

Gesellschaftlicher Umgang mit Risiken

Fallstudie zur Steuerungsleistung
gesellschaftlicher Institutionen
in Bezug auf Bewältigung von Unsicherheit
(Risk Governance)

Von der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Universität Stuttgart
zur Erlangung der Würde eines Doktors der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Dr. rer. pol.) genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von
Sabine Bonneck
aus Köln

Hauptberichter:

Mitberichter:

Tag der mündlichen Prüfung:

Professor Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn

Professor Dr. Klaus Hentschel

11. April 2017

Institut für Sozialwissenschaften

2017

Erst zweifeln, dann untersuchen, dann entdecken!

Henry Thomas Buckle
britischer Historiker (* 1821 † 1862)

Inhaltsübersicht

1	Einleitung: Acrylamid in Lebensmitteln	1
2	Methoden	9
3	Grundlagen der Lebensmittelsicherheit und Strategien zur Regulierung	39
4	Politikfeldanalyse	117
5	Akteure und ihre Rahmenbedingungen	141
6	Fragenkomplexe	179
7	Regulierung	327
8	Diskussion	371
9	Schlussbemerkung: Kann Risikosteuerung ohne einen Risikorat funktionieren?	391

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Zusammenfassung	XXIII
Abstract	XXVII
1 Einleitung: Acrylamid in Lebensmitteln	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung	5
2 Methoden	9
2.1 Recherche des Acrylamid-Falls	12
2.1.1 Suche nach Informationen	12
2.1.2 Schematische Suche nach wissenschaftlichen Forschungsergebnissen	17
2.1.3 Schema der Recherche	19
2.2 Selektion der Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls	20
2.3 Definition von „Ereignissen“	26
2.4 „Wissenschaftlicher Diskurs“ und „Politischer Diskurs“	34
2.5 Nachträge	38
3 Grundlagen der Lebensmittelsicherheit und Strategien zur Regulierung	39
3.1 Qualitätsmerkmale von Lebensmitteln und Ursachen für Beeinträchtigungen der Lebensmittelqualität	40
3.1.1 Genusswert	43
3.1.2 Gebrauchswert	44
3.1.3 Nährwert	44
3.1.4 Sicherheit	46
3.1.5 Antibiotika in der Tierzucht als Beispiel für eine wissenschaftliche Kontroverse	52
3.1.6 Abgrenzung: Lebensmittelvorfälle vs. -skandale	56

3.2	Entstehung des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“	59
3.2.1	Erste Anfänge	60
3.2.2	Grundlegende Entwicklungen im 19. und frühen 20. Jahrhundert	61
3.2.3	Lebensmittelsicherheit im 20. und frühen 21. Jahrhundert: Eine internationale Aufgabe	67
3.3	Risikosteuerung als Strategie zum Umgang mit Kontaminanten in Lebensmitteln	70
3.3.1	Internationale Strategien	72
3.3.1.1	Das „Red Book“ des National Research Councils	72
3.3.1.2	Risikosteuerung durch die Gremien bei FAO/WHO	77
3.3.1.3	Der Risikokreislauf der Europäischen Kommission	81
3.3.1.4	Die Reorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes zu Beginn des 21. Jahrhunderts	85
3.3.1.5	Das Vorsorgeprinzip	91
3.3.2	Wichtige Akteure im Politikfeld	97
3.3.2.1	Akteure aus der Politik	97
3.3.2.2	Akteure aus der Wirtschaft	100
3.3.2.3	Akteure aus der Wissenschaft	101
3.3.2.4	Akteure aus der Zivilgesellschaft	102
3.4	Prolog zum Acrylamid-Fall	106
4	Politikfeldanalyse	117
4.1	Einführung	117
4.2	Phasenmodelle	126
4.3	Entscheidungsverfahren	129
4.4	Politikinstrumente	132
4.5	Kritik und Relevanz für die Fallstudie	135
4.6	Ableitung der Untersuchungshypothese und Analyseschema	136
5	Akteure und ihre Rahmenbedingungen	141
5.1	Zeitverlauf	141
5.1.1	Chronologie anhand von Originalquellen	142
5.1.2	Andere Chronologien	147
5.2	Akteure	152
5.2.1	Akteure im politischen Diskurs	154
5.2.2	Akteure im wissenschaftlichen Diskurs	166
5.3	Koordination	168

5.4	Zusammenfassung: Akteure und Rahmenbedingungen im Acrylamid-Fall	174
6	Fragenkomplexe	179
6.1	Fragestellungen und Intensität ihrer Bearbeitung	179
6.2	Fragenkomplex „Reduktion“	187
6.2.1	Analytik	188
6.2.1.1	Wissenschaftlicher Diskurs	188
6.2.1.2	Politischer Diskurs	194
6.2.2	Acrylamidgehalte	197
6.2.2.1	Wissenschaftlicher Diskurs	198
6.2.2.2	Politischer Diskurs	201
6.2.3	Entstehung	207
6.2.3.1	Wissenschaftlicher Diskurs	208
6.2.3.2	Politischer Diskurs	211
6.2.4	Reduktion	214
6.2.4.1	Wissenschaftlicher Diskurs	214
6.2.4.2	Politischer Diskurs	222
6.3	Fragenkomplex: „Risiko“	228
6.3.1	Toxikologie	229
6.3.1.1	Wissenschaftlicher Diskurs	231
6.3.1.2	Politischer Diskurs	239
6.3.2	Exposition	243
6.3.2.1	Wissenschaftlicher Diskurs	244
6.3.2.2	Politischer Diskurs	260
6.3.3	Bioverfügbarkeit	279
6.3.3.1	Wissenschaftlicher Diskurs	279
6.3.3.2	Politischer Diskurs	285
6.3.4	Epidemiologie	285
6.3.4.1	Wissenschaftlicher Diskurs	287
6.3.4.2	Politischer Diskurs	301
6.3.5	Risikobewertung	306
6.3.5.1	Wissenschaftlicher Diskurs	307
6.3.5.2	Politischer Diskurs	307
6.4	Zusammenfassung: Die Bearbeitung der Fragenkomplexe	314
7	Regulierung	327
7.1	Überblick	327
7.2	Instrumente des Risikomanagements	332
7.2.1	Überzeugung	332

7.2.2	Unverbindliche Regulierung	337
7.2.3	Sanktionsbehaftete Regulierung	342
7.2.4	Finanzierung	345
7.2.5	Risikomanagement durch die Wirtschaft: Die <i>Toolbox</i>	349
7.3	Transfer der Ergebnisse der Risikobewertung zum Risikomanagement	350
7.4	Ergebnis	351
7.4.1	Veränderungen der Exposition	352
7.4.1.1	Expositionsabschätzungen durch die Exekutive	352
7.4.1.2	Nationale Verzehrsstudie in Deutschland	354
7.4.2	Entwicklung der Acrylamidgehalte	354
7.4.2.1	Aussagen der Exekutive	356
7.4.2.2	Minimierungskonzept in Deutschland	358
7.4.2.3	Berichte der Lebensmittelüberwachung aus den Bundesländern	363
7.5	Zusammenfassung: Die Regulierung im Acrylamid-Fall	367
8	Diskussion	371
9	Schlussbemerkung: Kann Risikosteuerung ohne einen Risikorat funktionieren?	391
	Anhang	395
	Literaturverzeichnis	512
	Quellenverzeichnis	621

Abbildungsverzeichnis

Bild 2.1:	Schema der Recherche	20
Bild 2.2:	Häufigkeit der Textsorten zur Beschreibung des Acrylamid-Falls	24
Bild 2.3:	Textsorten (ohne wissenschaftliche Publikationen) nach Herkunft	25
Bild 2.4:	Textsorten nach Fundorten	34
Bild 2.5:	Ergebnis der Recherche	37
Bild 3.1:	Merkmale der Qualität von Lebensmitteln	40
Bild 3.2:	Lebensmittelkreis: Mögliche Inhaltsstoffe von Lebensmitteln und Gefahrenquellen	41
Bild 3.3:	Ursachen für Vorfälle, die die Sicherheit von Lebensmitteln beeinträchtigen, und Reaktionsmöglichkeiten	51
Bild 3.4:	Anwendungsbereiche von Antibiotika	53
Bild 3.5:	Mögliche Übertragungswege von resistenten Keimen vom Tier auf den Menschen	54
Bild 3.6:	Verwendung des Begriffs „Lebensmittelskandal“ in Volltexten von <i>Der Spiegel/spiegel online</i> , <i>Die Zeit/Zeit online</i> und <i>Frankfurter Allgemeine Zeitung/faz.net</i> vom 1. Januar 1993 bis 31. Dezember 2015	57
Bild 3.7:	Bestandteile von Risikobewertung und Risikomanagement nach NRC, 1983	72
Bild 3.8:	Struktur der Risikosteuerung nach <i>FAO/WHO</i> , 1997	77
Bild 3.9:	Der Risikokreislauf (Bestandteile der Risikosteuerung) nach <i>EC</i> , 2000	82
Bild 3.10:	Akteure aus der Politik auf globaler, regionaler und nationaler Ebene	97
Bild 3.11:	Akteure aus der Politik auf nationaler und lokaler Ebene in Deutschland	99
Bild 4.1:	Konstellation der Variablen in der Politikfeldanalyse zu Acrylamid in Lebensmitteln	121
Bild 4.2:	Unterscheidung zwischen akzeptablen, tolerablen und intolerablen Risiken nach Renn/Klinke, 2013	125
Bild 4.3:	Erweitertes Aufgabenschema zur Risikosteuerung	137

Bild 4.4:	Analyseschema	140
Bild 5.1:	Die Variable „Zeitverlauf“ im Analyseschema	141
Bild 5.2:	Ereignisse im Acrylamid-Fall nach Jahren	142
Bild 5.3:	Verlauf des politischen Diskurses	144
Bild 5.4:	Verlauf des wissenschaftlichen Diskurses	144
Bild 5.5:	Phasen des Acrylamid-Falls	145
Bild 5.6:	Verläufe des Acrylamid-Falls sowie der Berichterstattungen in Fach- und Publikumspresse	147
Bild 5.7:	Den „wichtigen Ereignissen“ zugeordnete Phasen der Risiko- steuerung bzw. Forschungsbereiche	150
Bild 5.8:	Vergleich der Wichtigen Ereignisse mit den Ereignissen in den Chronologien von <i>foodnavigator</i> und <i>IFST</i>	151
Bild 5.9:	Die Variable „Akteure“ im Analyseschema	152
Bild 5.10:	Akteursgruppen im Acrylamid-Fall	154
Bild 5.11:	RG-Aufgaben der Akteure aus der Akteursgruppe Exekutive	156
Bild 5.12:	Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen der Gruppe Wissen- schaft, differenziert nach Untergruppe	159
Bild 5.13:	Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen pro Akteur aus der Gruppe Wirtschaft, differenziert nach Untergruppe	161
Bild 5.14:	Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen pro Akteur aus der Gruppe Verbraucherschutz, differenziert nach Untergruppe	162
Bild 5.15:	Präsenz der Akteursgruppen im politischen Diskurs	164
Bild 5.16:	Politischer Diskurs nach Ländern	165
Bild 5.17:	Von den Akteursgruppen bewirkte Ereignisse im politischen Diskurs insgesamt, in Deutschland und den USA	166
Bild 5.18:	Präsenz der Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs	167
Bild 5.19:	Wissenschaftlicher Diskurs nach Ländern	167
Bild 5.20:	Themen im wissenschaftlichen Diskurs in Deutschland und den USA	168
Bild 5.21:	Die Variable „Koordination“ im Analyseschema	169
Bild 5.22:	Koordination im politischen Diskurs	170
Bild 5.23:	Ereignisse im Zusammenhang mit der Erstellung von Überblicksdarstellungen nach TLD	170

Bild 5.24:	Anzahl Konferenzen nach Veranstalter	172
Bild 5.25:	Anzahl Konferenzen nach TLD	172
Bild 6.1:	Zuordnung der Forschungsbereiche zu den Fragenkomplexen „Risiko“ und „Reduktion“	180
Bild 6.2:	Aufgabenschema zur Risikosteuerung	181
Bild 6.3:	Zuordnung der Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zu den Aufgaben der Risikosteuerung	181
Bild 6.4:	Intensität der Bearbeitung der Fragenkomplexe bzw. Forschungsbereiche im wissenschaftlichen Diskurs	182
Bild 6.5:	Wissenschaftlicher Diskurs zu den Fragenkomplexen „Reduktion“ und „Risiko“ nach Jahren	183
Bild 6.6:	Zuordnung der Ereignisse im politischen Diskurs zu den Aufgaben der Risikosteuerung	183
Bild 6.7:	Intensität der Bearbeitung der Fragenkomplexe bzw. Forschungsbereiche im politischen Diskurs	184
Bild 6.8:	Politischer Diskurs zu den Fragenkomplexen „Reduktion“ und „Risiko“ nach Jahren	185
Bild 6.9:	Die Variable „Fragenkomplex „Reduktion““ im Analyseschema	187
Bild 6.10:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Analytik	189
Bild 6.11:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Analytik	190
Bild 6.12:	Beiträge der Akteursgruppen zum wissenschaftlichen Diskurs zur Analytik im Zeitverlauf	190
Bild 6.13:	Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Analytik	191
Bild 6.14:	Nachweisgrenzen der im wissenschaftlichen Diskurs beschriebenen Analyseverfahren nach Lebensmittelgruppen	192
Bild 6.15:	Nachweisgrenzen der im wissenschaftlichen Diskurs beschriebenen Analyseverfahren zu Lebensmitteln allgemein	193
Bild 6.16:	Inhalte der Ereignisse zur Analytik im politischen Diskurs	194
Bild 6.17:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Analytik	195
Bild 6.18:	„Übrige“ Ereignisse im politischen Diskurs zum Forschungsbereich Analytik	196
Bild 6.19:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Acrylamidgehalte	199

Bild 6.20:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zu Acrylamidgehalten	199
Bild 6.21:	Wissenschaftlicher Diskurs zu Acrylamidgehalten	200
Bild 6.22:	Inhalte der Ereignisse zu Acrylamidgehalten im politischen Diskurs	202
Bild 6.23:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zu Acrylamidgehalten	202
Bild 6.24:	Auf Acrylamid untersuchte Lebensmittel ohne Weihnachtsgebäck, Kartoffel- und Getreideprodukte (politischer Diskurs)	203
Bild 6.25:	Maximale Acrylamidgehalte, die im Monitoring der deutschen Überwachungsbehörden ermittelt wurden	204
Bild 6.26:	Produkttests von Verbraucherschützern und Sonstiger Zivilgesellschaft nach Kategorien	206
Bild 6.27:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Entstehung	208
Bild 6.28:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Entstehung	208
Bild 6.29:	Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Entstehung	209
Bild 6.30:	Inhalte der Ereignisse zur Entstehung im politischen Diskurs	211
Bild 6.31:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Entstehung	212
Bild 6.32:	Diskussion zur Entstehung im politischen Diskurs	213
Bild 6.33:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Reduktion	215
Bild 6.34:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Reduktion	215
Bild 6.35:	Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Reduktion	216
Bild 6.36:	Reduktion im wissenschaftlichen Diskurs zum Fragenkomplex Reduktion mit Aussagen zu Kaffee	217
Bild 6.37:	Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung, differenziert nach Produkten (ohne Reviews und Editorials)	218
Bild 6.38:	Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren	219
Bild 6.39:	Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung für Kartoffeln (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren	220
Bild 6.40:	Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung ohne Bezug auf konkrete Produkte (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren	220

Bild 6.41:	Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung für Getreideprodukte (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren	221
Bild 6.42:	Inhalte der Ereignisse zur Reduktion im politischen Diskurs	222
Bild 6.43:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Reduktion	222
Bild 6.44:	Aussagen der Exekutive zum Stand der Reduktion im politischen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“	224
Bild 6.45:	Aussagen von Wirtschaft und Wissenschaft zum Stand der Reduktion im politischen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“ (ohne <i>BLL</i> und <i>BDSI</i>)	225
Bild 6.46:	Die Variable „Fragenkomplex ‚Risiko‘“ im Analyseschema	228
Bild 6.47:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Toxikologie	231
Bild 6.48:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie	232
Bild 6.49:	Gegenstand der Publikationen	232
Bild 6.50:	Aussagen aus Übersichtsarbeiten (ohne Kanzerogenität) im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie	233
Bild 6.51:	Forschungsergebnisse zur Kanzerogenität im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie und zum Fragenkomplex Risiko	235
Bild 6.52:	Reviews zur Kanzerogenität im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie und zum Fragenkomplex Risiko	236
Bild 6.53:	Inhalte der Ereignisse zur Toxikologie im politischen Diskurs	239
Bild 6.54:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Toxikologie	240
Bild 6.55:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Exposition	244
Bild 6.56:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Exposition	245
Bild 6.57:	Altersklassen der Kinder und Jugendlichen, für die im wissenschaftlichen Diskurs die Exposition berechnet wurde	253
Bild 6.58:	Ergebnisse der Expositionsabschätzungen und -berechnungen für Erwachsene (bzw. Allgemeinbevölkerung) und Kinder	254
Bild 6.59:	Anteile einzelner Lebensmittel an der Exposition	257
Bild 6.60:	Aussagen zu geeigneten Indikatoren zur Messung der Exposition	259
Bild 6.61:	Inhalte der Ereignisse zur Exposition im politischen Diskurs	261
Bild 6.62:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Exposition	262

Bild 6.63:	Abschätzungen der Exposition der Allgemeinbevölkerung	262
Bild 6.64:	Expositionsberechnungen für die Allgemeinbevölkerung im wissenschaftlichen und im politischen Diskurs, differenziert nach Land und Methode	264
Bild 6.65:	Abschätzungen der Exposition von Extremverzehrern im Vergleich mit der Durchschnittsbevölkerung	265
Bild 6.66:	Abschätzungen der Exposition von Kindern und Jugendlichen im Vergleich mit der Durchschnittsbevölkerung	269
Bild 6.67:	Altersklassen der Kinder und Jugendlichen, für die im politischen Diskurs die Exposition abgeschätzt wurde	270
Bild 6.68:	Anteile der Lebensmittelkategorien an der Exposition der Allgemeinbevölkerung	272
Bild 6.69:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Bioverfügbarkeit	280
Bild 6.70:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit	280
Bild 6.71:	Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Epidemiologie	287
Bild 6.72:	Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Epidemiologie	288
Bild 6.73:	Aussagen aus Reviews und Editorials zur Epidemiologie	288
Bild 6.74:	Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen (wissenschaftlicher Diskurs)	289
Bild 6.75:	In Fragebögen erfasste Zeiträume, über die Verzehrsgewohnheiten abgefragt wurden	292
Bild 6.76:	Anzahl Items zu Lebensmitteln in den verwendeten Fragebögen	293
Bild 6.77:	Ergebnisse der epidemiologischen Studien in Bezug auf die Lebensmittel, die am stärksten zur Exposition beitragen	298
Bild 6.78:	Inhalte der Ereignisse zur Epidemiologie im politischen Diskurs	301
Bild 6.79:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Epidemiologie	302
Bild 6.80:	Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen (politischer Diskurs)	302
Bild 6.81:	Inhalte der Ereignisse im Zusammenhang mit Risikobewertungen im politischen Diskurs	308

Bild 6.82:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zu Risikobewertungen	308
Bild 7.1:	Die Variable „Risikomanagement“ im Analyseschema	327
Bild 7.2:	Der wissenschaftliche Diskurs zum Risikomanagement	328
Bild 7.3:	Im politischen Diskurs bearbeitete Themen zum Risiko- management	329
Bild 7.4:	Akteursgruppen im politischen Diskurs zum Risikomanagement	331
Bild 7.5:	Ereignisse zum Risikomanagement in der Chronologie	332
Bild 7.6:	Managementinstrument Überzeugung nach Akteursgruppen	333
Bild 7.7:	Arten von Informationen	333
Bild 7.8:	Schematische Darstellung des <i>Minimierungskonzeptes</i>	339
Bild 7.9:	Veröffentlichung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen in der Chronologie	340
Bild 7.10:	Aussagen der Risikobewertung und Maßnahmen des Risiko- managements in der Chronologie	350
Bild 7.11:	Die Variable „Erfolg“ im Analyseschema	352
Bild 7.12:	Zeitliche Einordnung der Expositionsabschätzungen durch die Exekutive in die drei Phasen des Acrylamid-Falls	353
Bild 7.13:	Erfolgsfaktoren für die Produktgruppen des <i>Minimierungs- konzeptes</i>	361
Bild 7.14:	Anzahl der Proben, die in Hessen auf Acrylamidgehalte kontrolliert wurden, nach Jahren	366

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Liste der Forschungsbereiche gemäß der <i>Acrylamide Information Base</i> der <i>EU-Kommission</i> mit deutscher Übersetzung und Abkürzung	13
Tabelle 2.2:	Portalseiten zu Acrylamid in Lebensmitteln	15
Tabelle 2.3:	Auswahl der Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls	22
Tabelle 2.4:	Textsorten zur Beschreibung des Acrylamid-Falls	23
Tabelle 2.5:	Länder/Regionen mit TLD, aus denen Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls ermittelt wurden	25
Tabelle 2.6:	Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 1)	28
Tabelle 2.7:	Ereignisse mit drei Akteuren	29
Tabelle 2.8:	Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 2)	31
Tabelle 2.9:	Einteilung des Untersuchungszeitraums in Jahre	31
Tabelle 2.10:	Beispiel für die Bildung eines Ereignisses aus zwei Dokumenten	32
Tabelle 2.11:	Beispiel für die Bildung mehrerer Ereignisse aus einem Dokument (1)	32
Tabelle 2.12:	Beispiel für die Bildung mehrerer Ereignisse aus einem Dokument (2)	33
Tabelle 2.13:	Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 3)	36
Tabelle 2.14:	Risikobewertungen nach Ende des Beobachtungszeitraums	38
Tabelle 3.1:	Ursachen von Lebensmittelvorfällen und Merkmale von Skandalen	58
Tabelle 3.2:	Mögliche Ursachen von Missständen	58
Tabelle 3.3:	Grundprinzipien der reorganisierten Verbraucherschutzbehörden	88
Tabelle 3.4:	Vertrauen in die Verbraucherschutzbehörden	91
Tabelle 3.5:	Rechtsformen und Ziele von Verbraucherschutzorganisationen in Deutschland	103
Tabelle 3.6:	Ziele der Dachverbände von Verbraucherschutzorganisationen	104
Tabelle 4.1:	Dimensionen des Politikbegriffs	120
Tabelle 4.2:	Der Politikbegriff im Zusammenhang mit der Risikosteuerung	120
Tabelle 4.3:	Phasen des Policy-Cycle	127

Tabelle 4.4:	Vor- und Nachteile von Entscheidungsverfahren nach Eberlein/Grande, 2014	130
Tabelle 4.5:	Einflussfaktoren auf politische Entscheidungen	131
Tabelle 4.6:	Wirkungsweise von Steuerungsinstrumenten nach Blum/Schubert, 2009	134
Tabelle 4.7:	Transfer von Befunden aus der Politikfeldanalyse zu Unübersichtlichkeit und Hemmnissen in das Analyseschema	138
Tabelle 5.1:	Beispiele für „wichtige Ereignisse“	149
Tabelle 5.2:	Akteursgruppe Exekutive im politischen Diskurs, jeweils mit Aufgabe im Rahmen der Risikosteuerung (RG)	155
Tabelle 5.3:	Akteursgruppe Wissenschaft im politischen Diskurs	157
Tabelle 5.4:	Akteursgruppe Wirtschaft im politischen Diskurs	160
Tabelle 5.5:	Akteursgruppe Verbraucherschutz im politischen Diskurs	161
Tabelle 5.6:	Akteursgruppe Sonstige Zivilgesellschaft im politischen Diskurs	163
Tabelle 5.7:	Akteursgruppe Sonstige Politik im politischen Diskurs	164
Tabelle 6.1:	Ausrichter und Zeitpunkte internationaler Meetings, bei denen Forschungsfragen erarbeitet wurden	185
Tabelle 6.2:	Von den Akteuren selbst gestellte Aufgaben und Fragen im Acrylamid-Fall	186
Tabelle 6.3:	Ereignisse zu Proficiency-Tests im wissenschaftlichen Diskurs	193
Tabelle 6.4:	Wissenschaftlicher Diskurs zu Acrylamidgehalten ohne neue Daten	201
Tabelle 6.5:	Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Entstehung in Kartoffel- und Getreideprodukten	210
Tabelle 6.6:	Wissenschaftlicher Diskurs zu Entstehung in anderen Produkten	210
Tabelle 6.7:	Meldungen zur Klärung der Entstehung	212
Tabelle 6.8:	Projekte der Exekutive zu speziellen Fragen der Entstehung	212
Tabelle 6.9:	Wissenschaftlicher Diskurs zur Reduktion in anderen Produkten	221
Tabelle 6.10:	Aussagen von <i>BLL</i> und <i>BDSI</i> zu Acrylamidgehalten in Kartoffelchips	226
Tabelle 6.11:	Aussagen zu weiteren Aspekten der toxikologischen Wirkweise im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie	234

Tabelle 6.12: Aussagen zum Schwellenwert im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie	237
Tabelle 6.13: Aussagen zu Speziesdifferenzen im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie	238
Tabelle 6.14: Aktivitäten zur toxikologischen Wirkweise (außer Kanzerogenität) im politischen Diskurs zur Toxikologie	240
Tabelle 6.15: Aussagen zur kanzerogenen Wirkweise im politischen Diskurs zur Toxikologie	241
Tabelle 6.16: Aussagen zu Schwellenwerten im politischen Diskurs zur Toxikologie	242
Tabelle 6.17: Aussagen zur Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen im politischen Diskurs zur Toxikologie	242
Tabelle 6.18: Aussagen zu langfristigen Tierversuchen im politischen Diskurs zur Toxikologie	243
Tabelle 6.19: Abschätzungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern auf der Basis von nationalen Verzehrsstudien	246
Tabelle 6.20: Berechnungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern aus der Messung von Biomarkern	248
Tabelle 6.21: Berechnungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern aus der Messung von Biomarkern in Kombination mit dem Einsatz von Fragebögen	249
Tabelle 6.22: Abschätzungen der Exposition von nichtrauchenden Extremverzehrerinnen	250
Tabelle 6.23: Expositionsabschätzungen für Kinder und Jugendliche	251
Tabelle 6.24: Expositionsrechnungen für Kinder aus der Messung von Biomarkern	252
Tabelle 6.25: Abschätzungen der Exposition über einzelne Lebensmittel bzw. Mahlzeiten	255
Tabelle 6.26: Im wissenschaftlichen Diskurs berücksichtigte Lebensmittelkategorien zur Expositionsabschätzung, für die auch die Exposition über das Lebensmittel berechnet wurde	256
Tabelle 6.27: Im wissenschaftlichen Diskurs unterschiedene Lebensmittelkategorien – ohne Gebäck, Brot, Kaffee und Kartoffelchips	258
Tabelle 6.28: Abschätzung der Exposition von Vielverzehrerinnen durch das <i>BgVV</i>	266

Tabelle 6.29: Auswirkungen des unterschiedlichen Ansatzes von Acrylamidgehalten bei der Expositionsabschätzung für Extremverzehrer durch das <i>BgVV</i> und die <i>NFCA</i>	268
Tabelle 6.30: Äußerungen zu Risiken für Schwangere und Diabetiker	271
Tabelle 6.31: Häufigkeit, mit der einzelne Lebensmittel verzehrt werden können, bis der <i>NSRL</i> von 1 µg erreicht wird	274
Tabelle 6.32: Hypothetische Exposition über die Produkte, die laut den Top 8-Lebensmittel-Listen der <i>FDA</i> den größten Beitrag zur Exposition leisten	275
Tabelle 6.33: Ermittlung der den Expositionsabschätzungen der <i>NFCA</i> zugrunde liegenden Körpergewichte	277
Tabelle 6.34: Nach Forschungsmedium differenzierte Aussagen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit	281
Tabelle 6.35: Aussagen zu Speziesdifferenzen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit	283
Tabelle 6.36: Untersuchte Zusammenhänge und positive Ergebnisse	290
Tabelle 6.37: Originalzitate zum Zusammenhang zwischen Ernährung und Krebserkrankung	291
Tabelle 6.38: Herkunft und Zeitpunkt der Erhebung der Verzehrdaten	294
Tabelle 6.39: Ergebnisse epidemiologischer Studien zum Zusammenhang zwischen Acrylamidexposition und der Entstehung von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems	299
Tabelle 6.40: Ergebnisse arbeitsmedizinischer Studien zu Krebserkrankungen infolge einer Acrylamidexposition	299
Tabelle 6.41: Ergebnisse arbeitsmedizinischer Studien zu anderen Krankheiten infolge einer Acrylamidexposition	300
Tabelle 6.42: Kritik an den Studien von Mucci et al. {E 254} und Pelucchi et al. {E 371} im wissenschaftlichen Diskurs	300
Tabelle 6.43: Kritik an den Studien von Mucci et al. {E 254} und Pelucchi et al. {E 371} im politischen Diskurs	303
Tabelle 6.44: Positive Reaktion im politischen Diskurs auf die Studien von Mucci et al. {254} und Pelucchi et al. {371}	305
Tabelle 6.45: Kritik an den Studien von Hogervorst et al. {E 1141} und Olesen et al. {E 1173}	305

Tabelle 6.46: Stellungnahmen/Risikobewertungen international maßgeblicher Gremien im Acrylamid-Fall	309
Tabelle 6.47: Stellungnahmen/Risikobewertungen nach Ende des Untersuchungszeitraums	310
Tabelle 6.48: <i>MOE</i> -Kalkulationen und Empfehlungen	311
Tabelle 6.49: Einschätzungen nationaler Einrichtungen der Exekutive	312
Tabelle 6.50: Weitere Risiko-Einschätzungen	313
Tabelle 6.51: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Analytik	314
Tabelle 6.52: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Acrylamidgehalte	315
Tabelle 6.53: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Entstehung	316
Tabelle 6.54: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Reduktion	316
Tabelle 6.55: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Toxikologie	318
Tabelle 6.56: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Exposition	319
Tabelle 6.57: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Bioverfügbarkeit	323
Tabelle 6.58: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Epidemiologie	324
Tabelle 7.1: Position der Risikomanager in Bezug auf regulierende Maßnahmen	330
Tabelle 7.2: Appelle durch die Exekutive	335
Tabelle 7.3: Appelle durch die übrigen Akteure	336
Tabelle 7.4: Das Instrument Zwang im Risikomanagement	337
Tabelle 7.5: Unverbindliche Maßnahmen	337
Tabelle 7.6: Warengruppen im <i>Minimierungskonzept</i>	338
Tabelle 7.7: Ereignisse zur Veröffentlichung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen	340
Tabelle 7.8: Sanktionsbehaftete Maßnahmen	342

Tabelle 7.9: Vereinbarungen des <i>Attorney General</i> mit neun Konzernen im Zusammenhang mit <i>Prop65</i>	344
Tabelle 7.10: Finanzierung	346
Tabelle 7.11: Aktivitäten des <i>CCFAC</i>	347
Tabelle 7.12: Aktivitäten des <i>CCCCF</i>	348
Tabelle 7.13: Aktivitäten der <i>CAC</i>	348
Tabelle 7.14: Zusammensetzung der Delegationen aus CH, DE, NL, UK und US bei der <i>CAC</i> (2002 bis 2008)	349
Tabelle 7.15: <i>Toolbox</i>	350
Tabelle 7.16: Aussagen mit nationaler bzw. europaweiter Reichweite zur Entwicklung der Acrylamidgehalte in Phase III	356
Tabelle 7.17: Aussagen deutscher Überwachungsbehörden zu Acrylamidgehalten in Lebkuchen	358
Tabelle 7.18: Gewichtung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen nach Produktgruppen	360
Tabelle 7.19: Mögliche Reduktion in fünf Produktgruppen nach Seal et al., 2008, und für Deutschland gemessene Reduktion	362
Tabelle 7.20: Jahresberichte aus den Bundesländern mit Berichten über Acrylamidkontrollen	364
Tabelle 7.21: Angaben zu Acrylamidkontrollen in vier Produktgruppen aus den Bundesländern	364
Tabelle 7.22: Zusammenfassung: Erfolg im Acrylamid-Fall	370
Tabelle 8.1: Ergebnisse zu den Unterhypothesen	371
Tabelle 9.1: Ergebnismatrix	391

Abkürzungsverzeichnis

AA	Acrylamid
AACC	American Association of Cereal Chemists
AAG	(EU-Forschungsbereich) Acrylamidgehalte
ACS	American Chemical Society
ACSH	American Council on Science and Health
AFSSA	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
aid	aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V.
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
Ana	(EU-Forschungsbereich) Analytik
BAG	Bundesamt für Gesundheit (CH)
BAGKF	Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung
BDSI	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e. V.
BEUC	Bureau Européen des Unions de Consommateurs (EU)
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BgVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V.
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BM	(EU-Forschungsbereich) Biomarker
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BV	(EU-Forschungsbereich) Bioverfügbarkeit
BVE	Bundesverband der Deutschen Ernährungsindustrie
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CAC	Codex Alimentarius Commission
CAOBISCO	Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU
CBC	Canadian Broadcasting Corporation
CCCF	Codex Committee on Contaminants in Foods
CCFAC	Codex Committee on Food Additives and Contaminants
CCFRA	Campden & Chorleywood Food Research Association Group
CDU	Christlich-Demokratische Union Deutschlands
CERT	Council for Education and Research on Toxics
CFA	Consumer Federation of America
CI	Consumers International
CIAA	Confederation of Food and Drink Industries of the EEC (Confédération des Industries agro-alimentaires de l'UE)

CMA	Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft
CoP	Code of Practice
CSPI	Center for Science in the Public Interest
CSU	Christlich-Soziale Union in Bayern
CVUA	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt
DCS	Danish Cancer Society
DFA	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie
DIL	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.
DSM	DSM Food Specialties (Royal DSM N.V.)
E	Ereignis
EC	European Commission
EFSA	European Food Safety Authority
ELF	Environmental Law Foundation
Ent	(EU-Forschungsbereich) Acrylamidentstehung
EPA	Environmental Protection Agency
Epi	(EU-Forschungsbereich) Epidemiologie
Eufic	European Food Information Council
EU KOM	EU-Kommission
EWV	Environmental World Watch
Exp	(EU-Forschungsbereich) Exposition
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FASFC	Federal Agency for the Safety of the Food Chain (= FAVV Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen)
FB	Forschungsbereich
FDA	Food and Drug Administration
FDP	Freie Demokratische Partei Deutschlands
FEI	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V.
FPS	Federal Public Service – Health Food Chain Safety and Environment
FSA	Food Standards Agency
FSAI	Food Safety Authority of Ireland
GdCH	Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.
GMA	Grocery Manufacturers Association
GRAS	Generally Recognized As Safe
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICGMA	International Council of Grocery Manufacturer Associations
ID	Identification Number (laufende Nummer)
IFST	Institute of Food Science and Technology
IFT	Institute of Food Technologists
ILSI	International Life Sciences Institute
ILU	Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V.
Intersnack	Intersnack GmbH & Co. KG

IPASUM	Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
IRMM	Institute for Reference Materials and Measurements
ISIS	Institute of Science in Society
JAFC	Journal of Agricultural and Food Chemistry
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
JIFSAN	Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition
Kastner	Franz Kastner GmbH
Kelly	Kelly Gesellschaft m.b.H.
KLZH	Kantonales Labor Zürich
LALLF	Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
LAVES	Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
LCI	Lebensmittelchemisches Institut
LGL Bayern	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
LHL	Landesbetrieb Hessisches Landeslabor
LUA Sachsen	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen des Freistaates Sachsen
µg/kg bw/d	Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht (bodyweight) und Tag (day)
MAFF	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food
Min VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
MLR BW	Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden- Württemberg
MOE	Margin of Exposure
MUFV RP	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland- Pfalz
MUNLV NRW	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Ver- braucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NFCA	Norwegian Food Control Authority (Mattilsynet)
NGO	Non-Governmental Organization (Nichtregierungsorganisation)
NieKE	Niedersächsisches Kompetenzzentrum Ernährungswirtschaft
NSRL	No significant risk level
NTP	National Toxicology Program
NVS	Nationale Verzehrsstudie
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
P&G	The Procter & Gamble Company
pD	Politischer Diskurs
RA	Risikobewertung (Risk Assessment)
RAe	Rechtsanwälte
RASFF	Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel

Red	(EU-Forschungsbereich) Reduktion
RG	Risikosteuerung (Risk Governance)
RIVM	National Institute for Public Health and the Environment
RM	Risikomanagement
SCF	Scientific Committee on Food
SFA	Snack Food Association
SNFA	Swedish National Food Agency (Livsmedelsverket)
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
StiWa	Stiftung Warentest
StMUGV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
SWR	Südwestrundfunk
TLD	Top-Level-Domain
TLLV	Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz
Tox	(EU-Forschungsbereich) Toxikologie
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
VKI	Verein für Konsumenteninformation
VUP	Deutscher Verband unabhängiger Prüflaboratorien
VWA	Voedsel en Waren Autoriteit
VZ Bayern	Verbraucherzentrale Bayern
VZ HH	Verbraucherzentrale Hamburg
VZ NRW	Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen
vzbv	Verbraucherzentrale Bundesverband
WAZ	Westdeutsche Allgemeine Zeitung
wD	wissenschaftlicher Diskurs
WDR	Westdeutscher Rundfunk
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WW	Weltweit (worldwide)

Zusammenfassung

Im April 2002 kam die Nachricht an die Öffentlichkeit, dass in bestimmten Lebensmitteln Acrylamid enthalten ist. Die Substanz war bereits im Jahr 1994 von der *International Agency for Research on Cancer (IARC)* als „wahrscheinlich krebserregend“ eingestuft worden. Die Akteure der Risikosteuerung setzten sich zwei Ziele: Zum einen wollte man das „Risiko“ durch Acrylamid genauer abschätzen können und zum anderen eine „Reduktion“ in den betroffenen Lebensmitteln erreichen. Rasch wurden umfangreiche Forschungsaktivitäten zu beiden Fragenkomplexen angestoßen. Der Nutzen hieraus ist allerdings auch mehr als zehn Jahre später unklar, und es stellt sich die Frage, die für vorliegende Analyse leitend ist: War die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall erfolgreich? Wenn das Risiko geringer geworden ist oder vielleicht nie so groß war, wie ursprünglich angenommen, wäre dies eine gute Nachricht aus der Perspektive des gesundheitlichen Verbraucherschutzes. Ein Erfolg im Acrylamid-Fall wäre zudem eine Bestätigung dafür, dass die zur Jahrtausendwende in weiten Teilen Europas reorganisierten Strukturen im gesundheitlichen Verbraucherschutz geeignet sind, solche Vorfälle einer Lösung zuzuführen, die zufriedenstellend für die Gesellschaft ist. Schließlich würde ein Erfolg auch den Einsatz der Mittel rechtfertigen, die für die Bearbeitung des Problems eingesetzt wurden.

Die untersuchungsleitende Hypothese lautet, dass die Risikosteuerung nicht erfolgreich war. Die Gründe hierfür liegen in der „Unübersichtlichkeit“ des Politikfeldes, die durch den langen Zeitverlauf, viele Akteure und mangelnde Koordination entsteht, sowie in den „Hemmnissen“, die aus nicht beantworteten Forschungsfragen resultieren. Zur Überprüfung der Hypothese wurde der Acrylamid-Fall anhand von öffentlich zugänglichen Quellen umfassend rekonstruiert. Aus 2.109 Dokumenten wurden 1.338 „Ereignisse“ gebildet, die das internationale Geschehen über einen Zeitraum von sieben Jahren, vom 24. April 2002 bis 30. April 2009, abbilden. Die Chronologie beinhaltet einen „wissenschaftlichen Diskurs“ (42 % der Ereignisse) und einen „politischen Diskurs“ (58 %). Anhand der Diskurse wird die Bearbeitung der beiden Fragenkomplexe „Risiko“ und „Reduktion“ überprüft; anhand des politischen Diskurses lassen sich außerdem das Politikfeld und die Aktivitäten des Risikomanagements beschreiben sowie der Erfolg im Acrylamid-Fall bestimmen.

Die Informationen zu Acrylamid sind weit verstreut, und die Chronologie des Acrylamid-Falls lässt sich nicht auf bestimmte Eckdaten komprimieren. Es ist daher mit beträchtlichem Aufwand verbunden, sich ein umfassendes Bild von der Risikosteuerung zu verschaffen, die über Jahre andauert. Die Akteursgruppen Exekutive, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbraucherschützer waren auf globaler, regionaler, nationaler und lokaler Ebene an der Bearbeitung des Acrylamid-Falls beteiligt, die entscheidenden

Weichenstellungen fanden allerdings ohne nennenswerte Beteiligung von Verbraucherschützern statt.

Auf internationalen Zusammenkünften entschieden Exekutive, Wirtschaft und Wissenschaft, sich mit umfangreichen Forschungsvorhaben zu beschäftigen. Die Forschungsfragen sind überwiegend bis heute nicht vollständig beantwortet. Verschiedene Verfahren zur „Reduktion“ wurden entwickelt; die neu gewonnenen Erkenntnisse im Fragenkomplex „Risiko“ gehen hingegen kaum über die Risikobewertung von *IARC* aus dem Jahr 1994 hinaus. Bei den Expositionsabschätzungen wird deutlich, welcher Spielraum bei der Erstellung von Risikobewertungen besteht: Obwohl die Exposition in verschiedenen Szenarien berechnet werden kann, wandten Exekutive und Wissenschaft ohne Erläuterung fast ausnahmslos eine Methode an, die auf ein relativ niedriges Ergebnis und damit auf die Beschreibung eines relativ geringen Risikos hinausläuft. Insgesamt sind die im Politikfeld vorhandenen „Hemmnisse“, nicht so gravierend wie die „Unübersichtlichkeit“: Eine Reduktion der Acrylamidgehalte ist technisch machbar; das „Risiko“ durch Acrylamid konnte nicht weiter aufgeklärt werden, wird aber von Experten nicht in Frage gestellt.

Während bis auf die Expositionsrechnungen die Vorgänge im Zusammenhang mit der Risikobewertung relativ transparent scheinen, agierte das Risikomanagement äußerst intransparent. Keine der Aufgaben, die die internationalen Expertengremien zur Bearbeitung empfehlen, wurde erledigt, z. B. die Bestimmung der Höhe des akzeptablen Risikos, die Formulierung von Anforderungen an die Risikobewertung, die Erarbeitung von Handlungsoptionen oder von Kosten-Nutzen-Vergleichen in Bezug auf Maßnahmen. Das Risikomanagement ist im Acrylamid-Fall nur zu Beginn und in Einzelfällen in Erscheinung getreten. Teilweise konnte nicht geklärt werden, ob die Maßnahmen verbindlich waren, wie z. B. das Abdrucken von Zubereitungsempfehlungen auf Pommes-Verpackungen. Eine Evaluierung der Maßnahmen hat nicht stattgefunden. Die einzige nachweisliche Reduktion wird aus Kalifornien berichtet: Hier setzten Verbraucherschützer die Verminderung von Acrylamidgehalten in einzelnen Produkten international agierender Konzerne durch.

Im Politikfeld, das von „Unübersichtlichkeit“ und „Hemmnissen“ gekennzeichnet ist, ist es nicht zu einer rationalen Problemlösung gekommen. Weder wurden inhaltliche Vorgaben an den Prozess gemacht noch fand eine Aufsicht über seinen Fortgang statt, und so führte die Risikosteuerung nicht zum Erfolg. Die Intransparenz erleichterte es den Akteuren, im Zusammenhang mit der Risikobewertung wie mit dem Risikomanagement gegen internationale Konventionen zur Risikosteuerung zu verstoßen. Im Rahmen der Untersuchung konnte nicht geklärt werden, welche Rolle einzelne Akteure bei der Gestaltung des Prozesses spielten, insbesondere konnte nicht nachvollzogen werden, wie die Entscheidung zustande gekommen ist, keine Managementmaßnahmen zu ergreifen.

Die Analyse führt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Exposition konnte nicht nachweislich reduziert werden.
- Exekutive, Wirtschaft und Wissenschaft bearbeiteten den Acrylamid-Fall international in weitgehender Übereinstimmung. Aufseiten der Exekutive waren Auswirkungen der Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement nicht erkennbar.
- Der Acrylamid-Fall wurde nicht effektiv bearbeitet, denn in beiden Fragenkomplexen wurden zahlreiche Forschungsergebnisse erbracht, die möglicherweise für Experten interessant sind, deren Relevanz für den gesundheitlichen Verbraucherschutz aber unklar bleibt.

Ein Risikorat hätte die Risikosteuerung koordinieren und einen Beitrag zum gesundheitlichen Verbraucherschutz leisten können.

Abstract

In April 2002, news reached the public, stating that certain foods contain acrylamide. As far back as the year 1994, the substance was classified by the *International Agency for Research on Cancer (IARC)* as being "probably carcinogenic to humans". Risk governance advocates set two objectives for themselves: On the one hand, they wanted to more accurately assess the "risk" posed by acrylamide, and on the other hand, they sought to achieve a "reduction" in the foods affected by it. Comprehensive research activities were rapidly initiated to tackle both set of issues. Now more than ten years later, the resulting benefit, however, is unclear, and it raises the question of key significance for the analysis at hand: Was risk governance successful in the acrylamide case? If the risk was mitigated or perhaps was never as high as originally assumed, this would be good news from the perspective of consumer health protection. A success in the acrylamide case would also be confirmation that the reorganized systems for consumer health protection put into place in many parts of Europe at the turn of the millennium are suitable for bringing incidents such as these to a resolution that is satisfactory for society. After all, a success would justify the investment of considerable resources applied to handle the problem.

The hypothesis leading the investigation indicates that risk governance was not successful. The reasons for this lie in the complexity of the policy area due to the long time frame, many actors involved and insufficient coordination, as well as in the obstacles that result from unresolved research questions. To test the hypothesis, the acrylamide case was extensively reconstructed based on publicly available sources. Out of 2,109 documents, 1,338 "incidents" were identified, representing international occurrences over a period of seven years, from April 24, 2002 to April 30, 2009. The chronology contains a "scientific discourse" (42 % of the incidents) and a "political discourse" (58 %). Based on the discourses the handling of both sets of issues, "risk" and "reduction", will be examined. On the basis of the political discourse, the policy area and risk management activities can be described and the success in the acrylamide case can be determined.

Information on acrylamide is widely dispersed, and the chronology of the acrylamide case cannot be condensed into a series of key events. That is why gaining a comprehensive picture of risk governance process spanning several years requires considerable time and effort. The actors comprising executive authorities, industry, science and consumer protection advocates were involved in handling the acrylamide case at the global, regional, national and local level. The key steps were put into place, however, without meaningful participation by consumer protection advocates.

At international meetings, executive authorities, industry, and science decided that comprehensive research projects had to be undertaken. The research questions have not been completely answered to this day. Various methods for reduction were developed; the newly gained insights on the set of issues surrounding "risk", on the other hand, hardly progressed beyond the risk assessment by *IARC* from the year 1994. In the exposure assessments, it becomes clear how much latitude exists in the preparation of risk assessments: Although the exposure can be calculated in various scenarios, without explanation, executive authorities and science almost without exception applied a method that leads to a relatively low result and thus to relatively low risk findings. Overall, the "obstacles" existing in the policy area are not as severe as the "complexity": a reduction of acrylamide levels is technically feasible; the "risk" due to acrylamide could not be further explained, yet it is not called into question by experts.

While the chain of events in connection with the risk assessment appears to be relatively transparent, except for the exposure calculations, risk management proceeded in an extremely opaque manner. None of the tasks put forth by the international expert committees have been completed, e. g. determining the level of acceptable risk, formulating requirements for risk assessment, developing courses for action or conducting cost-benefit comparisons in terms of policy measures. In the acrylamide case, the issue of risk management was only brought up in the beginning and in individual cases. It remains partially unclear whether the measures were binding, e.g. the printing of cooking recommendations on French fry packages. An evaluation of measures did not take place. The only documented reduction was reported from California: Here, consumer protection advocates pushed through the reduction of acrylamide levels in single products of international companies.

In the policy area, fraught by complexity and obstacles, no rational issue resolution occurred. There have been neither substantive guidelines concerning the process, nor happened any oversight in terms of how it should move forward, thus risk governance did not lead to success. The non-transparency made it easier for the actors to violate international conventions on risk governance in connection with risk assessment, as well as with risk management. Over the course of the analysis, it could not be resolved what role individual actors played in the shaping of the process.

The analysis leads to the following findings:

- The exposure could not be demonstratively reduced.
- Executive authorities, industry and science collaborated internationally on the acrylamide case in a wide-reaching consensus. On the part of executive authorities, the effects of separating risk assessment and risk management were not apparent.

- The acrylamide case was not handled effectively, as in both sets of issues, numerous research findings were generated, which are possibly of interest to experts, yet their relevance to consumer health protection remains unclear.

A risk council would have been able to coordinate the risk governance and make a contribution to consumer health protection.

1 Einleitung: Acrylamid in Lebensmitteln

1.1 Ausgangssituation

Um die Jahrtausendwende wiesen schwedische Forscher die chemische Verbindung Acrylamid¹ in frittierten und gebackenen Kartoffelprodukten sowie in Frühstücksflocken nach. Die Nachricht galt als „(wissenschaftlich) spektakulär“ (SRU, 2004: 509), denn bis dahin war Acrylamid auch in der Fachwelt lediglich als ein vom Menschen künstlich hergestellter und in der industriellen Produktion verwendeter Rohstoff bekannt gewesen. Die Substanz war schon über Jahrzehnte erforscht und von der *International Agency for Research on Cancer (IARC)* für den Menschen als „wahrscheinlich krebserregend“ eingestuft worden (IARC, 1994). Als im April 2002 die internationale Öffentlichkeit durch eine Pressekonferenz der schwedischen Lebensmittelbehörde (*SNFA*) über den Fund in Lebensmitteln informiert wurde, führte dies zu großer Aufmerksamkeit und Besorgnis, in deren Folge Acrylamid sich zu „one of the biggest food scares in modern times“² (Coghlan, 2006: 8) entwickelte, möglicherweise sogar als das „biggest, stormiest political issue in the contaminant history“³ (Studer, 2004: 9) bezeichnet werden darf.

Der Gefahr durch Acrylamid in Lebensmitteln konnte durch keine routinemäßig vorhandene Maßnahme begegnet werden. Aber die Gemengelage – „wahrscheinlich krebserregende“ Substanz in Lebensmitteln, gesundheitlicher Verbraucherschutz als sensibler politischer Bereich und das Vorsorgeprinzip als Leitlinie politischen Handelns – lässt unschwer nachvollziehen, dass im April 2002 reagiert werden musste. Es gab ein Risiko, und für die Akteure der Risikosteuerung bestand **Handlungsbedarf**, damit umzugehen. Da es kaum realistisch war, die betroffenen Lebensmittel zu verbieten, musste zumindest versucht werden, die Acrylamidkonzentrationen darin zu vermindern. Die Folge war ein beträchtlicher Aufwand, um das Phänomen zu enträtseln und unter Kontrolle zu bringen, das so neu war, dass nicht einmal validierte Verfahren für den Nachweis von Acrylamid in Lebensmitteln existierten.

Es überrascht nicht, dass sich die erste große Aufregung auch wieder legte und die öffentliche Aufmerksamkeit sich anderen Themen zuwandte. Wer das Thema weiter ver-

¹ Synonyme: 79-06-1, Acrylamide, Acrylic Amide, Akrylamid, Amid Kyseliny Akrylove, Ethylenecarboxamide, Propenamide, 2-Propenamide, RCRA Waste Number U007, UN 2074 (EPA, 2009 a).

² „einem der größten Lebensmittelskandale der Gegenwart“ (Übersetzung durch die Autorin).

³ „größte und brisanteste politische Thema in der Geschichte der Kontaminanten“ (Übersetzung durch die Autorin).

folgte, dem fiel auf, dass immer weniger, teilweise sogar widersprüchliche Informationen über das Geschehen an die Öffentlichkeit gelangten. Während etwa die *BSE*-Krise oder die Dioxinfunde in Belgien schon bald nach den Ereignissen Gegenstand von Analysen waren, bleibt bis heute unklar, ob die Risikosteuerung im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln erfolgreich war. Eine Antwort auf diese Frage liegt zweifelsohne im öffentlichen Interesse: Selbstverständlich möchte man wissen, ob das Risiko durch Acrylamid geringer geworden ist – oder ob es vielleicht nie so groß war, wie zunächst angenommen wurde. Dies wäre eine gute Nachricht aus der Perspektive des gesundheitlichen Verbraucherschutzes. Außerdem war Acrylamid der erste aufsehenerregende Vorfall im Zusammenhang mit Lebensmitteln, der nach der Reorganisation der institutionellen Strukturen im Verbraucherschutz zu bearbeiten war. Ein Erfolg wäre ein Beleg dafür, dass die Strukturen geeignet sind, um die Gesundheit der Verbraucher zu schützen. Schließlich würde ein Erfolg auch den Einsatz der Mittel rechtfertigen, die für die Bearbeitung des Problems eingesetzt wurden.

Schätzungen über Kosten für die Erforschung der Acrylamidproblematik sind selten und stimmen nicht überein: In der *Washington Post* war im Juli 2003 von einem „Research Blitz“ die Rede, in dessen Rahmen Millionen von Dollar zur Erforschung von Acrylamid ausgegeben würden und weitere Millionen für die Entwicklung von Verfahren zur Reduktion (Kaufmann, 2003). Der *foodnavigator* nannte im April 2005 den Betrag von 799 Millionen Euro (o. V., 2005 a), während im April 2006 im *New Scientist* gemutmaßt wurde, dass ein zweistelliger Millionenbetrag in die Forschung geflossen war (Coghlan, 2006). Die Aussagen liegen zwar weit auseinander, deuten jedoch sämtlich auf erhebliche Summen hin, die im Laufe der Jahre aufgewendet wurden. Verschiedene Ansätze sind denkbar, um die Untersuchungsfrage zu bearbeiten:

- (1) Gesundheitlicher Verbraucherschutz ist ein Gut, das durch öffentliches Handeln bereitgestellt wird. Daher kann es hierbei nicht um die Suche nach kosten-nutzen-optimalen Lösungen gehen, wie Effizienz in den **Wirtschaftswissenschaften** gemessen wird. Zwar kann auch öffentliches Handeln nach Kosten-Nutzen-Aspekten beurteilt werden, allerdings verändern sich die Maßstäbe für solche Bewertungen, in diesem Falle konkret die Risikowahrnehmung, regelmäßig, denn sie sind – in Gesellschaften, in denen die grundlegenden Bedürfnisse befriedigt sind – abhängig vom Zeitgeist (von Prittwitz, 1993; Schüz, 1990 b). Im Jahr 2002 stand das Thema des gesundheitlichen Verbraucherschutzes in weiten Teilen der westlichen industrialisierten Welt im Zentrum von öffentlicher Aufmerksamkeit und politischem Handeln.⁴ Mit der Erreichung eines größtmöglichen Schutzniveaus für Verbraucher wurde also mehr Nutzen verbunden als durch die Realisierung ande-

⁴ Löfstedt (2003 a) stellte dies für Schweden fest, und in Deutschland betonte der damalige Bundeskanzler Gerhard Schröder in seiner Neujahrsansprache 2001 explizit, dass dem Verbraucherschutz höchste Priorität zukomme (von Wedel, 2001).

rer Ziele. Allerdings gibt es kein Verfahren, mit dessen Hilfe sich ausdrücken ließe, was dies der Gesellschaft wert gewesen wäre, auch gibt es keine zuverlässigen Angaben darüber, was für die Erforschung von Acrylamid tatsächlich ausgegeben wurde, und somit lassen sich weder Nutzen noch Kosten benennen. Eine Herangehensweise an die Frage aus ökonomischer Perspektive bietet sich daher nicht an.

- (2) Auch die **Naturwissenschaften** führen nicht weiter. Die Datenlage ist nicht ansatzweise geeignet, um die derzeitige Exposition der Menschen gegenüber Acrylamid „einfach“ mit jener aus dem Jahr 2002 zu vergleichen oder um eine Entwicklung der Acrylamidgehalte in den betroffenen Produkten über einen bestimmten Zeitraum nachzuzeichnen.
- (3) Mit Hilfe der **Sozialwissenschaften** kann die organisatorische und institutionelle Praxis zur Bewältigung von Problemen hinterfragt (Renn, 2001) und ein besseres Verständnis für die Gegenwart geschaffen werden (Mayntz, 1996). Die Frage, wie Gesellschaften mit Risiken umgehen, ist spätestens seit der Veröffentlichung von Ulrich Becks „Risikogesellschaft“ im Jahr 1986 Gegenstand des sozialwissenschaftlichen Forschungsinteresses (Rosa et al., 2014), etwa in Bezug auf die Verteilung von Ressourcen: Da die gesellschaftlichen Mittel für die Risikovorsorge begrenzt sind, sollte deren Verteilung nachvollziehbar sein (Renn, 2001). Die Sozialwissenschaften leisten ein Stück Aufklärung, indem strukturelle Zusammenhänge aufgedeckt und die Ergebnisse einer öffentlichen Kritik zugänglich gemacht werden (Abels, 2007). In den Worten Max Webers geht es darum,

„soziales Handeln deutend [zu] verstehen und dadurch in seinem Ablauf und seinen Wirkungen ursächlich [zu] erklären“ (Weber, 1922 a: 1).
- (4) Auch die **Wissenschaftsgeschichte** hilft, sich ein Bild vom Geschehen zu machen. Die Errungenschaften der Wissenschaft verändern die Welt immer wieder aufs Neue, und fast alles, was über die Welt bekannt ist, ist das Ergebnis von Wissenschaft. Bei der Betrachtung der Wissenschaft ist zu unterscheiden zwischen dem Stand der Erkenntnis und dem Prozess der Erkenntnisgewinnung, wobei letzterer im Vordergrund des Interesses steht. Wenn der Historiker nach Problemen in der Wissenschaft fragt bzw. die Bearbeitung von Problemen untersuchen will, wird er tief in die Materie einsteigen und die Methoden der Disziplin beherrschen müssen (Störig, 2004).

An dieser Stelle wird der fundamentale Unterschied zwischen Kultur- und Naturwissenschaften deutlich, da für letztere die Anwendung falsifizierbarer Methoden grundlegende Voraussetzung ist. Wollte man dieses Paradigma jedoch konsequent weiterverfolgen, würde dies bedeuten, dass Chemiker, Toxikologen und alle anderen Naturwissenschaft-

ler wissenschaftlich arbeiten können, eine wissenschaftliche Reflexion über ihr Tun jedoch nicht möglich wäre. Bewusstsein und Kultur lassen sich zwar nicht analysieren wie etwa eine Lebensmittelprobe, aber man kann sich dem Forschungsgegenstand durch Interpretationsleistungen annähern (Schulze, 1996). In den weiteren Ausführungen wird zudem deutlich werden, dass auch der (natur-)wissenschaftliche Teil der Risikosteuerung nicht frei von Werturteilen ist:

„If scientific is meant to imply ‚value free‘ and providing the only ‚right‘ answers in the identification, assessment and management of risks, then this is plainly wrong. Implicit in risk analysis are some ... value judgements“ (FAO, 2003 a: 6).⁵

Eine zentrale Frage der soziologischen Risikoforschung zielt auf den Einfluss, den die Risikowahrnehmung durch Laien auf die Steuerung von Risiken hat. Es gibt zahlreiche Beispiele dafür, dass aufgrund von öffentlichem Druck Ressourcen für die Bearbeitung relativ kleiner Risiken aufgewandt werden, während große Risiken vernachlässigt werden, die von Experten als solche wahrgenommen werden, jedoch unbemerkt von der Öffentlichkeit bleiben (Rosa et al., 2014). Die Diskrepanz zwischen Experten und Laien bei der Beurteilung von Sachverhalten hatte schon Max Weber erkannt:

„Alle Naturwissenschaften geben uns Antwort auf die Frage: Was sollen wir tun, wenn wir das Leben technisch beherrschen wollen? Ob wir es aber tatsächlich beherrschen sollen und wollen, und ob das letztlich eigentlich Sinn hat: – das lassen sie ganz dahingestellt oder setzen es für ihre Zwecke voraus“ (Weber, 1919: 542).

Laut Schätzungen sind 35 % aller Krebserkrankungen auf ungesunde Ernährungsweisen und das daraus resultierende Übergewicht zurückzuführen (Doll/Peto, 1981). Vor diesem Hintergrund lässt sich leicht argumentieren, dass die Steuerung von Ernährungsrisiken besser darauf abzielen sollte, die Menschen zu einer gesünderen Ernährungsweise anzuhalten. Es wäre nicht zu rechtfertigen, dass Ressourcen für ein Thema wie Acrylamid in Lebensmitteln aufgewendet werden, von dem zu keiner Zeit angenommen wurde, dass es zu einer erheblichen Veränderung der Krebsraten beitragen würde. Jedoch ist die Überraschung gut nachvollziehbar, die die Entdeckung einer bis dahin nur in der chemischen Industrie eingesetzten Substanz in Lebensmitteln auslöste, und es ist nicht das Anliegen der vorliegenden Untersuchung zu kritisieren, dass sich Experten dafür entschieden haben, dieses Risiko zu bearbeiten.⁶ Auch wird nicht hinterfragt, auf welche Weise die Entscheidung zustande gekommen ist, dass gesellschaftliche Ressourcen in das Thema investiert wurden. Stattdessen lautet die leitende Fragestellung für diese Arbeit: **War die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall erfolgreich?** Das heißt, im Folgenden wird untersucht, ob das Thema effektiv angegangen wurde und zu Ergebnissen

⁵ „Wenn wissenschaftlich zugleich ‚wertfrei‘ bedeuten und die einzige ‚richtige‘ Antwort im Zusammenhang mit der Identifizierung, Bewertung und dem Management von Risiken liefern soll, dann ist das offensichtlich falsch. In der Risikosteuerung sind Werturteile enthalten“ (Übersetzung durch die Autorin).

⁶ Mit der Frage haben sich Löfstedt (2003 a) und Busk (2010) bereits beschäftigt.

führte, die einen sinnvollen Beitrag zum gesundheitlichen Verbraucherschutz darstellen. Sicherlich werden die Ergebnisse der Analyse auch Schlussfolgerungen allgemeiner Art darüber erlauben, wie in modernen Gesellschaften zu Beginn des 21. Jahrhunderts mit Lebensmittelvorfällen umgegangen wird.

Die europäische Verbraucherschutzorganisation *Bureau Européen des Unions de Consommateurs (BEUC)* registrierte in Deutschland, den skandinavischen Ländern sowie auf der britischen Insel das größte Interesse am Thema (Kettlitz, 2002). Ein international agierender deutscher Chipshersteller stellte nur für den deutschen Markt Veränderungen im Verbraucherverhalten fest (Wolf, 2006). Dass dem Thema Acrylamid in Deutschland besonders viel Aufmerksamkeit zuteil wurde, scheint nicht strittig. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, seine Bearbeitung auch aus deutscher Perspektive zu analysieren.

1.2 Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung

Die vorliegende Arbeit ist eine Fallstudie zum Umgang mit Risiken aus Lebensmitteln in modernen Industriegesellschaften. Ziel der Untersuchung ist es zu zeigen, zu welchem Erfolg die Risikosteuerung im Zusammenhang mit Acrylamid geführt hat, wobei sich die Analyse nicht nur auf das Geschehen im unmittelbaren Zusammenhang beschränkt, sondern auch auf die Strukturen und Abläufe im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ eingeht, die die Bearbeitung aller Lebensmittelvorfälle determinieren.

Anhand von öffentlich zugänglichen Informationen wird die Chronologie des Falls bzw. der Prozess der Risikosteuerung über einen Zeitraum von sieben Jahren beschrieben, beginnend mit der Pressekonferenz am 24. April 2002 in Schweden bis zum 30. April 2009. Durch die strikte Orientierung am zeitlichen Ablauf können Entwicklungen und Fortschritte möglichst genau nachgezeichnet werden (Boshof et al., 1997). Alle Fragestellungen wurden seitdem weiter verfolgt, und neue Entwicklungen von Relevanz werden sowohl bei der qualitativen Analyse berücksichtigt als auch im Rahmen der Diskussion der Forschungsergebnisse wieder aufgegriffen.

Die Rekonstruktion des Acrylamid-Falls wird das internationale Geschehen umfassen. Acrylamid kommt überall auf der Welt in bestimmten Lebensmitteln vor und kann daher als globales Risiko bezeichnet werden, dem eine nationalstaatliche Betrachtung nicht gerecht würde (Renn et al., 2011; Beck, 2007). Auch der zeitgenössische Wissenschaftsbetrieb ist international organisiert (Störig, 2004). Die weiteren Ausführungen

werden zudem zeigen, dass die Regulierung von Lebensmitteln im 21. Jahrhundert weitgehend von supranationalen Organisationen bestimmt wird.

Die Analyse umfasst drei wesentliche Schritte:

- (1) Zunächst werden mittels explorativer und systematischer Vorgehensweise öffentlich verfügbare Quellen zum Acrylamid-Fall zusammengetragen, um diesen so vollständig wie möglich zu rekonstruieren.
- (2) Die Chronologie des Acrylamid-Fall wird einer empirischen Auswertung zugänglich gemacht, um mithilfe von quantitativen und qualitativen Analysen die Faktoren zu ermitteln, die als Ursachen für das Ergebnis gelten können. Für die qualitative Analyse werden gegebenenfalls Hintergrundinformationen ergänzt und auch neue Entwicklungen im Acrylamid-Fall berücksichtigt, die sich bis zum 1. Dezember 2016, dem Redaktionsschluss der vorliegenden Arbeit, ergeben haben.
- (3) Im letzten Schritt wird der Erfolg im Acrylamid-Fall bestimmt.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Methoden, wobei es zum einen darum geht, auf welche Weise der Acrylamid-Fall rekonstruiert wurde, und zum anderen um die Konzeption der Analyse, denn der Acrylamid-Fall soll sowohl quantitativ wie qualitativ ausgewertet werden. Kapitel 3 beinhaltet eine umfangreiche Einführung in das Thema, denn vor der Analyse des Acrylamid-Falls sind bestimmte Fragen zu klären: Zunächst wird die gesellschaftliche Relevanz von Lebensmittelvorfällen und -skandalen erörtert. Qualitativ einwandfreie Lebensmittel sind unverzichtbar für die Gesundheit der Menschen und damit für das Funktionieren der Gesellschaft. Zugleich sind Lebensmittel aufgrund der unüberschaubaren Zahl von Bestandteilen, die mit und ohne menschliches Zutun auch veränderlich sind, seit Menschengedenken fehleranfällige Dinge, die sich zu einem Risiko für die Gesundheit auswachsen können. Es werden fünf Ursachen unterschieden, weswegen es zu Vorfällen im Zusammenhang mit Lebensmitteln kommen kann. Die wissenschaftliche Kontroverse um den Einsatz von Antibiotika in der Tierzucht wird skizziert, um die Schwierigkeiten aufzuzeigen, die einer Lösung von Lebensmittelvorfällen entgegenstehen können, obwohl ein Risiko nicht in Frage gestellt wird.

Aus der Beschreibung der Entstehung des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ wird deutlich, wie komplex die zu bearbeitenden wissenschaftlichen Fragestellungen sind, wie intensiv die Lebensmittelhersteller seit Anbeginn in die Entwicklung rechtlicher und technischer Standards eingebunden sind und dass im Laufe des 20. Jahrhunderts immer mehr nationalstaatliche Befugnisse im Zusammenhang mit der Lebensmittelsicherheit an supranationale Gremien abgegeben wurden. Da bestimmte Abläufe bei der Bearbeitung von Lebensmittelfrisiken immer wiederkehren, haben Experten

Vorschläge zu Vorgehensweisen für die Risikosteuerung entwickelt. Es werden drei Modelle erörtert, die zu Beginn des Acrylamid-Falls international maßgeblich waren, und die Akteursgruppen beschrieben, die an der Risikosteuerung mitwirken. Zum Abschluss des Kapitels wird eine Einführung in den Acrylamid-Fall gegeben, denn die Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln kam zwar überraschend, aber die Substanz war nicht unbekannt, sondern in anderen Bereichen schon seit Jahrzehnten wissenschaftlich erforscht.

In Kapitel 4 werden Grundlagen der Politikfeldanalyse skizziert, auf deren Basis die Untersuchungshypothese abgeleitet wird. In Kapitel 5 bis Kapitel 7 sind schließlich die Analyseergebnisse dargestellt, angefangen bei den Akteuren und ihren Rahmenbedingungen über die Bearbeitung der spezifisch zu Acrylamid formulierten Fragestellungen bis hin zur Regulierung. Die Befunde der Analyse werden in Kapitel 8 diskutiert, bevor die Arbeit mit den zentralen Schlussfolgerungen in Kapitel 9 abschließt.

2 Methoden

Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Forschungsfrage lautet: War die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall erfolgreich? Die Antwort auf diese Frage wird aus sozialwissenschaftlicher Perspektive mit Hilfe der **Politikfeldanalyse** erarbeitet. Damit die Antwort fundiert ist, ist allerdings ein eingehendes Verständnis des naturwissenschaftlichen Themas unverzichtbar – und dieses soll der politikfeldanalytische Zugang liefern. Nur, wenn der Acrylamid-Fall umfassend nachvollzogen wird, können die Beziehungen zwischen den Einflussfaktoren offengelegt und der Prozess der Risikosteuerung kann mit Sachverstand beurteilt werden. Schon zu Beginn der Recherche wurde aber deutlich, dass keine für den verfolgten Zweck angemessene **Datenbasis** existiert. Dieses Problem ist in der Politikfeldforschung nicht unüblich (Treib, 2014). Zwar sind im Internet Überblicksdarstellungen zu finden, diese werden jedoch schon seit langem nicht mehr oder nur noch unregelmäßig aktualisiert und bilden den Acrylamid-Fall ohnehin nicht in der für diesen Zweck erforderlichen Tiefe ab. Für die vorliegende Analyse musste daher eine eigene Datenerhebung durchgeführt und der Acrylamid-Fall im Detail recherchiert werden. Um hierbei größtmögliche **Objektivität** zu erreichen, wurde darauf verzichtet, mit Hilfe von Expertengesprächen jene Strukturen zu ermitteln, die den Beteiligten bewusst sind. Vielmehr sollten Aspekte aufgedeckt werden, die losgelöst von Einzelwahrnehmungen feststellbar sind, was durch die Auswertung von verschiedenen Quellen, etwa von amtlichen Dokumenten und wissenschaftlichen Analysen, am besten gelingen kann (Kepplinger et al., 2002).

Unterscheidet man Fragen, die Sozialwissenschaftler stellen, nach der Art der Aussagen, die gemacht werden sollen, so richtet sich das Interesse normalerweise „entweder auf die Beschaffenheit ausgesuchter sozialer Phänomene oder auf Wirkungszusammenhänge“ (Mayntz, 2009 a: 11). Das Interesse der vorliegenden Arbeit richtet sich auf beide Arten von Aussagen: Zunächst soll die Beschaffenheit des Acrylamid-Falls aufgeklärt und dann sollen die Ursachen für das Ergebnis des Acrylamid-Falls ermittelt werden. Voraussetzung für eine solche Studie ist, dass der Erkenntnisgegenstand beobachtbar ist, was auf den ersten Blick in diesem Zusammenhang problematisch erscheint, denn der Acrylamid-Fall ist nicht etwas, das von einer Umwelt abgegrenzt und direkt oder mit technischen Hilfsmitteln beobachtet werden könnte. Stattdessen handelt es sich um ein **Konstrukt**, das eine Teilmenge von Handlungen umfasst, die aus der Gesamtheit des Beobachtbaren herauszulösen sind. Das Konstrukt ist nicht erfunden, sondern real, wenngleich es sich nur indirekt über beobachtbare Tatbestände erfassen lässt (Mayntz, 2009 a).

Um ein eingehendes Verständnis von einzelnen Sachverhalten bzw. Antworten auf Was- und Wie-Fragen zu erlangen, gelten **Fallstudien** als die Methode der Wahl. Sie

sind sinnvoll für die Untersuchung von Fällen, von denen es wenige vergleichbare gibt, und können durch die Produktion von neuem Wissen dazu beitragen, neue Sichtweisen zu erzeugen. Bei der Beschreibung des Falles ist zu berücksichtigen, dass dieser zu Beginn der Untersuchung größtenteils noch im Dunklen liegt. In Abhängigkeit von der Fragestellung, also selektiv, werden Informationen gesammelt, die Teile des Gegenstandes freilegen, ihm aber möglicherweise nicht gerecht werden (Blatter et al., 2007).⁷ Um ein möglichst umfassendes Bild zu erlangen, sollte die Auswahl der Informationen daher aus verschiedenen Blickwinkeln erfolgen.⁸

Um das Konstrukt Acrylamid-Fall zu erfassen, sollten die beteiligten Akteure und zwischen dem 24. April 2002 und dem 30. April 2009 veröffentlichte Dokumente möglichst vollständig ermittelt werden. Die hieraus gewonnenen Informationen sollten dann datenbankgerecht transformiert werden, um sie quantitativ wie qualitativ auswerten zu können.

Alle Dokumente, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, waren während der Recherche online verfügbar bzw. in Papierform öffentlich zugänglich. Es handelte sich um Texte,⁹ die von den Akteuren innerhalb ihrer beruflichen Praxis verfasst wurden, um am Diskurs über Acrylamid in Lebensmitteln teilzuhaben.

Öffentlich zugängliche Informationen sind vorhanden, denn in modernen Demokratien werden die Gestaltung der gesellschaftlichen Ordnung und der Ablauf von Entscheidungsfindungen durchgängig von Kommunikationsprozessen begleitet, angefangen bei der Formulierung gesellschaftlicher Probleme bis zur Darstellung von Interessen, Konflikten, Handlungsalternativen und der Konsensfindung (Schenk/Döbler, 1998). Für die öffentliche Verwaltung hat es das Bundesverfassungsgericht sogar zur

⁷ Wie sehr die Wahrnehmung des Gegenstandes verzerrt werden kann, veranschaulicht Buddhas *Elefanten-Parabel*: „Es war einmal, so erzählt Buddha, ein König von Benares, der rief zu seiner Zerstreuung etliche Bettler zusammen, die von Geburt an blind waren und setzte einen Preis aus für denjenigen, der ihm die beste Beschreibung eines Elefanten geben würde. Zufällig geriet der erste Bettler, der den Elefanten untersuchte, an dessen Bein, und er berichtete, dass der Elefant ein Baumstamm sei. Der zweite, der den Schwanz erfasste, erklärte, der Elefant sei wie ein Seil. Ein anderer, welcher ein Ohr griff, beteuerte, dass der Elefant einem Palmenblatt gleiche und so fort. Die Bettler begannen untereinander zu streiten, und der König war überaus belustigt“ (Radharkrishnan, 1952: 323, zitiert nach Blatter et al., 2007: 152).

⁸ Dennoch wird die dieser Arbeit zugrunde liegende Beschreibung des Acrylamid-Falls nicht intersubjektiv reproduzierbar sein und sich damit nicht der positivistischen Politikfeldanalyse zuordnen lassen, die in Bezug auf dieses Kriteriums in einem Spannungsverhältnis zur konstruktivistischen Forschung steht. Aus diesem Grunde kommt auch innerhalb der deutschen Forschung zur Politikfeldanalyse dem ewigen Konflikt zwischen Natur- und Geisteswissenschaften ein beachtlicher Stellenwert zu (Schubert/Bandelow, 2014 b).

⁹ Präzise formuliert handelte es sich um *geschriebene* Texte. Diese Klärung ist notwendig, denn die Definition von *Text* ist unter Linguisten nicht unumstritten; vielmehr „lassen sich mühelos Hunderte von Textdefinitionen zusammenstellen“, von denen eine Vielzahl auch gesprochene Texte umfasst (Heinemann/Heinemann, 2002: 96).

Auflage gemacht, genügend Informationen zur Verfügung zu stellen, so „daß[!] der einzelne von den entscheidenden Sachfragen, von den durch die verfaßten[!] Staatsorgane getroffenen Entscheidungen, Maßnahmen und Lösungsvorschlägen genügend weiß, um sie beurteilen, billigen oder verwerfen zu können“ (BVerfG, 1977, zitiert nach Czerwick, 2001). Dies ist nur folgerichtig, denn im Zusammenhang mit der Lebensmittelsicherheit ist beispielsweise in Großbritannien, Deutschland und auf EU-Ebene ausdrücklich die Teilhabe der Bürger am Prozess der Risikosteuerung gewünscht (Dreyer et al., 2006), in den USA hat die Partizipation der Bürger sogar eine lange Tradition (Löfstedt, 2003 c). *FAO/WHO* haben explizit die Empfehlung ausgesprochen, möglichst viele Informationen öffentlich zugänglich zu machen (FAO/WHO, 1997).

Kommunikation kommt in zeitgenössischen entwickelten Gesellschaften eine zentrale Funktion zu (Saxer, 1998), denn sowohl der Staat als auch andere meinungsbildende Akteure betreiben mit beträchtlichem Aufwand aktive Meinungspflege, um Aufmerksamkeit zu erzielen und Zeitpunkte und Inhalte der Berichterstattung zu beeinflussen (Sarcinelli, 2009). Die Bearbeitung von umweltpolitischen Fragen, wozu Acrylamid in Lebensmitteln in diesem Zusammenhang gezählt werden kann, verläuft normalerweise transparenter ab als etwa jene von innen- oder sicherheitspolitischen Fragen (von Prittwitz, 1998).

Da der Acrylamid-Fall mittels einer Internetrecherche rekonstruiert wird, wird ein erweiterter Kreis der Absender von Botschaften einbezogen, denn auch nicht etablierte Akteure können sich mithilfe dieses Mediums Gehör verschaffen (Sarcinelli, 2009).¹⁰

Das Verfassen von Texten kann pragmatisch als sprachlich-kommunikatives Handeln interpretiert werden, mit dem bestimmte Absichten verfolgt werden (Heinemann/Heinemann, 2002). Durch die Rekonstruktion dieser Handlungen soll „die Praxis des Handelns und des Lebens“ abgebildet werden (Reichertz, 2005: 173). Oder, mit anderen Worten: Durch Auswertung dieser Texte soll „Zugang zur Wirklichkeit des Sozialen“ erlangt werden (Keller, 2009: 21). Diese Texte verbindet zunächst nichts außer dem Gegenstand. Indem Zusammenhänge zwischen den Texten aufgezeigt werden (Busse, 2001), werden auch die Strukturen des Acrylamid-Falls sichtbar.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der Recherche von Quellen und Akteuren dargelegt und im Anschluss daran die Aufbereitung der Daten beschrieben, um diese

¹⁰ Allerdings werden durch die Beschränkung auf öffentlich zugängliche Quellen bestimmte Aspekte nicht erfasst werden können, da es gerade auch ein Charakteristikum der Demokratie ist, dass politische Positionen unter Ausschluss der Öffentlichkeit verhandelt werden, wie etwa im Vermittlungsausschuss zwischen Bundestag und Bundesrat. Diese Praxis bietet aus verfassungsrechtlicher Sicht Anlass zur Kritik, wenngleich Verhandlungen in Arkanbereichen weithin als Voraussetzung für eine erfolgreiche Problembearbeitung akzeptiert werden, sofern die Ergebnisse in der Öffentlichkeit geprüft, begründet und beschlossen werden (Sarcinelli, 2009).

einer empirischen Auswertung zugänglich zu machen. Schließlich wird der politische Diskurs vom wissenschaftlichen Diskurs unterschieden.

2.1 Recherche des Acrylamid-Falls

Die Einzel-Recherchen erfolgten mit Unterbrechungen im Zeitraum vom 1. Januar 2006 bis 30. Juli 2010. Redaktionsschluss der Arbeit war der 1. Dezember 2016.

2.1.1 Suche nach Informationen

Am Anfang der Recherche stand die Frage nach Akteuren, ihren Aktivitäten und Hinweisen auf Erkenntnisfortschritte in Sachen Acrylamid in Lebensmitteln. Der Einstieg in die Recherche erfolgte auf drei Wegen:

- (1) *Römpp*-Lexikon online: Fachwörterbuch aus der Chemie;
- (2) *foodnavigator*: Newsletter aus der Lebensmittelbranche;¹¹
- (3) *Google-Alert* zum Suchbegriff „Acrylamid“.

Im *Römpp* wird unter dem Stichwort „Risikoanalyse in der Lebensmittelchemie“ unter anderem auf die Basisverordnung 178/2002 und die *European Food Safety Authority (EFSA)* verwiesen. Der *foodnavigator* hat regelmäßig über Akteure, Forschungsergebnisse, internationale Zusammenkünfte und andere Entwicklungen im Acrylamid-Fall berichtet. Mit Hilfe der Ergebnisse des *Google-Alerts* konnten weitere Akteure ausfindig gemacht werden. Die im ersten Schritt ermittelten Informationen bildeten den Ausgangspunkt für weitere Recherchen, von deren Einzelergebnissen an dieser Stelle drei als besonders wichtige Zwischenschritte hervorzuheben sind, da sie eine breite Basis für die weitere Suche bildeten:

¹¹ Hierunter werden im Folgenden alle Newsletter der *Decision News Media Gruppe* zusammengefasst, d. h. neben dem *foodnavigator* in der europäischen und der US-amerikanischen Fassung sind dies die ebenfalls über die Website <http://www.foodnavigator.com> erhältlichen Newsletter *nutrainingredients* und *bakeryandsnacks*. Die *Decision News Media Gruppe* veröffentlicht vierzig elektronische und kostenfreie Newsletter und erreicht nach eigenen Angaben damit weltweit 310.000 User (Decision News Media, 2009).

- (1) *EU-Kommission: Acrylamide Information Base*;¹²
- (2) *EFSA: Liste der Focal Points*;¹³
- (3) *BMELV-Broschüre: „Strategien der Lebensmittelsicherheit“* (BMELV, 2008).

Die *Acrylamide Information Base* enthält umfangreiche Informationen zu Akteuren, Aktivitäten und Forschungsprojekten. Die *EU-Kommission* unterschied neun Forschungsbereiche und listete zudem Informationen zu internationalen Veranstaltungen auf. In Tabelle 2.1 werden die von der Kommission verwandten englischen Bezeichnungen mit deutschen Übersetzungen aufgelistet, außerdem die Abkürzungen, die in Tabellen und Abbildungen in den weiteren Ausführungen benutzt werden:

Tabelle 2.1: Liste der Forschungsbereiche gemäß der *Acrylamide Information Base* der *EU-Kommission* mit deutscher Übersetzung und Abkürzung

Nr.	Englische Bezeichnung	Übersetzung durch die Autorin	Kürzel
1	Levels of acrylamide in food	Acrylamidgehalte	AAG
2	Dietary exposure to acrylamide in food	Exposition	Exp
3	Ways to reduce levels of acrylamide in food	Reduktion(sverfahren)	Red
4	Mechanisms of formation	Entstehung(smechanismen)	Ent
5	Bioavailability of acrylamide in food	Bioverfügbarkeit	BV
6	Toxicology/carcinogenicity	Toxikologie	Toxi
7	Biomarkers	Biomarker	BM
8	Epidemiology	Epidemiologie	Epid
9	Methods of analysis	Analytik/Analysemethoden	Ana
10	<i>International activities</i>	<i>Internationale Aktivitäten</i>	--

Quelle: EC, 2005; eigene Ergänzungen.

Die Übersicht über die Focal Points der *EFSA* dienen als Einstieg in die Strukturen der Lebensmittelsicherheit in den Mitgliedsländern der Europäischen Union, während die Broschüre des *Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)* einen Überblick über die Akteure der Lebensmittelsicherheit in Deutschland lieferte.

In einem **Schneeballverfahren**¹⁴ wurden Hinweise auf weitere Akteure oder Aktivitäten immer so lange weiterverfolgt, bis keine neuen Informationen mehr zu erkennen

¹² http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_database_en.htm (letzter Zugriff am 30. Juli 2015).

¹³ <http://www.efsa.europa.eu/en/fp/fpmembers.htm> (letzter Zugriff am 30. Juli 2015).

¹⁴ Das Schneeballverfahren wird zur Auswahl von Angehörigen seltener Populationen angewandt (Schnell et al., 2008: 300) und ist damit grundsätzlich geeignet, um den Diskurs zu Acrylamid zwischen international agierenden Experten für Lebensmittelsicherheit zu rekonstruieren. In der Litera-

waren. Die Webauftritte sämtlicher Akteure wurden auf Aktivitäten im Acrylamid-Fall durchsucht.¹⁵ Aktivitäten, die von einem Akteur bekannt wurden, sollten möglichst auch durch von ihm veröffentlichte, originale Quellen belegt werden. Wenn dies nicht gelang, wurden aber auch Berichte von Dritten in die Beschreibung des Acrylamid-Falls mit aufgenommen.¹⁶

Im Untersuchungszeitraum existierten fünf Portalseiten mit detaillierteren Informationen und zahlreichen weiterführenden Links zum Thema, am 4. September 2009 erschien darüber hinaus eine Chronologie des Acrylamid-Falls vom *foodnavigator*. Die beiden online-Portale, die die Koordination der internationalen Forschung unterstützen sollten, wurden zuletzt im Jahr 2005 aktualisiert und im Laufe des Jahres 2009 zusammengeführt.¹⁷ Im Dezember 2016 waren die meisten weiterführenden Links deaktiviert, und die Datenbank mit den Forschungsprojekten war nicht mehr zugänglich. Tabelle 2.2 enthält eine Auflistung der Seiten mit Angaben zum Status.¹⁸

tur diskutierte Schwächen des Schneeballverfahrens beziehen sich vorrangig auf die Suche nach Teilnehmern für Befragungen und sind in diesem Kontext nicht von Bedeutung: Alle Beteiligten haben öffentlichkeitswirksam agiert und konnten daher durch gründliche Recherche ermittelt werden. Jeder identifizierte Akteur war automatisch „geeignet“, in die Nachbildung des Diskurses aufgenommen zu werden, d. h. es stellte sich nicht die Frage, ob die Probanden bzw. ihre Informationen glaubwürdig waren (vgl. zur Kritik am Schneeballverfahren Biernacki/Waldorf, 1981). Das Schneeballverfahren wurde von unterschiedlichen Ausgangspunkten aus möglichst breit angelegt, um den Diskurs möglichst vollständig abzubilden.

¹⁵ Es wurden auch Anfragen an Akteure im Ausland gestellt, um sicherzustellen, dass keine wesentlichen Informationen übersehen wurden, insbesondere, wenn aus einem Land keine Dokumente ermittelt werden konnten. Diese Anfragen sollten lediglich Hinweise auf öffentlich zugängliche Informationen liefern, stellten also keine Expertengespräche dar. Zum Teil wurden sie nicht beantwortet, d. h. dieser Weg der Recherche erwies sich als wenig effektiv, und daher wird dieses Instrument nicht als separater Schritt im Rahmen einer systematischen Recherche aufgelistet.

¹⁶ Beispielsweise spielt die US-amerikanische Lebensmittelbehörde *FDA* eine Rolle im Acrylamid-Fall. Nach einer international beachteten Risikobewertung von *JECFA* konnte jedoch auf der Homepage der *FDA* keine Reaktion ermittelt werden. Allerdings berichtete der *foodnavigator* über eine Stellungnahme (Partos/Nuttall, 2005), und diese Information wurde schließlich in die Beschreibung des Acrylamid-Falls einbezogen.

¹⁷ Auch die bereits erwähnte *Acrylamide Information Base* der *EU-Kommission* wurde seit 2005 nicht mehr überarbeitet. Die Seite ist in dieser Liste nicht enthalten, weil sie keine Portalseite ist, sondern lediglich pro Forschungsbereich eine pdf-Datei mit Forschungsprojekten anbietet.

¹⁸ Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses am 1. Dezember 2016.

Tabelle 2.2: Portalseiten zu Acrylamid in Lebensmitteln

Anbieter, URL und Datum des letzten Zugriffs	Erläuterung	letzte Aktualisierung	Datum Löschung
FAO/WHO: Acrylamide in Food Network http://www.acrylamide-food.org (letzter Zugriff am 1. Dezember 2016)	Portal zur Koordination der internationalen Forschung, ab Anfang 2009 nur noch über JIFSAN-Link zugänglich, am 1. Dezember 2016 funktioniert der Link wieder	ca. 2005 ¹⁹	--
JIFSAN: Acrylamide Infonet http://www.foodrisk.org/acrylamide/index.cfm (Stand: 30. Juni 2010)	Ursprünglich zumindest teilweise deckungsgleich mit FAO/WHO-Portal, nach Juni 2010 gelöscht	ca. 2005 ¹⁹	zwischen Juni 2010 und Dezember 2016
EU-Projekt Heatox http://www.slv.se/default.aspx?id=1379&epslanguage=EN-GB (Stand: 30. April 2009)	Portalseite mit 800 Einträgen und Verweisen im Zusammenhang mit erhitzungsbedingten Kontaminanten Aktualisierung mit dem Ende der Projektlaufzeit eingestellt	26.11. 2007	Juni 2009
SNFA: Kalendarium för akrylamid i livsmedel http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=11560&epslanguage=SV (Stand: 30. April 2009)	Chronologie mit 93 Daten zwischen 2. April 2001 und 1. November 2003 Aktualisierung der Seite wurde mit Beginn von Heatox eingestellt	ca. 2004	Juni 2009
IFST: Information and News http://www.ifst.org/science_technology_resources/for_food_professionals/information_and_news/acrylamide/ (letzter Zugriff am 30. Juni 2010)	Chronologie mit ursprünglich 64 Daten, nach Überarbeitung im Sommer 2009 verbleibende 42 Daten aus dem Beobachtungszeitraum	laufend	zwischen Juni 2010 und Dezember 2016
<i>foodnavigator</i> : Interactive timeline http://www.foodnavigator-usa.com/Financial-Industry/Action-on-acrylamide-Interactive-timeline/ (letzter Zugriff am 1. Dezember 2016)	Chronologie mit 31 Daten, seit dem 4. September 2009 online	04.09. 2009	--

Die Homepage des EU-Projektes *Heatox* wurde von der *SNFA* betrieben. Die Schweden haben ihre eigene Homepage schon bald nach 2002 überarbeitet, denn bereits zu Beginn dieser Recherche im Jahr 2006 waren keine Hinweise auf die Anfänge des Acrylamid-Falls mehr dort zu finden. Die Pressemeldung zur Pressekonferenz vom 24. April 2002 und weitere, damals von der *SNFA* veröffentlichte Informationen konnten lediglich auf

¹⁹ Die einzelnen Seiten enthielten kein Datum der letzten Änderung. Im Dezember 2016 wurden als anstehende Veranstaltungen Hinweise auf den 8. November 2005 und den 11. Januar 2006 gegeben. Das *Acrylamide Infonet* beinhaltete nach eigenen Angaben zweihundertvier Forschungsprojekte, die in ihrer Gesamtheit und unterschieden nach Forschungsbereichen angezeigt werden konnten. Zu den einzelnen Forschungsaktivitäten wurden Überschrift, forschende Einrichtung und zugeordneter Forschungsbereich angegeben. Wollte man mehr erfahren, musste man die Überschrift anklicken, woraufhin sich eine neue Seite öffnete. Weder gab es eine Sortier- noch eine Suchfunktion. Diese Darstellung war ungeeignet, um einen Überblick über die Forschung zu bieten.

einer Website von schwedischen Verbraucherschützern²⁰ ausfindig gemacht werden.²¹ Im Juni 2009 wurde die Seite erneut einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen. Dabei wurden – weniger als zwei Jahre nach Vorlage des Abschlussberichtes – die *Heatox*-Seite entfernt²² und auch eine Chronologie des Acrylamid-Falls. Diese Chronologie hatte sechsendachtzig weiterführende Links enthalten, von denen am 30. April 2009 fünfzig nicht mehr funktionierten – einschließlich der Verweise auf die eigene Website.

Damit verbleiben zwei Darstellungen des Acrylamid-Falls – die eine von Medien, die andere von einem wissenschaftlichen Institut –, die den Beobachtungszeitraum vollständig abdecken, jedoch mit einunddreißig bzw. zweiundvierzig Einträgen für einen Zeitraum über sieben Jahre recht knapp sind.

Auf allen Portalseiten fanden sich zahlreiche weiterführende Links, eine Vielzahl davon führte jedoch nicht zum gewünschten Ziel, denn die Mehrzahl der Akteure hat ihre Internetauftritte in der Zwischenzeit umstrukturiert, ohne dass die Links angepasst oder Weiterleitungen aktiviert worden wären. Dies fällt besonders bei den beteiligten Behörden auf: Außer der *Food Standards Agency (FSA)* und der *Food and Drug Administration (FDA)* haben alle Behörden ihre Websites verändert und dabei Informationen zu Acrylamid entweder gelöscht oder mit einer neuen URL versehen.²³ Besonders schwierig gestaltete sich die Suche, wenn die Behörden außerdem ihre Namen und damit die Domain verändert hatten, wie es beim *Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)* und der *Norwegian Food Control Authority (NFCA)* der Fall war.²⁴

²⁰ <http://www.konsumentverket.se> (Stand: 25. November 2008). Im Juni 2010 waren zu „akrylamid“ schließlich auch dort keine Informationen mehr erhältlich.

²¹ Auch bei der Universität Stockholm als Mitinitiator der Pressekonferenz waren diese Informationen im November 2008 nicht mehr online abrufbar. Die Suche nach „akrylamid“ + „Pressmeddelanden“ auf <http://www.su.se/> ergab keinen Hinweis auf die Pressemeldung von 2002.

²² Der in Tabelle 2.2 genannte Link führt inzwischen auf die Startseite der *SNFA*-Homepage. Wenn man am 30. Juni 2010 dort nach „Heatox“ suchte, gab es kein Suchergebnis, das zum Projekt führte. Über *Google* gelangt man auf die Seite <http://www.slv.se/sv/Startsida-Heatox/>, die das Layout der ursprünglichen *Heatox*-Seite ohne weitere Inhalte enthielt und bis zum 1. Dezember 2016 ebenfalls gelöscht worden war. Außerdem gelangte man über *Google* an pdf-Dateien in einem weiteren, nicht mehr über das Menü zugänglichen Bereich auf der Domain der *SNFA* (<http://www.slve.se/upload/heatox/documents/>...). Dieser war im Dezember 2016 nicht mehr zugänglich, dafür lieferte die Seite www.heatox.org einen Überblick über die Forschungsergebnisse, die als pdf-Dateien zum Download angeboten wurden, wovon allerdings kein Link funktionierte.

²³ Im Dezember 2016 gilt dieser Befund auch für *FSA* und *FDA*. Die *FSA* bot kaum noch Informationen zum Thema an, während die *FDA* die Dokumente mit neuen Links versehen in ein Archiv ausgelagert hatte.

²⁴ Während die Links zu den Norwegern zu einer *Microsoft*-Fehlermeldung führen, war auf der Domain www.bgvv.de über einige Jahre eine Sammlung kommerzieller Links mit Bezug zur Lebensmittelsicherheit zu finden, seit dem Jahr 2009 veröffentlicht ein Einzelunternehmer an dieser Stelle Finanz-Tipps für Verbraucher.

In einigen Fällen konnten Hinweise auf die Existenz von Dokumenten ausfindig gemacht, diese aber nicht mehr auf der Homepage des betreffenden Akteurs aufgefunden werden. Oftmals gelang es mit der Hilfe von Suchmaschinen, die Texte an einer anderen Stelle zu finden.²⁵

Somit kann schon an dieser Stelle als erstes Ergebnis dieses Abschnitts der Recherche festgehalten werden, **dass im Laufe von sieben Jahren bereits ein Großteil der behördlichen Informationen zu Acrylamid entfernt oder mit neuen URL's versehen worden und damit nicht mehr leicht auffindbar war.**²⁶

Mit Hilfe von Abfragen in der Datenbank Lexis Nexis sowie den online-Archiven von Süddeutscher und Frankfurter Allgemeinen Zeitung²⁷ wurde außerdem die Häufigkeit der Berichterstattung über Acrylamid in deutschen Publikumsmedien ermittelt.

2.1.2 Schematische Suche nach wissenschaftlichen Forschungsergebnissen

Während alle übrigen Aktivitäten der an der Lösung des Acrylamid-Falls beteiligten Akteure so vollständig wie möglich rekonstruiert werden sollten, wurde die Vielzahl der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse beschränkt auf eine **Auswahl**, die von den Akteuren im Acrylamid-Fall als bedeutend eingestuft worden war. Wissenschaftliche Forschungsergebnisse wurden daher auf vier Wegen gesucht:

(1) Reviews aus *PubMed*:

In der Datenbank PubMed wurden sechshundsechzig Reviews zu den Wortkombinationen „acrylamide“ + „food“ sowie „acrylamide“ + „dietary“ gefunden. Von diesen Reviews waren sieben falsch zugeordnet, d. h., es handelte sich um Originalarbeiten oder Communications, drei waren vor April 2002 publiziert worden, elf nicht in englischer oder deutscher Sprache und neun nicht relevant für den Untersuchungszweck. Im Ergebnis lieferte die Suche sechshunddreißig Überblicksarbeiten (vgl. Anhang 2 a).

²⁵ Beispielsweise konnten fünfunddreißig Pressemeldungen deutscher Akteure auf der Website <http://www.presseportal.de> ausfindig gemacht werden, die bereits von den Homepages der Verfasser gelöscht waren.

²⁶ Wie beschrieben, hat sich die Informationslage erwartungsgemäß nach weiteren fünf Jahren nochmals deutlich verschlechtert.

²⁷ <http://lexisnexis.com/de/business/search/loadform.do>, letzte Abfrage am 30.04.2011, Zugang über die Universitätsbibliothek.

-
- (2) Publikationen aus vier Sonderausgaben wissenschaftlicher Journale zu Acrylamid in Lebensmitteln:
- *Journal of AOAC International*, 2005, Bd. 88, Heft 1;
 - *Mutation Research*, 2005, Bd. 580, Heft 1-2;
 - *Food Additives and Contaminants*, 2007, Bd. 24, Heft 1;
 - *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2008, Bd. 56, Heft 15.
- (3) Publikationen und Berichte über Forschungsergebnisse aus vier Sammelbänden zu Acrylamid in Lebensmitteln:
- *BLL/FEI* (Hrsg.): „Development of New Technologies to Minimize Acrylamide in Food“ (BLL/FEI, 2005);
 - *BLL/FEI* (Hrsg.): „Development of New Technologies for heated Potato and Cereal Products with reduced Acrylamide Contents“ (BLL/FEI, 2008);
 - Friedman/Mottram (Hrsg.): „Chemistry and Safety of Acrylamide in Food“ (Friedman/Mottram, 2005);
 - Skog/Alexander (Hrsg.): „Acrylamide and other hazardous compounds in heat-treated food“ (Skog/Alexander, 2006).
- (4) Publikationen, die zitiert wurden in:
- Reviews zu einem Forschungsbereich im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln (vgl. Anhang 2 a);
 - Gutachten von Behörden zu Acrylamid (vgl. Anhang 2 b);
 - Leitfäden zur Verminderung von Acrylamid in Lebensmitteln: *Code of Practice (CoP)* und *Toolbox* der *Confederation of Food and Drink Industries of the EEC (CIAA)*; vgl. Anhang 2 b).

Als Ergebnis der Suchschritte (2) bis (4) konnten weitere siebenunddreißig Überblicksarbeiten ausfindig gemacht werden. Insgesamt wurden dreiundsiebzig Reviews in die Beschreibung des Acrylamid-Falls mit einbezogen. Von sechshundsechzig²⁸ dieser Aufsätze wurde die zugrunde liegende Literatur recherchiert, ebenso jene aus den Literaturverzeichnissen der übrigen unter Punkt (4) genannten Dokumente. Systematisch gesammelt wurden nur solche Publikationen, die folgende Kriterien erfüllten:

²⁸ Der Gegenstand der übrigen sieben Arbeiten war zu weit vom Thema Acrylamid in Lebensmitteln entfernt, wie z. B. bei Rommens (2007), der in seiner Arbeit einen Überblick über gentechnisch veränderte Kartoffeln gibt. Für den Acrylamid-Fall ist natürlich interessant, dass auf diese Weise die Entstehung von Acrylamid beeinflusst werden kann, die diesem Review zugrunde liegende Literatur ist hingegen nicht von Bedeutung.

- (1) Es besteht ein **zeitlicher Zusammenhang** zum Acrylamid-Fall, d. h. die Publikation ist nach April 2002 erschienen.
- (2) Der **Inhalt** steht im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln. Hierzu zählen z. B. nicht allgemeine Abhandlungen über chemische Substanzen oder Vorgehen bei Risikobewertungen, keine Literatur zu spezifischen Themen, wie Entstehung von Asparagin, Lagerungsbedingungen von Kartoffeln u. ä.
- (3) Die Publikation hat zumindest eine Zusammenfassung in englischer oder deutscher **Sprache**.
- (4) Die **Dokumentenart** der Publikation ist entweder Originalarbeit, Editorial, Review, Correspondence, Communication oder Comment, d. h. nicht systematisch recherchiert wurden Patente, Vorträge und Poster.
- (5) Das Journal war über die Zeitschriftendatenbank ZDB OPAC **zugänglich**.²⁹

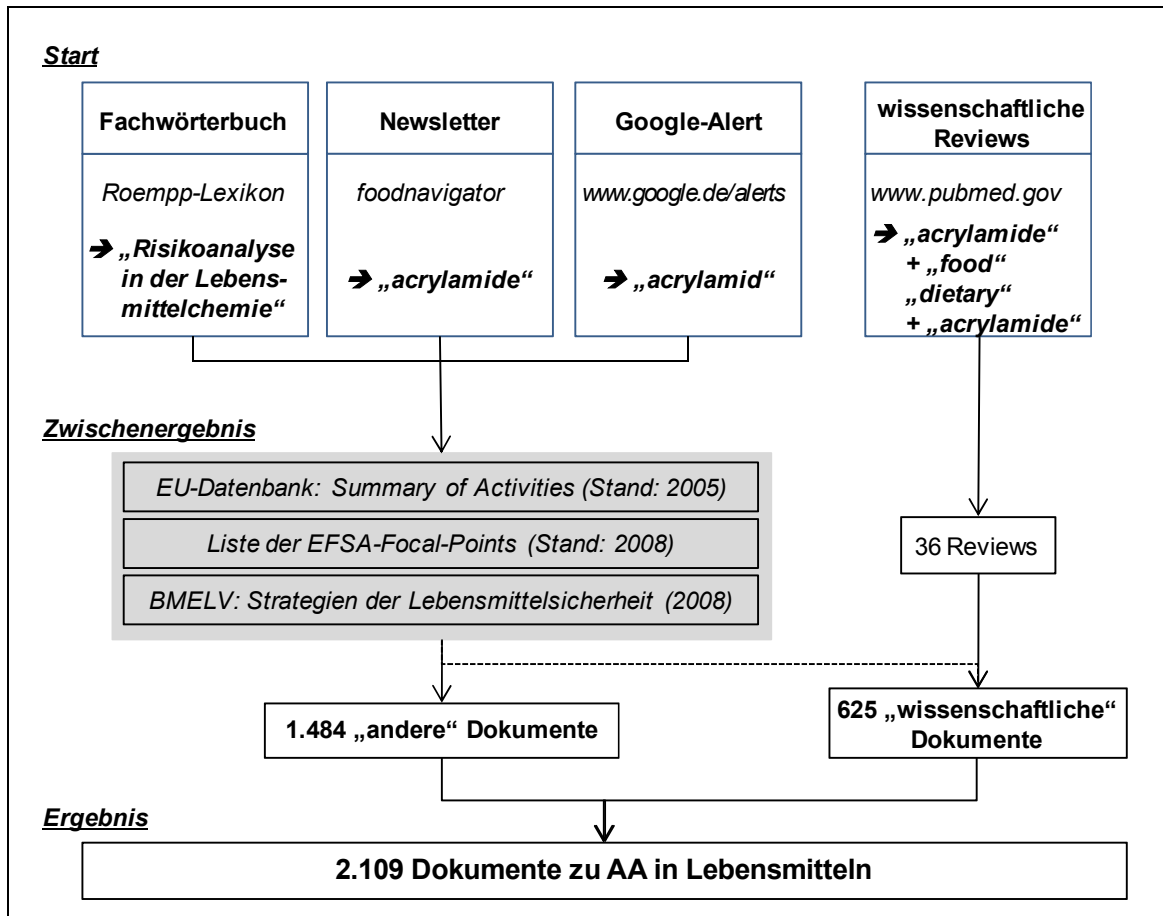
Durch diese Vorgehensweise wurde sichergestellt, dass die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse in die Beschreibung des Acrylamid-Falls mit einbezogen wurden, die innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft eine Rolle spielten, von den Regulierern für bedeutend erachtet wurden sowie Fortschritte bei der Reduktion von Acrylamidkonzentrationen in Lebensmitteln zum Gegenstand hatten.

Nicht überprüft wurde die Güte der Forschungsergebnisse, d. h., ob die wissenschaftlichen Publikationen ein Peer-Review-Verfahren durchlaufen hatten.

2.1.3 Schema der Recherche

Die Recherche des Acrylamid-Falls wurde sehr breit angelegt, um ihn so vollständig wie möglich zu rekonstruieren. Zusammengefasst lässt sich das Vorgehen wie folgt darstellen:

²⁹ Das *Czech Journal of Food* war beispielsweise nicht zugänglich. Zwei Publikationen aus den Journalen *Innovations in Food Technology* und *GIT Labor-Fachzeitschrift* wurden auf Anfrage freundlicherweise von den Verlagen zur Verfügung gestellt.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 2.1: Schema der Recherche

2.2 Selektion der Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls

Die Einzel-Recherchen erbrachten 2.109 Fundstellen³⁰ verschiedenster Art, von der Berichterstattung in der Boulevardpresse über Pressemeldungen der Akteure bis hin zu wissenschaftlich basierten Risikobewertungen internationaler Gremien, und natürlich beinhalteten nicht alle Dokumente Informationen, die neue Aspekte zum Acrylamid-Fall hinzufügen konnten. Im nächsten Schritt mussten daher die Informationen ausgewählt werden, die in die Analyse einfließen sollten.

³⁰ Die Begriffe *Fundstelle*, *Text* und *Dokument* werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

Grundlegende Voraussetzung für eine weitere Verarbeitung einer Information war, dass sie sich zeitlich einordnen ließ³¹ und aus dem **Untersuchungszeitraum** stammte, d. h. zwischen dem 24. April 2002 und dem 30. April 2009 verfasst worden war.

Sämtliche **wissenschaftliche Publikationen** flossen in die Rekonstruktion des Acrylamid-Falls ein, die nach der beschriebenen Vorgehensweise ermittelt wurden,³² sowie weitere zweiundzwanzig Veröffentlichungen, die entweder erst gegen Ende des Beobachtungszeitraumes erschienen sind und daher noch nicht in Überblicksdarstellungen zitiert worden sein konnten oder über die in Medien berichtet wurde.

Alle zweihundertachtunddreißig **Pressemeldungen** wurden vollständig in die Rekonstruktion der Geschehnisse zu Acrylamid in Lebensmitteln einbezogen, da natürlich von zentraler Bedeutung ist, mit welchen Botschaften sich die Akteure gezielt an die Öffentlichkeit wandten. Ebenfalls systematisch wurden alle Beschreibungen von Aktivitäten zur Überwachung der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln aus den Jahresberichten der Überwachungsbehörden in den deutschen Bundesländern exzerpiert.

Die übrigen Dokumente wurden kritisch hinsichtlich ihrer Aussagen ausgewertet und dann weiter verwendet, wenn die darin enthaltenen Informationen nicht bereits an anderer Stelle erwähnt worden war. War dies der Fall, wurde die **exklusivste Quelle** ausgewählt, d. h., wenn eine Aussage direkt vom Akteur ermittelt werden konnte, wurde eine begleitende Berichterstattung verworfen.³³ In Tabelle 2.3 ist nochmals zusammengefasst, nach welchen Kriterien die Dokumente aussortiert wurden:

³¹ Beispielsweise findet sich eine Stellungnahme der *Food Safety Authority of Ireland (FSAI)* zu Acrylamid auf ihrer Homepage, die wegen des fehlenden Datums aussortiert werden musste (FSAI, o. J.).

³² Von den wissenschaftlichen Publikationen wurden nach Durchsicht einzelne aussortiert, weil sie nicht Acrylamid in Lebensmitteln zum Gegenstand hatten, sondern benachbarte Themen, wie z. B. die Publikation „Generation of Monochloropropanediols (MCPDs) in Model Dough Systems. 2. Unleavened Doughs“ (Hamlet et al., 2004). Zudem wurden auch ganz bewusst wissenschaftliche Publikationen gesammelt, die nicht aus dem Untersuchungszeitraum stammten, etwa die in Kapitel 3.4 beschriebenen Studien zum Kenntnisstand vor 2002.

³³ Jahresberichte der Überwachungsbehörden aus den deutschen Bundesländern wurden nur dann weiter verwendet, wenn es keine zusammenfassenden Darstellungen gab. Da beispielsweise das *MLR* die Untersuchungsergebnisse für das Land Baden-Württemberg veröffentlicht, wurden die Jahresberichte vom *CVUA Stuttgart* für die weiteren Auswertungen verworfen, sofern sie keine über die Beschreibung der Daten hinausgehenden Informationen enthielten.

Tabelle 2.3: Auswahl der Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls

2.109 Dokumente zu Acrylamid gesamt	
./.	Dokument nicht im Untersuchungszeitraum veröffentlicht
./.	Inhalt doppelt (z. B. Berichte über Dritte)
./.	Inhalt zeitlich nicht einzuordnen
./.	Inhalt thematisch nicht relevant für den Acrylamid-Fall (siehe Fußnote Nr. 28)
./.	Inhalt zu allgemein (Überblicksdarstellungen, keine neue Aussage im Dokument)
./.	Dissertationen
./.	<i>teilweise: Inhalt ist Hintergrundinformation (z. B. Vorträge von Veranstaltungen)</i>
1.309 Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls	

Hintergrundinformationen, z. B. in Form von Vorträgen von Veranstaltungen, wurden aussortiert, wenn der Acrylamid-Fall mit der allgemein gehaltenen Information, etwa einem Resümee nach der betreffenden Veranstaltung, ausreichend beschrieben war.

Von den gesammelten Dokumenten wurden nach kritischer Durchsicht achthundert verworfen, die übrigen 1.309 Dokumente wurden zur Beschreibung des Acrylamid-Falls weiterverwendet. Da es sich hierbei um die historische Betrachtung eines Politikprozesses handelt, sind die Fundstellen später nicht mehr auf ihre Aktualität überprüft worden.³⁴

Mit den verschiedenen wissenschaftlichen Publikationen und Pressemeldungen wurden bereits **Textsorten** erwähnt, die auf Anhieb zu erkennen waren. Die Klassifizierung der übrigen Dokumente war schwieriger, weil Textsorten sich kaum anhand sprachlicher Kriterien unterscheiden lassen (Busse, 2001). Im Normalfall waren die Texte von den Autoren nicht bezeichnet worden, und es gibt auch keine standardisierte Liste von möglichen Textarten, auf die hier Bezug hätte genommen werden können.³⁵ Mittels einer induktiven Vorgehensweise wurden zwanzig Textsorten ermittelt, denen sich alle 1.309 Texte eindeutig zuordnen lassen.³⁶ Tabelle 2.4 enthält diese Liste einschließlich der Abkürzungen, die in dieser Arbeit in Abbildungen und Tabellen verwendet werden. Mit einem „x“ gekennzeichnet sind die Textsorten, die der wissenschaftlichen Literatur zuzurechnen sind.

³⁴ Zwar ist es eine Konvention für wissenschaftliche Publikationen, Internetreferenzen im Zeitpunkt des Redaktionsschlusses nochmals überzuprüfen. In diesem Falle geht es aber nicht darum, aktuelle Entwicklungen zu dokumentieren, sondern um die Äußerungen der Akteure im Untersuchungszeitraum, wie sie während der Recherche ermittelt werden konnten.

³⁵ Dimter (1981: 33 f., zitiert nach Hochhaus, 2004: 2) stellte aus dem Duden 1.642 im Alltag gebräuchliche Textsortennamen zusammen, davon 480 „grundlegende“. Es wird die Meinung vertreten, dass die Erarbeitung einer für alle Texte passenden Klassifizierung „keinerlei verwertbaren Nutzen mit sich brächte“ (Hochhaus, 2004: 21).

³⁶ Indem die Liste disjunkt und exhaustiv ist, sind die beiden zentralen Kriterien erfüllt, die an eine Unterscheidung von Texten zu stellen sind (Hochhaus, 2004).

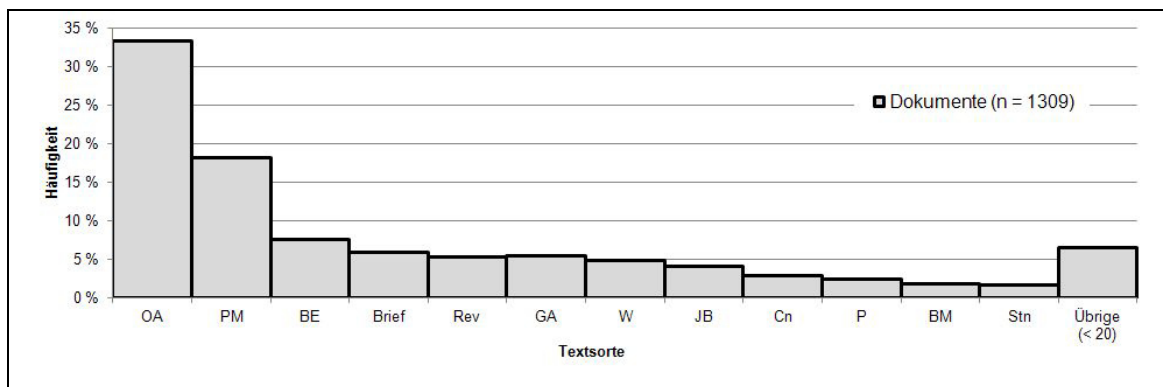
Tabelle 2.4: Textsorten zur Beschreibung des Acrylamid-Falls

Textsorte	Definition	Kürzel	WP*
Amtliches Dokument	Gerichtsurteil, Text im Amtsblatt der Europäischen Union, offizielle Bekanntgabe von Fristen, innerhalb derer Stellungnahmen zu behördlichen Vorgängen abgegeben werden können o. ä.	AD	
Berichterstattung	Berichterstattung in den Medien über Dritte, Bericht über die Durchführung von Analysen durch Medien, Äußerung von Meinungen	BE	
Brief	Schriftsatz, öffentlicher Brief an andere Akteure mit Empfehlungen, Aufforderungen, Kritik	B	
Broschüre/ Merkblatt	Information für Verbraucher, entweder als gedrucktes Faltblatt oder in Form von pdf-Datei (einschließlich FAQ's)	BM	
Comment	So bezeichnete Veröffentlichung in wissenschaftlichem Journal	Ct	x
Communication	So bezeichnete Veröffentlichung in wissenschaftlichem Journal sowie Bericht über Forschungsergebnisse oder Beschreibung der Situation	Cn	x
Correspondence	So bezeichnete Veröffentlichung in wissenschaftlichem Journal	Ce	x
Editorial	So bezeichnete Veröffentlichung in wissenschaftlichem Journal	Ed	x
Gutachten	Detaillierte Ausarbeitung zu bestimmten Fragestellungen, überwiegend mit Literaturverzeichnis	GA	
Jahresbericht	Periodisch erscheinender Bericht über Aktivitäten der Vorperiode (auch: Verbraucherpolitischer Bericht der Bundesregierung)	JB	
Messergebnis	Daten ohne weiteren Text	ME	
Originalarbeit	Wissenschaftliche Publikation mit einem Methoden-Teil und Ergebnissen	OA	x
Pressemeldung	So bezeichneter Text sowie Text in Bereichen der Websites, die als Pressebereich deklariert sind	PM	
Protokoll	(Ergebnis-)Bericht von Sitzungen und Veranstaltungen	P	
Review	So bezeichnete Veröffentlichung in wissenschaftlichem Journal sowie wissenschaftliche Übersichtsarbeit zum Kenntnisstand in einzelnen Forschungsbereichen	Rev	x
Sammelpublikation	Sammlung von Aufsätzen	SP	x
Stellungnahme	So bezeichneter Text sowie Dokumente, in denen Positionen zu Inhalten erarbeitet werden	Stn	
Tagesordnung	So bezeichneter Text bzw. Programm von Zusammenkünften von Akteuren	TO	
Vortrag	Power-Point-Präsentation oder als Vortrag bezeichneter Text	V	
Website	Sammelbegriff für nicht weiter bezeichnete Texte auf Websites, die in keine der übrigen Kategorien passen	W	

* WP = Bei diesen Textsorten handelte es sich um Publikationen von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen.³⁷

³⁷ Für Sammelpublikationen ist dies nicht ganz zutreffend. Da diese aber nur im Rahmen der Recherche wissenschaftlicher Literatur systematisch gesucht wurden, wird die Textsorte dieser Gattung zugeordnet.

Bild 2.2 enthält eine Darstellung der Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Textsorten in die Beschreibung einfließen. Zwei Textsorten machen mehr als die Hälfte der Literatur aus, nämlich wissenschaftliche Originalarbeiten (33,3 %) und Pressemeldungen (18,2 %). Mit großem Abstand folgen Berichterstattung (7,5 %), Brief (5,9 %), Gutachten (5,5 %), Review (5,4 %), Website (4,9 %), Jahresberichte (4,1 %), Communication (2,9 %), Protokolle (2,4 %), Broschüren/Merkblätter (1,8 %) sowie Stellungnahmen (1,7 %). Von den Textsorten Amtliches Dokument, Comment, Correspondence, Editorial, Messergebnis, Sammelpublikation, Tagesordnung und Vortrag wurden jeweils weniger als zwanzig in die Beschreibung des Acrylamid-Falls einbezogen.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 2.2: Häufigkeit der Textsorten zur Beschreibung des Acrylamid-Falls

Da die Dokumente einen gemeinsamen thematischen Bezug aufweisen, können sie in ihrer Gesamtheit auch als „**Diskurs**“ bezeichnet werden (Heinemann/Heinemann, 2002, Busse, 2001).³⁸ Anhand des Diskurses wird der Acrylamid-Fall nachgezeichnet.

Die Dokumente wurden nicht nur der Art nach, sondern auch nach ihrer **Herkunft** unterschieden. In Tabelle 2.5 werden zunächst die Top-Level-Domains (TLD) der Länder aufgeschlüsselt, aus denen sich Akteure in den Acrylamid-Fall einschalteten. Die TLD werden im Analyseteil anstelle der Klarnamen zur besseren Übersichtlichkeit von Abbildungen und Tabellen verwendet:

³⁸ In diesem Falle geht es ausschließlich um einen inhaltlichen Zusammenhang der Dokumente. Es ist nicht Ziel der vorliegenden Arbeit, Kommunikationspraktiken zu untersuchen. Somit handelt es sich nicht eine wissenssoziologische, an Foucault anknüpfende Diskursanalyse (vgl. dazu Keller, 2008).

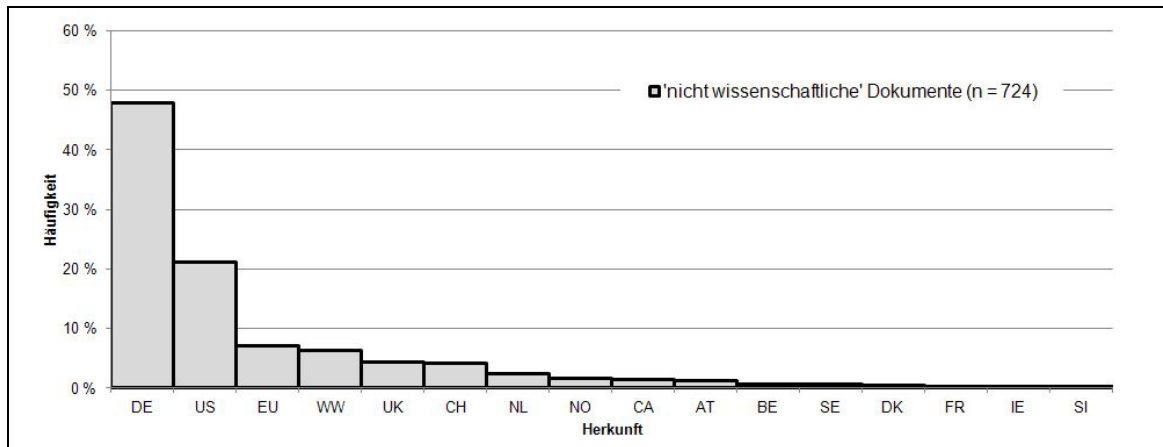
Tabelle 2.5: Länder/Regionen mit TLD, aus denen Dokumente zur Beschreibung des Acrylamid-Falls ermittelt wurden

TLD	Land/Region	TLD	Land/Region	TLD	Land/Region
AT	Österreich	EU	Europa	NO	Norwegen
AU	Australien	FI	Finnland	NZ	Neuseeland
BE	Belgien	FR	Frankreich	PL	Polen
BR	Brasilien	GR	Griechenland	PT	Portugal
CA	Kanada	IE	Irland	SE	Schweden
CH	Schweiz	IN	Indien	SI	Slowenien
CL	Chile	IL	Israel	SK	Slowakei
CN	China*	IT	Italien	TH	Thailand
DE	Deutschland	JP	Japan	TR	Türkei
DK	Dänemark	KR	Korea	UK	Großbritannien
EG	Ägypten	LU	Luxemburg	WW	Weltweit
ES	Spanien	NL	Niederlande		

*inkl. Taiwan

Dokumente supranationaler Autoren wurden mit EU bzw. WW gekennzeichnet.

Bild 2.3 schlüsselt die Herkunft der dreizehn Textsorten auf, die entsprechend der Zuordnung in Tabelle 2.4 nicht zu den wissenschaftlichen Publikationen zählen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 2.3: Textsorten (ohne wissenschaftliche Publikationen) nach Herkunft

Ziel der Recherche war es, den Diskurs so vollständig wie möglich abzubilden, aber natürlich setzten Sprachbarrieren diesem Vorhaben Grenzen. Im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Publikationen spielte diese Problematik nur eine untergeordnete Rolle, da der überwiegende Teil in englischer Sprache verfasst ist. In Bezug auf die anderen Textsorten war die Sprache hingegen ein limitierender Faktor. Texte, die keine wissenschaftlichen Publikationen sind, konnten aus fünfzehn Ländern ausfindig gemacht werden, 48,2 % sind aus deutschen Quellen. 78,3 % der Texte stammen von

deutschen, US-amerikanischen und von global agierenden Verfassern, z. B. dem *food-navigator*. Alle Dokumente stammen aus westlichen Industrienationen.

Aus Spanien und Italien konnten keine relevanten Dokumente ermittelt werden.³⁹ Auf weitere europäische Länder, die nicht in Bild 2.3 zu finden sind, konnte die Recherche aufgrund der Sprachbarrieren nicht ausgedehnt werden,⁴⁰ ebenfalls nicht auf Südamerika, Asien und Afrika. Allerdings gab es auf den Portalseiten (vgl. Tabelle 2.2, S. 15) auch keinen Hinweis darauf, dass dort im Zusammenhang mit Acrylamid Aktivitäten stattgefunden haben.⁴¹

2.3 Definition von „Ereignissen“

Im nächsten Schritt sollten die in den Dokumenten enthaltenen Informationen aufbereitet werden, um sie einer quantitativen Auswertung unterziehen zu können. Aus den Informationen wurden daher Ereignisse gebildet und mit verschiedenen Merkmalen versehen. Indem die Ereignisse in eine zeitliche Reihenfolge gebracht werden, ergeben sie in ihrer Gesamtheit den Acrylamid-Fall.

Wie bereits beschrieben, floss jede Pressemeldung und jede nach dem erläuterten Schema ermittelte wissenschaftliche Publikation in die Beschreibung ein. Darüber hinaus musste jede Information folgende fünf Merkmale aufweisen, um zu einem Ereignis zu werden, denn jedes Ereignis

- lässt sich **zeitlich** einordnen, und sein Inhalt fällt in den Untersuchungszeitraum 24. April 2002 bis 30. April 2009,
- hat einen **Akteur** und
- beinhaltet ein **Geschehen**,

³⁹ Für Spanien bestätigen dies Arribas-Lorenzo/Morales (2009) mit der Feststellung, dass die *Agencia Espanola de Seguridad Alimentaria y Nutricion (AESAN)* weder Daten zur Exposition noch zur Belastung der wichtigen Lebensmittelgruppen veröffentlicht hat.

⁴⁰ Mitarbeiter von Lebensmittelbehörden in Lettland, Litauen und Tschechien wurden informell befragt, und alle drei bestätigten, dass Acrylamid in osteuropäischen Staaten keine große Aufmerksamkeit erregt habe, so dass für deren Fehlen in der Liste nicht die Sprachbarriere die Ursache sein sollte.

⁴¹ Offen bleibt die Frage, ob auch die Gestalter der Portalseiten mit ihren sprachlichen Fähigkeiten an Grenzen gestoßen sind. Es scheint aber nicht plausibel, dass eine Behörde in einem bisher nicht genannten Land in nennenswertem Umfang aktiv war, ohne dass das internationale Netzwerk dies zur Kenntnis genommen hätte.

- das **neu** bzw. noch nicht in der Beschreibung enthalten ist und
- im **Zusammenhang**⁴² mit Acrylamid in Lebensmitteln steht.

Der Prozess der Umwandlung von Informationen in Ereignisse erfolgte in mehreren Schritten. Zunächst mussten das Datum, ein Akteur und ein Geschehen aus den Informationen bestimmt werden, und jedem Ereignis wurde eine fortlaufende Nummer zugeordnet:

- (1) **Datum** → Den meisten Inhalten ließ sich ein tagesgenaues Datum zuordnen, in einigen Fällen war den Dokumenten jedoch lediglich eine Monats- oder Jahresangabe zu entnehmen. Wenn nur der Monat bekannt war, wurde der Information der letzte Tag des Monats zugeordnet bzw. der letzte Tag des Jahres, wenn nur das Jahr bekannt war.

Grundsätzlich wurde jedem Ereignis das früheste Datum zugeordnet, das mit ihm in Verbindung gebracht werden konnte.⁴³ Beiträge aus Jahresberichten wurden immer unter dem 31. Dezember des betreffenden Jahres erfasst, da nur in wenigen Fällen erkennbar war, an welchem Tag sie veröffentlicht wurden. Dies ist aus inhaltlichen Gründen naheliegend, denn die Aussagen beziehen sich auf Aktivitäten des abgelaufenen Jahres. Da fünfundfünfzig Jahresberichte ermittelt wurden, ist allerdings absehbar, dass eine monatsgenaue Auswertung des Acrylamid-Falls regelmäßige Spitzen in den Dezembermonaten erbringen wird, die in der Realität nicht stattgefunden haben.

Wissenschaftliche Aufsätze wurden, sofern vorhanden, mit dem Datum der online-Publikation, behelfsweise mit dem Datum des Erscheinens des Journals weiter verarbeitet. Wenn auch für das Erscheinen des Journals kein Datum ersichtlich war, wurde ein Datum am Ende des Erscheinungsintervalls konstruiert, d. h., wenn ein Journal mit vier Ausgaben pro Jahr erscheint, wurden Publikation daraus auf den 31. März, den 30. Juni, 30. September bzw. den 31. Dezember des Jahres datiert.⁴⁴

⁴² Hier gilt analog, was bereits für die Auswahl wissenschaftlicher Publikationen beschrieben wurde (vgl. Fußnoten Nr. 28, S. 19 und Nr. 32, S. 22).

⁴³ So berichtet der *foodnavigator* im August 2007 über einen wissenschaftlichen Aufsatz über den Einsatz von Bambusextrakten zur Reduktion von Acrylamid (Daniells, 2007). Online wurde die Arbeit erst im Januar 2008 publiziert. Die Arbeit wurde auf August 2007 datiert, weil die Erkenntnis zu diesem Zeitpunkt der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde.

⁴⁴ Auch hieraus folgt, dass in allen Jahren mehr Ereignisse in den Dezember fallen als sich tatsächlich abgespielt haben. Im Jahr 2006 wurden beispielsweise alle zehn Aufsätze aus dem Sammelband von Skog/Alexander auf den 31. Dezember datiert, weil kein genaueres Erscheinungsdatum des Buches ermittelt werden konnte.

- (2) **Akteur** → Der Urheber eines Ereignisses ist z. B. der Absender einer Botschaft, Ausrichter einer wissenschaftlichen Veranstaltung oder Autor eines Forschungsergebnisses.
- (3) **Inhalt** des Ereignisses → Der Gegenstand eines jeden Ereignisses wurde in einem Satz zusammengefasst. Die Länge der Beschreibung war auf 255 Zeichen begrenzt (entsprechend der zulässigen Zeichenanzahl in einem Textfeld in einer MS-Access-Datenbank).
- (4) **Laufende Nummer (ID)** → Die Ereignisse wurden mit einer fortlaufenden Nummerierung versehen, auf die in der Analyse Bezug genommen wird.⁴⁵

Tabelle 2.6 enthält die Angaben, die obligatorisch waren, damit aus einer Information ein Ereignis werden konnte, am Beispiel der fünf Ereignisse, die den Anfang, das 25 %-Quantil, die Mitte (Median), das 75 %-Quantil sowie das Ende des Acrylamid-Falls bilden:

Tabelle 2.6: Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 1)

ID	Datum	Akteur	Inhalt
1	24.04.2002	SNFA	gibt Pressekonferenz zu Funden von AA in Lebensmitteln und schätzt anhand schwedischer Verzehrdaten auf eine durchschnittliche Exposition von 35 bis 40 µg AA pro Tag
335	30.04.2003	LGL Bayern	stellt im Jahresbericht 2002 fest, dass das Interesse an AA im Zusammenhang mit der Weihnachtsbäckerei sehr stark war, nach der Berichterstattung über Mucci-Studie "verebbte das Interesse an der Thematik dann überraschend schnell"
669	07.01.2005	Boon et al.	schätzen Exposition der holländischen Bevölkerung auf 0,5 µg AA pro kg Körpergewicht bei Erwachsenen und 1,1 µg bei Kindern bis 6 Jahren
1004	31.12.2006	LGL Bayern	vermeldet im Jahresbericht, dass 8,4 % der getesteten Lebkuchen den Signalwert überschritten haben - ein auf Bayern bezogener Signalwert läge bei 911 µg/kg, der bundesweite Beobachtungswert liegt bei 1490 µg/kg
1338	30.04.2009	EFSA	verzeichnet für 2007 in den Mitgliedsländern einen Anstieg der AA-Gehalte für Kekse, Frühstücksflocken, Pommes sowie Kartoffelprodukte für die häusliche Zubereitung und hält geringere Belastung von Kaffee für unplausibel

In Ausnahmefällen musste diese Struktur modifiziert werden, denn für zehn Ereignisse wurden zwei Urheber identifiziert, für zwei Ereignisse sogar drei:

⁴⁵ Eine chronologisch sortierte Liste der Ereignisse mit fortlaufender ID und Literaturangabe enthält Anhang 1.

Tabelle 2.7: Ereignisse mit drei Akteuren

ID	Datum	Akteur 1	Akteur 2	Akteur 3	Inhalt
361	20.06.2003	Schö-mig	Sörgel	Fuhr	sehen keinen Anlass zur Entwarnung und kündigen Ergebnisse aus einer klinischen Studie zur AA-Aufnahme an
830	16.11.2005	EFSA	WHO	ILSI	werten MOE-Ansatz als geeignet für die Priorisierung von Risiken, nicht aber für die Abschätzung von tatsächlichen Risiken für die Gesundheit

Zusätzlich wurden allen Ereignissen fünf weitere Merkmale zugeordnet:

- (5) **Textsorte** → Die Zuordnung erfolgte gemäß der Liste in Tabelle 2.4, S. 23.
- (6) **Art des Akteurs** → In Kapitel 3.3.2 wurden bereits Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft als Akteursgruppen beschrieben, die an der Risiko-steuerung beteiligt sind bzw. beteiligt sein sollten. Die Kategorien Wirtschaft und Wissenschaft wurden auch zur Unterscheidung der Akteure im Acrylamid-Fall übernommen, wobei zur Wirtschaft nicht nur die Hersteller von Lebensmitteln zählen, sondern auch alle anderen Akteure, die Güter und Dienstleistungen im Umfeld der Hersteller produzieren.

In Bezug auf die Politik und die Zivilgesellschaft wurden Differenzierungen vorgenommen: Die Exekutive wird von den übrigen Akteuren aus der Politik unterschieden, da es die Exekutive ist, die den politischen Prozess in Gang setzt und in Gang hält.⁴⁶ Verbraucherschützer werden von den übrigen Akteuren aus der Zivilgesellschaft unterschieden, da es die Verbraucherschützer sind, die dazu beitragen, „Entscheidungsspielräume der Verbraucher zu sichern“ (BMELV, 2009: 6), z. B. durch Information.

Die Akteure im Acrylamid-Fall wurden somit in folgende sechs Gruppen unterteilt: Exekutive (Exe), Sonstige Politik (SP), Wirtschaft (Wirt), Wissenschaft (Wiss), Verbraucherschützer (VS) und Sonstige Zivilgesellschaft (SZ).

- (7) **Herkunft des Ereignisses** → Die Ereignisse wurden nach der Herkunft des Akteurs unterschieden, bei wissenschaftlichen Publikationen ist dies der Sitz des erstgenannten Autors. In den Tabellen und Abbildungen wird die TLD verwendet

⁴⁶ Unter dem Begriff werden öffentliche und politische Einrichtungen subsumiert, die mit der Planung, Vorbereitung und Nachbereitung politischer Entscheidungen betraut sowie für die Ausführung von Gesetzen zuständig sind (Schubert/Klein, 2006), bzw. es handelt sich um die öffentliche Verwaltung, deren Zweck nicht Gesetzgebung oder Rechtsprechung ist (Kippels, 2009), einschließlich der Regierung.

(vgl. Tabelle 2.5, S. 25). Ereignisse von supranationalen Akteuren wurden mit EU bzw. WW gekennzeichnet.

- (8) **Phase der Risikosteuerung (RG)** → Die Ereignisse wurden in die Aufgabenbereiche Risikobewertung (RA), Informationsbeschaffung (IB) oder Risikomanagement (RM) unterteilt (vgl. Bild 4.3, S. 137), ansonsten als „Sonstige“ gekennzeichnet. Mehrfachzuordnungen waren möglich.
- (9) **Forschungsbereich** → Die Zuordnung erfolgte gemäß der Liste der von der *EU-Kommission* definierten Forschungsbereiche (vgl. Tabelle 2.1, S. 13): Acrylamidgehalte, Analytik, Bioverfügbarkeit, Entstehung, Epidemiologie, Exposition, Reduktion und Toxikologie. Darüber hinaus wurden die Kategorien Risikobewertung sowie Sonstige eingerichtet. Definitionen zu den Forschungsbereichen und Prinzipien der Zuordnung werden im jeweiligen Zusammenhang erörtert. Mehrfachzuordnungen waren möglich.

Von der *EU-Kommission* war außerdem noch der Forschungsbereich Biomarker genannt worden. Im Laufe der Datenauswertung stellte sich allerdings heraus, dass die Anzahl von Ereignissen in diesem Zusammenhang äußerst gering ist und sich diese ausnahmslos entweder auf Fragen der Analytik beziehen oder mit der Abschätzung der Exposition zusammenhängen und ohnehin diesen beiden Forschungsbereichen zugeordnet wurden. Auf eine gesonderte Auswertung der Biomarker-Ereignisse wird daher verzichtet, und dieser Forschungsbereich wird in den folgenden Ausführungen nicht mehr aufgeführt.

Für die in Tabelle 2.6 gezeigten Ereignisse sieht die Merkmalszuordnung wie folgt aus:

Tabelle 2.8: Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 2)

ID	Datum	Akteur	Inhalt	Textsorte	Art Akteur	Herkunft	RG	FB
1	24.04.2002	SNFA	gibt Pressekonferenz...	PM	Exe	SE	IB	AAG
335	30.04.2003	LGL Bayern	stellt ... fest, dass das Interesse an AA im Zusammenhang mit der Weihnachtsbäckerei sehr stark war...	JB	Exe	DE	IB	Sonst
669	07.01.2005	Boon et al.	schätzen Exposition der holländischen Bevölkerung...	OA	Wiss	NL	RA	Exp
1004	31.12.2006	LGL Bayern	vermeldet ..., dass 8,4 % der .. Lebkuchen den Signalwert überschritten haben...	JB	Exe	DE	IB	AAG
1338	30.04.2009	EFSA	verzeichnet ... Anstieg der AA-Gehalte...	G	Exe	EU	IB	AAG

Entsprechend dieser Vorgehensweise wurden aus den beschriebenen 1.309 Dokumenten 1.338 Ereignisse gebildet. Dabei wurden alle Informationen berücksichtigt, die auf diese Weise verarbeitet werden konnten. Die Gesamtheit der Ereignisse ergibt in ihrer zeitlichen Abfolge den hier diskutierten Acrylamid-Fall.

In Abhängigkeit vom Forschungsbereich wurden den Ereignissen weitere Merkmale zugeordnet, die jeweils im Kontext der Auswertungen in den Kapiteln 5, 6 und 7 erläutert werden.

Der **Untersuchungszeitraum** wurde für jahresgenaue Auswertungen in sieben Einheiten unterteilt, die in Tabelle 2.9 definiert sind. Die erste Einheit umfasst ein Jahr und eine Woche, die übrigen sechs Einheiten beinhalten jeweils exakt ein Jahr:

Tabelle 2.9: Einteilung des Untersuchungszeitraums in Jahre

Datum	Einheit des Untersuchungszeitraums
24.04.2002 bis 30.04.2003	Jahr 1
01.05.2003 bis 30.04.2004	Jahr 2
01.05.2004 bis 30.04.2005	Jahr 3
01.05.2005 bis 30.04.2006	Jahr 4
01.05.2006 bis 30.04.2007	Jahr 5
01.05.2007 bis 30.04.2008	Jahr 6
01.05.2008 bis 30.04.2009	Jahr 7

Die Anzahl der verwendeten Dokumente ist kleiner als die der Ereignisse, da nicht in jedem Fall aus einem Dokument ein Ereignis abgeleitet wurde. Sechszwanzig Ereignis-

nisse basieren auf Informationen aus jeweils zwei Dokumenten, und fünfundfünfzig Dokumente enthielten so vielfältige Informationen, dass daraus zwei oder mehr Ereignisse konstruiert wurden. Tabelle 2.10 und Tabelle 2.11 enthalten Beispiele für diese Fälle:

Tabelle 2.10: Beispiel für die Bildung eines Ereignisses aus zwei Dokumenten

ID	Datum	Akteur	Inhalt	Textsorte 1	Textsorte 2
973	31.10.2006	BfR	stellt AA-Gehalte von 12 Lebensmitteln sowie AA-Rechner online, mit dem Verbraucher individuelle AA-Aufnahme berechnen können	W	W

Die online-Schaltung des Acrylamidrechners erfolgte ohne Datum, aber im Rahmen der Veröffentlichung der Acrylamidkonzentrationen wurde darauf verwiesen. Da das *BfR* normalerweise keine Acrylamidgehalte veröffentlicht, dürfte dies kaum ein eigenständiges Ereignis gewesen sein, und daher war es plausibel, beide Dokumente zusammenzufassen.

Tabelle 2.11: Beispiel für die Bildung mehrerer Ereignisse aus einem Dokument (1)

ID	Datum	Akteur	Inhalt	Textsorte
78	17.07.2002	FSA	fasst internationale Aktivitäten im Zusammenhang mit der Entdeckung und der Erforschung von AA in Lebensmitteln zusammen	B
116	18.09.2002		erstellt Aktualisierung der Zusammenfassung der Aktivitäten zu AA	

Der Stand der Aktivitäten vom 17.07.2002 wurde nicht online veröffentlicht, jedoch in der aktualisierten Fassung zwei Monate später erwähnt. Aus dem Dokument vom September 2002 lässt sich somit zusätzlich das Ereignis vom Juli 2002 ableiten. Aus den Jahresberichten der Untersuchungsämter aus den deutschen Bundesländern wurde auf jeden Fall ein Ereignis zu den auf das Jahr bezogenen Untersuchungsdaten gebildet, darüber hinaus gegebenenfalls weitere Ereignisse zu übrigen Aktivitäten. Tabelle 2.12 enthält exemplarisch die Ereignisse, die aus dem Jahresbericht 2002 des *Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL Bayern)* gebildet wurden, bei dem als Besonderheit hinzukommt, dass auf den Stand April 2003 Bezug genommen wird:

Tabelle 2.12: Beispiel für die Bildung mehrerer Ereignisse aus einem Dokument (2)

ID	Datum	Akteur	Inhalt	Textsorte
233	31.12.2002	LGL	stellt fest, dass große Lebensmittelhersteller über AA-Problematik besser informiert seien als kleine und teilweise selbst Versuche zu Änderungen der Rezepturen gestartet hätten	JB
234	31.12.2002		hat im Jahr 2002 262 Proben untersucht und misst höchste Konzentrationen in Chips, Lebkuchen, Kräckern und Kartoffelpuffern, während der Median für Knäckebrot bei 5 µg/kg liegt	
335	30.04.2003		stellt im Jahresbericht 2002 fest, dass das Interesse an AA im Zusammenhang mit der Weihnachtsbäckerei sehr stark war, nach der Berichterstattung über Mucci-Studie „verebbte das Interesse an der Thematik dann überraschend schnell“	

Aus der Beschreibung wird ersichtlich, dass die Vorgehensweise nicht frei von Interpretation ist, sondern von der **Hermeneutik** abhängt, der „Kunst des Verstehens und des Verständlichmachens“ (Habermas, 1970: 331), für die es keine wissenschaftliche Methode gibt (Habermas, 1970). Interpretationen lassen sich aus zwei Gründen nicht vermeiden: Den Acrylamid-Fall zu rekonstruieren, bedeutet, seine Geschichte nachzuerzählen. In der deutschen Sprache bedeutet *Geschichte* zweierlei, nämlich das Geschehen selbst, aber auch den Bericht darüber. Die entsprechenden französischen bzw. englischen Begriffe *histoire* bzw. *history* betonen noch stärker den Aspekt der Prägung durch den Berichterstattenden, da sie vom griechischen *historia* (Forschung, Kenntnis, Erzählung) und *historein* (fragen, berichten) abgeleitet sind (Boshof et al., 1997). Ebenfalls nicht wegzudenken ist die Hermeneutik bei der allgemeinverständlichen Übersetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse. So bemerkte Gadamer:

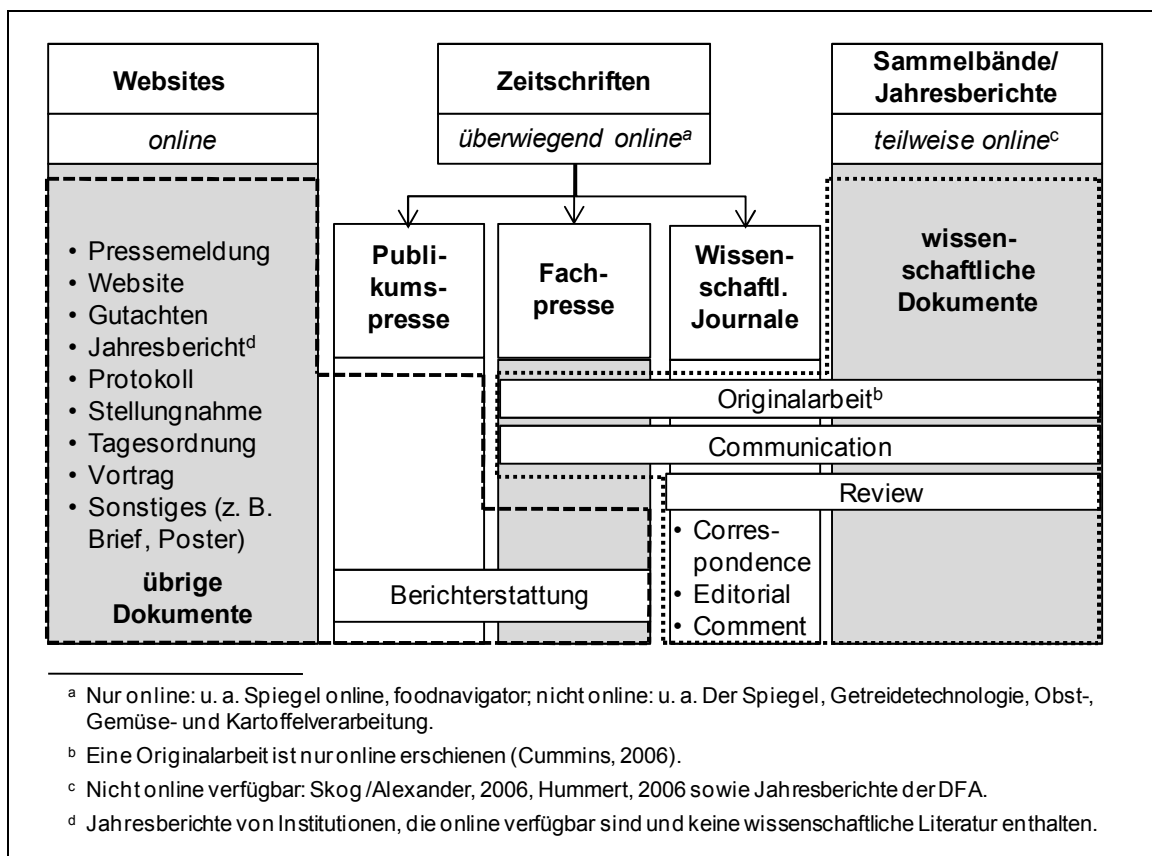
„Was wüssten wir von der modernen Physik, die unser Dasein so sichtbar umgestaltet, allein aus der Physik? Alle Darstellungen derselben, die sich über den Kreis der Fachleute hinaus richten, verdanken ihre Wirkung dem rhetorischen Element ... Alle Wissenschaft, die praktisch werden soll, ist auf Rhetorik angewiesen“ (Gadamer, 1967 a: 117 f.).

Ein Geschehen zu beschreiben und zu deuten, lässt sich ohne Interpretation nicht bewerkstelligen. Dies gilt natürlich auch, wenn es um wissenschaftliche Forschungsergebnisse geht. Ziel bei der Beschreibung des Acrylamid-Falls muss es daher sein, die Fakten möglichst objektiv darzustellen und darauf zu achten, dass die in Einzelfällen wohl unvermeidliche Deutung von Sachverhalten zumindest keinen umfassenden Charakter annimmt (Reichert, 2005: 173).

2.4 „Wissenschaftlicher Diskurs“ und „Politischer Diskurs“

Bei der Beschreibung der zwanzig Textsorten, deren Aussagen in den Acrylamid-Fall einfließen (vgl. Tabelle 2.4, S. 23), wurde deutlich, dass diese ein sehr breites Spektrum von Inhalten abdecken. Während in sieben Textsorten vorwiegend wissenschaftliche Forschungsergebnisse publiziert werden, beinhalten die übrigen dreizehn Textsorten Informationen über Aktivitäten und Meinungen der am Acrylamid-Fall beteiligten Akteure. Schon an dieser Stelle ist absehbar, dass es sinnvoll sein wird, Ereignisse, die wissenschaftliche Forschungsergebnisse beinhalten, zum wissenschaftlichen Diskurs zusammenzufassen und getrennt von jenen zu betrachten, die Bestandteil der öffentlichen Diskussion waren und den politischen Diskurs ausmachen.

Die Darstellung in Bild 2.4 verdeutlicht, dass sich die Dokumente aufgrund ihrer Art bzw. den Fundstellen in zwei Gruppen teilen lassen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 2.4: Textsorten nach Fundorten

Die 1.309 Dokumente wurden entweder in Zeitschriften (n = 615), Sammelbänden (n = 58) oder auf Websites (n = 636) gefunden. Bis auf wenige Ausnahmen waren zum Zeit-

punkt der Recherche alle Dokumente online zugänglich, teilweise allerdings mit Zugangsbeschränkungen. Texte wurden aus 156 Zeitschriften ermittelt; die Zeitschriften wurden nach Publikums- (n = 16) und Fachpresse⁴⁷ (n = 17) sowie wissenschaftlichen Journalen (n = 123) unterschieden.

Während Wissenschaftler sich über Publikationen und Aufsätze in Fachzeitschriften, wissenschaftlichen Journalen und Sammelpublikationen austauschen, kommunizieren die übrigen Akteure über Massenmedien, einschließlich des Internets, sowie über Berichterstattung in der Fachpresse.

Zweck der Publikation von Forschungsergebnissen ist deren Diskussion innerhalb der wissenschaftlichen Zirkel. Dies stellt eine besondere Form der Kommunikation dar (Weingart, 2003), an der im Normalfall Laien nicht teilnehmen. Zwar ist eine Vielzahl von wissenschaftlichen Publikationen grundsätzlich der Öffentlichkeit zugänglich, aber für die Einordnung einzelner Forschungsergebnisse sind sowohl Vorkenntnisse im Forschungsbereich erforderlich als auch gute Kenntnisse der englischen Sprache, da die meisten Publikationen auf Englisch verfasst sind. Weder verfügt die breite Öffentlichkeit über diese Vorkenntnisse noch ist es wahrscheinlich, dass sie sich für einzelne Forschungsergebnisse interessiert. Deren Publikation kann daher als Spezialdiskurs betrachtet werden.

Die „übrigen“ Dokumente, sind zumeist ohne größeren Aufwand für jedermann zugänglich. Allerdings verläuft der Diskurs zum einen recht unübersichtlich, wie die Anzahl der Dokumente und der beteiligten Länder zeigt. Zum anderen handelt es sich überwiegend um einen Diskurs zwischen Experten, d. h. zwischen Akteuren, die an der Bearbeitung des Acrylamid-Falls unmittelbar beteiligt sind oder zumindest ein Interesse daran haben. Um den Diskurs verfolgen zu können, sind wiederum Vorkenntnisse vonnöten, was den Gegenstand angeht. Aus diesen Gründen dürfte auch der durch diese Dokumente markierte Diskurs kaum von der breiten Öffentlichkeit perzipiert werden, so lange er nicht durch die Berichterstattung in den Massenmedien aufgegriffen wird. Dieser Diskurs ist nicht durch bestimmte Zugangsvoraussetzungen gekennzeichnet, aber es handelt sich auch nicht um einen öffentlichen Diskurs, d. h. einen „Diskurs mit allgemeiner Publikumsorientierung in der massenmedial vermittelten Öffentlichkeit“ (Keller,

⁴⁷ Die Unterscheidung der Zeitschriftengattungen ist für die Abgrenzung der Spezialdiskurse relevant. Unter dem Begriff Fachpresse wurden die Zeitschriften zusammengefasst, die auf ein bestimmtes, praxisnahes Fachpublikum zielen und normalerweise eine relativ geringe Auflage haben. Echte Fachzeitschriften sind z. B. die *Lebensmitteltechnik für Führungskräfte in der Lebensmittel-, Genussmittel- und Getränkeindustrie* mit einer Auflage von rund 9.000 verbreiteten Exemplaren (LT Food, 2016) oder die *Fleischwirtschaft* mit rund 6.000 verbreiteten Exemplaren in Fleischindustrie und Fleischerhandwerk (Deutscher Fachverlag GmbH, 2016). Außerdem wurden auch sonstige Zielmedien unter dieser Kategorie subsumiert, wie das *EFSA-Journal* oder der Newsletter des *Niedersächsischen Kompetenzzentrums Ernährungswirtschaft (NieKE)*, einem niedersächsischen Verband von Lebensmittelherstellern (zur genauen Zuordnung vgl. Anhang 3).

2007: 64). Stattdessen lässt sich das von Nonhoff beschriebene Konzept des politischen Diskurses anwenden, der sich von anderen Diskursen dadurch unterscheidet, dass in ihm „das Allgemeine – bzw. ein spezifisches Allgemeines – konflikthaft verhandelt wird“ (Nonhoff, 2006: 124). Als das spezifische Allgemeine geht es in diesem Diskurs um den Schutz der Gesundheit der Verbraucher, und die Konflikte drehen sich darum, wie dies am besten verwirklicht werden kann.

Die Unterscheidung der beiden Diskurse hat **keinen Bezug zur Güte der Quellen**. Ohne eingehende Prüfung aller Publikationen ist offensichtlich, dass im wissenschaftlichen Diskurs einige Beiträge enthalten sind, die kein Peer-Review-Verfahren durchlaufen haben, während dem politischen Diskurs teilweise inhaltlich hochwertige Quellen zugrunde liegen, u. a. Risikoabschätzungen internationaler Gremien, an die sogar weitergehende Anforderungen gestellt werden als an wissenschaftliche Publikationen (BfR, 2010).

Aus der Unterscheidung der beiden Diskurse leitet sich das zehnte Merkmal ab, mit dem alle Datensätze versehen wurden:

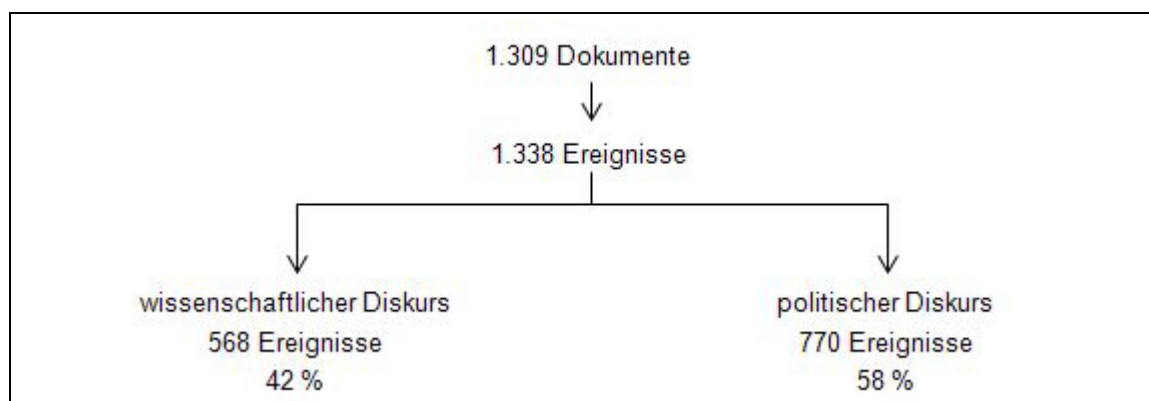
Tabelle 2.13: Beispiel für die Bildung eines Ereignisses (Schritt 3)

ID	Datum	Akteur	Inhalt	Textsorte	Art Akteur	Herkunft	RG	FB	Diskurs
1	24.04.2002	SNFA	gibt Pressekonferenz...	PM	Exe	SE	IB	AAG	pD*
335	30.04.2003	LGL Bayern	stellt ... fest, dass das Interesse an AA im Zusammenhang mit der Weihnachtsbäckerei sehr stark war...	JB	Exe	DE	IB	Sonst	pD
669	07.01.2005	Boon et al.	schätzen Exposition der holländischen Bevölkerung...	OA	Wiss	NL	RA	Exp	wD
1004	31.12.2006	LGL Bayern	vermeldet ..., dass 8,4 % .. Lebkuchen den Signalwert überschritten haben...	JB	Exe	DE	IB	AAG	pD
1338	30.04.2009	EFSA	verzeichnet ... Anstieg der AA-Gehalte...	G	Exe	EU	IB	AAG	pD

*pD = politischer Diskurs; wD = wissenschaftlicher Diskurs

Bei der Zuordnung der Ereignisse zu den Spezialdiskursen wurde neben der Textsorte auch geprüft, ob der Inhalt dem Gegenstand des Diskurses entsprach. In neunundzwanzig Fällen wurde ein Ereignis wegen der inhaltlichen Zugehörigkeit einem Diskurs zugeordnet, obwohl die Textsorte eine andere Einteilung nahegelegt hätte. So wurde eine Open-Access-Publikation recherchiert, die in keinem Journal, sondern nur online erschienen ist. Von der Dokumentart her hätte sie dem politischen Diskurs zugerechnet werden müssen, aber da es sich um eine reguläre Veröffentlichung eines Forschungsergebnisses handelt, wird das Ereignis in den wissenschaftlichen Diskurs eingereiht. Ein Beispiel für den umgekehrten Fall stellt ein Aufsatz in einem Sammelband dar, in dem aus der Sicht eines Labors über die frühe Phase des Acrylamid-Falls berichtet wird. Dieser Bericht hätte von der Dokumentart in den wissenschaftlichen Diskurs gehört, wird aber aufgrund des Inhalts dem politischen Diskurs zugeordnet.

In Bild 2.5 sind nochmals die Eckdaten des Ergebnisses der Recherche des Acrylamid-Falls zusammengefasst:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 2.5: Ergebnis der Recherche

Nach der Umgliederung der neunundzwanzig Ereignisse⁴⁸ umfasst der politische Diskurs 770 Ereignisse, der wissenschaftliche Diskurs 568 Ereignisse. Diese Datenbasis bildet die Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage.

⁴⁸ Eine Liste der umgegliederten neunundzwanzig Ereignisse enthält Anhang 5.

2.5 Nachträge

Zwischen dem Ende des Beobachtungszeitraums und dem Redaktionsschluss der vorliegenden Arbeit lagen rund sieben Jahre. Während dieser Zeit wurden alle Entwicklungen im Acrylamid-Fall weiter verfolgt,⁴⁹ um sicherzustellen, dass sich keine wesentlichen Entwicklungen ergeben haben, die eine nachträgliche Verlängerung des Beobachtungszeitraums notwendig gemacht hätten.

Unerlässlich für die Darstellung eines möglichst vollständigen Bildes des Acrylamid-Falls sind folgende drei Risikobewertungen, die nach dem Ende des Beobachtungszeitraums erschienen sind und die Analyse komplettieren:

Tabelle 2.14: Risikobewertungen nach Ende des Beobachtungszeitraums

Autor	Jahr	Titel	Literaturangabe
JECFA	2010	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Seventy-second meeting. Rome, 16-25 February 2010	(FAO/WHO, 2010)
BfR	2011	Acrylamid in Lebensmitteln	(BfR, 2011 c)
EFSA	2015	Scientific Opinion on acrylamide in food	(EFSA, 2015)

Diese Dokumente wurden nicht zu Ereignissen transformiert und nicht in die quantitative Analyse mit einbezogen.

Darüber hinaus wurden aktualisierte Expositionsabschätzungen und Auswertungen zur Entwicklung von Acrylamidgehalten veröffentlicht. Hierauf wird jeweils in Fußnoten hingewiesen.

⁴⁹ Bis zum 1. Dezember 2016 hatte die Autorin 2.595 Dokumente recherchiert.

3 Grundlagen der Lebensmittelsicherheit und Strategien zur Regulierung

Für die Beurteilung eines politischen Problems sind bestimmte Informationen unerlässlich, etwa die Fragen, wie das Problem entstanden ist und unter welchen Rahmenbedingungen mit ihm umzugehen ist (Schubert/Bandelow, 2014 b). In den folgenden Ausführungen werden daher Grundlagen erörtert, die für die Risikosteuerung von Acrylamid in Lebensmitteln maßgeblich sind.

Die Regulierung der Lebensmittelsicherheit kann in der Moderne als wichtiger Teil der **öffentlichen Politik** bezeichnet werden, denn kaum ein Politikbereich betrifft so unmittelbar das Wohlergehen der Menschen wie jener der Ernährung (Ansell/Vogel, 2006 a). Dass die Bevölkerung ausreichend mit Nahrung versorgt ist, gilt als Grundvoraussetzung für die Stabilität politischer Systeme (Barlösius, 2011).⁵⁰ In modernen westlichen Gesellschaften ist es selbstverständlich für die Verbraucher, dass die Lebensmittel nicht nur verfügbar, sondern auch sicher, von guter Qualität und für den Verzehr geeignet sind.⁵¹ Eine effektive Bearbeitung von Beeinträchtigungen der Lebensmittelqualität liegt daher im öffentlichen Interesse.⁵² Werden Lebensmittelvorfälle nicht zufriedenstellend gelöst, kann dies zu beträchtlichen politischen Konsequenzen führen (FAO/WHO, 2006 a).⁵³ Welche Vorgehensweisen dabei zielführend sein können, hängt von den Ursachen für solche Lebensmittelvorfälle ab, die in Abschnitt 3.1 dargelegt werden und grundlegend für die Abgrenzung der Begriffe „Lebensmittelskandal“ und „Lebensmittelvorfall“ sind, mit der der Abschnitt abschließt. In Abschnitt 3.2 schließt sich ein Überblick über die Entstehung des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ an. Abschnitt 3.3 enthält eine Übersicht über die wichtigsten Strategien und Prinzipien, wie in modernen Gesellschaften mit Lebensmittelvorfällen umgegangen werden sollte,

⁵⁰ Max Rubner, der führende deutsche Ernährungsphysiologe zu Beginn des 20. Jahrhunderts, machte sogar die Legitimität des Staates davon abhängig, ob er seine Bevölkerung ausreichend mit Nahrung versorgen könne (Rubner, 1922, zitiert nach Barlösius, 2011).

⁵¹ Dabei hat sich das Interesse auf andere Fragen verlagert, z. B. ob Lebensmittel durch die Beigabe von bestimmten Inhaltsstoffen eine besonders gesundheitsfördernde Wirkung haben (Viell, 2004).

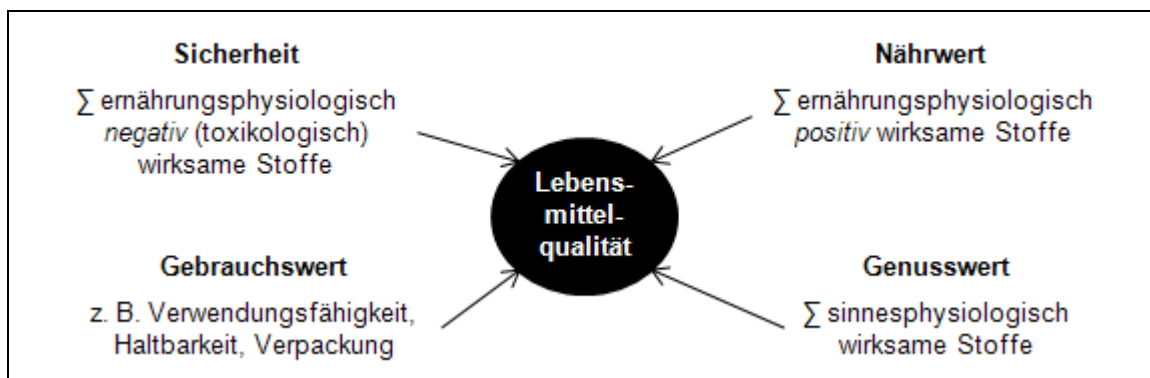
⁵² Zwar ist unstrittig, dass sich die Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung in Abhängigkeit vom Alter und der Geschlechtszugehörigkeit unterscheiden können (Brombach et al., 2006), dennoch war die Lebensmittelsicherheit im Jahr 2015 für die deutsche Bevölkerung das wichtigste Thema aus dem Verbraucherschutz (BMEL, 2015).

⁵³ Unzureichende Kontrollen während der *BSE*-Krise werden mit verantwortlich gemacht für den Machtverlust der Konservativen in Großbritannien im Jahr 1997 (Millstone/van Zwanenberg, 2002; Rothstein, 2006). In Deutschland kostete der Umgang mit *BSE* die Gesundheitsministerin und den Landwirtschaftsminister das Amt (Henning, 2004). Der Regierungswechsel 1999 in Belgien wird damit begründet, dass die alte Regierung gravierende Fehler bei der Bewältigung des Dioxin-Vorfalles gemacht hatte (Lok/Powell, 2000).

und Informationen zu den Akteuren, denen im Zusammenhang mit der Bearbeitung von Lebensmittelvorfällen eine formale Position im Prozess der Risikosteuerung zukommt.

3.1 Qualitätsmerkmale von Lebensmitteln und Ursachen für Beeinträchtigungen der Lebensmittelqualität

Die Ernährung ist von grundlegender Bedeutung für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Menschen wie für ihr soziales und psychisches Wohlbefinden (Heseker, 2008).⁵⁴ In Europa wird der Schutz der Gesundheit der Verbraucher und ihrer Interessen als Voraussetzung für das Funktionieren der Gesellschaft angesehen. Dieser Bereich wird per Verordnung geregelt, und in Grund (8) für die Verordnung wird betont, dass man „sich für ein hohes Gesundheitsschutzniveau bei der Entwicklung des Lebensmittelrechts entschieden“ hat (EU 178/2002).⁵⁵ Man ernährt sich mit Hilfe von Lebensmitteln, worunter gemäß EU-Verordnung 178/2002 alle Stoffe oder Erzeugnisse zu verstehen sind, von denen anzunehmen ist, dass sie vom Menschen verzehrt werden. Vier Komponenten machen die Qualität von Lebensmitteln aus:



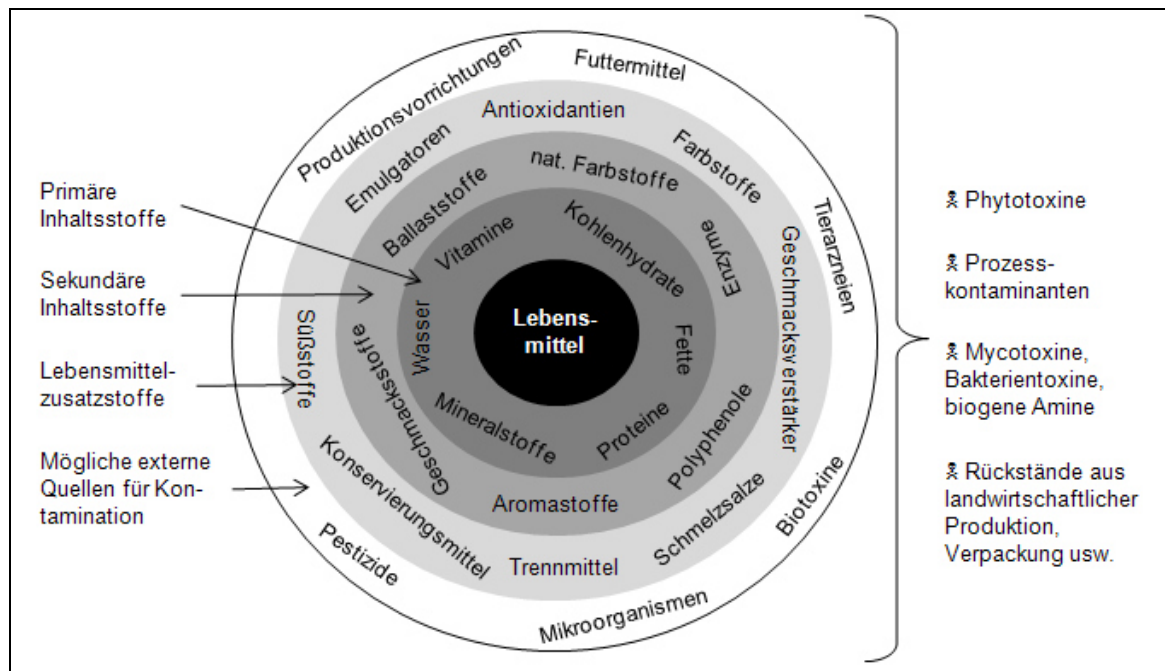
Quelle: In Anlehnung an Richter, 2010: 329.

Bild 3.1: Merkmale der Qualität von Lebensmitteln

⁵⁴ Neueste Forschungsergebnisse gehen beispielsweise davon aus, dass sich das Wohlergehen des Darms, welches durch die Ernährung beeinflusst wird, auf die psychische Befindlichkeit auswirkt. Das Auftreten von Depressionen wird bereits mit der Ernährung in Verbindung gebracht (Schnurr, 2013). Es wurde gezeigt, dass die Ernährung sich auf die Gehirnleistung auswirkt (Beilharz et al., 2014) und zur Auslösung von Asthmaerkrankungen beitragen kann (Trompette et al., 2014). Es geht auch nicht mehr nur um einzelne Bestandteile in der Nahrung: Im Rahmen eines dänischen Forschungsprojektes wurde herausgefunden, dass die Exposition gegenüber mehreren chemischen Substanzen sich zu einem regelrechten „Chemie-Cocktail“ addiert (TU Denmark, 2015).

⁵⁵ Verordnungen gelten nach ihrer Verabschiedung in allen Mitgliedsstaaten (Weidenfeld/Wessels, 2007).

Der ernährungsphysiologische Wert eines Lebensmittels wird durch seine Inhalts-, Nähr- und Zusatzstoffe bestimmt. Der Genusswert hängt u. a. von Geruch, Geschmack, Konsistenz, Form und Farbe ab, der Gebrauchswert hingegen von Faktoren, die nicht im Lebensmittel inhärent sind. Wie komplex das Gebilde von Faktoren ist, das Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln ausmacht, verdeutlicht der Lebensmittelkreis in Bild 3.2:



Quelle: In Anlehnung an Richter, 2010: 312, 328.

Bild 3.2: Lebensmittelkreis: Mögliche Inhaltsstoffe von Lebensmitteln und Gefahrenquellen

In den beiden inneren Kreisen sind die primären und sekundären Inhaltsstoffe des Lebensmittels enthalten, die entweder bereits vorhanden sind oder als Ergebnis chemischer Prozesse entstehen (z. B. durch das Erhitzen). Zusatzstoffe sind im dritten Kreis aufgeführt und werden während der Herstellung aktiv hinzugefügt, beispielsweise um Konsistenz, Geschmack und Haltbarkeit des Produkts zu verändern. Im äußeren Kreis sind Inhaltsstoffe beschrieben, die aus externen Quellen in das Lebensmittel gelangen können, etwa Rückstände von Tierarzneimitteln oder von Pestiziden. Jedes Lebensmittel besteht somit aus einer Vielzahl von Bestandteilen,⁵⁶ die einzeln für das menschliche Auge nicht zu erkennen sind, aber Ursache für Beeinträchtigungen seiner Sicherheit sein können. In jedem Kreis kann es zu Beeinträchtigungen der Lebensmittelqualität kommen: Stoffe, die das Lebensmittel zu einer Gesundheitsgefährdung für den Menschen machen, können von vornherein darin enthalten sein (z. B. in der Natur vorkom-

⁵⁶ Alleine unter dem Begriff „Aromastoffe“ lassen sich nach heutigem Kenntnisstand mehr als sieben-tausend Substanzen zusammenfassen. In einem Lebensmittel sind normalerweise zwischen hundert und tausend dieser Stoffe enthalten, aber nicht alle haben unmittelbaren Einfluss auf den Geschmack. Hierzu zählen u. a. Furane, Pyrazine, Aldehyde (Richter, 2010) – und auch Acrylamid.

mende Gifte), sich während der Herstellung als Folge chemischer Prozesse bilden, auf das Lebensmittel übergehen (z. B. Schimmelpilze) oder es aus externen Quellen kontaminieren (z. B. Verpackungen).⁵⁷

Probleme in Bezug auf Nährwert, Genusswert und Gebrauchswert gehen in der Regel mit der Täuschung der Verbraucher einher. Im Vergleich zu anderen Produkten sind Lebensmittel häufig Gegenstand von Betrügereien, was die ökonomische Theorie mit dem Vorhandensein einer Informationsasymmetrie zwischen den Marktteilnehmern erklärt. Da es sich bei Lebensmitteln um Güter von geringem Wert handelt und ein Betrug normalerweise nur einen geringen Schaden nach sich zieht, lohnt sich für den schlechter informierten Transaktionspartner der Aufwand nicht, sich vollständige Informationen zu beschaffen (Tietzel/Weber, 1990).⁵⁸

Beispiele für Lebensmittelvorfälle im Zusammenhang mit allen Qualitätsmerkmalen ziehen sich bis in die Gegenwart hinein wie ein roter Faden durch die Geschichte und führen normalerweise zu großer Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit.⁵⁹

⁵⁷ Mitte der 1990er Jahre ging man davon aus, dass alleine mehr als eine Million verschiedener Substanzen in der Nahrung vorkommen, die auf natürliche Weise entstehen. Einige konnten bis dahin als kanzerogen identifiziert werden, z. B. Aflatoxine. Die Konzentrationen der einzelnen Substanzen sind normalerweise so niedrig, dass keine negativen Effekte auf die menschliche Gesundheit zu erwarten sind, jedoch ist es unklar, wie sich die Substanzen jeweils in der Kombination mit anderen verhalten. Zudem ist es unwahrscheinlich, dass die bedeutenden Kanzerogene bereits identifiziert sind, da bisher nur wenige Substanzen überprüft wurden. Die Zahl der synthetisch hergestellten Substanzen in der Nahrung ist viel geringer und wird strikter reguliert (NRC, 1996).

⁵⁸ Der Schaden aus beispielsweise zu geringem Fruchtgehalt im Saft ist äußerst gering, und es würde einer Reihe von chemischen Analysen bedürfen, die der Verbraucher durchführen (lassen) müsste, bevor er sicher sein könnte, dass der Saft nicht gesundheitsschädlich ist bzw. die versprochenen Produkteigenschaften aufweist (Tietzel/Weber, 1990).

⁵⁹ Das hängt sicherlich mit dem Paradoxon zusammen, auf das Barlösius (2011) aufmerksam macht: Obwohl die Versorgung mit Lebensmitteln seit dem 19. Jahrhundert in den westlichen Gesellschaften immer sicherer wurde, empfinden die Menschen bis heute eine immer stärker werdende Verunsicherung, ob das, was sie essen, tatsächlich gut für sie ist. Die Autorin erklärt diese Erscheinung u. a. damit, dass die Menschen von der Nahrungsmittelproduktion entfremdet sind und ein Misstrauen gegen deren Ökonomisierung entwickelt haben. Ein deutscher Ministeriumsangestellter stellt dazu fest: „Wir haben es nicht geschafft, die Menschen zu überzeugen, dass die Lebensmittel immer sicherer werden und dass jeder Skandal und jedes aufkommende Problem einen Fortschritt für die Lebensmittelsicherheit bedeuten“ (Lenz, 2006: 156; Übersetzung durch die Autorin).

3.1.1 Genusswert

Der Genusswert eines Lebensmittels hängt von mehreren Faktoren ab, u. a. Geruch, Geschmack, Konsistenz, Form und Farbe. Schon seit mehreren Tausend Jahren werden Zusatzstoffe eingesetzt, um den Genusswert von Speisen zu erhöhen.

Bei den alten Ägyptern finden sich ab etwa 3500 v. Chr. erste Zeugnisse über die Verwendung von Farbstoffen, um Lebensmittel ansehnlicher zu machen. Als erstes Gewürz wurde Zimt in chinesischen Quellen erwähnt, die von 2700 v. Chr. datieren. Die Phönizier waren die ersten, die Kochsalz als Speisezutat benutzten. Im 8. Jahrhundert n. Chr. brachten die Araber Zuckerrohr nach Spanien. Bis in die Neuzeit blieb der Einsatz von Hilfs- und Zusatzstoffen allerdings eher die Ausnahme. Im Mittelalter musste man sich noch damit abfinden, dass viele Lebensmittel leicht verderblich waren. Entsprechend bescheiden war das Angebot der zur Verfügung stehenden Speisen. Zucker blieb bis weit ins 18. Jahrhundert ein luxuriöses Genussmittel. Erst mit der Entdeckung des Zuckers in der Rübe war an einen breiteren Einsatz in der Lebensmittelherstellung zu denken. Seitdem sind viele weitere Erfindungen gemacht worden, um den Genusswert von Lebensmitteln zu verbessern; in modernen Gesellschaften sind Zusatzstoffe aus der Lebensmittelherstellung nicht mehr wegzudenken (Lück, 1988).

Seit mit Lebensmitteln gehandelt wird, gibt es immer wieder Versuche, ihren Genusswert vorsätzlich zu manipulieren, etwa durch den Zusatz wertmindernder Stoffe oder die Verwendung maskierender Ingredienzen, durch die die Ware ansehnlicher werden oder besser schmecken bzw. riechen soll (Grüne, 2002). Aus dem antiken Griechenland stammen Berichte des Arztes Galenos, wonach Ölhändler Olivenöl mit minderwertigen Fetten gestreckt haben. Durch den Römer Apicius ist eine Anleitung überliefert, wie sich billiges spanisches Öl mithilfe von Kräutern und Wurzeln in teures italienisches verwandeln lässt (Mueller, 2007). In den Zeiten der Gründung des Deutschen Reichs zählten „Schwerspat und Gips im Brot, mit Fuchsin gefärbter Wein, mit Mehl angereicherte Wurst [sowie] Kunstbutter aus Ochsennierenfett“ (Hierholzer, 2010: 17) zu den gängigen Betrügereien. Die Beigabe wertmindernder Stoffe ist auch heute noch gang und gäbe. In Deutschland wurde man ab 2007 beispielsweise darauf aufmerksam, dass insbesondere in der Gastronomie „Analogkäse“ verwendet wird. Bei diesen Käse-Imitaten wird Milchfett durch minderwertiges Pflanzenfett ersetzt (MLREV BW, 2009).⁶⁰

⁶⁰ Dieses Problem scheint auch in anderen Ländern bekannt zu sein (Barandun, 2009). Die *Verbraucherzentrale Hamburg (VZ HH)* liefert einen Überblick über weitere Vorkommnisse aus der jüngeren Vergangenheit (Amann, 2009 a; VZ HH, 2011).

3.1.2 Gebrauchswert

Der Gebrauchswert eines Lebensmittels ist nur so lange gegeben, wie es für den Verzehr geeignet ist. Als die Nahrungssuche die einzige Beschäftigung des Menschen war und er keine Möglichkeiten hatte, Vorräte anzulegen, spielte die Frage nach dem Gebrauchswert keine Rolle. Etwa 10.000 v. Chr. begann der Mensch sesshaft zu werden, und vermutlich aus Zufall entdeckte er den Räucherrauch zur Haltbarmachung von Fleisch, der als einer der ersten Zusatzstoffe in die Lebensmittelherstellung Einzug hielt. Techniken zur Konservierung wurden im alten Rom verfeinert (Lück, 1988).

„**Gammelfleisch**“ ist ein prominentes Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit für einen Lebensmittelvorfall im Zusammenhang mit dem Gebrauchswert. Der Begriff bezeichnet verdorbenes Fleisch, das vorsätzlich in Verkehr gebracht wurde und bürgerte sich in Deutschland nach einer Häufung von Vorkommnissen im Jahr 2005 ein, als bekannt wurde, dass nicht mehr verzehrsfähiges Fleisch mehrfach umgepackt bzw. mit neuen Mindesthaltbarkeitsdaten versehen worden war.⁶¹ Ein einzelner bayerischer Fleischhändler hatte 760.000 kg verdorbene Geflügelabfälle weiterverkauft (o. V., 2005 b). Das Fleisch hat natürlich jeden Gebrauchswert verloren; ein Genusswert wird mit Hilfe von Marinaden vorgegaukelt.⁶² Ganz neu war diese Geschäftsidee nicht. *Der Spiegel* berichtete über solche Vorfälle aus Deutschland, England und Österreich das erste Mal bereits im Jahr 1993. Schon damals hatten Recherchen ergeben, dass „ähnliches in der Branche ... immer wieder vorkommt“ (o. V., 1993: 46). Im Jahr 2006 wurde in Bulgarien zweiundzwanzig Jahre altes Rindfleisch sichergestellt (o. V., 2006 a). Analog zum „Gammelfleisch“ wurden auch schon „Gammelkäse“ und „Gammelfisch“ aus dem Verkehr gezogen.⁶³

3.1.3 Nährwert

Spätestens seit die *FSA* im Jahr 2006 in Großbritannien die **Ampelkennzeichnung** eingeführt hat, die es Verbrauchern besser ermöglichen soll, Produkte hinsichtlich ihres

⁶¹ Aufgrund der „erschreckende[n] Dimensionen“ dieser Vorfälle belegte „Gammelfleisch“ in jenem Jahr Platz 5 der von der Gesellschaft für deutsche Sprache veröffentlichten Liste zum „Wort des Jahres“ (GfdS, 2005).

⁶² Wenn das Fleisch mit Bakterien verseucht ist, ist es auch nicht mehr sicher: „Der Grat zwischen ekelig und verseucht ist schmal“ – so der Pressesprecher des Münchner Kreisverwaltungsreferats am 01.09.2006 (Preuk, 2006).

⁶³ Eine italienische Firma brachte im Jahr 2006 11.000 Tonnen Käse in Verkehr, der Würmer, Mäusekot, Plastik- und Farbrückstände enthielt. Öffentlich wurde dieser Vorfall im Jahr 2008 (o. V., 2008 a). Im Januar 2006 wurden in Mecklenburg-Vorpommern zwei Tonnen Räucherfisch und Fischkonserven sichergestellt, deren Mindesthaltbarkeitsdaten zum Teil seit sieben Jahren abgelaufen waren (o. V., 2006 b).

Fett-, Zucker- und Salzgehaltes zu beurteilen⁶⁴ (FSA, 2006 a), werden Fragen im Zusammenhang mit Nährwerten EU-weit diskutiert.⁶⁵ In Deutschland bezeichneten in einer im Auftrag des *BMELV* durchgeführten repräsentativen Umfrage 82 % der Befragten die farbige Ampeldarstellung als informativ wie auch als verständlich. 66 % erklärten, dass sie eine solche Kennzeichnung beim Einkauf nutzen würden (Infratest dimap, 2008).⁶⁶ Vertreter der Lebensmittelhersteller lehnten die Regelung ab (z. B. BLL, 2008 a). Neben den Verbraucherschutzorganisationen *foodwatch* (2010 a) und *Verbraucherzentrale Bundesverband* (vzbv, 2008) forderten auch die *Verbraucherschutzministerkonferenz der Länder* (VSMK, 2008), Krankenkassen (Amann, 2009 b), die *Deutsche Herzzstiftung* (2009) und der *Bundesverband der Kinder- und Jugendärzte e. V.* (BVKJ, 2010) die Einführung dieser Kennzeichnung, über die im Juni 2010 im EU-Parlament abgestimmt werden sollte. Auf europäischer Ebene hatten sich ähnliche Fronten gebildet: Während u. a. Verbraucherschützer (BEUC, 2008) und der europäische Verband der Kinderärzte (BVKJ/ECPC, 2010) für die Regelung kämpften, standen die Lebensmittelhersteller ihr entgegen (CIAA, 2010). Nach einer Jahre währenden Auseinandersetzung lehnte das EU-Parlament schließlich mit großer Mehrheit die Einführung der Ampelkennzeichnung für Europa ab (EP, 2010). Wie hart diese Entscheidung umkämpft war, lässt sich auch an der Aussage ablesen, die den Lebensmittelherstellern zugeschrieben wird, wonach die Unternehmen der Lebensmittelbranche eine Milliarde Euro ausgegeben haben, um die Ampelkennzeichnung zu verhindern (Rankin, 2010).

Im Rahmen der Auseinandersetzung um die Ampel sorgten Informationen über besonders ungünstige Nährwertprofile in Produkten zusätzlich für Aufmerksamkeit.⁶⁷

⁶⁴ Wenn die Nährwertangaben grün unterlegt sind, enthält das Lebensmittel geringe Gehalte an Fett, Zucker und Salz, die Farbe Gelb signalisiert mittelhohe Gehalte, die Farbe Rot hohe Gehalte.

⁶⁵ Einen Überblick über die Auseinandersetzung auf europäischer Ebene gibt der Bericht des *Corporate Europe Observatory* (CEO, 2010).

⁶⁶ Eine weitere repräsentative Umfrage, vom *AOK-Bundesverband* und dem *Bundesverband der Kinder- und Jugendärzte e. V.* in Auftrag gegeben, ermittelte sogar 90 % Zustimmung für die Einführung der Ampel (BVKJ, 2010).

⁶⁷ Die *VZ HH* überprüfte im August 2009 3.500 Lebensmittel auf die Angabe von Nährwerten. 15 % der Verpackungen enthielten keine Kennzeichnung, wobei es sich vorzugsweise um stark zucker- und fetthaltige Produkte handelte (VZ HH, 2009). Besonderes Aufsehen erregen solche Befunde, wenn die Nährwerte im Widerspruch zu den Werbeaussagen stehen. Beispielsweise wurde in diesem Zusammenhang bekannt, dass die als „leicht“ beworbene Schokolade *Yogurette* von *Ferrero* mehr Kalorien und Fett als eine normale Vollmilchschokolade enthält (Amann/Trauthig, 2009), was öffentlich als „Verbrauchertäuschung“ angeprangert wurde (foodwatch, 2010 b).

3.1.4 Sicherheit

Das vierte Qualitätsmerkmal von Lebensmitteln ist ihre Sicherheit bzw. ihre Unbedenklichkeit für die Gesundheit der Verbraucher. Vorfälle in diesem Zusammenhang lassen sich anhand ihrer Ursachen in fünf Kategorien einteilen:

Zunächst spielen auch in diesem Zusammenhang **vorsätzliche Verfälschungen** eine Rolle, die im Gegensatz zu den bereits beschriebenen Minderungen des Genusswertes eine Beeinträchtigung des gesundheitlichen Wohlergehens nach sich ziehen können. Prominentes Beispiel in dieser Kategorie ist Wein, der im Mittelalter aufgrund steigender Nachfrage und Missernten nicht nur mit Kalk, Quecksilber, Arsen, Schwefel, Speck, Senf, Gewürzen und Kräutern verfälscht wurde, sondern auch mit Blei, welches Säure und Herbheit im Geschmack überdeckte. Als Folge hiervon war im 17. Jahrhundert in weiten Teilen Europas die „colica Pictonum“ ausgebrochen, eine Krankheit, die sich in Form von schmerzhaften Koliken und Schäden am Nervensystem äußerte (Eisinger, 1997). Dramatische Auswirkungen hatte die Manipulation von Milch im deutschen Kaiserreich: Es war gang und gäbe, Milch um bis zu 50 % zu verdünnen und die ursprüngliche Konsistenz durch Beimischung von Zucker, Mehl, Kreide, Gips, Gummi, Gerste, Reis, zerhacktem Kalbshirn oder Seife wieder herzustellen. Es wurde aber auch die Milch von kranken Kühen, verdorbene, bluthaltige oder anderweitig verschmutzte Milch in den Handel gebracht. Als Folge hiervon betrug Ende des 19. Jahrhunderts die Sterblichkeit von Kindern im ersten Lebensjahr in Berlin bis zu 40 % (Grüne, 2002).⁶⁸

Solche Zustände sind in der modernen westlichen Welt nicht mehr vorstellbar,⁶⁹ aber immer noch lassen sich Beispiele für Betrügereien finden, die die Lebensmittelsicherheit so weit beeinträchtigen, dass sogar Tote zu beklagen sind:

- Verfälschungen von Speiseöl kamen in Spanien seit den frühen Jahren der Franco-Herrschaft regelmäßig vor; laut Schätzungen kamen 50.000 Tonnen jährlich auf den Markt. Als Folge einer protektionistischen Politik war Olivenöl sehr teuer, und daher war es lukrativ, es durch die Beigabe von minderwertigen Fetten zu strecken, unter anderem durch Rapsöl. Jenes wurde eigentlich für industrielle Zwecke importiert.

⁶⁸ Lebensmittelverfälschungen waren zu einem das öffentliche Leben bestimmenden Thema geworden. Die Sicherheit von Lebensmitteln war Gegenstand der medialen Berichterstattung, von Karikaturen und Spottliedern. Für Laien, Wissenschaftler und „Praktiker der ‚Medicinalpolizey‘“ (Hierholzer, 2010: 17) wurden Nachschlagewerke verfasst, um manipulierte Waren besser zu erkennen.

⁶⁹ In Bezug auf die Hitzigkeit der öffentlichen Debatten sieht die Historikerin Hierholzer im Jahr 2011 allerdings Parallelen zum späten 19. Jahrhundert (Rank, 2011). Literatur für Laien zu Inhaltsstoffen von Lebensmitteln ist ebenfalls populär (z. B. Thilo Bode: Die Essensfälscher: Was uns die Lebensmittelkonzerne auf die Teller lügen, Fischer, 2010; Hans-U. Grimm: Die Ernährungsfälle: Wie die Lebensmittelindustrie unser Essen manipuliert – Das Lexikon, Heyne-Verlag, 2010; Udo Pollmer und Monika Nierhaus: Food-Design: Panschen erlaubt: Wie unsere Nahrung ihre Unschuld verliert, Hirzel-Verlag, 2010).

Damit es nicht mehr als Speiseöl verwendet werden konnte, wurde ihm Rizinusöl beigegeben. Es war aber technisch möglich, das Rizinusöl wieder herauszufiltern, und so war es nicht unüblich, dass billig erworbenes Rapsöl nach einer entsprechenden Prozedur als hochwertiges Olivenöl verkauft wurde. Im Jahr 1981 hatte ein Ölimporteur jedoch Rapsöl erworben, das nicht mit Rizinusöl, sondern mit Anilin versetzt worden war. Durch Erhitzen versuchte man, die Substanz aus dem Öl zu entfernen, und als Ergebnis der in Gang gesetzten chemischen Prozesse war das Öl hochgradig vergiftet, als es auf den Markt kam (o. V., 1981). Man schätzt, dass zwischen 20.000 und 25.000 Spanier das Öl verzehrt haben, woraufhin drei- bis siebenhundert Menschen starben und eine große Zahl chronisch erkrankte (Gelpí et al., 2002; Mauersberger, 1989). Dieser Vorfall war in Anbetracht seiner Auswirkungen einmalig, aber Olivenöl steht dreißig Jahre später immer noch in dem Ruf, das am häufigsten verfälschte landwirtschaftliche Produkt in Europa zu sein. Der größte Produzent von Olivenöl ist Spanien, das den überwiegenden Teil nach Italien vertribt. In Italien, dem größten Importeur, Verbraucher und Exporteur dieses Produktes, kommt es regelmäßig zu Funden von Olivenöl, das mithilfe von Soja-, Raps-, Haselnussöl und anderen minderwertigen Zutaten gestreckt wurde (Muel-ler, 2007).

- 1985 beschlagnahmten die Behörden fast zehn Millionen Liter diethylenglykolhaltige Weine aus Österreich und Deutschland. Es stellte sich heraus, dass die gesundheitsgefährdende Substanz in Österreich schon ab 1973 Hunderten von Weinen als Süßungsmittel beigegeben worden war, da sie beim Testen des Zuckergehaltes nicht nachgewiesen werden konnte. Deutsche Winzer schnitten ihre Weine mit dem österreichischen Tropfen, und so weitete sich der Skandal auf Deutschland aus (o. V., 1985 a; o. V., 1985 b).
- In China halten sich hartnäckig Gerüchte, wonach Katzenfleisch in Schafsurin gebadet und anschließend als Lammfleisch verkauft werde, Suppen mit Opiaten zubereitet werden, um Restaurantgäste abhängig zu machen oder Teigtaschen mit Waschpulver frittiert werden, weil dies den Teig knuspriger gelingen lasse (Zhang, 2010; o. V., 2010 a). Bewiesen werden konnte im Jahr 2008, dass Milchbetriebe, die die Sanlu-Gruppe, einen Hersteller von Milchpulver, belieferten, im großen Stil Milch verdünnt und mit Melamin versetzt hatten, um den Eiweißgehalt wieder zu erhöhen (Chen, 2009; o. V., 2008 b). Zweiundzwanzig Firmen hatten das von der Sanlu-Gruppe produzierte Milchpulver zu Babynahrung weiter verarbeitet. Die ersten Beschwerden von Eltern erkrankter Kinder stammen aus dem Dezember 2007, die Öffentlichkeit wurde im September des Folgejahres informiert. Mit Stand 1. Dezember 2008 waren 294.000 Krankheitsfälle bekannt geworden, 51.900 Babys mussten sta-

tionär behandelt werden, rund tausend waren ernsthaft erkrankt, sechs starben (Gossner et al., 2008).⁷⁰

Den exemplarisch aufgezählten Fällen ist gemein, dass einzelne einen Nutzen aus der Schädigung anderer ziehen wollten und vorsätzlich handelten. In allen drei Fällen sind die Beschuldigten auch rechtskräftig verurteilt worden.⁷¹ Zu Beeinträchtigungen der Lebensmittelsicherheit kann es aber auch durch **Unfälle oder fahrlässiges Verhalten** im Zuge der Lebensmittelherstellung kommen. So passiert es immer wieder, dass Hersteller einzelne Produkte zurückrufen müssen, weil Fremdkörper darin enthalten sind, z. B. Glassplitter (Heise, 2006; o. V., 2008 c; o. V., 2010 b). Ein besonders tragischer Fall ereignete sich im Jahr 2003, als einer für Babys bestimmten Sojamilch aufgrund eines Berechnungsfehlers zu wenig Vitamin B 1 beigegeben worden war. Die Milch wurde von einem deutschen Hersteller nach Israel geliefert und an rund fünftausend Babys verfüttert. Aufgrund der Mangelerscheinungen starben zwei Babys, zwanzig weitere erkrankten schwer (Großbongardt et al., 2003).⁷² Ebenfalls kein Vorsatz konnte einem Futtermittelhersteller nachgewiesen werden, der ab Sommer 2001 Bio-Weizen in einer Halle in Malchin lagerte, in der zu DDR-Zeiten Chemikalien deponiert gewesen waren. Auf diese Weise wurde der Weizen mit dem seit 1980 in Deutschland verbotenen Unkrautvernichtungsmittel Nitrofen kontaminiert und in der Folge an hundertzwanzig Öko-Betriebe in mehreren Bundesländern verkauft, die ihn als Futtermittel für Geflügel einsetzten (StiWa, 2002 a; StiWa, 2002 b).⁷³ Ebenfalls in diese Kategorie von Lebensmittelvorfällen fällt der bisher weltweit größte Ehec-Ausbruch, der sich im Frühjahr 2011 in Deutschland ereignete. Die offizielle Erklärung hierfür lautet, dass aus Ägypten importierte Bockshornkleesamen mit dem Erreger in Kontakt kamen und Ursache für

⁷⁰ Bessergestellte Chinesen weichen längst ins Ausland aus, um Milchpulver zu kaufen, wobei insbesondere Produkte aus Deutschland gefragt sind. Die gestiegene Nachfrage führte im ersten Halbjahr 2013 zu einer deutlich spürbaren Verknappung des Angebotes in deutschen Supermärkten, woraufhin sich einige Geschäfte dazu entschlossen, Milchpulver nur noch in haushaltsüblichen Mengen abzugeben (o. V., 2013 a).

⁷¹ Die spanischen Olivenöl-Verfälscher wurden schließlich zu Haftstrafen verurteilt (Mauersberger, 1989), und auch die österreichischen Winzer mussten ins Gefängnis (Schelling, 2010). In China wurden drei Menschen zum Tode verurteilt, weitere Angeklagte zu Haftstrafen zwischen fünf und fünfzehn Jahren (o. V., 2009).

⁷² Zu Beginn des Jahres 2013 wurde in Israel ein leitender Techniker wegen fahrlässiger Tötung verurteilt, weiteren Mitarbeitern des Milchpulverherstellers wurden in Deutschland bzw. Israel Geldstrafen auferlegt (o. V., 2013 b).

⁷³ Die Ermittlungen gegen den Futtermittelhersteller wurden eingestellt (foodwatch, 2004 a), wenngleich Wissenschaftler der Universität Rostock als Sachverständige zu folgendem Ergebnis kamen: „So wie sich die Lagerhalle bei [der] Begehung am 01.07.2002 zeigte, muss nach menschlichem Ermessen jedem Bürger der Bundesrepublik Deutschland, unabhängig von seiner Bildung und Verantwortung, beim Betreten der Halle aufgefallen sein, dass der starke Geruch nach Chemikalien und die besonderen Verfärbungen auf dem Hallenboden nicht von vorschriftsmäßig gelagertem Getreide verursacht sein können“ (zitiert nach foodwatch, 2004 b: 1).

2.987 Fälle von blutigem Durchfall, 855 Ausbrüche von HUS sowie dreiundfünfzig Todesfälle waren (BfR, 2011 a).

Pflanzliche Lebensmittel können auch ohne menschliches Zutun aufgrund von **inhärenten Giften** nicht sicher sein. In Europa sind etwa einhundertundsechzig giftige Pilzsor-ten bekannt, von denen einige bereits in geringen Mengen für den Menschen tödlich sein können. Mit schweren Vergiftungserscheinungen einhergehen kann auch das Ver- speisen von rohen grünen Bohnen oder Muskatnüssen, da auf diese Weise relevante Mengen von Agglutininen bzw. Myristicin und Elemicin aufgenommen werden (Koller, 2000). Im Jahr 2006 wurde öffentlich bekannt, dass haushaltsüblicher Cassia-Zimt er- hebliche Mengen der lebertoxisch wirkenden Substanz Cumarin enthält (BfR, 2006 a).

Lebensmittel können zudem infolge von **Umwelteinflüssen** kontaminiert sein, die zwar das Resultat wirtschaftlicher Aktivitäten des Menschen sind, jedoch nicht unmittelbar mit der Lebensmittelherstellung zusammenhängen. Zu einer großen Anzahl von Vorfäl- len führte diese Problematik in den 1970er Jahren, als unter anderem Cadmium in Champignons und Schweinenieren gefunden wurde, Blei in Kalbsleber und Petersilie sowie Quecksilber in Fisch. Die Mengen waren teilweise erheblich, vom Verzehr von Champignons wurde schließlich „aus gesundheitlichen Gründen ab[ge]raten“ (o. V., 1976: 260). Die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl im Jahr 1986 führte zu einer über Jahre andauernden Verstrahlung von Waldtieren, Fischen und Pflanzen (o. V., 1988). Eine weitere stark verbreitete unerwünschte Kontaminante ist Dioxin, das der Mensch über tierische Lebensmittel aufnimmt, u. a. über Lachs, andere fetthaltige Fische und Hühnereier (BfR, 2011 b). Diese Belastungen sind nicht kurzfristig zu beseitigen und somit genauso in Kauf zu nehmen wie inhärente Pflanzengifte.

Alle bis hierhin beschriebenen Beeinträchtigungen der Lebensmittelsicherheit weisen zwei Gemeinsamkeiten auf: Sie sind bereits als Probleme erkannt, und es ist nicht mög- lich, sie zu beseitigen. Man musste erst herausfinden, dass bestimmte Substanzen, wie Blei oder Nitrofen, für den menschlichen Verzehr nicht geeignet sind, bevor ihre Ver- wendung verboten und Verstöße als vorsätzliche Verfälschungen geahndet werden konnten. Auch auf die Gefahren durch inhärente Pflanzengifte und den Übergang von Umweltkontaminanten auf Tiere und Pflanzen musste man erst aufmerksam werden – was die Umweltkontaminanten betrifft, war dies kaum vor den 1970er Jahren der Fall (Müller-Rommel, 2001 a). Das Ausmaß von Betrug und Fahrlässigkeit kann durch eine Verbesserung der Kontrollen⁷⁴ sicherlich weiter eingedämmt werden; gänzlich werden sich solche Vorkommnisse jedoch nicht verhindern lassen. Die Exposition der Men-

⁷⁴ Dabei muss es sich nicht immer nur um Kontrollen durch die klassischen amtlichen Überwachungs- einrichtungen handeln. Denkbar sind alle Formen der Absicherung zwischen den einzelnen Stufen der Produktionskette (vgl. dazu Hinrichs, 2004).

schen gegenüber Pflanzengiften und Umweltkontaminanten kann durch Grenzwerte beschränkt, jedoch nicht auf Null reduziert werden.⁷⁵

Einen Sonderfall stellt die fünfte Kategorie von Vorfällen dar, die die **unbeabsichtigten Begleiterscheinungen der Lebensmittelherstellung** umfasst. Bei jeder Innovation im Zusammenhang mit der Herstellung von Lebensmitteln wird Neuland betreten, d. h., dass Auswirkungen von neuen Produkten bzw. ihren Bestandteilen auf die Gesundheit der Verbraucher zunächst unbekannt sind. Ein Beispiel hierfür ist Margarine, eine der ersten Produktentwicklungen in den Anfängen der industriellen Lebensmittelherstellung (Ellerbrock, 1987). Der Buttersatz wurde seit dem Jahr 1888 in Deutschland fabriziert (Unilever, 2011) und somit für breite Bevölkerungsschichten erschwinglich. Seit dem Jahr 1917 ist bekannt, dass Margarine in Bezug auf den Vitamin A-Gehalt Butter nicht ersetzen und ihr Verzehr in eine entsprechende Unterversorgung münden kann, sofern das Vitamin nicht aus anderen Quellen aufgenommen wird (Scheunert, 1930). Inzwischen ist Vitamin A ein Zusatzstoff bei der Herstellung von Margarine, und bis heute ist dieses Produkt (mit Mischfetterzeugnissen) das einzige, dem das Vitamin überhaupt zugegeben werden darf. Dank neuerer Forschungsergebnisse weiß man erst, wie kritisch Veränderungen in der Aufnahme der Substanz sind: Der Spielraum zwischen Über- und Unterdosierung ist so gering, dass eher eine leichte Unterversorgung der Bevölkerung in Kauf genommen wird als die Möglichkeit einer Zunahme von Lebererkrankungen und Frakturen aufgrund verminderter Knochendichte infolge einer zu hohen Vitamin A-Aufnahme (Domke et al., 2004).

Nicht nur die Rezeptur, auch der Herstellungsprozess kann die Sicherheit von Waren nachteilig verändern. Wie bereits erwähnt, war es über Jahrhunderte Usus, Blei bei der Herstellung von Wein zu verwenden.⁷⁶ Erst im Jahr 1697 gelang es dem Ulmer Stadtphysikus Eberhard Gockel mit seiner Abhandlung „Über das Süßen von saurem Wein mit Bleiweiß und dem großen Schaden für die, die ihn trinken“, die Zusammenhänge aufzuzeigen (Eisinger, 1997). Blei war aber nur eine mögliche Gefahr für Weintrinker, und der Genuss eines guten Tropfens konnte sogar im 20. Jahrhundert noch tödlich en-

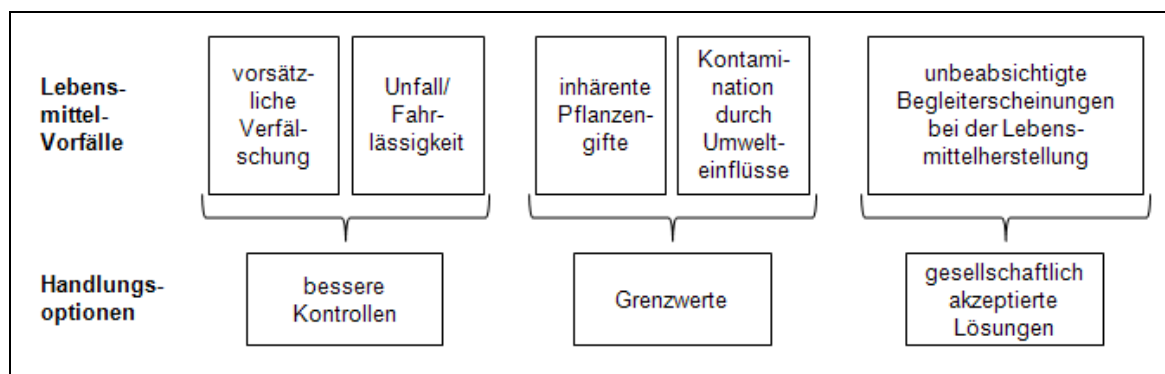
⁷⁵ Natürlich ist ein Verbot von Produkten denkbar. Es würde aber nur dann gelingen, die Exposition zu beseitigen, wenn die in Rede stehende Substanz auch tatsächlich nur dem/den verbotenen Produkt/en vorkommt. Diese Konstellation ist in der Praxis nicht relevant und wird nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

⁷⁶ Im Römischen Reich wurde Wein konserviert, indem ihm Traubenmost beigefügt wurde, der zuvor in bleiernen Kesseln eingedickt worden war. Entsprechend dem vom Geschichtsschreiber Columella beschriebenen Verfahren dürfte ein derart behandelter Liter Wein etwa 20 mg Blei enthalten haben (Eisinger, 1997). Blei ist giftig. Folgen einer akuten Bleivergiftung sind Erbrechen, Darmkoliken und Verstopfungen bis hin zum Nierenversagen. Kennzeichen chronischer Bleivergiftungen sind Blutarmut, Schwächegefühl, Appetitlosigkeit, Nervosität und Abmagerung (BfR, 2008 a). Heutzutage beträgt die durchschnittliche Exposition gegenüber Blei zwischen 0,36 und 1,24 µg/kg bw/d. EFSA geht davon aus, dass schon eine äußerst geringe Exposition gegenüber Blei zu Gesundheitsgefährdungen führen kann und sieht daher von der Angabe einer zu tolerierenden Aufnahmemenge ab (EFSA, 2010 a).

den: Bis 1942 war Arsen als Bestandteil von Insektiziden zugelassen, die im deutschen Weinanbau verwendet wurden. Die Rebsäfte konnten Rückstände des Giftes enthalten, so dass ihr Verzehr in größeren Mengen gesundheitsgefährdend war und auch zum Tod führen konnte (o. V., 1985 a).

Beide Beispiele, die Herstellung von Margarine wie von Wein, belegen, wie nach dem Motto „Trial and Error“ Verbesserungen in der Versorgung der Menschen mit Lebensmitteln erzielt wurden. Auf diese Weise wurde die Kenntnis von einzelnen Bestandteilen der Lebensmittel so umfassend, dass sich in modernen westlichen Gesellschaften kein Verbraucher mehr Sorgen machen muss, dass ihn der Verzehr einer Speise unmittelbar das Leben kosten könnte – sofern diese nach dem Stand der Technik hergestellt wurde. Nichtsdestotrotz können aber jederzeit neue Gefahren aus Lebensmitteln bekannt werden, die längerfristig schädliche Folgen für die Gesundheit der Verbraucher mit sich bringen können. Dabei spielt keine Rolle, ob das Lebensmittel schon lange auf dem Markt ist, denn aufgrund der stetigen Verbesserung der wissenschaftlichen Methoden ist es möglich, dass in bisher als sicher geltenden Produkten solche unerwünschten Bestandteile entdeckt oder dass bisher als sicher geltende Bestandteile neu bewertet werden. In diesen Situationen müssen Antworten auf die Frage gefunden werden, zu welchen Konsequenzen die neuen Erkenntnisse führen sollen.

Bild 3.3 enthält eine zusammenfassende Darstellung der fünf identifizierten Kategorien von Vorfällen, die die Sicherheit von Lebensmitteln beeinträchtigen, differenziert nach den Möglichkeiten zu ihrer Bewältigung:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 3.3: Ursachen für Vorfälle, die die Sicherheit von Lebensmitteln beeinträchtigen, und Reaktionsmöglichkeiten

Bei vorsätzlichen und fahrlässigen Lebensmittelverfälschungen kommen lediglich bessere Kontrollen in Frage, um das Vorkommen dieser Art von Vorfällen zumindest einzudämmen. Ganz vermieden werden können sie wohl nie, allerdings sind die regulatorischen Fragen geklärt. Wird herausgefunden, dass in einem Lebensmittel eine für den Menschen schädliche Substanz enthalten ist – weil die Pflanze sie selbst produziert oder

weil sie ubiquitär ist und von allen Lebewesen absorbiert wird – kann die Sicherheit des Produktes nur aufrecht erhalten werden, indem Grenzwerte festgelegt werden.

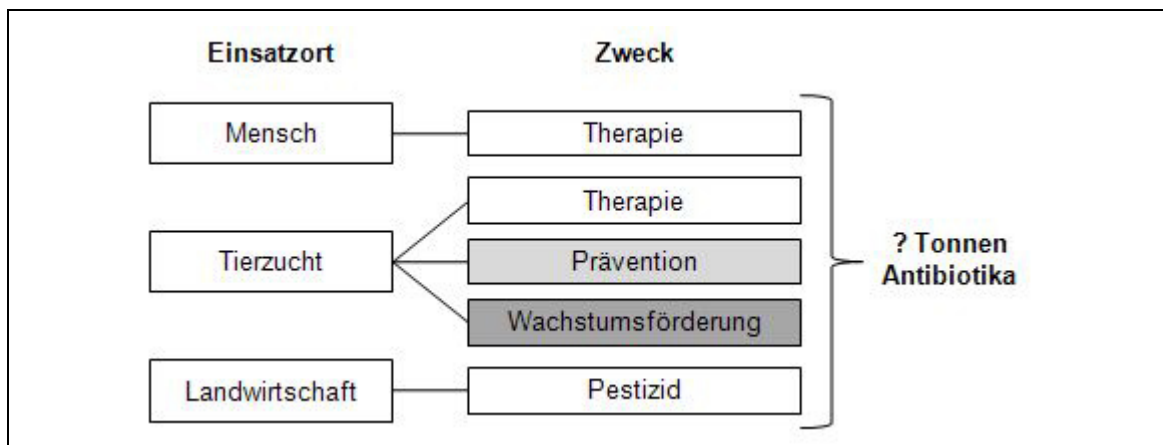
Wesentlich schwieriger ist es, mit Problemen umzugehen, die aus der Lebensmittelherstellung selbst erwachsen und deren Lösung den Bedürfnissen der Verbraucher wie der Lebensmittelhersteller gerecht werden sollte. Diese Probleme entstehen, wenn Verfahren oder Stoffe bei der Herstellung eingesetzt werden, die einerseits Vorteile für den Hersteller bringen, z. B. eine Kostenersparnis bei der Produktion oder eine Verbesserung der Attraktivität des Produktes durch die Steigerung des Genusswertes, andererseits eine Gesundheitsgefahr für die Verbraucher darstellen können. Besonders erschwert wird die Lösungsfindung durch zwei weitere Aspekte: Zum einen kann es sich um Produkte handeln, die schon lange auf dem Markt sind. Die Hersteller werden über Nacht mit der Forderung konfrontiert, dass sie möglicherweise in die Veränderung von Verfahren für die Herstellung der Produkte investieren oder sie ganz vom Markt nehmen sollen. Zum anderen ist der Nachweis von längerfristigen Gesundheitsgefahren oft nicht mit letzter Sicherheit zu führen. Dies befördert nicht nur den Konflikt zwischen Herstellern und Verbrauchern, sondern führt auch zu Auseinandersetzungen unter Wissenschaftlern, die häufig im Lichte der Öffentlichkeit ausgetragen werden.

3.1.5 Antibiotika in der Tierzucht als Beispiel für eine wissenschaftliche Kontroverse

Nicht jeder Streit unter Wissenschaftlern ist zugleich eine wissenschaftliche Kontroverse. Bei einer Kontroverse werden zwei unterschiedliche Meinungen vertreten, die sich mithilfe von wissenschaftlichen Methoden nicht einander annähern lassen. Bei „gemischten“ Kontroversen, die oft im Zusammenhang mit Techniken entstehen, die für die Menschen von unmittelbarer Bedeutung sind, geht es nicht nur um Wissenschaft, sondern auch um die Interpretation ihrer Ergebnisse. Eine Kontroverse besteht aus dem Austausch von Argumenten, d. h. sie dauert länger an. Außerdem ist sie öffentlich, deswegen kann jeder, der sich für das Thema interessiert, sie verfolgen oder sich einschalten. Das Ergebnis der Kontroverse hängt weniger von den einzelnen Argumenten ab, als von der Reaktion der involvierten Gruppe. In der Gemeinschaft der Wissenschaftler gibt es immer wieder von der Mehrheitsmeinung abweichende Meinungen. Diese können keine Kontroverse begründen, denn hierin geht es um Positionen, deren Berechtigung unter den Wissenschaftlern anerkannt ist. Für Wissenschaftler geht es um ihre Reputation, wenn sie ihre Position öffentlich verteidigen. Wenn ein Außenseiter seine Meinung kundtut, würde kaum ein Wissenschaftler sich die Mühe machen, darauf zu reagieren. Die Positionierung innerhalb einer Kontroverse wird nicht nur von den wissenschaftlichen Argumenten bestimmt, sondern auch von Charaktereigenschaften,

(finanziellen) Zwängen aus der Umgebung, politischen Argumenten, persönlichen Beziehungen zwischen den Wissenschaftlern und auch von Zufällen (McMullin, 1987).

Ein populäres Beispiel für eine wissenschaftliche Kontroverse ist der Streit um die Frage, in welchem Umfang der Einsatz von Antibiotika in der Tierzucht zur Entstehung von Resistenzen beiträgt und damit den einst als Wundermittel gepriesenen Arzneistoff wirkungslos macht. Die Gefahr der Bildung von Resistenzen lag schon bei der Entdeckung der Antibiotika vor knapp einhundert Jahren klar auf der Hand und wird seit den 1950er Jahren in der Fachpresse diskutiert (Edqvist/Pedersen, 2004). Seitdem werden regelmäßig Fälle berichtet, in denen Infektionen nicht geheilt werden können, weil Bakterien nicht mehr auf Antibiotika reagieren (Mlot, 2005). Schätzungen, wie viele Antibiotika eingesetzt werden, gehen weit auseinander, deuten aber sämtlich darauf hin, dass es sehr große Mengen sind (Barlam, 2005; Salyers, 2005). Bild 3.4 zeigt, dass es verschiedene Anwendungsbereiche für den Arzneistoff gibt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 3.4: Anwendungsbereiche von Antibiotika

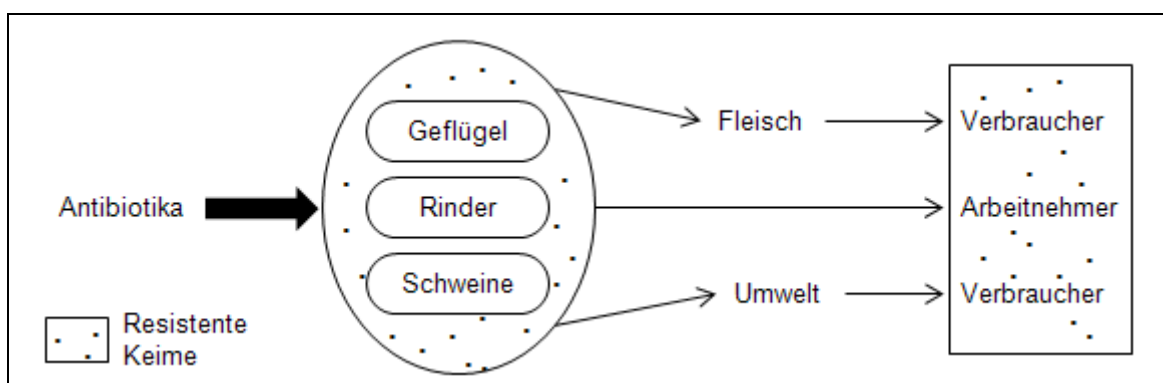
Dem Menschen werden Antibiotika zu therapeutischen Zwecken verabreicht, möglicherweise allerdings in viel zu großen Mengen, denn Schätzungen zufolge könnte die Hälfte aller Verschreibungen überflüssig sein (Mlot, 2005). In der Landwirtschaft werden Antibiotika als Pestizide eingesetzt (Salyers, 2005).

Die Antibiotikagabe zu therapeutischen Zwecken an Tiere ist nicht strittig. Einigermaßen strittig ist hingegen die präventive Verwendung: Befürworter gehen davon aus, dass noch größere Mengen Antibiotika verabreicht werden müssten, wenn erkrankte Tiere in einem Bestand ihre Artgenossen anstecken und in der Folge zumindest ein Teil des Bestandes mit hohen Dosen therapiert werden muss. Aus diesem Grunde sei seit dem Verbot verschiedener Antibiotika in der EU die Zahl einiger resistenter Keime sogar angestiegen. Außerdem könnten Tiere durch die Erkrankung Folgeschäden erleiden, die man durch Prävention hätte verhindern können (Singer, 2005). Kritiker verweisen auf Beob-

achtungen in Dänemark und in der Schweiz, wonach das Weglassen von antibiotikahaltigen Futtermittelzusätzen nicht zu einer Zunahme der therapeutischen Behandlungen geführt hat (Barlam, 2005). Kritiker argumentieren außerdem, dass die Tiere ebenfalls gesund blieben, wenn Hygieneregeln besser beachtet würden (Salyers, 2005).

In den 1940er Jahren entdeckte man die wachstumsfördernde Wirkung von Antibiotika (Edqvist/Pedersen, 2004). Zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist es in den USA gängig, den Arzneistoff aus diesem Grund langfristig in niedrigen Dosen zu verabreichen, und diese Praxis ist stark umstritten (Salyers, 2005). Die Züchter argumentieren, dass der Einsatz von Antibiotika die Tiermast wirtschaftlicher mache und breiten Bevölkerungskreisen den regelmäßigen Verzehr von Fleisch ermögliche (Mlot, 2005). Die Kritiker verweisen wiederum auf Dänemark, wo das Fleisch durch das Weglassen wachstumsfördernder Antibiotika nicht teurer geworden sei. Der Verbrauch von Antibiotika in dem nordeuropäischen Land sei seitdem um 54 % zurückgegangen (Barlam, 2005), in Schweden reduzierte sich der Verbrauch zwischen 1985 und 1996 von fünfzig auf ca. zwanzig Tonnen (Edqvist/Pedersen, 2004). Laut Mehrheitsmeinung in der Forschung ist die kurzfristige Gabe hochdosierter Antibiotika weniger kritisch, denn während der langfristigen Gabe haben Bakterien umso länger Zeit, zu mutieren und Resistenzen zu entwickeln (Salyers, 2005).

Inzwischen gibt es einhundertfünfzig Antibiotika (Mlot, 2005), und es ist unstrittig, dass dort, wo Antibiotika eingesetzt werden, resistente Keime entstehen. Der wissenschaftliche Konsens wird breiter, dass Antibiotika in der Tierzucht ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Resistenzen sind. Sind Tiere Träger der resistenten Keime, gibt es drei Wege, wie diese auf den Menschen übergehen können:



Quelle: In Anlehnung an Barlam, 2005: 84 f.

Bild 3.5: Mögliche Übertragungswege von resistenten Keimen vom Tier auf den Menschen

Resistente Keime sitzen in einem Teil des Fleisches, das der Verbraucher einkauft. Wenn er das Fleisch nicht vollständig durchgärt, kann er sich infizieren. In der Literatur wird über Fälle berichtet, in denen die Keime direkt vom Tier auf die in der Fleischpro-

duktion Beschäftigten übertragen wurden. 25 % der verabreichten Antibiotika werden ausgeschieden, und die Keime gelangen über Abfälle und Abwässer in die Umwelt bis ins Grundwasser, von wo sie auf den Verbraucher übergehen können. Für die ersten beiden Übertragungswege gibt es Evidenz, für eine direkte Verbindung zwischen Keimen in der Umwelt und im Menschen hingegen nicht (Barlam, 2005).

Ein Mensch, der Träger von resistenten Keimen ist, kann möglicherweise nicht mehr von einer Infektion geheilt werden. Nicht selten kommt es zu Infektionen mit *Salmonellen* oder *Campylobacter*, die normalerweise eine Diarrhöe zur Folge haben, welche nach wenigen Tagen ohne ärztliche Behandlung vorübergeht. Es kommt aber vor, dass die Erreger in die Blutbahn gelangen und lebensbedrohliche Infektionen verursachen, die nur mit Antibiotika behandelt werden können (Salyers, 2005). Seit den 1960er Jahren weiß man, dass sich das Merkmal Resistenz von einem Bakterium auf ein anderes übertragen kann (Edqvist/Pedersen, 2004). Trägt der Mensch Resistenzen in sich, können die resistenten Gene auf die dem Menschen bereits innewohnenden Bakterien übergehen, und dann wird jede Infektion lebensbedrohlich, wie sie etwa durch den Krankenhauskeim verursacht werden kann oder im Zusammenhang mit Krebserkrankungen auftritt (Salyers, 2005).

Aufgrund dieser Zusammenhänge empfahl ein wissenschaftliches Komitee in Großbritannien 1969 erstmals, den Einsatz von Antibiotika zu beschränken. In Schweden wurde die Verfütterung von Antibiotika zu wachstumsfördernden oder präventiven Zwecken 1986 verboten, im Jahr 1997 gab die *WHO* den Rat, trotz unvollständiger Datenlage auf Antibiotika als Wachstumsförderer zu verzichten und ein Jahr später wurde in der EU ein entsprechendes Verbot umgesetzt (Edqvist/Pedersen, 2004). Dass der Einsatz von Antibiotika in der Tierzucht für den Menschen ein Risiko birgt, ist nicht strittig. Seit Mitte der 1990er Jahre beschäftigen sich Wissenschaft und Behörden mit der Frage, wie groß das Risiko ist. Für einzelne Zusammenhänge gibt es zunehmende Evidenz, aber das Risiko kann von der Wissenschaft nach wie vor nicht beziffert werden (Salyers, 2005). Resistente Keime kommen ohne menschliches Zutun in der Natur vor, und zur Vermehrung der Keime trägt auch die Anwendung beim Menschen bei. Niemand kann die Frage beantworten, ob ein Verbot von Antibiotika in der Tierzucht zu so viel weniger Resistenzen führen würde, dass der Mensch von einem solchen Verbot merklich profitieren könnte (Singer, 2005).

Die wissenschaftliche Kontroverse um Antibiotika ist nicht auf wissenschaftliche Fakten beschränkt, sondern offensichtlich spielen auch soziale bzw. ethische Fragen eine Rolle. So argumentieren Befürworter, dass der präventive wie der wachstumsfördernde Einsatz einen ökonomischen Nutzen hat. In einer derart aufgeladenen Debatte haben Verweise auf Experten Gewicht. Beispielsweise berufen sich die Kritiker in den USA auf die EU als Vorbild. Auch wenn es auf den ersten Blick um eine Kontroverse zwi-

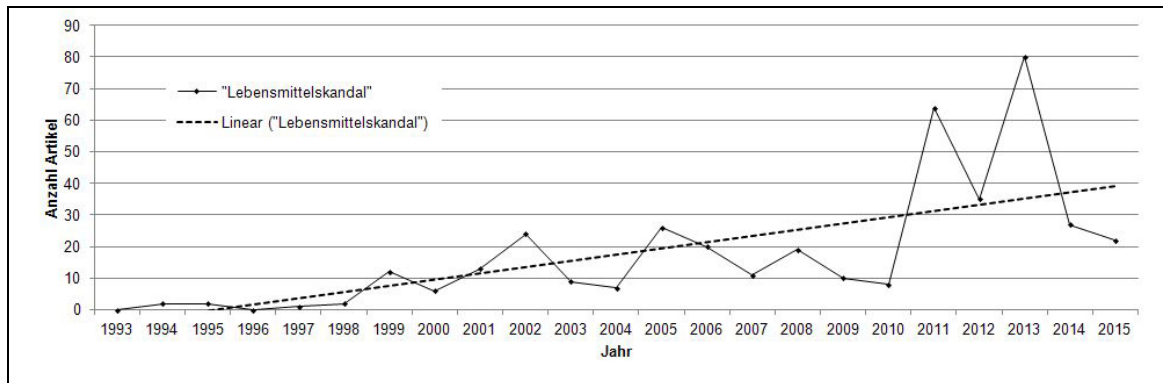
schen Wissenschaftlern zu gehen scheint, ist offensichtlich, dass auch ökonomische Aspekte eine Rolle spielen (Martin, 2005). Die Tierzüchter werden in der öffentlichen Debatte von Pharmaherstellern unterstützt (Salyers, 2005), und bei einer vom Journal *Lancet* ausgerichteten Konferenz hielten die von der Industrie bezahlten Wissenschaftler das Risiko für gering, wohingegen die übrigen Wissenschaftler sich gegen den präventiven Einsatz bei Tieren aussprachen (Martin, 2005).

Es gibt verschiedene Wege, eine derartige wissenschaftliche Kontroverse zu beenden. In diesem Falle könnten Antibiotika für den wachstumsfördernden Einsatz in der Tierzucht verboten werden, d. h., die USA würden dem Beispiel der EU folgen. Wichtige Marktteilnehmer könnten den Druck auf die Fleischhersteller erhöhen, auf den Einsatz von Antibiotika zu verzichten, wie es etwa McDonald's im Jahr 2003 getan hat. Der Wissenschaft könnte es gelingen, andere wachstumsfördernde Mittel zu erfinden oder neue Antibiotika, die nur an Tiere gegeben werden (Martin, 2005). Denkbar wäre auch, dass sich eine Position durchsetzt, weil die Evidenz immer stärker wird oder sogar eindeutige wissenschaftliche Beweise gefunden werden. Wissenschaftliche Kontroversen können auch langsam abebben, weil das Interesse am Thema nachlässt. Oder die Kontroverse wird mittels Verhandlungen einer Lösung zugeführt (Engelhardt/Caplan, 1987 a).

Die Art und Weise, wie die gesellschaftlichen Akteure in Anbetracht wissenschaftlicher Kontroversen vorgehen, um Lösungen für ein Problem zu erarbeiten, kann sich zu politischen Skandalen auswachsen. Im Zusammenhang mit Lebensmitteln ist in der öffentlichen Debatte aber häufig von Lebensmittelskandalen die Rede. Für das weitere Verständnis ist die Unterscheidung dieser Begriffe wichtig, und daher werden zum Abschluss dieses Abschnittes die Begriffe Lebensmittelvorfall und -skandal geklärt und Ursachen für politische Skandale benannt.

3.1.6 **Abgrenzung: Lebensmittelvorfälle vs. -skandale**

Seit dem Beginn des neuen Jahrtausends findet im deutschsprachigen Raum eine rege, wenn nicht gar „hitzige“ öffentliche Diskussion um die Qualität von Lebensmitteln statt (vgl. Fußnote Nr. 69, S. 46). Im deutschen Sprachgebrauch setzt sich dabei zunehmend der Begriff „Lebensmittelskandal“ durch, der erstmals 1907 nachgewiesen wurde, als es um die Beschreibung der Zustände in amerikanischen Schlachthöfen ging (Spiekermann, 2004). Bild 3.6 enthält eine Darstellung der Häufigkeiten, in denen der Begriff zwischen 1993 und 2015 in den Volltexten der Print- und Online-Ausgaben der deutschen Tageszeitung *Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)* sowie der beiden wöchentlich erscheinenden Magazine *Der Spiegel* und *Die Zeit* verwendet wurde, und es zeigt sich ein deutlich ansteigender Trend:



Quelle: www.spiegel.de/suche; <http://fazarchiv.faz.net>; www.zeit.de/suche/index?q=; eigene Berechnungen

Bild 3.6: Verwendung des Begriffs „Lebensmittelskandal“ in Volltexten von *Der Spiegel/spiegel online*, *Die Zeit/Zeit online* und *Frankfurter Allgemeine Zeitung/faz.net* vom 1. Januar 1993 bis 31. Dezember 2015

Die häufigere Verwendung des Begriffs „Skandal“ bedeutet nicht zwingend, dass auch die Anzahl von Lebensmittelskandalen zugenommen hat. Im Zusammenhang mit „politischen Skandalen“ fiel Kaesler schon im Jahr 1991 eine „inflationäre Verwendung“ (Kaesler, 1991: 12) auf. Neu (2004) kommt zu einem ähnlichen Ergebnis und erklärt diese Erscheinung damit, dass „Skandal“ in den Medien inzwischen synonym mit den Begriffen „Affäre“ und „Fall“ verwendet wird. Er definiert drei zentrale Merkmale von Skandalen:

- (1) Skandale können nur durch menschliches (Nicht-)Handeln entstehen, d. h., weder Tiere, Pflanzen oder Sachen können Skandale auslösen.
- (2) Dieses Handeln bzw. Unterlassen ist illegitim bzw. beinhaltet einen Verstoß gegen Konventionen.
- (3) Es gibt eine öffentliche Reaktion auf dieses Ereignis.

In Tabelle 3.1 werden diese drei Kriterien in Bezug gesetzt zu den eben beschriebenen Ursachen von Lebensmittelvorfällen. Nur die Vorfälle, zu denen es aufgrund der vorsätzlichen Verfälschung von Lebensmitteln gekommen ist, erfüllen alle Kriterien und sind daher als Lebensmittelskandale zu bezeichnen: Menschen haben mit Vorsatz gegen die Konvention verstoßen, dass man nicht die Schädigung anderer in Kauf nimmt, um selbst einen Vorteil zu erlangen, und die Vorfälle haben eine öffentliche Reaktion hervorgerufen. Auch zu Unfällen kommt es infolge menschlichen Handelns, aber sie geschehen nicht vorsätzlich und stellen keinen Verstoß gegen Konventionen dar, so dass es in diesem Zusammenhang nicht zutreffend ist, von Skandalen zu sprechen. An dem Vorkommen inhärenter Pflanzengifte ist der Mensch gänzlich unbeteiligt, demzufolge ist beispielsweise das Vorkommen von Cumarin in Zimt ebenfalls kein Skandal. Hingegen spielt der Mensch eine Rolle bei der Verbreitung von Umweltkontaminanten wie

bei der Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Lebensmitteln. In beiden Fällen sind negative Auswirkungen auf Lebensmittel jedoch nicht beabsichtigt und Hersteller von Lebensmitteln bei der Offenlegung entsprechender Zusammenhänge wahrscheinlich ebenso überrascht wie die übrigen Mitglieder der Gesellschaft. Auch in diesen Fällen handelt es sich nicht um Skandale.

Tabelle 3.1: Ursachen von Lebensmittelvorfällen und Merkmale von Skandalen

Ursachen von Lebensmittelvorfällen	Merkmale von Skandalen		
	Verursacher Mensch	Verstoß gegen Konventionen	Öffentliche Reaktion
Vorsätzliche Verfälschung	X	X	X
Unfall	X		X
Inhärente Pflanzengifte			X
Kontamination durch Umweltkontaminanten	(X)		X
Kontamination während der Lebensmittelherstellung	(X)		X

Allen Vorfällen gemein ist, dass sie eine öffentliche Reaktion hervorrufen. Die mediale Berichterstattung ist aber nur eine notwendige, nicht jedoch hinreichende Voraussetzung für die Entstehung eines Skandals (Kepplinger et al., 2002; Neu, 2004). Anders ausgedrückt:

„Nicht alles, was ‚breitgetreten‘ wird, ist ein .. Skandal“ (Neu, 2004: 15).

Tabelle 3.2: Mögliche Ursachen von Missständen

Ursache	Definition
Fehlentscheidungen	Dazu zählen ineffiziente, wirkungslose oder ... falsche Regelungen ... und die Anwendung falscher Kriterien bei Entscheidungen.
Fehlentwicklungen	Dazu zählen der Verfall von Institutionen oder Werten, die Verwahrlosung des öffentlichen Raumes, Ungerechtigkeit und Diskriminierung, Stillstand von erwünschten Veränderungen, politische Fehlentwicklungen.
Unterlassungen/ Passivität	Dazu zählen Trägheit, mangelnde Koordination aus Unfähigkeit oder Unwilligkeit.
Mangelzustände	Dazu zählen Konjunkturschwäche..., Branchenkrisen, Versorgungsmängel und fehlende Geldmittel.
Verfahrensmängel	Hierzu zählen Form- und Verfahrensfehler, die lange Dauer von Verfahren, Selbstherrlichkeiten von staatlichen Einrichtungen und ihren Vertretern.
Eigennutz	Dazu zählen Verquickung von Amt und Interessen, Betrug (Wirtschaftskriminalität, Subventionsbetrug usw.), Preisabsprachen, der Missbrauch wirtschaftlicher Macht und Korruption.
Missachtung legitimer Interessen	Zu den legitimen Interessen gehören der Umweltschutz, der Gesundheitsschutz, der Bürgerwille usw. Hierzu zählen auch Qualitätsverluste und ungelöste Interessenkonflikte.

Quelle: Kepplinger et al., 2002: 31 f., mit Auslassungen

Die Unterscheidung von Missständen und Skandalen ist wichtig, weil es im Zusammenhang von Missständen von öffentlichem Interesse ist, über deren Gründe informiert zu werden, d. h. in modernen Gesellschaften ist es Aufgabe der Medien, Missstände aufzuzeigen. Mögliche Ursachen für solche Missstände sind in Tabelle 3.2 aufgelistet.

Kepplinger et al. (2002) nennen als mögliche Ursachen für das Scheitern bei der Beseitigung von Missständen, dass falsche Entscheidungen getroffen werden, Entscheider nicht über die notwendige Durchsetzungskraft verfügen, die finanziellen Mittel zur Bearbeitung des Problems nicht ausreichen, bürokratische Verfahren zu sehr in die Länge gezogen werden oder einem legitimen Interesse wie dem Gesundheitsschutz nicht ausreichend Rechnung getragen wird. Wenn ein Missstand im Zusammenhang mit Lebensmitteln nicht erfolgreich bearbeitet wird, dürfte der Grund ebenfalls in der politischen Sphäre liegen. Möglicherweise handelt es sich dann um einen politischen Skandal, aber nicht um einen Lebensmittelskandal. Hieraus folgt, dass Lebensmittelvorfälle offensichtlich eine politische Dimension haben. Im nächsten Schritt wird daher nach der Klärung des Begriffes Politikfeld auf die historische Entwicklung der Rahmenbedingungen eingegangen, die bis heute den Umgang mit Lebensmittelvorfällen prägen.

3.2 Entstehung des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“

Weil das Thema Lebensmittelsicherheit die gesamte Gesellschaft betrifft, wird rasch deutlich, dass es nur zu einem Teil um naturwissenschaftliche Fragen geht. Die Herstellung von Lebensmitteln wurde mit Entstehung der Arbeitsteilung rasch zu einem großen Wirtschaftszweig. Mit jeder Regulierung kommen daher auch politische Interessen ins Spiel, weswegen es angebracht ist, im Folgenden zur Beschreibung der damit verbundenen Prozesse den Begriff des Politikfeldes zu nutzen. Politikfelder entstehen aus der Absicht, Politikinhalt durchzusetzen (Heinelt, 2014), d. h. sie konstituieren sich aus den auf Probleme bezogenen Interaktionen zwischen staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren (Janning, 2010). Der Begriff Politik beschränkt sich somit ausdrücklich nicht auf das politische System im formalen Sinne, sondern erstreckt sich auf alle Versuche von Akteuren, gesellschaftliche Prozesse und die Verteilung von Ressourcen zu beeinflussen (Halkier/Holm, 2006).

Politikfelder sind dynamisch. Ihre Gestalt verändert sich laufend, schon alleine dadurch, dass alte Akteure ausscheiden, neue eintreten oder sich die Bedeutung von Akteuren verändert (Mayntz, 1997). Die Akteure treffen Entscheidungen, beeinflussen damit andere Akteure und werden wiederum von deren Entscheidungen beeinflusst (Schubert/

Bandelow, 2014 b). Im Zeitverlauf verfestigen sich in Politikfeldern die Abläufe, d. h. die Art und Weise, wie die Akteure miteinander kooperieren und auch die Bereitschaft zur zukünftigen Kooperation sicherstellen (Janning, 2010).

In der Literatur werden Politikfelder häufig mit den Zuständigkeiten ministerieller Ressorts gleichgesetzt. Das deutsche *Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)* – entsprechend dem Ressortzuschnitt im Jahr 2002 – war seiner vollständigen Bezeichnung nach für drei Themen zuständig, die in der Literatur auch als Politikfelder bezeichnet werden. Janning (2010: 23) benennt Verbraucherschutzpolitik explizit als Politikfeld. Schneider (2004) erkennt in der Landwirtschaft und der Wissenschaftliche Beirat „Verbraucher- und Ernährungspolitik“ beim *BMVEL* in der Ernährungspolitik ein eigenständiges Politikfeld (Meier-Ploeger, 2005). Der Schutz der Gesundheit der Verbraucher ergibt sich aus der Schnittmenge der Politikfelder Ernährung und Verbraucherschutz und kann ebenfalls als Politikfeld bezeichnet werden.

Seit Menschengedenken stehen Fragen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes auf der politischen Agenda.

3.2.1 Erste Anfänge

Bereits in der Antike wurden Steuerungsinstrumente eingesetzt, um die Qualität von Lebensmitteln sicherzustellen, insbesondere wurden Verfälschungen geahndet (FAO/WHO, 2006 a; Doltsinis, 2004). Im Römischen Reich wurden erste Gesetze erlassen, um die Bevölkerung vor verunreinigten, verfälschten oder falsch ausgezeichneten Lebensmitteln zu schützen (NRC, 1996). Im Mittelalter wurde die Lebensmittelqualität im Auftrag der Zünfte oder der Stadträte kontrolliert. Lange Zeit musste man sich dabei auf eine sensorische Prüfung der Produkte beschränken, also auf das, was man sehen, riechen oder schmecken konnte. Die Beimischung vieler gesundheitsschädigender Substanzen, wie z. B. Blei in Wein, konnte in der Regel erst nachgewiesen werden, wenn die negativen Folgen bereits eingetreten waren. Ein vorbeugender Gesundheitsschutz war daher noch nicht möglich. Im Jahr 1707 wurde die erste praktisch angewandte lebensmittelchemische Untersuchungsmethode veröffentlicht. Nachdem Hunderte Menschen nach der Beimischung von Blei in Wein vergiftet worden waren, hatte man mit Hochdruck an der Entwicklung einer Methode zum Nachweis des Schwermetalls geforscht und die „Württembergische Weinprobe“ erfunden (Grüne, 2002).

3.2.2 Grundlegende Entwicklungen im 19. und frühen 20. Jahrhundert

Im 19. Jahrhundert war es gang und gäbe, Lebensmittel zu verfälschen (Grüne, 2002; Doltsinis, 2004; Rothstein, 2006). Zugleich wurde durch Fortschritte in der Chemie und die Erfindung der Waage die **systematische Entwicklung von lebensmittelchemischen Untersuchungsverfahren** möglich (Sperlich, 1980). In dieser Zeit wurden auch rechtliche Strukturen geschaffen, die das Politikfeld bis heute prägen (Hierholzer, 2010).

In Deutschland wurde **das erste einheitliche Nahrungsmittelgesetz** im Jahr 1879 erlassen, welches den Beginn der Einrichtung einer flächendeckenden amtlichen Lebensmittelüberwachung markierte (Grüne, 2002). Damit wurden zugleich die beiden bis ins 21. Jahrhundert noch gültigen Säulen des Lebensmittelrechts eingeführt, nämlich der Schutz der Gesundheit des Verbrauchers und der Schutz des Verbrauchers vor Irreführung und Täuschung (Doltsinis, 2004). Der Staat stand allerdings vor dem Problem, dass er nicht Schritt halten konnte mit den Entwicklungen der Lebensmitteltechnologie, deren Wissensstand sich in einer bis dahin nicht gekannten Geschwindigkeit permanent veränderte und neue Bewertungen erforderlich machte. Bisher war die Nahrungsmittelregulierung Sache des Staates gewesen, aber nun bezog man Experten mit ein, die den Staat unterstützen sollten, jedoch zugleich maßgeblichen Einfluss auf die konkrete Ausgestaltung des Rechts nehmen konnten. Dem rasanten technischen Fortschritt wollte man mit größtmöglicher Flexibilität des Gesetzes begegnen: Zum einen schuf man die Möglichkeit, Regelungen kurzfristig per Verordnung zu verändern. Zum anderen wurden Rechtsbegriffe eingeführt, die erst in der Folge durch die Rechtsprechung gefüllt werden sollten. Neben Klagen über mangelnde Rechtssicherheit rief insbesondere der zweitgenannte Punkt immer wieder Kritik hervor, da die Rechtsprechung als inkonsistent galt und in eine immer größer werdende Abhängigkeit von Experten gedrängt wurde, denn die zu beurteilenden Sachverhalte waren für Laien längst nicht mehr nachvollziehbar (Hierholzer, 2010).

Mit der **Institutionalisierung der Lebensmittelüberwachung** mussten auch Grundlagen für ihre Arbeit geschaffen werden, angefangen bei einheitlichen Kriterien für die Beurteilung der Lebensmittel. Beispielsweise war es bisher von regionalen Gepflogenheiten abhängig gewesen, ob die Beimischung von Mehl zur Wurst als Verfälschung gesehen wurde oder als übliche Geschäftspraxis. Unter Federführung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes wurden bis 1902 entsprechende „Vereinbarungen“ erarbeitet, die jedoch nicht verpflichtend waren. Um in Bezug auf die Definition von Lebensmitteln „eine Deutungshoheit der Nahrungsmittelchemie zu verhindern“, veröffentlichte der

kurz zuvor gegründete „Bund Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler“⁷⁷ im Jahr 1905 das „**Deutsche Nahrungsmittelbuch**“ mit eigenen Qualitätsstandards (Hierholzer, 2010: 264).

Die Lebensmittelüberwachung musste sich mit noch sehr ungenauen Untersuchungsmethoden begnügen. Man verfügte nur über geringe Kenntnisse über die Zusammensetzung von Lebensmitteln, und die Verfälschungen wurden immer raffinierter. Außerdem gab es kaum ausreichend qualifiziertes Personal. Aufgrund dieser Schwierigkeiten zog sich der tatsächliche Beginn der Lebensmittelüberwachung – wie in anderen Ländern auch – bis ins 20. Jahrhundert bzw. bis rund fünfundzwanzig Jahre nach Erlass des Gesetzes hin (Grüne, 2002). Allerdings arbeitete die Lebensmittelüberwachung auch zu jenem Zeitpunkt noch nicht reichsweit einheitlich oder gar effektiv (Hierholzer, 2010).

Der **Beruf des Lebensmittelchemikers** wurde mit der Prüfungsordnung vom 1. Oktober 1894 eingeführt (Grüne, 2002). Der neue Berufsstand gründete schon bald mehrere Fachverbände mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Die Verbände waren gleichermaßen offen für Wissenschaftler und Praktiker und beförderten so die Verbindung von Wissenschaft und Praxis. Eine wichtige Aufgabe war dabei, das immer umfangreicher werdende Wissen zu einem Fundus zusammenzufassen und zur Vereinheitlichung der Methoden beizutragen. Der „Freien Vereinigung Deutscher Lebensmittelchemiker“ gelang es, mit ihren „Vereinbarungen betreffs der Untersuchung und Beurteilung von Nahrungsmitteln“ Standards in Bezug auf die Durchführung von Analysen und Interpretation der Ergebnisse zu setzen. Die „Vereinbarungen“ gehörten bald zum Alltag der Lebensmittelüberwachung. Zwar kam ihnen keine rechtlich bindende Wirkung zu, jedoch wurden sie zur Richtschnur für alle Beteiligten: für den Berufsstand selbst, für Wirtschaft und Verbraucher sowie für Behörden und Gerichte. Nachdem das Kaiserliche Gesundheitsamt eine Neuauflage der „Vereinbarungen“ veröffentlicht und ihnen damit einen stärkeren amtlichen Charakter verliehen hatte, beklagten Wirtschaftsvertreter, dass diese nun gesetzesähnlich seien. Obwohl die Wirtschaft an den „Vereinbarungen“ mitgewirkt hatte, stand man der Verquickung von staatlichen und privaten Standards skeptisch gegenüber.

Die Lebensmittelchemiker waren in der Regel Angestellte des Staates oder der Kommunen, daher bestand eine enge Bindung an den Staat. Zugleich verstanden sie sich auch als Interessenvertretung von Verbrauchern, da nur sie in der Lage waren, diese gegenüber Staat und Wirtschaft zu vertreten und Informationen über die Beschaffenheit

⁷⁷ Der *Bund* war im Mai 1901 mit fünfundzwanzig Mitgliedern gegründet worden, 1905 zählte er bereits vierhundertzweiunddreißig Unternehmen und dreißig Verbände zu seinen Mitgliedern. Im Jahr 1936 wurde sein Name in *Bund Deutscher Lebensmittel-Fabrikanten und -Händler für Lebensmittelkunde und Lebensmittelrecht e. V.* geändert, der sich 1945 auflöste und im März 1955 als *Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V.* wieder neugegründet wurde (BLL, 2016 a).

von Lebensmitteln zu verbreiten (Hierholzer, 2010). Damit erfüllten die Lebensmittelchemiker die Funktion von „Vertrauenswächtern“, die vom Staat Zuständigkeiten übertragen bekommen und das Vertrauen in das System steigern, indem sie ihr Expertenwissen öffentlich machen, die Informationsasymmetrie zwischen den Akteuren vermindern und die Wahrscheinlichkeit für betrügerisches Handeln vermindern (Fiedler, 2001: 589).⁷⁸

Wichtigster Gegner in den Auseinandersetzungen um die Weiterentwicklung der Lebensmittelüberwachung war der **Bund der Hersteller**. Zentrales Ziel der Vereinigung war die Schaffung von Rechtssicherheit: Bereits 1905 berichtete der Verband, dass nicht nur Gewerbetreibende, sondern immer häufiger auch Gerichte, Staatsanwaltschaften und Untersuchungsrichter Gutachten bei ihm einholten. Mit dem Nahrungsmittelbuch wollte man zum einen zu strenge Regulierungen verhindern und zum anderen Grundlagen für die Rechtsprechung schaffen. Von vornherein ging es dabei nicht ausschließlich um rein naturwissenschaftliche Kriterien, denn beispielsweise in Bezug auf den Einsatz von bestimmten Konservierungsmitteln argumentierte der Bund, dass diese sowohl eine vielfältige Ernährung ermöglichen als auch zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher beitragen. Man kritisierte den Ansatz der Lebensmittelüberwachung, Kranke oder andere vulnerable Bevölkerungsgruppen als Maßstab bei der Bewertung von Zusatzstoffen zugrunde zu legen. Mit Bezug auf wissenschaftliche Erkenntnis wurden Begründungen für die Beigabe von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln geliefert, die notwendig wären, um die Lebensmittel attraktiv zu gestalten und so die Verbraucher zu einer abwechslungsreichen Kost zu animieren. Die Lebensmittelhersteller suchten die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern, um sich bei der Erarbeitung von Qualitätsnormen gleichauf mit der Lebensmittelüberwachung zu bewegen. Dem Bund kam noch eine weitere wichtige Aufgabe zu, und zwar sanktionierte er Verstöße von Mitgliedern gegen die Einhaltung der Qualitätsstandards, indem er sie aus der Vereinigung ausschloss. Damit einher gingen ein Ansehensverlust für die Betroffenen, der Verlust von Sozialkontakten und der Entzug der Möglichkeit, die Dienstleistungen des Bundes in Anspruch zu nehmen. Diese Entwicklungen führten bei lebensmittelherstellenden Unternehmen zu einem Wandel der Sichtweise auf das Marktgeschehen. Waren bisher Betrügereien und Fälschungen von Lebensmitteln an der Tagesordnung gewesen, begannen die Hersteller nun, das Vertrauen der Verbraucher zurückzugewinnen, insbesondere, indem sie Markenartikel oder Produkte mit Gütesiegeln als Garant für eine bestimmte Produktqualität anboten (Hierholzer, 2010).

⁷⁸ Ein typischer „Vertrauenswächter“ in Deutschland ist die *Stiftung Warentest* (Fiedler, 2001: 589). Als die Zutatenliste noch zum Betriebsgeheimnis gehörte, zählte Reith (1961) es zu den Aufgaben von Lebensmittelchemikern in der Privatwirtschaft, Gesundheitsgefahren für Verbraucher zu erkennen, die aus Produkten des jeweiligen Unternehmens entstehen konnten.

Ende des 19. bzw. Anfang des 20. Jahrhunderts führten auch viele andere westliche Staaten ein Lebensmittelrecht ein (FAO/WHO, 2006 a; Tietzel/Weber, 1990). Beispielsweise wurde in Österreich-Ungarn zwischen 1897 und 1911 eine Sammlung von Standards und Beschreibungen für Lebensmitteln unter dem Namen *Codex Alimentarius Austriacus* erstellt, der als Vorläufer des modernen *Codex Alimentarius* gilt (FAO/WHO, 2006 a). In Frankreich trat das erste Lebensmittelgesetz am 1. August 1905 in Kraft (MAAPA, 2005).

In den USA unterzeichnete Präsident Roosevelt den *Pure Food and Drugs Act* im Jahr 1906 (Burdock/Carabin, 2004). Ziel des Gesetzes war es, die Verbraucher vor verfälschten Produkten zu schützen. Weder sollte die Gesundheit der Verbraucher gefährdet noch sollten sie getäuscht werden (Merrill, 1997). Zwei Jahre später wurde die *Grocery Manufacturers Association (GMA)* gegründet, um den Lebensmittelherstellern Unterstützung in der neuen rechtlichen Situation zu bieten. 1917 erließ der Staat Massachusetts ein Lebensmittelgesetz mit dem Zusatz „recommended by GMA“ (GMA, 2016 a).

Im Jahr 1938 starben in den USA mehr als hundert Menschen nach dem Verzehr eines Erkältungssaftes, dem als Lösungsmittel das stark toxische Diethylenglykol beigemischt worden war. Daraufhin verabschiedete der Kongress eine Ergänzung zum Lebensmittel- und Arzneimittelgesetz. Für Arzneimittel wurde erstmals ein Zulassungsverfahren eingeführt, und in Bezug auf Lebensmittel wurde verlangt, dass die Bestandteile sicher sein mussten. Letztgenannte Bestimmung erwies sich allerdings als weniger effektiv als erwartet, da Lebensmittelhersteller nach wie vor sehr frei waren in der Auswahl ihrer Zutaten, während die zuständige *FDA* die Schädlichkeit von Substanzen nachweisen musste. Erst wenn dies gelungen war, hatte der Hersteller die Unbedenklichkeit zu belegen, und zwar „per se“, d. h. in jeder Dosierung (Burdock/Carabin, 2004). Ab den 1930er Jahren war es aber schon zunehmend üblich geworden, dass die Lebensmittelhersteller sich vor der Verwendung von Zusatzstoffen bei der *FDA* über deren Unbedenklichkeit rückversicherten (Merrill, 1996).

1954 und 1958 war es in den USA zu weiteren Vorfällen im Zusammenhang mit der chemischen Kontamination von Lebensmitteln gekommen. Anhörungen in einem Kongressausschuss unter dem Vorsitzenden James J. Delaney führten zu dem Ergebnis, dass von bisher achthundertvierzig untersuchten Lebensmittelzusätzen lediglich vierhundertzwanzig als unbedenklich gelten konnten. Viele weitere Substanzen waren noch gar nicht untersucht worden. Im Kongress musste nun eine Lösung gefunden werden, wie die Gesundheit der Menschen geschützt werden konnte, ohne alle Lebensmittelzusätze zu verbieten, die noch nicht hinreichend getestet worden waren. Weder wollte man die Auswahl an Lebensmitteln einschränken noch der Industrie auferlegen, alle verwendeten Substanzen zu untersuchen. Zudem hielt man es nicht für notwendig, alle Substan-

zen mit gleicher Priorität zu behandeln, denn eine ganze Reihe hatte man schließlich schon seit vielen Jahren verzehrt, ohne dass gesundheitliche Beeinträchtigungen erkennbar gewesen waren. Außerdem ging man davon aus, dass Rückschlüsse von bereits als sicher bewertete Substanzen auf ähnliche Substanzen möglich sein müssten (Burdock/Carabin, 2004). Das Ergebnis der Überlegungen war die Einführung der *GRAS*-Liste (*Generally Recognized As Safe*), in die alle Stoffe aufgenommen wurden, die schon seit langer Zeit ohne erkennbare adverse Effekte verwandt wurden bzw. von denen aufgrund der chemischen Struktur keine solchen Folgen zu erwarten waren. Die *GRAS*-Substanzen durften von nun an ohne weitere Überprüfung bei der Lebensmittelherstellung verwendet werden,⁷⁹ für alle anderen Zusätze war die Zulassung der *FDA* erforderlich (Merrill, 1996; 1997).

Eine klare Abkehr vom ursprünglichen Prinzip, wonach alle Zusatzstoffe bei der Lebensmittelherstellung verwendet werden durften, die sich noch nicht als schädlich erwiesen hatten, stellte die **Delaney-Klausel** dar, die 1958 in den USA als Zusatz zum *Federal Food, Drug and Cosmetic Act* von 1938 verabschiedet worden war. Im Wortlaut heißt es:

„That no additive shall be deemed to be safe if it is found to induce cancer when ingested by man or animal, or if it is found, after tests which are appropriate for the evaluation of the safety of food additives, to induce cancer in man or animal“ (FA Amendment, 1958).⁸⁰

Aufgrund der *Delaney*-Klausel sind alle Stoffe⁸¹ in Lebensmitteln verboten, wenn sich diese bei Tier oder Mensch als krebserregend erwiesen haben. Aus dem Bericht des Senates geht hervor, dass weder Befürworter noch Gegner erwarteten, dass eine nennenswerte Zahl von Substanzen hiervon betroffen sein könnte:

„the [food additive] bill reads and means the same with or without the inclusion of the [Delaney] clause ... This is also the view of the Food and Drug Administration“ (Senate Report, 1958, zitiert nach Picut/Parker, 1992: 625. Hinzufügungen durch Picut/Parker).⁸²

⁷⁹ Bis heute werden in den USA *GRAS*-Substanzen von Lebensmittelzusätzen unterschieden. Im Jahr 1969 strich die *FDA* das Süßungsmittel Cyclamat von der *GRAS*-Liste, woraufhin der damalige US-Präsident Nixon eine Überprüfung aller Substanzen auf der Liste anordnete. 1982 lagen Einschätzungen zu mehr als vierhundert Stoffen vor (Gaynor et al., 2006). Den Prozess der Zulassung von Lebensmittelzusätzen bzw. der Aufnahme in die *GRAS*-Liste beschreiben ausführlich Burdock/Carabin (2004).

⁸⁰ „Dass kein Stoff als sicher gelten soll, von dem infolge des Verzehrs die kanzerogene Wirkung beim Menschen oder Tier nachgewiesen werden kann oder wenn diese für Mensch oder Tier nach geeigneten Tests gezeigt werden kann“ (Übersetzung durch die Autorin).

⁸¹ Wörtlich übersetzt geht es in der *Delaney*-Klausel um Zusatzstoffe. Da diese in den USA jedoch anders definiert werden als in Deutschland, ist es für das Verständnis der folgenden Ausführungen hilfreicher, von „Stoffen“ zu sprechen. Einen Überblick über die in den USA geltenden Begrifflichkeiten gibt Kessler (1984).

⁸² „Der Gesetzesinhalt wird sich durch die *Delaney*-Klausel nicht ändern ... Das ist auch die Meinung der *FDA*“ (Übersetzung durch die Autorin).

Doch dank der stetigen Verbesserung der wissenschaftlichen Methoden wuchs die Zahl der als kanzerogen identifizierten Substanzen stark an, und seitdem nutzt die *FDA* große Spielräume bei der wörtlichen Auslegung, um die Klausel zu umgehen (Merrill, 1997; Picut/Parker, 1992).⁸³

Unter anderem wendet die *FDA* im Zusammenhang mit der *Delaney*-Klausel die „**de minimis**“-Regel an, laut der sich das Recht nicht mit Bagatellen beschäftigen sollte (Picut/Parker, 1992). Die *Delaney*-Klausel differenziert nicht zwischen den Substanzen, weder in Bezug auf die im Lebensmittel enthaltene Menge noch in Bezug auf das kanzerogene Potenzial. Seit den 1970er Jahren begann die *FDA* zunehmend, mittels Risikobewertungen zu klären, dass nicht alle Kanzerogene gleich gefährlich sind. Im Falle von „Green No. 6“ entschied die *FDA* erstmals, eine kanzerogene Substanz als sicher einzustufen. Das Risiko hieraus betrug weniger als ein Krebsfall auf eine Millionen Menschen und war damit nach Auffassung der *FDA* so gering, dass es tolerabel wäre (Merrill, 1997). Die „de minimis“-Interpretation der *Delaney*-Klausel wurde von der Rechtsprechung gestützt (Taylor, 1988) und von der *FDA* auch in der Folgezeit angewandt.⁸⁴

Spätestens seit dem Verbot von Saccharin im Jahr 1969 war die *Delaney*-Klausel in der öffentlichen Diskussion⁸⁵ (Wade, 1972), wurde aber fast vierzig Jahre lang nicht verän-

⁸³ Der Nachweis der Kanzerogenität sollte durch „geeignete“ Tests erfolgen. Die *FDA* lehnte Verbote von Substanzen ab, die sich im Tierversuch als kanzerogen erwiesen hatten, wenn die Versuchsanordnung nicht angemessen schien, z. B. wenn sich im Tierversuch ein Tumor in einem Organ bildete, über das der Mensch nicht verfügt, oder wenn die Kanzerogenität im Tierversuch nach oraler Gabe auftrat, obwohl der getestete Stoff ein Bestandteil für Kosmetik war. Den Begriff der Stoffe dehnte die *FDA* auf den gesamten Zusatzstoff aus, d. h. es wurden beispielsweise mehrere Farbstoffe für die Lebensmittelherstellung zugelassen, deren Bestandteile sich einzeln bereits als krebserregend erwiesen hatten (Picut/Parker, 1992), während Kontaminanten ausgeklammert wurden. Die *FDA* schritt auch nicht ein, wenn die Kanzerogenität als Folge der toxischen Wirkung erst ab einer bestimmten Dosierung eintritt. Dies ist z. B. bei Alkohol der Fall: Erst in hohen Dosen ist Alkohol die Ursache für Leberkrebs. Mit dieser Begründung genehmigte die *FDA* weiterhin das Nahrungsergänzungsmittel Selen im Tierfutter (Merrill, 1997).

⁸⁴ Travis et al. (1987) konnten nach der Analyse von hundertzweiunddreißig Entscheidungen der *FDA* ein konsistentes Vorgehen der Behörde ermitteln: Wenn das Risiko aus einer Substanz größer war als vier Krebsfälle auf tausend Exponierte, wurde reguliert, wenn das Risiko weniger als ein Krebsfall auf eine Millionen Menschen betrug, wurde nicht eingegriffen. In den Fällen dazwischen waren die Kosten für die Risikoregulierung entscheidend: Wenn die Kosten pro vermiedenem Krebsfall unter zwei Millionen USD lagen, wurden Maßnahmen ergriffen.

⁸⁵ Zentrale Streitfrage war die nach Schwellenwerten, unterhalb derer die Exposition keine Gesundheitsgefährdung darstellt. Gegner der Klausel gehen davon aus, dass es für jede Substanz einen Schwellenwert gibt (Wade, 1972), während die Befürworter argumentieren, dass Tierversuche nicht ausreichend sind, um Schwellenwerte abzuleiten (Epstein, 1973). Und selbst wenn ein Schwellenwert im Versuch nachgewiesen werden könnte, würde dieses Ergebnis nur für die konkrete Versuchsanordnung gelten, denn die Reaktion auf eine Exposition kann sich in Abhängigkeit von anderen Faktoren verändern. Da es in der Umwelt unzählige Einflussfaktoren gibt, halten es Weisburger/Weisburger (1968) daher für angemessen, die Exposition gegenüber kontrollierbaren Substanzen so gering wie möglich zu halten.

dert. Die Befürworter der *Delaney*-Klausel konnten kaum Erfolge für sich verbuchen, da die Bestimmung seit 1970 erst einmal erfolgreich durchgesetzt wurde.⁸⁶ Vorstöße der Gegner zur Reform versandeten regelmäßig, da sich die Vorschrift in der Realität ohnehin als wirkungslos erwies (Merrill, 1997). Schließlich ist die *Delaney*-Klausel moralisch kaum angreifbar. Nicht wenige Wissenschaftler halten sie für zu rigide, allerdings ließe sich ihre Abschaffung nur mit der Existenz von Schwellenwerten begründen (Culliton, 1973). Jeder Vorstoß in diese Richtung würde als Maßnahme verstanden werden, die eine Erhöhung der Krebsraten nach sich zieht. Für Politiker könnte das das Ende der politischen Karriere bedeuten (Weisburger, 1989).

3.2.3 Lebensmittelsicherheit im 20. und frühen 21. Jahrhundert: Eine internationale Aufgabe

In den 1940er Jahren wurden so viele Fortschritte in den einschlägigen Disziplinen gemacht, dass Informationen über Lebensmittel und deren Qualität zunehmend über Publikumsmedien verbreitet wurden. Je mehr die Öffentlichkeit über Lebensmittel erfuhr, desto sensibler wurde sie. Weltweit gerieten Regierungen unter Druck, für die Sicherheit von Lebensmitteln zu sorgen. Diese Aufgabe wurde den Ende der 1940er Jahre gegründeten Institutionen *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)* und *World Health Organization (WHO)* übertragen (FAO/WHO, 2006 a), womit der Grundstein für eine Entwicklung gelegt war, in deren Verlauf die Zuständigkeit für Lebensmittelsicherheit immer stärker aus dem nationalstaatlichen Bereich in die **Zuständigkeit internationaler Gremien** übertragen wurde.

1950 fanden die ersten Sitzungen eines Expertengremiums unter Federführung von *FAO* und *WHO* statt, das sich u. a. mit Lebensmittelzusätzen beschäftigte. Im Jahr 1953 stellte die *WHO* fest, dass der Einsatz von Chemikalien bei der Herstellung von Lebensmitteln besorgniserregend war. Daraufhin riefen *FAO* und *WHO* im Jahr 1956 *JECEFA* ins Leben, das ***Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives***, das Standards in Bezug auf Zusatzstoffe erarbeiten sollte. 1961 beschloss die *FAO* die Einrichtung der *Codex Alimentarius Kommission (CAC)* zur Erarbeitung des ***Codex Alimentarius***, der ein international gültiges Regelwerk für die Lebensmittelherstellung enthalten sollte. Mit dem *Codex* wurden zwei Ziele verfolgt, nämlich der Schutz der Gesundheit der Verbraucher und die Erleichterung des internationalen Handels. Das Regelwerk hatte zunächst keine rechtlich bindende Wirkung (FAO/WHO, 2006 a). Nach der Unterzeichnung des Internationalen Freihandelsabkommens GATT, das am 1. Januar 1995 in Kraft trat, wurde es jedoch üblich, den *Codex* bei internationalen Ausei-

⁸⁶ Das Verbot von Saccharin konnte nicht aufrecht erhalten werden. Untersagt wurde der Einsatz des wachstumsfördernden Hormons DES in der Fleischzucht (Wade, 1972).

inandersetzungen um die Beschaffenheit von Lebensmitteln als Referenz heranzuziehen, wodurch *Codex* faktisch verbindlich geworden ist (CI, 2000).⁸⁷

Die *CAC* kann zwei Arten von nachgeordneten Komitees einrichten, und zwar die *Codex-Komitees*, die die Vorschläge formulieren, über die in der Kommission schließlich abgestimmt wird, und koordinierende Komitees, in denen regionale Lebensmittelstandards erarbeitet werden. Die Grundlagen für die Arbeit der *CAC* sind im *Procedural Manual of the Codex Alimentarius Commission (CAC-Manual)* niedergelegt (FAO/WHO, 2006 a), das zuletzt 2014 aktualisiert wurde.

Im Jahr 2006 waren 99 % der Weltbevölkerung aus einhundertvierundsiebzig Ländern in der *CAC* repräsentiert.⁸⁸ Die Abgesandten eines Landes werden von einem Vertreter der Exekutive angeführt und können auch der Industrie, Verbraucherschutzorganisationen oder Forschungseinrichtungen angehören (FAO/WHO, 2006 a). Daneben gibt es noch Beobachter aus supranationalen Regierungsorganisationen (z. B. der Verbund afrikanischer, karibischer und pazifischer Staaten ACP) sowie Vertreter von anderen Interessengruppen, aus der Industrie, aus Verbraucherschutz- und Berufsverbänden. Diese dürfen an den Sitzungen der *CAC* teilnehmen und ihre Ansichten und Anliegen präsentieren (CI, 2000).

JECFA ist nicht nur das wichtigste Gremium, das der *CAC* zuarbeitet, sondern weltweit der wichtigste Akteur im Zusammenhang mit der Risikobewertung von Lebensmitteln (Magnuson et al., 2013).⁸⁹ In der ersten Sitzung stellte *JECFA* fest, dass es unmöglich ist, die Nicht-Toxizität einer Substanz für alle Menschen und unter allen Umständen festzustellen. Die Experten forderten, dass Lebensmittelzusätze nur verwendet werden dürfen, wenn deren Unbedenklichkeit auf der Grundlage moderner toxikologischer Methoden erwiesen ist. Einmal zugelassene Zusätze sollen weiterhin kontrolliert und neu bewertet werden, wenn neue Methoden zur Verfügung stehen. Um den bestmöglichen Überblick über eingesetzte Zusatzstoffe zu behalten, empfahl *JECFA* die Einführung

⁸⁷ Wenn Staaten strengere Regelungen in Bezug auf ein Lebensmittel haben als im *Codex* vorgesehen, müssen sie wissenschaftliche Beweise vorbringen, um den Import des Lebensmittel mit niedrigeren Standards verhindern zu können (Jackson/Jansen, 2010). Ein in Europa besonders prominentes Beispiel ist die Auseinandersetzung um mit wachstumsfördernden Hormonen behandeltes Fleisch, dessen Einfuhr aus den USA die EU nicht genehmigt hatte. Die USA legten 1996 bei der *WTO* dagegen Beschwerde ein. Ein Expertenausschuss stellte 1997 fest, dass das Importverbot gegen *GATT* verstieß. Diese Einschätzung ermächtigte die USA, Handelssanktionen gegen die EU zu verhängen (WTO, 2014 a). Im April 2014 einigten sich die Parteien darauf, dass die EU ein größeres Kontingent Fleisch aus den USA importiert (WTO, 2014 b).

⁸⁸ Die Zahl der Mitglieder ist stark gestiegen, seitdem *Codex* verbindlicher Maßstab für den internationalen Handel geworden ist (CI, 2000).

⁸⁹ Bis zum Jahr 2006 hatte *JECFA* mehr als tausendfünfhundert Lebensmittelzusätze bewertet, etwa vierzig Kontaminanten und natürlich entstehende Toxine sowie Rückstände von etwa neunzig Tierarzneimitteln (FAO/WHO, 2006 b).

von **Positivlisten**. Mit Negativlisten, d. h., Listen mit nicht zugelassenen Stoffen, ist der Nachteil verbunden, dass schädliche Stoffe eingesetzt werden, weil sie noch nicht eingehend untersucht worden sind (JECFA, 1957). In ihrer zweiten Sitzung beschäftigten sich die Experten mit Anforderungen an toxikologische Studien mit Versuchstieren. Man hielt die Praxis für zulässig, aus den Ergebnissen der Tierversuche mit einem Sicherheitsabstand vom Faktor Einhundert eine für den Menschen akzeptable Dosis abzuleiten. Konkret bedeutete das, dass ein Hundertstel der höchsten Dosis, die im Tierversuch zu keinen erkennbaren Effekten geführt hat, auch für den Menschen als nicht schädlich angenommen wurde (JECFA, 1958). Dieser Sicherheitsfaktor wurde eingerechnet, um mögliche Unterschiede zwischen Mensch und Tier in der Sensitivität zu berücksichtigen sowie den Umstand, dass es in der Bevölkerung auch stärker vulnerable Gruppen gibt, insbesondere Kranke (Reith, 1961). 1961 führte *JECFA* das Konzept des *Acceptable Daily Intake (ADI)* ein, das die Menge einer Substanz bezeichnet, die ohne Gesundheitsrisiken ein Leben lang aufgenommen werden kann (IPCS, 2009; Truhaut, 1990).

Ab 1974 beschäftigte sich *JECFA* nicht mehr nur mit Zusatzstoffen, die mit Absicht im Produktionsprozess verwendet werden, sondern erweiterte seine Zuständigkeit auf Kontaminanten, d. h. Substanzen, die ohne menschliches Zutun in Lebensmitteln enthalten sind (IPCS, 2009).

In den 1980er Jahren rückte das Thema gesundheitlicher Verbraucherschutz auf die Agenda der Vereinten Nationen. Die Vollversammlung der Vereinten Nationen forderten die nationalen Regierungen auf, im Rahmen ihrer Politikgestaltung zu berücksichtigen, dass die Menschen sichere Lebensmittel benötigen. Die Regierungen sollten die Umsetzung der Vorgaben aus dem *Codex Alimentarius* unterstützen (UN, 1985).

Die EU sah sich ab den 1960er Jahren mit Fragen zur Regulierung der Lebensmittelsicherheit konfrontiert. Ursprünglich ging es dabei weniger um Verbraucherschutz als um die Vereinheitlichung von Lebensmittelstandards, die Handelshemmnisse in der noch jungen Staatengemeinschaft darstellen konnten. Zunehmend galt es, Ausgleiche zwischen den Ansprüchen an die Sicherheit der Lebensmittel, den Wünschen nach grenzüberschreitendem Handel und den nationalstaatlichen Einzelinteressen zu finden (Vos/Wendler, 2006 a). Die *EU-Kommission (EU KOM)* holte sich ab 1974 beim *Scientific Committee on Food (SCF)* wissenschaftlichen Rat (EC, o. J.). Im Zusammenhang mit dem Risikomanagement ließ die Kommission sich vom 1969 gegründeten *Standing Committee on Foodstuffs (StCF)* beraten. Auch wenn dieser institutionellen Struktur kein Konzept zugrunde lag, sondern sie den an die Kommission herangetragenen Anforderungen Rechnung trug, war sie bis in die 1990er Jahre nicht strittig unter den Mitgliedsstaaten (Vos/Wendler, 2006 a).

Zum Schutz der Verbraucher vor Gefahren aus bereits im Verkehr befindlichen Lebensmitteln wurde im Jahr 1979 auf EU-Ebene das *Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (RASFF)* eingerichtet. Mit dessen Hilfe informieren sich die Mitglieder gegenseitig über „von Lebensmitteln .. ausgehend[e] unmittelbar[e] oder mittelbar[e] Risik[en] für die menschliche Gesundheit“ (EU 178/2002, Artikel 50). Neben den Mitgliedsländern zählen die *EU-Kommission*, *EFSA* sowie Island, Liechtenstein und Norwegen als Vollmitglieder zum System, außerdem die Schweiz als Teilmitglied (EU KOM, 2009).

Seit dem Jahr 2002 ist das **Lebensmittelrecht EU-weit per Verordnung geregelt** (EU 178/2002). Die Nationalstaaten haben seitdem nur noch geringe Gestaltungsmöglichkeiten in Bezug auf die Lebensmittelsicherheit. In Deutschland wurden seitdem in diesem Bereich Gesetze ausschließlich erlassen, um die Inhalte von EU-Richtlinien umzusetzen (Janning, 2010).⁹⁰

3.3 Risikosteuerung als Strategie zum Umgang mit Kontaminanten in Lebensmitteln

In den Naturwissenschaften wird häufig der Begriff Risikoanalyse als Oberbegriff für Risikobewertung, -management und -kommunikation verwandt. Den Term „Risk Governance“ führte EURATOM in den 1990er Jahren in die Diskussion ein (EC, 2000). In der vorliegenden Arbeit wird Risk Governance bzw. als deutsche Übersetzung der Begriff Risikosteuerung⁹¹ gebraucht, denn dieser Begriff drückt besser aus, dass es nicht nur um die Analyse eines Problems geht, sondern um eine Bandbreite von Akteuren, die in vielschichtige Prozesse eingebunden sind, mit dem Ziel, eine für die Gesellschaft akzeptable Lösung in Bezug auf ein Risiko zu finden, wobei die nichtstaatlichen Akteu-

⁹⁰ In diesen Zusammenhang ist auch die Reform des Lebensmittelrechts im Jahr 2005 einzuordnen: Seitdem ist das *Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)* in Kraft, das das seit 1974 geltende *Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)* ersetzt (Janning, 2010).

⁹¹ Seit den 1970er Jahren wurde der Begriff der Steuerung zunehmend von deutschen Sozialwissenschaftlern verwendet, und zwar im Sinne einer hierarchischen Steuerung, mittels derer der Staat die Gesellschaft lenkt. Rasch wurde deutlich, dass dieser Politikstil nicht von Erfolg gekrönt sein kann, da er auf Widerstand der betroffenen Akteure stößt. Diese sollten vielmehr durch Kooperationen an der Politikentwicklung und an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligt werden. Für diesen kooperativen Politikstil wurde der Begriff „Governance“ eingeführt, der sich inzwischen auch in deutschsprachigen Publikationen durchgesetzt hat (Mayntz, 2008). Die Erkenntnis, dass hierarchische Steuerung kaum zu optimalen Ergebnissen im Politikprozess führen kann, ist in modernen Gesellschaften des 21. Jahrhunderts ein Allgemeinplatz, so dass Missverständnisse nicht zu befürchten sind, wenn von Risikosteuerung als Synonym zu Risk Governance die Rede ist – wie z. B. bei Dreyer/Renn (2008).

re eine immer gewichtigere Rolle einnehmen, während die Bedeutung des Staates geringer wird. Mit dem Begriff wird auch dem Umstand Rechnung getragen, dass sich die Bedingungen in modernen Gesellschaften verändert haben, insbesondere durch die Globalisierung, das Eingebundensein in internationale Organisationen, die wachsende Bedeutung des privaten Sektors, die zunehmende Komplexität der zu bearbeitenden Probleme und daraus resultierend durch das steigende Erfordernis, Lösungen zu finden, die sich auf breite gesellschaftliche Unterstützung stützen können (Renn et al., 2011). Stirling et al. (2006) verstehen die Risikoanalyse als Teil der Risikosteuerung und subsumieren unter dem Begriff zusätzlich alle damit zusammenhängenden Aspekte, z. B. die institutionelle Struktur im Politikfeld, Verfahrensweisen, Auswahl von Experten und Methoden, Verhandlungen mit Stakeholdern, Lösung von Konflikten und Ausübung von Macht. Renn/Klinke (2013) beschreiben Governance als Zusammenspiel zwischen gesellschaftlichen Akteuren, um zu Entscheidungen zu gelangen. Im Zusammenhang mit Risiken verstehen die Autoren hierunter die Gesamtheit der Akteure, Regeln, Konventionen und Mechanismen, um Informationen zum Risiko zu sammeln, zu analysieren, zu kommunizieren und Entscheidungen zum Management zu treffen. Wichtige Aspekte bei der Risikosteuerung sind außerdem die institutionellen Strukturen im Politikfeld und die politische Kultur, die sich z. B. in der Wahrnehmung von Risiken niederschlägt.

Zu Beginn der 1980er Jahre gelangte ins Bewusstsein der Öffentlichkeit, dass aus Lebensmitteln eine Exposition gegenüber schädlichen Substanzen entstehen kann (Travis, 2003), und in der Folge wurden für das Vorgehen bei der Entdeckung von Kontaminanten in Lebensmitteln internationale Standards geschaffen. Im Jahr 2002, als Acrylamid in Lebensmitteln entdeckt wurde, lagen drei Modelle zur Risikosteuerung von international maßgeblichen Institutionen vor, und zwar die Modelle des US-amerikanischen *National Research Council (NRC)* aus dem Jahr 1983, von *FAO/WHO* aus dem Jahr 1997 und von der EU aus dem Jahr 2000. Diese werden im Folgenden skizziert, um die Anforderungen an die Risikosteuerung aufzuschlüsseln. Vervollständigt wird der Überblick über die internationalen Strategien zur Risikosteuerung mit einem Überblick über das Vorsorgeprinzip und die Reorganisation der institutionellen Strukturen im gesundheitlichen Verbraucherschutz zur Jahrtausendwende. Im zweiten Teil des Abschnitts werden die wichtigsten Akteure vorgestellt, die normalerweise an der Risikosteuerung im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ beteiligt sind.

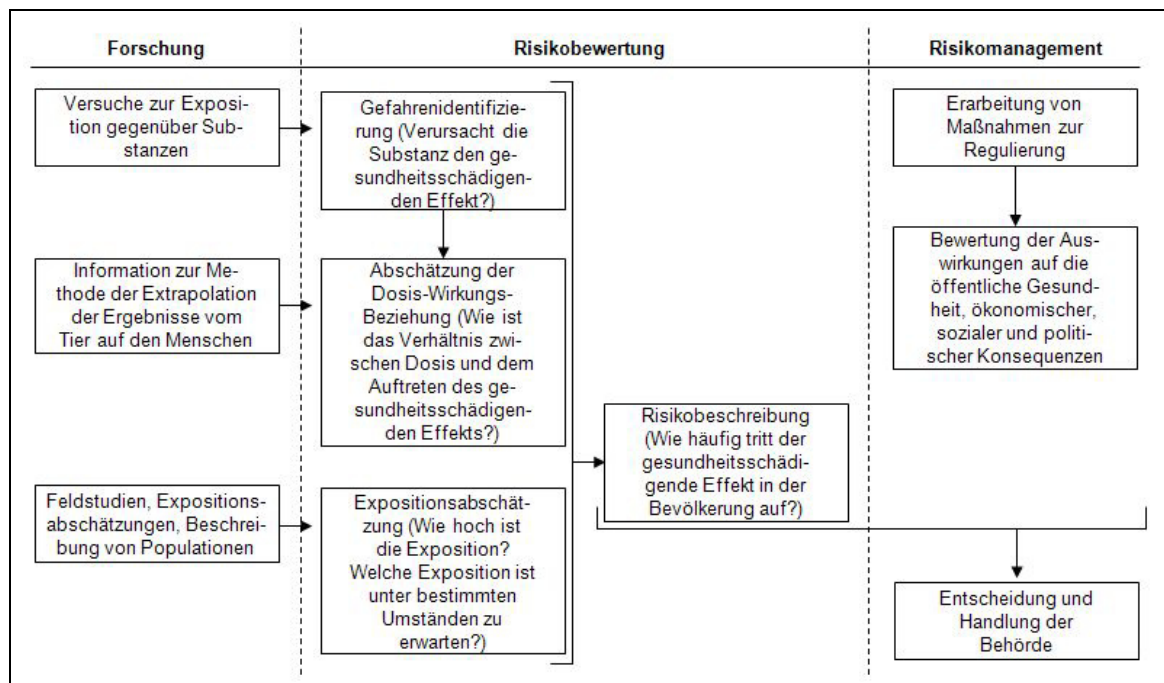
Ziel der folgenden Darstellung ist es zu zeigen, welche Fragen im Rahmen der Risikosteuerung zu bearbeiten und welche Schwierigkeiten mit der Risikobewertung kanzero gener Substanzen verbunden sind. Die Modelle werden lediglich in ihren Grundzügen beschrieben, denn es geht es nicht darum, systematisch Unterschiede oder Schwachstellen herauszuarbeiten, sondern es soll der Stand des Wissens dargestellt werden, der zum

Zeitpunkt der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln vorhanden war. Die akkurate Abarbeitung der Schritte ist nicht Gegenstand der vorliegenden Analyse.

3.3.1 Internationale Strategien

3.3.1.1 Das „Red Book“ des National Research Councils

Das NRC skizzierte 1983 im *Red Book* die Aufgaben der Risikosteuerung im Zusammenhang mit chemischen Substanzen in der Umwelt. Das Modell enthält Grundlagen, die auch im 21. Jahrhundert noch gültig sind (Renn, 2008 a; Merrill, 2003), und ist in Bild 3.7 dargestellt:



Quelle: NRC, 1983: 21.

Bild 3.7: Bestandteile von Risikobewertung und Risikomanagement nach NRC, 1983

Im Modell des NRC steht die Forschung gleichberechtigt neben den Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement, denn Forschungsergebnisse sind grundlegende Voraussetzung für die Erstellung einer Risikobewertung. Die Forschung testet die Wirkung einer Substanz in Tierversuchen, entwickelt Verfahren zur Übertragung der Ergebnisse hieraus auf die Situation des Menschen und führt Studien zur menschlichen Exposition gegenüber der in Rede stehenden Substanz durch.

Das NRC unterteilt die Risikobewertung in einen Prozess aus vier Schritten, während derer die Fragen beantwortet werden sollen, ob eine Substanz einen gesundheitsschädi-

genden Effekt verursacht, z. B. Krebserkrankungen oder Geburtsschäden (Gefahrenidentifizierung), und, wenn ja, in welchem Ausmaß (Abschätzung der Dosis-Wirkungs-Beziehung). Schließlich ist herauszufinden, welche Mengen von der Substanz Menschen normalerweise zu sich nehmen (Expositionsabschätzung). Die Ergebnisse der ersten drei Schritte münden in die Risikobeschreibung, die Aufschluss gibt über das Ausmaß der gesundheitsschädigenden Effekte in der Bevölkerung, die auf die Substanz zurückzuführen sind.

Im Idealfall basieren Risikobewertungen auf den Ergebnissen aus epidemiologischen Studien. Aber selbst wenn solche Daten vorhanden sind, ist die Interpretation der Ergebnisse schwierig, da die Risiken oft gering und damit nur schwer auszumachen sind, die Latenzzeit zwischen Ursache und Wirkung viele Jahre betragen kann und die Menschen gegenüber so vielen Substanzen exponiert sind, dass ein Effekt sich kaum auf eine bestimmte Substanz zurückführen lässt. In der Regel werden daher die Ergebnisse aus Tierversuchen für die Risikobewertung herangezogen. Laut dem NRC ist die Kanzerogenität im Tierversuch gut belegt, wenn die Ergebnisse für mehrere Tierarten und bei beiden Geschlechtern konsistent sind und sich bei höherer Dosierung auch größere Fallzahlen ergeben. In den meisten Fällen ist die Datenlage zwar nicht vollständig, dennoch stuft das NRC die Ergebnisse aus Tierstudien als zuverlässige Indikatoren für die kanzerogenen Eigenschaften von Substanzen ein.

Die Exposition kann normalerweise ebenfalls nur geschätzt werden. Gerade im Zusammenhang mit Kontaminanten in Lebensmitteln spielen eine Reihe von individuellen Faktoren eine Rolle, z. B. die Lagerung von Produkten, ihre Zubereitung und die Häufigkeit bzw. Menge des Verzehrs, so dass sich eine große Spannbreite von individuellen Aufnahmemengen ergibt. Einzelne Bevölkerungsgruppen können verschieden stark exponiert sein, und ein besonderes Augenmerk sollte auf vulnerable Gruppen gelegt werden, wie Kinder, Schwangere und alte Menschen.

Vor dem Hintergrund, dass die Datenbasis für die Risikobewertung normalerweise lückenhaft und mit Unsicherheit verbunden ist, erläutert das NRC, dass in jedem Schritt bestimmte Entscheidungen notwendig sind, um mithilfe der zur Verfügung stehenden Informationen trotzdem zu einem Ergebnis zu kommen. Für diese Situationen empfiehlt das NRC, Richtlinien zu erarbeiten, in denen z. B. Anforderungen an Modelle niedergelegt sind, anhand derer die Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen übertragen werden. Aufgrund der wissenschaftlichen Fortschritte sollten solche Richtlinien regelmäßig in kurzen Abständen überarbeitet werden. Die Richtlinien tragen zur Transparenz und zum konsistenten Vorgehen bei der Risikobewertung bei, und grundlegende Fragen müssen nicht laufend neu diskutiert werden. Das NRC listet beispielhaft einige dieser kritischen Fragestellungen auf:

- Wie viele Tierstudien sind notwendig, um einen positiven Befund anzuerkennen?
- Sollten negative Befunde weniger stark oder gar nicht beachtet werden?
- Sollten bösartige und gutartige Tumore gezählt werden?
- Sollten die Tierstudien nach ihrer Qualität gewichtet werden?
- Welches Gewicht soll den Resultaten aus kurzfristigen Tierstudien beigemessen werden?
- Auf welche Weise sollen die Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen übertragen werden?
- Wie sollen unterschiedliche Ergebnisse aus Versuchen mit mehreren Tierarten gewichtet werden?
- Wie soll mit unterschiedlichen Ergebnissen aus epidemiologischen Studien umgegangen werden?
- Sollen epidemiologische Studien anhand ihrer Methodik gewichtet werden?
- Wie ist die Exposition aus unterschiedlichen Expositionsquellen zu berücksichtigen?
- Wie können individuelle Faktoren in Bezug auf die Exposition berücksichtigt werden?

Die Antworten auf diese Fragen beeinflussen das Ergebnis der Risikobewertung in erheblichem Maße. Beispielsweise ist bekannt, dass gutartige Tumore sich in bösartige verwandeln können, dies aber nicht zwangsläufig tun. Wenn man sich dafür entscheidet, das Auftreten gutartiger Tumore bei der Gefahrenbeschreibung nicht mit zu berücksichtigen, wird das Ergebnis, dass eine Substanz kanzerogen ist, weniger eindeutig ausfallen. Wenn die Ergebnisse aus Versuchen mit unterschiedlichen Tierarten gleich gewichtet werden, lässt sich hieraus eine schwächere Dosis-Wirkungs-Beziehung ableiten, als wenn nur die Ergebnisse von der Tierart zugrunde gelegt werden, die am empfindlichsten auf die Exposition reagiert hat. Im Zusammenhang mit Expositionsabschätzungen weist das NRC auf Entscheidungsspielräume in Bezug auf die Aufnahmemengen hin.

Diese Fragen sind grundlegend für die Risikobewertung, mit den zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Methoden in absehbarer Zeit jedoch nicht zu beantworten.⁹² Für

⁹² Das NRC berichtet, dass 1978 mehr als fünf Millionen Substanzen bekannt waren. Davon waren etwa siebentausend getestet. Anderthalbtausend davon hatten sich im Tierversuch als kanzerogen erwiesen, und für dreißig war die Kanzerogenität beim Menschen evident (NRC, 1983). Dass die mit der Beurteilung der Kanzerogenität verbundenen Unsicherheiten nicht kurzfristig zu beseitigen sein würden, bestätigen neuere Zahlen: Bis ins Jahr 2016 hat IARC neuhundertsechundneunzig Substanzen überprüft. Einhundertachtzehn davon waren als krebserregend für den Menschen eingestuft worden, für weitere dreihundertsiebzehn Substanzen wurde ein Krebsrisiko für wahrscheinlich oder zumindest möglich gehalten, und für fünfhundertundsieben Substanzen lagen nicht genügend Daten vor, um eine Risikobewertung durchzuführen (IARC, 2016).

manche Entscheidungen bzw. Vorgehensweisen gibt es einen größeren Konsens unter Wissenschaftlern, andere hingegen sind stärker umstritten. Das NRC weist darauf hin, dass auch Wissenschaftler an diesen kritischen Stellen nur auf der Grundlage von Tatsachen, Erfahrung bzw. Intuition und persönlichen Wertvorstellungen entscheiden können.⁹³ Wenn diese Entscheidungen systematisch von politischen Erwägungen beeinflusst werden, kann das dazu führen, dass eine Risikobewertung von vornherein so angelegt wird, dass das Risiko als möglichst klein beschrieben wird, damit keine Maßnahmen zur Regulierung ergriffen werden müssen. Politische Einflüsse sind jedoch offensichtlich nicht aus der Risikobewertung herauszuhalten, daher kann es nur das Ziel sein, alle nicht-wissenschaftlichen Einflüsse zu identifizieren und transparent zu machen. Da alle Entscheidungen das Ergebnis der Risikobewertung beeinflussen, kann man sie danach unterscheiden, inwieweit sie dem Verbraucherschutz dienen. Von vornherein könnte beispielsweise festgelegt werden, dass alle Entscheidungen im Sinne eines „worst case“-Szenarios getroffen werden, wodurch ein vergleichsweise großes Risiko ermittelt werden würde (NRC, 1983). 1994 ergänzte das NRC Grundsätze, die bei der Erarbeitung von Richtlinien für die Risikobewertung berücksichtigt werden sollten (NRC, 1994):

- Schutz der öffentlichen Gesundheit,
- Sicherstellen wissenschaftlicher Validität,
- Minimierung von Schätzfehlern,
- Schaffung von Anreizen für die Forschung,
- Einleitung eines ordnungsgemäßen und vorhersehbaren Prozesses,
- Unterstützung von Offenheit und Transparenz.

Die Erarbeitung von Maßnahmen zur Regulierung von Risiken ist Aufgabe des Risikomanagements. In die Entscheidung über die Regulierung fließen neben den Ergebnissen der Risikobewertung auch ökonomische, soziale und politische Überlegungen ein. Hier gilt es u. a. abzuwägen, ob das Risiko ein Eingreifen überhaupt erforderlich macht, welche Kosten durch die Maßnahmen entstehen und wer diese trägt. Während des gesamten Prozesses der Risikosteuerung hält das NRC die Interaktion zwischen Risikobewertung und Risikomanagement für erforderlich (NRC, 1983).

⁹³ Wie alle Menschen haben auch Wissenschaftler bestimmte Moralvorstellungen, unterliegen den Zwängen der sie umgebenden Organisation, verfügen wahrscheinlich über zu wenig Ressourcen und gehen mit Erwartungshaltungen an ihre Arbeit heran, z. B. in Bezug auf mögliche Ursachen für ein Problem (Vareman/Persson, 2010). Der amerikanische Soziologe Alan Mazur hat gezeigt, dass bestimmte Merkmale, wie das Geschlecht, die besuchte Universität, die Fachdisziplin und die politische Einstellung der Wissenschaftler, ihre Urteile über Risikoquellen beeinflussen (Mazur, 2003). Analoge Ergebnisse finden sich in der Wissenschaftsgeschichte.

Das NRC erörterte im *Red Book* auch die Frage, ob es sinnvoll ist, die beiden Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement zu trennen. Nach der Meinung der Experten impliziert der Vorschlag der Trennung bereits die Annahme, dass diese zu einer verbesserten Risikobewertung und somit zu einem verbesserten Management führen würde. Eine Verbesserung der Risikobewertung kann jedoch nur durch die Verbesserung des Wissensstandes erreicht werden, denn nur, wenn besser geeignete Daten vorliegen, wird die Notwendigkeit vermindert, sich auf Schätzungen und Annahmen zu verlassen. Aus den beschriebenen Gründen sind diese Wissenslücken in absehbarer Zeit jedoch nicht zu schließen. Aber selbst wenn sichtbare Verbesserungen in der Risikobewertung möglich wären, würde dies wohl nicht zu einem Ende der Kontroversen über Regulierungsmaßnahmen führen, denn schließlich ist die Risikobewertung nur ein Element im Prozess der Risikosteuerung.

Die Experten nannten drei weitere Gründe, die gegen eine Trennung sprechen (NRC, 1983):

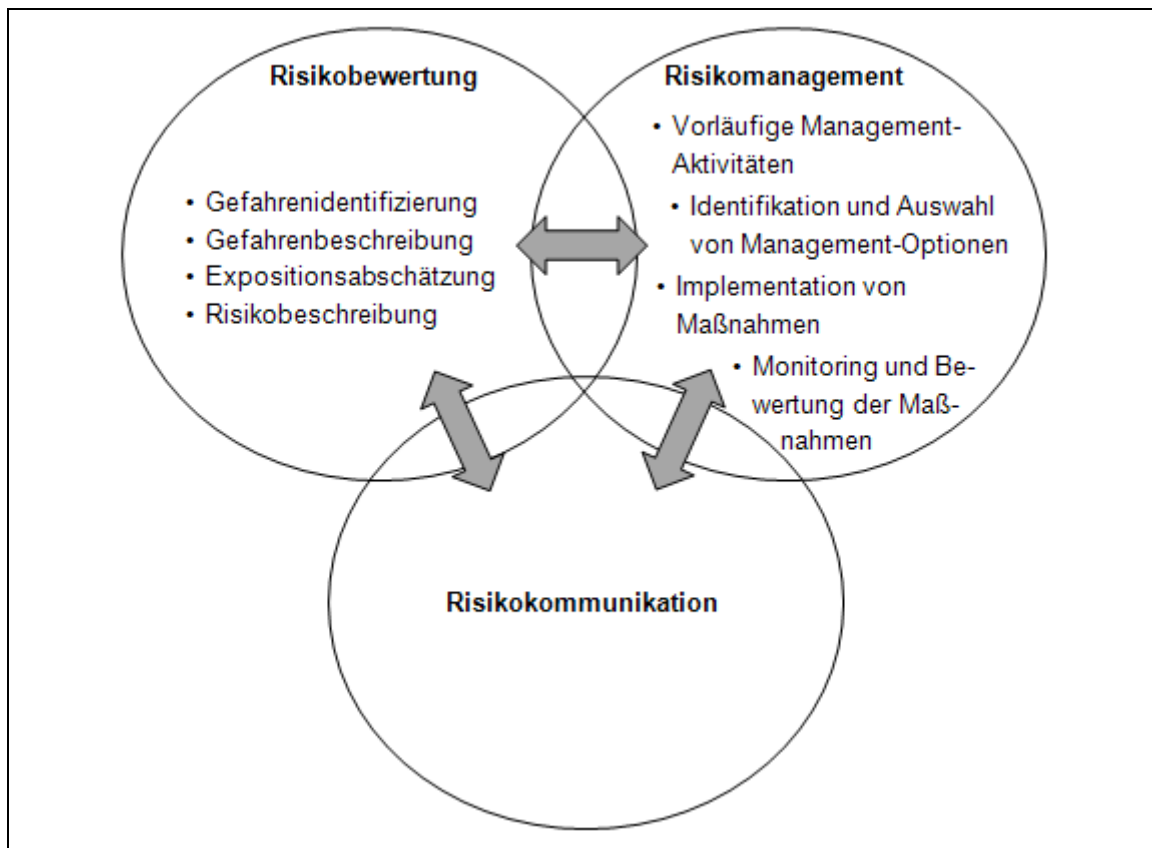
- (1) Es ist notwendig, die Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement voneinander abzugrenzen. Aber das bedeutet nicht, dass die Aufgaben voneinander zu trennen sind, denn man ist auf Interaktion angewiesen. Kommunikation in beide Richtungen ist wünschenswert und sollte nicht unterbrochen werden.
- (2) Die institutionelle Trennung könnte die Reaktionsfähigkeit der Risikobewertung auf die Anforderungen der Überwachungsbehörden vermindern.
- (3) Eine Trennung würde zu einer Unterbrechung der praktizierten Abläufe und Aktivitäten führen, wobei der Nutzen hieraus unklar wäre.

Im Jahr 1996 legte das NRC einen weiteren Bericht vor, in dem der Schritt der Risikobeschreibung mit Inhalten gefüllt und in die Sphäre des Risikomanagements verlagert wurde (Stern/Fineberg, 1996). Das NRC wollte die Risikobeschreibung nicht länger als Zusammenfassung der ersten drei Schritte der Risikobewertung verstanden wissen, sondern als Ergebnis eines durch das Risikomanagement moderierten Prozesses, in den neben der Risikobewertung auch politische Überlegungen mit einfließen sollten. Risiken mit einer Tragweite für die gesamte Gesellschaft lassen sich am effektivsten bearbeiten, wenn Vertreter aller Interessengruppen über die Ergebnisse der Risikobewertung beraten und ihre eigenen Meinungen und gegebenenfalls Bedenken einbringen können. Das NRC weist darauf hin, dass alle relevanten Informationen für die Stakeholder zielgruppengerecht aufbereitet werden müssen, um diese in die Lage zu versetzen, gleichberechtigt mit den anderen Akteuren an der Bearbeitung des Problems mitzuwirken. Zu Beginn der Beratungen sollte auf mögliche Restriktionen hingewiesen werden, z. B. in

rechtlicher oder finanzieller Hinsicht, und bei der Auswahl der Stakeholder sind alle Interessen gleichermaßen zu berücksichtigen.⁹⁴

3.3.1.2 Risikosteuerung durch die Gremien bei FAO/WHO

1995, 1997 und 2003 beschäftigten sich Experten von *FAO/WHO* mit grundlegenden Fragen zur Risikosteuerung im Zusammenhang mit Lebensmitteln. In der ersten Sitzung ging es um die Risikobewertung, die zukünftig eine größere Rolle bei den Entscheidungen der *CAC* spielen sollte (FAO/WHO, 1995). 1997 stand Risikomanagement auf der Agenda (FAO/WHO, 1997), und 2003 erörterten die Experten die Frage von Werturteilen in der Wissenschaft (FAO, 2003 a). Die Aufgaben der Risikosteuerung werden in folgenden Zusammenhang gebracht:



Quelle: *FAO/WHO*, 1997: 20

Bild 3.8: Struktur der Risikosteuerung nach *FAO/WHO*, 1997

Im Modell reihen *FAO/WHO* die Risikokommunikation⁹⁵ als dritte, gleichberechtigte Aufgabe neben Risikobewertung und Risikomanagement ein und führen die For-

⁹⁴ Dieser Ansatz lässt sich nicht mit dem *Red Book* bzw. der Darstellung in Bild 3.7 in Einklang bringen. Für den vorliegenden Zusammenhang ist dies aber nicht relevant.

schungsaktivitäten und den Einfluss von ökonomischen und politischen Aspekten auf Managemententscheidungen nicht explizit auf. Während die Schritte der Risikobewertung von der Struktur her denen des NRC entsprechen, werden die Aufgaben des Risikomanagements um „vorläufige Aktivitäten“ ergänzt, die weiter unten im Zusammenhang mit den übrigen Managementaktivitäten erläutert werden.

Der Prozess der Risikosteuerung bei *FAO/WHO* wird im Zusammenhang mit Kontaminanten normalerweise durch das *Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC)* ausgelöst. *JECFA* führt dann eine Risikobewertung durch, die im Falle von Kontaminanten ohne Schwellenwert mit der Aufforderung abschließt, die Exposition so gering wie möglich zu halten (*As Low As Reasonably Achievable* bzw. *ALARA*). *FAO/WHO* sehen die Risikobewertung als Methode, um die verfügbaren Informationen zu einer Substanz zu kompilieren, die mit den Daten verbundene Unsicherheit⁹⁶ zu beschreiben und die Modelle zu erläutern, die angewandt wurden, um aus den Informationen Rückschlüsse zu ziehen. In keinem Fall sind die Daten so vollständig, dass eine Risikobewertung mit großer Sicherheit durchgeführt werden kann. Inzwischen ist es Praxis, die Daten aus dem Versuch zum Maßstab zu machen, in dem es bei der geringsten Dosis zu signifikant erhöhten Tumorraten gekommen ist, sofern die Qualität der Studie zufriedenstellend ist. *FAO/WHO* halten es für notwendig, Konventionen in Bezug auf die in der Risikobewertung zu treffenden Entscheidungen zu vereinbaren. Diese tragen zur Konsistenz der Bewertung bei und verhindern eine Verzerrung des Ergebnisses (*FAO/WHO*, 1995). Beispielweise sehen die Experten Spielräume bei den Expositionsabschätzungen, die je nach öffentlichem Druck höher oder geringer gestaltet werden können.⁹⁷ *FAO* (2003 a) betont, dass es angesichts der Komplexität der Materie für Außenstehende kaum nachvollziehbar ist, an welchen Stellen Entscheidungen in die Risikobewertung einfließen, weswegen hier Transparenz zu schaffen ist.

⁹⁵ *FAO/WHO* definieren Risikokommunikation als einen interaktiven Prozess des Austauschs von Informationen und Meinungen zu einem Risiko (*FAO/WHO*, 1997). Inzwischen ist es Standard, dass die Risikokommunikation gleichberechtigt neben den beiden anderen Aufgaben steht (vgl. z. B. die Darstellung des EU-Modells in Bild 3.9, S. 88). Da die Risikokommunikation nicht Gegenstand der vorliegenden Analyse ist, wird das Thema nicht weiter vertieft.

⁹⁶ In einem separaten Kapitel erläutern *FAO/WHO*, wie mit Unsicherheit umgegangen werden kann. Der Begriff wurde bereits im Zusammenhang mit der Beschreibung des Modells des *NRC* beschrieben (vgl. S. 79), und für den vorliegenden Zweck ist es nicht notwendig, tiefer in die technischen Details vorzudringen.

⁹⁷ Wörtlich heißt es: „If, for example, there is a great deal of public distrust of organizations carrying out the risk assessment, it may be appropriate to be more conservative than usual when calculating exposure, while in a more typical case, it may be appropriate to adopt more empirically assumptions“ (*FAO*, 2003 a: 19).

FAO/WHO beschreiben die vier Schritte der Risikobewertung ähnlich wie das *NRC*, und zwar als Gefahrenidentifizierung, Gefahrenbeschreibung,⁹⁸ Expositionsabschätzung und Risikobeschreibung. Im Zusammenhang mit dem Schritt Gefahrenidentifizierung stellen die Experten ebenfalls fest, dass in der Regel keine geeigneten epidemiologischen Daten vorliegen und man sich deswegen auf Daten aus Tierversuchen beschränken muss. *FAO/WHO* weisen ausdrücklich darauf hin, dass kurze Studien zwar hilfreich sein können, die Ergebnisse aus Langzeitstudien jedoch entscheidend sind und dass die Ergebnisse aus *in vitro*-Studien nicht ausreichen, um Rückschlüsse auf die menschliche Situation zuzulassen. Um die Exposition gegenüber Kontaminanten zu bestimmen, sind ihre Konzentrationen in Lebensmitteln zu messen, wobei allerdings mögliche Einflüsse durch Lagerung und Zubereitung zu berücksichtigen sind. Zudem benötigt man verlässliche Verzehrdaten für durchschnittliche Verbraucher sowie für bestimmte Bevölkerungsgruppen. Expositionsabschätzungen sind ein zentraler Bestandteil der Risikobewertung und sollen weiterhin von *JECFA* durchgeführt werden. Aufgabe der *CAC* ist es, die Mitgliedsstaaten aufzufordern, Verzehrdaten zur Verfügung zu stellen.

Die Risikobeschreibung definieren *FAO/WHO* als Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass es in der Bevölkerung zu gesundheitsschädigenden Effekten aufgrund der Exposition gegenüber einer Substanz kommt, wobei die damit verbundene Unsicherheit genau anzugeben ist (*FAO/WHO*, 1995).

Das zweite Element in der Risikosteuerung ist das Risikomanagement. *FAO/WHO* (1997) erläutern zwei zentrale Managementaufgaben: Zum einen ist festzulegen, was akzeptable Risiken in Bezug auf Lebensmittel sind, und zum anderen sind Verfahren zu etablieren, mithilfe derer die definierten Standards eingehalten werden können. Dabei muss der gesundheitliche Verbraucherschutz oberste Priorität haben. Erst an zweiter Stelle geht es um die Interessen der Wirtschaft. Die Experten von *FAO/WHO* legen ihren Ausführungen die Definition der *CAC* zugrunde, wonach Risikomanagement ein Prozess ist, während dessen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobewertung Handlungsalternativen abgewogen und Entscheidungen für oder gegen die Durchführung von regulatorischen Maßnahmen getroffen werden. Ziel der Managementaktivitäten ist es, die Gesundheit der Menschen zu schützen, indem Risiken durch die Anwendung von geeigneten Maßnahmen so gut wie möglich kontrolliert werden.

FAO/WHO unterteilen den Prozess des Risikomanagements in vier Phasen. Die erste Phase beinhaltet vorläufige Managementaktivitäten, die sechs Aufgaben umfassen:

- Benennen des Problems,

⁹⁸ Die Experten nehmen Bezug auf den Bericht des *NRC*, benennen aber den zweiten Schritt der Risikobewertung um, von Dosis-Wirkungs-Beziehung zu Gefahrenbeschreibung (*FAO/WHO*, 1995).

- Erstellen eines Risikoprofils mit einer Beschreibung der Situation, der betroffenen Produkte, der dem Risiko ausgesetzten Werte (z. B. Gesundheit), möglicher Auswirkungen des Risikos, der Wahrnehmung der Verbraucher und der Verteilung von Risiken und Nutzen,
- Bestimmen der Dringlichkeit, mit der das Problem bearbeitet werden muss,
- Formulieren der Anforderungen an eine Risikobewertung,
- Beauftragung der Risikobewertung,
- Analyse der Ergebnisse der Risikobewertung.

Im zweiten Schritt geht es um Handlungsoptionen:

- Identifikation von Handlungsoptionen,
- Auswahl einer Option unter Berücksichtigung eines angemessenen Sicherheitsniveaus, das das für den jeweiligen Zusammenhang akzeptable Risiko widerspiegelt,⁹⁹
- Managemententscheidung.

Gegebenenfalls folgt die Implementation einer Maßnahme (FAO/WHO, 1997), z. B. die Veröffentlichung eines *CoP*, in dem Vorgaben für die Herstellung, den Transport und die Lagerung von Produkten gemacht werden, welche als grundlegend für die Produktsicherheit angesehen werden. Die *CoP* werden schließlich Bestandteil des *Codex Alimentarius* (FAO/WHO, 2006 a). Wenn die Maßnahme implementiert ist, schließt sich ein Monitoring an und eine Bewertung der Effektivität der Maßnahme. Schließlich ist zu klären, ob eine Überprüfung der Risikobewertung oder des Risikomanagements notwendig erscheinen (FAO/WHO, 1997).

Die Experten von *FAO/WHO* betonen die Notwendigkeit der Einbeziehung von Stakeholdern in den Managementprozess, u. a. Verbraucherschutzorganisationen, Vertreter der Lebensmittelindustrie und des Handels, von Forschungseinrichtungen und von Behörden.

FAO/WHO benannten außerdem acht grundlegende Prinzipien, an denen sich das Risikomanagement orientieren sollte:

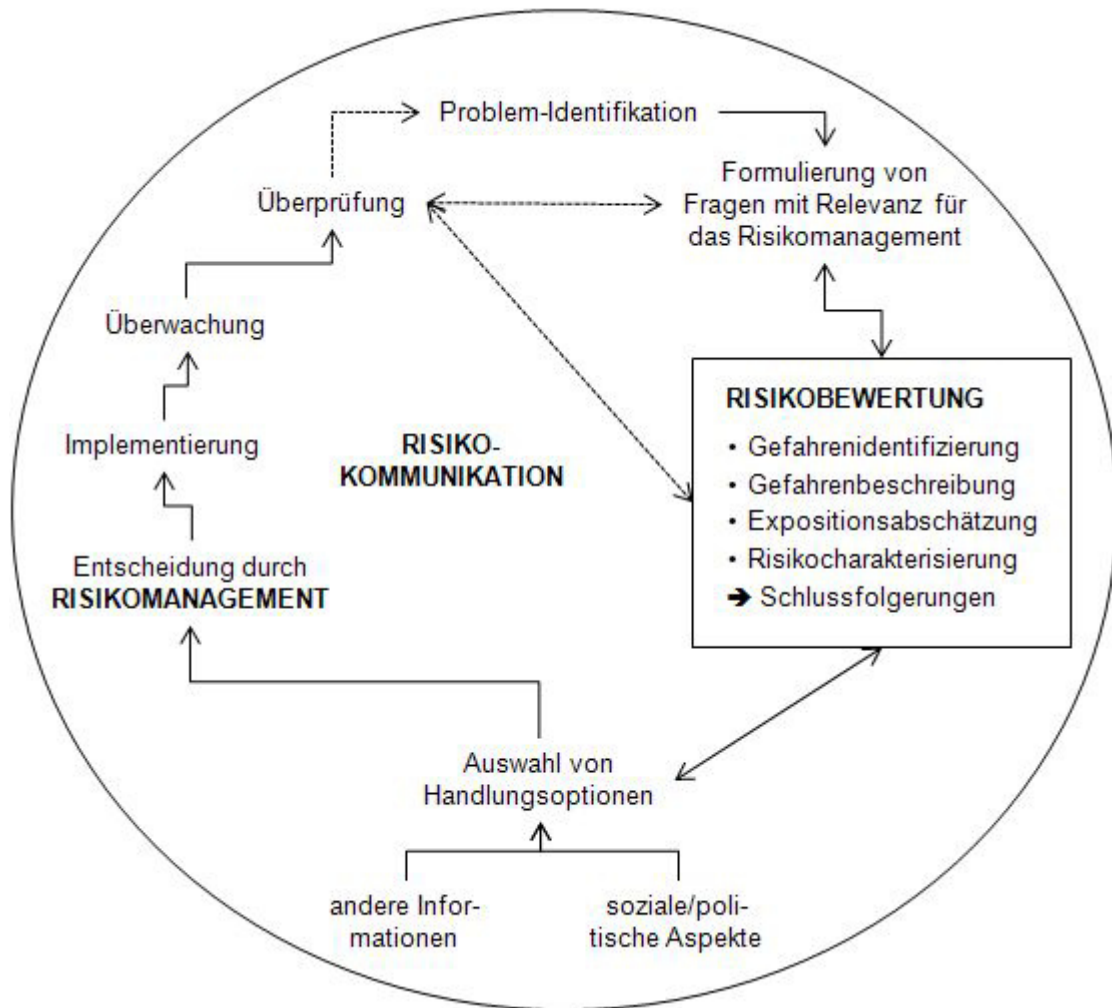
⁹⁹ Die Experten führen beispielhaft vier verschiedene Sicherheitsniveaus an: Kein Risiko („zero-risk standard“) gilt demzufolge für Kontaminanten, die unter die „de minimis“-Regel fallen (vgl. S. 170) oder für die es einen *ADI* gibt. Im Falle von ausgeglichene Risiken („balancing standards“) werden Kosten und Nutzen bzw. Kosten und Effektivität gegeneinander abgewogen. Sofern es Schwellenwerte gibt, kann eine gewisse Exposition möglicherweise akzeptiert werden. Schließlich gibt es noch die verfahrensorientierten Standards („procedural standards“), die das Ergebnis eines bestimmten Verfahrens sind, z. B. einer Verhandlung oder einer Abstimmung (FAO/WHO, 1997: 5).

- Prinzip 1: Das Risikomanagement soll einen strukturierten Ansatz verfolgen, der die beschriebenen vier Phasen umfasst.
- Prinzip 2: Der Schutz der Gesundheit der Verbraucher soll oberste Priorität haben. Sofern andere Erwägungen für die Entscheidung eine Rolle spielen, sind sie transparent zu machen.
- Prinzip 3: Entscheidungen und Verfahren sollen transparent sein. Der gesamte Prozess ist sorgfältig zu dokumentieren.
- Prinzip 4: Die Festlegung von Richtlinien für die Risikobewertung soll fester Bestandteil des Risikomanagements werden und in Zusammenarbeit mit der Risikobewertung erfolgen.
- Prinzip 5: Die wissenschaftliche Unabhängigkeit der Risikobewertung soll durch die funktionale Trennung beider Bereiche sichergestellt werden, obgleich Interaktionen zwischen beiden Bereichen gewollt sind.
- Prinzip 6: Das Ausmaß der Unsicherheit in der Risikobewertung soll bei den Managemententscheidungen berücksichtigt werden. Je geringer die Unsicherheit in Bezug auf ein Risiko, desto eher soll die Entscheidung zugunsten einer Regulierung ausfallen.
- Prinzip 7: Während des gesamten Prozesses soll mit Verbrauchern und anderen Stakeholdern interaktiv kommuniziert werden, d. h. hinausgehend über das bloße Verbreiten von Informationen.
- Prinzip 8: Risikomanagement soll als ein fortwährender Prozess verstanden werden, in den neue Erkenntnisse aus der Bewertung von Maßnahmen einfließen können.

3.3.1.3 Der Risikokreislauf der Europäischen Kommission

Im Jahr 2000 veröffentlichte die bei der *EU-Kommission* angesiedelte *DG Sanco* ebenfalls ein Modell zur Risikosteuerung, das sich vorrangig auf Risiken aus der Exposition gegenüber chemischen Substanzen bezog.¹⁰⁰ Dieses Modell berücksichtigt wiederum ausdrücklich politische Aspekte, wie Bild 3.9 zu entnehmen ist:

¹⁰⁰ Lebensmittel werden nicht ausdrücklich erwähnt, aber die Ereignisse im Zusammenhang mit der *BSE-Krise* waren der Auslöser für die Entwicklung des neuen Konzeptes (Byrne, 2000; vgl. dazu Kapitel 3.3.1.4, S. 91 ff.). *DG Sanco* merkte an, dass die Abläufe innerhalb der Kommission mit einer Vielzahl von beratenden Gremien so komplex seien, dass die Kommission den Überblick über die von ihr beauftragten Risikobewertungen verloren und auch keinen Zugriff auf die zugrunde liegenden Dokumente hätte, insbesondere, wenn diese von Herstellern kämen und zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen oft als vertraulich übermittelt würden (EC, 2000).



Quelle: EC, 2000: 24.

Bild 3.9: Der Risikokreislauf (Bestandteile der Risikosteuerung) nach EC, 2000

DG Sanco stellt die Risikosteuerung als Kreislauf dar, der idealerweise mit der Identifizierung eines Problems beginnt, woraufhin das Risikomanagement Fragen formuliert, die die Risikobewertung unter Abarbeitung der bekannten vier Schritte beantwortet. In Bezug auf Expositionsabschätzungen schlägt *DG Sanco* vor, Standards zu entwickeln, z. B. in Form eines Konzeptes für eine typisch europäische Ernährungsweise. Da die Risikobewertung für die Angabe des Risikos, aber nicht für die Beurteilung seiner gesellschaftlichen Relevanz zuständig ist, empfiehlt *DG Sanco* eine gut verständliche Zusammenfassung der Schlussfolgerungen für das Risikomanagement, einschließlich einer Offenlegung, an welchen Stellen anstelle von wissenschaftlich nachprüfbaren Fakten Annahmen in die Risikobewertung eingeflossen sind. *DG Sanco* spricht sich für einen Austausch zwischen Risikobewertung und Risikomanagement aus, um den Prozess der Risikobewertung zu optimieren.

DG Sanco befürwortet, die Abläufe in der Risikobewertung auf internationaler Ebene stärker zu vereinheitlichen, nicht zuletzt, um Handelshemmnisse zu beseitigen. Die Zusammenarbeit der EU mit internationalen Gremien im Geschäftsbereich der *WHO* wird daher ebenso angestrebt wie mit Forschungseinrichtungen, u. a. dem *International Life Science Institute (ILSI)*, der *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)* und dem *European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC)*.

Im Risikokreislauf folgt auf die Risikobewertung als nächster Schritt das Erarbeiten von Handlungsoptionen, die auf den Ergebnissen der Risikobewertung basieren, aber auch weitere Aspekte berücksichtigen, z. B. die öffentliche Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Werte, die technische Umsetzbarkeit von Maßnahmen sowie Kosten-/Nutzenüberlegungen. *DG Sanco* misst der politischen Komponente, die den Entscheidungen für eine Regulierung innewohnt, großes Gewicht bei, denn gesellschaftliche Wertvorstellungen spielen in diesem Modell gleichermaßen eine Rolle bei der Risikoregulierung wie wissenschaftliche Forschungsergebnisse.

Hat das Risikomanagement sich für die Durchführung einer Maßnahme entschieden, folgt ihre Implementierung und die Überwachung des Erfolges. War die Maßnahme erfolgreich, könnte der Prozess der Risikosteuerung an dieser Stelle enden. Ansonsten gilt es erneut, das Problem zu benennen bzw. Anforderungen an die Risikobewertung zu formulieren. In Bezug auf das Vorgehen des Risikomanagements bezieht sich *DG Sanco* auf die bereits von *FAO/WHO* im Jahr 1997 erarbeiteten und im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Aufgabenstellungen.

Darüber hinaus schlägt *DG Sanco* die Beantwortung eines Fragenkatalogs während der vorläufigen Managementaktivitäten vor, um die Anforderungen an die Risikobewertung besser herausarbeiten zu können. Unter anderem zählt *DG Sanco* folgende Fragen auf:

- Was ist das Problem? Warum ist es ein Problem? Wie wurde es identifiziert?
- Welche Größenordnung hat das Problem?
- War das Problem schon bekannt oder geht es um einen neuen Sachverhalt?
- Welche negativen Effekte auf die menschliche Gesundheit oder auf die Umwelt könnten von dem Problem ausgehen? Wie gravierend sind diese Effekte? Wann werden diese Effekte zutage treten (z. B. bald, in einem anderen Lebensabschnitt oder zu Lebzeiten zukünftiger Generationen)?
- Welche Bevölkerungsgruppen sind exponiert? Gibt es vulnerable Gruppen?
- Was sind die Expositionsquellen? In welchem Umfang tragen sie jeweils zur Exposition bei?

- Findet die Exposition kurzfristig oder auf Dauer statt?
- Wie nehmen die Stakeholder das Problem wahr? Haben die verschiedenen Stakeholder unterschiedliche Wahrnehmungen und Bedenken?
- Welche Handlungsoptionen sind verfügbar? Was sind mögliche Konsequenzen hieraus?
- Wie ist die Verteilung von Risiken und Nutzen?

Auf der Basis des Fragenkatalogs können dann Ziele, Ansatz und Umfang der Risikobewertung bestimmt werden. Grundsätzlich ist dies Aufgabe des Risikomanagements, jedoch spricht sich *DG Sanco* dafür aus, neben Stakeholdern auch die Risikobewerter an dieser Stelle mit einzubeziehen, um sicherzustellen, dass mit der Risikobewertung alle wichtigen Aspekte des Problems abgedeckt werden.

Wenn es zur Abwägung von Managementoptionen kommt, ist zu berücksichtigen, dass die Maßnahmen tatsächlich dazu geeignet sind, ein Schutzniveau zu erreichen, das zuvor festgelegt werden muss. Neben der technologischen Machbarkeit von Maßnahmen spielen auch Kosten-Nutzen-Überlegungen eine Rolle sowie die Frage, wie in solchen Situationen verfahren werden soll, wenn die Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen und der Nutzen hieraus auf verschiedene Akteure verteilt sind.

Die Entscheidung für eine Maßnahme muss laut *DG Sanco* auf den bestmöglichen wissenschaftlichen Ergebnissen basieren, wenngleich zu mindestens gleichen Teilen politische Aspekte mit hineinfließen. In Europa werden solche Entscheidungen zwar von politischen Institutionen getroffen, jedoch hält es *DG Sanco* für sinnvoll, auch Verbraucher, Hersteller und andere Stakeholder mit einzuziehen, um die Akzeptanz der Entscheidung zu erhöhen sowie die Bereitschaft, an ihrer Umsetzung mitzuwirken. Bei der Auswahl der Maßnahme ist es für *DG Sanco* nicht handlungsleitend, vermeidbare Risiken zu kontrollieren, sondern vermeidbare Risiken sollen verhindert werden. Im Zweifelsfall ist bei der Entscheidung das Vorsorgeprinzip zu beachten.¹⁰¹

Auch die Umsetzung einer Maßnahme lässt sich vereinfachen, wenn Stakeholder einbezogen werden, die ihren wissenschaftlichen und technischen Sachverstand einbringen können. Die Überwachung des Erfolgs der Maßnahme hält *DG Sanco* für eine wichtige, jedoch vielfach unterschätzte Phase im Risikokreislauf, denn nur auf diese Weise lässt sich ermitteln, ob eine Maßnahme zielführend ist, ob Änderungen erforderlich sind und nicht zuletzt, welche Schlussfolgerungen für die zukünftige Bearbeitung von Risiken gezogen werden können. Wenn das Vorsorgeprinzip angewandt wurde, sind die Voraussetzungen hierfür ohnehin regelmäßig zu überprüfen. Schließlich weist *DG Sanco* da-

¹⁰¹ Das Vorsorgeprinzip wird in Abschnitt 3.3.1.5, S. 99 ff. beschrieben.

rauf hin, dass die Durchführung von Tierversuchen nicht akzeptabel ist, wenn für die Fragestellung geeignete Daten bereits existieren (EC, 2000).

3.3.1.4 Die Reorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes zu Beginn des 21. Jahrhunderts

Die Frage, in welchem Verhältnis die beiden Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement zueinander stehen sollten, war in den USA bereits im Zusammenhang mit der Auseinandersetzung um die *Delaney*-Klausel aufgekommen. Das NRC diskutierte sie im *Red Book* und kam zu dem Ergebnis, dass es keine ideale Organisationsform vorschlagen könne, um den Einfluss der Politik auf die Wissenschaft so gering wie möglich zu halten. Die Experten sprachen sich explizit gegen eine organisatorische Trennung aus und äußerten die Befürchtung, dass der Kommunikationsfluss zwischen beiden Arbeitsbereichen gestört würde. Gegen die Trennung wandten sie ein, **dass die zentralen Probleme der Risikosteuerung damit nicht beseitigt werden können:** Wissenslücken, die die Aussagekraft von Risikobewertungen schmälern, lassen sich auf diese Weise nicht beseitigen und die Kontroversen um Regulierungsmaßnahmen nicht verhindern. Das Gremium sprach sich daher für die Erarbeitung von Richtlinien für die Risikobewertung aus, um die unvermeidbaren politischen Einflüsse zumindest transparent zu machen (NRC, 1983; vgl. S. 72 ff.). Mitte der 1990er Jahre empfahlen *FAO/WHO* (1995) die funktionale Trennung beider Aufgaben, wenngleich es an bestimmten Stellen Interaktionen geben solle, z. B. bei der Erarbeitung einer Rangfolge von Risiken oder von Richtlinien für die Risikobewertung (vgl. S. 77 ff.).

In den 1990er Jahren begann die **BSE-Krise**, die in Teilen Europas zur Neuorganisation der Strukturen im gesundheitlichen Verbraucherschutz führte. Nachdem im Jahr 1985 in Großbritannien der erste Fall von *BSE* bei einem Rind diagnostiziert worden war, wurde den Wissenschaftlern im *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF)* eine Schweigepflicht hierüber auferlegt. Von Anfang 1987 bis Mitte 1988 wurden tausendzweihundert Fälle von *BSE* gezählt, und das Fleisch der toten Tiere ging in der Regel in den Handel. Bis dahin war es oberste Priorität im Ministerium gewesen, keine Kosten zu verursachen, die zwangsläufig durch die Einführung von Maßnahmen entstanden wären, und die Vorkommnisse geheim zu halten, um die Fleischindustrie vor möglichen negativen Auswirkungen zu schützen. Ab 1988 stuften Vertreter des *MAFF* das Risiko als nicht nur unerheblich ein, dass die Krankheit auf Menschen übertragen werden könnte. Zu diesem Zeitpunkt erfuhr die Öffentlichkeit von *BSE*, jedoch ließ sich das *MAFF* bei der Entscheidung über Managementmaßnahmen in erster Linie unverändert von wirtschaftlichen Erwägungen leiten. Beispielsweise wurde die Verfütterung von Tiermehl nicht für alle Tiere verboten, weil dies zu finanziellen Einbußen in der Tierkörperbeseitigungsbranche geführt hätte. Gehirne und andere Innereien von Rindern

wurden erst dann vom Markt genommen, als die Fleisch verarbeitende Industrie und die Haustierfutterindustrie dies bereits selbst erwogen hatten. Es wurden allerdings nicht alle Innereien verboten, nicht einmal diejenigen, die sich als besonders riskant erwiesen hatten, sondern lediglich jene, die den geringsten kommerziellen Wert hatten und mit vertretbarem Aufwand zu separieren waren. 1990 kommunizierte das *MAFF*, dass der Verzehr von Rindfleisch sicher sei. Von nun an unterblieben weitere Managementmaßnahmen nicht nur mit Verweis auf die Kosten, sondern auch, weil die eigene Botschaft nicht untergraben werden sollte. Aus diesen Gründen wurde zudem die Kooperation mit Wissenschaftlern und Experten aus dem Gesundheitswesen blockiert. Auf diese Weise wurde es versäumt, das Ausmaß der *BSE*-Krise durch gezielte Maßnahmen einzudämmen, die in einem frühen Stadium noch relativ kostengünstig gewesen wären, sowie Daten und wissenschaftliche Erkenntnisse frühestmöglich zu sammeln. Vollends an Glaubwürdigkeit verlor die Politik des *MAFF*, nachdem 1995 erste Beweise gefunden worden waren, dass *BSE* eine neue Form der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit beim Menschen auslöste (van Zwanenberg/Millstone, 2004). Bis dahin hatten es die Briten auch verstanden, eine Diskussion innerhalb der EU-Gremien über *BSE* zu unterbinden, indem besonders industriefreundliche Experten nach Brüssel gesandt wurden (Janning, 2010).

Bis 2005 wurden 180.000 *BSE*-Fälle in Großbritannien gezählt, insgesamt breitete sich die Epidemie auf vierundzwanzig Länder aus (Gray et al., 2011). In Deutschland gab es zunächst Auseinandersetzungen zwischen Gesundheits- und Landwirtschaftsministerium um die Frage, ob im Alleingang Maßnahmen ergriffen werden sollten, womit möglicherweise das Vereinigte Königreich brüskiert und den Interessen der Landwirte geschadet worden wäre. Lenz (2006) beschreibt, dass die deutsche Bundesregierung vor diesem Hintergrund die Umsetzung von Managementmaßnahmen hinauszögerte. Schließlich mussten die Gesundheitsministerin und der Landwirtschaftsminister zurücktreten, nachdem sich herausgestellt hatte, dass sie nicht nur Informationen zu *BSE* ignoriert, sondern zudem die Öffentlichkeit falsch informiert hatten (Janning, 2010).

In ganz Europa war infolge der Verlagerung von nationalstaatlichen Entscheidungsbefugnissen auf die EU-Ebene das öffentliche Vertrauen in die Institutionen auf beiden Ebenen schon seit den frühen 1990er Jahren im Schrumpfen begriffen gewesen (Löfstedt/Vogel, 2001). Dieser Befund galt besonders für die Institutionen im Bereich der Lebensmittelsicherheit (Rowe, 2007),¹⁰² denen eine besondere Rolle zukam, da Lebensmittel zunächst der wichtigste Bereich bei der Gestaltung des europäischen Binnenmarktes waren und das korrespondierende Recht zu den wichtigsten Themen im europäischen Recht zählte (Lenz, 2006).

¹⁰² Laut den Ergebnissen einer Untersuchung der Abläufe im gesundheitlichen Verbraucherschutz auf EU-Ebene aus dem Jahr 1996 waren Entscheidungsprozesse nicht transparent, wissenschaftliche und politische Entscheidungen gingen ineinander über, und der Verbraucherschutz wurde nationalen und ökonomischen Interessen untergeordnet (vgl. ausführlich Vos/Wendler, 2006 a).

Die *BSE*-Krise brachte zutage, dass die bis dahin nicht weiter hinterfragte Arbeitsteilung zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft nicht mehr funktionierte (Böschchen et al., 2005). Das Vertrauen der Verbraucher in die Organisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes war so stark erschüttert, dass man sich in mehreren Ländern und auf EU-Ebene entschloss, den gesundheitlichen Verbraucherschutz neu zu organisieren. Neben einem ganzen Maßnahmenbündel zur besseren Kontrolle von Lebensmitteln schlug die *EU-Kommission* die Einrichtung einer Behörde vor, die ausschließlich für die Erstellung von Risikobewertungen zuständig und vom Risikomanagement unabhängig sein sollte. Dieses würde auch weiterhin bei der Kommission verbleiben. Von dieser Maßnahme versprach man sich, das Vertrauen der Menschen wieder zurückzugewinnen (EU KOM, 2000 b; Byrne, 2000). Im Jahr 2002 wurde schließlich die Verordnung 178/2002 verabschiedet, die seitdem die Grundlage für das Lebensmittelrecht in der Europäischen Union bildet.

Bis zur Jahrtausendwende hatte sich die *EU-Kommission* in einem Spannungsfeld bewegt, denn einerseits wollte man den Handel liberalisieren, andererseits war man für gute und sichere Lebensmittel zuständig. In der Regel waren die Belange des Verbraucherschutzes hinten angestellt worden, insbesondere im Zusammenhang mit chemischen Kontaminanten in Lebensmitteln (Millstone et al., 2000). Mit dem neuen Recht sollte der **Schutz der Verbraucher in den Vordergrund** rücken (Alemanno, 2006; Vos/Wendler, 2006 a), u. a. indem den Herstellern von Lebensmitteln die Verantwortung für deren Sicherheit auferlegt wurde (GAO, 2008). Ein weiterer Paradigmenwechsel wurde eingeleitet: Bisher war es darum gegangen, Schäden für die Gesundheit der Verbraucher zu verhindern. Von nun an sollten Risiken für die Gesundheit der Verbraucher vermindert bzw. beseitigt werden (Barlösius, 2011).

Mit der Verordnung 178/2002 wurde auf EU-Ebene die institutionelle Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement in die Wege geleitet. Für die Durchführung von Risikobewertungen wurde *EFSA* als „unabhängige wissenschaftliche Referenzstelle“ eingerichtet (EU 178/2002), die damit die Nachfolge des *SCF* übernahm, das bisher die *EU-Kommission* wissenschaftlich beraten hatte. Auch in Großbritannien,¹⁰³ Frankreich und Deutschland wurden neue Behörden für die Bearbeitung des Themas eingerichtet,¹⁰⁴ wobei die Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement auf Ebene von Arbeitsgruppen oder Abteilungen erfolgen kann, wie es in Großbritannien praktiziert wird, oder auf institutioneller Ebene, wie in Deutschland und Frankreich. Die *FSA*

¹⁰³ Die *FSA* nahm im April 2000 ihren Dienst auf und ist zuständig für Verbraucherschutz, Lebensmittelsicherheit und Politikberatung. Damit sollte eine klare Abkehr vom alten Politikstil erreicht werden, der insbesondere dadurch gekennzeichnet war, dass Entscheidungen in der Regel im Sinne der Hersteller getroffen wurden (vgl. ausführlich Millstone/van Zwanenberg, 2002).

¹⁰⁴ In weiteren Ländern wurden die Strukturen ebenfalls reorganisiert, u. a. in den Niederlanden, in Dänemark und in Irland (vgl. ausführlich GAO, 2005).

ist sowohl für Risikobewertungen als auch Risikomanagement zuständig, die *Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation (AFSSA)*¹⁰⁵ und das *BfR* hingegen ausschließlich für Risikobewertungen (Dreyer et al., 2006). Tabelle 3.3 gibt einen Überblick über die handlungsleitenden Prinzipien der neuen Behörden:

Tabelle 3.3: Grundprinzipien der reorganisierten Verbraucherschutzbehörden

Behörde (Quelle)	Offenheit/Transparenz	wissenschaftliche Exzellenz	Unabhängigkeit	Reaktionsfähigkeit	Verbraucher an erster Stelle
EFSA (EFSA, o. J.)	X	X	X	X	
BfR (BfR, 2012)	X	X	X		
AFSSA (Rothstein, 2006)	X	X	X		
FSA (FSA, 2001)	X		X		X

Alle neu errichteten Behörden haben sich Offenheit bzw. Transparenz sowie Unabhängigkeit auf die Fahnen geschrieben. Für *EFSA*, *BfR* und *AFSSA* ist die hohe wissenschaftliche Qualität ihrer Arbeit ebenso wichtig, während für die *FSA* das Wohlergehen der Verbraucher handlungsleitend sein soll. *EFSA* misst außerdem einer schnellen Reaktionsfähigkeit große Bedeutung bei.

Die Reorganisation erfolgte in allen Ländern in unterschiedlicher Form (GAO, 2005). In Deutschland wurde etwa mit dem *Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)* auch eine neue Behörde errichtet, die dem Bundesministerium beim Management von Risiken zuarbeitet (BVLG). In Frankreich obliegt diese Aufgabe hingegen der dem Ministerium nachgeordneten Generaldirektion für Ernährung (MAAPA, 2005). Van Zwanenberg/Millstone (2005) weisen darauf hin, dass *EFSA*, *AFSSA* und *FSA* gegründet wurden, um den Verbraucherschutz von den wirtschaftlichen Interessen der Lebensmittelhersteller zu trennen und mit der Zuständigkeit für die öffentliche Gesundheit zu koppeln. In Deutschland hingegen wurde der Verbraucherschutz aus dem Gesundheitsministerium herausgezogen und in ein Ministerium übertragen, das gleichzeitig für die Landwirtschaft zuständig war. Nach der Vorstellung der damaligen Verbraucherschutzministerin Künast von der Partei Die Grünen gehörten die Themen Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft zusammen. Wichtiger Teil dieser Strategie

¹⁰⁵ Die *AFSSA* hatte ihre Tätigkeit schon am 1. Januar 1999 aufgenommen (Borraz et al., 2006). Im Jahr 2010 wurde die *AFSSA* zusammen mit der Umweltbehörde *AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail)* in die *ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)* überführt (ANSES, o. J.). Da der Beobachtungszeitraum schon vorher abgeschlossen war, wird im Zusammenhang mit dem Acrylamid-Fall weiterhin von *AFSSA* die Rede sein.

gie war die Förderung des ökologischen Landbaus (Janning, 2010). Die Zuständigkeit für alle im Verbraucherschutz relevanten Themen sollten in diesem Ministerium gebündelt werden, um den Stellenwert der Landwirtschaft zu vermindern (Janning, 2010; von Wedel, 2001).¹⁰⁶

AFSSA war die erste Behörde, die ausschließlich für die Risikobewertung zuständig war. Die institutionelle Trennung vom Risikomanagement wurde gegen das Votum einer Regierungskommission auf ausdrücklichen Wunsch des Landwirtschaftsministeriums vollzogen (Borraz et al., 2006).

In Deutschland erfolgte die Reorganisation auf der Basis von Empfehlungen aus dem Gutachten der damaligen Präsidentin des Bundesrechnungshofes, die als Ziel eine „Verbraucher- und Landwirtschaftspolitik aus einem Guss“ formulierte (von Wedel, 2001: 5). Sie empfahl die institutionelle Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement, weil „eine breit und interdisziplinär angelegte Risikobewertung ... in den bestehenden Organisationsstrukturen nicht zu leisten ist“ (von Wedel, 2001: 9) und nur durch die Trennung ihre Unabhängigkeit von der politischen Sphäre gesichert werden kann. Von vornherein kritisch äußerten sich Bösch et al. (2002) zum neuen Konzept. Die Autoren plädierten dafür, die Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement unter einem Dach zusammenzufassen und ihre Bearbeitung lediglich konzeptionell zu trennen. Für wichtiger erachteten sie es, den Verbraucherschutz zu stärken und Voraussetzungen für institutionelles Lernen zu schaffen. Um den Rückfall in alte Strukturen zu verhindern, sollten Lernerfolge regelmäßig evaluiert werden.

Ein weiteres Jahr später legte die Risikokommission ihren Abschlussbericht zur „Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“ vor. Die Kommission befürwortete die Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement. Sie sprach sich nicht explizit für eine institutionelle Trennung aus, schlug jedoch die Einrichtung von parallelen Strukturen vor, wie sie auf EU-Ebene vorhanden sind (Risikokommission, 2003).

¹⁰⁶ In Deutschland waren auch Umweltschutz und Landwirtschaft gemeinsam in einem Ministerium gebündelt, bevor die Zuständigkeit für Umweltschutz in ein eigenes Ministerium überführt wurde. Laut Müller (1986: 39) entspricht es einem „integrative[n] Problemlösungsstil“, wenn Aufgaben in einem Ministerium zusammengefasst werden, deren Bearbeitung Zielkonflikte mit sich bringt. Die Erarbeitung einer Lösung innerhalb eines Ministeriums ist möglicherweise besser möglich als wenn mehrere Ministerien involviert sind und es zu Konfrontationen kommen kann. Im Zusammenhang mit dem Umweltschutz weist die Autorin auf die Gefahr hin, dass sich die übrigen Ministerien möglicherweise nicht mehr für das Thema zuständig fühlen, wenn es einmal in ein eigenes Ministerium ausgelagert wurde. Eine erfolgreiche (Umwelt-)Politik lässt sich ihrer Meinung nach jedoch nur in Zusammenarbeit mit den Ressorts durchführen, die Umweltprobleme verursachen.

Darüber hinaus wurden in Deutschland Vorschläge für die Ausgestaltung eines Gremiums erarbeitet, das die Koordination bei der Risikosteuerung übernehmen könnte:

- Die Risikokommission empfiehlt die Einrichtung eines Risikorates, zu dessen Aufgaben die Konzeption der Risikosteuerung gehören soll, die Früherkennung von Risiken und die Moderation der öffentlichen Debatte (Risikokommission, 2003).
- Böschen et al. (2002; 2005) sprechen sich für die Einrichtung eines „Risikoforum[s]“ (Böschen et al., 2005: 45) aus, das dem von der Risikokommission vorgeschlagenen Risikorat ähnlich wäre, jedoch weniger auf das Vorhalten wissenschaftlicher Expertise abzielen würde, sondern die Identifizierung und die Moderation von Risiken als wichtigste Aufgaben hätte.
- Auch Falke/Plett (2002) kommen nach einem internationalen Vergleich der institutionellen Strukturen im Bereich der Lebensmittelsicherheit zu dem Ergebnis, dass die sektoren- und disziplinenübergreifende Koordination bzw. Zusammenarbeit in diesem Bereich unverzichtbar ist. Ihrer Meinung nach wäre der von der Risikokommission vorgeschlagene Risikorat geeignet, ein solches Forum zu bilden.

Die Vorschläge zur Koordination der Risikosteuerung wurden im Rahmen der Reorganisation bisher nirgendwo übernommen.

Bis 2008 gab es noch keine umfassenden Evaluierungen in Bezug auf Verbesserungen in der Lebensmittelsicherheit infolge der Reorganisation (GAO, 2008). Aber es waren bereits erste Umfragen durchgeführt worden, ob durch die Reorganisation das Vertrauen der Verbraucher in die Behörden wieder zurückgewonnen werden konnte. 54 % der Befragten einer Eurobarometer-Umfrage (EU KOM, 2006) glaubten im Jahr 2006, dass die Sorgen der Bürger in Bezug auf Gesundheitsrisiken von den Behörden ernst genommen würden, aber nur 39 % vertrauten darauf, dass dem Verbraucherschutz tatsächlich ein größerer Stellenwert zukomme als der Durchsetzung wirtschaftlicher Interessen. In Tabelle 3.4 werden die Ergebnisse für Deutschland, Frankreich und Großbritannien im Vergleich mit dem EU-Durchschnitt gezeigt, und es fällt auf, dass besonders in Deutschland und Frankreich das Vertrauen der Menschen trotz der umfangreichen Reorganisationsbemühungen, die zum Zeitpunkt der Umfrage bereits mehrere Jahre zurücklagen, im Vergleich zum EU-Durchschnitt relativ niedrig war:

Tabelle 3.4: Vertrauen in die Verbraucherschutzbehörden

Land	Zustimmung	Ablehnung	Weiß Nicht
	Behörden in der EU nehmen die Bedenken der Bürger in Bezug auf Gesundheitsrisiken sehr ernst		
EU 25 ø	54 %	35 %	11 %
DE	46 %	44 %	10 %
F	46 %	46 %	8 %
UK	53 %	31 %	16 %
Behörden in der EU gewichten den Verbraucherschutz stärker als wirtschaftliche Interessen			
EU 25 ø	39 %	47 %	14 %
DE	34 %	54 %	12 %
F	31 %	59 %	10 %
UK	40 %	43 %	18 %

Quelle: *EU KOM*, 2006: 35 f.

Löfstedt (2003 c) hatte schon kurz nach der Gründung der *FSA* beschrieben, dass die Briten bereits Vertrauen zur neuen Behörde gefasst hatten. Dem entsprechen auch die Ergebnisse des EU-Barometers, denn die Zustimmung der britischen Befragten zu beiden Aussagen lag etwa beim EU-Durchschnitt.¹⁰⁷ Von allen Europäern vertrauten hingegen die Franzosen am wenigsten in ihre Verbraucherschutzbehörden, und die Ergebnisse für Deutschland und Frankreich lagen für beide Fragen am unteren Ende der Rangliste aus fünfundzwanzig Mitgliedsstaaten.

3.3.1.5 Das Vorsorgeprinzip

Bei den Entscheidungen der *EU-Kommission* zum Management von Risiken ist das Vorsorgeprinzip anzuwenden, das in Bezug auf Lebensmittel in der EU-Verordnung 178/2002 niedergelegt ist. In der Verordnung ist zunächst geregelt, dass nur sichere Lebensmittel in Verkehr gebracht werden dürfen:

- „(1) Lebensmittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden.
- (2) Lebensmittel gelten als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie ... gesundheitsschädlich sind ...
- (4) Bei der Entscheidung der Frage, ob ein Lebensmittel gesundheitsschädlich ist, sind zu berücksichtigen ... die wahrscheinlichen kumulativen und toxischen Auswirkungen“ (EU 178/2002, Artikel 14).

Lebensmittel werden nicht als sicher angesehen, wenn von ihnen eine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht. Ob dies der Fall ist, soll insbesondere mit Hilfe von toxiko-

¹⁰⁷ Das *GAO* berichtete in 2008, dass das Vertrauen der Briten in die *FDA* von 44 % in 2001 auf 60 % in 2007 gestiegen war (*GAO*, 2008).

logischer Forschung geklärt werden. Dabei wird der Umstand berücksichtigt, dass die Sicherheit von Lebensmitteln nicht immer zweifelsfrei belegt werden kann:

„(1) In bestimmten Fällen, in denen nach einer Auswertung der verfügbaren Informationen die Möglichkeit gesundheitsschädlicher Auswirkungen festgestellt wird, wissenschaftlich aber noch Unsicherheit besteht, können vorläufige Risikomanagementmaßnahmen zur Sicherstellung des in der Gemeinschaft gewählten hohen Gesundheitsschutzniveaus getroffen werden, bis weitere wissenschaftliche Informationen für eine umfassendere Risikobewertung vorliegen.

(2) Maßnahmen, die nach Absatz 1 getroffen werden, müssen verhältnismäßig sein...“ (EU 178/2002, Artikel 17).

Auch wenn die Sicherheit von Lebensmitteln nicht immer abschließend beurteilt werden kann, genießt der Schutz der Gesundheit der Verbraucher höchste Priorität. D. h., auch wenn nicht genügend Informationen über ein Risiko vorliegen, können Maßnahmen zur Risikoreduktion ergriffen werden. In der im Jahr 2000 veröffentlichten Mitteilung der Kommission zur Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips ist deutlich formuliert, dass das Vorsorgeprinzip nicht nur die Möglichkeit, sondern vielmehr eine **Vorgabe für die Politik** beinhaltet:

„Das Vorsorgeprinzip ist .. nach Auffassung der Kommission ein allgemeingültiger Grundsatz, dem insbesondere in den Bereichen Umweltschutz und Schutz der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen Rechnung zu tragen ist“ (EU KOM, 2000 a: 12).

Die Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Schutzniveaus müssen verhältnismäßig sein, d. h., wenn mehrere zielführende Maßnahmen zur Verfügung stehen, ist die kostengünstigste zu wählen (von Schomberg, 2005).

In zeitgenössischen Gesellschaften ist das Vorsorgeprinzip ein politisches Instrument von größter Bedeutung (Fisher et al., 2006 a).¹⁰⁸ Dabei spiegelt es eine erhöhte Risikosensibilität wider, welche Münkler et al. (2010 a) als typisch für moderne westliche Gesellschaften konstatieren, und zwar als Ergebnis einer Entwicklung, dass Gesellschaften heute ganz anderen Risiken ausgesetzt sind als noch vor wenigen Jahrzehnten. Bonß (2010) unterscheidet die „alten“ Risiken, bei denen es um die Handlungen von Individuen ging, von den „neuen“ Risiken, bei denen Technologien im Vordergrund stehen, deren Auswirkungen die gesamte Gesellschaft betreffen. Die Unterscheidung von „alten“ und „neuen“ Risiken mündet in unterschiedliche Unsicherheitsunterstellungen und Schadenserwartungen. Die Gefahren aus „alten“ Risiken sind bekannt, daher kalkulierbar und auch überprüfbar. Mögliche Schäden hieraus sind begrenzt. Im Gegensatz dazu zeichnen sich die „neuen“ Risiken dadurch aus, dass sie nicht vollständig bekannt und damit weder kalkulierbar noch überprüfbar sind. Schäden können in jeder Hinsicht unbegrenzt auftreten. Aus diesen beiden Antipoden entstehen gegensätzliche Risikoeinstellungen: Wer das Risiko zu überschauen glaubt, fühlt sich sicherer und zeigt „Mut

¹⁰⁸ Der Begriff wird zurückgeführt auf die deutsche *Bundesregierung*, die ihn erstmals im Jahr 1976 verwendete (Hood et al., 1992).

zum Risiko“. Wer hingegen das Risiko nicht überblickt und Konsequenzen befürchten muss, die große Bevölkerungsgruppen oder sogar die ganze Gesellschaft betreffen würden, wird eher versuchen, das Risiko zu vermeiden.

Löfstedt (2005) und Renn (2006) nennen als weiteren wichtigen Grund für eine risikoaverse Einstellung das Fehlen von Vertrauen in Regulierungsbehörden und in Informationsquellen. Das verlorengegangene Vertrauen wieder herzustellen, kann laut Löfstedt (2003 b) daher ein wichtiger Grund für die Bereitschaft sein, das Vorsorgeprinzip anzuwenden. Das Vorsorgeprinzip hielt in den 1960er Jahren Einzug in die Politik (Wiener, 2011 a). Nachdem es in den USA in den 1970er Jahren bei einer Reihe von umweltpolitischen Fragestellungen konsequent angewandt wurde, stieg das Vertrauen der Bevölkerung in die Regulierer wieder an. Eine wegweisende Gerichtsentscheidung forderte jedoch die stärkere Berücksichtigung von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen bei der Anwendung des Vorsorgeprinzips, und seitdem wurden einige Vorschriften wieder gelockert (Löfstedt, 2003 b).

Der dem Vorsorgeprinzip zugrunde liegende Gedanke, dass die Gefährdung der Gesundheit der Menschen zu vermeiden ist, ist schon lange bekannt und war auch ohne rechtliche Verankerung Bestandteil in vielen konstitutionellen Demokratien.¹⁰⁹ Beispielsweise begründete der Europäische Gerichtshof seine Entscheidung im Mai 1998 mit dem Vorsorgegedanken, als er das Vorgehen der *EU-Kommission* in der *BSE-Krise* billigte, die seinerzeit Einfuhren von Rindfleisch aus Großbritannien verboten hatte:

„Wenn das Vorliegen und der Umfang von Gefahren für die menschliche Gesundheit ungewiss ist, können die Gemeinschaftseinrichtungen Schutzmaßnahmen ergreifen, ohne abwarten zu müssen, dass das Vorliegen und die Größe der Gefahren klar dargelegt sind“ (EuGH, 1998 a und 1998 b, zitiert nach von Schomberg, 2005: 94).

In Anbetracht der Auswirkungen, die das Vorsorgeprinzip auf den internationalen Handel haben kann,¹¹⁰ ist unschwer nachvollziehbar, dass es zu den am stärksten **umstrittenen** Themen in der Risikoforschung gehört (Klinke/Renn, 2002). Häufig wird kritisiert, dass es offen lässt, in welchen Situationen Maßnahmen gerechtfertigt sind (Sandin, 1999; von Schomberg, 2005; Klinke et al., 2006), wobei Sandin et al. (2002) hofften, dass die Interpretation aufgrund von konkreten Anwendungsfällen im Laufe der Zeit einfacher werden würde. In der Rückschau kommt Löfstedt (2014) allerdings zu dem Ergebnis, dass die Rechtsprechung zum Vorsorgeprinzip bislang inkonsistent ist.

¹⁰⁹ In Frankreich wurde der Gedanke 1995 in das Lebensmittelrecht übernommen. Hier heißt es, „dass eine politische Instanz, dann, wenn wissenschaftlich formale Beweise fehlen, aber eine Kette von Vermutungen vorhanden ist, den Gebrauch und Verkauf von Produkten, die ein Risiko in sich bergen könnten, regeln können[!sic] und müssen[!sic]. Das gilt selbstverständlich bei Gesundheitsrisiken, aber auch bei sozialen, wirtschaftlichen oder kulturellen Risiken“ (MAAPA, 2005: 34).

¹¹⁰ So diene es als Begründung für das Einfuhrverbot von hormonbehandeltem Fleisch aus den USA nach Europa, für das die EU mit Strafzahlungen in Millionenhöhe belegt wurde, da es laut *WTO* in diesem Fall keinen Grund für die Anwendung des Vorsorgeprinzips gegeben hatte (WTO, 2014 a).

Europäische Institutionen wie auch die Mitgliedsstaaten wenden es nicht unter den geforderten Bedingungen an, nämlich dann, wenn Risikobewertungen erstellt und ihre Ergebnisse unsicher sind.

Klinke et al. (2006; 2009) unterscheiden bei der Interpretation des Vorsorgeprinzips **vier Lesarten** und weisen zugleich auf Schwachstellen hin:

- (1) Entsprechend einem traditionellen deutschen Verständnis wird das Vorsorgeprinzip angewandt, um eine Gefahr zu verhindern. Da nicht bekannt ist, ab welcher Exposition gegenüber einer Risikoquelle die Gefahrensituation eintreten könnte, sollen die Risiken entsprechend den zur Verfügung stehenden technischen Standards so gering wie möglich gehalten werden (z. B. *ALARA*). Das kann dazu führen, dass eine relativ harmlose Risikoquelle kontrolliert wird, weil die erforderliche Technologie zur Verfügung steht, die gefährlichere Risikoquelle hingegen toleriert wird, weil eine Kontrolle technologisch nicht durchführbar ist.
- (2) International und auf EU-Ebene ist es das wichtigste Ziel des vorsorgenden Handelns, irreversible Schäden zu verhindern, zu denen es aufgrund der Exposition gegenüber einer Risikoquelle kommen kann. Maßnahmen sollen nicht deswegen ausgesetzt werden, weil die Evidenz für ein Risiko nicht vollständig vorliegt. Hier bleibt unklar, wann eingeschritten werden soll.
- (3) Eine dritte Interpretation des Vorsorgeprinzips fordert Maßnahmen, wenn der mögliche Schaden beträchtlich und zugleich irreversibel ist. Auch wenn die Einzelheiten der Wirkungskette nicht verstanden sind, wird angenommen, dass der Schaden mit einer gewissen Zeitverzögerung eintreten wird. Diese Definition bleibt unklar, so lange die Verbindung zwischen Ursache und Wirkung nicht gezeigt werden kann.
- (4) Wenn es zur Anwendung des Vorsorgeprinzips kommt, verschiebt sich die Beweislast von der öffentlichen Hand hin zum privaten Akteur, der die Unbedenklichkeit der Quelle zu belegen hat, aus der möglicherweise ein Risiko entstehen könnte. Diese Lesart lässt ebenfalls Fragen offen, denn es ist wissenschaftlich unmöglich, die Unbedenklichkeit von einem Stoff oder einer Aktivität zu belegen.

Fisher et al. (2006 a) halten das Vorsorgeprinzip für umsetzbar und seine Legitimität für belegt, da es weltweit zum Tragen kommt. Damit ist es nicht das Ergebnis einer bestimmten Kultur oder Denkrichtung. Aven (2006) weist jedoch darauf hin, dass die Auslegung des Vorsorgeprinzips stark von der individuellen Perspektive auf Risiken geprägt ist. Beispielsweise lassen sich Ökonomen stark von Kosten-Nutzen-Überlegungen leiten, und Laien beurteilen Risiken normalerweise anders als Experten. Klinke et al. (2006; 2009) zählen u. a. Umweltschutzorganisationen zu den Befürwortern des Vorsorgeprinzips und die Vertreter der Wirtschaft zu den Kritikern. Das bestä-

tigt der ehemalige EU-Kommissar Byrne, der zur Jahrtausendwende an der Formulierung des Vorsorgeprinzips beteiligt war, wie es bisher für Lebensmittel unverändert gültig ist. Im Jahr 2012 resümierte er, dass insbesondere Nichtregierungsorganisationen aus dem Umweltbereich sich auf diesen Grundsatz berufen würden (Byrne, 2012, zitiert nach Löfstedt, 2014).

Ein weiterer Kritikpunkt lautet, dass das Vorsorgeprinzip wissenschaftliche Erkenntnis außen vorlässt und damit nicht dem Risiko in seiner „tatsächlichen“ Größenordnung Rechnung trägt. Entscheider sind genötigt, sich mit extrem unwahrscheinlichen bzw. kleinen Risiken zu beschäftigen, da Maßnahmen in jedem Fall gefordert sind, wenn ein Risiko vorliegen könnte. Folgerichtig müsste alles verboten werden, was nur das geringste Risiko birgt. Sandin et al. (2002) halten diese Argumentation nicht für gerechtfertigt, da die Möglichkeit eines Schadens durch wissenschaftliche Untersuchungen belegt worden sein muss und es zum Einschreiten nur kommt, wenn Unsicherheit in Bezug auf die Umstände des Schadenseintritts besteht. Die Forderung, dass Maßnahmen erst dann ergriffen werden sollten, wenn vollständige wissenschaftliche Beweise für ein Risiko vorliegen, halten die Autoren für ebenso wertgeladen wie das Vorsorgeprinzip selbst.¹¹¹ Aven (2006) ergänzt, dass die Einschätzung, ob wissenschaftliche Unsicherheit vorliegt, ebenfalls ein Werturteil darstellt.

Weiterhin führen die Gegner an, dass das Vorsorgeprinzip zu unnötigen Maßnahmen führt, welche lediglich Ausdruck von Ängsten, nicht aber das Ergebnis von Fakten sind. Von Schomberg (2005) verweist darauf, dass in der Literatur bisher nur über falsch-negative Fälle berichtet worden ist, d. h. Technologien und Substanzen, die zunächst für harmlos gehalten wurden und sich dann als gesundheitsgefährdend erwiesen hatten (UBA, 2004). Dies wird gestützt durch den Befund von Tomatis (2002), wonach bisher keine chemische Substanz ausgemacht werden konnte, die im Tierversuch kanzerogen wirkte und nicht dieselbe Wirkung auch beim Menschen entfaltet hätte. Hansen (2004) identifiziert vier falsch-positive Fälle, d. h. Fälle, in denen es zur Anwendung des Vorsorgeprinzips gekommen ist, was sich im Nachhinein als unbegründet herausgestellt hat, und zwar Pilzbefall von Maispflanzen, Schweinegrippe, Saccharin sowie die Bestrahlung von Lebensmitteln. Nach der Analyse der Begleitumstände kommt Hansen aber zu dem Ergebnis, dass diese Fälle keinen Grund gegen die Anwendung des Vorsorgeprinzips darstellen, da die Auswirkungen nicht negativ waren, sondern sogar Fortschritte für Industrie, Wissenschaft und Regierungsbehörden brachten. Dies läuft der Meinung von Löfstedt (2003 b) zuwider, der befürchtet, dass das Vorsorgeprinzip die Industrie von der Entwicklung neuer Produkte abhalten könnte. Ebenso wie Löfstedt (2003 b) sieht auch Renn (2014 a) ein Problem für die Industrie aufgrund der mangelnden Planungssicherheit. Die Entwicklung von Maßnahmen kann von Willkür geprägt

¹¹¹ Sandin et al. (2002) beschreiben die Diskussion ausführlich.

sein, und es ist nicht geregelt, wie die Anpassung der Maßnahmen an neue Forschungsergebnisse vorzustattgehen soll. Während Soule (2004) das Vorsorgeprinzip für den falschen Ansatz hält, um die Sicherheit von Lebensmitteln und Medikamenten zu regulieren, kommen Sandin (2006) und van Zwanenberg/Millstone (2005) zu dem Ergebnis, dass das Vorsorgeprinzip gerade dann angebracht ist, wenn es um die Sicherheit von Lebensmitteln geht.

In der Literatur wird das in der EU geltende Vorsorgeprinzip häufig mit der Situation in den USA verglichen. Wiener (2011 a) hält das Vorsorgeprinzip in den USA einerseits nicht für anerkannt als wichtiges Politikinstrument, stellt zugleich aber fest, dass es Bestandteil einer ganzen Reihe von Gesetzen ist. Für von Schomberg (2005) ist dies Beleg dafür, dass das Streben nach einem hohen Schutzniveau für die Menschen leitendes Prinzip in Politik und Rechtsprechung ist.

Löfstedt (2003 b) beschreibt, dass die US-amerikanische Gesellschaft traditionell risikofreudiger ist als etwa Skandinavier und Deutsche. Wiener (2011 a) hält ein Pauschalurteil für schwierig, da einerseits die Unterschiede zwischen Europa und den USA im Vergleich mit anderen Kulturen relativ gering sind, andererseits die kulturelle Diversität in beiden Gebieten wiederum relativ groß ist. Dass der Vorsorgegedanke in den USA und in Europa in gleichem Umfang den Entscheidungen zugrunde liegt, bestätigen Hammit et al. (2005) nach der Überprüfung von einhundert Regulierungsprozessen zwischen 1970 und 2004. Zu diesem Ergebnis kommt auch Wiener (2011 b) nach der Auswertung von Fallstudien in mehreren Bereichen. Renn (2008 b) stellt mit Bezug auf umweltpolitische Fragen fest, dass in den USA offiziell eher ein evidenzbasierter Grundsatz im Vordergrund steht, in der EU hingegen der Vorsorgegedanke. Im Ergebnis werden jedoch beide Prinzipien angewandt, so dass es nicht zutreffend ist, die Risikosteuerung in den USA als evidenzbasiert und jene in Europa als vom Vorsorgegedanken geprägt zu beschreiben. Diese Einschätzung wird durch den von Gray et al. (2011) angestellten Vergleich der Managementmaßnahmen im Zusammenhang mit *BSE* bestätigt: Indem sie frühzeitig ein dauerhaftes Importverbot für britisches Rindfleisch verhängten, reagierten die USA sogar stärker als die EU oder die einzelnen Mitgliedsstaaten im Sinne des Vorsorgeprinzips. Löfstedt (2003 b) beschreibt, dass sowohl die EU als auch die USA das Vorsorgeprinzip bereits benutzt haben, um die heimische Industrie vor internationalen Wettbewerbern zu schützen.

Die Analyse des Umgangs mit *BSE* in Europa ergab, dass in den Ländern ein weniger auf dem Vorsorgegedanken basierender Ansatz gewählt wurde, in denen die Zuständigkeiten für Wirtschaft und Verbraucherschutz in einer Institution gebündelt waren. Mit der Gründung der *FSA* im Jahr 2000, die ausschließlich für die Sicherheit von Lebensmitteln zuständig ist, trug die britische Regierung diesem Spannungsverhältnis Rech-

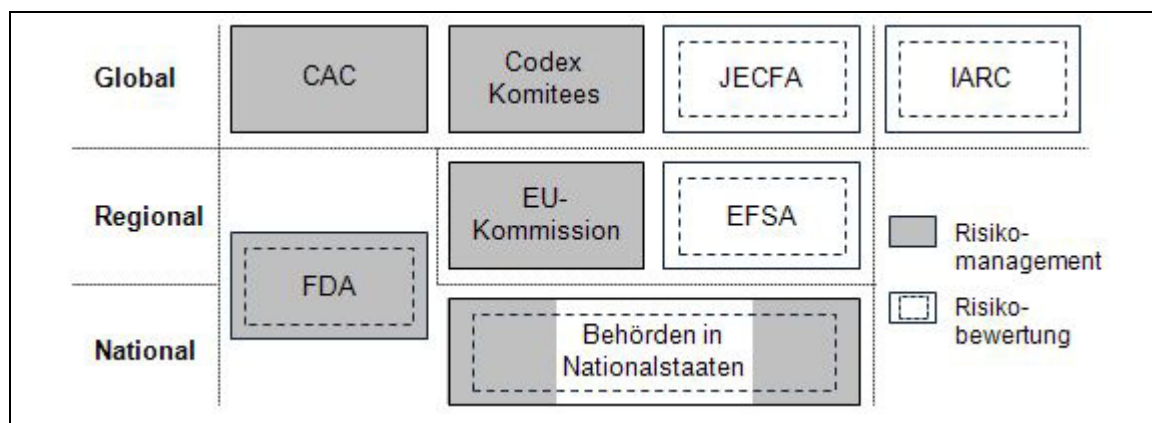
nung und verteilte die Zuständigkeiten, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, auf mehrere Institutionen (van Zwanenberg/Millstone, 2004).

3.3.2 Wichtige Akteure im Politikfeld

Nach der Betrachtung der grundlegenden Abläufe im Politikfeld stellt sich die Frage, wer diese mitgestaltet. Wenn der Prozess der Risikosteuerung so angelegt wird, dass er zur Bearbeitung von komplexen, unsicheren und uneindeutigen Risiken geeignet ist, sollten nicht nur Akteure aus der Politik, sondern auch solche aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft und aus der Zivilgesellschaft mit eingebunden werden (Stirling et al., 2006). Im Folgenden werden die aus europäischer Sicht prominentesten Akteure aus diesen Bereichen vorgestellt.

3.3.2.1 Akteure aus der Politik

Die wichtigste Akteursgruppe ist die Politik, da diese die **Entscheidungsbefugnis** hat, den Verlauf der Risikosteuerung bestimmt und verantwortlich für das Ergebnis der Politik ist.¹¹² Es lassen sich vier Ebenen unterscheiden, auf denen politische Akteure aktiv sind, und zwar global, regional (EU-weit), national und lokal (Millstone et al., 2000). Einen Überblick über die Akteure aus der Politik in der westlichen Welt auf den oberen drei Ebenen gibt Bild 3.10:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 3.10: Akteure aus der Politik auf globaler, regionaler und nationaler Ebene

¹¹² Howlett et al. (2009) rufen nochmals in Erinnerung, dass es trotz zunehmend kooperativer Politikstile immer der Minister ist, der schließlich im Parlament Rechenschaft über den Erfolg politischer Programme ablegen muss.

Global sind die *CAC* und im Zusammenhang mit Kontaminanten *JECFA* die wichtigsten politischen Akteure (vgl. ausführlich S. 77 ff.). Auf regionaler Ebene sind in Europa die *EU-Kommission* und *EFSA* aktiv (vgl. ausführlich S. 85 ff.), auf nationaler Ebene die Behörden für Lebensmittelsicherheit in den einzelnen Staaten. Die US-amerikanische *FDA* ist formal den Akteuren auf nationaler Ebene zuzuordnen, nimmt jedoch in Bezug auf ihren Zuständigkeitsbereich und ihre Ressourcen sicherlich eine Sonderstellung ein.¹¹³ Im vorliegenden Zusammenhang gibt es auf globaler Ebene noch einen weiteren Akteur, denn zum Zeitpunkt der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln galt die Risikobewertung von *IARC*. *IARC* ist eine Behörde im Geschäftsbereich der *WHO* und die einzige internationale Institution mit der Aufgabe, die Kanzerogenität von in der Umwelt vorkommenden Substanzen zu beurteilen (Tomatis, 2002). Da Acrylamid seit Jahrzehnten bereits in der chemischen Industrie bekannt gewesen war, bildete die Risikobewertung von *IARC* die Basis für Arbeitsschutzmaßnahmen (vgl. ausführlich Kapitel 3.4).

Die *Codex-Committees* sind die Risikomanager auf internationaler Ebene. Zu ihren Aufgaben zählen die Erarbeitung von Managementmaßnahmen, z. B. Leitfäden (*CoP*) und Überwachungspläne. Diese werden an die *CAC* weitergeleitet und in den *Codex Alimentarius* aufgenommen. Die Umsetzung, Durchsetzung und Überwachung der Maßnahmen obliegt den nationalen Institutionen (FAO/WHO, 2006 c). In Bezug auf Kontaminanten legte die *CAC* fest, dass deren Gehalte in Lebensmitteln so gering sein sollten wie mit guter Herstellungspraxis möglich. In *CoP* wird jeweils die gute Herstellungspraxis dokumentiert (*CAC*, 1995). In der *CAC* sitzen Vertreter der Mitgliedsstaaten sowie nicht entscheidungsberechtigte Beobachter, darunter überwiegend Vertreter von wirtschaftsnahen Verbänden, wozu *CIAA* und die von namhaften Lebensmittelherstellern finanzierte Forschungseinrichtung *ILSI* zählen (*CI*, 2000). Im Jahr 2000 berichtete der globale Dachverband der Verbraucherschutzorganisationen, *Consumers International (CI)*, dass er selbst die einzige Vertretung von Verbraucherinteressen unter den Beobachtern war (*CI*, 2000). An der 37. Sitzung der *CAC* vom 14. bis 18. Juli 2014 hat laut Teilnehmerliste (FAO/WHO, 2014) kein Verbraucherschützer teilgenommen.

Risikobewertungen von *JECFA* oder den übrigen bei der *CAC* angesiedelten Expertengremien dienen in erster Linie der Information der *CAC* und als Grundlage für die Standards im *Codex Alimentarius*. Viele Regierungen übernehmen diese Standards in nationales Recht. Oftmals fungieren die Risikobewertungen auch als Ausgangspunkt für die

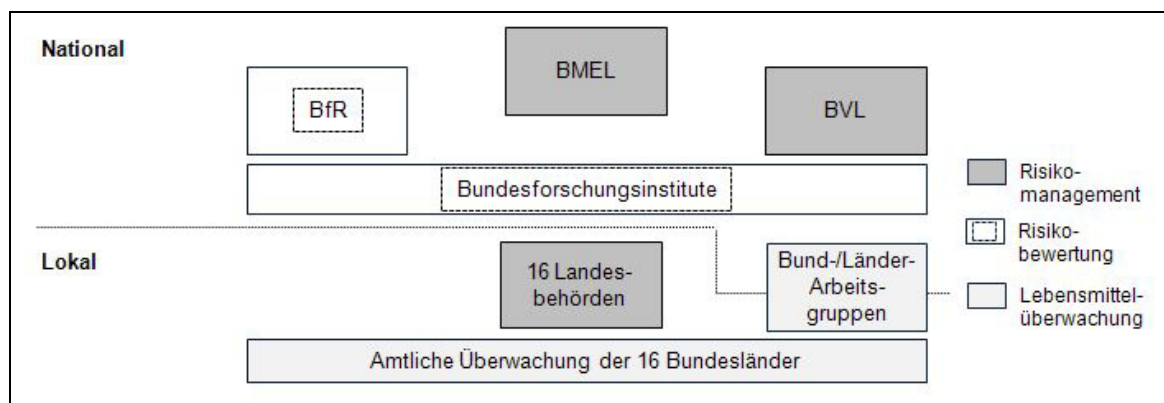
¹¹³ Die USA haben fast zwei Drittel so viele Einwohner wie die Europäische Union, und die *FDA* verfügte im Jahr 2014 für die Aufgaben Medizinprodukte und Lebensmittelsicherheit über etwa 14.500 Angestellte (*FDA*, 2015). Alemanno (2006) schätzt die *FDA* nicht nur aufgrund der Ressourcen als mächtiger als *EFSA* ein. Hinzu kommt, dass *EFSA* keine Entscheidungskompetenz hat, wenn es unterschiedliche wissenschaftliche Meinungen gibt. In der EU erstellt jedes Mitgliedsland eigene Risikobewertungen, denen der gleiche Stellenwert zukommt wie jenen von *EFSA*. Auch Janning (2010) beschreibt *EFSA* als schwachen Akteur im Politikfeld.

Bearbeitung von spezifischeren Fragestellungen, z. B. Risikobewertungen, die nationale Besonderheiten abdecken (FAO/WHO, 2006 c).

Oberster Risikobewerter auf europäischer Ebene ist *EFSA*. In Artikel 22 der EU-Verordnung 178/2002 ist ihre Aufgabe geregelt:

„Aufgabe der Behörde ist die wissenschaftliche Beratung sowie die wissenschaftliche und technische Unterstützung für die Rechtsetzung und Politik der Gemeinschaft in allen Bereichen, die sich unmittelbar oder mittelbar auf die Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit auswirken. Sie stellt unabhängige Informationen über alle Fragen in diesen Bereichen bereit und macht auf Risiken aufmerksam“ (EU 178/2002, Artikel 22).

Die Verordnung schreibt den Mitgliedsstaaten nicht vor, mit welcher institutionellen Struktur sie den Aufgaben im Zusammenhang mit Lebensmittelsicherheit nachkommen. Aber indem das Thema mittels Verordnung geregelt ist, ist sichergestellt, dass es sich hierbei um eine staatliche Aufgabe handelt. Ein Überblick über die institutionellen Strukturen auf EU-Ebene, in Großbritannien, Frankreich und Deutschland wurde bereits gegeben. Am Beispiel von Deutschland wird noch ein Blick auf die politischen Akteure auf nationaler und lokaler Ebene geworfen:



Quelle: In Anlehnung an *BMELV*, 2013: 7.

Bild 3.11: Akteure aus der Politik auf nationaler und lokaler Ebene in Deutschland

Die Federführung in der Risikosteuerung obliegt dem BMEL.¹¹⁴ Das Ministerium entscheidet darüber, in welchen Situationen Handlungsbedarf besteht, beauftragt das *BfR* mit der Bewertung von Risiken und lässt sich vom *BVL* unterstützen. Außerdem arbeitet

¹¹⁴ Das Ministerium hieß seit seiner Gründung 1949 bis zum Jahr 2001 *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)*. Seitdem hat es bereits mehrere Namenswechsel erlebt. Zunächst war es das *Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)*. Dieser Name wird bei der späteren Beschreibung des Acrylamid-Falls beibehalten. 2005 erfolgte die Namensänderung in *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)*, 2013 schließlich wurde es zum *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)*, da der Geschäftsbereich Verbraucherschutz an das Justizministerium überging. Die Zuständigkeit für den gesundheitlichen Verbraucherschutz verblieb allerdings beim *BMEL* (BMEL, 2014).

das BMEL auf EU-Ebene an der Politikgestaltung mit. Das *BfR* unterliegt nicht der Fachaufsicht des BMEL. Es bekommt finanzielle Mittel vom BMEL, führt Risikobewertungen durch und kommuniziert die Ergebnisse nach Rücksprache mit dem BMEL an die Öffentlichkeit. Das *BVL* bietet eine Plattform für die Koordination der Aktivitäten der Bundesländer (Janning, 2010). Neben dem *BfR* forschen vier Bundesforschungsinstitute zum Thema „Gesundheitlicher Verbraucherschutz durch Verbesserung der Lebensmittel- und Produktsicherheit; Bekämpfung von Zoonosen“, darunter das Max Rubner-Institut, unter dessen Federführung die Nationalen Verzehrsstudien durchgeführt werden.¹¹⁵

Die Verantwortung für die Überwachung von Lebensmitteln liegt in Deutschland bei den Bundesländern, die Durchführung obliegt den Kontrolleuren in den Städten und Kreisen. Die Untersuchungsergebnisse aus den Ländern werden beim *BVL* zusammengefasst (BMELV, 2013). Das *BVL* hat außerdem die Federführung in zwei Ausschüssen, in denen Fragen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes von Vertretern der Bundesländer sowie von *BVL* und *BfR* beraten werden (BVLG, § 3).

3.3.2.2 Akteure aus der Wirtschaft

Unmittelbar betroffen von der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln waren die Lebensmittelhersteller, die die betroffenen Produkte herstellen und zunächst sicherlich genauso überrascht und erschrocken waren wie die übrigen Akteure und die Öffentlichkeit.

Im Staat, der auf Kooperation zwischen Akteuren setzt, müssen die Akteure handlungsfähig sein, d. h., die Individuen im nicht-staatlichen Bereich müssen sich organisieren (Mayntz, 2008). Dementsprechend ist es üblich, dass einzelne Unternehmen in **Verbänden** zusammengeschlossen sind, die die jeweiligen Interessen koordinieren (Lütz, 2007). In den USA waren im Jahr 2010 rund zweihundert Lebensmittelunternehmen in der *GMA* zusammengeschlossen (GMA, 2016 b). Unter der Adresse der *GMA* in Washington residiert auch das *International Council of Grocery Manufacturer Associations (ICGMA)*, die Internationale Vereinigung der Lebensmittelhersteller, die deren Interessen bei der *CAC* vertritt (GMA, o. J.).

Die *CIAA* ist der Dachverband der europäischen Lebensmittelhersteller. Sie wurde 1982 gegründet, hat ihren Sitz in Brüssel und sieht sich als „key stakeholder“ auf europäi-

¹¹⁵ Die übrigen drei Institute sind das *Julius Kühn-Institut*, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, das *Friedrich-Loeffler-Institut*, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, sowie das *Johann Heinrich von Thünen-Institut*, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (BMELV, 2013).

scher und weltweiter Ebene, wenn es um die Interessen der Lebensmittelindustrie geht. Die *CIAA* hat drei Arten von Mitgliedern: Nationale Verbände, u. a. der deutsche *Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (BLL)*, sektorenspezifische Verbände, u. a. die *Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU (CAOBISCO)*, der europäische Verband der Süßwarenindustrie, und die *European Snacks Association* sowie namhafte Lebensmittelkonzerne, darunter z. B. *Coca-Cola, Danone, Heinz, Kellogg* und *Nestlé* (FoodDrinkEurope, 2016 a). Am 23. Juni 2011 benannte sich die *CIAA* in *FoodDrinkEurope* um (FoodDrinkEurope, 2016 b).¹¹⁶

Auf europäischer Ebene kommt der Akteursgruppe Wirtschaft eine wichtige Rolle bei der Bearbeitung politischer Probleme zu, da sie von der *EU-Kommission* in solchen Bereichen aktiv eingebunden wird, wo es der Politik an dem notwendigen Fachwissen mangelt. Die Interessen der einzelnen Akteure werden dabei immer heterogener, was dazu führt, dass die großen Verbände an Bedeutung verlieren, während zunehmend andere Berater zur Interessenvertretung engagiert werden, z. B. PR-Agenturen oder Rechtsanwaltskanzleien (Geiger, 2003).

In Deutschland ist der *BLL* die Interessenvertretung von etwa fünfhundert Verbänden und Einzelunternehmen (BLL, 2016 b; vgl. Fußnote Nr. 77, S. 62). Nähere Angaben zu den Mitgliedern werden nicht gemacht, aber aus der Zusammensetzung des Vorstands geht bereits hervor, dass dort namhafte Konzerne und maßgebliche Verbände organisiert sind. Die Mitglieder des Vorstands sind von *Ferrero, Rewe, Maggi, Edeka, Unilever* und *Südzucker* bzw. vom *Deutschen Bauernverband* und vom *Deutschen Fleischer-Verband* (BLL, 2016 c). Unter derselben Berliner Adresse wie der *BLL* wohnhaft ist der *Bundesverband der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE)*, der sich für die wirtschaftspolitischen Interessen der Ernährungsindustrie stark macht (BVE, 2016 a) und im Jahr 2015 achtzehn Fachverbände und siebenundvierzig Unternehmen aus der Branche zu seinen Mitgliedern zählte (BVE, 2016 b).

3.3.2.3 Akteure aus der Wissenschaft

Bei Wissenschaft ist zu unterscheiden zwischen Inhalten in Form von Hypothesen, Methoden, Erkenntnissen usw. sowie der Art und Weise ihrer **Verkörperung** (Störig, 2004). In modernen westlichen Gesellschaften findet Wissenschaft in drei Grundformen statt (Gläser/Lange, 2007):

¹¹⁶ Da die Umbenennung nach dem Ende des Beobachtungszeitraums erfolgte, wird in der vorliegenden Arbeit weiterhin der Name *CIAA* verwendet.

- (1) In Universitäten wird staatlich finanzierte Forschung betrieben, wobei die Wissenschaftler normalerweise sehr autonom ihre Forschungsgegenstände bestimmen können. Im Rahmen von Förderprogrammen werden Fragestellungen bearbeitet, die die Mittelgeber vorgeben.
- (2) Privatwirtschaftliche Unternehmen forschen, um Innovationen zu entwickeln und um eventuell auftretende Probleme mit ihren Produkten bearbeiten zu können.
- (3) Forschungsinstitute arbeiten mit privater, staatlicher oder gemischter Finanzierung. Sie können das gesamte Forschungsspektrum abdecken und entweder auftragsgebunden arbeiten oder mit ihren Forschungsergebnissen an den Markt gehen, um sie dort zu verkaufen.

Bei der Wissenschaft handelt es sich also wiederum um eine sehr heterogene Akteursgruppe.

Mit Fragestellungen zur Lebensmittelsicherheit beschäftigt sich *ILSI*, eine 1978 gegründete, weltweit aktive Forschungseinrichtung, die sich unter anderem die Verbesserung der Methoden zur Risikobewertung zum Ziel gesetzt hat. Sie wird zu einem großen Teil durch Mitgliedsbeiträge finanziert, und Mitglieder sind namhafte internationale Konzerne, darunter *Bayer*, *Coca-Cola*, *Danone*, *Monsanto*, *Nestlé*, *The Procter & Gamble Company (P&G)* sowie *Unilever* (ILSI, 2014). Sein deutsches Pendant ist der *Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI)*, der seit 1953 in „enge[r] Zusammenarbeit“ mit *BVE* und *BLL* Forschungsaktivitäten von Wirtschaftsunternehmen organisiert. Seine Mitglieder sind Unternehmen und Verbände (FEI, 2016 a), die gemeinsam mit Universitäten, Bundesforschungsinstituten und privaten Forschungseinrichtungen Forschung betreiben (FEI, 2016 b).

3.3.2.4 Akteure aus der Zivilgesellschaft

Akteure aus der Zivilgesellschaft sind die vierte wichtige Akteursgruppe im Politikfeld. Wie die Akteure aus der Wirtschaft, werden auch die Verbraucher normalerweise durch Verbände repräsentiert, die eine gewisse Handlungsfähigkeit zulassen. In Deutschland gibt es fünf **Verbraucherschutzorganisationen**, die sich regelmäßig in die öffentliche Debatte einschalten und mit ihren Rechtsformen und Zielen in Tabelle 3.5 aufgelistet sind:

Tabelle 3.5: Rechtsformen und Ziele von Verbraucherschutzorganisationen in Deutschland

Organi- sation	Rechts- form	Ziele*
aid	Verein	„Zweck des aid ist die Vermittlung und Förderung von <u>Wissen</u> und Kompetenzen in den Themenbereichen Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung im Rahmen der Bundeszuständigkeiten. ... Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz kann den aid ... mit besonderen Aufgaben betrauen“ (aid, 2009, § 2).
food- watch	Verein	„Zweck des Vereins ist die Förderung des Verbraucherschutzes durch Verbraucherberatung und -aufklärung ... durch die Beratung und <u>Information</u> von Verbrauchern auf dem Gebiet der Agrar- und Lebensmittelproduktion... Neben der Verbraucheraufklärung sollen <u>Verbraucherinteressen</u> auch durch Lobbyarbeit in den Parlamenten und Behörden vertreten werden... Zu den Aufgaben des Vereins gehören Recherchen zu gesetzwidrigen Praktiken und deren Aufdeckung, die Warnungen vor Risiken und Gefahren...“ (foodwatch, 2015, § 2).
Öko- Test	GmbH	„Das Öko-Test-Magazin ist eine Zeitschrift für den praktischen Alltag von Stadtbewohnern, die Wege suchen, einer zunehmenden Vergiftung unserer unmittelbaren Lebensbedingungen entgegenzuwirken“ (Öko-Test, 1985: 1).
Stiftung Waren- test	Stiftung	„Ausschließlicher und unmittelbarer Zweck der Stiftung ist es, ... der Öffentlichkeit <u>Informationen</u> zur Verfügung zu stellen, die zur Verbesserung der Marktbeurteilung beitragen ... Der Stiftung obliegt nicht die politische Vertretung von Verbraucherinteressen“ (StiWa, 2008 a, § 2).
vzbv	Stiftung	„Der Verein verfolgt den Zweck, <u>Verbraucherinteressen</u> wahrzunehmen, den Verbraucherschutz zu fördern, die Stellung des Verbrauchers in der sozialen Marktwirtschaft zu stärken und zur Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen“ (vzbv, 2016, § 2).

*Hervorhebungen nicht im Original.

Die Schwerpunkte der prominentesten deutschen Verbraucherschutzorganisationen sind ganz unterschiedlich: Vier Organisationen arbeiten auf gemeinnütziger Basis, *Ökotest* hingegen ist eine GmbH mit Gewinnerzielungsabsicht. Der *aid infodienst für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V.*, die *Stiftung Warentest* und die Verbraucherzentralen gehören in die staatliche Einflussosphäre, wohingegen *foodwatch* eine Non-Governmental Organization (NGO)¹¹⁷ ist. Alle Organisationen haben die Information der Verbraucher zum Ziel und/oder die Vertretung ihrer Interessen. Das Spektrum der **Informationen** reicht dabei von Grundlagen der Warenkunde, wie sie der *aid* anbietet, über Informationen zu Produkteigenschaften, die die *Stiftung Warentest* und *Öko-Test* ermitteln, hin zur Aufklärung über politische Prozesse zur Regulierung der Sicherheit von Lebensmitteln, wie sie *foodwatch* betreibt. *Foodwatch* und die Verbraucherzentralen nehmen darüber hinaus die **politische Interessenvertretung** der Verbraucher wahr, indem sie Stellungnahmen und Positionspapiere zu bestimmten Themen formulieren und mit Forderungen an die Politik herantreten.

¹¹⁷ Zentrales Merkmal von NGOs ist, dass sie nicht gewinnorientiert arbeiten und frei von staatlicher Einflussnahme bzw. der Zivilgesellschaft zuzurechnen sind (Bonacker/Stich, 2006).

Laut Artikel 8 der EU-Verordnung 178/2002 ist die Information der Verbraucher zentraler Bestandteil des Verbraucherschutzes:

„Das Lebensmittelrecht hat den Schutz der Verbraucherinteressen zum Ziel und muss den Verbrauchern die Möglichkeit bieten, in Bezug auf die Lebensmittel, die sie verzehren, eine sachkundige Wahl zu treffen. Dabei müssen verhindert werden:

- a) Praktiken des Betrugs und der Täuschung,
- b) die Verfälschung von Lebensmitteln und
- c) alle sonstigen Praktiken, die den Verbraucher irreführen können“.

Tabelle 3.6: Ziele der Dachverbände von Verbraucherschutzorganisationen

Name	Reg.*	Ziele
CI	WW	„to protect, inform, give a voice to and secure rights for consumers worldwide“ (CI, o. J.). ¹¹⁸
BEUC	EU	„to promote, defend and represent the interests of European consumers“ (BEUC, o. J.). ¹¹⁹
CFA	US	„to advance pro-consumer policies ... before Congress, ... federal and state regulatory agencies ... and the courts. ... CFA disseminates information on consumer issues to the public and news media, as well as to policymakers“ (CFA, 2015). ¹²⁰

*Region = Die Abkürzungen entsprechen den TLDs (vgl. in den Methoden Tabelle 2.5, S. 25).

Auch die politische Vertretung der Verbraucher erfolgt zur Verbesserung des Verbraucherschutzes (z. B. foodwatch, 2015; CSPI, o. J.). Die Annahme, dass beide Aufgabebereiche eng zusammenhängen, wird durch die Satzung der *Stiftung Warentest* gestützt, die in § 2 explizit darauf hinweist, dass sie Verbraucher informiert, jedoch nicht politisch vertritt (StiWa, 2008 a).

Die politische Interessenvertretung wird auch von den Dachverbänden der Verbraucherschutzorganisationen wahrgenommen, deren Ziele in Tabelle 3.6 zitiert sind. *CI* beschreibt sich selbst als „the only independent and authoritative global voice for consumers ... with over 250 Member organisations in 120 countries“¹²¹. Sie hat ihren Sitz in Großbritannien und arbeitet gemeinnützig (CI, o. J.). *BEUC* ist Dachverband von vierzig Verbraucherschutzorganisation in den Mitgliedsländern der EU und wird von der EU finanziell unterstützt (BEUC, o. J.). Die *Consumer Federation of America*

¹¹⁸ „Verbraucher weltweit zu schützen, informieren, ihnen eine Stimme zu geben und ihre Rechte zu sichern“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹¹⁹ „die Interessen der europäischen Verbraucher vorzubringen, zu verteidigen und zu vertreten“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹²⁰ „verbraucherfreundliche Politik im Kongress, bei Behörden und in der Rechtsprechung voranzubringen. *CFA* informiert die Öffentlichkeit, Medien und die Politik über die Belange von Verbrauchern“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹²¹ „die einzige unabhängige und maßgebliche weltweit agierende Verbrauchervertretung ... mit über 250 Mitgliedsorganisationen in 120 Ländern“ (Übersetzung durch die Autorin).

(CFA) ist Dachverband für knapp dreihundert US-amerikanische Verbraucherschutzorganisationen (CFA, 2015).

Allerdings hat der politische Verbraucherschutz mit erheblichen **strukturellen Problemen** zu kämpfen. Böschen et al. (2005) stellten schon vor rund zehn Jahren für Deutschland fest, dass die staatlichen Zuwendungen bereits seit 1993 immer weiter reduziert worden sind. Janning (2010) erläutert, dass sich die Politik zu Beginn der 1990er Jahre ganz offiziell für den Rückzug aus der Finanzierung des politischen Verbraucherschutzes entschieden hatte. Während weder der *aid* noch die *Stiftung Warentest* um ihre Existenz fürchten müssen, stellt sich die Situation für die Verbraucherzentralen wenig erfreulich dar. Der vzbv im Bund muss sich dem Ministerium unterordnen und arbeitet eng mit dem europäischen *BEUC* zusammen, über den er „seine eingeschränkten Handlungsspielräume in der nationalen Politik auszuweiten“ versucht (Janning, 2010: 232). Wegen der großen Abhängigkeit der Verbraucherzentralen in den Ländern von öffentlichen Mittelzuwendungen musste die *Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein* (VZ SH) im Jahr 2015 sogar um ihre Existenz kämpfen (Kiosz, 2015). Die Zuwendungen, die die Verbraucherzentralen von den Bundesländern bekommen, fallen unterschiedlich hoch aus, und die VZ SH erhält bundesweit mit die geringsten Mittel. Ein Gutachten, das im Auftrag des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie erstellt wurde, stellt fest, dass die Zuwendungen an die VZ SH um 37 % höher sein müssten, wenn seit 2003 wenigstens die Inflation ausgeglichen worden wäre – dies macht im Vergleich zur Ist-Situation, in der das Jahresbudget bei 699.000 Euro liegt, einen Unterschied von 257.000 Euro pro Jahr aus. Die VZ SH ist kaum noch in der Lage, zumindest kurz- bis mittelfristig den Betrieb sicherzustellen, wobei ihr ausschließlich ein Problem auf der Einnahmenseite bescheinigt wird, keines auf der Ausgabenseite (Bankl, 2014). Bei diesen Zahlen ist zu berücksichtigen, dass die Verbraucherschutzzentralen eine breite Themenpalette abdecken müssen, bei der der Schwerpunkt gegenwärtig auf den Themen Finanzen und „Digitale Welt“ liegt (Thorun, 2014) und Ernährung nur noch einen nachgeordneten Stellenwert einnimmt. Dass Verbraucherschützer um Mittel in dieser Größenordnung kämpfen müssen, während alleine im Zusammenhang mit Acrylamid ein Vielfaches davon für die Erforschung von Fragestellungen ausgegeben wurde, die dem Verbraucher nicht zugute kommen, ist ein weiterer deutlicher Hinweis auf die schwache Position der Verbraucher im Politikfeld. Die Gutachter bei der VZ SH formulieren folgende Frage als richtungweisend, die sicherlich Allgemeingültigkeit hat für die politischen Entscheidungen über Mittelvergaben:

„In welchem Umfang und in welcher Qualität ist ein institutionell bereitgehaltener, anbieterparteiunabhängiger, niedrighschwelliger und persönlich zugänglicher Verbraucherschutz in Form von Information, Beratung, Bildung und Interessenvertretung unsererseits erforderlich bzw. erwünscht?“ (Bankl, 2014: 66).

3.4 Prolog zum Acrylamid-Fall

Bisher wurden verschiedene Aspekte des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ beleuchtet, die allgemeingültig sind und somit zugleich die Rahmenbedingungen für den Acrylamid-Fall bilden. Zum Abschluss des Kapitels werden nun die Vorzeichen beschrieben, unter denen die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall begann.

Als Acrylamid in Lebensmitteln entdeckt wurde, bestand in der Fachwelt kein Zweifel daran, dass die Substanz kanzerogen wirkt:

„There is sufficient evidence in experimental animals for the carcinogenicity of acrylamide“¹²² (IARC, 1994: 425).

Zudem hielt man es für „wahrscheinlich“, dass die kanzerogene Wirkweise auch für den Menschen gilt (IARC, 1994).

Unmittelbar nach der Pressekonferenz in Schweden¹²³ entbrannte eine **hitzige öffentliche Debatte** darüber, wie verlässlich diese Einschätzung sei, und, wenn denn ein Krebsrisiko bestünde, ob dieses überhaupt eine nennenswerte Größenordnung erreichen würde. Über die Medien meldeten sich Toxikologen zu Wort, die anzweifelten, dass es gerechtfertigt sei, Erkenntnisse zu Krebsrisiken aus Tierversuchen auf Menschen anzuwenden, und damit allgemein akzeptierte wissenschaftliche Grundsätze der Toxikologie in Frage stellten (NRC, 1983; Rudén, 2004). Hochrechnungen wurden angestellt, wonach ein Mensch fünfundsiebzig Kilogramm Kartoffelchips pro Tag essen müsse, um ein Zehntel der niedrigsten Dosis Acrylamid aufzunehmen, die bei Ratten zu Zellveränderungen geführt hatte (Ingelman-Sunderberg, zitiert in Reynolds, 2002), bzw. 35.000 Kartoffelchips oder 182 Pfund Pommes frites, um sich Acrylamid in der Dosis zuzuführen, die Tumore bei Ratten verursacht hatte (Mitka, 2002). Dabei ist unter Fachleuten unstrittig, dass die Übertragung von Erkenntnissen aus Tierversuchen auf den Menschen grundsätzlich mit Unsicherheit behaftet ist (z. B. NRC, 1983; IPCS, 2009) und es die zentrale Schwierigkeit im Zusammenhang mit Risikobewertungen von chemischen Substanzen ist, dass für deren Wirkweise beim Menschen nicht genügend Daten zur Verfügung stehen. Um kleine Effekte zu erkennen, müssten riesige Populationen¹²⁴ untersucht werden. Im Normalfall wird diese Problematik umgangen, indem die Dosen in

¹²² „Aus Tierversuchen liegen ausreichende Belege für die Kanzerogenität von Acrylamid vor“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹²³ Zu den ungewöhnlichen Umständen, die zu der Pressekonferenz geführt hatten, vgl. Löfstedt (2003) und Bonneck (2008).

¹²⁴ Rudén zitiert als Beispiel die Schätzung von Weinberg (1972), der ein Studiendesign mit acht Milliarden Mäusen für notwendig hält, um eine um 0,5 % erhöhte Häufigkeit von Mutationen nachzuweisen.

Tierversuchen erhöht werden mit dem Ziel, den „no observed adverse effect level“ (NOAEL) bzw. den „lowest observed adverse effect level“ (LOAEL) zu ermitteln. Weil die eingesetzten Dosen bei dieser Vorgehensweise offensichtlich viel zu hoch sind, wird ein Sicherheitsabstand bestimmt, der in die Empfehlung mündet, dass Verbraucher von einer Substanz höchstens eine um einen bestimmten Faktor geringere Dosis aufnehmen sollten als jene, die im Tierversuch zu Krebs geführt hat. Aus der Perspektive des gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist es wünschenswert, dass dieser Faktor möglichst hoch ist und damit einhergehend die Exposition deutlich niedriger als NOAEL bzw. LOAEL (Rudén, 2004).

In der durch die Pressekonferenz angestoßenen Diskussion wurde auch die Kompetenz des Forscherteams um die Chemikerin Margareta Törnqvist in Frage gestellt, da zum Zeitpunkt der Pressekonferenz weder eine entsprechende Publikation veröffentlicht war, die ein wissenschaftliches Peer-Review-Verfahren durchlaufen hatte (z. B. Kolata, 2002; o. V., 2002 a; o. V., 2002 b), noch ein standardisiertes Verfahren zur Messung von Acrylamidkonzentrationen existierte (Weiss, 2002). Ein im Juni 2002 von der *WHO* einberufenes Expertengremium bezeichnete die zur Verfügung stehenden Daten allerdings als zuverlässig (FAO/WHO, 2002 a). Törnqvist hatte seit Anfang der 1990er Jahre zu Acrylamid geforscht und war bereits im Jahr 1997 konsultiert worden, als es in Schweden durch den Einsatz eines acrylamidhaltigen Dichtungsmittels zu beträchtlichen Umweltschäden gekommen war (Löfstedt, 2003 a).

Dass die Öffentlichkeit mittels einer Pressekonferenz informiert wurde, wurde als nicht angemessen kritisiert, da dies dazu beigetragen haben könnte, den Acrylamid-Fall aufzubauschen (Löfstedt, 2003 a).

In Schweden kursierte zudem der Verdacht, dass die *SNFA* die Aufregung um Acrylamid provozieren wollte, weil ihr Budget kurz zuvor beschnitten worden war (Reynolds, 2002). Diese Anschuldigungen wurden nicht weiter aufrecht erhalten, und im Nachhinein gibt es keine Belege dafür, dass der Behörde zusätzliche Mittel zugewiesen wurden (Rudén, 2004).

Nachdem die schwedischen Befunde mehrfach bestätigt worden waren, wurde argumentiert, dass Acrylamid in Lebensmitteln vorkomme, seit der Mensch sie erhitzt, und es zumindest seit dreißig Jahren als unverzichtbarer Bestandteil von Fast Food konsumiert werde, ohne dass es zu messbaren Anstiegen der Krebsraten gekommen sei (Mitka, 2002).¹²⁵ Es wurde auf Tabakrauch und Trinkwasser als weitere Expositionsquellen

¹²⁵ Laut den Ergebnissen der neueren Forschung gehen die Krebsraten insgesamt sogar leicht zurück, obwohl Anstiege bei Lungen- und Hautkrebskrankungen zu verzeichnen sind (Renn, 2014 b).

verwiesen und die Vermutung geäußert, dass der Mensch die Substanz möglicherweise sogar selbst bilde (Weiss, 2002).

Dass Substanzen, die auf natürliche Weise entstehen, weniger gefährlich seien als künstlich synthetisierte, wird an anderer Stelle als jedoch „common misunderstanding“¹²⁶ (Rudén, 2004: 346) bezeichnet, denn schließlich kommen die stärksten Gifte in der Natur vor. Und dass es neben der Nahrung weitere Expositionspfade gibt, insbesondere Tabakrauch, kann sogar als kontraproduktives Argument verstanden werden, denn die gesundheitsschädigende Wirkung von Tabak ist bekannt, und jede zusätzliche Exposition gegenüber seinen Bestandteilen verstärkt die negative Wirkweise (Rudén, 2004).

Abgesehen davon handelt es sich bei den Lebensmitteln, die mit Acrylamid belastet sind, durchweg um stark verarbeitete Lebensmittel, die keinesfalls seit Jahrtausenden oder gar seit der Entdeckung des Feuers auf dem Speisezettel durchschnittlicher Verbraucher stehen. Viele Lebensmittel wurden erst seit den Anfängen der industriellen Lebensmittelherstellung weithin erschwinglich, wie etwa Kaffee, der in Deutschland ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts von größeren Bevölkerungskreisen getrunken wurde (Ellerbrock, 2002). Pommes wurden im 18. Jahrhundert in Belgien entwickelt (Margraff, 2010), aber es sollte dauern, bis sie als Fertigprodukt zum Alltag in heimischen Küchen gehörten: Noch 1960 lag der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Tiefkühlprodukten in Deutschland bei 830 Gramm (DTI, 2016). Knäckebrot ist seit Mitte des 18. Jahrhunderts in Schweden verbreitet, was überhaupt erst Voraussetzung für den Export in andere Länder war (o. V., 2001). Gewürzte Kartoffelchips werden in Europa erst seit den 1950er Jahren industriell hergestellt (Lorenz Bahlsen, 2011). Von den betroffenen Lebensmitteln dürften Lebkuchen das älteste sein. An dieser Stelle kann nicht geklärt werden, ob schon zu Beginn der Lebkuchenbäckerei das die Acrylamid-entstehung begünstigende Hirschhornsalz als Backtreibmittel verwendet wurde¹²⁷, jedoch liegt nahe, dass auch dieses Produkt vor den Anfängen der industriellen Lebensmittelherstellung kaum von größeren Bevölkerungsteilen konsumiert wurde.

Aus der Beschreibung der öffentlichen Diskussion wird deutlich, wie unterschiedlich das Risiko durch Acrylamid in Lebensmitteln eingeschätzt wurde. Dies ist typisch für Risiken der Moderne, die oftmals dadurch gekennzeichnet sind, dass niemand mit abschließender Sicherheit beurteilen kann, wie gefährlich sie überhaupt sind (Renn et al., 2007). Es wurde bereits erörtert, dass Unsicherheit in Bezug auf Dosis-Wirkungs-Beziehungen von chemischen Substanzen beim Menschen kein Ausnahmefall, sondern vielmehr die Regel ist. Eine wesentliche Schwierigkeit, gänzlich unstrittige Belege für

¹²⁶ „weitverbreitetes Missverständnis“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹²⁷ Laut *Merck's Warenlexikon* von 1884 wurde Hirschhornsalz zur medizinischen Behandlung eingesetzt (o. V., 1884), aber nicht beim Backen.

die kanzerogene Wirkung von Substanzen beim Menschen zu liefern, liegt darin, dass für den Nachweis eines geringen Anstiegs des Krebsrisikos die Untersuchung riesiger Fallzahlen notwendig¹²⁸ und eine Vielzahl von Variablen einzubeziehen wäre, um alle Zusammenhänge möglichst vollständig abzubilden und Scheinkorrelationen, in diesem Zusammenhang etwa mögliche Einflüsse anderer Lebensmittelinhaltsstoffe, auszuschließen (BfR, 2003 a; NRC, 1983). Diese Anforderungen können nicht erfüllt werden, und daher werden für Risikobewertungen hilfsweise Ergebnisse aus Tierversuchen herangezogen.

Als Acrylamid in Lebensmitteln gefunden wurde, waren weltweit bereits **vierzehn wissenschaftliche Risikobewertungen** der Substanz durchgeführt worden. Elf¹²⁹ davon kamen zu dem Ergebnis, dass die kanzerogene Wirkung von Acrylamid in Tierversuchen zweifelsfrei belegt worden war, so dass – trotz fehlender Belege aus epidemiologischen Studien – eine **Krebsgefahr für den Menschen plausibel** ist (Rudén, 2004).¹³⁰

Vor 2002 waren je zwei Studien mit Versuchstieren sowie im Bereich der Arbeitsmedizin durchgeführt worden waren, deren Ergebnisse weithin als maßgeblich galten (Rudén, 2004):

- Johnson et al. (1986) ermittelten nach der Langzeitgabe von Acrylamid an Ratten höhere Raten von Krebs an den männlichen Geschlechtsorganen.
- Friedman et al. (1995) zeigten in einer Langzeitstudien mit Ratten, dass infolge der Verabreichung von Acrylamid vor allem gutartige Tumore in Brust und Schilddrüse entstanden.
- Sobel et al. (1986) fanden bei dreihunderteinundsiebzig Arbeitnehmern aus der Chemieindustrie keinen Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Acrylamid und erhöhten Krebsraten.

¹²⁸ Mucci/Adami schätzen, dass eine Population von zwei Millionen Menschen untersucht werden müsste, um in der Gruppe der gegenüber Acrylamid hoch Exponierten einen Anstieg des Krebsrisikos um 0,6 % bis 5 % nachweisen zu können (Mucci/Adami, 2005).

¹²⁹ Drei Risikobewertungen stuften Acrylamid weder für Tiere noch für Menschen als kanzerogen ein. Laut Rudén lassen sich diese Abweichungen aus dem methodischen Vorgehen erklären: Eine Bewertung hatte kein einziges der zum Zeitpunkt ihrer Erstellung vorliegenden Ergebnisse aus Tierversuchen berücksichtigt, die zweite war vor dem Vorliegen der wichtigsten Tierstudien erschienen und in der dritten wurde eine der maßgeblichen Tierstudien für unzulänglich befunden, ohne die Gründe hierfür nachvollziehbar darzulegen (Rudén, 2004).

¹³⁰ Auch im Umweltbereich war die Einschätzung von Acrylamid offensichtlich nicht strittig. Das BgVV berichtete, dass die Risikobewertung von Acrylamid gemäß der *EU-Altstoffverordnung* (EC 1488/94), wonach die Substanz als genotoxisch und mutagen eingestuft wurde, „unter Mitwirkung aller Mitgliedsstaaten ... erstellt und im Konsens verabschiedet“ (BgVV, 2002 a: 5) worden war.

- Collins et al. (1989) konnten keine veränderte Sterblichkeit unter 8.854 Arbeitern feststellen, die zwischen 1925 und 1983 in vier verschiedenen Fabriken angestellt waren und von denen 2.298 berufsbedingt Umgang mit Acrylamid hatten.

Darüber hinaus gab es eine weitere arbeitmedizinische Studie, die international Beachtung fand (z. B. FAO/WHO, 2005 a):

- Marsh et al. (1999) erkannten unter 8.500 Arbeitern im Verlauf von zehn Jahren keinen Zusammenhang zwischen Acrylamidexposition und Krebsentstehung.

Im Nachgang zur Studie von Marsh et al. kam es zu einem Disput des Autorenteams mit Granath et al. (mit Törnqvist als Mitautorin) sowie mit Schulz et al. über grundlegende methodologische Schwächen von epidemiologischen Studien:

- Granath et al. (2001) kritisieren die Fallzahl in der Studie von Marsh et al. als nicht ausreichend groß, um einen moderaten Anstieg von Krebsraten nachweisen zu können.
- Marsh et al. (2001) entgegnen Granath et al., dass arbeitsmedizinische Studien als Grundlage für eine quantitative Risikoabschätzung nicht geeignet sind.
- Schulz et al. (2001) kritisieren die willkürliche Gruppierung der Daten durch Marsh et al. Deren Studie führte zu anderen Ergebnissen, wenn die Grenzen für die Exposition anders definiert und die Daten neu gruppiert würden.

Die prominenteste der von Rudén ermittelten Risikobewertungen ist die von *IARC*. Die Behörde unterscheidet die Ergebnisse ihrer Bewertungen anhand von vier Kategorien,¹³¹ wobei Kategorie 2 zweigeteilt ist (IARC, 2006):

- Kategorie 1: Das Agens ist krebserregend für den Menschen;
- Kategorie 2 a: Das Agens ist wahrscheinlich krebserregend für den Menschen;
- Kategorie 2 b: Das Agens ist möglicherweise krebserregend für den Menschen;
- Kategorie 3: Das Agens kann hinsichtlich seiner Kanzerogenität für den Menschen nicht beurteilt werden;
- Kategorie 4: Das Agens ist wahrscheinlich nicht krebserregend für den Menschen.

In Kategorie 2 werden die Substanzen zusammengefasst, für die es keinen hinreichenden Beweis, aber Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung beim Menschen gibt. Die Einstufung als „möglicherweise krebserregend“ wird vorgenommen, wenn

¹³¹ Übersetzung durch die Autorin.

- der kanzerogene Effekt weder beim Menschen noch bei Tieren ausreichend belegt ist („limited evidence“ bzw. „less than sufficient evidence“);¹³²
- die Belege beim Menschen unzureichend („inadequate evidence“), die aus Tierversuchen jedoch hinreichend („sufficient evidence“) sind;
- der kanzerogene Effekt beim Menschen nur unzureichend belegt ist („inadequate evidence“) und auch in Tierstudien nicht eindeutig gezeigt werden konnte („less than sufficient evidence“), sondern weitere Daten zum Wirkungsmechanismus die Grundlage für die Einstufung bilden („supporting evidence“);
- aufgrund von Daten zum Wirkungsmechanismus die kanzerogene Wirkweise evident ist („strong evidence“).

Als „**wahrscheinlich krebserregend**“ werden solche Agenzien eingestuft, für die

- der kanzerogene Effekt beim Menschen nicht ausreichend belegt ist („limited evidence“), jedoch in Tierstudien hinreichend gezeigt werden konnte („sufficient evidence“);
- der kanzerogene Effekt beim Menschen nur unzureichend belegt ist („inadequate evidence“), jedoch in Tierstudien hinreichend gezeigt werden konnte („sufficient evidence“), und evident ist, dass der Wirkmechanismus, der bei den Versuchstieren zur Entstehung von bösartigen Tumoren führt, beim Menschen gleichermaßen abläuft;
- – in Ausnahmefällen – der kanzerogene Effekt beim Menschen nicht ausreichend belegt ist („limited evidence“), ohne weitere Belege aus Tierstudien;
- das Agens zu einer Gruppe chemischer Verbindungen gehört, aus der eine oder mehrere Substanzen bereits in die Kategorie 1 oder 2 A eingruppiert wurden (IARC, 2006: 22 f.).

Alle Substanzen, von denen bisher bekannt ist, dass sie beim Menschen Krebs erregen, erwiesen sich auch im Tierversuch als kanzerogen. Hieraus lässt sich nicht der Schluss ableiten, dass alle bei Tieren kanzerogen wirkenden Agenzien ein Risiko für den Menschen darstellen, aber *IARC* hält diesen Zusammenhang für plausibel, sofern die kanzerogene Wirkweise im Tierversuch ausreichend nachgewiesen wurde und keine weiteren Daten zur Verfügung stehen (IARC, 2006). Es gibt keine wissenschaftliche Grundlage für die Annahme, dass Menschen gegenüber chemischen Substanzen weniger empfindlich sind als Tiere. Dieser Gedanke steht vielmehr im Widerspruch zum Vorsorgeprinzip, aufgrund dessen regulatorische Maßnahmen auch ohne mit letzter Sicherheit erziel-

¹³² In Klammern steht jeweils der im Originaltext verwendete Terminus.

te Ergebnisse aus epidemiologischen Studien gerechtfertigt sind (Rudén, 2004; Tomatis, 2002).

IARC sah in seiner Bewertung für Acrylamid aus dem Jahr 1994 die Bedingung erfüllt, dass die Kanzerogenität beim Menschen unzureichend („inadequate evidence“) und im Tierversuch eindeutig („sufficient evidence“) belegt ist, und stufte die Substanz in die Kategorie 2 A ein. Seitdem zählt Acrylamid zu den für den Menschen „wahrscheinlich krebserregenden“ Substanzen (*IARC*, 1994).¹³³

Auf europäischer Ebene und in Deutschland waren Risiken infolge einer Exposition gegenüber Acrylamid unstrittig. In einer im Jahr 2002 aktualisierten Risikobewertung zu Acrylamid plädierte das European Chemicals Bureau dafür, die Exposition im Arbeitsbereich weitestgehend zu vermindern, während die Exposition für Verbraucher bzw. durch die Umwelt für so gering gehalten wurde, dass keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich schienen (*EC/JRC*, 2002). In Deutschland erkannte das damalige Bundesgesundheitsamt im Jahr 1993 ein bedeutendes kanzerogenes Potenzial bei Acrylamid (Böhme/Grunow, 1993). Im November 2009 stufte das Komitee der Mitgliedsstaaten bei der European Chemicals Agency Acrylamid als „substance of very high concern“ gemäß der Klassifikation nach REACH ein (*ECHA*, 2009). In der EU-Verordnung Nr. 366/2011 heißt es, dass es

„zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt ... notwendig [ist], das Inverkehrbringen und die Verwendung von Acrylamid in Abdichtungsmitteln und allen Abdichtungsanwendungen zu beschränken“ (S. 1, Grund Nr. 5).

Seit dem 5. November 2012 darf Acrylamid in der EU für Abdichtungsanwendungen daher nur noch in Konzentrationen von unter 0,1 Gewichtsprozent verwendet werden (EU 366/2011).

Acrylamid dient der Herstellung von Polyacrylamid, welches auch für die Abwasserreinigung verwendet wird. Geringe Mengen der Substanz können dadurch ins Trinkwasser gelangen (Grohmann, 2002). Die Exposition hieraus wird auf 0,0036 µg pro kg Körpergewicht und Tag (µg/kg bw/d) geschätzt und auf bis zu 0,11 µg/kg bw/d in der Nähe von Baustellen, auf denen acrylamidhaltige Werkstoffe eingesetzt werden (Madle et al., 2003). Die *WHO* empfiehlt einen Grenzwert von 0,5 µg Acrylamid pro Liter Trinkwasser (*WHO*, 2011).¹³⁴ In der deutschen Trinkwasserverordnung ist ein strengerer Grenz-

¹³³ Zwar hatte ein Expertengremium ihre Überarbeitung bis 2014 vorgeschlagen (Cogliano et al., 2008), aber zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses für diese Arbeit war die Risikobewertung aus 1994 unverändert aktuell.

¹³⁴ Zugleich geht die *WHO* für eine Person mit einem Körpergewicht von sechzig Kilogramm von einem Bedarf von zwei Litern Trinkwasser pro Tag aus (*WHO*, 2011). Wenn die Person auf diesem Wege die maximal zulässige Menge von insgesamt 1 µg Acrylamid zu sich nimmt, führt dies zu einer Belastung von 0,017 µg Acrylamid pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

wert festgelegt, nämlich 0,1 µg Acrylamid pro Liter Trinkwasser (TrinkwV 2001). Der Grenzwert scheint allerdings kein Schwellenwert zu sein, bei dessen Überschreiten die Gesundheit der Verbraucher gefährdet wäre. In der Literatur wird argumentiert, dass er eingeführt wurde, um „die Aufmerksamkeit auf die Auswahl geeigneter Aufbereitungsmittel zu lenken“ (Grohmann, 2002: 678). Dies steht im Einklang mit einer Erläuterung durch die *Bundesregierung*, in der es heißt, dass der Grenzwert „vor allem dazu dient, praktisch auszuschließen, dass Acrylamid im Trinkwasser vorkommt“ (BT-Drs. 15/9, 2002: 481).

Die Chemikerin Törnqvist hatte mit ihrem Team an der Universität Stockholm schon seit den frühen 1990er Jahren zu Acrylamid geforscht. Im September 1997 traten bei Kühen Lähmungserscheinungen auf, die nahe einer Baustelle weideten, auf der ein acrylamidhaltiges Dichtungsmittel verwendet worden war. Törnqvist konnte bei den Kühen eine Vergiftung durch das Agens nachweisen. Es stellte sich heraus, dass weite Bereiche rund um die Baustelle durch Acrylamid kontaminiert waren, einschließlich des Grundwassers. Dies erregte in Schweden große Aufmerksamkeit, die auch auf den Lebensmittelsektor übergriff, denn in der Folge kauften die Menschen keine Produkte mehr aus der betroffenen Region.

Törnqvist untersuchte auch das Blut der auf der Baustelle beschäftigten Arbeiter. In einer Vergleichsgruppe fand sie überraschenderweise so hohe Acrylamidkonzentrationen, dass sich die Frage nach weiteren Expositionsquellen stellte und rasch Zusammenhänge mit der Ernährung vermutet wurden (Löfstedt, 2003 a). Im Juni 2000 veröffentlichte ihr Team die erste Publikation zum Fund von Acrylamid in Lebensmitteln, in der die Autoren zu folgender Schlussfolgerung kamen:

“These data render it likely that cooking of food is a major source of the background dose of AA also in humans.” (Tareke et al., 2000: 517).¹³⁵

Dieser Befund blieb unbeachtet.¹³⁶

Am 23. April 2002, also am Tag vor der Pressekonferenz, war eine weitere Publikation aus Törnqvists Forschergruppe zur Veröffentlichung angenommen worden, nachdem diese ein wissenschaftliches Peer-Review-Verfahren durchlaufen hatte und überarbeitet worden war (Löfstedt, 2003 a). Törnqvist beschrieb die Situation so:

¹³⁵ „Diese Daten lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass das Kochen von Lebensmitteln auch für Menschen eine wesentliche Quelle für die Hintergrundbelastung gegenüber Acrylamid darstellt“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹³⁶ Es ist davon auszugehen, dass weitere interessante Befunde in bereits veröffentlichten Forschungsergebnissen auf ihre Entdeckung warten. Nach Schätzungen sind heute 80 bis 90 % aller Wissenschaftler aktiv, die jemals gelebt haben. Sie publizieren ihre Ergebnisse in wissenschaftlichen Journalen, deren Zahl auf 40.000 bis 100.000 geschätzt wird. Mehr als die Hälfte dieses Wissens wird niemals zitiert (Weingart, 2003).

“Yes, the paper was indeed accepted. That meant that several referees had looked at it and have had viewpoints that we had met in a revised manuscript. According to the editor, with whom we checked by email, the paper was accepted and should be sent for printing” (Törnqvist, E-Mail vom 26.04.2006).¹³⁷

Die Arbeit „Analysis of Acrylamide, a Carcinogen formed in Heated Foodstuffs“¹³⁸ (Tareke et al., 2002) erschien am 17. Juli 2002 online und sollte die am häufigsten zitierte Publikation des Jahres 2002 aus dem *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (*JAF*C) werden (Seiber, 2004).

Die Ausgangssituation am Vorabend der Pressekonferenz, bei der der Fund von Acrylamid in Lebensmitteln der Öffentlichkeit mitgeteilt wurde und der Acrylamid-Fall ins Rollen kam, lässt sich somit wie folgt zusammenfassen:

- Die kanzerogene Wirkung bei Tieren war belegt.
- Anhand dieser Belege hatte *IARC* die Substanz als „wahrscheinlich krebserregend“ für den Menschen eingeschätzt.
- Diese Einschätzung war international nicht umstritten.
- Für durchschnittlich exponierte Menschen waren keine Belege für eine kanzerogene Wirkung erbracht worden, und innerhalb der wissenschaftlichen Community wurde die Frage diskutiert, ob es überhaupt möglich sei, einen geringen Anstieg von Krebserkrankungen aufzudecken.
- Das Team um Törnqvist hatte schon mehrere Jahre zu Acrylamid geforscht und den Fund in Lebensmitteln bereits im Jahr 2000 publiziert. Eine weitere Arbeit hatte das Peer-Review-Verfahren durchlaufen und war zum Druck freigegeben.
- Mit Ausnahme von Brot war Acrylamid nur in verarbeiteten Lebensmitteln gefunden worden, die überwiegend seit der Mitte des 20. Jahrhunderts auf den Speiseplänen der Durchschnittsbevölkerung stehen.

Den Acrylamid-Fall kennzeichnen darüber hinaus weitere sechs Merkmale, die Auswirkungen auf das Risikomanagement haben (Renn, 2003):

- Acrylamid war zufällig in Lebensmitteln gefunden worden. Für die Öffentlichkeit ließ dies den Rückschluss zu, dass sich die zuständigen Behörden bisher nicht ausreichend um Nebenwirkungen der Lebensmittelzubereitung gekümmert hatten.

¹³⁷ „Ja, der Aufsatz war in der Tat angenommen. Das bedeutet, dass verschiedene Gutachter ihn überprüft und Anmerkungen gemacht hatten, die wir in einer überarbeiteten Fassung berücksichtigt hatten. Laut dem Herausgeber, mit dem wir per E-Mail in Kontakt standen, war der Aufsatz akzeptiert und zum Druck freigegeben“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹³⁸ „Analyse von Acrylamid, einem Kanzerogen, das in erhitzten Lebensmitteln entsteht“ (Übersetzung durch die Autorin).

- Acrylamid wurde als Bestandteil in Dichtungsmaterial verwendet. Die gesamte Verbindung galt als hochgradig krebserregend, für die Substanz existierte ein solcher Beweis nicht.
- Acrylamid hatte in Schweden bereits zu großer öffentlicher Aufregung geführt und war dort zum Zeitpunkt der Entdeckung in Lebensmitteln bereits weiten Teilen der Bevölkerung bekannt.
- Zum Zeitpunkt der Entdeckung in Lebensmitteln gab es weder Daten zur menschlichen Exposition noch zur Dosis-Wirkungs-Beziehung.
- Nahezu jeder Mensch auf der Welt ist gegenüber Acrylamid exponiert.
- Acrylamid entsteht auf natürliche Weise, wird also nicht während der Zubereitung hinzugefügt.

Zwei Tage nach der Pressekonferenz kündigte die *WHO* an, eine Expertenveranstaltung einzuberufen (WHO, 2002 a). Sachverständige aus elf Ländern beurteilten im Juni 2002 das Vorhandensein von Acrylamid in Lebensmitteln als sehr besorgniserregend, benannten offene Forschungsfragen und gaben erste Empfehlungen zur Verminderung der Exposition (FAO/WHO, 2002 a).

4 Politikfeldanalyse

4.1 Einführung

Die Qualität von Lebensmitteln ist von größter Wichtigkeit für die Gesellschaft, denn nicht sichere Lebensmittel stellen ein Risiko¹³⁹ für die Gesundheit der Menschen dar. Durchschnittsverbraucher sind jedoch nicht in der Lage, die Produkteigenschaften zu überprüfen. Um diesen Nachteil auszugleichen, sind staatliche Eingriffe nötig (Jackson/Jansen, 2010), d. h., Regelungen in Bezug auf Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln sind untrennbar mit politischen Prozessen verbunden. Eine Vielzahl von Akteuren ist in diese Prozesse involviert, wobei sie unterschiedliche Interessen verfolgen. Um diese durchzusetzen, gehen Akteure miteinander Kooperationen ein oder tragen Konflikte untereinander aus (Schubert/Bandelow, 2014 b). Am Ende entscheiden normalerweise Macht und Einfluss darüber, welche Akteure die Oberhand behalten (Schneider, 2006).

Für den Begriff des Politikfeldes gibt es keine eindeutige Definition. In der Literatur werden Politikfelder häufig mit den **Zuständigkeiten ministerieller Ressorts** gleichgesetzt. Das deutsche *BMVEL* – entsprechend dem Ressortzuschnitt im Jahr 2002 – war seiner vollständigen Bezeichnung nach für drei Themen zuständig, die in der Literatur auch als Politikfelder bezeichnet werden. Im Verbraucherschutz geht es jedoch um eine breite Palette von Themen, die von sicheren Lebensmitteln über Gesundheit und Finanzen bis zur digitalen Welt und energiepolitischen Fragen reicht, in deren Aushandlung mit wenigen Ausnahmen jeweils unterschiedliche Akteure involviert sind. Wenn die Sicherheit von Lebensmitteln und damit der gesundheitliche Verbraucherschutz tangiert ist, ruft dies regelmäßig die nationalen und supranationalen Behörden mit den Aufgaben Risikobewertung und Risikomanagement, die nationalen Überwachungsbehörden sowie bestimmte Verbände von Lebensmittelherstellern, Wissenschaftlern und Verbrauchern auf den Plan. Zwar beteiligen sich nicht immer dieselben Behörden an der Risikosteuerung, weil in dem einen Land ein bestimmtes Problem möglicherweise nicht mit derselben Priorität bearbeitet wird wie in dem anderen. Auch kann nicht jeder Wissenschaftler Beiträge zu jeder Risikobewertung liefern, und in die einzelnen Themen sind meist verschiedene Lebensmittelhersteller involviert. Im Gesundheitlichen Verbraucherschutz gibt es aber eine Grundkonstellation von korporativen Akteuren, die regelmäßig die

¹³⁹ Es existiert eine Vielzahl von Definitionen zum Begriff Risiko. Einen Überblick geben Aven et al. (2011). Die Autoren halten es für sinnvoll, diejenigen heranzuziehen, die sich auf den Begriff des Risikos i. e. S. beziehen und auch objektiv nachvollziehbar sind. Demnach handelt es sich um ein Risiko, wenn ein Ereignis eintreten kann, das negative Folgen für etwas nach sich ziehen kann, das von Wert ist, z. B. die Gesundheit. Die Eintrittswahrscheinlichkeit lässt sich dabei ebenso wenig sicher vorhersagen, wie die von anderen Ereignissen, die in der Zukunft liegen (Aven et al., 2011).

aufkommenden Fragen bearbeiten, und daher scheint es angemessen, diesen Bereich als eigenes Politikfeld zu definieren.

In der Einleitung zum historischen Abriss über die Entstehung des Politikfeldes wurden bereits wichtige Merkmale dargestellt (vgl. Kapitel 3.2, S. 59), und zusammengefasst lassen sich Politikfelder folgendermaßen definieren:

Politikfelder entstehen aus den auf ein Problem bezogenen Interaktionen von Akteuren (Janning, 2010), die versuchen, Politikinhalte durchzusetzen (Heinelt, 2014). Üblicherweise geht es um die Verteilung von Ressourcen (Halkier/Holm, 2006). Im Politikfeld sind bestimmte korporative Akteure regelmäßig aktiv, und darüber hinaus sind Politikfelder dynamisch, denn Akteure können laufend ausscheiden, eintreten oder ihre Bedeutung kann sich verändern (Mayntz, 1997).

Die Politikfeldanalyse bezeichnet die **Untersuchung der Vorgänge im Politikfeld:**

„Politikfeldanalyse fragt danach, was politische Akteure tun, warum sie es tun und was sie letztlich bewirken“ (Schubert/Bandelow, 2014 b: 4) mit dem „Ziel ..., die Entstehung, Verabschiedung und praktische Durchführung politischer Programme zu beschreiben“ (Treib, 2014: 211).

Bandelow/Schubert (2014) definieren zwei zentrale Ziele der akademischen Politikfeldforschung. Zum einen soll sie „empirisch gestützte Erkenntnisse über kausale Zusammenhänge“ liefern und zum anderen das „Verständnis politischer Entscheidungsprozesse“ verbessern (Bandelow/Schubert, 2014: 525).

Letztlich sind alle Politikprobleme auf einen Mangel an Ressourcen zurückzuführen, denn keine Gesellschaft kann alles realisieren, was gewünscht wird (Cochran/Malone, 2010). Die Durchsetzung von Politikinhalten ist auch ein zentraler Aspekt im Umgang mit Risiken, denen eine Gesellschaft ausgesetzt ist. Wenn Nutznießer und Betroffene nicht identisch sind, geht es oftmals um Entscheidungen von erheblicher Tragweite für die Akteure, etwa wie weit Politik und Öffentlichkeit sich in die Belange privater Wirtschaftsunternehmen einmischen dürfen (Beck, 1986). Insofern bietet sich die Politikfeldanalyse an, um den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken zu untersuchen, denn mit ihrer Hilfe können die Prozesse eingehend nachvollzogen und schließlich verstanden werden (Treib, 2014).

Schubert (2014: 41) bezeichnet die Politikfeldanalyse als „Wissenschaft von der Politik für die Politik“: Politikprozesse werden analysiert und reflektiert mit dem Ziel, „politisch-konstruktive Beratung“ zu leisten. Der Autor weist darauf hin, dass die gewonnenen Erkenntnisse nur für die Vergangenheit gelten können. Diese Einschränkung ist gravierend, denn sie macht deutlich, dass politisches Handeln in Abhängigkeit von zeitlichen und räumlichen Gegebenheiten zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann.

Ähnlich argumentieren Cochran/Malone (2010): Sie definieren Wissenschaft als Erklärung von Vergangenem und Politik als Erarbeitung von Vorschlägen für die Zukunft, die nur dann zielführend sein können, wenn das System verstanden wurde, d. h., wenn die Beziehungen zwischen den einzelnen Variablen im Politikfeld geklärt sind. Für Cochran/Malone (2010) ist es der primäre Zweck der Politikfeldanalyse, die Funktionsweise des Systems offenzulegen. Sie sehen dies als notwendige Voraussetzung an, um den Prozess effizient zu gestalten, jedoch nicht als hinreichend, denn, auch wenn zielführend scheinende Vorschläge für politische Programme erarbeitet wurden, lassen sich diese nicht ohne Weiteres implementieren. Schon die Frage, ob die Kosten für ein Programm gerechtfertigt scheinen, lässt sich nicht objektiv beantworten, sondern hängt immer von Wertvorstellungen ab. Wertvorstellungen können sich im Zeitverlauf verändern, und deswegen ist es möglich, dass unter sonst gleichbleibenden Bedingungen ein Programm implementiert wird, wenn der zu beseitigende Missstand als wichtig angesehen wird, und nur kurze Zeit danach, wenn sich andere Themen auf der politischen Agenda weiter vorgeschoben haben, dasselbe Programm mit Verweis auf die Kosten abgelehnt wird.

In den Sozialwissenschaften lassen sich kaum Experimente durchführen, und so bleibt nur die Möglichkeit, aus der Geschichte für die Zukunft zu lernen. Fallstudien zu vergangenen Ereignissen sind daher unverzichtbar, um das theoretische Verständnis von Variablenbeziehungen zu verbessern und Wege aufzuzeigen, wie die gegenwärtige Politik überprüft und beurteilt werden kann. Allerdings ist es bisher nicht gelungen, aus den Ergebnissen von historischen Fallstudien bestimmte Gesetzmäßigkeiten abzuleiten, auf deren Basis sich theoretische Modelle entwickeln lassen könnten (Cochran/Malone, 2010). Aus der Analyse der Vergangenheit kann also nicht mit Sicherheit auf zukünftige Entwicklungen geschlossen werden. Da Wissenschaft primär auf die Erlangung von gesichertem Wissen ausgerichtet ist, zählt dieser Aspekt zu den großen wissenschaftstheoretischen Streitfragen (Schubert, 2014).

In der Politikfeldanalyse werden **drei Politikbegriffe** unterschieden, und zwar Polity, Policy und Politics, deren Charakteristika in Tabelle 4.1 dargestellt sind. Policy ist der zentrale Politikbegriff, der die Inhalte von Politik beschreibt, die sich in Gesetzen, Verordnungen, Entscheidungen, Programmen und Maßnahmen niederschlagen können. Polity bezeichnet die politische Ordnung, d. h. die Rahmenbedingungen für Politik. Unter Politics wird der Prozess des Politikgestaltens zusammengefasst, in dem Akteure mit ihren unterschiedlichen Interessen aufeinandertreffen (Schubert/Bandelow, 2014 b).

Tabelle 4.1: Dimensionen des Politikbegriffs

Bezeichnung	Dimension	Erscheinungsform	Merkmale
Polity	Form	- Verfassung - Normen - Institutionen	- Organisation - Verfahrensregelungen - Ordnung
Policy	Inhalt	- Aufgaben und Ziele - Politische Programme	- Problemlösung - Aufgabenerfüllung - Wert- und Zielorientierung - Gestaltung
Politics	Prozess	- Interessen - Konflikte - Kampf	- Macht - Konsens - Durchsetzung

Quelle: Schubert/Bandelow, 2014 b: 5

Anhand dieser drei Politikbegriffe lässt sich die zentrale Fragestellung der Politikfeldanalyse ableiten, und zwar die Frage danach, „welches Resultat (policy) sich ergibt, wenn in einem gegebenen politischen System (polity) eine bestimmte – aber prinzipiell veränderbare – Problemlösungsstrategie (politics) eingeschlagen wurde oder – antizipierend – eingeschlagen werden soll“ (Schubert, 1991: 27). Auf die Analyse der Risikosteuerung lässt sich die konzeptionelle Dreiteilung des Politikbegriffs somit folgendermaßen übertragen:

Tabelle 4.2: Der Politikbegriff im Zusammenhang mit der Risikosteuerung

Bezeichnung	Bedeutung	Risikosteuerung
Polity	System	Rahmenbedingungen
Policy	Ergebnisse	Risikomanagement (Regulierung)
Politics	Prozesse	Übrige Interaktionen: Informationsbeschaffung (einschließlich Risikobewertung) und Auseinandersetzungen um Regulierung

Wie jeder andere Politikprozess wird auch die Risikosteuerung durch Rahmenbedingungen determiniert. Die Rahmenbedingungen im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ in westlichen Gesellschaften wurden im vorangegangenen Kapitel bereits ausführlich erläutert. So kommt der Lebensmittelsicherheit ein hoher Stellenwert zu, internationale Gremien haben Vorschläge erarbeitet, wie mit Risiken aus Lebensmitteln verfahren werden kann und mit Lebensmittelherstellern, Wissenschaftlern und Verbrauchern bzw. ihren Verbänden sind zahlreiche Akteure im Politikfeld etabliert, um an der Risikosteuerung teilzunehmen. Die Ergebnisse der Risikosteuerung lassen sich aus den Aktivitäten des Risikomanagements ableiten, dessen Aufgabe es ist, bei Vorliegen eines Risikos einzuschreiten. Zur Policy zählen alle übrigen Aktivitäten der Akteure. Diese sind zum einen darauf gerichtet, Informationen zum Problem zu beschaffen, einschließlich der Risikobewertung, und zum anderen dienen sie der Durchsetzung der eigenen Interessen. Lowi (1972) geht davon aus, dass das Konfliktverhalten der Akteure

durch ihre Erwartungen bezüglich der Regulierung beeinflusst wird. Betrifft das Problem den Verbraucherschutz, steht oftmals rasch die Einführung regulativer Maßnahmen zur Debatte, weswegen Auseinandersetzungen zwischen den Akteuren vorprogrammiert sind (Heinelt, 2014), insbesondere zwischen Lebensmittelherstellern und Verbraucherschützern.

Mithilfe der Politikfeldanalyse werden die Ergebnisse von Politikprozessen erklärt. Die Ergebnisse sind demzufolge die abhängige Variable, deren Ausprägung mit dem Vorliegen bestimmter Rahmenbedingungen und den Abläufen der Prozesse im Politikfeld erklärt werden kann (Schubert/Bandelow, 2014 b). Mit Bezug auf Acrylamid in Lebensmitteln stellt sich die Konstellation der Variablen folgendermaßen dar:

unabhängige Variable 1		unabhängige Variable 2		abhängige Variable
Rahmenbedingungen im Politikfeld Gesundheitlicher Verbraucherschutz	+	Prozesse im Politikfeld (Risikobewertung und übrige Interaktionen der Akteure)	=	Risikomanagement (Regulierung)

Quelle: Eigene Darstellung

Bild 4.1: Konstellation der Variablen in der Politikfeldanalyse zu Acrylamid in Lebensmitteln

Bei der in Bild 4.1 dargestellten Variablenkonstellation handelt es sich um ein Modell, das konkret auf die Politikfeldanalyse zu Acrylamid in Lebensmitteln zugeschnitten ist. Grundsätzlich unterscheiden sich Modelle von Theorien, deren Reichweite für die Erklärung bestimmter Phänomene normalerweise größer ist. Eine noch höhere Reichweite haben analytische Rahmen, die auf einem höheren Abstraktionsniveau Zusammenhänge zwischen theoretischen Elementen abbilden. Gerade in den Politikwissenschaften ist es allerdings die Regel, dass Erklärungsansätze eine begrenzte Aussagekraft haben, vor allem, weil sie nur für bestimmte politische Systeme gelten und sich kaum auf andere Systeme übertragen lassen. Modelle sind weniger abstrakt als Theorien und analytische Rahmen – oder anders formuliert: Modelle sind das Konstrukt mit der größten Realitätsnähe (Schubert/Bandelow, 2014 b).

Schneider (2014) weist auf die Bedeutung von Akteuren bei der Politikgestaltung hin und beschreibt „öffentliche Politik als kollektive Produktion allgemein verbindlicher Entscheidungen von Akteuren“ (Schneider, 2014: 259). Dabei ist der Befund in der Politikfeldforschung nicht strittig, dass die Akteure Eigeninteressen verfolgen, die nicht unbedingt im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Problems stehen. Der Autor differenziert zwischen Akteuren, die formal eine Position im Politikprozess innehaben, und anderen, die informell am Geschehen mitwirken. Korporative Akteure entstehen, wenn Individuen Ressourcen zusammenlegen und auf diese Weise eine „überindividuelle Rechtsperson“ (Schneider, 2014: 261) entsteht. Hierzu zählen nicht nur Verbände, Gewerkschaften und Parteien, sondern auch Institutionen des öffentlichen Lebens, wie Parlamente und Behörden. Schneider (2014) stellt als Vorteil heraus, dass mit dieser

Akteursform Ziele erreicht werden können, die eine Einzelperson nicht realisieren könnte. Andererseits besteht die Gefahr, dass die neuen Gebilde eigene Ziele entwickeln, insbesondere zum Erhalt ihrer Macht, und ihre Ressourcen hierauf verwenden. Demzufolge kommt der Einrichtung von Kontrollbefugnissen und Überwachungsmechanismen große Bedeutung zu (Schneider, 2014).

Die Forschung beschäftigt sich auch mit der Frage, welche Akteure an Entscheidungen beteiligt werden. Das sind Akteure, die einen wichtigen Beitrag für eine bestimmte Politik beisteuern können oder zu den zentralen Institutionen im Politikfeld zählen. Damit verknüpft ist der Befund, dass umgekehrt nicht alle Akteure, die von einem Problem betroffen sind, Zugang zu seiner Bearbeitung bekommen, etwa, weil ihnen die nötigen Ressourcen fehlen. Akteure können sich aber auch bewusst gegen eine Mitwirkung am Problem entscheiden, etwa weil sie darauf vertrauen, dass es andere in ihrem Sinne regeln werden, weil sie ihren eigenen Beitrag als nicht wichtig genug einschätzen oder weil sie sogar negative Konsequenzen aus einem Engagement erwarten (Schneider, 2014).

Zentraler Befund der auf die Akteure bezogenen Politikfeldforschung ist, dass Themen nur dann bearbeitet und Probleme nur dann gelöst werden können, wenn maßgebliche Akteure das Problem wahrnehmen und ihre Ressourcen in den Prozess einbringen (Schneider, 2014).

Im Zusammenhang mit der Risikosteuerung unterscheiden Stirling et al. (2006) **vier Akteursgruppen**, und zwar Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und der Zivilgesellschaft. In den späten 1960er Jahren hat die Erkenntnis in die Politikfeldforschung Einzug gehalten, dass die öffentliche Verwaltung einen erheblichen Teil an der Politikgestaltung hat. Die Akteursgruppe Politik ist also für Willensbildung wie für Willensausführung zuständig (Döhler, 2014). In der neueren Forschung wird der Verwaltung sogar eine „herausragende Bedeutung“ im Politikprozess zugeschrieben (Jann/Wegrich, 2014: 98), und diese Erkenntnis hat das „naive Bild der neutralen und alleine nachgeordneten Rolle“ (Jann/Wegrich, 2014: 102) der Verwaltung bereits abgelöst.

In Kapitel 3.3.2 (S. 97 ff.) wurden die Akteure beschrieben, die im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ anzutreffen sind. Dabei wurde deutlich, dass die Akteure auf vier Ebenen agieren, und zwar global, regional (EU-weit), national und lokal (Millstone et al., 2000). Im Vorhandensein von supranationalen Ebenen sieht Mayntz (2008) ein zentrales Problem. Ihrer Meinung nach führen Governance-Prozesse im nationalen Kontext eher zum Erfolg als auf globaler Ebene, denn, während nationale Regelungsinstanzen möglicherweise auf die Verursacher von Problemen einwirken können, ist dies im globalen Kontext kaum möglich. Darüber hinaus bringt sie mit dem Stichwort Motivation einen weiteren Aspekt in die Diskussion ein:

„entscheidend für die Problemlösung ist jedoch, ob es Instanzen gibt, die sowohl motiviert als auch in der Lage sind, Problemverursacher, die selber Nutzen aus ihrem Verhalten ziehen, zur Änderung dieses Verhaltens zu bewegen. Das gelingt schlecht in Verhandlungen, an denen eigeninteressierte Problemverursacher mitwirken und vielleicht sogar durch eine asymmetrische Machtverteilung privilegiert werden. Global Governance jedoch besteht zu einem großen Teil genau aus solchen Verhandlungssystemen“ (Mayntz, 2008: 57; Hervorhebung nicht im Original).

In den USA wird die Zersplitterung der Zuständigkeiten der Exekutive schon seit längerem diskutiert, unter anderem, weil sie Intransparenz schafft (GAO, 2008). Auch die Risikokommission (2003) sieht Defizite bei der Risikosteuerung, wenn zu viele Akteure involviert sind. Bereits 2003 stellten die Experten fest, dass in Deutschland eine nahezu unüberschaubare Zahl von Organisationen und Gremien zu Fragen des Gesundheitsschutzes aktiv ist. Als Beispiel führt die Kommission Umweltstandards an – seinerzeit existierten in Deutschland einhundertvierundfünfzig Listen mit Regelungen von rund 10.000 Sachverhalten. Dabei bedienen sich die Akteure unterschiedlicher Terminologien und kommen zu unterschiedlichen Einschätzungen in Bezug auf Risiken, was sich wiederum negativ auf die Kommunikation mit der Öffentlichkeit auswirkt. Das Fazit der Risikokommission lautet:

„Die zersplitterte Zuständigkeit erfordert erheblichen Aufwand für die Koordination und Abstimmung. Sie führt zu Intransparenz, Doppelarbeit und zu unterschiedlichen Bewertungen ein und desselben Problems“ (Risikokommission, 2003: 19).

Ist eine solche Vielzahl von Akteuren in die Risikosteuerung involviert, sehen Renn et al. (2011) die Gefahr, dass es zu einer Kommodifizierung des Risikos kommen oder dass der Prozess der Risikosteuerung zu sehr in Einzelteile zerlegt werden könnte. Außerdem wird ein hoher Aufwand für die Entscheidungsfindung nötig. Allerdings erkennen die Autoren auch Vorteile: Verschiedene Aspekte des Problems können sachgerechter bearbeitet werden, die Beiträge der Akteure in einen Prozess ohne hierarchische Strukturen können auf weithin akzeptierte Lösungen hinauslaufen, und eine größere Zahl von gesellschaftlichen Akteuren wird in einen institutionellen Lernprozess eingebunden. Damit verbunden ist auch der Effekt, dass möglicherweise umso mehr Ressourcen für die Problemlösung zur Verfügung gestellt werden können, je mehr Akteure involviert sind.

Rothstein (2006) hält eine Regulierung für schwierig, wenn sich eine Bandbreite von Akteuren im Politikfeld tummelt, die normalerweise sehr unterschiedliche Vorstellungen darüber haben, wie Regulierungsprozesse ausgestaltet sein sollten und welche Ergebnisse hieraus wünschenswert wären. Der Staat muss abwägen: Ergreift er Maßnahmen zur Eindämmung eines Risikos, muss er sich auf Auseinandersetzungen mit Lebensmittelherstellern einstellen. Erweisen sich einmal ergriffene Maßnahmen schließ-

lich als nicht angemessen, muss der Staat nicht nur einen Ansehensverlust hinnehmen, sondern auch mit Schadensersatzansprüchen rechnen¹⁴⁰ (Henning, 2004).

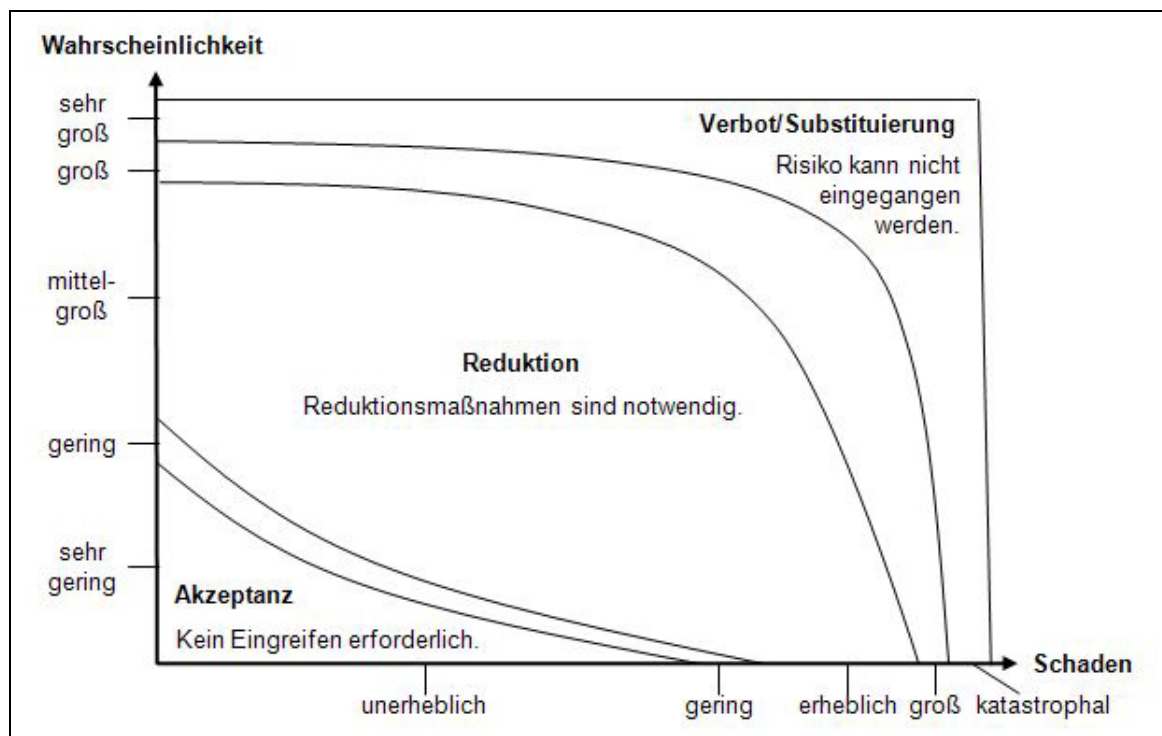
Die Risikokommission hält einen „dauerhaften Antrieb“ (Risikokommission, 2003: 66) in der Risikosteuerung für notwendig. Die Koordination des Prozesses könnte ein „**Risikorat**“ leisten, ein Gremium, das mit Experten aller risikorelevanten Disziplinen besetzt wäre und unmittelbar der *Bundesregierung* unterstehen würde. Zu seinen Aufgaben würden z. B. die Früherkennung von Risiken zählen, die Beauftragung von Risikobewertungen, die Einrichtung einer Informationsplattform und die Moderation der öffentlichen Debatte. Als Maßnahme zur Kommunikation wird die Schaffung eines virtuellen „clearing house“ (Risikokommission, 2003: 58) angeregt, von dem aktuelle Informationen zum Stand der Risikosteuerung abgerufen werden könnten.

Im Politikfeld wird der **Umgang mit gesellschaftlichen Ressourcen** verhandelt. Gesellschaften mussten schon immer Entscheidungen treffen, in welchen Fällen Ressourcen für die Bearbeitung von Risiken aufgewendet werden sollen (Renn et al., 2011). Im Zentrum der Risikosteuerung steht daher die Frage, was ein für die Gesellschaft akzeptables Risiko ist bzw. bei welchem Risiko eingeschritten werden soll. Eine Antwort hierauf lässt sich aus der errechneten Risikohöhe in Kombination mit Wahrnehmungen und Anliegen von gesellschaftlichen Gruppen ableiten, welche empirisch zu ermitteln sind (Renn, 2008 a; Renn/Dreyer, 2010). Weiterhin ist die Frage zu klären, ob Risiken durch staatliche Eingriffe oder durch private Akteure reguliert werden sollen (Hood et al., 1992). In der Praxis halten es Renn/Klinke (2013) und Renn et al. (2011) für die schwierigste Aufgabe bei der Risikosteuerung, die **Grenze zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen bzw. zwischen akzeptablen und tolerablen Risiken** zu ziehen, denn bei der Frage, welches Sicherheitsniveau für die Gesellschaft als ausreichend angesehen wird und welche Kosten die Verursacher von Risiken den anderen Gesellschaftsmitgliedern aufbürden dürfen, geht es um Werturteile, die abhängig vom Zeitgeist und damit veränderlich sind (Renn et al., 2011).

Wie in Bild 4.2 dargestellt, lassen sich Risiken nach der Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Schaden kommt, und der Größenordnung des zu erwartenden Schadens unterscheiden. Ist die Wahrscheinlichkeit für den Schadenseintritt sehr gering und wären die Auswirkungen zugleich unerheblich, kann das Risiko als akzeptabel eingestuft werden, d. h. Managementmaßnahmen müssten nicht ergriffen werden. Wenn hingegen die

¹⁴⁰ In Deutschland war in diesem Zusammenhang der *Birkel*-Fall besonders aufsehenerregend. 1985 warnte der Stuttgarter Regierungspräsident die Öffentlichkeit vor „mikrobiellen Verschmutzungen“ der Nudeln des Herstellers *Birkel*. Nachdem das Oberlandesgericht Stuttgart geurteilt hatte, dass diese Maßnahme nicht gerechtfertigt gewesen war (Dolde, 1990), zahlte das Land Baden-Württemberg im Jahr 1991 12,8 Millionen DM an das Unternehmen. Die Umstände, wie es zu dem Urteil und zu dem Vergleich kam, lassen bis heute Fragen offen (Nübel/Schütz, 2008). Dennoch hat es die Lebensmittelüberwachung über Jahre hinweg geschwächt (Henning, 2004).

Wahrscheinlichkeit für den Schadensfall sehr groß ist und der Schaden katastrophale Ausmaße annehmen könnte, kann das Risiko nicht toleriert werden. Ziel der Risikosteuerung ist es in diesen Fällen, nach Alternativen zu suchen und die Gefahrenquelle zu beseitigen, d. h. zu verbieten. Zwischen diesen beiden Extremen liegen die Risiken mit einer mittelgroßen Wahrscheinlichkeit für den Schadenseintritt und erheblichen Folgen für die Betroffenen. Diese Risiken sind tolerabel, jedoch ist eine Reduktion der Wahrscheinlichkeit für den Schadenseintritt angezeigt. Akzeptable, tolerable und nicht tolerable Risiken lassen sich nicht exakt voneinander abgrenzen, stattdessen gibt es Zwischenbereiche, in denen die weniger eindeutigen Risiken liegen. Wenn Risiken eine geringe Wahrscheinlichkeit für den Schadensfall aufweisen und auch nur zu geringen Schäden führen, ist im Rahmen der Risikosteuerung zu entscheiden, ob das Risiko akzeptiert werden kann oder ob Maßnahmen zur Risikoreduktion implementiert werden sollen. Wenn ein Risiko eine große Wahrscheinlichkeit für den Schadensfall aufweist und auch in große Schäden münden kann, ist abzuwägen, ob Reduktionsmaßnahmen noch ausreichen oder ob das Risiko möglicherweise nicht mehr tolerabel ist.



Quelle: Renn/Klinke, 2013: 25.

Bild 4.2: Unterscheidung zwischen akzeptablen, tolerablen und intolerablen Risiken nach Renn/Klinke, 2013

In der EU gehen die Vorstellungen über das, was im Zusammenhang mit Lebensmitteln akzeptabel sein könnte, weit auseinander (EC, 2000). Bei Acrylamid kommt erschwerend hinzu, dass es sich um ein systemisches Risiko handelt, das durch Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität geprägt ist. Komplexität bedeutet, dass die Zusammen-

hänge zwischen Ursache und Wirkung kaum zu identifizieren oder gar zu quantifizieren sind und möglicherweise noch andere Faktoren in die Beziehung mit hineinspielen können. Die Unsicherheit bezieht sich auf zwei Aspekte: Da es kaum festgelegte Ursache-Wirkungs-Ketten gibt, können gleiche Expositionen bei unterschiedlichen Individuen zu unterschiedlichen Konsequenzen führen.¹⁴¹ Außerdem entsteht Unsicherheit in Bezug auf ein Risiko durch Nicht-Wissen, z. B. weil die wissenschaftlichen Methoden nicht ausreichend ausgereift sind, um bestimmte Fragen zu beantworten. Die dritte Dimension ist „Ambiguität“, die entsteht, wenn die Informationen über mögliche Folgen eines Risikos von unterschiedlichen Individuen unterschiedlich interpretiert werden (Renn, 2006; 2008 a; Renn/Dreyer, 2010; Renn et al., 2011; Renn/Klinke, 2013).

4.2 Phasenmodelle

Wenn ein Problem auf die politische Agenda rückt – wie es im Falle von Acrylamid in Lebensmitteln durch die Pressekonferenz im April 2002 geschehen ist –, ist das der Startschuss für einen politischen Prozess. Um diesen Prozess besser beschreiben zu können, wurden in der politikwissenschaftlichen Forschung Modelle entwickelt, mithilfe derer verschiedene idealtypische Phasen unterschieden werden können.¹⁴²

Für den Untersuchungszweck von Interesse ist das Schema von Jenkins (1978), weil es den Aspekt berücksichtigt, dass Entscheidungsträger zur Bearbeitung eines Problems Informationen benötigen. Jann/Wegrich (2014) haben zu einzelnen Phasen politische und wissenschaftliche Fragestellungen formuliert, die leitend für eine Analyse des Politikprozesses sein können. In Tabelle 4.3 sind beide Ansätze zusammengeführt zu einer idealtypischen Beschreibung eines Politikprozesses mit fünf Phasen, der sich zugleich auf den Prozess der Risikosteuerung anwenden lässt.¹⁴³

¹⁴¹ Klassisches Beispiel ist der Kettenraucher, der ohne größere gesundheitliche Beeinträchtigungen einhundert Jahre alt wird, während die meisten anderen Raucher deutlich früher an durch das Rauchen verursachten Krankheiten sterben. Die Schwierigkeiten, die mit der Beurteilung von Risiken aus kanzerogenen Substanzen verbunden sind, sind auch auf Acrylamid anzuwenden und wurden in Kapitel 3.3.1 ausführlich erläutert.

¹⁴² Die Abgrenzung der einzelnen Phasen erfolgt unterschiedlich. Exemplarisch seien hier die aktuellen Lehrbücher von Howlett et al. (2009) und Parsons (1995) genannt, in denen der Policy-Cycle fünf Phasen umfasst, beginnend mit dem Agenda-Setting, über Programmformulierung, Entscheidung über und Implementation von Maßnahmen bis hin zur Bewertung. Im Unterschied dazu erkennen Schneider/Jannig (2006) nach Durchsicht der Literatur drei Hauptphasen, und zwar Problemdefinition/Agenda-Setting, Programmformulierung und Implementation. Schubert (1991) hingegen schlägt die Abgrenzung der drei Schritte Politikinitiation, Politikdurchführung und Politikbeendigung vor.

¹⁴³ Auch Aven (2016) erkennt ähnliche Abläufe in den Abläufen von Politikprozessen und Risikosteuerung.

Tabelle 4.3: Phasen des Policy-Cycle

Schlagwort	Agenda-Setting	Issue Analysis	Policy-Formulation	Implementa-tion	Evaluation
	<i>Problem-wahrnehmung und -definition</i>	<i>Informations-beschaffung</i>	<i>Politikformulierung und Entscheidung</i>	<i>Politikdurchführung, Umsetzung</i>	<i>Wirkungen und Auswirkungen</i>
Definition	Auswahl und Festlegung derjenigen sozialen Phänomene, die vom politischen System als zu bearbeitende „Probleme“ betrachtet werden („issues“)	Beschaffung von Informationen, die zur Lösung des Problems erforderlich sind	Prozess, in dem politische Ziele formuliert, alternative Handlungsmöglichkeiten entwickelt und als verbindliche Festlegung gewählt werden	Durchführung einer Policy, i. d. R. mit Hilfe des politisch-administrativen Apparats; Anwendung von Gesetzen etc.	Überprüfung der direkten Wirkungen (impact) und indirekten Auswirkungen (outcome) staatlicher/ öffentlicher Aktivitäten
Politische Fragen	Was kommt auf die politische Tagesordnung?	Gibt es ein Problem? Welche Informationen sind für eine Entscheidung notwendig?	Was soll zukünftig geschehen? Welche politischen Ziele sollen wie erreicht werden?	<u>Was passiert tatsächlich?</u> Was unternehmen Regierung und Verwaltung?	War die Politik erfolgreich? Was hat sich eigentlich verändert?
Wissenschaftliche Fragen	Welche Probleme werden warum ignoriert? Unterschiedliche Modelle des Agenda-Setting?	Lassen sich die offenen Fragen überhaupt klären?	Wie kommen politische Programme und Entscheidungen zustande? Theorien der Entscheidung?	<u>Warum scheitern politische Programme?</u> <u>Wirkungen unterschiedlicher Steuerungsinstrumente?</u>	Wie kann man Wirkungen und Auswirkungen messen? Wie kommen sie zustande?
Risiko-steuerung	Welches Risiko wird bearbeitet? (Risiko-management)	Wie groß ist das Risiko? (Risiko-bewertung) Wie kann man das Risiko reduzieren? (Wissenschaft)	Ist das Risiko akzeptabel oder muss es reduziert werden? (Risiko-management)	Welche Maßnahmen zur Risikoreduktion werden ergriffen? (Risiko-management)	War die Regulierung erfolgreich? Wie kann man ihr Ergebnis messen? (Risiko-management)

Quelle: Jann/Wegrich (2014: 121), ergänzt durch Jenkins (1978: 17) sowie eigene Anmerkungen (Hervorhebungen nicht in den Originalen)

Den Auftakt des Policy-Cycle bildet das **Agenda-Setting**, d. h. ein Problem rückt in den Fokus des politischen Systems. Dabei ist es nicht unüblich, dass das Agenda-Setting innerhalb von Expertenkreisen oder in der Ministerialbürokratie ohne Einbeziehung der Öffentlichkeit stattfindet. Agenda-Setting bedeutet nicht die rationale Auswahl zwischen mehreren als bearbeitungswürdig eingestuften Problemen, sondern ist immer das Ergebnis einer bestimmten Gemengelage, zu der die öffentliche Stimmung ebenso bei-

trägt wie das Vorhandensein von potenziellen Lösungsmöglichkeiten. Politische Aktivität kann auch durch Skandale und Krisen ausgelöst werden. Nicht selten wird sie wieder zurückgefahren, wenn deutlich wird, mit welchem Aufwand eine Problemlösung verbunden ist (Jann/Wegrich, 2014).

Im zweiten Schritt des Policy-Cycle geht es um die **Beschaffung von Informationen**, die insbesondere für die Bearbeitung eines noch weitgehend unbekanntes Problems von zentraler Bedeutung ist. An dieser Stelle ist zu klären, ob die gewünschten Informationen überhaupt beschafft werden können. Im Rahmen der Politikformulierung fällt die **Entscheidung**, ob Maßnahmen zu ergreifen sind, und es wird möglicherweise zwischen verschiedenen Handlungsoptionen ausgewählt. Die Durchführung von Maßnahmen kann z. B. in Form von Gesetzen, Verordnungen oder Erlassen bekannt gegeben werden (Kevenhörster, 2006).¹⁴⁴

Die **Implementierung** von Maßnahmen erfolgt durch die Verwaltung. Diese Phase gibt Antwort auf die Frage, was die Politik unternimmt, um das Problem zu lösen bzw. Hinweise darauf, warum Maßnahmen möglicherweise nicht die erhoffte Wirkung haben. Die **Evaluation** stellt den Abschluss der Bearbeitung eines politischen Problems dar. Die unmittelbaren Wirkungen aus der Durchführung von Maßnahmen werden gemessen und in Bezug auf den Grad der Zielerreichung beurteilt. Das Ergebnis gibt Aufschluss darüber, ob die politischen Aktivitäten dazu beigetragen haben, die Situation zu verbessern oder das Problem sogar zu lösen. Evaluation kann in vielerlei Form erfolgen, z. B. in Form von Regierungsberichten, wissenschaftlichen Studien oder Berichten der Rechnungshöfe. Ihre Durchführung wird häufig durch ungenaue Zieldefinitionen erschwert. Dies liegt im Interesse der politischen Akteure, denn, je vager Ziele definiert sind, desto schwieriger ist es, ihnen das Scheitern eines politischen Programms anzulasten.¹⁴⁵ Der Ablauf der Phasen kann als Kreislauf verstanden werden, da Politikinhalte permanent formuliert, realisiert, evaluiert, verändert und die zugrunde liegenden Politikprozesse kaum formal abgeschlossen werden (Jann/Wegrich, 2014).

Es ist nicht unüblich, dass der Politikprozess weitgehend unter Ausschluss der Öffentlichkeit stattfindet. Laut Treib (2014) ist es normalerweise kaum möglich, die Vorgänge im Zusammenhang mit den frühen Phasen oder die wichtigen Entscheidungen zum Ein-

¹⁴⁴ Das Ergebnis der Politikformulierung muss nicht unbedingt einen derart formalen Charakter haben. Entscheidend ist das öffentliche Kundtun, dass auf eine bestimmte Weise gehandelt werden wird (Kerr, 1976).

¹⁴⁵ Jann/Wegrich (2014) weisen darauf hin, dass auch die Formulierung von konkreten Zielen nicht unbedingt zur Effizienzsteigerung von politischen Aktivitäten beiträgt. Als prominentes Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit führen sie die *PISA*-Studien an. Die deutschen Schüler schneiden im internationalen Vergleich inzwischen besser ab als früher, obwohl nicht Veränderungen im Schulwesen zu einem höheren Bildungsniveau geführt haben, sondern, weil die Schüler inzwischen besser auf die Tests vorbereitet werden.

satz von Politikinstrumenten anhand von öffentlich zugänglichen Informationen zu rekonstruieren. Für die Chemieindustrie beschreibt Schneider sogar eine „hoch informell arbeitende politische Entscheidungsmechanik“ (Schneider, 1992: 114), zu denen z. B. „informelle .. Kamingsgespräche zwischen der Ministerialbürokratie und der .. Industrie“ (Schneider, 1992: 121) gehören. In die offiziellen Routinen gelangen die Vorgänge erst, wenn die richtungweisenden Entscheidungen bereits getroffen sind (Schneider, 1992).

Das Phasenmodell ist geeignet, um die Bearbeitung der Aufgaben zur Risikosteuerung abzubilden (vgl. ausführlich Kapitel 3.3.1) und erlaubt die Unterscheidung von Rahmenbedingungen und Ergebnissen im Politikprozess. Die Politik bzw. das Risikomanagement entscheidet, dass ein bestimmtes Problem bearbeitet werden soll und fordert eine wissenschaftliche Risikobewertung und gegebenenfalls weitere Informationen zu einem Thema an. Diese werden in der Phase der Informationsbeschaffung von den Akteuren der Risikobewertung erarbeitet. Die Entscheidung, ob das Risiko akzeptabel ist oder ob Maßnahmen zu seiner Verminderung ergriffen werden sollten, wie diese umgesetzt und schließlich evaluiert werden können, fällt wiederum in die Zuständigkeit des Risikomanagements bzw. der Politik.

4.3 Entscheidungsverfahren

Wenn der Politikprozess einmal gestartet ist, ist dies der Auftakt zu einer Reihe von Entscheidungen. Richtungweisende Entscheidungen werden nicht nur auf „formaler“ Ebene getroffen, etwa im Parlament, sondern auch in Behörden oder in den Zentralen von Verbänden. Entscheidungen bestimmen den **Fortgang des Politikprozesses**. Eberlein/Grande (2014) weisen darauf hin, dass Regeln niedergelegt sein sollten, wie Entscheidungen zu treffen sind. Anderenfalls müssen solche Regeln immer wieder neu ausgehandelt werden, und das politische System wäre kaum handlungsfähig. Üblicherweise sind Entscheidungsregeln in bestimmten Dokumenten niedergelegt, z. B. in Verträgen und Geschäftsordnungen, und darin ist geklärt, wer unter welchen Bedingungen Entscheidungen treffen darf. Entscheidungsregeln können aber auch das Ergebnis von Routinen und damit informeller Art sein. Wichtig ist es laut (Eberlein/Grande, 2014), dass Entscheidungsverfahren folgende drei Anforderungen erfüllen. Sie sollten

- (1) zu funktional angemessenen Entscheidungen führen, d. h. die Entscheidungen sollten eine bestimmte inhaltliche Qualität aufweisen;
- (2) legitim sein, d. h., Entscheidungen müssen als fair empfunden werden.
- (3) effektiv sein, d. h., Entscheidungen müssen sich zuverlässig treffen lassen;

Eberlein/Grande (2014) unterscheiden in modernen Demokratien drei idealtypische Entscheidungsverfahren, und zwar Hierarchie, Mehrheitsentscheid und Konsens. Die Frage, welche Art von Entscheidung in welchem Fall zum besten Ergebnis führt, zählt nach Meinung der Autoren zu den zentralen Fragen der Politikwissenschaft. Die Argumente in Tabelle 4.4 machen deutlich, dass jedes Verfahren nur unter bestimmten Voraussetzungen zielführend ist. Im Zusammenhang mit Fragen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes sind Hierarchie und Konsens von Interesse.¹⁴⁶ Wenn die Resultate von Entscheidungen „angeordnet“ werden, ist fraglich, ob die Entscheidungen unter Einbeziehung aller relevanten Informationen rational getroffen und am Gemeinwohl orientiert sind. Und selbst wenn dies der Fall ist, ist immer noch unklar, ob sie auf Akzeptanz stoßen und sich durchsetzen lassen. Darüber hinaus weist Offe (1984) noch auf die Schwierigkeit hin, dass der zur Anordnung Berechtigte die Entscheidung möglicherweise nicht trifft und es zu einer Verschleppung des weiteren Prozesses kommen kann.

Tabelle 4.4: Vor- und Nachteile von Entscheidungsverfahren nach Eberlein/Grande, 2014

Kriterium	Entscheidungsverfahren		
	Hierarchie	Mehrheit	Konsens
Funktionalität	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidung wird nicht rational getroffen, wenn Entscheider nicht genügend Informationen haben und/oder Eigennutzmaximierer sind - Geringe Entscheidungskosten können zu überhasteten Entscheidungen führen 	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidung durch schlecht informierte Mehrheit - Entscheidung kann langfristige Folgen haben und ist irreversibel 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesellschaftlicher Nutzen wird gesteigert (keine Berücksichtigung von Verteilungsproblemen) - Nur möglich bei Verhandlungsbereitschaft (keine antagonistischen Interessenlagen)
Legitimität	<ul style="list-style-type: none"> - Ohne „wohlmeinenden Diktator“ Orientierung am Gemeinwohl unwahrscheinlich 	<ul style="list-style-type: none"> - Scheinbare Gleichheit der Entscheidungsbeteiligten. Oft wird eine betroffene Minderheit von einer desinteressierten Mehrheit überstimmt 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgleichszahlungen oder Paketgeschäfte müssen möglich sein (Verhandlung = „Eini-gung durch Tausch“)
Effektivität	<ul style="list-style-type: none"> - Begrenzt: Selbst wenn Entscheidungen rational getroffen werden, bleibt die Durchsetzung unklar 	Begrenzt: <ul style="list-style-type: none"> - Unantastbare Rechte müssen definiert sein - Nicht geeignet für besonders sensible Themen - Warum sollen sich die Unterlegenen fügen? 	Begrenzt: <ul style="list-style-type: none"> - Bei zu vielen Akteuren Verhandlung durch Repräsentanten - Auch bei vorhandener Verhandlungsbereitschaft Ergebnisse oft nur unter Druck („Schatten eines Gesetzes“)

¹⁴⁶ Mehrheitsentscheide spielen in diesem Zusammenhang üblicherweise keine Rolle, weswegen an dieser Stelle hierauf nicht weiter eingegangen werden soll. Vgl. weitergehend z. B. Guggenberger/Offe (1984).

Wenn Entscheidungen aus den Verhandlungen zwischen betroffenen Parteien entstehen sollen, ist es unumgänglich, dass die Beteiligten eine gewisse Verhandlungsbereitschaft mitbringen. Scharpf (1984) weist allerdings darauf hin, dass in vielen Zusammenhängen die Verhandlungspositionen der Akteure von vornherein recht starr sind. Im Rahmen von Verhandlungen werden Gegenleistungen für ein Entgegenkommen gefordert, d. h. Ausgleichszahlungen müssen möglich sein. Außerdem müssen Mittel zur Verfügung stehen, mit denen verhindert werden kann, dass die Beteiligten die Verhandlungen vorzeitig abbrechen. Dies ist nur möglich, wenn die Verhandlungspartner befürchten müssen, dass sie in diesem Falle, der oftmals eine staatliche Regulierung des Sachverhaltes nach sich ziehen würde, schlechter gestellt werden – also im „Schatten eines Gesetzes“ (Scharpf, 2000: 331)

Eine zentrale Entscheidung im Politikprozess dreht sich um die Frage, ob Maßnahmen implementiert werden sollen. Schließlich lassen sich die Ziele im Politikprozess nur durch den Einsatz von Politikinstrumenten erreichen, die in gesellschaftliche Prozesse eingreifen (Braun/Giraud, 2014). Howlett et al. (2009) beschreiben zwei Variablen, die diese Entscheidung wesentlich beeinflussen, und zwar Hemmnisse und Unübersichtlichkeit im Politikfeld. Einen Überblick über die hieraus resultierenden Entscheidungsfindungsstile gibt Tabelle 4.5:

Tabelle 4.5: Einflussfaktoren auf politische Entscheidungen

Entscheidungsfindungsstile		Unübersichtlichkeit des Politikfeldes	
		hoch	niedrig
Stärke der Hemmnisse	hoch	Inkrementelle Anpassung	Zufriedenstellende Suche
	niedrig	Optimierende Anpassung	Rationale Suche

Quelle: Howlett et al., 2009: 183.

Die Hemmnisse in Bezug auf eine Entscheidung nehmen zu, wenn das Problem komplex ist, wenig technisches Wissen zu seiner Lösung zur Verfügung steht oder die politischen Entscheidungsträger unter hohem zeitlichem Druck agieren müssen.¹⁴⁷ Die Unübersichtlichkeit im Politikfeld steigt, wenn viele Akteure, konfligierende Interessen oder viele politische Ebenen an der Entscheidungsfindung beteiligt sind. Sind Hemmnisse und Unübersichtlichkeit groß, kommt es nach Howlett et al. (2009) zum inkrementellen Politikstil. Im Vordergrund dabei steht nicht die rationale oder technische, sondern die politische Machbarkeit. Die Entscheidung wird bestimmt durch das Aushandeln von politischen Zugeständnissen. Weisen beide Einflussfaktoren nur geringe Ausprägungen auf, sind alle Voraussetzungen für eine rationale Problemlösung gegeben. Wenn die Hemmnisse hoch sind, das Politikfeld jedoch einigermmaßen übersicht-

¹⁴⁷ Kevenhörster (2006) weist darauf hin, dass der Zwang, politische Entscheidungen zu treffen, stets größer ist als die Möglichkeit, den Stand wissenschaftlicher Erkenntnis hinreichend in die Entscheidungsfindung einzubeziehen.

lich, ist die Möglichkeit einer zufriedenstellenden Problembearbeitung gegeben, da sich eine überschaubare Zahl von Akteuren trotz großer Unsicherheit auf eine Lösung einigen kann. Schwieriger wird es, wenn die Hemmnisse zwar niedrig sind, jedoch das Politikfeld unübersichtlich ist. Obwohl die Unsicherheit in Bezug auf das Problem nicht allzu groß ist, wird es aufgrund der Vielzahl von Akteuren nur schrittweise möglich sein, diese in die Entscheidung einzubeziehen.

4.4 Politikinstrumente

Mithilfe von Steuerungsinstrumenten können die Entscheidungsträger einen Politikprozess in eine bestimmte Richtung bzw. auf ein bestimmtes Ziel hinsteuern. Geht es um öffentliche Güter, hat der Staat zunächst die Wahl, sie selbst bereitzustellen. Wenn private Akteure die Güter bereitstellen sollen, kann der Staat entsprechende Anreize schaffen oder die Akteure mittels sanktionsbehafteter Vorschriften zur Bereitstellung verpflichten. Eine Klassifizierung von Steuerungsinstrumenten ist problematisch (Blum/Schubert, 2009), da ihr Spektrum theoretisch unbegrenzt ist: Jede Maßnahme kommt in Frage, die zur Zielerreichung geeignet ist (Howlett et al., 2009). Auch im Verbraucherschutz ist eine Vielzahl von Maßnahmen denkbar, angefangen bei Auflagen für den Vertrieb eines Produktes, über die Einführung von Grenzwerten für bestimmte Substanzen, den Erlass von Vorschriften zur Kennzeichnung von Produkten bis hin zur sanktionsbehafteten Überwachung der Wirtschaftstätigkeit (Janning, 2010). Die Palette der Instrumente ist zudem im Zeitverlauf variabel. Neue Instrumente werden eingeführt, während andere an Bedeutung verlieren. Welche Instrumente eingesetzt werden, ist abhängig vom Zeitgeist und den vorherrschenden politischen Wertvorstellungen. Legte man im Interventionsstaat noch Wert auf umfassende Kontrolle vieler Sachverhalte, werden in modernen westlichen Gesellschaften eher weichere Instrumente eingesetzt, die „Verhaltensangebote machen und die Selbstorganisation fördern“ (Braun/Giraud, 2014: 202).

Schubert (1991) unterscheidet drei Kategorien von Steuerungsinstrumenten, und zwar Überzeugung, Regulierung und Finanzierung, die auf jede erdenkliche Weise kombiniert werden können. Da sich diese drei Instrumente für die Analyse der Steuerung im Acrylamid-Fall anbieten, werden sie näher ausgeführt.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Daneben gibt es weitere Klassifizierungen. Von Lowi (1985) stammt beispielsweise der Vorschlag, Steuerungsinstrumente danach zu unterteilen, ob sie Anreize oder Verpflichtungen beinhalten bzw. freiwillig oder sanktionsbehaftet sind und ob sie auf den einzelnen abzielen oder auf gesellschaftliche Gruppen. Howlett et al. (2009) unterscheiden vier Kategorien nach dem Aufwand, den der Staat

- **Überzeugung** ist der Versuch, andere zur Unterstützung einer bestimmten Meinung zu gewinnen, und laut Schubert (1991) das bedeutendste Instrument in der Politik. Überzeugung erfolgt mit Hilfe von Informationen. Wird die Freiwilligkeit der Adressaten als Maßstab angesetzt, lässt sich die Kategorie weiter unterteilen:
 - Information: Der einzelne Bürger informiert sich über Sachverhalte. Informationsfreiheit ist ein wichtiges Merkmal westlicher Demokratien. Die Politik stellt Informationen zur Verfügung, z. B. in Form von staatlichen Aufklärungskampagnen. Diese Art von Informationen sind ein Angebot an die Bürger und nicht kontrovers, sofern sie nicht verkürzt sind. Problematisch ist allerdings die „Informationsflut“, die dazu führt, dass es von den individuellen Zugangsmöglichkeiten abhängt, ob die Menschen sich über ein Thema ein möglichst objektives Bild machen können.
 - Politische Werbung: Mit Hilfe von klassischen Werbemitteln, z. B. Fernsehspots, Anzeigen, Plakate, Broschüren usw., werden Informationen von den Entscheidungsträgern zu den Bürgern transportiert mit dem Ziel, ein größtmögliches Maß an Zustimmung zu erlangen.
 - Appell: Wird eine Information in Form eines Appells übermittelt, ist sie wertgeladen, denn es ihr Zweck, den Adressaten die Folgen ihres Handelns deutlich vor Augen zu führen. Damit ein Appell zum Umdenken bei den Betroffenen führen kann, muss der Appellierende allerdings über ein hohes Maß an Überzeugungskraft verfügen.
 - Agitation/Propaganda: Diese negative Form der politischen Werbung hat das Ziel, breite Bevölkerungsteile von einer bestimmten Sichtweise auf ein Thema zu überzeugen. Informationen werden bewusst verkürzt und können zu emotionalen Reaktionen bei den Adressaten führen.
 - Zwang: In westlichen Gesellschaften sind unter dieser Überschrift Maßnahmen zusammengefasst, mit deren Hilfe die Einhaltung der öffentlichen Ordnung und von gesetzlichen Vorschriften durchgesetzt werden soll.¹⁴⁹
- **Regulierung:** Typische Regulierungsinstrumente sind Gebote, Verbote, Verordnungen, Erlasse usw. in Form von Gesetzen und Rechtsvorschriften, deren Nichtbefolgung mit Sanktionen einhergeht.
- **Finanzierung:** Der Staat kann selbst Mittel für die Bereitstellung von Gütern aufwenden oder er kann auf die Einnahme von Mitteln verzichten, u. a. durch Steuererlasse oder andere Formen der finanziellen Förderung bestimmter Aktivitäten. Prominentes Beispiel in dieser Kategorie der Steuerungsinstrumente sind Subventionen,

in die Steuerung steckt. Hood et al. (1992) hingegen differenzieren danach, ob es sich um reaktive oder um präventive Maßnahmen handelt

¹⁴⁹ Blum/Schubert (2009) werfen die Frage auf, ob Zwang eine sinnvolle Unterkategorie des Steuerungsinstrumentes Überzeugung ist.

die zweckgebunden an Unternehmen in bestimmten Branchen gezahlt werden, etwa in Form von Investitionszulagen. Unternehmen ziehen auch Nutzen aus den Ergebnissen von Forschungseinrichtungen, die mit staatlichen Mitteln finanziert werden und den Unternehmen Investitionen in Grundlagenforschung ersparen können.

Tabelle 4.6: Wirkungsweise von Steuerungsinstrumenten nach Blum/Schubert, 2009

Merkmal	Überzeugung	Regulierung	Finanzierung
Ressource	Information	Macht	Finanzmittel
Wirkung	Wissen → Motivation	Zwang → Befolgung	Kosten-/Nutzen-Kalkül → Vor-/Nachteil
Beispiel	Warnhinweise auf Verpackungen	Umweltstandards	Kulturförderung
Problematik	Desinteresse Lernvermögen	Kontrolle Fehlende Sanktionsmöglichkeit	Kontrolle Kosten soziale Ungleichheit

Quelle: Blum/Schubert, 2009: 88; mit eigenen Veränderungen.

In Tabelle 4.6 sind nochmals die wichtigsten Merkmale der drei Steuerungsinstrumente zusammengefasst. Überzeugung erfolgt durch Information. Durch die Vermittlung von Wissen soll die Motivation für ein bestimmtes Verhalten geschaffen werden. Typisches Beispiel hierfür sind Warnhinweise auf Verpackungen (z. B. Zigarettenschachteln). Fraglich bleibt, ob durch Information genügend Interesse an einem Thema geweckt werden kann, und, selbst wenn, ob Wissen und Interesse ausreichend sind für eine Verhaltensänderung. Regulierung findet statt, weil der Staat die Macht dazu hat, seinen Bürgern Vorschriften zu machen, die diese im Idealfall auch befolgen. Ein Beispiel sind Umweltstandards (z. B. Katalysatoren in Kraftfahrzeugen). Problematisch ist der hohe Aufwand für die Überwachung der Regeleinhaltung bzw. die fehlende Sanktionsmöglichkeit, wenn die erforderliche Überwachung nicht geleistet werden kann. Das dritte Steuerungsinstrument ist die finanzielle Unterstützung, die der Staat den gesellschaftlichen Akteuren bieten kann, die sich dann aufgrund des Vorteils, den sie hierdurch erlangen, für ein bestimmtes Verhalten entscheiden. Ein Beispiel ist die Kulturförderung, ohne die wahrscheinlich ein Großteil aller Kultureinrichtungen in Deutschland nicht bestehen könnte. Auch hier fallen Probleme an: Der Staat muss kontrollieren, ob die finanziellen Mittel dem vereinbarten Zweck zugeführt wurden, die Finanzierung verursacht Ausgaben im Staatshaushalt, und die Förderung kann zu Ungerechtigkeiten führen, denn sie wird von allen aufgebracht, kommt aber nur bestimmten gesellschaftlichen Gruppen zugute (Theaterbesucher gehören i. d. R. der Mittelschicht an).

4.5 Kritik und Relevanz für die Fallstudie

In der Forschung wird die Politikfeldanalyse für unverzichtbar gehalten, um ein besseres Verständnis des Politikprozesses zu erlangen. Sie hat aber auch Schwachstellen. In der Diskussion um ihre Konzepte werden zwei zentrale Kritikpunkte immer wieder aufgeführt:

(1) Schwächen der Kategoriensysteme

Bei allen Versuchen zur logischen und/oder zeitlichen Einteilung von Sachverhalten stellt sich die Frage, ob solche Kategoriensysteme geeignet sind, der „unordentlichen Wirklichkeit“ (Héritier, 1993: 9) gerecht zu werden. Jann/Wegrich (2014) beschreiben, dass die Kritik an der Politikfeldanalyse folgerichtig mit dem Einwand ansetzt, dass es nicht möglich ist, Politikfelder klar voneinander abzugrenzen, da viele Sachverhalte in unterschiedliche Zuständigkeiten fallen. Beispielsweise wird Umweltpolitik auch von den Politikfeldern Verkehr, Wirtschaft und Energie determiniert.

Seit den späten 1980er Jahren stehen die Phasenmodelle im Zentrum der Kritik. Gegen sie wird eingewandt, dass sie empirisch nicht haltbar sind und aus ihnen kein Kausalmodell ableitbar ist, insbesondere fehlen Erklärungen zum Übergang zwischen den Phasen. Die Phasenmodelle können zudem nicht abbilden, dass Prozesse in der Realität auch simultan ablaufen, sich überschneiden und gegenseitig beeinflussen (Jann/Wegrich, 2014; Héritier, 1993). Jann/Wegrich (2014) halten die Kritik zwar für berechtigt, das Phasenmodell aber dennoch für unverzichtbar, um ein besseres Verständnis über die Vorgänge im Politikfeld zu erlangen. Zumal sich die zentralen Forschungsfragen unverändert um die Phasen ranken, etwa die Fragen, in welchen Phasen welchen Akteuren hohe oder geringe Bedeutung zukommt und wie die wichtigen Richtungsentscheidungen getroffen werden.

Auch die Einteilung von Steuerungsinstrumenten wird in Frage gestellt. Da diese niemals unter den gleichen Bedingungen angewandt werden, sind ihre Auswirkungen unkalkulierbar, so dass es nicht überraschend ist, wenn das Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht (Héritier, 1993).

(2) Keine Ableitung nomologischer Aussagen möglich

Für den gesamten Politikprozess können keine Wenn-Dann-Aussagen aufgestellt werden (Héritier, 1993). Dieser Einwand wird von Mayntz (1983) entkräftet, die darauf hinweist, dass es nicht möglich ist, auf der Grundlage von historischen Ereignissen allgemeingültige Aussagen zu treffen. An dieser Stelle ist es daher nicht das Ziel der For-

schung, verallgemeinerbare Aussagen zu generieren, sondern ein eingehendes Verständnis eines Politikprozesses wird angestrebt. Wenn allgemeine Aussagen gemacht werden, werden Störfaktoren mit der „ceteris paribus“-Klausel ausgeschaltet. Wenn man den Politikprozess verstehen möchte, sind aber Aussagen nicht hilfreich, dass es unter sonst gleichbleibenden Bedingungen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bei Vorliegen von x auch zu y kommt. Vielmehr ist es Ziel der Politikfeldforschung, genau die Faktoren zu ermitteln, die dazu führen, dass es bei Vorliegen von x auch zu y kommt. Für Mayntz (1983) überwiegt der Nutzen aus der Politikfeldforschung, denn nur auf diese Weise ist es möglich, ein Verständnis für die Zusammenhänge zu erlangen.

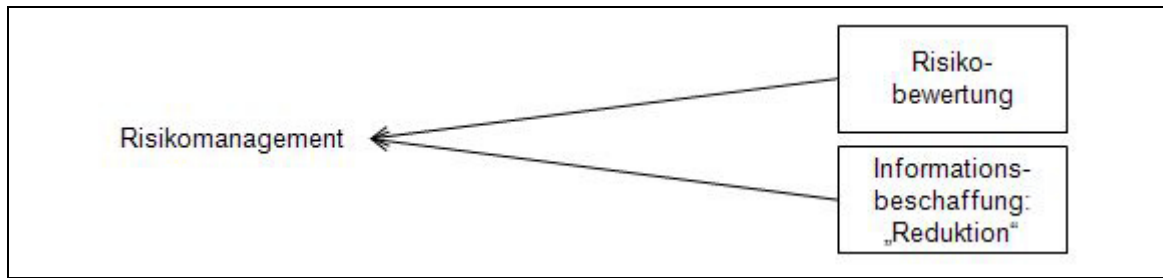
Beide Kritikpunkte werden zu Recht zur Diskussion gestellt, reichen aber sicherlich nicht aus, um die Politikfeldanalyse insgesamt in Frage zu stellen. Die Kategorisierungen sind unverzichtbar, um den Prozess zu strukturieren und die zentralen Fragen zu stellen. Und dass es nicht das Ziel der Politikfeldanalyse sein kann, zu nomologischen Aussagen zu gelangen, wurde überzeugend von Renate Mayntz dargelegt.

Die Konzepte der Politikfeldanalyse lassen sich problemlos auf die Risikosteuerung übertragen. Mithilfe der Politikfeldanalyse können die Strukturen und Abläufe im Politikfeld untersucht werden, und gleichermaßen ist es möglich, die Bearbeitung der Aufgaben zur Risikosteuerung zu betrachten, und zwar losgelöst voneinander und losgelöst vom Ergebnis. Auf diese Weise kann der Erfolg einer Politik bestimmt und die Gründe für das Ergebnis einer Politik können offengelegt werden. Damit ist die Politikfeldanalyse der geeignete Zugang, um eine Antwort auf die Untersuchungsfrage zu geben: War die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall erfolgreich?

4.6 Ableitung der Untersuchungshypothese und Analyseschema

Nach dem Fund von Acrylamid in Lebensmitteln formulierten die Akteure der Risikosteuerung rasch zwei Ziele: Zum einen sollte mehr über das Risiko über Acrylamid in Erfahrung gebracht, zum anderen die Exposition der Menschen vermindert werden. Für die Herangehensweise an den Acrylamid-Fall bedeutet das, dass das Schema der klassischen Aufgaben in der Risikosteuerung um die Aufgabe der Informationsbeschaffung zu Fragen der Reduktion zu erweitern ist, wie in Bild 4.3 dargestellt:¹⁵⁰

¹⁵⁰ Da die Risikobewertung ein zentraler Schritt in der Risikosteuerung ist, wird in den folgenden Ausführungen „Informationsbeschaffung“ vorwiegend im Zusammenhang mit der Beschaffung der In-



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 4.3: Erweitertes Aufgabenschema zur Risikosteuerung

Im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln benötigte das Risikomanagement zwei Arten von Informationen bzw. die Wissenschaft stand vor zwei zentralen Aufgaben: Zum einen waren Informationen über das Risiko von Acrylamid zu beschaffen, zum anderen aber auch Informationen darüber, wie die Substanz in Lebensmitteln reduziert werden kann. Bei der Analyse der Risikosteuerung im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln wird in Anlehnung an das bereits erörterte Phasenmodell im Policy-Cycle (vgl. Tabelle 4.3, S. 127) daher die Informationsbeschaffung zur Reduktion als gleichwertige Aufgabe in das Aufgabenschema eingegliedert. Informationsbeschaffung ist die zentrale Aufgabe, die die Akteure im Prozess zu bewältigen haben. In diesem Falle umfasst die Aufgabe die Risikobewertung und die Generierung von Wissen zur Reduktion der Acrylamidgehalte.

Wie bereits in Kapitel 2 dargelegt, sind die Rahmenbedingungen für die Risikosteuerung im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ ungünstig. Unübersichtlichkeit und Hemmnisse in Bezug auf kanzerogene Substanzen überlagern den Prozess. Diese beiden Faktoren wurden von Howlett et al. (2009) als maßgeblich dafür bezeichnet, dass die Lösung des Problems nicht rational erfolgt, sondern dass ihre politische Machbarkeit ausschlaggebend ist. Für die Analyse des Acrylamid-Falls wird daher folgende Untersuchungshypothese aufgestellt:

In unübersichtlichen Politikfeldern mit hohen Hemmnissen werden Risiken nicht erfolgreich reguliert.

Aus der vorstehenden Darstellung von Befunden aus der Politikfeldanalyse lassen sich Annahmen ableiten und in Unterhypothesen überführen, anhand derer die beiden unabhängigen Variablen „Unübersichtlichkeit“ und „Hemmnisse“ überprüft werden können. In Tabelle 4.7 sind die Zusammenhänge dargestellt:

formationen zur Reduktion verwendet. Die Analyse der Aufgabe Risikokommunikation ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, weswegen sie auch nicht mehr mit aufgeführt wird.

Tabelle 4.7: Transfer von Befunden aus der Politikfeldanalyse zu Unübersichtlichkeit und Hemmnissen in das Analyseschema

Quelle	Unübersichtlichkeit	Hemmnisse
Risikokommission, 2003	Bedarf an Informationsplattform → Transfer: Langer Zeitverlauf verhindert Identifikation von Eckdaten	Mangel an Informationen lässt sich nicht beseitigen (Howlett et al., 2009): a) Reduktion → Wie kann man das Risiko reduzieren? b) Risiko → Wie groß ist das Risiko?
Millstone et al., 2000; GAO, 2008; Risikokommission, 2003	Exekutive ist zersplittert → Transfer: Akteure agieren auf unterschiedlichen Ebenen	
Risikokommission, 2003	Bedarf an Risikorat → Transfer: Akteure werden nicht koordiniert	

(1) Unübersichtlichkeit

Aus den Befunden der Politikfeldanalyse lassen sich drei Erkenntnisse ableiten, die auch zur Unübersichtlichkeit des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ beitragen könnten. Im Acrylamid-Fall war aufgrund der Komplexität der Forschungsfragen von vornherein damit zu rechnen, dass sie nicht kurzfristig beantwortet werden konnten. Je länger sich aber die Bearbeitung eines Themas hinzieht, desto schwieriger wird es, tatsächlich relevante Informationen aus der Unmenge von Aktivitäten zu selektieren, zu denen es im Verlauf von mehreren Jahren kommt. Die Risikokommission (2003) hatte bereits die Einrichtung einer Informationsplattform angeregt, aber die bisherigen Recherchen im Politikfeld haben keinen Hinweis auf Maßnahmen ergeben, die zu einer Steigerung der Transparenz beigetragen haben könnten. Jeder am Thema interessierte Akteur muss den Fall selbst recherchieren. Daher lautet

Unterhypothese 1 (Variable „Zeitverlauf“): Es ist nicht möglich, mittels eines nachvollziehbaren Verfahrens die Chronologie des Acrylamid-Falls auf wichtige Eckdaten zu reduzieren.

Mehrere Autoren stuften die Vielzahl von Akteuren im Politikfeld „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ als problematisch ein. Auffällig ist dabei insbesondere, wie zersplittert die Exekutive ist. Dies trägt zur Unübersichtlichkeit bei. Da es keine Grenze gibt, ab welcher Anzahl von Akteuren „Unübersichtlichkeit“ gegeben ist, mit Sicherheit aber ihr Fortgang erschwert wird, wenn die Akteure auf unterschiedlichen Ebenen agieren, soll im vorliegenden Zusammenhang dieser Aspekt überprüft werden:

Unterhypothese 2 (Variable „Akteure“): Im Acrylamid-Fall agierten Akteure auf globaler, regionaler, nationalstaatlicher und lokaler Ebene.

Die Risikokommission (2003) stellte außerdem fest, dass der Prozess der Risikosteuerung eines Antriebs bedarf und schlug dazu die Einrichtung eines Risikorates vor. Dies ist plausibel, denn, wenn eine Vielzahl von Akteuren auf unterschiedlichen Ebenen an der Risikosteuerung mitwirkt, macht ein unkoordiniertes Vorgehen einen Erfolg der Risikosteuerung wenig wahrscheinlich. Da aber bei den bisherigen Recherchen keine koordinierenden Gremien im Politikfeld ausgemacht werden konnten, lautet

Unterhypothese 3 (Variable „Koordination“): Die Aktivitäten der Akteure wurden nicht koordiniert.

Die drei Unterthesen zur Unübersichtlichkeit im Politikfeld werden in Kapitel 5 überprüft.

(2) Hemmnisse

Howlett et al. (2009) benennen den Mangel an Informationen über einen Sachverhalt als zentrales Hemmnis bei der Problemlösung. Nachdem der Politik- bzw. Risikosteuerungsprozess in Gang gesetzt wurde, sollten Informationen zu den beiden zentralen Fragen gesammelt werden: Wie kann man das Risiko reduzieren? Wie groß ist das Risiko? Wenn es nicht gelungen ist, Antworten auf diese Fragen zu finden und damit die Hemmnisse zu beseitigen, ist es wiederum wenig wahrscheinlich, dass das Problem rational gelöst werden konnte. Mittels der Unterthesen 4 und 5 wird das Ausmaß der Hemmnisse überprüft:

Unterhypothese 4 (Variable „Fragenkomplex Reduktion“): Geeignete Verfahren zur Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln konnten nicht entwickelt werden.

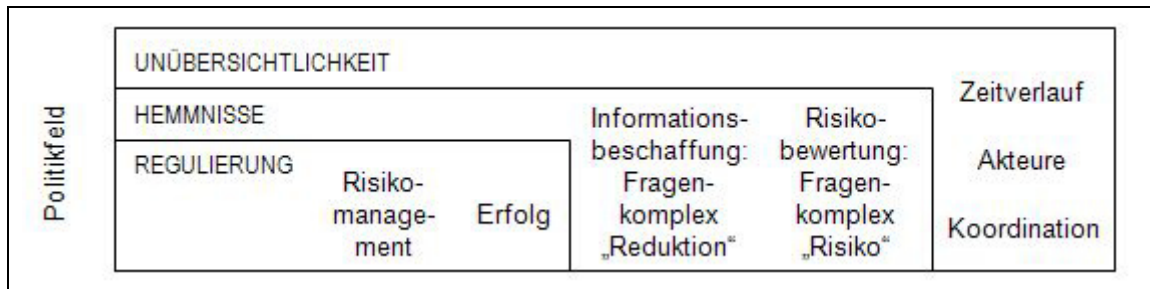
Unterhypothese 5 (Variable „Fragenkomplex Risiko“): Die Fragen zum Risiko durch Acrylamid konnten nicht beantwortet werden.

Die Analyse dieser beiden Bereiche erfolgt in Kapitel 6.

(3) Erfolgreiche Regulierung

Im dritten Analyseschritt wird das Ergebnis der Risikosteuerung ermittelt. In Kapitel 7 wird zunächst dargelegt, ob und mit welchen Instrumenten das Risikomanagement in den Prozess eingeschritten ist. Die Befunde aus der quantitativen und qualitativen Datenanalyse werden schließlich in Kapitel 7.4 überprüft, indem der Erfolg im Acrylamid-Fall bestimmt wird. Anhand von Expositionsabschätzungen und Daten zu Acrylamidgehalten in Lebensmitteln wird überprüft, ob die Exposition nachweislich vermindert werden konnte.

Gemäß diesem Schema, das nochmals in Bild 4.4 grafisch dargestellt ist,¹⁵¹ wird der Acrylamid-Fall in den folgenden drei Kapiteln analysiert:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 4.4: Analyseschema

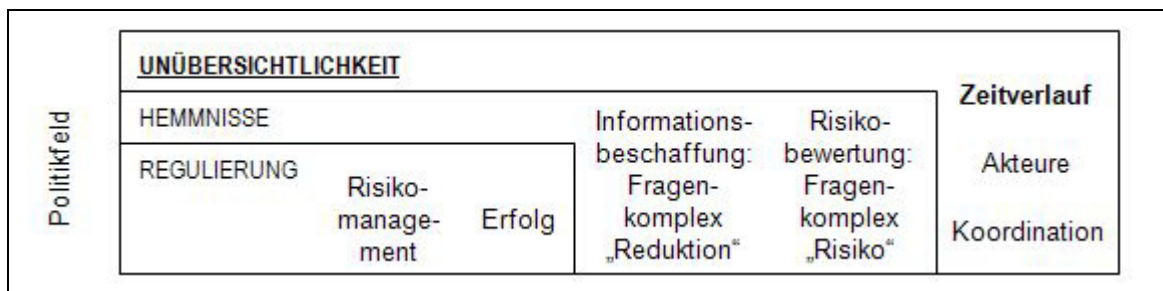
¹⁵¹ Bei der Analyse der einzelnen Variablen wird das Schema als Orientierungshilfe jeweils wiederholt.

5 Akteure und ihre Rahmenbedingungen

Im folgenden Kapitel wird überprüft, ob die Unübersichtlichkeit des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ auch die Rahmenbedingungen im Acrylamid-Fall determiniert. Die quantitative Analyse des Acrylamid-Falls erfolgt mithilfe von Berechnungen von Häufigkeitsverteilungen und Subgruppenanalysen. Wenn andere statistische Verfahren zur Anwendung kamen, wird dies im jeweiligen Kontext erläutert.¹⁵²

5.1 Zeitverlauf

Die langjährige Bearbeitung des Acrylamid-Falls könnte ein Faktor sein, der zur Unübersichtlichkeit im Politikfeld beiträgt und eine rationale Problemlösung erschwert. Die Einordnung der Variablen Zeitverlauf in das Analyseschema verdeutlicht nochmals Bild 5.1:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.1: Die Variable „Zeitverlauf“ im Analyseschema

Die dieser Untersuchung zugrunde liegende Hypothese lautet, dass der Acrylamid-Fall wegen der Unübersichtlichkeit des Politikfeldes und aufgrund von Hemmnissen, die aus nicht geklärten Forschungsfragen erwachsen, nicht erfolgreich bearbeitet wurde. Der Zeitverlauf ist eine Variable, die zur Unübersichtlichkeit des Politikfeldes beiträgt. Die korrespondierende Unterhypothese, die im Folgenden überprüft wird, lautet:

Es ist nicht möglich, mittels eines nachvollziehbaren Verfahrens die Chronologie des Acrylamid-Falls auf wichtige Eckdaten zu reduzieren.

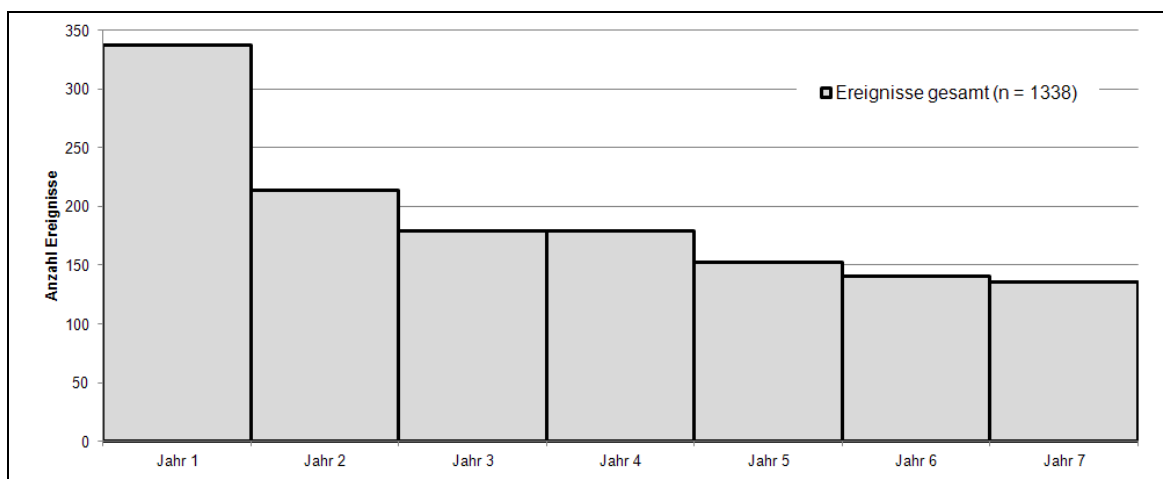
¹⁵² Die Erläuterung einzelner Ereignisse erfolgt jeweils mit Verweis auf die ID. Anhang 1 enthält die Chronologie der Ereignisse mit Literaturangabe.

Es gibt keine allgemeingültigen Vorgaben, wann ein politischer Prozess zu einem Ergebnis geführt haben sollte, da dies immer von den Umständen des Einzelfalls abhängt. Im Acrylamid-Fall wollten die Akteure komplexe Forschungsfragen bearbeitet sehen, die sich kaum kurzfristig lösen lassen würden, und die Acrylamidkonzentrationen in Lebensmitteln sollten reduziert werden. In keinem der 2.109 ausgewerteten Dokumente äußerten sich die Akteure, innerhalb welcher Zeiträume mit einer Lösung zu rechnen sein könnte.

Bei der Recherche des Acrylamid-Falls wurde bereits deutlich, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, seine Chronologie zu beschreiben (vgl. Tabelle 2.2, S. 15). Zunächst folgt die Darstellung der für diese Analyse erarbeiteten Chronologie. Im Anschluss wird versucht, den Acrylamid-Fall auf die wichtigsten Eckpunkte zu reduzieren.

5.1.1 Chronologie anhand von Originalquellen

1.338 Ereignisse wurden zur Beschreibung des Acrylamid-Falls vom 24. April 2002 bis 30. April 2009 gebildet. Bild 5.2 enthält eine Darstellung der Ereignishäufigkeiten nach Jahren. Im ersten Jahr trugen sich 337 bzw. 25 % aller Ereignisse zu. Deren Anzahl verminderte sich zwischen dem ersten und dem zweiten Jahr um 36 %, hiernach fiel der Rückgang der Ereignishäufigkeiten mäßiger aus: Im dritten Jahr gingen die Ereignisse nur noch um 16 % zurück und verharrten im vierten Jahr auf diesem Niveau. Im fünften Jahr ist ein Rückgang um 15 % zu verzeichnen, im sechsten um weitere 7 %, im siebten Jahr schließlich nochmals um 4 %:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.2: Ereignisse im Acrylamid-Fall nach Jahren

Der starke Rückgang der Ereignishäufigkeiten zwischen dem ersten und dem zweiten Jahr ging einher mit der Veröffentlichung der ersten epidemiologischen Studie von

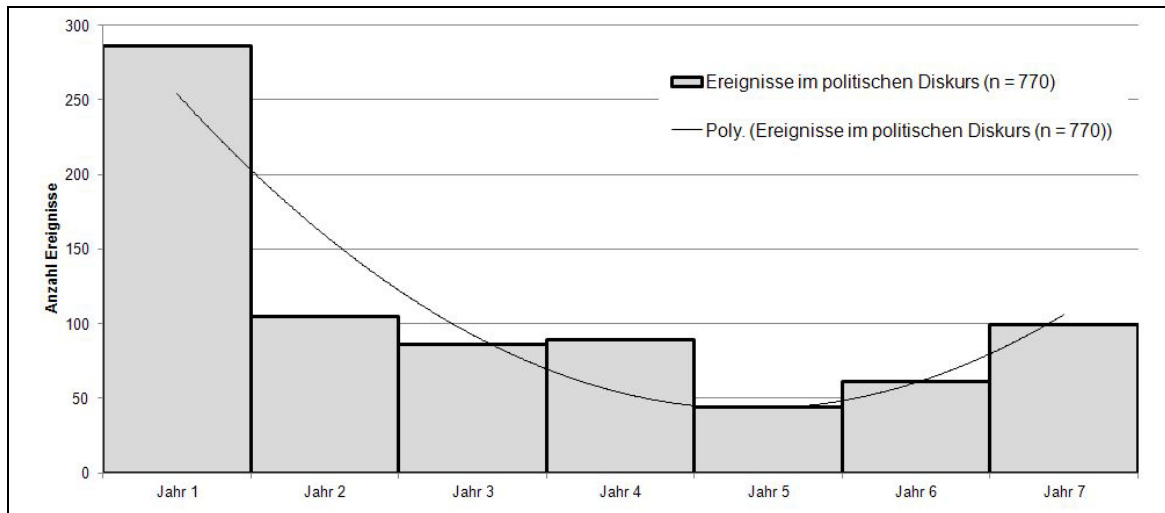
Mucci et al. {E 254} gegen Ende des ersten Jahres. Die Forscher konnten im Rahmen einer epidemiologischen Studie keinen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Acrylamid und der Entstehung von Krebs an Darm, Niere oder Blase feststellen. Löffstedt (2003 a) hatte in der Folge einen Rückgang der öffentlichen Aufmerksamkeit in Schweden beobachtet, und das *LGL Bayern* stellte in Bezug auf Deutschland in seinem Jahresbericht fest:

„Mit ... der Meldung, .. Forscher hätten Ansätze dafür gefunden, dass Acrylamid vermutlich nicht so schädlich sei wie bisher vermutet, verebbte das Interesse an der Thematik dann überraschend schnell“ (LGL Bayern, 2003: 36).

Im letzten Jahr des Untersuchungszeitraums betrug das Volumen des Acrylamid-Falls noch 40 % im Vergleich zu der Ereignishäufigkeit des ersten Jahres.

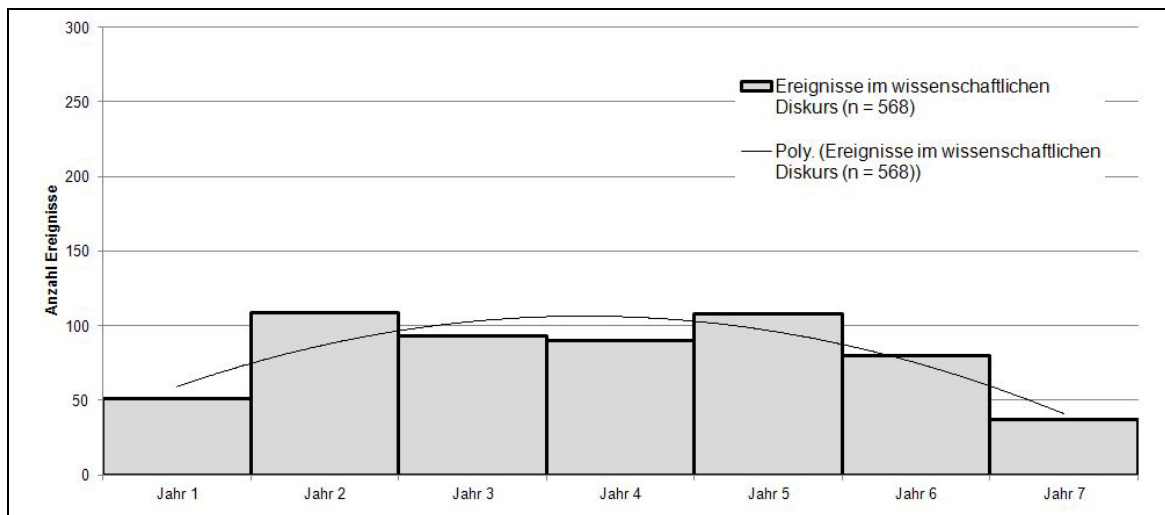
Während die gesamte Chronologie einen abfallenden bzw. ab dem fünften Jahr einen stagnierenden Verlauf aufweist, ändert sich das Bild, wenn die Ereignisse differenziert nach politischem und wissenschaftlichem Diskurs betrachtet werden. Ersterer umfasst 770 Ereignisse, letzterer 568. Bild 5.3 und Bild 5.4 zeigen den zeitlichen Hergang, wobei zu beachten ist, dass beide Abbildungen denselben Maßstab haben, so dass nicht nur die unterschiedlichen Verläufe, sondern auch die unterschiedlichen Intensitäten, mit denen beide Diskurse stattfanden, deutlich werden.

Der wissenschaftliche Diskurs erreichte sein Maximum im zweiten Jahr mit hundertundneun Ereignissen. In Jahr 5 trugen sich nochmals hundertundacht Ereignisse zu. Dies ist deutlich weniger als die Hälfte des Maximums, das für den politischen Diskurs mit zweihundertsechundachtzig Ereignissen in Jahr 1 des Beobachtungszeitraumes ermittelt wurde. Während der wissenschaftliche Diskurs zwischen Jahr 2 und Jahr 7 mit Ausnahme eines Anstiegs in Jahr 5 stetig weniger wurde, erreichte der politische Diskurs im Jahr 5 sein Minimum, schwoll wieder an und kam in Jahr 7 sogar auf den dritthöchsten Wert von Ereignissen.



Quelle: Eigene Darstellung

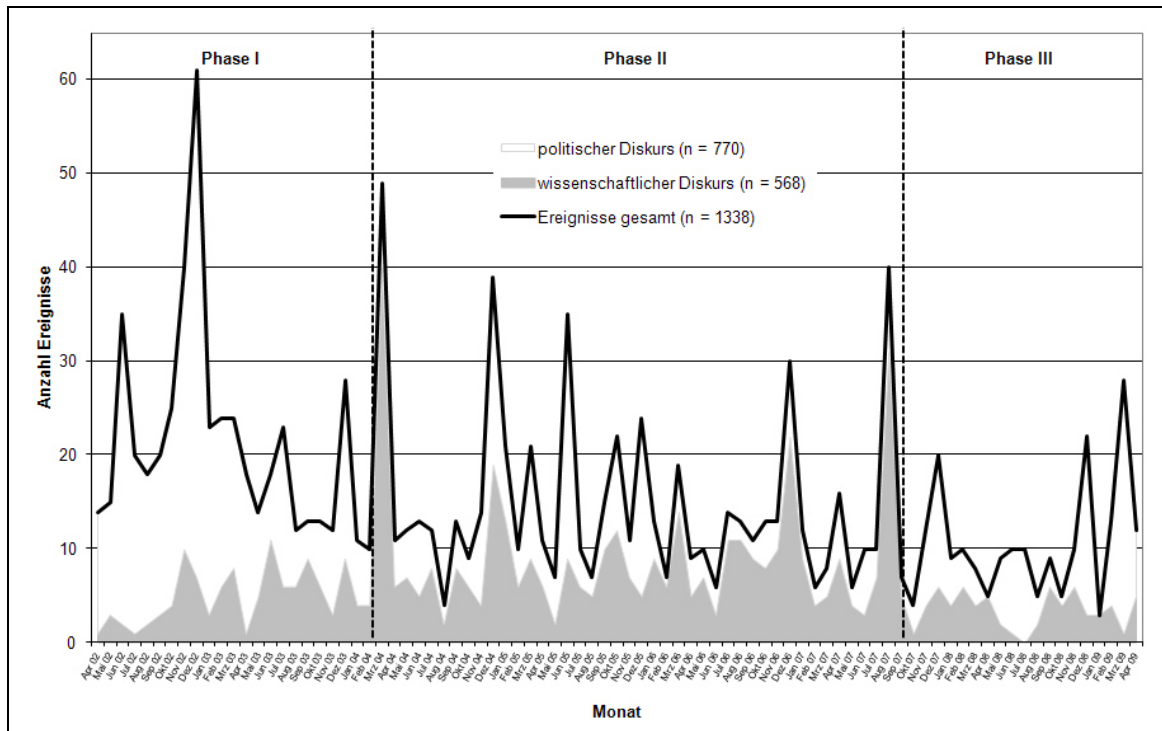
Bild 5.3: Verlauf des politischen Diskurses



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.4: Verlauf des wissenschaftlichen Diskurses

Die unterschiedlichen Verläufe beider Diskurse, die durch die Trendlinien besonders deutlich sichtbar werden, lassen sich durch eine monatsgenaue Betrachtung der Ereignisse noch präziser beschreiben. Bild 5.5 enthält den Verlauf des Acrylamid-Falls, wobei die dem wissenschaftlichen Diskurs zugerechneten Ereignisse dunkler eingefärbt sind:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.5: Phasen des Acrylamid-Falls

Anhand der Verläufe der Diskurse zeigt sich, dass sich der Acrylamid-Fall in drei Phasen¹⁵³ einteilen lässt. Die erste Phase dauerte bis Februar 2004 und umfasst 37 % aller Ereignisse (49 % des politischen und 20 % des wissenschaftlichen Diskurses). In der zweiten Phase, die 48 % aller Ereignisse enthält (33 % des politischen und 68 % des wissenschaftlichen Diskurses), dominierte der wissenschaftliche Diskurs; so überstieg in dreiunddreißig von dreiundvierzig Monaten zwischen März 2004 und September 2007 die Zahl der Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs die im politischen. Beginn und Ende der mittleren Phase werden durch Ereignisspitzen aufgrund der Veröffentlichung von Forschungsergebnissen anlässlich von Kongressen markiert. In den letzten neunzehn Monaten des Beobachtungszeitraumes trugen sich noch 15 % der Ereignisse zu (18 % des politischen und 12 % des wissenschaftlichen Diskurses). In dieser Phase wurden die Forschungsaktivitäten deutlich weniger, wohingegen der politische Diskurs von der Ereignishäufigkeit her wieder gewichtiger wurde. Der fünfundachtzig Monate umfassende Beobachtungszeitraum wurde somit jeweils zur Hälfte von den beiden Diskursen bestimmt, wobei in Bezug auf die Anzahl der Ereignisse der politische Diskurs mit 58 % über den wissenschaftlichen Diskurs mit 42 % dominierte.

Bei der monatsgenauen Betrachtung zeigt sich, dass der Acrylamid-Fall im Dezember 2002, also nach acht Monaten, mit einundsechzig Ereignissen sein Maximum erreichte

¹⁵³ Für diese Unterteilung der Phasen beträgt der Korrelationskoeffizient C_{Korr} 0,468.

({E 188} bis {E 248}). In jenem Monat erreichte gleichzeitig der politische Diskurs mit vierundfünfzig Ereignissen seinen Höhepunkt, u. a. weil in Deutschland das *BMVEL* eine Pressekonferenz zum Thema abhielt und *foodwatch* Analyseergebnisse von Weihnachtsgebäck veröffentlichte, was jeweils auf große Resonanz bei anderen Akteuren stieß. Daneben waren Lebensmittelbehörden in Norwegen, den USA, Großbritannien, den Niederlanden und der Schweiz aktiv, außerdem waren acht Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zu verzeichnen. Im März 2004 hat es eine weitere deutliche Spitze mit neunundvierzig Ereignissen gegeben ({E 492} bis {E 540}), die sich wesentlich durch das Symposium zu „Chemistry and Safety of Acrylamide in Food“ im Rahmen des 227. Jahrestreffens der *American Chemical Society (ACS)* erklären lässt. Die Inhalte von vierunddreißig Vorträgen sind in der Chronologie enthalten, welche im Jahr 2005 in einer Sonderausgabe der Schriftenreihe aus dem Springer-Verlag publiziert wurden.¹⁵⁴ Insgesamt wurden in jenem Monat vierzig Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs gezählt, der an dieser Stelle der Chronologie sein Maximum erreichte, und neun im politischen.

Daneben gibt es fünf weitere Monate, in denen sich mehr als dreißig Ereignisse zutragen:

- Auf dem politischen Diskurs lag der Schwerpunkt im Juni 2002 mit dreiunddreißig von fünfunddreißig Ereignissen, die sich vorwiegend in Deutschland und den USA zugetragen haben ({E 30} bis {E 64}). Behörden, Verbraucherschützer und Medien veröffentlichten Analyseergebnisse und eine kalifornische Verbraucherschutzorganisation erstattete Anzeigen gegen mehrere Unternehmen (vgl. Kapitel 7.2.3, S. 342 ff.).
- Im November 2002 wurden vierzig Ereignisse gezählt, davon dreißig im politischen Diskurs, der in Deutschland besonders lebhaft war, da sich die *Bundesregierung*, Bundes- und Landesbehörden sowie die politische Opposition in den Acrylamid-Fall einschalteten ({E 148} bis {E 187}).
- Im Dezember 2004 konnten neununddreißig Ereignisse verzeichnet werden, davon zwanzig im wissenschaftlichen Diskurs, die zu einem großen Teil auf Publikationen aus dem Sonderheft *Mutation Research* zurückzuführen sind, das im Februar 2005 erscheinen sollte. Im politischen Diskurs gab es neunzehn Ereignisse, die überwiegend aufgrund von Aussagen aus Jahresberichten entstanden sind ({E 629} bis {E 667}).
- Von den fünfunddreißig Ereignissen im Juni 2005 wurden achtzehn durch zwei US-amerikanische Verbraucherschutzorganisationen initiiert (vgl. Kapitel 7.2.3, S. 342

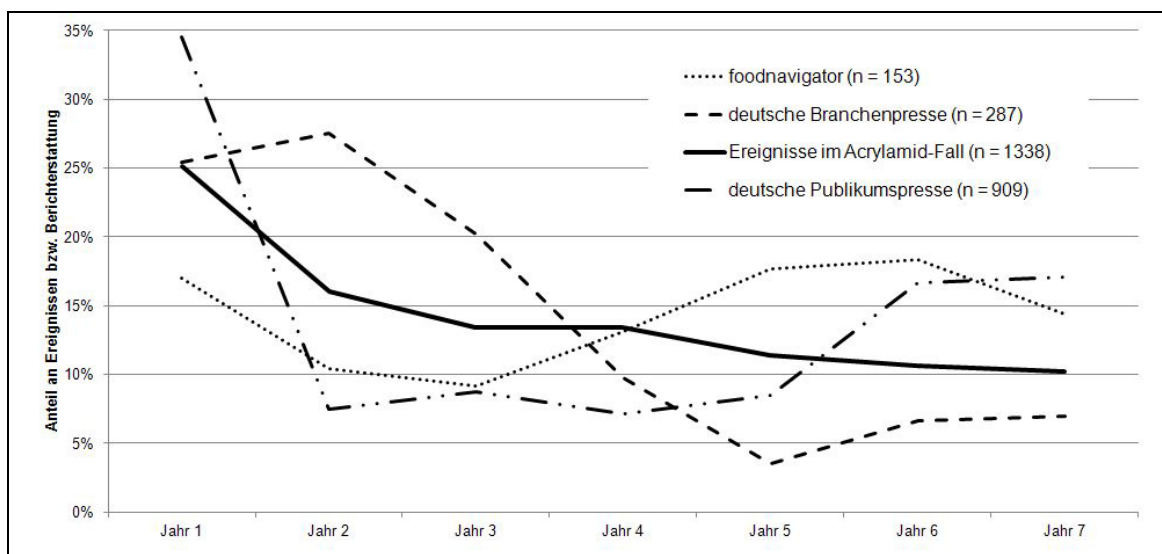
¹⁵⁴ Auch wenn die Originalarbeiten erst im Jahr 2005 veröffentlicht wurden, waren doch die Forschungsergebnisse zum Zeitpunkt des Kongresses für die Fachöffentlichkeit zugänglich und werden dementsprechend datiert (zur Methodik vgl. Kapitel 2.3).

ff.). Neun Ereignisse beinhalten wissenschaftliche Forschungsergebnisse ({E 738} bis {E 772}).

- Während des 234. Jahrestreffens der *ACS* vom 19. bis 23. August 2007 fand ein dreitägiges Symposium zu „Chemistry and Toxicology of Acrylamide“ statt. Von den dort gehaltenen Vorträgen wurden jene sechszwanzig in die Chronologie eingeordnet, die im folgenden Jahr in einer Sonderausgabe des *Journal of Agricultural and Food Chemistry* veröffentlicht wurden. Der wissenschaftliche Diskurs setzte sich in jenem Monat aus einunddreißig Ereignissen zusammen, der politische aus neun ({E 1088} bis {E 1127}).

5.1.2 Andere Chronologien

Es lassen sich unterschiedliche Verläufe des Acrylamid-Falls ermitteln. Von der mit Hilfe von Originalquellen zusammengestellten Chronologie unterscheidet sich die Berichterstattung in Fach- und Publikumspresse,¹⁵⁵ wie Bild 5.6 veranschaulicht:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.6: Verläufe des Acrylamid-Falls sowie der Berichterstattungen in Fach- und Publikumspresse

Von der gesamten Berichterstattung in der deutschen Publikumspresse fand mehr als ein Drittel im ersten Jahr statt, wohingegen in den Jahren 2 bis 5 jeweils weniger als 10 % der Artikel zum Thema veröffentlicht wurden. Im Jahr 6 verdoppelte sich der Umfang der Berichterstattung dann aber wieder, und für das siebte Jahr ist nochmals eine leichte

¹⁵⁵ Die Auswertung der Berichterstattung im *foodnavigator* war zentraler Bestandteil der Recherche. Die Berichterstattung in der deutschen Fach- und Publikumspresse wurde mit Hilfe von Abfragen in der Datenbank *Lexis Nexis* sowie den online-Archiven von *Süddeutscher Zeitung* und *Frankfurter Allgemeiner Zeitung* erhoben (vgl. Fußnote Nr. 27, S. 18).

Steigerung festzustellen. Im *foodnavigator* erschienen erst in den Jahren 5 und 6 die meisten Artikel zu Acrylamid. In der deutschen Branchenpresse erreichte das Interesse im Jahr 2 sein Maximum, um dann bis Jahr 5 stark abzunehmen. In den Jahren 6 und 7 wurde – wie in der deutschen Publikumspresse – wieder doppelt so häufig über das Thema berichtet, allerdings auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Bei dem Vergleich wird deutlich, dass der Acrylamid-Fall trotz der nachlassenden Ereignishäufigkeiten während des gesamten Untersuchungszeitraumes im Interesse von Fachkreisen und ebenfalls der breiten Öffentlichkeit stand, und gegen Ende des Untersuchungszeitraumes in den deutschen Medien der Umfang der Berichterstattung sogar wieder angestiegen ist.

Es wurde erläutert, dass alle Informationen ohne Gewichtung in die Beschreibung des Acrylamid-Falls einbezogen wurden (vgl. Kapitel 2.3), und daraus entsteht die Frage, ob es Ereignisse gibt, die für den weiteren Fortgang der Dinge besonders wichtig waren. Mittels solcher Ereignisse ließe sich die Chronologie auf die wesentlichen Eckdaten komprimieren. Wenn es solche Ereignisse gibt, ist anzunehmen, dass diese zu Reaktionen anderer Akteure führten. Reaktionen auf das Geschehen waren aus zwei Gründen zu erwarten:

(1) Fortschritt bei der Bearbeitung des Acrylamid-Falls

Wenn ein Ereignis für den Acrylamid-Fall wichtig war, sollte es für andere Akteure die Grundlage für weitere Aktivitäten bilden, z. B. sollten Risikobewertungen von internationalen Gremien Resonanz bei anderen Akteuren hervorrufen, insbesondere zu Reaktionen im Risikomanagement führen.

(2) Information der Öffentlichkeit

Nicht nur ist es in modernen Gesellschaften ein zentrales Anliegen der Akteure in einem Politikfeld, ihre Positionen der Öffentlichkeit zu vermitteln. Darüber hinaus gibt es auch Akteure, zu deren Aufgaben explizit die Information der Öffentlichkeit zählt. Dies sind Einrichtungen der Exekutive mit der Aufgabe zur Risikokommunikation und Verbraucherschützer (vgl. Kapitel 5.2.1, S. 104). Da sich der Acrylamid-Fall international verstreut und somit für die Öffentlichkeit kaum nachvollziehbar zutrug, ist daher zu erwarten, dass – auch wenn ein Ereignis nicht Anlass zu darauf aufsetzenden Aktivitäten war – über einzelne Entwicklungen, beispielsweise neue Forschungsergebnisse, zumindest berichtet würde.

Alle Ereignisse wurden daraufhin ausgewertet, ob sie Reaktionen von anderen Akteuren hervorgerufen haben. Diese werden im Folgenden als die Wichtigen Ereignisse¹⁵⁶ der Acrylamid-Chronologie bezeichnet. Insgesamt konnten zweiundvierzig „wichtige Ereignisse“ ermittelt werden, davon zweiunddreißig aus dem politischen und zehn aus dem wissenschaftlichen Diskurs, von denen sechs beispielhaft in Tabelle 5.1 aufgelistet sind:

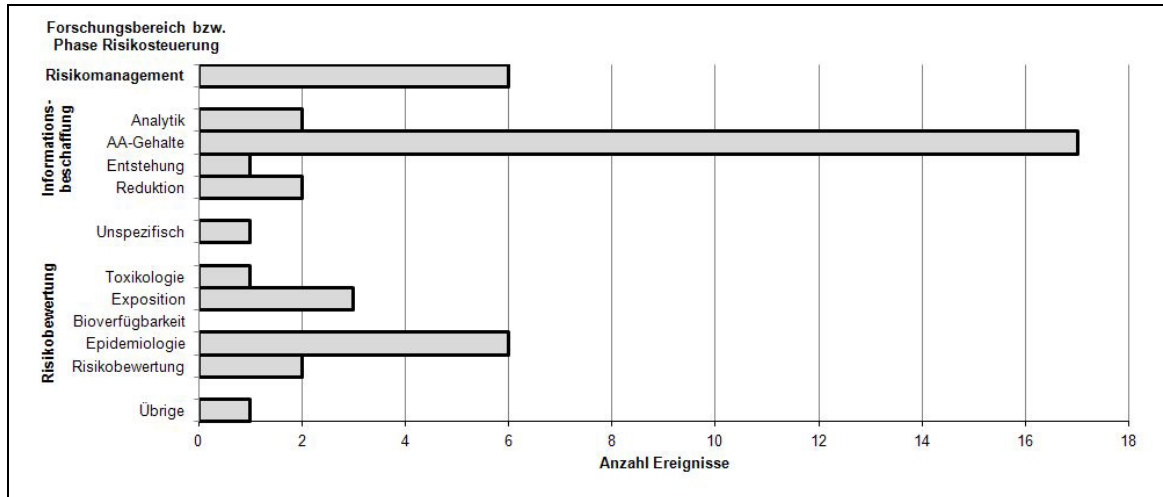
Tabelle 5.1: Beispiele für „wichtige Ereignisse“

ID	Datum	Akteur	Ereignis	Diskurs
31	04.06.2002	BgVV	schätzt die AA-Aufnahme von Vielverzellern auf mehr als 10 µg/kg bw/d, die von 4- bzw. 10-jährigen Kindern auf mehr als 35 bzw. mehr als 25 µg/kg bw/d, hält aber Datenlage nicht für ausreichend, um konkrete Verzehrsempfehlungen auszusprechen	pD
34	05.06.2002	Plusminus	hat beim Labor NAFU 20 Produkte auf AA testen lassen und berichtet über besonders hohe Konzentrationen in Pommes und Chips	pD
386	24.07.2003	VZ HH	untersucht Kennzeichnung von Tiefkühl-Pommes: 50 % der Verpackungen sind ohne Zubereitungshinweise zur Verringerung der AA-Belastung	pD
693	09.02.2005	JECFA	empfiehlt, dass AA wegen zu geringer MOE weiter reduziert werden sollte	pD
804	30.09.2005	Bader et al.	können bei 395 Probanden keinen Zusammenhang zwischen Ernährungsverhalten und AA-Belastung im Blut nachweisen und vermuten neben Tabakrauch noch weitere Expositionspfade	wD
1299	05.03.2009	BVL	zieht positive Bilanz nach 6 Jahren Minimierungskonzept und wird Signalwertberechnungen nur noch alle 2 Jahre aktualisieren	pD

Im Juni 2002 gab das *Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV)* eine Einschätzung zur Situation ab, wonach noch nicht genügend Informationen zu Acrylamid vorlagen, um eine Empfehlung abzugeben. Die Fernsehsendung Plusminus veröffentlichte Daten zu Acrylamidgehalten in Lebensmitteln. Im Sommer des Folgejahres erstattete die *Verbraucherzentrale Hamburg (VZ HH)* Bericht über eine eigene Aktivität. Im Jahr 2005 forderte *JECFA*, die Acrylamidbelastung zu reduzieren, und Bader et al. lieferten ein Forschungsergebnis. Das *BVL* entschied im Jahr 2009, sein Engagement im Acrylamid-Fall zurückzufahren.

¹⁵⁶ In der Diskursanalyse spricht man von „dominierenden“ Texten. Das sind Dokumente, die einen entscheidenden Einfluss auf das Geschehen haben bzw. das Geschehen beeinflussen. Dies äußert sich darin, dass als Reaktion zahlreiche neue Texte verfasst werden (Girnth, 1996). In Anbetracht der wenigen Reaktionen, die im Acrylamid-Fall auf Veröffentlichungen einzelner Akteure ermittelt werden konnten, scheint es angemessener, die Ereignisse als „wichtig“ zu bezeichnen.

Bild 5.7 enthält das Ergebnis der Auswertung der Wichtigen Ereignisse nach den zugehörigen Phasen der Risikosteuerung bzw. der Forschungsbereiche im Rahmen der Informationsbeschaffung:

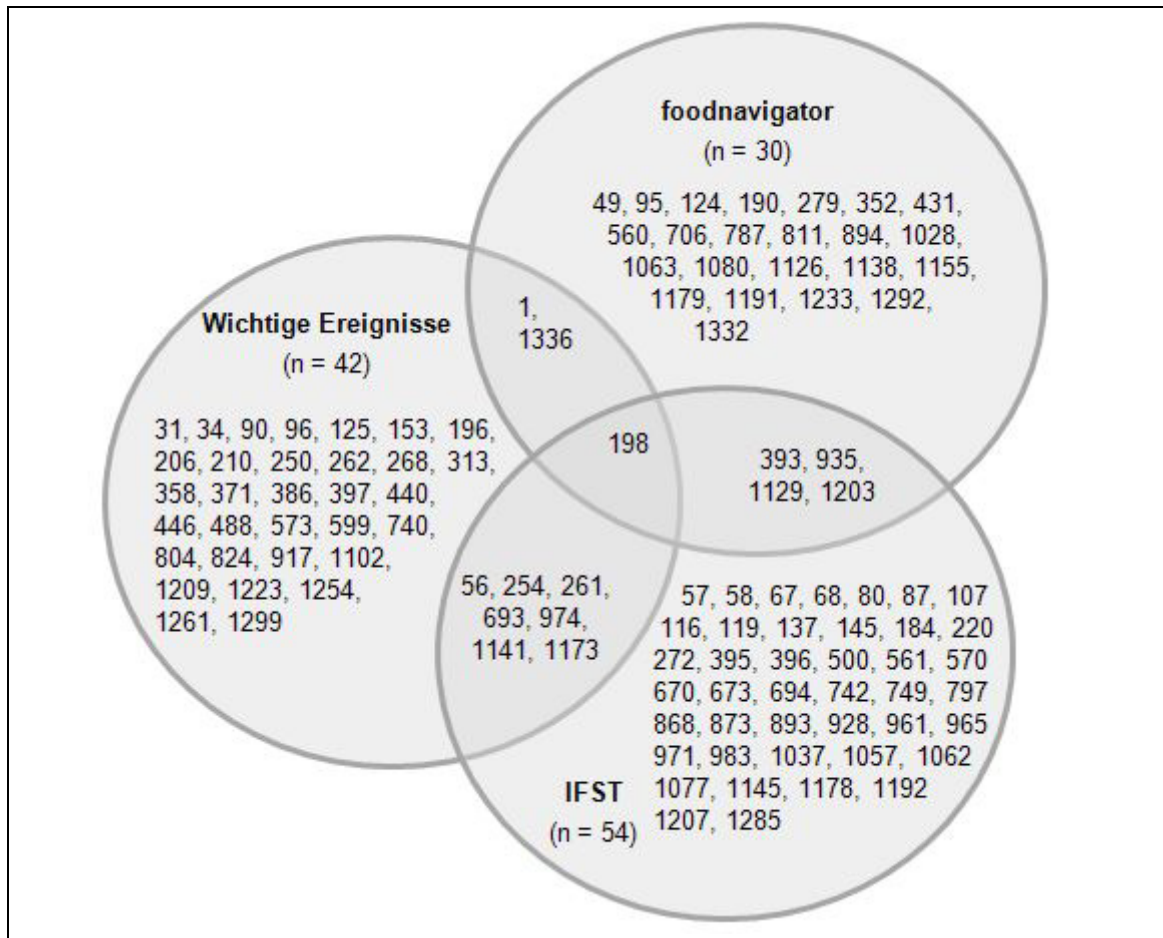


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.7: Den „wichtigen Ereignissen“ zugeordnete Phasen der Risikosteuerung bzw. Forschungsbereiche

Siebzehnmal ist es zu einer Diskussion über Acrylamidgehalte gekommen. Jeweils sechsmal erzeugten Ereignisse im Zusammenhang mit dem Risikomanagement und der Epidemiologie Reaktionen anderer Akteure. Dreimal ging es in den „wichtigen Ereignissen“ um die Exposition. Daneben haben noch je zwei Ereignisse Reaktionen hervorgerufen, die eine Risikobewertung und die Forschungsbereiche Reduktion und Analytik zum Gegenstand haben. In je einem Ereignis riefen die Themen Entstehung und Toxikologie Reaktionen anderer Akteure hervor.

Ob die Wichtigen Ereignisse tatsächlich als Eckpunkte zur Beschreibung des Acrylamid-Falls geeignet sind, ist schon alleine aufgrund ihrer geringen Zahl fraglich. Weiteren Aufschluss kann der Vergleich der Wichtigen Ereignisse mit den Chronologien vom *foodnavigator* und dem *Institute of Food Science and Technology (IFST)* (vgl. Tabelle 2.2, S. 15) geben. Diese beiden waren die einzigen über mehrere Jahre gepflegten Beschreibungen des Acrylamid-Falls und umfassen eine ähnliche Anzahl von Ereignissen. Bild 5.8 zeigt die Überschneidungen zwischen den drei Chronologien:



Quelle: Eigene Darstellung

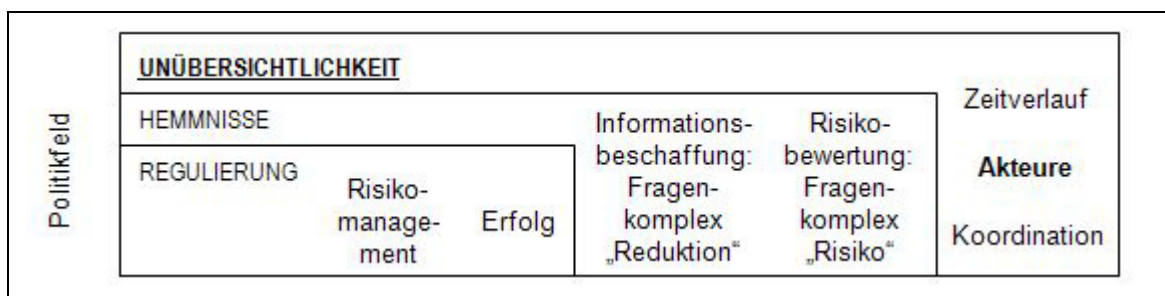
Bild 5.8: Vergleich der Wichtigen Ereignisse mit den Ereignissen in den Chronologien von *foodnavigator* und *IFST*

{E 198} ist das einzige Ereignis, das in allen drei Chronologien vorkommt. Hierbei handelt es sich um die Veröffentlichung von Analysedaten durch die *FDA* im Jahr 2002. Lediglich zwei Ereignisse sind „wichtige Ereignisse“ und kommen ebenfalls in der Chronologie des *foodnavigator* vor, und zwar die Pressekonferenz der *SNFA*, auf der der Fund von Acrylamid in Lebensmitteln bekannt gegeben wurde {E 1}, sowie eine epidemiologische Studie von Hogervorst et al., die geringere Lungenkrebsraten bei Frauen mit starkem Acrylamidverzehr feststellten {E 1336}. Vier Ereignisse bilden die Schnittmenge zwischen den Chronologien des *foodnavigator* und des *IFST*. Dies sind die Forschungsergebnisse von Grob et al. sowie Hogervorst et al. Im Sommer 2003 bereiteten die Schweizer Forscher Pommes mit 40 bis 70 µg Acrylamid pro kg zu und empfahlen, Pommes bei weniger als 175 °C zu frittieren {E 393}. Hogervorst et al. zeigten im Jahr 2008 einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Acrylamid und der Prävalenz von Nierenkrebs {E 1203}. Die beiden übrigen Ereignisse betreffen die Veröffentlichung von Analyseergebnissen durch die *FDA* im Jahr 2006 {E 935} sowie die Meldung, dass ein deutscher Spekulatiushersteller bereits ein Enzym in seiner Produktion einsetze {E 1129}.

Die größte Überschneidung mit sieben Ereignissen gibt es zwischen den *Wichtigen Ereignissen* und der Chronologie des *IFST*. Beide berichten über das *WHO*-Meeting, bei dem der Fund von Acrylamid in Lebensmitteln als Besorgnis erregend bezeichnet und Forschungsbedarf formuliert wurde {E 56}, die erste epidemiologische Studie von Mucci et al., bei der kein Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Acrylamid und dem Auftreten von Krebserkrankungen an Darm, Niere und Blase festgestellt wurde {E 254}, die Meldung des *BMVEL*, wonach deutsche Pommes-Hersteller einheitliche Zubereitungsempfehlungen auf den Produktverpackungen abdrucken werden {E 261}, die Risikobewertung der *JECFA*, die die weitere Reduktion der Exposition empfahl {E 693}, den Befund von Erdogdu et al., die eine geringere Acrylamidbelastung in Pommes erreichten, indem sie die Kartoffelstücke in der Mikrowelle vorgarten {E 974} sowie die beiden epidemiologischen Studien von Hogervorst et al., die einen Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und Krebs an der Gebärmutter feststellte {E 1141}, und von Olesen, der einen entsprechenden Zusammenhang für die Brust aufzeigte {E 1173}.

5.2 Akteure

Nachdem der zeitliche Verlauf des Acrylamid-Falls aus verschiedenen Perspektiven dargestellt wurde, stellt sich die Frage, wer in welchem Umfang an seiner Bearbeitung beteiligt war. In Bild 5.9 ist nochmals verdeutlicht, dass die Variable „Akteure“ ein Faktor ist, der zur Unübersichtlichkeit im Politikfeld beitragen kann:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.9: Die Variable „Akteure“ im Analyseschema

Dabei spielt nicht nur die Anzahl der involvierten Akteure eine Rolle, sondern vor allem die Tatsache, dass die Akteure auf unterschiedlichen Ebenen agieren. Im Zusammenhang mit der Variablen „Akteure“ wird nun Unterhypothese 2 überprüft:

Im Acrylamid-Fall agierten Akteure auf globaler, regionaler, nationalstaatlicher und lokaler Ebene.

Jedem Ereignis wurde mindestens ein Akteur zugeordnet, der es initiiert hat (vgl. Kapitel 2.3). Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass jeder am Politikfeld Beteiligte, der ein Ereignis initiiert hat, als Akteur gezählt wird. In Einzelfällen wurden verschiedene Akteure zusammengefasst:

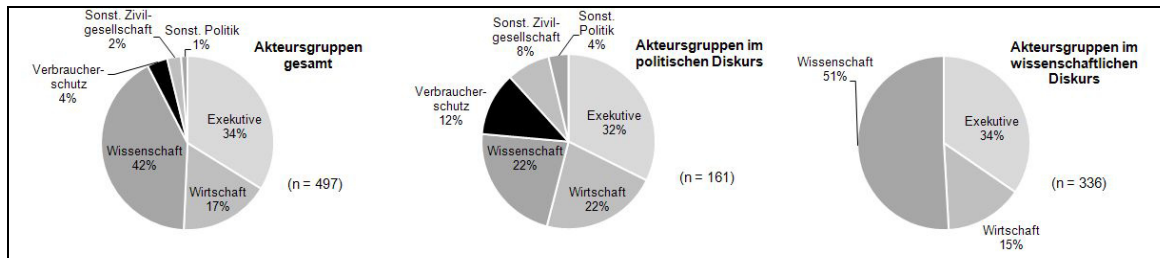
- Institutionen wurden mit ihren Nachfolgern zusammengelegt, sofern sich die Aufgabenstellung nicht verändert hat, also *EFSA* und *SCF* sowie *Codex Committee on Contaminants in Foods (CCCF)* und *CCFAC*.
- Im politischen Diskurs traten teilweise Einzelpersonen auf. Wenn es sich dabei um Angehörige von Organisationen oder Mitarbeiter von Wirtschaftsunternehmen handelte, wurden sie diesen zugerechnet, z. B. Verbraucherschutzministerin Künast zum *BMVEL*, Weißhaar zum *Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart (CVUA Stuttgart)*, McHale zu *Thermo Fisher Scientific* usw.¹⁵⁷ Einzelpersonen wurden nur dann nicht mit Institutionen zusammengefasst, wenn sich Angehörige von Universitäten zu Wort meldeten.¹⁵⁸
- Von den Autoren wissenschaftlicher Publikationen wurden nur die Erstautoren berücksichtigt. Beispielsweise wurden dem Akteur „Haase“ Arbeiten von Haase, Haase et al., Haase/Lindhauer und Haase/Weber zugeschrieben.

Nach dieser Vorgehensweise wurden im Acrylamid-Fall 497 Akteure gezählt, die entsprechend den in Kapitel 2.3 definierten Akteursgruppen in Exekutive, Wissenschaft, Wirtschaft, Verbraucherschützer sowie Sonstige Politik und Sonstige Zivilgesellschaft unterschieden wurden.¹⁵⁹ Das Ergebnis enthält Bild 5.10:

¹⁵⁷ Vgl. im Einzelnen Anhang 5. Aufgrund dieses Vorgehens gibt es mit der *BAGKF*, der *Dänischen Krebsgesellschaft* und *ISIS* drei Institutionen im Diskurs, die nicht selbst in Erscheinung traten, sondern nur aufgrund von Beiträgen ihrer Mitarbeiter gezählt wurden.

¹⁵⁸ Zum einen konnten sie dies im Rahmen einer anderen Funktion tun, z. B. äußerte sich der Soziologe Renn als Vorsitzender der *Risikokommission* und nicht als Vertreter der Universität Stuttgart {E 195}. Zum anderen schien dies aufgrund des Inhalts dieser Wortmeldungen nicht gerechtfertigt. Wenn z. B. der Pharmakologe Schömig das Risiko aus dem Verzehr einer Tüte Kartoffelchips mit dem einer Autofahrt von zwanzig Kilometern vergleicht {E 84}, erscheint es nicht sachgerecht, diesen Vergleich der Universität Köln zuzuschreiben. Da Universitäten ohnehin kaum als Akteure im Acrylamid-Fall aufgetreten sind, wäre auf diese Weise auch keine Komprimierung der Anzahl der Akteure erreicht worden.

¹⁵⁹ In drei Fällen konnte keine hinter der Person stehende Institution ermittelt werden. Um die Datenauswertung nicht zu unübersichtlich zu gestalten, wurde behelfsweise eine aus dem Kontext des Ereignisses abgeleitete Eingruppierung vorgenommen: Gonzalez {E 831} und Wilkinson {E 840}, die beim kalifornischen *Attorney General* Anzeigen gegen die Unternehmen *Kraft Foods* bzw. *Homestart Farm, Ltd.* erstatteten, wurden den Verbraucherschützern zugeordnet, Reynolds {E 44}, der ein Editorial im *Journal of the National Cancer Institute* verfasste, sowie Sharp, der zwei Kommentare in *The Lancet* und im *Journal of Health Communication* abgegeben hat {E 273, 413, 414}, den Wissenschaftlern.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.10: Akteursgruppen im Acrylamid-Fall

Da im politischen Diskurs überwiegend korporative Akteure, im wissenschaftlichen Diskurs ausschließlich die erstgenannten Autoren der Publikationen, also Einzelpersonen, gezählt wurden, gestaltet sich die Verteilung der Akteure auf beide Diskurse äußerst ungleich, denn der ereignisstärkere politische Diskurs wurde lediglich von 161 Akteuren bestritten, der wissenschaftliche hingegen von 336.

Die Exekutive stellte 34 % der Akteure im gesamten Acrylamid-Fall, wobei ihre Anteile am politischen und am wissenschaftlichen Diskurs mit 32 % bzw. 34 % recht nah beieinander liegen. Aus der Wirtschaft stammten 17 % der Akteure insgesamt. Im politischen Diskurs waren 22 % der Akteure dieser Gruppe zuzurechnen, im wissenschaftlichen Diskurs 15 %. 42 % aller Akteure zählen zur Gruppe Wissenschaft, ihr Anteil im politischen Diskurs liegt mit 22 % deutlich unter dem im wissenschaftlichen Diskurs mit 51 %. 4 % der Akteure sind Verbraucherschützer. Während sie im wissenschaftlichen Diskurs nicht erschienen, machen sie 12 % der Akteure im politischen Diskurs aus. Die übrigen Akteure aus der Zivilgesellschaft sind Medien. Diese sind ebenfalls nicht im wissenschaftlichen Diskurs vertreten – sie stellen 2 % der Akteure insgesamt und 8 % der Akteure im politischen Diskurs. 1 % der Akteure gehörte der Gruppe Sonstige Politik an, die 4 % der Akteure im politischen Diskurs stellen.

Da die Akteursstruktur in beiden Diskursen so verschieden ist, werden die Akteure im Folgenden separat beschrieben, beginnend mit dem politischen Diskurs.

5.2.1 Akteure im politischen Diskurs

161 Akteure haben im politischen Diskurs 791 Ereignisse¹⁶⁰ bewirkt. Im Folgenden werden Name und Herkunft sowie die Anzahl der initiierten Ereignisse nach Akteursgruppen differenziert dargestellt. Für die Akteure aus der Exekutive wird in Tabelle 5.2

¹⁶⁰ Da sich im politischen Diskurs siebzehn Ereignisse mit zwei Akteuren und zwei Ereignisse mit drei Akteuren zutrugen (vgl. Tabelle 2.7), ergibt eine Auswertung des Diskurses nach Akteuren eine Grundgesamtheit von 791 Ereignissen.

zusätzlich unterschieden, ob sie zu den Risikobewertern oder den Risikomanagern zählen:

Tabelle 5.2: Akteursgruppe Exekutive im politischen Diskurs, jeweils mit Aufgabe im Rahmen der Risikosteuerung (RG)

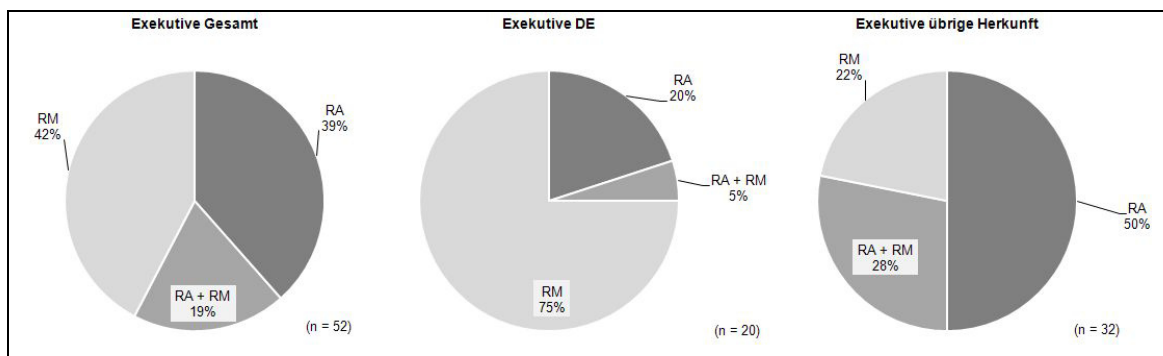
Name	Σ E	TLD	RG	Name	Σ E	TLD	RG
AFSSA	3	FR	RA	Health Canada	10	CA	+
Attorney General	15	US	RM	IARC	1	WW	RA
BAG	18	CH	+*	IRMM	16	EU	RA
BAGKF	2	DE	RA	JECFA	3	WW	RA
BfR	29	DE	RA	KLZH	11	CH	RM
BgVV	11	DE	+	Kommission Human-Biomonitoring des UBA	1	DE	RA
BMVEL	13	DE	RM	LALLF	4	DE	RM
Bundesregierung	6	DE	RM	LAVES	12	DE	RM
BVL	15	DE	RM	LGL Bayern	24	DE	RM
CAC	3	WW	RA	LHL	10	DE	RM
CCCF	13	WW	RA	LUA Sachsen	6	DE	RM
CVUA Münster	6	DE	RM	Min VWS	1	NL	RM
CVUA Stuttgart	2	DE	RM	MLR BW	16	DE	RM
EFSA	13	EU	RA	MUFV RP	3	DE	RM
EPA	5	US	RA	MUNLV NRW	3	DE	RM
EU KOM	11	EU	RM	NFCA	12	NO	+
EU-Arbeitsgruppe „Industrial Contaminants“	1	EU	RA	NTP	2	US	RA
EU-Landwirtschaftsministerkonferenz	1	EU	RM	OEHHA	7	US	RA
Experts on Environmental and Industrial Contaminants in Food	1	EU	RA	RIVM	1	NL	RA
FAO	6	WW	RA	SNFA	3	SE	+
FASFC	2	BE	+	SRU	1	DE	RA
FDA	27	US	+	Stadt Duisburg	1	DE	RM
FPS	3	BE	+	StMUGV	2	DE	RM
FSA	27	UK	+	TLLV	2	DE	RM
FAI	1	IE	+	UN	1	WW	RA
				VWA	12	NL	+
				WHO	10	WW	RA
Gesamt							
			52 Akteure der Exekutive				409 Ereignisse

*+ = RA+RM

Im politischen Diskurs stellt die Exekutive 32 % der Akteure und hat 52 % der Ereignisse initiiert. Einundzwanzig Akteure aus dieser Gruppe stammen aus Deutschland, sieben Akteure zählen zum Geschäftsbereich der *Vereinten Nationen* bzw. der *WHO*, weitere sechs sind supranationale Institutionen auf europäischer Ebene. Fünf Akteure sind aus den USA, drei aus den Niederlanden. Darüber hinaus sind Belgien und die

Schweiz mit je zwei Akteuren vertreten sowie Kanada, Frankreich, Irland, Norwegen, Schweden und Großbritannien mit je einem Akteur. Die nationalen Behörden für Lebensmittelsicherheit aus Frankreich, der Schweiz, Deutschland, Belgien, USA, Großbritannien, Irland, Kanada, Norwegen, Schweden und den Niederlanden waren in den Acrylamid-Fall involviert.

Bild 5.11 enthält das Ergebnis der Zuordnung der Aufgabenbereiche zu den Akteuren für die gesamte Gruppe und differenziert nach Herkunft:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.11: RG-Aufgaben der Akteure aus der Akteursgruppe Exekutive

39 % der Akteure aus der Exekutive sind reine Risikobewerter, 42 % reine Risikomanager. 19 % der Akteure nehmen Aufgaben aus beiden Bereichen wahr. Schlüsselt man das Ergebnis nach der Herkunft der Akteure auf, so ergeben sich unterschiedliche Verteilungen: Während 75 % der deutschen Akteure ausschließlich für Risikomanagement zuständig sind, trifft dies nur für 26 % der Akteure übriger Herkunft zu. Zu diesem Unterschied kommt es vor allem deswegen, weil die Lebensmittelüberwachung in Deutschland Aufgabe der Bundesländer ist und die Jahresberichte der einzelnen Behörden in die Analyse einbezogen wurden. Unter den deutschen Akteuren ist das *BgVV* die einzige Einrichtung der Exekutive, die beide Aufgaben innehat. Das *BgVV* bestritt den Anfang des Acrylamid-Falls und wurde im Sommer 2002 in die beiden Nachfolgebehörden *BfR* und *BVL* überführt. Da die Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement nur in wenigen Ländern institutionell sichtbar erfolgte, ist die Gruppe mit gemischten Aufgaben mit 28 % bei den Akteuren anderer Herkunft deutlich größer.

In Deutschland ist das *BfR* für die Bewertung von Risiken aus Lebensmitteln zuständig. Im Acrylamid-Fall wurde ihm von der *Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF)* zugearbeitet. Darüber hinaus gaben noch zwei Institutionen mit Aufgaben aus dem Bereich Umwelt ihre Einschätzung zum Thema ab, und zwar die *Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes (UBA)* sowie der *Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)*, der die *Bundesregierung* berät. Somit beträgt der Anteil der deutschen Akteure, die ausschließlich die Bewertung von Risiken zur Aufga-

be haben, 20 %, während der entsprechende Anteil der Akteure aus den übrigen Herkunftsländern mit 50 % mehr als doppelt so groß ist.

Das *BVL* ist die in Deutschland für das Risikomanagement zuständige Oberbehörde. Vor allem zu Beginn des Acrylamid-Falls schalteten sich mit der Bundesregierung und dem *BMVEL* auch die ihm übergeordneten Instanzen in die öffentliche Diskussion mit ein. Aktivitäten im Acrylamid-Fall waren außerdem in neun von sechzehn Bundesländern zu verzeichnen, nämlich in Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Sachsen sowie Thüringen.

Alle sieben Akteure mit weltweitem Geschäftsbereich sind für die Bewertung von Risiken zuständig. Auf EU-Ebene gibt es mit der *Kommission* eine Institution, die das Risikomanagement abdeckt, sowie mit der *EU-Landwirtschaftsministerkonferenz* ein ihr zuarbeitendes Gremium. In die Bewertung des Risikos durch Acrylamid waren fünf Akteure involviert: neben *EFSA*, der federführenden Behörde, drei Gremien sowie das *Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM)*, eine nachgeordnete Behörde.

Die zweitstärkste Gruppe im politischen Diskurs ist die Gruppe Wissenschaft, deren einzelne Akteure in Tabelle 5.3 aufgelistet sind. Wie bereits beschrieben, sind in dieser Aufstellung auch einzelne Personen enthalten, da es nicht sachgerecht erschien, Äußerungen, mit denen Angestellte von Universitäten in den Medien zitiert wurden, ihren Arbeitgebern zuzuordnen:

Tabelle 5.3: Akteursgruppe Wissenschaft im politischen Diskurs

Korporative Akteure							
Name	Σ E	TLD	Art*	Name	Σ E	TLD	Art
AACC	1	US	W	IFT	3	US	B
ACS	2	US	B	ILSI	3	WW	W
Danish Cancer Society	1	DK	-	ILU	5	DE	W
DIL	1	DE	W	IPASUM	2	DE	Ö
Eufic	1	EU	W	JIFSAN	7	US	Ö
FEI	6	DE	W	Maastricht University	1	NL	Ö
Fraunhofer IVV	1	DE	Ö	RIKILT	1	NL	Ö
GdCH	2	DE	B	Toxicology Forum	1	WW	B
Heatox	7	EU	Ö	Uni Reading	2	UK	Ö

*B = Berufsverband, Ö = (überwiegend) öffentlich finanziert, W = wirtschaftsnah, - = Sonstige

Fortsetzung Tabelle 5.3: Akteursgruppe Wissenschaft im politischen Diskurs

Einzelpersonen							
Name	Σ E	TLD	wD ⁺	Name	Σ E	TLD	wD
Angerer	3	DE	x	Leitzmann	1	DE	
Eikmann	1	DE		Mottram	2	UK	x
Eisenbrand	1	DE	x	Renn	1	DE	x
Fuhr	1	DE	x	Reynolds	1	k.A.	
Fürst	1	DE		Samuelson	1	SE	
Halford	1	UK	x	Schömig	3	DE	x
Herr	1	DE		Sharp	2	k.A.	x
Ingelmann-Sundberg	1	SE		Sörgel	3	DE	x
Kruse	1	DE		Törnqvist	2	SE	x
Gesamt	36 Wissenschafts-Akteure			74 Ereignisse			

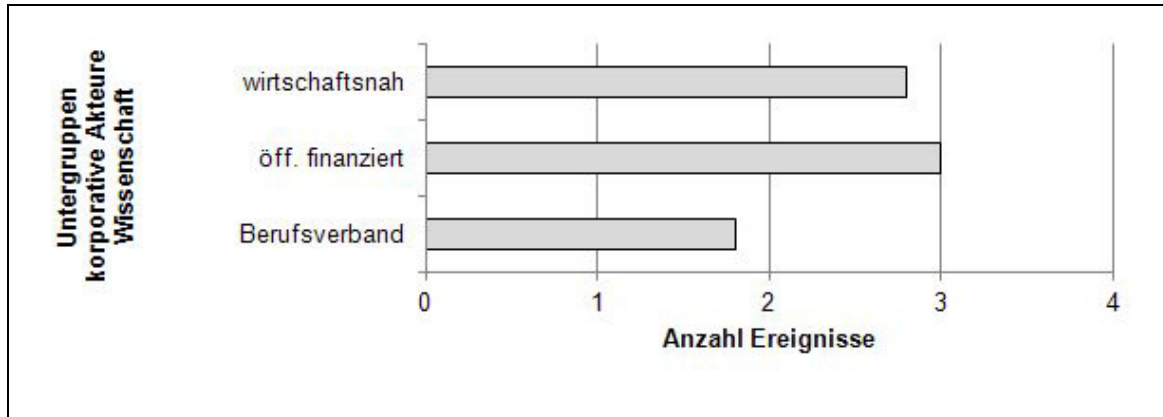
⁺x = Wissenschaftler ist auch im wissenschaftlichen Diskurs vertreten

Die Gruppe der Wissenschaftler setzt sich aus sechsunddreißig Akteuren zusammen, auf die 9 % der Ereignisse zurückzuführen sind. Je achtzehn sind korporative Akteure bzw. Einzelpersonen. Jede Institution wurde dieser Gruppe zugeordnet, die von sich behauptete, eine wissenschaftliche Institution bzw. eine Forschungseinrichtung zu sein. Dabei sind Unterschiede erkennbar: Zumindest überwiegend, wenn nicht vollständig aus öffentlichen Mitteln finanziert werden *Fraunhofer*, *Heatox*, das *Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM)*, das *Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN)*,¹⁶¹ *Maastricht University* und *Uni Reading*. *ACS*, die *Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GdCH)*, das *Institute of Food Technologists (IFT)* sowie das *Toxicology Forum* sind Berufsverbände. Bei der *AACC (American Association of Cereal Chemists)*, dem *Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (DIL)*, dem *European Food Information Council (Eufic)*, *FEI*, *ILSI* sowie dem *Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V. (ILU)* ist die Nähe zur Wirtschaft offensichtlich. Die *Danish Cancer Society (DCS)* finanziert sich aus einer Vielzahl von Quellen (DCS, 2009) und lässt sich keiner der drei Kategorien zuordnen. Das *AACC* ist der Akteur, der sich als erster aus der öffentlichen Bearbeitung des Acrylamid-Falls zurückzog: Nachdem es am 25. April 2002 die Einrichtung einer Arbeitsgruppe ankündigte {E 8}, ist es nicht mehr in Erscheinung getreten.

Von den öffentlich finanzierten korporativen Akteuren sind etwas häufiger Ereignisse ausgegangen als von den wirtschaftsnahen, während sich die Berufsverbände deutlich seltener in den Acrylamid-Fall eingeschaltet haben. Bild 5.12 zeigt, dass sich dieses Ergebnis auch auf die Schlagkraft der Akteure übertragen lässt, denn von jedem wirt-

¹⁶¹ *JIFSAN* wurde im Jahr 1996 von der *FDA* und der *University of Maryland* gegründet (JIFSAN, 2016).

schaftsnahen Akteur sind durchschnittlich 2,8 Ereignisse ausgegangen und damit fast so viele wie von den öffentlich finanzierten mit drei Ereignissen. Die Berufsverbände meldeten sich seltener als zweimal zu Wort:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.12: Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen der Gruppe Wissenschaft, differenziert nach Untergruppe

Von den achtzehn Einzelpersonen aus der Gruppe Wissenschaft, haben zehn auch am wissenschaftlichen Diskurs teilgenommen. Die übrigen sind ausschließlich mit Meinungsäußerungen im politischen Diskurs in Erscheinung getreten.¹⁶²

Die drittgrößte Akteursgruppe im Acrylamid-Fall ist die Wirtschaft mit fünfunddreißig Akteuren, die sich anhand ihres Geschäftsfeldes unterscheiden lassen: Neben den Herstellern von Lebensmitteln (H) und deren Verbänden (V) meldeten sich Produzenten von Additiven oder anderen Hilfsmitteln zur Reduktion von Acrylamidkonzentrationen (A) sowie Dienstleister (S), wie Berater oder Laborbetriebe, zu Wort:

¹⁶² Allerdings sind Angerer, Eisenbrand, Schömig und Sörgel nicht als Autoren aufgeführt, da sie nicht die erstgenannten Autoren der jeweiligen Publikationen waren.

Tabelle 5.4: Akteursgruppe Wirtschaft im politischen Diskurs

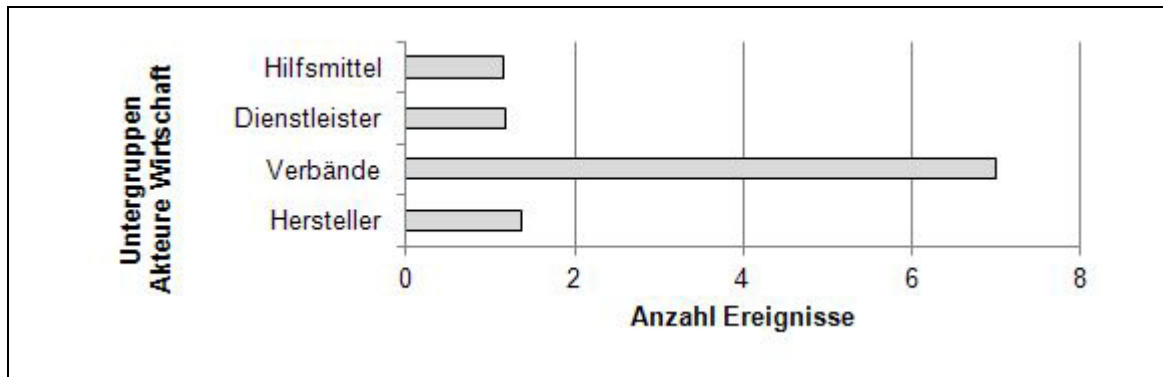
Name	Σ E	TLD	Art [†]	Name	Σ E	TLD	Art
Allos GmbH	1	DE	H	Migros Konzern	1	CH	S
BDSI	13	DE	V	Milasan	1	DE	H
BLL	16	DE	V	NieKE	1	DE	S
CAOBISCO	1	EU	V	NovaFrit GmbH	1	DE	A
CCFRA	1	UK	S	Novozymes	2	DK	A
CIAA	11	EU	V	Phenomenex	1	US	S
CMA	1	DE	S	P&G	3	US	H
Deutscher Speku- latius-Hersteller	1	DE	H	Pulsnitzer Lebkuchen- fabrik	1	DE	H
DSM	1	NL	A	Purac	1	NL	A
Euromonitor	1	WW	S	RAe Freshfields/ Bruckhaus/Deringer	2	US	S
Food Industry Coalition	1	WW	H	Retsch GmbH	1	DE	S
fz Organic Food	1	NL	H	SFA	2	US	V
GMA	2	US	V	Thermo Fisher Scientific	2	US	S
Intersnack	3	DE	H	US-Lebensmittel- hersteller	1	US	H
Jungbunzlauer AG	1	CH	A	Vivita	1	SI	A
Kastner	1	AT	H	VUP	1	DE	S
Kelly	1	AT	H				
LCI	4	DE	V				
mediaedge:cia	1	DE	S				
Gesamt				35 Wirtschafts-Akteure			84 Ereignisse

[†]H = Hersteller von Lebensmitteln, V = Verbände, A = Hersteller von Hilfsmitteln, S = Dienstleister

Die fünfunddreißig Akteure aus der Wirtschaft stellten 22 % der Akteure im politischen Diskurs und lösten 11 % der Ereignisse aus. Vierzehn Akteure stammten aus Deutschland, sieben aus den USA. Nicht von allen Akteuren sind die Namen bekannt, denn in zwei Fällen wurde lediglich in anonymisierter Form über Lebensmittelhersteller berichtet: US-amerikanische Lebensmittelhersteller hatten eine Umfrage über die Einstellung von Verbrauchern zum Thema durchgeführt {E 83}, und von einem deutschen Produzenten hieß es, dass er ein Enzym einsetze, um die Acrylamidkonzentrationen in Spekulatius zu vermindern {E 1129}. Außerdem konnte nicht herausgefunden werden, wer die *Food Industry Coalition* bildete, die am 13. April 2004 mit dem *JIFSAN* einen Workshop durchführte {E 544}.

Je elf Akteure aus der Wirtschafts-Gruppe sind Hersteller von betroffenen Lebensmitteln bzw. erbringen Dienstleistungen, deren Spektrum von Beratungsleistungen bis hin zu Laboranalysen reicht. Bei sieben Akteuren handelt es sich um Verbände, die restlichen sechs sind Hersteller von Hilfsmitteln zur Acrylamidreduktion, wie Additiven und Fritteusen. Setzt man die Zahl der Ereignisse in Beziehung zu diesen Untergruppen,

ergibt sich, dass die Akteursgruppe Wirtschaft im politischen Diskurs überwiegend durch die Verbände vertreten wurde:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.13: Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen pro Akteur aus der Gruppe Wirtschaft, differenziert nach Untergruppe

Auf das Konto der Verbände gehen neunundvierzig Ereignisse bzw. mehr als die Hälfte der Ereignisse, die der Akteursgruppe Wirtschaft insgesamt zugerechnet werden. Im Durchschnitt initiierte jeder Verband sieben Ereignisse im Laufe des Acrylamid-Falls, während die Akteure in den übrigen Untergruppen auf 1,2 bzw. 1,4 Ereignisse kamen.

Die vierte Gruppe von Akteuren sind Verbraucherschützer, die in Tabelle 5.5 aufgelistet sind:

Tabelle 5.5: Akteursgruppe Verbraucherschutz im politischen Diskurs

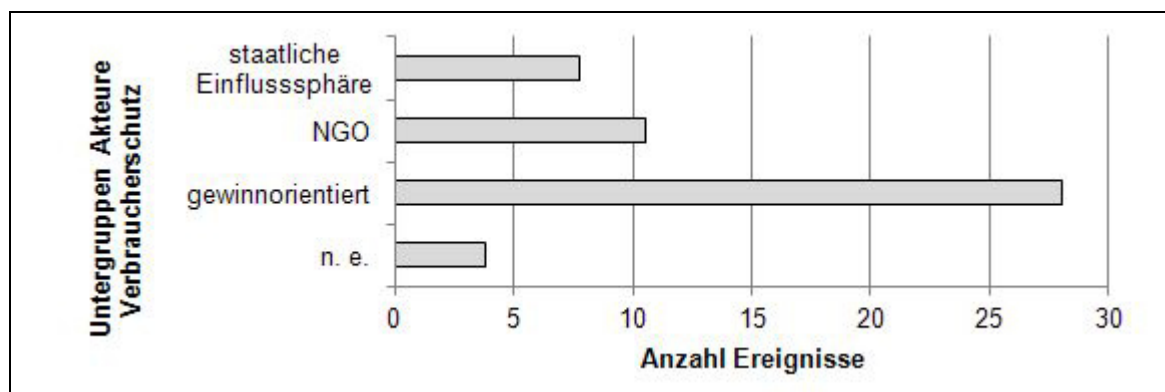
Name	Σ E	TLD	Art [†]	Name	Σ E	TLD	Art
ACSH	3	US	n. e.	Krebs-Kompass	1	DE	NGO
aid	33	DE	S	Öko-Test	11	DE	G
CERT	1	US	n. e.	Stiftung Warentest	13	DE	S
CFA	1	US	S	VKI	7	AT	S
CSPI	8	US	NGO	VZ Bayern	1	DE	S
ELF	13	US	n. e.	VZ HH	4	DE	S
EWV	45	US	G	VZ NRW	1	DE	S
foodwatch	32	DE	NGO	vzbv	2	DE	S
Gonzalez	1	US	n. e.	Wilkinson	1	US	n. e.
ISIS	1	UK	NGO				
Gesamt				19 Verbraucherschutz-Akteure			179 Ereignisse

[†] S = Staatliche Einflussphäre, NGO = Nichtregierungsorganisation, G = Gewinnorientierung, n. e. = nicht ermittelbar

Das Spektrum der Akteure ist sehr vielfältig: Vier von ihnen, das *Center for Science in the Public Interest (CSPI)*, *foodwatch*, das *Institute of Science in Society (ISIS)* und

Krebs-Kompass, sind reine NGOs. *Environmental World Watch (EWW)* und die Verlagsgruppe *Öko-Test* sind Kapitalgesellschaften (Inc. bzw. GmbH) und agieren demzufolge gewinnorientiert. Der *aid* wiederum ist nicht frei von staatlicher Einflussnahme, denn er gehört in den Geschäftsbereich des *BMELV* und kann von diesem gemäß § 2, Absatz 4 seiner Satzung „im Rahmen seines Vereinszweckes mit besonderen Aufgaben betrau[t]“ werden (aid, 2009: 2). *CFA*, der *Verein für Konsumenteninformation (VKI)*, *Stiftung Warentest* und die deutschen Verbraucherzentralen werden mit öffentlichen Mitteln finanziert und sind damit auch der staatlichen Einflussosphäre zuzurechnen. Über das *American Council on Science and Health (ACSH)*, das *Council for Education and Research on Toxics (CERT)*, die *Environmental Law Foundation (ELF)* sowie die Personen Gonzalez und Wilkinson konnten nicht genügend Informationen recherchiert werden, um sie einer der Untergruppen zuzuordnen.

Verbraucherschützer machen 12 % der Akteure im Acrylamid-Fall aus und haben 23 % der Ereignisse initiiert. Betrachtet man die Ereignishäufigkeiten der Untergruppen, erweist sich die kleine Gruppe der gewinnorientiert handelnden Akteure mit durchschnittlich achtundzwanzig Ereignissen pro Akteur als die schlagkräftigste. Die NGOs melden sich durchschnittlich 10,5-mal zu Wort, die Institutionen in der staatlichen Einflussosphäre 7,8-mal. Die Akteure, von denen nicht abschließend geklärt werden konnte, wie sie sich finanzieren und ob sie weisungsgebunden sind, kamen im Schnitt auf 3,8 Ereignisse.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.14: Durchschnittliche Anzahl von Ereignissen pro Akteur aus der Gruppe Verbraucherschutz, differenziert nach Untergruppe

Mit Ausnahme des britischen *ISIS* und des österreichischen *VKI* stammen die Verbraucherschützer ausschließlich aus Deutschland und den USA. *CERT* {E 16} sowie die beiden Einzelpersonen Luis Gonzalez {E 831} und Robert Wilkinson {E 840} haben in Kalifornien die Justiz über Verstöße von *Mc Donald's*, *Burger King*, *Kraft Foods* und *Homestat Farm* im Zusammenhang mit Acrylamid informiert. Entsprechend dem Gesetz *Proposition 65* erlangen sie damit das Recht, Klage vor einem Gericht zu erheben,

wenn die Situation nicht innerhalb von sechzig Tagen verbessert wird (vgl. dazu ausführlich Kapitel 7.2.3).

Eine weitere Anzeige beim kalifornischen Staatsanwalt geht auf das Konto des *ACSH*, das aus Wissenschaftlern und Politikberatern besteht und sich als Ziel gesetzt hat, die Verbraucher über wissenschaftliche Erkenntnis zu informieren (Whelan, 2003).¹⁶³ Im Zusammenhang mit Acrylamid warf das *ACSH* der Bio-Supermarktkette Whole Foods vor, die Exposition der Verbraucher durch den Verkauf von Brot zu befördern {E 76}. Allerdings verfolgte der Verein damit offensichtlich eine ganz besondere Absicht, denn in erster Linie sollte darauf hingewiesen werden, dass Acrylamid auch in den als gesund beworbenen Bio-Produkten enthalten ist (Calprop65.com, 2002). Die Anzeige erfüllte in mehrfacher Hinsicht nicht die formellen Anforderungen und wurde nicht angenommen {E 79}.

ELF und *EWV* haben ebenfalls unter *Proposition 65* Anzeigen in Kalifornien erstattet. *EWV* ist mit fünfundvierzig Ereignissen der aktivste Akteur im Acrylamid-Fall.

Bei den übrigen Akteuren aus der Zivilgesellschaft handelt es sich um Medien. Der *foodnavigator* hat den Acrylamid-Fall über den gesamten Untersuchungszeitraum kommentierend begleitet, und weitere Medien haben entweder Meinungen lanciert oder Produkttests in Auftrag gegeben (z. B. Plusminus {E 34}).

Tabelle 5.6: Akteursgruppe Sonstige Zivilgesellschaft im politischen Diskurs

Name	Σ E	TLD	Name	Σ E	TLD
CBC	1	CA	ProSieben	1	DE
Der Spiegel	2	DE	Sat.1	3	DE
foodnavigator	10	WW	Stern	2	DE
FürSie	1	DE	SWR	1	DE
JAFK	1	WW	WAZ	1	DE
Lebensmittelzeitung	3	DE	WDR	2	DE
Plusminus	3	DE			
Gesamt	13 Akteure Sonstige Zivilgesellschaft			31 Ereignisse	

In der sechsten Gruppe sind die sonstigen politischen Akteure gebündelt, in diesem Falle Fraktionen von Parteien und Institutionen der Legislative:

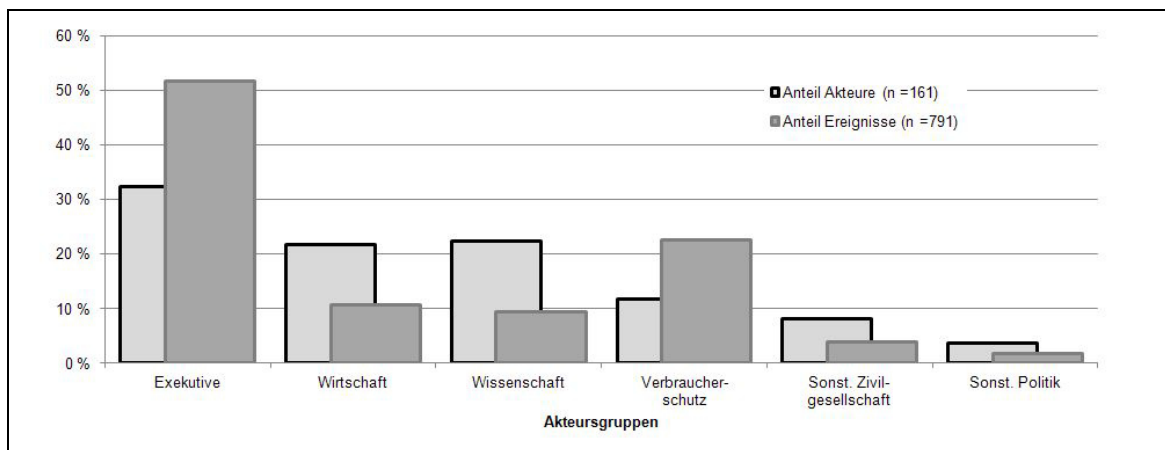
¹⁶³ Die Zuordnung des *ACSH* zu den Verbraucherschützern ist nicht überzeugend, weil das *ACSH* eine eigene Rubrik auf seiner Website betreibt, in der mit dem *CSPI* eine andere Verbraucherschutzorganisation, die doch eigentlich dieselben Ziele verfolgt, wegen ihrer vermeintlich unwissenschaftlichen Arbeitsweise ungewöhnlich heftig angegriffen wird (*ACSH*, 2004).

Tabelle 5.7: Akteursgruppe Sonstige Politik im politischen Diskurs

Name	Σ E	TLD	Name	Σ E	TLD
Ausschuss VEL	2	DE	FDP-Fraktion	1	DE
CDU-/CSU-Fraktion	7	DE	Parlament NL	1	NL
CDU-Fraktion Saarland	2	DE	SPD-Fraktion	1	DE
Gesamt	6 Akteure Sonstige Politik			14 Ereignisse	

Von den sechs sonstigen politischen Akteuren sind fünf deutscher Herkunft, der sechste stammt aus den Niederlanden. Auf diese Akteursgruppe entfallen 2 % der Ereignisse im politischen Diskurs. Elf der vierzehn Ereignisse trugen sich im Jahr 1 des Acrylamid-Falls zu.

Bild 5.15 enthält eine zusammenfassende Darstellung der Präsenz der einzelnen Akteursgruppen im politischen Diskurs. Ein knappes Drittel (32 %) der Akteure gehört der Akteursgruppe Exekutive an, jeweils ein knappes Viertel (22 %) den Akteursgruppen Wissenschaft und Wirtschaft. Die Gruppe Verbraucherschutz umfasst 12 % der Akteure. Betrachtet man den Anteil, den die Akteursgruppen an den Ereignissen hatten, ändert sich das Bild: Die meisten Ereignisse entfallen auf die Akteursgruppe Exekutive (52 %), gefolgt von der Akteursgruppe Verbraucherschutz, der 23 % der Ereignisse zuzurechnen waren. Die Akteure der Akteursgruppe Wirtschaft verursachten 11 % der Ereignisse, die Angehörigen der Gruppe Wissenschaft 9 %:

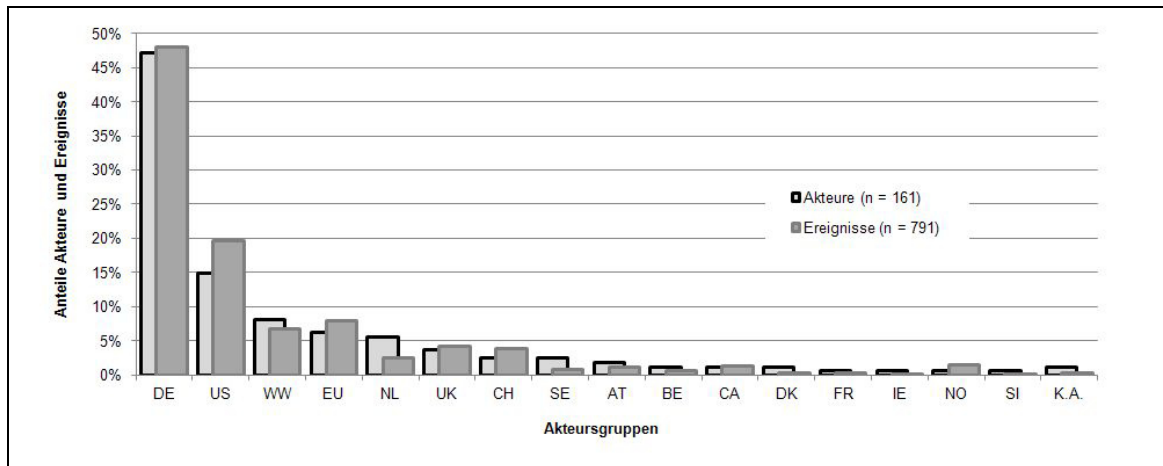


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.15: Präsenz der Akteursgruppen im politischen Diskurs

Bild 5.16 gibt einen Überblick, wo der Acrylamid-Fall stattgefunden hat. In der Darstellung werden die Anteile der Akteure sowie der von ihnen ausgelösten Ereignisse im politischen Diskurs nach Ländern differenziert. Es konnten Informationen aus vierzehn Ländern ermittelt werden sowie von Akteuren, die auf europäischer und auf globaler Ebene agieren. 47,2 % der Akteure stammten aus Deutschland, und sie initiierten 47,9

% der Ereignisse. Mit 14,9 % stammte die zweitgrößte Gruppe von Akteuren aus den USA, der 19,6 % der Ereignisse zugeordnet werden. Auch auf EU-Ebene, in Großbritannien, der Schweiz, in Kanada sowie Norwegen war der Anteil an Ereignissen größer als der der sie bewirkenden Akteure. Die drittgrößte Akteursgruppe waren mit 8,1 % die global agierenden Akteure, die 6,8 % der Ereignisse bewirkten und damit weniger Ereignisse als die viertgrößte Akteursgruppe, die sich aus den Akteuren auf EU-Ebene zusammensetzte.



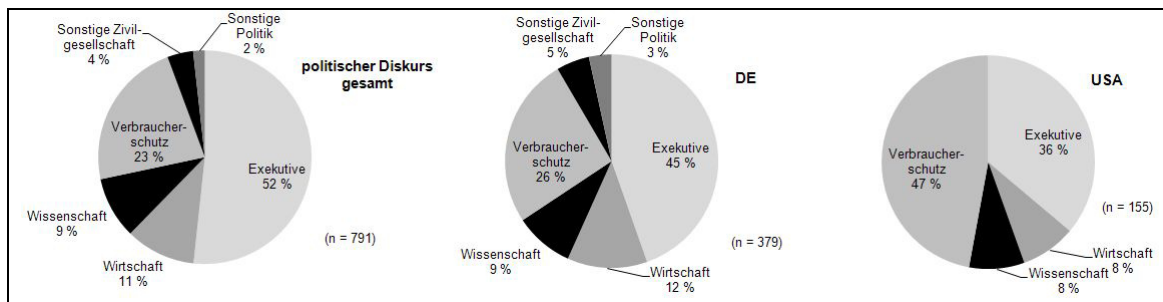
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.16: Politischer Diskurs nach Ländern

Dass so viele Ereignisse im politischen Diskurs in Deutschland zu verzeichnen sind, ist zum einen auf die deutsche Herkunft der Autorin und damit verbunden guten Zugangsmöglichkeiten zum Geschehen zurückzuführen. Allerdings konnten trotz der Sprachbarrieren mehr Ereignisse aus den Niederlanden bzw. Schweden als aus der Schweiz und aus Österreich ermittelt werden. Sicherlich hat das Thema in den verschiedenen Ländern unterschiedlich starke Resonanz hervorgerufen, und es gibt Hinweise darauf, dass der Acrylamid-Fall tatsächlich in der deutschen Öffentlichkeit eine größere Rolle gespielt hat als in anderen Ländern (z. B. Kettlitz, 2002; Benkouider, 2003).

Nicht für alle Länder konnten Vertreter der vier wichtigsten Akteursgruppen Exekutive, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbraucherschutz ermittelt werden. In dreizehn Ländern (einschließlich WW und EU) trat die Exekutive in Erscheinung, jedoch nicht in Österreich, Dänemark und Slowenien. Vertreter der Wirtschaft äußerten sich in zehn Ländern, die der Wissenschaft in acht Ländern. Verbraucherschützer konnten lediglich in vier Ländern identifiziert werden, und zwar in Deutschland, den USA, Österreich und Großbritannien. Die Intensität, mit der die verschiedenen Akteursgruppen am Acrylamid-Fall mitgewirkt haben, ist unterschiedlich. Bild 5.17 zeigt die Anteile der im poli-

tischen Diskurs in Deutschland und den USA von den einzelnen Akteursgruppen initiierten Ereignisse im Vergleich mit jenen im gesamten politischen Diskurs.¹⁶⁴



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.17: Von den Akteursgruppen bewirkte Ereignisse im politischen Diskurs insgesamt, in Deutschland und den USA

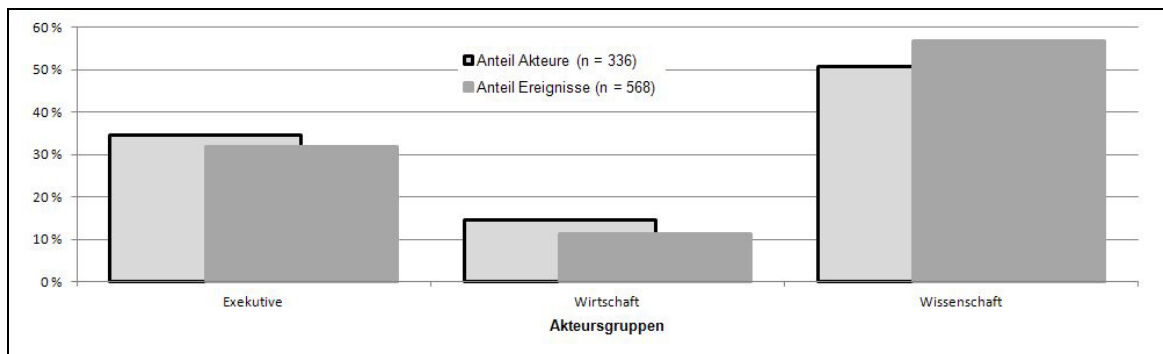
Der Anteil der von der Exekutive initiierten Ereignisse ist in den USA mit 36 % kleiner als in Deutschland (45 %). Im gesamten politischen Diskurs liegt dieser Anteil bei 52 %. Der Anteil der Akteursgruppe Verbraucherschutz an der Bearbeitung des Acrylamid-Falls ist hingegen in den USA mit 47 % rund doppelt so hoch wie im gesamten politischen Diskurs (23 %) und auch erheblich höher als in Deutschland (26 %). Die Beteiligung der Wissenschaft am politischen Diskurs entspricht mit 9 % in Deutschland bzw. 8 % in den USA ziemlich genau dem Anteil von 9 %, den die Akteursgruppe am gesamten politischen Diskurs hat. Akteure aus der Gruppe Wirtschaft sind in den USA unterproportional häufig im politischen Diskurs vertreten (8 %), in Deutschland hingegen etwas häufiger (12 %) als insgesamt (11 %).

5.2.2 Akteure im wissenschaftlichen Diskurs

Wissenschaftliche Forschungsergebnisse werden nicht nur von den Angehörigen von Forschungseinrichtungen veröffentlicht. Beispielsweise wurde der Prozess der Entstehung von Acrylamid in Lebensmitteln im Herbst des Jahres 2002 nahezu zeitgleich von Gutsche et al. {E 125}, Mottram et al. {E 127} sowie Stadler et al. {E 128} aufgeklärt. Im Jahr 2002 war Birgit Gutsche wissenschaftliche Mitarbeiterin des *CVUA Stuttgart* (CVUA Stuttgart, 2003). Don Mottram hatte eine Professur an der *University of Reading* inne (Uni Reading, 2013), während Richard Stadler eine Forschungsgruppe in einem Forschungszentrum des Schweizerischen Lebensmittelkonzerns *Nestlé* leitete (Gilbert et al., 2009). Während des gesamten Acrylamid-Falls wurden die wissenschaftlichen Fragestellungen von Angehörigen der Akteursgruppen Exekutive, Wissenschaft

¹⁶⁴ Auch aus Großbritannien konnten Ereignisse von den vier Akteursgruppen Exekutive, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbraucherschutz ermittelt werden. Allerdings ist die Fallzahl der britischen Daten für weitere Auswertungen zu gering.

und Wirtschaft bearbeitet. Bild 5.18 enthält die Anteile von Akteursgruppen und Ereignissen:

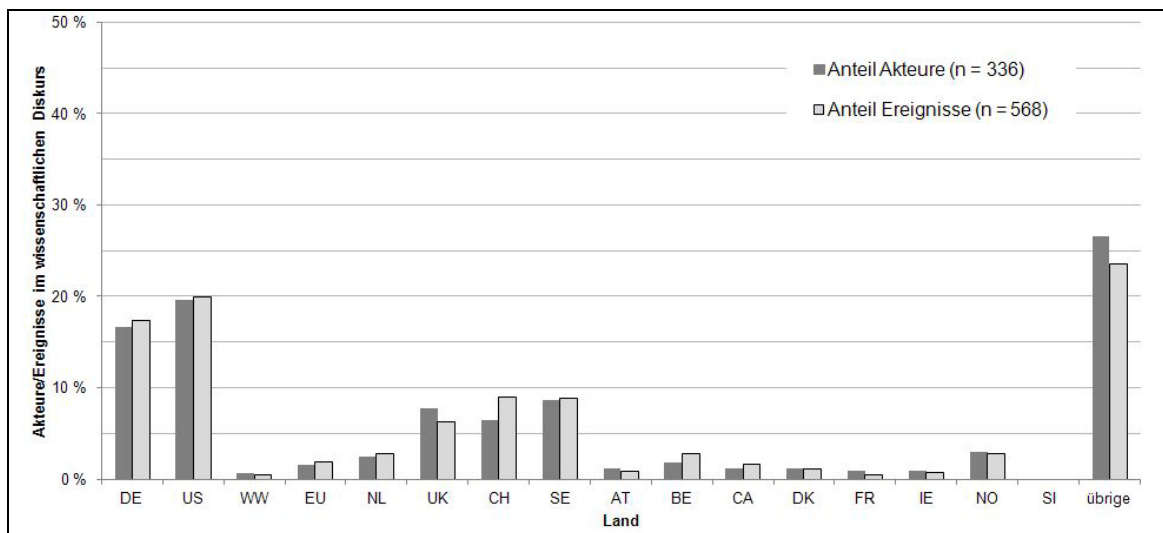


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.18: Präsenz der Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs

51 % der Akteure im wissenschaftlichen Diskurs gehörten der Gruppe Wissenschaft an, die zugleich 57 % der Ereignisse bewirkte. 35 % der Akteure stammen aus der Exekutive, 15 % aus der Wirtschaft, und von ihnen gingen 32 % bzw. 11 % der Ereignisse aus.

Aus Bild 5.19 geht hervor, in welchen Ländern zu Acrylamid geforscht wurde. Um den Vergleich mit dem politischen Diskurs zu erleichtern, hat die Abbildung denselben Maßstab wie Bild 5.16, und die Länder sind in der Reihenfolge angeordnet, wie sie eine Rolle im politischen Diskurs spielen:



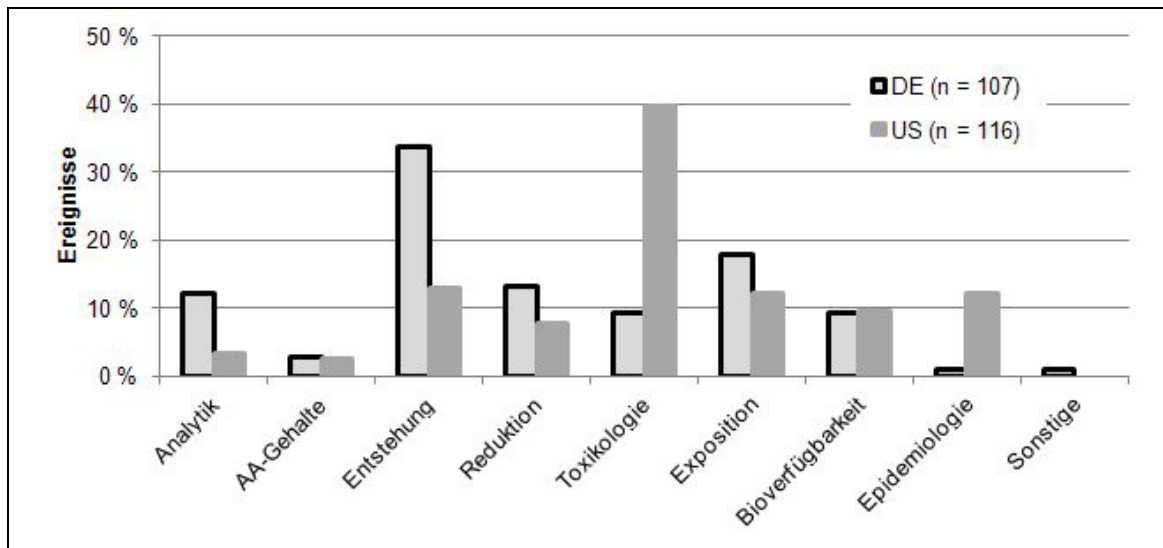
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.19: Wissenschaftlicher Diskurs nach Ländern

Der wissenschaftliche Diskurs fand ebenso wie der politische am intensivsten in Deutschland und in den USA statt, wobei hier die USA führend waren. Global und auf

EU-Ebene agierende Akteure waren im wissenschaftlichen Diskurs hingegen deutlich seltener vertreten als im politischen. Großbritannien, die Schweiz und Schweden traten im wissenschaftlichen Diskurs häufiger in Erscheinung als im politischen. Slowenien ist das einzige Land, aus dem ein Beitrag zum politischen Diskurs zu verzeichnen war, aber keiner aus dem wissenschaftlichen. In zwanzig Ländern wurden hingegen ausschließlich Ereignisse aus dem wissenschaftlichen Diskurs ermittelt.¹⁶⁵

In Bild 5.20 sind die Themen des wissenschaftlichen Diskurses für die beiden am stärksten involvierten Länder, Deutschland und USA, dargestellt, und es zeigt sich, dass in beiden Nationen unterschiedliche Forschungsfragen bearbeitet wurden. Während in den USA der Schwerpunkt des Interesses mit 40 % der Ereignisse auf dem Thema Toxikologie lag, gefolgt von Entstehung (13 %) sowie Exposition und Epidemiologie (je 12 %), stand in Deutschland die Entstehung mit 34 % der Ereignisse im Fokus. Danach folgen Exposition (18 %), Reduktion (13 %) und Analytik (12 %).



Quelle: Eigene Darstellung

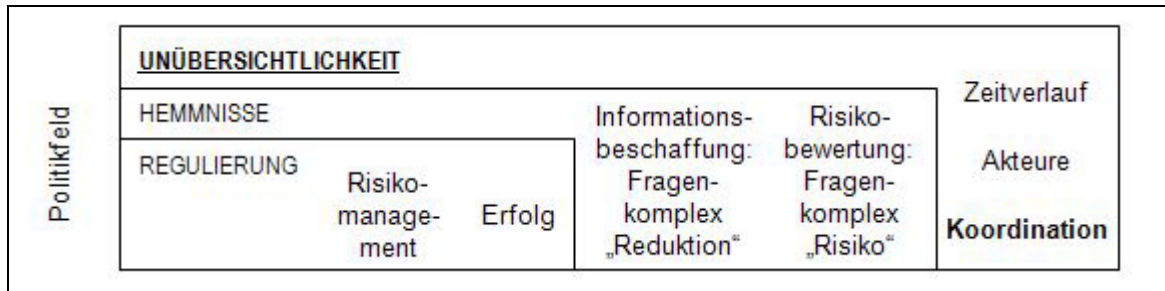
Bild 5.20: Themen im wissenschaftlichen Diskurs in Deutschland und den USA

5.3 Koordination

Der Acrylamid-Fall ist gekennzeichnet durch einen langen Zeitverlauf und die Beteiligung von Akteursgruppen an der Risikosteuerung, die auch in anderen Zusammenhän-

¹⁶⁵ Aus dieser Ländergruppe kamen die meisten Akteure aus Japan (6,5 % der Akteure bzw. 4,7 % der Ereignisse) und China (3,6 % der Akteure bzw. 3,5 % der Ereignisse).

gen um die Durchsetzung politischer Ziele kämpfen. Als nächstes wird die Frage untersucht, ob eine Koordination der Aktivitäten stattgefunden hat, die für eine erfolgreiche und auch effektive Bearbeitung des Themas normalerweise unerlässlich ist. Im Analyse-schemata ist die Koordination bzw. ihr Fehlen die dritte Variable, die zur Unübersicht-lichkeit im Politikfeld beitragen kann:



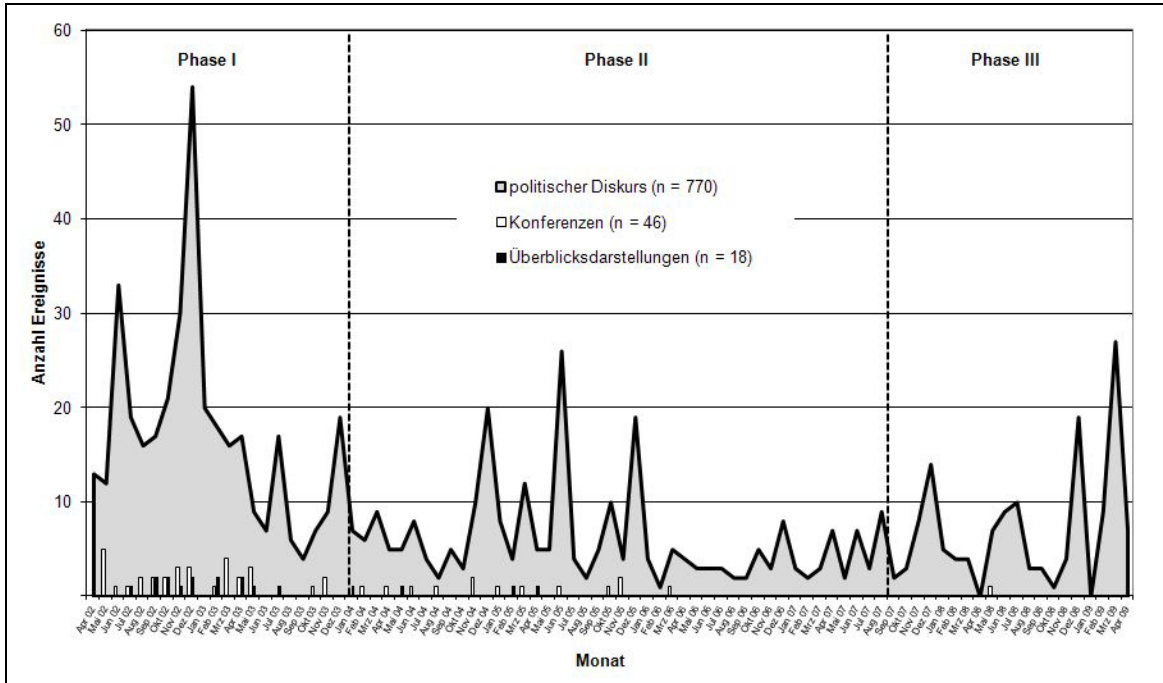
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.21: Die Variable „Koordination“ im Analyseschema

Zur Überprüfung der Variablen „Koordination“ wurde Unterhypothese 3 aufgestellt:

Die Aktivitäten der Akteure wurden nicht koordiniert.

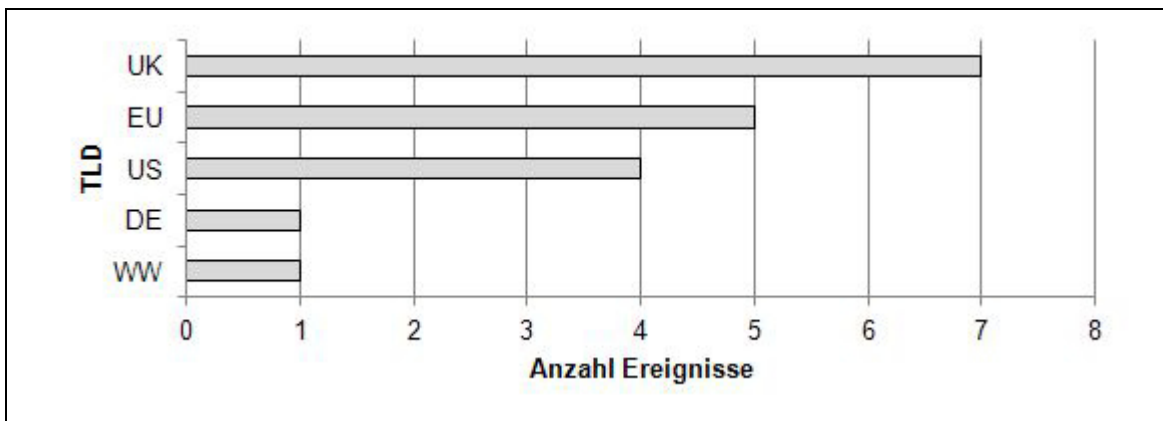
Aus der Beschreibung des Politikfeldes „Gesundheitlicher Verbraucherschutz“ geht bereits hervor, dass es dort keinen Akteur mit der expliziten Aufgabe zur Koordination gibt. Im Acrylamid-Fall wurden Überblicksdarstellungen zu laufenden Forschungsprojekten erstellt und internationale Meetings abgehalten, auf denen Forschungsergebnisse präsentiert bzw. das weitere Vorgehen beraten wurde. Diese Ereignisse wurden aus den 1.338 Ereignissen in der Chronologie herausgefiltert, um einen Eindruck zu gewinnen, inwieweit das Vorgehen der Akteure abgestimmt war. Insgesamt konnten vierundsechzig solcher Ereignisse ermittelt werden. Bild 5.22 enthält deren zeitliche Einordnung in den politischen Diskurs, wobei die Übergänge zwischen den drei Phasen des Acrylamid-Falls (vgl. Bild 5.5, S. 145) gekennzeichnet sind. Es zeigt sich, dass sich mit einer Ausnahme alle Ereignisse zur Koordination vor Abschluss von Phase II zutragen, als der wissenschaftliche Diskurs noch in vollem Gange war. Nach dessen Abflauen und dem Wiedererstarken des politischen Diskurses gab es im Mai 2008 noch eine Konferenz bei *EFSA* {E 1205}, in der es um die Sichtung von Forschungsergebnissen ging.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.22: Koordination im politischen Diskurs

Achtzehn Ereignisse zur Erstellung von Überblicksdarstellungen über laufende Aktivitäten fanden innerhalb der ersten drei Jahre des Beobachtungszeitraumes statt, das letzte datiert vom 30. April 2005 {E 727}. Die Überblicksdarstellungen wurden überwiegend von der Exekutive in Großbritannien, auf EU-Ebene und in den USA erstellt, je ein Ereignis hat sich in Deutschland bzw. auf globaler Ebene zugetragen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.23: Ereignisse im Zusammenhang mit der Erstellung von Überblicksdarstellungen nach TLD

Bei den sieben Ereignissen aus Großbritannien handelt es sich um Berichte von Wendy Matthews von der *FSA*, die einen Überblick über wissenschaftliche Projekte weltweit gab und auch andere Aktivitäten im Blick hatte, z. B. die Veröffentlichung von Analysedaten durch *Ökotest* {E 78, 116, 145, 229, 282, 325, 347}. Der letzte Überblick datiert

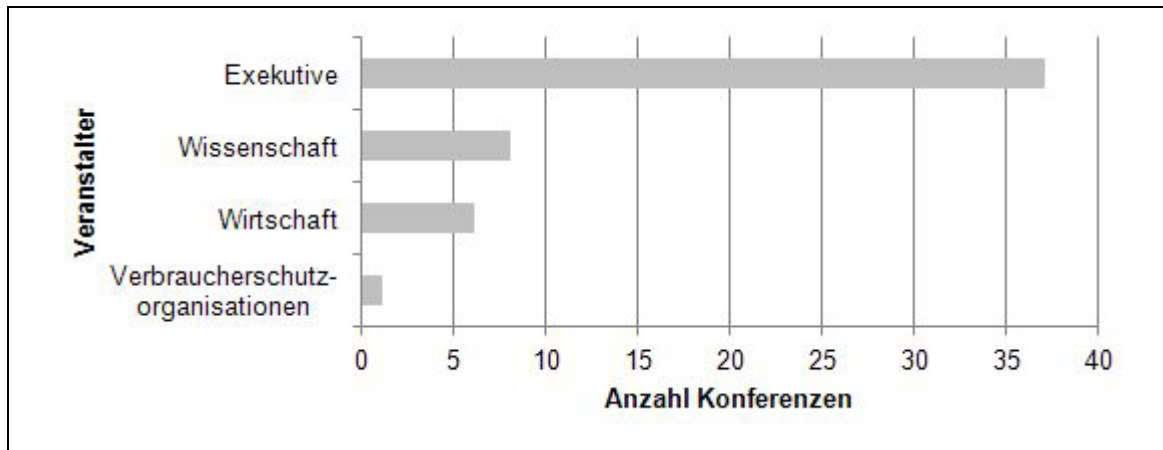
vom 16. Mai 2003. Von den fünf Ereignissen auf EU-Ebene gehen vier auf das Konto der Kommission, die im Februar 2003 die *Acrylamide Information Base* online stellte {E 291}, in der achtundneunzig Forschungsprojekte in zehn Forschungsbereichen aufgelistet sind. Die Datenbank wurde Ende Januar 2004 sowie letztmalig Ende April 2005 aktualisiert {E 480, 727}. Die Einrichtung der *Acrylamide Information Base* geht auf einen Beschluss der *EU-Landwirtschaftsministerkonferenz* zurück {E 188}, die Informationen hierfür wurden von *EFSA* gesammelt. Vor der letzten Aktualisierung wurden im November 2004 fünfundvierzig Leiter von Forschungsprojekten angeschrieben. Die Rücklaufquote betrug 30 % {E 694}.

In den USA stellte das *JIFSAN* im November 2002 die Website *acrylamide-food.org* online, auf der alle zu Acrylamid laufenden Forschungsaktivitäten publik gemacht werden sollten {E 176}. Im April 2003 gab es den ersten Bericht zum *Acrylamide Infonet* {E 324}, im Juli 2003 den zweiten {E 376} und im Mai 2004 den dritten und letzten Überblick {E 552}. Vom *BgVV* wurde im September 2002 eine Darstellung der Forschungsaktivitäten in Deutschland erarbeitet {E 118}, und die *WHO* stellte im Oktober 2002 eine weitere Website zur Koordination der Forschung zu Acrylamid online {E 137}.¹⁶⁶

Im Laufe von sieben Jahren haben im internationalen Raum sechszwanzig Konferenzen und andere Versammlungen zum Thema Acrylamid stattgefunden, bei denen der Stand des Wissens präsentiert und/oder das weitere Vorgehen besprochen wurde. Hierzu zählen u. a. Expertengespräche, Informationsveranstaltungen, Workshops, Seminare und Meetings. Beispielsweise ließ sich das *SCF* im Mai 2002 durch schwedische und britische Experten über das Problem Acrylamid informieren {E 15}, ebenfalls im Mai 2002 fanden in Deutschland ein vom *BgVV* ausgerichtetes öffentliches Expertengespräch statt {E 21} und eine nicht-öffentliche Konferenz beim *BLL* {E 17}. Vom Juni 2002 datiert das internationale Expertentreffen bei der *WHO* {E 56}. Im Oktober 2002 wurde ein Workshop beim *JIFSAN* durchgeführt {E 141}, einen Monat später ein Stakeholder-Meeting bei der *FSA* {E 184}. Als einzige Verbraucherschutzorganisation richtete die *Stiftung Warentest* im Mai 2003 ein Expertengespräch aus {E 350}.

Fünfundzwanzig Konferenzen fanden innerhalb der ersten vier Jahre des Beobachtungszeitraums statt, die letzte Konferenz datiert vom 22. Mai 2008 {E 1205}. Veranstaltet wurden die Konferenzen von den vier Akteursgruppen Exekutive, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbraucherschutzorganisationen, wobei vier Konferenzen jeweils zwei Gastgeber hatten und eine Konferenz von drei Akteuren ausgerichtet wurde. Insgesamt gab es zweiundfünfzig Veranstalter für die Meetings:

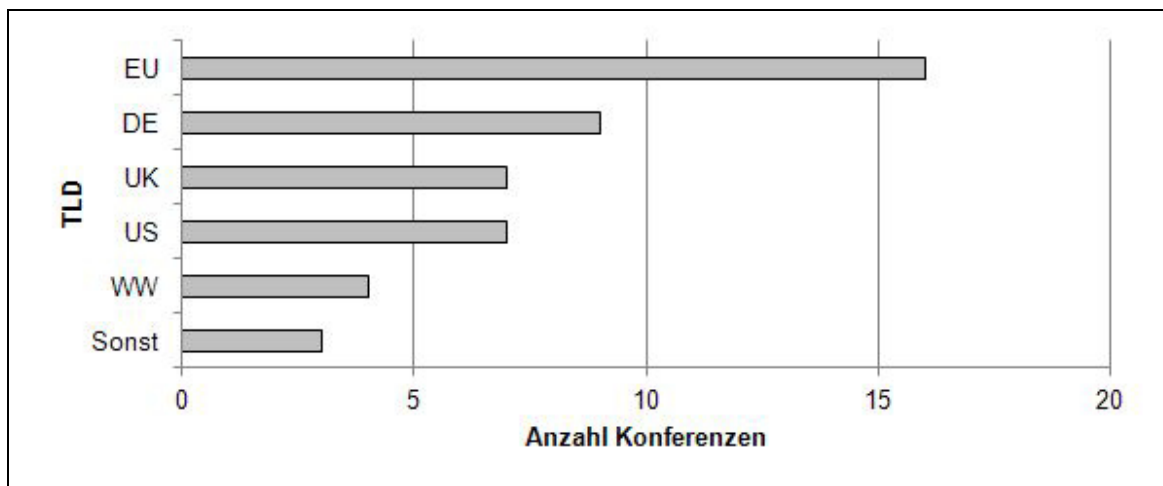
¹⁶⁶ Die aufgezählten Überblicksdarstellungen wurden auch für die vorliegende Recherche genutzt. In Kapitel 2.1.1 wurde bereits auf den Inhalt eingegangen und beschrieben, dass die Websites ab 2005 nicht mehr aktualisiert wurden.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.24: Anzahl Konferenzen nach Veranstalter

Bild 5.24 ist zu entnehmen, dass die Exekutive siebenundreißigmal eingeladen hat {E 15, 21, 24, 29, 56, 67, 96, 119, 134, 177, 184, 197, 218, 286, 307, 314, 326, 333, 343, 346, 425, 438, 487, 568, 589, 615, 628, 673, 710, 742, 823, 827, 830, 883, 1205}, die Wissenschaft achtmal {E 104, 141, 179, 212, 301, 435, 544, 830} und die Wirtschaft sechsmal {E 17, 89, 302, 314, 438, 544}. Verbraucherschutzorganisationen haben eine Veranstaltung durchgeführt {E 350}. In Bild 5.25 ist die Anzahl der Konferenzen nach der Herkunft der ausrichtenden Akteure aufgeschlüsselt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 5.25: Anzahl Konferenzen nach TLD

Sechzehn Konferenzen fanden auf Einladung von Akteuren statt, die auf EU-Ebene agieren {E 15, 67, 134, 314, 333, 346, 425, 438, 568, 673, 710, 742, 827, 830, 883, 1205}, neun hatten deutsche Gastgeber {E 17, 21, 89, 96, 218, 302, 350, 435, 615}. Je sieben Meetings wurden von US-Amerikanern {E 119, 141, 197, 286, 343, 487, 544} und von Briten ausgerichtet {E 24, 29, 104, 179, 184, 589, 628}, vier von global agie-

renden Akteuren {E 56, 212, 301, 307}. Bei je einer Veranstaltung waren Iren, Schweizer und Belgier federführend {E 177, 326, 823}.

Es lagen nicht genügend Informationen vor, um die Herkunft der Teilnehmer an den Konferenzen systematisch zu analysieren. Ins Auge fiel jedoch der Workshop, der am 28. März 2003 in Brüssel stattfand {E 314}. Die Veranstaltung war eine gemeinsame Initiative der Lebensmittelhersteller, vertreten durch *CIAA*, sowie von *Voedsel en Waren Autoriteit (VWA)* und *FSA* und in Zusammenarbeit mit *DG Sanco* und *EFSA* organisiert worden. Etwa siebzig Teilnehmer aus Europa und Nordamerika fanden sich ein, um den Stand der Dinge, offene Forschungsfragen und das weitere Vorgehen zu besprechen. Für die Veranstaltung war ein „White Paper“ vorbereitet worden, das im Anschluss an *EFSA* übermittelt werden sollte. Den Abschluss des Dokuments bildet ein Abschnitt zum Thema Informationsaustausch. Es wurde berichtet, dass *JIFSAN* bereits das *Acrylamide Infonet* eingerichtet hatte, einige der anwesenden Experten jedoch nicht in einem öffentlichen Forum mitarbeiten wollten. Es wurde die Befürchtung geäußert, dass

„individual results might not be placed in their proper perspective“ (FSA/VWA, 2003: 24).¹⁶⁷

Stattdessen wurde beschlossen, in Zusammenarbeit mit *JIFSAN* einen passwortgeschützten Bereich einzurichten. Mit Verweis auf die Datenbank von JRC, in der lediglich anonymisierte Messergebnisse veröffentlicht werden, war man sich einig:

„This procedure could be adopted more generally. ... it might .. be appropriate to limit access as technical reports can be misinterpreted by laymen, potentially leading to undesirable confusion and unnecessary concern“ (FSA/VWA, 2003: 24).¹⁶⁸

Darüber hinaus wurde festgehalten:

„It is essential to create mutual trust between industry and regulators“ (FSA/VWA, 2003: 24).¹⁶⁹

Als Ergebnis der Veranstaltung wurden fünf Aufgaben formuliert, die neben der Einrichtung des erwähnten Forums u. a. die Aufstellung eines Forschungsplans und die Entwicklung von Aufklärungsstrategien zur Entstehung von Acrylamid in heimischen und Restaurantküchen zum Inhalt hatten.

¹⁶⁷ „einzelne Beiträge möglicherweise nicht im richtigen Zusammenhang dargestellt werden“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹⁶⁸ „Dieses Verfahren könnte generell angewandt werden... Es könnte angemessen sein, den Zugang zu beschränken, da technische Berichte von Laien missverstanden werden können und möglicherweise zu ungewollter Verwirrung und unnötiger Besorgnis führen“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹⁶⁹ „Es ist unerlässlich, gegenseitiges Vertrauen zwischen Industrie und Behörden zu schaffen“ (Übersetzung durch die Autorin).

„Almost all these actions are joint responsibilities of EFSA, national authorities, industry and academic researchers“ (FSA/VWA, 2003: 25).¹⁷⁰

Im Zusammenhang mit der Entwicklung von Kommunikationsstrategien wurde es für möglich gehalten, dass „andere“ Stakeholder mit einbezogen werden könnten.

Es wurden zehn Veranstaltungen identifiziert, die wegweisend für die Forschung im Acrylamid-Fall waren, da dort die grundlegenden Fragen formuliert wurden, auf denen auch die vorliegende Analyse aufbaute. Die Ergebnisberichte dieser Veranstaltungen zeigen, dass Behörden und Hersteller auch hier weitgehend unter sich blieben: Die *FSA* richtete am 29. November 2002 ein Stakeholder-Meeting mit Vertretern von Behörden und Industrie aus. Eine Teilnehmerliste lag nicht vor, aber im Ergebnisprotokoll werden keine Verbraucherschützer erwähnt {E 184}. Ein zweiter Workshop in Brüssel war auf den 17. November 2003 terminiert worden. Wie schon die Auftaktveranstaltung war er im Auftrag der *EFSA* von *FSA* und *VWA* organisiert worden, unter Beteiligung von *CIAA* und der *EU-Kommission*. Verbraucherschützer waren nicht unter den Teilnehmern {E 438}. Vom 13. bis 15. April 2004 fand in Illinois eine Konferenz statt, zu der die *Food Industry Coalition* und *JIFSAN* eingeladen hatten {E 544}, und auch hier findet sich kein Hinweis auf Verbraucherschützer.

5.4 Zusammenfassung: Akteure und Rahmenbedingungen im Acrylamid-Fall

Die Untersuchungshypothese für die Analyse des Acrylamid-Falls lautet, dass ein Risiko nicht erfolgreich reguliert werden kann, wenn das Politikfeld unübersichtlich ist und dort Hemmnisse vorhanden sind, die die rationale Problemlösung erschweren. In den vorstehenden Ausführungen wurde anhand der Variablen „Zeitverlauf“, „Akteure“ und „Koordination“ die Unübersichtlichkeit des Politikfeldes beschrieben, die die Rahmenbedingungen für die Risikosteuerung im Acrylamid-Fall ausmacht. Als erstes Zwischenergebnis ist festzuhalten, dass die drei Unterhypothesen bestätigt werden konnten: Sowohl der lange Zeitverlauf, die Vielzahl von Akteuren auf unterschiedlichen Ebenen als auch die mangelhafte Koordination haben zur Unübersichtlichkeit im Politikfeld geführt.

Die Chronologie des Acrylamid-Falls lässt sich aus verschiedenen Perspektiven beschreiben, und zwar durch die Zählung von Ereignissen, die mittels Originalquellen

¹⁷⁰ „Fast alle Aufgaben fallen in die gemeinsame Zuständigkeit von EFSA, nationalen Behörden, Industrie und Wissenschaft“ (Übersetzung durch die Autorin).

rekonstruiert wurden, durch die Trennung von politischem und wissenschaftlichem Diskurs sowie im Vergleich mit der medialen Berichterstattung. Aus den Originalquellen wurden 1.338 Ereignisse gebildet und der Acrylamid-Fall damit – sofern öffentlich gemacht – umfassend dargestellt. Es wurde gezeigt, dass der Acrylamid-Fall über sieben Jahre hinweg bearbeitet wurde. Im Zeitverlauf lässt die Intensität nach; die separate Betrachtung von politischem und wissenschaftlichem Diskurs zeigt allerdings, dass zum Ende des Beobachtungszeitraums ersterer wieder eine leicht ansteigende Tendenz aufweist, während letzterer stark rückläufig ist. Der Verlauf des Acrylamid-Falls lässt sich in drei Phasen unterteilen: Zu Beginn und zum Ende hin dominierte der politische Diskurs über den wissenschaftlichen, in der mittleren Phase war der wissenschaftliche Diskurs intensiver. Beide Diskurse dominierten über jeweils die Hälfte des Untersuchungszeitraums. Am Ende des ersten Jahres des Untersuchungszeitraums führte ein einschneidendes Ereignis zu einem deutlichen Rückgang der Ereignishäufigkeiten im politischen Diskurs, und zwar die Veröffentlichung einer epidemiologischen Studie von Mucci et al., die keinen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Acrylamid und der Prävalenz von Krebserkrankungen an Dickdarm, Niere und Blase erkennen konnten. Dieses Forschungsergebnis wurde auf breiter Linie als eine Art Entwarnung aufgenommen.

Der Verlauf der Chronologie entspricht nicht den Verläufen der medialen Berichterstattung im *foodnavigator*, der deutschen Branchen- und der deutschen Publikumspresse. In allen Zusammenhängen ist der Acrylamid-Fall sehr unterschiedlich wahrgenommen worden. Das Interesse der deutschen Branchenpresse hat rasch nachgelassen, während *foodnavigator* und die deutsche Publikumspresse ab Jahr 4 wieder häufiger über das Thema berichteten.

Es konnte kein Verfahren ermittelt werden, um die Chronologie sinnvoll auf die wichtigsten Eckdaten zu reduzieren. Es wurden „wichtige Ereignisse“ abgegrenzt, auf die es eine Reaktion durch andere Akteure gegeben hatte. Hier ging es im Wesentlichen um veröffentlichte Acrylamidgehalte, die Aktivitäten des Risikomanagements sowie um Ergebnisse aus dem Forschungsbereich Epidemiologie. Der Vergleich der Wichtigen Ereignisse mit den Chronologien vom *foodnavigator* und dem *IFST* ergab eine Überschneidung von nur einem Ereignis, nämlich, dass die *FDA* am 04.12.2002 Analyseergebnisse veröffentlicht hatte, daraufhin jedoch keine Maßnahmen ergreifen wollte. Die größte Überschneidung besteht zwischen den „wichtigen Ereignissen“ und der Chronologie des *IFST* – hier lassen sich sieben Ereignisse in der Schnittmenge zählen.

Das Thema wurde trotz eines ersten Rückgangs der Ereignishäufigkeiten durchgängig auf einem beträchtlichen Niveau bearbeitet. Zu Beginn und Ende des Untersuchungszeitraums dominierte der politische Diskurs über den wissenschaftlichen, in der Mitte waren mehr Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zu verzeichnen.

Im Laufe von sieben Jahren waren 497 Akteure an der Bearbeitung des Acrylamid-Falls beteiligt. Während im politischen Diskurs 161 fast ausschließlich korporative Akteure bzw. deren Vertreter in Erscheinung traten, wurden im wissenschaftlichen Diskurs 336 erstgenannte Autoren von Forschungsarbeiten gezählt. Neben Exekutive, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbraucherschutzorganisationen waren noch weitere Akteure die Risikosteuerung einbezogen, z. B. Medien, die der Sonstigen Zivilgesellschaft zugeordnet wurden bzw. Akteure aus der Sonstigen Politik. Die Akteursgruppen Exekutive, Wissenschaft und Wirtschaft bestritten den wissenschaftlichen Diskurs, wohingegen sich alle sechs Akteursgruppen am politischen Diskurs beteiligten. Jeweils etwa ein Drittel der Akteure in beiden Diskursen zählte zur Exekutive. Die nähere Betrachtung dieser Akteursgruppe in Bezug auf ihre Funktion im Zusammenhang mit der Risikosteuerung ergab, dass in Deutschland 75 % der Akteure des Risikomanagements in den Acrylamid-Fall involviert waren, während insgesamt zu jeweils ungefähr einem Drittel Akteure mit Aufgaben des Risikomanagements, der Risikobewertung sowie mit beiden Aufgaben beteiligt waren. Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass die Lebensmittelüberwachung, die Teil des Risikomanagements ist, in Deutschland Ländersache ist und Ergebnisse der Lebensmittelüberwachung aus neun Bundesländern in die Chronologie einfließen.

Angehörige der Akteursgruppe Wissenschaft machten die Hälfte der Akteure im wissenschaftlichen Diskurs aus und fast ein Viertel jener des politischen Diskurses. Am politischen Diskurs waren sowohl korporative Akteure als auch Einzelpersonen beteiligt. Die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen haben sich fast ebenso häufig zu Wort gemeldet wie die öffentlich finanzierten Einrichtungen, wohingegen von den Berufsverbänden deutlich weniger Äußerungen kamen. Von den achtzehn Wissenschaftlern, die sich im politischen Diskurs zu Wort meldeten, haben neun auch wissenschaftliche Forschungsergebnisse erbracht. Die übrigen sind ausschließlich im politischen Diskurs in Erscheinung getreten.

Zur Akteursgruppe Wirtschaft zählen 16 % der Akteure im wissenschaftlichen Diskurs und 22 % im politischen. Diese Gruppe lässt sich anhand des Geschäftsfeldes in vier Untergruppen unterteilen, und zwar Lebensmittelhersteller, Hersteller von Additiven und anderen Hilfsmitteln zur Reduktion, Dienstleister sowie Verbände. Die Verbände haben mit großem Abstand die meisten Beiträge zum politischen Diskurs geleistet.

Die Gruppe der Verbraucherschützer war besonders heterogen, da es verschiedenste Institutionen gibt, die sich die Information von Verbrauchern zum Ziel setzen. Die Akteure wurden nach dem Geschäftsinteresse und dem Grad staatlicher Einflussnahme unterschieden mit dem Ergebnis, dass die gewinnorientiert handelnden Organisationen die schlagkräftigsten waren. Aus diesem Kreis stammt auch der – gemessen an der Anzahl der verursachten Ereignisse – aktivste Akteur des Acrylamid-Falls, nämlich das

kalifornische *EWV*. Reine NGOs initiierten im Durchschnitt deutlich weniger Ereignisse, jedoch mehr als die Verbraucherschützer aus der staatlichen Einflussosphäre. Bei den übrigen Akteuren aus der Zivilgesellschaft handelte es sich um Medien, die den Acrylamid-Fall über weite Teile des Beobachtungszeitraums kommentierend begleitet und mit der Veröffentlichung von Meinungen und Analyseergebnissen ebenfalls Ereignisse bewirkt haben. Zur kleinen Gruppe Sonstige Politik, die sechs Akteure umfasst, zählen Einrichtungen der Legislative sowie Fraktionen von Parteien.

Die Exekutive und Verbraucherschutzorganisationen waren besonders präsent im politischen Diskurs. Während die Exekutive etwa ein Drittel der Akteure stellte, gingen von ihr etwa 50 % der Ereignisse aus. Rund 11 % der Akteure waren Verbraucherschützer, die fast ein Viertel der Ereignisse bewirkten. Entsprechend umgekehrt sieht das Verhältnis für die übrigen Akteursgruppen aus: Aus Wissenschaft bzw. Wirtschaft stammen 23 % bzw. 22 % der Akteure, ihr Anteil am politischen Diskurs ist mit 10 % bzw. 11 % der Ereignisse jedoch deutlich kleiner.

Aus drei Ländern, nämlich Deutschland, USA und Großbritannien, konnten Akteure aus den vier zentralen Akteursgruppen ermittelt werden. Die britischen Fallzahlen waren jedoch für weitere Auswertungen zu gering. In den USA wurden vergleichsweise wenige Ereignisse von der Exekutive initiiert, fast die Hälfte der Ereignisse war den Verbraucherschützern zuzuschreiben.

Politischer wie wissenschaftlicher Diskurs fand vor allem in Deutschland und in den USA statt. Die meisten Ereignisse im politischen Diskurs sind von deutschen Akteuren ausgegangen. Amerikanische Forscher waren hingegen die aktivsten Teilnehmer im wissenschaftlichen Diskurs. Dort wurde mit großem Abstand am meisten zum Forschungsbereich Toxikologie geforscht und insgesamt nur wenig zum Fragenkomplex „Reduktion“, während in Deutschland der Forschungsbereich Entstehung auf das größte wissenschaftliche Interesse stieß.

Zur Koordination wurden alle Ereignisse gezählt, die internationale Konferenzen zum Inhalt hatten, auf denen Forschungsfragen und das weitere Vorgehen besprochen wurden, sowie die Ereignisse, in denen es um die Erstellung von Überblicksdarstellungen über laufende Aktivitäten ging. Insgesamt wurden vierundsechzig solcher Ereignisse ausgemacht, die mit einer Ausnahme in den ersten drei Jahren des Acrylamid-Falls stattgefunden haben. Überblicksdarstellungen wurden vor allem von Einrichtungen der Exekutive in Großbritannien, auf EU-Ebene und in den USA erstellt. Nach 2005 wurde keine Überblicksdarstellung mehr aktualisiert, und es fand nur noch eine Konferenz statt. *EFSA* berichtete von den Schwierigkeiten, solche Überblicksdarstellungen zu erstellen: Vor der letzten Aktualisierung der *Acrylamide Information Base* hatten lediglich 30 % von fünfundvierzig angeschriebenen Projektleitern Auskunft zum Stand ihrer For-

schungsprojekte gegeben. Konferenzen zu Acrylamid wurden durch Exekutive, Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet und fanden überwiegend auf EU-Ebene, in Deutschland, Großbritannien und den USA statt.

Es lagen nicht genügend Informationen vor, um systematisch die Herkunft der Teilnehmer an den Konferenzen auszuwerten. Die Auswertung des Berichtes über eine Veranstaltung unter Federführung von *FSA* und *VWA* in Kooperation mit *CIAA* und *EFSA* machte allerdings deutlich, dass Behörden und Lebensmittelhersteller im Acrylamid-Fall enger zusammenarbeiteten als die übrigen Akteursgruppen.

Nachdem belegt wurde, dass das Politikfeld unübersichtlich war, wird im nächsten Schritt überprüft, ob Hemmnisse vorhanden waren, die eine erfolgreiche Risikosteuerung zusätzlich erschwerten.

6 Fragenkomplexe

Im Folgenden werden die Aktivitäten im Politikfeld untersucht, die dazu dienten, Aufschluss über das Risiko aus Acrylamid und über Möglichkeiten zur Verminderung der Substanz in Lebensmitteln zu erlangen. Wenn es nicht gelungen ist, diese beiden Fragen zu klären, könnte dies ein Hemmnis sein, das einer rationalen Problemlösung im Wege stand.

6.1 Fragestellungen und Intensität ihrer Bearbeitung

Nach der Pressekonferenz der *SNFA* {E 1}, bei der der Fund von Acrylamid bekannt gegeben worden war, kündigte die *WHO* an, ein Expertengremium einzuberufen {E 9}, das schließlich vom 25. bis 27. Juni 2002 tagte {E 56}. Das Treffen führte zu zwei zentralen Ergebnissen: Zum einen kam man überein, ein internationales Forschungsnetzwerk einzurichten, um mehr Wissen über die Folgen der Acrylamidaufnahme für die menschliche Gesundheit zu erlangen. Zum anderen wurde es als notwendig angesehen, die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln zu reduzieren. Man wünschte sich zwar eine mit größerer Sicherheit getroffene Einstufung der Substanz, die bisher als „wahrscheinlich krebserregend“ galt. Solange es aber hierfür nicht genügend Informationen gab, sollte im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip ihr Vorkommen vermindert werden. Das Ziel, die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln zu senken, schrieben sich verschiedene, im internationalen Raum für das Risikomanagement zuständige Behörden auf die Fahnen, z. B. das *BgVV* {E 22}, die *FSA* {E 25}, das *BMVEL* {E 30} oder die *NFCA* {E 37}, ebenso die deutsche *Bundesregierung* {E 158}. Explizit formulierte das Rheinland-Pfälzische MUFV:

„Bis weitere Erkenntnisse über die Gesundheitsgefährdung durch die in Lebensmitteln nachgewiesene Substanz Acrylamid vorliegen, verfolgt das Umweltministerium das Ziel, die Substanz in Produkten wie Kartoffelchips, Pommes frites oder Backwaren zu minimieren“ (MUFV RP, 2002: 1).

Direkt nach dem Beginn des Acrylamid-Falls begann somit die Bearbeitung von zwei Fragenkomplexen. Im ersten ging es um Möglichkeiten zur Reduktion der Acrylamidgehalte, im zweiten um die genauere Abklärung des Risikos durch Acrylamid:

- (1) **Reduktion: Wie kann Acrylamid reduziert werden?**
- (2) **Risiko: Wie gefährlich ist Acrylamid?**

Die Darstellung in Bild 6.1 veranschaulicht, dass sich beiden Fragenkomplexen die von der *EU-Kommission* definierten Forschungsbereiche (vgl. Tabelle 2.1, S. 13) zuordnen lassen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.1: Zuordnung der Forschungsbereiche zu den Fragenkomplexen „Risiko“ und „Reduktion“

Die EU hatte acht für den vorliegenden Fall relevante Forschungsbereiche benannt, die sich anhand der zugrunde liegenden Fragestellungen zu den beiden Fragenkomplexen „Reduktion“ und „Risiko“ zusammenfassen lassen. Im Fragenkomplex „Reduktion“ werden die Forschungsbereiche Analytik, Acrylamidgehalte, Entstehung und Reduktion gebündelt: Zuerst muss es möglich sein, die Substanz nachzuweisen (Analytik), um dann die Lebensmittel zu ermitteln, in denen sie enthalten ist (Acrylamidgehalte). Das Verständnis des Entstehungsprozesses (Entstehung) ist wiederum Voraussetzung für die Entwicklung von auf die einzelnen Lebensmittel zugeschnittenen Verfahren zur Verminderung der Acrylamidgehalte (Reduktion).¹⁷¹

Im zweiten Fragenkomplex „Risiko“ ging es um die Einschätzung des Risikos durch Acrylamid. Hierfür wollte man wissen, wie schädlich die Substanz ist (Toxikologie), welche Mengen der Mensch hiervon zu sich nimmt (Exposition), wie sie im menschlichen Organismus wirkt (Bioverfügbarkeit) und ob eine Gesundheitsgefahr für den Menschen besteht (Epidemiologie). Zu dem Fragenkomplex werden außerdem alle Ereignisse gezählt, in denen es um Risikobewertungen ging.

¹⁷¹ Beide Fragen weisen eine nennenswerte Überschneidung in Bezug auf die Bestimmung von Acrylamidgehalten in Lebensmitteln auf. Diese ist zum einen erforderlich, um die Exposition zu bestimmen, welche wiederum eine wichtige Größe für die Bewertung des Risikos ist. Zum anderen werden Informationen über Acrylamidgehalte benötigt, um die betroffenen Lebensmittel zu definieren und den Erfolg von Maßnahmen zur Reduktion zu überprüfen. Davon abgesehen lassen sich beide Fragen gut trennen.

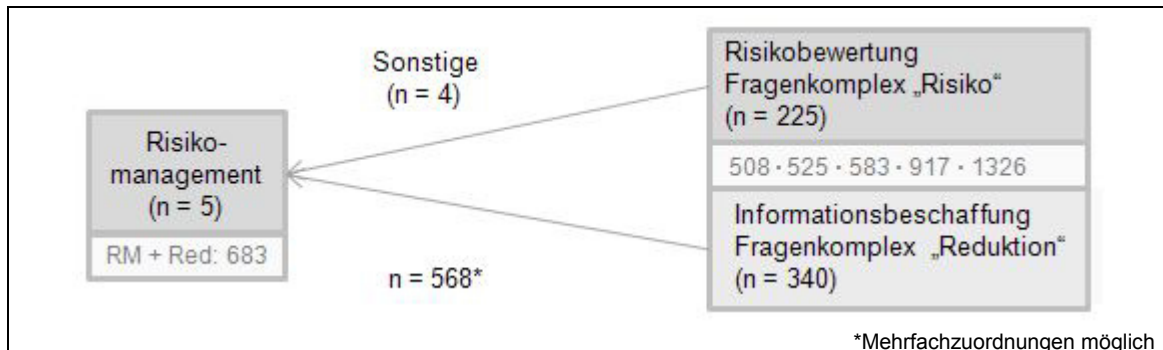
Werden die beiden Fragenkomplexe in Beziehung gesetzt zum erweiterten Aufgabenschema der Risikosteuerung (vgl. Bild 4.3, S. 137), entspricht der Fragenkomplex „Risiko“ der Aufgabe Risikobewertung und der Fragenkomplex „Reduktion“ der Aufgabe Informationsbeschaffung. Bild 6.2 enthält das modifizierte Schema, anhand dessen die Ereignisse im Acrylamid-Fall unterschieden werden:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.2: Aufgabenschema zur Risikosteuerung

Im Rahmen der Analyse wurden die Ereignisse den acht EU-Forschungsbereichen und damit einem der beiden Fragenkomplexe zugeordnet.¹⁷² Ereignisse, für die eine solche Zuordnung nicht möglich war, gehörten entweder zum Risikomanagement oder sie hatten keinen Bezug zu den hier analysierten Aufgaben der Risikosteuerung. Für den wissenschaftlichen Diskurs führte die Zuordnung zu folgendem Ergebnis:



*Mehrfachzuordnungen möglich

Quelle: Eigene Darstellung

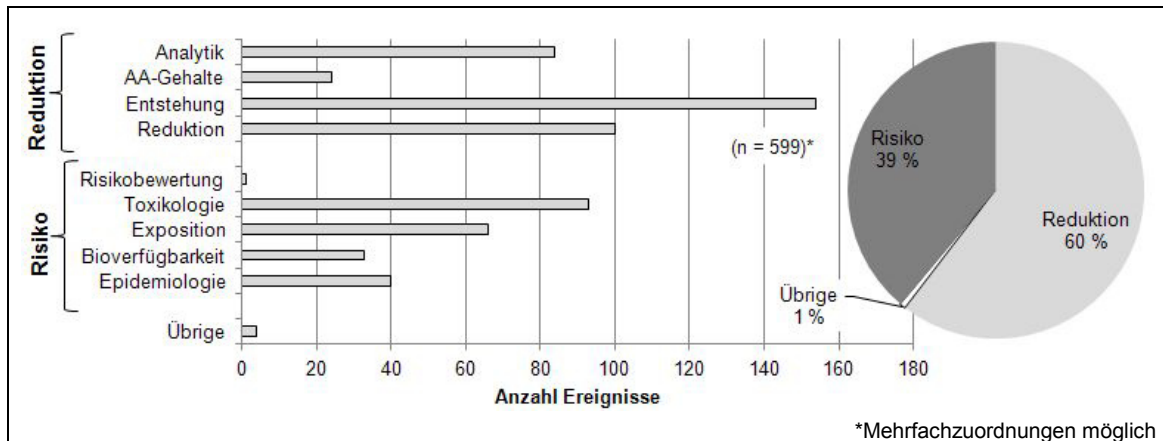
Bild 6.3: Zuordnung der Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zu den Aufgaben der Risikosteuerung

Von den 568 Ereignissen im wissenschaftlichen Diskurs hängen zweihundertfünfundzwanzig mit der Risikobewertung bzw. dem Fragenkomplex „Risiko“ zusammen und dreihundertvierzig Ereignisse mit der Aufgabe Informationsbeschaffung bzw. dem Fragenkomplex „Reduktion“. Fünf Ereignisse hatten das Risikomanagement zum Gegenstand, eines davon gehörte gleichzeitig zum Fragenkomplex Reduktion. Fünf Ereignisse

¹⁷² Mehrfachzuordnungen waren möglich. Für einzelne Ereignisse ergab sich daraus eine Zuordnung zu beiden Fragenkomplexen oder zu zwei Aufgabenbereichen (vgl. in den Methoden Kapitel 2.3).

lieferten einen Beitrag sowohl zur Bearbeitung des Themas „Risiko“ wie des Themas „Reduktion“. Vier Ereignisse ließen sich keiner der definierten Aufgaben zuordnen.

Der Fragenkomplex „Reduktion“ wurde im wissenschaftlichen Diskurs mit größerer Intensität bearbeitet als der Fragenkomplex „Risiko“, und auch zu den einzelnen Forschungsbereichen innerhalb der Fragenkomplexe wurden unterschiedlich häufig Ergebnisse geliefert. Bild 6.4 gibt einen Überblick:

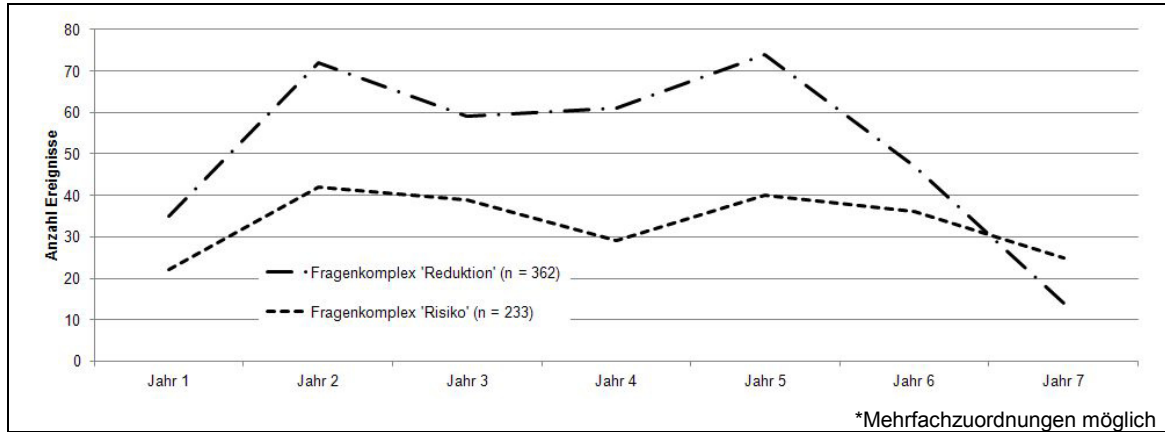


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.4: Intensität der Bearbeitung der Fragenkomplexe bzw. Forschungsbereiche im wissenschaftlichen Diskurs

Durch Mehrfachzuordnungen zu den einzelnen Forschungsbereichen können im wissenschaftlichen Diskurs 599 Forschungsergebnisse gezählt werden. 60 % davon zielen auf die „Reduktion“, 39 % auf die Ermittlung des „Risikos“, 1 % der Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs ließen sich keinem der beiden Fragenkomplexe zuordnen. Entstehung war mit deutlichem Abstand der Forschungsbereich, zu dem die meisten Forschungsaktivitäten stattgefunden haben, gefolgt von Reduktion, Toxikologie und Analytik. Die Bearbeitung der beiden Fragenkomplexe im Zeitverlauf zeigt Bild 6.5.

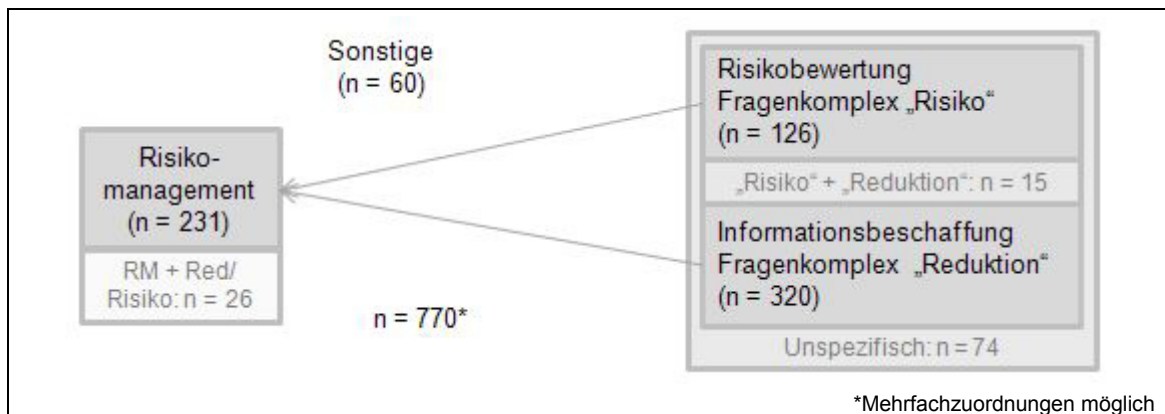
Das Thema „Risiko“ erreichte in Jahr 2 das Maximum und wurde bis Jahr 7 weniger häufig bearbeitet als das Thema „Reduktion“. Zur „Reduktion“ erschienen in Jahr 5 die meisten Forschungsergebnisse, fast ebenso viele waren in Jahr 2 zu verzeichnen. Jahr 5 stellt zugleich für beide Fragenkomplexe den Ausgangspunkt für einen Rückgang der Aktivitäten dar. Im letzten Jahr des Beobachtungszeitraums wurden die wenigsten Arbeiten zur „Reduktion“ publiziert, die Anzahl der Arbeiten zum „Risiko“ erreichte den zweitniedrigsten Wert.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.5: Wissenschaftlicher Diskurs zu den Fragenkomplexen „Reduktion“ und „Risiko“ nach Jahren

Die Auswertung der Ereignisse im politischen Diskurs in Bezug auf die Aufgaben der Risikosteuerung führte zu folgendem Ergebnis:

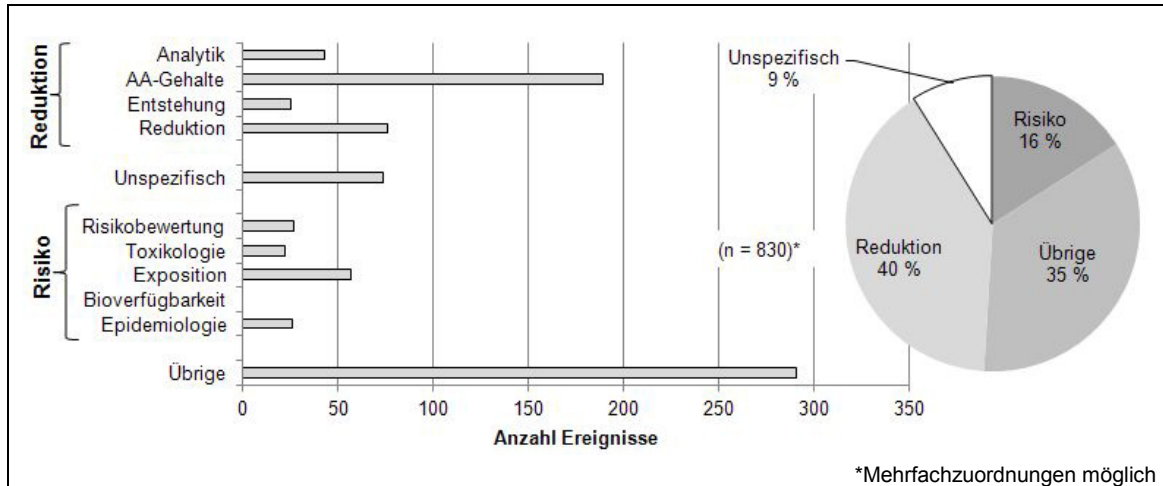


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.6: Zuordnung der Ereignisse im politischen Diskurs zu den Aufgaben der Risikosteuerung

Einhundertsechszwanzig Ereignisse im politischen Diskurs beschäftigten sich mit der Fragestellung „Risiko“, wohingegen dreihundertzwanzig Ereignisse das Thema „Reduktion“ zum Inhalt hatten. In fünfzehn Ereignissen ging es um beide Fragenkomplexe. Für vierundsiebzig Ereignisse wurde keine Zuordnung zu den Forschungsbereichen und Fragenkomplexen vorgenommen, da sie nicht spezifisch auf bestimmte Fragestellungen bzw. Forschungsbereiche abzielten, aber dennoch der Bearbeitung der Fragenkomplexe dienten, wie z. B. Ankündigungen, Expertentreffen einzuberufen, oder die bereits beschriebenen Ereignisse zur Koordination. Um das Risikomanagement ging es in zweihunderteinunddreißig Ereignissen, wovon sechsundzwanzig zugleich zu den Fragenkomplexen zählen. Sechzig Ereignisse waren weder den Fragenkomplexen noch

dem Risikomanagement zuzuordnen.¹⁷³ Wie im wissenschaftlichen Diskurs wurden auch im politischen Diskurs unterschiedlich häufig Beiträge zu den einzelnen Forschungsbereichen geliefert:



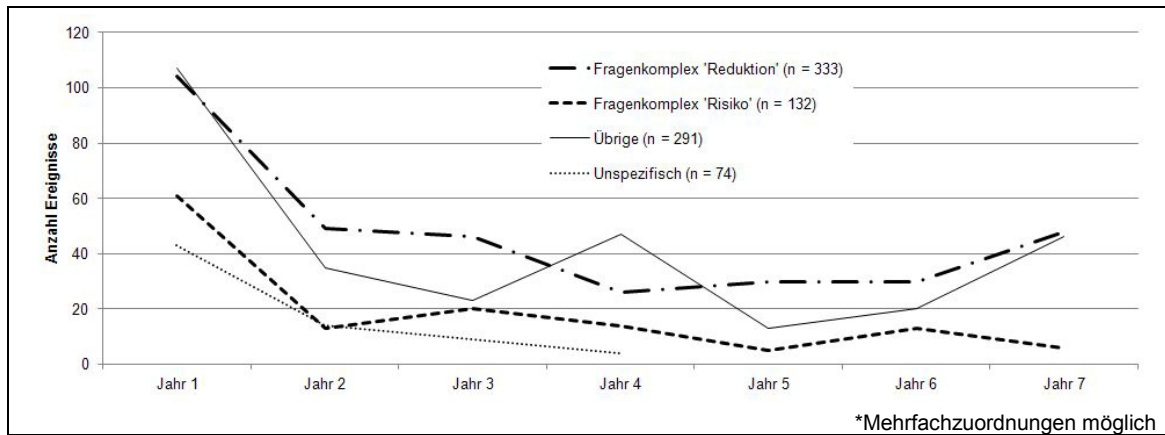
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.7: Intensität der Bearbeitung der Fragenkomplexe bzw. Forschungsbereiche im politischen Diskurs

Wegen der Mehrfachzuordnungen beinhaltet die Auswertung des politischen Diskurses nach Forschungsbereichen 830 Ereignisse. Das mit Abstand größte Interesse im politischen Diskurs lag auf dem Thema Acrylamidgehalte, gefolgt vom Thema Reduktion. Weniger häufig ging es um Exposition, Analytik, Toxikologie, Entstehung, Epidemiologie sowie Risikobewertung. Eine Erörterung der Bioverfügbarkeit fand im politischen Diskurs nicht statt. 291 Ereignisse (35 %) aus dem politischen Diskurs passten zu keiner Forschungsfrage. Vierundsiebzig „unspezifische“ Ereignisse standen zwar im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Forschungsfragen, ließen sich aber nicht den einzelnen Forschungsbereichen zuordnen.

Bild 6.8 zeigt, dass der Fragenkomplex „Reduktion“ durchweg stärker im öffentlichen Interesse stand als der Fragenkomplex „Risiko“, und auch „übrige“ Ereignisse waren im gesamten Beobachtungszeitraum häufiger zu verzeichnen. Unspezifische Ereignisse, zu denen die bereits beschriebenen Versuche zur Koordination der Aktivitäten zählen (vgl. Kapitel 5.3), fanden nach Jahr 4 nicht mehr statt:

¹⁷³ Hier ging es u. a. um die Ergebnisse von Meinungsumfragen, Anforderungen an die Risikokommunikation und die Entwicklung von Verkaufszahlen der betroffenen Produkte.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.8: Politischer Diskurs zu den Fragenkomplexen „Reduktion“ und „Risiko“ nach Jahren

Im Rahmen von internationalen Zusammenkünften wurden Erkenntnisse zum Stand der Forschung ausgetauscht und Fragen bzw. Aufgaben formuliert, die zu bearbeiten als notwendig erachtet wurde. Im Beobachtungszeitraum gab es zehn solcher Meetings. Tabelle 6.1 gibt Auskunft über Ausrichter und Zeitpunkte:

Tabelle 6.1: Ausrichter und Zeitpunkte internationaler Meetings, bei denen Forschungsfragen erarbeitet wurden

ID	Datum	Akteur 1	Art 1	RG	Akteur 2	Art 2	Phase
21	14.05.2002	BgVV	Exe	+*	-	-	I
56	27.06.2002	WHO	Exe	RA	-	-	I
67	03.07.2002	SCF	Exe	RA	-	-	I
141	28.10.2002	JIFSAN	Wiss	--	-	-	I
184	29.11.2002	FSA	Exe	+	-	-	I
197	04.12.2002	FDA	Exe	+	-	-	I
286	24.02.2003	FDA	Exe	+	-	-	I
314	28.03.2003	EFSA	Exe	RA	CIAA	Wirt	I
438	17.11.2003	EFSA	Exe	RA	CIAA	Wirt	I
544	13.04.2004	JIFSAN	Wiss	--	Food Industry Coalition	Wirt	II

*+ = RA+RM

Neun Meetings fanden in der ersten Phase des Acrylamid-Falls statt, das zehnte zu Beginn der zweiten Phase. Acht Veranstaltungen wurden jeweils von Angehörigen der Exekutive ausgerichtet. Davon waren vier ausschließlich für Risikobewertung zuständig, den anderen vier oblagen sowohl Risikobewertung als auch Risikomanagement. Zu den letzten drei Konferenzen luden Exekutive bzw. Wissenschaft in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ein.

Aus den Berichten über die Ergebnisse der Meetings wurden die für die einzelnen Forschungsbereiche zentralen Aufgabenstellungen exzerpiert, die die Grundlage für die Analyse der Aktivitäten im Politikfeld bilden werden und in Tabelle 6.2 aufgelistet sind:¹⁷⁴

Tabelle 6.2: Von den Akteuren selbst gestellte Aufgaben und Fragen im Acrylamid-Fall

Forschungsbereich	E-ID	Aufgaben und Fragen	Fundstelle
Fragenkomplex „Reduktion“			
Analytik	21	Proficiency-Tests	S. 3
	21	Nachweisgrenze von 50 µg/kg	S. 8
AA-Gehalte	56	Untersuchung eines breiten Spektrums von Lebensmitteln, vor allem Grundnahrungsmittel aus Entwicklungsländern	S. 5
	21	Rationale Probenahmepläne zur koordinierten Untersuchung von Lebensmitteln	S. 8
Entstehung	21	Klärung der Entstehung	S. 9
Reduktion	67	Maßnahmen zur Reduktion	S. 14
Fragenkomplex „Risiko“			
Toxikologie	67	Wirkweise von AA als Kanzerogen	S. 14
	21	Schwellenwert	S. 10
	314	Extrapolation vom Tier auf den Menschen (Speziesdifferenzen)	S. 22
	314	Langfristige Tierstudien zur Kanzerogenität	S. 22
Exposition	21	Ermittlung des Durchschnittsverzehrs	S. 4
	21	Verzehrmengen von vulnerablen Bevölkerungsgruppen und Vielverzellern	S. 4/8
	56	Suche nach weiteren potenziellen Expositionsquellen, inkl. möglicher endogener Bildung	S. 5
Bioverfügbarkeit	56	Aufklärung	S. 7
Epidemiologie	314	Welche Arten von Krebs werden durch AA verursacht?	S. 23
	314	Wie groß ist das Krebsrisiko durch AA in der Nahrung?	S. 23
	314	Werden andere Krankheiten durch AA verursacht?	S. 23
	67	Untersuchung von hoch exponierte Populationen (Arbeitsmedizin)	S. 14
	141	Auswirkungen auf die Fortpflanzungsfähigkeit	S. 5

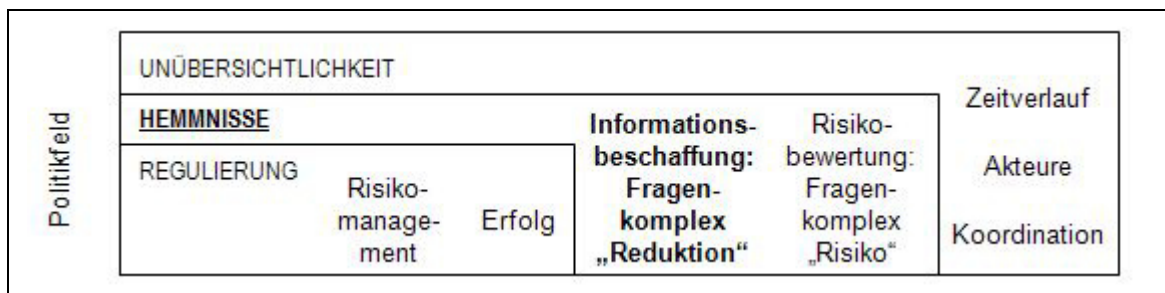
Die einzelnen Aufgaben und Fragen werden jeweils im inhaltlichen Zusammenhang erörtert. Alle Ereignisse wurden getrennt nach Diskursart daraufhin überprüft, ob sie der

¹⁷⁴ Bei der Zusammenstellung der Fragen wurde chronologisch vorgegangen, d. h. zunächst wurden Fragen aus dem Bericht zur *BgVV*-Veranstaltung {E 21} exzerpiert, dann wurden Aspekte ergänzt, die während der *WHO*-Konferenz {E 56} zusätzlich erarbeitet wurden, danach jene vom *SCF*-Meeting {E 67} usw. Daraus ergibt sich, dass die meisten Fragen in der Tabelle aus dem Bericht zur *BgVV*-Veranstaltung stammen, was aber nicht heißt, dass sie nicht auch auf anderen Konferenzen benannt wurden. Umgekehrt enthält die Tabelle nicht alle Aufgabenstellungen, die protokolliert wurden. Um den Rahmen der Darstellung nicht zu sprengen, beschränkt sich die Analyse für die einzelnen Forschungsbereiche auf eine Auswahl von Fragen.

Bearbeitung der Aufgaben und Fragen dienten, d. h. pro Forschungsbereich danach unterschieden, ob sie Antworten lieferten oder „übrige“ Inhalte hatten.¹⁷⁵ Ziel der Analyse war es herauszufinden, inwieweit die Aktivitäten im Politikfeld Antworten auf die von den Akteuren formulierten Fragen zu liefern vermochten.

6.2 Fragenkomplex „Reduktion“

Im Fragenkomplex „Reduktion“ werden die Aktivitäten zu den vier Forschungsbereichen Analytik, Acrylamidgehalte, Entstehung und Reduktion zusammengefasst. Der gemeinsame Nenner lässt sich folgendermaßen formulieren: Voraussetzung für eine Reduktion der Acrylamidgehalte ist es, sie messen zu können, die betroffenen Lebensmittel zu kennen und zu wissen, wie die Substanz sich bildet, um schließlich Verfahren zu ihrer Reduktion zu entwickeln (FDA, 2002 a). Für die vorliegende Analyse wurde dieser Fragenkomplex gleichgesetzt mit der Phase der „Informationsbeschaffung“ im Politikprozess. Wenn es nicht gelingt, die für die Reduktion der Acrylamidgehalte notwendigen Informationen zu beschaffen, kann dies ein Hemmnis für das Zustandekommen einer rationalen Lösung des Problems darstellen. Das Analyseschema in Bild 6.9 verdeutlicht nochmals den Zusammenhang:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.9: Die Variable „Fragenkomplex „Reduktion““ im Analyseschema

Der Analyse liegt die Annahme zugrunde, dass der Acrylamid-Fall nicht erfolgreich bearbeitet wurde, und daher lautet Unterhypothese Nr. 4:

Geeignete Verfahren zur Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln konnten nicht entwickelt werden.

¹⁷⁵ Damit die Zuordnung besser nachvollzogen werden kann, werden die in den Forschungsbereichen bearbeiteten Themen mit den dazugehörigen Ereignis-ID's jeweils in Abbildungen dargestellt.

6.2.1 Analytik

Als Acrylamid in Lebensmitteln entdeckt wurde, gab es keine validierten Verfahren, um die Konzentrationen in der Nahrung zu messen. Da eine zuverlässige Analytik aber grundlegend für alle weiteren Fragen im Acrylamid-Fall war, wurde ihre Entwicklung als wichtige Aufgabe angesehen. Im Bericht über das Expertentreffen beim *BgVV* {E 21} wurde explizit formuliert:

„Als Zielgröße für die Nachweisgrenze wird der sichere Nachweis von 50 [µg/kg] Acrylamid in Lebensmitteln angestrebt“ (BgVV, 2002 a: 8).

Weiterhin wurde es

„als unbedingt erforderlich .. angesehen, möglichst schnell nationale oder internationale Proficiency-Tests durchzuführen, bevor begonnen werde, Werte zu veröffentlichen (BgVV, 2002 a: 3).¹⁷⁶

Im Folgenden werden die Ereignisse im wissenschaftlichen und im politischen Diskurs daraufhin untersucht, ob

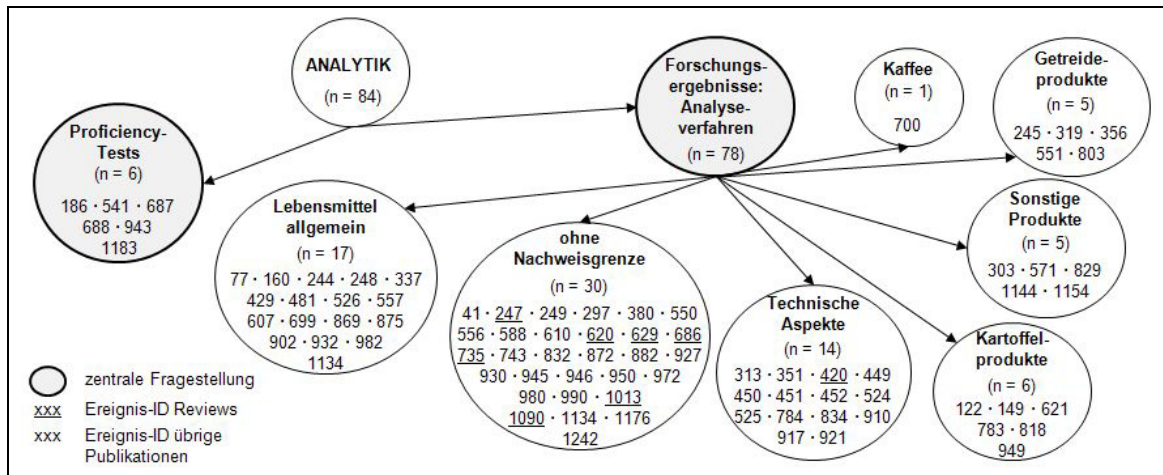
- (1) Verfahren mit Nachweisgrenzen von unter 50 µg/kg entwickelt wurden und ob
- (2) die Verfahren im Rahmen von Proficiency-Tests validiert werden konnten.

6.2.1.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Vierundachtzig Ereignisse bzw. 23 %¹⁷⁷ des wissenschaftlichen Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“ beschäftigten sich mit Fragen der Analytik. Bild 6.10 enthält eine Darstellung der bearbeiteten Themen mit den korrespondierenden Ereignis-ID's:

¹⁷⁶ In einem Proficiency-Test werden die Analyseergebnisse mehrerer Labors miteinander verglichen. Dabei kann es sowohl um Qualitätskontrolle als auch um die Validierung von Analyseverfahren gehen (Thompson/Wood, 1993).

¹⁷⁷ 340 Ereignisse bilden den wissenschaftlichen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“. Aufgrund von Mehrfachzuordnungen zu den Forschungsbereichen bezieht sich die Prozentangabe auf 362 Ereignisse.



Quelle: Eigene Darstellung

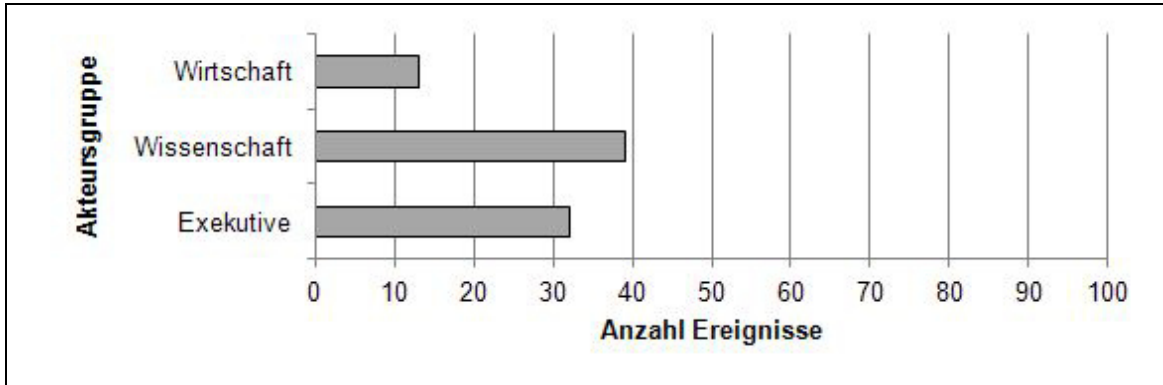
Bild 6.10: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Analytik

Achtundsiebzig Publikationen¹⁷⁸ hatten die Beschreibung von Analyseverfahren zum Inhalt. In dreißig davon wurden keine Nachweisgrenzen angegeben, in vierzehn wurden technische Fragen bearbeitet und diskutiert. In weiteren vierunddreißig Publikationen wurden ebenfalls Analyseverfahren beschrieben, wobei die Nachweisgrenzen benannt wurden.¹⁷⁹ Von den Verfahren mit Nachweisgrenze dienten siebzehn allgemein dem Nachweis von Acrylamid in Lebensmitteln, sechs beschränkten sich auf den Nachweis in Kartoffelprodukten, je fünf bezogen sich auf Getreide- und andere Produkte, und in einer Arbeit wurde eine Methodik für die Analyse von Kaffee beschrieben. Mit Proficiency-Tests beschäftigte man sich in sechs Arbeiten.

Die Wissenschaft lieferte mit neununddreißig Ereignissen die meisten Beiträge zum Forschungsbereich, gefolgt von der Exekutive mit zweiunddreißig Publikationen. Von der Wirtschaft gingen dreizehn Ereignisse aus, wie Bild 6.11 zeigt:

¹⁷⁸ Bei der Beschreibung der Methoden wurde dargelegt, dass ein Dokument nicht gleichzusetzen ist mit einem Ereignis. Dies gilt allerdings mit wenigen Ausnahmen nur für den politischen Diskurs. Zur besseren Lesbarkeit werden zur Beschreibung des wissenschaftlichen Diskurses die Begriffe (Original-)Arbeit, Publikation und Ereignis synonym verwendet.

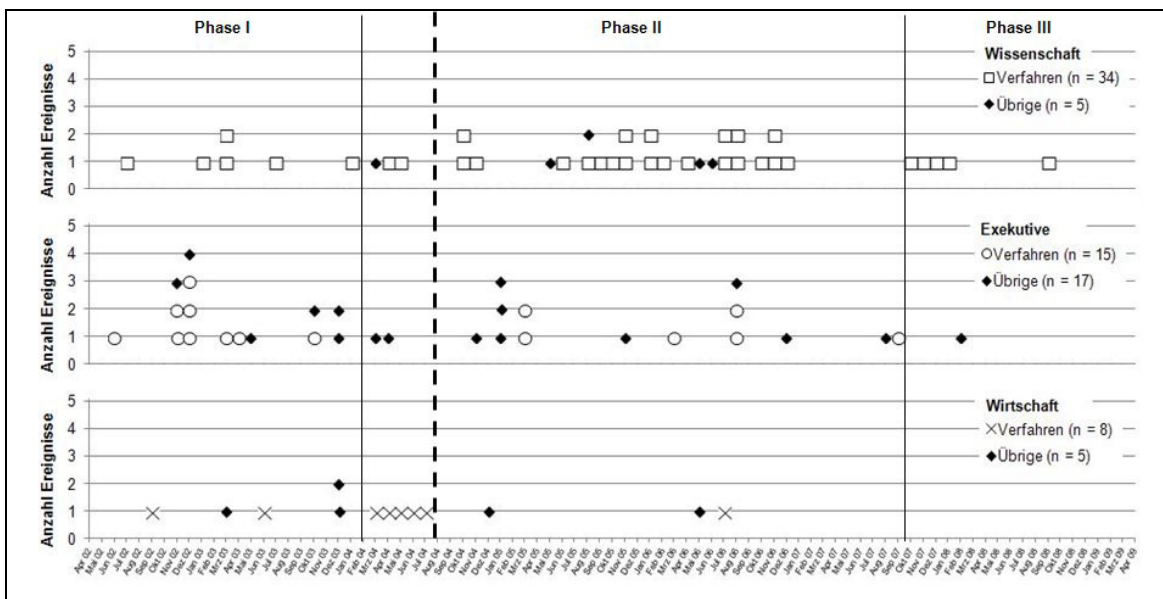
¹⁷⁹ Alle Arbeiten, in denen Analyseverfahren beschrieben sind, wurden auf die Begriffe „detection limit“, „limit of detection“ sowie die Abkürzung „LOD“ durchsucht. Wenn eine Nachweisgrenze in der Einheit $\mu\text{g}/\text{kg}$ angegeben worden und auch klar ersichtlich war, worauf sich diese bezog, wurde die Publikation dem Thema „Nachweisgrenze“ zugeordnet. Wenn in einer Publikation mehrere Verfahren beschrieben wurden, wurde die niedrigere Nachweisgrenze in die Auswertung einbezogen.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.11: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Analytik

Bild 6.12 enthält die Darstellung der Aktivitäten im Zeitverlauf, und zwar unterschieden danach, ob es sich beim Ereignis um die Beschreibung eines Analyseverfahrens handelt oder um ein anderes Thema der Analytik:



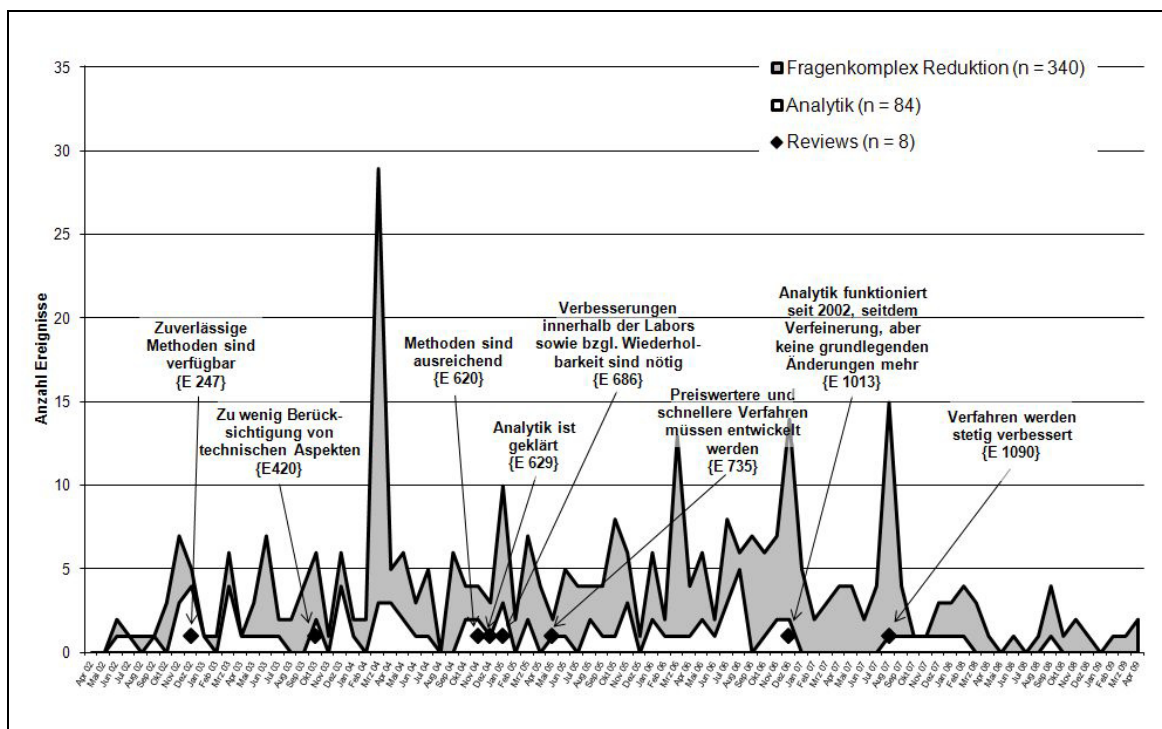
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.12: Beiträge der Akteursgruppen zum wissenschaftlichen Diskurs zur Analytik im Zeitverlauf

Die Akteursgruppe Wissenschaft hat neununddreißig Beiträge zum wissenschaftlichen Diskurs erbracht, vierunddreißig davon beinhalteten Analyseverfahren. Von der Exekutive stammten zweiunddreißig Beiträge, darunter fünfzehn Verfahren. Die Akteursgruppe Wirtschaft kam auf dreizehn Veröffentlichungen, darunter acht Verfahren. Es fällt auf, dass Exekutive und Wirtschaft bis Juli 2004, also nur kurz nach Ende der Phase I des Acrylamid-Falls bereits 60 % bzw. 88 % der von ihnen entwickelten Verfahren veröffentlicht hatten und danach entweder, wie die Wirtschaft, sich fast vollständig aus dem Forschungsbereich zurückzogen oder, wie die Exekutive, sich innerhalb des For-

schungsbereiches anderen Themen zuwandten, z. B. der Diskussion von technischen Aspekten der Analysen oder den Ergebnissen der Proficiency-Tests. Die Akteursgruppe Wissenschaft hatte zu dem Zeitpunkt erst 24 % ihrer Verfahren entwickelt.

Hinweise auf wichtige Entwicklungen im Forschungsbereich geben die Überblicksarbeiten. In Bild 6.13 sind die zentralen Aussagen aus den acht Überblicksarbeiten zur Analytik enthalten, die in den zeitlichen Verlauf des wissenschaftlichen Diskurses zum Thema eingereiht sind:

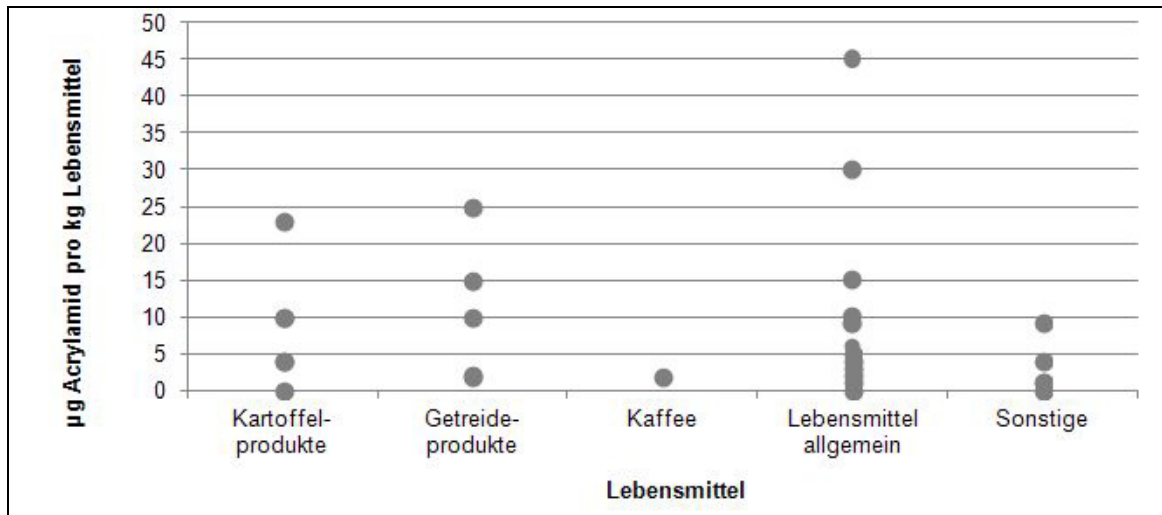


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.13: Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Analytik

Die erste Publikation zur Analytik erschien im Juni 2002 {E 41}. Die Forschung wurde bis ins Jahr 7 betrieben, die letzte Überblicksarbeit 2007 publiziert. Schon im Jahr 2002 wurden die bis dahin entwickelten Analyseverfahren als zuverlässig bezeichnet {E 247}. Im Jahr darauf wurde das Fehlen von Publikationen zu technischen Aspekten der Analytik bemängelt {E 420}. Im Jahr 2004 erschienen zwei Reviews zum Thema, die beide die vorhandenen Methoden als ausreichend bezeichneten {E 620, 629}. Im Folgejahr wurden weitere Verbesserungen {E 686} und die Entwicklung preisgünstiger Verfahren {E 735} angemahnt. 2006 stellte Castle fest, dass die Analytik seit 2002 nicht mehr grundlegend verändert worden sei {E 1013}, während Wenzl et al. zu dem Ergebnis kamen, dass die Verfahren stetig verbessert worden waren {E 1090}.

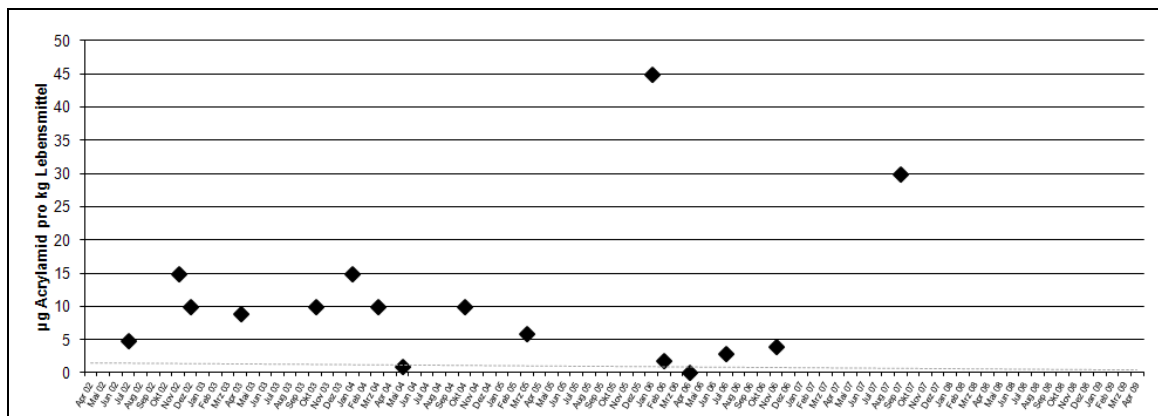
Tareke et al. hatten das von ihnen praktizierte Analyseverfahren in ihrer Publikation vom Juni 2002 veröffentlicht, welche zugleich die erste Beschreibung einer chemischen Analyse im Acrylamid-Fall enthält. Ihr Verfahren war geeignet, die Substanz bis auf 5 µg/kg genau für eine Auswahl von Lebensmitteln zu messen {E 77}. In weiteren dreiunddreißig Arbeiten wurden Analyseverfahren beschrieben unter Angabe der Nachweisgrenze sowie der Lebensmittelgattung, auf die das jeweilige Verfahren angewandt wurde. Bild 6.14 gibt einen Überblick:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.14: Nachweisgrenzen der im wissenschaftlichen Diskurs beschriebenen Analyseverfahren nach Lebensmittelgruppen

In siebzehn Arbeiten wurde die Quantifizierung von Acrylamid allgemein in Lebensmitteln geschildert. Die niedrigste Nachweisgrenze lag bei 0,1 µg/kg {E 902}, die höchste bei 45 µg/kg {E 869}. Sechs Arbeiten hatten die Untersuchung von Kartoffelprodukten zum Gegenstand, wobei die Spannweite der Nachweisgrenzen von 0,1 µg/kg {E 949} bis 23,2 µg/kg {E 783} reichte. Fünfmal wurden Getreideprodukte analysiert mit Nachweisgrenzen zwischen 2 µg/kg {E 319, 551} und 25 µg/kg {E 245}, in einer Arbeit wurde Acrylamid in Kaffee bis auf 2 µg/kg genau bestimmt {E 700}. In fünf Arbeiten ging es um Sonstiges, und zwar um Babynahrung {E 829}, Tee {E 1144}, komplexe Matrices {E 571}, ein Modell {E 303} sowie um Trinkwasser {E 1154}. Betrachtet man die Forschungsergebnisse für die Kategorie „Lebensmittel allgemein“ im Zeitverlauf, so lässt sich eine ganz schwache Tendenz erkennen, dass die Nachweisgrenzen gesunken sind:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.15: Nachweisgrenzen der im wissenschaftlichen Diskurs beschriebenen Analyseverfahren zu Lebensmitteln allgemein

Mit zwei Ausnahmen lagen die Nachweisgrenzen durchweg unter 15 µg/kg. Je einmal wurden Werte von 45 µg/kg {E 869} bzw. 30 µg/kg {E 1134} erreicht.

In den Überblicksarbeiten wurden schon im Jahr 2002 die zur Verfügung stehenden Verfahren als zuverlässig bezeichnet. Endgültigen Aufschluss über die Güte der Analysen sollten Proficiency-Tests geben, in deren Rahmen mehrere Labors die Acrylamidgehalte in Referenzmaterial bestimmten. Im wissenschaftlichen Diskurs gab es sechs Ereignisse, in denen über die Proficiency-Tests berichtet wurde:

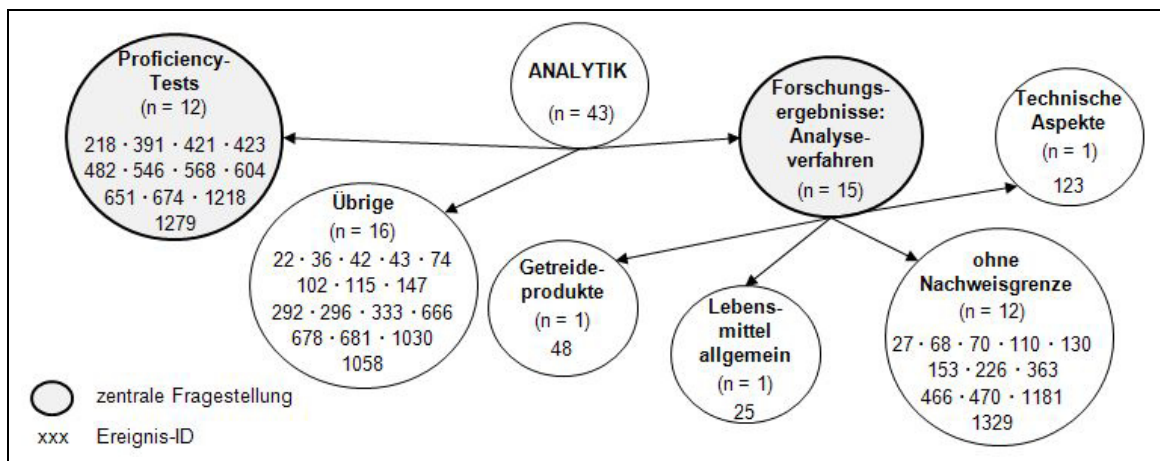
Tabelle 6.3: Ereignisse zu Proficiency-Tests im wissenschaftlichen Diskurs

ID	Datum	Akteur	Ereignis
186	30.11.2002	Clarke et al.	beschreiben, dass 32 von 37 Labors eine hohe Übereinstimmung bei der Analyse von Knäckebrot im Bereich von 1000 µg Acrylamid/kg erzielten
541	08.04.2004	Wenzl et al.	stellen nach Auswertung der Analysen von 62 Laboratorien fest, dass nur 50 % im Bereich von 30 bis 50 µg/kg zufriedenstellende Ergebnisse liefern und die angewandte Analysetechnik teilweise einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Resultate hat
687	31.01.2005	Owen et al.	berichten nach 6 Proficiency-Tests in England, dass die Ergebnisse akzeptabel seien, die Wahl der Extraktionslösung sowie die Anwendung des underivatisierten GC-Verfahrens jedoch die Messungen beeinflussen könnten
688	31.01.2005	Klaffke et al.	berichten nach zwei Laborvergleichsuntersuchungen in Deutschland und auf EU-Ebene, dass die Analytik grundsätzlich gut funktioniere, bei Proben mit komplexer Matrix, z. B. Kakao, jedoch noch Probleme bestünden
943	08.08.2006	Wenzl et al.	stellen im europäischen Labor-Vergleichstest fest, dass HPLC-MS/MS bei der Analyse von Knäckebrot, Keksen und Chips besser funktioniert als GC-MS
1183	19.02.2008	Dabrio et al.	beschreiben die Herstellung von zertifiziertem Referenzmaterial für die Analyse von AA-Gehalten in Toastbrot

Die sechs Berichte zu den Proficiency-Tests stammen von Angehörigen der Exekutive. Während es im letzten Ereignis aus 2008 um die Herstellung von Referenzmaterialien ging {E 1183}, wurden in den übrigen Arbeiten Ergebnisse von Proficiency-Tests erörtert. Vor allem die Analyse im Bereich der Nachweisgrenzen sowie von komplexen Matrices bereitete hiernach Schwierigkeiten.

6.2.1.2 Politischer Diskurs

Im politischen Diskurs ging es in dreiundvierzig Ereignissen bzw. in 13 %¹⁸⁰ des Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“ um Fragen der Analytik. Bild 6.16 enthält eine Übersicht, welche Themen Gegenstand der einzelnen Ereignisse waren:



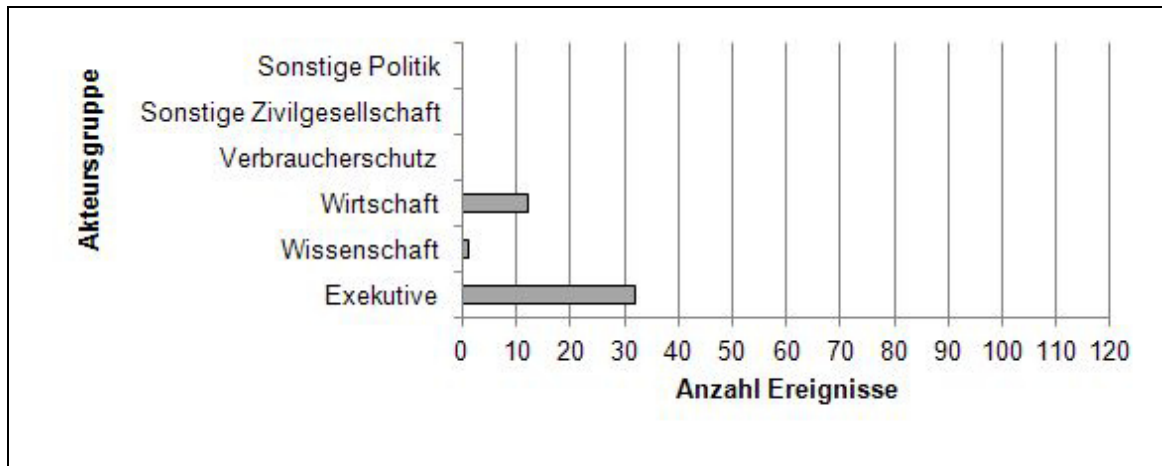
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.16: Inhalte der Ereignisse zur Analytik im politischen Diskurs

In fünfzehn Ereignissen ging es um Analyseverfahren, in zwei davon wurden Nachweisgrenzen angegeben. Über Proficiency-Tests wurde zwölfmal berichtet, und sechzehn Ereignisse ließen sich keiner der für den Forschungsbereich maßgeblichen Fragestellungen zuordnen.

Die dreiundvierzig Ereignisse wurden durch fünfundvierzig Akteure bewirkt. Die Exekutive trat mit zweiunddreißig Ereignissen in Erscheinung, auf die Akteursgruppe Wirtschaft entfielen zwölf Ereignisse und auf die Wissenschaft ein Ereignis. Nicht vertreten waren die Akteursgruppen Verbraucherschutz, Sonstige Zivilgesellschaft und die Akteure aus der Sonstigen Politik:

¹⁸⁰ 320 Ereignisse bilden den politischen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“. Aufgrund von Mehrfachzuordnungen zu den Forschungsbereichen bezieht sich die Prozentangabe auf 340 Ereignisse.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.17: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Analytik

Am 17.05.2002 veröffentlichte die *FSA* zwanzig Messergebnisse und bekräftigte damit die Befunde aus Schweden {E 25}. Am 31.05.2002 veröffentlichte das *LGL Bayern* die Meldung, es sei „eine der ersten Institutionen bundesweit, die Messergebnisse zu Acrylamid vorlegen“ könne {E 27}. Am 03.07.2002 stellte die *FDA* ebenfalls eine Analyse-methode ins Netz {E 68}, zwei Tage später meldete das *Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (MLR BW)* die Entwicklung eines Untersu-chungsverfahrens {E 70}. Am 08.10.2002 zog das *Bundesamt für Gesundheit (BfG)* mit der Veröffentlichung einer Methode nach {E 130}. Das *BfR* kam im November 2002 zu dem Schluss, dass die Analytik nun sicher sei {E 153}. Dies wurde einen Mo-nat später nochmals bekräftigt, gleichwohl seien Verfeinerungen im Bereich der Nach-weisgrenze von 30 µg/kg notwendig, um auch gering belastete Lebensmittel, wie Baby-nahrung, genau analysieren zu können {E 226}.

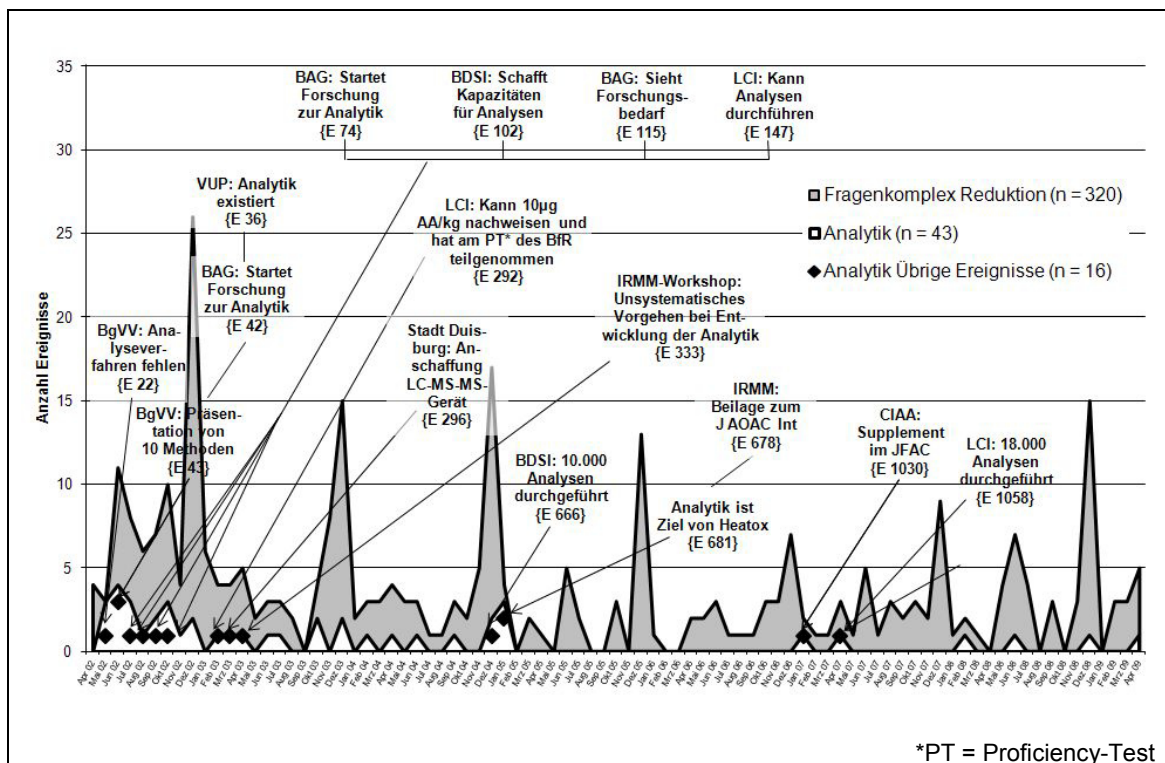
Von der Akteursgruppe Wirtschaft wurden fünf Analyseverfahren eingebracht, und zwar vom *Fraunhofer-Institut* {E 110}, der *Retsch GmbH* {E 363}, *Phenomenex* {E 466}, *McHale et al.* {E 470} sowie *Thermo Fisher Scientific* {E 1329}.

Die *FSA* machte das von ihr angewandte Messverfahren mit einer Nachweisgrenze von bis zu 50 µg/kg Lebensmittel am 17.05.2002 öffentlich {E 25}. Konings von der *VWA* veröffentlichte am 26.06.2002 Messergebnisse aus den Niederlanden sowie die Be-schreibung des Analyseverfahrens, mit dem Acrylamid bis auf 30 µg/kg Brot genau gemessen werden konnte {E 48}.

Auf europäischer Ebene war das *IRMM* für die Entwicklung der Analytik zuständig. Dort beschloss man am 28.04.2003, eine Arbeitsgruppe zum Thema einzusetzen {E 333}. Am 31.07.2003 startete der erste Proficiency-Test zur Testung von Knäckebrot und Butterkeksen, zu dem achtundsiebzig Labors aus der EU und Kanada eingeladen

waren {E 391}. Die Messergebnisse lagen in einer großen Spannbreite {E 423}, und für Knäckebrötchen wurde ab März 2004 ein zweiter Proficiency-Test gestartet {E 482}. Im Juni 2004 konnte sich die Arbeitsgruppe nicht auf Bedingungen für die Methodenevaluierung einigen {E 568}, und am 30.09.2004 wurden die Ergebnisse des dritten Proficiency-Tests berichtet, wonach es immer noch Probleme bei der Analyse von Kaffee und Kakao sowie generell von geringen Konzentrationen gab {E 604}. Im Januar 2005 äußerte das IRMM, dass es aus weiteren Proficiency-Tests keine neuen Erkenntnisse mehr erwartete {E 674}. Im Juni 2008 berichtete das IRMM dann über ein Analyseverfahren für Kaffee, das zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt hatte und als Standard vorgeschlagen werden sollte {E 1218}. Im Dezember 2008 veröffentlichte das IRMM einen Bericht über einen Proficiency-Test für Kartoffelchips, in dem ein Drittel der teilnehmenden Labore keine zufriedenstellenden Ergebnisse abgeliefert hatte {E 1278}.

In Deutschland organisierte das BfR einen Proficiency-Test, in dessen Rahmen Konzentrationen von bis zu 10 µg/kg nachgewiesen werden konnten, wobei Abweichungen zwischen den Labors zu verzeichnen waren. Um die Acrylamidgehalte auch in niedrig belasteten Lebensmitteln bestimmen zu können, sprach sich das BfR für eine weitere Verfeinerung der Untersuchungsmethoden aus {E 218}.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.18: „Übrige“ Ereignisse im politischen Diskurs zum Forschungsbereich Analytik

Sechzehn Ereignisse hatten nicht unmittelbar etwas mit den zu lösenden Fragestellungen zu tun, sondern beinhalteten andere Äußerungen der Akteure, insbesondere Wertungen zum Stand der Analytik sowie Berichte über eigene Aktivitäten. Die Inhalte sind in Bild 6.18 stichwortartig zusammengefasst und in den politischen Diskurs zur Analytik und zum Fragenkomplex Reduktion eingeordnet.

Am 15.05.2002 konnte das *BgVV* die schwedischen Befunde wegen fehlender Analyseverfahren noch nicht bestätigen {E 22}. Der *Deutsche Verband unabhängiger Prüflaboratorien (VUP)* ging am 05.06.2002 davon aus, dass mehrere Labors bereits in der Lage wären, Acrylamidgehalte in Lebensmitteln zu bestimmen {E 36}. Das *BAG* berichtete im Juni, Juli und September 2002, dass es Forschung zur Analytik auf den Weg gebracht hatte {E 42, 74, 115}. Noch im Juni 2002 präsentierten zehn Labors beim *BgVV* ihre Analysetechniken {E 43}. Im August 2002 stellte der *Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e. V. (BDSI)* 500.000 Euro für die Anschaffung eines Analysegeräts, Personal sowie weitere Forschung bereit {E 102}, und im Oktober 2002 meldete das *Lebensmittelchemische Institut (LCI)*, dass es nun in der Lage sei, eigenständig Acrylamidanalysen durchzuführen {E 147}. Im Februar 2003 berichtete das *LCI*, dass es Acrylamid bis auf 10 µg/kg Lebensmittel genau nachweisen könne und auch am Proficiency-Test des *BfR* teilgenommen habe {E 292}. Die Stadt Duisburg beteiligte sich zu 20 % an der Anschaffung eines LC-MS-MS-Gerätes {E 296}. Im April 2003 beklagte das *IRMM* anlässlich eines Workshops zum Thema, dass die Entwicklung von Analyseverfahren nicht gemäß den einschlägigen internationalen Richtlinien betrieben werde {E 333}. Zu diesem Zeitpunkt nahm das Interesse am Thema Analytik insgesamt im politischen Diskurs bereits ab, und „Übrige“ Äußerungen wurden nur noch sporadisch gemacht. Im Dezember 2004 meldete der *BDSI*, dass er bereits 10.000 Analysen durchgeführt habe {E 666}, und im April 2007 zählte man beim *LCI* 18.000 Analysen {E 1058}. Im Januar 2005 und im Januar 2007 veröffentlichten *IRMM* {E 678} bzw. *CIAA* {E 1030} Beilagen zu Fachjournals mit den neuesten Forschungsergebnissen zum Thema. Entwicklung und Validierung von Analyseverfahren war außerdem ein Ziel des Forschungsprojektes *Heatox* {E 681}, das im November 2003 gestartet war {E 431}.

6.2.2 Acrylamidgehalte

Es liegt auf der Hand, dass zunächst die betroffenen Lebensmittel identifiziert werden mussten, bevor die Entstehung der Substanz geklärt und Reduktionsverfahren entwickelt werden konnten. Außerdem sollte anhand von Verzehrsmengen die Acrylamidaufnahme der Menschen abgeschätzt werden. Auf der Konferenz von *FAO/WHO* wurde daher beschlossen:

„Further data on the levels of acrylamide in food, particularly staple foods consumed in developing countries, needs to be obtained“ (FAO/WHO, 2002 a: 5).¹⁸¹

Im Expertengespräch beim *BgVV* {E 21} wurde zudem als Ziel formuliert, dass

„mit dem Bereitstehen einer validierten Analysenmethode auf der Basis rationaler Probenahmepläne koordinierte Untersuchungen relevanter Lebensmittel stattfinden [sollten]“ (BgVV, 2002 a: 8)

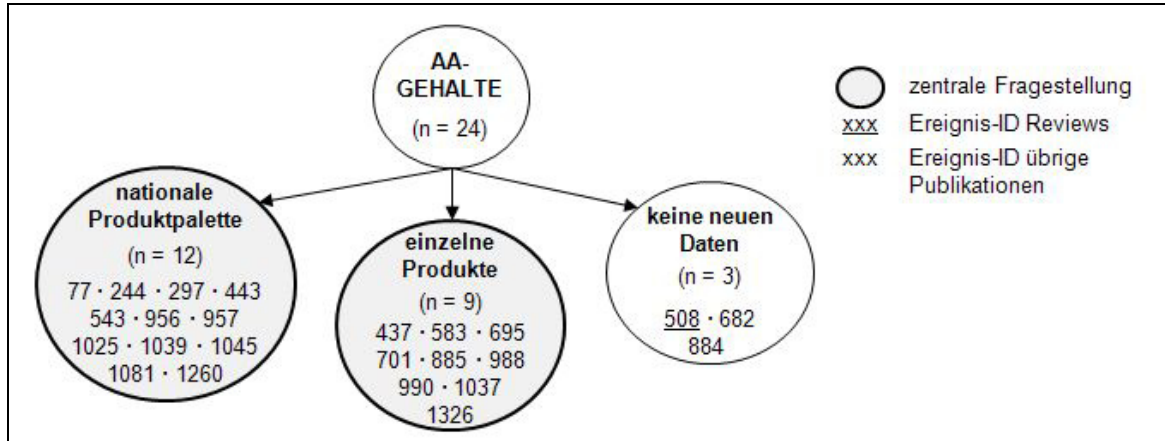
Es sollten weitere Lebensmittel auf ihre Acrylamidgehalte untersucht werden, und zwar mit besonderem Augenmerk auf Grundnahrungsmitteln in Entwicklungsländern. Die betroffenen Lebensmittel sollten dann „koordiniert“ untersucht werden. Als Voraussetzung hierfür wurde genannt, dass eine validierte Analysenmethode vorliegen sollte. Die beiden zentralen Vorgaben für den Forschungsbereich lauten somit:

- (1) Untersuchung eines breiten Spektrums von Lebensmitteln – auch in Entwicklungsländern
- (2) Monitoring der Acrylamidgehalte.

6.2.2.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Tareke et al. (2002), die das Vorhandensein von Acrylamid in Lebensmitteln im Juli 2002 als erste publiziert hatten, berichteten über Experimente mit Brot, Pommes Frites, Kartoffelchips, Roggen, Hafer, Knäckebrötchen, Hamburgern, Hackfleisch, Kartoffeln, roter Beete, Spinat, Kabeljau, Würstchen, Reibekuchen, Weißbrot, Bier, Hühnchen und Schweinefleisch. Ein Teil der Produkte wurde zudem auf unterschiedliche Weise erhitzt. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass Acrylamid in frittierten und gebratenen, aber nicht in gekochten oder nicht erhitzten Lebensmitteln vorkommt, in geringerem Umfang in proteinhaltigen, in größerem Umfang in kohlehydratreichen Produkten. In der Folge erschienen – verteilt über den gesamten Beobachtungszeitraum – vierundzwanzig Publikationen zu Acrylamidgehalten. In zwölf Arbeiten wurde eine Auswahl von Lebensmitteln in einzelnen Ländern untersucht, in neun bestimmte Lebensmittel. Die übrigen drei Publikationen enthielten keine neuen Daten. Bild 6.19 enthält die Zuordnung der einzelnen Ereignisse zu den Themen:

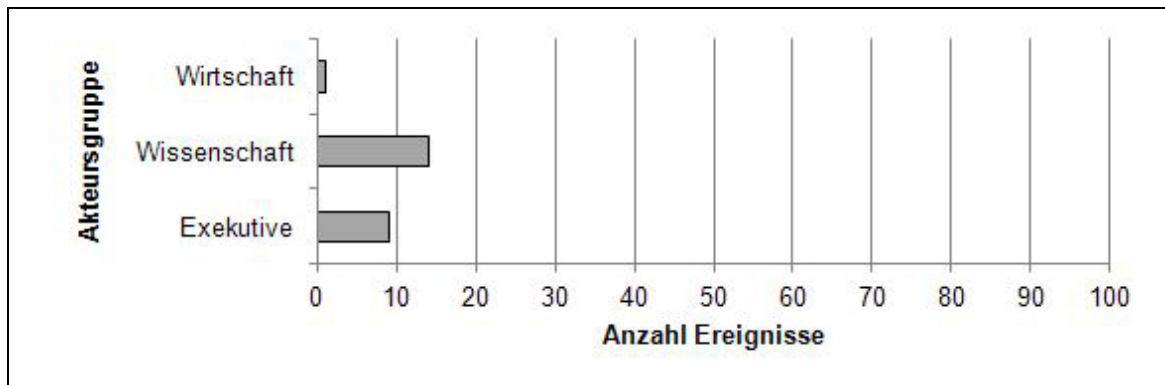
¹⁸¹ „Es müssen weitere Daten zu Acrylamidgehalten in Lebensmitteln gesammelt werden, insbesondere zu Grundnahrungsmitteln, die in Entwicklungsländern verzehrt werden“ (Übersetzung durch die Autorin).



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.19: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Acrylamidgehalte

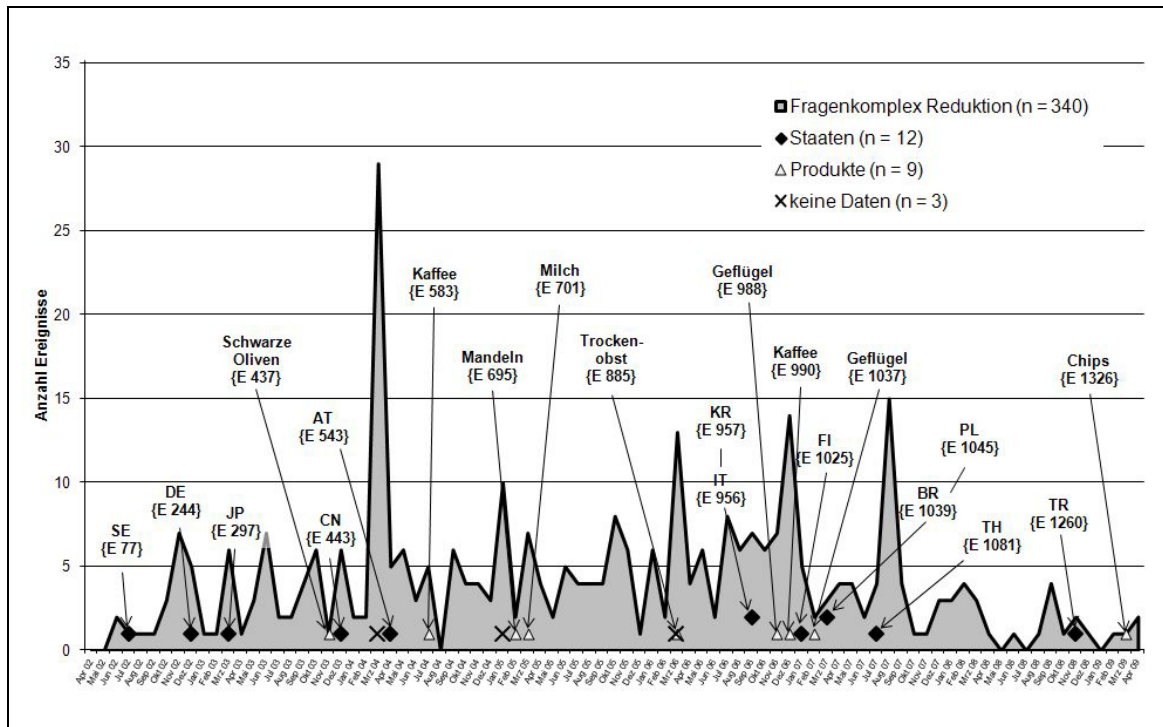
Mit vierzehn Ereignissen war die Wissenschaft am stärksten am Diskurs beteiligt, die Exekutive kam auf neun Ereignisse, die Akteursgruppe Wirtschaft auf eines:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.20: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zu Acrylamidgehalten

Bild 6.21 gibt einen Überblick über die Länder, in denen eine Palette von Lebensmitteln untersucht wurde, sowie die einzelnen Lebensmittel, die separat Gegenstand von Publikationen waren, und zwar vor dem Hintergrund des wissenschaftlichen Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.21: Wissenschaftlicher Diskurs zu Acrylamidgehalten

Die erste Publikation ist die von Tareke et al. {E 77} zu schwedischen Lebensmitteln von Juni 2002, die letzte, in der nationale Produkte untersucht wurden, stammt aus der Türkei und erschien im November 2008 {E 1260}. Dazwischen gab es jeweils eine entsprechende Veröffentlichung aus Deutschland {E 244}, Japan {E 297}, China {E 443}, Österreich {E 543}, Italien {E 956}, Korea {E 957}, Finnland {E 1025}, Brasilien {E 1039}, Polen {E 1045} und Thailand {E 1081}. Gemäß der Definition der OECD zählen die Türkei, Thailand und Brasilien zu den Entwicklungsländern (BMZ, 2013), d. h. es befassten sich die Autoren von drei von zwölf Publikationen mit den entsprechenden Lebensmitteln, und zwar in den Jahren 2007 und 2008. In den übrigen neun Originalarbeiten wurden schwarze Oliven, Kaffee, Mandeln, Trockenobst, Geflügel und Kuhmilch auf Acrylamid untersucht. In schwarzen Oliven wurden bis zu 2.103 µg/kg gefunden {E 437}, in Trockenobst bis zu 4.710 µg/kg {E 885}. Pabst et al. verabreichten an eine Kuh über zehn Tage jeweils 1,5 g Acrylamid und maßen in der Milch 175 µg/kg {E 701}. In Geflügel fanden sich nur geringe Mengen an Acrylamid {E 988, 1037}.

Tabelle 6.4 enthält die Aussagen aus den drei Arbeiten, die keine neuen Daten lieferten:

Tabelle 6.4: Wissenschaftlicher Diskurs zu Acrylamidgehalten ohne neue Daten

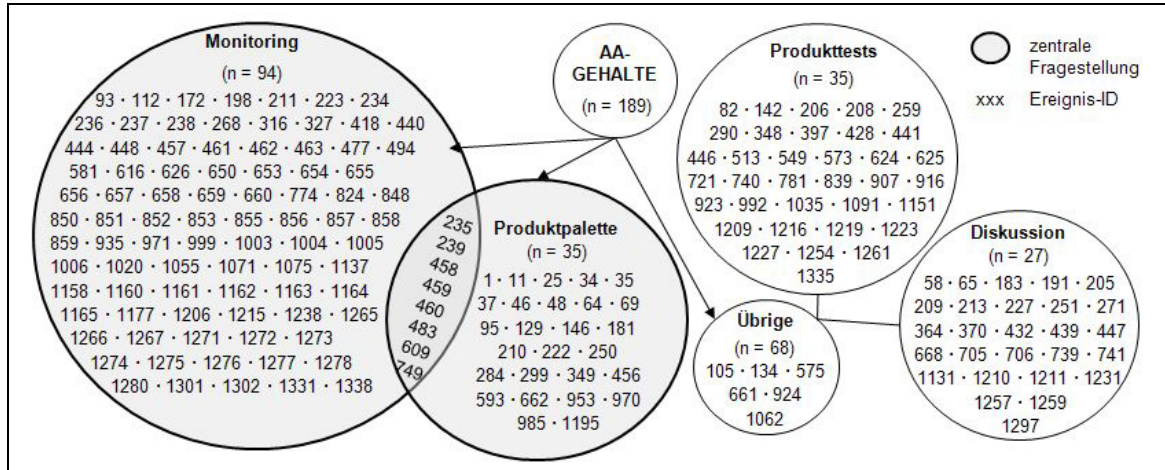
ID	Datum	Akteur	Ereignis
508	28.03.2004	Petersen/Tran	halten eine Abschätzung der durchschnittlichen Exposition durch Multiplikation von AA-Gehalten mit Verzehrsmengen für geeignet, bezweifeln aber, dass für alle Lebensmittel entsprechende Daten vorliegen
682	31.01.2005	Lineback et al.	stellen fest, dass die bisher von EU und WHO gesammelten Analyseergebnisse weder als Grundlage einer Risikobewertung noch zur Abschätzung von Veränderungen der AA-Konzentrationen ausreichen
884	16.03.2006	Wenzl/Anklam	berichten, dass das IRMM bisher ca. 9.000 Analyseergebnisse aus den Mitgliedsstaaten erhalten hat, davon 77,6 % aus DE und 12,1 % von der CIAA, von denen rund 6.500 qualitativ ausreichend waren, um in die Datenbank aufgenommen zu werden

Im März 2004 wurde die Frage gestellt, ob alle Lebensmittel auf Acrylamid untersucht worden waren {E 508}. Im Januar 2005 wurden die vorhandenen Daten weder für eine Risikobewertung noch für eine Abschätzung der Veränderung der Acrylamidgehalte als ausreichend bezeichnet {E 682}. Außerdem berichtete das *IRMM* über die Daten, die es bis dahin aus den europäischen Mitgliedsländern erhalten hatte, wovon mehr als drei Viertel aus Deutschland stammen, rund 12 % vom europäischen Verband der Lebensmittelhersteller und folglich lediglich rund 10 % aus den übrigen Mitgliedsländern {E 884}.

Der Forschungsbereich Acrylamidgehalte machte 7 % des wissenschaftlichen Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“ aus.

6.2.2.2 Politischer Diskurs

Einen ganz anderen Stellenwert hatten die Acrylamidgehalte im politischen Diskurs, denn hier waren sie mit einhundertneunundachtzig Ereignissen bzw. 57 % des politischen Diskurses zur „Reduktion“ das mit großem Abstand am intensivsten behandelte Thema. Bild 6.22 enthält eine Übersicht, welche Inhalte in welchem Umfang eine Rolle spielten:

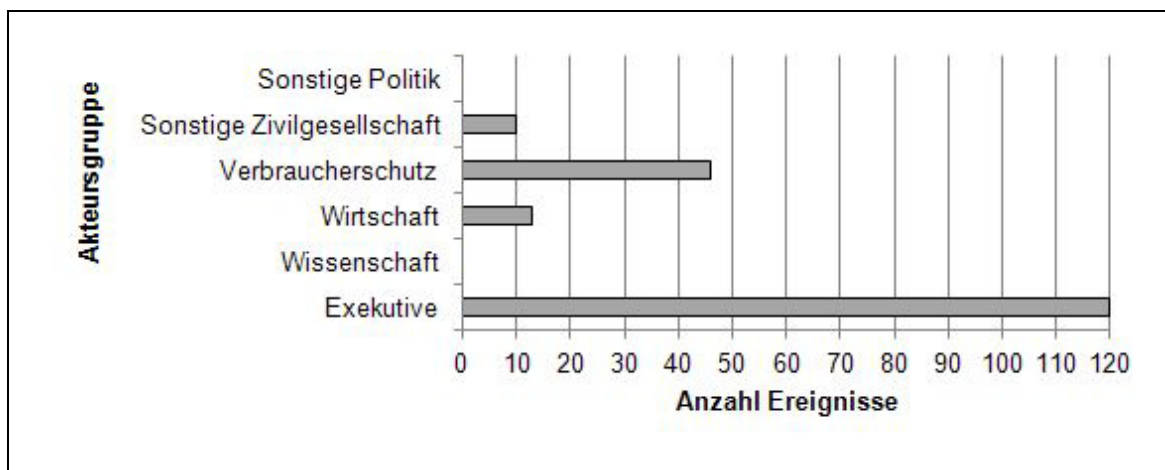


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.22: Inhalte der Ereignisse zu Acrylamidgehalten im politischen Diskurs

Das Monitoring der Acrylamidgehalte durch die Exekutive war Gegenstand von vierundneunzig Ereignissen. In acht davon wurde auch über die Analyse von neuen Produkten berichtet, die insgesamt Gegenstand von fünfunddreißig Ereignissen war. Daneben gab es achtundsechzig „übrige“ Ereignisse, darunter fünfunddreißig Produkttests von Verbraucherschützern sowie siebenundzwanzig Ereignisse, die die Diskussion von Messergebnissen zum Inhalt hatten.

Bild 6.23 gibt einen Überblick, in welchem Umfang die einzelnen Akteursgruppen an der Bearbeitung des Themas Acrylamidgehalte im politischen Diskurs beteiligt waren:



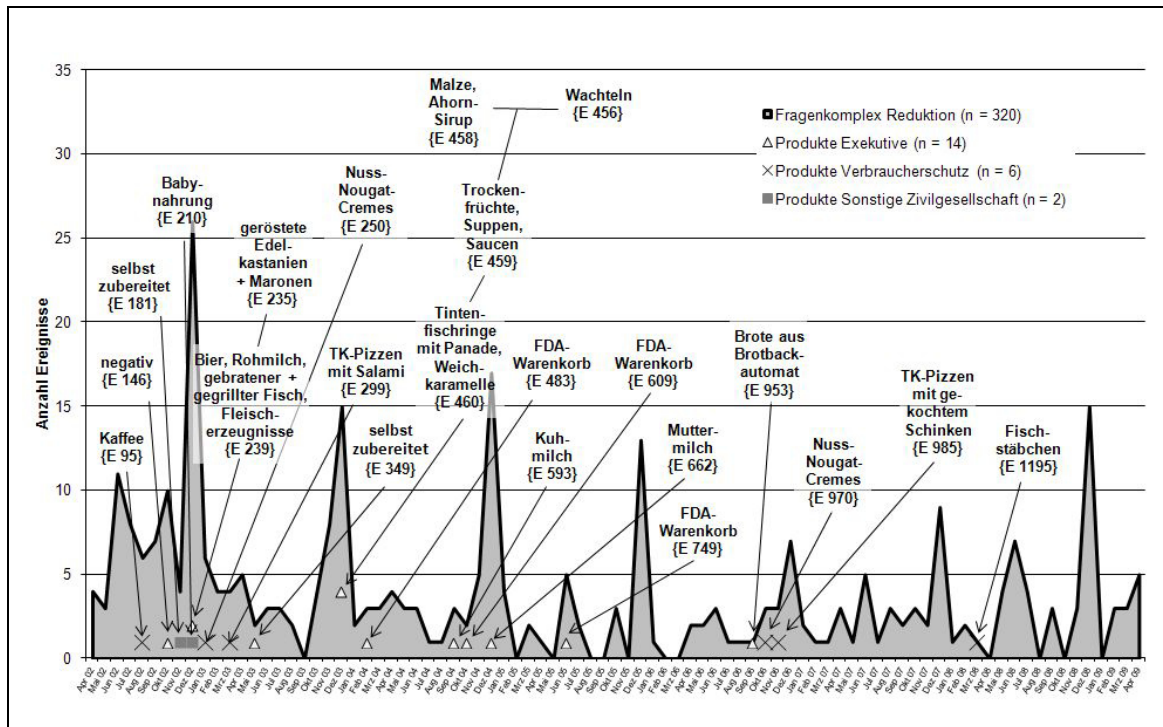
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.23: Akteursgruppen im politischen Diskurs zu Acrylamidgehalten

Die einhundertneundachtzig Ereignisse wurden durch je einen Akteur initiiert. Mit einhundertundzwanzig Ereignissen war die Exekutive in diesem Zusammenhang mit großem Abstand der aktivste Akteur, gefolgt von den Verbraucherschützern mit sechs-

undvierzig Ereignissen. Auf die Wirtschaft entfielen dreizehn und auf die Akteure der Sonstigen Zivilgesellschaft zehn Ereignisse. Die Akteursgruppen Wissenschaft und Sonstige Politik beteiligten sich nicht am politischen Diskurs.

In dreiundzwanzig Ereignissen ging es um die Erweiterung der untersuchten Produktpalette. Hierzu zählen die ersten Messungen von Lebensmitteln in einem Land, z. B. die Ergebnisse aus Schweden, die den Beginn des Acrylamid-Falls markierten {E 1, 11}, erste Daten aus Großbritannien {E 25}, Deutschland {E 34, 35}, Norwegen {E 37}, USA {E 46}, den Niederlanden {E 48, 69}, Kanada {E 64}, der Schweiz {E 129}, Belgien {E 222} und Frankreich {E 284}. Dass Acrylamid in Chips, Weihnachtsgebäck und Getreideprodukten (z. B. Brot und Kekse) enthalten war, war frühzeitig bekannt. Im Untersuchungszeitraum veröffentlichten die Akteure zweiundzwanzigmal Analyseergebnisse von weiteren Produkten, die in Bild 6.24 dargestellt sind:



Quelle: Eigene Darstellung

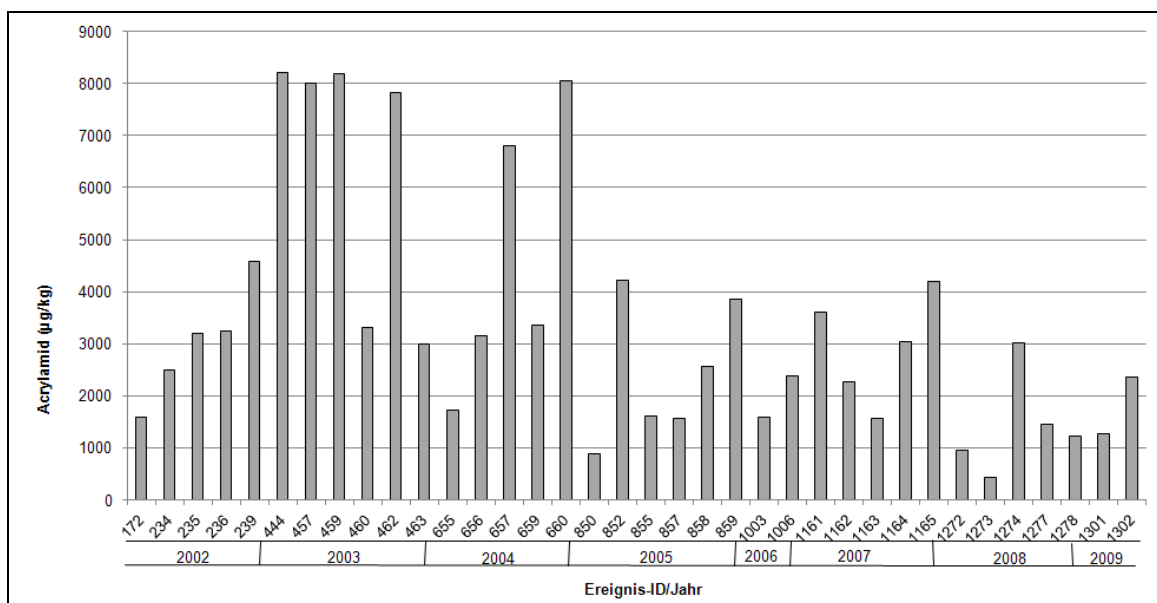
Bild 6.24: Auf Acrylamid untersuchte Lebensmittel ohne Weihnachtsgebäck, Kartoffel- und Getreideprodukte (politischer Diskurs)

In vierzehn Fällen berichtete die Exekutive über die Analyse von Produkten, die bisher nicht im Fokus gestanden hatten, sechsmal Verbraucherschutzorganisationen und zweimal Medien. Journalisten beauftragten die Testung von selbst zubereiten Produkten {E 181} und von Babynahrung {E 210}. *Ökotest* entdeckte das Vorkommen von Acrylamid in Kaffee {E 95}, darüber hinaus untersuchten Verbraucherschutzorganisationen je zweimal Nuss-Nougat-Cremes {E 250, 970} und Tiefkühlpizzen {E 299, 985} sowie Fischstäbchen {E 1195}. Während die Exekutive nach September 2006 keine neuen

Produkte mehr testete, lieferten die Verbraucherschützer ihren letzten Beitrag zum Thema im März 2008.

Die *VWA* stellte eine Liste mit Produkten auf ihre Website, in denen kein Acrylamid nachgewiesen worden war, z. B. Jenever, Milchpulver und Makkaroni {E 146}. Das *SUA Hessen* untersuchte geröstete Edelkastanien und Maronen und fand dabei bis zu 908 µg Acrylamid pro kg {E 235}. Das niedersächsische *Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)* analysierte von Verbrauchern zubereitete Speisen {E 349}. Die *FDA* veröffentlichte die Untersuchungsergebnisse von großen Warenkörben, die eine Vielzahl unterschiedlichster Produkte enthielten, darunter z. B. Butter, Vanilleeis, Pflaumensaft, Honig, Wein und das Kaffeesurrogat *Postum* {E 483, 609, 749}. Alle Produkte wurden von der *FDA* mindestens zweimal getestet und nicht mehr in die Analysen mit einbezogen, wenn beide Male kein Acrylamid nachgewiesen werden konnte (FDA, 2006).

Von den einundneunzig Ereignissen zum Monitoring ging es in neunundfünfzig Fällen um Analysedaten aus den deutschen Bundesländern. Sechsenddreißigmal gaben die Überwachungsbehörden die Maximalwerte an, die sie bei den Kontrollen gefunden hatten.¹⁸² Einen Überblick hierüber gibt Bild 6.25:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.25: Maximale Acrylamidgehalte, die im Monitoring der deutschen Überwachungsbehörden ermittelt wurden

¹⁸² Auf die Uneinheitlichkeit der Darstellung der Untersuchungsergebnisse wird noch ausführlich in Kapitel 7.4.2.3 eingegangen.

Die Maximalwerte beziehen sich zum Teil auf das gesamte Monitoring eines Jahres (z. B. war das am höchsten belastete Produkt, das vom *LGL Bayern* im Jahr 2003 analysiert wurde, ein Diabetiker-Lebkuchen mit 8.000 µg/kg {E 457}), zum Teil aber auch auf separate Untersuchungen einzelner Produkte beschränkt sind (z. B. Berichte des *LGL Bayern* über die Untersuchung von Pommes {E 1301} bzw. Chips {E 1302}).

In den Jahren 2002 bis 2004 wurden fünfmal Produkte mit Acrylamidgehalten von etwa 8.000 µg/kg gefunden, und zwar drei Lebkuchen {E 444, 457, 462}, einmal Chips {E 660} und einmal ein Kinderkeks {E 459}. In braunen Kuchen wurden knapp 7.000 µg/kg gemessen {E 657}. Ab dem Jahr 2005 lagen die am höchsten belasteten Produkte bei rund 4.000 µg/kg,¹⁸³ wobei die Fallzahlen deutlich weniger werden. Aus dem Jahr 2006 liegen nur zwei Maximalwerte vor, und jene aus dem Jahr 2009 beschränken sich auf die Analysen von Pommes {E 1301} bzw. Chips {E 1302}, für die das Maximum seinerzeit bei 2.365 µg/kg lag.¹⁸⁴

Die *Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen des Freistaates Sachsen (LUA Sachsen)* berichtete 2004, dass die Mittelwerte in Lebkuchen 300 µg/kg betragen, obwohl bei der Herstellung weiterhin Hirschhornsalz¹⁸⁵ verwendet worden war {E 658}. Der *Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL)* untersuchte im Rahmen des Monitoring im Winter 2005 drei Lebkuchen, in denen kein Acrylamid nachgewiesen werden konnte {E 850}.

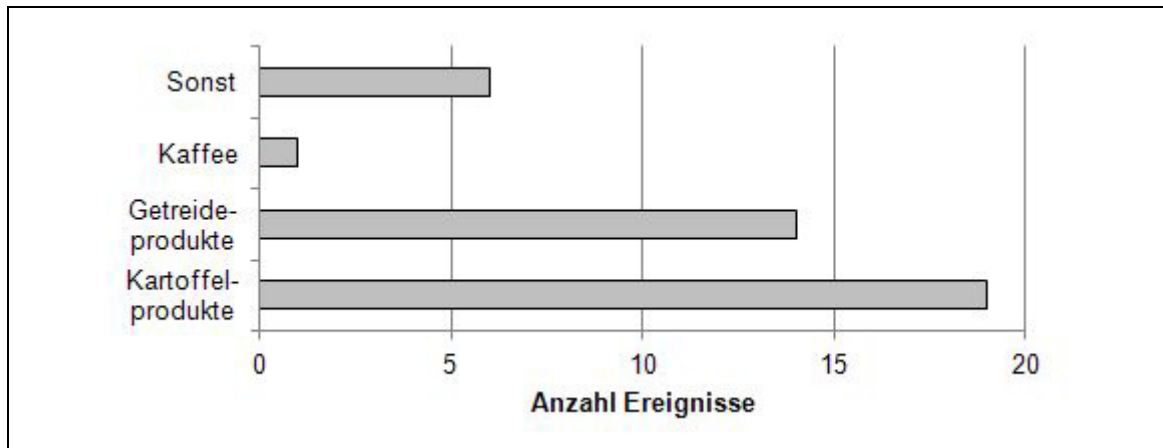
Neben den Ereignissen zum Monitoring und zur Definition der Palette der betroffenen Produkte gab es vierundsiebzig „übrige“ Ereignisse, wobei es sich vierzigmal um Produkttests handelte, die von Verbraucherschützern und den Akteuren aus der Sonstigen Zivilgesellschaft durchgeführt worden waren. Bild 6.26 enthält eine Aufschlüsselung der Untersuchungsgegenstände.

Unter der Überschrift „Kartoffelprodukte“ sind sechzehn Tests von Kartoffelchips und drei von Pommes zusammengefasst. Zu den „Getreideprodukten“ zählen neun Tests von Weihnachtsgebäck, zwei von Toastbrot und je einer von Knäckebrötchen, Diabetikergebäck und Brotbackmischungen. Einmal wurde Röstkaffee analysiert, in sechs Fällen wurden andere Produkte untersucht, darunter selbst zubereitete Speisen {E 181}, Nuss-Nougat-Cremes {E 250, 970}, Tiefkühl-Pizzen mit unterschiedlichen Belägen {E 299, 985} sowie Fischstäbchen {E 1195}.

¹⁸³ Dieser Befund sagt noch nichts aus über den Erfolg im Acrylamid-Fall. Dieser wird in Kapitel 7.4 untersucht.

¹⁸⁴ Auf weitere Ergebnisse des Monitorings wird im Zusammenhang mit der Erläuterung des Minimierungskonzeptes (vgl. Kapitel 7.2.2) sowie der Beschreibung des Erfolges im Acrylamid-Fall (vgl. Kapitel 7.4.2) noch ausführlich eingegangen.

¹⁸⁵ Das Weglassen von Hirschhornsalz wird als Verfahren zur Reduktion vorgeschlagen (vgl. S. 233).



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.26: Produkttests von Verbraucherschützern und Sonstiger Zivilgesellschaft nach Kategorien

Die Diskussion der Acrylamidgehalte war Gegenstand von siebenundzwanzig Ereignissen. In diesen Fällen gab es Erwidierungen auf Ergebnisse von Produkttests durch Verbraucherschützer und des Monitorings. Neunmal reagierten Lebensmittelhersteller bzw. ihre Verbände auf die Ergebnisse von Produkttests {E 191, 205, 213, 251, 439, 447, 1231, 1257, 1259}, wobei insbesondere darauf hingewiesen wurde, dass die Verzehrbarkeit der getesteten Produkte nicht beeinträchtigt sei und die Analyseergebnisse unter den Signalwerten lägen. Der *BLL* bezeichnete die Veröffentlichung von Messergebnissen als „Verbrauchertäuschung“ {E 271}. Dass *foodwatch* im Jahr 2003 weniger Acrylamid in Kartoffelchips gefunden hatte, nahm die Zeitschrift *FürSie* zum Anlass für eine „teilweise Entwarnung“ {E 432}. In 2005 berichtete *Der Spiegel* nach einem *foodwatch*-Test über eine Verdreifachung der Acrylamidkonzentrationen in einer Sorte Kartoffelchips {E 739}, woraufhin der Hersteller *Intersnack* Zweifel an der Repräsentativität und Validität der Methodik des Tests äußerte {E 741}. Der Chipshersteller *Kelly Gesellschaft m.b.H. (Kelly)* erhob gegen den österreichischen *VKI* den Vorwurf, dass seine Testergebnisse von denen anderer Institute abweichen würden {E 1210}, woraufhin der *VKI* erwiderte, dass er nur mit akkreditierten Labors zusammenarbeite und die Analyseergebnisse bestätigt seien {E 1211}.

Zu den restlichen Ereignissen in der Kategorie „Übrige“ zählen Berichte im Zusammenhang mit Acrylamidgehalten. Die *FDA* meldete im Juni 2002, dass sie selbst Produkte analysieren wollte {E 58}, und die *WHO* berichtete, dass bisher zweihundert Proben untersucht worden seien {E 65}. Im September 2002 kündigte die *NFCA* die Durchführung weiterer Analysen an {E 105}, und im Folgemonat wurde auf EU-Ebene beschlossen, eine Datenbank mit Analyseergebnissen einzurichten {E 134}. Der *aid* reagierte im November 2002 einmal auf einen Produkttest, als er darüber aufklärte, dass die Substanz auch in Weihnachtsgebäck enthalten sein könne {E 183}, kurz darauf informierte er über das Vorkommen von Acrylamid in Babynahrung {E 227}. Das *BfR* appellierte im Zusammenhang mit der Acrylamidexposition von Kleinkindern an die

Lebensmittelhersteller, hohe Konzentrationen der Substanz in ihren Produkten zu vermeiden {E 209}, und das *CSPI* forderte die *FDA* auf, Babynahrung auf Acrylamid zu untersuchen {E 364}. *LAVES* berichtete im Juli 2003, dass die Untersuchung der von Verbrauchern selbst zubereiteten Speisen nur eine Signalwertüberschreitung ergeben hatte {E 370}. Das *IRMM* stellte im Juni 2004 erstmals die internationalen Monitoring-Daten online {E 575} und konnte zum Jahresende vermelden, dass ca. 3.850 Analyseergebnisse vorlagen {E 661}. Im Januar 2005 verkündete der *aid*, dass die Acrylamidgehalte in Kuhmilch unterhalb der analytischen Nachweisgrenzen lägen {E 668}, und zwei Monate später kündigte die *FDA* die Veröffentlichung von Analyseergebnissen an {E 705}, während der *foodnavigator* meldete, dass weltweit 7.000 Lebensmittel getestet worden seien {E 706}. Mit Stand Juni 2006 hatte das *IRMM* 7.150 Datensätze in seiner Datenbank {E 924}.

Die *EU-Kommission* sprach im Mai 2007 eine Empfehlung zum Monitoring aus. Für die Jahre 2007 bis 2009 sollten EU-weit Daten gesammelt werden, damit *EFSA* sich ein Bild über die Entwicklung der Acrylamidgehalte machen konnte {E 1062}. Im Oktober 2007 präzisierte *EFSA* die Anforderungen an das Monitoring {E 1137}.

Der *VKI* sprach als einziger Akteur im Acrylamid-Fall eine Warnung vor dem Verzehr eines Produktes aus, wobei es sich um *Pringles*-Chips handelte, für die 1.600 µg/kg Acrylamid gemessen worden waren {E 1131}. Der *BDSI* gab im Februar 2009 die Meldung heraus, dass die Acrylamidmittelwerte von deutschen Kartoffelchips zwischen 300 und 500 µg/kg lägen {E 1297}.

6.2.3 Entstehung

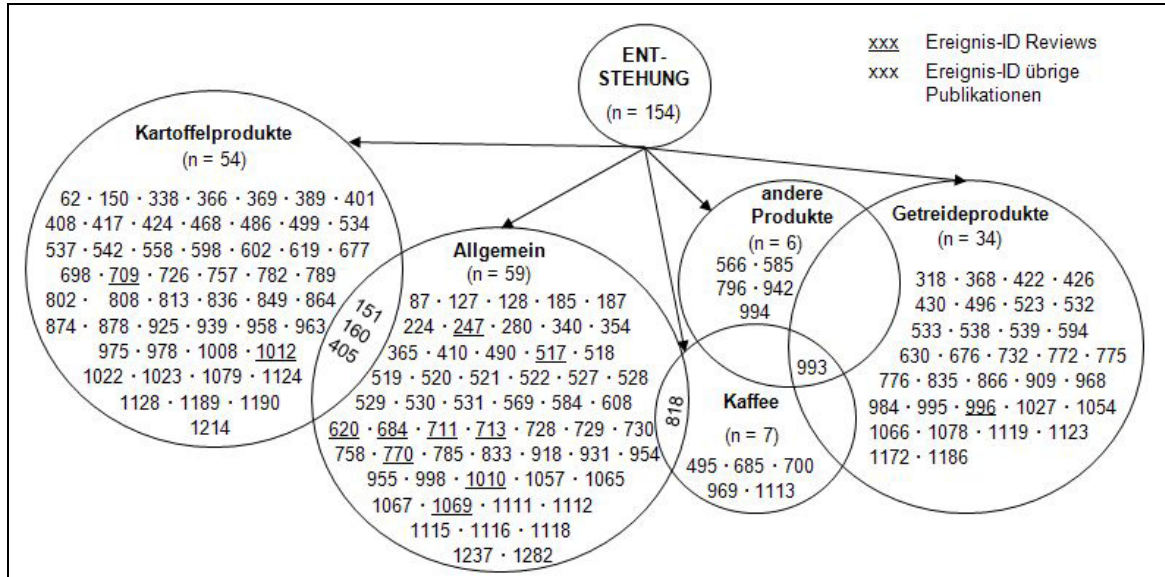
Für den Forschungsbereich Entstehung

„wurde vereinbart, dass, sobald Methoden zum Nachweis von Acrylamid in Lebensmitteln vorliegen, Untersuchungen durchzuführen seien, in welchen unter kontrollierten Bedingungen Herstellungsprozesse simuliert und das dabei entstehende Acrylamid gemessen werden soll. Durch Änderung der Prozessparameter soll geprüft werden, wie eine Minimierung der Acrylamidbildung erreicht werden kann“ (BgVV, 2002 a: 9).

Es sollten also die kritischen Parameter identifiziert werden, die zur Entstehung von Acrylamid führen und deren Variation eine Verminderung der Acrylamidgehalte bewirkt.

6.2.3.1 Wissenschaftlicher Diskurs

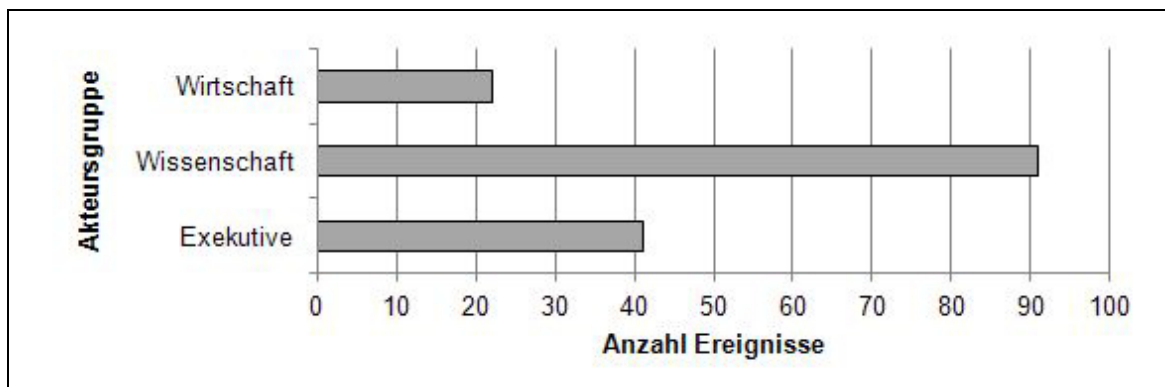
Einhundertvierundfünfzig Ereignisse bzw. 43 % der Ereignisse zum Fragenkomplex Reduktion widmeten sich dem Thema Entstehung. Bild 6.27 enthält die Zuordnung der einzelnen Ereignisse zu den Inhalten des Forschungsbereichs:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.27: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Entstehung

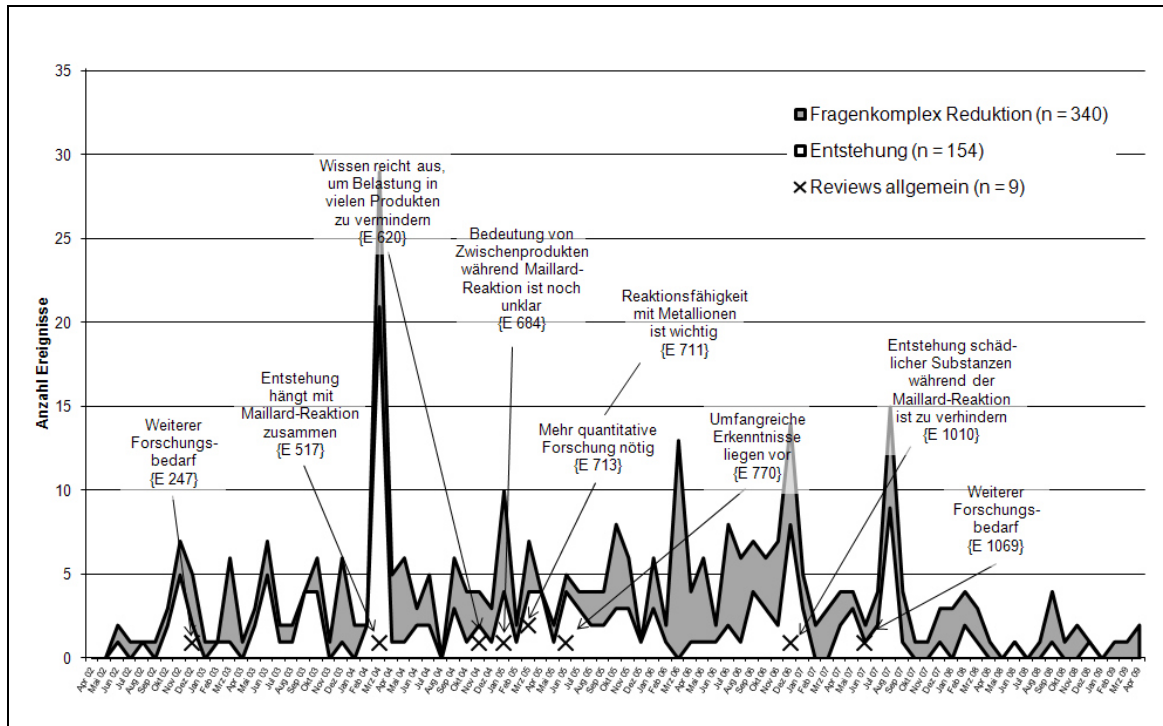
Die Entstehung von Acrylamid in Lebensmitteln wurde anhand von Kartoffel-, Getreideprodukten sowie Kaffee untersucht und am häufigsten ohne Bezug auf konkrete Produkte bzw. in Modellen. Mit einundneunzig Ereignissen war die Wissenschaft mit großem Abstand die aktivste Akteursgruppe in diesem Zusammenhang. Auf die Exekutive entfielen einundvierzig Ereignisse, auf die Wirtschaft zweiundzwanzig:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.28: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Entstehung

Im Untersuchungszeitraum gab es zwölf Überblicksarbeiten, wovon neun keinen Bezug zu bestimmten Lebensmitteln hatten. Bild 6.29 enthält deren zentralen Aussagen, eingebettet in den zeitlichen Verlauf des wissenschaftlichen Diskurses zur Entstehung sowie zum Fragenkomplex „Reduktion“:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.29: Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Entstehung

Zur Entstehung von Acrylamid in Lebensmitteln kommt es während der Maillard-Reaktion¹⁸⁶ {E 517}. Ende 2004 schätzte Weißhaar das vorhandene Wissen als ausreichend ein, um die Acrylamidbelastung zu reduzieren {E 620}. Blank bestätigte im Juni 2005, dass bereits viele Fakten über die Entstehung bekannt waren {E 770}. Ende 2006 bezeichneten es Mottram et al. als schwierig, die Entstehung unerwünschter Substanzen während der Maillard-Reaktion zu verhindern, ohne dabei die positiven Produkteigenschaften zu verändern {E 1010}. Weiterer Forschungsbedarf wurde noch im Juni 2007 von Zhang/Zhang erkannt {E 1069}, wie zuvor schon von Lingnert et al. {E 247} und Claeys et al. {E 713}. Yaylayan/Stadler hielten es für notwendig, mehr über die Zwischenprodukte während der Maillard-Reaktion herauszufinden {E 684}, während Girma et al. auf die Bedeutung der Reaktionsfähigkeit mit Metallionen während der Entstehung hinwiesen {E 711}. Ergänzend dazu enthält Tabelle 6.5 die Aussagen aus den üb-

¹⁸⁶ Unter Hitzeeinwirkung wird ein komplexer Prozess in Gang gesetzt, in dessen Verlauf, ausgehend von reduzierenden Zuckern und Aminosäuren, sich Farbe, Aroma und Geschmack des Lebensmittels verändern (Krammer, 2013). Bereits in den 1930er Jahren wurde herausgefunden, dass sich hierbei auch krebserregende Substanzen bilden (Widmark, 1939).

rigen drei Reviews, die sich mit der Entstehung von Acrylamid in Kartoffel- und Getreideprodukten beschäftigen:

Tabelle 6.5: Aussagen aus Überblicksarbeiten zur Entstehung in Kartoffel- und Getreideprodukten

ID	Datum	Akteur	Überschrift
709	16.03.2005	Kumar et al.	fassen die Faktoren zusammen, die den Zuckergehalt in Kartoffeln beeinflussen; vor der Ernte: Reife der Knolle, Temperaturverhältnisse während des Wachstums, Versorgung mit Mineralien und Bewässerung - nach der Ernte: Lagerung
996	14.12.2006	Lea et al.	weisen darauf hin, dass Asparagin in pflanzlichen Rohstoffen während natürlicher physiologischer Prozesse entsteht und dass dies durch Mangel an Mineralien, Dürre, Salz, toxische Metalle und Krankheiten verstärkt werden kann
1012	31.12.2006	Haase	fasst Entstehungsmechanismen zusammen und stellt fest, dass Verfahren zur Reduktion oftmals die Produktbeschaffenheit negativ tangieren

Tabelle 6.6 gibt einen Überblick über die Forschungsergebnisse zur Entstehung in weiteren Produkten:

Tabelle 6.6: Wissenschaftlicher Diskurs zu Entstehung in anderen Produkten

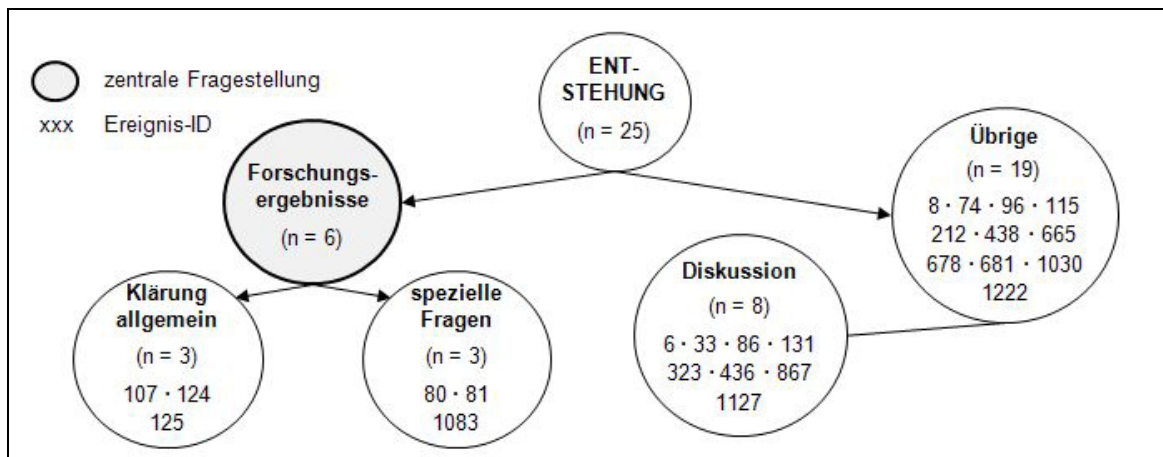
ID	Datum	Akteur	Überschrift	Produkt
566	05.06.2004	Twaddle et al.	finden heraus, dass die AA-Gehalte im Futter für Nagetiere steigen, wenn das Futter einer Hitzesterilisation unterzogen wird	Tierfutter
585	28.07.2004	Yaylayan et al.	weisen N-Methylacrylamid in Fleischproben nach und belegen, dass AA mit einer initialen Bildung von Acrylsäure aus verschiedenen Stoffen entstehen kann, darunter Kreatin	Fleisch
796	10.09.2005	Amrein et al.	finden höhere AA-Konzentrationen in Mandeln amerikanischer Herkunft, verglichen mit solchen aus Europa, sowie kaum AA in Haselnüssen, da diese nur wenig Asparagin enthalten	Mandeln + Haselnüsse
942	05.08.2006	Mizukami et al.	identifizieren Dauer und Temperatur beim Rösten sowie den Gehalt an Asparagin in Teeblättern als entscheidende Faktoren für die AA-Entstehung in Grünem Tee	Grüner Tee
993	05.12.2006	Granvogel/Schieberle	finden mit 3-Aminopropionamid einen Vorläufer von AA in Kakaomasse, Kaffee und Getreideprodukten	Kakao
994	05.12.2006	Lukac et al.	zeigen, dass die AA-Konzentrationen durch das Rösten in Mandeln umso höher sind, je höher die Rösttemperatur ist und je weniger Feuchtigkeit die Mandel enthält	Mandeln

Über Kartoffel-, Getreideprodukte und Kaffee hinaus sowie ohne Bezug auf konkrete Produkte wurde die Entstehung an Fleisch untersucht {E 585}, an Mandeln alleine {E

994} und im Vergleich mit Haselnüssen {E 796}, an grünem Tee {E 942} sowie an Kakao {E 993}.

6.2.3.2 Politischer Diskurs

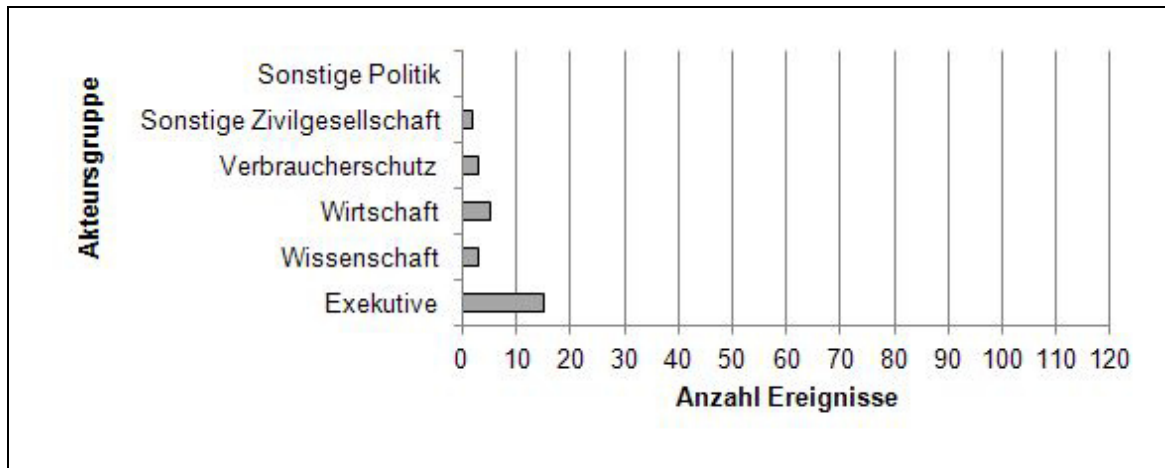
Die Entstehung war der Forschungsbereich, der im politischen Diskurs auf das geringste Interesse stieß. Im Beobachtungszeitraum trugen sich fünfundzwanzig Ereignisse zum Thema zu, was 8 % des politischen Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“ entspricht. Lediglich sechs der fünfundzwanzig Ereignisse hatten die Klärung der Entstehung zum Inhalt, wobei es um die allgemeine Klärung der Entstehung ging wie auch um die Bearbeitung spezieller Fragen. Die übrigen Ereignisse hatten keinen unmittelbaren Bezug zur zentralen Fragestellung, wie Bild 6.30 veranschaulicht:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.30: Inhalte der Ereignisse zur Entstehung im politischen Diskurs

Die fünfundzwanzig Ereignisse wurden von achtundzwanzig Akteuren initiiert. Bild 6.31 zeigt, dass außer der Gruppe der Sonstigen Politik alle im Acrylamid-Fall vertretenen Akteursgruppen an der Bearbeitung des Themas beteiligt waren. Mit fünfzehn Ereignissen war die Exekutive am stärksten in den politischen Diskurs involviert, gefolgt von der Wirtschaft mit fünf Ereignissen. Auf die Akteursgruppen Wissenschaft und Verbraucherschutzorganisationen entfielen jeweils drei und auf die Akteure aus der Sonstigen Zivilgesellschaft zwei Ereignisse:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.31: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Entstehung

Die Klärung der Entstehung wurde nahezu zeitgleich von drei Akteuren der Exekutive und der Wirtschaft verkündet:

Tabelle 6.7: Meldungen zur Klärung der Entstehung

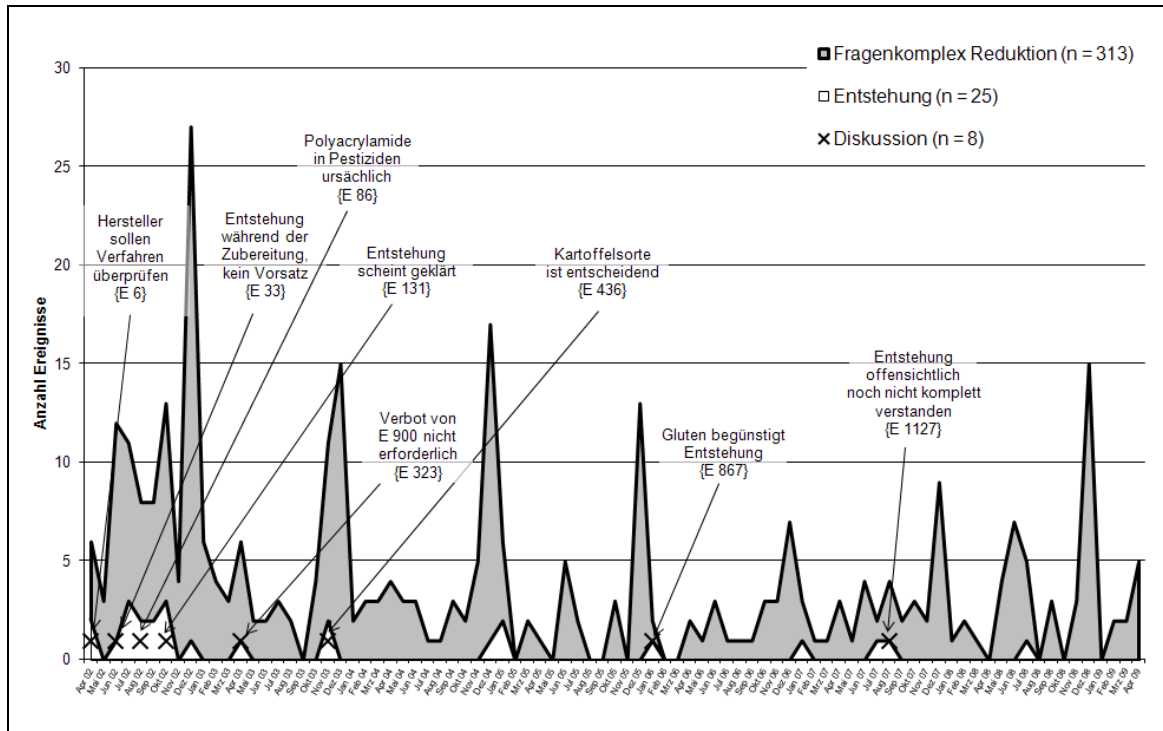
ID	Datum	Akteur	Überschrift	Akteursgruppe
107	11.09.2002	Health Canada	veröffentlicht erste Ergebnisse zu möglichen Mechanismen der AA-Bildung	Exe
124	01.10.2002	P&G	meldet Durchbruch bei Erforschung der Entstehung von AA in Lebensmitteln, die nicht nur abhängig von Hitze ist	Wirt
125	02.10.2002	MLR BW	teilt mit, dass die Entstehung von AA am CVUA Stuttgart zeitgleich mit Mottram und Stadler entschlüsselt wurde	Exe

Mit Detailfragen zur Entstehung befasste sich die *FSA*, die den Einfluss von Verpackungsmaterialien sowie von einzelnen Faktoren bei der häuslichen Zubereitung von Speisen untersuchte, wie in Tabelle 6.8 beschrieben:

Tabelle 6.8: Projekte der Exekutive zu speziellen Fragen der Entstehung

ID	Datum	Akteur	Überschrift
80	25.07.2002	FSA	schließt Einfluss von Verpackungsmaterialien auf AA-Entstehung aus
81	25.07.2002	FSA	veröffentlicht FAQ's zur Untersuchung des Einflusses der Verpackungsmaterialien auf die AA-Bildung
1083	25.07.2007	FSA	veröffentlicht Ergebnisse einer Studie zur Entstehung von AA bei der häuslichen Zubereitung (hohe Gehalte, wenn Kartoffeln im Kühlschrank gelagert + wenn Pommes aus rohen Kartoffeln und dunkel zubereitet wurden)

Neunzehn der fünfundzwanzig Ereignisse dienten nicht unmittelbar der Klärung der Entstehung. In acht Ereignissen wurden Erkenntnisse zur Entstehung diskutiert. In Bild 6.32 ist diese Diskussion im zeitlichen Zusammenhang mit den übrigen Ereignissen im politischen Diskurs zur Entstehung sowie zum Fragenkomplex „Reduktion“ dargestellt. Die Diskussion war bis zum Ende des Jahres 2003 im Wesentlichen abgeschlossen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.32: Diskussion zur Entstehung im politischen Diskurs

Den Auftakt lieferte das *BgVV*, das die Hersteller der betroffenen Produkte dazu aufforderte zu klären, inwieweit deren Zubereitungsverfahren die Entstehung von Acrylamid begünstigten {E 6}. In der Folge stellte der *BLL* klar, dass Acrylamid nicht vorsätzlich den Produkten beigegeben, sondern während der Zubereitung entstehen würde {E 33}. Die Entstehung wurde auf Polyacrylamide in Pestiziden zurückgeführt {E 86}, auf die Sorte der verwendeten Kartoffeln {E 436} und auf das Vorhandensein von Gluten {E 867}. Der *aid* berichtete über aktuelle Forschungsergebnisse, wonach die Entstehung geklärt zu sein schien {E 131}, und die *Bundesregierung* erläuterte, dass sie ein Verbot der Beigabe von E 900 zum Frittieröl im Hinblick auf eine mögliche Acrylamid-entstehung nicht für erforderlich erachtete {E 323}.

Die Entdeckung von Acrylamid in Trockenobst, die am 16.03.2006 veröffentlicht worden war {E 885}, kommentierte der *foodnavigator* dahingehend, dass die Entstehung möglicherweise noch nicht vollständig verstanden sei, da beim Trocknen von Früchten

keine so hohen Temperaturen benötigt werden, wie nach bisherigem Wissensstand für die Bildung von Acrylamid erforderlich seien {E 1127}.

Die restlichen elf der neunzehn „übrigen“ Ereignisse beinhalteten eher allgemein gehaltene Informationen zu Aktivitäten zur Klärung der Entstehung. Hierzu zählen Ankündigungen, neben anderen Fragen auch die Entstehung erforschen zu wollen {E 74, 431} oder Meldungen zu Veranstaltungen, bei denen Entstehung eines der Themen auf der Tagesordnung war, die von der Exekutive {E 96, 115, 438} oder von der Wissenschaft {E 141, 544} ausgerichtet wurden. In weiteren drei Ereignissen ging es um die Publikation von Forschungsergebnissen, an denen die Exekutive mitgewirkt hatte {E 678, 1030, 1222}.

6.2.4 Reduktion

Für den Forschungsbereich Reduktion wurde als Ziel ausgegeben:

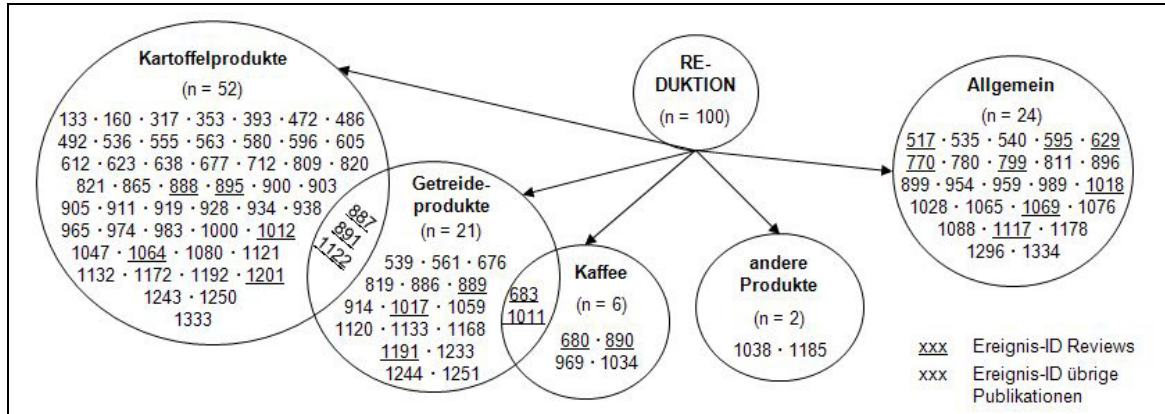
„Measures to reduce the levels in food, both in households and industry“ (SCF, 2002: 14)¹⁸⁷

Nach der Identifikation der kritischen Parameter, die zur Entstehung von Acrylamid führen und deren Variation eine Verminderung der Acrylamidgehalte bewirkt, sollten Maßnahmen für Verbraucher wie für Lebensmittelhersteller erarbeitet werden. Kurz gesagt ging es um die Entwicklung von konkreten Reduktionsmaßnahmen.

6.2.4.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Einhundert Ereignisse bzw. 28 % der Ereignisse zum Fragenkomplex „Reduktion“ befassten sich mit Verfahren zur Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln. Bild 6.33 enthält die Zuordnung der einzelnen Ereignisse zu den Inhalten des Forschungsbereichs. In zweiundfünfzig Ereignissen ging es um die Reduktion der Acrylamidgehalte in Kartoffelprodukten und in einundzwanzig Ereignissen um die Reduktion in Getreideprodukten. Sechsmal stand Kaffee im Fokus. In vierundzwanzig Fällen befasste man sich mit dem Thema Reduktion ohne Bezug auf konkrete Produkte:

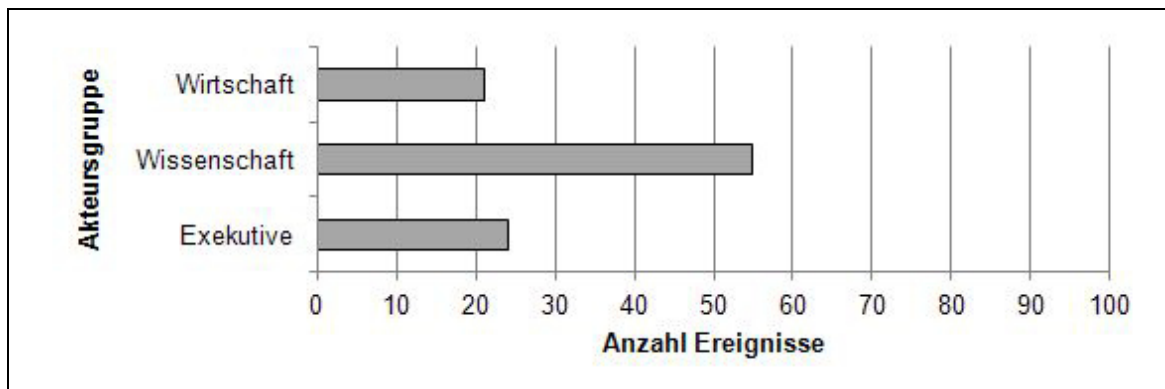
¹⁸⁷ Maßnahmen, um die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln zu reduzieren, sowohl für Haushalte wie für die industrielle Herstellung (Übersetzung durch die Autorin).



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.33: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Reduktion

Auf die Wissenschaft sind fünfundfünfzig Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zurückzuführen, auf die Wirtschaft einundzwanzig und auf die Exekutive vierundzwanzig:

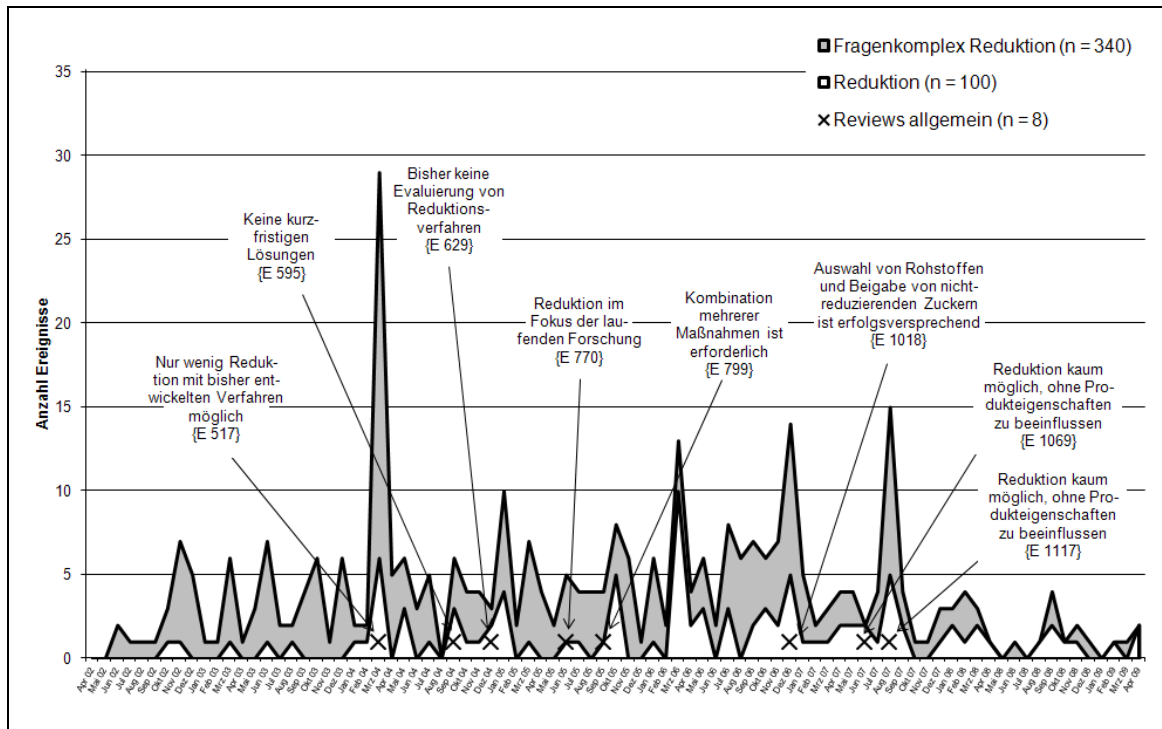


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.34: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Reduktion

Zur Entwicklung von Reduktionsverfahren ohne Bezug auf konkrete Produkte wurden acht Überblicksarbeiten veröffentlicht, deren wichtigste Aussagen in Bild 6.35 dargestellt sind. Lediglich in zwei Arbeiten zogen die Autoren einigermaßen positive Schlussfolgerungen: Haase et al. hielten für die Reduktion von Acrylamid eine Kombination mehrerer Maßnahmen für erforderlich {E 799}, während Shimoni auf die Auswahl von Rohstoffen und die Beigabe nicht-reduzierender Zucker abzielte {E 1018}. Ansonsten stellte Stadler im März 2004 fest, dass die bisher entwickelten Verfahren nur wenig Reduktion ermöglichten {E 517}, und Taeymans et al. erwarteten auch ein halbes Jahr später keine kurzfristigen Lösungen zur Reduktion {E 595}. Am Ende des Jahres 2004 erkannten Stadler/Scholz nach wie vor nur wenig Reduktion und beklagten, dass noch keine Reduktionsverfahren evaluiert worden waren {E 629}. Blank stellte 2005 fest, dass sich der Forschungsschwerpunkt von der Analytik und Entstehung hin zur

Reduktion geändert hatte {E 770}. 2007 kamen sowohl Zhang et al. {E 1069} als auch Friedman et al. {E 1117} zu dem Ergebnis, dass es schwierig sei, die Acrylamidgehalte zu vermindern, ohne die Eigenschaften der Produkte zu beeinflussen:

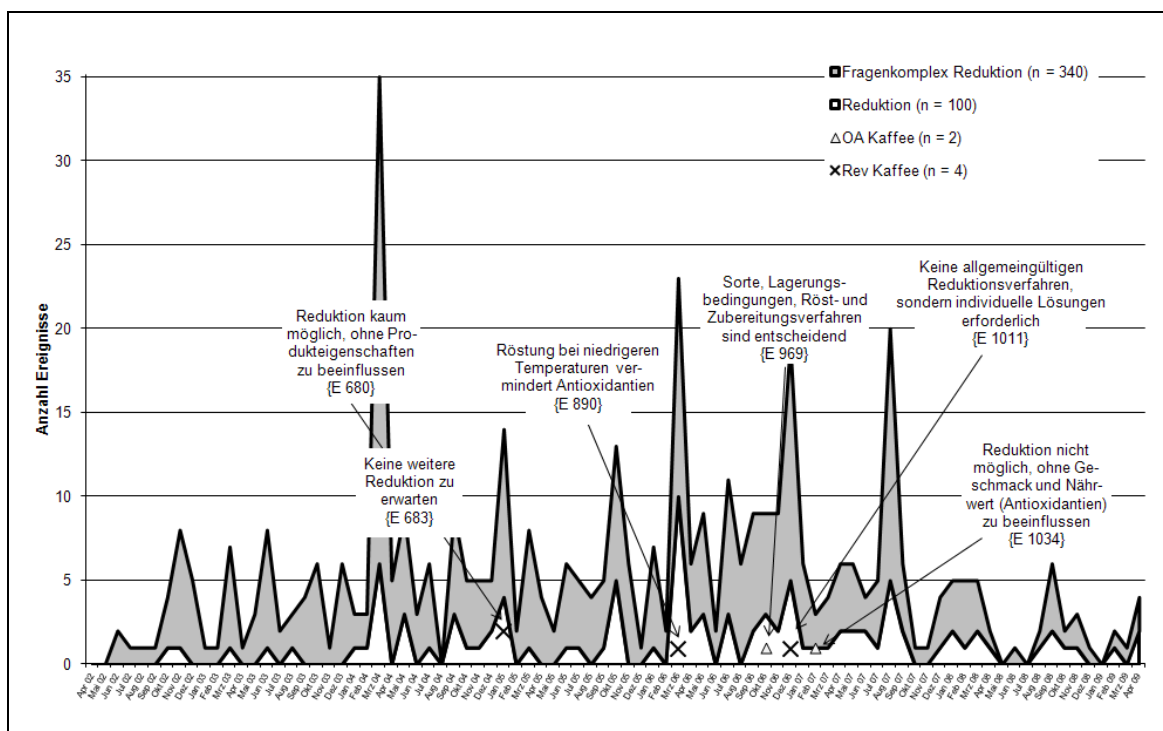


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.35: Aussagen aus Übersichtsarbeiten zur Reduktion

Weitere fünfzehn Übersichtsarbeiten beschäftigten sich mit den Reduktionsverfahren für Kaffee, Kartoffel- und Getreideprodukte. Die Acrylamidgehalte in Kartoffelprodukten lassen sich demzufolge reduzieren, wenn die Gehalte an reduzierenden Zuckern in der rohen Kartoffel möglichst niedrig sind (Grob {E 891} und Haase {E 1012}). Dies kann erreicht werden, indem nur bestimmte Kartoffelsorten verwendet werden (Foot et al. {E 888} und Grob {E 891}) oder neue, gentechnisch veränderte Sorten gezüchtet werden (Halford et al. {E 887}, Rommens {E 1064} und Muttucumaru et al. {E 1122}). Die Bedingungen der Lagerung von Kartoffeln, die ja nur unmittelbar nach der Ernte frisch sind und dann den größten Teil eines Jahres gelagert werden müssen, spielen für die Acrylamidgehalte eine Rolle (Foot et al. {E 888}), ebenso die Temperatur, bis zu der die Kartoffelprodukte erhitzt werden (Foot et al. {E 888}, Grob {E 891} und Morales {E 1201}), die Dauer des Erhitzungsprozesses (Morales {E 1201}) und der Bräunungsgrad des fertigen Produkts (Foot et al. {E 888}). Ohne sichtbare Auswirkungen auf die Produktbeschaffenheit lassen sich die Acrylamidgehalte durch die Beigabe von Enzymen und Fermentation reduzieren (Foot et al. {E 888} und Reimerdes/Franke {E 895}).

Auch in Bezug auf Getreideprodukte wurden die Temperatur während des Backprozesses (Konings et al. {E 889} und Claus et al. {E 1191}) und dessen zeitliche Dauer (Konings et al. {E 889} und Amrein et al. {E 1017}) als wichtige Parameter für die Reduktion der Acrylamidgehalte identifiziert. Die Rezeptur spielt dabei auch eine Rolle (Claus et al. {E 1191}), z. B. ist die Verwendung von Saccharose empfehlenswert (Amrein et al. {E 1017}), wohingegen Hirschhornsalz ersetzt werden sollte (Konings et al. {E 889}, Grob {E 891} und Amrein et al. {E 1017}). Die Beimischung bestimmter Enzyme führt ebenso zur Reduktion (Konings et al. {E 889}). Auch beim Getreide ist auf den Einsatz geeigneter, d. h. möglichst asparaginarmer Sorten zu achten (Claus et al. {E 1191}), welche wiederum von der ausreichende Versorgung des Bodens mit Schwefel abhängt (Halford et al. {E 887} und Muttucumaru et al. {E 1122}). Grob erwartete allerdings bereits Anfang 2005 keine weitere Reduktion der Acrylamidgehalte in Brot {E 683}. Stadler hielt die Anwendung allgemeingültiger Reduktionsverfahren nicht für sinnvoll, sondern plädierte dafür, deren Einsatz dem jeweiligen Hersteller zu überlassen {E 1011}.



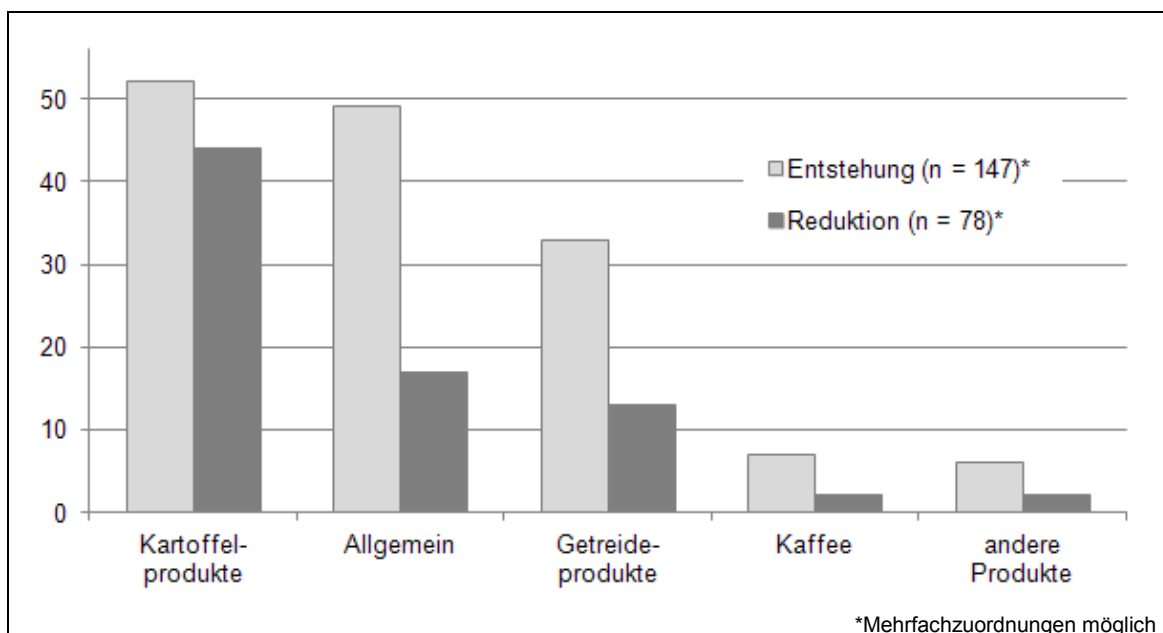
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.36: Reduktion im wissenschaftlichen Diskurs zum Fragenkomplex Reduktion mit Aussagen zu Kaffee

Sechs Arbeiten wurden zur Reduktion der Acrylamidgehalte in Kaffee veröffentlicht, vier davon sind Reviews, die übrigen beiden sind Originalarbeiten. Bild 6.36 zeigt, dass das Thema nicht nur in geringem Umfang, sondern auch lediglich während eines kurzen Zeitraums bearbeitet wurde, und zwar zwischen Januar 2005 und Februar 2007. Die wichtigsten Aussagen lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass zwar die Parame-

ter bekannt sind, die die Entstehung von Acrylamid begünstigen, deren Veränderung aber sowohl die Produkteigenschaften als auch die im Getränk enthaltenen Antioxidantien negativ beeinflussen würde.

Die Betrachtung der wissenschaftlichen Diskurse in beiden Forschungsbereichen Entstehung und Reduktion ergibt, dass überwiegend zu Kartoffel- und Getreideprodukten geforscht wurde, kaum zu Kaffee und fast gar nicht mit Bezug auf andere Produkte. In Bild 6.37 werden die Forschungsaktivitäten in beiden Bereichen zueinander in Beziehung gesetzt, und zwar unterschieden nach Produktgruppen. Da Reviews und Editorials keine neuen Forschungsergebnisse zeigen, beschränken sich die folgenden Darstellungen auf den übrigen wissenschaftlichen Diskurs:



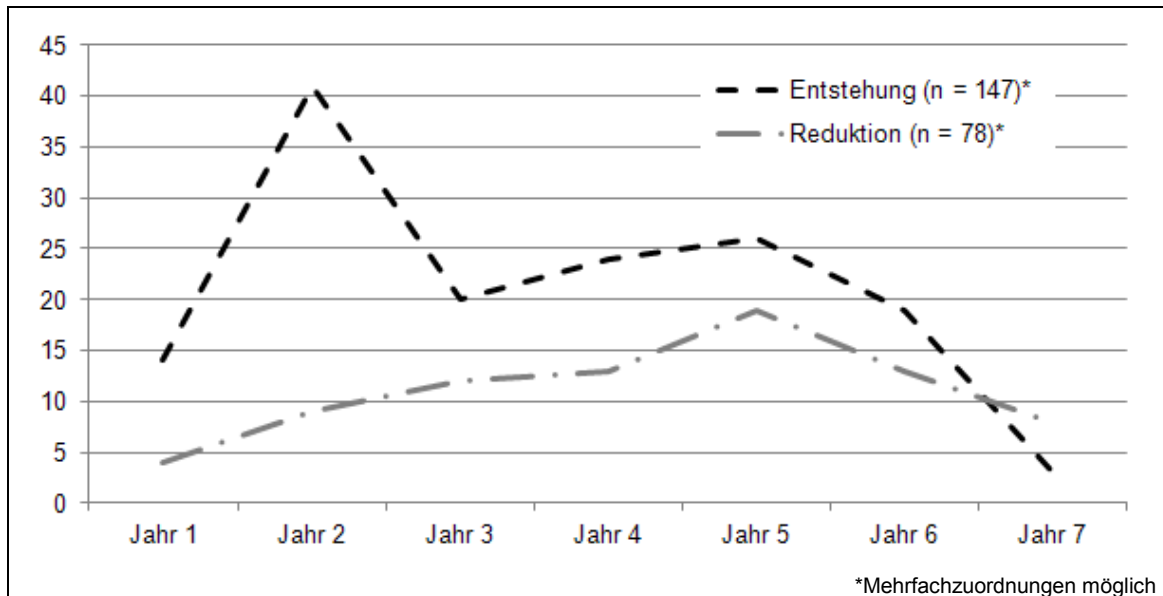
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.37: Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung, differenziert nach Produkten (ohne Reviews und Editorials)

Die Entstehung von Acrylamid wurde vor allem an Kartoffeln und ohne Bezug zu konkreten Produkten erforscht, weniger häufig an Getreideprodukten, kaum an Kaffee. Zu allen Produkten wurden die Prozesse der Entstehung intensiver untersucht als Möglichkeiten zur Reduktion. Die Differenz ist bei Kartoffelprodukten relativ gering, für die übrigen Produktarten wurde die 2,5- bis 3,0-fache Anzahl an Forschungsergebnissen zur Entstehung im Vergleich zur Reduktion gezählt.¹⁸⁸ Für Kaffee gibt es insgesamt lediglich zwei Arbeiten zur Reduktion.

¹⁸⁸ Die Differenz beträgt bei Getreide- und sonstigen Produkten die 2,5-fache Anzahl von Veröffentlichungen, bei Modellen 2,9 und bei Kaffee 3,0.

Bild 6.38 zeigt den zeitlichen Verlauf der Aktivitäten in beiden Forschungsbereichen:

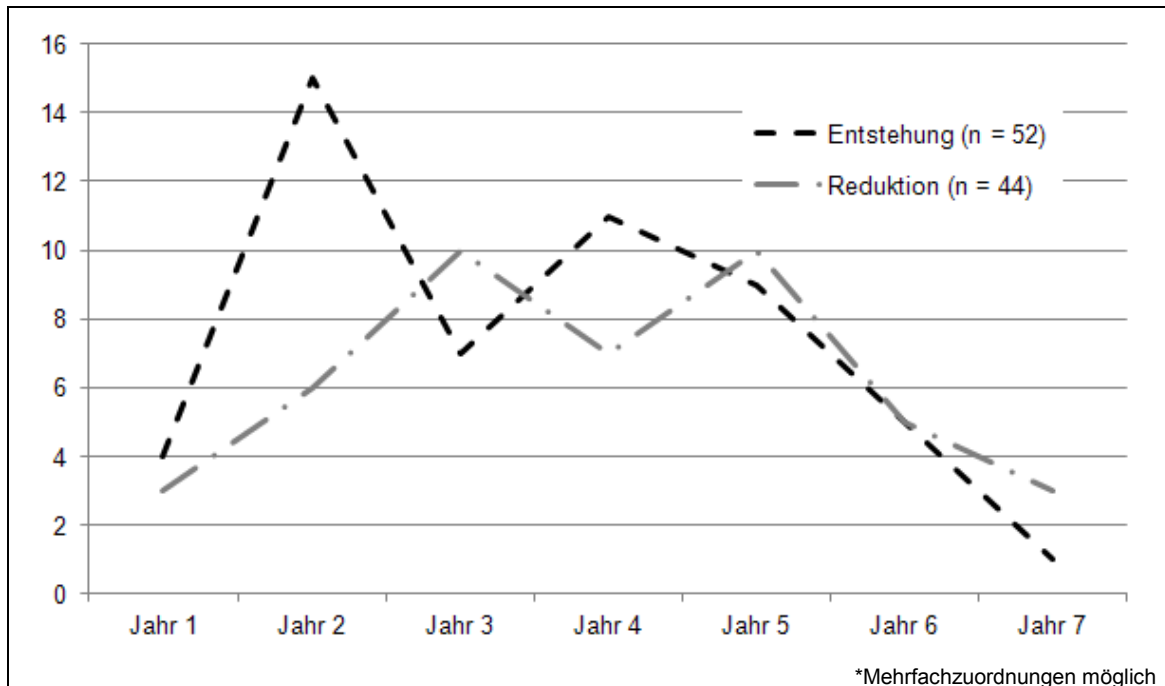


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.38: Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren

Bis ins Jahr 6 des Acrylamid-Falls wurde mehr zur Entstehung geforscht als zur Reduktion. Nach dem Maximum in Jahr 2 gingen die Aktivitäten zur Entstehung deutlich zurück, um in Jahr 4 und Jahr 5 wieder leicht anzusteigen. Zur Reduktion wurde am meisten in Jahr 5 geforscht, und in beiden Forschungsbereichen wurden nach dem Jahr 5 die Aktivitäten stetig weniger.

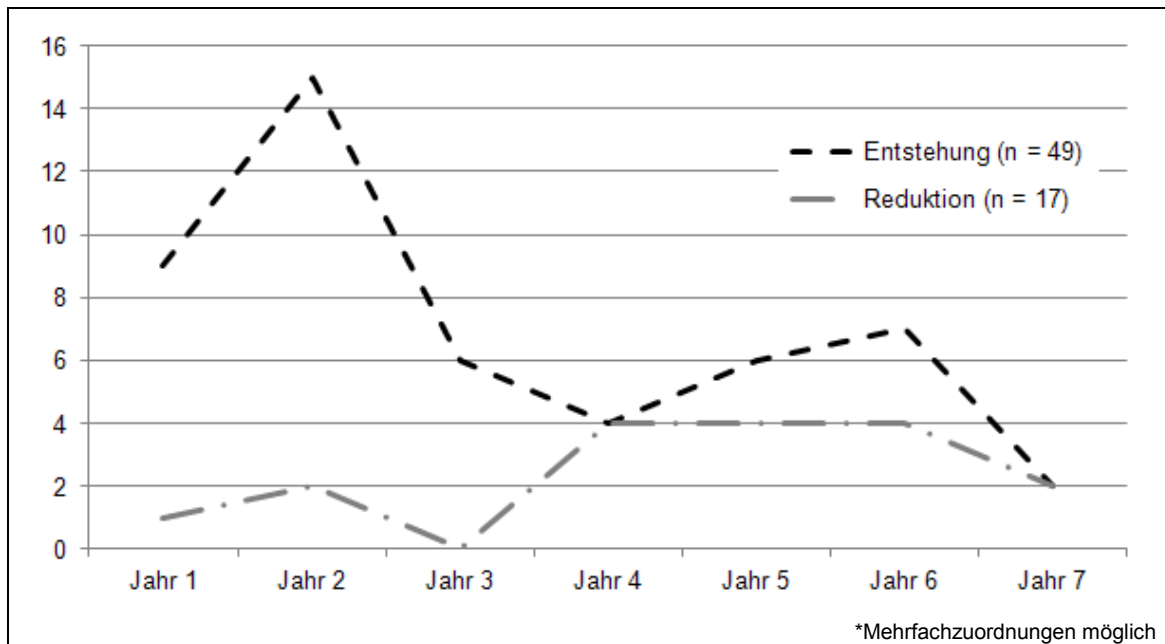
Zur Klärung der Entstehung von Acrylamid in Kartoffelprodukten erschienen in Jahr 2 die meisten Forschungsergebnisse. In Jahr 3 gab es einen deutlichen Rückgang der Aktivitäten, woraufhin es in Jahr 4 zu einer erneuten Spitze kam. Verfahren zur Reduktion wurden am zahlreichsten in Jahr 3 und 5 publiziert, allerdings sind die Maxima kleiner als die zur Entstehung. Die Aktivitäten zur Entstehung lassen ab Jahr 4 deutlich nach, die zur Reduktion ab Jahr 5.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.39: Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung für Kartoffeln (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren

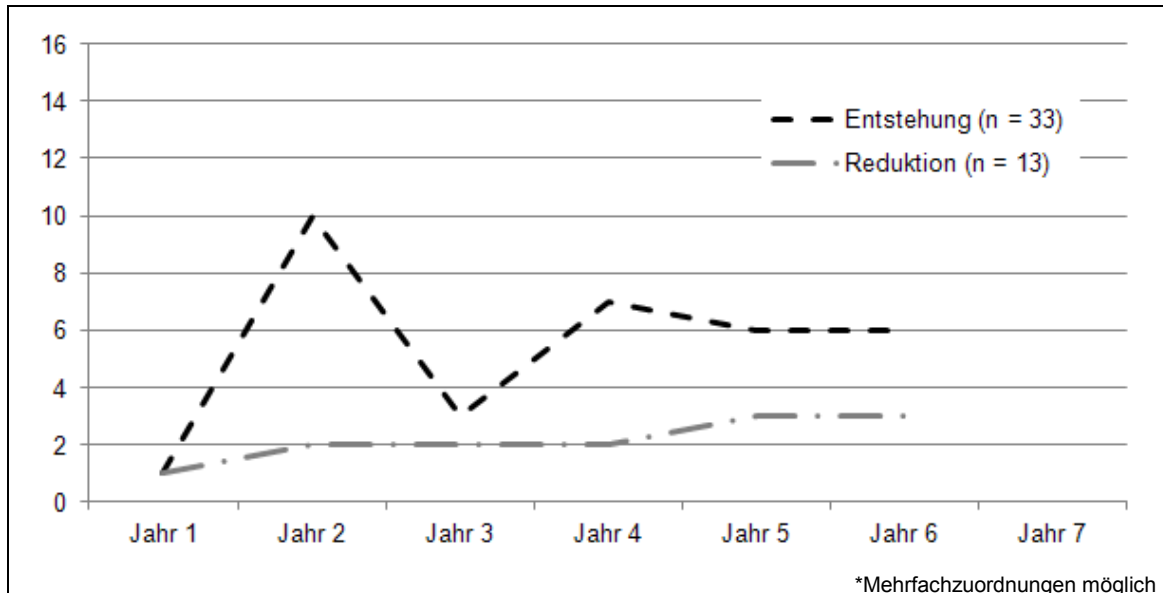
Ohne Bezug auf konkrete Produkte wurden zumeist mehr Forschungsergebnisse zur Entstehung publiziert, lediglich in Jahr 4 und in Jahr 7 war zu beiden Forschungsbereichen die gleiche Anzahl von Ereignissen zu verzeichnen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.40: Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung ohne Bezug auf konkrete Produkte (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren

Zu Getreideprodukten erschienen die meisten Publikationen zur Entstehung in Jahr 2, gefolgt von einem Rückgang in Jahr 3 und einem erneuten Anstieg in Jahr 4. In Jahr 5 und Jahr 6 sind jeweils sechs Arbeiten erschienen, in Jahr 7 keine mehr, ebenso wie zur Reduktion. Diese wurde auf von Jahr 1 bis Jahr 5 mit leicht ansteigender Tendenz, allerdings äußerst niedrigem Niveau erforscht:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.41: Forschungsergebnisse zu Reduktion und Entstehung für Getreideprodukte (ohne Reviews und Editorials) nach Jahren

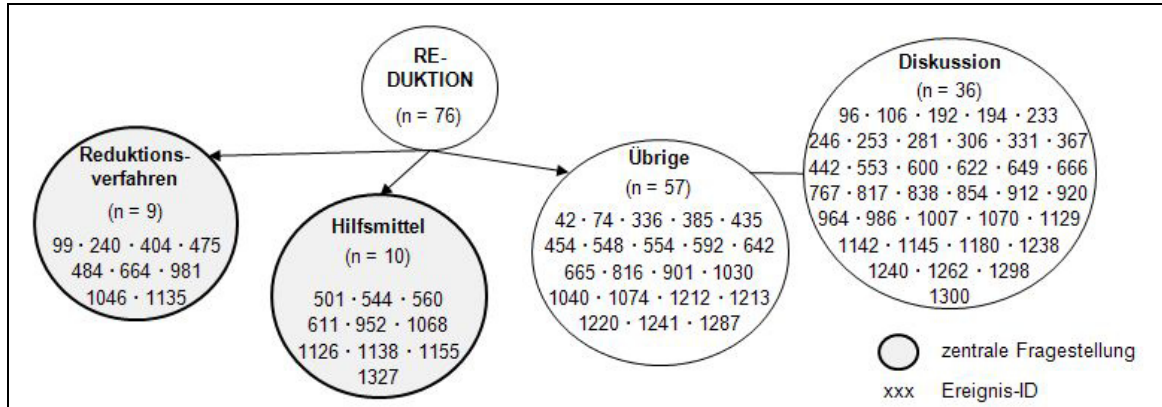
In zwei Ereignissen beschäftigte man sich mit Reduktionsverfahren für andere Produkte als die bisher genannten, deren Daten in Tabelle 6.9 beschrieben sind:

Tabelle 6.9: Wissenschaftlicher Diskurs zur Reduktion in anderen Produkten

ID	Datum	Akteur	Überschrift	Produkt
1038	01.03.2007	Zhang et al.	reduzieren die AA-Gehalte in Hähnchenflügel um fast 60 % durch die Beigabe von Antioxidantien, die aus Bambusblättern gewonnen wurden, ohne Veränderung der Produkteigenschaften	Hähnchenflügel
1187	26.02.2008	Mizukami et al.	empfehlen Röstung von grünem Tee bei 160 °C statt bei 180 °C, um AA-Konzentrationen zu vermindern, Aromen zu entfalten sowie Katechine zu erhalten	grüner Tee

6.2.4.2 Politischer Diskurs

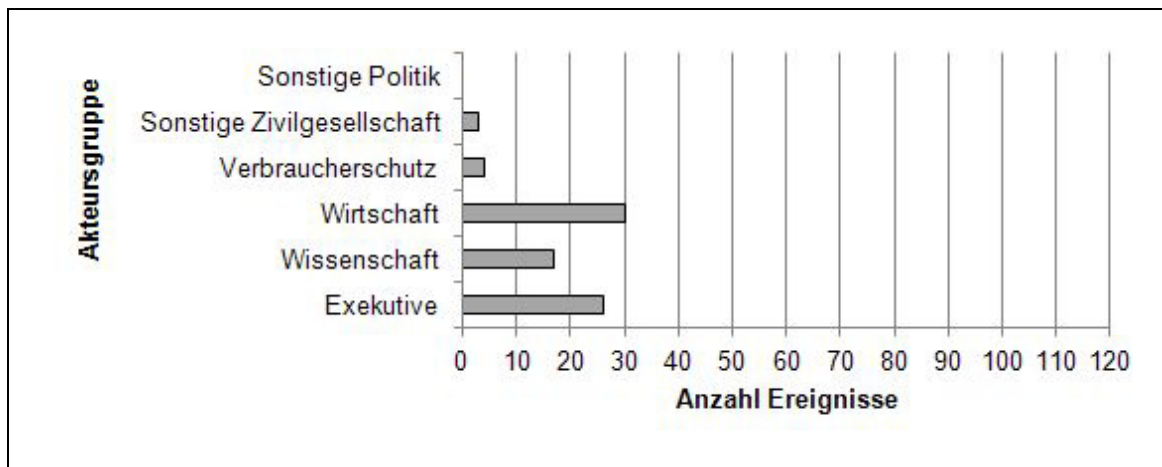
Zum Thema Reduktion gab es sechsundsiebzig Ereignisse im politischen Diskurs bzw. 23 % des politischen Diskurses zum Fragenkomplex „Reduktion“ entfielen hierauf. Bild 6.42 enthält die inhaltliche Zuordnung der einzelnen Ereignisse:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.42: Inhalte der Ereignisse zur Reduktion im politischen Diskurs

In neunzehn der sechsundsiebzig Ereignisse ging es um Forschungsergebnisse. Neun davon beinhalteten allgemeine Erkenntnisse zu Reduktionsverfahren, in den übrigen zehn waren Hilfsmittel zur Reduktion das Thema, insbesondere das Enzym Asparaginase. Siebenundfünfzig Ereignisse standen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Erarbeitung von Reduktionsverfahren. Die sechsundsiebzig Ereignisse wurden durch achtzig Akteure initiiert, wobei die Akteursgruppe Wirtschaft mit dreißig Ereignissen am häufigsten vertreten war, gefolgt von der Exekutive mit sechsundzwanzig Ereignissen, wie Bild 6.43 zeigt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.43: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Reduktion

Siebzehn Ereignisse lassen sich der Wissenschaft zurechnen, vier den Verbraucher-
schutzorganisationen und drei den Akteuren der Sonstigen Zivilgesellschaft. Nicht be-
teiligt am Diskurs waren Akteure aus der Sonstigen Politik.

In den neun Ereignissen mit allgemeinen Forschungsergebnissen, um während der Zu-
bereitung von Lebensmitteln die Entstehung hoher Acrylamidgehalte zu verhindern,
ging es um eine Temperaturobergrenze bei der Zubereitung von Pommes {E 99, 240,
404, 475, 484}, um die Möglichkeit, Pommes in der Mikrowelle vorzugaren {E 981},
den Vorschlag, dass Getreide aus wenig schwefelhaltigen Böden nicht mehr in die Nah-
rungskette gelangen sollte {E 1046}, sowie um optimale Lagerungsbedingungen für
Kartoffeln {E 1135}. Das *Kantonale Labor Zürich (KLZH)* listete in seinem Jahresbe-
richt eine Palette von Reduktionsmöglichkeiten auf, und zwar ein Verbot von Hirsch-
hornsalz, ein breiteres Angebot zuckerarmer Kartoffeln sowie bessere Steuerbarkeit der
Temperatur in Fritteusen {E 664}.

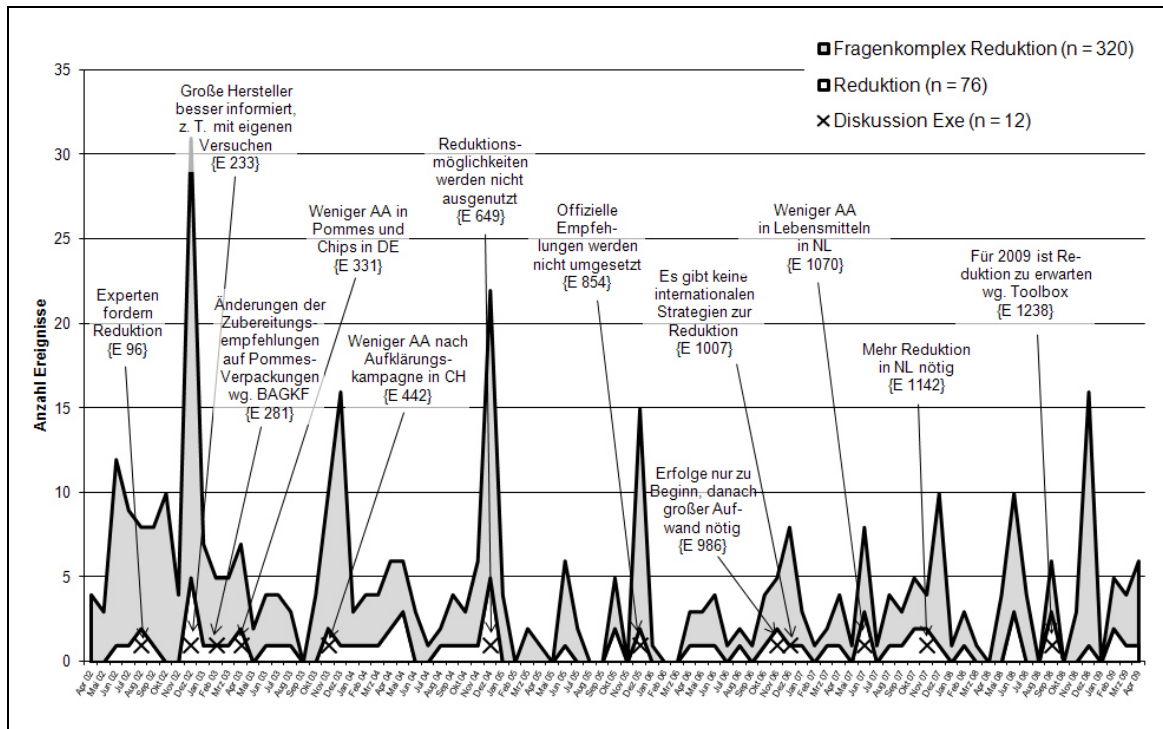
Als Hilfsmittel zur Reduktion wurden am häufigsten Enzyme ins Spiel gebracht, die die
Entstehung von Acrylamid abschwächen. Sie wurden im April 2004 auf dem *JIFSAN-*
Workshop präsentiert {E 544} und waren ab Dezember 2007 in der *Toolbox*¹⁸⁹ der
CIAA enthalten {E 1155}. Die Firma *DSM Food Specialties* stellte im Mai 2004 ein
Enzym für Backwaren vor {E 560}, die Firma *Novozymes* warb im August 2006 für den
Einsatz von Enzymen bei der Zubereitung von gebratenen Nudeln {E 952} und brachte
im August 2007 ein Enzym auf den Markt, mit dem eine bis zu 90 %-ige Reduktion
erreicht werden konnte {E 1126}. Im Oktober 2007 stellte die Firma *Purac* ein Kalzi-
umprodukt vor, das zu einer bis zu 70 %-igen Reduktion in Snacks führen konnte {E
1138}, und die *Jungbunzlauer AG* entwickelte ein Mineralsalz für eine Reduktion von
bis zu 80 % {E 1327}. Im März 2004 präsentierte die *NovaFrit GmbH* eine Kreislauf-
fritteuse für die Zubereitung von Pommes {E 501}, und im Oktober 2004 meldete ein
Mitarbeiter von *P&G* ein Patent auf ein Reduktionsverfahren für Pommes an, welche
blanchiert und mit speziellen Salzen behandelt worden waren, um weniger Acrylamid
zu bilden {E 611}. Der Rosmarin-Extrakt der Firma *Vivita*, der im Juni 2007 auf den
Markt gebracht worden war, bewirkte nicht nur eine Acrylamidreduktion, sondern ver-
zögerte auch den Verderb von Öl {E 1068}.

Siebenundfünfzig Ereignisse dienten nicht unmittelbar der Erarbeitung von Reduktions-
verfahren. Hierzu zählen sechsdreißig Ereignisse, in deren Rahmen eine Diskussion
des Fortgangs der Reduktion stattfand sowie einundzwanzig weitere Ereignisse.

Die Diskussion im Forschungsbereich Reduktion wurde durch zwei Ereignisse im Zu-
sammenhang mit der Expertenveranstaltung beim *BgVV* eröffnet, bei der man sich für

¹⁸⁹ Vgl. dazu Kapitel 7.2.5, S. 370 ff.

die Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln ausgesprochen hatte {E 96, 106}. In der Folge äußerten die Akteure ihre Meinung zum Stand der Dinge mehrfach. Bild 6.44 enthält die Aussagen der Exekutive in der Chronologie des politischen Diskurses zum Forschungsbereich Reduktion sowie zum Fragenkomplex „Reduktion“. In Bild 6.45 sind die entsprechenden Aussagen der Akteursgruppen Wirtschaft und Wissenschaft enthalten außer von *BLL* und *BDSI*, deren Aussagen Tabelle 6.10 zu entnehmen sind.



Quelle: Eigene Darstellung

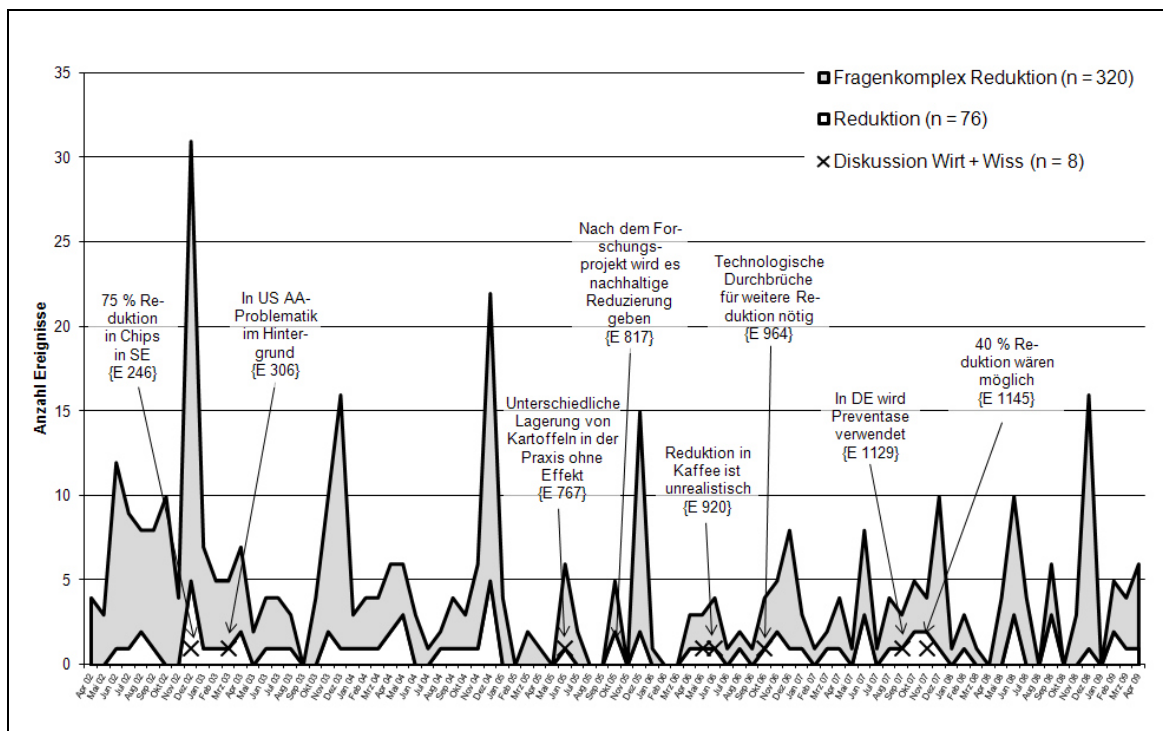
Bild 6.44: Aussagen der Exekutive zum Stand der Reduktion im politischen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“

Ende des Jahres 2002 stellte das *LGL Bayern* fest, dass große Hersteller oftmals besser über Acrylamid informiert waren als kleinere Konkurrenten und bereits selbst versucht hatten, Reduktionsverfahren für ihre Produkte zu entwickeln {E 233}. Das *BMVEL* berichtete über Änderungen der Zubereitungsempfehlungen auf Pommes-Verpackungen, die auf die Forschung der *BAGKF* zurückzuführen seien {E 281}, und im Frühjahr 2003 verkündete es, dass die Acrylamidgehalte in Pommes und Chips bereits zurückgegangen waren {E 331}. Das Schweizerische *BAG* präsentierte im November 2003 die Erfolgsmeldung, dass es nach einer Aufklärungskampagne unter Köchen zu einer deutlichen Verminderung der Acrylamidgehalte in den zubereiteten Produkten gekommen war {E 442}. Ende 2004 stellte das *BMVEL* für Deutschland fest, dass die Acrylamidgehalte zwar schon vermindert wurden, die Möglichkeiten zur Reduktion jedoch „noch nicht von allen Herstellern ausgenutzt werden“ {E 649}, und zu einem ähnlichen Befund gelang das *LGL* ein Jahr später als es feststellte, dass „vor allem in handwerklich arbeiten-

den Betrieben die Empfehlungen der Innungsverbände und des *LGL* noch immer nicht vollständig umgesetzt wurden“ – obwohl die entsprechenden Informationen vorhanden gewesen seien {E 854}. Weißhaar vom *CVUA Stuttgart* erläuterte im November 2006 im Südwestrundfunk, dass es zu einer Stagnation bei der Entwicklung der Acrylamidgehalte gekommen sei, weil zu Beginn mit relativ einfachen Maßnahmen große Erfolge erzielt werden konnten, jeder weitere Versuch zur Reduktion dann mit großem Aufwand verbunden sei und sich die Frage stelle, ob sich das lohne {E 986}. Im darauffolgenden Monat kritisierte das *KLZH*, dass die Reduktion mangels Managementstrategien im internationalen Raum nicht weiter vorangetrieben werden könne {E 1007}.

Mitte des Jahres 2007 meldete das niederländische Ministerium für Volksgesundheit, dass die Acrylamidgehalte in Lebkuchen, Chips und Keksen bereits „erheblich“ zurückgegangen und weitere Reduktionen zu erwarten wären {E 1070}. Im November mahnte die *VWA*, dass eine weitere Reduktion der Acrylamidgehalte notwendig sei, und empfahl eine verstärkte Koordination der Bemühungen zur Reduktion durch das Ministerium {E 1142}.

In 2008 konnte die *FSA* keine nennenswerten Rückgänge der Acrylamidgehalte feststellen, äußerte jedoch die Hoffnung, dass die Werte im Folgejahr besser sein müssten, wenn die Verfahren aus der *Toolbox* breit angewandt würden {E 1238}.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.45: Aussagen von Wirtschaft und Wissenschaft zum Stand der Reduktion im politischen Diskurs zum Fragenkomplex „Reduktion“ (ohne *BLL* und *BDSI*)

Den ersten Beitrag der Akteursgruppen Wissenschaft und Wirtschaft lieferte Samuelson, der noch im Jahr 2002 meldete, dass Kartoffelchips in Schweden bereits 75 % weniger Acrylamid enthalten würden {E 246}. Der Migros-Konzern berichtete im Juni 2005, dass die Bedingungen der Lagerung von Kartoffeln keinen Effekt auf die Acrylamidbildung habe {E 767}. Nach den bereits dargestellten Erfolgsmeldungen von *BLL* und *BDSI* zu Kartoffelchips und Keksen (vgl. Tabelle 6.10) legte der *BLL* im Oktober 2005 noch mal nach, als er ankündigte, dass die Umsetzung der Ergebnisse aus dem Gemeinschaftsforschungsprojekt (vgl. Fußnote Nr. 190, S. 226) eine weitere Reduktion zur Folge haben werde {E 817}. Das *IFT* kam im Rahmen seines Jahrestreffens zu dem Ergebnis, dass eine Reduktion der Acrylamidgehalte in Kaffee unwahrscheinlich sei {E 920}, und die *CIAA* resümierte nach ihrem Kongress in 2006, dass technologische Durchbrüche nötig seien, um überhaupt noch weitere Reduktionen zu erreichen {E 964}. Von einem deutschen Spekulativ-Hersteller wurde berichtet, dass er das Enzym Preventase verwendete {E 1129}, und *Heatox* kam im Abschlussbericht zu dem Ergebnis, dass eine Reduktion der Acrylamidgehalte um 40 % möglich sei {E 1145}.

Zudem traten in Deutschland *BDSI* und *BLL* zwölfmal in Erscheinung, überwiegend um Erfolgsmeldungen zu verkünden. Der *BLL* erkannte bereits im Dezember 2002 „sichtbare Erfolge“ bei der Verminderung der Acrylamidgehalte {E 192}. Tabelle 6.10 enthält drei Aussagen von *BDSI* und *BLL* zur Reduktion von Acrylamid in Kartoffelchips, wobei augenfällig ist, dass die genannten Reduktionsvolumen nicht zusammenpassen:

Tabelle 6.10: Aussagen von *BLL* und *BDSI* zu Acrylamidgehalten in Kartoffelchips

ID	Datum	Akteur	Ereignis
194	03-Dez-02	BDSI	meldet 15 % weniger AA in Kartoffelchips
666	31-Dez-04	BDSI	meldet die Durchführung von bisher 10.000 AA-Analysen sowie 50 % weniger AA in Kartoffelchips und hält Züchtung von neuen Kartoffelsorten für weitere Reduktion für erforderlich
838	03-Dez-05	BLL	weist darauf hin, dass Kartoffelchips inzwischen durchschnittlich 15 % weniger AA enthalten und "auch bei anderen Produkten ... Erfolge sichtbar" seien

Im Dezember 2002 vermeldete das *BDSI*, dass das Acrylamid in Kartoffelchips um 15 % reduziert werden konnte {E 194}. Zwei Jahre später machte die Reduktion laut *BDSI* bereits 50 % aus {E 666}. Ein weiteres Jahr später, im Dezember 2005, berichtete der *BLL* hingegen, dass das Reduktionsvolumen bei 15 % liege {E 838}. In Keksen waren die Acrylamidgehalte laut *BLL* bereits im Januar 2003 um 25 % vermindert worden {E 253}, und in 2004 und 2008 verkündete der *BLL* Erfolge jeweils im Zusammenhang mit Informationen zum Stand des Gemeinschaftsforschungsprojektes.¹⁹⁰ Dank dieser For-

¹⁹⁰ Am Gemeinschaftsforschungsprojekt beteiligt waren die *Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)*, Garching, das *Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V. (ILU)*, Nuthe-

schungsergebnisse war in 2004 bereits von „einer deutlich reduzierten Acrylamidbildung bei der Herstellung hochwertiger Lebensmittel“ die Rede {E 553}, und bis 2008 war es demnach sogar gelungen, die Acrylamidgehalte „deutscher Lebensmittel in breitem Umfang zu senken“ {E 1240}. Nachdem das *BVL* im März 2009 bekannt gegeben hatte, seine Aktivitäten im Zusammenhang mit dem *Minimierungskonzept* stark zu reduzieren (vgl. Kapitel 7.2.2, S. 337 ff.), wertete der *BLL* dies als Bestätigung für eine erfolgreiche Reduzierung {E 1300} während der *BDSI* die „deutliche“ Reduktion der Acrylamidgehalte als „Paradebeispiel für Lebensmittelsicherheit“ bezeichnete und dem *BVL* für dessen „objektive Sichtweise“ dankte {E 1298}.

Der *aid* meldete sich zweimal zu Wort. Im Zusammenhang mit dem Deutschen Lebensmittelchemiker-Tag berichtet er im September 2004, dass die Acrylamidkonzentrationen in „den besonders gefährdeten“ Produktgruppen „zügig“ abgesenkt wurden {E 600}. Im November 2004 erkannte er eine „Erfolgsstory im Verborgenen“ als Ergebnis einer stetigen Verbesserung der Herstellungsverfahren {E 622}.

Der *foodnavigator* berichtete im Februar 2008, dass bereits zahlreiche Reduktionsverfahren entwickelt worden seien {E 1180}. Im Dezember gab es einen Bericht auf *Spiegel online*, wonach die Acrylamidgehalte nur in den von *foodwatch* getesteten Produkten reduziert worden seien. Ferner hieß es dort, das *BVL* halte die amtlichen Analyseergebnisse zurück, aus denen hervorgehen würde, dass immer noch viele Produkte stark belastet seien {E 1262}.

Zur Kategorie der „übrigen“ Ereignisse im politischen Diskurs zur Reduktion zählen weitere dreiundzwanzig Ereignisse, die vor allem Meldungen zum Fortgang von Projekten beinhalten oder nicht spezifisch auf den Forschungsbereich Reduktion bezogen sind.

Im März 2007 erteilte die *FDA* die Genehmigung für den Einsatz des Enzyms *Prevent-ASE* {E 1040}. Das Enzym Asparaginase vom Stamm *Aspergillus Oryzae* wurde im Juni 2007 von *JECFA* als sicher eingestuft {E 1074}. Im Juni 2008 geschah dasselbe für das Enzym vom Stamm *Aspergillus Niger* {E 1213}. Fast zeitgleich erteilte das *BAG* die Zulassung für den Einsatz von Asparaginase zur Lebensmittelherstellung in der Schweiz {E 1212}.

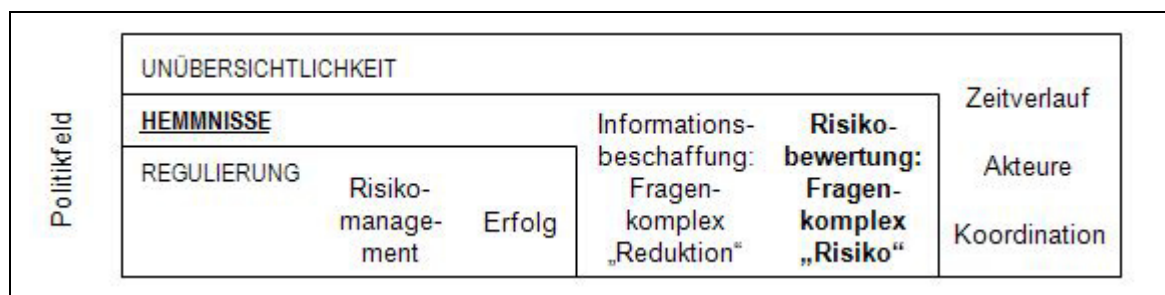
tal, das *DIL*, Quakenbrück, die *Bundesanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL)*, Detmold, sowie der Fachbereich Chemie, Fachrichtung Lebensmittelchemie/Umwelttoxikologie an der *Technischen Universität Kaiserslautern (TU KL)*. Der erste Abschnitt des Projektes ging über die Jahre 2003 bis 2005 und wurde vom *Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)* und der *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)* gefördert (BLL/FEI, 2005). Das Nachfolgeprojekt lief von 2006 bis 2008 unter Beteiligung von *DFA*, *DIL*, *ILU* und *TU KL* (BLL/FEI, 2008).

BLL, *DIL*, *FEI* und *ILU* informierten zwölfmal über den Stand des Gemeinschaftsforschungsprojektes zur „Entwicklung von neuen Prozesstechniken zur Vermeidung des Acrylamidgehaltes in Lebensmitteln“ {E 336, 385, 435, 454, 548, 554, 642, 816, 901, 1220, 1241, 1287}. Der *foodnavigator* berichtete, dass die Firmen *Heinz* und *McCain* dabei seien, Pommes zu entwickeln, die sich in der Mikrowelle zubereiten lassen {E 592}, und die *CIAA* gab einen Überblick über Forschungsaktivitäten der Lebensmittelhersteller zur Reduktion heraus {E 665}.

Aus der Akteursgruppe Exekutive meldete das *BAG*, dass es Forschungsprojekte zur Reduktion initiiert hatte {E 42, 74}. Das *IRMM* veröffentlichte gemeinsam mit der *CI-AA* ein Supplement im Journal *Food Additives & Contaminants*, in dem es u. a. um Reduktion ging {E 1030}.

6.3 Fragenkomplex: „Risiko“

Im Fragenkomplex „Risiko“ sind die vier Forschungsbereiche Toxikologie, Exposition, Bioverfügbarkeit und Epidemiologie zusammengefasst. Im Folgenden geht es um die Fragen, ob Acrylamid gesundheitsschädigend wirkt (Toxikologie), wie viel der Mensch davon zu sich nimmt (Exposition), wie sich die Substanz im menschlichen Körper verhält (Bioverfügbarkeit) und ob Acrylamid auch beim Menschen Krebserkrankungen verursachen kann (Epidemiologie). Wenn die Fragen zum Thema „Risiko“ nicht beantwortet werden konnten, könnte dies ein Hemmnis im Politikfeld darstellen, das einer rationalen Lösung des Problems entgegensteht. Bild 6.46 enthält nochmals eine Darstellung der Zusammenhänge:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.46: Die Variable „Fragenkomplex „Risiko““ im Analyseschema

In den folgenden Ausführungen wird Unterhypothese Nr. 5 überprüft:

Die Fragen zum Risiko durch Acrylamid konnten nicht beantwortet werden.

Während die Ereignisse im Fragenkomplex „Reduktion“ unmittelbaren Bezug zum Fund von Acrylamid in Lebensmittel haben, wurden die Forschungsbereiche im Fragenkomplex „Risiko“ mit Fragestellungen aus der Arbeitsmedizin auch schon vor 2002 bearbeitet, da Acrylamid bereits seit Jahrzehnten in der industriellen Produktion eingesetzt wurde. In den wissenschaftlichen Diskursen zu Toxikologie und Bioverfügbarkeit sind daher Ereignisse zu erwarten, die keinen unmittelbaren Bezug zu den jeweiligen Fragestellungen haben, die bei den Konferenzen der Experten für Lebensmittelsicherheit formuliert worden waren.

6.3.1 Toxikologie

Die Toxikologie ist die

„Lehre von den schädlichen Wirkungen von Stoffen (Giften, Toxinen) und Faktoren auf lebende Organismen und Ökosysteme. Sie setzt die schädlichen Wirkungen in Beziehung zur Exposition der Substanzen (Dosis-Wirkungsbeziehung) .. [und] untersucht den Wirkmechanismus einer Substanz“ (Wagner-Roth, 2013 a).

Die schädliche Wirkung einer Substanz kann sich auf verschiedene Arten entfalten, wobei für den vorliegenden Zusammenhang folgende Wirkweisen von Interesse sind: Wirkt eine Substanz neurotoxisch, bedeutet dies, dass sie die Nerven schädigt. Zu den wichtigsten Neurotoxinen zählen Pestizide, chemische Waffen und bestimmte Metalle, wie z. B. Quecksilber (o. V., 2002 c). Die Substanz kann genotoxisch wirken, d. h., sie vermag das genetische Material einer Zelle zu schädigen, wobei diese Schädigung mittels DNA-Reparaturenzymen wieder rückgängig gemacht werden kann. Ist die Schädigung irreversibel, wird die Wirkweise der Substanz als mutagen bezeichnet. Jede Mutation ist somit ein genotoxischer Vorgang, wohingegen nicht jede genotoxische Veränderung zugleich ein mutagenes Ereignis darstellt (Baum, 2006). Eine Substanz kann auch zytotoxisch wirken, indem sie Zellen inaktiviert oder abtötet (o. V., 2002 d). Eine Substanz kann zudem kanzerogene Wirkmechanismen entwickeln:

„Als Carcinogene (Krebs-Risikofaktoren) werden alle Stoffe bezeichnet, die in einem geeigneten Tierversuch

1. nicht spontan auftretende Tumoren indizieren,
2. die Inzidenz spontan entstehender Tumoren erhöhen,
3. die Zeit bis zum Auftreten solcher Tumoren (Latenzzeit) verkürzen,
4. Tumoren in anderen Geweben erzeugen ...,
5. die Zahl der Tumoren pro Versuchstier erhöhen“ (Wagner-Roth, 2007).

Die genotoxische und mutagene Wirkweise von Acrylamid war zum Zeitpunkt der Entdeckung in Lebensmitteln Befund der auf internationalen Studienergebnissen basierenden Risikobewertung von *IARC* (1994) und unter Fachleuten nicht strittig (z. B. BgVV, 2002 a; Rudén, 2004). Auch die Neurotoxizität der Substanz war erwiesen (z. B. Friedman, M., 2003; LoPachin, 2004). Acrylamid galt im Jahr 2002 demzufolge als eine

Substanz, die die Nerven schädigt und das Potenzial hat, das genetische Material von Zellen auf irreversible Weise nachteilig zu verändern. Die Kanzerogenität war allerdings nur im Tierversuch gezeigt worden, insofern bestand noch Unsicherheit in Bezug auf den Menschen. Dementsprechend hatte *IARC* Acrylamid als Kanzerogen der Gruppe 2 A, d. h. als „wahrscheinlich krebserregend“, eingestuft (*IARC*, 1994).

Vor diesem Hintergrund wurden für die Toxikologie im Acrylamid-Fall mehrere Fragestellungen formuliert. Das *SCF* empfahl im Juni 2002 {E 67} die

„elucidation of the mode of action as a carcinogen“¹⁹¹ (*SCF*, 2002: 14).

Nach der Expertenveranstaltung beim *BgVV* {E 21} hieß es:

„Derzeit wird angenommen, dass die Genotoxizität von Acrylamid eine kanzerogene Wirkung habe, wobei in der Systematik der Bewertung angenommen wird, dass eine ‚Konzentrations-/Dosischwelle‘, unterhalb derer keine Wirkung ausgelöst wird, nicht existiert. Dennoch haben die Experten Forschungsbedarf angemeldet. Es soll geklärt werden, ob die Konzentration des für die genotoxischen Wirkungen verantwortlich gemachten Metaboliten Glycidamid in einem für die menschliche Exposition durch Lebensmittel relevanten Bereich der Konzentration mehr als dosisproportional ansteigt und zu einer messbaren Glycidamid-DNA-Adduktbildung führt. Falls dies zutrifft, wären Hinweise auf eine sogenannte praktische Schwelle der Auslösung der Kanzerogenese gegeben“ (*BgVV*, 2002 a: 10).

Die Experten beim *EFSA*-Workshop im März 2003 {E 314} erkannten weitergehenden Forschungsbedarf:

„research is needed on the extrapolation of data in rats to the human situation“¹⁹² (*FSA/VWA*, 2003: 22).

Weiterhin stellten sie fest:

„There is .. a need for long-term studies on the effects of acrylamide exposure on the incidence of cancer in different strains of rats“¹⁹³ (*FSA/VWA*, 2003: 22).

Nach dem Fund der Substanz in Lebensmitteln wünschte man sich bessere Aufklärung über die Wirkweise von Acrylamid als Kanzerogen. Zwar zweifelte man von vornherein an der Existenz eines Schwellenwertes, unterhalb dessen die Aufnahme von Acrylamid keine Risiken für den Menschen birgt, aber, um dies besser beurteilen zu können, sollte die genotoxische Wirkung der Substanz trotzdem weiter erforscht werden. Von vornherein war die Frage in der Diskussion aufgetaucht, inwieweit die Ergebnisse aus Tierversuchen sich überhaupt auf den Menschen übertragen lassen (vgl. Kapitel 1). Für die

¹⁹¹ „Aufklärung des Wirkungsmodus als Kanzerogen“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹⁹² „Forschung zur Extrapolation der Daten von Ratten auf den Menschen ist notwendig“ (Übersetzung durch die Autorin).

¹⁹³ „Es besteht ein Bedarf an langfristigen Studien zu den Auswirkungen der Acrylamidexposition auf die Inzidenz von Krebserkrankungen bei verschiedenen Rattenstämmen“ (Übersetzung durch die Autorin). Laut *IPCS* (2009) sind langfristige Studien auf einen Zeitraum von zwei Jahren ausgelegt, was in etwa der Lebenserwartung der Versuchstiere entspricht.

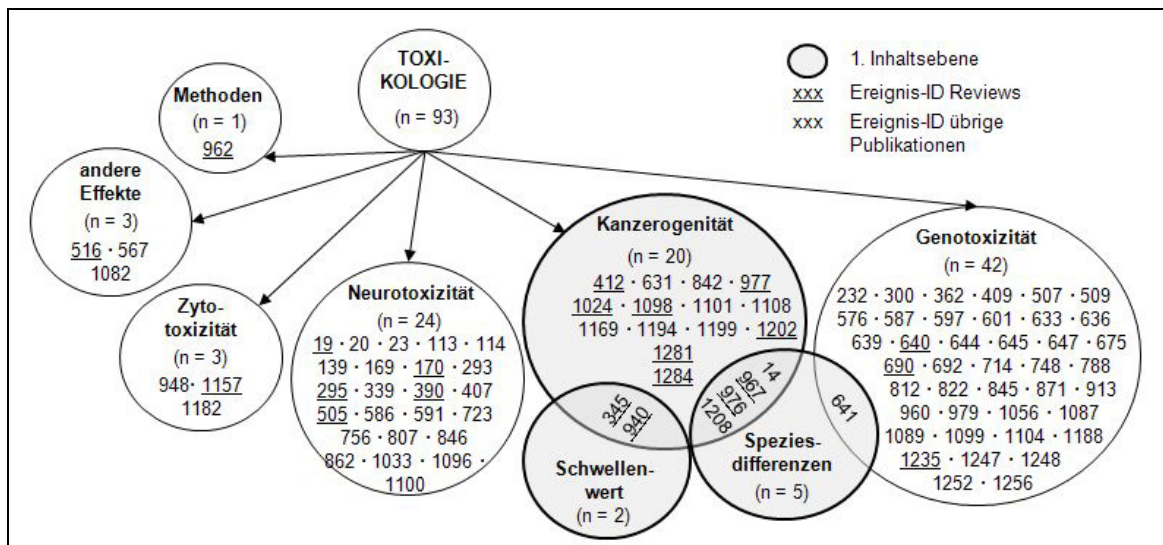
bessere Aufklärung der kanzerogenen Wirkweise wurde schließlich die Durchführung langfristiger Tierstudien angeregt. Es wurden also vier zentrale Ziele für den Forschungsbereich Toxikologie formuliert:

- (1) Wirkungsmodus als Kanzerogen
- (2) Schwellenwert
- (3) Speziesdifferenzen
- (4) Langfristige Tierstudien zur Kanzerogenität

Im Folgenden werden der wissenschaftliche und der politische Diskurs zum Thema daraufhin ausgewertet, inwieweit diese Fragen geklärt werden konnten.

6.3.1.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Der wissenschaftliche Diskurs zur Toxikologie umfasst dreiundneunzig Publikationen bzw. 41 % der Beiträge zur Bearbeitung des Fragenkomplexes Risiko. Bild 6.47 enthält die Zuordnung der Ereignisse mit ID's zu den bearbeiteten Themen:

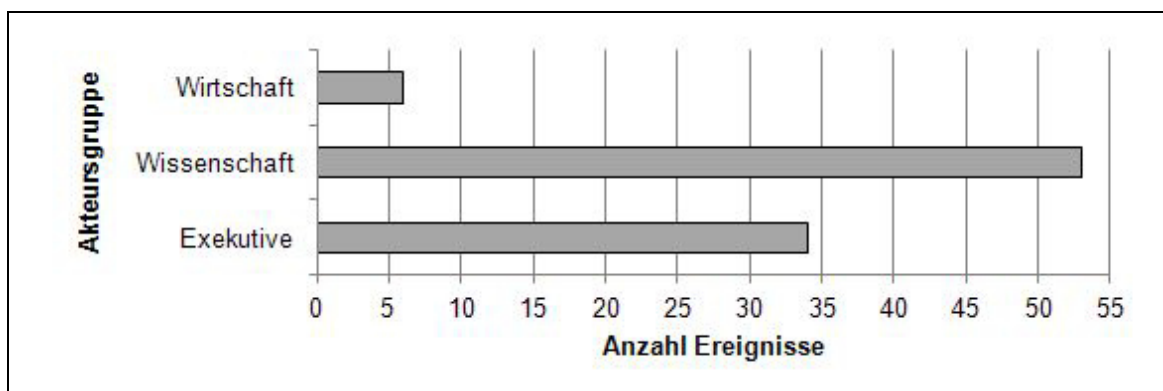


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.47: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Toxikologie

Von den dreiundneunzig Ereignissen ging es in zweiundneunzig um die verschiedenen toxikologischen Wirkweisen von Acrylamid und in einem um die Methodik im Forschungsbereich. Die meisten Ereignisse wurden zur Genotoxizität einschließlich Mutagenität ($n = 42$) und zur Neurotoxizität ($n = 24$) gezählt. Zur kanzerogenen Wirkweise von Acrylamid gab es zwanzig Arbeiten, in vier Arbeiten wurde auf die Frage nach Speziesdifferenzen eingegangen und zweimal ging es um Schwellenwerte. Am Rande wurde die Zytotoxizität ($n = 3$) behandelt, und weitere drei Arbeiten beschäftigten sich mit anderen Wirkungsmodi.

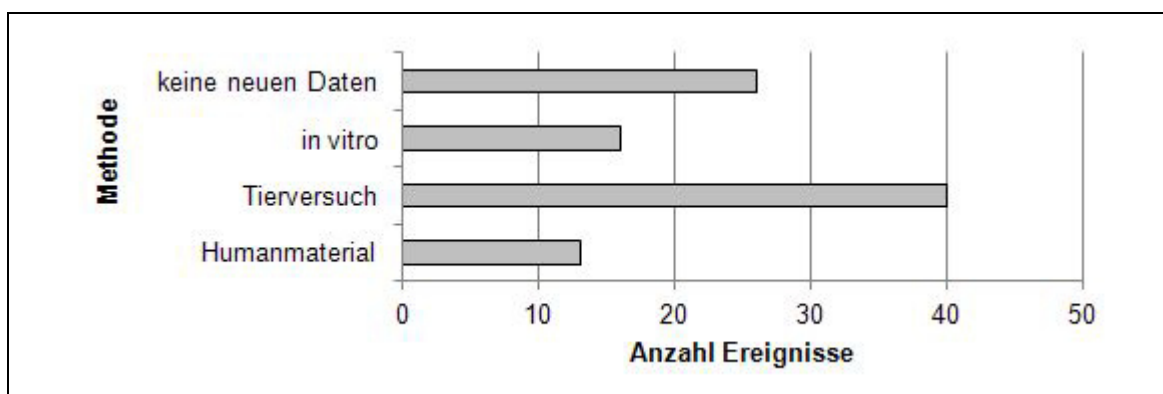
Bild 6.48 zeigt, dass die Wissenschaft die Akteursgruppe war, die sich mit dreiundfünfzig Ereignissen am häufigsten mit der Toxikologie beschäftigte:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.48: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie

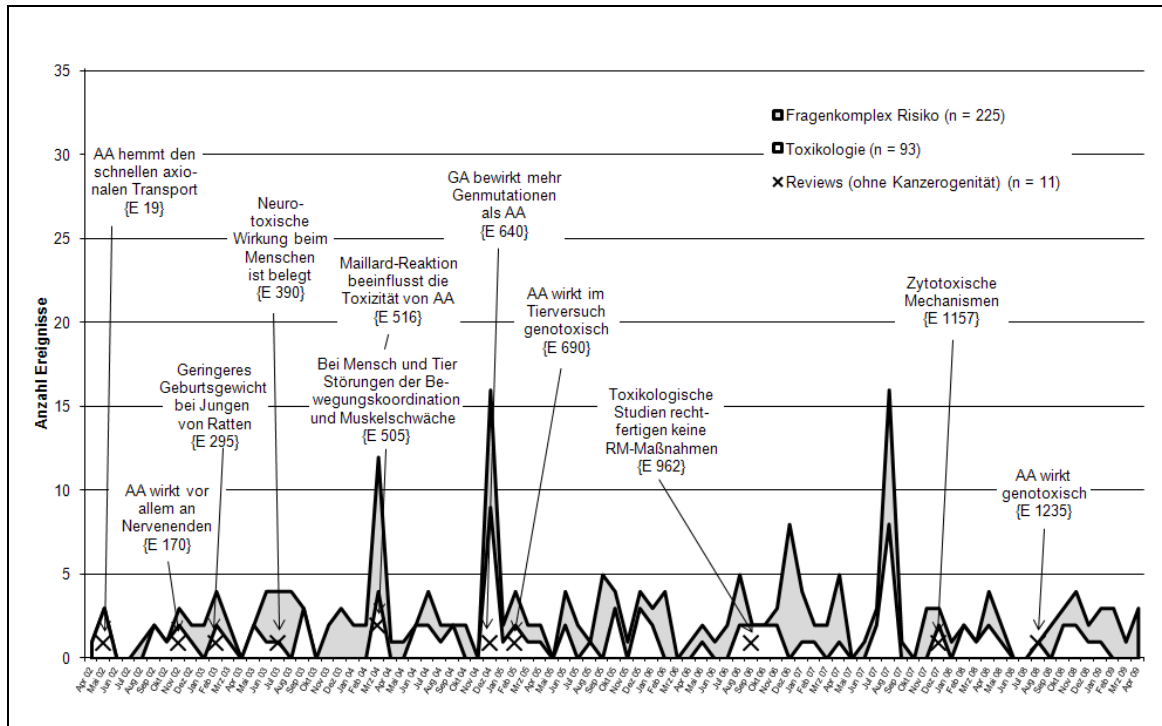
Vierunddreißig Ereignisse gingen auf die Exekutive zurück, sechs entfielen auf die Wirtschaft. Die Forschungsergebnisse wurden in dreizehn Fällen mit Material vom Menschen, z. B. Zellen und Blut, erarbeitet, vierzigmal mit Tierversuchen und sechzehnmal mittels Zellen von Tieren. Sechszwanzig Arbeiten beinhalteten keine neuen Daten, darunter einundzwanzig Reviews:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.49: Gegenstand der Publikationen

Sofern sie nicht die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid betreffen, auf die im Anschluss eingegangen wird, sind die zentralen Aussagen der Übersichtsarbeiten in Bild 6.50 dargestellt, und zwar im Zusammenhang mit den wissenschaftlichen Diskursen zur Toxikologie und zum Fragenkomplex „Risiko“:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.50: Aussagen aus Übersichtsarbeiten (ohne Kanzerogenität) im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie

In elf Reviews wurden Forschungsergebnisse zur Wirkweise von Acrylamid zusammengefasst, wovon die ersten sechs vorrangig auf die neurotoxische Wirkweise von Acrylamid fokussierten: Sickles et al. publizierten im Mai 2002, dass der neurotoxische Mechanismus von Acrylamid bereits seit vierzig Jahren erforscht wird und bisher aufgrund von Unterschieden in der Methodik keine Einigung in Bezug auf die Auswirkungen der Substanz auf den schnellen axonalen Transport erzielt werden konnte {E 19}. LoPachin et al. kamen im November des Jahres zu dem Ergebnis, dass Acrylamid vor allem an Nervenenden wirkt {E 170}. Tyl/Friedman, M. A. sichten die Forschungsergebnisse zur Reproduktionsfähigkeit von Nagetieren und berichteten im Februar 2003, dass sich Morphologie und Bewegungsfähigkeit der Spermien von Ratten nach der Gabe von Acrylamid verändern und die Jungen mit geringerem Geburtsgewicht auf die Welt kommen {E 295}. Im Juli des Jahres kam M. Friedman zu dem Ergebnis, dass die neurotoxische Wirkung von Acrylamid belegt ist und weitere Risiken nur mit Hilfe von Tierversuchen aufgedeckt werden können {E 390}. Im März 2004 beschrieb LoPachin, dass sich der neurotoxische Wirkungsmechanismus von Acrylamid bei Mensch und Tier in Form von Störungen der Bewegungskoordination und Muskelschwäche äußert,

und zwar möglicherweise kumulativ {E 505}. M. Friedman legte im gleichen Monat dar, dass die Vielzahl von Produkten, die während der Maillard-Reaktion entstehen, die Toxizität von Acrylamid beeinflussen {E 516}.

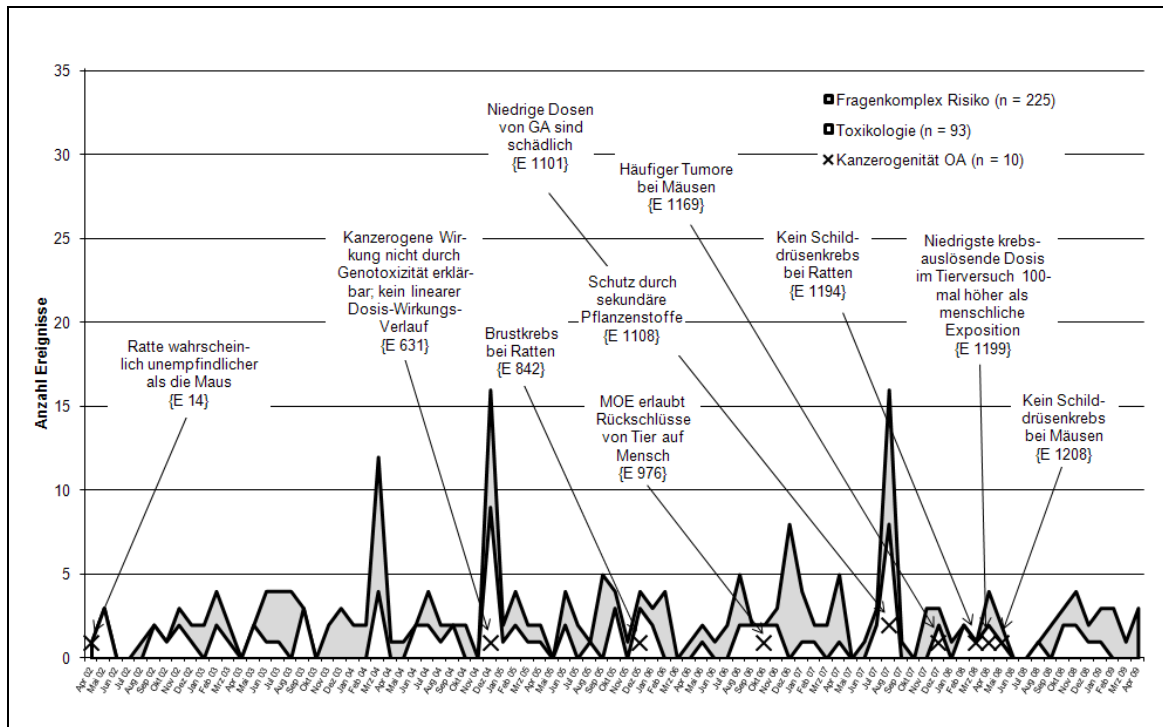
Favor/Shelby beschrieben im Dezember 2004 die Genotoxizität von Glycidamid und Acrylamid mit dem Ergebnis, dass erstgenannte Substanz bei Mäusen in stärkerem Maße Genmutationen bewirkt {E 640}. Im Februar 2005 bestätigte Rice die Genotoxizität von Acrylamid im Tierversuch {E 690}, im August 2008 stimmten dem auch Dourson et al. zu {E 1235}. Mit der zytotoxischen Wirkweise von Acrylamid beschäftigten sich Chatzizacharias et al. {E 1157}. Exon wies im September 2006 darauf hin, dass die Ergebnisse der toxikologischen Studien in Abhängigkeit von den angewandten Modellen variabel sind und daher keine Rechtfertigung für Maßnahmen des Risikomanagements darstellen könnten {E 962}.

In drei Arbeiten wurden weitere Aspekte der toxikologischen Wirkweise von Acrylamid benannt. Die Arbeit von M. Friedman {E 516} wurde bereits erwähnt. Daneben gab es Beschreibungen von weiteren Ergebnissen aus Tierversuchen, und zwar die verkürzte Lebenserwartung von Fadenwürmern {E 567} sowie veränderte Präferenzen im Ernährungsverhalten von Ratten {E 1082}:

Tabelle 6.11: Aussagen zu weiteren Aspekten der toxikologischen Wirkweise im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
516	29.03.2004	Friedman, M.	beschreibt, dass die Vielzahl von Produkten, die während der Maillard-Reaktion entstehen, die Toxizität von AA beeinflusst
567	15.06.2004	Hasegawa et al.	verabreichen per Trinkwasser AA an Nematoden, erkennen keine negativen Effekte hinsichtlich Wachstum und Fruchtbarkeit, jedoch verkürzte Lebenserwartung schon bei der niedrigsten, der WHO-Trinkwasser-Richtlinie entsprechenden Dosis
1082	22.07.2007	Garey/ Paule	erkennen bei Ratten veränderte Präferenzen im Ernährungsverhalten, nachdem ihnen über längere Zeit 5 µg AA pro kg Körpergewicht verabreicht worden waren

Bild 6.51 zeigt die zentralen Aussagen aus den Originalarbeiten im wissenschaftlichen Diskurs zur Kanzerogenität:



Quelle: Eigene Darstellung

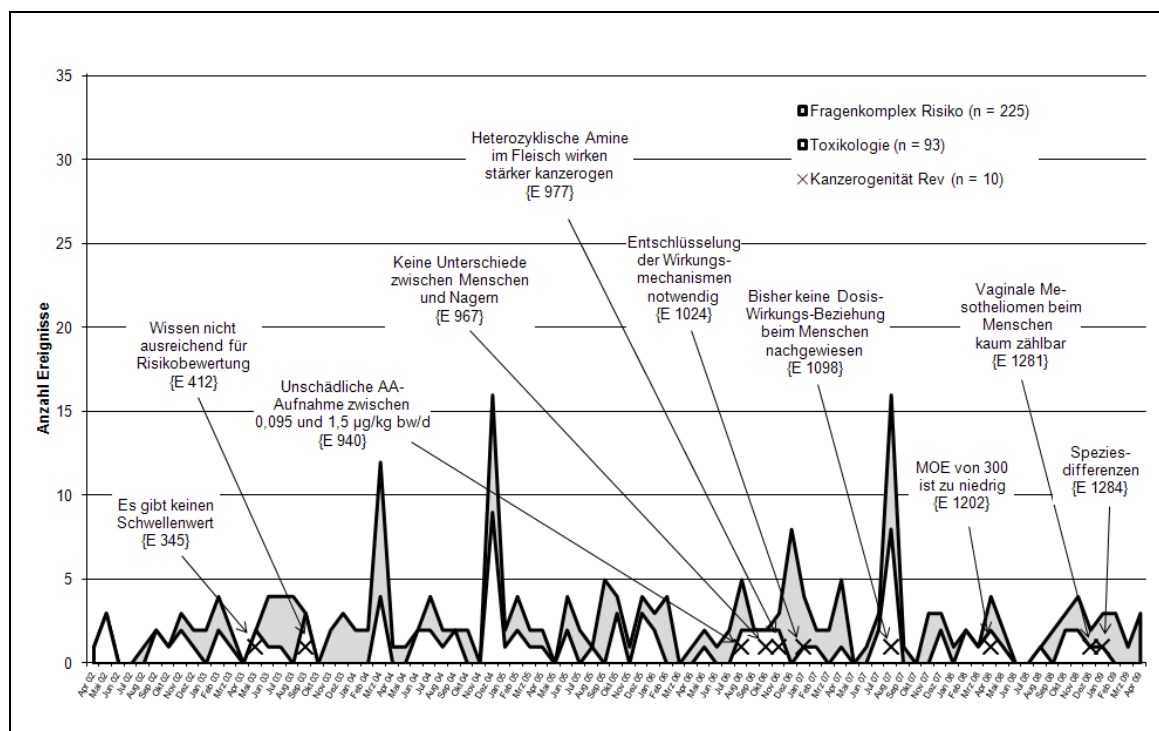
Bild 6.51: Forschungsergebnisse zur Kanzerogenität im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie und zum Fragenkomplex Risiko

Im April 2002 legten Paulsson et al. ihr Studienergebnis vor, wonach die Ratte im Vergleich zur Maus wahrscheinlich weniger empfindlich gegenüber den kanzerogenen Effekten von Acrylamid reagiert {E 14}. Die nächste Originalarbeit erschien im Dezember 2005: Imai et al. berichteten, dass bei mit Mitrosamin vorbehandelten Ratten die Gabe von Acrylamid nach dreißig Wochen zu Brustkrebs führte, jedoch nicht zur Bildung von Schilddrüsentumoren {E 842}. Chico Galdo et al. zeigten anhand von Schilddrüsenzellen, dass die Exposition gegenüber Acrylamid zu Mutationen führt, die ursächlich für die Entstehung von Schilddrüsenkrebs sein dürften, was bisher die bei Ratten häufigste Krebserkrankung nach der Gabe von Acrylamid war {E 960}. O'Brien et al. beschrieben als Vorteil des Konzeptes der *Margin of Exposure (MOE)*,¹⁹⁴ dass Rückschlüsse vom Tier auf den Menschen möglich seien {E 976}. Bowyer et al. konnten keinen Schilddrüsenkrebs bei Ratten nachweisen {E 1194}, Gleiches gilt für Jin et al. im Experiment mit Mäusen. Letztere resümierten allerdings, dass ihr Befund dem widerspreche, was bisher in Bezug auf Ratten herausgefunden worden wäre und halten wegen dieser Speziesdifferenzen die Durchführung epidemiologischer Studien für notwendig {E 1208}.

¹⁹⁴ Abstand zwischen der Dosis, die im Tierversuch zu einer i. d. R. um 10 % erhöhten Krebsrate führt, und der menschlichen Exposition (Habermeier, 2013).

Allen et al. beschrieben nach Versuchen mit Dosis-Wirkungs-Modellen, dass die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid nicht durch die Genotoxizität erklärbar und kein linearer Dosis-Wirkungs-Verlauf zugrunde zu legen ist {E 631}. Törnqvist et al. zeigten im Modell, dass Glycidamid bereits in niedrigen Dosen schädlich wirkt {E 1101}, und Xie et al. stellten fest, dass trotz der Gabe von Acrylamid die Bildung von Acrylamidaddukten gehemmt wurde, wenn sie den Mäusen sekundäre Pflanzenstoffe verabreicht hatten {E 1108}. Olstorn et al. wiesen bei Mäusen, denen Acrylamid und Glycidamid zugeführt worden war, signifikant häufiger Tumore nach {E 1169}. Schließlich maßen Abramsson-Zetterberg et al. eine hundertfache Differenz zwischen der durchschnittlichen Exposition von Versuchsteilnehmern und der niedrigsten Dosis, die im Tierversuch zu Krebs geführt hatte {E 1199}. Dieser Befund wurde am Ende von Jahr 6 im April 2008 veröffentlicht und war die letzte Originalarbeit im Beobachtungszeitraum zu kanzerogenen Effekten von Acrylamid.

Neben den zehn Originalarbeiten gab es ebenfalls zehn Übersichtsarbeiten zum Thema Kanzerogenität, deren wichtigste Aussagen in Bild 6.52 dargestellt sind:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.52: Reviews zur Kanzerogenität im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie und zum Fragenkomplex Risiko

Im Mai 2003 stellten Madle et al. fest, dass es keinen Schwellenwert in Bezug auf die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid gibt {E 345}. Kurz darauf erläuterte Tritscher, dass zu wenig Wissen über Dosis-Wirkungs-Beziehungen und die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid vorhanden ist, um eine quantitative Risikobewertung vorzunehmen.

men {E 412}. Im August 2006 gaben Shipp et al. in Bezug auf die Kanzerogenität 0,095 µg/kg bw/d als Obergrenze für eine unschädliche tägliche Zufuhr von Acrylamid an {E 940}. Zwei Monate später kam Carere zu dem Ergebnis, dass es keinen Anhaltspunkt dafür gibt, dass der Mensch anders als Nagetiere auf die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid reagiert {E 967}, und Felton/Knize schätzten die kanzerogene Wirkweise von heterozyklischen Aminen im Fleisch als stärker ein {E 977}. Im Januar 2007 wiesen Besaratinia/Pfeifer darauf hin, dass sie die Entschlüsselung der Wirkweise von Acrylamid für erforderlich halten, bevor die biologischen Marker identifiziert werden können, anhand derer sich die menschliche Exposition und die Kanzerogenität bestimmen lassen {E 1024}. Im August 2007 erstellte Klaunig einen Überblick über die Organe, an denen im Tierversuch durch Acrylamid Krebs entstanden war, und betonte zugleich, dass für den Menschen bisher keine Dosis-Wirkungs-Beziehung nachgewiesen werden konnte, mit Ausnahme eines verdoppelten Risikos eines Pankreaskarzinoms für stark exponierte Arbeiter {E 1098}. Parzefall hielt im April 2008 nach Durchsicht von toxikologischen Studien die *MOE* von 200 für neurotoxische Effekte für ausreichend, die *MOE* von 300 für kanzerogene Risiken bei Anwendung des Vorsorgeprinzips hingegen für zu gering {E 1202}. Haber et al. schlossen aus Tierversuchen auf eine so geringe Inzidenz von vaginalen Mesotheliomen beim Menschen, dass es fast unmöglich sein könnte, diese zu ermitteln {E 1281}. Im Januar 2009 schließlich beschrieben Gargas et al. Speziesdifferenzen, die sie für so bedeutend hielten, dass das Krebsrisiko für den Menschen aufgrund dessen höher sein könnte als bisher angenommen {E 1284}.

In zwei Arbeiten im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie wurde die Frage nach einem Schwellenwert thematisiert:

Tabelle 6.12: Aussagen zum Schwellenwert im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Aussage zum Schwellenwert
345	13.05.2003	Madle et al.	Schwellenwert ist nicht ableitbar
940	01.08.2006	Shipp et al.	Schwellenwert liegt je nach betrachtetem Endpunkt zwischen 0,095 (für Kanzerogenität) und 1,5 µg/kg/d (für Neurotoxizität)

Während Madle et al. nicht von der Existenz einer Schwelle ausgingen {E 345}, nannten Shipp et al. 0,095 µg/kg bw/d für Kanzerogenität bzw. 1,5 µg/kg bw/d für Neurotoxizität als Obergrenzen für eine unschädliche tägliche Zufuhr {E 940}.

Mit der Frage nach Speziesdifferenzen, die wiederum grundlegend für die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf die Situation für den Menschen sind, beschäftigte man sich in vier Arbeiten, deren wichtigste Aussagen in Tabelle 6.13 aufgelistet sind:

Tabelle 6.13: Aussagen zu Speziesdifferenzen im wissenschaftlichen Diskurs zur Toxikologie

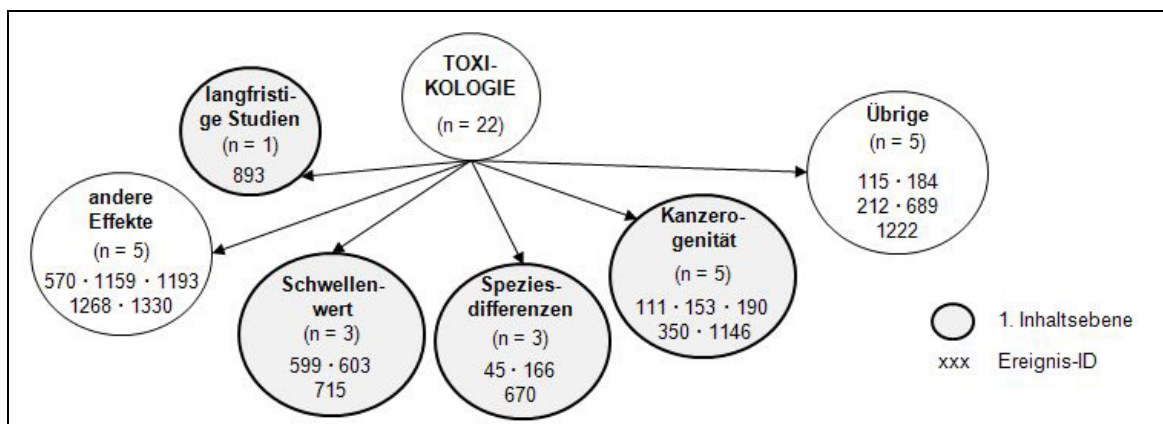
ID	Datum	Akteur	Überschrift	Merkmal	Vergleichbarkeit
14	26.04.2002	Paulsson et al.	zeigen in einer Vergleichsstudie, dass die Ratte wahrscheinlich unempfindlicher ist gegenüber den kanzerogenen Effekten von AA und N-Methyl-AA als die Maus	Kanzerogenität	Ratte ≠ Maus
641	19.12.2004	Doerge et al.	stellen fest, dass die Applikation von AA bei der Maus zur Bildung von GA führt, AA somit also genotoxisch wirkt, und halten die Extrapolation bezüglich der Genotoxizität auf den Menschen für gerechtfertigt	Genotoxizität	Maus + Mensch vergleichbar
967	13.10.2006	Carere	findet in bisherigen Forschungsergebnissen zu Genotoxizität und Kanzerogenität keinen Hinweis auf Unterschiede zwischen Menschen und Nagetieren bezüglich der Krebsentstehung durch AA und hält bisherige epidemiologische Studien zur Klärung ungeeignet	Genotoxizität + Kanzerogenität	Nager + Mensch vergleichbar
976	31.10.2006	O'Brien et al.	beschreiben als Vorteile des MOE-Ansatzes, dass dieser einen Rückschluss aus Daten aus Tierversuchen auf den Menschen ermögliche und eine Priorisierung von Risiken erlaube	Kanzerogenität	Rückschlüsse möglich
1208	22.05.2008	Jin et al.	stellen bei Mäusen, denen 2, 6 und 8 Monate lang AA im Wasser verabreicht wurde, keine erhöhte Inzidenz von Schilddrüsenkrebs fest, was den Befunden bei Ratten widerspreche und die Notwendigkeit von epidemiologischen Studien untermauere	Schilddrüsenkrebs	Ratte ≠ Maus

Bereits im April 2002 beschrieben Paulsson et al. unterschiedliche Ergebnisse in Bezug auf die Kanzerogenität von Acrylamid für Ratten und Mäuse {E 14}. Doerge et al. {E 641} äußerten explizit, dass sie die Übertragung ihrer Ergebnisse aus Experimenten mit Mäusen zur Genotoxizität von Acrylamid auf die menschliche Situation für gerechtfertigt halten. Carere fand nach Durchsicht der Forschungsergebnisse keinen Hinweis darauf, dass es in Bezug auf die Genotoxizität oder die Kanzerogenität Unterschiede zwischen Menschen und Nagetieren geben könnte {E 967}. O'Brien et al. stellten heraus, dass die Anwendung des *MOE*-Prinzips Rückschlüsse aus Tierversuchen auf den Menschen möglich machen {E 976}. Jin et al. schließlich kamen im Versuch zu Schilddrüsenkrebs mit Mäusen zu anderen Ergebnissen als man bis dahin mit Ratten erzielt hatte und leiteten daraus die Notwendigkeit ab, separate Erkenntnisse für die Situation des Menschen zu sammeln {E 1208}.

Die vierte Aufgabe im Forschungsbereich Toxikologie betraf die Durchführung langfristiger Tierstudien. Hierzu gab es während des Beobachtungszeitraums keine Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs.

6.3.1.2 Politischer Diskurs

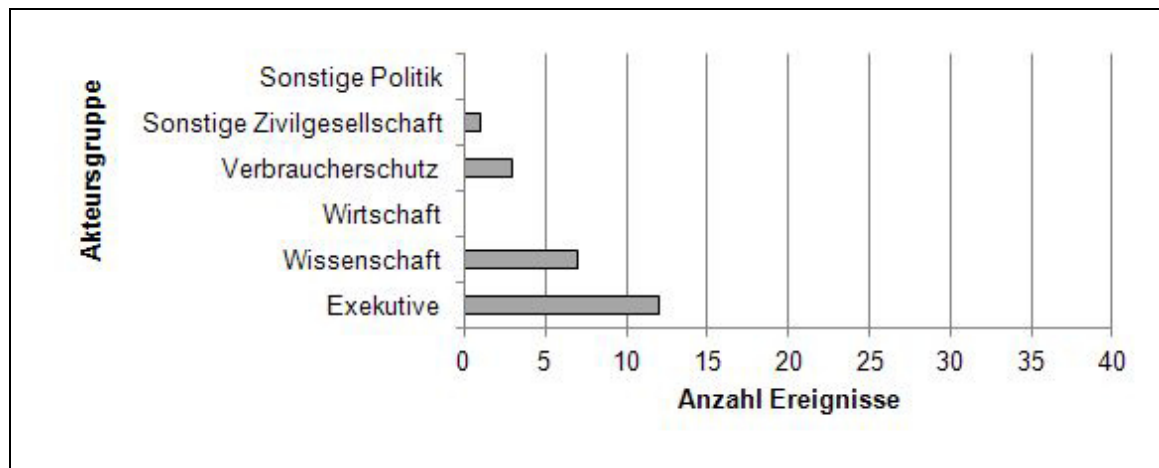
Zur Toxikologie wurden zweiundzwanzig Ereignisse im politischen Diskurs gezählt bzw. 17 % des politischen Diskurses zum Fragenkomplex „Risiko“. Bild 6.53 zeigt, welche Themen in welchem Umfang bearbeitet wurden:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.53: Inhalte der Ereignisse zur Toxikologie im politischen Diskurs

In je fünf Ereignissen ging es um die kanzerogenen und um die toxikologischen Effekte von Acrylamid. Je drei Ereignisse hatten die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen sowie nach einer Schwelle für die unbedenkliche Aufnahme von Acrylamid zum Gegenstand. In einem Ereignis wurden langfristige Tierstudien thematisiert, in fünf Ereignissen übrige Inhalte. Die zweiundzwanzig Ereignisse wurden durch dreiundzwanzig Akteure bewirkt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.54: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Toxikologie

Wie Bild 6.54 zu entnehmen ist, war die Exekutive mit zwölf Ereignissen federführend, während die Akteursgruppen Wissenschaft sieben und Verbraucherschutz drei Ereignisse initiierten. Wirtschaft und Sonstige Politik beteiligten sich nicht am politischen Diskurs. Tabelle 6.14 enthält die Daten zu den fünf Ereignissen, in denen es um die toxikologische Wirkweise von Acrylamid ging:

Tabelle 6.14: Aktivitäten zur toxikologischen Wirkweise (außer Kanzerogenität) im politischen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
570	24.06.2004	NTP	Expert Panel Report beschreibt minimale Gefahr durch AA für Erbgut und Hinweise auf verringertes Geburtsgewicht bei Ratten nach Exposition der Mütter während der Schwangerschaft
1159	28.12.2007	EPA	gibt an Sachverständige und auf Anforderung den Entwurf eines überarbeiteten Reviews zur Toxikologie von AA infolge oraler und inhalativer Aufnahme heraus und fordert die Öffentlichkeit auf, in den folgenden 60 Tagen hierzu Stellung zu beziehen
1193	10.03.2008	EPA	Science Advisory Board berät über das EPA-Review zur Toxikologie von Acrylamid
1268	19.12.2008	EPA	Science Advisory Board veröffentlicht Stellungnahme zum EPA-Review von Acrylamid
1330	21.04.2009	EPA	zeigt sich erfreut, dass das Science Advisory Board zur Beurteilung des Reviews zur Toxikologie von AA mit Methoden und zentralen Schlussfolgerungen einverstanden ist und kündigt rasche Umsetzung der Empfehlungen an

In den USA erstellte die Exekutive zwei Gutachten zur Toxizität von Acrylamid, wobei der Schwerpunkt des einen auf der Genotoxizität lag und der des anderen auf der Toxikologie infolge oraler und inhalativer Aufnahme. Zum letztgenannten Gutachten wurde eine Stellungnahme von einem wissenschaftlichen Beratergremium erstellt.

In fünf Ereignissen ging es um die kanzerogene Wirkung von Acrylamid. Die ersten beiden der in Tabelle 6.15 aufgelisteten Ereignisse beziehen sich darauf, dass *BgVV* bzw. *BfR* bereits im Jahr 2002 die Kanzerogenität von Acrylamid nicht anzweifelten:

Tabelle 6.15: Aussagen zur kanzerogenen Wirkweise im politischen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
111	16.09.2002	WDR	Wirtschaftsmagazin Markt meldet, dass laut BgVV das Krebsrisiko durch AA größer sei im Vergleich zu anderen Lebensmittel-Inhaltsstoffen
153	06.11.2002	BfR	zweifelt nicht am Krebsrisiko durch AA und berichtet über Aktivitäten im Zusammenhang mit AA (Analytik, Studien zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen sowie zum Verzehrverhalten Jugendlicher)
190	01.12.2002	ACSH	betont, dass es keinen Beweis für die Kanzerogenität von AA gebe und der Fund von AA in Lebensmitteln nicht relevant für die menschliche Gesundheit sei
350	29.05.2003	Stiftung Warentest	gibt „keine Entwarnung“ nach Bestätigung der bisherigen Befunde zu Genotoxizität und Kanzerogenität von AA im Expertengespräch
1146	26.11.2007	Heatox	meldet, dass AA möglicherweise Faktor für Krebsentstehung ist und 1 unter ca. 50 kanzerogenen Substanzen in erhitzten Lebensmitteln, deren Konzentration vermindert, aber nicht beseitigt werden könne

Die beiden Verbraucherschutzorganisationen *ACSH* und *Stiftung Warentest* kamen zu einer gegensätzlichen Bewertung der Situation: Die Amerikaner beriefen sich darauf, dass die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid beim Menschen nicht belegt sei, und leiteten daraus sogar ab, dass das Vorkommen der Substanz in Lebensmitteln nicht relevant für die menschliche Gesundheit wäre {E 190}. Die Deutschen hingegen erkannten in der Situation ein Risiko, da es wenig Zweifel an der genotoxischen und kanzerogenen Wirkung gebe {E 350}. Im Jahr 2007 bekräftigte *Heatox* nochmals, dass Acrylamid möglicherweise zur Entstehung von Krebs führen könne {E 1146}.

Tabelle 6.16 enthält die Ereignisse im politischen Diskurs zu Schwellenwerten. Im September 2004 veröffentlichte die *GdCH* die Meldung, dass neue Forschungsergebnisse auf die Existenz eines Schwellenwertes hindeuteten und die Gefährdung durch Acrylamid damit geringer sein könnte als bisher befürchtet {E 599}. Gegen diese Interpretation seiner Forschungsergebnisse wehrte sich Gerhard Eisenbrand von der Technischen Universität Kaiserslautern in der *Süddeutschen Zeitung*. Er hatte anhand von Zellkulturen gezeigt, dass Acrylamid und Glycidamid in menschlichen Blutzellen erst in relativ hohen Konzentrationen ihre genotoxische Wirkung entfalten. Dieser Befund sei jedoch nicht auf den gesamten menschlichen Organismus zu verallgemeinern {E 603}. Während es bis hierhin also darum ging, dass nichts auf die Existenz eines Schwellenwertes hindeutete, schlug das kalifornische *Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA)* im März 2005 einen *No significant risk level (NSRL)* vor in Höhe von 1,0 µg

pro Tag. Das heißt, dass bei einer Exposition in dieser Höhe davon ausgegangen wurde, dass das Krebsrisiko bei 10^{-5} liegt {E 715}.

Tabelle 6.16: Aussagen zu Schwellenwerten im politischen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
599	13.09.2004	GdCH	interpretiert neue toxikologische Forschungsergebnisse dahingehend, dass es für die kanzerogene Wirkung von AA einen Schwellenwert geben könne und die Gefährdung durch AA damit geringer sei als bisher befürchtet
603	23.09.2004	Eisenbrand	wertet die Aussagen der GdCh als „unzulässige und vorschnelle Schlüsse“ aus seinen Forschungsergebnissen: „Hier von Entwarnung zu sprechen, wäre ein völlig falsches Signal“
715	30.03.2005	OEHHA	schlägt nach Auswertung der toxikologischen Studien einen NSRL für den Menschen von 1,0 µg pro Tag vor

Neben der Frage nach der Existenz eines Schwellenwertes war die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen eine Aufgabenstellung im Forschungsbereich Toxikologie. Im Gegensatz zum wissenschaftlichen Diskurs ging es im politischen Diskurs dabei weniger um Speziesdifferenzen als um die Frage, ob die in Tierversuchen verabreichten Dosen im Gegensatz zur menschlichen Exposition so hoch wären, dass daraus kein Risiko für den Menschen abzuleiten sei. In Tabelle 6.17 sind die drei Ereignisse dargestellt, in denen dieser Ansatz thematisiert wurde:

Tabelle 6.17: Aussagen zur Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen im politischen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
45	19.06.2002	Ingelman-Sundberg	kritisiert Übertragung der Extrapolation aus Tierversuchen, da ein Mensch pro Tag 75 kg Chips essen müsse, um 10 % der niedrigsten AA-Dosis aufzunehmen, die im Tierversuch zu genotoxischen Effekten geführt hat (25 mg pro kg Körpergewicht)
166	14.11.2002	aid	berichtet, dass AA-Aufnahme trotz anderslautender Ergebnisse aus Tierversuchen während der Schwangerschaft beim Menschen unbedenklich sei
670	11.01.2005	FSA	bezieht AA-Aufnahme infolge eines UK-typischen Konsums um den Faktor 1000 geringer als die Dosis, die im Tierversuch zu Krebs geführt habe, und bekräftigt bisherige Empfehlungen für Verbraucher

Der schwedische Toxikologe Ingelman-Sundberg vom Karolinska-Institut hielt es nicht für angemessen, aus Tierversuchen auf die menschliche Situation zu schließen {E 45}. Der *aid* berief sich in seiner Information für Verbraucher auf einen Experten von den Berliner Gesundheitsbetrieben, der erläuterte, dass zwar im Tierversuch Fruchtbarkeitsstörungen, Fehlgeburten und verringerte Geburtsgewichte aufgetreten wären. Da aber die den Tieren zugeführten Mengen an Acrylamid tausendmal höher gewesen waren als was der Mensch im Durchschnitt zu sich nehme, sei hieraus keine Gefährdung für den

Menschen ableitbar {E 166}. Die *FSA* stellte nicht explizit in Frage, dass das Verfahren der Extrapolation angemessen wäre, betonte aber die tausendfache Differenz zwischen der durchschnittlichen menschlichen Exposition und der niedrigsten Dosis, die im Tierversuch zu Krebs geführt hatte {E 670}.

Nachdem im wissenschaftlichen Diskurs keine Hinweise auf die Durchführung langfristiger Tierstudien ausgemacht werden konnten, gab dazu es ein Ereignis im politischen Diskurs: Die *FDA* äußerte im März 2006, dass sie entsprechende Versuche durchführte und kündigte erste Ergebnisse für das darauffolgende Jahr an:¹⁹⁵

Tabelle 6.18: Aussagen zu langfristigen Tierversuchen im politischen Diskurs zur Toxikologie

ID	Datum	Akteur	Ereignis
893	24.03.2006	FDA	arbeitet gemeinsam mit der FSA am Code of Practice for the Reduction of Acrylamide in Food und führt mehrjährige Tierstudien durch, deren Ergebnisse für 2007 und 2008 erwartet werden

Die fünf „übrigen“ Ereignisse lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Zum einen ging es um Expertentreffen, in denen neben anderen Themen auch die Toxikologie behandelt wurde {E 115, 184}. Zum anderen ging es um Forschung zur Toxikologie: *ILSI* definierte im Dezember 2002 vier Forschungsprioritäten für die Toxikologie, wobei es neben Kanzerogenität und der Frage nach Speziesdifferenzen auch um Genotoxizität und Neurotoxizität ging {E 212}. Törnqvist et al. {E 689} sowie Mottram/Friedman, M. {E 1222} veröffentlichten Sammelpublikationen zum Thema.

6.3.2 Exposition

Bei der Frage, wie gefährlich eine Substanz ist, ist von grundlegender Bedeutung, welche Menge der Mensch davon aufnimmt, denn schließlich geht auch von der giftigsten Substanz erst dann eine Gefahr für den Menschen aus, wenn er ihr gegenüber exponiert ist.¹⁹⁶ Im Rahmen des Expertentreffens wurden vonseiten des *BgVV* drei Aspekte betont, und zwar

„dass die Verwendung mittlerer Verzehrsmengen sinnvoll sein könne, wenn es um die Beurteilung des Risikos von Langzeiteffekten ginge“ (BgVV, 2002 a: 4) und

„dass es wichtig wäre, die Verzehrsmengen für besondere Bevölkerungsgruppen, vor allem für Kinder und Jugendliche und für Hochverzehrer zu kennen“ (BgVV, 2002 a: 4).

¹⁹⁵ Die Ergebnisse der unter Federführung von Doerge et al. durchgeführten Studien wurden schließlich im Jahr 2012 veröffentlicht (NTP, 2012).

¹⁹⁶ So erkannte bereits Paracelsus im Jahr 1538: „Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift; allein die dosis[!] machts, daß ein Ding kein Gift sei“ (Paracelsus, 1965: 510).

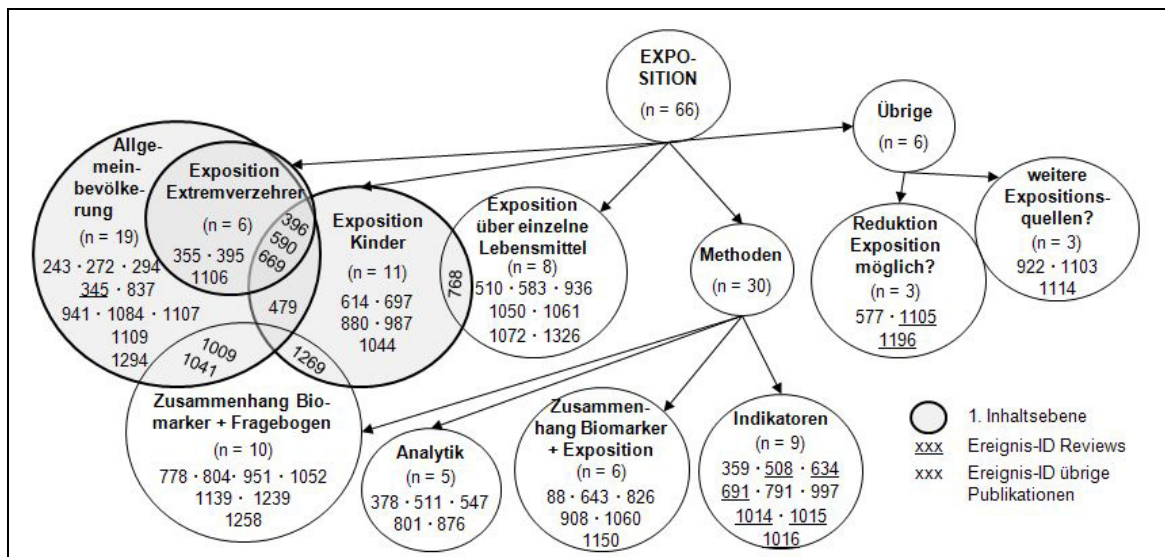
Für den Forschungsbereich Exposition lauteten die Vorgaben somit, dass die durchschnittliche Aufnahme von Acrylamid zu ermitteln wäre, ebenso die Exposition von Extremverzehrern sowie von vulnerablen Bevölkerungsgruppen, vor allem von Kindern und Jugendlichen, da diese normalerweise größere Mengen acrylamidhaltige Lebensmittel zu sich nehmen:

- (1) Durchschnittsverzehr
- (2) Extremverzehr
- (3) Verzehrsmengen von vulnerablen Bevölkerungsgruppen

Im Folgenden werden wissenschaftlicher und politischer Diskurs daraufhin ausgewertet, ob sie Antworten auf diese Fragen zu liefern vermochten.

6.3.2.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Der wissenschaftliche Diskurs zum Thema Exposition umfasst sechsundsechzig Publikationen bzw. 28 % der Ereignisse zum Fragenkomplex Risiko. Bild 6.55 enthält eine Darstellung der bearbeiteten Fragestellungen mit den dazugehörigen Ereignis-ID's:



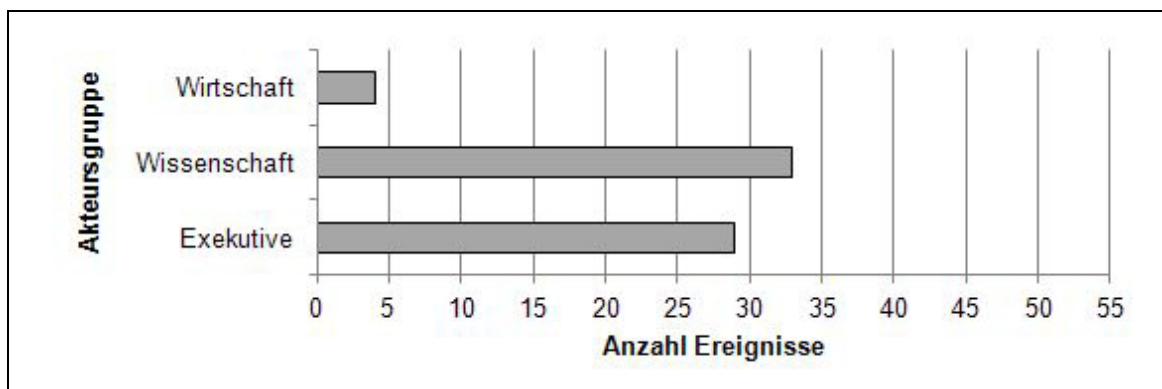
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.55: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Exposition

Neunzehn Arbeiten beinhalteten Expositionsabschätzungen für die Allgemeinbevölkerung bzw. Erwachsene, in sechs davon wurden zusätzlich Angaben zur Exposition von

Vielverzehrn gemacht.¹⁹⁷ In elf Arbeiten sind Expositionsabschätzungen für Kinder und Jugendliche enthalten (in vieren davon auch für die Allgemeinbevölkerung bzw. in dreien davon zugleich für erwachsene Vielverzehrer). In acht Aufsätzen wurde die Exposition über einzelne Lebensmittel bzw. Mahlzeiten bestimmt, in dreißig Arbeiten wurden die Methoden diskutiert, und in vier weiteren Arbeiten ging es um andere Fragestellungen.

Dreiunddreißig Publikationen stammten von der Akteursgruppe Wissenschaft, neunundzwanzig von der Exekutive, und die Wirtschaft steuerte vier Arbeiten zum Thema bei:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.56: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Exposition

Neun der sechsundsechzig Arbeiten waren Reviews. Da in diesen Arbeiten vorwiegend die Methoden im Forschungsbereich diskutiert wurden, sind ihre Aussagen nicht geeignet, um den Fortschritt im Forschungsbereich zu dokumentieren. Auf die Inhalte wird daher im Zusammenhang mit der Beschreibung der bearbeiteten Themen eingegangen.

Die erste Vorgabe für den Forschungsbereich lautete auf die Ermittlung der durchschnittlichen Exposition der Bevölkerung. Diese wurde auf drei verschiedene Arten berechnet: In acht Publikationen wurden Verzehrsmengen zugrunde gelegt, die in nationalen Verzehrsstudien erhoben worden waren, in neun Arbeiten wurden Biomarker gemessen, in zwei weiteren die Exposition aus einer Kombination aus der Messung von Biomarkern und in Fragebögen ermittelten Verzehrsmengen kalkuliert. Wenn mit Daten aus nationalen Verzehrsstudien gerechnet wurde, werden die Ergebnisse als Abschätzungen der Exposition der Bevölkerung in einem Land gewertet. In die beiden anderen Verfahren wurden überwiegend nur wenige Probanden einbezogen, so dass es hier wohl weniger um Abschätzungen als um Momentaufnahmen und die Entwicklung von Ver-

¹⁹⁷ Das bedeutet, dass die Exposition der 10 % (p90) oder 5 % (p95) oder 2,5 % (p97,5) der Bevölkerung beziffert wurde, die die größten Mengen jener Speisen zu sich nehmen, in denen nach dem jeweils geltenden Kenntnisstand Acrylamid enthalten war.

fahren zur Berechnung der Exposition ging. Im Folgenden werden daher „Expositionsabschätzungen“ und „Expositionsberechnungen“ unterschieden.

Tabelle 6.19: Abschätzungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern auf der Basis von nationalen Verzehrsstudien

ID	Datum	Akteur	Verzehrdaten	Alter	Analyse- daten	TLD	Expo- sition*
272	01.02.2003	Shaw et al.	National Nutrition Survey, 1997	k. A.	SCF, 2002	NZ	0,3
345	13.05.2003	Madle et al.	NVS 1991	k. A.	BVL, 2002	DE	0,57
355	12.06.2003	Dybing/ Sanner	National Dietary Survey among Adults (Norkost), 1997	16-79	Analyse von Lebensmit- teln in NO	NO	0,46 ♀; 0,49 ♂
395	07.08.2003	Svens- son et al.	Riksmaten, 1997	18-74	Analyse von Lebensmit- teln in SE	SE	0,5
396	07.08.2003	Konings et al.	Dutch National Food Consumption Sur- vey, 1998	1-97	Analyse von Lebensmit- teln in NL	NL	0,48
590	01.08.2004	Croft et al.	National Nutrition Survey, 1995	> 2	Analyse von Lebensmit- teln in AU	AU	0,4-0,5 ^x
669	07.01.2005	Boon et al.	Dutch National Food Consumption Sur- vey, 1998	1-97	IRMM (April 2003 bis Mai 2004)	NL	0,5
1106	20.08.2007	Mills et al.	FSA Food Portion Sizes 2002, North/ South Ireland Food Consumption Sur- vey, 2001	UK: 19- 64 [†]	IRMM (Stand: 2006)	UK, IE	0,59 (IE); 0,61 (UK)

* Jeweils Mediane; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

^x Die Autoren errechneten in ihrer Originalarbeit, die laut den Bedingungen des Journals *Food Additives and Contaminants* ein Peer-review-Verfahren durchlaufen haben müsste (Taylor & Francis Group, 2010), eine gesamte Exposition von 22 bis 29 µg pro Tag und setzen diese gleich mit einer Belastung von 0,4 bis 0,5 µg/kg bw/d. Dies entspräche einem Körpergewicht von 55 bis 58 kg. Die Autoren gehen von einem durchschnittlichen Körpergewicht von 67 kg aus, was eine Exposition von 0,2 bis 0,3 µg/kg bw/d bedeuten würde. Eigentlich wäre es plausibel, die gesamte Exposition als zutreffend anzusehen und bei der Umrechnung auf das Körpergewicht einen Rechenfehler zu unterstellen. Aber diese Exposition wäre für den Bevölkerungsdurchschnitt die geringste von allen, während der Unterschiedsfaktor für Extremverzehrer sehr deutlich über den Ergebnissen aus anderen Ländern liegen würde (vgl. Tabelle 6.22, S. 250). Da aber die Autoren ausdrücklich darauf hinweisen, dass ihre Ergebnisse den Expositionsabschätzungen aus anderen Ländern entsprechen, wurden die Werte 0,4 bis 0,5 µg/kg bw/d in die Übersicht übernommen.

[†] Für die Teilnehmer an der britischen Verzehrsstudie wurde das Alter angegeben, für jene an der irischen Studie nicht.

In den Arbeiten mit Daten aus Verzehrsstudien berechneten die Autoren die Exposition aus den Verzehrsmengen der einzelnen Produkte und den korrespondierenden Acrylamidgehalten, die von ihnen selbst oder von den Einrichtungen der nationalen bzw. europäischen Lebensmittelüberwachung gemessen worden waren. Tabelle 6.19 enthält die Ergebnisse der auf nationalen Verzehrsstudien basierenden Expositionsabschätzungen für Nichtraucher.¹⁹⁸ Die Exposition wird – wie im Forschungsbereich üblich – auf das Körpergewicht bezogen und in Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$) ausgedrückt.

Die durchschnittliche Exposition der Allgemeinbevölkerung in acht Ländern wurde auf mindestens 0,3 und maximal 0,61 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ geschätzt. Demzufolge sind die Menschen in Großbritannien doppelt so stark exponiert wie die Einwohner von Neuseeland. Dybing/Sanner unterschieden die Exposition nach Geschlecht und wiesen eine etwas niedrigere Exposition von Frauen als von Männern aus. Für acht Länder wurden neun Berechnungen durchgeführt, welche sich auf Verzehrdaten bezogen, die zum Zeitpunkt des Erscheinens der Publikation zwischen fünf und neun Jahre alt waren mit Ausnahme der Arbeit von Madle et al., deren Daten bereits zwölf Jahre zuvor erhoben worden waren. Vier Autoren ermittelten selbst Acrylamidgehalte in Lebensmitteln, während Shaw et al. sich auf frühe Daten des *SCF* {E 67}, Madle et al. auf Daten des *BVL* aus dem September 2002 {E 112} und Boon et al. sowie Mills et al. auf europaweite Monitoring-Daten des *IRMM* {E 661} stützten. Zwei Arbeiten stammen von niederländischen Autoren, die beide auf Daten aus der nationalen Verzehrsstudie von 1997/98 basieren. Konings et al. ermittelten im August 2003 anhand von selbst analysierten Lebensmitteln eine Exposition von 0,48 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$, was nahezu den 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ entsprach, die Boon et al. etwa anderthalb Jahre später mit den europäischen Monitoring-Daten errechneten. Mills et al. berechneten die Exposition sowohl für Großbritannien als auch für Irland. Shaw et al. sowie Madle et al. machten keine Angaben zum Alter der in die Verzehrsstudie einbezogenen Probanden, Mills et al. für die Berechnung für Irland ebenfalls nicht. Für Australien und die Niederlande wurden die Verzehrdaten von Kindern in die Berechnung mit einbezogen, während die jüngsten Befragten in Norwegen sechzehn Jahre alt waren, in Schweden achtzehn Jahre und in Großbritannien neunzehn Jahre. Das Höchstalter der Studienteilnehmer war ebenfalls in allen Ländern unterschiedlich.

Die zweite Methode, um die Exposition gegenüber Acrylamid zu ermitteln, ist die Messung von Addukten bzw. Metaboliten in Blut oder Urin. Dies wurde in neun Studien umgesetzt, deren Eckdaten in Tabelle 6.20 dargestellt sind:

¹⁹⁸ Es ist bekannt, dass Rauchen eine wichtige Expositionsquelle darstellt. Im vorliegenden Zusammenhang geht es aber ausschließlich um die Exposition über Lebensmittel.

Tabelle 6.20: Berechnungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern aus der Messung von Biomarkern

ID	Datum	Akteur	Methode	Probanden		TLD	Exposition*
				Anzahl	Alter		
243	31.12.2002	Schettgen et al.	Messung des Hämoglobin-Adduktes	72	19-59	DE	0,85 [†]
294	28.03.2003	Schettgen et al.	s. {E 243}				
479	22.01.2004	Schettgen et al.	Messung des Hämoglobin-Adduktes bei Schwangeren	11	k. A.	DE	21 pmol/g
837	30.11.2005	Bjellaas et al.	Bestimmung der AA-Metaboliten im Urin	6	18-55	NO	0,57 ^x
941	01.08.2006	Kellert et al.	Bestimmung der AA- und GA-Metaboliten im Urin	38	k. A.	DE	14-102 µg/l/d
1084	28.07.2007	Chevolleau et al.	Bestimmung der AA- und GA-Addukte im Blut	68	18-77	FR	33 bzw. 23 pmol/g
1107	20.08.2007	Vesper et al.	Bestimmung der AA- und GA-Addukte im Blut	510	35-70	US	15-623 bzw. 8-377 pmol/g
1109	20.08.2007	Hartmann et al.	Bestimmung der AA- und GA-Addukte in Blut und Urin	91	6-80	DE	0,43-0,51
1294	20.02.2009	Kütting et al.	Messung des Hämoglobin-Adduktes	1008	3-84	DE	28,2 pmol/g

* Sofern nicht anders angegeben, jeweils Mediane; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

† Die gesamte Exposition wird mit 60 µg pro Tag angegeben, die auf das Körpergewicht bezogene mit 0,85 µg/kg bw/d. Explizit wird ein Körpergewicht von 75 kg genannt. Bei 75 kg würde die Exposition jedoch 0,80 µg/kg bw/d betragen, d. h. der Berechnung wurde ein Gewicht von 70 kg zugrunde gelegt.

^x Die Autoren beziffern die Exposition auf 40 µg pro Tag, ohne ein Körpergewicht anzugeben. Um eine Vergleichbarkeit der Expositionsabschätzungen herzustellen, wurde der Tageswert auf der Basis eines Körpergewichtes von 70 kg in µg/kg bw/d umgewandelt.

Schettgen et al. veröffentlichten zwei Arbeiten zur Analyse von Hämoglobin-Addukten bei fünfundsiebzig Probanden, daher konnten aus der zweiten Arbeit {E 294} in Bezug auf die hier betrachteten Eckdaten der Studien keine neuen Erkenntnisse generiert werden. In einer dritten Arbeit gaben Schettgen et al. {E 479} ebenso wie Kellert et al. {E 941}, Chevolleau et al. {E 1084} sowie Vesper et al. {E 1107} die Ergebnisse ihrer Messungen in einer auf den Liter der Körperflüssigkeit bezogenen Einheit an, so dass sich diese Resultate nicht mit denen der anderen Studien vergleichen ließen. Nur in zwei Arbeiten wurden die Ergebnisse in der Einheit µg/kg bw/d angegeben, und zwar kamen Schettgen et al. auf eine Exposition von 0,85 µg/kg bw/d {E 243} und Bjellaas et al. auf 0,57 µg/kg bw/d. Bjellaas et al. hatten den Urin von sechs Probanden untersucht {E

837}. Die Studie von Kütting et al. wies mit tausendundacht Teilnehmern die höchste Fallzahl auf {E 1294}. Auffällig an der Arbeit von Vesper et al. ist die große Spannbreite der Resultate als auch die Auswahl der Probanden, denn diese waren älter als jene in den anderen Studien und stammten aus neun Ländern {E 1107}.

Die dritte Methode zur Bestimmung der Acrylamidexposition beinhaltete ebenfalls die Messung von Biomarkern, wobei die Autoren die so ermittelte Belastung mit Angaben der Probanden zu ihrem Verzehr abglich. Hierzu gab es zwei Studien, deren Daten in Tabelle 6.21 skizziert sind:

Tabelle 6.21: Berechnungen der durchschnittlichen Exposition von Nichtrauchern aus der Messung von Biomarkern in Kombination mit dem Einsatz von Fragebögen

ID	Datum	Akteur	Methode; Korrelation mit Verzehrsangaben	Probanden		TLD	Expo- sition*
				An- zahl	Alter		
1009	31.12.2006	Bjellaas et al.	Analyse des Urins; positive Korrelation mit berichtetem Verzehr von Asparaginsäure + Kaffee, negative Korrelation mit Konsum von Zitrusfrüchten	53	30-58	NO	0,47
1041	14.03.2007	Wirfält et al.	Messung von AA-Addukten im Blut; für weibliche Nichtraucherinnen keine positive Korrelation mit berichteter Exposition durch Lebensmittel	142	45-73	SE	0,4 ^x

* Jeweils Mediane; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag bei Nichtrauchern.

^x Die Autoren bezifferten die Exposition auf 28 µg pro Tag, ohne ein Körpergewicht anzugeben. Um eine Vergleichbarkeit der Expositionsabschätzungen herzustellen, wurde dieser Wert auf der Basis eines Körpergewichtes von 70 kg in µg/kg bw/d umgewandelt.

Die Ergebnisse beider Expositionsrechnungen liegen im Bereich der bereits dargestellten Werte. Unabhängig von der angewandten Methode wurde somit in zwölf Arbeiten für die Durchschnittsbevölkerungen in sieben Ländern eine Exposition zwischen 0,3 und 0,6 µg/kg bw/d errechnet – lediglich in einer Arbeit, in der die Kalkulation der Belastung über die Messung von Biomarkern erfolgte, wurde eine höhere Exposition von 0,85 µg/kg bw/d ermittelt. Die Befunde aus der Kombination aus der Messung von Biomarkern mit der Befragung der Probanden wiesen allerdings auf Ungereimtheiten hin, denn die Messergebnisse entsprachen nur bedingt dem berichteten Verzehr von acrylamidhaltigen Lebensmitteln. Bevor aber auf Diskussion der angewandten Methoden eingegangen wird, werden zunächst die Daten für Extremverzehrer und Kinder dargestellt.

Die zweite Vorgabe für den Forschungsbereich beinhaltete die Abschätzung der Exposition von Extremverzehrnern. Von den acht Expositionsabschätzungen für die Allgemeinbevölkerung, die auf Daten aus nationalen Verzehrsstudien basierten, beinhalteten sechs zugleich Angaben zur Belastung der 10 % (p90) oder 5 % (p95) oder 2,5 % (p97,5)¹⁹⁹ der Bevölkerung, die die meisten acrylamidhaltigen Lebensmittel zu sich nahmen. Die Daten sind in Tabelle 6.22 dargestellt, wobei ihnen zum Vergleich nochmals der Median gegenübergestellt wird. Grau unterlegt ist der Faktor, der die Differenz zwischen p50 und dem jeweiligen Perzentil beschreibt:

Tabelle 6.22: Abschätzungen der Exposition von nichtrauchenden Extremverzehrnern

ID	Datum	Akteur	TLD	p50*	p90*	p95*	p97,5*	Anmerkung ^x
355	12.06.2003	Dybing/ Sanner	NO	0,46	0,86		1,45	Frauen
					1,9		3,2	
				0,49	1,01		1,62	Männer
					2,1		3,3	
395	07.08.2003	Svensson et al.	SE	0,5		0,89		62 µg auf 70 kg bw
						1,8		
396	07.08.2003	Konnings et al.	NL	0,48	0,70	0,90	1,10	
					1,5	1,9	2,3	
590	01.08.2004	Croft et al.	AU	0,4-0,5		1,40- 1,50		Vgl. Fußnote zu Tabelle 6.19, S. 246
						3,0-3,5		
669	07.01.2005	Boon et al.	NL	0,5	0,80- 0,90	1,00- 1,10	1,20- 1,40	
					1,6-1,8	2,0-2,2	2,4-2,8	
1106	20.08.2007	Mills et al.	UK	0,59			1,75	IE
							3,0	
				0,61			1,29	UK
						2,1		

* Jeweils Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

^x Vgl. Tabelle 6.19, S. 246 zu weiteren Angaben zum Studiendesign.

Von den sechs Arbeiten beinhalteten jeweils vier Angaben zur Exposition der 5 % sowie der 2,5 % der Bevölkerung, die die meisten acrylamidhaltigen Speisen zu sich nahmen; in drei Arbeiten wurde die Grenze bei 10 % gezogen. Die 2,5 % Extremverzehrer waren diesen Daten zufolge mindestens fast doppelt so stark belastet wie die Durchschnittsbevölkerung, zum Teil sogar um mehr als das Dreifache. Die 5 % der extremsten Verzehrer waren 1,8- bis 3,5-fach stärker exponiert als die Durchschnittsbevölke-

¹⁹⁹ Eine Definition von „Extremverzehr“ oder „Vielverzehr“ wurde nicht gefunden. Daher wurden die Originalarbeiten im Forschungsbereich auf diese Angaben hin durchsucht.

rung. Wurde die Grenze bei 10 % gezogen, dann lag die Exposition um den Faktor 1,5 bis 2,1 über dem Durchschnitt.

Die dritte Vorgabe für den Forschungsbereich bestand in der Ermittlung der Exposition von vulnerablen Bevölkerungsgruppen. Im Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses wurde die Exposition von Kindern und Jugendlichen untersucht, deren Belastung in neun Originalarbeiten anhand von Daten aus Verzehrsstudien und gemessenen Acrylamidgehalten berechnet wurde:

Tabelle 6.23: Expositionsabschätzungen für Kinder und Jugendliche

ID	Datum	Akteur	Verzehrsdaten	Alter	Analyse- daten	TLD	Expo- sition*
396	07.08.2003	Konings et al.	Dutch National Food Consumption Sur- vey, 1998	1-6; 7-18	Analyse von Lebensmit- teln in NL	NL	1,04; 0,71
590	01.08.2004	Croft et al.	National Nutrition Survey, 1995	2-6	Analyse von Lebensmit- teln in AU	AU	1,0-1,3
614	31.10.2004	Hilbig et al.	DONALD study (2001); RUB- studies (1995- 1998)	0,5-18; 1-<7	Analyse von Lebensmit- teln in DE	DE	0,21- 0,43; 0,61
669	07.01.2005	Boon et al.	Dutch National Food Consumption Sur- vey, 1998	1-6	IRMM (April 2003 bis Mai 2004)	NL	1,1
697	28.02.2005	Matthys et al.	food intake survey 1997	13-18	Analyse von Lebensmit- teln in BE	BE	0,51
768	30.06.2005	Fohgel- berg et al.	k. A.	<1	Analyse von Muttermilch und Baby- nahrung	SE	0,5
880	28.02.2006	Hilbig/ Kersting	Donald-Studie 1998-2004	1-18	Analyse von Lebensmit- teln in DE	DE	0,19- 0,45
987	30.11.2006	Som- merfeld/ Dehne	Berliner Jugend- studie 2002; NVS 1988	15-18; 15-18	Analyse von Lebensmit- teln in DE	DE	0,81; 0,7
1044	31.03.2007	Gielecin ska et al.	24-hour recalls leading by Nation- al Food and Nutri- tion Institute 2000	7-13; 14-18	Analyse von Lebensmit- teln in PL	PL	1,78; 1,17

* Jeweils Mediane; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

Die Spannweite der Expositionsabschätzungen für Kinder und Jugendliche lag zwischen 0,19 und 1,78 µg/kg bw/d, d. h. Minimum und Maximum lagen um mehr als das Neunfache auseinander. Die höchste durchschnittliche Exposition von 1,78 µg/kg bw/d wur-

de für sieben- bis dreizehnjährige Kinder in Polen ermittelt, die geringste für deutsche Kinder und Jugendliche zwischen einem Jahr und achtzehn Jahren.

Croft et al. sowie Boon et al. gaben außerdem noch Extremwerte an. In Australien lag die Exposition der 5 % Kinder, die die größten Mengen von acrylamidhaltigen Speisen verzehrten, zwischen 3,2 und 3,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d und damit um etwa das Dreifache über dem Durchschnitt aller Kinder {E 590}. Für die Niederlande wurde eine entsprechende Exposition von 1,6 bis 1,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d berechnet, was im Vergleich zum Durchschnittswert für Kinder etwa eine anderthalbfache Erhöhung bedeutete {E 669}.

Aus der Donald-Studie von 2001 stammten die aktuellsten Verzehrdaten, die in einer Expositionsabschätzung verarbeitet wurden, denn sie sind nur drei Jahre vor der Publikation erschienen. Die übrigen Verzehrdaten waren bis zu neun Jahre älter als die Publikationen, mit Ausnahme der von Sommerfeld/Dehne verwendeten Nationalen Verzehrstudie, die bereits achtzehn Jahre zuvor veröffentlicht worden war.

In zwei deutschen Arbeiten wurde die Exposition von Kindern aus der Messung von Biomarkern abgeleitet, wobei Heudorf et al. zugleich Fragen nach dem Essverhalten stellten und die Korrelation zwischen diesen Angaben und den Metaboliten ermittelten:

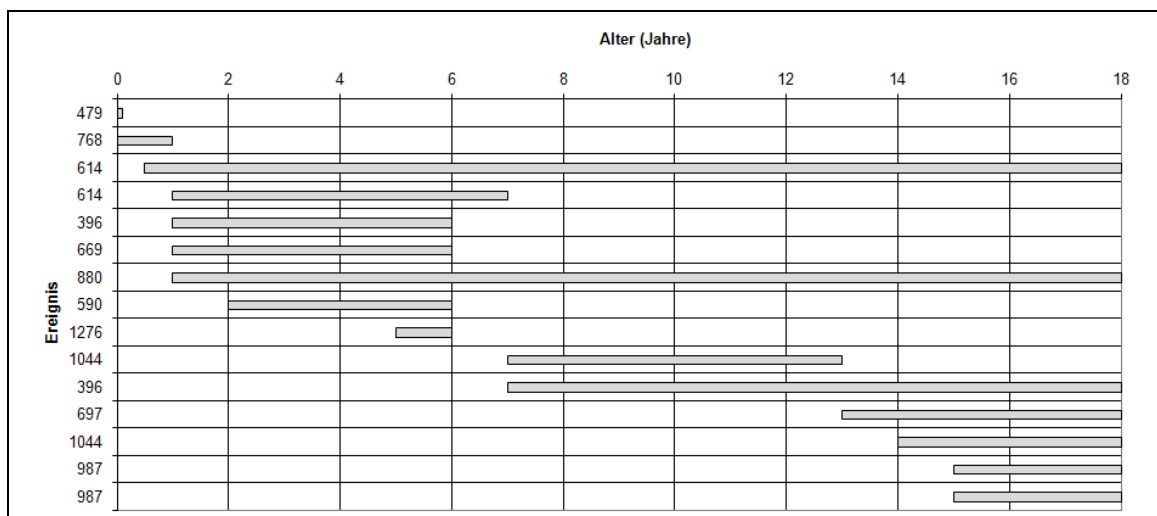
Tabelle 6.24: Expositionsrechnungen für Kinder aus der Messung von Biomarkern

ID	Datum	Akteur	Methode; ggf. Korrelation mit Verzehrangaben	Probanden		TLD	Expo- sition*
				An- zahl	Alter		
479	22.01.2004	Schettgen et al.	Messung des Hämoglobin-Adduktes im Blut der Nabelschnur	11	0	DE	10 pmol/g
1269	19.12.2008	Heudorf et al.	Bestimmung der AA- und GA-Metaboliten im Urin; signifikante Korrelation nur für Verzehr von Pommes	110	5-6	DE	0,54

* Sofern nicht anders angegeben, jeweils Mediane; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

Die gerade erörterten elf Studien zur Exposition von Kindern stammten aus sechs Ländern; fünf davon wurden alleine in Deutschland durchgeführt. Außer Fohgelberg et al., die die Exposition von Babys durch Muttermilch und Babynahrung untersuchten und damit als einzige Forscher die Gruppe der unter Einjährigen im Fokus hatten {E 768}, gaben alle Autoren die Herkunft der Verzehrdaten an. Mit den niederländischen Daten wurde in zwei Studien gerechnet; eine davon sowie zwei deutsche Studien bezogen sich auf je zwei Datensätze bzw. Teilgruppen. Heudorf et al. {E 1269} und Schettgen et al. {E 479} wählten die Studienteilnehmer selbst aus. Die elf Expositionsabschätzungen

wurden somit anhand von fünfzehn verschiedenen Grundgesamtheiten erarbeitet. Bild 6.57 zeigt die Altersklassen der einbezogenen Kinder und Jugendlichen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.57: Altersklassen der Kinder und Jugendlichen, für die im wissenschaftlichen Diskurs die Exposition berechnet wurde

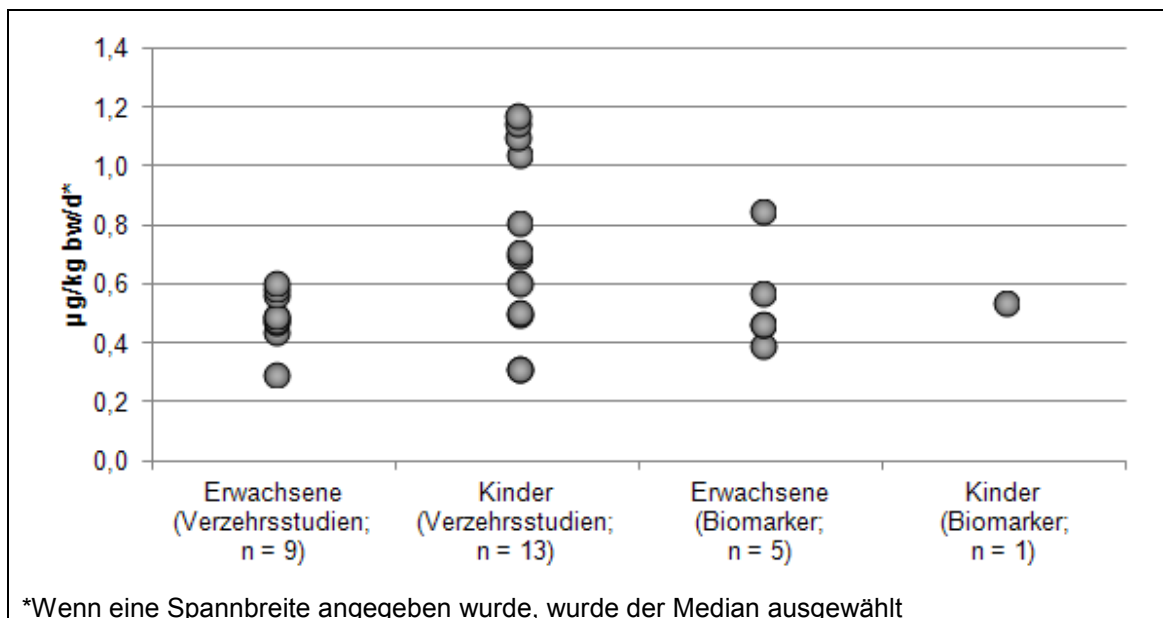
Mit Ausnahme der beiden Datensätze zu fünfzehn- bis achtzehnjährigen Jugendlichen, die Sommerfeld/Dehne {E 987} verwendet hatten, sowie der Daten zu den ein- bis sechsjährigen Kindern, mit denen Konings et al. {E 396}, Hilbig et al. {E 614} sowie Boon et al. {E 669} gerechnet hatten, bezogen sich alle Expositionsabschätzungen auf unterschiedlich zugeschnittene Altersgruppen. Abgesehen von der Arbeit von Schettgen et al., in der die Exposition Neugeborener bestimmt wurde {E 479}, umfasste die Gruppe mit der geringsten Spannweite in den Arbeiten von Fohgelberg et al. {E 768} sowie von Heudorf et al. {E 1269} jeweils ein Jahr, in den beiden größten Gruppen betrug der Altersunterschied der Probanden siebzehn bzw. siebzehneinhalb Jahre. Die Daten von zwei- bis unter siebenjährigen Klein- und Kindergartenkindern wurden in drei Studien gesondert untersucht, die von Jugendlichen ab dem Alter von vierzehn Jahren in vier Arbeiten. Die Exposition von Kindern zwischen der Einschulung und dem Beginn der Adoleszenz war Gegenstand von lediglich einer Studie, nämlich der von Gielecinska et al. {E 1044}, die für diese Altersgruppe eine Exposition von $1,78 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ und damit die höchste Belastung von allen Studien zu Kindern und Jugendlichen ermittelten.

Wie schon bei der Expositionsabschätzung für die gesamte Bevölkerung hatten Boon et al. {E 669} auch für Kinder mit denselben Verzehrdaten aus 1998 gerechnet wie Konings et al. {E 396}, dabei jedoch aktuellere Acrylamidkonzentrationen mit Stand Mai 2004 angesetzt. Im Ergebnis ermittelten sie einen leichten Anstieg der Exposition von $1,04$ auf $1,10 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$. Einen gegenteiligen Trend machten Sommerfeld/Dehne aus, die anhand von Verzehrdaten aus 1988 und 2002 sowie Acrylamidgehalten vom

Januar 2003 und Oktober 2005 für deutsche Jugendliche einen Rückgang der Exposition um bis zu 25 % ermittelten.

Außer für Kinder und Jugendliche wurde im wissenschaftlichen Diskurs für keine weitere Bevölkerungsgruppe versucht, die Exposition zu ermitteln.

Die Exposition für Erwachsene und Kinder wurde mit Daten aus Verzehrsstudien abgeschätzt als auch anhand von Biomarkern berechnet. Von insgesamt einunddreißig Ergebnissen wurden vier nicht in $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ ausgedrückt und lassen sich daher nicht vergleichen. Bild 6.58 enthält die Ergebnisse der übrigen achtundzwanzig Expositionsabschätzungen, differenziert für Erwachsene und Kinder und Jugendliche sowie nach Methode:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.58: Ergebnisse der Expositionsabschätzungen und -berechnungen für Erwachsene (bzw. Allgemeinbevölkerung) und Kinder

Die Spannweite der Ergebnisse der Expositionsabschätzungen ist für Kinder größer als für Erwachsene bzw. die Allgemeinbevölkerung. Für Erwachsene liegen die Ergebnisse mit einer Ausnahme um maximal das Zweifache auseinander, für Kinder hingegen um das Vierfache.

In weiteren sieben Arbeiten wurde die Exposition über einzelne Lebensmittel ermittelt:

Tabelle 6.25: Abschätzungen der Exposition über einzelne Lebensmittel bzw. Mahlzeiten

ID	Datum	Akteur	Methode	Lebensmittel (Mahlzeit)	TLD	Exposition*
510	28.03.2004	Vesper et al.	Analyse von Kartoffelchips + Biomarker	Kartoffelchips: Vielverzehrer	US	1,9
583	28.07.2004	Granby/Fagt	Analyse von 110 Kaffeeproben + Danish Nationwide Dietary Survey	Kaffee: Durchschnitt (+ Vielverzehrer)	DK	0,09 ^x (0,14)
768	30.06.2005	Fohgelberg et al.	Analyse von 81 Proben von Muttermilch und Babynahrung	Babynahrung	SE	0,5
936	25.07.2006	Rufián-Henares et al.	Analyse von 60 Proben + MAPA, 2003	Frühstücksflocken	ES	0,04 ^x
1050	18.04.2007	Mestdagh et al.	IRMM, Stand Juni 2006; Analyse von Produkten in BE + Befragung von 160 Mensabesuchern	Mittagessen in Mensa	BE	0,4
1061	30.04.2007	Rufián-Henares et al.	Analyse von 107 Proben + MAPA, 2005	Brot + Kekse	ES	0,082
1072	17.06.2007	Cummins, E. et al.	Entstehungsprozess im Modell + IUNA, 2001	Kartoffelchips (Männer bzw. Frauen)	IE	0,052 bzw. 0,064
1326	31.03.2009	Arribas-Lorenzo/Morales	Analyse von Kartoffelchips + MAPA 2007 bzw. AESA 2006	Kartoffelchips	ES	0,042 bzw. 0,053

* Median; Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag.

^x Es wurde nur die gesamte Exposition pro Tag angegeben. Um eine Vergleichbarkeit der Expositionsabschätzungen herzustellen, wurde dieser Wert in $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ umgewandelt, basierend auf einem Körpergewicht von 70 kg.

In den Studien von Vesper et al., Cummins, E. et al. sowie Arribas-Lorenzo/Morales wurde die Exposition über Kartoffelchips berechnet. Vesper et al. ließen sechs Probanden eine Woche lang täglich 595 g des Snacks verzehren und analysierten deren Biomarker. Die gemessene Exposition von 1,9 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ könnte nach Ansicht der Autoren einen Anhaltspunkt auf die Exposition von Vielverzehrern liefern {E 510}. Cummins et al. bildeten in einem Modell Szenarien der Entstehung von Acrylamid in dem Produkt nach, um dann anhand des gemäß den nationalen Verzehrdaten durchschnittlichen Verzehrs von 6 g für Männer bzw. von 11 g für Frauen die durchschnittliche Exposition der irischen Bevölkerung zu ermitteln, die mit 0,052 bzw. 0,064 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ veranschlagt wurde {E 1072}. Arribas-Lorenzo/Morales analysierten die Acrylamidgehalte von sechsunddreißig Sorten Kartoffelchips, die sie dann mit zwei Sets von Verzehrdaten multiplizierten. Das eine umfasst jährlich vom spanischen Ministerium für Ernährung erhobene Daten zur Ernährung, das zweite die Daten zum Verzehr über drei Tage, die von der spanischen Behörde für Lebensmittelsicherheit erhoben worden

waren. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Exposition der Spanier über Chips 0,042 bzw. 0,053 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ betrug {E 1326}.

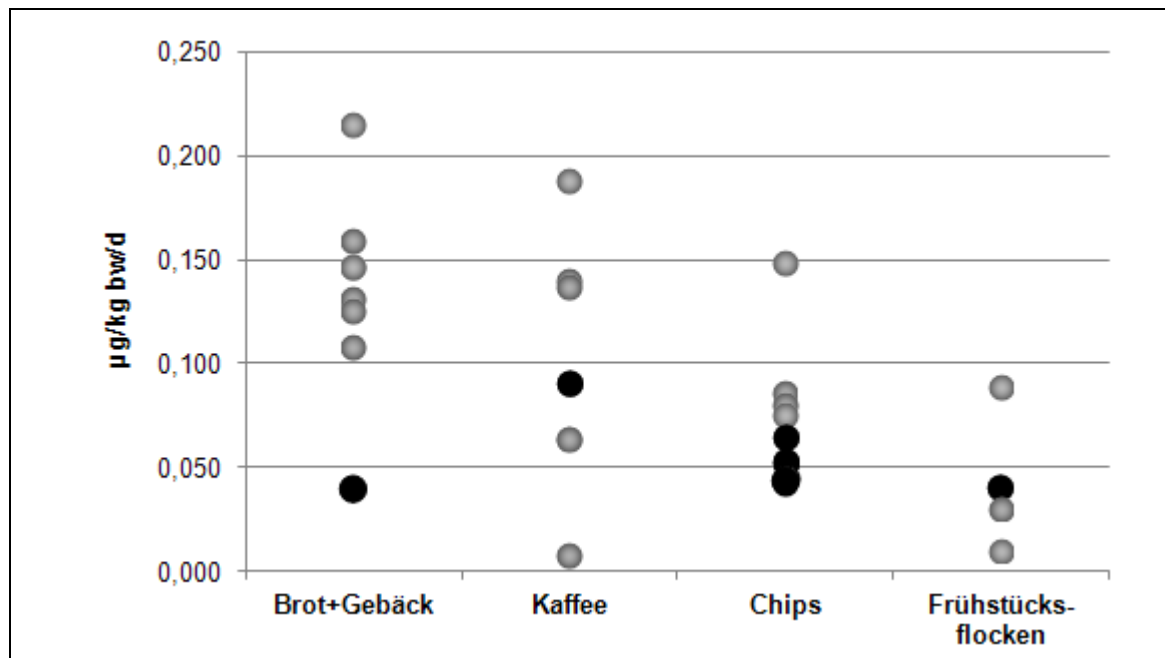
Granby/Fagt und Rufián-Henares et al. bestimmten selbst die Acrylamidgehalte in Kaffee bzw. Frühstücksflocken sowie Keksen und Brot und schlossen dann mit Hilfe von nationalen Verzehrdaten auf die Exposition. Die Berechnung der Exposition über Kaffee erfolgte anhand von hundertzehn Proben {E 583}, die über Frühstücksflocken anhand von sechzig Proben {E 936} und die über Brot und Kekse anhand von hundertsieben Proben {E 1061}. Mestdagh et al. analysierten selbst Produkte und zogen Daten vom IRMM und der *Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC)* hinzu, um die Exposition aus den im Rahmen einer Befragung von hundertsechzig Personen erhobenen Verzehrsmengen während des Mittagessens in einer Kantine zu berechnen. Hiernach nahmen die Probanden 0,4 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ aus dem Mittagessen auf {E 1050}.

Von den Autoren, die die Exposition mithilfe der Daten aus Verzehrstudien berechneten (vgl. Tabelle 6.19), erläuterten alle mit Ausnahme von Shaw et al. die Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen, die zur Exposition beitragen. Croft et al. beschränkten sich dabei allerdings auf die Lebensmittel, deren Anteil bei mehr als 5 % lag und erklärten in der Summe lediglich 63 % der Exposition {E 590}. Den übrigen Erklärungen der Exposition lagen unterschiedliche Lebensmittelkategorien zugrunde. Tabelle 6.26 enthält die von den Autoren zur Erklärung der Exposition verwendeten Lebensmittelkategorien, für die gleichzeitig die Exposition über das Lebensmittel bzw. die Gruppe berechnet wurde:

Tabelle 6.26: Im wissenschaftlichen Diskurs berücksichtigte Lebensmittelkategorien zur Expositionsabschätzung, für die auch die Exposition über das Lebensmittel berechnet wurde

E 355 Dybing/ Sanner	E 395 Svens- son et al.	E 396 Konings et al.	E 669 Boon et al.	E 1106 Mills et al. (UK)	E 1106 Mills et al. (IE)	Exposition über Le- bensmittel
Biscuits	Cookies, biscuits, wafers	Biscuits	Biscuits	Biscuits	Biscuits	E 1061
Soft bread	Bread	Bread	Bread	Bakery wares	Bread	
-	Crisp bread, thin unleavene d bread	-	-	Infant foods (rusks)	-	
-	Other bread	-	-	-	-	
Coffee	Coffee	Coffee	Coffee	-	Coffee	E 583
Potato crisps	Potato crisps	Crisps	Crisps	Potato chips	-	E 1072 E 1326
-	Breakfast cereals	-	-	Cereals	Breakfast cereals	E 936

Zwei Lebensmittel wurden von allen sechs Autoren zur Erklärung der Exposition aufgeführt, und zwar Gebäck und Brot. Die Exposition über beide Arten von Backwaren war von Rufián-Henares et al. ermittelt worden {E 1061}. Kaffee wurde nicht explizit von Mills et al. für die britische Berechnung aufgeführt, Chips wurden bei der irischen Berechnung nicht von den übrigen Kartoffelprodukten unterschieden {E 1106}. Beide Produkte wurden von den fünf übrigen Forschern zur Erklärung herangezogen, die durchschnittliche Exposition hierüber war durch Granby/Fagt {E 583} bzw. durch Cummins, E. et al. {E 1072} sowie Arribas-Lorenzo/Morales {E 1326} berechnet worden. Frühstücksflocken wurden von drei Autoren genannt, die Exposition hierüber war durch Rufián-Henares et al. {E 936} berechnet worden. Bild 6.59 enthält die Ergebnisse der Expositionsrechnungen für die vier Warengruppen. Die Ergebnisse aus den Expositionsabschätzungen sind grau, die aus den Berechnungen über einzelne Lebensmittel schwarz markiert:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.59: Anteile einzelner Lebensmittel an der Exposition

Im Acrylamid-Fall gab es zehn Abschätzungen der Exposition über Chips, acht über Brot und Gebäck sowie sieben über Kaffee und vier über Frühstücksflocken. Die Spannweite der Abschätzungen in Bezug auf Kaffee variiert um den Faktor 23,6 und in Bezug auf Frühstücksflocken um 8,9. Die Abschätzungen zu Brot und Gebäck bzw. Chips liegen um den Faktor 5,4 bzw. 3,4 auseinander, wobei die Spannweite in beiden Fällen durch Extremwerte zustande kommt. Sechs von acht Expositionsrechnungen zu Brot und Gebäck liegen zwischen 0,109 und 0,160 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ und unterscheiden sich damit um den Faktor 1,5. Neun von zehn Ergebnissen zu Chips liegen zwischen 0,042 und 0,086 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$, d. h. das Maximum ist noch rund doppelt so groß wie das

Minimum. Die Ergebnisse der Berechnungen über einzelne Lebensmittel entsprechen bei Kaffee exakt dem Median und bei Frühstücksflocken mit einer Abweichung von 0,002 µg/kg bw/d dem Durchschnitt der übrigen Berechnungen. Für Brot und Gebäck wurde auf diese Weise die niedrigste, für Chips eine unter dem Durchschnitt, aber innerhalb der Bandbreite der übrigen Ergebnisse liegende Exposition ermittelt.

Die Autoren, die die Exposition anhand der Daten aus Verzehrsstudien abschätzten, haben außer den in Tabelle 6.26 bereits aufgeführten noch die in Tabelle 6.27 genannten Lebensmittel unterschieden:

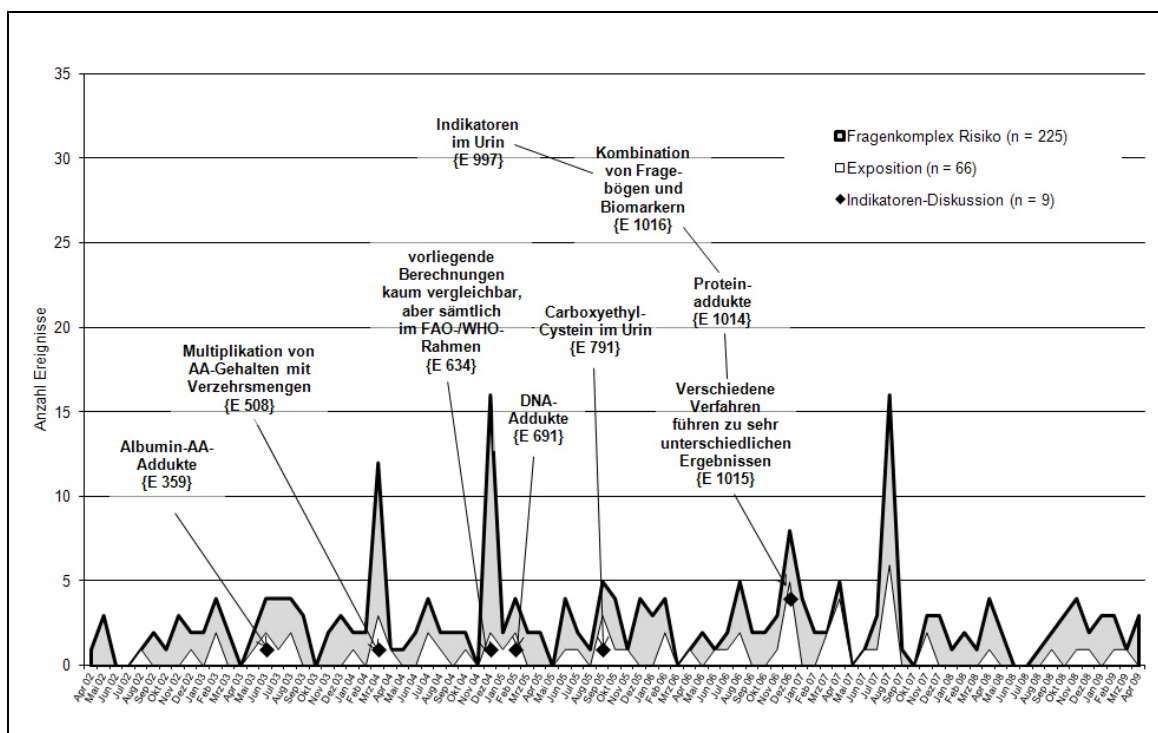
Tabelle 6.27: Im wissenschaftlichen Diskurs unterschiedene Lebensmittelkategorien – ohne Gebäck, Brot, Kaffee und Kartoffelchips

E 351 Dybing/ Sanner	E 391 Svens- son	E 392 Konings	E 656 Boon	E 1089 Mills: UK	E 1089 Mills: IE
<ul style="list-style-type: none"> - Potatoes, fried - French fries - Other snacks - Other 	<ul style="list-style-type: none"> - Fried potato products - French fries - Tortilla Crisps - Popcorn 	<ul style="list-style-type: none"> - Chips and comparable products - Dutch spiced cake - Others 	<ul style="list-style-type: none"> - Fried potato products - Gingerbread - Others 	<ul style="list-style-type: none"> - Fried and roasted potatoes/potato products - French fries - Miscellaneous potato products - Reformed potato snack products - Beverages - Snack products - Sugar based syrups - Fruits, vegetables and nuts 	<ul style="list-style-type: none"> - Potatoes and potato products - Cocoa Products

Mills et al. unterschieden für die Berechnung der Exposition der Briten dreizehn verschiedene Lebensmittelgruppen, für die Berechnung der Exposition der Iren hingegen lediglich sechs. Die übrigen Autoren lagen dazwischen: Svensson et al. zogen elf Kategorien zur Erklärung heran, Dybing/Sanner acht und Konings et al. sowie Boon et al. jeweils sieben.

Bei der Beschreibung der Daten zu den Expositionsabschätzungen wurde bereits festgestellt, dass die bei den Probanden gemessenen Biomarker nur bedingt dem berichteten

Verzehr von acrylamidhaltigen Lebensmitteln entsprachen. Dieser Befund war Gegenstand einer Diskussion um die angewandte Methodik, mit der sich insgesamt fünfundzwanzig wissenschaftliche Publikationen befassten. Während etwa Kütting et al. aus den Mängeln bei der Übereinstimmung von Biomarkern und berichtetem Verzehr acrylamidhaltiger Speisen den Schluss ziehen, dass Fragebögen kein geeignetes Instrument für eine Expositionsabschätzung sind {E 778}, nehmen Bader et al. an, dass es außer der Ernährung und dem Konsum von Tabakprodukten weitere Expositionsquellen geben muss {E 804}. In zehn Arbeiten wurde nach Zusammenhängen zwischen der Messung von Biomarkern und den von den Probanden gemachten Angaben zum Verzehrverhalten gesucht, und in allen Arbeiten konnten bestenfalls für einzelne Produkte signifikante Zusammenhänge nachgewiesen werden {E 778, 804, 951, 1010, 1043, 1053, 1139, 1239, 1258, 1269}. Im Gegensatz dazu zeigten sieben Arbeiten einen direkten Zusammenhang zwischen der Acrylamidexposition und den Ausprägungen von Biomarkern {E 88, 643, 723, 826, 908, 1060, 1150}. Darüber hinaus beschäftigten sich neun Arbeiten mit der Frage, welche Indikatoren zur Messung der Exposition geeignet sein könnten. Deren zentrale Aussagen sind in Bild 6.60 zusammengefasst:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.60: Aussagen zu geeigneten Indikatoren zur Messung der Exposition

Sechs Arbeiten identifizierten jeweils eine zuverlässigste Methode. Den ersten Vorschlag, die Exposition anhand von Albumin-Acrylamidaddukten zu messen, machten Noort et al. im Juni 2003 {E 359}. In der Folgezeit sprachen sich Petersen/Tran für die Multiplikation von Acrylamidgehalten mit Verzehrsmengen aus {E 508}, Besaratinia/

Pfeifer hingegen für die Messung von DNA-Addukten {E 691}. Doerge et al. hielten die Bestimmung anhand von Parametern im Urin für zuverlässig {E 997}, Törnqvist et al. die Messung von Proteinaddukten {E 1014}, während Konings et al. für die Kombination von Fragebögen und Biomarkern plädierten {E 1016}. Bereits im Jahr 2004 beklagten Dybing et al., dass die bisher vorliegenden Expositionsberechnungen kaum vergleichbar sind {E 634}. Auch van Klaveren et al. wiesen darauf hin, dass die Anwendung unterschiedlicher Verfahren auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führt {E 1015}.

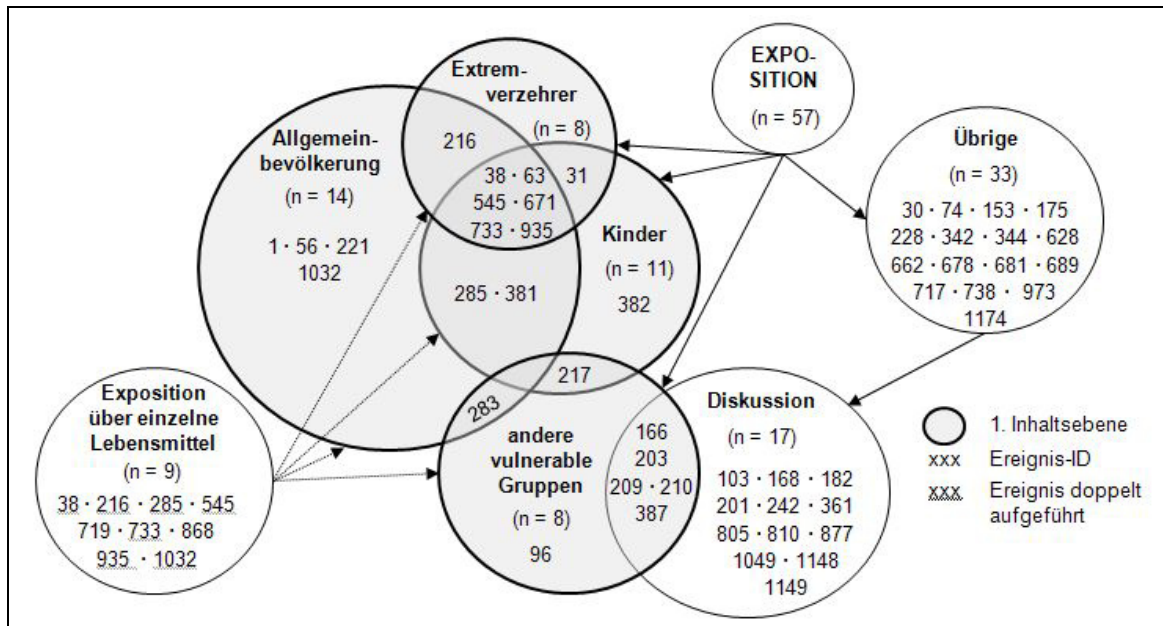
Zwischen 2003 und 2006 erschienen fünf Arbeiten mit der Beschreibung von Analyseverfahren zum Nachweis von Biomarkern {E 378, 511, 547, 801, 876}. Sechs Arbeiten beschäftigten sich mit anderen Fragen: In drei Arbeiten wurde erörtert, ob die Exposition durch eine Verminderung der Acrylamidkonzentrationen in Lebensmitteln überhaupt verringert werden kann. Erickson {E 577} und Doerge et al. {E 1105} sehen dies aufgrund der Vielzahl der betroffenen Lebensmittel eher skeptisch, wohingegen Seal et al. eine um rund ein Drittel geringere Exposition für möglich halten {E 1196}. Doerge et al. fassten in diesem Zusammenhang nochmals die Schwierigkeiten zusammen, die mit der Messung der Exposition mittels Fragebogen verbunden sind. Als wichtigste Argumente führen sie an, dass die Ergebnisse der Befragungen nicht mit den Biomarker-Daten korrelierten, dass nicht dem Umstand Rechnung getragen wird, dass die Acrylamidgehalte in gleichen Produkten stark variieren können und sich die Exposition mit dem Alter der Menschen verändert {E 1105}.

In drei weiteren Arbeiten wurde die Frage nach weiteren Expositionsquellen diskutiert. Boettcher et al. halten die Ernährung für maßgeblich, da sie bei Versuchspersonen, nachdem diese achtundvierzig Stunden lang gefastet hatten, nur noch wenig Acrylamid im Urin nachweisen konnten {E 922}. Tareke et al. erkannten im Tierversuch Hinweise auf eine endogene Produktion von Acrylamid {E 1103}. Ishizuka et al. gingen von der Existenz weiterer Expositionsquellen aus, da die Acrylamidkonzentrationen in bestimmten Polyacrylamid-Verbindungen, wie sie bei der Herstellung von Kosmetikprodukten eingesetzt werden, stark erhöht seien {E 1114}.

6.3.2.2 Politischer Diskurs

Siebenundfünfzig Ereignisse im politischen Diskurs drehten sich um die Frage nach der Exposition des Menschen gegenüber Acrylamid (43 % des politischen Diskurses zum

Fragenkomplex „Risiko“. Bild 6.61 enthält eine Darstellung der bearbeiteten Themen mit den dazugehörigen Ereignis-ID's:²⁰⁰



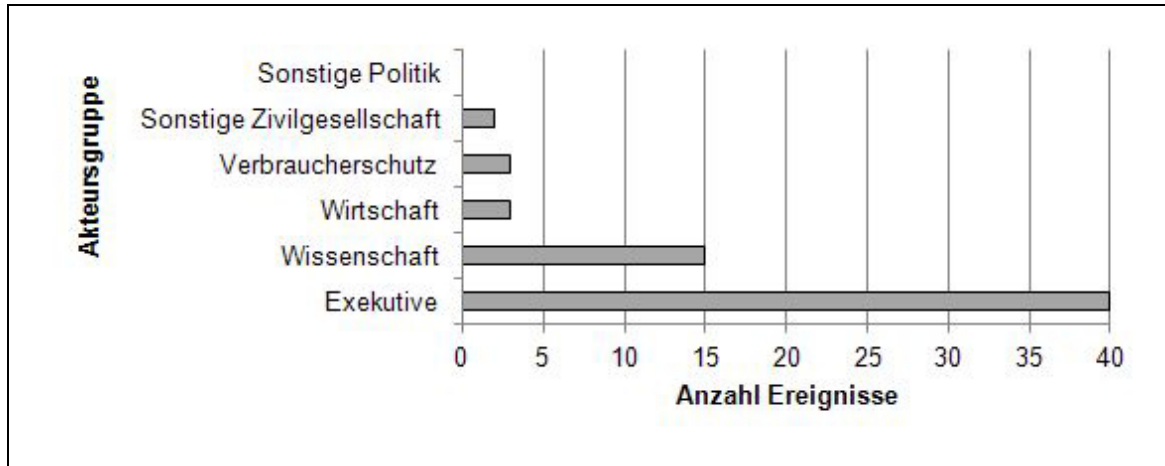
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.61: Inhalte der Ereignisse zur Exposition im politischen Diskurs

In vierzehn Ereignissen ging es um die Exposition der Allgemeinbevölkerung, in jeweils acht Ereignissen um die Exposition von Extremverzellern und vulnerablen Gruppen, sofern es sich nicht um die Belastung von Kindern und Jugendlichen handelte, die Gegenstand von elf Ereignissen war.

Die siebenundfünfzig Ereignisse wurden durch dreiundsechzig Akteure bewirkt. Wie Bild 6.62 zu entnehmen ist, war die Exekutive mit vierzig Ereignissen die Akteursgruppe mit der stärksten Präsenz. Fünfzehnmal schalteten sich Wissenschaftler in den Diskurs ein, jeweils dreimal Verbraucherschützer und Wirtschaft. Zwei Ereignisse sind den Akteuren aus der Sonstigen Zivilgesellschaft zuzurechnen:

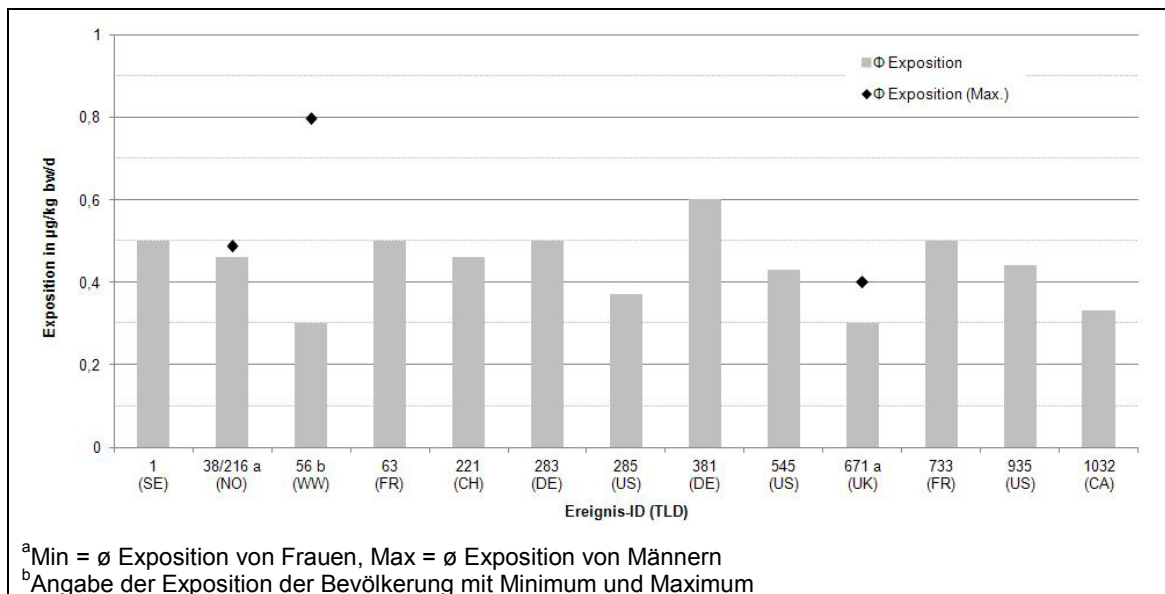
²⁰⁰ Wegen der vielen inhaltlichen Überschneidungen wurden die Ereignisse zur Exposition über einzelne Lebensmittel doppelt aufgeführt, sofern sie zugleich im Zusammenhang mit der Exposition der Allgemeinbevölkerung, von Extremverzellern, Kindern oder anderen vulnerablen Gruppen standen.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.62: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Exposition

Vierzehn Ereignisse beinhalteten Abschätzungen der Exposition der Allgemeinbevölkerungen, die von der Exekutive aus acht Ländern sowie der WHO veröffentlicht worden waren. Die Ergebnisse sind unter Angabe der geografischen Referenz in Bild 6.63 dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.63: Abschätzungen der Exposition der Allgemeinbevölkerung

Die Expositionsabschätzungen waren im Regelfall das Ergebnis aus der Multiplikation von Verzehrsmengen aus nationalen Verzehrstudien mit den durchschnittlichen Acryl-

amidgehalten in den einzelnen Lebensmitteln. Dieses Verfahren wurde bereits bei der Auswertung des wissenschaftlichen Diskurses detailliert beschrieben.²⁰¹

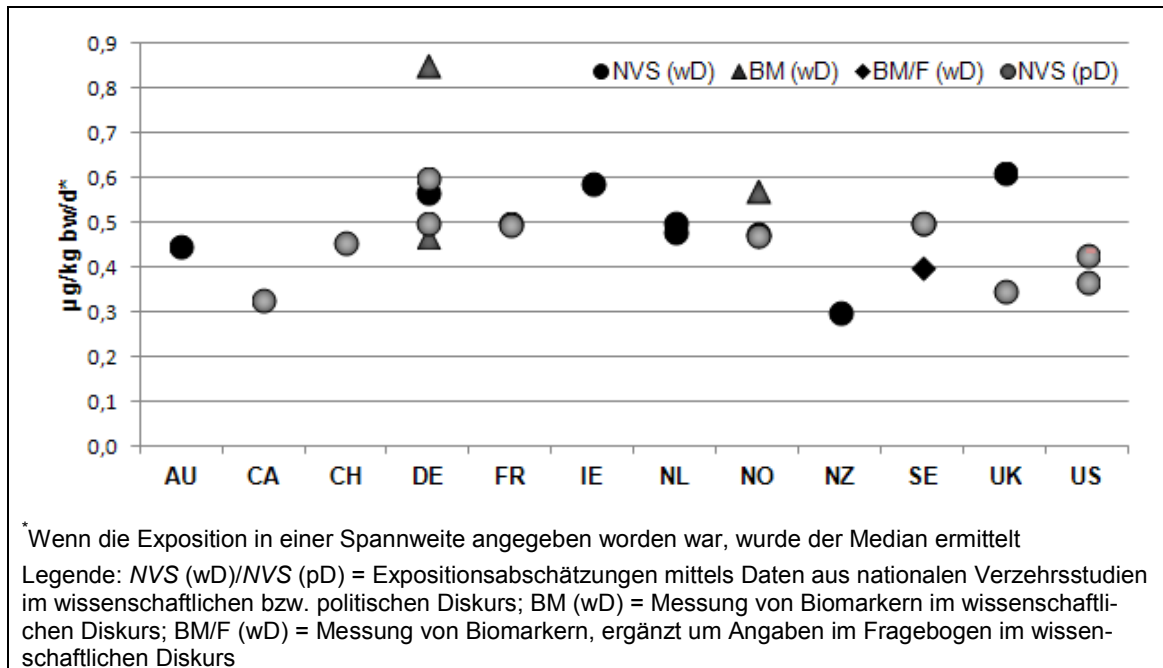
Die erste Zahl lieferte die *SNFA* bereits im April 2002 bei der Pressekonferenz, die den Auslöser für den Acrylamid-Fall bildete. Seinerzeit schätzte man, dass ein erwachsener Schwede pro Tag 35 bis 40 µg Acrylamid zu sich nimmt, was gleichgesetzt wurde mit 0,5 µg/kg bw/d {E 1}. Im Juni 2002 folgten drei weitere Ereignisse: Die *NFCA* legte eine Abschätzung der Exposition der norwegischen Bevölkerung vor, die für Frauen auf 0,33 µg/kg bw/d und für Männer auf 0,36 µg/kg bw/d angesetzt wurde {E 38}. In der Abbildung bereits berücksichtigt sind die im Dezember veröffentlichten Werte von 0,46 bzw. 0,49 µg/kg bw/d, nachdem die Exposition über Kaffee ergänzt worden war {E 216}.

Beim Expertentreffen der *WHO* im Juni 2002 wurde die Exposition ohne räumliche Einschränkung auf Werte zwischen 0,3 und 0,8 µg/kg bw/d geschätzt {E 56}, und im selben Monat bezifferte die *AFSSA* die Exposition der französischen Bevölkerung auf 0,5 µg/kg bw/d {E 63}. Im Dezember 2002 veröffentlichte das *BAG* die Ergebnisse eines Versuchs mit Testpersonen, die ihr Essverhalten über zwei Tage hinweg protokolliert hatten, wobei die Speisen zugleich auf Acrylamid untersucht worden waren. Auf diese Weise ergab sich eine durchschnittliche Exposition von 0,28 µg/kg bw/d. Von den Autoren wurden die Verzehrsmengen von Kartoffelprodukten als nicht repräsentativ angesehen und die Exposition auf 0,46 µg/kg bw/d korrigiert {E 221}. Im Februar 2003 schätzte das *BfR* die durchschnittliche Exposition in Deutschland auf 0,5 µg/kg bw/d {E 283}, den entsprechenden Wert für die US-amerikanische Bevölkerung setzte die *FDA* fast zeitgleich mit 0,37 µg/kg bw/d etwas niedriger an {E 285}. Im Juli 2003 korrigierte das *BfR* seine Zahl leicht nach oben auf 0,6 µg/kg bw/d {E 381}, im April 2004 tat die *FDA* dasselbe und ging nun von einer Exposition von 0,43 µg/kg bw/d aus {E 545}. Im Januar 2005 schätzte die *FSA* die Exposition britischer Männer auf 0,4 µg/kg bw/d, die der Frauen auf 0,3 µg/kg bw/d {E 671}. Im Mai 2005 bestätigte die *AFSSA* ihre Schätzung von 0,5 µg/kg bw/d für die französische Bevölkerung {E 733}, während die *FDA* ihren Wert um ein Hundertstel Mikrogramm auf 0,44 µg/kg bw/d erhöhte {E 935}. Die letzte Expositionsabschätzung stammt von *Health Canada*: Die Behörde nannte im Februar 2007 0,33 µg/kg bw/d als durchschnittliche Belastung der Kanadier {E 1032}.

Die Werte von elf Expositionsabschätzungen bewegten sich zwischen 0,3 und 0,5 µg/kg bw/d. Darüber lagen die 0,6 µg/kg bw/d aus der zweiten Schätzung des *BfR* {E 381}

²⁰¹ Auf eine Darstellung der verwendeten Verzehrdaten wird verzichtet. Zum einen konnten sie für die Berechnungen aus Schweden, Frankreich und durch die *WHO* nicht ermittelt werden. Zum anderen wurde bereits im Zusammenhang mit der Analyse des wissenschaftlichen Diskurses gezeigt, dass die Daten durchweg bereits mehrere Jahre vor der Berechnung erhoben worden waren (vgl. Tabelle 6.19, S. 263 und Tabelle 6.23, S. 268).

sowie die 0,8 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$, die die obere Grenze der Spannweite markieren, die nach der WHO-Konferenz im Juni 2002 veröffentlicht wurde {E 56}. Alle Expositionsabschätzungen wurden vor dem Frühjahr 2007 gemacht, d. h., es folgten keine mehr in den Jahren 6 und 7 bzw. in Phase III des Beobachtungszeitraums. In Bild 6.64 sind nochmals die Ergebnisse aller Expositionsabschätzungen bzw. -berechnungen aus wissenschaftlichem und politischem Diskurs zusammengefasst, und zwar unterschieden nach Ländern und Methode:

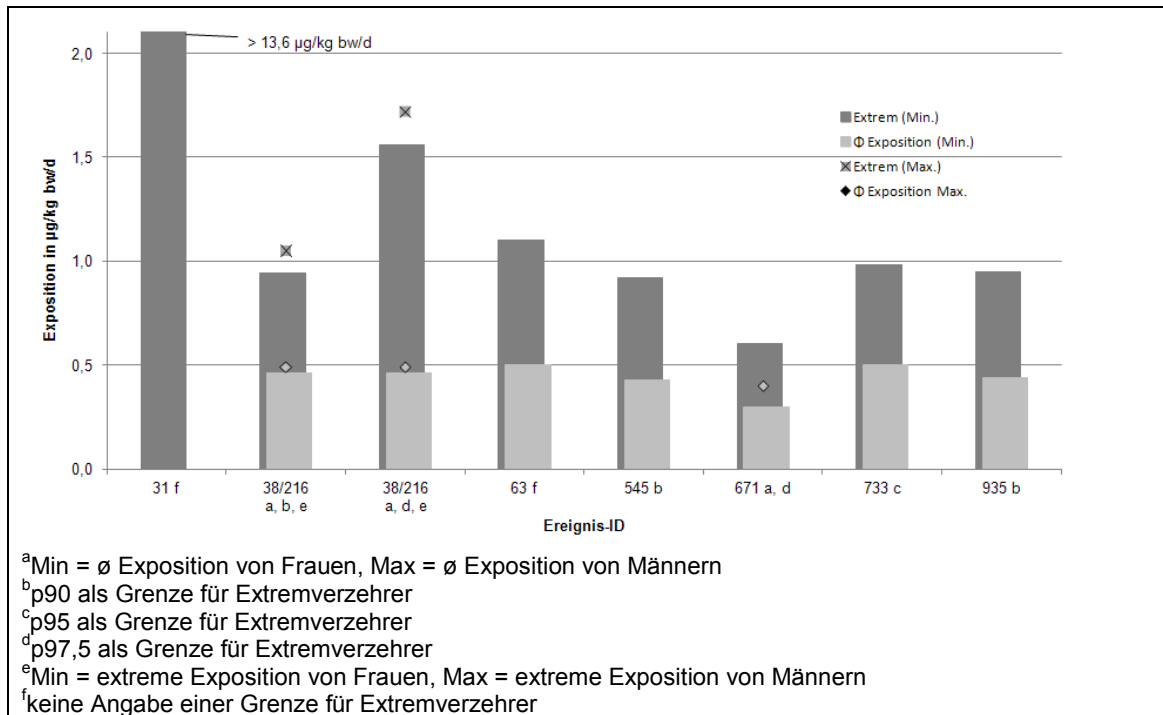


Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.64: Expositionsrechnungen für die Allgemeinbevölkerung im wissenschaftlichen und im politischen Diskurs, differenziert nach Land und Methode

Für die Bevölkerung in zwölf Ländern wurden Berechnungen der Exposition vorgenommen. Nahezu unabhängig von der Methode bewegten sich die Ergebnisse zwischen 0,3 und 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ – lediglich in einer Arbeit mit Biomarkern wurden 0,85 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ ermittelt. Am häufigsten, nämlich fünfmal, wurde die Exposition für die deutsche Bevölkerung abgeschätzt bzw. berechnet. Für die US-amerikanische Bevölkerung wurde keine Berechnung im wissenschaftlichen Diskurs vorgenommen. Für Australien, Kanada, die Schweiz, Irland und Neuseeland wurde jeweils eine Abschätzung durchgeführt.

Sechs der bereits zitierten Expositionsabschätzungen im politischen Diskurs beinhalten neben der Abschätzung der durchschnittlichen Exposition der Bevölkerung die entsprechenden Daten für Extremverzehrer, in einer siebten Abschätzung ging es ausschließlich um diese Risikogruppe. In Bild 6.65 werden die Abschätzungen der durchschnittlichen und der extremen Belastung einander gegenübergestellt:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.65: Abschätzungen der Exposition von Extremverzellern im Vergleich mit der Durchschnittsbevölkerung

Die Exposition von Extremverzellern wurde auf Werte zwischen 0,6 und 13,6 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ und damit deutlich höher als die Belastung der Allgemeinbevölkerung geschätzt. Allerdings gibt es keine einheitliche Definition der Vielverzehrer. Die *NFCA* veröffentlichte zwei Arten von Daten, wobei man sich im einen Fall auf 10 % und im zweiten Fall auf 2,5 % der Bevölkerung bezog, die die größten Mengen acrylamidhaltiger Lebensmittel zu sich nehmen. Darüber hinaus wurden Vielverzehrer in zwei weiteren Fällen als die obersten 10 % der Bevölkerung definiert, je einmal wurde die Grenze bei 5 % und bei 2,5 % gezogen. Einmal wurde keine Angabe gemacht, in einem weiteren Fall wurden die Vielverzehrer nicht in Abgrenzung zur übrigen Bevölkerung, sondern ausschließlich über Verzehrsmengen bestimmt. Letztere war die Vorgehensweise des *BgVV*, das im Juni 2002 die erste Expositionsabschätzung zu dieser Fragestellung vorgelegt und einen Wert von 13,6 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ ²⁰² ermittelt hatte {E 31}. Auf diese Belastung käme ein 70 kg schwerer Erwachsener, der pro Tag insgesamt 951 μg Acrylamid zu sich nimmt aus 200 g Chips, 236 g Pommes frites, 200 g Biskuits und Kräckern sowie geringeren Mengen von anderen Lebensmitteln, die so hoch belastet sind, wie es die ersten Messergebnisse aus Schweden und Großbritannien ergeben hatten. Ganz ausdrücklich setzte das *BgVV* höhere Verzehrsmengen an als bis dahin erhoben worden

²⁰² Dieser Wert wurde nicht explizit genannt, sondern ergibt sich rechnerisch, wie in Tabelle 6.28 dargestellt.

waren. Zu der Annahme, dass Vielverzehrer pro Tag eine Portion Pommes frites essen, hieß es:

„Dieser Wert liegt höher als Daten, die in früheren Verzehrsstudien ermittelt oder durch Abschätzung gewonnen wurden, dürfte aber realistisch sein. Für andere Nahrungsmittel, für die es Angaben aus der nationalen Verzehrsstudie gab, wurden diese Werte zugrunde gelegt“ (BgVV, 2002 b: 2).

Das Ergebnis der Expositionsabschätzung wurde in der Stellungnahme des *BgVV* lediglich graphisch dargestellt, und der Abbildung ist nur zu entnehmen, dass der Wert zwischen 10 und 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d liegt. Da das *BgVV* die zugrunde gelegten Verzehrsmengen und Acrylamidgehalte offenlegt, lässt sich die Exposition von 13,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d rechnerisch ermitteln, wie in Tabelle 6.28 dargestellt wird. Die grau unterlegten Felder sind Ergebnis eigener Berechnungen:

Tabelle 6.28: Abschätzung der Exposition von Vielverzellern durch das *BgVV*

Nahrungsmittel	Konzentration an AA ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Verzehrmengen pro Tag (g)	AA-Aufnahme pro Tag (μg)
Kartoffelchips	2300	200	460
Pommes frites	1100	236	260
Biskuits und Kräcker	650	200	130
Knäckebrot	1900	17	32
Frühstücksflocken	1400	34	48
Korn Crisps	180	20	4
Brot	60	205	12
verschiedene	60	100	6
Gesamt			952
Exposition pro kg Körpergewicht und Tag (70 kg)			13,6

Quelle: *BgVV*, 2002 b: 2; eigene Berechnungen

In den übrigen Expositionsabschätzungen wurden Daten aus Verzehrsstudien²⁰³ mit mittleren Acrylamidgehalten der einzelnen Lebensmittel multipliziert und als Ergebnis Werte zwischen 0,6 und 1,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d ermittelt – je nach Abgrenzung der Gruppe der Extremverzehrer:

Die *NFCA* veröffentlichte zwei Berechnungen für Extremverzehrer. In der einen rechnete sie mit den Daten von 2,5 % der Bevölkerung, die die größten Mengen an acrylamidhaltigen Speisen verzehrt, und ermittelte für die Frauen aus dieser Gruppe eine Exposition von 1,56 (1,08)²⁰⁴ $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d und für die Männer von 1,72 (1,32) $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d. In einer zweiten Berechnung wurde die Grenze bei 10 % gezogen und die Belastung auf 0,94 (0,6) bzw. 1,05 (0,7) $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d geschätzt {E 38, 216}. Für die am stärk-

²⁰³ Vgl. Fußnote Nr. 201, S. 280.

²⁰⁴ In Klammern der ursprüngliche Wert ohne die Exposition über Kaffee.

ten exponierten Frauen ergibt sich somit eine Belastung, die um den Faktor 2,4 über der durchschnittlichen Exposition liegt, für die Männer beträgt der Faktor 2,7. Die nicht ganz so hoch belasteten Frauen und Männer sind noch jeweils um das 1,3- bzw. 1,4-Fache stärker exponiert als die Durchschnittsbevölkerung.

Die britische *FSA* rechnete mit einer Gruppe der Extremverzehrer, die 2,5 % der Bevölkerung ausmachen und kam für diese Bevölkerungsgruppe auf eine Exposition von 0,6 µg/kg bw/d {E 671} bzw. auf eine Verdopplung der Exposition der Frauen und auf eine Steigerung um das 1,5-Fache für Männer. *AFSSA* zog die Grenze für Extremverzehrer bei 5 % und ermittelte eine Exposition von 0,98 µg/kg bw/d {E 733}, was einer Verdopplung im Vergleich mit der Durchschnittsbevölkerung gleichkam. Die *FDA* grenzte 10 % Extremverzehrer von der übrigen Bevölkerung ab und kam zunächst auf eine Belastung von 0,92 µg/kg bw/d {E 545}, die in der Folge auf 0,98 µg/kg bw/d korrigiert wurde {E 935} und in etwa einer Verdoppelung der Exposition im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung entsprach.

Für keine dieser Expositionsabschätzungen ist nachvollziehbar, wie das Ergebnis ermittelt wurde. Mit Ausnahme der bereits besprochenen Stellungnahme des *BgVV* enthält keine weitere Veröffentlichung die Angabe von zugrunde gelegten Verzehrsmengen und Acrylamidgehalten. Die Berichte der *NFCA* beinhalten aber genügend Daten, um einen Vergleich mit dem Ansatz des *BgVV* anzustellen und zu verdeutlichen, dass unterschiedliche Vorgehensweisen zu unterschiedlichen Ergebnissen bei der Abschätzung der Exposition führen können.

Die Stellungnahme des *BgVV* wurde am 04.06.2002 veröffentlicht, und den Berechnungen lagen Maximalwerte aus den von *SNFA* und *FSA* veröffentlichten Acrylamidgehalten zugrunde. Der erste Bericht der *NFCA* war zwei Tage später zugänglich. Ihre Berechnungen wurden ebenfalls mit den *SNFA*-Daten durchgeführt, zudem hatte die Behörde selbst weitere achtunddreißig Produkte auf ihre Acrylamidbelastung untersuchen lassen und rechnete nun mit Mittelwerten. Welche Auswirkungen der unterschiedliche Ansatz der Acrylamidgehalte hat, wird für drei Produkte exemplarisch in Tabelle 6.29 dargestellt:

Tabelle 6.29: Auswirkungen des unterschiedlichen Ansatzes von Acrylamidgehalten bei der Expositionsabschätzung für Extremverzehrer durch das *BgVV* und die *NFCA*

Nahrungsmittel	BgVV: AA/kg	NFCA: AA/kg	Verzehrmenge (NFCA)	Exposition gem. BgVV	Exposition gem. NFCA	Unterschiedsfaktor
Kartoffelchips	2300 µg	1350 µg	23 g	53 µg	31 µg	1,7
Pommes frites	1100 µg	425 µg	30 g	33 µg	13 µg	2,5
Knäckebrötchen	1900 µg	15 µg	265 g	504 µg	4 µg	126
		360 µg			95 µg	5,3
Gesamte Exposition pro Tag aus Kartoffelchips, Pommes frites und Knäckebrötchen für Vielverzehrer				590 µg	48 µg 139 µg	
Exposition bezogen auf das Körpergewicht (70 kg)				8,4 µg	0,7 µg 2 µg	

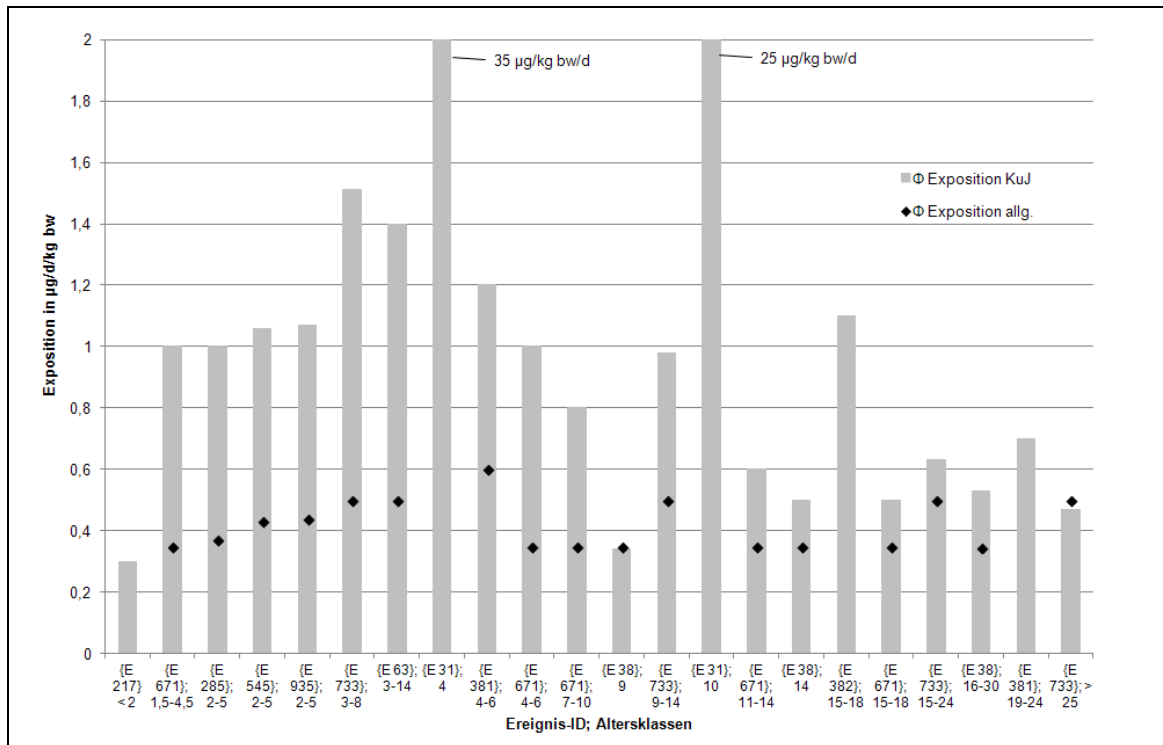
Quelle: *BgVV*, 2002 b; *NFCA*, 2002 a; eigene Berechnungen

Während das *BgVV* für Kartoffelchips 2300 µg Acrylamid pro kg ansetzte, rechnete die *NFCA* mit 1350 µg. Für die 10 % der Bevölkerung, die die meisten Chips essen, kalkulierte die *NFCA* einen täglichen Verzehr von 23 g des Snacks. Eine hohe Belastung des Produkts mit Acrylamid, wie vom *BgVV* in seiner Abschätzung angesetzt, würde in diesem Falle eine Aufnahme von 53 µg Acrylamid bedeuten, während die *NFCA* bei der Berechnung mit Mittelwerten auf eine Aufnahme von 31 µg gekommen sein müsste. Das *BgVV* errechnete somit im Vergleich zur *NFCA* auf eine um den Faktor 1,7 höhere Exposition über Kartoffelchips für Extremverzehrer. Für Pommes setzte das *BgVV* Acrylamidgehalte an, die um das 2,5-Fache über denen der *NFCA* lagen. Für Knäckebrötchen wies die *NFCA* zwei Werte aus, und zwar einen niedrigeren für heller gebackene und einen höheren für dunkler gebackene Sorten. Im Vergleich mit dem *BgVV* kam man in Bezug auf dieses Produkt auf eine um das 5,3- bzw. um das 126-Fache niedrigere Exposition. In Tabelle 6.29 wurden die auf diese Weise ermittelten Expositionswerte addiert. Im *BgVV*-Szenario ergäbe sich für Vielverzehrer aus den drei genannten Produkten eine tägliche Exposition von 590 µg Acrylamid bzw. von 8,4 µg/kg bw, bezogen auf ein Gewicht von 70 kg. Im *NFCA*-Szenario würde die gesamte Exposition beim Verzehr von hellem Knäckebrötchen 48 µg ausmachen, beim Verzehr von dunklem Knäckebrötchen 139 µg. Umgerechnet auf das Körpergewicht würde dies eine Exposition von 0,7 bzw. 2 µg/kg bw/d bedeuten.²⁰⁵

Von den bereits beschriebenen dreizehn Expositionsabschätzungen für die Allgemeinbevölkerung enthielten acht zugleich Abschätzungen zur Situation von Kindern und Jugendlichen. Das *BfR* und die *NFCA* veröffentlichten separate Berichte zum Thema. Die Ergebnisse der Abschätzungen sind unter Angabe der jeweiligen Altersklasse und

²⁰⁵ Dabei handelt es sich um die Exposition über nur drei Produkte. An dieser Stelle kann nicht geklärt werden, wie die *NFCA* auf eine gesamte Exposition von Extremverzeichern (p90) von 0,7 µg/kg bw/d kommt.

im Vergleich mit den Durchschnittswerten für die Allgemeinbevölkerung in Bild 6.66 dargestellt:



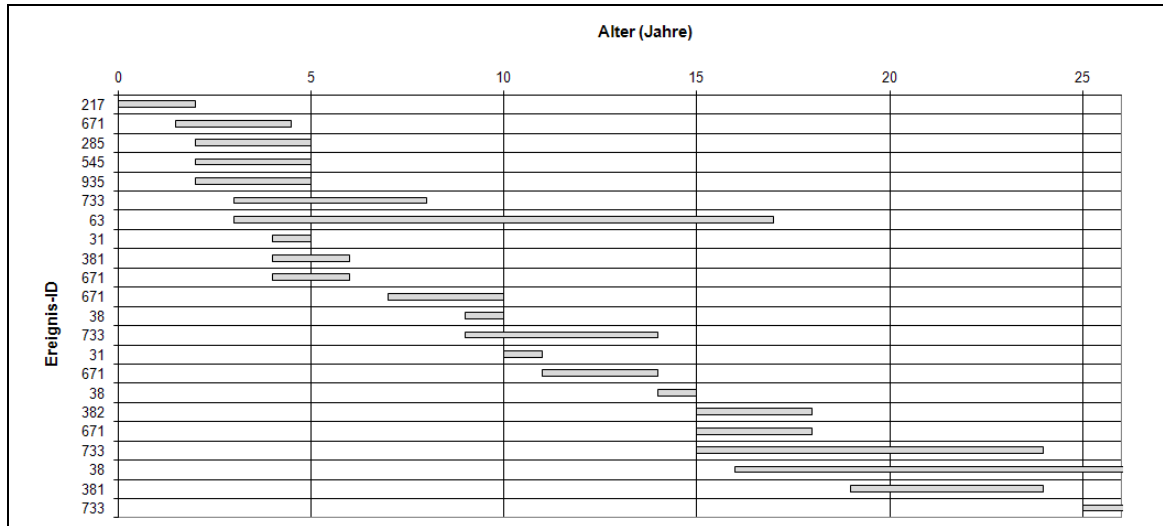
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.66: Abschätzungen der Exposition von Kindern und Jugendlichen im Vergleich mit der Durchschnittsbevölkerung

In zehn Ereignissen wurden zweiundzwanzig Expositionsabschätzungen für verschiedene Altersklassen von Kindern und Jugendlichen gemacht. Mit wenigen Ausnahmen wurde die Belastung von Kindern und Jugendlichen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung größer eingeschätzt, maximal um das Dreifache. Dieses Ergebnis entspricht der Einschätzung der *WHO*-Experten, die bereits im Juni 2002 von einer zwei- bis dreifachen Exposition von Kindern ausgingen {E 56}. Auch *Health Canada* schätzte eine doppelt so hohe Exposition von Kindern im Vergleich zu Erwachsenen, jedoch ohne einen Wert zu nennen oder weitere Angaben zum Alter der Kinder zu machen, auf die sich diese Aussage beziehen sollte {E 1032}.

Die Spannweite der Ergebnisse der Expositionsabschätzungen reicht von 0,3 µg/kg bw/d bis 35 µg/kg bw/d und liegt damit um mehr als das Hundertfache auseinander. Während zwanzig Werte zwischen 0,3 µg/kg bw/d und 1,51 µg/kg bw/d liegen, schätzte das *BgVV* für vier- bzw. zehnjährige Kinder eine Exposition von 35 bzw. 25 µg/kg bw/d, wobei – wie schon bei der Abschätzung der Exposition von Vielverzhern – von vergleichsweise hohen Aufnahmemengen ausgegangen wurde, die mit maximalen Acrylamidgehalten multipliziert worden waren.

Ein Blick auf den Zuschnitt der Altersklassen, für die die Exposition berechnet wurde, verdeutlicht, dass sich die in Bild 6.66 dargestellten Ergebnisse nicht in einen Zusammenhang bringen lassen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.67: Altersklassen der Kinder und Jugendlichen, für die im politischen Diskurs die Exposition abgeschätzt wurde

Wie schon im wissenschaftlichen Diskurs wurden die Expositionsabschätzungen für Kinder und Jugendliche auch im politischen Diskurs mit wenigen Ausnahmen für unterschiedliche Altersklassen ermittelt. Für drei Altersklassen wurde die Exposition häufiger als einmal berechnet, und zwar für zwei- bis fünfjährige und vier- bis sechsjährige Kinder sowie für fünfzehn- bis achtzehnjährige Jugendliche. Für alle wurde eine Exposition zwischen 1,0 und 1,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d ermittelt, mit Ausnahme der Teenager aus Großbritannien, deren Exposition auf 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d angesetzt wurde.

Im Dezember 2002 berichtete Plusminus im deutschen Fernsehen über den Nachweis von Acrylamid in gekochter Babynahrung {E 210}. Das *BfR* erläuterte, dass bereits durch mit Acrylamid belastete Kinderkekse die Exposition von Kindern an die von Erwachsenen heranreichen könne {E 209}. Die *NFCA* ließ vier Proben Babynahrung von zwei Herstellern auf Acrylamid untersuchen und schätzte daraufhin die Gefahr durch Acrylamid in Babynahrung als nicht erheblich ein. Die Exposition hieraus wurde mit 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/d beziffert, besondere Risiken für Kleinkinder würden sich hieraus jedoch nicht ergeben – alleine aus dem Grund, dass die Babynahrung nur während einer kurzen Zeitspanne gefüttert werde, wohingegen die Exposition über die anderen Lebensmittel das restliche Leben lang andauere {E 217}. Das *OEHHA* griff diese Argumentation auf, betonte dabei aber, dass Kinder möglicherweise sensitiver auf die kanzerogenen Wirkmechanismen von Acrylamid reagieren könnten {E 719}. Im Februar 2003 wies das *BfR* nochmals daraufhin, dass Kinder und Jugendliche besonders gefährdet sein könnten, da

sie – je nach Verzehrsgewohnheiten – täglich sogar mehrere Mikrogramm Acrylamid pro kg Körpergewicht aufnehmen {E 283}.

Neben der besonderen Situation von Kindern und Jugendliche wurden auch die Risiken für Schwangere und Diabetiker diskutiert:

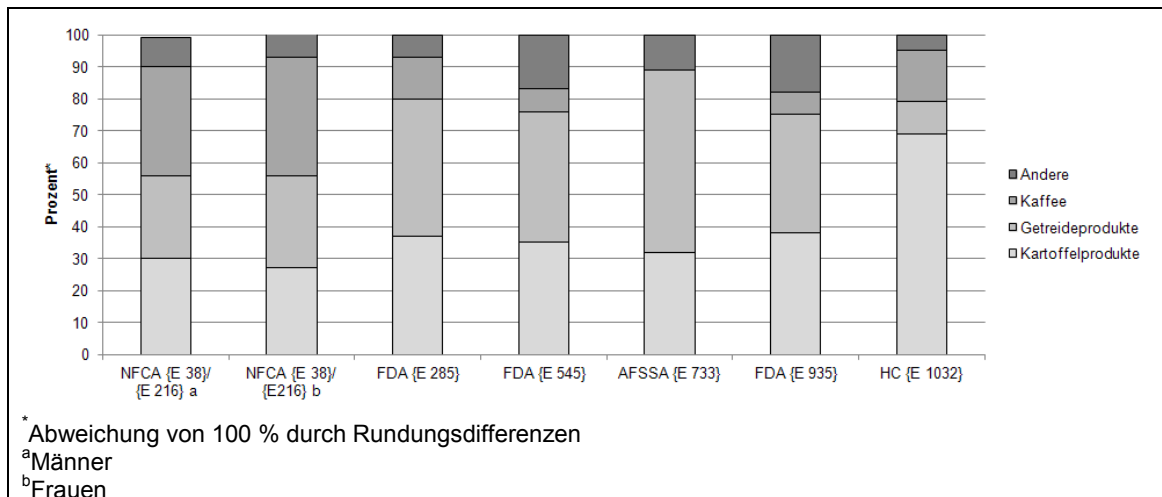
Tabelle 6.30: Äußerungen zu Risiken für Schwangere und Diabetiker

ID	Datum	Akteur	Risiko- gruppe	Zitat	Fa- zit
40	13.06.2002	BAG	Schwangere	„Acrylamid hat keine spezifisch schädigende Wirkung auf das Ungeborene“ (S. 3).	-
166	14.11.2002	aid	Schwangere	„Frauen, die während der Schwangerschaft acrylamidhaltige Lebensmittel verzehren, gefährden ihr Kind nach bisherigem Erkenntnisstand nicht“ (S. 1).	-
203	04.12.2002	Sörgel	Diabetiker	„Man weiß, dass Acrylamid auch das Nervensystem schädigt. Wenn jetzt hohe Acrylamidmengen bei Diabetikern gefunden werden, die von Hause aus eine gewisse Schädigung des Nervensystems durch ihre Erkrankung haben, dann kann das zu unkontrollierten Reaktionen führen“ (S. 1 f.).	+
283	21.02.2003	BfR	Schwangere	„Die vom Menschen über die Nahrung aufgenommenen Mengen an Acrylamid sind so niedrig, dass sie nach wissenschaftlicher Einschätzung weder die Entwicklung der Neugeborenen beeinträchtigen noch das Risiko für Fehlgeburten erhöhen“ (S. 3).	-
387	25.07.2003	BfR	Diabetiker	„Die vereinzelt beschriebene Aktivitätserhöhung des Enzyms bei Diabetikern liegt innerhalb dieser Spannbreite“ (S. 1).	-

Im November 2002 berichtete der *aid* unter Berufung auf einen Experten von den Berliner Gesundheitsbetrieben, dass für Schwangere kein besonderes Risiko bestehe. Die Ergebnisse aus Tierversuchen seien nicht übertragbar, da die eingesetzten Dosen um ein Vielfaches über den vom Menschen verspeisten Mengen lägen {E 166}. Im Monat darauf wies der Pharmakologe Sörgel auf ein besonderes Risiko für Diabetiker hin {E 203}. Zu beiden Themen bezog das *BfR* Stellung: In Bezug auf Schwangere bestätigte es die Information des *aid* {E 283}, während es die Einschätzung von Sörgel nicht teilte: Zwar könnte die Aktivität des Enzyms CYP2E1, das die Umwandlung von Acrylamid zum schädlichen Glycidamid bewirkt, bei Diabetikern erhöht sein. Zum einen werde dieser Erscheinung im Rahmen der Insulintherapie entgegengewirkt. Zum anderen könne die Aktivität des Enzyms auch bei anderen Bevölkerungsgruppen aufgrund von Alkoholkonsum und Übergewicht erhöht sein {E 387}.

Von *IARC* stammte eine Expositionsabschätzung für Deutsche um die fünfundfünfzig Jahre. Deren Exposition wurde auf $0,15 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ geschätzt {E 96}.

In sechs Expositionsabschätzungen wurde angegeben, zu welchem Anteil einzelne Lebensmittelgruppen zur Exposition der Allgemeinbevölkerung beitragen, wobei die Angaben der *NFCA* wiederum nach Männern und Frauen unterschieden wurden. Da in jeder Berechnung mit unterschiedlichen Lebensmittelkategorien gearbeitet wurde, die Ergebnisse aber übersichtlich dargestellt und vergleichbar gemacht werden sollten, wurden Pommes, Chips und Bratkartoffeln zur Kategorie „Kartoffelprodukte“ zusammengefasst und Brot, Frühstücksflocken und Gebäck zu den „Getreideprodukten“ und als dritte „Kaffee“ ebenfalls als separate Kategorie ausgewiesen. Mittels dieser drei Kategorien wurden zwischen 82 % und 95 % der durchschnittlichen Exposition erklärt. Die Differenz zu 100 % bilden die „anderen“ Lebensmittel, u. a. Pizza, Oliven, Erdnussbutter, Popcorn oder sie wurde nicht weiter aufgeschlüsselt.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.68: Anteile der Lebensmittelkategorien an der Exposition der Allgemeinbevölkerung

Es fällt auf, dass die Exposition der kanadischen Bevölkerung zu 69 % durch den Verzehr von einschlägigen Kartoffelprodukten erklärt wurde, während dieser Anteil für die Bevölkerungen in Norwegen, den USA und Frankreich lediglich zwischen 27 % und 38 % angesetzt wurde. Die Expositionsabschätzung der *AFSSA* für die Franzosen aus Mai 2005 enthielt keine Werte für Kaffee, der in den anderen Ländern zwischen 7 % und 37 % zur Exposition beitrug. Das *BAG*, das die Exposition ansonsten nicht nach Lebensmitteln, sondern nach Mahlzeiten aufschlüsselte, kalkulierte eine Exposition über Kaffee in Höhe von 22 % {E 221}. Im Januar 2006 bestätigte die *WHO* die Bedeutung des Kaffeekonsums in diesem Zusammenhang. Nach der Auswertung von Verzehrdaten aus siebzehn Ländern wurde vermeldet, dass der Kaffeekonsum einen signifikanten Beitrag zur Exposition gegenüber Acrylamid leistet {E 868}.

Auch das *OEHHA* bestätigte, dass Kaffee für Kaffeetrinker eine wichtige Expositionsquelle sei {E 719}. Nachdem das *OEHHA* einen *NSRL* für den Menschen von 1,0 µg vorgeschlagen hatte ({E 715}, vgl. Tabelle 6.16, S. 242), gab es auf der Basis von in nationalen Verzehrsstudien ermittelten Portionsgrößen an, wie häufig die einzelnen Lebensmitteln verzehrt werden können, bis eine Exposition in dieser Höhe erreicht wird {E 719}. Tabelle 6.31 enthält eine Auswahl aus den Ergebnissen mit den zugehörigen Zitaten des *OEHHA*.

Menschen, die alle sechsundzwanzig Tage eine Portion Pommes essen oder alle sechzehn Tage eine Portion Pflaumensaft oder alle vierzehn Tage eine Portion des Kaffeesurrogatgetränks *Postum* trinken, kommen den Berechnungen des *OEHHA* zufolge auf eine Exposition gegenüber Acrylamid von 1 µg pro Tag bzw. auf ein Krebsrisiko von eins zu hunderttausend. Die kalifornische Behörde identifizierte Pommes und Chips als wichtigste Expositionsquellen für die Menschen, die Pommes und Chips essen. Diese Einschränkung wurde in keiner anderen Expositionsabschätzung gemacht; bisher galten alle Daten für Bevölkerungsgruppen, die sich nach Geschlecht und Alter unterschieden, nicht aber in Bezug auf ihr Essverhalten. Im Zusammenhang mit Pflaumensaft führte das *OEHHA* aus, dass höchstens 2 % der Bevölkerung regelmäßig dieses Getränk zu sich nehmen würden. Es sei aber anzunehmen, dass diejenigen, die überhaupt Pflaumensaft trinken, dies auch regelmäßig bzw. häufiger als alle sechzehn Tage tun. Für diese Menschen sei Pflaumensaft daher eine bedeutsame Expositionsquelle. Auch Kaffee wurde als bedeutsame Expositionsquelle eingestuft, ebenso wie *Postum*. Für dieses Produkt wurde festgestellt, dass man es nicht häufig verzehren muss, um den *NSRL* zu überschreiten. Menschen, die täglich eine Portion davon zu sich nehmen, lägen sogar um das Dreizehnfache darüber. Getoastetes Brot werde weniger häufig gegessen als ungetoastetes. Wenn es einen Acrylamidgehalt von 213 µg/kg enthält, würde der Verzehr von zwei Scheiben eine Exposition von 10,7 µg am Tag ergeben. Allgemein für Brot schätzte das *OEHHA*, dass der regelmäßige Verzehr von Brot mit Acrylamidgehalten von weniger als 200 µg/kg zu einer Exposition führen würde, die auf ein Krebsrisiko von 10^{-4} hinauslaufen würde. Enthält das Brot weniger als 20 µg/kg, würde die Exposition ein Krebsrisiko von 10^{-5} bedeuten.

Tabelle 6.31: Häufigkeit, mit der einzelne Lebensmittel verzehrt werden können, bis der *NSRL* von 1 µg erreicht wird

Lebensmittel	Häufigkeit	Zitat	Fundstelle
Pommes	26 Tage	„There is a high degree of confidence that the average acrylamide intake of the average fried potato consumers exceeds the NSRL. These data indicate that fried potatoes are <u>one of the biggest sources of exposure to acrylamide</u> in the diet.“	S. 10
Pflaumensaft	16 Tage	„... one would only have to consume prune juice once every 16 days on average before exceeding an average daily intake of 1.0 µg/d. It is reasonable to assume that those who drink prune juice would consume it more frequently than once every 16 days on average. There is a moderate degree of confidence that intake of acrylamide by consumers of prune juice exceeds the NSRL. These data indicate that <u>for frequent consumers, prune juice is a substantial source of exposure to acrylamide.</u> “	S. 11
Postum	14 Tage	„The higher bound on acrylamide intake (everyday eaters) exceeded 1.0 µg/d by about thirteen-fold. Consumption of Postum® does not have to occur frequently in order to exceed an average daily intake of 1.0 µg/d. ... these data indicate that <u>for frequent consumers, Postum® is a substantial source of exposure to acrylamide</u> in the diet.“	S. 11
Chips	14 Tage	„... even potato chips with the lowest acrylamide concentration reported by the FDA exceed the NSRL. Thus, there is a high degree of confidence that the NSRL is exceeded for potato chips. These data, compared to intake data for other foods, indicate that potato chips are <u>one of the biggest sources of exposure to acrylamide</u> in the diet.“	S. 10
Toast	7 Tage	„Acrylamide levels in toast are higher than untoasted bread ... However, consumption of toast is smaller than consumption of untoasted bread ... an average acrylamide content of 213 ppb. At this concentration, <u>two slices of wheat toast per day (50 g) would result in an acrylamide intake of 10.7 µg/d.</u> “	S. 14
Kafee	3 Tage	„OEHHA is fairly confident that the NSRL is exceeded for coffee drinkers. These data indicate that <u>coffee is a substantial source of exposure to acrylamide</u> in the diets of individuals that consume it.“	S. 12
Brot	1-2 Tage	„OEHHA calculates that breads (including toast) with acrylamide content below 200 ppb correspond to acrylamide intakes associated with a <u>cancer risk level of approximately one in 10,000</u> (i.e., a 1×10^{-4} cancer risk), and those with a concentration of 20 ppb correspond approximately to a 1×10^{-5} cancer risk.“	S. 14

Quelle: OEHHA, 2005 a (Hervorhebungen durch die Autorin)

Die *FDA* schlüsselte in ihren drei Expositionsabschätzungen nicht nur die Lebensmittel auf, die die Exposition ausmachen, sondern erstellte darüber hinaus in 2004 und 2006 eine Liste der Top 8-Produkte mit korrespondierenden Acrylamidgehalten sowie mit einer Verzehrsstudie entnommenen Portionsgrößen, die den größten Beitrag zur Exposition leisteten. Aus dem Kontext geht nicht hervor, für wen die Portionsgrößen gelten

sollen. Ein Vergleich mit den von der *NFCA* angesetzten Verzehrsmengen von Extremverzehrer lässt aber die Vermutung zu, dass es auch hier um diese Risikogruppe geht. Da im Zusammenhang mit den Expositionsabschätzungen nur ganz vereinzelt detaillierte Informationen veröffentlicht wurden, ein besserer Überblick ihr Zustandekommen bzw. über die Größenordnung der zugrunde liegenden Daten jedoch wünschenswert ist, soll im Folgenden hypothetisch ermittelt werden, wie sich der Verzehr dieser Produkte auf die Exposition auswirken würde. Die Produkte auf der Liste sind im Zeitverlauf dieselben geblieben, wie die Daten in Tabelle 6.32 zeigen. Die Ergebnisse eigener Berechnungen sind grau unterlegt:

Tabelle 6.32: Hypothetische Exposition über die Produkte, die laut den Top 8-Lebensmittel-Listen der *FDA* den größten Beitrag zur Exposition leisten

Nahrungsmittel	Top 8-Liste 2004			Top 8-Liste 2006		
	AA (µg/kg)	Portionsgröße (g)	AA (µg/Portion)	AA (µg/kg)	Portionsgröße (g)	AA (µg/Portion)
Pommes (Restaurant)	333,7	70	23,4	404,1	70	28,3
Pommes (selbst)	697,8	70	48,8	697,8	70	48,8
Kartoffelchips	545,9	30	16,4	597,5	30	17,9
Kaffee	8,5	240	2,0	7,8	240	1,9
Postum	93	240	22,3	93	240	22,3
Frühstücksflocken	131	55	7,2	119,4	55	6,6
Schwarze Oliven	550	15	8,3	242,8	15	3,6
Pflaumensaft	174	140	24,4	214,4	140	30,0
Exposition gesamt	104 µg			110,6 µg		
Exposition auf 70 kg Körpergewicht	1,5 µg/kg bw/d			1,6 µg/kg bw/d		
Anteil Postum	21,4 %			20,2 %		

*Für Pommes wurde der Acrylamidgehalt von im Restaurant zubereiteten angesetzt.

Quelle: DiNovi/Howard, 2004; DiNovi, 2006; eigene Berechnungen

Die acht Produkte, die in 2004 und 2006 den größten Beitrag zur Exposition in den USA leisteten, waren Pommes, Kartoffelchips, Kaffee, das Kaffeesurrogat *Postum*, Frühstücksflocken, schwarze Oliven und Pflaumensaft. Pommes wurden danach unterschieden, ob sie in der eigenen Küche oder im Restaurant zubereitet wurden, wobei für erstere Zubereitungsart eine mehr als doppelt so hohe Acrylamidbelastung kalkuliert wurde. Da die häusliche Pommesproduktion aber nicht durch die Lebensmittelüberwachung kontrolliert werden kann, wurde dieser Wert nicht in die Addition der portionsbezogenen Acrylamidgehalte einbezogen. Der tägliche Verzehr der übrigen sieben Produkte würde zu einer hypothetischen Exposition von 104,0 µg in 2004 bzw. 110,6 µg in

2006 führen. Der leichte Anstieg des Wertes ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die *FDA* in 2006 den Acrylamidgehalt in Pflaumensaft im Vergleich zu 2004 um 25 % höher ansetzte, wohingegen mit nur noch einem halb so hohen Acrylamidgehalt in Oliven gerechnet wurde. 70 g Pommes entsprechen einer Portion Pommes alle drei bis vier Tage,²⁰⁶ 30 g Chips einer Tüte pro Woche. Hinzu kommen eine Portion Frühstücksflocken, Kaffee, das Kaffeesurrogat *Postum*, ein paar Oliven und ein Glas Pflaumensaft. Der Verzehr dieser Produkte in diesen Mengen würde einen extremen Verzehr bedeuten und bei einer 70 kg schweren Person zu einer Exposition von 1,5 (1,6) µg/kg bw/d führen. Zum Vergleich sei nochmals erwähnt, dass die *FDA* für die Extremverzehrer eine um mehr als ein Drittel niedrigere Exposition von 0,92 bzw. 0,98 µg/kg bw/d ermittelt hatte.

In der Liste der Top 8-Produkte waren sechs Lebensmittelarten enthalten sowie ein einzelnes Produkt. Hierbei handelte es sich um das Kaffeesurrogat *Postum* von der Firma *Kraft Foods Group Inc.*, auf das 21,4 % bzw. 20,2 % der hypothetischen Exposition über die Gruppe der am stärksten zur Exposition beitragenden Lebensmitteln entfallen würden.

Bereits dargelegt wurde, dass sich die Daten zu den Expositionsabschätzungen der *NFCA* in den Abbildungen Bild 6.63 und Bild 6.65 aus den Daten zur Exposition der Allgemeinbevölkerung und der Extremverzehrer {E 38}, jeweils unter Hinzufügung der Daten zur Exposition über Kaffee {E 216} zusammensetzen. Die Exposition in der Einheit µg/kg bw/d konnte jeweils aus den Berichten übernommen werden. Um aber den Anteil von Kaffee an der Exposition zu ermitteln und die Lebensmittelkategorien in Bild 6.68 zu ergänzen, mussten die von der *NFCA* veröffentlichten Werte schließlich neu berechnet werden. In Tabelle 6.33 wird beschrieben, dass die Daten der *NFCA* nicht auf dasselbe Körpergewicht bezogen sind. Die Felder mit den Werten, die auf eigenen Berechnungen basieren, sind dabei grau unterlegt:

²⁰⁶ Das *BgVV* hatte eine Portion Pommes frites mit 236 g veranschlagt {E 31}.

Tabelle 6.33: Ermittlung der den Expositionsabschätzungen der *NFCA* zugrunde liegenden Körpergewichte

Zeilennummer	Position	Männer	Frauen
1	Exposition ($\mu\text{g}/\text{d}$)	27	20
2	Exposition ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$)	0,36	0,33
3	Körpergewicht (kg) (Z 1/Z 2)	75,0	60,6
4	Exposition über Kaffee ($\mu\text{g}/\text{d}$)	13,9	11,6
5	Exposition über Kaffee ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$)	0,17	0,17
6	Körpergewicht nur Kaffee (kg) (Z 4/Z 5)	81,8	68,2
7	Exposition inkl. Kaffee ($\mu\text{g}/\text{d}$) (Z 1+Z 4)	40,9	31,6
8	Exposition inkl. Kaffee ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$)	0,49	0,46
9	Körpergewicht (kg) (Z 7/Z 8)	83,5	68,7
10	Exposition inkl. Kaffee ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$) – bezogen auf ursprünglich angesetztes Gewicht (Z. 3)	0,55	0,52

Quelle: *NFCA*, 2002 a; *NFCA*, 2002 b; eigene Berechnungen

Im ersten Bericht hatte die *NFCA* angegeben, dass die Exposition von Männern pro Tag 27 μg betrage (Zeile 1), was einer auf das Körpergewicht bezogenen Exposition von 0,36 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Zeile 2) entsprechen würde {E 38}. Demzufolge hatte die *NFCA* für norwegische Männer ein Durchschnittsgewicht von 75 kg angesetzt (Zeile 3). Im zweiten Bericht wurde die absolute tägliche Exposition über Kaffee auf 13,9 μg beziffert (Zeile 4), die auf das Körpergewicht bezogene auf 0,17 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Zeile 5) {E 216}. Dieser Berechnung liegt ein Ansatz von 81,8 kg als Körpergewicht zugrunde (Zeile 6). Werden die ursprüngliche gesamte Exposition und die Exposition über Kaffee addiert, ergibt sich eine tägliche Belastung von 40,9 μg (Zeile 7). Von der *NFCA* wurde eine auf das Körpergewicht bezogene Exposition von 0,49 μg pro Tag genannt (Zeile 8) {E 216} – was einem Körpergewicht von 83,5 kg entspricht (Zeile 9). Wäre die *NFCA* bei der neuen Expositionsabschätzung beim ursprünglich angesetzten Körpergewicht von 75 kg geblieben, würde der Wert für Männer 0,55 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ betragen. Analoges gilt für die Werte von Frauen, für die ebenfalls drei unterschiedliche Körpergewichte angesetzt wurden und deren Exposition bei 0,52 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ liegen würde, wenn durchgehend ein Körpergewicht von 60 kg zugrunde gelegt worden wäre.

In neunundzwanzig Ereignissen zur Exposition ging es um „übrige“ Inhalte, von denen fünf bereits im Zusammenhang mit der Exposition von vulnerablen Gruppen erörtert wurden. Die Expositionsrechnung des *BgVV* vom Juni 2002, in die große Verzehrsmengen und maximale Acrylamidgehalte eingeflossen waren, war auch vom *BMVEL* bekannt gemacht {E 30} und im September 2002 vom *BLL* als „unwissenschaftlich“ kritisiert worden {E 103}. Im November forderte die nunmehr zum *BfR* umgewandelte Behörde eine „drastische“ Reduzierung der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln {E 182}, und im Dezember leistete der Kieler Toxikologe Kruse Schützenhilfe, als er die Acrylamidexposition der Bevölkerung als „unverantwortlich“ bezeichnete und forderte,

hoch belastete Lebensmittel aus dem Verkehr zu ziehen {E 201}. Das *BfR* hatte im November 2002 außerdem angekündigt, eine Studie zur Exposition von Jugendlichen durchzuführen {E 153}, deren Methodik von Eikmann/Herr kritisiert wurde, da sie die Messung der Exposition mittels Fragebogen für weniger aussagekräftig hielten als die Erhebung von Daten zu Biomarkern {E 242}. Ebenfalls im November 2002 äußerte der Erlanger Chemiker Angerer, dass er repräsentative Untersuchungen zur Ermittlung der Exposition für erforderlich halten würde, wobei weniger die Konzentration im Lebensmittel als die im Körper nachweisbare biologische Dosis relevant für die Bestimmung des Gesundheitsrisikos sei {E 168}. Kurz darauf berichtete der Fernsehsender Sat.1, dass erstmals Acrylamid im menschlichen Körper nachgewiesen worden war {E 175}.

Im Juli 2002 hatte das *BAG* die Durchführung einer Studie zur Exposition angekündigt {E 74}, und im Dezember 2002 teilte es mit, dass die Ergebnisse online zur Verfügung stünden {E 228}. Das *LGL Bayern* kündigte im Mai 2003 ein Forschungsprojekt mit dem *IPASUM*, dem der bereits erwähnte Chemiker Angerer angehörte, zur Untersuchung der Belastung der bayerischen Bevölkerung auf aromatische Amine und Acrylamid an {E 342}, das unmittelbar darauf auch gestartet wurde {E 344}. Im März 2005 wurden den Probanden die Ergebnisse mitgeteilt und jenen mit erhöhten Blutwerten eine Ernährungsberatung angeboten {E 717}. Da man keine Veränderungen der Exposition messen konnte, bezeichnete Angerer das „Minimierungsprogramm der Bundesregierung [als] gescheitert“ {E 805}. Das *LGL* hatte weiterhin eine Diplomarbeit betreut, in deren Rahmen die Muttermilch von 172 Frauen untersucht worden war. In 95 % der Fälle konnten nicht mehr als 0,3 µg Acrylamid pro kg nachgewiesen werden, und es ließ sich keine Verbindung zwischen dem Gehalt und dem Verzehr acrylamidhaltiger Speisen feststellen {E 662}. Über die Studie von Bader et al., die im Blut von Rauchern mehr Acrylamid gefunden hatten als bei Nichtrauchern {E 804}, berichteten sowohl der *aid* {E 810} als auch die *Stiftung Warentest* {E 877}.

Im Juni 2003 warnten drei deutsche Wissenschaftler davor, die Risiken durch Acrylamid zu unterschätzen {E 361}. Im November 2004 berichtete der *foodnavigator*, dass die britische *FSA* sich über Forschungsergebnisse zur Exposition berichten lassen wollte {E 628}. Im Januar 2005 wurde vom *IRMM* eine Beilage zum *Journal of AOAC International* veröffentlicht {E 678} und einen Monat später von Törnqvist et al. eine zum *Journal Mutation Research* {E 689}. Die *WHO* führte im Juni 2005 die *Total Diet Studies* ein, um die einzelnen Bestandteile der Ernährung in verschiedenen Kulturen erfassen und die Exposition gegenüber Kontaminanten, z. B. Acrylamid, ermitteln zu können {E 738}. Das *BfR* stellte im Oktober 2006 seinen Acrylamidrechner vor, mit dem man online anhand seiner Verzehrsmengen seine Acrylamidbelastung errechnen lassen konnte {E 973}. Im Januar 2008 wurde das Instrument bei der Grünen Woche präsentiert {E 1174}.

Hellenäs et al. hatten beschrieben, dass die Abschätzung der Exposition ein Ziel des EU-Projektes *Heatox* war {E 681}. Im November 2007 wurden die Ergebnisse des Projektes präsentiert. Man hielt die Messung von Biomarkern für geeigneter zur Bestimmung der Exposition als die Ermittlung von Verzehrsmengen mittels Fragebögen {E 1148} und kam zu dem Ergebnis, dass weniger Acrylamid durch selbst zubereitet Lebensmittel aufgenommen werde als durch fertig gekaufte {E 1149}.

6.3.3 Bioverfügbarkeit

Die Bioverfügbarkeit einer Substanz bestimmt sich aus ihrem Anteil, der in den Organismus bzw. ins Blut übergeht (Fabian, 2003). Das *SCF* ebenso wie die Experten beim *WHO/FAO*-Meeting sprachen sich für die Erforschung der Bioverfügbarkeit von Acrylamid aus:

„Initiatives should .. be taken ... to commence .. research related to ... bioavailability of acrylamide in food“²⁰⁷ (SCF, 2002: 14).

„The bioavailability of acrylamide from food should be determined“²⁰⁸ (FAO/WHO, 2002 a: 7).

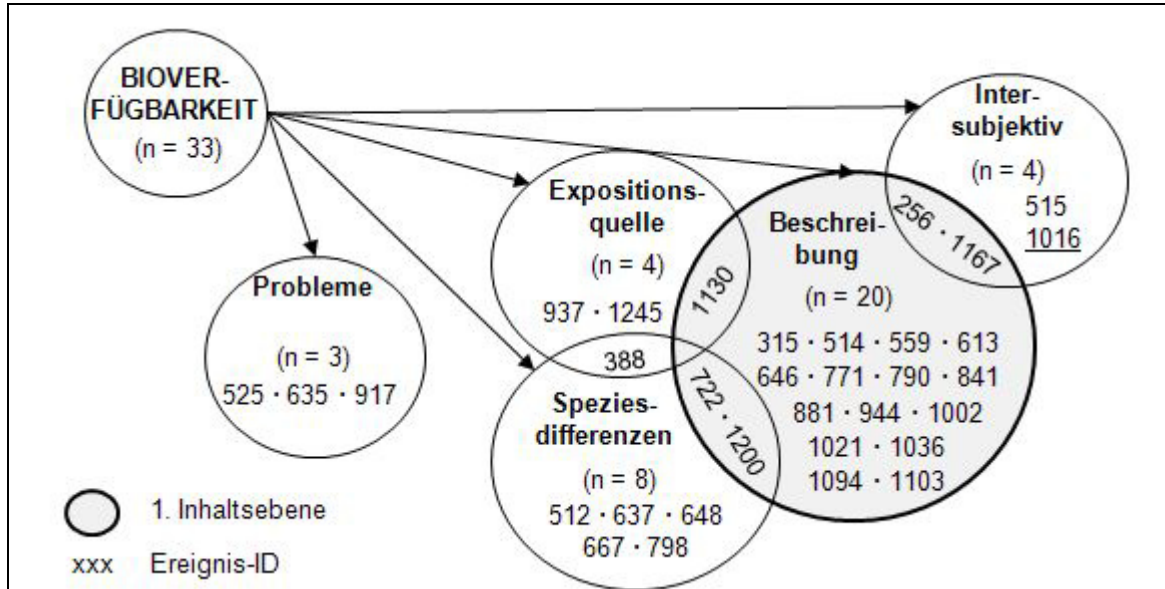
Die Aufklärung der Bioverfügbarkeit sollte in die Risikobewertung einfließen (FSA/VWA, 2003). *JIFSAN* erläuterte, dass man es für möglich hielt, dass die Bioverfügbarkeit in Abhängigkeit von den verspeisten Lebensmitteln unterschiedlich sein könnte (JIFSAN, 2002).

6.3.3.1 Wissenschaftlicher Diskurs

Im wissenschaftlichen Diskurs fanden dreiunddreißig Ereignisse zum Forschungsbereich Bioverfügbarkeit statt (14 % des wissenschaftlichen Diskurses zum Fragenkomplex „Risiko“). Bild 6.69 enthält einen Überblick über die bearbeiteten Themen mit den dazugehörigen Ereignis-ID's:

²⁰⁷ „Es sollten interdisziplinäre Forschungsaktivitäten gestartet werden, um die Bioverfügbarkeit von Acrylamid in Lebensmitteln zu untersuchen“ (Übersetzung durch die Autorin).

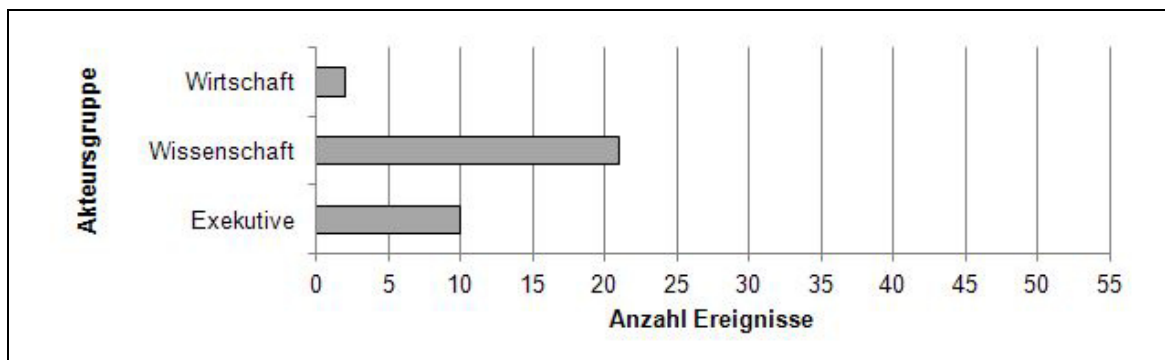
²⁰⁸ „Die Bioverfügbarkeit von Acrylamid sollte bestimmt werden“ (Übersetzung durch die Autorin).



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.69: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Bioverfügbarkeit

In zwanzig Arbeiten wurde die Bioverfügbarkeit beschrieben, in dreizehn Arbeiten wurden andere Inhalte thematisiert. Acht Arbeiten gingen auf Speziesdifferenzen ein. Die Diskussion von intersubjektiven Unterschieden und Unterschieden in der Aufnahme in Abhängigkeit von der Expositionsquelle war Gegenstand von jeweils vier Ereignissen. In drei Ereignissen wurden mögliche Probleme im Zusammenhang mit der Bioverfügbarkeit erörtert. Die Bioverfügbarkeit wurde mit einundzwanzig Ereignissen am intensivsten von der Akteursgruppe Wissenschaft erforscht, die Exekutive trug zehn Ereignisse bei, die Wirtschaft zwei:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.70: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit

Zwischen Januar 2003 und April 2008 konnten im Forschungsbereich Aktivitäten verzeichnet werden. Im Beobachtungszeitraum erschien eine Überblicksarbeit, in deren Rahmen Konings et al. diskutierten, dass die Bioverfügbarkeit individuell unterschiedlich sein könnte {E 1016}.

In vier Arbeiten wurden Modelle publiziert, die der Bestimmung der Bioverfügbarkeit von Acrylamid dienen sollten. Im März 2003 schlugen Kirman et al. ein Modell vor, mithilfe dessen sich die interne Exposition von Acrylamid und Glycidamid bestimmen ließ {E 315}. Fast genau ein Jahr später legten Andersen et al. ihr Modell vor, das sie an Ratten erprobt hatten {E 514}. Young et al. beschrieben ihr Modell im Februar 2007, mit dem sie die Belastung der menschlichen Leber mit Glycidamidaddukten hochrechnen konnten {E 1036}. Im Dezember 2007 veröffentlichten Walker et al. ein weiteres Modell {E 1167}. Aussagen aus den weiteren Arbeiten zur Beschreibung der Bioverfügbarkeit, differenziert nach dem Forschungsmedium, mit Ereignis-ID's enthält Tabelle 6.34:

Tabelle 6.34: Nach Forschungsmedium differenzierte Aussagen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit

Aussage	Zellen	Mensch	Maus	Ratte	Wachtel	Schwein
Nachweis von AA in Organen		{E 256}	{E 1103} {E 1130}	{E 646} {E 723} {E 944}	{E 771}	{E 1021}
AA wird in GA umgewandelt	{E 1200}		{E 613} {E 790} {E 841}			
AA-Monomere stark bioverfügbar	{E 559}					
Resorptionsrate von 60 %		{E 881}				
Passiver Prozess beim Transport in Darmzellen	{E 1002}					
Effekte auf Insulin- und Triglycerid-Spiegel, Schädigungen von Leber und Niere				{E 1094}		

Den Auftakt machten Sörgel et al., die im Januar 2003 Acrylamid in Muttermilch und Plazenta nachwiesen und Schwangeren empfahlen, entsprechende Lebensmittel zu vermeiden {E 256}. In sechs Arbeiten wurde der Nachweis von Acrylamid in Organen beschrieben, nachdem die Versuchstiere zuvor acrylamidhaltiges Futter verabreicht bekommen hatten. Im Herbst 2007 erschienen zwei Arbeiten, in denen entsprechende Versuche mit Mäusen durchgeführt worden waren. Tareke et al. maßen bei den Nagern mehr Acrylamidaddukte, wenn diesen zuvor Substanzen verabreicht worden waren, die zur Bildung freier Radikaler führen, und werteten dies als möglichen Hinweis auf die endogene Produktion von Acrylamid {E 1103}. Bjellaas et al. beschrieben, dass Acrylamid bei Mäusen sowohl nach oraler als auch dermalen Gabe im Urin vorhanden war {E 1130}. In drei Arbeiten wurde Acrylamid an Ratten verabreicht: Manière et al. fanden im Dezember 2004 als Folge an allen Organen Acrylamidaddukte {E 646}. Doerge et al. zeigten, dass umso weniger Addukte gebildet werden, je geringer die Acrylamidex-

position ist. Unter Hinzuziehung von Daten aus einer früheren Arbeit stellten sie außerdem fest, dass die Speziesdifferenzen bezüglich der Adduktbildung bei niedrigen Dosen immer geringer werden {E 722}. Tareke et al. wiesen im August 2006 einen Zusammenhang zwischen Acrylamidaddukten im Serum und in der Leber nach, weswegen die Addukte in der Leber anhand des Serumspiegels zu kalkulieren sein müssten {E 944}. Kienzle et al. fanden im Juni 2005 bei Wachteln das Acrylamid in Exkrementen, Geweben und Eiern {E 771}. Aureli et al. schließlich untersuchten im Januar 2007 die Därme von Schweinen auf Acrylamid und erkannten keine Unterschiede, ob die Substanz über das Futter oder über das Trinkwasser verabreicht worden war {E 1021}.

Nach der Aufnahme wird Acrylamid im Organismus in Glycidamid umgewandelt. Dies wurde zwischen Oktober 2004 und September 2005 zunächst an Mäusen nachgewiesen: Hierzu veröffentlichten Doerge et al. {E 613} die erste Arbeit, bevor Ghanayem et al. auf die Bedeutung des Enzyms CYP2E1 bei der Umwandlung hinwiesen {E 790}. Im Dezember 2005 schließlich fanden Taubert et al. an Ratten heraus, dass die Gabe eines Inhaltsstoffes von Knoblauch diesen Prozess hemmt {E 841}. Im April 2008 beschrieben Settels et al. den Vorgang in menschlichen Zellen {E 1200}

Über diese Ergebnisse hinaus gab es noch weitere Einzelbefunde im Zusammenhang mit der Beschreibung der Bioverfügbarkeit. Schabacker et al. zeigten an Zellen, dass Acrylamidmonomere stark bioverfügbar sind. Sie empfahlen aufgrund dessen eine eher eiweißhaltige Ernährung, da Acrylamid sich an das Eiweiß aus der Nahrung anhängt und somit weniger Monomere entstehen {E 559}. Fuhr et al. ermittelten bei sechs menschlichen Probanden nach der Untersuchung des Urins eine Resorptionsrate von 60 % {E 881}. Zödl et al. fanden heraus, dass der Transport von Acrylamid in Darmzellen im Wesentlichen einem passiven Prozess unterliegt {E 1002}. Totani et al. maßen bei Ratten signifikante Veränderungen von Insulin- und Triglyceridspiegeln und entdeckten leichte Schädigungen an Leber und Niere {E 1094}.

In sieben Publikationen ging es um Speziesdifferenzen, welche wiederum von Interesse sind, um zu beurteilen, ob sich die Ergebnisse aus Tierversuchen auf die menschliche Situation übertragen lassen. Tabelle 6.35 gibt einen Überblick:

Tabelle 6.35: Aussagen zu Speziesdifferenzen im wissenschaftlichen Diskurs zur Bioverfügbarkeit

ID	Datum	Akteur	Überschrift	Merkmal	Vergleichbarkeit
388	25.07.2003	Sumner et al.	vergleichen Verstoffwechslung bei Ratten und Mäusen, denen AA oral, dermal, intraperitoneal, über Atemwege verabreicht wurde und stellen geringste Aufnahme durch dermale Exposition fest sowie nach Inhalation die größten speziesbedingten Unterschiede	Verstoffwechslung nach Inhalation	Ratte ≠ Maus
512	28.03.2004	Fennell/Friedman, M. A.	zeigen, dass Nagetiere AA anders verstoffwechseln als Menschen, da bei ersteren nach der Gabe von AA mehr GA nachgewiesen werden konnte	Stoffwechsel	Nagetier ≠ Mensch
637	16.12.2004	Boettcher et al.	halten den Stoffwechsel bei Mensch und Ratte bezüglich der Bildung von GA für vergleichbar und daher die Beurteilung der Toxizität für den Menschen aufgrund von Tierversuchen für angemessen	Stoffwechsel	Ratte + Mensch vergleichbar
648	29.12.2004	Fennell et al.	zeigen, dass Menschen AA in geringerem Umfang metabolisieren als Ratten	Stoffwechsel	Ratte ≠ Mensch
667	31.12.2004	Schettgen et al.	erkennen bei Nichtrauchern eine schnellere Umwandlung von AA in GA und halten auf Tierversuchen basierende Risikoabschätzungen nicht für übertrieben, da die Verstoffwechslung beim Menschen in ähnlichem Umfang stattfindet wie bei Ratten	Stoffwechsel	Ratte + Mensch vergleichbar
723	25.04.2005	Doerge et al.	zeigen, dass umso weniger Addukte gebildet werden, je geringer die AA-Exposition ist, wobei die Speziesdifferenzen bezüglich der Adduktbildung bei niedrigen Dosen immer geringer werden	Adduktbildung	Ratte ≠ Maus, Differenzen im Niedrigbereich immer geringer
798	23.09.2005	Boettcher et al.	zeigen mit Hilfe von markiertem AA bei einem menschlichen Probanden, dass der Prozess der Verstoffwechslung der Substanz dem bei Ratten mehr ähnelt als dem bei Mäusen	Stoffwechsel	Ratte + Mensch eher vergleichbar als Maus + Mensch
1200	17.04.2008	Settels et al.	untersuchen in Zellkulturen die Umwandlung von AA in GA mittels des CYP2E1-Enzyms und stellen fest, dass sich die Effektivität zwischen menschlichen und tierischen Zellen unterscheidet, was den Schluss vom Versuchstier auf den Menschen erschwert	Umwandlung AA in GA	Tier ≠ Mensch

In fünf Arbeiten ging es um Speziesdifferenzen in Bezug auf die Verstoffwechslung von Acrylamid. Fennell/Friedman, M. A. kamen zu dem Ergebnis, dass Nagetier und Mensch an dieser Stelle nicht vergleichbar sind {E 512}, Fennell et al. stellten dies für Ratte und Mensch fest {E 648}. Dem widersprachen die Ergebnisse von Boettcher et al. {E 637} sowie von Schettgen et al. {E 667}. Doerge et al. zeigten, dass bei Ratten und Mäusen im Bereich niedriger Dosen die Speziesdifferenzen bezüglich der Adduktbildung immer geringer werden {E 722}. In einer weiteren Arbeit beschrieben Boettcher et al. anhand der Daten von einer Testperson, dass Ratte und Mensch eher vergleichbar seien als Maus und Mensch {E 798}.

Sumner et al. hatten die größten Unterschiede zwischen Ratte und Maus nach der Verabreichung von Acrylamid über die Atemwege festgestellt {E 388}. Settles et al. erkannten erhebliche Unterschiede zwischen Mensch und Tier nach der Erforschung der Umwandlung von Acrylamid in Glycidamid anhand von Zellkulturen {E 1200}.

Neben den Differenzen zwischen verschiedenen Spezies wurde auch nach Unterschieden innerhalb der menschlichen Spezies geforscht. Soergel et al. vermuteten in Bezug auf Acrylamid die Existenz solcher intersubjektiven Verschiedenartigkeiten {E 256}, während Paulsson et al. anhand von Blutproben keine unterschiedlichen Empfindlichkeiten gegenüber Toxinen erkennen konnten {E 515}. Konings et al. bezeichneten es als plausibel, dass Individuen unterschiedlich auf eine Exposition gegenüber Acrylamid reagieren könnten, und hielten es daher für notwendig, die Exposition durch eine Kombination von Fragebögen und Biomarkern zu bestimmen {E 1016}. Walker et al. ermittelten mit ihrem Modell zur Bestimmung der Bioverfügbarkeit eine höhere interne Belastung von Kindern als von Erwachsenen {E 1167}.

Zudem wurde untersucht, ob die Quelle der Exposition einen Einfluss auf die Bioverfügbarkeit haben könnte. Sumner et al. maßen bei Ratten und Mäusen die geringste Exposition nach dermalen Verabreichung, die höchste nach Inhalation {E 388}. Fennell et al. stellten auch beim Menschen nur eine begrenzte Absorption über die Haut fest, eine rasche Aufnahme und Ausscheidung hingegen nach oraler Aufnahme {E 937}. Bjellaas et al. fanden im Urin von Mäusen genau so viel Acrylamid nach der Fütterung von Knäckebrötchen wie nach subkutaner Injektion {E 1130}. Baum et al. zeigten an Ratten, dass die Applikation von Acrylamid über feste Nahrung und über Trinkwasser zu gleichartigen Stoffwechselprodukten führt {E 1245}.

In drei Arbeiten wurde auf mögliche Probleme hingewiesen. Eriksson/Karlsson stellten im Zusammenhang mit der Entwicklung von Analyseverfahren fest, dass die Acrylamidgehalte in Abhängigkeit vom pH-Wert bei der Extraktion schwankten, und warfen die Frage auf, ob dieser Befund Relevanz für die Bioverfügbarkeit der Substanz haben könnte, da während der Verdauung sieben pH-Stufen durchlaufen werden {E 525, 917}.

Paulsson et al. konnten anhand von menschlichen Blutproben keinen Hinweis darauf finden, dass das aufgenommene Acrylamid aus der Leber auch wieder abgebaut wird {E 635}.

6.3.3.2 Politischer Diskurs

Im politischen Diskurs gab es keine Ereignisse zur Bioverfügbarkeit.

6.3.4 Epidemiologie

Die Epidemiologie bezeichnet einen speziellen Bereich der Medizin, in dem Gesetzmäßigkeiten des Auftretens von Krankheiten untersucht werden. Dabei geht es sowohl um ansteckende Krankheiten (Seuchenlehre) als auch um nichtinfektiöse Leiden, für deren Auftreten äußere Risikofaktoren ursächlich sein können, die vom Lebensstil oder von Umwelteinflüssen abhängen (Guth, 2004).

Die Ergebnisse epidemiologischer Studien sind von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der von einer Substanz für den Menschen ausgehenden Gefahr. Auch wenn bekannt ist, dass eine Substanz toxisch wirkt, ist erst dann mit Sicherheit belegt, dass dieser Effekt auch beim Menschen eintritt, wenn in einer Population, die gegenüber der Substanz exponiert ist, bestimmte Krankheiten tatsächlich häufiger auftreten.

In Deutschland stirbt jeder vierte Einwohner an den Folgen einer Krebserkrankung (RKI, 2012). Die Erforschung der Ursachen für die Entstehung von Krebserkrankungen ist daher von höchstem Interesse für die Gesellschaft, und dabei wird auch der Einfluss der Ernährung diskutiert. Das RKI führt in der Berichterstattung des Bundes vierundzwanzig unterschiedliche Krebserkrankungen auf. Der Einfluss der Ernährung auf die Entstehung von Darm- wie auf Magenkrebs scheint laut RKI nicht strittig zu sein (RKI, 2013), Hedelin et al. (2006) konstatieren dies auch für Prostatakrebs. Dieser Zusammenhang wird weiterhin diskutiert für Krebs an Mundhöhle und Rachen, der Speiseröhre sowie der Bauchspeicheldrüse. Unklar ist die Bedeutung der Ernährung bei Schilddrüsenkrebs und Leukämie; kaum oder gar nicht diskutiert wird dieser Zusammenhang bei bösartigen Erkrankungen von Leber, Galle, Kehlkopf, Lungen, Haut, Brust, Gebärmutter(hals), Eierstöcken, Hoden, Niere, Harnblase, zentralem Nervensystem, (Non-)Hodgkin-Lymphomen sowie Plasmozyten (RKI, 2013).

Im Acrylamid-Fall sollte der Forschungsbereich Epidemiologie Erkenntnisse über das Auftreten von Krankheiten beim Menschen infolge der Exposition gegenüber der Sub-

stanz beisteuern. Beim Workshop in Brüssel am 28. März 2003 wurden folgende drei Fragen als von grundlegender Bedeutung eingestuft:

„How large is the potential risk of cancer in humans associated with increased acrylamide intake?

What types of cancer in humans are associated with acrylamide?

Are other chronic diseases associated with increased intake of acrylamide?“²⁰⁹ (FSA/VWA, 2003: 23).

Bereits im Rahmen der *WHO*-Konferenz im Juni 2002 hatte man angeregt, das Auftreten von Krebserkrankungen im Rahmen arbeitsmedizinischer Studien zu untersuchen:

„Cancer epidemiology ... in populations of known high exposure, such as occupationally exposed workers ... should be studied“²¹⁰ (FAO/WHO, 2002 a: 7).²¹¹

Das *SCF* empfahl die

„Analysis of dietary acrylamide intake, exposure biomarkers and disease endpoints in existing European and worldwide epidemiological cohorts“²¹² (SCF, 2002: 14).

Beim *JIFSAN*-Workshop wurde ein weiterer Aspekt auf die Agenda gesetzt:

„Evaluate sperm chromosomal abnormalities (morphology and quality, if practical) in worker cohorts or other highly exposed populations“²¹³ (JIFSAN, 2002: 5).

Insgesamt ergeben sich sechs Ziele für den Forschungsbereich, auf die die Aktivitäten in den beiden Diskursen im Folgenden untersucht werden:

- (1) Angabe des Krebsrisikos
- (2) Krebsarten
- (3) andere chronische Krankheiten
- (4) arbeitsmedizinische Studien zur Krebsentstehung

²⁰⁹ „Wie groß ist das Krebsrisiko für Menschen aufgrund erhöhter Acrylamidaufnahme? Welche Arten von Krebs werden mit Acrylamid in Verbindung gebracht? Gibt es andere chronische Krankheiten aufgrund erhöhter Acrylamidaufnahme?“ (Übersetzung durch die Autorin).

²¹⁰ „Das Auftreten von Krebserkrankungen sollte in Populationen mit hoher Exposition, z. B. bei Arbeitern, untersucht werden“ (Übersetzung durch die Autorin).

²¹¹ In den Auslassungen des Zitats ging es darum, dass bei den exponierten Arbeiten, bei denen es Anzeichen von neurotoxischen Wirkungen gebe, auch die „testicular toxicity“ untersucht werden sollte, d. h. die Auswirkungen von Acrylamid auf die Fortpflanzungsfähigkeit.

²¹² „Untersuchung von Biomarkern und dem Auftreten von Krankheiten infolge der Exposition gegenüber Acrylamid über die Nahrung in bestehenden europäischen und weltweiten Kohorten“ (Übersetzung durch die Autorin).

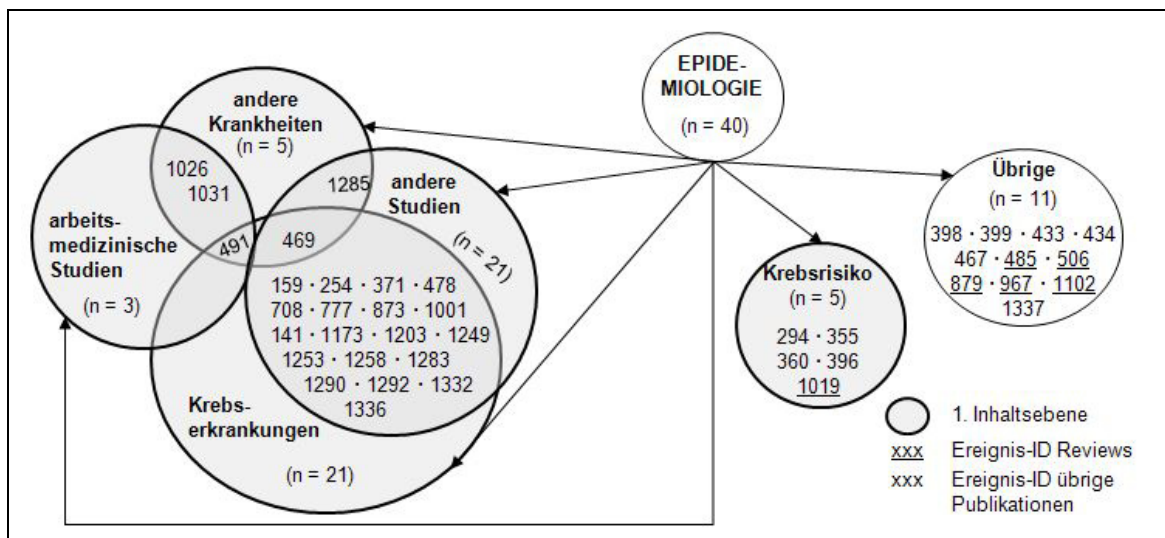
²¹³ „Die Evaluierung von Beeinträchtigungen der Qualität des Spermas (Morphologie und Qualität) in Kohorten von Arbeitern oder anderen stark exponierten Populationen“ (Übersetzung durch die Autorin).

- (5) Studien an europäischen und weltweiten Kohorten
- (6) Auswirkungen auf die Fortpflanzungsfähigkeit

Kurz zusammengefasst sollte also herausgefunden werden, wie groß das Krebsrisiko aufgrund der Exposition gegenüber Acrylamid ist, welche Arten von Krebs und welche anderen Krankheiten entstehen können. Es sollten Daten von stark exponierten Arbeitern sowie von Teilnehmern europäischer und weltweiter Kohorten ausgewertet werden, die im Alltag exponiert sind. Schließlich sollten die Auswirkungen der Acrylamidexposition auf die Fortpflanzungsfähigkeit geklärt werden.

6.3.4.1 Wissenschaftlicher Diskurs

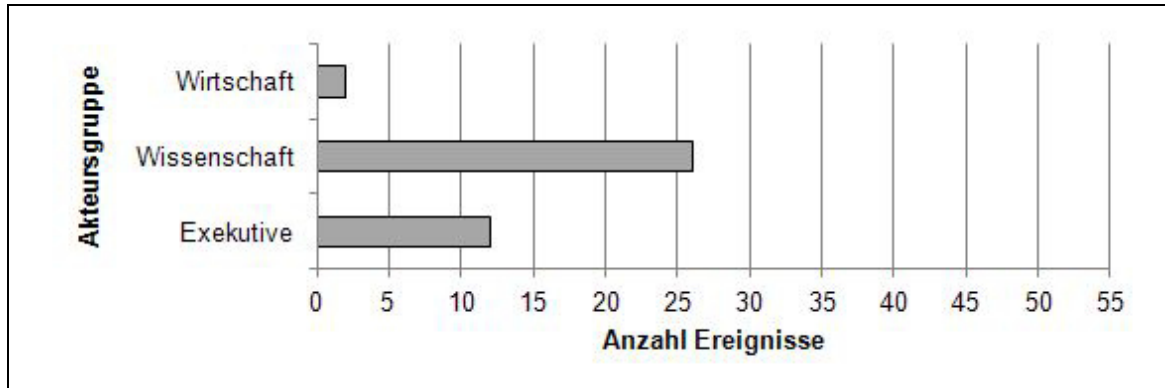
Im Untersuchungszeitraum gab es vierzig wissenschaftliche Veröffentlichungen im Forschungsbereich Epidemiologie, was 17 % der Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zum Fragenkomplex „Risiko“ entspricht. Vierundzwanzig Publikationen enthielten Ergebnisse aus epidemiologischen Studien, in fünf wurden Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen infolge der Exposition gegenüber Acrylamid erörtert, und elf Beiträge widmeten sich der Diskussion von Ergebnissen und Methodik. Bild 6.71 gibt einen Überblick über die Themen mit den korrespondierenden Ereignis-ID's:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.71: Im wissenschaftlichen Diskurs bearbeitete Themen zum Forschungsbereich Epidemiologie

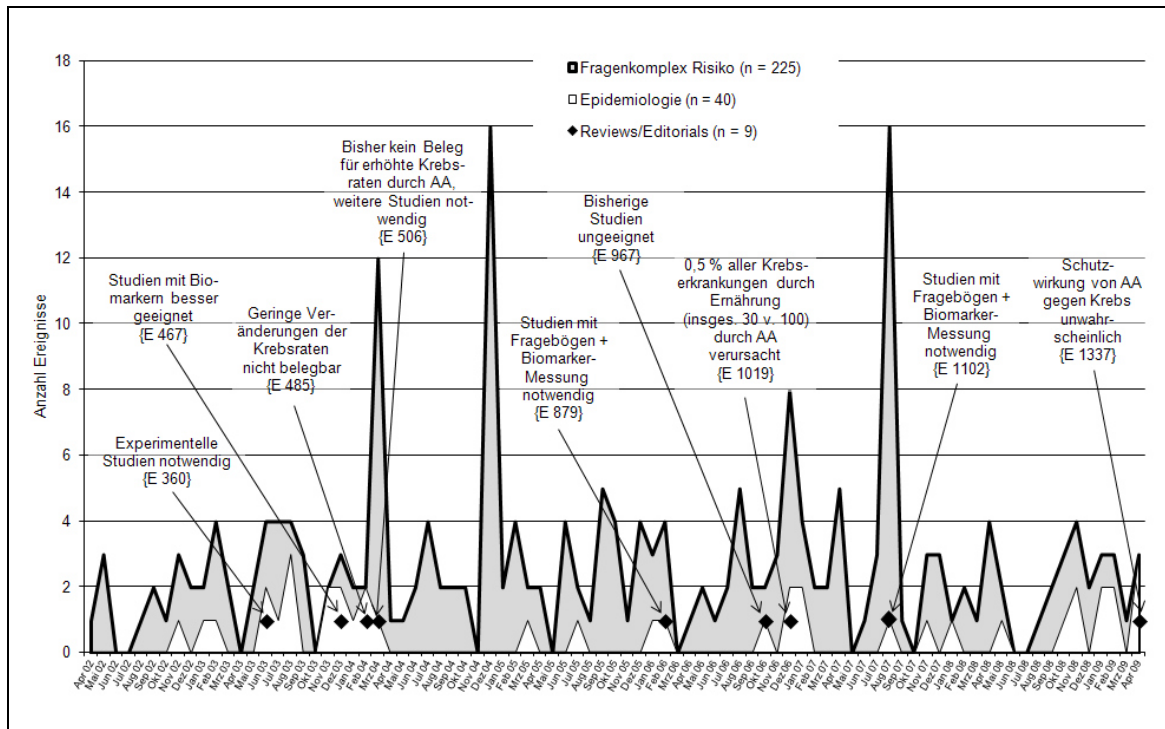
Die Wissenschaft war mit sechsundzwanzig Ereignissen die stärkste Akteursgruppe, gefolgt von der Exekutive mit zwölf Ereignissen sowie der Wirtschaft mit zwei Ereignissen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.72: Akteursgruppen im wissenschaftlichen Diskurs zur Epidemiologie

Einen Überblick über das Geschehen im Forschungsbereich bieten die zentralen Aussagen aus neun Reviews und Editorials, die in Bild 6.73 dargestellt sind:



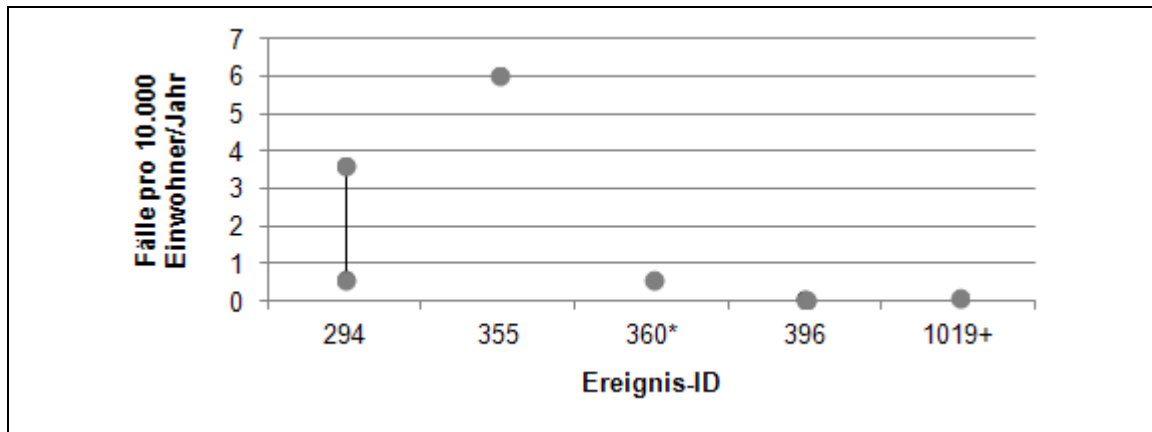
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.73: Aussagen aus Reviews und Editorials zur Epidemiologie

Granath/Törnqvist plädierten schon frühzeitig für die Durchführung experimenteller Studien {E 360}, und auch Vainio hielt Studien für geeignet, bei denen Biomarker ge-

messen werden {E 467}. Erdreich/Friedman bezeichneten die Datenlage als nicht ausreichend, um geringe Veränderungen der Krebsraten zeigen zu können {E 485}. Mucci und/oder Wilson²¹⁴ verfassten drei Reviews, in denen sie sich für die Durchführung weiterer Studien aussprachen {E 506, 879, 1102}. Im Herbst 2005 schätzte Carere die bis dahin durchgeführten Studien zur Klärung des Risikos für Menschen als nicht geeignet ein {E 967}. Alexander führte 0,5 % der Krebserkrankungen, die infolge der Ernährung entstehen, auf Acrylamid zurück {E 1019}. Mucci/Adami schließlich wiesen auf die Tücken falsch positiver Resultate hin, nachdem Hogervorst et al. niedrigere Lungenkrebsraten bei stark exponierten Frauen gefunden hatten {E 1337}.

In fünf Publikationen wurden Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen angegeben. Bild 6.74 enthält die Daten zu diesen Schätzungen, die zur besseren Vergleichbarkeit bezogen auf 10.000 Einwohner und Jahr dargestellt werden:



*Granath/Törnqvist schätzten das Krebsrisiko auf 1 % aller Fälle. Laut der Berichterstattung des Bundes gab es in Deutschland im Jahr 2010 ca. 477.000 neue Krebserkrankungen (RKI, 2013). Bezogen auf 80 Millionen Einwohner entspricht dies etwa 60 Krebsfällen pro 10.000 Einwohner. 1 % davon sind 0,6 Fälle.

+Alexander bezifferte das Risiko auf 0,5 % aller ernährungsbedingten Krebsfälle, die er mit 30 % aller Krebsfälle ansetzte, was mit 0,15 % aller Krebserkrankungen gleichgesetzt werden kann. Analog zur soeben durchgeführten Berechnung ergeben sich 0,09 Fälle.

Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.74: Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen (wissenschaftlicher Diskurs)

Vier der fünf Schätzungen stammten aus dem Jahr 2003 bzw. aus Phase I des Acrylamid-Falls. Die Werte liegen um den Faktor 100 auseinander: Während Konings et al. das Krebsrisiko auf 0,05 bis 0,07 Fälle pro 10.000 Einwohner bezifferten {E 396}, hielten Dybing/Sanner sechs Fälle für möglich {E 355}. Dazwischen lagen Schettgen et al. mit 0,6 bis 3,6 Fällen {E 294} und Granath/Törnqvist mit 0,6 Fällen {E 360}. Die

²¹⁴ Kathryn M. Wilson gehörte zum Forscherteam um Lorelei Mucci (vgl. Tabelle 6.38, S. 313).

jüngste Schätzung stammt von Alexander, der das Risiko auf 0,09 Fälle pro 10.000 Einwohner und Jahr bezifferte {E 1019}.²¹⁵

Im Untersuchungszeitraum wurden die Ergebnisse von vierundzwanzig epidemiologischen Studien veröffentlicht, von denen drei aus dem arbeitsmedizinischen Bereich stammten. Die übrigen einundzwanzig Studien basierten auf Verzehrdaten von im Alltag exponierten Menschen. Dabei ging es in neunzehn Studien um Krebserkrankungen, in den beiden anderen Studien um das Auftreten von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems.

Die neunzehn Veröffentlichungen zu Krebserkrankungen unterscheiden sich in Bezug auf die Anzahl der überprüften Organe. Während etwa Olesen et al. eine eigene Publikation für den Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und Brustkrebs verfassten {E 1173}, enthält eine Arbeit von Pelucchi et al. entsprechende Daten zu sieben Organen {E 777}. Insgesamt wurden in den neunzehn Arbeiten neununddreißig Zusammenhänge untersucht, und in sechs Fällen konnten die in Tabelle 6.36 aufgeführten Zusammenhänge ermittelt werden:

Tabelle 6.36: Untersuchte Zusammenhänge und positive Ergebnisse

Organ	Krebs und AA-Aufnahme		Krebs und frittierte Speisen/Kartoffeln*		Untersuchte Zusammenhänge
	Untersuchte Zusammenhänge	positiver Zusammenhang	Untersuchte Zusammenhänge	positiver Zusammenhang	
Bauchspeicheldrüse	1				1
Blase	2				2
Brust	6	1	1		7
Darm	5		1		6
Eierstöcke	3	1	1		4
Gebärmutter	1	1			1
Gehirn	1				1
Kehlkopf	1		2	1	3
Lunge	1	1			1
Magen	1				1
Mundhöhle	1		1		2
Niere	4	1			4
Prostata	3				3
Speiseröhre	2		1		3
Gesamt	32	5	7	1	39

* Gebackene und gebratene Kartoffeln

²¹⁵ Bezogen auf 80 Millionen Einwohner in Deutschland würde dies auf zwischen 400 und 48.000 Krebserkrankungen pro Jahr hinauslaufen, die auf die Exposition gegenüber Acrylamid in Lebensmitteln zurückzuführen sind.

Insgesamt siebenmal wurde der Zusammenhang zwischen Brustkrebserkrankungen und dem Verzehrverhalten untersucht, davon sechsmal bezogen auf die Acrylamidaufnahme und einmal bezogen auf den Verzehr von frittierten Speisen. Sechsmal wurde der Zusammenhang für den Darm beleuchtet, jeweils viermal für Eierstöcke und Nieren, während Kehlkopf, Prostata und Speiseröhre Gegenstand von drei Studien waren. Zweimal wurde nach Zusammenhängen zwischen Blasen- sowie Mundhöhlenkrebs und dem Verzehrverhalten gesucht, je einmal standen Bauchspeicheldrüse, Gebärmutter, Gehirn, Lunge und Magen im Fokus.

Für Brust, Eierstöcke, Gebärmutter, Lunge und Niere wurde ein Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und der Entstehung einer Krebserkrankung entdeckt, für den Kehlkopf ein Zusammenhang zwischen Erkrankung und dem Verzehr frittiierter Speisen:

Tabelle 6.37: Originalzitate zum Zusammenhang zwischen Ernährung und Krebserkrankung

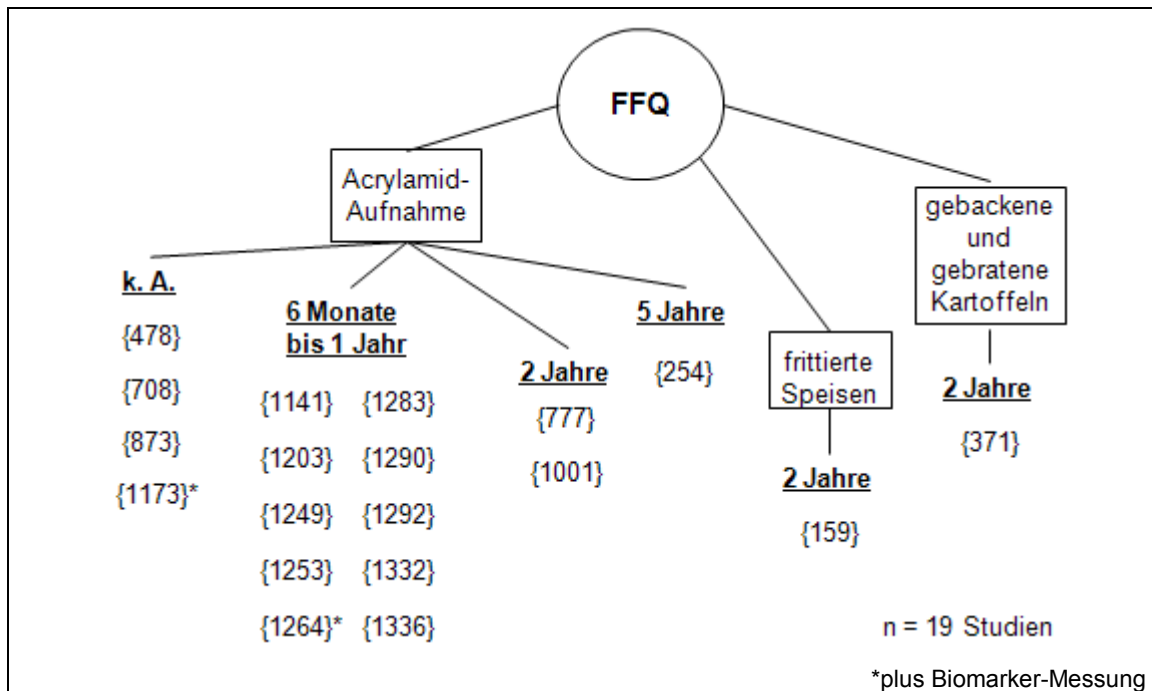
ID	Organ	Zitat	Fundstelle
159	Kehlkopf	“A significantly increased risk of laryngeal cancer was found for all the fried foods examined.”	S. 1231
1141	Eierstöcke	“In the total group, acrylamide intake as a continuous variable was borderline significantly associated with ovarian cancer.”	S. 2310
1141	Gebärmutter	“For both endometrial and ovarian cancer, a positive association with dietary acrylamide was observed, particularly in the subgroup of never-smoking women.”	S. 2310
1173	Brust	“The data from this prospective cohort study shows a positive association between AA-Hb level in red blood cells and the risk of breast cancer when comparing women with similar levels of exposure from smoking.”	S. 2097
1203	Nierenzellen	“This prospective cohort study provides indications that dietary acrylamide intake may increase the risk of renal cell cancer.”	S. 1434
1336	Lunge	“For women we observed a statistically significant inverse association between acrylamide intake and lung cancer risk; this association was strongest for adenocarcinoma. The inverse association for women was robust.”	S. 656

Fünf der gefunden Zusammenhänge sind positiv, d. h. je mehr Acrylamid bzw. frittierte Speisen die Probanden zu sich genommen hatten, desto mehr bösartige Erkrankungen von Kehlkopf, Eierstöcken, Gebärmutter, Brust und Nierenzellen wurden verzeichnet. Für die Lunge hingegen ermittelten Hogervorst et al. umso geringere Krebsraten, je mehr Acrylamid die in die Studie einbezogenen Frauen aufgenommen hatten {E 1336}.

Die einundzwanzig epidemiologischen Studien mit durchschnittlich exponierten Teilnehmern unterscheiden sich in Bezug auf Aufbau und Methodik. Neunzehn waren mittels Fragebögen durchgeführt worden, in zwei davon wurden zusätzlich Biomarker ge-

messen, und in den übrigen zwei Studien wurde ausschließlich mit Biomarkerdaten gerechnet.

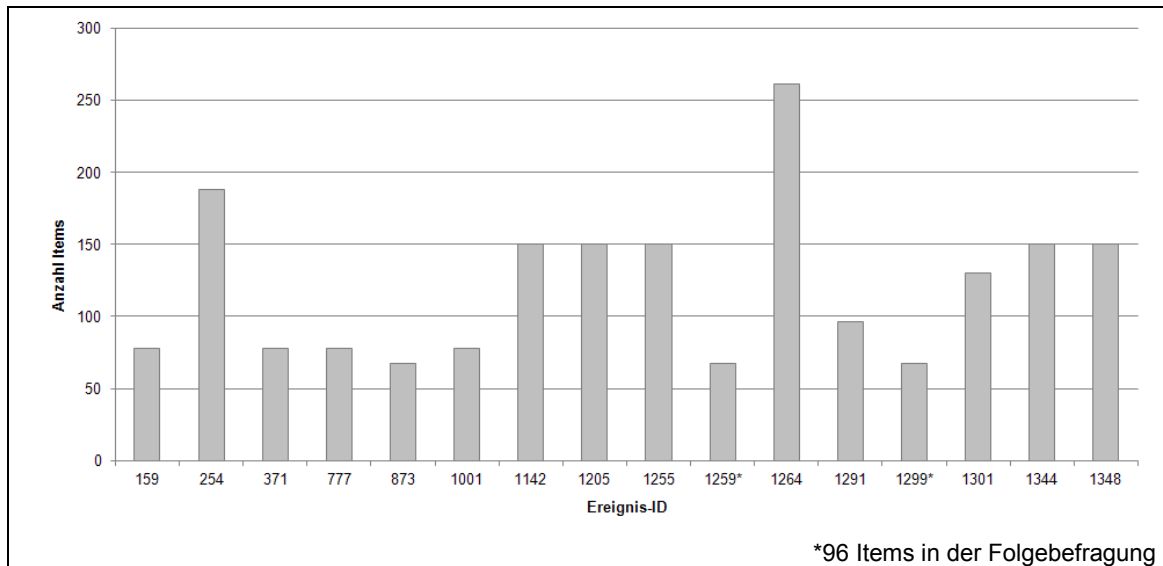
Von den neunzehn Fragebogen-Studien untersuchten zwei den Zusammenhang zwischen dem Verzehr frittierter Speisen bzw. gebratener und gebackener Kartoffeln und Krebserkrankungen, die übrigen siebzehn bezogen sich auf die Acrylamidaufnahme. Die Erhebung des Essverhaltens mittels Fragebogen bedeutet, dass die Probanden für einen zurückliegenden Zeitraum angeben sollten, wie häufig sie bestimmte Lebensmittel verspeist haben. Zehnmal waren die Probanden aufgefordert, ihren Verzehr für die zurückliegenden sechs Monate bis ein Jahr zu angeben. In vier Studien betrug dieser Zeitraum zwei Jahre, in einer fünf Jahre, und in vier Studien wurde der zu rekonstruierende Zeitraum nicht angegeben. Bild 6.75 fasst die Eckdaten der Fragebogen-Studien nochmals zusammen, wobei die Ereignis-ID's dem überprüften Verzehrverhalten und dem Zeitraum zugeordnet werden, für den der Fragebogen auszufüllen war:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.75: In Fragebögen erfasste Zeiträume, über die Verzehrsgewohnheiten abgefragt wurden

Aus Bild 6.75 geht hervor, dass sich die Fragebogen-Studien sowohl in Bezug auf den abgefragten Zeitraum als auch hinsichtlich der Speisen unterschieden. Außerdem variierte der Umfang der Fragebögen erheblich. Bild 6.76 ist zu entnehmen, dass der umfangreichste Fragebogen 261 Items beinhaltete, während jeweils viermal lediglich siebenundsechzig (sechsendneunzig im Follow-up) bzw. achtundsiebzig Items abgefragt wurden. Dreimal wurden keine Angaben zur Anzahl der Items gemacht.



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.76: Anzahl Items zu Lebensmitteln in den verwendeten Fragebögen

Die neunzehn Studien wurden von fünf Forscherteams durchgeführt. Claudio Pelucchi et al. rechneten in vier Arbeiten mit den Daten einer italienisch-schweizerischen Population, die Angaben zu achtundsiebzig Lebensmitteln gemacht hatte {E 159, 371, 777, 1001}. Janneke G. Hogervorst et al. hatten Zugang zu Daten aus der „Netherlands Cohort Study on diet and cancer“ (NLCS) und Angaben zu hundertfünfzig Lebensmitteln, auf deren Basis sie im Beobachtungszeitraum fünf Arbeiten publizierten {E 1141, 1203, 1249, 1332, 1346}. Mit verschiedenen schwedischen Datensätzen rechneten die Forscher um Lorelei A. Mucci sowie um Susanna C. Larsson vom Karolinska-Institut. In den von Mucci et al. publizierten Arbeiten wurden siebenundsechzig Items (bzw. sechsundneunzig im Follow-up) abgefragt {E 873}, 188 Items {E 254} sowie 261 Items {E 1258}²¹⁶. In zwei Veröffentlichungen machten Mucci et al. keine Angabe zur Anzahl der Items {E 478, 708}, in einer weiteren Studie rechneten Mucci et al. mit US-amerikanischen Daten und hundertdreißig Items {E 1292}²¹⁷. Larsson et al. rechneten in drei Arbeiten ebenfalls mit den Daten aus dem Fragebogen mit siebenundsechzig bzw. sechsundneunzig Items {E 1253, 1283, 1290}. Olesen et al. aus Dänemark machten keine Angaben zu den Items {E 1173}.

Für neunzehn der neununddreißig untersuchten Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Krebserkrankungen und dem Verzehr acrylamidhaltiger Lebensmittel wurde das Alter der in die Studien einbezogenen Teilnehmer nicht explizit genannt. In sechs Fällen wurden keine Angaben gemacht, in dreizehn Fällen wurde zumindest ein Hinweis gegeben, dass das durchschnittliche Alter über fünfzig Jahre lag. In zwei Fällen waren die

²¹⁶ Erstgenannte Autorin ist Kathryn M. Wilson.

²¹⁷ Vgl. Fußnote Nr. 216, S. 305.

Teilnehmer durchschnittlich sechsunddreißig bzw. neununddreißig Jahre alt, in sieben Fällen zwischen fünfundfünfzig und siebenundfünfzig Jahren, und in elf Fällen lag der Altersdurchschnitt zwischen einundsechzig und siebenundsechzig Jahren.

Allen Studien gemeinsam ist, dass mit Verzehrdaten gerechnet wurde, die vor der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln und somit mit einer anderen Zielsetzung erhoben wurden. Um die Acrylamidaufnahme zu ermitteln, wurden die in den 1990er Jahren ermittelten Verzehrdaten mit den Acrylamidgehalten einzelner Lebensmittel multipliziert. Tabelle 6.38 gibt Auskunft über die verwendeten Verzehrdaten:

Tabelle 6.38: Herkunft und Zeitpunkt der Erhebung der Verzehrdaten

Forscher-team	ID	Datenherkunft	Erhebungs-zeitraum
Pelucchi et al.	159*, 371*, 777, 1001	italienisch-schweizerische Population: „hospital-based case – control studies“	1991-2004
Hogervorst et al.	1141, 1203, 1249, 1332, 1336	Netherlands Cohort Study on diet and cancer (NLCS)	1986-2002
Mucci et al.	254	Augustsson et al., 1999 a: Heterozyklische Amine in Fleischgerichten und Darm-, Blasen-, Nierenkrebs	1992-1994
	478	Lindblad et al., 1997: Ernährung und Nierenzellkarzinom Regionale Krebsregister und schwedische Gesamtbevölkerung	1989-1991
	708	Kumle et al., 2002: Lebensstil und Brustkrebs Women's Lifestyle and Health Cohort	1991-1992/ 1999
	873	Wolk et al., 1998: Ernährung und Brustkrebs Swedish Mammography Cohort	1987-1990
	1258 ⁺	Hedelin et al., 2006: Phytoöstrogene und Prostatakrebs Cancer Prostate in Sweden (CAPS) und schwedische Gesamtbevölkerung	2001-2002
	1292 ⁺	Nurses' Health Study II	1991-2003
Olesen et al.	1173	Diet, Cancer and Health (Dänemark)	1993-2002
Larsson et al.	1253	Wolk et al., 1998: Ernährung und Brustkrebs Swedish Mammography Cohort	1987-1997
	1283	Cohort of Swedish Men	1997
	1290	Wolk et al., 1998: Ernährung und Brustkrebs Swedish Mammography Cohort	1987-1997

* Gebackene und gebratene Kartoffeln

⁺ Erstgenannte Autorin ist Kathryn M. Wilson.

Pelucchi et al. arbeiteten mit Verzehrsdaten, die größtenteils in den 1990er Jahren erhoben worden waren. Lediglich die letzten Daten, die in ihre jüngste Publikation zu Nierenzellen einfließen, stammten aus dem Jahr 2004. Zwar war Acrylamid zu diesem Zeitpunkt bereits bekannt, doch um die Vergleichbarkeit mit den ursprünglich erhobenen Daten zu wahren, setzten die Autoren ihre Arbeit mit demselben Fragebogen fort, der schon zu Beginn der Erhebung verwendet und bereits in den frühen 1990er Jahre konzipiert worden war {E 1001}. Seinerzeit war es das Ziel der Erhebung gewesen, Zusammenhänge zwischen der Ernährung und dem Auftreten von Krebserkrankungen zu finden. Besonderes Augenmerk lag dabei auf dem Verzehr von Obst, Gemüse, Fleisch und Fetten. Aus den achtundsiebzig Lebensmittelitems wurden zwanzig Gruppen gebildet, und zwar Milch/Milchprodukte, Kaffee/Tee, Brot, Nudeln/Reis, Suppen, Eier, Geflügel, rotes Fleisch, verarbeitetes Fleisch, Fisch, Käse, Hülsenfrüchte, Rohkost, gekochtes Gemüse, Kartoffeln, Zitrusfrüchte, anderes Obst, Desserts, Zucker sowie Fette (Bosetti et al., 2002 a).

Auch in den Arbeiten von Hogervorst et al. stammten die Verzehrsdaten überwiegend aus den 1990er Jahren.²¹⁸ Lediglich die Erhebung der Daten zu Lungenkrebs wurde erst im Jahr 2002 abgeschlossen {E 1332}, aber auch hier war mit dem ursprünglich verwendeten Fragebogen weitergearbeitet worden.

Mucci et al. befassten sich mit unterschiedlichen Verzehrsdaten. In ihrer ersten Arbeit zu Darm, Nieren und Blase {E 254} verwendeten sie Daten, die zwischen 1992 und 1994 von Augustsson et al. (1999 a) gesammelt worden waren. Augustsson et al. hatten in einer früheren Studie ermittelt, welche Fleischgerichte von älteren Stockholmer Einwohnern typischerweise verspeist werden (Augustsson et al., 1999 b). Dieses Wissen bildete die Grundlage für die Gestaltung des Fragebogens für die Folgearbeit, in der nach dem Zusammenhang zwischen der Aufnahme von heterozyklischen Aminen und Krebserkrankungen an Darm, Blase und Nieren gefragt wurde. Von den einhundertachtundachtzig Items, die der Fragebogen umfasste, beinhalteten siebenundzwanzig gebratene, sechzehn gebackene, elf gekochte und vier gegrillte Fleischgerichte, vier Saucen, sieben Fischgerichte, Rührei, Omelett und englische Blutwurst (Augustsson et al., 1999 a).

In ihrer Arbeit zum Nierenzellkarzinom {E 478} griffen Mucci et al. auf Daten aus regionalen Krebsregistern und dem nationalen Bevölkerungsverzeichnis zurück, die ursprünglich von Lindblad et al. (1997) zusammengestellt worden waren. Jene Studie war eingebunden in ein internationales Studiendesign, in dessen Rahmen gleichartige Studien zu Ernährung und Nierenzellkrebs in sechs Nationen erhoben wurden, und beinhalte-

²¹⁸ Im Rahmen der *NLCS* werden seit 1986 120.852 Personen zwischen fünfundfünfzig bis neunundsechzig Jahren regelmäßig zu Ernährung, Lebensstil und Krebserkrankungen befragt (Maastricht University, 2012).

te die Ergebnisse für Schweden. Die Ernährung der Teilnehmer wurde mittels Fragebögen für den Zeitraum unmittelbar vor 1987 erhoben sowie für zwanzig Jahre vor dem Interview, d. h. die späten 1960er Jahre. Der Fragebogen enthielt dreiundsechzig Items zu Speisen und Getränken, die schließlich zu den Gruppen Fleisch, Fisch, Geflügel, Milch, Eier, Obst, Cerealien und Fette zusammengefasst wurden. Zur Gruppe der Cerealien zählen Brot, Cerealien, Müsli, Haferbrei, Nudeln und Reis (Lindblad et al., 1997). Mucci et al. machen keine Angaben zu der Anzahl der Items des Fragebogens, erwähnen aber, dass sie elf Lebensmittel mit erhöhter Acrylamidbelastung identifiziert hätten {E 478}.

In einer weiteren Arbeit untersuchten Mucci et al. den Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und Brustkrebs {E 708}. Die hier verwendeten Daten stammen aus einer Studie zu Einflüssen des Lebensstils auf die Entstehung von Brustkrebs, deren Ergebnisse im Jahr 2002 veröffentlicht worden waren (Kumle et al., 2002). Für den beschriebenen Zweck wurde zwischen 1991 und 1992 einer Kohorte von 96.000 schwedischen Frauen zwischen dreißig und neunundvierzig Jahren ein Fragebogen zugeschickt. Ende 1999 war der Rücklauf eines Follow-up beendet, an dem sich mit 49.259 noch etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmerinnen beteiligte. Der Fragebogen zielte auf Informationen zur oralen Einnahme von Kontrazeptiva ab, zur Anzahl der Geburten, zu Krankheiten, zum Vorkommen von Brustkrebs in der Familie und zu weiteren, den Lebensstil prägenden Faktoren. Die Autoren machen darüber hinaus keine weiteren Angaben zum Fragebogen (Kumle et al., 2002). Mucci et al. standen offensichtlich Daten aus einem weiteren Follow-up zur Verfügung, das nicht näher beschrieben ist und Ende 2002 abgeschlossen war. Die Autoren erwähnen, dass mit dem Fragebogen Angaben zum Verzehrverhalten von Kaffee, Bratkartoffeln, Pommes, Chips, Knäckebrötchen, Brot, Frühstücksflocken, Plätzchen, Keksen, Pfannkuchen und Frikadellen ermittelt wurden {E 708}.

Für ihre Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und Darmkrebs bei Frauen bedienten sich Mucci et al. der Daten der schwedischen Mammographie-Kohorte {E 873}. Die Kohorte bestand aus 61.467 Frauen, die zwischen 1987 und 1990 vierzig Jahre und älter waren. Sie erhielten neben ihrer Einladung zur Mammographie einen Fragebogen, mithilfe dessen der Zusammenhang zwischen der Entstehung von Brustkrebs sowie der Aufnahme von mehrfach bzw. einfach ungesättigten Fettsäuren ermittelt werden sollte. Der Fragebogen enthielt siebenundsechzig Items zur Ernährung; mindestens zehn Items beinhalteten verschiedene Fettsorten, zu denen die Teilnehmerinnen angeben sollten, in welchem Umfang sie diese für die Zubereitung von Speisen verwendeten. Der Verzehr von Brot wurde ebenfalls differenziert abgefragt, und zwar waren die Teilnehmerinnen gebeten anzugeben, wie viele Scheiben pro Tag sie von Knäcke-, Vollkorn-, Weißbrot und anderem Brot aßen (Wolk et al., 1998). Mucci et al. kombinierten die Daten mit Darmkrebsfällen aus dem schwedischen Krebs-

register und bezogen neben Brot den Verzehr von Kaffee, Bratkartoffeln, Chips, Pommes, Plätzchen, Kuchen, Kekse, Schokolade, Pfannkuchen, Frühstücksflocken und Frikadellen in die Untersuchung mit ein {E 873}.

Für die Ermittlung eines Zusammenhangs zwischen Acrylamidaufnahme und Prostatakrebs {E 1258} griffen die Forscher um Mucci auf Daten zurück, die im Rahmen der schwedischen Studie zu Prostatakrebs (CAPS) erhoben worden waren. Die Fälle wurden aus den regionalen Krebsregistern rekrutiert und die Kontrollgruppe aus dem nationalen Bevölkerungsverzeichnis. Alle Teilnehmer füllten einen Fragebogen zu Ernährung, Familiengeschichte, Rauchverhalten und körperlichen Aktivitäten aus (Lindmark et al. (2004). Die Fragen zur Ernährung umfassten 261 Items und waren eigens dafür konzipiert worden, um den Einfluss von phytoöstrogenhaltigen Nahrungsmitteln auf die Entstehung von Prostatakrebs zu untersuchen. Im Vordergrund des Interesses stand der Verzehr von Leinsamen, Sonnenblumenkernen, Beeren, Erdnüssen, Bohnen und Soja (Hedelin et al., 2006).

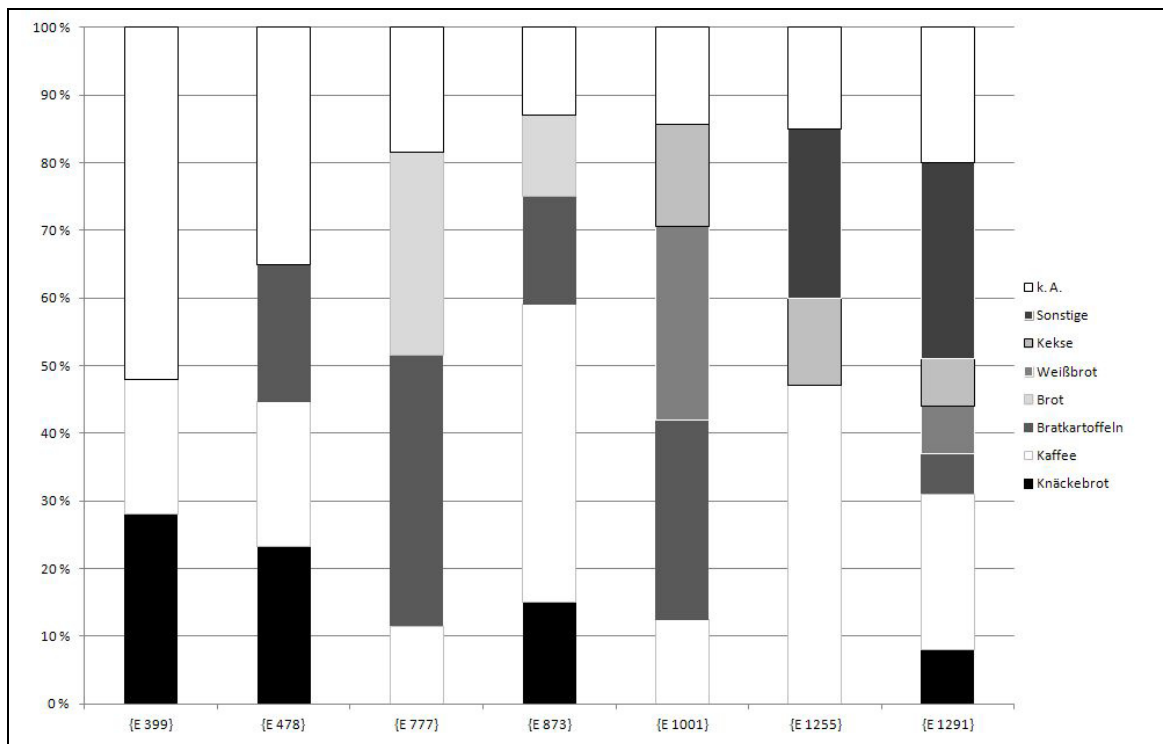
Mit den Daten von 90.628 US-amerikanischen Krankenschwestern arbeitete das Team um Mucci in seiner Arbeit zum Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und dem Auftreten von Brustkrebs. Die Frauen hatten in den Jahren 1991, 1995, 1999 und 2003 Fragebögen mit einhundertdreißig Items zum Verzehrverhalten ausgefüllt und Angaben zur Häufigkeit des Verzehrs bestimmter Lebensmittel gemacht, u. a. Pommes, Frühstücksflocken, Chips, Kekse, Kaffee, Brot, Backwaren und Snacks {E 1292}. Der Fragebogen war mit dem Ziel entwickelt worden, Informationen zu von den Krankenschwestern verwendeten Verhütungsmitteln zu erhalten sowie zur gesundheitlichen Situation, zur Einnahme von Medikamenten, zur Ernährung und zum Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln (Nurses' Health Study, 2016).

Auch Olesen et al. untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Verzehr acrylamidhaltiger Lebensmittel und Brustkrebs. Hierfür standen den Forschern Daten aus der dänischen Studie „Diet, Cancer and Health“ zur Verfügung {E 1173}. Für jene Studie waren zwischen 1993 und 1997 57.054 Teilnehmer rekrutiert worden, die zu Beginn des Projektes und nochmals nach der Jahrtausendwende einen Fragebogen zur Ernährung beantworteten (IARC, 2013).

Larsson et al. verwendeten für ihre Arbeiten zu Acrylamidaufnahme und Brustkrebs {E 1253} bzw. Eierstockkrebs {E 1290} die Daten aus der schwedischen Mammographie-Kohorte, die bereits Mucci et al. verarbeitet hatten {E 873}. Die Kohorte war zwischen 1987 und 1990 eingerichtet worden und hatte bei Einrichtung sowie 1997 einen Fragebogen zur Ernährung beantwortet. Die Angaben im Fragebogen sollten Aufschluss geben über den Zusammenhang zwischen der Entstehung von Brustkrebs sowie der Aufnahme von mehrfach bzw. einfach ungesättigten Fettsäuren (Wolk et al., 1998). In ihrer

dritten Arbeit zum Thema untersuchten Larsson et al. den Zusammenhang zwischen Acrylamidaufnahme und der Entstehung von Dickdarmkrebs bei Männern anhand von Daten einer schwedischen Kohorte, die 1997 gebildet worden war {E 1283}.

Auf der Grundlage dieser Verzehrdaten wurde in den neunzehn Fragebogen-Studien die durchschnittliche Acrylamidexposition der Studienteilnehmer berechnet. In vierzehn Studien wurden hieraus Aussagen zu den Lebensmitteln abgeleitet, die am stärksten zur Exposition beitragen. In zwei Fällen wurde allerdings lediglich angemerkt, dass dies Brot und Bratkartoffeln {E 254} bzw. Kaffee {E 1203} seien. In den übrigen zwölf Studien wurde detaillierter angegeben, in welchem Ausmaß einzelne Lebensmittel die Exposition ausmachen. Fünf Arbeiten drehten sich um geschlechtsspezifische Krebserkrankungen, so dass sich die Darstellung in Bild 6.77 auf jene sieben Studien beschränkt, in die Frauen und Männer einbezogen waren:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.77: Ergebnisse der epidemiologischen Studien in Bezug auf die Lebensmittel, die am stärksten zur Exposition beitragen

In keiner der sieben Studien wurde die Exposition vollständig aufgeschlüsselt. Kaffee ist das einzige Lebensmittel, dem in allen Fällen ein relevanter Beitrag zur Exposition zugeschrieben wurde, und zwar zwischen 11,5 % bis 44,0 %. Fünf Studien nannten Bratkartoffeln als wichtige Expositionsquelle (6 % bis 40 %). In vier Studien wurde Knäckebrot besonders herausgestellt, auf das zwischen 8 % und 28 % der Exposition zurückgeführt wurden. Brot wurde in einer Studie für 30 % der Exposition verantwort-

lich gemacht {E 777}, in einer zweiten Studie für 12 % {E 873} und in den übrigen fünf Studien nicht erwähnt.

Neben den neunzehn Fragebogen-Studien gab es zwei weitere Studien mit im Alltag exponierten Teilnehmern. Beide basierten ausschließlich auf der Messung von Biomarkern und zielten auf die Ermittlung des Einflusses von Acrylamid auf Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems {E 469, 1285}. In beiden Arbeiten wurden Hinweise auf einen entsprechenden Zusammenhang gefunden, wie Tabelle 6.39 zu entnehmen ist:

Tabelle 6.39: Ergebnisse epidemiologischer Studien zum Zusammenhang zwischen Acrylamidexposition und der Entstehung von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems

ID	Datum	Akteur	Überschrift
469	31.12.2003	Naruszewicz et al.	ermitteln bei menschlichen Versuchsteilnehmern nach dem Verzehr von Kartoffelchips einen signifikanten Anstieg des Plasma-C-reaktiven Proteins und von Thrombozytopen, die als Indikatoren für kardiovaskuläre Risiken gelten
1285	21.01.2009	Naruszewicz et al.	zeigen durch Messung von Biomarkern an 14 Personen, dass der Konsum AA-haltiger Lebensmittel entzündungsfördernd wirken und damit ein Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen sein kann

In drei Arbeiten ging es um arbeitsmedizinische Fragestellungen. Zwei davon suchten nach Zusammenhängen zwischen der Exposition gegenüber Acrylamid und dem Auftreten von Krebserkrankungen, lieferten jedoch kaum Hinweise auf veränderte Gesundheitsrisiken für die untersuchten Arbeiter:

Tabelle 6.40: Ergebnisse arbeitsmedizinischer Studien zu Krebserkrankungen infolge einer Acrylamidexposition

ID	Datum	Akteur	Überschrift
1026	25.01.2007	Swaen et al.	zählen in einer arbeitsmedizinischen Studie der Dow Chemical Company unter exponierten Arbeitern insgesamt weniger Todesfälle, jedoch mehr Fälle von Bauchspeicheldrüsenkrebs und durch Diabetes verursachte Todesfälle als statistisch zu erwarten wären
1031	31.01.2007	Marsh et al.	finden in der Fortsetzung der arbeitsmedizinischen Studien aus den 1990er Jahren keinen Zusammenhang zwischen AA-Exposition und erhöhter Sterblichkeit infolge von Krebserkrankungen

In der dritten arbeitsmedizinischen Arbeit wurden bei den Probanden leichte, überwiegend reversible neurotoxische Symptome festgestellt:

Tabelle 6.41: Ergebnisse arbeitsmedizinischer Studien zu anderen Krankheiten infolge einer Acrylamidexposition

ID	Datum	Akteur	Überschrift
491	28.02.2004	Kjuus et al.	zeigen bei Arbeitern, die mit AA in Berührung kamen, leichte Veränderungen der peripheren Nerven, die überwiegend reversibel waren und sich nach einem Jahr wieder normalisiert hatten

Im wissenschaftlichen Diskurs zur Epidemiologie gab es keine Ereignisse, in denen es um die Auswirkungen der Acrylamidexposition auf die Fruchtbarkeit des Menschen gegangen wäre.

Die übrigen zwölf wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Epidemiologie, die sich nicht unmittelbar auf die für den Forschungsbereich formulierten Fragestellungen beziehen, sind bereits erörtert worden. Hierbei handelt es sich zum einen um die Reviews und Editorials, die die Entwicklungen im Forschungsbereich aufzeigen (vgl. Bild 6.73, S. 288). Zum anderen geht es um die Kritik an den epidemiologischen Studien, die insbesondere die ersten Arbeiten von Mucci et al. {E 254} sowie Pelucchi et al. {E 371} auf sich gezogen haben:

Tabelle 6.42: Kritik an den Studien von Mucci et al. {E 254} und Pelucchi et al. {E 371} im wissenschaftlichen Diskurs

ID	Datum	Akteur	Überschrift
398	18.08.2003	Hagmar/ Törnqvist	kritisieren, dass mit der von Mucci ausgewerteten Fallzahl lediglich ein um den Faktor 2,4 erhöhtes Krebsrisiko hätte gezeigt werden können; weitere Mängel seien jedoch so gravierend, dass nur ein noch größerer Faktor hätte nachgewiesen werden können
399	18.08.2003	Mucci et al.	fragen, wie weiter mit AA vorzugehen sei, da die verfügbaren wissenschaftlichen Methoden nicht ausreichten, um geringe Krebsrisiken festzustellen
433	05.11.2003	Beer et al.	kritisieren methodische Schwächen in den Studien von Pelucchi et al. sowie Mucci et al.
434	05.11.2003	Pelucchi et al.	räumen ein, dass die von ihnen verwendeten Daten ursprünglich für anderen Zweck erhoben worden waren, und legen Berechnung zum Kaffeeverzehr offen {E 371}
467	31.12.2003	Vainio	hält die Studie von Mucci für zu klein, um das aus Tierversuchen abgeschätzte Risiko für den Menschen nachzuweisen, und Studien mit Biomarkern für diesen Zusammenhang für geeigneter als epidemiologische Studien

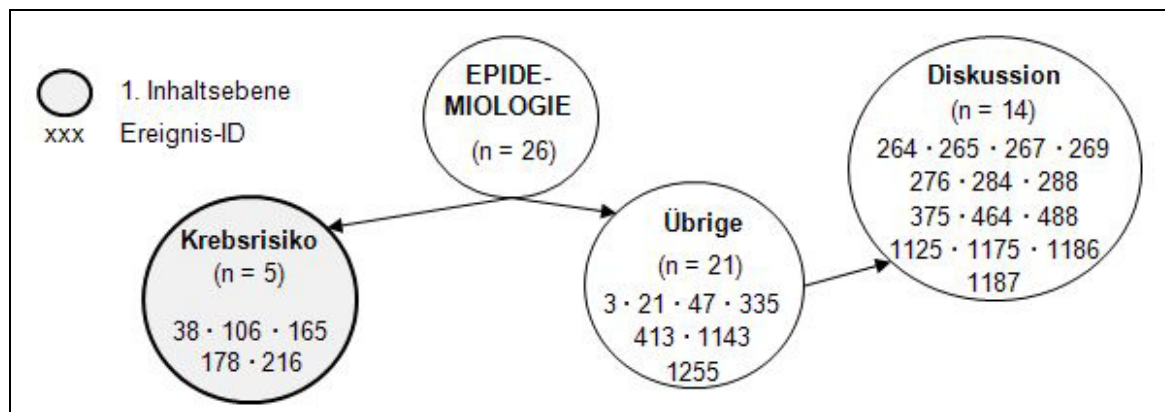
Mucci et al. beteiligten sich an der Diskussion und räumten ein:

„The scientific methods to study such a small effect currently do not exist, and beg the question of how to best proceed to address the question of acrylamide and cancer“ (Mucci et al., 2003 a: 774 f.).²¹⁹

Auch an anderen epidemiologischen Studien wurde Kritik geäußert: Angerer bemängelte die Methodik in der Studie von Bader et al. {E 804} in zweierlei Hinsicht: Zum einen sei die Erhebung der Verzehrdaten mittels Fragebögen zu ungenau und zum anderen befanden sich unter den Probanden zu wenige starke Konsumenten acrylamidhaltiger Lebensmittel {E 815}. Törnqvist stellte zu einer Arbeit von Mucci/Wilson aus dem Jahr 2007 {E 1102} fest, dass diese wiederum nicht ausreichend sei, um Aussagen zum Zusammenhang zwischen der Acrylamidexposition und Krebserkrankungen zu machen {E 1125}. Mit Bezug auf das Ergebnis von Hogervorst et al., die bei Frauen umso geringere Lungenkrebsraten ermittelt hatten, je mehr Acrylamid diese durch die Nahrung zu sich nahmen {E 1336} äußerten Mucci/Adami Zweifel an der Existenz einer Schutzwirkung von Acrylamid gegen Lungenkrebs {E 1337}.

6.3.4.2 Politischer Diskurs

Im politischen Diskurs gab es sechszwanzig Ereignisse zur Epidemiologie bzw. 20 % der Ereignisse zum Fragenkomplex „Risiko“ drehten sich um dieses Thema. Bild 6.78 ist zu entnehmen, dass in fünf Ereignissen Einschätzungen der Krebshäufigkeit abgegeben wurden und einundzwanzig Ereignisse „übrige“ Themen zum Inhalt hatten:



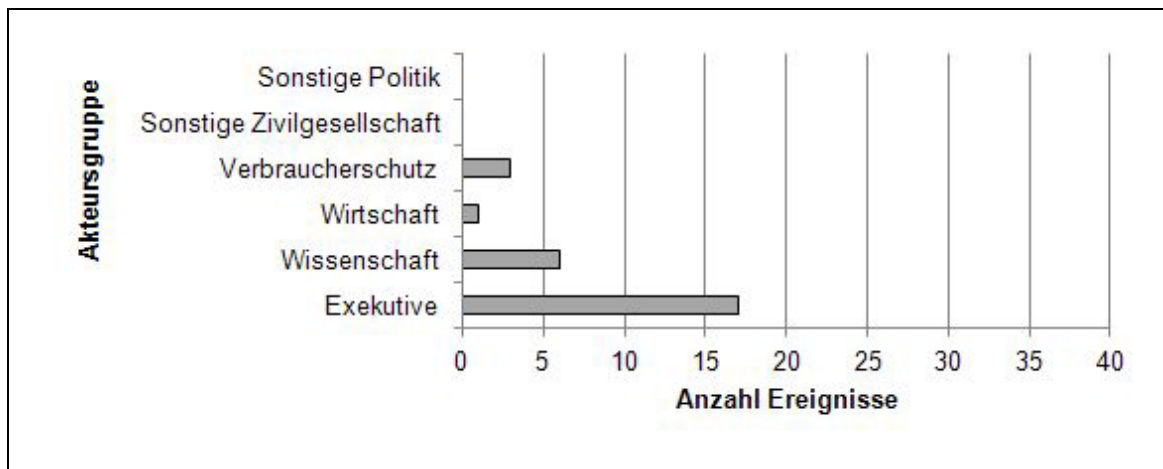
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.78: Inhalte der Ereignisse zur Epidemiologie im politischen Diskurs

Mit siebzehn Ereignissen war die Exekutive am stärksten am politischen Diskurs beteiligt, die Wissenschaft steuerte sechs, der Verbraucherschutz drei Ereignisse bei. Auf die

²¹⁹ „Es stehen keine wissenschaftlichen Methoden zur Verfügung, um so einen geringen Effekt zu untersuchen. Daraus folgt die Frage, wie der Zusammenhang von Acrylamid und Krebserkrankungen am besten weiter untersucht werden kann“ (Übersetzung durch die Autorin).

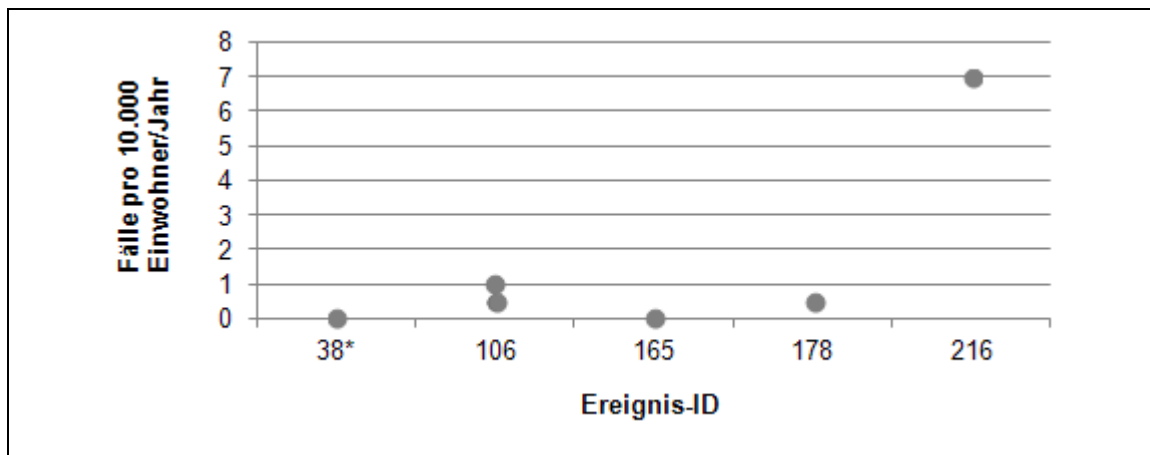
Akteursgruppe Wirtschaft entfällt ein Ereignis, während von den Akteuren aus der Sonstigen Zivilgesellschaft und der Sonstigen Politik keine Ereignisse ausgingen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.79: Akteursgruppen im politischen Diskurs zur Epidemiologie

Die fünf Aussagen zum Krebsrisiko aufgrund der Exposition gegenüber Acrylamid stammen aus dem Jahr 2002. Bild 6.80 enthält die Daten, die zur besseren Vergleichbarkeit wiederum bezogen auf 10.000 Einwohner und Jahr dargestellt werden:



*Die *NFCA* schätzte das Krebsrisiko auf 1 % aller Fälle. Laut der Berichterstattung des Bundes gab es in Deutschland im Jahr 2010 ca. 477.000 neue Krebserkrankungen (RKI, 2013). Bezogen auf 80 Millionen Einwohner entspricht dies etwa 60 Krebsfällen pro 10.000 Einwohner. 1 % davon sind 0,6 Fälle.

Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.80: Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Krebserkrankungen (politischer Diskurs)

Der Schweizer Toxikologe Schlatter bezifferte das Krebsrisiko auf 0,5 bis 1,0 pro 10.000 Einwohner {E 106}. Das niederländische *National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)* lag mit 0,037 Fällen deutlich darunter {E 165}, wohingegen Sörgel das Risiko mit 0,5 Fällen in einer ähnlichen Größenordnung sah {E 178}. Die *NFCA* hatte das Risiko im Juni 2002 auf 1 % aller Krebsfälle geschätzt {E 38}, was

etwa 0,6 Fällen pro 10.000 Einwohner gleichkommt. Nach der Entdeckung von Acrylamid in Kaffee korrigierte die *NFCA* ihre Einschätzung auf sieben Fälle pro 10.000 Einwohner {E 216}. Niedrigste und höchste Schätzung liegen somit etwa um das Zweihundertfache auseinander.

In einundzwanzig Ereignissen ging es um „übrige“ Themen im Zusammenhang mit der Epidemiologie. Vierzehn Ereignisse widmeten sich der Diskussion der epidemiologischen Studien, wobei insbesondere die erste Studie von Mucci et al. stark kritisiert wurde. Die Kritik zielte insbesondere auf die zu geringen Fallzahlen ab, auf die in mancher Hinsicht ungeeigneten Studienpopulationen und auf die unzureichende Auswahl der Krebslokalisationen:

Tabelle 6.43: Kritik an den Studien von Mucci et al. {E 254} und Pelucchi et al. {E 371} im politischen Diskurs

ID	Datum	Akteur	Überschrift
264	28.01.2003	NFCA	ändert nach Mucci-Studie bisherige Risikoeinschätzung nicht und fordert stark exponierte Verbraucher weiter zur Reduktion des Konsums AA-haltiger Lebensmittel auf
265	28.01.2003	CSPI	kritisiert Studie von Mucci et al., da Krebsarten untersucht worden seien, die in Tierversuchen im Zusammenhang mit AA ohnehin nicht aufgetreten seien
267	30.01.2003	BfR	weist darauf hin, dass bisher keine epidemiologische Studie ausreichend groß ist, um einen Zusammenhang zwischen AA und Krebsentstehung nachzuweisen, und behält bisherige Einschätzung bei
269	31.01.2003	FSA	hat Mucci-Studie zur Kenntnis genommen, hält aber weitere Forschung für notwendig
276	06.02.2003	aid	bezeichnet Mucci-Studie als "unwissenschaftlich"
284	21.02.2003	AFSSA	wertet Mucci-Studie als Beleg dafür, dass die Extrapolation von Ergebnissen aus Tierversuchen auf den Menschen problematisch sei, veröffentlicht AA-Gehalte französischer Lebensmittel und fordert zu ausgewogener Ernährung auf
288	25.02.2003	BfR	nimmt ausführlich Stellung zur Studie von Mucci et al. und bekräftigt: "bisherige Risikobewertung bleibt bestehen"
375	08.07.2003	BfR	hält Studie von Pelucchi et al. für den Untersuchungszweck nicht geeignet und die bisherige Risikobewertung von AA in Lebensmitteln aufrecht
464	31.12.2003	BAG	hält Studien von Mucci und Pelucchi nur für die Entdeckung großer Krebsrisiken geeignet, diese dürften daher "nicht als Entwarnung" im Zusammenhang mit AA in Lebensmitteln interpretiert werden

In seiner ausführlichen Stellungnahme {E 288} zur Studie von Mucci et al. stellt das *BfR* u. a. fest:

- Aussagen zu drei Krebslokalisationen sind für eine Risikobewertung nicht ausreichend.

- Weder wurden Organe geprüft, an denen besonders häufig Krebs entsteht, noch solche, die im Tierversuch aufgefallen waren.
- Die Daten wurden ursprünglich für einen anderen Untersuchungszweck erhoben.
- Die Studienpopulation ist relativ homogen, so dass Unterschiede im Krebsrisiko ohnehin kaum nachzuweisen sind.
- Die Fallzahl ist so gering, dass nur Erhöhungen des Krebsrisikos zwischen 50 % und 100 % hätten entdeckt werden können.

Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass

„Aus der vorliegenden Studie .. daher unter keinen Umständen [Hervorhebung nicht im Original] auf die Nicht-Existenz eines Zusammenhangs zwischen der Acrylamidaufnahme durch die Nahrung und Krebserkrankungen geschlossen werden [kann]. Die bisherige Risikobewertung bleibt damit bestehen“ (BfR, 2003 a: 13).

An der Studie von Pelucchi et al. kritisiert das *BfR* {E 375} ebenfalls die zu geringe Fallzahl, die für einen anderen Zweck erhobenen Daten sowie die Homogenität der Studienpopulation. Darüber hinaus wird angemerkt:

- Die südeuropäischen Studienteilnehmer verzehren so wenige Kartoffelgerichte, dass sich in Bezug auf das Risiko kaum Unterschiede zwischen stark exponierten und nicht exponierten Personen feststellen lassen.
- Die Autoren erläutern nicht, welche Produkte in der Kategorie „gebratene und gebackene Kartoffeln“ zusammengefasst sind.
- Es lagen keine Angaben zum Bräunungsgrad der Kartoffelgerichte vor.

Das *BfR* stellt abschließend fest, dass

„Aus der vorliegenden Arbeit .. daher unter keinen Umständen [Hervorhebung nicht im Original] auf die Nicht-Existenz eines Zusammenhangs zwischen der Acrylamidaufnahme durch die Nahrung und Krebserkrankungen geschlossen werden [kann]. Die bisherige Risikobewertung bleibt auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestehen“ (BfR, 2003 b: 8).

Kein Akteur veränderte seine Einschätzung der Lage aufgrund der Ergebnisse von Mucci et al. und Pelucchi et al. – mit Ausnahme des *BAG*, das sie trotz der zunächst geäußerten Kritik im Sinne einer Entwarnung wertete:

Tabelle 6.44: Positive Reaktion im politischen Diskurs auf die Studien von Mucci et al. {254} und Pelucchi et al. {371}

ID	Datum	Akteur	Überschrift
488	28.02.2004	BAG	hält es nach den Studien von Mucci und Pelucchi für "beruhigend und wichtig festzustellen, dass ... davon ausgegangen werden kann, dass die Aufnahme von AA kaum für einen massiven Teil der Krebsfälle verantwortlich ist" und wird keinen Grenzwert einführen

Auch zwei epidemiologische Studien von Hogervorst et al. {E 1141} sowie Olesen et al. {E 1173}, in denen ein Zusammenhang zwischen der Acrylamidexposition und der Entstehung von Krebserkrankungen an Gebärmutter, Eierstöcken und der Brust festgestellt wurde, wurden im politischen Diskurs kommentiert:

Tabelle 6.45: Kritik an den Studien von Hogervorst et al. {E 1141} und Olesen et al. {E 1173}

ID	Datum	Akteur	Überschrift
1175	16.01.2008	Tjonne-land	kommentiert Forschungsergebnisse von Olesen: Es sind weitere Studien nötig, bevor allgemeine Aussagen zu AA gemacht werden können
1186	27.02.2008	Health Canada	bescheinigt gute Durchführung der Studie von Hogervorst, sieht Ursache-Wirkungs-Beziehung jedoch nicht belegt und hält Ergebnisse wegen unterschiedlicher Ernährungsgewohnheiten in CA + NL nicht für übertragbar
1187	27.02.2008	Health Canada	kritisiert Studie von Olesen hinsichtlich der Validität der Biomarker, der statistischen Methoden sowie der Interpretation der Daten

Anne Tjonneland ist Mitarbeiterin der Dänischen Krebsgesellschaft und zugleich Co-Autorin der Studie von Olesen et al. Unmittelbar nach Erscheinen des Aufsatzes relativiert sie die Forschungsergebnisse wieder. *Health Canada* nahm im Jahr 2008 ausführlicher Stellung zu den Studien von Hogervorst et al. {E 1141} sowie Olesen et al. {E 1173}. Der Arbeit von Hogervorst et al. {E 1141} wurde eine gute Durchführung bescheinigt, das Ergebnis dennoch nicht auf kanadische Frauen für übertragbar gehalten, da diese sich von niederländischen Frauen hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten zu sehr unterscheiden würden. Die Studie von Olesen et al. {E 1173} hingegen wird in Bezug auf die Methodik wie auf die Interpretation der Ergebnisse und somit grundlegend in Frage gestellt.

Im Juni 2002 hatte der *WHO*-Abteilungsleiter Jørgen Schlundt noch seine Besorgnis zum Ausdruck gebracht, dass Acrylamid nicht nur ein weiterer Lebensmittelskandal sei, sondern eine bedeutende Ursache für das Auftreten von Krebserkrankungen könnte {E 47}. Überlagert wurde die öffentliche Wahrnehmung jedoch von der Veröffentlichung der ersten epidemiologischen Studien. Das *LGL Bayern* beschrieb, das Ende des Jahres 2002 im Zusammenhang mit der Weihnachtsbäckerei zunächst ein starkes Interesse am Thema verzeichnete. Nach der Berichterstattung über die Mucci-Studie „verebbte das

Interesse an der Thematik dann überraschend schnell“ {E 335}. Sharp brachte einen neuen Gedanken in die Diskussion ein. Er stellte fest, dass die Mucci-Studie in der schwedischen Presse auf ein sehr großes Echo stieß, und führte dies darauf zurück, dass die Journalisten sich von der *SNFA* getäuscht fühlten – dabei hätten aus arbeitsmedizinischen Studien vergleichbare Resultate bereits vorgelegen {E 413}. Im November 2008 schaltete sich der österreichische Lebkuchenhersteller *Franz Kastner GmbH (Kastner)* in die öffentliche Diskussion ein, nachdem in seinen Produkten erhöhte Acrylamidgehalte festgestellt worden waren. Er argumentierte, dass Acrylamid ungefährlicher sei als angenommen, da für den Menschen bisher keine Gesundheitsgefährdung festgestellt worden wäre {E 1255}.

Die übrigen Ereignisse hatten Ankündigungen der Exekutive zum Gegenstand, dass das Krebsrisiko erforscht werden solle {E 3, 21} sowie eine Bekanntmachung der Universität Maastricht, dass Studienergebnisse auf einen Zusammenhang zwischen Acrylamidexposition und Gebärmutter- bzw. Eierstockkrebs hindeuteten {E 1143}. Bei der Veranstaltung beim *BgVV* am 14. Mai 2002 {E 21} wurden die bisher von Behörden veröffentlichten Zahlen zum Krebsrisiko thematisiert, die zwischen 0,7 und zehn Fällen pro tausend Menschen schwanken:

„Dies löste Kommentare zu Sinn und Unsinn dieser Methode aus und brachte zutage, dass die Wahl der Modelle (deren biologische Bedeutung unerwiesen ist) bei weitem mehr Einfluss auf das Ergebnis hat als die Daten selbst“ (BgVV, 2002 a: 8).

6.3.5 Risikobewertung

Eine Risikobewertung ist die „Abschätzung eines Risikos mittels wissenschaftlicher Methoden“ (BfR, 2010: 6). Dabei wird in vier Schritten vorgegangen, in denen es ganz vereinfacht um Folgendes geht: Zunächst wird die Substanz beschrieben, die eine Gefahrenquelle darstellen könnte, und zwar anhand ihrer (chemischen) Eigenschaften und der Verbreitung in der Umwelt. Dann wird die Gefahr charakterisiert, d. h. es wird dargelegt, inwieweit die Substanz geeignet ist, eine gesundheitliche Belastung zu hervorzurufen, einschließlich der Abschätzung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen. Im dritten Schritt wird die Exposition der Bevölkerung abgeschätzt, bevor schließlich das Risiko charakterisiert wird. Hierzu gehört die Beschreibung von betroffenen Bevölkerungsgruppen, die Abschätzung des Eintretens von unerwünschten Effekten, des Kausalzusammenhangs sowie der Unsicherheit aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten (BfR, 2010). In Bezug auf die Einordnung der Ergebnisse der Risikobewertung verfahren die Akteure unterschiedlich. Das *BfR* formuliert Empfehlungen oder Handlungsoptionen, die die Grundlage für das Risikomanagement bilden können, z. B. die Einführung von Grenzwerten, Vorgaben für die Kennzeichnung, bessere Information der Verbraucher. Das *BfR* erwähnt außerdem explizit, wenn es Maßnahmen nicht für erforderlich hält (BfR, 2010). Im Gegensatz dazu schließt *JECFA* seine Risikobewertungen oh-

ne weitere Empfehlungen ab. Diese werden im Anschluss vom *CCCF* erarbeitet und von der *CAC* beschlossen (FAO/WHO, 2015). Auch *EFSA* leitet aus einer Risikobewertung keine Schlussfolgerungen ab (EFSA, 2009 a).

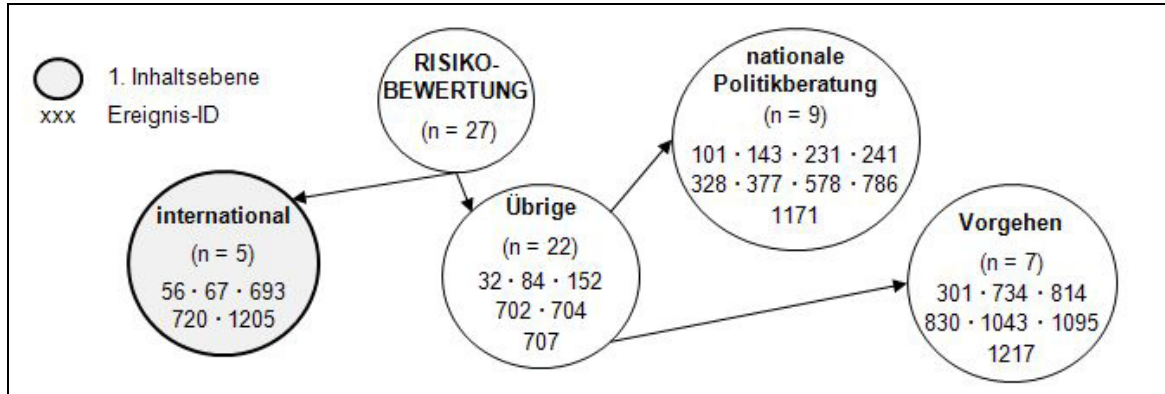
6.3.5.1 Wissenschaftlicher Diskurs

In formaler Hinsicht sind Risikobewertungen Gutachten, die von Behörden erstellt werden und nach der hier vorgenommenen Unterscheidung der Dokumente dem politischen Diskurs zugeordnet wurden. Im wissenschaftlichen Diskurs wären demzufolge hierzu keine Ereignisse zu erwarten. Eine Ausnahme bildet die bereits erwähnte wissenschaftliche Reflexion über die vorhandenen Risikobewertungen, die die schwedische Toxikologin Rudén kurz nach der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln angestellt hat ({E 453}; vgl. Kapitel 3.4, S. 106 f.).

Rudén zeigte, dass zu diesem Zeitpunkt weltweit bereits vierzehn wissenschaftliche Risikobewertungen zu Acrylamid vorhanden waren. Elf davon kamen zu dem Ergebnis, dass die kanzerogene Wirkung der Substanz im Tierversuch so eindeutig belegt worden war, dass von einer Krebsgefahr für den Menschen auszugehen sei. In drei Risikobewertungen hingegen wurde Acrylamid weder für Tiere noch für Menschen als kanzerogen eingestuft. Rudén konnte diese Abweichungen von der Mehrheitsmeinung mit dem methodischen Vorgehen erklären: In einer Bewertung war kein einziges der zum Zeitpunkt ihrer Erstellung vorliegenden Ergebnisse aus Tierversuchen berücksichtigt worden, die zweite war vor dem Vorliegen der wichtigsten Tierstudien erschienen und in der dritten wurde eine der maßgeblichen Tierstudien für unzulänglich befunden, ohne dass die Gründe hierfür nachvollziehbar dargelegt worden wären. Rudén schloss mit dem Fazit, dass sich die Experten in der Beurteilung des Risikos durch Acrylamid weitgehend einig gewesen und lediglich in der öffentlichen Debatte Zweifel geschürt worden waren.

6.3.5.2 Politischer Diskurs

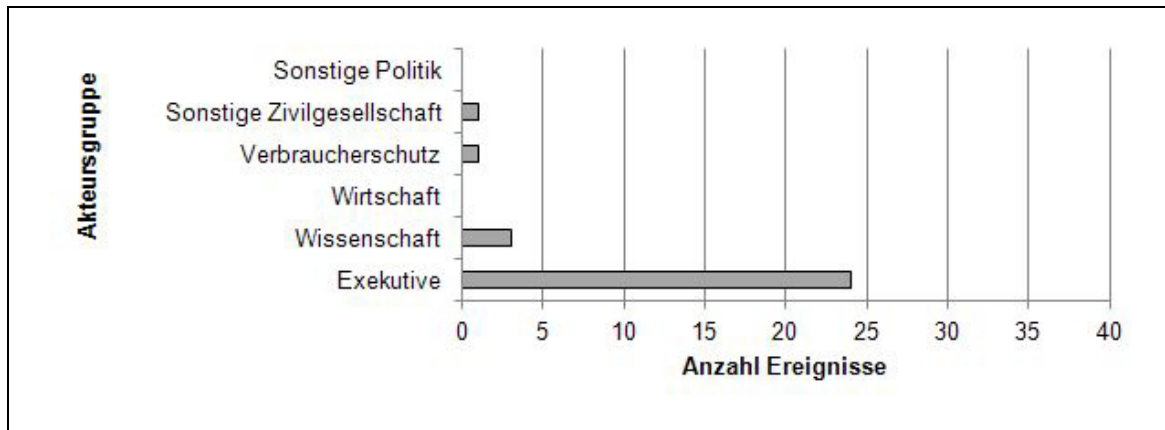
Im politischen Diskurs gab es im Beobachtungszeitraum siebenundzwanzig Ereignisse im Zusammenhang mit Risikobewertungen, die 20 % der Ereignisse zum Fragenkomplex „Risiko“ ausmachen. Bild 6.81 ist zu entnehmen, dass fünf Risikobewertungen mit internationaler Reichweite veröffentlicht wurden. In neun Fällen gab die Exekutive auf nationaler Ebene Einschätzungen der Lage ab, in sieben Ereignissen ging es um das weitere Vorgehen, sowohl administrativer als auch inhaltlicher Art:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.81: Inhalte der Ereignisse im Zusammenhang mit Risikobewertungen im politischen Diskurs

Die siebenundzwanzig Ereignisse wurden durch neunundzwanzig Akteure bewirkt. Mit vierundzwanzig Ereignissen war die Exekutive am stärksten am politischen Diskurs beteiligt. Von der Wissenschaft wurden drei Ereignisse, vom Verbraucherschutz und den Akteuren aus der Sonstigen Zivilgesellschaft je ein Ereignis initiiert:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 6.82: Akteursgruppen im politischen Diskurs zu Risikobewertungen

Zum Zeitpunkt der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln galt die Risikobewertung von IARC als maßgeblich. Im Jahr 1994 hatte die Behörde zwar keine hinreichenden Belege für das Krebsrisiko für den Menschen finden können, hielt jedoch die Ergebnisse aus Tierversuchen für stichhaltig genug, um Acrylamid als „wahrscheinlich krebserregend“ für den Menschen einzustufen (vgl. Kapitel 3.4, S. 106).

Im Untersuchungszeitraum gab es fünf Stellungnahmen zum Risiko durch Acrylamid von international maßgeblichen Gremien, deren zentrale Aussagen in Tabelle 6.46 aufgeführt sind:

Tabelle 6.46: Stellungnahmen/Risikobewertungen international maßgeblicher Gremien im Acrylamid-Fall

ID	Datum	Akteur	Überschrift
56	27.06.2002	WHO	schätzt die Exposition auf 0,3 bis 0,8 µg/kg bw/d, hält die schwedischen Befunde für Besorgnis erregend ("major concern"), formuliert Forschungsbedarf und empfiehlt eine ausgewogene Ernährung
67	03.07.2002	SCF	hält das Risiko aufgrund von AA in Lebensmitteln ohne weitere Forschungsergebnisse nicht für quantifizierbar; vorläufig jedoch keine neuen Erkenntnisse möglich, daher sei Exposition so gering wie möglich zu halten
693	09.02.2005	JECFA	empfiehlt, dass AA wegen zu geringer MOE weiter reduziert werden sollte
720	19.04.2005	EFSA	schließt sich Ergebnissen von JECFA an und wird keine zusätzliche Bewertung abgeben
1205	22.05.2008	EFSA	behält Risikobewertung bei, erwartet jedoch für 2009 neue Daten, die zu einer neuen Bewertung führen könnten

Im Jahr 2002 standen *WHO* und *SCF* nur wenige neue Informationen zur Verfügung, die nicht *IARC* bereits im Jahr 1994 berücksichtigt hatte. Vor diesem Hintergrund wurde die Situation als besorgniserregend eingeschätzt:

„The Consultation recognized the presence of acrylamide in food as a major concern in humans based on the ability to induce cancer and heritable mutations in laboratory animals“ (FAO/WHO, 2002 a: 3).²²⁰

Angesichts der Unsicherheiten, die grundsätzlich mit der Einschätzung des kanzerogenen Potenzials von Substanzen für Menschen verbunden sind (vgl. Kapitel 3.3.1, S. 72 ff.), empfahl *EFSA* im Oktober 2005 {E 814} den *MOE*-Ansatz auf der Basis einer Benchmark-Dosis von 10 % ($BMDL_{10}$), d. h., die *MOE* bezeichnet den Abstand zwischen der menschlichen Exposition und der Dosis, die im Tierversuch bei 10 % der Versuchstiere signifikant häufiger zur Entstehung von bösartigen Krankheiten geführt hat. In Bezug auf die Größenordnung gab *EFSA* den Anhaltspunkt, dass eine *MOE* von über 10.000 wenig Anlass zur Besorgnis geben würde. Als Vorteil dieser Vorgehensweise wurde herausgestellt, dass Risiken priorisiert werden könnten, da umso mehr Handlungsbedarf bestehe, je geringer die *MOE* ist. Die Informationen für das Risikomanagement wären damit konkreter als mit der Empfehlung, die Exposition so gering wie möglich zu halten (*ALARA*).

JECFA wandte das Konzept der *MOE* erstmals in seiner Risikobewertung aus Februar 2005 auf Acrylamid an und kam zu dem Ergebnis, dass die *MOE* zu gering sei. Für Vielverzehrer wurde sie mit 75 angegeben, für die Durchschnittsbevölkerung mit 300. *EFSA* schloss sich der Einschätzung von *JECFA* an {E 720} und bekräftigte die Positi-

²²⁰ „Die Versammlung sieht in Acrylamid in Lebensmitteln einen Grund zu erheblicher Besorgnis, da die Substanz im Tierversuch krebserregend und genotoxisch wirkt“ (Übersetzung durch die Autorin).

on im Mai 2008 {E 1205}, verbunden mit der Ankündigung, dass von der *FDA* für das Jahr 2009 neue Daten²²¹ zu erwarten seien, die eine Überarbeitung der Bewertung erforderlich machen könnten. Seit dem Ende des Untersuchungszeitraums sind bis zum Redaktionsschluss dieser Arbeit drei weitere Risikobewertungen erschienen,²²² deren Eckdaten in Tabelle 6.47 aufgeführt sind:

Tabelle 6.47: Stellungnahmen/Risikobewertungen nach Ende des Untersuchungszeitraums

Datum	Akteur	Krebsrisiko für den Menschen	Fazit
16.03.2010	JECFA	kein Beleg	MOE bedeutet „human health concern“ (FAO/WHO, 2010: 8).
29.06.2011	BfR	kein Beleg	MOE „[könnte] ein Gesundheitsrisiko darstellen“ (BfR, 2011 c: 1).
04.06.2015	EFSA	kein Beleg	MOE in Bezug auf die kanzerogene Wirkung ist „concern“ (EFSA, 2015: 1).

Dreizehn Jahre nach der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln und dem Beginn von umfangreichen Forschungsaktivitäten gab es nach wie vor keinen Beleg über das tatsächliche Krebsrisiko für den Menschen. In Anbetracht der Ergebnisse aus Tierstudien gelangten aber alle drei Risikobewertungen zu der Schlussfolgerung, dass die Situation besorgniserregend ist. Einschließlich der ersten *JECFA*-Bewertung wurden zwischen 2005 und 2015 von der Exekutive vier Kalkulationen der *MOE* veröffentlicht. Tabelle 6.48 gibt einen Überblick über die den Berechnungen zugrunde liegenden Daten, zeigt die *MOE* für die Durchschnittsbevölkerung und Extremverzehrer und listet die aus den Risikobewertungen abgeleiteten Empfehlungen auf:

²²¹ Die Daten wurden schließlich im Juli 2012 veröffentlicht und bestätigen nochmals, dass Acrylamid im Tierversuch krebserregend wirkt. Ein Team von zweiundsiebzig Wissenschaftlern aus verschiedenen US-Behörden und privaten Einrichtungen führte unter der Leitung von F. A. Beland, Daniel R. Doerge und L. P. MacDaniel einen über zwei Jahre währenden Versuch an Ratten und Mäusen durch. Die Tiere wurden mit Trinkwasser versorgt, das 6,25, 12,5, 25 bzw. 50 µg Acrylamid enthielt. Im Vergleich zur Kontrollgruppe, der die Substanz nicht verabreicht worden war, entwickelten die Versuchstiere signifikant höhere Raten an verschiedenen Krebserkrankungen (NTP, 2012).

²²² Vgl. in den Methoden Tabelle 2.14, S. 39.

Tabelle 6.48: *MOE*-Kalkulationen und Empfehlungen

Akteur (Quelle)	Expositionsabschätzung ($\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$)	BMDL ₁₀ (mg)	MOE	Empfehlung
JECFA, 2005	Ø 1,0 Extrem 4,0	0,3	300 75	„Appropriate efforts to reduce concentrations of acrylamide in food should continue“ (FAO/WHO, 2006 d: 137).
JECFA, 2010	Ø 1,0 Extrem 4,0	0,18	180 45	„To better estimate the risk ... longitudinal studies...“ (FAO/WHO, 2011: 139).
BfR, 2011*	Ø 0,43 Extrem 1,04	0,16	372 154	„Die Acrylamid-Gehalte in industriell hergestellten Lebensmitteln .. minimieren“ (BfR, 2011 c: 1).
EFSA, 2015 ⁺	Ø 0,5 Extrem 1,0	0,17	283-425 131-213	„The reporting of AA occurrence data should be improved ... Duplicate diet studies ... Data on urinary metabolites levels ... Further epidemiological studies ... [with] improved measurement ... and sufficiently powered ... Improved approaches for the detection and risk assessment of germ cell mutagens“ (EFSA, 2015: 6).

* Das *BfR* hatte 2011 mit den Monitoring-Daten des *BVL* eine Expositionsabschätzung durchgeführt und kam zu Werten von 0,14 bzw. 0,39 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$. Das *BfR* vermutete jedoch, dass möglicherweise weitere, nicht im Monitoring berücksichtigte Lebensmittel zur Exposition beitragen könnten und errechnete die *MOE* mit den Werten, die von Hartmann et al. im Rahmen einer Biomarker-Studie {E 1109} ermittelt worden waren.

⁺ Im Berichtsentwurf der *EFSA* von 2014 sind verschiedene Altersgruppen ausgewiesen; der Wert in der Tabelle bezieht sich auf die erwachsene Bevölkerung.

Ging *JECFA* im Jahr 2005 noch von einer BMDL₁₀ von 0,3 mg/kg bw aus, wurde die Dosis, die bei 10 % der Versuchstiere zu Krebs geführt hatte, im Jahr 2010 nur noch fast halb so hoch angesetzt, nämlich bei 0,18 mg. Das *BfR* rechnete mit 0,16 mg, *EFSA* mit 0,17 mg. In 2005 nahm *JECFA* die *MOE* zum Anlass, eine Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln zu empfehlen. Fünf Jahre später ermittelte *JECFA* eine deutlich geringere *MOE*. Nun sprachen sich die Experten lediglich für die Durchführung von langfristigen Studien aus, um das Risiko besser einschätzen zu können. Das *BfR* kam im Vergleich zu *JECFA* 2010 wiederum auf eine höhere *MOE* und empfahl daraufhin eine Reduktion der Acrylamidgehalte. *EFSA* gab in ihrer jüngsten Risikobewertung eine Spanne an, innerhalb derer die *MOE* angesetzt wurde, und empfahl die Durchführung von einer ganzen Reihe von weitergehenden Forschungsaktivitäten.

Die Risikobewertung von *JECFA* aus dem Jahr 2005 ist die einzige, über deren Ergebnisse von den Akteuren berichtet wurde. *WHO* und *FAO* veröffentlichten Pressemeldungen und das *BfR* einen Bericht auf seiner Website {E 707}. *WHO* {E 702} und *FAO* {E 704} interpretierten die *JECFA*-Empfehlung zur Reduktion dahingehend, dass die

nationalen Lebensmittelbehörden die Hersteller der einschlägigen Lebensmittel zur Entwicklung von Reduktionsverfahren „drängen“²²³ sollten.

Tabelle 6.49: Einschätzungen nationaler Einrichtungen der Exekutive

ID	Datum	Akteur	Zitat	TLD
101	30.08.2002	BgVV	„Ein ernstzunehmendes gesundheitliches Risiko“ (S. 1).	DE
143	30.10.2002	FPS	Der Gesundheitsrat „stimmt mit den Schlussfolgerungen und Empfehlungen [der WHO] überein“ (S. 1). ²²⁴	BE
231	10.12.2002	VWA	empfiehlt den Verbrauchern eine „vielfältige Ernährung“ (S. 3). ²²⁵	NL
241	31.12.2002	KLZH	„Acrylamid ist die wichtigste gesundheitlich bedenkliche Einzelsubstanz, die in den letzten 50 Jahren als Inhaltsstoff in Lebensmitteln identifiziert werden konnte“ (S. 6).	CH
328	16.04.2003	BfR	Es „sind .. weiterhin erhebliche Anstrengungen nötig, um das aus Lebensmitteln resultierende Verbraucherrisiko zu minimieren“ (S. 2).	DE
377	09.07.2003	VWA	„Die Risikoeinschätzung hat einen begrenzten Wert und beruht bestenfalls auf Indizien“ (S. 1). „Acrylamid wird in die richtige Perspektive gebracht, wenn alle Produkte der Maillard-Reaktion auf ihre Schädlichkeit hin beurteilt werden“ (S. 4). ²²⁶	NL
578	02.07.2004	SRU	Es „muss davon ausgegangen werden, dass das Krebsrisiko für die allgemeine Bevölkerung durch die tägliche Aufnahme von Acrylamid mit der Nahrung außerhalb des tolerierbaren Bereichs liegt (S. 66).	DE
786	26.08.2005	NTP	Die kanzerogene Wirkung für Menschen wird als plausibel angenommen (S. 1). ²²⁷	US
1171	01.01.2008	Kommission Human-Bio-monitoring des UBA	Es sollte „unverzüglich damit begonnen werden, die Aufnahme besonders acrylamidhaltiger Nahrungsmittel zu reduzieren“ (S. 107).	DE

²²³ „National food safety authorities should urge relevant food industries to work towards improving food preparation technologies that lower significantly the acrylamide content in critical foods“ (WHO, 2005 a: 1).

²²⁴ „De Raad heeft kennis genomen van het rapport van de FAO/WHO ... stemt hij in met de conclusies en aanbevelingen ervan“ (Übersetzung durch die Autorin).

²²⁵ „... waarbij de nadruk gelegd wordt op een gevarieerde voeding“ (Übersetzung durch die Autorin).

²²⁶ „Dit maakt dat de uitgevoerde risicoschatting een beperkte en hoogstens indicatieve waarde heeft ... Het is daarom voor de hand liggend om acrylamide in het juiste perspectief te plaatsen door alle Maillard reactie producten te beoordelen op hun schadelijkheid“ (Übersetzung durch die Autorin).

²²⁷ „Reasonably anticipated to be a human carcinogen“ (Übersetzung durch die Autorin).

Neben den ausführlichen Risikobewertungen gab es knapper gehaltene Einschätzungen zum Acrylamid-Fall von nationalen Behörden, die zum Teil explizit an Entscheidungsträger adressiert waren und sich unter dem Begriff Politikberatung zusammenfassen lassen. Zitate aus den Einschätzungen enthält Tabelle 6.49. Behörden in Deutschland, Belgien, der Schweiz und den USA schlossen sich den international gültigen Einschätzungen an. Acrylamid wurde als „Risiko“ bezeichnet, die kanzerogene Wirkung der Substanz nicht angezweifelt und eine Verminderung der Exposition empfohlen. Lediglich in den Niederlanden äußerte man sich verhaltener. Es wurde betont, dass die vorhandenen Risikobewertungen mit großer Unsicherheit behaftet seien, und das Argument vorgebracht, dass man alle Substanzen untersuchen müsse, die während der Maillard-Reaktion entstehen, um die Gefährlichkeit von Acrylamid beurteilen zu können.

Drei weitere Ereignisse hatten ebenfalls Einschätzungen der Situation zum Inhalt:

Tabelle 6.50: Weitere Risiko-Einschätzungen

ID	Datum	Akteur	Überschrift
32	04.06.2002	WDR	Umweltmagazin Dschungel meldet, dass es sich bei AA „um die bedeutsamste Entdeckung bei Lebensmitteln seit vielen Jahrzehnten“ handele, der Verbraucher das Gesundheitsrisiko aber verringern könne
84	31.07.2002	Schömig	vergleicht das Risiko des Verzehrs einer Tüte Kartoffelchips mit dem einer Autofahrt von 20 Kilometern
152	03.11.2002	BfR	Pressesprecherin in der Bild-Zeitung: „Acrylamid ist mit Abstand das größte Problem, das wir in den letzten Jahren hatten.“

In sieben Ereignissen ging es schließlich um Fragen zum Vorgehen bei der Risikobewertung. Im März 2003 kündigte *ILSI* an, eine Arbeitsgruppe einzusetzen, die weitere Schritte für die Risikobewertung erarbeiten sollte {E 321}. Im Oktober 2005 empfahl *EFSA* den bereits erwähnten *MOE*-Ansatz für die Risikobewertung {E 814}, zu dem sich das *BfR* im Mai positiv geäußert hatte {E 734}. Im November 2005 relativierte ein Team von Autoren von *EFSA* und namhaften Lebensmittelherstellern die Reichweite des *MOE*-Ansatzes wieder dahingehend, dass die *MOE* zwar eine Priorisierung von Risiken erlaube, aber keinen Hinweis auf tatsächliche Gesundheitsgefahren für den Menschen gebe {E 830}. Im März 2007 startete die US-Umweltbehörde *Environmental Protection Agency (EPA)* einen Aufruf, um Experten für eine Neubewertung von Acrylamid zu suchen {E 1043}. Im Juli meldeten sich die Verbraucherschützer vom *CSPI* zu Wort, die darlegten, dass bei einem Drittel der von *EPA* berufenen Experten Interessenkonflikte vorlägen {E 1095}. Im Juni 2008 schließlich sprach sich bei *IARC* ein Beratergremium für die Überarbeitung der Risikobewertung aus {E 1217}.

6.4 Zusammenfassung: Die Bearbeitung der Fragenkomplexe

Im Acrylamid-Fall kristallisierten sich frühzeitig zwei Vorgaben heraus, an denen sich das Handeln und die in die Wege geleitete Forschung ausrichten sollte: Die Acrylamidgehalte sollten reduziert, und es sollte mehr Aufschluss über die mit Acrylamid verbundenen Gesundheitsgefahren erzielt werden. Man wollte mehr über das Risiko in Erfahrung bringen, als es *IARC* im Jahr 1994 vermocht hatte (Fragenkomplex „Risiko“), und – so lange davon auszugehen war, dass das Risiko nicht wesentlich geringer war als von *IARC* seinerzeit eingeschätzt – man brauchte Informationen, um kurzfristig mit der Situation umgehen, d. h. das Vorkommen von Acrylamid möglichst schnell reduzieren zu können (Fragenkomplex „Reduktion“). Die Akteure der Risikosteuerung hatten zu beiden Fragenkomplexen eine Reihe von Forschungsfragen formuliert, deren Nichtbeantwortung die Findung einer rationalen Problemlösung behindern könnte.

In beiden Diskursen spielten sich mehr Ereignisse im Zusammenhang mit dem Fragenkomplex „Reduktion“ ab als zum Fragenkomplex „Risiko“. Die meiste Forschung fand zu den Bereichen Entstehung, Reduktion, Toxikologie und Analytik statt, wohingegen im politischen Diskurs das Thema Acrylamidgehalte mit Abstand am häufigsten im Fokus stand. Während der wissenschaftliche Diskurs zum Ende des Untersuchungszeitraums eine abnehmende Tendenz aufweist, kam es im politischen Diskurs im Jahr 7 wieder zu einem Anstieg der Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Fragenkomplex „Reduktion“.

Im Folgenden werden für jeden Forschungsbereich nochmals die der Analyse zugrunde liegenden Forschungsfragen dargestellt, ergänzt um die Antworten, die von den Akteuren im wissenschaftlichen und politischen Diskurs erarbeitet wurden:

Tabelle 6.51: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Analytik

	Vorgaben für den Forschungsbereich Analytik	Antwort im wD	Antwort im pD
1	Sicherer Nachweis von 50 µg/kg	2002: Analytik funktioniert Nachweis von einstelligen Acrylamidgehalten möglich	2002: Analytik funktioniert Anpassung des ursprünglichen Ziels: Nachweis von 30 µg/kg notwendig
2	Validierung durch Proficiency-Tests	Schwierigkeiten bei niedrigen Nachweisgrenzen und komplexen Matrices	Verschiedene Probleme Kein Hinweis, dass mittels PT validierte Verfahren existieren

Für den Forschungsbereich Analytik hatten sich die Akteure zwei Ziele gesetzt: Es sollten Verfahren mit einer Nachweisgrenze von maximal 50 µg/kg entwickelt und mit Hilfe von Proficiency-Tests validiert werden. Sowohl im wissenschaftlichen wie im politi-

schen Diskurs wurde bereits im Jahr 2002 geäußert, dass die Analytik geklärt war. Mit abnehmender Tendenz befasste man sich in beiden Diskursen über den gesamten Untersuchungszeitraum mit dem Thema. Bis Juli 2004 hatten Exekutive und Wirtschaft den überwiegenden Teil ihrer Beiträge zu den Analyseverfahren veröffentlicht, die Wissenschaft etwa ein Viertel.

Die Nachweisgrenze von 50 µg/kg war bereits von Tareke et al. in der Ursprungspublikation deutlich unterschritten worden, und insgesamt finden sich im wissenschaftlichen Diskurs überwiegend Publikationen, in denen die Nachweisgrenzen bei bis zu 15 µg/kg lagen. Lediglich zwei Arbeiten beschrieben Verfahren mit höheren Nachweisgrenzen, die aber auch unter den ursprünglich geforderten 50 µg/kg lagen. Als das *BfR* bekannt gab, dass die Analytik geklärt sei, wurde dies verbunden mit der Ankündigung, dass man weiter forschen wollte, um eine Nachweisgrenze von 30 µg/kg zu erreichen.

Mit Hilfe von Proficiency-Tests sollten die neuen Verfahren validiert werden. In beiden Diskursen wurde eher verhalten über die Ergebnisse berichtet. Das *IRMM* wies mehrfach auf Schwierigkeiten bei der Durchführung von internationalen Proficiency-Tests hin: 2004 konnte keine Einigkeit über die Validierung der Methoden erzielt werden, und noch im Jahr 2008 lieferte ein Drittel der einbezogenen Labore keine zufriedenstellenden Analysen von Kartoffelchips ab.

Tabelle 6.52: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Acrylamidgehalte

Vorgaben für den Forschungsbereich Acrylamidgehalte		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Untersuchung weiterer Lebensmittel zzgl. Grundnahrungsmitteln in Entwicklungsländern	Untersuchung von 9 Produkten sowie Lebensmitteln aus 12 Ländern, davon 3 Entwicklungsländer	Untersuchung einer Vielzahl von Produkten durch eine Vielzahl von Akteuren (nicht aus Entwicklungsländern)
2	Monitoring der betroffenen Lebensmittel	-	Ab 2002 zahlreiche Monitorings und Produkttests

Von fast allen Akteursgruppen wurden bereits ab Frühjahr 2002 Acrylamidgehalte veröffentlicht. Dabei waren die Akteure im politischen Diskurs wesentlich intensiver mit dem Thema beschäftigt als jene im wissenschaftlichen. In letzterem wurden Publikationen zu Acrylamidgehalten in Lebensmitteln aus zwölf Ländern sowie neun Produkten abgeliefert. In keinem Land wurde eine Wiederholung der Messungen durchgeführt. Drei Publikationen aus den Jahren 2007 und 2008 hatten die Analyse einer Produktpalette aus einem Entwicklungsland zum Inhalt.

Im Rahmen des politischen Diskurses wurde im Vergleich zum wissenschaftlichen Diskurs eine deutlich größere Anzahl von Produkten auf ihre Acrylamidbelastung untersucht.

Den quantitativ bedeutsamsten Beitrag zum politischen Diskurs lieferte das Monitoring durch die Exekutive, mit dem bereits im Jahr 2002 begonnen worden war. Ein Blick auf die veröffentlichten Spitzenwerte ergab, dass in Deutschland Produkte mit Acrylamidgehalten von bis zu 8.000 µg/kg auf dem Markt waren, darunter auch Kinderkekse. Im Jahr 2009 berichtete das *LGL Bayern* über die Messung von 2.365 µg/kg Acrylamid in Kartoffelchips.

Tabelle 6.53: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Entstehung

Vorgaben für den Forschungsbereich Entstehung		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Klärung der Entstehung	Maßgebliche Publikationen im Herbst 2002 Weitere Untersuchungen überwiegend an Kartoffel-, Getreideprodukten und ohne Bezug auf einzelne Produkte Keine Erklärung für Acrylamid in schwarzen Oliven und in Trockenobst	Information der Öffentlichkeit über Klärung der Entstehung im Herbst 2002

Tabelle 6.54: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Reduktion

Vorgaben für den Forschungsbereich Reduktion		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Entwicklung von Reduktionsverfahren	Forschung überwiegend an Kartoffel-, Getreideprodukten und ohne Bezug auf einzelne Produkte Reduktion ist schwierig, ohne Produkteigenschaften zu verändern	Bis zu 90 %-ige Reduktion mit Hilfe von Enzymen möglich

Für die Forschungsbereiche Entstehung und Reduktion wurde jeweils ein zentrales Ziel vorgegeben: Zunächst war die Entstehung zu klären, und dann sollten Verfahren erarbeitet werden, um die Acrylamidgehalte in den betroffenen Lebensmitteln zu vermindern.

Im wissenschaftlichen Diskurs wurden zur Entstehung die meisten Ereignisse gezählt. Die maßgeblichen Publikationen, in denen beschrieben wurde, dass Acrylamid während der Maillard-Reaktion gebildet wird, erschienen im Herbst 2002. Diese Information ist zeitgleich per Pressemeldung in den politischen Diskurs kolportiert worden. Im wissenschaftlichen Diskurs wurde mehrfach festgestellt, dass die Entstehung ausreichend verstanden sei und die Entwicklung von Reduktionsverfahren schwierig wäre, da jede Veränderung des Herstellungsprozesses zugleich eine Veränderung der Produkteigenschaften bewirkt. Sowohl im Zusammenhang mit der Entstehung als auch mit der Reduktion fokussierte man vor allem auf Kartoffel- und Getreideprodukte sowie auf die Forschung

ohne Bezug zu einzelnen Lebensmitteln. Einzelne Publikationen gab es zu Kaffee und zu anderen Produkten.

Erfolgsmeldungen zur Reduktion sind fast ausschließlich von der Akteursgruppe Wirtschaft in den politischen Diskurs eingebracht worden. Die Exekutive, der das Monitoring der Acrylamidgehalte oblag, konnte diese Erfolge häufig nicht bestätigen, und auch im wissenschaftlichen Diskurs äußerte man sich eher verhalten. Während im wissenschaftlichen Diskurs resümiert wurde, dass eine Reduktion schwierig sei, ohne die Eigenschaften der Produkte zu verändern, stand im politischen Diskurs der Einsatz von Enzymen im Vordergrund, mit denen sich die Acrylamidgehalte um bis zu 90 % reduzieren lassen. Von *JECFA* sind bereits Enzyme als sicher eingestuft und in verschiedenen Ländern für die Lebensmittelherstellung zugelassen worden. Aus Deutschland gab es einen konkreten Hinweis, dass die Enzyme auch eingesetzt werden.

Darüber hinaus konnten kaum Informationen dazu ermittelt werden, welche Reduktionsverfahren in der Praxis angewandt werden. Der Migros-Konzern widersprach einem mehrfach im wissenschaftlichen Diskurs geäußerten Befund, wonach die Lagerungsbedingungen für Kartoffeln ein wichtiger Faktor für die Acrylamidentstehung sind.

Standen die Ereignisse im Zusammenhang mit dem Fragenkomplex „Reduktion“ in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Fund von Acrylamid in Lebensmitteln, so wurde der Fragenkomplex „Risiko“ schon länger bearbeitet, da Acrylamid bereits seit Jahrzehnten in der industriellen Produktion verwendet worden und Gegenstand von etlichen Forschungsaktivitäten aus den Bereichen Arbeitsmedizin und -schutz war. Zum Fragenkomplex „Risiko“ zählen die Forschungsbereiche Toxikologie, Exposition, Bioverfügbarkeit und Epidemiologie sowie alle Ereignisse, in denen es um Risikobewertungen ging.

Zum Zeitpunkt der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln war nicht strittig, dass die Substanz genotoxisch, mutagen und neurotoxisch wirkt, d. h. die Nerven schädigt und das Potenzial hat, das genetische Material von Zellen auf irreversible Weise nachteilig zu verändern. Zudem galt die Risikobewertung von *IARC*, wonach Acrylamid für den Menschen „wahrscheinlich krebserregend“ ist. Vor diesem Hintergrund wurden für die Toxikologie die vier in Tabelle 6.55 aufgezählten Vorgaben formuliert:

Tabelle 6.55: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Toxikologie

Vorgaben für den Forschungsbereich Toxikologie		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Wirkungsmodus als Kanzerogen	Keine grundlegend neuen Erkenntnisse	-
2	Schwellenwert	zwei Aussagen: Schwellenwert existiert nicht bzw. ein Vorschlag	Ein Vorschlag
3	Speziesdifferenzen	Vergleiche sind nicht konsistent, aber kein Veto gegen Extrapolation vom Tier auf den Menschen	Kritik an Extrapolation vom Tier auf den Menschen
4	Langfristige Tierstudien zur Kanzerogenität	-	Ergebnisse werden erwartet

Im Beobachtungszeitraum ist es nicht gelungen, den kanzerogenen Wirkmechanismus von Acrylamid aufzuklären. In den wenigen Publikationen zu dieser Frage wurde in erster Linie das Auftreten von Schilddrüsenkrebs bei Ratten und Mäusen untersucht, was zu widersprüchlichen Ergebnissen führte. Auch die vier Arbeiten zu Speziesdifferenzen lieferten kein einheitliches Bild: Die Ratte scheint unempfindlicher auf die Acrylamidexposition zu reagieren als die Maus. In Bezug auf die Genotoxizität werden Mensch und Maus für vergleichbar gehalten, in Bezug auf Kanzerogenität und Genotoxizität Mensch und Nager. Da es aber möglicherweise Unterschiede zwischen den Nagern gibt, ist dieser Befund auch nicht eindeutig. Trotz der inkonsistenten Ergebnisse gibt es keine Äußerung im wissenschaftlichen Diskurs, wonach die Extrapolation vom Tierversuch auf die menschliche Situation für nicht sachgerecht gehalten würde. Dieser Praxis wurde lediglich im politischen Diskurs widersprochen – zwar von einem Experten, aber lediglich im Rahmen eines Zeitungsinterviews.

Zwei Vorschläge für Schwellenwerte konnten ausfindig gemacht werden: Die *OEHHA* setzte den *NSRL* bei 1,0 µg Acrylamid pro Tag an, Shipp et al. nannten als Obergrenze für eine in Bezug auf die Kanzerogenität unschädliche Acrylamidaufnahme den Wert von 0,095 µg/kg bw/d, was für eine 70 kg schwere Person einer täglichen Gesamtaufnahme von 6,65 µg entspricht.

Die Durchführung langfristiger Tierstudien, die 2003 angeregt worden war und sich normalerweise über einen Zeitraum von zwei Jahren erstreckt, konnte im Laufe von sechs Jahren nicht abgeschlossen werden.

Große Differenzen wurden in Bezug auf die *MOE* ermittelt. In einer einzelnen Originalarbeit wurde gezeigt, dass die durchschnittliche Exposition von Versuchsteilnehmern hundertmal niedriger war als die niedrigste, im Tierversuch signifikant häufiger krebserregende Dosis. Die *FSA* hingegen stellte eine tausendfache Differenz zwischen der Exposition durch eine typische britische Ernährung und der niedrigsten krebserzeugenden

Dosis im Tierversuch fest. Die von *JECFA* berechnete *MOE* von 300 in Bezug auf die kanzerogene Wirkung wurde in einer Überblicksarbeit für zu niedrig befunden.

Tabelle 6.56: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Exposition

Vorgaben für den Forschungsbereich Exposition		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Ermittlung der Exposition von Durchschnittsverzehrern	Exposition in sieben westlichen Ländern zwischen 0,3 und 0,6 µg/kg bw/d 3 Verfahren vorgeschlagen, deren Ergebnisse z. T. nicht miteinander vergleichbar sind, Methodik nicht geklärt	Exposition in acht westlichen Ländern zwischen 0,3 und 0,6 µg/kg bw/d
2	Ermittlung der Exposition von Extremverzehrern	Je nach Definition von „Extremverzehrern“ 1,5- bis 3,5-fach stärkere Exposition als Durchschnittsbevölkerung	Teilweise vielfache Abweichungen zwischen einzelnen Ländern Alternativer Ansatz mit Definition über Verzehrsmengen ergibt vielfach höhere Belastung
3	Ermittlung der Exposition von vulnerablen Gruppen	Kinder und Jugendliche sind stärker exponiert als Durchschnittsbevölkerung Hinweis auf besonders hohe Exposition von Kindern im schulpflichtigen Alter	Kinder und Jugendliche sind stärker exponiert als Durchschnittsbevölkerung Alternativer Ansatz mit Definition über Verzehrsmengen ergibt vielfach höhere Belastung Keine besondere Gefährdung für Schwangere und Diabetiker – für letztere zumindest keine höhere als für Übergewichtige und Alkoholiker

Im wissenschaftlichen Diskurs wurde die Exposition mittels drei verschiedener Methoden berechnet. Am häufigsten wurden durchschnittliche Acrylamidgehalte mit in Verzehrsstudien ermittelten Portionsgrößen multipliziert. Nach diesem Verfahren wurden Expositionsabschätzungen für acht Länder erarbeitet. Die geringste Exposition wurde mit 0,3 µg/kg bw/d für Neuseeland ermittelt, die höchste mit 0,61 µg/kg bw/d für Großbritannien. Die Niederlande waren das einzige Land, für das eine Folgeberechnung vorlag, und zwar wurde Anfang 2005 die Größenordnung der Exposition aus dem Sommer 2003 bestätigt. Die verwendeten Verzehrsdaten waren sämtlich älter als fünf Jahre, die ältesten waren zwölf Jahre vor der Publikation erhoben worden.

Eine andere Methode zur Expositionsabschätzung war die Messung von Biomarkern. Die publizierten Ergebnisse wurden teilweise in unterschiedlichen Einheiten angegeben und sind daher kaum vergleichbar. Die meisten Studien basierten nur auf geringen Fallzahlen.

Die dritte Methode schließlich bestand in der Messung von Biomarkern, ergänzt um Angaben der Probanden zum Verzehrverhalten, und war Gegenstand von zwei Arbeiten. Die Größenordnung der Ergebnisse stand im Einklang mit den bisherigen Abschätzungen, allerdings korrelierten die Messergebnisse nicht durchgängig mit den Berichten der Probanden.

Obwohl die Exekutive stark in den wissenschaftlichen Diskurs zur Exposition involviert war, war im politischen Diskurs von der Existenz unterschiedlicher Messverfahren nichts zu bemerken. Sofern die Methodik offengelegt wurde, wurden die Expositionsabschätzungen ausschließlich auf der Basis von Verzehrdaten durchgeführt. Alle Werte lagen zwischen 0,3 und 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$; lediglich die *WHO* war in ihrem Expertentreffen im Juni 2002 auf eine Spanne zwischen 0,3 und 0,8 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ gekommen. In beiden Diskursen wurden für zwölf Länder Expositionsabschätzungen abgegeben bzw. modellhaft Expositionsrechnungen durchgeführt. Nahezu alle Ergebnisse lagen zwischen 0,3 und 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$. Nach dem Sommer 2007 wurde bis zum Ende des Beobachtungszeitraums keine Expositionsabschätzung mehr veröffentlicht.

Für die Ermittlung der Exposition von Extremverzehrern fehlte eine Definition dieser besonders belasteten Bevölkerungsgruppe. Im wissenschaftlichen wie im politischen Diskurs wurde regelmäßig die Exposition der 10 %, 5 % oder 2,5 % Menschen gesondert ausgewiesen, die laut den nationalen Verzehrdaten die größten Mengen an potenziell acrylamidhaltigen Speisen zu sich nahmen. Im Vergleich mit der jeweiligen Durchschnittsbevölkerung im Land wurde für diese Menschen eine etwa anderthalb- bis dreifach höhere Exposition ermittelt. Lediglich das *BgVV* war in der Anfangsphase des Acrylamid-Falls anders vorgegangen: Es setzte vergleichsweise große Portionen an und multiplizierte diese mit maximalen Acrylamidgehalten. Auf diese Weise errechnete es eine Exposition für Extremverzehrer, die den zweithöchsten Wert aus Norwegen um fast das Achtfache überstieg. Außer dem *BgVV* hatte keine Behörde ihre Expositionsabschätzung in nachvollziehbarer Form veröffentlicht. Die *NFCA* lieferte jedoch zumindest eine Aufstellung von durchschnittlichen Acrylamidgehalten einzelner Lebensmittel mit Portionsgrößen für Extremverzehrer mit. Für drei Produkte wurden exemplarisch sowohl die durchschnittlichen als auch die maximalen Acrylamidgehalte angesetzt, und in Abhängigkeit vom gewählten Ansatz ergab sich eine um das Vier- bis Zwölfwache voneinander abweichende Belastung.

Im Rahmen der dritten Aufgabe für den Forschungsbereich sollte die Exposition besonders gefährdeter Bevölkerungsgruppen bestimmt werden. In beiden Diskursen fokussierte man im Wesentlichen auf Expositionsrechnungen für Kinder und Jugendliche. Diese wurden wiederum fast ausschließlich anhand von Verzehrdaten durchgeführt und bezogen sich mit wenigen Ausnahmen durchweg auf unterschiedlich zugeschnittene Altersklassen, wobei nicht jedes Alter in gleichem Umfang untersucht wurde. In bei-

den Diskursen wiesen die Ergebnisse für Kinder eine deutlich größere Spannweite auf als jene für Erwachsene. Das *BfR* erkannte eine besondere Gefahr für Kinder und Jugendliche.

Äußerungen zu besonderen Risiken für Schwangeren und Diabetiker hatte es vereinzelt im politischen Diskurs gegeben. Der *aid* und das *BfR* meldeten bereits Ende des Jahres 2002, dass keine besondere Gefahr für Schwangere vorläge. In Bezug auf Diabetiker erläuterte das *BfR*, dass bei ihnen die Voraussetzungen nicht schlechter wären, was die Umwandlung von Acrylamid in das schädliche Glycidamid angeht, als auch bei Übergewichtigen oder Alkoholikern.

Im politischen Diskurs wurde außerdem die Gefährdung von Babys diskutiert. Man hatte Acrylamid in gekochter Babynahrung gefunden, was von den Behörden in Deutschland und Norwegen jedoch als nicht gravierend angesehen wurde. Die *NFCA* argumentierte, dass Babynahrung nur über einen kurzen Zeitraum gefüttert würde, wohingegen die übrigen Lebensmittel das ganze restliche Leben über verspeist würden. Das *OEHHA* gab allerdings zu bedenken, dass Babys sensibler als Erwachsene auf eine Exposition gegenüber kanzerogenen Substanzen reagieren könnten.

Im wissenschaftlichen Diskurs berechnete man die Exposition über einzelne Lebensmittel. So fand man heraus, dass Chips, Brot und Kekse oder Frühstücksflocken einige Hundertstel Mikrogramm zur täglichen Exposition beitragen. In diesen Zusammenhang eingeordnet wurde eine belgische Arbeit, in der eine Exposition von 0,4 µg/kg bw/d alleine aus dem Mittagessen in einer Kantine beschrieben wird – was in Anbetracht der Größenordnung der Abschätzungen der gesamten Exposition ein auffallend hoher Wert ist. Die Ergebnisse aus den Expositionsabschätzungen über einzelne Lebensmittel wurden schließlich verglichen mit den Anteilen, die die einzelnen Lebensmittel laut den Verzehrsdaten-Studien an der Exposition haben. In diesem Zusammenhang stellte sich heraus, dass in allen Studien mit unterschiedlichen Lebensmittelkategorien gearbeitet worden war. Lediglich zwei Lebensmittel, und zwar Kekse und Brot, waren sowohl in allen Expositionsabschätzungen berücksichtigt worden als auch Gegenstand einer separaten Arbeit zur Exposition über das Lebensmittel. Daneben war die Exposition über Kaffee, Chips und Frühstücksflocken berechnet worden, aber diese Lebensmittel waren nicht in allen Expositionsabschätzungen erwähnt. Die Spannweite der Anteile, die Kaffee und Frühstücksflocken an der Exposition haben, ist weit größer als die Spannweite der Abschätzungen der gesamten Exposition. Die Spannweite in Bezug auf Chips sowie Brot und Gebäck liegt nur dann zwischen dem Anderthalb- und dem Zweifachen, wenn ein Extremwert nicht berücksichtigt wird.

Auch einige Expositionsabschätzungen im politischen Diskurs enthielten eine Aufstellung der Anteile einzelner Lebensmittel. Die Produkte waren wiederum so unterschied-

lich, dass sie zu stark vereinfachten Kategorien zusammengefasst werden mussten (z. B. Kartoffelprodukte anstelle von Chips, Pommes, Bratkartoffeln usw.), um sie vergleichbar zu machen. Auch hier wurden die Beiträge der einzelnen Lebensmittelkategorien zur Exposition teilweise sehr unterschiedlich eingeschätzt.

Wenn bisher die Exposition insgesamt oder über ein Lebensmittel abgeschätzt worden war, wurde ein Wert ermittelt, der im Mittel für die ganze Bevölkerung galt und sich in Bezug auf einzelne Lebensmittel im Bereich von einigen Hundertstel Mikrogramm bewegte. Das *OEHHA* legte einen anderen Ansatz zugrunde und berücksichtigte die Tatsache, dass jedes Lebensmittel nur von Teilen der Bevölkerung gegessen wird, und ließ die Nicht-Verzehrer bei der Berechnung außen vor. Im Ergebnis werden Chips und Pommes für die Menschen, die die Produkte auch essen, als die wichtigsten Expositionsquellen bezeichnet, was sogar für die am geringsten belasteten Chips gelten würde. Für die jeweiligen Verzehrer wurden außerdem Pflaumensaft, das Kaffeesurrogatgetränk *Postum* und Kaffee als wichtige Expositionsquellen identifiziert. Zwei Scheiben geröstetes Toast führen zu einer Exposition von rund 10 µg und Brot, das mit nicht mehr als 200 µg/kg belastet ist, zu einer Exposition, die auf ein Krebsrisiko von eins zu zehntausend hinauslaufen könnte. Das *OEHHA* hatte einen *NSRL* von 1 µg pro Tag vorgeschlagen und kam anhand seiner Berechnungen zu Ergebnissen, wonach die jeweiligen Verzehrer der Produkte diese Exposition bereits erreichen würden, wenn sie alle sechszwanzig Tage eine Portion Pommes essen würden oder alle sechzehn Tage eine Portion Pflaumensaft trinken oder alle vierzehn Tage eine Portion *Postum* trinken oder eine Portion Chips verspeisen würden.

Die *FDA* hatte eine Liste von acht Lebensmitteln veröffentlicht, die am meisten zur Exposition beitragen. Die Aufstellung enthielt pro Lebensmittel den durchschnittlichen Acrylamidgehalt und die Portionsgröße für Extremverzehrer. Da die Expositionsabschätzungen mit einer Ausnahme nicht nachvollzogen werden konnten, trotzdem aber aufgefallen ist, dass die Ergebnisse von der gewählten Rechenmethode abhängen, wurde anhand dieser Liste ein hypothetischer Extremverzehr berechnet, aufgrund dessen es zu einer Exposition käme, die deutlich über der von der *FDA* für Extremverzehrer angegebenen liegt. Offensichtlich hatte die Behörde für Extremverzehrer zumindest zum Teil andere Lebensmittel kalkuliert. Ein weiterer Aspekt an dieser Liste fiel ins Auge: Fast 20 % der hypothetisch ermittelten Exposition ließen sich auf ein einziges Produkt zurückführen, nämlich das Kaffeesurrogat *Postum* von der Firma *Kraft*. Dieses Produkt war aufgrund seines hohen Acrylamidgehaltes bereits im Zusammenhang mit der Beschreibung der Ergebnisse aus dem Forschungsbereich Acrylamidgehalte aufgefallen und wurde von der *FDA* in den Jahren 2004 und 2006 mit unveränderten Werten auf der beschriebenen Liste geführt.

Um die Berechnungen der Anteile einzelner Lebensmittel an der Exposition besser vergleichbar zu machen, musste jene von der *NFCA* um Kaffee ergänzt werden, da die Daten hierzu erst zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht worden waren. Dabei fiel auf, dass die ursprüngliche Exposition, die Exposition nur über Kaffee und die gesamte Exposition inklusive Kaffee sich jeweils auf unterschiedliche Körpergewichte bezog.

Im wissenschaftlichen Diskurs beschäftigten sich etwa 45 % der Veröffentlichungen zur Exposition mit den Methoden. Im Rahmen des Acrylamid-Falls gab es zwar keine repräsentativen Biomarker-Untersuchungen, aber dass sich Biomarker nach der Exposition gegenüber Acrylamid verändern, ist in mehreren Arbeiten nicht widerlegt worden. Ein Zusammenhang mit den von den Probanden gemachten Angaben zum Verzehrverhalten konnte nur teilweise hergestellt werden.

In der Diskussion um Indikatoren, die geeignet sind, um die Exposition zu bestimmen, sind unterschiedliche Verfahren vorgeschlagen worden. Diese Frage ist nach Ende des Jahres 2006 nicht mehr weiter erörtert worden. Lediglich bei der Präsentation der Ergebnisse des EU-Projektes *Heatox* war es Thema, dass die Messung von Biomarkern zur Bestimmung der Exposition für geeigneter gehalten wurde als die Ermittlung von Verzehrsmengen mittels Fragebögen. Nach dem Sommer 2007 ist auch diese Diskussion nicht weiter fortgesetzt worden.

Tabelle 6.57: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Bioverfügbarkeit

Vorgaben für den Forschungsbereich Bioverfügbarkeit		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Beschreibung der Bioverfügbarkeit	Entwicklung von Modellen, daneben unbestätigte Einzelbefunde	-

Im Rahmen des Forschungsbereichs Bioverfügbarkeit sollte die Bioverfügbarkeit beschrieben werden. Die Anzahl der verfügbaren Publikationen ist gering, und die Bioverfügbarkeit ist der einzige Forschungsbereich, zu dem im Beobachtungszeitraum kein politischer Diskurs stattgefunden hat und auch keine Reviews erschienen sind.

Neben einigen Einzelbefunden wurden vier Modelle zur Bestimmung der Bioverfügbarkeit beschrieben. Die Ergebnisse zur Frage, ob die Ergebnisse aus den Tierversuchen auf den Menschen übertragbar sind, sind wie schon im Zusammenhang mit den übrigen Fragestellungen zur Toxikologie uneinheitlich.

Die Epidemiologie dient dem Aufdecken von Gesetzmäßigkeiten des Auftretens von Krankheiten und ist von zentraler Bedeutung für die Beurteilung, welche Gefahr von einer Substanz für den Menschen ausgeht. Der Einfluss der Ernährung auf die Entste-

hung bestimmter Krebsarten ist nicht strittig – dementsprechend vielfältig waren die Aufgaben, die für diesen Forschungsbereich formuliert wurden:

Tabelle 6.58: Forschungsfragen und Status der Beantwortung zum Forschungsbereich Epidemiologie

Vorgaben für den Forschungsbereich Epidemiologie		Antwort im wD	Antwort im pD
1	Angabe des Krebsrisikos	0,05 – 6 Fälle pro 10.000 Einwohner = ca. 100-fache Differenz	0,037 – 7 Fälle pro 10.000 Einwohner = ca. 200-fache Differenz
2	Krebsarten	Einzelbefunde zu Brust, Eierstöcke, Gebärmutter, Kehlkopf, Lunge, Niere	-
3	andere chronische Krankheiten	Einzelbefunde zu Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems	-
4	arbeitsmedizinische Studien	drei, davon eine zur neurotoxischen Wirkweise	-
5	andere Studien	-	-
6	Auswirkungen auf die Fortpflanzungsfähigkeit	-	-

Tenor in den Überblicksarbeiten war, dass die Datenlage für nicht geeignet gehalten wurde, um verlässliche Aussagen über das Krebsrisiko für den Menschen zu treffen. Es wurde nicht angezweifelt, dass es ein Krebsrisiko gibt, allerdings lagen die Einschätzungen um das Zweihundertfache auseinander. Überwiegend wurde das Risiko auf bis zu 0,6 Krebsfälle pro 10.000 Einwohnern und Jahr geschätzt, was auf Deutschland bezogen 4.800 Krankheitsfälle bedeuten würde. Mit einer Ausnahme stammten alle Einschätzungen des Risikos aus Phase I des Acrylamid-Falls.

Im Untersuchungszeitraum wurde keine epidemiologische Studie mit im Alltag exponierten Menschen durchgeführt. Das heißt, dass sämtliche Daten, mit denen im Forschungsbereich gerechnet wurde, ursprünglich für andere Zwecke erhoben worden waren. Anhand dieser Daten wurde nach Zusammenhängen zwischen dem Essverhalten und dem Auftreten von Krebserkrankungen gesucht. In neununddreißig Auswertungen wurde für sechs Organe eine entsprechende Verbindung ermittelt, die aber in keinem Fall bestätigt werden konnte. Es handelte sich dabei ausschließlich um Organe, von denen bisher kaum angenommen worden war, dass die Ernährung einen nennenswerten Einfluss auf die Entstehung von Krebserkrankungen haben könnte. Eine Auswertung zeigte sogar einen inversen Zusammenhang auf, d. h., je mehr acrylamidhaltige Speisen verzehrt worden waren, desto niedriger war die Krebsrate in der Population.

Es wurde mit Daten zu verschiedenen Krebsregistern oder Berufskohorten in Europa und den USA gearbeitet, welche äußerst heterogene Strukturen aufwiesen. Die Teilnehmer hatten mittels Fragebögen Angaben zu ihrem Essverhalten gemacht, und zwar

für Zeiträume, die bis zu fünf Jahre vor dem Zeitpunkt der Datenerhebung lagen. Dass diese Daten kaum für zuverlässig gehalten werden, ist bereits im Zusammenhang mit den Expositionsabschätzungen erörtert worden. Alle Fragebögen waren in den 1990er Jahren entwickelt worden, also vor der Entdeckung von Acrylamid in Lebensmitteln. Sie waren höchst unterschiedlich in ihrer Detailgenauigkeit, da sie zwischen siebenundsechzig und 261 Items umfassten. Vor allem aber waren sie für andere Zwecke konzipiert worden, z. B. zur Erhebung des Verzehrs von heterozyklischen Aminen in Fleischgerichten oder von Phytoöstrogenen. In keinem Fall hatte die Ermittlung der Aufnahme von Kaffee, Gerichten mit gebratenen oder frittierten Kartoffeln sowie Getreideprodukten im Vordergrund des Interesses gestanden, sondern der Fokus lag auf dem Verzehr von Lebensmitteln, in denen bisher kein Acrylamid entdeckt worden ist. In den meisten Studien lag das durchschnittliche Alter der Teilnehmer bei über fünfzig Jahren.

Während die Angaben zur Datenherkunft in den Publikationen transparent waren, ließen sich die Berechnungen der Exposition kaum nachvollziehen. Lediglich in vier Publikationen wurden Angaben zu den Acrylamidgehalten gemacht, mit denen die Exposition der Populationen berechnet worden war, und nur in sieben Arbeiten wurden Anteile von einzelnen Lebensmitteln an der Exposition der Allgemeinbevölkerung beschrieben. Die Ergebnisse stimmten kaum überein; so war Kaffee das einzige Lebensmittel, dem in allen Fällen ein relevanter Beitrag zur Exposition zugeschrieben wurde, während etwa Brot in fünf Arbeiten gar nicht erwähnt wurde.

Nicht untersucht wurden die Auswirkungen der Acrylamidexposition auf die Fruchtbarkeit. Allerdings gab es Hinweise auf die schädliche Wirkung von Acrylamid auf das Herz-Kreislauf-System. Schließlich wurden im Beobachtungszeitraum noch die Ergebnisse aus drei arbeitsmedizinischen Studien veröffentlicht, von denen eine die Untersuchung der neurotoxischen Wirkweise von Acrylamid zum Inhalt hatte. In einer Publikation wurden bei den Arbeitern erhöhte Raten von Bauchspeicheldrüsenkrebs und von durch Diabetes verursachten Todesfällen festgestellt.

Im Beobachtungszeitraum gab es fünf Risikobewertungen mit internationaler Reichweite von der Exekutive sowie neun Stellungnahmen auf nationaler Ebene. Belege für die kanzerogene Wirkweise von Acrylamid beim Menschen hatten unverändert nicht erbracht werden können, aber dennoch wurde die Situation fast ausnahmslos als besorgniserregend eingeschätzt. Da das Risiko für den Menschen nach wie vor nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte, wurde ab 2005 das Konzept der *MOE* angewandt. Die *MOE* beschreibt den Abstand zwischen der Exposition des Menschen und der Dosis, die bei 10 % der Versuchstiere signifikant häufiger zur Entstehung von Krebskrankheiten führt. Wenn der Unterschiedsfaktor 10.000 beträgt, besteht laut *EFSA* kein Anlass zur Besorgnis. Im Untersuchungszeitraum ermittelte *JECFA* im Jahr 2005 eine *MOE* von

300 für den Bevölkerungsdurchschnitt und 75 für Vielverzehrer. *JECFA* bezeichnete dies als besorgniserregend und empfahl die Reduktion der Acrylamidgehalte. Nach dem Ende des Untersuchungszeitraums veröffentlichte *JECFA* im Jahr 2010 eine aktualisierte Risikobewertung, das *BfR* kalkulierte im Jahr 2011 auf der Grundlage deutscher Daten eine *MOE*, und im Jahr 2015 veröffentlichte *EFSA* eine weitere Risikobewertung mit einer neuen *MOE*. Obwohl das *BfR* und *EFSA* mit einer geringeren Exposition rechneten als *JECFA*, lag die *MOE* in allen Berichten weiterhin im niedrigen dreistelligen – und damit besorgniserregenden – Bereich. Das *BfR* gab die Empfehlung ab, dass die Exposition weiter zu vermindern sei. *JECFA* und *EFSA* schlossen ihre Risikobewertungen nicht mit einer Empfehlung ab, sondern mit einer Liste von Forschungsfragen, deren Beantwortung sie wünschten, um besseren Aufschluss über das Risiko zu erhalten.

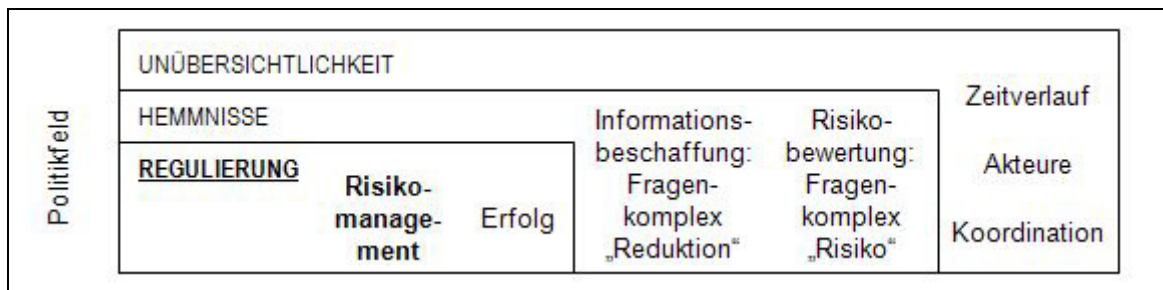
Die Unterhypothese zu den Hemmnissen im Politikfeld lässt sich somit zum Teil bestätigen: Die Forschungsfragen zum „Risiko“ durch Acrylamid konnten nicht besser geklärt werden, als es *IARC* 1994 vermocht hatte: Die Substanz wirkt im Tierversuch kanzerogen, und ein Krebsrisiko für den Menschen wird als plausibel angenommen. Jedoch ist es gelungen, Verfahren zur Reduktion zu entwickeln, so dass zumindest nicht technische Restriktionen der Grund dafür sind, wenn ein Erfolg im Politikfeld nicht nachzuweisen ist. Die Hemmnisse im Politikfeld scheinen damit nicht unüberwindbar. Welche Vorgehensweise das Risikomanagement vor diesem Hintergrund wählte und zu welchen Ergebnissen dies führte, wird nun im letzten Teil der Datenauswertung untersucht.

7 Regulierung

Bisher wurde gezeigt, dass das Politikfeld aufgrund des langen Zeitverlaufs, der Vielzahl von Akteuren und nicht vorhandener Koordination unübersichtlich war. Hemmnisse für die Risikosteuerung waren ebenfalls vorhanden, aber nicht so gravierend: Zwar konnte das Risiko durch Acrylamid für den Menschen unverändert nicht mit Sicherheit bestimmt werden, dennoch zweifelte kein relevanter Akteur an seiner Existenz. Außerdem ist es gelungen, für eine Reihe von Produkten Reduktionsverfahren zu entwickeln, so dass die Reduktion technisch machbar war. Vor diesem Hintergrund oblag es dem Risikomanagement, die Problemlösung zu bewerkstelligen. Im dritten Schritt der Analyse des Acrylamid-Falls werden im Folgenden die Ansätze und Ergebnisse der Regulierung untersucht. An einen kurzen Überblick über die Ereignisse (Kapitel 7.1) schließt sich eine Darstellung des Einsatzes der Managementinstrumente an (Kapitel 7.2). In Kapitel 7.3 wird untersucht, ob eine Verbindung zwischen den Ergebnissen der Risikobewertung und den Regulierungsaktivitäten erkennbar ist, bevor in Kapitel 7.4 der Erfolg der Regulierung bestimmt wird. Kapitel 7.5 enthält eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse zur Regulierung.

7.1 Überblick

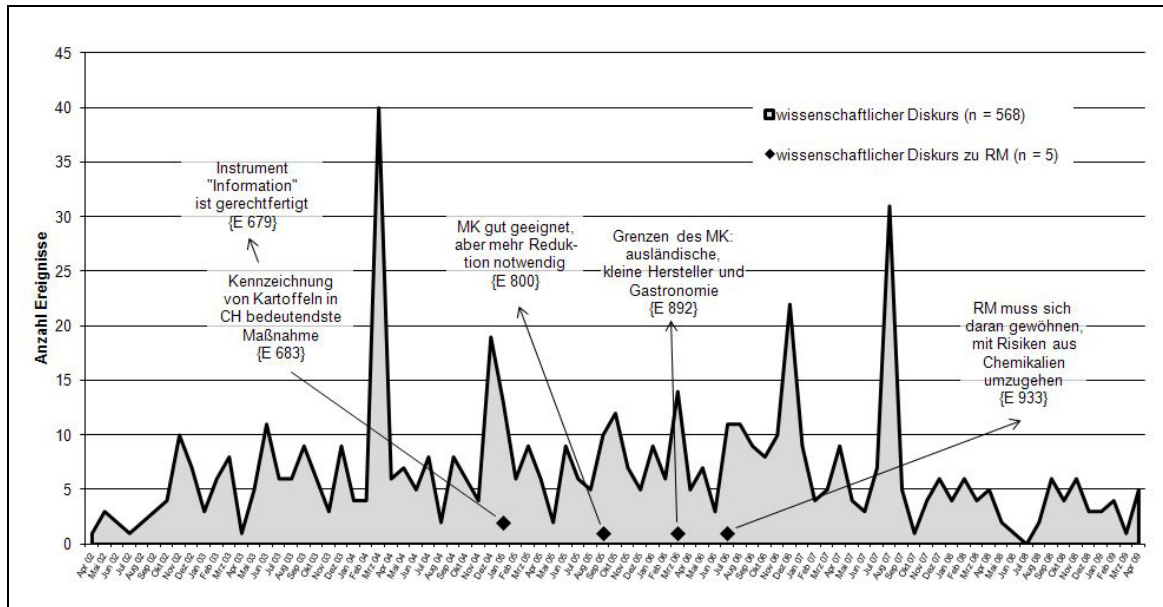
Wenn das Risikomanagement nicht aktiv wird oder Handlungsoptionen auswählt, die nicht geeignet sind, um ein Ziel zu erreichen, ist ein Erfolg der Risikosteuerung sehr unwahrscheinlich. Die Position der Variablen „Risikomanagement“ im Analyseschema ist in Bild 7.1 abgebildet:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.1: Die Variable „Risikomanagement“ im Analyseschema

Im Acrylamid-Fall wurden zweihundertsechunddreißig Ereignisse zum Risikomanagement gezählt, davon fanden fünf im Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses statt. In Bild 7.2 sind die in den Jahren 2005 und 2006 publizierten Erkenntnisse in die Chronologie eingereiht:



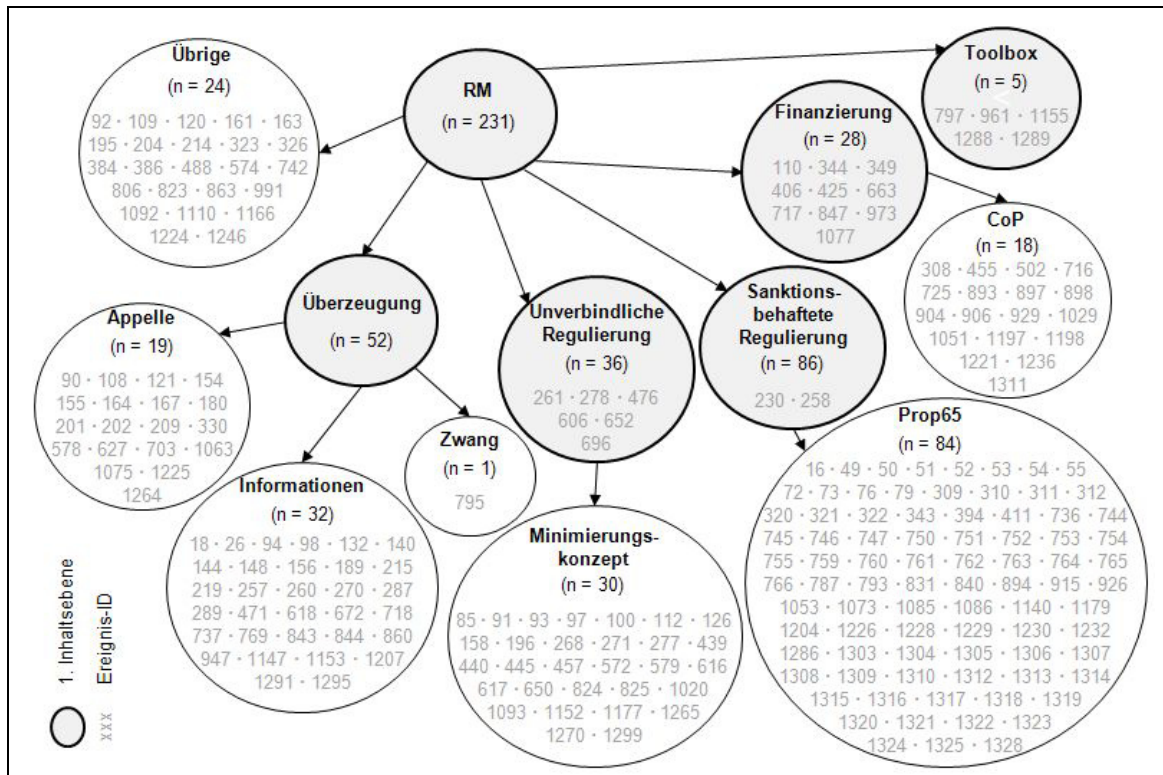
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.2: Der wissenschaftliche Diskurs zum Risikomanagement

Slayne/Lineback halten die Verbreitung von Informationen als einzige Managementmaßnahme für gerechtfertigt, solange die Gefahr durch Acrylamid in Lebensmitteln nicht verlässlicher bestimmt werden kann {E 679}. Grob beschreibt, dass die Kennzeichnung von Kartoffeln mit wenigen reduzierenden Zuckern die wichtigste Maßnahme in der Schweiz war {E 683}. Kliemant/Göbel stellen fest, dass mehr Reduktion möglich wäre, halten das *Minimierungskonzept* jedoch grundsätzlich für geeignet, um die Gesundheit der Verbraucher zu schützen {E 800}. Die Grenzen des *Minimierungskonzeptes* liegen ihrer Meinung nach darin, dass ausländische sowie kleine Hersteller und die Gastronomie für die deutsche Lebensmittelüberwachung kaum greifbar sind und eine Minimierung nicht für alle Produkte möglich ist {E 892}. Kasamatsu/Kohda schließlich weisen darauf hin, dass die Risiken aus Chemikalien in Lebensmitteln unvermeidlich sind, weswegen das Risikomanagement den Umgang mit diesen Risiken standardisieren sollte {E 933}.

Die übrigen zweihunderteinunddreißig Ereignisse zählen zum politischen Diskurs und lassen sich nach Art des Managementinstrumentes unterteilen, und zwar in Überzeugung, Regulierung und Finanzierung (vgl. Kapitel 4.4, S. 132 ff.). Die Kategorie Regulierung wird danach unterschieden, ob die Maßnahmen unverbindlich oder mit Sanktionen verbunden sind. Eine weitere Kategorie entsteht aufgrund der Beteiligung der Akteurs-

gruppe Wirtschaft am Risikomanagement. Bild 7.3 enthält die Zuordnung der Ereignis-ID's zu den Themen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.3: Im politischen Diskurs bearbeitete Themen zum Risikomanagement

In den meisten Ereignissen zum Risikomanagement ging es um *Proposition 65*. Dieses Gesetz gilt in Kalifornien und besagt, dass Verbraucher im Falle einer Exposition gegenüber kanzerogenen Substanzen gewarnt werden müssen. Auf seiner Grundlage reichten Verbraucherschutzorganisationen Klagen gegen große Lebensmittelkonzerne ein, deren Produkte Acrylamid enthalten. Davon abgesehen war die Überzeugung mit zweiundfünfzig Ereignissen das am häufigsten im Risikomanagement eingesetzte Instrument. Zweiunddreißig Ereignisse beinhalteten Informationen zum Thema, in neunzehn Ereignissen wurden Appelle an andere Akteure gerichtet, und in einem Ereignis ging es um die Anwendung einer Zwangsmaßnahme, als in der Schweiz ein Produkt vom Markt genommen wurde, obwohl formal keine Regulierung der Acrylamidproblematik existierte. Sechsenddreißig Ereignisse drehten sich um die unverbindliche Regulierung, wobei der Schwerpunkt auf dem *Minimierungskonzept* in Deutschland lag. In achtundzwanzig Ereignissen ging es um das Managementinstrument Finanzierung, d. h. die öffentliche Hand hatte die Kosten für die Erforschung von Reduktionsverfahren übernommen, um den Herstellern von Lebensmitteln die nötigen Informationen bereitzustellen zu können, damit diese die Acrylamidgehalte in ihren Produkten vermindern. In fünf Ereignissen betrieben die Lebensmittelhersteller selbst aktiv Risikomanagement,

indem sie mit der *Toolbox* einen eigenen Katalog mit Reduktionsverfahren veröffentlichten.

Das Risikomanagement obliegt der Exekutive. Im Acrylamid-Fall konnten zweiunddreißig Akteure aus der Exekutive identifiziert werden, die für das Risikomanagement zuständig waren (vgl. Tabelle 5.2, S. 155), davon haben aber nur sieben ihre Position in Bezug auf regulatorische Maßnahmen deutlich gemacht:

Tabelle 7.1: Position der Risikomanager in Bezug auf regulierende Maßnahmen

Akteur	Datum	Position	
BAG	28.02.2004	In der Schweiz wird kein Grenzwert eingeführt {E 488}	-
BgVV	14.08.2002	Einführung eines „Aktionswertes“ {E 90}	(+)
Bundesregierung	12.11.2002	Reduktion mithilfe des Minimierungskonzeptes {E 158}	(+)
EU KOM	24.04.2006	Reduktion mithilfe von Empfehlungen für die Herstellung von Produkten {E 904}	(+)
VWA	15.11.2007	Das Ministerium soll Reduktion voranbringen {E 1142}	(+)
KLZH	31.12.2006	Ruf nach internationalen Strategien zur Verminderung von AA {E 1007}	+
Health Canada	20.02.2009	AA soll auf die nationale Liste toxischer Substanzen gesetzt werden {E 1293}	+

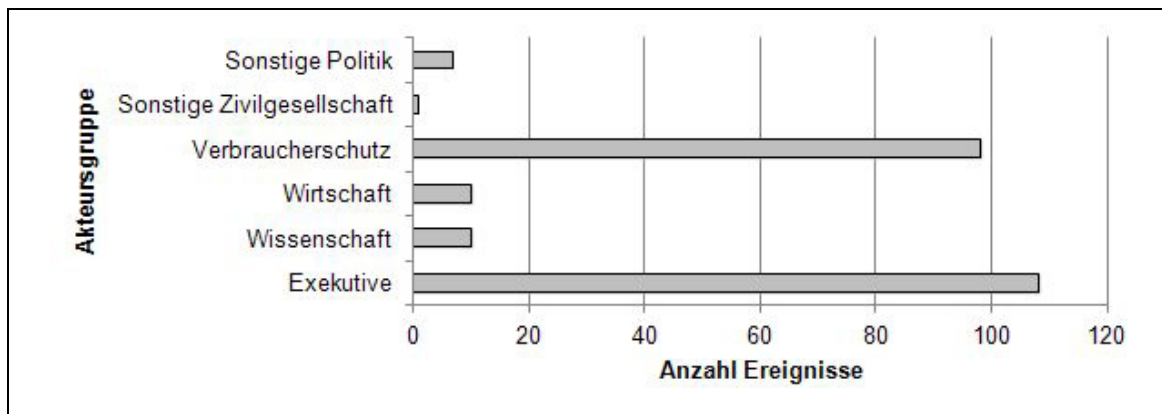
*- = keine Regulierung; (+) = unverbindliche Regulierung; + = verbindliche Regulierung

Das *BAG* ist der einzige Akteur, der ausdrücklich klarstellte, dass er nicht beabsichtigt, Grenzwerte einzuführen. Vier Akteure plädierten für unverbindliche Maßnahmen, nämlich das *BgVV*, das einen „Aktionswert“ einführen wollte, der nicht nur ein Signal an Hersteller zu Reduktion darstellen, sondern auch der Lebensmittelüberwachung eine Möglichkeit zum Einschreiten bieten sollte. Die *Bundesregierung* kündigte an, eine Reduktion der Acrylamidgehalte mithilfe des *Minimierungskonzeptes* zu erreichen, während die *EU-Kommission* sich für die Erarbeitung von Herstellungsempfehlungen für die Lebensmittelindustrie aussprach. Die *VWA* empfahl dem Ministerium, Maßnahmen zu ergreifen. Unklar ist, ob die *VWA* auf verbindliche Maßnahmen abzielte, daher erfolgte die Zuordnung zur unverbindlichen Regulierung.

Weder das *KLZH* noch *Health Canada* haben sich explizit für die Einführung verbindlicher Maßnahmen ausgesprochen, aber der Kontext deutet jeweils darauf hin, dass ihre Vorschläge hierauf abzielten. Das *KLZH* forderte eine internationale Strategie, um die Reduktion der Acrylamidgehalte voranzubringen. *Health Canada* schlug vor, Acrylamid auf die nationale Liste toxischer Substanzen zu setzen. Welche Konsequenzen hieraus resultieren würden, konnte nicht geklärt werden, aber es scheint plausibel, dass die Lebensmittelkontrolle in diesem Falle nicht mehr beliebig hohe Acrylamidgehalte in Lebensmitteln akzeptieren würde.

Die meisten Akteure im Risikomanagement haben ihre Position zu regulatorischen Maßnahmen nicht explizit formuliert, so dass ihre Position aus ihren Handlungen im Zusammenhang mit Acrylamid abgeleitet werden muss. Der kalifornische *Attorney General* hat sich nicht zu Acrylamid geäußert, ist aber nach den Klagen von Verbraucherschützern aktiv geworden und hat signifikante Reduktionen in einer kleinen Zahl von Produkten durchgesetzt. Die übrigen Akteure haben entweder für weitere Forschung plädiert, bis mehr Sicherheit über das „Risiko“ durch Acrylamid vorliegen würde und den Verbrauchern eine ausgewogene Ernährung empfohlen, z. B. *FASFC*, *FDA*, *FPS* und die *FSA* oder sie haben sich auf Meldungen zur Durchführung von Projekten bzw. von Ergebnissen des Monitorings beschränkt, wie z. B. das *BMVEL*, *BVL*, *CVUA Münster*, *CVUA Stuttgart*, *LALLF*, *LAVES*, *LGL Bayern*, *LHL*, *LUA Sachsen*, *MLR BW*, *MUFVRP*, *MUNLV NRW*, *NFCA* und das *TLLV*.

Im Acrylamid-Fall waren Beiträge zum Risikomanagement von der Akteursgruppe Wirtschaft ausdrücklich erwünscht, denn diese sollte an der Verbreitung von Informationen zu Reduktionsverfahren mitwirken. Aber auch die übrigen Akteursgruppen nutzten Managementinstrumente, wie Bild 7.4 zu entnehmen ist:



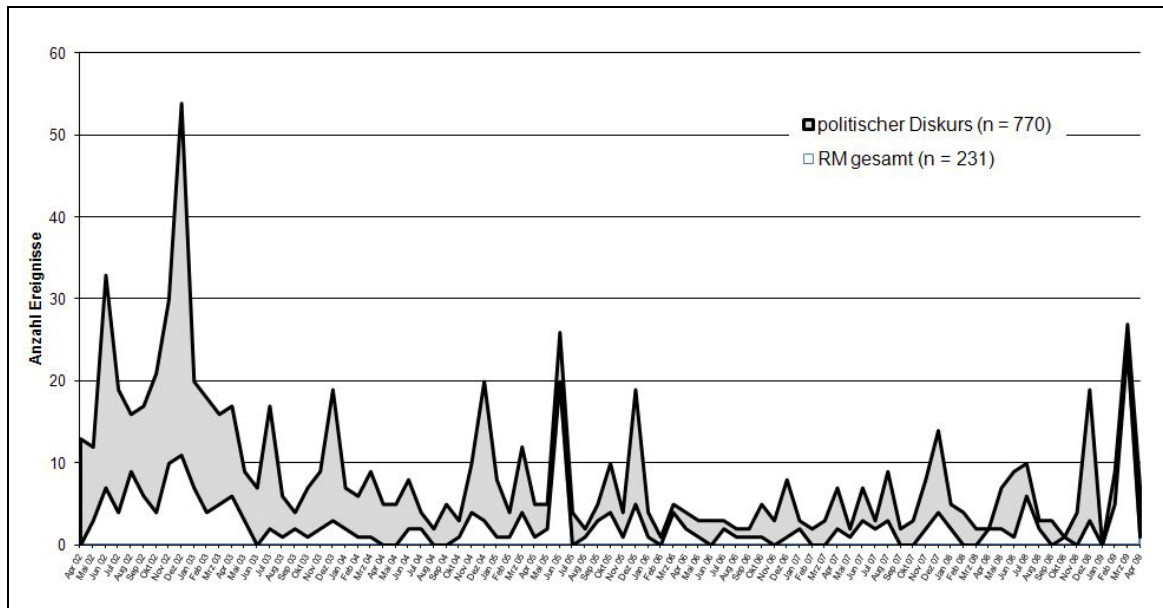
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.4: Akteursgruppen im politischen Diskurs zum Risikomanagement

Verbraucherschutzorganisationen waren mit achtundneunzig Ereignissen nach der Exekutive mit einhundertacht Ereignissen die Akteursgruppe, die sich am aktivsten am Risikomanagement beteiligte. Wirtschaft und Wissenschaft schalteten sich jeweils zehnmal ein, die sonstigen Akteursgruppen aus Zivilgesellschaft und Politik ein- bzw. siebenmal.

Der zeitliche Verlauf des politischen Diskurses zum Risikomanagement ist in Bild 7.5 dargestellt. Im ersten Jahr des Beobachtungszeitraums trugen sich achtzig Ereignisse zum Risikomanagement zu, was nahezu einem Drittel aller Ereignisse zum Risikoma-

nagement entspricht. Die beiden Ereignisspitzen im Juni 2005 und im März 2009 sind auf Vorgänge im Zusammenhang mit *Prop65* zurückzuführen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.5: Ereignisse zum Risikomanagement in der Chronologie

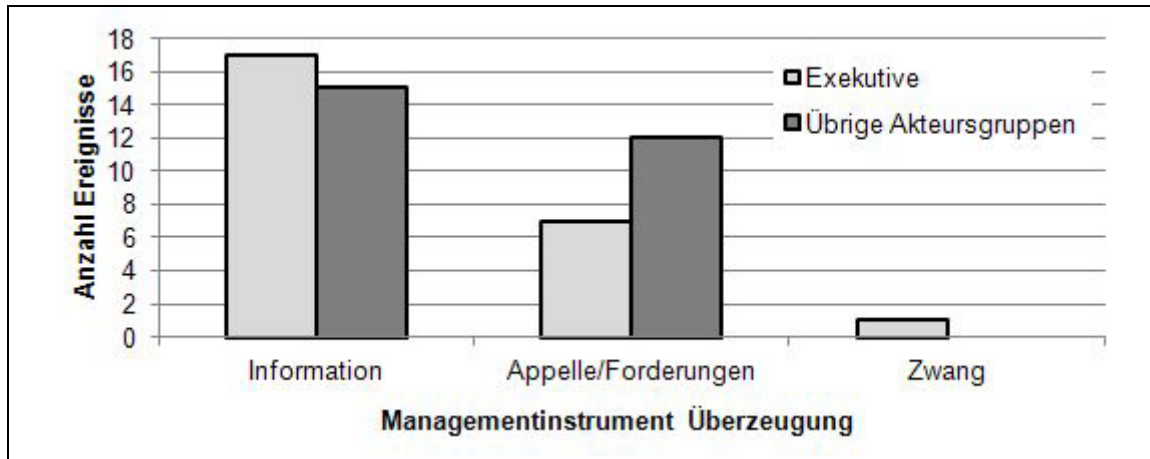
7.2 Instrumente des Risikomanagements

Im Acrylamid-Fall wurden die Managementinstrumente Überzeugung, Regulierung und Finanzierung eingesetzt, außerdem wurde von der Wirtschaft die *Toolbox* zur Herstellung möglichst acrylamidarmer Produkte entwickelt. Der Einsatz dieser Instrumente wird im Folgenden beschrieben.

7.2.1 Überzeugung

In die Kategorie Überzeugung fallen alle Versuche, andere zur Unterstützung einer bestimmten Meinung zu gewinnen. Legt man die Freiwilligkeit der Adressaten als Maßstab zugrunde, lassen sich für den vorliegenden Zusammenhang drei Unterkategorien bilden, und zwar Informationen, Appelle und Zwang. Die Politik stellt für die Bürger ein Informationsangebot bereit, z. B. in Form von Aufklärungskampagnen. Diese Informationen sind nicht strittig. Appelle beinhalten wertgeladene Informationen, d. h., indem den Adressaten die Folgen ihres Handelns vor Augen geführt werden, sollen sie zum Umdenken bewegt werden. Zur Untergruppe Zwang zählen schließlich Maßnah-

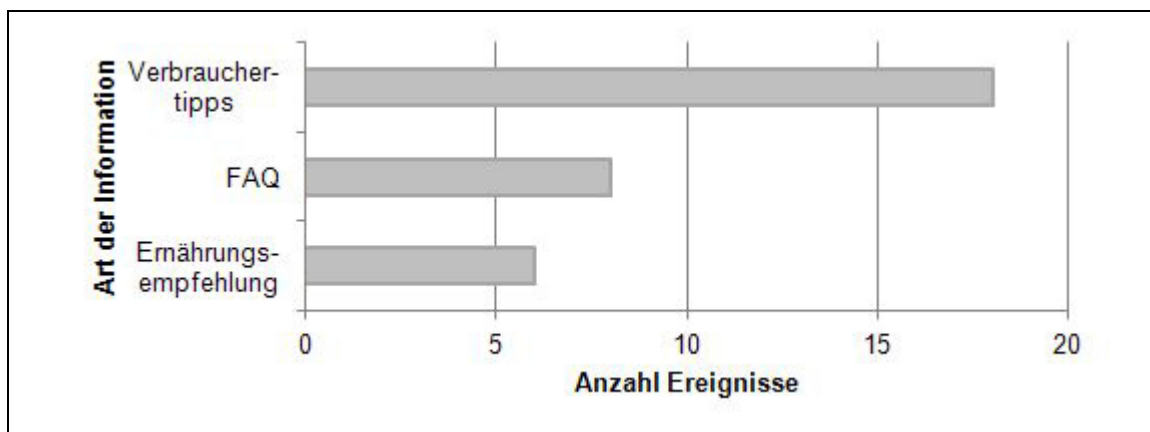
men, mit deren Hilfe die öffentliche Ordnung aufrecht erhalten werden soll (Schubert, 1991). Das Instrument Überzeugung wurde von den übrigen Akteursgruppen mit siebenundzwanzig Ereignissen sogar noch etwas häufiger eingesetzt als von der Exekutive mit fünfundzwanzig Ereignissen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.6: Managementinstrument Überzeugung nach Akteursgruppen

Das unverbindlichste Instrument im Risikomanagement ist das Zurverfügungstellen von Informationen. Im Acrylamid-Fall kam es zweiunddreißigmal zum Einsatz, wobei sich mit Verbrauchertipps, FAQ und Ernährungsempfehlungen drei Arten von Informationen unterscheiden lassen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.7: Arten von Informationen

Achtzehn Ereignisse hatten konkrete Tipps für Verbraucher zum Inhalt, wie die Entstehung von Acrylamid in der heimischen Küche verhindert werden kann. Diese wurden zehnmal von der Exekutive und achtmal von den übrigen Akteursgruppen bereitgestellt. *MLR BW* und *Health Canada* veröffentlichten allgemeine Tipps {E 140, 144, 718}, das

LGL Bayern Hinweise für die Lebkuchen-Bäckerei {E 843}, und *KLZH*, *LAVES*, *MUFV RP* sowie *LGL Bayern* gaben Anleitungen für die Zubereitung von Kartoffelprodukten {E 94, 148, 156, 270, 844, 947}. Auch der *aid*, *Krebs-Kompass*, *ProSieben* und die *Stiftung Warentest* informierten allgemein über die acrylamidarme Zubereitung von Lebensmitteln {E 132, 189, 215, 257, 260}, während die *Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft (CMA)* und die *Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (VZ NRW)* besonders auf das Backen eingingen {E 219, 1291} und der *aid* sich nochmals gesondert mit Kartoffelprodukten beschäftigte {E 618}.

In acht Ereignissen wurden – häufig unter der Überschrift „Frequently Asked Questions“ – Informationen über die Substanz Acrylamid kombiniert mit Tipps für Verbraucher veröffentlicht. Siebenmal war die Exekutive der Herausgeber {E 289, 471, 672, 737, 860, 1207, 1295}, einmal die Verbraucherschutzorganisation *foodwatch* {E 1153}.

Ernährungsempfehlungen wurden kaum ausgesprochen. Die Exekutive gab im Verlauf des Acrylamid-Falls regelmäßig die Empfehlung zu einer ausgewogenen Ernährung ab bzw. wies ausdrücklich darauf hin, dass keine spezifischen Ernährungsempfehlungen gegeben werden könnten,²²⁸ was Lineback bereits im September 2002 aufgefallen war. Vereinzelt rieten andere Akteure dazu, den Verzehr von acrylamidhaltigen Lebensmitteln zu reduzieren {E 98, 287}.

Die Grenze zwischen Appellen und Forderungen im Acrylamid-Fall ist fließend, d. h. die Entscheidung für einen der beiden Ausdrücke in der Überschrift des Ereignisses ist in den meisten Fällen auf das Sprachgefühl zurückzuführen und nicht auf offensichtliche Unterschiede in den Umständen, die zur Äußerung eines Akteurs geführt haben. Ob eine einzelne Äußerung derart wertgeladen ist, dass sie als Appell zu verstehen ist, hängt von ihrer Interpretation ab. An dieser Stelle der Datenauswertung tritt der Stellenwert der Hermeneutik im Rahmen der vorliegenden Analyse deutlich zutage, da etwa den Verbraucherschützern durchweg eher die Äußerung von „Forderungen“ unterstellt wurde, den Akteuren der Exekutive hingegen eher „Appelle“. In den meisten Ereignissen lassen sich beide Ausdrücke synonym verwenden, und da eine Trennung der Begriffe sich in diesem Zusammenhang willkürlich wäre, werden beide Aussagearten im Folgenden unter der Überschrift „Appelle“ zusammengefasst dargestellt.

In sieben Fällen formulierte die Exekutive Appelle. Fünf Ereignisse beinhalteten Äußerungen der Exekutive, die für das Risikomanagement zuständig ist und die Lebensmittelhersteller zur Reduktion der Acrylamidgehalte aufforderte. In zwei Fällen formulierten zwei Institutionen Appelle, denen die Risikobewertung obliegt. Das *BfR* wandte sich

²²⁸ Diese Äußerungen waren immer eingebettet in andere Zusammenhänge und werden an dieser Stelle nicht nochmals als Ereignisse im Risikomanagement gezählt.

ebenfalls direkt an die Hersteller, während der *SRU* das Risikomanagement zur Umsetzung von Maßnahmen aufforderte:

Tabelle 7.2: Appelle durch die Exekutive

ID	Datum	Akteur	RG	Überschrift	Adressat
90	14.08.2002	BgVV	RA+ RM	empfiehlt Einführung eines "Aktionswertes" und fordert Hersteller auf, AA-Gehalte schnellstmöglich zu senken	Hersteller
121	30.09.2002	Health Canada	RA+ RM	fordert Lebensmittelhersteller auf, Produktionsverfahren zu verändern	Hersteller
209	09.12.2002	BfR	RA	weist darauf hin, dass Babynahrung kaum AA enthalte, die Exposition von Kleinkindern jedoch an die von hochbelasteten Erwachsenen heranreichen könne und appelliert an besondere Verantwortung der Hersteller, hohe Konzentrationen zu vermindern	Hersteller
578	02.07.2004	SRU	RA	hält das Krebsrisiko durch die tägliche Aufnahme von AA für "außerhalb des tolerierbaren Bereichs", bezeichnet MK als "erste[n] Schritt in die richtige Richtung" und fordert, dass Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion sichergestellt wird	RM
627	30.11.2004	StMUGV Bayern	RM	appelliert an Hersteller, AA-Konzentrationen in Lebkuchen weiter zu vermindern, da die neuen Verfahren Geschmack nicht verändern würden, ansonsten handelten sie "unfair gegenüber der eigenen Branche und gegenüber dem Verbraucher"	Hersteller
703	03.03.2005	NFCA	RA+ RM	fordert Hersteller gemäß JECFA-Empfehlung zur weiteren Reduktion der AA-Gehalte auf	Hersteller
1075	25.06.2007	NFCA	RA+ RM	erkennt keine Verminderung der AA-Gehalte in Lebensmitteln und fordert Hersteller zu weiteren Bemühungen auf	Hersteller

Bei den übrigen Akteuren standen zwölfmal Appelle und Forderungen im Vordergrund eines Ereignisses: Elfmal wurde an das Risikomanagement appelliert, Maßnahmen zu ergreifen, insbesondere die Acrylamidbelastung einzelner Produkte offenzulegen. In einem Fall wandte sich eine Verbraucherschutzorganisation direkt an die Hersteller mit der Forderung, die Acrylamidgehalte zu reduzieren. Die Absender der Appelle waren Akteure aus dem Verbraucherschutz, der Wissenschaft und der Sonstigen Politik. Zu Beginn des Acrylamid-Falls forderte die im Bund in der Opposition stehende *Christlich-Demokratische Union Deutschlands (CDU)* Aufklärungskampagnen und die Einführung von Grenzwerten. Nach dem Regierungswechsel im Jahr 2005 attackierte die in die Opposition verbannte *Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD)* nun die *CDU-/CSU-Koalition*.

Tabelle 7.3: Appelle durch die übrigen Akteure

ID	Datum	Akteur	Art Akteur	Überschrift	Adressat
108	12.09.2002	vzbv	VS	fordert von Lebensmittelherstellern, die AA-Belastung offenzulegen	Hersteller
154	07.11.2002	food-watch	VS	fordert den Erlass von Verordnungen für AA-freie Lebensmittel und Druck auf Hersteller, ihre Produktionsverfahren zu verändern	RM
155	07.11.2002	CDU-Fraktion Saarland	Sonst. Pol.	fordert Aufklärungskampagne zu Gefahren durch AA	RM
164	13.11.2002	vzbv	VS	fordert Offenlegung von AA-Gehalten einzelner Produkte sowie Herstellernamen als Strategie zur "vorsorgenden Risikominimierung"	RM
167	15.11.2002	CDU-Fraktion Saarland	Sonst. Pol.	kritisiert, dass keine Grenzwerte eingeführt werden, und sieht dringenden Handlungsbedarf	RM
180	27.11.2002	CDU-/CSU-Fraktion	Sonst. Pol.	begrüßt Minimierungskonzept, hält es jedoch nicht für ausreichend und fordert Prüfung, ob Grenzwerte eingeführt werden können	RM
201	04.12.2002	Kruse	Wiss.	hält AA-Exposition der Bevölkerung für "unverantwortlich" und fordert, "hochbelastete Nahrungsmittel sofort aus dem Handel zu nehmen"	RM
202	04.12.2002	Schömig	Wiss.	kritisiert, dass Verbraucher nicht selbst über ihr Risiko bestimmen können: "Ich kann das Verbraucherministerium nicht verstehen, dass es bei den Herstellern nicht Ross und Reiter nennt."	RM
330	22.04.2003	food-watch	VS	fordert von der deutschen Bundesregierung Veröffentlichung von Messergebnissen sowie Einführung von Vorschriften für "gute Herstellungspraxis", die an den niedrigsten Messwerten ausgerichtet und ständig verbessert werden sollen	RM
1063	09.05.2007	Parlament NL	Sonst. Pol.	Anfrage zu AA sowie Forderung einer Obergrenze durch 2 Abgeordnete	RM
1225	16.07.2008	food-watch	VS	fordert nach Chips-Test erneut Kennzeichnung von Produkten, da Best Practice bei der Herstellung nicht angewandt werde	RM
1264	03.12.2008	SPD-Fraktion	Sonst. Pol.	fordert Veröffentlichung von produktbezogenen AA-Gehalten	RM

Das Managementinstrument Zwang wird in der Einteilung der Managementinstrumente nach Schubert (1991) zur Kategorie Überzeugung gezählt. Hierunter lassen sich Maßnahmen zusammenfassen, die der Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung dienen, ohne dass der in Rede stehende Sachverhalt reguliert ist. Für Acrylamid in Kinderkek-

sen war kein Grenzwert festgelegt, und trotzdem schritt die Schweizerische Lebensmittelüberwachung ein. Sie hatte Acrylamidkonzentrationen zwischen 1.000 und 1.200 µg pro Kilogramm gemessen, die den seinerzeit gültigen deutschen Signalwert von 360 µg etwa um das Dreifache überstiegen.²²⁹

Tabelle 7.4: Das Instrument Zwang im Risikomanagement

ID	Datum	Akteur	Überschrift
795	06.09.2005	KLZH	beruft sich auf deutsches Signalwertkonzept und beschlagnahmte Kinder-Biskuit von Milupa wegen zu hoher AA-Gehalte

7.2.2 Unverbindliche Regulierung

Im Acrylamid-Fall konnten sechs Maßnahmen ausfindig gemacht werden, mit deren Hilfe die Acrylamidkonzentrationen in Lebensmitteln vermindert werden sollen, wobei diese für die Akteure nicht verbindlich sind. Eine Aufstellung enthält Tabelle 7.5:

Tabelle 7.5: Unverbindliche Maßnahmen

ID	Datum	Akteur	Herkunft	Maßnahme	Textsorte
100	30.08.2002	BVL	DE	Minimierungskonzept	PM
261	25.01.2003	BMVEL	DE	Zubereitungsempfehlungen auf Pommes-Verpackungen	PM
476	16.01.2004	VWA	NL	Zubereitungsempfehlungen auf Pommes-Verpackungen	PM
606	01.10.2004	BAG	CH	Kennzeichnung von zuckerarmen Kartoffeln	PM
652	31.12.2004	BfR	DE	Farbskalen zur Bestimmung der Fritteusen-Temperatur	JB
696	24.02.2005	VWA	NL	175 °C-Grenze für Fritteusen in der Gastronomie	PM

Unverbindliche Regulierungsmaßnahmen konnten in Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz ausfindig gemacht werden. Prominenteste Maßnahme ist das *Minimierungskonzept*, mit dem die Acrylamidgehalte in bestimmten Produkten auf das technologisch machbare Minimum reduziert werden sollten. In Deutschland und in den Niederlanden erklärten sich die Lebensmittelhersteller dazu bereit, Zubereitungsempfehlungen auf den Verpackungen von Pommes frites abzudrucken. In der Schweiz wurden

²²⁹ Biedermann et al. (2010) berichten außerdem über einen ausländischen Hersteller, der in der Schweiz zwischen 2007 und 2009 Chips mit 7.000 µg Acrylamid pro Kilogramm vertrieb: „after a warning was unsuccessful, only hard measures enabled the authorities to stop such practices“ (Biedermann et al., 2010: 1360; „Nachdem eine Warnung erfolglos geblieben war, blieb den Behörden nur die Möglichkeit, mit rigiden Maßnahmen einzuschreiten“; Übersetzung durch die Autorin). Hierzu konnten keine weiteren Informationen ausfindig gemacht werden.

zuckerarme Kartoffeln gekennzeichnet, die sich besonders für die Zubereitung frittiert oder gebratener Speisen eignen. Anscheinend müssen nicht alle Kartoffeln mit Informationen über den Gehalt an reduzierenden Zuckern versehen werden, denn im Wortlaut heißt es:

„Seit dem 1. Oktober 2004 finden die Konsumentinnen und Konsumenten im Detailhandel fürs Braten und Frittieren speziell geeignete Kartoffeln“ (BAG, 2004 a: 2).

Zum Einsatz von Farbskalen zur Bestimmung der Temperatur in Fritteusen, über den aus Baden-Württemberg berichtet wurde, gab es keine weiteren Informationen außer aus dem Jahresbericht des *BfR*, dessen Aufgabe die Bewertung von Risiken ist. Auch konnten keine Einzelheiten zu Vorschriften für die niederländische Gastronomie ermittelt werden. Aus der Pressemeldung der *VWA* geht lediglich hervor, dass es eine 175 °C-Grenze gibt, die aber wenig Beachtung findet. Da Sanktionen nicht erwähnt wurden, wurde dieses Ereignis zu den unverbindlichen Maßnahmen gezählt.

Das *Minimierungskonzept* wurde im Sommer 2002 in Deutschland als Strategie für eine stufenweise Absenkung der Acrylamidkonzentrationen in Lebensmitteln eingeführt (E 93).²³⁰ Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Das *BVL* erhielt von den Überwachungsbehörden in den Bundesländern die Daten zu Acrylamidgehalten in Lebensmitteln. Die überwachten Lebensmittel wurden vom *BVL* zu Warengruppen zusammengefasst (BVL, 2005 a). Tabelle 7.6 enthält eine Auflistung der dreizehn Warengruppen, auf die das *Minimierungskonzept* angewandt wurde:

Tabelle 7.6: Warengruppen im *Minimierungskonzept*

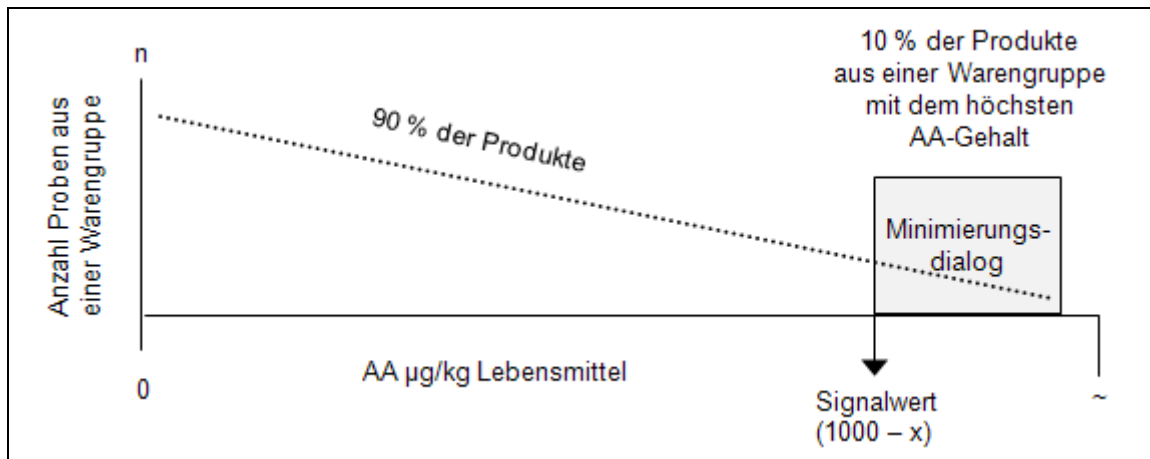
Getreideprodukte	Kartoffelprodukte
Knäckebrot	Kartoffelchips
Frühstücksflocken	Pommes frites, zubereitet
Feine Backwaren aus Mürbeteig	Kartoffelpuffer
Dauerbackwaren für Diabetiker*	
Zwieback und Kekse für Säuglinge und Kleinkinder*	Kaffeeprodukte
	Kaffee, geröstet
Lebkuchen und lebkuchenhaltige Gebäcke	Kaffee, löslich*
Spekulatius	Kaffeersatz*

*Ab der dritten Signalwertberechnung.

Für jede Warengruppe wurde die Spannbreite der gemessenen Acrylamidkonzentrationen berechnet, um die 10 % der am höchsten belasteten Produkte ermitteln zu können. Der unterste Wert dieser Ausreißergruppe wurde als Signalwert definiert. Mit den Herstellern der betroffenen Produkte sollte ein „Minimierungsdialo“ gestartet werden, um

²³⁰ Der Beginn kann nicht genau datiert werden, denn es konnte kein Dokument ausfindig gemacht werden, in dem die Einführung des *Minimierungskonzepts* offiziell verkündet worden wäre.

mit ihnen gemeinsam Möglichkeiten auszuloten, wie die Belastung der Produkte vermindert werden konnte. Dieses Verfahren sollte jährlich praktiziert werden, wodurch die Spannweite der gemessenen Konzentrationen in den beobachteten Warengruppen im Zeitverlauf immer geringer hätte werden müssen, bis die technischen Möglichkeiten zur Reduktion ausgeschöpft waren (BVL, 2005 a). Bild 7.8 enthält die schematische Darstellung des *Minimierungskonzeptes*:



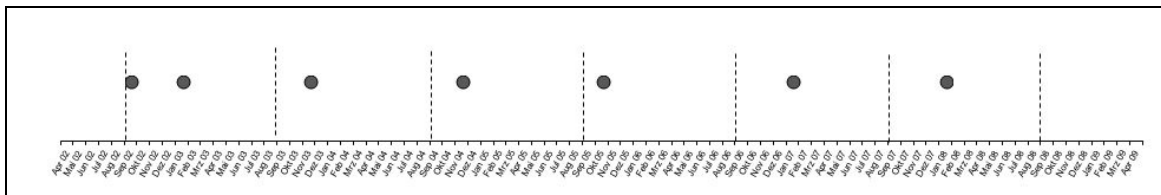
Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.8: Schematische Darstellung des *Minimierungskonzeptes*

Bei der Bestimmung des Signalwertes gab es zwei Besonderheiten: Zum einen durfte er nicht die Marke von 1.000 µg/kg übersteigen. Lagen die gemessenen Acrylamidkonzentrationen darüber, blieb der Signalwert bei 1.000 µg/kg, und es wurde ein Beobachtungswert eingeführt, um „Veränderungen der Acrylamidgehalte oberhalb des maximalen Signalwertes ... zu dokumentieren“ (BVL, 2005 a: 2). Die zweite Besonderheit lag darin, dass ein einmal erreichter Signalwert nicht mehr wieder angehoben wurde, d. h., auch wenn es im Berichtsjahr mehr als 10 % Überschreitungen des im Vorjahr ermittelten Signalwertes gab, blieb der einmal erreichte Signalwert gültig. Auch in diesen Fällen wurde zusätzlich der Beobachtungswert definiert, der den tatsächlichen Acrylamidgehalt markierte, der von 90 % aller Proben einer Produktgruppe unterschritten wurde. Somit „spiegelt[e] der Beobachtungswert in diesem Fall auch Misserfolge bei der Acrylamidminimierung wider“ (BVL, 2005 a: 2).

Mit dem jährlichen Turnus sollten saisonale Besonderheiten ausgeglichen werden, denn die Acrylamidgehalte in einzelnen Lebensmitteln können während eines Jahres variieren bzw. bestimmte Lebensmittel werden nicht das ganze Jahr über angeboten (BVL, 2005 a). Im Untersuchungszeitraum wurden sieben Signalwertberechnungen durchgeführt, jedoch unregelmäßiger als geplant, denn zwischen den Veröffentlichungen lagen zwischen einhundertsechsdreißig und vierhundertsiebenundvierzig Tage. Die Ergebnisse der ersten Signalwertberechnung wurden im September 2002 veröffentlicht. In

Bild 7.9 sind die Zeitpunkte der Veröffentlichungen monatsgenau dargestellt, wobei jeweils der September jedes Jahres durch eine Hilfslinie gekennzeichnet ist:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.9: Veröffentlichung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen in der Chronologie

Die Information, dass das *BVL* begonnen hatte, Daten zu sammeln, wurde per Pressemitteilung im Oktober 2002 vom *BMVEL* bekannt gegeben {E 93}. Das *BVL* selbst meldete sich das erste Mal im November 2004 mit Ergebnissen der vierten Signalwertberechnung zu Wort {E 616}:

Tabelle 7.7: Ereignisse zur Veröffentlichung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen

ID	Datum	Akteur	Überschrift
112	17.09.2002	BVL	ermittelt Ergebnisse der 1. Signalwertberechnung
268	31.01.2003		ermittelt Resultate der 2. Signalwertberechnung: Gesunkene AA-Gehalte in Mürbeteig-Backwaren, Kartoffelchips, Pommes und Spekulatius
440	26.11.2003		berechnet zum 3. Mal Signalwerte: 5.699 µg AA als Maximum in der Warengruppe Feine Backwaren aus Mürbeteig; hohe Konzentrationen ebenfalls in Kartoffelchips und Lebkuchen nachgewiesen
616	17.11.2004		veröffentlicht Ergebnisse der 4. Signalwertberechnung auf der Grundlage von ca. 7.800 Untersuchungsergebnissen aus den Ländern: "Deutlich weniger Acrylamid in Lebensmitteln"
824	21.10.2005		veröffentlicht 5. Signalwertberechnung auf der Basis von 10.000 Untersuchungsergebnissen und beklagt nur geringe Verminderung der AA-Gehalte sowie Erhöhung der mittleren Belastung in sechs Warengruppen
1020	11.01.2007		veröffentlicht Daten der 6. Signalwertberechnung: Zwar "deutlich" weniger AA in Kaffee, aber insgesamt müssen "bisherige Erkenntnisse zur Reduzierung ... noch besser umgesetzt werden"
1179	23.01.2008		veröffentlicht Daten der 7. Signalwertberechnung; da Signalwerte in 9 Warengruppen seit 2002 nicht kontinuierlich gesenkt werden konnten, sollen nun Ursachen ermittelt werden

Während keine originalen Quellen zu den Veröffentlichungen der Ergebnisse der ersten drei Signalwertberechnungen ausfindig gemacht werden konnten,²³¹ liegt für die übrigen Ereignisse eine Kommentierung der Ergebnisse durch das *BVL* vor. Anlässlich der vierten Signalwertberechnung äußerte die Behörde sich äußerst positiv und stellte sogar „deutlich weniger Acrylamid in Lebensmitteln“ fest (BVL, 2004 b: 1). Die Bekanntgabe der Ergebnisse der fünften, sechsten und siebten Signalwertberechnung erfolgte hingegen in einem eher verhaltenen Ton. So sprach sich das *BVL* in 2005 dafür aus, dass „Empfehlungen für gute Herstellungspraxis’ .. mehr Verbindlichkeit schaffen [sollen]“ und konstatierte für Kaffee: „Bei Röstkaffee, löslichem Kaffee und Kaffeeersatz scheinen .. die Grenzen der technologisch realisierbaren Minimierung erreicht“ (BVL, 2005 b: 1). Anfang 2007 stellte es fest, die „Acrylamidbelastung sinkt bei Kaffee und Kaffeeersatz deutlich“, die Ergebnisse insgesamt deuteten jedoch darauf hin, „dass die bisher in Wirtschaft und Forschung gewonnenen Erkenntnisse zur Acrylamidreduzierung noch nachhaltiger als bisher in der Praxis der Herstellung und Zubereitung von Lebensmitteln durchgesetzt werden müssen“ (BVL, 2007 a: 1). 2008 äußerte es sich deutlicher:

„In .. neun .. Warengruppen gelang seit 2002 .. keine kontinuierliche Reduzierung der Signalwerte. Die Ursachen für die in diesen Warengruppen zu beobachtenden Schwankungen der Acrylamidgehalte sollen nun ermittelt werden“ (BVL, 2008 a: 1).

Am 05.03.2009 meldete sich das *BVL* erneut zu Wort und zog auf derselben Datengrundlage eine „Bilanz: Acrylamidgehalte konnten binnen sechs Jahren gesenkt werden“ (BVL, 2009 a: 1). In der Pressemeldung wurde mitgeteilt, dass Kartoffelchips, Cornflakes, gerösteter Kaffee, Spekulatius, Mürbegebäck und Backwaren für Kleinkinder und Diabetiker im Vergleich zu 2002 geringere Acrylamidgehalte enthielten. Weiterhin stellte das *BVL* fest:

„Die im Rahmen des Minimierungskonzeptes gewonnenen Erfahrungen werden von vielen Herstellern bereits in die Praxis umgesetzt. Die Ergebnisse der letzten Jahre haben aber auch gezeigt, dass bei Lebensmitteln wie Lebkuchen, Knäckebrot und Röstkaffee die Minimierungsbemühungen an ihre Grenzen stoßen“ (BVL, 2009 a: 1).

Das *BVL* berichtete von der „erfolgreiche[n] Zusammenarbeit von Bund, Ländern und Lebensmittelwirtschaft bei der Reduzierung von Acrylamid“ (BVL, 2009 a: 1) und kündigte an, die Signalwertberechnungen nur noch alle zwei Jahre zu aktualisieren.²³²

²³¹ Die spärliche Quellenlage gibt Anlass zu der Vermutung, dass bis dahin die Ergebnisse der Signalwertberechnungen 1 bis 3 nicht veröffentlicht worden waren.

²³² Am 18.11.2010 – 1.030 Tage nach der Veröffentlichung der siebten Signalwertberechnung – wurden die Ergebnisse der achten Signalwertberechnung herausgegeben, verbunden mit der Ankündigung, von nun das *Minimierungskonzept* nur noch für solche Warengruppen zu praktizieren, deren Acrylamidgehalte nicht auf EU-Ebene überwacht würden (BVL, 2010).

7.2.3 Sanktionsbehaftete Regulierung

In keinem Land wurden Maßnahmen ergriffen, die mit Sanktionen gekoppelt waren. In Deutschland wurden jedoch Hinweise darauf gefunden, dass für die Zubereitung von Pommes in der Gastronomie und die Herstellung von Knäckebrot Regelungen erlassen wurden. Die Information hierüber geht auf ein Interview mit der damaligen Verbraucherministerin Künast zurück, in dessen Nachgang eine dpa-Meldung veröffentlicht wurde. Darüber hinaus wurde die Einführung dieser Managementmaßnahme nicht weiter publik gemacht. In der dpa-Meldung heißt es wörtlich: „Bei Verstößen drohen Sanktionen“ (dpa, 2002).

Tabelle 7.8: Sanktionsbehaftete Maßnahmen

ID	Datum	Akteur	Überschrift
230	20.12.2002	Künast	verkündet, dass Bund und Länder sich auf konkrete Vorschriften geeinigt hätten; in der Gastronomie dürfen Pommes frites nur noch bei höchstens 175 °C frittiert und bei der Knäckebrotherstellung keine Brotkrumen auf die Oberfläche mehr gestreut werden
1053	24.04.2007	Attorney General	gibt bekannt, dass die KFC Corporation zustimmt, kalifornische Verbraucher vor AA in ihren Produkten zu warnen

Dass die KFC Corporation in Kalifornien eingewilligt hat, Warnhinweise auf ihren Produkten anzubringen, steht stellvertretend für vergleichbare Übereinkünfte mit anderen großen Lebensmittelherstellern und geht auf *Prop65* zurück.

In Kalifornien verlangt *Prop65 (Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986)*, dass Menschen, die durch Trinkwasser, Konsumgüter oder im Arbeitsleben wesentlich gegenüber nachgewiesenermaßen kanzerogenen oder genotoxischen Substanzen exponiert werden, darauf hingewiesen bzw. davor gewarnt werden müssen. Die Vorschrift wurde im November 1986 per Volksentscheid in Kraft gesetzt, und seitdem ist der kalifornische Gouverneur verpflichtet, jedes Jahr eine aktualisierte Liste mit schädlichen Substanzen zu veröffentlichen. Die erste Version vom 27. Februar 1987 beinhaltete neunundzwanzig Substanzen, die bis dahin von *IARC, National Toxicology Program (NTP)* und der *Occupational Safety and Health Administration* als kanzerogen bzw. genotoxisch eingestuft worden waren. Für weitere zweihundert Substanzen, für die dieser Zusammenhang nicht als erwiesen, jedoch als plausibel galt, forderte der Gouverneur von den jeweiligen wissenschaftlichen Gremien binnen Jahresfrist eine Empfehlung, ob diese ebenfalls auf die Liste zu setzen seien. Im Juli 1988 umfasste die Liste bereits zweihunderteinunddreißig Nennungen (Kizer et al., 1988), mit Stand 21. Mai 2010 war sie auf siebenhunderteinundachtzig Einträge angewachsen (OEHHA, 2010).

Eine Informationspflicht für die Unternehmen besteht dann, wenn die Exposition der Verbraucher bzw. Arbeitnehmer ein „signifikantes Risiko“ für die Entstehung von

Krebserkrankungen oder genotoxischen Veränderungen darstellt (OEHHA, 2013). In Bezug auf die Entstehung von Krebs ist die Überschreitung des *NSRL* maßgeblich, welcher die Exposition beziffert, die in einer Population von 100.000 Menschen im Laufe von siebenzig Lebensjahren zu einem Krebsfall führen würde (OEHHA, 2009).

Acrylamid wird seit dem 1. Januar 1990 auf der *Prop65*-Liste geführt (OEHHA, 2010), und der *NSRL* wurde auf 0,2 µg pro Tag angesetzt (OEHHA, 2009).

Prop65 räumt jedem Bürger das Recht ein, ein Verfahren gegen Unternehmen anzufragen, deren Produkte eine nicht unerhebliche Expositionsquelle gegenüber den benannten Substanzen darstellen, ohne dass über diesen Umstand informiert würde. Zunächst sind die zuständigen Behörden über mögliche Verstöße zu informieren, und wenn diese nicht innerhalb von sechzig Tagen die Situation bereinigen, kann der Bürger Klage vor einem Gericht erheben (Kizer et al., 1988). Die Anzeigen laufen beim *Attorney General* zusammen, der dem Justizministerium angehört und für die einheitliche Durchsetzung des Rechts im Bundesstaat Kalifornien zuständig ist (State of California, o. J.).

Im Zusammenhang mit Acrylamid haben im Untersuchungszeitraum fünf Akteure aus der Gruppe der Verbraucherschützer einundsechzig Verstöße von Herstellern an den *Attorney General* gemeldet, und zwar die Umweltschutzgruppen *CERT*, *ELF* und *EWV* sowie die zwei Personen Luis Gonzalez und Robert Wilkinson. Darüber hinaus zeigte das *ACSH* die Bio-Supermarktkette *Whole Foods* an, da diese durch den Verkauf von Brot die Verbraucher gegenüber Acrylamid exponiere {E 76}. Diese Beschwerde war die einzige, die der *Attorney General* ablehnte {E 79}, und zwar aufgrund von Formfehlern: Gleichlautende Schreiben hätten an alle kalifornischen Bezirksstaatsanwälte geschickt werden müssen, in deren Bezirken es zu diesem Verstoß komme, Informationen über Acrylamid hätten beigefügt und die in Rede stehenden Produkte hätten spezifiziert werden müssen. Der Vorsitzende des als „konservativ“ bezeichneten *ACSH* wird dahingehend zitiert, dass der Verein keine Anzeige im Sinne der *Prop65* erstatten, sondern vielmehr darauf aufmerksam machen wollte, dass *Whole Foods* seine Produkte als gesund bewerbe und Vorteile aus Lebensmittelkrisen ziehe (Calprop65.com, 2002).

Das *EWV* hat fünfundvierzig Ereignisse bewirkt und ist damit der Akteur, dem die meisten Ereignisse in der Chronologie zugerechnet werden. Die Eingaben von *EWV* und *ELF* im Juni 2005 und im März 2009 führen zu zwei Spitzen in der Ereignishäufigkeit im politischen Diskurs zum Risikomanagement (vgl. Bild 7.5, S. 332).

Am 26. August 2005 erhob der *Attorney General* schließlich Anklage gegen neun Konzerne. Tabelle 7.9 gibt einen Überblick über den Ablauf des Geschehens:

Tabelle 7.9: Vereinbarungen des *Attorney General* mit neun Konzernen im Zusammenhang mit *Prop65*

ID	Datum	Akteur	Überschrift
787	26.08.2005	A t t o r n e y G e n e r a l	verklagt 9 Unternehmen, u. a. P&G, KFC Corporation, auf Anbringung von Warnhinweisen auf AA-haltigen Produkten, die in Kalifornien vertrieben werden
1053	24.04.2007		gibt bekannt, dass die KFC Corporation zustimmt, kalifornische Verbraucher vor AA in ihren Produkten zu warnen
1085	30.07.2007		einigt sich mit Wendy's Inc. auf das Verbreiten von Warnhinweisen beim Verkauf von AA-haltigen Produkten in Kalifornien
1086	30.07.2007		einigt sich mit Burger King Corporation auf das Anbringen von Warnhinweisen
1140	13.11.2007		einigt sich mit McDonald's Corporation auf das Anbringen von Warnhinweisen
1179	31.01.2008		erhält Zusage von P&G, dass der AA-Gehalt von Pringles-Chips um 50 % reduziert wird
1226	18.07.2008		macht mit Heinz Company L.P. aus, dass diese die AA-Konzentrationen in ihren Produkten auf durchschnittlich 315 µg/kg vermindern
1228	30.07.2008		verständigt sich mit Kettle Foods Inc. auf die Reduktion von AA-Konzentrationen in Kettle-Chips von 2121 auf 275 µg/kg
1229	30.07.2008		verabredet mit Lance Inc. eine Verminderung der AA-Gehalte in deren Kartoffelchips
1230	30.07.2008		besiegelt Vereinbarung mit Frito-Lay Inc., dass die AA-Gehalte in Lay's Chips vermindert werden
1232	01.08.2008	zieht Klage wg. Prop 65 zurück, nachdem Heinz, Frito-Lay, Lance Inc. und Kettle Foods erklären, innerhalb der nächsten 3 Jahre die AA-Gehalte in ihren Chips auf 275 µg pro kg zu reduzieren (übrige Verfahren bereits vorher eingestellt)	

Von Seiten des Staates Kalifornien waren zwei Institutionen an der Entscheidung über die Umsetzung von *Prop65* beteiligt, und zwar die Umweltbehörde *OEHHA* sowie der *Attorney General*. Die *OEHHA* beriet bis zum März 2006 über die Einführung einer Pflicht zur Kennzeichnung der betroffenen Produkte. Schließlich beendete man offiziell das Verfahren, weil man sich außerstande sah, die bei den öffentlichen Anhörungen abgegebenen Stellungnahmen innerhalb der vorgesehenen Frist von einem Jahr zu bewerten und einen neuen Gesetzesentwurf zu erarbeiten (*OEHHA*, 2006).

Losgelöst davon erhob der *Attorney General* im August 2005 Anklage gegen neun große Hersteller von Pommes frites und Kartoffelchips. Dabei handelte es sich um *Burger King*, *Frito-Lay Inc.*, *H. J. Heinz Company L. P.*, *Kettle Foods*, *KFC Corporation*, *McDonald's*, *Pepsico*, *P&G* sowie *Wendy's*. Die Produzenten sollten ihre Kunden davor warnen, dass in ihren Produkten eine krebserregende Substanz enthalten ist, denn – so der *Attorney General*:

„I, and all consumers, should have the information we need to make informed decisions about the food we eat“²³³ (State of California, 2005).

Im Laufe der Jahre 2007 und 2008 erklärten alle Beklagten ihre Bereitschaft, auf die Forderungen des Staates Kalifornien einzugehen. Die vier Fast-Food-Ketten verpflichteten sich, Warnhinweise in ihren Restaurants anzubringen und Geldstrafen zu zahlen. Die Hersteller von Kartoffelchips sagten zu, innerhalb von drei Jahren die Acrylamidkonzentrationen in ihren Produkten zu vermindern; dabei betrug die Reduktion je nach Hersteller zwischen 20 % bis 87 %. Die Höhe der von ihnen zu entrichtenden Strafzahlung richtete sich nach der Unternehmensgröße und wurde danach gestaffelt, ob sie die gesetzte Frist zur Reduktion um die Hälfte unterschreiten, einhalten oder überschreiten würden (State of California, 2008).

Lance wurde bezüglich der Chipssorte „Cape Cod Robust Russets“ aufgefordert, diese aufgrund eines durchschnittlichen Acrylamidgehaltes von 7.000 µg pro Kilogramm umgehend mit einem Warnhinweis zu versehen. Anderenfalls würde das Produkt sofort vom Markt genommen.²³⁴

7.2.4 Finanzierung

Indem der Staat bestimmte Aktivitäten finanziell fördert, etwa durch Subventionen, kann er unmittelbare Anreize für die Bereitstellung von Gütern schaffen. Sein Ziel ist es, für Rahmenbedingungen zu sorgen, die es den Akteuren erleichtern, die gewünschten Güter auf den Markt zu bringen oder bestimmte Verhaltensweisen anzunehmen. Im vorliegenden Zusammenhang geht es dabei vor allem um die Bereitstellung von Forschungsergebnissen zur Reduktion, die mit staatlichen Mitteln finanziert werden und den Unternehmen Investitionen in die Grundlagenforschung ersparen können. Unter Federführung der CAC wurde ein international maßgeblicher Leitfaden mit Reduktionsverfahren erstellt, auf den weiter unten noch ausführlicher eingegangen wird. Darüber hinaus wurden den Akteuren weitere Angebote zum Umgang mit Acrylamid gemacht, die in Tabelle 7.10 aufgeführt sind:

²³³ „Ich und alle Verbraucher sollten die Informationen bekommen, die wir brauchen, um selbstbestimmte Entscheidungen über die Produkte zu treffen, die wir essen“ (Übersetzung durch die Autorin).

²³⁴ Im Juni 2009 wurde die nächste Anklage gegen eine Reihe weiterer Hersteller erhoben (State of California, 2010)

Tabelle 7.10: Finanzierung

ID	Datum	Akteur	Überschrift
110	13.09.2002	Fraunhofer IVV	präsentiert "einfache und schnelle Analysemethode"
344	12.05.2003	LGL Bayern	starten Projekt zur Untersuchung von Blut und Urin von 1000 bayerischen Bürgern zur Ermittlung der Belastung durch aromatische Amine und Acrylamid
349	23.05.2003	LAVES	kündigt an, 40 Proben von Lebensmitteln auf AA zu untersuchen, die Verbraucher einschicken können, um einen Überblick über die AA-Belastung aufgrund heimischer Zubereitung zu bekommen
406	10.09.2003	BAG	startet Informationskampagne für Köche und Gastwirte zur Zubereitung von Pommes
425	20.10.2003	EU KOM	veranstaltet Stakeholder-Meeting zur Diskussion von Möglichkeiten der Reduktion von AA in Lebensmitteln mit Empfehlungen für Hersteller, Handel, Gastronomie und Verbraucher
663	31.12.2004	LGL Bayern	berichtet, dass Empfehlungen für Veränderungen von Rezepturen an bayerische Bäcker und Konditoren verteilt wurden, nachdem mit den Innungsverbänden Backversuche durchgeführt worden waren
717	31.03.2005	LGL Bayern	übersenden Befunde der Blut- und Urinuntersuchungen bzgl. AA und aromatischen Aminen an die Probanden und bieten jenen mit erhöhten Werten eine Ernährungsberatung an
847	16.12.2005	CVUA Stuttgart	veröffentlicht Leitfaden zur Senkung des AA-Gehaltes bei der Lebensmittelzubereitung in Privathaushalten und bei der handwerklichen Herstellung
973	31.10.2006	BfR	stellt AA-Gehalte von 12 Lebensmitteln sowie AA-Rechner online, mit dem Verbraucher individuelle AA-Aufnahme berechnen können
1077	29.06.2007	EU KOM	aktualisiert Empfehlungen für Lebensmittelhersteller zur Reduktion von AA

Das überwiegend staatlich finanzierte *Fraunhofer*-Institut arbeitete an der Entwicklung von Analyseverfahren mit {E 110}. Das *LGL Bayern* hat Blut und Urin von Verbrauchern untersucht und bei Bedarf Ernährungsberatungen angeboten {E 344, 717}. *LAVES* hat von Verbrauchern eingereichte Speisenproben analysiert {E 349}, während das *BfR* den Verbrauchern einen Acrylamidrechner an die Hand gab, mit dem die eigene Exposition ermittelt werden konnte {E 973}. Tipps für die Zubereitung von Lebensmitteln für Hersteller und Verbraucher stellten die *EU-Kommission* und das *CVUA Stuttgart* zusammen {E 425, 847}, die *EU-Kommission* gab darüber hinaus separat Empfehlungen für Hersteller heraus {E 1077}. In der Schweiz wurden Hotelköche in der Zubereitung von acrylamidarmen Rösti geschult {E 406} und in Bayern Bäcker in die Entwicklung von Reduktionsverfahren mit einbezogen {E 663}.

Die international hochrangigste Institution des Risikomanagements ist die *CAC*, der im Zusammenhang mit Acrylamid zunächst das *CCFAC*, ab 2006 das *CCCF* zuarbeitete.²³⁵ Acrylamid stand in jeder Sitzung während des Beobachtungszeitraums auf der Agenda, wie die Beschreibung der Ereignisse in Tabelle 7.11 zeigt:

Tabelle 7.11: Aktivitäten des *CCFAC*

ID	Datum	Akteur	Überschrift
308	21-Mrz-03	CCFAC	beauftragt UK und USA, gemeinsam mit anderen Staaten ein Diskussionspapier zu AA zu erstellen, und schlägt AA mit hoher Priorität zur Bewertung durch JECFA vor
455	31-Dez-03		veröffentlicht Diskussionspapier mit aktuellem Forschungsstand zu AA und weist darauf hin, dass noch viele Fragen offen sind
502	26-Mrz-04		nennt Anforderungen an Bewertung von AA durch JECFA: Bioverfügbarkeit, Schwellenwert, Unsicherheit der Bewertung, spezifische Expositionsabschätzungen, toxikologische Bedeutung von GA - und beschließt Überarbeitung des UK-Papiers
716	31-Mrz-05		veröffentlicht überarbeitete Fassung des Diskussionspapiers, das den Forschungsstand bis Januar 2005, einschließlich der JECFA-Bewertung berücksichtigt
725	29-Apr-05		beauftragt eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von UK und USA, das Diskussionspapier zu überarbeiten mit Fokus auf Maßnahmen zur Reduktion
897	31-Mrz-06		veröffentlicht 3. Fassung des Diskussionspapiers und nennt als Aktivitäten von Regierungen bzw. Institutionen, dass die Verbraucher zu ausgewogener Ernährung aufgefordert und Forschung initiiert würde/n sowie darüber hinausgehende Maßnahmen in DE und CH
898	31-Mrz-06		veröffentlicht Entwurf für einen CoP zur Reduktion von AA in Lebensmitteln
906	28-Apr-06		schlägt vor, unter der Leitung von UK einen CoP zur Reduktion von AA in Lebensmitteln zu erarbeiten, der die relevanten Parameter in Herstellungsverfahren abdeckt und in 2009 Stufe 5 der Entscheidung erreichen könnte

Bis 2004 hatte das Komitee Informationen zu Acrylamid zusammengetragen, bevor es Anforderungen an eine Risikobewertung durch *JECFA* formulierte. Ab 2005 wandte man sich der Frage nach möglichen Verfahren zur Reduktion zu. In der letzten Sitzung 2006 wurde beschlossen, dass die Reduktionsverfahren in einen *CoP* einfließen sollten, der 2009 von der *CAC* beschlossen werden könnte. Ab 2007 übernahm das *CCCF* die Bearbeitung des Themas Acrylamid:

²³⁵ Der Aufgabenbereich des *CCFAC* hatte Zusatzstoffe (Food Additives) und Kontaminanten (Contaminants) umfasst. In ihrer 28. Sitzung im Juli 2005 beschloss die *CAC*, die beiden Themen auf zwei Komitees, und zwar das *CCFA* und das *CCCF*, zu übertragen (FAO/WHO, 2005 b).

Tabelle 7.12: Aktivitäten des CCCF

ID	Datum	Akteur	Überschrift
1029	31-Jan-07	CCCF	veröffentlicht den Entwurf des CoP
1051	20-Apr-07		beschließt, den Entwurf des CoP nochmals zu überarbeiten, da Zubereitungsverfahren noch nicht ausreichend erforscht seien, und nimmt zur Kenntnis, dass für 2009 Daten aus Japan zur Exposition aufgrund der heimischen Zubereitung erwartet werden
1196	31-Mrz-08		veröffentlicht überarbeiteten Entwurf des CoP
1197	31-Mrz-08		beschließt, den CoP an die CAC zur Annahme weiterzuleiten
1311	27-Mrz-09		einigt sich darauf, dass die Gehalte an reduzierenden Zuckern in Kartoffeln so niedrig wie möglich gehalten werden sollten, und beschließt, den CoP zur Verabschiedung an die CAC zu leiten

Das CCCF veröffentlichte 2007 und 2008 Entwürfe des *CoP*. Letzterer wurde im März 2009 endgültig zur Abstimmung an die CAC weitergeleitet.

In der CAC stand Acrylamid erstmals in der 29. Sitzung auf der Agenda, die 2006 stattfand. Die CAC beschloss, dass ein *CoP* erarbeitet werden solle. In der übernächsten Sitzung im Jahr 2008 wurde der *CoP* an das CCCF zur Überarbeitung zurückgegeben.²³⁶ Tabelle 7.13 gibt einen Überblick über die Aktivitäten der CAC im Acrylamid-Fall:

Tabelle 7.13: Aktivitäten der CAC

ID	Datum	Akteur	Überschrift
929	07-Jul-06	CAC	beschließt, dass das CCCF einen "Code of Practice" zur Reduktion von AA in Lebensmitteln erarbeiten soll
1221	30-Jun-08		leitet den CoP zur Entscheidung in die Mitgliedsstaaten
1236	31-Aug-08		fordert die Mitgliedsstaaten auf, bis 30. November 2008 Kommentare zum CoP abzugeben

Die CAC und die Komitees tagen normalerweise einmal pro Jahr. Die Mitgliedsstaaten entsenden Delegationen zu den Sitzungen, die sich aus Vertretern von Behörden, Wirtschaftsunternehmen und Verbraucherschutzorganisationen zusammensetzen (vgl. ausführlich Kapitel 3.3.2.1, S. 97 ff.). Im Rahmen der Recherche des Acrylamid-Falls stammten die meisten Dokumente aus dem politischen Diskurs aus Deutschland, den USA, der Schweiz, aus Großbritannien und den Niederlanden (vgl. Bild 2.3, S. 25). Es

²³⁶ Kurz nach Ende des Beobachtungszeitraums, in der 32. Sitzung der CAC im Juli 2009, wurde der *CoP* schließlich angenommen (FAO/WHO, 2009 a). Er beschreibt, wie bei der Herstellung von Kartoffel- und Getreideprodukten die Bildung von Acrylamid verringert werden kann (FAO/WHO, 2009 b) und ist per Definitionem seitdem Bestandteil des *Codex Alimentarius* (vgl. Kapitel 3.3.2.1). Bis zum Redaktionsschluss der Arbeit am 31. Dezember 2016 beschäftigten sich die CAC und das CCCF nicht mehr mit Acrylamid.

scheint nicht unplausibel, dass der Acrylamid-Fall auch in diesen Ländern tatsächlich am intensivsten in der Öffentlichkeit diskutiert wurde. Daher wurde die Zusammensetzung der Delegationen aus den fünf Ländern im Beobachtungszeitraum analysiert:

Tabelle 7.14: Zusammensetzung der Delegationen aus CH, DE, NL, UK und US bei der *CAC* (2002 bis 2008)

Akteursgruppe	CAC		CCFAC/CAC	
	abs.	in %	abs.	in %
Exekutive	193	66	133	60
Wirtschaft	83	28	84	38
Verbraucherschützer	5	2	-	0
Delegierte gesamt	292	100	223	100

Tabelle 7.14 zeigt, dass zu den Sitzungen der *CAC* insgesamt zweihundertzweiundneunzig Delegierte aus den genannten Ländern anreisten, zu den Sitzungen von *CCFAC* bzw. *CCCF* zweihundertdreißig Personen. Der Unterschied ist im Wesentlichen auf die Exekutive zurückzuführen, die mit einhundertdreißig Vertretern an den Sitzungen der *CAC* und mit einhundertdreißig Vertretern an den Sitzungen der Komitees teilnahm. Wirtschaftsunternehmen aus den fünf Ländern entsandten im Beobachtungszeitraum dreiundachtzig bzw. vierundachtzig Interessenvertreter. Zwischen den Ländern gibt es dabei beträchtliche Unterschiede: Den britischen Delegationen bei der *CAC* gehörten keine Wirtschaftsvertreter an, während die Schweizerische Delegation in drei von sechs Jahren aus mehr Vertretern der Wirtschaft als der Exekutive bestand. Das Interesse der Wirtschaft am Komitee, das der *CAC* im Zusammenhang mit Acrylamid zuarbeitet, nahm deutlich ab, nachdem die Zusatzstoffe ab 2006 ins neu gegründete *CCFAC* verlagert wurden. Verbraucherschützer spielten keine nennenswerte Rolle: Fünf der zweihundertzweiundneunzig Delegierten in den Sitzungen vertraten explizit die Interessen der Verbraucher, und zwar 2004 und 2005 je einer aus Deutschland sowie 2004, 2005 und 2007 je einer aus der Schweiz. Die Sitzungen des *CCFAC* bzw. *CCCF* fanden durchweg ohne Verbraucherschützer aus den genannten Ländern statt.

7.2.5 Risikomanagement durch die Wirtschaft: Die *Toolbox*

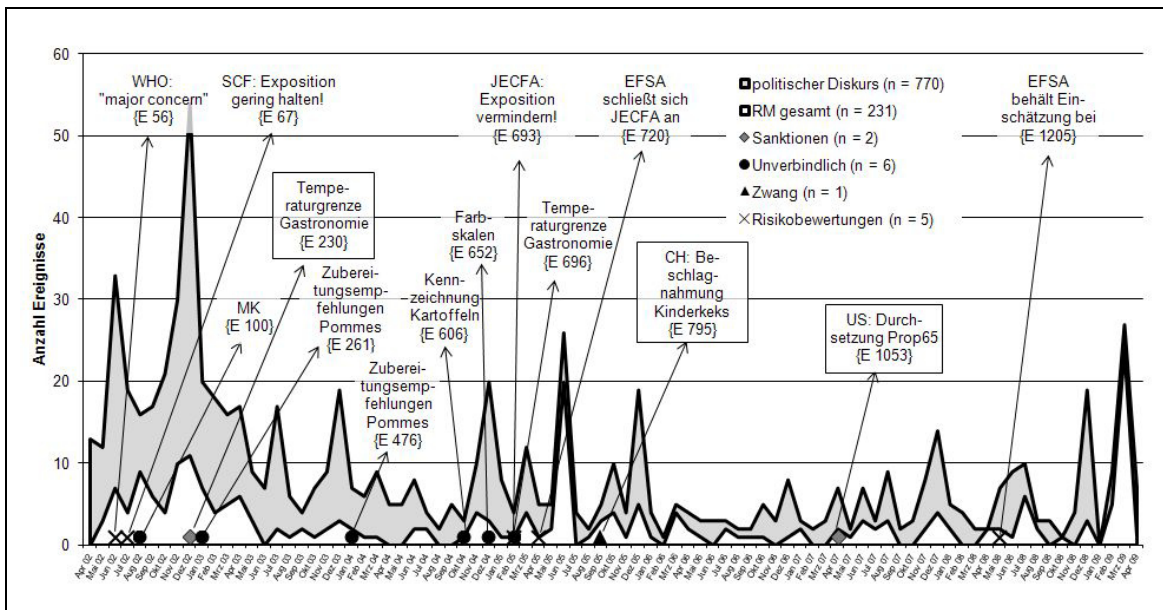
Die Akteursgruppe Wirtschaft hat nicht nur bei der *CAC* mitgearbeitet, sondern zusätzlich einen Katalog mit Reduktionsverfahren erstellt. Unter der Federführung der *CIAA* wurde die erste Fassung der *Toolbox* im September 2005 veröffentlicht, die im Berichtszeitraum dreimal aktualisiert wurde:

Tabelle 7.15: *Toolbox*

ID	Datum	Akteur	Überschrift
797	23.09.2005	CIAA	veröffentlicht Toolbox zur Reduktion der AA-Gehalte bei Lebensmittelherstellung
961	29.09.2006		veröffentlicht 1. Update der Toolbox
1155	05.12.2007		aktualisiert die Toolbox zum zweiten Mal und nennt erstmals Enzyme als Möglichkeit zur Reduktion der AA-Gehalte
1288	16.02.2009		verkündet die Veröffentlichung des 3. Updates der Toolbox

7.3 Transfer der Ergebnisse der Risikobewertung zum Risikomanagement

Im Modell fordert das Risikomanagement eine Risikobewertung an, um anhand von deren Ergebnissen Handlungsoptionen zu entwickeln. Im Acrylamid-Fall hatte das Risikomanagement mehrfach Risikobewertungen beauftragt, und so war zu erwarten, dass das Risikomanagement hierauf aufbauend aktiv werden würde. Solche Zusammenhänge konnten jedoch nicht ermittelt werden: In keiner Quelle gab es Hinweise darauf, dass eine Maßnahme eine Reaktion auf eine veränderte Erkenntnislage gewesen wäre. An dieser Stelle können Zusammenhänge zwischen Risikobewertung und Risikomanagement daher lediglich anhand des zeitlichen Verlaufs des Acrylamid-Falls rekonstruiert werden:



Quelle: Eigene Darstellung

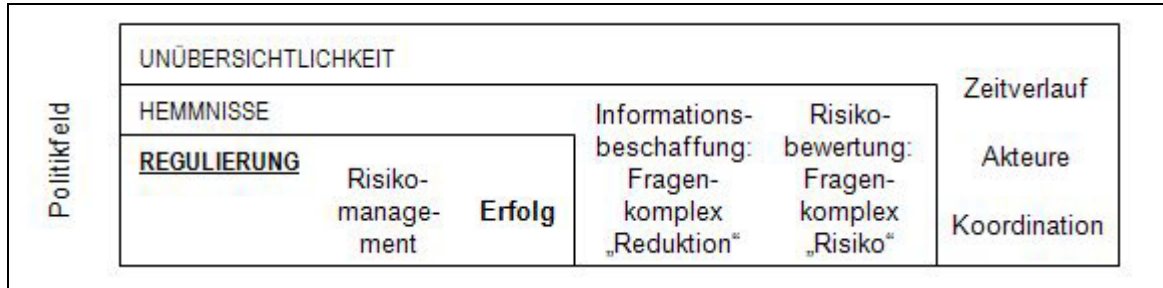
Bild 7.10: Aussagen der Risikobewertung und Maßnahmen des Risikomanagements in der Chronologie

In Bild 7.10 sind die Zeitpunkte der Einführung der sanktionsbehafteten und der unverbindlichen Maßnahmen in Verbindung mit den wichtigsten Aussagen der Risikobewertung in der Chronologie dargestellt. In der oberen Reihe sind Stichworte aus den Risikobewertungen aufgeführt, laut denen Acrylamid als besorgniserregend gilt und die Exposition vermindert werden sollte. In einen Rahmen eingefasst sind die beiden verbindlichen Maßnahmen sowie die Zwangsmaßnahme, die unverbindlichen Maßnahmen stehen im unteren Teil der Abbildung. Zusammenhänge zwischen den Ereignissen sind nicht zu erkennen. Die ersten drei Maßnahmen, das *Minimierungskonzept*, die Einführung von Temperaturgrenzen für die Gastronomie und die Anbringung von Zubereitungsempfehlungen für Pommes-Verpackungen, die noch im Jahr 2002 in Deutschland umgesetzt wurden, mögen eine Reaktion auf die ersten beiden Risikobewertungen darstellen. Zur nächsten Maßnahme kam es zu Beginn des Jahres 2004, also mit einer Unterbrechung von rund einem Jahr, und die übrigen drei unverbindlichen Maßnahmen wurden um die Jahreswende 2004/2005 eingeführt. Im Februar 2005 wurde die Risikobewertung von *JECFA* veröffentlicht. Das Gremium bekräftigte nach Sichtung der ersten Ergebnisse der im Rahmen des Acrylamid-Falls in Auftrag gegebenen Forschung die bereits vorhandenen Einschätzungen und empfahl eine Verminderung der Exposition. In der Folge ist das Risikomanagement allerdings kaum noch mit Maßnahmen in Erscheinung getreten. Es gibt keinen Grund zu der Annahme, dass die Beschlagnahmung des Kinderkekses in der Schweiz aufgrund der ein halbes Jahr zuvor veröffentlichten Risikobewertung von *JECFA* erfolgt sein könnte. Und die Ereignisse im Zusammenhang mit *Prop65* fanden offensichtlich losgelöst von den Entwicklungen in der Risikobewertung statt.

Im Acrylamid-Fall gibt es somit keinen Hinweis darauf, dass das Risikomanagement die Ergebnisse der Risikobewertung berücksichtigt hat.

7.4 Ergebnis

Die Regulierungsansätze deuten bisher nicht darauf hin, dass das Risikomanagement geeignet war, um einen Erfolg im Acrylamid-Fall herbeizuführen. Möglicherweise ist dies aber der schlechten Quellenlage geschuldet, weswegen zum Abschluss der Analyse Belege für eine nachweisliche Verminderung der Exposition der Menschen ermittelt werden sollen. Bild 7.11 zeigt nochmals die Variable „Erfolg“ im Analyseschema:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.11: Die Variable „Erfolg“ im Analyseschema

Es wurde bereits erläutert, dass keine Daten existieren, anhand derer ein Vorher-Nachher-Vergleich auf Anhieb möglich wäre.²³⁷ Im Folgenden werden daher zwei Wege eingeschlagen, um den Erfolg zu bestimmen: Zunächst werden Hinweise auf Veränderungen der Exposition in den Aussagen der Beteiligten dargestellt, anschließend Informationen zu Acrylamidgehalten ausgewertet.

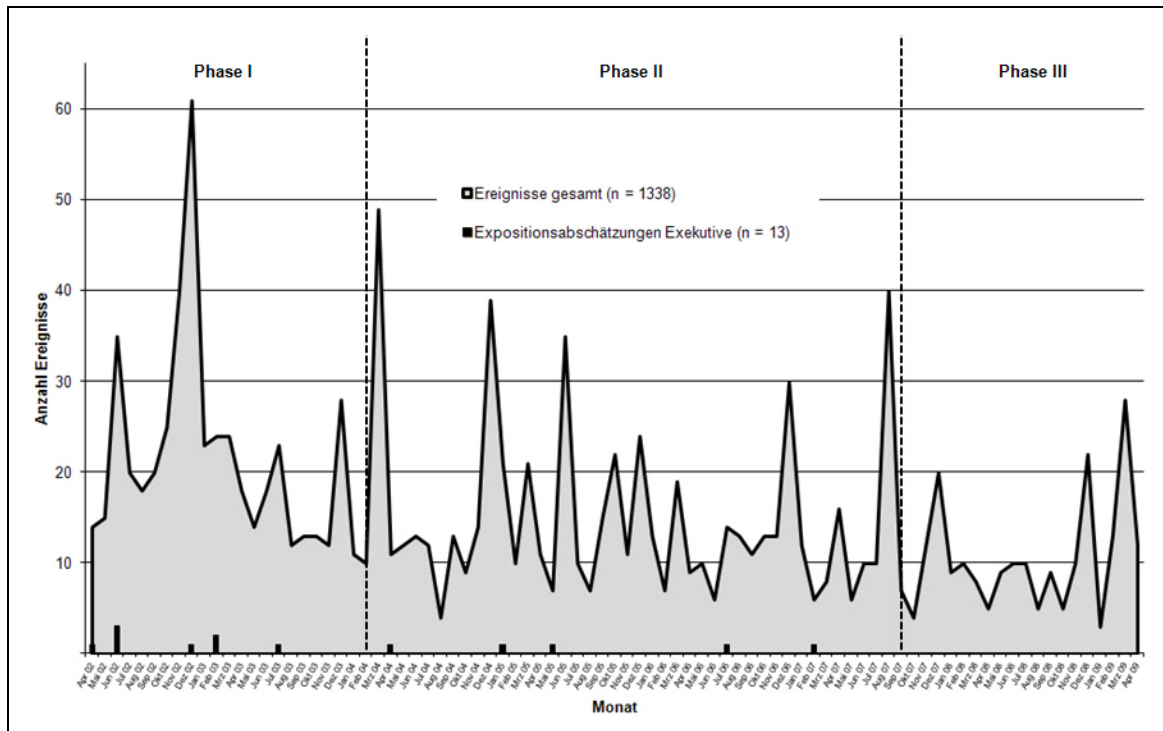
7.4.1 Veränderungen der Exposition

Hinweise auf die Veränderung der Exposition werden auf zwei Wegen zu ermitteln versucht: Zunächst werden die Äußerungen der Exekutive zum Thema beschrieben. Da eine einzelne Originalarbeit nicht den Stellenwert einer offiziellen Verlautbarung einer Behörde haben kann, werden die Ereignisse im wissenschaftlichen Diskurs zur Exposition an dieser Stelle nicht weiter berücksichtigt. Für Deutschland könnten sich weitere Hinweise auf die Entwicklung der Exposition aus den Ergebnissen der Nationalen Verzehrsstudie ableiten lassen, die im Jahr 2008 in Deutschland veröffentlicht wurden.

7.4.1.1 Expositionsabschätzungen durch die Exekutive

Die Expositionsabschätzungen durch Wissenschaft und Exekutive wurden bereits beschrieben (vgl. ausführlich Kapitel 6.3.2). Losgelöst von den Diskussionen um die Zuverlässigkeit und um die Rechenmethode war ein Ergebnis dieser Analyse, dass es sich bei den Abschätzungen der Exposition im Wesentlichen um Momentaufnahmen handelte, die nicht wiederholt wurden.

²³⁷ In der EU werden seit 2003 Monitoring-Daten gesammelt, und zwar zunächst durch das *JRC* und seit 2007 durch *EFSA*. In ihrer jüngsten Risikobewertung hatte *EFSA* im Jahr 2015 versucht, einen europaweiten Trend für bestimmte Lebensmittel zu ermitteln, aber die Qualität der Daten reichte hierfür nicht aus. Gestützt auf von Herstellern bereitgestellte Daten konnte lediglich für Chips ein Rückgang der Belastung festgestellt werden (EFSA, 2015 a).



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.12: Zeitliche Einordnung der Expositionsabschätzungen durch die Exekutive in die drei Phasen des Acrylamid-Falls

Bild 7.12 zeigt, dass acht Expositionsabschätzungen während der ersten Phase des Acrylamid-Falls abgegeben wurden und die übrigen fünf in der mittleren Phase. In Phase III des Acrylamid-Falls veröffentlichte die Exekutive keine Expositionsabschätzungen mehr. Da die meisten Werte vom Beginn des Acrylamid-Falls stammen, liefern die Expositionsabschätzungen durch die Exekutive keinen Anhaltspunkt darauf, ob die Exposition im Zeitverlauf geringer geworden ist.²³⁸

²³⁸ Im Jahr 2011 veröffentlichte *EFSA* eine neue Expositionsabschätzung. Auf der Basis der europäischen Monitoring-Daten bis 2009 errechnete sie eine Exposition von über achtzehnjährigen Erwachsenen zwischen 0,3 und 1,1 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ (*EFSA*, 2011). Dies entspricht etwa der Abschätzung durch die *WHO* aus dem Juni 2002 {E 56}, die seinerzeit von 0,3 bis 0,8 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ ausgegangen war. Das *BfR* kam anhand der deutschen Monitoring-Daten im Juni 2011 auf eine Exposition von 0,14 $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{d}$ und vermutete, dass dieser niedrige Wert dadurch zustande gekommen sein könnte, weil die im Monitoring enthaltenen Warengruppen möglicherweise nicht die gesamte Exposition abdecken (*BfR*, 2011 c). *JECFA* und *EFSA* äußerten explizit, dass eine Verminderung der Exposition nicht festgestellt werden konnte (“neither the estimated average acrylamide exposure for the general population ... nor the exposure for consumers with high dietary exposure ... had changed” (*FAO/WHO*, 2010: 7); “the trend analysis did not show any major changes in AA levels” (*EFSA*, 2015 a: 43).

7.4.1.2 Nationale Verzehrsstudie in Deutschland

Im Jahr 2008 sind die Ergebnisse der neuen deutschen *Nationalen Verzehrsstudie (NVS)* erschienen (MRI/BfEL, 2008). In Verbindung mit den Signalwertberechnungen des *BVL* müssten diese eine Aussage über die Exposition ermöglichen. Beispielsweise ließen sich mittels dieser Daten die Berechnungen von Sommerfeld/Dehne aktualisieren, die anhand von in 1998 und 2002 erhobenen Verzehrsmengen sowie in 2003 und 2005 ermittelten Acrylamidkonzentrationen eine Abnahme der Exposition von Heranwachsenden festgestellt hatten {E 987}. Rasch wurde deutlich, dass ein Vergleich der heutigen Situation mit den öffentlich zur Verfügung stehenden Informationen nicht möglich ist. Die Altersklasse der Jugendlichen wurde neu zugeschnitten; in der neuen *NVS* umfasst sie die 14- bis 18-jährigen, während sich Sommerfeld/Dehne mit der Exposition der 15- bis 18-jährigen beschäftigten. Zudem rechnen die Autoren mit Acrylamidkonzentrationen in zwölf Produktarten, aber lediglich für fünf davon wurden Signalwertberechnungen vorgenommen,²³⁹ d. h. für sieben von den Autoren verwendeten Produktarten ist die Acrylamidbelastung nicht öffentlich bekannt. Allerdings geben die Ergebnisse der *NVS* nicht einmal über die Verzehrsmengen der fünf Produkte Aufschluss, da die Einteilung der Lebensmittelgruppen für den hier verfolgten Zweck zu undifferenziert erfolgt. Beispielsweise werden Kaffee und Tee zusammengefasst, ebenfalls Knäckebrot mit Toastbrot und anderem Brot zur Gruppe „Brot“, Frühstücksflocken sind Bestandteil der Gruppe „Getreide/-erzeugnisse“, während Pommes und Bratkartoffeln zur Gruppe „Kartoffel/-erzeugnisse“ gerechnet werden (MRI/BfEL, 2008: 175). Aus den veröffentlichten Daten der *NVS* kann somit nicht abgeleitet werden, wie viel Kaffee, Knäckebrot, Pommes u. ä. vom Durchschnittsdeutschen verzehrt werden, und damit ist auch keine Aussage zur Veränderung der Exposition der Deutschen gegenüber Acrylamid möglich.²⁴⁰

7.4.2 Entwicklung der Acrylamidgehalte

Da es keinen Hinweis darauf gibt, dass sich die Exposition im Zeitverlauf vermindert hat, bleibt als zweiter Weg, um den Erfolg im Acrylamid-Fall zu bestimmen, eine Betrachtung der Entwicklung der Acrylamidgehalte in den betroffenen Lebensmitteln. Wenn es gelungen wäre, diese zu reduzieren, wäre die Exposition automatisch geringer

²³⁹ Bisher veröffentlichte das *BVL* keine Acrylamidgehalte von Bratkartoffeln, Erdnüssen, Flips, Keksen/Waffeln, Kräckern/Salzstangen, Müsli-Riegeln und Toastbrot. Umgekehrt berücksichtigten Sommerfeld/Dehne weder Weihnachtsgebäck, Kartoffelpuffer noch Kaffeersatz bei ihrer Berechnung.

²⁴⁰ Das bedeutet nicht, dass die Daten der neuen *NVS* diesen Vergleich nicht zulassen. Die vorliegende Analyse stützt sich aber ausschließlich auf Informationen, die dem interessierten Verbraucher zugänglich sind. Und dieser hat keinen Zugriff auf die kompletten Daten der *NVS*.

geworden. Auch in diesem Zusammenhang ist mangels öffentlich zur Verfügung stehender Daten kein Vorher-Nachher-Vergleich möglich. Erschwerend kommt hinzu, dass verschiedene Produkte unterschiedliche Belastungsniveaus haben, so enthalten beispielsweise Kartoffelchips in der Regel deutlich mehr Acrylamid als Knäckebrot. Die Konzentrationen schwanken zudem innerhalb einzelner Produktgruppen²⁴¹ und sogar innerhalb von Produktchargen eines Herstellers. Aus diesem Grunde verlangte der kalifornische General Attorney von den Unternehmen, die sich verpflichtet hatten, die Belastung in ihren im Staat Kalifornien vertriebenen Produkten zu vermindern (vgl. Kapitel 7.2.3, S. 342 ff.), jeweils zehn Analyseergebnisse pro Produkt. Auf diese Weise sollten Schwankungen der Acrylamidgehalte geglättet und die Reduktion in den zur Rede stehenden Produkten glaubhaft nachgewiesen werden (Superior Court California, 2008 h). Um fundierte Aussagen über die Entwicklung der Acrylamidgehalte machen zu können, müsste also eine umfangreiche Datenbasis vorliegen, anhand derer für die belasteten Produkte die Entwicklung der Acrylamidkonzentrationen im Zeitverlauf nachvollzogen werden könnte. Ob solche Daten existieren, kann nicht beurteilt werden, denn die Daten, die von Behörden und Lebensmittelherstellern gesammelt wurden, sind überwiegend nicht öffentlich zugänglich.²⁴² Die Anzahl der amtlich durchgeführten Analysen ist allerdings europaweit schon seit Jahren wieder rückläufig (Wenzl, 2008).

Aus den Informationen aus dem politischen Diskurs, d. h. aus den Aussagen der Exekutive zur Entwicklung der Acrylamidgehalte sowie von der Exekutive und von Verbraucherschützern veröffentlichte Acrylamidgehalte, sollte es dennoch möglich sein, dauerhaften Veränderungen in den Acrylamidgehalten auf die Spur zu kommen. Die Erfolgsermittlung wird sich im Wesentlichen auf deutsche Daten stützen, denn Analyseergebnisse wurden am häufigsten in Deutschland veröffentlicht. Wahrscheinlich wurden hier tatsächlich die meisten Analysen durchgeführt, denn aus Deutschland stammen knapp 55 % der Werte, die aus den europäischen Ländern im Rahmen des Monitorings der Acrylamidgehalte an *EFSA* übermittelt wurden (EFSA, 2009 b).²⁴³

²⁴¹ Beispielsweise ermittelte das *BVL* im Rahmen der siebten Signalwertberechnung für Kaffeeersatz eine Spannweite gemessener Acrylamidkonzentrationen von 240 bis 1790 µg/kg Lebensmittel (*BVL*, 2008 b), was eine Differenz um den Faktor 7,45 bedeutet.

²⁴² Die deutschen Lebensmittelhersteller verfügten im Jahr 2007 über 18.000 Analyseergebnisse (*LCI*, 2007), von der amtlichen Lebensmittelüberwachung in Deutschland waren bis Anfang 2009 etwa 15.000 Proben genommen worden (*BVL*, 2009 b). Auf EU-Ebene zählte man im Juni 2006 über 7.150 Einzeldaten aus allen Mitgliedsländern (*IRMM*, 2006).

²⁴³ Auch in den beiden Folgejahren war Deutschland der größte Lieferant von Daten: Im Jahr 2008 übermittelte Deutschland knapp 54 % aller Analyseergebnisse (EFSA, 2010 b), und für das Jahr 2009 betrug der Anteil 42 % (EFSA, 2011; vgl. dazu auch Tabelle 6.4, S. 217.).

7.4.2.1 Aussagen der Exekutive

Um den Erfolg im Acrylamid-Fall zu bestimmen, werden zunächst Aussagen der Exekutive zur Entwicklung der Acrylamidbelastung herangezogen, und zwar solche, die in Phase III des Untersuchungszeitraums gemacht wurden. Bis zu deren Beginn im Oktober 2007 sollte ausreichend Zeit vorhanden gewesen sein, um die seit dem Sommer 2002 gesammelten Erkenntnisse zur Reduktion der Acrylamidgehalte umzusetzen. In Tabelle 7.16 sind Aussagen von Behörden mit nationaler bzw. europaweiter Reichweite enthalten, die im letzten Abschnitt des Acrylamid-Falls zum Thema gemacht wurden, sowie eine Kennzeichnung, ob diese auf neuen Daten basieren:

Tabelle 7.16: Aussagen mit nationaler bzw. europaweiter Reichweite zur Entwicklung der Acrylamidgehalte in Phase III

ID	Datum	Akteur	Überschrift	TLD	neue Erkenntnisse
1142	15.11.2007	VWA	teilt anlässlich der Hogervorst-Studie mit, dass eine weitere Reduktion der AA-Gehalte notwendig sei, und empfiehlt mehr Koordination der Bemühungen zur Reduktion durch das Ministerium	NL	X
1215	25.06.2008	NFCA	stellt fest, dass AA-Gehalte in Kartoffelprodukten gesunken sind, fordert jedoch weitere Anstrengungen zu stärkerer Reduktion	NO	X
1280	31.12.2008	KLZH	konstatiert nach der Analyse von 254 Proben in 2008 „für fast alle Produkte eine Verschlechterung der Situation“	CH	X
1299	05.03.2009	BVL	zieht positive Bilanz nach 6 Jahren Minimierungskonzept und wird Signalwertberechnungen nur noch alle 2 Jahre aktualisieren	DE	--
1338	30.04.2009	EFSA	verzeichnet für 2007 in den Mitgliedsländern einen Anstieg der AA-Gehalte für Kekse, Frühstücksflocken, Pommes sowie Kartoffelprodukte für die häusliche Zubereitung und hält geringere Belastung von Kaffee für unplausibel	EU	X

Während der letzten neunzehn Monate des Beobachtungszeitraums gab es insgesamt fünf Aussagen zur Entwicklung der Acrylamidgehalte mit nationaler bzw. europaweiter Tragweite, und zwar aus den Niederlanden, Norwegen, der Schweiz, Deutschland und von *EFSA*. Die *VWA* empfahl im Licht der jüngsten Studie von Hogervorst et al., wonach durch die Exposition gegenüber Acrylamid das Risiko erhöht ist, an Gebärmutter- und Eierstockkrebs zu erkranken {E 1141}, eine weitere Reduktion der Acrylamidge-

halte. Das *KLZH*²⁴⁴ erkannte in den Ergebnissen des Monitorings im Jahr 2008 eine eindeutig negative Tendenz und hielt es für möglich, dass „dem Problem weniger Beachtung geschenkt wurde“ (*KLZH*, 2009 a: 37) als noch in den Jahren zuvor.²⁴⁵ Die *NFCA* machte deutlich, dass sie eine stärkere Reduktion für möglich hielt, und *EFSA* stellte in einigen Produktgruppen wieder steigende Acrylamidgehalte fest. Sie hielt eine Reduktion bei Knäckebrot²⁴⁶ und Chips für möglich, was zwei Produktgruppen seien, auf die man sich von Anfang an konzentriert hatte, insgesamt sei allerdings unklar, ob die *Toolbox* die gewünschte Wirkung gezeigt hätte (*EFSA*, 2009 b).²⁴⁷

Einzig das *BVL* konstatierte eine positive Situation. Diesem Befund lagen jedoch keine neuen Daten zugrunde, d. h. dass unverändert die Ergebnisse der siebten Signalwertberechnung vom 23. Januar 2008 gültig waren. Seinerzeit hatte das *BVL* kritisiert, dass die Belastung in neun von dreizehn Warengruppen nicht kontinuierlich hatte gesenkt werden können, und angekündigt, dafür nun die Ursachen ermitteln zu wollen {E 1177}. Bis dahin waren die Signalwertberechnungen etwa jährlich aktualisiert worden. Anstatt eine neue Kalkulation vorzulegen, bezeichnete das *BVL* im März 2009 das *Minimierungskonzept* als Erfolg und kündigte an, die Signalwerte von nun an nur noch alle zwei Jahre zu veröffentlichen.

²⁴⁴ Da das *BAG* während des Acrylamid-Falls lediglich einmal Acrylamidkonzentrationen veröffentlicht und das *KLZH* als das größte Untersuchungsamt in der Schweiz regelmäßig Analysen durchgeführt hat, wird die Feststellung des *KLZH* als repräsentativ für die Schweiz in die Übersicht aufgenommen.

²⁴⁵ In einem Aufsatz im Journal *Food Additives and Contaminants* aus 2010 bekräftigen Biedermann et al. in Bezug auf den Monitoring-Zeitraum 2007 bis 2009: „No significant change, particularly improvement, was noticed, especially regarding those products for which substantial potential for improvement is known“ (Biedermann et al., 2010: 1352): „Keine wesentliche Veränderung, insbesondere Verbesserung, wurde festgestellt, besonders bei solchen Produkten, für die Möglichkeiten zur Verbesserung bekannt sind“ (Übersetzung durch die Autorin).

²⁴⁶ Die Auswertung des europaweiten Monitorings der Acrylamidgehalte, das von 2007 bis 2009 durchgeführt worden war, ergab für Knäckebrot insgesamt gestiegene Acrylamidgehalte (*EFSA*, 2011).

²⁴⁷ Auch nach dem Ende des Untersuchungszeitraums haben sich kaum abweichende Entwicklungen ergeben: *JECFA* stellte im Jahr 2010 fest, dass sich seit der Risikobewertung von 2005 weder für normale noch für extreme Konsumenten der betroffenen Produkte eine Veränderung der Exposition ergeben habe (*FAO/WHO*, 2010). Die Expositionsabschätzung von *EFSA* aus dem Jahr 2011 wurde bereits zitiert. Im Vergleich zur Abschätzung durch die *WHO* aus dem Jahr 2002 wurde die Exposition als nahezu unverändert beziffert (vgl. Fußnote Nr. 238, S. 354). Diese Aussage basiert auf den Ergebnissen des bereits erwähnten europaweiten Monitorings (vgl. Fußnote Nr. 246, S. 378). Lediglich für drei Produktgruppen (Kekse, Kinderkekse und Lebkuchen) konnte ein Rückgang der Acrylamidbelastung festgestellt werden, für zwei Produktgruppen (Knäckebrot und Instant-Kaffee) wurde ein Anstieg ermittelt, für sechs weitere Produktgruppen konnte keine Veränderung festgestellt werden (*EFSA*, 2011). Im gleichen Jahr kam das *BfR* zu dem Ergebnis, „dass in Folge der Warnungen vor Acrylamid die Werte in den Nahrungsmitteln gesunken sind“ (*BfR* 2011 c: 24). Nach Auswertung der europäischen Monitoring-Daten zwischen 2007 bis 2010, zu denen Deutschland einen maßgeblichen Anteil beigesteuert hat, befand *EFSA* hingegen im darauffolgenden Jahr, dass die „trend analysis showed only few changes“ (*EFSA*, 2012: 1).

7.4.2.2 Minimierungskonzept in Deutschland

Das *Minimierungskonzept*, das in Deutschland das wichtigste Instrument des Risikomanagements war, wurde bereits beschrieben (vgl. Kapitel 7.2.2, S. 337 ff.). Ziel des *Minimierungskonzeptes* war es, die Acrylamidgehalte in betroffenen Produktgruppen auf ein technologisch unvermeidliches Minimum zu reduzieren. Wäre dies erfolgreich umgesetzt worden, müsste sich die Exposition – wenigstens der deutschen Bevölkerung – vermindert haben.

Für die einzelnen Produktgruppen sollte der Signalwert von Jahr zu Jahr weiter abgesenkt werden, bis dieser nahe an den Median herangekommen wäre. D. h., im Idealfall wäre die Spannweite der Acrylamidgehalte von 90 % der Proben in einer Produktgruppe immer geringer geworden, bis man bei der Reduktion an die Grenzen des technisch Machbaren gestoßen wäre. Das *BVL* hatte die Ergebnisse der fünften, sechsten und siebten Signalwertberechnung selbst als verbesserungsbedürftig beschrieben, bevor es dann ohne veränderte Datengrundlage eine Kehrtwende machte und ankündigte, seine Aktivitäten in diesem Zusammenhang einzuschränken. Explizit wurden Lebkuchen, Röstkaffee und Knäckebrot als Lebensmittel genannt, für die die „Minimierungsbemühungen an ihre Grenzen stoßen“ (BVL, 2009 a: 1; vgl. S. 341). Der Signalwert für Lebkuchen hatte bis dahin allerdings nie unter 1.000 µg/kg gelegen. Dass weniger möglich ist, geht aus den Aussagen deutscher Überwachungsbehörden in den Ländern hervor, die in Tabelle 7.17 aufgeführt sind:

Tabelle 7.17: Aussagen deutscher Überwachungsbehörden zu Acrylamidgehalten in Lebkuchen

ID	Datum	Akteur	Überschrift
658	31.12.2004	LUA Sachsen	berichtet, dass der mittlere AA-Gehalt in Lebkuchen bei 300 µg/kg liegt, obwohl weiterhin Hirschhornsalz verwendet werde
850	28.12.2005	LHL	findet keine Signalwertüberschreitungen in 45 Proben von Weihnachtsgebäck, in 3 Lebkuchen kann kein AA nachgewiesen werden
1267	09.12.2008	LGL Bayern	zeigt, dass AA-Gehalte in Lebkuchen aus handwerklicher Fertigung deutlich höher sind als in solchen aus industrieller Produktion und verzeichnet erstmals weniger als 10 % Signalwertüberschreitungen

In Sachsen wurden bereits im Jahr 2004 mittlere Gehalte von 300 µg/kg gemessen, in Hessen wurde im Folgejahr sogar in drei Lebkuchen gar kein Acrylamid nachgewiesen werden. Und 2008 wies das *LGL Bayern* darauf hin, dass die Weihnachtsspezialität höher belastet ist, wenn sie handwerklich gefertigt wird.

In Bezug auf Kaffee hielt *EFSA* es für wenig wahrscheinlich, dass bis dahin überhaupt eine Reduktion erreicht worden war:

„A decrease ... in the acrylamide content in coffee might have been caused by an initial overestimation, because there are no suitable measures for coffee so far“ (EFSA, 2009 b: 2).²⁴⁸

Für Knäckebrot wurde in der siebten Signalwertberechnung ein Beobachtungswert von 661 µg/kg eingeführt, nachdem mehr als 10 % der Produkte den Signalwert von 496 µg/kg aus dem Vorjahr überschritten hatten. Der neue Beobachtungswert lag damit über dem Signalwert von 610 µg/kg, der in der ersten Berechnung ermittelt worden war.

Die Aussagen des *BVL* an dieser Stelle sind widersprüchlich. Für eine Einschätzung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen existieren aber keine Referenzwerte, und daher muss im Folgenden ein anderer Weg gesucht werden, um den Erfolg des *Minimierungskonzeptes* zu beurteilen.

Eine Regel im *Minimierungskonzept* lautet, dass ein Signalwert nicht mehr wieder angehoben wird, auch wenn im Folgejahr mehr als 10 % der Proben über dem Signalwert des Vorjahres liegen. Der Signalwert würde dann beibehalten, und es würde ein Beobachtungswert eingeführt, der die tatsächliche 90 %-Schwelle markiert und „in diesem Fall auch Misserfolge bei der Acrylamidminimierung wider[spiegelt]“ (BVL, 2005 a: 2). Daraus folgt, dass es ein Erfolg ist, wenn der Signalwert abgesenkt werden kann, und ein Misserfolg, wenn der Beobachtungswert eines Jahres über dem Signalwert des Vorjahres liegt. Aus diesen Grundsätzen lässt sich der Erfolg des *Minimierungskonzeptes* ableiten. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

Die Signal- bzw. Beobachtungswerte werden jeweils mit den Ergebnissen der Berechnung aus dem Vorjahr verglichen.²⁴⁹ Um die Tendenz der Entwicklung herausarbeiten zu können, werden in Tabelle 7.18 die Ergebnisse der dritten²⁵⁰ bis siebten Signalwertberechnung für die einzelnen Produktgruppen des *Minimierungskonzeptes* mit Werten zwischen - 1 und + 1 bewertet, die sich folgendermaßen erklären:

- + 1 = Das Maximum der Acrylamidgehalte in einer Produktgruppe ist kleiner als der Signalwert des Vorjahres. In diesem Falle hätten alle angesprochenen Hersteller reduziert, was die Spannweite der Acrylamidbelastung in einer Produktgruppe vermindert und im Sinne des *Minimierungskonzeptes* den angestrebten Erfolg darstellt.

²⁴⁸ „Ein Rückgang der Acrylamidgehalte in Kaffee könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie zu Beginn der Messungen zu hoch angesetzt wurden, da es bisher keine praktikablen Reduktionsverfahren für Kaffee gibt“ (Übersetzung durch die Autorin).

²⁴⁹ Ein Beobachtungswert wird immer als Erfolg gewertet, wenn der Vorjahreswert unterschritten wird – ungeachtet dessen, ob in einer weiter zurückliegenden Berechnung bereits ein niedrigerer Signalwert erreicht worden war.

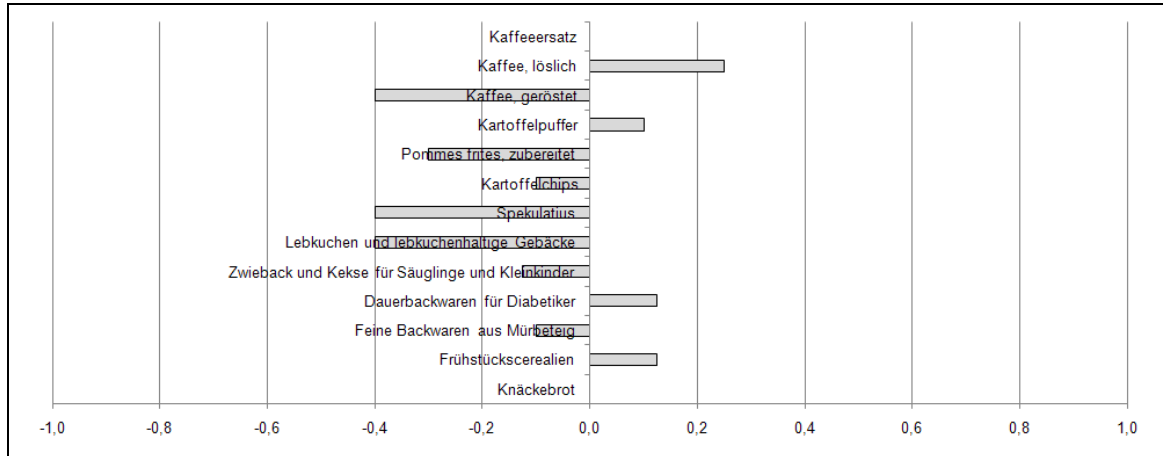
²⁵⁰ Da die Signalwerte bei der ersten Berechnung nicht für alle Produktgruppen ermittelt wurden und auch Beobachtungswerte nicht bekannt sind, kann erst die Veränderung von der zweiten zur dritten Signalwertberechnung den Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung bilden.

- + 0,5 = Der Signal- bzw. Beobachtungswert in einer Produktgruppe ist kleiner als der entsprechende Vorjahreswert. Dies bedeutet, dass die Spannweite von 90 % der Produkte in einer Produktgruppe im Vergleich zum Vorjahr zumindest etwas geringer geworden ist und wäre auch ein Erfolg der Minimierungsbestrebungen.
- - 0,5 = Der Beobachtungswert in einer Produktgruppe ist im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Die Spannweite der Acrylamidbelastung von 90 % der Produkte würde der des Vorjahres entsprechen, was nicht als Erfolg im Sinne des *Minimierungskonzeptes* zu werten ist.
- - 1 = Der aktuelle Beobachtungswert übersteigt jenen des Vorjahres. Die Spannweite der Acrylamidbelastung von 90 % der Produkte wäre im Vergleich zum Vorjahr wieder angestiegen und das *Minimierungskonzept* an dieser Stelle gescheitert.

Tabelle 7.18: Gewichtung der Ergebnisse der Signalwertberechnungen nach Produktgruppen

Produktgruppen	Signalwertberechnungen					Σ
	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	
Getreideprodukte						
Knäckebröt	- 1	+ 1	+ 0,5	+ 0,5	- 1	0
Frühstücksflocken	+ 0,5	- 1	+ 0,5	n. e.	+ 0,5	+ 0,5
Feine Backwaren aus Mürbeteig	+ 0,5	- 1	+ 0,5	- 1	+ 0,5	- 0,5
Dauerbackwaren für Diabetiker	n. e.	+ 0,5	+ 0,5	- 1	+ 0,5	+ 0,5
Zwieback und Kekse für Kleinkinder	n. e.	- 0,5	+ 0,5	+ 0,5	- 1	- 0,5
Lebkuchen und lebkuchenhaltige Gebäcke	- 1	+ 0,5	- 1	- 1	+ 0,5	- 2
Spekulatius	- 1	+ 0,5	- 1	+ 0,5	- 1	- 2
Kartoffelprodukte						
Kartoffelchips	- 1	+ 0,5	- 1	+ 0,5	+ 0,5	- 0,5
Pommes frites, zubereitet	- 0,5	- 1	+ 0,5	- 1	+ 0,5	- 1,5
Kartoffelpuffer	+ 0,5	- 1	- 1	+ 1	+ 1	+ 0,5
Kaffeeprodukte						
Kaffee, geröstet	- 1	+ 0,5	- 1	+ 0,5	- 1	- 2
Kaffee, löslich	n. e.	- 1	+ 1	+ 0,5	+ 0,5	+ 1
Kaffeersatz	n. e.	- 1	+ 1	+ 1	- 1	0

Die Summe der Gewichtungen pro Produkt dividiert durch die Anzahl der Signalwertberechnungen ergibt einen Erfolgsfaktor, der zwischen - 1 und + 1 liegt. Bild 7.13 enthält die Darstellung der auf diese Weise ermittelten Erfolgsfaktoren für die einzelnen Produktgruppen:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.13: Erfolgsfaktoren für die Produktgruppen des *Minimierungskonzeptes*

Für löslichen Kaffee, Kartoffelpuffer, Diabetikergebäck und Frühstücksflocken, insgesamt vier von dreizehn Produktgruppen, kann eine schwach positive Tendenz festgestellt werden, für Kaffeersatz und Knäcke Brot liegt der Erfolgsfaktor bei Null. Die übrigen sieben Produktgruppen liegen im negativen Bereich, besonders schlecht schneiden gerösteter Kaffee, Spekulatius, Lebkuchen und Pommes ab.²⁵¹ Mithilfe des *Minimierungskonzeptes* konnte also nur für wenige Produkte eine leichte Verbesserung erzielt werden.

Eine weitere Hilfestellung, um die Ergebnisse der Signalwertberechnungen einordnen zu können, bietet die Veröffentlichung von Seal et al. (2008). In diesem Zusammenhang liegt das Interesse auf den Kennzahlen Median und Maximum der Acrylamidgehalte in einer Produktgruppe:

- Median = Acrylamidgehalt, der in 50 % der Produkte einer Gruppe über- bzw. unterschritten wird
- Maximum = höchster ermittelter Acrylamidgehalt in einer Produktgruppe

Die Differenz zwischen beiden Zahlen gibt Auskunft darüber, ob in der Produktgruppe die Möglichkeiten zur Reduktion ausgeschöpft wurden, d. h., je weiter das Maximum von dem Wert entfernt ist, der von 50 % der Produkte erreicht wird, desto größer ist der Spielraum für weitere Reduktionsmaßnahmen (LAVES, 2004).

²⁵¹ Dieses Bild würde nur wenig positiver mit den Signalwerten der achten Berechnung, die nach dem Ende des Beobachtungszeitraums, am 18.11.2010, veröffentlicht wurde (BVL, 2010). Der Erfolg für Knäcke Brot, Kinderkekse und Kaffeersatz würde leicht positiv ausfallen, d. h. mit Diabetikerkekse und löslichem Kaffee würden fünf Produkte ein positives Vorzeichen aufweisen. Frühstücksflocken und Kartoffelpuffer hingegen würden in den negativen Bereich abrutschen, hier würden für Lebkuchen und gerösteter Kaffee mit - 0,5 die schlechtesten Ergebnisse erzielt werden.

Das fünfzehnköpfige, aus wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen stammende Autorenteam um C. J. Seal gibt einen Überblick über den Umfang der möglichen Reduktion. Die Ergebnisse zu den Produktgruppen, zu denen zugleich das *BVL* statistische Kennzahlen veröffentlicht hat, werden in Tabelle 7.19 dargestellt und in Relation zu den Zahlen der siebten Signalwertberechnung vom 23. Januar 2008 gesetzt:

Tabelle 7.19: Mögliche Reduktion in fünf Produktgruppen nach Seal et al., 2008, und für Deutschland gemessene Reduktion

Produktgruppe*	Durchschnitt (µg/kg)	mögl. Red.	Soll (µg/kg)	Median 7. SWB ⁺ (µg/kg)	Max. 7. SWB (µg/kg)	Quotient Sp. D – Sp. E	Quotient Sp. D – Sp. F
A	B	C	D	E	F	G	H
Knäckebrot	390	80 %	78	311	3383	4,0	43,4
Kaffee	13	20 %	10	195	515	19,5	51,5
Kekse	360	69 %	112	50	1556	0,4	13,9
Lebkuchen	555	90 %	56	319	3779	5,7	67,5
Chips	804	50 %	402	394	2233	1,0	5,6

* „Coffee“ wird mit „Kaffee, geröstet“ gleichgesetzt, „Biscuits“ mit „Feine Backwaren aus Mürbeteig“ bzw. Keksen

+ SWB = Signalwertberechnung

Quelle: Seal et al., 2008: 29 f.; *BVL*, 2008 d; eigene Berechnungen.

Seal et al. nennen für einige Produktgruppen (Spalte A) Ausgangswerte, die in den Jahren 2002 und 2003 vom JRC veröffentlicht wurden (Spalte B). Die Autoren benennen weiterhin den Umfang, in dem sie eine Reduktion in diesen Produktgruppen für möglich halten (Spalte C). Spalte D enthält als Sollgröße die durch Reduktionsmaßnahmen möglichen Durchschnittswerte, die Spalten E und F zeigen Median und Maximum aus der siebten Signalwertberechnung. Der Median kann direkt mit dem Sollwert verglichen werden, wohingegen die Differenz zwischen Median und Maximum Aufschluss gibt, ob noch Möglichkeiten zur Reduktion bestehen. Spalte G enthält in Form eines Quotienten die Differenz zwischen möglichem Durchschnittswert (Spalte D) und Median aus der siebten Signalwertberechnung (Spalte E), in Spalte H wird der mögliche Durchschnittswert in Relation zum Maximum aus der siebten Signalwertberechnung (Spalte F) gesetzt. Für die Produktgruppe Knäckebrot liest sich die Tabelle somit wie folgt: Vom JRC war ein Ausgangswert von durchschnittlich 390 µg Acrylamid pro kg ermittelt worden. Seal et al. halten für diese Produktgruppe eine Reduktion der Acrylamidkonzentration um bis zu 80 % für möglich, was einen Sollwert von 78 µg/kg ergeben würde. Der Mittelwert lag in der siebten Signalwertberechnung bei 311 µg/kg, das Maximum bei 3383 µg/kg. Der Mittelwert ist damit um das Vierfache höher als der Sollwert, das Maximum übersteigt den Sollwert um das 43,4-Fache.

Der Blick auf die Maximalwerte macht deutlich, dass weiterhin Spielraum für Reduktion bleibt. Die günstigste Relation ist für Kartoffelchips zu verzeichnen, bei denen das Maximum um den Faktor 5,6 vom möglichen Durchschnittswert abweicht. Bei Keksen liegt der Faktor bei 13,9, bei den drei übrigen Produktgruppen um mehr als das 40-Fache über dem, was an Acrylamidgehalten möglich ist. Bei den Medianen liegt die Produktgruppe Kekse in Deutschland erheblich unter dem von Seal et al. als möglich bezeichneten Sollwert, während er bei Kartoffelchips fast genau erreicht wird. In der Produktgruppe Lebkuchen liegt der Median um das 5,7-Fache über dem technisch Machbaren, am stärksten weicht der Median in der Produktgruppe Kaffee vom Sollwert ab.²⁵²

Es ist somit nicht erkennbar, dass es durch das *Minimierungskonzept* zu einer Reduktion der Acrylamidgehalte in deutschen Lebensmitteln gekommen ist.

7.4.2.3 Berichte der Lebensmittelüberwachung aus den Bundesländern

Die vom *BVL* präsentierten Signalwertberechnungen beruhen auf den Daten, die in den deutschen Bundesländern gesammelt wurden. Da es Aufgabe der Länder war, mit den Herstellern von zu stark belasteten Produkten in einen Minimierungsdialo zu treten, d. h. gemeinsam Verfahren zu erarbeiten, um die Acrylamidgehalte zu senken, wäre es mittels der kleinräumigeren Betrachtung möglich, einzelne Länder zu identifizieren, in denen das *Minimierungskonzept* vielleicht doch erfolgreich umgesetzt wurde.

Wie Bundesbehörden informieren auch Landesbehörden bzw. ihre nachgeordneten Untersuchungsämter über ihre Tätigkeiten in Jahresberichten. Unter der Annahme, dass in ganz Deutschland Acrylamidkontrollen durchgeführt wurden, wären im Beobachtungszeitraum pro Bundesland sieben entsprechende Berichte zu erwarten gewesen. Dies traf aber lediglich für Baden-Württemberg, Bayern und Hessen zu. Aus Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen konnten jeweils sechs solcher Tätigkeitsberichte ermittelt werden, aus Sachsen schließlich fünf, aus den übrigen zehn Bundesländern weniger oder keine.

Vom SUA stammten zunächst die Jahresberichte aus Hessen, nach dessen Überleitung in den *LHL* zur Jahreswende 2004/05 wurde jener Herausgeber dieser Publikationen (*LHL*, 2006). In NRW werden die Jahresberichte nicht von einer Landesbehörde verfasst, sondern dezentral von den Untersuchungsämtern. Die Acrylamidanalysen wurden

²⁵² Da sich Seal et al. auf die europaweit erhobenen Daten vom *JRC* beziehen, wäre es naheliegend, sie auch zu den im Rahmen des EU-weiten Monitorings erhobenen Werten in Beziehung zu setzen. Da aber Deutschland ohnehin die meisten Daten zum EU-Monitoring beisteuert (vgl. Fußnote Nr. 243, S. 376), ist es sicherlich gerechtfertigt, den Vergleich mit deutschen Daten anzustellen.

im Berichtszeitraum überwiegend vom *CVUA Münster* durchgeführt, erst für das Jahr 2008 berichtete das *SVUA Arnsberg* erstmals ebenfalls über das Thema (SVUA Arnsberg, 2009). Beide Darstellungen wurden für die folgenden Auswertungen zusammengefasst. Einen Überblick über die Fundstellen gibt Tabelle 7.20:

Tabelle 7.20: Jahresberichte aus den Bundesländern mit Berichten über Acrylamidkontrollen

Bundesland/Herkunft des Jahresberichts	Berichtsjahr/Ereignis						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Baden-Württemberg - MLR BW	E 239	E 462	E 653	E 852	E 1003	E 1160	E 1270
Bayern - LGL Bayern	E 234	E 457	E 655	E 853	E 1004	E 1161	E 1271
Hessen - SUA Hessen - LHL	E 235 -	E 458 -	E 656 -	- E 855	- E 1005	- E 1163	- E 1272
Niedersachsen - LAVES	E 236	E 459	E 657	E 856	E 1006	-	E 1274
Nordrhein-Westfalen - CVUA Münster - SVUA Arnsberg	- -	E 460 -	E 660 -	E 858 -	- -	E 1164 -	E 1276 E 1277
Sachsen - LUA Sachsen	E 238	E 463	E 659	E 857	-	-	E 1275

Theoretisch wären in den zur Verfügung stehenden Dokumentationen aus sieben Jahren achtunddreißig Nennungen eines Faktums möglich gewesen, also achtunddreißig Angaben zur Anzahl der analysierten Proben aus einer Produktgruppe und achtunddreißig Mediane bzw. Maximalwerte der Acrylamidgehalte. Die Auswertung ergab allerdings, dass in keinem Jahresbericht auf alle dreizehn Produktgruppen aus dem *Minimierungskonzept* Bezug genommen und keine statistische Kennzahl, nicht einmal die Anzahl der überprüften Lebensmittelproben aus einer Produktgruppe, in allen Fällen genannt wurde.

Tabelle 7.21: Angaben zu Acrylamidkontrollen in vier Produktgruppen aus den Bundesländern

Jahr	n	Chips			Pommes			Lebkuchen			Knäckebrot		
		Anz	Max	Med	Anz	Max	Med	Anz	Max	Med	Anz	Max	Med
2002	5	4	3	3	4	4	3	2	3	2	4	4	3
2003	6	3	4	1	3	2	1	3	3	1	2	3	1
2004	6	4	3	1	2	2	1	2	2	1	3	3	-
2005	6	2	2	1	3	1	-	2	2	-	1	-	-
2006	4	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2007	5	3	3	1	2	3	1	3	4	2	2	3	1
2008	6	3	2	-	3	2	-	2	2	-	2	3	-
Summe		20	18	7	17	14	6	14	17	6	14	16	5

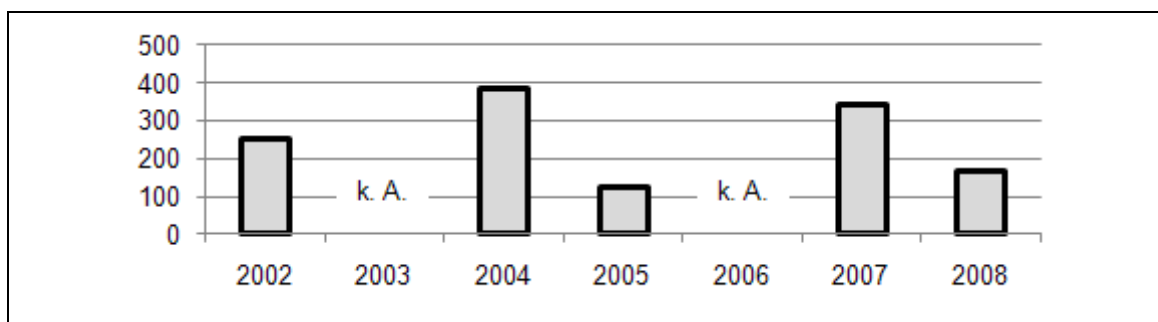
Tabelle 7.21 gibt einen Überblick, welchen Inhalt die Fundstellen zu den vier am häufigsten genannten Produktgruppen hatten. Für das Jahr 2002 konnten fünf Jahresberichte aus den Ländern mit Beschreibungen der Tätigkeiten im Zusammenhang mit Acrylamid in Lebensmitteln ausfindig gemacht werden. In jeweils vier Berichten wurde die Anzahl der untersuchten Chips-, Pommes- und Knäckebrot-Proben genannt, in zweien die entsprechende Anzahl Lebkuchen. Je viermal wurden die höchsten gemessenen Acrylamidkonzentrationen in Pommes und Knäckebrot offengelegt, je dreimal jene in Chips und Lebkuchen. Der Median wurde je dreimal für Chips, Pommes und Knäckebrot aufgeführt und zweimal für Lebkuchen.

Am häufigsten wurden Analyseergebnisse zu Chips, Pommes, Lebkuchen und Knäckebrot beschrieben. Mit zwanzig bzw. etwas mehr als der Hälfte sind die meisten Nennungen für die Anzahl der untersuchten Proben von Kartoffelchips in einem Berichtsjahr zu verzeichnen, in achtzehn Fällen wurde der maximale Acrylamidgehalt in dem Snack genannt. Jeweils siebzehnmals wurden die Anzahl der untersuchten Pommes-Proben sowie die maximalen Acrylamidgehalte in Lebkuchen beschrieben. Nur in fünf bis sieben Fällen wurden die Mediane der vier Produktgruppen genannt. Anhand dieser Darstellungen ist es für keine der vom *BVL* definierten Produktkategorien möglich, eine Entwicklung der Acrylamidbelastung nachzuvollziehen. Hierfür gibt es zwei Erklärungen: Zum einen wurden nicht zu allen Produktgruppen Analyseergebnisse beschrieben, zum anderen wurden die Produkte regelmäßig neu gruppiert. Das *SUA Hessen* beispielsweise fasste über mehrere Jahre hinweg die Ergebnisse für Lebkuchen, Spekulatius und andere Gebäcksorten in der Warengruppe der „Feinen Backwaren“ zusammen, jene für Kartoffelpuffer, Chips und Pommes in den „Kartoffelerzeugnissen“ (z. B. {E 235}) und näherte die Darstellung erst ab dem Jahr 2007 {E 1162} an jene des *BVL* an. Von den fünf Lebensmittelgruppen, für die das *LAVES* im Jahresbericht 2008 die Ergebnisse der Acrylamidmessungen beschrieb {E 1274}, stimmte lediglich eine dem Namen nach mit den Produktgruppen des *BVL* überein. Aus dem Begleittext wird aber deutlich, dass auch diese nicht der Definition des *BVL* entspricht. Während die Niedersachsen zu den „Feinen Backwaren“ ebenfalls Spekulatius zählten, sieht das *BVL* für dieses Weihnachtsgebäck eine eigene Produktgruppe vor. Aus dem jüngsten Jahresbericht des *LAVES* lässt sich daher keine einzige Information zu den übrigen Daten in Beziehung setzen.

Die Darstellung der Überwachungstätigkeit zu Acrylamid fiel zum Ende des Untersuchungszeitraums in den meisten Jahresberichten immer knapper aus. Berichtete die *LUA Sachsen* im Jahr 2002 noch über zwei volle Seiten über das Thema {E 238}, wurde im Jahr 2008 lediglich die Anzahl der Signalwertüberschreitungen als eine Zeile in einer Tabelle abgehandelt {E 1275}. Auch die zu Beginn ausführliche Berichterstattung des *LGL Bayern* wurde zum Schluss auf zwei Absätze reduziert {E 1271}. In den meisten Fällen wurde auf eine Bewertung der Analyseergebnisse verzichtet. Der jüngste Jahres-

bericht des *LHL* hebt sich davon ab {E 1272}. In gewohntem Umfang wurde berichtet, und die Ergebnisse aus dem Berichtsjahr 2008 wurden kommentiert. Man stellte fest, dass „die Acrylamidgehalte der untersuchten Lebensmittel im Vergleich zu den Vorjahren deutlich niedriger“ waren und führte dies „vor allem auf Minimierungsmaßnahmen bei der Lebensmittelherstellung sowie auf verstärkte Kontrollen“ zurück (LHL 2009: 78). Eine Verstärkung der Kontrollen würde der Tendenz zuwiderlaufen, wonach die Aktivitäten in Bezug auf Acrylamid allerorten bereits rückläufig waren. Daher wurde in den Jahresberichten aus Hessen nach Belegen für diese Aussage gesucht.

Im Jahr 2008 wurden lediglich in vier untersuchten Produkten mehr als 500 µg/kg Acrylamid gemessen; in keinem Fall wurde die Marke von 1000 µg/kg überschritten. Im Jahr zuvor waren noch in vierundzwanzig Proben vierstellige Gehalte gemessen worden. Allerdings wurde im Jahr 2008 die gesamte Probenzahl im Vergleich zum Vorjahr mehr als halbiert (von dreihundertvierzig Proben in 2007 auf einhundertsiebenundsechzig in 2008). Einen Überblick über die Häufigkeit der Probennahme in Hessen gibt Bild 7.14:



Quelle: Eigene Darstellung

Bild 7.14: Anzahl der Proben, die in Hessen auf Acrylamidgehalte kontrolliert wurden, nach Jahren

Für fünf von sieben Jahren ist die Zahl der Proben bekannt, die in Hessen auf Acrylamid untersucht wurden. Im Jahresbericht 2003 fehlt der Abschnitt 4.1.3.2.9, auf den im Zusammenhang mit der Beschreibung der Befunde zu einzelnen Warengruppen verwiesen wird {E 458}, d. h., offensichtlich hätten im Kapitel „Kontaminanten“ die Untersuchungsergebnisse zu Acrylamid abgehandelt werden sollen. Im Jahresbericht 2006 gibt es ebenfalls keinen eigenen Abschnitt zu Acrylamid {E 1005}. Eine Betrachtung der vorhandenen Daten ergibt, dass die meisten Proben im Jahr 2004 untersucht wurden {E 656}, in 2008 hingegen die zweitniedrigste Anzahl {E 1272}. Eine ansteigende Häufigkeit der Kontrollen ist nicht erkennbar.

Kann schon für die gesamte Probennahme keine ansteigende Tendenz festgestellt werden, fällt zusätzlich auf, dass im Jahr 2008 der Umfang der Proben der zuvor am stärksten belasteten Lebensmittel überdurchschnittlich reduziert wurde: In 2007 wurden die höchsten Gehalte für Pommes, Kartoffelchips, Kaffeeersatz und löslichen Kaffee ermit-

telt. Wurden seinerzeit noch einhundertachtundachtzig Pommes-Proben untersucht, waren es im Folgejahr nur noch achtundzwanzig, die Anzahl der Chipsproben verminderte sich von dreißig auf zwölf. Untersuchungsergebnisse für Kaffeeersatz und löslichen Kaffee wurden in 2008 nicht ausgewiesen.²⁵³

7.5 Zusammenfassung: Die Regulierung im Acrylamid-Fall

Das Risikomanagement nutzte im Acrylamid-Fall die vier Managementinstrumente Überzeugung, unverbindliche Regulierung, sanktionsbehaftete Regulierung und Finanzierung. Darüber hinaus stellte die Akteursgruppe Wirtschaft einen eigenen Katalog von Reduktionsverfahren zusammen. Die meisten Ereignisse trugen sich im Zusammenhang mit *Prop65* zu, ansonsten war das Instrument Überzeugung das am häufigsten eingesetzte. Den Verbrauchern wurden umfangreiche Informationen über Acrylamid zur Verfügung gestellt, spezifische Ernährungsempfehlungen wurden allerdings von der Exekutive nicht und auch von den übrigen Akteuren nur in Einzelfällen ausgesprochen. Die Exekutive appellierte mehrfach an die Lebensmittelhersteller, die Acrylamidgehalte zu reduzieren. Mit dem *BfR* sprach auch ein Risikobewerter einen solchen Appell aus, und der *SRU* appellierte an das Risikomanagement, Maßnahmen zur Reduktion sicherzustellen. Vertreter der übrigen Akteursgruppen appellierten vor allem an das Risikomanagement, Maßnahmen zu ergreifen und die Acrylamidgehalte in einzelnen Produkten offenzulegen. In einem Fall wurde das Instrument Zwang eingesetzt, als in der Schweiz ein Kinderkeks des Herstellers Milupa wegen zu hoher Acrylamidgehalte beschlagnahmt wurde.

Mit dem *Minimierungskonzept* wurde in Deutschland frühzeitig ein Managementinstrument konzipiert, das aufgrund seiner Flexibilität geeignet schien, eine Reduktion der Acrylamidgehalte zu bewirken. Allerdings scheint dies laut den Einschätzungen des *BVL* nicht im gewünschten Umfang gelungen zu sein. Darüber hinaus gab es nur wenige Informationen zu unverbindlichen und sanktionsbehafteten Managementinstrumenten.

Ein Zusammenhang zwischen Risikobewertung und Risikomanagement konnte in der Analyse nicht aufgedeckt werden. Die Risikobewertung von *JECFA* stellte einen besonders wichtigen Meilenstein im Acrylamid-Fall dar, da sich diese auf Ergebnisse der Forschung stützt, die im Acrylamid-Fall angestoßen worden war. Obwohl *JECFA* die Exposition im Frühjahr 2005 als zu hoch bezeichnete, wurde das Risikomanagement

²⁵³ Nicht nachvollziehbar ist, welche Produkte im Jahr 2008 zur Warengruppe „Andere“ zusammengefasst wurden (20 % aller Proben). Ebenfalls nicht nachvollziehbar ist die Auflistung der Signalwerte, von der lediglich ein Wert mit den vom *BVL* veröffentlichten Zahlen übereinstimmt. Das *BVL* wurde mit einer Ausnahme von 2002 bis 2008 als „Bundesanstalt“ bezeichnet. Die Ausnahme betrifft das Jahr 2006; hier war vom „Bundesinstitut“ die Rede (LHL 2007 a: 50).

hiernach kaum noch aktiv. Die wenigen unverbindlichen Maßnahmen waren eingeführt, und die Auseinandersetzung im Rahmen von *Prop65* lief bereits. Den in Kalifornien angeklagten Unternehmen war mit Sanktionen gedroht worden, und die Unternehmen willigten schließlich ein, die Acrylamidgehalte in ihren Produkten erheblich zu vermindern bzw. Warnhinweise in ihren Restaurants anzubringen.

Die Exekutive setzte außerdem das Managementinstrument Finanzierung ein, d. h. sie finanzierte Forschungsvorhaben und beauftragte auch die Zusammenstellung von Forschungsergebnissen, um den Herstellern von Lebensmitteln die notwendigen Informationen an die Hand zu geben, wie die Acrylamidgehalte in den verschiedenen Produkten reduziert werden können. Allerdings ist es der *CAC* erst kurz nach Ende des Untersuchungszeitraums gelungen, den Katalog von Reduktionsverfahren zu beschließen.

Die Lebensmittelhersteller veröffentlichten mit der *Toolbox* eine eigene Sammlung von Reduktionsverfahren. Die erste Fassung war im Herbst 2005 zugänglich, und im Berichtszeitraum wurde sie dreimal überarbeitet. Verbraucherschützer waren auf der internationalen Ebene nicht in das Risikomanagement mit einbezogen.

Zum Abschluss der Analyse wurde anhand der Aussagen der Exekutive versucht, einen Erfolg im Acrylamid-Fall zu ermitteln. Ein Erfolg wäre dann zu verzeichnen, wenn Belege für eine Verminderung der Exposition der Menschen oder Belege für eine Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln gefunden werden könnten.

Im Untersuchungszeitraum veröffentlichte die Exekutive vierzehn Expositionsabschätzungen, neun davon in der ersten Phase, die übrigen fünf in der zweiten Phase. In der dritten Phase, als der überwiegende Teil der Forschungsergebnisse vorlag und Maßnahmen zur Reduktion hätten umgesetzt sein können, wurden keine Expositionsabschätzungen mehr abgegeben. Die Aussagen der Exekutive lassen also keinen Vergleich der Exposition am Ende des Untersuchungszeitraums mit jener zu Beginn zu und liefern keinen Anhaltspunkt, ob es gelungen ist, die Exposition zu vermindern.

Für Deutschland war die Exposition von Jugendlichen anhand der Daten der *NVS* ermittelt worden, die zur Jahrtausendwende erhoben worden waren, in Verbindung mit den Acrylamidgehalten aus den Signalwertberechnungen zwischen 2003 und 2005. Im Jahr 2008 erschienen die Ergebnisse der neuen *NVS*, aber bis zum Ende des Beobachtungszeitraums war keine aktualisierte Expositionsabschätzung erarbeitet worden.

Da keine Hinweise darauf gefunden werden konnten, dass die Exposition vermindert worden wäre, wurde im zweiten Schritt die Entwicklung der Acrylamidgehalte zur Erfolgsbestimmung herangezogen.

In Phase III des Acrylamid-Falls äußerten sich vier Behörden mit nationaler bzw. EU-weiter Reichweite zu den Gehalten. Sofern sich diese Äußerungen auf neue Daten stützten, klangen sie verhalten bis negativ. Einzig das *BVL* befand plötzlich die Situation für positiv, nachdem dieselbe Datengrundlage noch ein Jahr zuvor Anlass dafür gewesen war, die schleppende Entwicklung zu beklagen und die Suche nach Ursachen hierfür anzukündigen.

Mit dem *Minimierungskonzept* wurde die Entwicklung der Acrylamidgehalte in Deutschland dokumentiert. Ziel war es, die Konzentrationen beständig so lange abzusenken, bis ein technologisch machbares Niveau erreicht war. Es wurde gezeigt, dass diese Ankündigung für keine einzige der dreizehn Produktgruppen umgesetzt werden konnte. Lediglich für vier Produktgruppen wurde eine schwach positive Tendenz zu geringeren Acrylamidgehalten festgestellt, darunter Kaffee. Dass für dieses Lebensmittel im Beobachtungszeitraum überhaupt eine Reduktion möglich gewesen sein soll, war laut den Forschungsergebnissen (vgl. Kapitel 6.2.3) und laut Aussage von *EFSA* jedoch kaum zu erwarten.

Da die Minimierung der Acrylamidgehalte in Deutschland Sache der Länder war, wurde der Blick auch auf die Jahresberichte der Untersuchungsbehörden gerichtet. Lediglich sechs Länder berichteten im sieben Jahre währenden Untersuchungszeitraum wenigstens fünfmal über ihre Aktivitäten im Zusammenhang mit Acrylamid. Keine Darstellung lehnte sich an die Produktgruppen im *Minimierungskonzept* an. Es wurden neue Produktgruppen gebildet, und in den wenigsten Fällen wurden jeweils die Anzahl der untersuchten Proben, der Median und das Maximum angegeben. Ein Vergleich der Angaben in den Berichten ist somit nicht möglich. Besonders negativ fielen die Publikationen aus Hessen auf. Nicht nur, dass das *BVL* in den sieben vorliegenden Berichten ausnahmslos falsch bezeichnet und die Signalwerte überwiegend falsch wiedergegeben wurden. Aufmerksamkeit erregte die Behauptung, dass – entgegen dem bisher beobachteten Trend – die Acrylamidgehalte gesunken und die Kontrollen verstärkt worden seien. Die vom *LHL* selbst veröffentlichten Angaben ergeben, dass der Umfang der Analysen vermindert wurde. Zu den geringeren Acrylamidgehalten kam es, nachdem die Anzahl der Proben in den stark belasteten Produktgruppen um bis zu 85 % zurückgefahren wurde oder Analysen erst gar nicht mehr durchgeführt wurden.

Aus den Informationen zur Entwicklung der Acrylamidgehalte lassen sich somit auch keine Belege für einen Erfolg im Acrylamid-Fall ableiten. Zusammenfassend sind die Erfolgskriterien und die Ergebnisse der Analyse nochmals in Tabelle 7.22 zusammengefasst:

Tabelle 7.22: Zusammenfassung: Erfolg im Acrylamid-Fall

Erfolgs- kriterium	Exposition		AA-Gehalte		
	Aussagen nationale Behörden für Lebensmittel- sicherheit	Daten NVS	Aussagen nationale Behörden für Lebensmittel- sicherheit	Minimierungs- konzept	Bundesländer
Daten- herkunft	Inter- national	DE	Inter- national	DE	DE
Analyse- ergebnis	Abschätzun- gen nur aus Anfangszeit – keine Ent- wicklung er- kennbar	Expositions- abschätzung anhand aktu- eller Daten nicht vorhan- den	Reduktion un- zureichend, z. T. wieder Anstieg	Schwach positive Ten- denz für 4 von 13 Produkt- gruppen	Unübersichtli- che + unvoll- ständige Dar- stellungen; Angaben nicht vergleichbar
Erfolg	k. A.	k. A.	nein	nein	k. A.

Während die Entwicklung der Exposition unklar ist, lassen die Informationen zu Acrylamidgehalten nicht darauf schließen, dass die Belastung nennenswert reduziert werden konnte. Der Acrylamid-Fall wurde nicht erfolgreich bearbeitet.

8 Diskussion

Die für die Untersuchung des Acrylamid-Falls leitende Hypothese lautete, dass es in Politikfeldern, die von Unübersichtlichkeit und Hemmnissen geprägt sind, nicht zu einer erfolgreichen Lösung von Problemen kommt. Die Hypothese wurde in Unterhypothesen gegliedert, und die Ergebnisse zu den Unterhypothesen sind nochmals in Tabelle 8.1 zusammengefasst:

Tabelle 8.1: Ergebnisse zu den Unterhypothesen

Nr.	Unterhypothese	Ergebnis
1	Es ist nicht möglich, mittels eines nachvollziehbaren Verfahrens die Chronologie des Acrylamid-Falls auf wichtige Eckdaten zu reduzieren.	ja
2	Im Acrylamid-Fall agierten Akteure auf globaler, regionaler, nationalstaatlicher und lokaler Ebene.	ja
3	Die Aktivitäten der Akteure wurden nicht koordiniert.	ja
Zwischenergebnis: Das Politikfeld im Acrylamid-Fall war unübersichtlich.		
4	Geeignete Verfahren zur Reduktion der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln konnten nicht entwickelt werden.	nein
5	Die Fragen zum Risiko durch Acrylamid konnten nicht beantwortet werden.	ja
Zwischenergebnis: Es existieren Hemmnisse im Politikfeld, die das Zustandekommen einer rationalen Problemlösung behindern.		
6	Das Risikomanagement war nicht geeignet, um einen Erfolg im Acrylamid-Fall herbeizuführen.	ja
Zwischenergebnis: Die Aktivitäten des Risikomanagements, entsprechen nicht einer rationalen Problemlösung.		

Der Acrylamid-Fall wurde unter Rahmenbedingungen bearbeitet, die eine rationale Problemlösung erschweren und aufgrund derer das Politikfeld als unübersichtlich bezeichnet werden kann. Weniger stark sind die Hemmnisse im Politikfeld: Zwar konnten die Fragen zum Risiko nicht mit dem gewünschten Maß an Sicherheit beantwortet werden, aber eine Reduktion der Acrylamidgehalte ist technologisch machbar. Allerdings war das Risikomanagement nicht geeignet, um einen Erfolg im Acrylamid-Fall herbeizuführen.

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der Analyse diskutiert, wobei Besonderheiten bezüglich des Untersuchungsdesigns zu berücksichtigen sind:

- (1) Die Ergebnisse basieren ausschließlich auf öffentlich zur Verfügung stehenden Informationen. Um die Analyse transparent und nachvollziehbar anzulegen, wurde bewusst auf jede Art von Hintergrundinformationen verzichtet, wie sie bei-

spielsweise in Expertengesprächen gewonnen werden oder durch das Zurverfügungstellen von internen Dokumenten.

- (2) Die Informationen lassen sich zu einem großen Teil den in den Acrylamid-Fall involvierten Forschungsbereichen zuordnen. Ihre Analyse bewegt sich somit in einer sehr speziellen Schnittmenge zwischen Geistes- und Naturwissenschaften.

Der Verzicht auf Hintergrundinformationen und der interdisziplinäre Ansatz bedeuten, dass es nur wenige Befunde aus der bisherigen Forschung gibt, die sich zur Diskussion der Ergebnisse des Acrylamid-Falls heranziehen lassen. Wissenschaftshistorische Arbeiten zum Thema liegen nicht vor.²⁵⁴ In den meisten Fällen leistet die Politikfeldanalyse einen Beitrag dazu, Zusammenhänge in Politikprozessen offenzulegen, die sich einem Außenstehenden nicht erschließen können. Typische Fragestellungen drehen sich beispielsweise um die Positionen der Akteure, die etwa in Bezug auf ihre Vernetzung oder ihre Ausstattung mit Macht analysiert werden, und zwar mithilfe von Hintergrundinformationen und ohne die geisteswissenschaftliche Perspektive zu verlassen. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Aktivitäten der Akteure anhand der von ihnen veröffentlichten Informationen daraufhin überprüft, ob sie zum Erfolg der Risikosteuerung beigetragen haben. Der interdisziplinäre Ansatz war für die Bearbeitung dieser Fragestellung unverzichtbar, bedeutet aber, dass die Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund bereits existierender Literatur nur sehr knapp ausfallen kann. Die Erörterung der Befunde mündet daher überwiegend in Fragen, die nach dieser Analyse offen bleiben.

- **Bündelung von Informationen findet nicht statt**

Der Acrylamid-Fall wurde im Internet recherchiert, und es stellte sich heraus, dass die Informationen zum Acrylamid-Fall so weit verstreut sind, dass es nicht mit vertretbarem Aufwand möglich ist, sich ein Bild über den Verlauf des Prozesses zu verschaffen. Um die Acrylamid-Chronologie mithilfe einer wissenschaftlichen Vorgehensweise zusammenzustellen, brauchte es allein anderthalb Jahre. Es konnten zwei Überblicksdarstellungen ausfindig gemacht werden, in denen der hier betrachtete Zeitraum von sieben Jahren abgedeckt war. In der Darstellung beschränkten diese sich allerdings auf einzeln ausgewählte Ereignisse (einunddreißig bzw. einundvierzig Ereignisse) und bilden damit nicht mehr als 3 % der hier beschriebenen Chronologie ab. Die Schnittmenge zwischen den von Experten verfassten Chronologien ist so klein, dass diese nicht geeignet sind, um den Acrylamid-Fall auf wichtige Eckdaten zu komprimieren. Auch die Politikfeld-

²⁵⁴ Kein Eintrag in der *Isis Current Bibliography* und in der *History of Science, Medicine and Technology database*.

forschung bietet keine wissenschaftlich nachvollziehbaren Verfahren an, um politische Prozesse auf die wesentlichen Ereignisse zu reduzieren.

In der vorliegenden Arbeit wurde mit dem Konzept der Wichtigen Ereignisse ein Vorschlag entwickelt, um die Ereignisse zu strukturieren und Eckpunkte der Acrylamid-Chronologie herauszuarbeiten. Als „wichtige Ereignisse“ gelten jene Ereignisse, auf die es Reaktionen anderer Akteure gegeben hat. Dies wurde als plausibel angenommen, wenn entweder ein Fortgang im Acrylamid-Fall stattgefunden hat, z. B. eine neue Risikobewertung, auf die das Risikomanagement hätte reagieren können, oder wenn sich andere Entwicklungen ergeben haben, über die durch Risikokommunikation oder Verbraucherschützer die Öffentlichkeit hätte informiert werden können. Insgesamt konnten aus den 1.338 Ereignissen allerdings nur zweiundvierzig ermittelt werden, auf die es eine Reaktion gegeben hat. In den meisten Fällen handelte es sich dabei um Kontroversen nach der Veröffentlichung von Acrylamidgehalten einzelner Produkte durch Verbraucherschützer. Außerdem gab es in Deutschland eine Auseinandersetzung um die Einführung des Signalwertes von 1000 µg/kg, und die erste Studie von Mucci et al. stieß auf große Resonanz bei den Akteuren. Daher waren die Wichtigen Ereignisse weder von der Anzahl noch von den Inhalten her geeignet, um die wesentlichen Entwicklungen im Acrylamid-Fall nachzuzeichnen.

Dass es so wenige Ereignisse gab, die Reaktionen auf sich zogen, bzw. so wenige Reaktionen auf Ereignisse bedeutet, dass die Kommunikation der Akteure fast durchweg auf die Beschreibung der eigenen Aktivitäten beschränkt und damit nicht geeignet war, der Öffentlichkeit einen Überblick über den Fortgang im Acrylamid-Fall zu geben. *BfR* und *EFSA* haben die Aufgabe zur Risikokommunikation, aber das *BfR* berichtete im Mai 2005 das letzte Mal über einen für den Acrylamid-Fall relevanten Inhalt, während *EFSA* ohnehin lediglich eigene Positionen veröffentlichte. Obwohl die Aufgabe Risikokommunikation wichtiger Bestandteil der Risikosteuerung ist, mussten sich die Akteure selbst Informationen zum Risiko beschaffen.

Laut der Europäischen Umweltagentur ist es für eine erfolgreiche Risikosteuerung unverzichtbar, dass die Entscheidungsträger besser mit Informationen zu Risiken versorgt werden, und daher plädiert sie für die Einrichtung unabhängiger Informationseinrichtungen (UBA, 2004).

Dass es so schwierig ist, sich mit vertretbarem Aufwand ein ausgewogenes Bild von einem Prozess zu machen, ist ein überraschender Befund, denn die Risikokommunikation ist mindestens seit der Jahrtausendwende fester Bestandteil der Modelle zur Risikosteuerung. Nach der Analyse des Acrylamid-Falls bleibt in Bezug auf die Informationslage folgende Frage offen:

Warum schafft die Risikokommunikation keine Transparenz bei Lebensmittelvorfällen?

- **Akteure haben unterschiedlich starken Einfluss auf die Risikosteuerung**

Wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, können und sollten in modernen Gesellschaften Akteure aus allen Bereichen einen Beitrag zur Risikosteuerung leisten. Zu den Befunden der Politikfeldforschung zählt auch die Erkenntnis, dass nicht alle Akteure, die von einem Problem betroffen sind, automatisch an der Problembearbeitung mitwirken. Für die einen mag es vorteilhafter sein, nicht in Erscheinung zu treten, andere verfügen nicht über genügend Ressourcen.

An der Bearbeitung des Acrylamid-Falls waren die vier Akteursgruppen Exekutive, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbraucherschutz beteiligt. Die Exekutive ist die wichtigste Akteursgruppe, da sie über den Fortgang der Risikosteuerung entscheidet. Auch die vorliegende Analyse bestätigt den Befund der Politikfeldforschung, wonach die öffentliche Verwaltung eine herausragende Rolle im Politikprozess einnimmt.

In der Akteursgruppe Wirtschaft waren die Verbände die Untergruppe, die am häufigsten in Erscheinung getreten ist, während andere Dienstleister und die Hersteller von Lebensmitteln oder von Hilfsmitteln zur Reduktion sich kaum in den Diskurs einschalteten. Dies entspricht dem Befund von Böhm et al. (2009 b), die nach der Analyse der Berichterstattung über den Gammelfleischskandal ebenfalls Verbände als Sprachrohr der Lebensmittelhersteller ausmachten.

Die Auswertung der Protokolle von Veranstaltungen im Acrylamid-Fall ergab, dass es dem Selbstverständnis von Behörden und Herstellern entsprach, die Bearbeitung des Problems ohne Hinzuziehung anderer Akteursgruppen zu bewerkstelligen und die Öffentlichkeit außen vor zu lassen. Schneider (1992) bewertet den Ausschluss der Öffentlichkeit kritisch. Zwar ist die Politik in modernen Demokratien bei Entscheidungsprozessen auf die Mitarbeit der Wirtschaft angewiesen, aber die Entscheidungen müssen am Ende demokratisch legitimiert werden. Wenn beim Gang an die Öffentlichkeit deutlich wird, dass die Entscheidungen in Arkanräumen schon vorab mit einer gewissen Verbindlichkeit getroffen wurden und im Parlament nur noch bestätigt werden sollen, geht dies mit einer Abwertung der demokratischen Strukturen einher und kann zu Politikverdrossenheit führen. Acrylamid scheint aber kein Einzelfall zu sein: Rothstein (2006) analysierte die Risikosteuerung im Zusammenhang mit *BSE* in Schafen mit dem Ergebnis, dass sich die *EU-Kommission* bei ihren Entscheidungen in erster Linie von Wissenschaftlern und einer Gruppe von betroffenen Herstellern leiten ließ. Verbraucherschützer waren nicht an der Vorbereitung der Entscheidung beteiligt. Auch

andere Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass die Verbindung zwischen Behörden und Herstellern im Politikfeld eng ist (z. B. Lock, 2004; Borraz et al., 2006; van Zwabenberg/Millstone, 2005). In dieses Bild passt auch das Lob, das ein britischer Industrievertreter der *FSA* zollte: Im Jahr 2008 hatte das *GAO* die europäischen Akteure zur Reorganisation befragt und zitierte diese Person mit der Aussage, dass die *FSA* nun für die Lebensmittelhersteller transparenter und die Verbindung zwischen Industrie und Behörde besser geworden sei: Lebensmittelhersteller könnten ihre Anliegen in Vier-Augen-Gesprächen oder auf Konferenzen vorbringen und hätten bereits Erfolge aus diesem Vorgehen für sich verbuchen können (GAO, 2008).

Die Verbraucherschützer bildeten die kleinste Akteursgruppe. Teilweise waren sie sehr aktiv, und in Kalifornien konnten sie erkennbar Einfluss auf das Risikomanagement nehmen. Ihr Druck auf international agierende Konzerne führte zur einzigen nachweislichen Reduktion von Acrylamidgehalten. Dieses Ergebnis scheint in Einklang mit Vogel (2012) zu stehen, der einen großen Einfluss von Verbraucherschützern auf die Politikgestaltung in Europa erkennt. Die Unterscheidung der in den Acrylamid-Fall involvierten Verbraucherschützer nach der Art ihrer Finanzierung ergab allerdings, dass die gewinnorientiert arbeitenden zugleich die schlagkräftigsten Akteure insgesamt, jene in der staatlichen Einflussosphäre hingegen nur wenig sichtbar waren. Der politische Verbraucherschutz ist kaum in Erscheinung getreten.

Verbraucherschützer diskutieren schon länger die Frage, ob die politische Interessenvertretung der Verbraucher reorganisiert werden sollte (Lock, 2004). Dass die finanzielle Ausstattung des politischen Verbraucherschutzes nicht ausreichend ist, wurde am Beispiel der VZ SH aufgezeigt (Bankl, 2014). Böschen et al. (2002: 98; 2005: 44) schlagen die Einrichtung einer Art „Greenpeace des Verbraucherschutzes“ vor, um Fehlentwicklungen im Politikfeld aufzudecken. Dass Verbraucherschützer international kaum am Acrylamid-Fall beteiligt waren, deutet darauf hin, dass der politische Verbraucherschutz zu Beginn des 21. Jahrhunderts keine große Bedeutung mehr in Europa hat.

Wieso besteht ein so großes Ungleichgewicht bei den Akteuren?

- **Keine offensichtlichen Nachteile durch Akteure auf unterschiedlichen Ebenen**

Im Laufe des 21. Jahrhunderts gaben die Nationalstaaten eine Vielzahl von Zuständigkeiten im Zusammenhang mit der Lebensmittelsicherheit an supranationale Gremien ab. Das bedeutet, dass das Politikfeld nicht nur von einer Vielzahl von Akteuren geprägt ist, die um die Durchsetzung ihrer Interessen kämpfen, sondern dass die Akteure auch auf lokaler, nationaler, regionaler und internationaler Ebene agieren.

Laut Millstone et al. (2000) und Mayntz (2008) kann sich die Existenz supranationaler Ebenen zu einem grundlegenden Hindernis im Politikprozess auswachsen, da die Regulierung von Problemen im internationalen Kontext oftmals kaum möglich ist. Im vorliegenden Fall scheint dieser Einwand nicht zu greifen. Zwar agieren die Akteure auf vielen unterschiedlichen Ebenen. Diesem Umstand ist aber möglicherweise zu verdanken, dass die Reduktion der Acrylamidgehalte, die die Justiz in Kalifornien durchsetzte, sich auch auf den europäischen Markt auswirkte. Für die Stapelchips *Pringles* des weltweit agierenden Konzerns *P&G* ist die Annahme plausibel, dass sich die plötzlich in Deutschland nachgewiesene Reduktion auf den wenige Monate zuvor in Kalifornien ausgehandelten Vergleich zurückführen lässt. Darüber hinaus konnten auch keine ebenenübergreifenden Auseinandersetzungen zwischen den Akteuren ermittelt werden, so wollten etwa die Nationalstaaten zu keinem Zeitpunkt im Acrylamid-Fall anders agieren als supranationale Akteure. Auch der Umstand, dass es während des Beobachtungszeitraums in der *CAC* nicht zur Verabschiedung des *CoP* kam, wiegt nicht schwer, denn frühzeitig war die *Toolbox* mit Anleitungen zur guten Herstellungspraxis der betroffenen Produkte verfügbar.

- **Forschung wird durch Wissenschaft, Exekutive und Wirtschaft betrieben**

Schneider (1992) beschreibt es als typisch für moderne Demokratien, dass zentrale Weichenstellungen bei der Bearbeitung von politischen Problemen informell zwischen Vertretern der Politik und der Wirtschaft vorgenommen werden. Dabei bietet die Politik Zugang zur Findung politischer Entscheidungen an und erwartet im Gegenzug die Kooperation der Wirtschaft bei der Lösung der Probleme. Im gesundheitlichen Verbraucherschutz spielt außerdem der Aufwand für Forschung eine wichtige Rolle, die der Staat nicht alleine erbringen könnte. Jackson/Jansen (2010) haben sich mit der Verbindung zwischen beiden Akteursgruppen beschäftigt und festgestellt, dass die öffentlich-private Zusammenarbeit in Zeiten knapper finanzieller Ressourcen von öffentlicher Seite begrüßt wird. Private Akteure spielen inzwischen eine wichtige Rolle in der Forschung, besonders vor dem Hintergrund, dass *JECFA* selbst keine Forschung durchführt, sondern die Ergebnisse von Studien auswertet, von denen das Gremium Kenntnis hat. Das führt dazu, dass ein beträchtlicher Teil der Informationen zur Lebensmittelsicherheit von den Herstellern selbst kommt und in die Risikobewertungen mit einfließt, und zwar ohne dass die Daten explizit auf ihre Qualität oder Interessenkollisionen untersucht werden (Jackson/Jansen, 2010). Diese Feststellung gilt analog für *EFSA* und auch für das *BfR*. Das *BfR* ist mangels Ressourcen kaum in der Lage, eigeninitiativ Forschung zu betreiben, sondern arbeitet im Wesentlichen die Fragestellungen ab, die es vom *BMEL* übermittelt bekommt. Für seine Risikobewertungen muss sich das *BfR* auf die Daten stützen, die es von den Herstellern der Lebensmittel bzw. chemischen Substanzen zur Verfügung gestellt bekommt. Dabei ist es auf die Kooperation der Hersteller

angewiesen, denn diese sind nicht dazu verpflichtet, ihre Daten den Behörden zu überlassen (Janning, 2010). Um die Entscheidungsträger vor den Einflüssen der Interessengruppen und daraus resultierenden Fehleinschätzungen zu bewahren, hält die Europäische Umweltagentur die Einrichtung unabhängiger Informationseinrichtungen für notwendig (UBA, 2004).

Wie kann Transparenz in Bezug auf die den Risikobewertungen zugrunde liegenden Daten geschaffen werden?

- **Wissenschaftliche Kontroverse ist nicht gelöst**

Im Idealfall bekommen die Entscheidungsträger in Bezug auf ein Risiko eindeutige Informationen aus der Wissenschaft. Im Normalfall lässt sich das Risiko aber kaum beziffern bzw. seine Bestimmung führt zu Kontroversen innerhalb der Wissenschaft, die sich oftmals nicht innerhalb einer absehbaren Zeitspanne auflösen und in einen dauerhaften Konflikt zwischen Befürwortern und Gegnern regulatorischer Maßnahmen münden, der die Risikosteuerung zum Erliegen bringen kann. Die zentrale wissenschaftliche Kontroverse im Acrylamid-Fall ist vergleichbar mit jener im Zusammenhang mit dem Einsatz von Antibiotika zur Wachstumsförderung bei Tieren: Dass ein Risiko besteht, wird von keinem relevanten Akteur in Frage gestellt. Aber es besteht Uneinigkeit in der Frage, wie groß das Risiko ist. Im Acrylamid-Fall wurden Schätzungen über die zu erwartenden Krebsfälle abgegeben, die zwischen 0,05 bis 0,07 und sechs Fällen pro zehntausend Einwohner und Jahr liegen und sich etwa um den Faktor Einhundert unterscheiden. In Anbetracht der beschriebenen Wissenslücken stellt sich zwar die Frage, welche Aussagekraft solche Schätzungen haben, aber sie spiegeln die unterschiedlichen Einschätzungen der Akteure in Bezug auf den Umfang des Risikos wider.

In der Literatur werden Kontroversen so beschrieben, dass nicht nur wissenschaftliche Argumente eine Rolle spielen, sondern dass es zugleich um Macht, Profite, Politik u. ä. geht. Die konträren Positionen lassen sich kaum durch wissenschaftliche Evidenz alleine auflösen, denn jede neue Studie kann von der Gegenseite angezweifelt werden, und es gibt niemanden der bestimmen kann, wann genug geforscht wurde. Kontroversen dauern daher so lange an, wie die Parteien sie am Leben erhalten möchten. Will die Politik eine Lösung finden, wird sie nicht umhin kommen, sich auch mit sozialen und ethischen Aspekten der Kontroverse zu beschäftigen und beispielsweise den Nutzen für einzelne Interessengruppen gegen das mögliche Risiko für die Bevölkerung aufzuwiegen (Martin, 2005).

Kontroversen können auf verschiedene Weise beendet werden (vgl. Martin, 2005; Engelhardt/Caplan, 1987 a):

Ein **Verbot** der Substanz kommt nicht in Frage, aber die Schätzungen der Krebsfälle würden Anlass bieten, eine **Regulierung** voranzutreiben: Die FDA verfolgte zumindest bis in die 1980er Jahre konsequent die Strategie, dass sie auf jeden Fall Maßnahmen ergreift, wenn das Risiko bei vierzig Fällen pro zehntausend Einwohner liegt, und auf keinen Fall einschreitet, wenn weniger als 0,01 Fälle in Rede stehen. Bei Risiken der mittleren Größenordnung schreitet sie ein, wenn die Maßnahmen nicht mehr als zwei Millionen USD Kosten pro gerettetem Fall verursachen (Travis et al., 1987). Im Acrylamid-Fall hat die FDA nicht durchgegriffen, dabei ist nicht bekannt, dass für die Entscheidung Kosten eine Rolle gespielt hätten.

Abgesehen davon, dass fraglich ist, ob mehr **Evidenz** zur Auflösung der Kontroverse beitragen könnte, ist es in Anbetracht der Limitierungen in den wissenschaftlichen Methoden kaum vorstellbar, dass im Laufe der nächsten Jahrzehnte das Risiko durch Acrylamid besser bestimmt werden könnte. Vorstellbar wäre die Lösung gewesen, dass wichtige Marktteilnehmer eine **Vorreiterrolle** einnehmen und selbst die Reduktion vorantreiben. Im Acrylamid-Fall hat sich jedoch gezeigt, dass Hersteller nicht preisgeben wollen, welche Reduktionsverfahren sie anwenden. **Verhandlungen** sind auch nicht geeignet, um die Kontroverse aufzulösen, da die Verhandlungspositionen zu starr und Gegenleistungen nicht möglich sind – außer man wollte den gesundheitlichen Verbraucherschutz zur Disposition stellen.

Die Politik hat versucht, **Alternativen** bereitzustellen, und die Forschung zur Reduktion angestoßen. Neue Zubereitungsverfahren sind entwickelt worden, diese werden aber offensichtlich nicht ausreichend angewandt, um das Thema aus der Welt zu schaffen. Nach der vorliegenden Analyse steht daher zu erwarten, dass die Kontroverse langsam **auslaufen** wird, weil niemand sie mehr am Leben halten möchte. In Anbetracht des betriebenen Aufwandes und des ausgebliebenen Erfolges wäre das keine zufriedenstellende Entwicklung aus Sicht der Verbraucher.

Wie können wissenschaftliche Kontroversen so gelöst werden, dass sie kein Hindernis für eine erfolgreiche Risikosteuerung darstellen?

- **Auswirkungen der Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement sind nicht erkennbar**

Um politische Einflüsse auf die Risikobewertung zu vermindern, wurden um die Jahrtausendwende auf EU-Ebene und in einigen europäischen Staaten die institutionellen Strukturen im gesundheitlichen Verbraucherschutz verändert. Das Risikomanagement wurde von der Risikobewertung separiert, und mancherorts hatte man außerdem die Zuständigkeiten für Verbraucherschutz und für Landwirtschaft getrennt. In Großbritan-

nien, dem Ausgangspunkt der *BSE*-Krise, hatte sich herausgestellt, dass zum Schutz der ökonomischen Interessen der Fleischindustrie wissenschaftliche Erkenntnisse nicht beachtet und sogar geheim gehalten wurden. Einfachste Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher waren nicht umgesetzt worden. Das Vertrauen der Verbraucher sollte nun mithilfe eines neuen Politikstils wiedergewonnen werden, vor allem durch das Ausschalten politischer Einflüsse auf die Risikobewertung und durch die Priorisierung des Schutzes der Verbraucher. Auf EU-Ebene entschloss man sich, die bereits in Frankreich praktizierte institutionelle Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement zu übernehmen. Diese Form der Trennung ist weder vom NRC noch von *FAO/WHO* vorgeschlagen worden; das NRC hatte sich im *Red Book* sogar explizit dagegen ausgesprochen, unter anderem, weil die Grundprobleme, nämlich die Unsicherheit bei der Risikobewertung und die Konflikte bei der Einführung von Maßnahmen, weiterhin bestehen bleiben (NRC, 1983). Die Idee zur Trennung wird von Borraz et al. (2006) auf das französische Landwirtschaftsministerium zurückgeführt, das nach der Ausgliederung der Risikobewertung zumindest die Befugnisse zum Risikomanagement im eigenen Hause behalten wollte. Die Trennung wird in der Theorie und auch in der Praxis kritisiert (z. B. Janning, 2010; Böschen et al., 2002), und mehrfach wurde für die Einrichtung eines übergeordneten Gremiums mit koordinierender Funktion plädiert (Böschen et al., 2002; Risikokommission, 2003). Böschen et al. (2005) haben schon frühzeitig Zweifel daran geäußert, dass sich die Gegebenheiten im Politikfeld infolge der Trennung signifikant verändert haben:

„Das Problemfeld erhält nicht wirklich eine neue institutionelle Strukturierung („old wine in new bottles“-Syndrom)“ (Böschen et al., 2005: 43).

Bisher ist die Trennung nicht dahingehend evaluiert worden, ob sie zu einer Verbesserung im gesundheitlichen Verbraucherschutz beiträgt. Borraz et al. (2006) beschreiben, dass es nach der Trennung für die neue französische Risikobewertungsbehörde schwieriger geworden ist, sich Gehör zu verschaffen. Das Risikomanagement braucht ihre Meinung nicht aufzugreifen, nicht einmal anzufragen, denn es kann sich die gewünschten wissenschaftlichen Informationen auch von anderer Stelle liefern lassen. Der damalige Direktor der *AFSSA* muss dies frühzeitig geahnt haben, denn er wird mit den folgenden Worten zitiert:

„We have clearly identified two dangers. The first is the confusion between risk assessment and risk management. The second danger is the risk of separation of one from the other“ (Martin Hirsch, Direktor der *AFSSA*, zitiert nach Böschen et al., 2002).²⁵⁵

Im Acrylamid-Fall ist nicht erkennbar, dass die Exekutive auf EU-Ebene, in Großbritannien, Frankreich oder Deutschland stärker im Sinne des gesundheitlichen Verbrau-

²⁵⁵ „Wir haben zwei Gefahren identifiziert: Die eine ist die Vermischung von Risikobewertung und Risikomanagement. Die zweite ist die Trennung des einen vom anderen“ (Übersetzung durch die Autorin).

cherschutzes agiert hätte als beispielsweise in der Schweiz oder in den USA, wo die institutionellen Strukturen zu der Zeit nicht reformiert worden waren. Im Gegenteil: Wenn es eine abweichende Meinung innerhalb der Exekutive gab, dann kam sie aus der Schweiz. Das Kantonale Labor Zürich plädierte regelmäßig dafür, mit mehr Nachdruck die Reduktion der Acrylamidgehalte durchzusetzen und so den gesundheitlichen Verbraucherschutz zu stärken. Die Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement war außerdem vollzogen worden, um die wissenschaftliche Unabhängigkeit der Risikobewertung sicherzustellen. Obwohl die Trennung nicht in allen Ländern durchgeführt wurde, ist kein unterschiedliches Vorgehen bei der Risikobewertung zu erkennen. Stattdessen ist ein Ergebnis dieser Analyse, dass die Risikobewertung an einer entscheidenden Stelle international in Übereinstimmung gehandelt hat: Die Exposition wurde fast ausnahmslos so gering wie möglich angesetzt, ohne dieses Vorgehen transparent zu machen und zu erläutern.

Wieso wird die institutionelle Neuorganisation nicht evaluiert?

- **Zentrale Weichenstellungen in der Risikosteuerung nicht nachvollziehbar**

Ein weiteres Ziel der Trennung war die Schaffung von Transparenz. Im Zusammenhang mit der Informationsbeschaffung wurde bereits festgestellt, dass das Geschehen nicht transparent gemacht wird, sondern es mit großem Aufwand verbunden ist, den Prozess nachzuvollziehen. Der Managementprozess ließ sich trotzdem nicht rekonstruieren, denn es konnten keinerlei Hinweise auf die Planung des Vorgehens ausfindig gemacht werden.

In der ersten Phase des Politikprozesses geht es zunächst um die Entscheidung, ob ein Problem als bearbeitungswürdig eingestuft werden soll. Mithilfe der vorliegenden Analyse kann nicht erklärt werden, wie diese Entscheidung zustande gekommen ist. Dies entspricht dem Befund der Politikfeldanalyse, dass der Beginn eines Politikprozesses nur selten öffentlich nachvollziehbar ist. Es scheint eher die Regel als die Ausnahme zu sein, dass die Entscheidung in Expertenkreisen ausgehandelt wird. Dabei wird nicht zwingend rational vorgegangen, etwa indem Rangfolgen von wichtigen Problemen gebildet werden, die der Reihe nach gelöst werden sollen. Vielmehr werden Probleme in Abhängigkeit von bestimmten Faktoren als drängend eingestuft, wozu die öffentliche Stimmung ebenso zählt wie das Vorhandensein von potenziellen Lösungsmöglichkeiten.

Ein weiteres Beispiel für die Intransparenz im Acrylamid-Fall ist das *Minimierungskonzept*. Das *Minimierungskonzept* beinhaltete eine Strategie, die dem Umstand Rechnung trug, dass die Acrylamidbelastung nicht nur in verschiedenen Produkten, sondern auch

innerhalb einer Produktgruppe unterschiedlich hoch ist. Mit Hilfe dieses Instrumentes konnte die technologisch machbare Schwelle für jede Produktgruppe ermittelt werden, unter die sich die Acrylamidbelastung nicht mehr senken lassen würde. Das *Minimierungskonzept* ist ein Beleg dafür, dass das Risikomanagement schon frühzeitig so viel über die betroffenen Produkte, ihre Belastung und Möglichkeiten zur Reduktion wusste, dass es einschreiten konnte. Allerdings war schon der Beschluss zur Durchführung des *Minimierungskonzeptes* nicht nachvollziehbar: Das Ministerium verkündete im Spätsommer 2002, dass in Deutschland nun Daten gesammelt werden sollten, und das *BVL* selbst trat erst im November 2004 mit den Ergebnissen der vierten Signalwertberechnung in Erscheinung. Die Ergebnisse der Signalwertberechnungen wurden entgegen der Ankündigung nicht regelmäßig veröffentlicht. Inwieweit tatsächlich Minimierungsdialoge mit Herstellern stattfanden, kann anhand von öffentlichen Quellen nicht rekonstruiert werden. Jedoch stufte das *BVL* selbst den Erfolg des *Minimierungskonzeptes* überwiegend recht kritisch ein. Umso unverständlicher ist die Kehrtwende, die im Jahr 2009 vollzogen wurde. Noch im Jahr zuvor hatte man die Ursachen ermitteln wollen, warum die Acrylamidgehalte nicht kontinuierlich sanken, und auf der Grundlage derselben Daten stellte man im Jahr darauf fest, dass das *Minimierungskonzept* erfolgreich gewesen sei und die Signalwertberechnungen nur noch alle zwei Jahre durchgeführt würden. Abgesehen davon, dass das *Minimierungskonzept*, wie in der vorliegenden Analyse dargelegt, keinen nachweisbaren Erfolg gebracht hat, können die Begleitumstände seiner Anwendung als nebulös bezeichnet werden. Das widersprüchliche Verhalten des *BVL* weckt aus einem weiteren Grund Misstrauen: 2009 kam man anhand der alten Daten zu einer neuen Einschätzung, obwohl eigentlich genügend Daten für eine neue Signalwertberechnung vorhanden gewesen sein mussten: In das Monitoring auf EU-Ebene speiste Deutschland für das Jahr 2008 jedenfalls fast so viele Daten ein wie für 2007 (EFSA, 2011). Es bleibt unklar, wieso die alte Signalwertberechnung zu dem Zeitpunkt nicht aktualisiert worden war.

Damit bestätigt das Vorgehen im Acrylamid-Fall Borraz et al. (2006: 139) aus Frankreich, die im Lebensmittelbereich ein großes Maß an Intransparenz feststellen, sobald es nicht mehr um die Risikobewertung bzw. um *AFSSA* geht. Auch im Acrylamid-Fall wurden überwiegend Dokumente zur Risikobewertung ausfindig gemacht. Allerdings blieb im Zusammenhang mit der Risikobewertung mit der Expositionsrechnungen eine entscheidende Stelle intransparent. Wenn sie von Behörden veröffentlicht worden waren, waren sie nicht nachvollziehbar, weil weder repräsentative Warenkörbe noch die zugrunde liegenden Portionsgrößen und Acrylamidgehalte veröffentlicht wurden. NRC und *FAO/WHO* hatten bereits explizit darauf hingewiesen, dass Spielraum bei den Expositionsabschätzungen besteht. Aber obwohl unterschiedliche Rechenwege möglich sind, führten die Akteure fast ausnahmslos eine Art von Berechnung durch, die im Vergleich zu anderen möglichen Kalkulationen eine geringe Exposition der Menschen

ergibt, ohne darauf hinzuweisen, dass die Exposition auch in anderen Szenarien berechnet werden könnte.

Die Portionsgrößen aus den nationalen Verzehrsstudien werden auf der Basis der Angaben aller Befragten berechnet, darunter auch Nicht- bzw. Selten-Verzehrer. Cummins et al. (2008) rechneten mit Portionsgrößen für Chips von sechs Gramm bzw. elf Gramm. Sogar Hersteller von Chips, denen häufig Irreführung des Verbrauchers bei der Kalkulation von Portionsgrößen vorgeworfen wird, geben auf den Verpackungen die Nährwerte für größere Portionen an, z. B. dreißig Gramm für Chips der Marke *funnyfrisch* (Inter-snack, o. J.). Ein Ergebnis der jüngsten deutschen *NVS* lautet, dass Extremverzehrer pro Tag dreißig Gramm Pommes verspeisen, also auf eine Portion Pommes pro Woche kommen. In Deutschland essen 6,5 Millionen Arbeitnehmer täglich in Kantinen, und ihr Lieblingsessen sind Pommes (Gerber, 2010), d. h., es ist anzunehmen, dass Extremverzehrer deutlich mehr Pommes zu sich nehmen. Zu den kleinen Portionsgrößen kommt es, weil die Angaben der Bevölkerungsgruppen in die Kalkulation mit einfließen, die die jeweiligen Lebensmittel nicht oder nur selten essen.

Diese Überlegungen werden gestützt durch die Ergebnisse von Mestdagh et al. (2007 b), die bei belgischen Kantinenbesuchern eine Exposition von 0,4 µg/kg bw/d alleine aus dem Mittagessen ermittelten. Dieser Wert liegt höher als die niedrigen Gesamtab-schätzungen der Exposition und deutet darauf hin, dass Menschen, die die betroffenen Lebensmittel regelmäßig essen, deutlich höher exponiert sein dürften als es die Ergebnisse der Expositionsabschätzungen vermuten lassen. Im Acrylamid-Fall hatte lediglich das *OEHHA* (2005 c) bei der Berechnung des *NSRL* unterschieden, ob Menschen ein bestimmtes Lebensmittel essen.

Die Exposition wurde fast ausschließlich mit mittleren Acrylamidgehalten berechnet. Gerade bei der Abschätzung der Exposition von Extremverzehrern war es das Ziel herauszufinden, wie stark diejenigen exponiert sind, die das meiste Acrylamid zu sich nehmen. Es ist offensichtlich, dass derjenige am stärksten exponiert ist, der ein Produkt zu sich nimmt, das hohe Acrylamidgehalte aufweist – selbst wenn die Portionsgröße nur klein ist. Für das Risikomanagement wäre die Information essentiell, wie groß die Exposition aufgrund des Verzehrs durchschnittlich großer Portionen ist, die stark belastet sind. Solche Berechnungen sind im Acrylamid-Fall nicht durchgeführt worden. Anhand von Daten der deutschen und der norwegischen Lebensmittelüberwachung konnte in der vorliegenden Analyse die Exposition in diesem Szenario exemplarisch kalkuliert werden: Alleine aus drei Produkten würde die Belastung rund 8 µg/kg bw/d betragen, was die bis dahin ermittelte durchschnittliche Exposition um etwa das 20-Fache übersteigt.

Obwohl die Exposition mit verschiedenen Verzehrsmengen und mit verschiedenen Acrylamidgehalten berechnet werden kann, entschieden sich die Behörden fast aus-

nahmslos dafür, nur einen Rechenweg anzuwenden. Diese Feststellung gewinnt an Bedeutung angesichts des hohen Stellenwertes, die Expositionsabschätzungen für die Risikobewertung haben: Wenn unstrittig ist, dass Acrylamid im Tierversuch kanzerogen wirkt und diese Wirkweise für den Menschen zwar nicht nachgewiesen werden kann, aber als plausibel angenommen wird, ist die entscheidende Frage, wie stark der Mensch exponiert ist. Indem die Exposition so niedrig wie möglich kalkuliert wurde, wurde an dieser Stelle gegen zwei zentrale Vorgaben verstoßen, die die internationalen Expertengremien für das Vorgehen bei der Risikosteuerung formuliert hatten. Zum einen sind in Risikobewertungen Hinweise zu geben, wenn Annahmen getroffen werden, um weiter arbeiten zu können, und die gewählte Vorgehensweise sollte begründet werden. Es wurde jedoch nicht dargelegt, warum man sich im Acrylamid-Fall dafür entschieden hat, nicht einmal alternative Szenarien durchzuspielen, sondern ausschließlich die geringstmögliche Exposition zugrunde zu legen. Die Analyse der Ergebnisse des Forschungsbereichs gibt keinen Hinweis darauf, dass die niedrige Exposition realistischer wäre als eine höhere, mit anderen Daten berechnete.

Die zweite zentrale Vorgabe für die Risikosteuerung, gegen die im Zusammenhang mit den Expositionsabschätzungen verstoßen wurde, ist das Vorsorgeprinzip. Millstone et al. ist bereits aufgefallen, dass die Frage, wer für dessen Anwendung zuständig ist, nicht geklärt ist, d. h., es ist nicht festgelegt, ob es ausschließlich Sache des Risikomanagements sein soll oder ob es auch bei der Erstellung von Risikobewertungen anzuwenden ist (Millstone et al., 2000). NRC wie *FAO/WHO* postulieren, dass der Schutz der Gesundheit der Verbraucher auch im Zusammenhang mit der Risikobewertung maßgeblich sein muss.

Die Europäische Umweltagentur weist außerdem darauf hin, dass zur erfolgreichen Risikosteuerung die Berücksichtigung der tatsächlichen Bedingungen gehört. Im gesundheitlichen Verbraucherschutz und im Umweltschutz haben theoretisch hergeleitete, optimistische Annahmen schon mehrfach zu nicht sachgerechten Einschätzungen der Behörden geführt, z. B. wenn bei Risikobewertungen nur eine begrenzte Zahl von Expositionspfaden oder nicht die Kombination einer Substanz mit anderen Substanzen berücksichtigt wird (UBA, 2004).

Dass keine Risikoprofile oder andere Unterlagen zu Managementstrategien gefunden werden konnten, kann daran liegen, dass es sie nicht gibt. Dieser Schluss ist nicht zwingend, denn es ist Gepflogenheit, derartige Fragen im Rahmen von internen Vorgängen zu klären (Renn/Dreyer, 2010). Wenn es aber solche Dokumente gibt, sie jedoch nicht zugänglich gemacht werden, widerspricht dies der inzwischen weit verbreiteten Einsicht, dass die Kommunikation über Risiken schon frühzeitig beginnen sollte, da sie als „demokratisches Postulat“ verstanden wird, das den Prozess der Risikosteuerung nicht behindert, sondern sogar unterstützt (Renn/Dreyer, 2010: 72). Die international aner-

kannten Standards in Bezug auf Transparenz sind nicht eingehalten worden, unabhängig davon, welche der beiden Erklärungen zutrifft.

Wie kann das Vorgehen bei der Risikosteuerung transparenter gemacht werden?

- **Kein planvolles Vorgehen erkennbar**

Die Ergebnisse der Politikfeldforschung zeigen, dass Verläufe und Ergebnisse von Politikprozessen von einer Vielzahl von Faktoren abhängig sind und zumindest in modernen westlichen Gesellschaften nicht von einer zentralen Instanz im Politikfeld auf ein Ergebnis hingesteuert werden. Schon die Auswahl der Themen, die auf die Agenda gelangen, ist nicht das Ergebnis eines rationalen Entscheidungsprozesses. Vielmehr spielen die öffentliche Stimmung und das Vorhandensein von potenziellen Lösungsmöglichkeiten eine Rolle dafür, dass politische Aktivitäten gestartet werden. Ob der Prozess am Laufen gehalten wird, wird maßgeblich dadurch bestimmt, dass sich ressourcenstarke Akteure in die Problembearbeitung mit einschalten. Wenn Informationen benötigt werden, um das Problem weiter zu bearbeiten, sind die entsprechenden Fragen zu formulieren, und wenn alle erforderlichen Informationen zur Verfügung stehen, ist das weitere Vorgehen zu planen. Der Politikprozess besteht aus einer Vielzahl von Einzelentscheidungen, und das bestmögliche Ergebnis wäre zu erwarten, wenn alle Entscheidungen rational und unter Vorliegen aller zur Verfügung stehenden Informationen getroffen werden würden. In der Realität ist das Handeln der Akteure aber nicht nur darauf ausgerichtet, den Politikprozess auf ein Ergebnis hinzusteuern, sondern sie verfolgen eigene Interessen. Insbesondere korporative Akteure sind bestrebt, ihre Machtposition im Politikfeld zu halten bzw. auszubauen, weswegen ihre Überwachung für notwendig gehalten wird.

Anhand der Modelle, die die Phasen des Politikprozesses beschreiben, lässt sich überprüfen, welche Schritte zur Problembearbeitung unternommen wurden. Allerdings wird in der Literatur bemängelt, dass die Modelle zu statisch sind. Für die Risikosteuerung wurden dezidierte Modelle von internationalen Expertengremien entwickelt, die in weiten Teilen übereinstimmen, nicht strittig sind und Bezug auf die Probleme nehmen, die beim Umgang mit kanzerogenen Substanzen auftreten können.

Nicht selten markieren Krisensituationen den Startschuss zu einem Politikprozess. Vor diesem Hintergrund lässt sich nachvollziehen, warum Acrylamid als bearbeitungswürdiges Problem eingestuft wurde: Als der Fund der Substanz in Lebensmitteln auf der Pressekonferenz im April 2002 in Schweden bekannt gegeben wurde, hat dies zu so viel Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit in der westlichen Welt geführt, dass es für politische Entscheidungsträger nicht zu rechtfertigen gewesen wäre, hierauf nicht zu reagie-

ren wäre. Mindestens ebenso schwer wie die Tatsache, dass Acrylamid eine aus der Chemieindustrie bekannte kanzerogene Substanz war, wogen dabei sicherlich die Ereignisse aus der jüngsten Vergangenheit, als die *EU-Kommission*, die Regierungen in Großbritannien und Belgien und Minister in Deutschland wegen ihres Umgangs mit Lebensmittelmissständen abgewählt wurden bzw. zurücktreten mussten. In der *New York Times* wurde die Situation so analysiert, dass

„[BSE and dioxin in poultry and pork] have shaken people’s confidence in Government nearly as much as Watergate did in the States“ (Lanchester, 1999, zitiert nach Vogel, 2012; Ergänzung durch Vogel, 2012).

In dieser Krisensituation wurde Acrylamid quasi über Nacht nach oben auf die politische Agenda katapultiert. Mit dem Agenda-Setting einher ging bereits die Phase der Politikformulierung. Einerseits wurde Forschungsbedarf in Bezug auf das Risiko durch Acrylamid formuliert, andererseits der Verminderung der Exposition bzw. der Reduktion von Acrylamidkonzentrationen in den betroffenen Produkten von politischer Seite höchste Priorität eingeräumt (z. B. FAO/WHO, 2002 a; NFCA, 2002 c). Ein Schlüsselergebnis ist das Expertentreffen, zu dem die *WHO* weniger als zwei Monate nach der schwedischen Pressekonferenz eingeladen hatte. Acrylamid wurde als besorgniserregend eingestuft, internationale Experten erstellten einen Katalog mit Forschungsfragen, und der Acrylamid-Fall nahm an Fahrt auf. Die *WHO* hat aber die Abarbeitung des Fragenkataloges nicht weiter verfolgt und ist im Acrylamid-Fall nicht mehr an relevanter Stelle in Erscheinung getreten.

Schon kurz nach dem Expertentreffen begann man in Deutschland, Daten für das *Minimierungskonzept* zu sammeln, d. h., obwohl die Phase der Informationsbeschaffung gerade erst begonnen hatte, wurde das Risikomanagement schon aktiv.

Wie kann ein planvolles Vorgehen bei der Risikosteuerung sichergestellt werden?

- **Das Risikomanagement hat internationale Vorgaben nicht befolgt**

Für Politikprozesse, in denen es um die Risikosteuerung kanzerogener Substanzen geht, gibt es in Form der Modelle der internationalen Expertengremien dezidiert formulierte Vorschläge, welche Fragestellungen zur Lösungsfindung zu bearbeiten sind. Frühzeitig ist z. B. ein Risikoprofil zu erstellen, das eine Beschreibung der Situation enthält, insbesondere der betroffenen Produkte, der dem Risiko ausgesetzten Werte (z. B. Gesundheit), möglicher Auswirkungen des Risikos, der Wahrnehmung der Verbraucher und der Verteilung von Risiken und Nutzen. Wenn eine Risikobewertung angefordert wird, sind Anforderungen für die Fälle zu formulieren, in denen mit Annahmen gearbeitet werden muss, die nicht wissenschaftlich zu begründen sind, und die Ergebnisse der Risikobe-

wertungen sind schließlich zu analysieren (FAO/WHO, 1997). Es wurde bereits beschrieben, dass keine Informationen zum strategischen Vorgehen ausfindig gemacht werden konnten – dementsprechend bleibt unklar, ob die für das Risikoprofil relevanten Fragen geklärt wurden. Einen Hinweis gibt Busk (2010), laut dem die Aktivitäten der WHO zu Beginn des Acrylamid-Falls nicht vom Risikomanagement ausgingen.

Als zentrale Managementaufgabe ist gemäß *FAO/WHO* (1997) festzulegen, was akzeptable Risiken sind – laut Renn/Klinke (2013) und Renn et al. (2011) die schwierigste Aufgabe im Managementprozess. Über diese Frage wurde nicht öffentlich mit den Stakeholdern beraten, und daher ist es Schlussfolgerung der vorliegenden Analyse, dass das akzeptable Risiko im Zusammenhang mit Acrylamid nicht bestimmt wurde.

Im Acrylamid-Fall wurde die Existenz eines Krebsrisikos für den Menschen trotz des fehlenden wissenschaftlichen Beweises von Experten nicht in Frage gestellt. Schätzungen zur Anzahl der durch Acrylamid verursachten Krebserkrankungen bewegen sich zwischen 0,037 und sieben Fällen pro zehntausend Einwohner. Die *FDA* verfolgte zumindest bis in die 1980er Jahre konsequent die Strategie, dass sie auf jeden Fall Maßnahmen ergreift, wenn das Risiko bei vierzig Fällen pro zehntausend Einwohner liegt, und auf keinen Fall einschreitet, wenn weniger als 0,01 Fälle in Rede stehen. Bei Risiken der mittleren Größenordnung schreitet sie ein, wenn die Maßnahmen nicht mehr als zwei Millionen USD Kosten pro gerettetem Fall verursachen (Travis et al., 1987). Im Acrylamid-Fall hat die *FDA* nicht durchgegriffen, obwohl das Argument der Kosten in Bezug auf die Maßnahmen nicht diskutiert worden war.

Das Risikomanagement hat nicht die gesellschaftlichen Folgekosten der Acrylamidexposition dargelegt, die zu einer nennenswerten Belastung des Gesundheitssystems führen können. Darmkrebs ist beispielsweise eine Krebsart, für die unstrittig ist, dass die Ernährung einen entscheidenden Einfluss auf ihre Entstehung hat, und aus den vorliegenden Daten kann nicht abgeleitet werden, dass Acrylamid in diesem Zusammenhang keine Rolle spielt. Das Deutsche Krebsforschungszentrum beziffert die Kosten für eine Chemotherapie – also einen Baustein – zur Behandlung einer Darmkrebserkrankung auf 20.000 Euro (DKFZ, 2014). Unter den etwa achtzig Millionen Deutschen kommt es den genannten Schätzungen zufolge jährlich zu 296 bis 56.000 Krebsfällen durch Acrylamid. Angenommen, es handelte sich hierbei in erster Linie um Darmkrebs und alle Patienten würden eine Chemotherapie benötigen, würde alleine dieser einzelne Behandlungsschritt das Gesundheitssystem mit einem Betrag belasten, der zwischen sechs Millionen und mehr als einer Milliarde Euro liegt.

Das Risikomanagement fordert **Risikobewertungen** an, um auf der Basis ihrer Ergebnisse Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, die anschließend zu bewerten sind. Trotz fünf Risikobewertungen im Acrylamid-Fall waren Handlungsempfehlungen nicht Ge-

genstand von Ereignissen – abgesehen von der mehrfach getätigten Aussage, dass man weitere Forschungsergebnisse abwarten wolle, bevor über die Einführung von Maßnahmen entschieden würde. In Bezug auf die Bewertung von *JECFA* aus 2005 berichtet Busk (2010) sogar explizit, dass deren Ergebnisse das Risikomanagement nicht beeinflusst haben.

Im Acrylamid-Fall konnten keine Vorgaben für die Risikobewertung ausfindig gemacht werden, obwohl nicht-wissenschaftliche Einflüsse in den Risikobewertungen evident sind. Die Risikobewertung von Acrylamid erfolgte unter einem so hohen Maß an Unsicherheit, dass sie nur unter bestimmten Annahmen erstellt werden konnte, die nicht auf wissenschaftlichen Fakten basieren. Internationale Expertengremien fordern Leitlinien für das Vorgehen in diesen Situationen.

Es konnte im Rahmen der Analyse nicht immer zweifelsfrei geklärt werden, ob die wenigen eingeführten Maßnahmen verbindlich waren, und unklar bleibt auch, inwieweit sie tatsächlich umgesetzt werden, z. B. ob die Hersteller tatsächlich Zubereitungsempfehlungen auf den Pommes-Verpackungen abdrucken oder ob sich die Gastronomie an die 175 °C-Marke hält. Keine Informationen gibt es darüber, ob Maßnahmen auch evaluiert wurden.

Wieso werden die internationalen Vorgaben zur Risikosteuerung nicht eingehalten?

• Forschungsfragen wurden nicht beantwortet

Die Analyse zeigt, dass die beiden Fragestellungen „Reduktion“ und „Risiko“ bearbeitet wurden, obwohl es keine erkennbare Koordination der Forschungsaktivitäten gab. Allerdings konnten für keinen Forschungsbereich die Fragen beantwortet werden, deren Bearbeitung die Akteure sich vorgenommen hatten:

- Analyseverfahren konnten nicht mittels Proficiency-Tests validiert werden.
- Es gibt keine vollständige Liste mit Produkten, in denen Acrylamid enthalten ist.
- Die Mechanismen der Entstehung sind nicht vollständig verstanden.
- Die Entwicklung von Reduktionsverfahren wurde früh eingestellt, obwohl es keine Hinweise darauf gibt, dass alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind.
- Die zentralen toxikologischen Fragen konnten nicht mit dem gewünschten Maß an Sicherheit geklärt werden: Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen, Wirkmodus von Acrylamid und die Existenz von Schwellenwerten.

- Die Expositionsrechnungen sind höchst unsicher.
- Die Bioverfügbarkeit konnte nicht aufgeklärt werden.
- Es bleibt unklar, ob Acrylamid beim Menschen krebserregend wirkt.

Im Acrylamid-Fall fand keine erkennbare Koordination statt, und die Analyse ergab, dass die Beantwortung von Fragestellungen als dringlich angesehen wurde, die in den Modellen zur Risikosteuerung als mit den zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Methoden unlösbar bezeichnet werden, was insbesondere für die Forschungsbereiche im Fragenkomplex „Risiko“ gilt.

Koordination ist gerade in den Fällen notwendig, in denen die Beantwortung von Forschungsfragen unverzichtbar für die Problembearbeitung ist, denn „die Wissenschaft“ hat keine Struktur. Weder können allgemeingültige Ziele formuliert noch kann die Bearbeitung bestimmter Fragestellungen erzwungen werden. Im Normalfall produzieren Wissenschaftler Arbeitsergebnisse, und im Nachhinein werden die relevanten Beiträge ausgewählt (Gläser/Lange, 2007). Wenn man Antworten auf bestimmte Fragestellungen möglichst zeitnah erhalten will, wird dies ohne konkrete Vorgaben kaum möglich sein. Insbesondere bei der Klärung von Themen, die mit Unsicherheit behaftet sind, wird die Planung von Forschungsaktivitäten als notwendig angesehen (UBA, 2004). Auch Jackson/Jansen (2010) halten die Koordination an dieser Stelle für unerlässlich, um die in Anbetracht der zur Verfügung stehenden Methoden bestmöglichen wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zu erzielen. Sie schlagen vor, dass die *Codex-Committees* die Forschung koordinieren könnten.

Wieso werden Forschungsfragen zur Bearbeitung gestellt, deren Beantwortung unrealistisch ist? Wieso wird nicht überprüft, ob die Beantwortung der Forschungsfragen für die Risikosteuerung notwendig ist? Wer entscheidet, wann ausreichend viele Forschungsergebnisse für die Risikosteuerung vorliegen? Wie kann sichergestellt werden, dass für die Risikosteuerung relevante Forschungsergebnisse aufgegriffen werden?

- **Zwei Forschungsergebnisse haben den Verlauf der Risikosteuerung maßgeblich bestimmt**

Im Acrylamid-Fall hatten zwei Forschungsergebnisse einen durchschlagenden Einfluss im Politikprozess, was sehr ungewöhnlich ist (Gellner, 1994). Obwohl eine Risikobewertung sehr viel mehr beinhaltet als die Ergebnisse epidemiologischer Studien, klang die öffentliche Aufmerksamkeit nach der Veröffentlichung der Studien von Mucci et al. und Pelucchi et al. im Frühjahr 2003 wieder ab. Das Schweizerische *BAG* berief sich

später explizit auf diese Studien, als es bekannt gab, keine Maßnahmen einführen zu wollen (BAG, 2004 c). Dies ist bemerkenswert vor dem Hintergrund, dass man die Vorgehensweise von Mucci et al. zuvor noch ausführlich kritisiert hatte (Beer et al., 2003). Wenn einzelne Forschungsbereiche die behördliche Beurteilung von Sachverhalten bestimmen, wird dies in der Literatur als „institutionelle Unkenntnis“ bezeichnet (UBA, 2004), die einer erfolgreichen Problembearbeitung entgegensteht.

9 Schlussbemerkung: Kann Risikosteuerung ohne einen Risikorat funktionieren?

Die Intransparenz im Politikfeld und der Mangel an Koordination sind die beiden zentralen Erklärungen für den Misserfolg im Acrylamid-Fall. Wie sich diese Faktoren auf die Risikosteuerung auswirken, zeigt die Ergebnismatrix in Tabelle 9.1:

Tabelle 9.1: Ergebnismatrix

Hemmnisse	Unübersichtlichkeit		
	Zeit	Akteure	Koordination
	Komprimierung der Chronologie nicht möglich	Enge Verbindung zwischen Exekutive und Wirtschaft	Inhaltliche Vorgaben und Aufsicht über den Prozess fehlten
FK „Reduktion“ Reduktionsverfahren sind vorhanden.	Die Risikokommunikation schaffte keine Transparenz im Politikfeld.	Weichenstellungen zur Risikosteuerung erfolgten unter Ausschluss der Öffentlichkeit.	Ineffektives Vorgehen führte zu suboptimalem Ergebnis, Verstöße gegen Konventionen zur Risikosteuerung blieben wg. Intransparenz unbeachtet.
FK „Risiko“ Krebsrisiko für den Menschen ist plausibel.			
Risikomanagement Problemlösung war nicht zielorientiert	Intransparenz ließ Verstöße gegen Konventionen zur Risikosteuerung unbeachtet. Mangelnde Koordination hätte eigeninitiatives Vorgehen zwingend erforderlich gemacht. Intransparenz ermöglichte Irreführung der Verbraucher.		

Acrylamid gilt unverändert als „wahrscheinlich krebserregend“, und es ist bekannt, wie die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln reduziert werden können. Die Risikosteuerung erfolgte an entscheidenden Stellen hinter verschlossenen Türen, und für die Öffentlichkeit, sogar für die Entscheidungsträger ist es schwierig, sich ein Bild über den Prozess zu verschaffen. Das Vorgehen der Akteure war nicht für die erfolgreiche Bearbeitung des Themas geeignet, was wegen der Intransparenz im Politikfeld aber nur schwierig nachweisbar ist. Aufgrund der Intransparenz war es zudem leicht möglich, die Verbraucher mit vermeintlichen Erfolgsmeldungen in die Irre zu führen.

Die Analyse des Acrylamid-Falls führt zu drei wichtigen Schlussfolgerungen:

- Die Exposition hat sich nicht nachweislich verändert.
- Es besteht wenig Anlass zu der Annahme, dass andere Lebensmittelvorfälle unter den beschriebenen Rahmenbedingungen besser bearbeitet werden.

- In erheblichem Ausmaß wurden öffentliche Gelder für die Bearbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen ausgegeben, die für den gesundheitlichen Verbraucherschutz überwiegend irrelevant sind.

Möglicherweise ist der Acrylamid-Fall noch nicht zu Ende. Da die Unübersichtlichkeit die Hemmnisse im Politikfeld überwiegt, könnte es laut Lehrbuch immer noch zu einer rationalen Problemlösung kommen. Es bleibt also zu hoffen, dass sich das Risikomanagement im Acrylamid-Fall doch noch zu einer ernsthaften, zielorientierten Abwägung von Handlungsoptionen entschließt. Mehr Informationen wird man hierfür jedenfalls nicht mehr bereitstellen können.

Es ist sicher unstrittig, dass es größere Risiken im Leben der Menschen gibt als das aus Acrylamid in Lebensmitteln und auch drängendere Probleme, die einer Regulierung bedürfen. Man hat aber Acrylamid seinerzeit weit oben auf die politische Agenda gesetzt und viel in seine Erforschung investiert. Nachdem sich herausgestellt hat, dass die Exposition gegenüber der Substanz mindestens so besorgniserregend ist wie ursprünglich angenommen, ist das Vorgehen der Akteure nicht plausibel.

Um sicherzustellen, dass die Risikosteuerung von Lebensmittelvorfällen in Zukunft einen Beitrag zum gesundheitlichen Verbraucherschutz leistet, sind Vorschläge für die Neustrukturierung des Politikfeldes auszuarbeiten. Die Ergebnisse des Acrylamid-Falls legen den Schluss nahe, dass folgende Veränderungen unerlässlich sind:

- Der Verbraucherschutz ist zu stärken.
- Die Nähe zwischen Exekutive und Wirtschaft ist aufzulösen.
- Eine koordinierende Instanz ist einzurichten.

Wenn der gesundheitliche Verbraucherschutz im Politikfeld tatsächlich oberste Priorität haben soll, muss der politische Verbraucherschutz unbedingt gestärkt werden. Bei der Risikosteuerung ist sicherzustellen, dass in Zweifelsfällen zugunsten der Verbraucher entschieden wird, wie es im Vorsorgeprinzip niedergelegt ist und z. B. *FAO/WHO* und *FDA* explizit postulieren. Im Acrylamid-Fall geschah dies nicht: Die Risikobewertung setzte die Exposition zu niedrig an, und in Deutschland täuschte das Risikomanagement die Verbraucher über die Entwicklung der Acrylamidgehalte. Trotz aller Bekenntnisse zur Transparenz im Politikfeld nach der *BSE*-Krise zeigt die Analyse des Acrylamid-Falls, dass die Exekutive an entscheidenden Stellen maßgeblich an der Schaffung von Intransparenz beteiligt war.

Die formale Anordnung von Risikobewertung und Risikomanagement ist eine Frage von untergeordneter Bedeutung in Bezug auf den Erfolg bei der Risikosteuerung. Ent-

scheidend ist ein systematisches Vorgehen, und das kann nur ein unabhängiger und übergeordneter Risikorat sicherstellen, der eine koordinierende Funktion für die Schnittstellen zwischen Risikobewertung und Risikomanagement übernimmt und dafür Sorge trägt, dass die relevanten Fragen zeitnah auf die Agenda kommen und die Risiko- steuerung nicht ins Stocken gerät.