

# **Vulnerabilität und Resilienz als Trends der Risikoforschung**

**Eine Rekonstruktion ihrer quantitativen und qualitativen Entwicklung und  
Verbreitung in der Risikoforschung und in ihren Perspektiven von 1973 bis 2017  
auf der Basis einer disziplinübergreifenden Internetanalyse**

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  
**Celia Norf**  
aus Köln

Hauptberichter: Professor Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn  
Mitberichter: Professor Dr. Alexander Fekete

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Juli 2020



Für meine Eltern in tiefer Dankbarkeit und Verbundenheit.

Mein großer Dank gilt außerdem meinem Doktorvater Professor Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn und meinem Zweitgutachter Professor Dr. Alexander Fekete. Ihre stetige Unterstützung und kritische Begleitung ließen mich die vielen Schritte meiner Promotion mit Neugier, Ausdauer und Zuversicht bewältigen.

Ich danke auch den vielen weiteren Menschen, die mich im Promotionsverlauf auf verschiedene Weise unterstützt haben. Immer aus vollem Herzen an mich geglaubt haben meine wunderbare Familie und großartigen Freundinnen und Freunde aus aller Welt. Meine tollen Kolleginnen und Kollegen, die ich unter anderem im Rahmen meiner Forschungsarbeiten an der Technischen Hochschule Köln und der Universität Venedig sowie über das Graduierten-Netzwerk „Zivile Sicherheit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kennenlernen durfte, ließen mich in der Risiko- und Sicherheitsforschung ein wissenschaftliches Zuhause finden. Die hilfsbereiten Mitarbeitenden der Universität Stuttgart und der TH Köln standen mir bei allen Anliegen mit Rat und Tat zur Seite.



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	7
Tabellenverzeichnis.....	14
Abkürzungsverzeichnis .....	17
Zusammenfassung.....	18
Abstract .....	21
1 Einleitung .....	24
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung .....	24
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen.....	26
1.3 Forschungsvorgehen und Aufbau der Untersuchung .....	28
2 Theoretische Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs.....	31
2.1 Risikoforschung.....	31
2.1.1 Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive.....	35
2.1.2 Medizinische Risikoperspektive.....	35
2.1.3 Ökologische Risikoperspektive .....	36
2.1.4 Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive.....	37
2.1.5 Ökonomische Risikoperspektive .....	38
2.1.6 Psychologische Risikoperspektive.....	38
2.1.7 Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive .....	39
2.1.8 Entwicklungsphasen der Risikoforschung.....	45
2.1.9 Integrative Risikoperspektive .....	48
2.2 Vulnerabilität.....	52
2.3 Resilienz .....	56
2.4 Begleitbegriffe zu Vulnerabilität und Resilienz .....	61
3 Theoretische Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung.....	70
3.1 Trend- und Zukunftsforschung.....	70
3.1.1 Trendforschung.....	71
3.1.2 Zukunftsforschung.....	74
3.2 Diffusionsforschung .....	76
3.2.1 Diffusionstheorie .....	77
3.2.2 Systemanalytische Kurvenmodelle.....	81
3.2.3 Struktur wissenschaftlicher Revolutionen .....	84



6.3.2.5 Angabe von Definitionen.....	202
6.3.2.6 Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis.....	205
6.3.2.6.1 Vulnerabilität .....	211
6.3.2.6.2 Resilienz.....	216
7 Abschlussdiskussion.....	222
7.1. Kontextgebundene Abschlussdiskussion.....	222
7.1.1 Vulnerabilität .....	223
7.1.2 Resilienz .....	230
7.1.3 Vergleich von Vulnerabilität und Resilienz und externe Einflüsse.....	237
7.2 Kontextungebundene Abschlussdiskussion.....	243
7.2.1 Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs .....	243
7.2.2 Trend- und Zukunftsforschung und Diffusionstheorie .....	249
8 Grenzen, Relevanz und Ausblick .....	254
8.1 Methodische und konzeptionelle Grenzen .....	254
8.2 Relevanz für die Risikoforschung und das Risikomanagement .....	261
8.3 Anknüpfungspunkte und Bedarfe für zukünftige Forschung .....	264
Anhang .....	269
Anhang A. Vulnerabilität .....	269
Anhang A. i) Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive.....	269
Anhang A. ii) Integrative Risikoperspektive .....	272
Anhang A. iii) Psychologische Risikoperspektive .....	275
Anhang A. iv) Medizinische Risikoperspektive .....	277
Anhang A. v) Ökonomische Risikoperspektive .....	280
Anhang A. vi) Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive .....	282
Anhang A. vii) Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive.....	285
Anhang A. viii) Ökologische Risikoperspektive .....	287
Anhang B. Resilienz.....	290
Anhang B. i) Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive.....	290
Anhang B. ii) Integrative Risikoperspektive .....	293
Anhang B. iii) Medizinische Risikoperspektive.....	295
Anhang B. iv) Psychologische Risikoperspektive.....	298
Anhang B. v) Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive .....	300
Anhang B. vi) Ökonomische Risikoperspektive .....	303

Anhang B. vii) Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive .....	305
Anhang B. viii) Ökologische Risikoperspektive .....	308
Literaturverzeichnis.....	311



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. IRGC-Modell von Risiko-Governance. ....	49
Abbildung 2. Erweiterung des Vulnerabilität-Konzepts. ....	56
Abbildung 3. Überblick verschiedener Resilienz-Ansätze. ....	68
Abbildung 4. Kernelemente des Diffusionsprozesses. ....	78
Abbildung 5. Innovations-Entscheidungs-Prozess. ....	79
Abbildung 6. S-Kurve der Diffusion und Adopterkategorien. ....	80
Abbildung 7. Innovations-Entwicklungs-Prozess. ....	80
Abbildung 8. Evolon-Modell. ....	82
Abbildung 9. Substitution von Primärenergie am Beispiel der USA. ....	83
Abbildung 10. Prozess wissenschaftlicher Revolutionen. ....	86
Abbildung 11. Verbreitung von Inter- und Transdisziplinarität in der Risikoforschung: 1970-2017. ....	91
Abbildung 12. Verbreitung von Formalisierungen in der Risikoforschung: 1970-2017. ....	92
Abbildung 13. Beispiel für Literatursuche im Katalog PLUS. ....	100
Abbildung 14. Beispiel für Anzeige des Suchergebnisses im Katalog PLUS. ....	100
Abbildung 15. Beispiel für Ergebnisdokumentation in Datenbank. ....	102
Abbildung 16. Beispiel für Aufzählung. ....	103
Abbildung 17. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1950-2017. ....	120
Abbildung 18. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1950-1989. ....	120
Abbildung 19. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1990-2017. ....	121
Abbildung 20. Online-Suchanfragen nach Vulnerabilität und Resilienz ....	123
Abbildung 21. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1960-2017. ....	124
Abbildung 22. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1960-1989. ....	125
Abbildung 23. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1990-2017. ....	125
Abbildung 24. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017. ....	129
Abbildung 25. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1994. ....	130
Abbildung 26. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1994-2010. ....	130
Abbildung 27. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 2010-2017. ....	131
Abbildung 28. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017. ....	132
Abbildung 29. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2000. ....	133

Abbildung 30. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2011. ....	134
Abbildung 31. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2011-2017. ....	135
Abbildung 32. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017. ..	141
Abbildung 33. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1994. ..	142
Abbildung 34. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1994-2012. ..	142
Abbildung 35. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2012-2017. ..	143
Abbildung 36. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017. ....	144
Abbildung 37. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2000. ....	145
Abbildung 38. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2011. ....	146
Abbildung 39. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2011-2017. ....	147
Abbildung 40. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017.....	153
Abbildung 41. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1995.....	154
Abbildung 42. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1995-2002.....	154
Abbildung 43. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2002-2010.....	155
Abbildung 44. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2010-2017.....	156
Abbildung 45. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017. ....	157
Abbildung 46. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-1990. ....	158
Abbildung 47. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1990-2000. ....	159
Abbildung 48. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2010. ....	160
Abbildung 49. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2010-2017. ....	161
Abbildung 50. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017 .....	163
Abbildung 51. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2005. ....	164
Abbildung 52. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2005-2012. ....	164
Abbildung 53. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2012-2017. ....	165

Abbildung 54. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017.....	166
Abbildung 55. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2002.....	167
Abbildung 56. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2002-2008.....	167
Abbildung 57. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2008-2017.....	168
Abbildung 58. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	169
Abbildung 59. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2004.....	170
Abbildung 60. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2004-2012.....	170
Abbildung 61. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2012-2017.....	171
Abbildung 62. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	171
Abbildung 63. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2002.....	172
Abbildung 64. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2002-2011.....	173
Abbildung 65. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2011-2017.....	173
Abbildung 66. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	174
Abbildung 67. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.....	175
Abbildung 68. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2010.....	176
Abbildung 69. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.....	176
Abbildung 70. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	177
Abbildung 71. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2002.....	178
Abbildung 72. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2002-2012.....	179
Abbildung 73. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2012-2017.....	179
Abbildung 74. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	180
Abbildung 75. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2007.....	181

Abbildung 76. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2007-2011.....	182
Abbildung 77. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2011-2017.....	182
Abbildung 78. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	183
Abbildung 79. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2007.....	184
Abbildung 80. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2007-2011.....	185
Abbildung 81. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2011-2017.....	185
Abbildung 82. Thematische Schwerpunkte von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt. ....	190
Abbildung 83. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt. ....	196
Abbildung 84. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt. ....	196
Abbildung 85. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven. ....	198
Abbildung 86. Nennung von Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt.....	199
Abbildung 87. Nennung von Vulnerabilität in Artikeln mit Fokus auf Resilienz in der Risikoforschung insgesamt. ....	200
Abbildung 88. Nennung des Gegenübers von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven. ....	201
Abbildung 89. Angabe von Definition(en) von Vulnerabilität in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt.....	202
Abbildung 90. Angabe von Definition(en) von Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Resilienz in der Risikoforschung insgesamt. ....	203
Abbildung 91. Angabe von Definition(en) von Vulnerabilität bzw. Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven. ....	204
Abbildung 92. Begleitbegriffe bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt. ....	207
Abbildung 93. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017. ....	270
Abbildung 94. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001. ....	271
Abbildung 95. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2011. ....	271
Abbildung 96. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2011-2017. ....	272
Abbildung 97. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017. ....	272

Abbildung 98. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 1973-2001.....	273
Abbildung 99. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 2012-2017.....	274
Abbildung 100. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 2012-2017.....	274
Abbildung 101. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017. ....	275
Abbildung 102. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2001. ....	276
Abbildung 103. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 2001-2011. ....	276
Abbildung 104. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 2011-2017. ....	277
Abbildung 105. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	277
Abbildung 106. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2002.....	278
Abbildung 107. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 2002-2011.....	279
Abbildung 108. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 2011-2017.....	279
Abbildung 109. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	280
Abbildung 110. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2002.....	281
Abbildung 111. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 2002-2012.....	281
Abbildung 112. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 2012-2017.....	282
Abbildung 113. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	282
Abbildung 114. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2003.....	283
Abbildung 115. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2003-2010.....	284
Abbildung 116. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2003-2010.....	284
Abbildung 117. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	285
Abbildung 118. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.....	286
Abbildung 119. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2010.....	286

Abbildung 120. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.....	287
Abbildung 121. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	287
Abbildung 122. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2000.....	288
Abbildung 123. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 2000-2010.....	289
Abbildung 124. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 2010-2017.....	289
Abbildung 125. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	290
Abbildung 126. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.....	291
Abbildung 127. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2011.....	292
Abbildung 128. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.....	292
Abbildung 129. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017...	293
Abbildung 130. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2002...	294
Abbildung 131. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2002-2011...	294
Abbildung 132. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2011-2017...	295
Abbildung 133. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	295
Abbildung 134. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2002.....	296
Abbildung 135. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2002-2011.....	297
Abbildung 136. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2011-2017.....	297
Abbildung 137. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	298
Abbildung 138. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive 1973-2001.....	299
Abbildung 139. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2001-2010.....	299
Abbildung 140. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2010-2017.....	300
Abbildung 141. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	300
Abbildung 142. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001.....	301
Abbildung 143. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2010.....	302

Abbildung 144. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.....	302
Abbildung 145. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.....	303
Abbildung 146. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2001.....	304
Abbildung 147. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2001-2010.....	304
Abbildung 148. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2010-2017.....	305
Abbildung 149. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.....	305
Abbildung 150. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001.....	306
Abbildung 151. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2010.....	307
Abbildung 152. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.....	307
Abbildung 153. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.	308
Abbildung 154. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2001.	309
Abbildung 155. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2001-2010.	309
Abbildung 156. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2010-2017.	310

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Aufbau der Dissertation .....	30
Tabelle 2. Übersicht über verschiedene Perspektiven der Risikoforschung .....	34
Tabelle 3. Übersicht über sozialwissenschaftliche Perspektiven der Risikoforschung .....	41
Tabelle 4. Übersicht über ausgewählte Definitionen von Vulnerabilität .....	54
Tabelle 5. Übersicht über ausgewählte Definitionen von Resilienz .....	59
Tabelle 6. Übersicht über Begleitbegriffe .....	62
Tabelle 7. Gängige Missverständnisse in der Analyse von Trends.....	72
Tabelle 8. Übersicht über Perspektivsuchbegriffe und Synonyme .....	97
Tabelle 9. Suchschema der quantitativen Rekonstruktion .....	99
Tabelle 10. Verfahren der qualitativen Rekonstruktion .....	112
Tabelle 11. Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion .....	118
Tabelle 12. Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion .....	127
Tabelle 13. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung.....	129
Tabelle 14. Risikoperspektivspezifische Nutzergruppen von Vulnerabilität.....	135
Tabelle 15. Jährliche Platzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität .....	137
Tabelle 16. Gesamtplatzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität .....	139
Tabelle 17. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung.....	141
Tabelle 18. Risikoperspektivspezifische Nutzergruppen von Resilienz .....	147
Tabelle 19. Jährliche Platzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Resilienz.....	149
Tabelle 20. Gesamtplatzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Resilienz.....	151
Tabelle 21. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung.....	153
Tabelle 22. Platzierung der Risikoperspektiven in 2017 bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz ...	162
Tabelle 23. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus .....	163
Tabelle 24. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus .....	166
Tabelle 25. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus .....	169
Tabelle 26. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus .....	172
Tabelle 27. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a.ingenieurwissenschaftlichem Fokus .....	175



Tabelle 28. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus.....	178
Tabelle 29. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus.....	181
Tabelle 30. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus.....	184
Tabelle 31. Anzahl an Artikeln mit Zuordnung zu Leitperspektive .....	188
Tabelle 32. Perspektivspezifische Themenschwerpunkte im Kontext der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz.....	192
Tabelle 33. Perspektivspezifische Begleitbegriffe bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz .....	209
Tabelle 34. Inhaltliches Verständnis von Vulnerabilität der verschiedenen Risikoperspektiven .....	215
Tabelle 35. Inhaltliches Verständnis von Resilienz der verschiedenen Risikoperspektiven.	221
Tabelle 36. Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion .....	223
Tabelle 37. Qualitative und quantitative Rekonstruktion von Vulnerabilität als Trend der Risikoforschung und ihren Perspektiven.....	228
Tabelle 38. Qualitative und quantitative Rekonstruktion von Resilienz als Trend der Risikoforschung und ihren Perspektiven.....	235
Tabelle 39. Gemeinsamkeiten in der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz sowie mögliche Einflüsse durch externe Ereignisse und allgemeine wissenschaftliche Trends.....	241
Tabelle 40. Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven in den unterschiedlichen Risikoperspektiven 2017 und Zuordnung zur jeweiligen Nutzergruppe.....	269
Tabelle 41. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus.....	270
Tabelle 42. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus.....	273
Tabelle 43. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus .....	275
Tabelle 44. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus.....	278
Tabelle 45. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus .....	280
Tabelle 46. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus .....	283
Tabelle 47. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ingenieurwissenschaftlichem Fokus .....	285
Tabelle 48. Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus .....	288
Tabelle 49. Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven in den unterschiedlichen Risikoperspektiven 2017 und Zuordnung zur jeweiligen Nutzergruppe.....	290
Tabelle 50. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus.....	291

Tabelle 51. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus.....	293
Tabelle 52. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus.....	296
Tabelle 53. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus .....	298
Tabelle 54. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ingenieurwissenschaftlichem Fokus .....	301
Tabelle 55. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus .....	303
Tabelle 56. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus .....	306
Tabelle 57. Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus .....	308

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
AKNZ	Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BKA	Bundeskriminalamt
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
bzw.	beziehungsweise
DKKV	Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge
EU	Europäische Union
Fraunhofer IOSB	Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
i.e.	id est, übersetzbar mit „dass heißt“
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change/ Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen
IRGC	International Risk Governance Council
ISBN	Internationale Standardbuchnummer
ISSN	Internationale Standardnummer für fortlaufende Sammelwerke
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
IZEW	Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften der Eberhard Karls Universität Tübingen
KRITIS	Kritische Infrastrukturen
SARF	Social Amplification of Risk Framework
TH Köln	Technische Hochschule Köln
u.a.	unter anderem
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UNISDR	Internationale Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen
UNOCHA	Amt der Vereinten Nationen für die Koordinierung humanitärer Angelegenheiten
vs.	versus
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
z.B.	zum Beispiel

## Zusammenfassung

Die Konzepte Vulnerabilität und Resilienz stehen im Fokus der wissenschaftlichen und praktischen Diskussion um Risiko und (Un-)Sicherheit. Jedoch ist man sich bis jetzt auf der Seite sowohl der Risikoforschung als auch des Risikomanagements uneinig über ihre inhaltliche Bedeutung und ihren Nutzen für eine problemgerechte Risikobehandlung.

Im Zuge dessen finden sich viele Aufbereitungen der Konzept-Karrieren sowie der unterschiedlichen Verständnisse und Anwendungen in Forschung und Management. Allerdings beziehen sich diese auf einzelne Anwendungsfelder, wie z.B. Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, bzw. stellen im Vergleich mehrerer Perspektiven darin herrschende Verständnisse überblickartig dar und gehen auf quantitative und inhaltliche Entwicklungen der Konzepte nicht detailliert ein. Gegenüberstellungen von Vulnerabilität und Resilienz fokussieren meist inhaltliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten aktueller Verständnisse und vergleichen nicht ihre quantitative und qualitative Diffusion über einen längeren Zeitraum.

Diese Forschungslücken adressierend, ist das Ziel der Dissertation, die detaillierte und systematische Zusammenführung der quantitativ-zeitlichen und qualitativ-inhaltlichen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends der Risikoforschung, unter Berücksichtigung aller relevanten Risikoperspektiven und für einen längeren Untersuchungszeitraum. Dies erlaubt zudem den Vergleich der quantitativen und qualitativen Diffusion der Konzepte in den verschiedenen Perspektiven sowie die Untersuchung des Einflusses externer katastrophaler Ereignisse und allgemeiner wissenschaftlicher Trends auf diese Diffusion sowie der Einflussnahme von einigen Perspektiven auf die Konzept-Diffusion in anderen. Für dieses Ziel geht die vorliegende Dissertation zwei Forschungsfragen nach:

1. Wie entwickelten und verbreiteten sich Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven quantitativ von 1973 bis 2017?
2. Wie entwickelten und verbreiteten sich die inhaltlichen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017

Zur Beantwortung der *ersten Forschungsfrage* bereitet die quantitative Rekonstruktion die *quantitativ-zeitliche Diffusion* von Vulnerabilität und Resilienz in Risikoforschung auf. Mittels eines speziell-entwickelten Suchverfahrens sucht die Arbeit in einem online-basierten Suchportal, das mehrere disziplinspezifische Datenbanken umfasst, nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit Fokus auf Vulnerabilität bzw. Resilienz, die von 1973 bis 2017 von

den verschiedenen Risikoperspektiven veröffentlicht wurden. Diese Veröffentlichungszahlen sind die Basis für die Beschreibung der quantitativen Diffusion der beiden Konzepte in der Risikoforschung insgesamt sowie den verschiedenen Perspektiven.

Zur Beantwortung der *zweiten Forschungsfrage* untersucht die qualitative Rekonstruktion die *Entwicklung und Verbreitung der inhaltlichen Verständnisse* der beiden Konzepte in den verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017 und vergleicht diese. Dafür wird jeder, für die quantitative Rekonstruktion genutzte und online-verfügbare Artikel, nach den Richtlinien der qualitativen Inhaltsanalyse systematisch ausgewertet. Diese Auswertung erfolgt auf Grundlage von sechs Kernfragen, die die aktuelle Diskussion um Vulnerabilität und Resilienz widerspiegeln:

1. Welcher Risikoperspektive entspricht der Artikel inhaltlich?
2. Welchen thematischen Schwerpunkt setzt der Artikel?
3. Nutzt der Artikel das Konzept im Rahmen einer konzeptionellen Auseinandersetzung, einer Entwicklung einer Methode oder eines Fallbeispiels?
4. Nennt der Artikel das jeweilige konzeptionelle Gegenüber?
5. Definiert der Artikel, der Vulnerabilität oder Resilienz nutzt, das Konzept und wenn ja, nutzt er bekannte Definitionen oder entwickelt er sie neu bzw. weiter?
6. Wie ist das inhaltliche Verständnis von Vulnerabilität oder Resilienz? Welche Begleitbegriffe werden bei der Nutzung des Konzepts gewählt, unabhängig davon, ob er es definiert oder ohne Erklärung verwendet? Falls Definitionen genannt werden, wie wird Vulnerabilität und Resilienz definiert?

Zur Strukturierung und Zusammenführung der Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion wird ein Bezugsrahmen entwickelt. Dieser basiert auf der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven sowie auf der Trend- und Zukunftsforschung und der Diffusionsforschung und umfasst vier Entwicklungsphasen, die jeweils eine spezifische quantitative Konzept-Nutzung und ein eigenes inhaltliches Konzept-Verständnis umfassen (1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart, 2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung, 3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung, 4. Kanonisierung bzw. Sättigung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg).

In der kontextgebundenen Abschlussdiskussion werden die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion in diesen Bezugsrahmen und dessen vier Entwicklungsphasen eingeordnet und verglichen. Darüber ist erkennbar, wie sich Vulnerabilität und Resilienz von 1973 bis 2017 zeitlich zu Trends in der Risikoforschung und in ihren Perspektiven (weiter-)entwickeln und verbreiten und in welcher Perspektive ihre

Verbreitung mittlerweile gesättigt ist. Auch wird festgestellt, wie die verschiedenen Perspektiven die Konzepte in den verschiedenen Entwicklungsphasen von 1973 bis 2017 inhaltlich nutzen, inwieweit sie sich in dieser voneinander unterscheiden und ob es mittlerweile ein perspektivübergreifendes Konzeptverständnis gibt. Im Anschluss folgt die Diskussion, ob externe katastrophale Ereignisse sowie Interdisziplinarität, Transdisziplinarität und Formalisierung als übergeordnete wissenschaftliche Trends die quantitative und qualitative Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz beeinflusst haben.

In der kontextungebundenen Abschlussdiskussion wird die Kompatibilität der Erkenntnisse dieser Arbeit mit den Aussagen der Risikoforschung sowie der Trend- und Zukunftsforschung und der Diffusionsforschung überprüft. Die Überprüfung im Rahmen der Risikoforschung adressiert vor allem andere Untersuchungen zur Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz. Im Rahmen der Trend- und Zukunftsforschung sowie der Diffusionsforschung werden die Dynamik und der Verlauf der Entwicklung und Verbreitung von beiden Konzepten und der Einfluss externer Faktoren auf diese betrachtet.

Die Ergebnisse dieser Dissertation sind für die Risikoforschung und das Risikomanagement insbesondere im Kontext der zunehmenden Inter- und Transdisziplinarität von Risikobetrachtungen relevant. Risiko ist ein komplexes Forschungs- und Anwendungsfeld, in dem teilweise divergierende Sichtweisen miteinander interagieren, was eine problemgerechte Risikobehandlung erschwert. Diese Arbeit begegnet dieser Herausforderung, in dem sie zum einen die Sensibilität von wissenschaftlichen und praktischen Akteuren und Akteurinnen der Risikoforschung und des Risikomanagements gegenüber den unterschiedlichen Schwerpunkten in den einzelnen Domänen und Perspektiven erhöht. Zudem unterstützt die Arbeit, sich in dieser konzeptionellen Komplexität zu orientieren, Schnittstellen zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und Anwendungsbereichen des Risikomanagements zu erkennen und die Konzepte lösungsorientierter zu nutzen bzw. in praktische Managementmaßnahmen umzusetzen. Im Zuge dessen leistet diese Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Vereinfachung der Kommunikation zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und dem Risikomanagement. Darüber hinaus untermauert diese Dissertation auch die Notwendigkeit eines perspektiven- und anwendungsübergreifenden Voneinander- und Miteinander-Lernens in Risikoforschung und Risikomanagement. Wie sich hier zeigt, ist es nicht nur nötig, sondern auch möglich, von der Vielfalt der Vulnerabilität- und Resilienz Konzepte in den verschiedenen Forschungsperspektiven und Anwendungsfeldern zu lernen und darüber den Umgang mit Risiko entscheidend zu verbessern.

## Abstract

The concepts of vulnerability and resilience are in the focus of academic and practical discussions concerning risk and security. However, actors in risk research and risk management still disagree about the concepts' meanings and their relevance for the handling of risk.

In this regard a various amount of scientific analyses discusses the career of these concepts and their divergent comprehensions and applications in research and management. Nevertheless, these analyses either concentrate on specific fields of application like disaster risk reduction and climate change adaptation, or, in case they consider and compare different perspectives, they illustrate recent conceptual differences via a short overview and do not describe in detail the quantitative and qualitative concept's development. Juxtapositions between vulnerability and resilience mostly focus conceptual similarities and differences between current definitions and do not compare their long-term quantitative and qualitative diffusion.

Addressing these research gaps, this dissertation aims at the detailed and systematic examination of the quantitative-temporal and qualitative-content-wise diffusion of vulnerability and resilience as trends in risk science, considering all relevant risk perspectives and a longer time span. Moreover, this approach allows the comparison of the temporal and content-wise concepts' diffusion in the different perspectives as well as a reflection of a possible influence of external catastrophic events and overall scientific trends on that diffusion and of the influence of some risk perspectives on others in the diffusion process. Thus, this dissertation answers two research questions:

1. How have vulnerability and resilience quantitatively developed and diffused into trends in risk science and its different perspectives from 1973 to 2017?
2. How have the content-wise comprehensions of vulnerability and resilience developed and diffused in risk science and its different perspectives from 1973 to 2017?

For answering the *first research question* the quantitative reconstruction illustrates the *quantitative-temporal diffusion* of vulnerability and resilience in risk science. Through a specifically developed research approach, this thesis searches in an online-based search portal, comprising different discipline-particular databases, for scientific publications with focus on vulnerability or resilience which were published from the different perspectives between 1973 and 2017.

For answering the *second research question* the qualitative reconstruction examines and compares the *development and diffusion of both concepts' content-wise comprehensions* in the different perspectives from 1973 to 2017. Therefore, every article which is used for the quantitative reconstruction and is online available at the search portal, is systematically assessed. This assessment is based on the principles of the qualitative content analysis and follows six key questions reflecting the current scientific discussion of vulnerability and resilience.

1. To which risk perspective does the article correspond to?
2. What is the article's thematic focus?
3. Does the article refer to the concept with regard to a content-wise discussion, a method development or a practical case study?
4. Does the article mention the conceptual counterpart?
5. Does the article define vulnerability or resilience and if yes, does it refer to an existing definition, develop an existing definition further or develop a new definition?
6. How is the article's content-wise comprehension of vulnerability or resilience? Which related terms are chosen in the concept's context, no matter if the concept itself is defined or not? If the concept itself is defined, how is it defined?

In order to structure and merge the results of the quantitative and qualitative reconstruction this dissertation develops a framework which is conceptually based on risk science and its different perspectives as well as on trend research, future studies and diffusion research. The framework comprises four developmental phases that each contain a specific quantitative concept usage and content-wise concept comprehension (1. Perspective-specific development start, 2. Perspective-specific further development and diffusion, 3. Perspective -overarching further development and diffusion, 4. Canonisation or saturation vs. fluctuation vs. decline vs. increase).

In the context-related, this dissertation concluding discussion the results of the quantitative and qualitative reconstruction are integrated in this developed framework and its four developmental phases. Through this approach, the temporal development and diffusion of vulnerability and resilience as trends in risk science from 1973 until 2017 are identifiable and if the diffusion is meanwhile saturated in some risk perspectives. Furthermore, it is illustrated how the different perspectives use both concepts content-wise in the four developmental phases from 1973 until 2017, how they differentiate themselves in the concepts use and if a perspective-overarching comprehension of both concepts exists in the



meantime. A last step discusses on the one hand the influence of external catastrophic events and on the other hand the influence of interdisciplinary, transdisciplinary and formalisation as overarching scientific trends on both concepts' development and diffusion.

The context-unrelated concluding discussion examines the compatibility between the dissertation's results and the existing findings of risk science, trend research, future studies and diffusion research. The verification in context of risk science addresses other research on the diffusion of vulnerability and resilience, while the reference to trend research, future studies and diffusion research concentrates on the development and diffusion dynamics as well as on the influence of external factors.

The dissertation's results are of special relevance for risk research and risk management in context of the growing inter- and transdisciplinarity of risk approaches. Risk has become a complex, inter- and transdisciplinary research and application field in which divergent perspectives interact and thus hamper a problem-suitable risk handling. This thesis approaches this challenge by increasing the sensibility of actors of risk science and risk management towards different foci and understandings of different risk domains and perspectives. Furthermore, this thesis supports scientists and practitioners not only to orientate themselves in this conceptual complexity but also to identify content-wise interfaces between different risk perspectives and application fields. This allows a more efficient use of both concepts in risk handling and a simplified transfer of scientific comprehensions into practical management approaches. In this regard this dissertation makes a central contribution to the simplification of communication between all risk science perspectives and risk management fields. Finally, it supports the necessity of a perspective- and application-overarching learning process in risk science and management. As the developed approach of this thesis underlines, it is not only necessary, but also possible for all relevant actors to learn from the variety of vulnerability and resilience concepts and thereover to crucially improve current risk handling.

## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die Konzepte Vulnerabilität und Resilienz stehen im Fokus der wissenschaftlichen und praktischen Diskussion um Risiko und (Un-)Sicherheit (Alexander, 2013; Giupponi & Biscaro, 2015; Hosseini, Barker, & Ramirez-Marquez, 2016; Janssen, Schoon, Ke, & Börner, 2006; Park, Seager, Rao, Convertino, & Linkov, 2013; Vogel, Moser, Kasperson, & Dabelko, 2007)<sup>1</sup>. Allerdings ist man sich bis jetzt uneinig über die inhaltliche Bedeutung dieser zwei Konzepte sowie über ihren tatsächlichen Nutzen für einen verbesserten Umgang mit Risiko (Alexander, 2013; Fekete, Hufschmidt, & Kruse, 2014)<sup>2</sup>.

Vor diesem Hintergrund argumentieren Brand und Jax (2007) (für Resilienz), Cutter (1996) und Mustafa, Ahmed, Saroch und Bell (2011) (für Vulnerabilität) und Vogel et al. (2007) (für Resilienz und Vulnerabilität), dass es ein jeweils einheitliches Verständnis gar nicht braucht, sondern der Mehrwert dieser Konzepte in ihrer Funktion als kommunikative Brücke zwischen disziplinären Grenzen sowie zwischen Wissenschaft und Praxis liegt. Dem gegenüber schreiben z.B. Fischer et al. (2009) und Strunz (2011) Resilienz eine fehlende Konsistenz zwischen Vagheit und Präzision zu und Taubenböck und Geiß (2014) bezeichnen beide Konzepte aufgrund ihrer inhaltlichen Breite als nahezu unbrauchbar für wissenschaftliche Kommunikation.

Bereits an diesen Beispielen zeigt sich, dass sich die wissenschaftliche und praktische Diskussion um Vulnerabilität und Resilienz in einem paradoxen Spannungsfeld bewegt. Einerseits findet sich eine hohe Nutzung und Verbreitung beider Konzepte im Risikodiskurs. Andererseits ist die inhaltliche Bedeutung der Konzepte je nach Forschungszugang und Forschungsperspektive unterschiedlich und es fehlt an einem perspektivübergreifend-einheitlichen und -nutzbaren konzeptionellen Verständnis. So besteht bis heute eine Lücke zwischen den verschiedenen konzeptionellen und methodischen Verständnissen und Anwendungen in Wissenschaft und Praxis, die bei der Konzeptnutzung oftmals einen zeitaufwendigen Prozess von Aushandlungen eines gemeinsamen Verständnisses nach sich zieht (Fekete et al., 2014; Miller et al., 2010; Weichselgartner & Kasperson, 2010).

Angesichts dieser Vielzahl an Zugängen fordern u.a. Fekete und Hufschmidt (2018) „Schnittstellen zwischen verschiedenen Disziplinen zu erkennen und die bereits vorhandenen Erkenntnisse zu nutzen“ (S. 10). Taubenböck und Geiß (2014) argumentieren ähnlich und

---

<sup>1</sup> Diese Beobachtung lässt sich über eigene Stichwortsuchen in Datenbanken empirisch begründen (für Details siehe Kapitel 6.2.1).

<sup>2</sup> für Details siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

betonen den Bedarf von Forschung über Forschung zur systematischen Zusammenführung des wissenschaftlichen Status Quo anstatt einer ständigen Produktion neuer, aber wenig nützlicher Konzepte und Rahmenwerke (S. 87).

Diese Forderungen berücksichtigend, finden sich mittlerweile viele Ansätze zur Aufbereitung des Karriereverlaufs beider Konzepte und damit auch der verschiedenen Verständnisse und Anwendungen von Vulnerabilität und Resilienz in Wissenschaft und Praxis. Allerdings beziehen sich diese meist auf einzelne Anwendungsfelder, wie z.B. Katastrophenvorsorge, Klimawandelanpassung und Nachhaltigkeit (z.B. Bonß, 2015; Brand & Jax, 2007; Giupponi & Biscaro, 2015; Janssen, 2007; Janssen et al., 2006; Thomalla, Downing, Han, & Rockström, 2006). Falls auf verschiedene disziplinäre Perspektiven eingegangen wird, wie z.B. von Alexander (2013), Baban (2014), Fekete und Hufschmidt (2016) und Hosseini et al. (2016), werden die darin herrschenden Verständnisse zusammengefasst bzw. überblickartig dargestellt. Auch aufgrund anderer Forschungsinteressen diskutieren diese allerdings weder alle für Vulnerabilität bzw. Resilienz relevanten Forschungsperspektiven (siehe Kapitel 2.1), noch quantitative und inhaltliche Entwicklungen der Konzepte innerhalb dieser Perspektiven im Detail.

Die quantitative Karriere von Vulnerabilität adressiert keine Veröffentlichung im Detail, für Resilienz finden sich die Untersuchungen von Park et al. (2013) und des Technologieradars des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Netzsicherheit der Universität der Bundeswehr München (2014, zitiert nach Baban, 2014). Letzter fokussiert allerdings ausschließlich die ingenieurwissenschaftliche Perspektive und beschränkt sich auf die Verbreitung von 2000 bis 2014. Und auch Park et al. (2013) vergleichen allein die Karrieren von Resilienz in Ökologie, Umwelt und Biologie sowie Ingenieurwissenschaften, Physik und Mathematik für den Zeitraum von 1993 bis 2010. Somit fehlt es auch hier an einer Berücksichtigung anderer Forschungsperspektiven und einer Erweiterung des Untersuchungszeitraums.

Eine inhaltliche Gegenüberstellung von Vulnerabilität und Resilienz und einer Prüfung von Möglichkeiten der Integration in einem übergeordneten Rahmenwerk findet sich bei Menoni, Molinari, Parker, Ballio und Tapsell (2012) und Miller et al. (2010). Sie konzentrieren sich auf inhaltliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten aktueller Konzeptverständnisse und vergleichen nicht ihre quantitative Verbreitung und inhaltliche Weiterentwicklung über einen längeren Zeitraum.

Diese Arbeiten bieten demnach wichtige Erkenntnisse für die Darstellung der verschiedenen Zugänge zu Vulnerabilität und Resilienz und ihrer Entwicklung und

Verbreitung. Zugleich verdeutlichen sie aufgrund ihres jeweiligen speziellen Untersuchungsfokus aber auch *folgenden Forschungsbedarf*: Die Aufbereitung des Karriereverlaufs von Vulnerabilität und Resilienz innerhalb der internationalen Risikoforschung, die:

- alle wesentlichen Risikoperspektiven berücksichtigt,
- einen längeren Zeitraum umfasst,
- auf Basis eines theoretisch-fundierten Bezugsrahmen systematisch vorgeht,
- quantitativ-zeitliche und qualitativ-inhaltliche Entwicklungs- und Verbreitungsaspekte adressiert und integriert,
- die Entwicklung und Verbreitung von beiden Konzepten in den verschiedenen Risikoperspektiven vergleicht,
- eine mögliche gegenseitige perspektivische Beeinflussung bei der jeweiligen Entwicklung und Verbreitung der Konzepte berücksichtigt,
- den Einfluss externer Ereignisse sowie allgemeiner wissenschaftlicher Trends auf diese Entwicklung und Verbreitung in den verschiedenen Risikoperspektiven beachtet.

## 1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Diesen Forschungsbedarf einzulösen, ist das Anliegen der vorliegenden Dissertation. Ihr erklärtes Ziel ist somit, die jeweilige quantitativ-zeitliche und qualitativ-inhaltliche Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz auf Basis eines theoretisch fundierten Bezugsrahmens detailliert und systematisch nachzuvollziehen und zusammenzuführen und zwar unter Berücksichtigung aller relevanten Perspektiven der Risikoforschung und für einen längeren Untersuchungszeitraum. Diese systematische Vorgehensweise erlaubt zudem den Vergleich der quantitativen und inhaltlichen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven sowie die Untersuchung, einerseits des Einflusses externer Ereignisse und allgemeiner wissenschaftlicher Trends auf die Diffusion, andererseits der Einflussnahme von einigen Risikoperspektiven auf diese Diffusion in anderen Perspektiven.

Für diese systematische und vergleichende Zusammenführung der langzeitlichen quantitativ-zeitlichen und qualitativ-inhaltlichen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in der internationalen Risikoforschung und ihren Perspektiven, unter Berücksichtigung einer möglichen Einflussnahme externer Ereignisse, allgemeiner wissenschaftlicher Trends sowie perspektivinterner Prozesse, geht diese Dissertation *zwei Forschungsfragen* nach:

1. Wie entwickelten und verbreiteten sich Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven quantitativ von 1973 bis 2017?
2. Wie entwickelten und verbreiteten sich die inhaltlichen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017?<sup>3</sup>

Unter Anerkennung, dass beide Konzepte dynamisch, interaktiv, multidimensional, skalenabhängig und sozial divergent sind, wie Weichselgartner und Kasperson (2010) betonen, beansprucht diese Arbeit ausdrücklich nicht, die nach der Argumentation von Fekete et al. (2014), Miller et al. (2010) und Weichselgartner und Kasperson (2010) bestehende Lücke zwischen den verschiedenen konzeptionellen und methodischen Verständnissen und Anwendungen in Wissenschaft und Praxis zu füllen und ein übergreifendes Konzeptverständnis zu entwickeln. Es bleibt anderen Forschungsarbeiten überlassen, zu prüfen, ob dies überhaupt nötig und auch möglich ist.

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte verbesserte Verständnis der quantitativen und inhaltlichen Entwicklung und Verbreitung von Resilienz und Vulnerabilität in der Risikoforschung und ihren Perspektiven fördert vielmehr einen verbesserten Einsatz von beiden Konzepten im Umgang mit Risiko und Unsicherheit. Denn Risiko ist ein Forschungsfeld, in dem verschiedene, teilweise divergierende Sichtweisen miteinander interagieren, die sich dynamisch und unterschiedlich entwickeln und verbreiten und sich darin bisweilen annähern oder differenzieren (siehe Kapitel 2.1).

In diesem Sinne unterstützt diese Arbeit wissenschaftliche und praktische Akteure und Akteurinnen der Risikoforschung und ihrer Anwendung, z.B. im Rahmen des praktischen Risikomanagements, sich in dem komplexen Dickicht von perspektivspezifischen und perspektivübergreifenden Ansätzen rund um Risiko, Vulnerabilität und Resilienz zu orientieren und Schnittstellen zwischen verschiedenen Risikoperspektiven und Anwendungsfeldern zu erkennen. Diese Orientierung und Schnittstellen-Erkennung leistet wiederum einen wichtigen Beitrag zur Vereinfachung der Kommunikation über Vulnerabilität und Resilienz nicht nur zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung, sondern auch zwischen der Risikoforschung und dem praktischen Risikomanagement.

---

<sup>3</sup> Obwohl beide Konzepte bereits vor 1973 von einigen Risikoperspektiven genutzt werden, erscheint 1973 als geeigneter Untersuchungsbeginn. In diesem Jahr veröffentlichte Crawford S. Holling seinen Artikel zu „Resilience and Stability of Ecological System“, der als Startpunkt des ökologischen Resilienz-Diskurses gilt. Damit die Diffusion von Resilienz und Vulnerabilität vergleichbar bleibt, beginnt die Rekonstruktion von Vulnerabilität ebenfalls in 1973.

Auf Basis dieser vereinfachten Kommunikation erhalten zudem speziell Mitglieder des praktischen Risikomanagements Klarheit bei der Umsetzung von wissenschaftlichen Vulnerabilität- und Resilienz-Konzepten in Maßnahmen und Entscheidungen des strategischen und operativen Risikomanagements. Zudem können sie zukünftige Trends im Bereich Risiko und Sicherheit schneller erkennen und differenzieren, ob diese einen inhaltlichen Beitrag für Risikomanagement leisten oder inhaltlich nicht erfüllt werden können und daher kaum Relevanz für ihre praktische Arbeit besitzen.

Neben dieser vereinfachten Kommunikation und zielführenden Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in Risikoforschung und Risikomanagement will diese Arbeit dazu anregen, dass sich Mitglieder der Risikoforschung und ihrer Anwendung der herausfordernden Komplexität von perspektivspezifischen und perspektivübergreifenden Ansätzen rund um Risiko, Vulnerabilität und Resilienz nicht nur bewusstwerden, sondern auch bereit sind, diese anzunehmen - auch mittels des in dieser Arbeit entwickelten verbesserten Verständnisses der Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz. Dies wäre ein wichtiger Beitrag für den Umgang mit den z.B. vom International Risk Governance Council (2008) ausgeführten risikoimmanenten Dimensionen Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität.

Abstrahiert vom Untersuchungskontext und den Konzepten von Risiko, Vulnerabilität und Resilienz kann diese Arbeit auch dazu beitragen, die Entwicklung und Verbreitung von anderen populären Konzepten in multiperspektivischen oder auch inter- und transdisziplinären Forschungsfeldern zu beschreiben und zu verstehen. Zwar ist darüber keine pauschale Erklärung für Verläufe von Trends in der Wissenschaft und auch kein allgemein geltender Handlungsleitfaden zum Umgang mit Forschungstrends möglich. Über ihren Ansatz der systematischen Rekonstruktion von quantitativen und qualitativen Diffusionsverläufen, gibt sie wissenschaftlichen und forschungsnahen praktischen Personen jedoch eine Vielzahl konzeptioneller und methodischer Ansatzpunkte für eine strukturierte Auseinandersetzung mit zukünftigen Forschungstrends.

### **1.3 Forschungsvorgehen und Aufbau der Untersuchung**

Zur Erreichung des ausgeführten Ziels und Beantwortung der aufgelisteten Forschungsfragen geht diese Arbeit wie folgt vor:

In einem ersten Schritt (Kapitel 2) werden die theoretischen Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs beschrieben. Nach einer Vorstellung der

verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und ihre Entwicklungsphasen (Kapitel 2.1), erfolgt als erster Einstieg in die wissenschaftliche Diskussion um Vulnerabilität und Resilienz, eine Kurzvorstellung dieser Konzepte (Kapitel 2.2 und 2.3) sowie relevanter Begleitbegriffe, welche auch in dieser Arbeit vielfach fallen und ebenfalls einer Kurzbeschreibung bedürfen (Kapitel 2.4).

Ein zweiter Schritt (Kapitel 3) stellt die theoretischen Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung dar. Dafür werden zunächst Ansätze der Trend- und Zukunftsforschung mit Fokus auf die Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von Trends sowie die verschiedenen Elemente dieser Dynamik eingeführt (Kapitel 3.1). Anschließend werden Ansätze der Diffusionsforschung für ein verbessertes Verständnis der Prozesse hinter der Entwicklung und Verbreitung von Trends vorgestellt: 1. Diffusionstheorie nach Rogers, 2. systemanalytische Kurvenmodelle nach Peschel, Mende und Breitenecker sowie nach Marchetti, 3. Struktur wissenschaftlicher Revolutionen nach Kuhn (Kapitel 3.2).

In einem dritten Schritt (Kapitel 4) werden die theoretischen Ausgangskonzepte „Risikoforschung“ aus Kapitel 2 sowie „Trend und Zukunftsforschung“ und „Diffusionsforschung“ aus Kapitel 3 erstmals empirisch zusammengeführt. Am Beispiel von Interdisziplinarität, Transdisziplinarität und Formalisierung gibt dieses Kapitel einen ersten Einblick in die zeitliche und inhaltliche Verbreitung von Trends in der Risikoforschung.

Nach diesem ersten Einblick in die Diffusion von Forschungstrends sowie der Vorstellung des Forschungsdesigns der empirischen Rekonstruktion (Kapitel 5) erfolgt zur Strukturierung der späteren empirischen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz in einem nächsten Schritt (Kapitel 6.1) die ausführliche Verknüpfung der theoretischen Ausgangskonzepte aus Kapitel 2 und Kapitel 3 zu einem Bezugsrahmen.

Nach einem Blick auf vergangene Trends in der Risikoforschung, die wohlmöglich Vulnerabilität und Resilienz vorgeschaltet waren (Kapitel 6.2) und der Begründung der Auswahl beider Konzepte (Kapitel 6.2.1) rekonstruiert der sechste, empirische Schritt (Kapitel 6.3) die quantitative und qualitative Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz. Kapitel 6.3.1 stellt die Ergebnisse der quantitativ-zeitlichen Rekonstruktion beider Konzepte und ihres Vergleichs vor, Kapitel 6.3.2 bildet die Ergebnisse der qualitativ-inhaltlichen Rekonstruktion ab.

Die Ergebnisse dieser quantitativen und qualitativen Rekonstruktion diskutiert der siebte Schritt (Kapitel 7). In der kontextgebundenen Abschlussdiskussion (Kapitel 7.1) wird die quantitative-zeitliche und qualitativ-inhaltliche Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und in ihren Perspektiven sowie eine

gegenseitige Beeinflussung der Perspektiven und ein möglicher Einfluss externer Ereignisse und allgemeiner Trends auf die Diffusion anhand des in Kapitel 6.1 entwickelten Bezugsrahmens zusammengeführt und diskutiert. In der kontextungebundenen Abschlussdiskussion (Kapitel 7.2) folgt die Überprüfung der Kompatibilität der Rekonstruktionsergebnisse mit den Aussagen der in Kapitel 2 und 3 vorgestellten theoretischen Ausgangskonzepte „Risikoforschung“ sowie „Trend und Zukunftsforschung“ und „Diffusionsforschung“.

Als letzten Schritt diskutiert Kapitel 8 zum einen die Grenzen der Untersuchung hinsichtlich der angewandten Forschungsmethodik und der Aussagekraft der empirischen Rekonstruktion (Kapitel 8.1), zum anderen die Relevanz der gewonnenen Erkenntnisse für die Risikoforschung und das Risikomanagement (Kapitel 8.2) sowie die durch diese Arbeit aufgezeigten Anknüpfungspunkte und Bedarfe für zukünftige Forschung (Kapitel 8.3). Tabelle 1 fasst diese Schritte zusammen.

Tabelle 1

*Aufbau der Dissertation*

<b>Schritt</b>	<b>Inhalt</b>
1	Theoretische Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs
2	Theoretische Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung
3	Allgemeine Trends in der Risikoforschung
4	Forschungsdesign der empirischen Rekonstruktion
5	Aufstellung eines Bezugsrahmens in Form von Rekonstruktionskriterien
6	Quantitative und qualitative Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz
7	Kontextgebundene und -ungebundene Abschlussdiskussion der Rekonstruktionsergebnisse und Einordnung in den Bezugsrahmen
8	Methodische und konzeptionelle Grenzen der Arbeit, Relevanz für Risikoforschung und Risikomanagement sowie Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschung



## **2 Theoretische Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs**

Die Konzepte Vulnerabilität und Resilienz sind eingebettet in den multi- und interdisziplinären Diskurs um Risiko und (Un-)Sicherheit und somit stellen die Risikoforschung und ihre verschiedenen, vorrangig disziplinär-geprägten Perspektiven den konzeptionellen Rahmen für die wissenschaftliche Diskussion dieser Konzepte<sup>4</sup>.

Das folgende Kapitel erläutert die wichtigsten theoretischen Ausgangspunkte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs und bildet die erste Säule des theoretischen Bezugsrahmens (Kapitel 6.1) für die systematische Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends der Risikoforschung (Kapitel 6.3). Zunächst präsentiert es einen Überblick über die verschiedenen, innerhalb der Risikoforschung operierenden wissenschaftlichen Perspektiven und ihre jeweiligen Risiko-Verständnisse und zeichnet ihre Einflussnahme auf die Entwicklung der Risikoforschung von ihren Anfängen in den 1950er Jahren bis heute nach (Kapitel 2.1). Anschließend stellt es als ersten Einstieg in die Diskussion von Vulnerabilität und Resilienz beide Konzepte kurz vor und fasst theoretische Zugänge zu diesen zusammenfassen (Kapitel 2.2 und 2.3). Da in der Diskussion um Risiko, Vulnerabilität und Resilienz eine Vielzahl von Fachbegriffen fallen, die einer eigenen Erklärung bedürfen und auch diese Arbeit u.a. in der empirischen Rekonstruktion auf diese verweist, gibt dieses Kapitel abschließend einen Überblick über diese und erläutert sie zum verbesserten Verständnis kurz (Kapitel 2.4).

### **2.1 Risikoforschung**

Die Risikoforschung und ihre verschiedenen Perspektiven stellen den konzeptionellen Rahmen für die wissenschaftliche Diskussion um Vulnerabilität und Resilienz und auch ihr Selbstverständnis und das ihrer Teildisziplinen hat sich über die Jahre maßgeblich gewandelt. Bis heute findet sich viele Definitionen von Risiko, die einerseits sich darin unterscheiden, ob

---

<sup>4</sup> Es ist sprachlich und inhaltlich schwer, Vulnerabilität und Resilienz mit einer Bezeichnung zu versehen. Nach der Argumentation von Koller (2014) und Rawls (1971) können sie einerseits als Begriffe gelten, da sie bestimmte Bedeutungskomponenten beinhalten, über die in den jeweiligen wissenschaftlichen Gemeinschaften Einigkeit herrscht. Andererseits scheint ihr jeweiliger Bedeutungsgehalt so umfassend und mitunter abweichend voneinander, dass eher von Konzepten gesprochen werden sollte. Ein dritter Weg wäre eine synonyme Verwendung von „Begriff“ und „Konzept“. Da dadurch Aspekte von beiden Bezeichnungen verloren gehen und zudem, die Bezeichnung „Begriff“ der wissenschaftlichen Diskussion um die genaue Definition von Vulnerabilität und Resilienz nicht gerecht wird, spricht diese Arbeit von Vulnerabilität und Resilienz als Konzepte. Andere Fachwörter, z.B. in Kapitel 2.4 ausgeführt, die nicht im unmittelbaren Fokus dieser Arbeit stehen, werden aus Gründen der Übersichtlichkeit hingegen als „Begriff“ bezeichnet.

Risiko als objektiv bestimmbar oder sozial konstruiert angesehen wird, andererseits darin übereinstimmen, dass alle zwischen Realität und Möglichkeit unterscheiden (Felgentreff & Dombrowsky, 2008; Hansen & Hammann, 2017; Renn, 1992, 2008a).

Der folgende Überblick über die verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und ihre jeweiligen Risiko-Verständnisse zeichnet nach, wie diese die Entwicklung der Risikoforschung insgesamt und von ihren Anfängen in den 1950er Jahren bis heute beeinflusst haben. Die vorliegende Arbeit reduziert daher Risikoforschung nicht auf die Untersuchung von Risiken mittels probabilistischer Modelle, wie es z.B. Cogoy (1984) vorschlägt. Stattdessen versteht sie Risikoforschung ähnlich zu Felgentreff und Dombrowsky (2008) und Renn (2008a) als vielschichtigen Oberbegriff für wissenschaftliche Untersuchungen zu der Bedeutung von Risiko und zu einem effektiven Umgang mit diesem, wobei diese Vielschichtigkeit aus der Vielfalt der innerhalb der Risikoforschung agierenden wissenschaftlichen Perspektiven resultiert, die Risiko jeweils unterschiedlich konzeptualisieren.

In der Literatur findet sich eine Vielzahl einerseits an wissenschaftlichen Perspektiven und Forschungsansätzen, die Risiko thematisieren, andererseits von Publikationen, die einen Teil dieser verschiedenen Perspektiven auswählen und vergleichend diskutieren (z.B. Banse & Bechmann, 1998; Buergin, 1999; Felgentreff & Dombrowsky, 2008; Renn, 1992, 2008a; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a, 2006b). Auch in Anbetracht der Tatsache, dass „sich in disziplinären Grenzbereichen Überlagerungen und Verwaschungen der reinen disziplinären Sichtweisen“ zeigen, findet sich in der Literatur keine einheitliche Festlegung auf bestimmte disziplinäre Perspektiven und Sichtweisen, die zusammen genommen die Risikoforschung ausmachen (Banse & Bechmann, 1998; S. 29). Somit ist auch die Auswahl der nun vorgestellten Perspektiven der Risikoforschung dieser Arbeit als „Annäherung an die reale Vielfalt“ zu sehen, die innerhalb der Risikoforschung besteht (Banse & Bechmann, 1998; S. 29). Dennoch ist sie als eine Zusammenfassung derjenigen Perspektiven anzusehen, die in der Mehrheit der oben genannten Publikationen als die wesentlichen Risikoperspektiven bezeichnet werden. Bewusst verzichtet sie auf Sichtweisen wie z.B. die geographische Risikoperspektive, wie sie Egner und Pott (2010) und Müller-Mahn (2007) diskutieren oder die rechtswissenschaftliche Perspektive, die Banse und Bechmann (1998) auflisten, da diese allein in diesen Publikationen in die Diskussion verschiedener Perspektiven aufgenommen, aber von der Mehrheit der zusammenstellenden Literatur nicht berücksichtigt werden.

Vor diesem Hintergrund heben sich folgende Perspektiven hervor, die jeweils unterschiedliche konzeptionelle und methodische Ansätze, Risikobezüge und

Anwendungsschwerpunkte verfolgen (siehe Tabelle 2) (Banse & Bechmann, 1998; Bechmann, 1993; Buergin, 1999; Felgentreff & Dombrowsky, 2008; Renn, 1992, 2008; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a):

1. Risiko aus naturwissenschaftlich-technischer Perspektive, unterteilt in
  - a. Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive
  - b. Medizinische Risikoperspektive
  - c. Ökologische Risikoperspektive
  - d. Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive
2. Ökonomische Risikoperspektive
3. Psychologische Risikoperspektive
4. Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive
5. Integrative Risikoperspektive

Tabelle 2

Übersicht über verschiedene Perspektiven der Risikoforschung

<b>Risikoperspektiven</b>								
	<b>Versicherungswirtschaft</b>	<b>Medizin</b>	<b>Ökologie</b>	<b>Ingenieurwissenschaft</b>	<b>Ökonomie</b>	<b>Psychologie</b>	<b>Sozialwissenschaft</b>	<b>Integrativ</b>
<b>Basis-einheit</b>	Schadens- erwartung	Dosis-Wirkung-Beziehung		Synthetisierte Schadens- erwartung	Erwarteter Nutzen	Subjektiv erwarteter Nutzen	Gesellschaft- liche Akzeptanz	Integration aller Perspektiven
<b>Methode</b>	Extrapolation	Experimente & Studien		Zuverlässigkeit sanalysen, Fehler- & Ereignisbäume	Kosten- Nutzen- Analyse	Psycho- metrische Methoden, mentale Modelle	Strukturelle & kulturelle Analyse, Umfragen	bei gleich- wertiger Berück- sichtigung physischer & sozialer Aspekte
<b>Risiko- bezug</b>	Physischer Schadensfall	Gesund- heitlicher Schaden	Ökolo- gischer Schaden	Sicherheit	Risiko vs. Chance	Individuelle Wahrnehmung	Gesellschaft- liche Interessen & Unsicherheit	
	Mehrheitlich eindimensional					Mehrdimensional		
<b>Heraus- forderung</b>	Vorhersage- kraft	Übertragbarkeit & unbekannte Einflüsse		Technisches & menschliches Versagen	Aggregation individueller Präferenzen	Gesellschaft- liche Relevanz	Komplexität	
<b>Anwen- dungsfeld</b>	Versicherung	Gesundheit	Umwelt- schutz	Technische Systeme	Entschei- dungshilfe	Politikgestaltung, Konfliktlösung, Risikokommunikation		
<b>Fokus</b>	Risiko- verteilung	Warnungen & Standards		System- verbesserung	Nutzen- maximierung	Individualität	Akzeptabilität	Integration

Anmerkung. Modifiziert und erweitert nach Renn (1992, S. 57, 2008a, 2008b).

Tabelle 2 zeigt, dass naturwissenschaftlich-technische Perspektiven, auch als realistisches Risikoparadigma bezeichnet, Risiko mehrheitlich als ein quantifizierbares, objektiv messbares, vergleichbares und bewertbares Konzept auffassen, das vom vorherrschenden Kontext abstrahiert werden kann, während die ökonomische, psychologische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive, auch konstruktivistisches Paradigma genannt, Risiko als soziales Konstrukt für die Bewertung von Handlungsoptionen betrachten (Hansen & Hammann, 2017; Renn, 2008a). Alle diese Perspektiven zielen jedoch, wenn auch auf ihre perspektivspezifische Weise, auf den Umgang mit Unsicherheit und Risiko ab. Diesen perspektivübergreifenden Fokus nutzt die integrative Risikoperspektive und integriert für einen umfassenden Umgang mit Risiko und Unsicherheit die anderen Perspektiven bei gleichwertiger Berücksichtigung physischer und sozialer Aspekte (Renn, 2008b). Folgender Abschnitt stellt nun diese verschiedenen Risikoperspektiven im Detail vor.

### **2.1.1 Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive**

Im versicherungswirtschaftlichen Ansatz steht „Risiko für die Unbestimmtheit künftiger Situationen und Ereignisse, die beim handelnden Subjekt (. . .) zu Verlusten“ führen kann (Banse & Bechmann, 1998, S. 29). Er nutzt den sogenannten Schadenserwartungswert als Referenzpunkt, um die Wahrscheinlichkeit eines objektiv feststellbaren physischen Schadens quantitativ zu bestimmen. Dieser Schadenserwartungswert ist das Produkt aus relativer Häufigkeit eines bestimmten Szenarios und dessen bisherigen Schadensausmaßes (Beisheim, Rudloff, & Ulmer, 2012; Renn, 2008a). Demnach ist Risiko die durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit eines bestimmten Szenarios. Dieses kann jedoch nur bei einem ausreichenden Umfang statistischer Daten über vergangene Ereignisse, einer unveränderten Kausalität und einer generellen Abstraktion von Raum, Zeit und Kontext bestimmt werden (Banse & Bechmann, 1998; Häfele, Renn, & Erdmann, 1990; Renn, 1992, 2008a).

### **2.1.2 Medizinische Risikoperspektive**

Der medizinische Ansatz fokussiert Präventivmaßnahmen für die menschliche Gesundheit und identifiziert Faktoren für das Auftreten und den Verlauf von Krankheiten (Banse & Bechmann, 1998). Da hierbei häufig ein offensichtlicher kausaler Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung fehlt, wählt dieser Ansatz als Methode statt der Bestimmung des Erwartungswerts, toxikologische und epidemiologische Studien und modelliert bzw.

quantifiziert darüber die oft nicht auf den ersten Blick erkennbare Kausalität zwischen einem möglicherweise risikoreichen Stoff bzw. Prozess und einem gesundheitlichen Schaden (Banse & Bechmann, 1998; Renn, 1992, 2008a). Für diese Risikoanalyse wird neben der Betrachtung des Gefährdungspotenzials eines Stoffs oder Prozesses auch die Exposition abgeschätzt und Risiko wird definiert als das Ergebnis der Multiplikation von Gefahr und Exposition. Der Nachweis der einzelnen Faktoren und ihrer jeweiligen Stärke gilt als ihre größte Herausforderung (Banse & Bechmann, 1998; Bundesamt für Gesundheit, 2015; Bundesinstitut für Risikobewertung, 2014; Renn, 2008a). Dieser Ansatz versteht Risiko als ein Konzept, das objektiv bestimmbar und quantifizierbar ist und dessen Analyse damit die Basis von z.B. Gesundheitswarnungen sein kann (Renn, 2008a).

### **2.1.3 Ökologische Risikoperspektive**

Der ökologische Ansatz erfasst und bewertet „Risiken für die Funktionsfähigkeit und Stabilität von Ökosystemen, wobei diese von anthropogenen Einflüssen vor allem stofflicher Art ausgehen“ (Banse & Bechmann, 1998, S. 32). Diese biologischen, chemischen oder physikalischen Einflüsse, meist als Stressoren bezeichnet, bedrohen Individuen, Populationen oder das gesamte Ökosystem, wobei Ursache-Wirkungs-Effekte, wie auch bei der medizinischen Risikoperspektive oftmals komplex und nicht offensichtlich sind (Banse & Bechmann, 1998; Renn, 2008a). Ähnlich der medizinischen Risikoperspektive und inklusive der Herausforderung bei der Identifizierung von z.B. räumlich und zeitlich heterogenen Stressoren, wird Risiko definiert als Ergebnis der Multiplikation von Gefahr und Exposition. Ergebnisse dieser Risikoanalysen werden als Basis z.B. für Risikominimierungsstrategien und Umweltstandards genutzt (Banse & Bechmann, 1998; Muralikrishna & Manickam, 2017).

Der erweiterte Fokus auf Risikoaspekte der zwei Systeme Umwelt und Mensch bzw. der drei Systeme Umwelt, Mensch und Technologien, ist unter dem Namen Hazard- bzw. Naturgefahren-Forschung bekannt geworden. Mittlerweile auch humanökologisch geprägt, wird hier die oben genannte Gleichung von Risiko oftmals auch um Vulnerabilität ergänzt (Banse & Bechmann, 1998; Felgentreff & Dombrowsky, 2008; Müller-Mahn, 2007).

### 2.1.4 Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive

Der ingenieurwissenschaftliche Ansatz versteht Risiko als die Minderung von Sicherheit bei der Nutzung von technischen Systemen (Banse & Bechmann, 1998; Felgentreff & Dombrowsky, 2008). Er bezieht bei der Betrachtung komplexer technischer Systeme menschliches und technisches Versagen in die Risikobewertung mit ein und geht davon aus, dass dieses mithilfe bestimmter Maßnahmen so gering wie möglich gehalten bzw. auf ein akzeptables Maß verringert werden kann (Banse & Bechmann, 1998; Banse, 2010; Buergin, 1999; Taylor-Gooby & Zinn, 2006b). Indem über Zuverlässigkeitsanalysen Erwartungswerte für die Ausfallwahrscheinlichkeit der einzelnen technischen und menschlichen Komponenten und, in neueren Ansätzen, zudem sogenannte Unsicherheiten zweiter Ordnung bestimmt und über Fehler- oder Ereignisbäume synthetisiert werden, wird Risiko als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß definiert (Banse & Bechmann, 1998; Häfele et al., 1990; Renn, 1993, 2008a).

Den synthetisierten Erwartungswerten für die Ausfallwahrscheinlichkeit der hier analysierten Komponenten werden Erwartungswerten für alternative Komponenten gegenübergestellt und das Gesamtrisiko, ausgedrückt in Erwartungswerten für Schadensfälle pro Zeiteinheit, kann errechnet werden. Durch die Kombination von Komponenten mit geringer Ausfallwahrscheinlichkeit und der Veränderung von Komponenten mit hoher Ausfallwahrscheinlichkeit kann dieses Gesamtrisiko auf ein möglichst geringes bzw. für akzeptabel befundenes Niveau reduziert werden. Für die Entscheidung für oder gegen die Nutzung eines Systems wird das berechnete Gesamtrisiko dieses Systems den Risikowerten anderer Systeme gegenübergestellt (Häfele et al., 1990; Taylor-Gooby & Zinn, 2006b).

Die Kritik an diesen vier naturwissenschaftlich-technischen Perspektiven (Kapitel 2.1.1 bis 2.1.4) fasst Renn (1992, 2008a) in vier Aspekte zusammen: Erstens, diese Perspektiven berücksichtigen nicht die Einflüsse individueller Wahrnehmungen auf die Formulierung von Risikopräferenzen. Zweitens, die komplexen Zusammenhänge zwischen menschlichem Handeln und seinen Konsequenzen finden in den probabilistischen Ansätzen keine ausreichende Beachtung. Drittens, institutionelle und organisationale Strukturen als mögliche Risikoquelle werden von dieser Risikoanalyse ausgeschlossen. Viertens, die Auffassung von Risiko als Schadensausmaß und Wahrscheinlichkeit nimmt eine Gleichgewichtung beider Komponenten an. Demnach gibt es keine Unterschiede in der Risikobewertung zwischen „großem Ausmaß und geringer Wahrscheinlichkeit“ und „geringem Ausmaß und hoher Wahrscheinlichkeit“. Wie die psychologische

Risikoperspektive zeigt, unterscheiden jedoch Individuen in ihrer Risikobewertung zwischen diesen (Renn, 1992, S. 59-60, 2008a, S. 52).

### **2.1.5 Ökonomische Risikoperspektive**

Die ökonomische Risikoperspektive, die der naturwissenschaftlich-technischen Perspektive im Vergleich zu den anderen Ansätzen am meisten ähnelt, setzt dem Risikobegriff dem der Chance gegenüber und nutzt vorrangig die Kosten-Nutzen-Analyse zur Bestimmung des mit einer bestimmten Maßnahme verbundenen Nutzens. Indem zwischen verschiedenen Optionen mit einem jeweils bestimmten Nutzenniveau verglichen und schließlich die Option mit dem größten Nettonutzen ausgewählt wird, fungiert sie z.B. im Rahmen unternehmerischer Entscheidungen als Entscheidungshilfe (Banse & Bechmann, 1998; Felgentreff & Dombrowsky, 2008; Häfele et al., 1990; Renn, 1992, 2008a). Zudem ermöglicht der Fokus auf Chance bzw. Nutzen neben der Betrachtung objektiver Faktoren auch die Berücksichtigung psychologischer und sozialer Faktoren und erweitert damit den Fokus naturwissenschaftlich-technischer Risikoabschätzungen. Allerdings funktioniert diese Herangehensweise der ökonomischen Risikoperspektive nur, wenn ein einheitlicher Maßstab für die Bewertung verschiedener Nutzenkategorien durch die Festlegung eines gemeinsamen Nenners gefunden werden kann und Verteilungseffekte unberücksichtigt bleiben (Häfele et al., 1990; Renn, 1992, 2008a). Somit gilt für diese Risikoperspektive die Aggregation individueller Präferenzen als größte Herausforderung (Renn, 1992, 2008a).

### **2.1.6 Psychologische Risikoperspektive**

Im Gegensatz zu den vorherigen Ansätzen ist für die psychologische Risikoperspektive unwesentlich, ob das wahrgenommene Risiko tatsächlich real oder individuell konstruiert ist. Sie fokussiert das Individuum und analysiert individuelle Handlungs- und Entscheidungsstrategien, die ein Individuum im Falle unvollständiger und komplexer Informationen bei der Wahrnehmung und Bewertung von Risikosituationen anwendet und vergleicht diese mit denen von Fachleuten (Banse & Bechmann, 1998; Jungermann & Slovic, 1993; Renn, 2008a; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a).

Zur Untersuchung individueller Risikowahrnehmungen und -Bewertungen sind zwei Vorgehensweisen vorherrschend: Mittels psychometrischen Skalierungen beurteilen Betroffene Risiken in standardisierten Verfahren direkt und ermöglichen die objektive



Erfassung subjektiver Faktoren (Renn, 2008a, 2014; Rohrman, 2008; Zinn, 2011). Die mentale Modellierung hingegen nutzt qualitative experimentelle Methoden und betont die Relevanz sogenannter Framing-Effekte, kognitiver und affektiver Heuristiken und qualitativer Risikomerkmale (Taylor-Gooby & Zinn, 2006b).

Im Rahmen von Framing Effekten wird z.B. argumentiert, dass Individuen bei der mentalen Verarbeitung von Unsicherheit nicht nach rationalen Kriterien handeln, sondern intuitiv eine Reihe von kognitiven und affektiven Heuristiken zur Reduktion der Komplexität von Entscheidungen anwenden (Kahneman & Tversky, 1979; Renn, 1998, 2014). Im Kontext des Affekt-Heurismus beziehen sich Individuen wiederum bei der Bewertung von Wahrscheinlichkeiten auf einen Emotions-Pool, der zu verschiedenen Themen positive und negative Assoziationen enthält. Empfindet jemand z.B. eine bestimmte Tätigkeit als entspannend, wird das mögliche Gesundheitsrisiko dieser als gering bewertet (Renn, 2014; Slovic, Finucane, Peters, & MacGregor, 2007). Im Rahmen qualitativer Risikomerkmale für die individuelle Wahrnehmung und Bewertung von Risiko wird argumentiert, dass nicht, wie z.B. von Starr (1993) angenommen, die durchschnittliche Anzahl von Todesfällen die menschliche Risikobewertung bestimmt, sondern qualitative Merkmale über die Bewertung entscheiden (Fischhoff, Slovic, Lichtenstein, Read, & Combs, 1978; Starr, 1993; Zinn, 2011). Diese Merkmale beziehen sich einerseits auf das Risiko, das erfahren wird, andererseits auf die Situation, in der das Risiko erfahren wird. Zu den risikobezogenen Merkmalen gehören u.a. die Risikobekanntheit und die subjektiv-wahrgenommene Schrecklichkeit, zu den situationsbezogenen Merkmalen u.a. die Freiwilligkeit der Risikosituation und die Kontrollmöglichkeiten von Betroffenen (Fischhoff et al., 1978; Jungermann & Slovic, 1993). Diese Vielzahl an subjektiven Wahrnehmungs- und Bewertungsdimensionen und die darauf basierende Schwierigkeit, diese als Entscheidungsgrundlage zu aggregieren, gilt als eine der größten Herausforderungen der psychologischen Risikoforschung (Renn, 1992, 2008a).

### **2.1.7 Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive**

Die sozialwissenschaftliche Risikoperspektive knüpft an die Schwierigkeiten, „Risikokonflikte mit technischen, verhaltensökonomischen und wahrnehmungstheoretischen Ansätzen vorherzusehen und zu managen“, an (Zinn, 2011, S. 40). Sie fasst Risiko als Ergebnis sozialer Kommunikation und Interaktion auf, das wiederum einen sozialen Aushandlungsprozess zwischen Organisationen, Institutionen und Individuen über das, was als riskant angesehen und dementsprechend als handlungsrelevant eingestuft wird,

voraussetzt. Damit sind Risiken aus sozialwissenschaftlicher Perspektive nicht nur das Resultat tatsächlicher Vorkommnisse, deren Eintrittswahrscheinlichkeit berechnet werden kann, sondern auch immer Ergebnis eines sozialen und kulturellen Definitions- und Konstruktionsprozesses (Taylor-Gooby & Zinn, 2006b; Renn, 1998, 2008a; Zinn, 2011).

Innerhalb der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive finden sich verschiedene Zugänge, mit zwar jeweils verschiedenen Konzeptualisierungen von Risiko, aber übereinstimmend in der bereits oben genannten Annahme, dass Risikowahrnehmung durch kulturelle und soziale Prozesse bestimmt ist (Dietz, Frey, & Rosa, 2002; Hansen & Hammann, 2017; Renn, 1992, 1998). Ihr Vorteil, dass über sie und ihre jeweils verschiedenen Blickwinkel komplexe soziale Risikokonstruktionen nicht nur Beachtung finden, sondern auch erklärt werden, ist jedoch auch gleichzeitig ihr Nachteil: Angesichts der Vielzahl an Sichtweisen können sich nach Renn (1992) soziale Akteure für ihre Analyse denjenigen Ansatz aussuchen, der ihre eigenen Interessen am besten widerspiegelt. Tabelle 3 zeigt eine Übersicht der prominentesten Ansätze, die im Anschluss kurz vorgestellt werden.

Tabelle 3

*Übersicht über sozialwissenschaftliche Perspektiven der Risikoforschung*

<b>Risiko aus sozialwissenschaftlicher Perspektive</b>						
	<b>Rationales Akteur-Paradigma</b>	<b>Reflexive Modernisierung</b>	<b>Systemtheorie</b>	<b>Theorie des kommunikativen Handelns</b>	<b>Diskursanalyse</b>	<b>Kultur-theoretischer Ansatz</b>
<b>Maßeinheit</b>	Persönlicher Nutzen	Unsicherheit	Teilsysteme	Wahrheit, Richtigkeit & Wahrhaftigkeit	Macht, Wissen & Moral	Kultureller Glaubensmuster
<b>Methodischer Ansatz</b>	Umfragen Strukturelle Analyse					Grid/ Group Modell
<b>Risikobezug</b>	Allgemeine Nutzenminimierung	Klassische vs. moderne Risiken	Gefahr vs. Risiko	Akteurs-übergreifende Steuerungskultur	Risiko als Machtausdruck	Kultureller Einfluss
	Mehrdimensional					
<b>Anwendung</b>	Politikgestaltung/ Governance Konfliktlösung Risikokommunikation					
<b>Perspektivspezifischer Fokus</b>	Nutzenminimierung	Umgang mit Unsicherheit	Differenz Entscheider-Betroffener	Deliberation	Kritische Reflektion	Risiko-rationalitäten
<b>Schwierigkeit</b>	Gesellschaftliche Nutzenmaximierung	Komplexität				Empirische Validität
<b>Perspektiv-übergreifender Fokus</b>	Umgang mit Risiko und Unsicherheit					

*Anmerkung.* Modifiziert und erweitert nach Renn (1992, S. 57).

Im Rahmen des *Rationalen Akteur-Paradigma* wird Handeln als rationaler Optimierungsprozess interpretiert. So wird angenommen, dass eine Person oder eine Organisation erstens, sich zwischen Handlungszweck und den dafür benötigten Mitteln entscheiden kann, zweitens, dass sie aus verschiedenen Handlungsalternativen die mit dem größten persönlichen Nutzen wählt, drittens, dass sie die Handlungsfolgen und ihre Eintrittswahrscheinlichkeit bewerten kann und, viertens, dass Handlungen vorhersehbar sind, solange Präferenzen und subjektives Wissen bekannt sind (Coleman, 1990; Renn, 2008a; Schweizer, 2008). Bezogen auf die Risikothematik gilt Risiko, ähnlich der ökonomischen Perspektive, als die Wahrscheinlichkeit für Nutzenminimierung. Die Bewertung des Risikos wird geleitet von dem persönlichen Nutzen des jeweiligen Individuums und ein gesamtgesellschaftlich-einvernehmlicher Risikoumgang ist nur möglich, wenn entweder alle Individuen ihren Nutzen erhöhen oder diejenigen mit Verlusten kompensiert werden (Renn, 1992, 2008a).

Die *Theorie der Reflexiven Modernisierung*, vertreten durch u.a. durch Ulrich Beck und Anthony Giddens, stellt die Folgeprobleme technischer-ökonomischer Entwicklungen in den Vordergrund. Sie konstatiert einen Wandel von einer einfachen zu einer reflexiven Moderne, in der Risiken u.a. unberechenbar und unvorhersehbar und Betroffene fremdwissensabhängig sind (Beck, 1992, 1993; Renn, 2008a). Als Resultat definieren und interpretieren Betroffene Risiken basierend auf den Informationen, die ihnen zugänglich sind. Da diese Informationen allerdings auch von Fachleuten nicht objektiv und wertfrei analysiert werden können, beruhen Risikoabschätzungen und -Bewertungen nicht nur auf wissenschaftlichen Berechnungen, sondern auch auf gesellschaftlichen Belangen. Die bis dato gängige Differenzierung zwischen „(rationaler) wissenschaftlicher Risikofeststellung und (irrationaler) Risikowahrnehmung“ verliert demnach ihre Grundlage (Beck, 1992, S. 76-77).

Für die Theorie der Reflexiven Modernisierung sind Risiken zeitgleich real und sozial konstruiert, indem sie davon ausgeht, dass Risiken zwar in messbaren Verlusten beschrieben werden können, sie aber nicht von allen Akteuren und Akteurinnen aufgrund ihres akteurspezifischen Referenzsystems als diese wahrgenommen werden (Renn, 2008a; Taylor-Gooby & Zinn, 2006b). Außerdem stellt sie den Aspekt der Unsicherheit und den Umgang mit dieser in den Vordergrund, die u.a. einen kontinuierlichen Diskurs zwischen Akteuren und Akteurinnen, Transparenz von Entscheidungen und Entscheidern verlangen (Zinn, 2006).

Ein weiterer Ansatz innerhalb der sozialwissenschaftliche Risikoperspektive ist die *Systemtheorie* nach Niklas Luhmann. Diese gliedert Gesellschaften in verschiedene

selbstreferentielle<sup>5</sup> und damit gegenüber der Umwelt funktional differenzierte und operativ geschlossene Teilsysteme (Luhmann, 1987; Renn, 2008a). Die unterschiedlichen Teilsysteme, z.B. Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, übernehmen jeweils eine bestimmte Funktion innerhalb der Gesellschaft und agieren über eigene Kommunikationsmedien, strukturiert über binäre Codes, welche Komplexität reduzieren und den Austausch mit anderen Teilsystem ermöglichen (Buergin, 1999; Gerth, 2005; Renn, 2008a). Tatsächliche Vorkommnisse können nicht objektiv wahrgenommen und bewertet werden, sondern werden mittels teilsystem-interner Rationalität und Identität konstruiert und interpretiert. Diesen Prozess erkennt Luhmann auch in der Risikothematik und beschreibt ihn über die Unterscheidung zwischen Gefahr und Risiko (Banse & Bechmann, 1998; Bechmann, 1993; Luhmann, 1993; Renn, 2008a). „Von Gefahr kann man sprechen, wenn der etwaige Schaden durch die Umwelt verursacht werden wird, zum Beispiel als Naturkatastrophe (. . .), von Risiko dagegen, wenn er auf eigenes vorheriges Verhalten (einschließlich: Unterlassen) zurückgeführt werden kann“ (Luhmann, 1990, zitiert nach Bechmann, 1993, S. XXI).

Am Beispiel moderner technologischer Entwicklungen lässt sich diese Unterscheidung verdeutlichen: Bei der Nutzung von Technologien ergeben sich Entscheidungsmöglichkeiten, im Rahmen derer die Gefahr eines Unfalls internalisiert und somit in ein Risiko umgewandelt wird (Luhmann, 1993; Renn, 2008a). Daraus ergibt sich wiederum eine „soziale Differenz in der Gesellschaft: die von Entscheidern und Betroffenen“ (Bechmann, 1993, S. XXII). Betroffene konstruieren Risiko innerhalb teilsystem-internen Perspektiven und obwohl Entscheidende mithilfe objektiv-geltender Methoden Risiko analysieren und darüber auf Akzeptanz durch Betroffene hoffen, kann sich diese Differenz aufgrund der unterschiedlichen Kommunikationsmedien der Teilsysteme, die sich unter Unsicherheit und Komplexität immer weniger vereinbaren lassen, nur schwer auflösen (Bechmann, 1993; Renn, 2008a).

Als weitere Sichtweise gilt die *Habermassche Theorie des kommunikativen Handelns*. Aufbauend auf der Kritischen Theorie, vornehmlich geprägt durch Karl Marx und Georg Wilhelm Friedrich Hegel und weiterentwickelt durch die Frankfurter Schule, u.a. Theodor W. Adorno und Max Horkheimer, zielt Jürgen Habermas auf eine aktive Beteiligung der Öffentlichkeit an gesamtgesellschaftlichen Entscheidungen (Renn, 2013; Schweizer, 2008). Im Rahmen dieser Beteiligung sollen die von Habermas aufgestellten Diskursregeln den Austausch von Argumenten lenken, die je nach Aussagetyp (z.B. Sachaussagen, normative Aussagen oder Aussagen mit einer bestimmten Intention) über die drei Geltungsansprüche

---

<sup>5</sup> Selbstreferenz bedeutet, dass ein System „die Elemente, aus denen es besteht, als Funktionseinheiten selbst konstituiert und in allen Beziehungen zwischen diesen Elementen eine Verweisung auf diese Selbstkonstitution mitlaufen lässt, auf diese Weise die Selbstkonstitution also laufend reproduziert“ (Luhmann, 1987, S. 59).

Richtigkeit, Wahrhaftigkeit bzw. Aufrichtigkeit und Wahrheit überprüft werden können (Renn 2013; Schweizer, 2008). Risiken sind demnach reale Tatsachen, die durch die jeweilige Gesellschaftsstruktur geprägt werden und im Rahmen dessen die Sachkompetenz, Fairness und Effizienz diesbezüglicher Entscheidungsprozesse zu stärken sind (Renn, 1999, 2008a, 2013).

Hauptziel dieses Modells ist also eine „kooperative Steuerungskultur unter Einbeziehung von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft“ (Renn, 2014, S. 541). Dabei erkennt das Modell an, erstens, dass, die naturwissenschaftlich-technische Risikoabschätzung ein zwar notwendiger, aber nicht alleiniger Maßstab für die Bewertung und den Umgang mit Risiko sein kann, zweitens, dass auch die Wahrnehmung der Öffentlichkeit den bereits im Rahmen der psychologischen Risikoforschung erklärten Einflüssen unterliegt und drittens, dass weder innerhalb der Wissenschaft noch in der Öffentlichkeit übereinstimmende Risikobewertungen vorgenommen werden (Renn, 1999).

Risiko aus sozialwissenschaftlicher Perspektive kann im Weiteren auch im Rahmen der *Foucaultschen Diskursanalyse* betrachtet werden, die auch als *postmoderner Ansatz* oder als *Governementalitätsperspektive* bezeichnet wird (Renn, 2008a, Taylor-Gooby & Zinn, 2006a). Geprägt von (Post-)Strukturalismus und Relativismus fokussiert dieser nach Michel Foucault die Verbindung zwischen Ethik, Macht, Subjekt und Wissen in der Regierungspraxis (Reckwitz, 2011; Renn, 2008a; Schweizer, 2008). Aussagen zu vermeintlichen objektiven Sachverhalten gelten als geleitet von persönlichen Interessen und geprägt von kulturell-eingebetteten Normen und persönlichen Eigenschaften des Feststellenden, die wiederum erhebliche Auswirkungen auf die Einstellung der Zuhörenden gegenüber diesen Sachverhalten haben (Nohlen & Grotz, 2011; Renn, 2008a; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a). Daher ist es notwendig, dass der Feststellende, in den Worten Foucaults das Subjekt, „eine Ethik seiner selbst“ entwickelt und Aussagen ethisch-moralisch reflektiert (Schweizer, 2008). Bezogen auf die Risikothematik, beeinflussen Macht-innehabende Entscheidende bewusst und unbewusst gesellschaftliche Einstellungen zu Risiken und darauf aufbauend gesellschaftliche Forderungen zum Umgang mit diesen (Renn, 2008a). Realität und damit auch Risiko sind allein ein soziales Konstrukt, das für den eigenen Machtausbau und die Steuerung von Gesellschaften genutzt wird (Renn, 2008a; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a; Zinn, 2006). So wird z.B. Terrorismus als Hauptrisiko bezeichnet, um bestimmte Überwachungsmaßnahmen einzuleiten, während die geringen Risiken von Kernkraft betont werden, um Rückhalt für den Bau weiterer Kernkraftwerke zu schaffen (Renn, 2008a).

Der *kulturtheoretische Ansatz* nach Mary Douglas und Aaron Wildavsky, als letzter hier vorgestellter sozialwissenschaftlicher Ansatz, argumentiert, dass sogenannte kulturelle Verzerrungen die Risikowahrnehmung und -Bewertung von Gruppen und ihren Mitgliedern bestimmt und, dass Risiken somit allein sozial bzw. kulturell konstruiert sind (Renn, 2008a; Wildavsky & Dake, 1990)<sup>6</sup>. Douglas und Wildavsky (1982) unterscheiden zwischen fünf Risikorationalitäten, die sich jeweils unterscheiden im Grad der Identifikation mit der Gruppe und der Akzeptanz von hierarchischen Strukturen innerhalb der Gruppe (Renn, 1991, 2008a; Wildavsky & Dake, 1990): 1. risikoaffine Einzelgänger, 2. regelfolgende Bürokraten, 3. gesellschaftliche Gleichmacher, 4. rationale Entrepreneurs und 5. vermittelnde Autonome. Diese Gruppierung und ihre empirische Validität werden u.a. von Renn (1992) kritisiert, so sei diese als zu überprüfende Hypothese, nicht als exklusive Erklärung zu betrachten.

Diese Betrachtung der verschiedenen sozialwissenschaftlichen Perspektiven abschließend, hängt ihre jeweilige Anwendbarkeit von der vorliegenden Risikosituation ab. Wenn das Schadensausmaß bekannt ist, Präferenzen eindeutig sind und zudem das eigene Handeln nur wenig durch andere beeinflusst wird, bietet sich das Rationale-Akteur-Paradigma an. Die Anwendung der Theorie des kommunikativen Handelns ist für Situationen geeignet, in denen Präferenzen weniger eindeutig sind. Die Systemtheorie empfiehlt sich, wenn nur wenig Wissen über das Risiko vorhanden ist oder wenn Beeinflussung durch andere Akteursgruppen angenommen wird. Falls Entscheidungsträger auf eine Vielzahl von Erwartungen im Umgang mit Risiko treffen, bietet die Theorie der reflexiven Modernisierung Ansätze. Die Foucaultsche Diskursanalyse und der kulturtheoretische Ansatz weisen darauf hin, welche unterschiedlichen Akteursgruppen vorherrschend sind und welches Risikoverhalten von diesen zu erwarten ist (Renn, 2008b).

### **2.1.8 Entwicklungsphasen der Risikoforschung**

Für die historische Einordnung der bisher vorgestellten Perspektiven aus Naturwissenschaft-Technik, Ökonomie, Psychologie und Sozialwissenschaften und die anschließende Erläuterung der, in Tabelle 2 ebenfalls aufgelisteten, integrativen Risikoperspektive, hilft ein Blick auf die drei Entwicklungsphasen der Risikoforschung nach Bonß (2011). Denn die integrative Risikoperspektive baut, einerseits auf der dargestellten Heterogenität der u.a. bisher vorgestellten Ansätze zum Umgang mit Risiko, andererseits auf

---

<sup>6</sup> In anderen Veröffentlichungen wird dieser Ansatz auch als „soziokulturelle Perspektive“ bezeichnet (Taylor-Gooby & Zinn, 2006a) bezeichnet.

der Annahme, dass das Verständnis von Risiko kein statisches ist und sich entlang sowohl disziplinübergreifenden Erfahrungen als auch disziplinspezifischen Betrachtungsweisen weiterentwickelt. Dieser Dynamik entsprechend grenzt Bonß (2011) drei Entwicklungsphasen der Risikoforschung voneinander ab<sup>7</sup>.

In der *ersten Phase der Risikoforschung (etwa zwischen 1950 und 1975)* war es das Risk Assessment der ersten Generation, in dem auf Basis der angenommenen Überlegenheit der naturwissenschaftlich-technische Ansätze die Vorstellung einer absoluten und objektiven Risikodefinition dominierte und sich politische Entscheidungen allein auf naturwissenschaftlich-technische objektivierte Analysen beriefen (Beisheim et al., 2012; Bonß, 2011; Cogoy, 1984, 1993; Kaplan & Garrick, 1993). Es galt die Definition von Risiko als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe, mithilfe derer die Herstellung absoluter Sicherheit bis auf ein zu vernachlässigen Restrisiko angenommen wurde (Banse, 2010; Bonß, 2002). Zudem galt diese Definition als Grundlage für eine objektive und damit auch gesellschaftlich akzeptierte Risikobewertung (Bechmann, 1993; Weichselgartner, 2002). Diese Auffassung geriet bei der Debatte um neue Risiken wie z.B. Kernenergie, in die Kritik, als deutlich wurde, dass sie auf hypothetischen Annahmen und subjektiven, nur schwer zu verifizierenden bzw. aggregierenden Einschätzungen beruhte (Banse, 2010; Bechmann, 1993; Fischhoff, 1995; Japp, 1993; Kollert, 1993; Nowitzki, 1993; Renn, 2008a). Außerdem zeigte sich, dass die Öffentlichkeit diese Definition und Bewertung von Risiko weder verstand noch akzeptierte und andere Kriterien benutzte (Bechmann, 1993; Taylor-Gooby & Zinn, 2006b).

Für Bonß (2011) beginnt damit die *zweite Phase der Risikoforschung (etwa zwischen 1970 und 1990)*, in derer psychologische Ansätze zur Untersuchung der subjektiven Risikowahrnehmung an Bedeutung gewannen. So zeigten u.a. Fischhoff et al. (1978) und Kahneman und Tversky (1979), dass, wie bereits erläutert, Framing-Effektive, kognitive und affektive Heuristiken und qualitative Risikomerkmale die individuelle Wahrnehmung und Bewertung von Risiken beeinflussen. Mit der Erkenntnis, dass es das eine Risiko nicht gibt, unter dem sich zum Beispiel individuelle Präferenzen zusammenfassen lassen, entfernte man

---

<sup>7</sup> Eine ähnliche Unterteilung nimmt auch Zinn (2011, S. 35ff.) (1. „Erste Versuche zur Prognose von Risikoakzeptanz“, 2. „Die Grenzen entscheidungstheoretischer Forschung“, 3. „Das psychometrische Paradigma der Risikoperzeptionsforschung“, 4. „Sozio-kulturelle Faktoren und Risikosoziologie“) vor. Mit besonderen Fokus auf das Risikomanagement unterscheidet auf internationaler Ebene Fischhoff (1995, S. 137-138) zwischen acht Entwicklungsstufen (1. „All we have to do is get the numbers right“, 2. „All we have to do is tell them the numbers“, 3. „All we have to do is explain what we mean by the numbers“, 4. „All we have to do is show them that they've accepted similar risks“, 5. „All we have to do is show them that it's a good deal for them“, 6. „All we have to do is treat them nice“, 7. „All we have to do is make them partners“, 8. „All of the above“). In diesen spiegelt sich auch die von Bonß (2011) und Zinn (2011) dargestellte Entwicklung von einem klar technischen Fokus über die Betonung der Wahrnehmung von Laien hin zu einem gesamtgesellschaftlichen Dialog über Risiken wider.



sich im Zuge psychologischer Erkenntnisse immer mehr von einer allgemein-gültigen Risikodefinition (Bechmann, 1993; Bonß, 2011; Renn, 1992). Dennoch bewegte man sich erst einmal weiter im Kontext des Referenzmodells der probabilistisch-technischen Ansätze und hielt an der Annahme eines objektiven Faktenwissens fest (Buergin, 1999; Felgentreff, Kuhlicke, & Westholt, 2012; Nowitzki, 1993). Die davon abweichende Risikowahrnehmung der Öffentlichkeit galt als Informationsproblem, im Rahmen dessen es Aufgabe von Fachleuten war, diese anscheinend fehlinformierte Öffentlichkeit mittels rationaler Argumente aufzuklären und deren Akzeptanz des wissenschaftlichen Umgangs mit Risiko zu erhöhen (Beck, 1993; Nowitzki, 1993; Zinn, 2011). Im Zuge von Bhopal (1984) und Tschernobyl (1986) und der damit einhergehenden Erkenntnisse um Komplexität und Unsicherheit der neuen bzw. modernen Risiken<sup>8</sup> wurde deutlich, dass die verwendeten Modelle und Methoden, die auch die zweite Phase der Risikoforschung prägten, nicht nur auf begrenzt überprüfbar Annahmen beruhten, sondern auch soziale Phänomene kaum berücksichtigten (Bechmann, 1993; Bonß, 2011; Buergin, 1999; Renn, 2008a)<sup>9</sup>.

Diese Erkenntnisse prägen *die dritte Phase der Risikoforschung (etwa ab 1985 bis heute)*, in der Risiken und ihre Bewältigung weniger als technisch-administrative Problematik, sondern vermehrt als gesellschaftliche Herausforderung betrachtet werden, die einen interaktiven Prozess zwischen allen Beteiligten verlangt (Bechmann, 1993; Bonß, 2011; Buergin, 1999; Jungermann & Slovic, 1993). Risiken sind demnach soziale „Konstruktions- und Kommunikationsprobleme“ (Bonß, 2011, S. 59). Dementsprechend nehmen auch alle oben beschriebenen sozialwissenschaftlichen und die dritte Stufe der Risikoforschung prägenden Ansätzen an, dass gesellschaftliche Faktoren die individuelle Risikodefinition und -Bewertung von Laien und auch Fachleuten bestimmen und, dass folglich Risiko verbunden mit hoher Unsicherheit und Komplexität nicht objektiv bestimmbar, sondern sozial konstruiert ist (Bonß 2011; Renn, 2008a; Zinn, 2011).

---

<sup>8</sup> An diesen Erkenntnissen war maßgeblich Perrow (1994) beteiligt, der die Möglichkeit von menschlichen Fehlentscheidungen im Umgang mit Technik als eine Komponente von Unsicherheit erweiterte, indem er Unfälle bei komplexen Systemen als systembedingt und daher unvermeidbar bezeichnete (Banse, 2010; Bechmann, 1993; Perrow, 1994; Renn 2008a).

<sup>9</sup> So argumentiert Renn (2008a), dass erstens in sozialen Systemen oftmals weniger Nutzenmaximierung, sondern übergeordnete Ziele wie Solidarität und Persönlichkeitsentwicklung im Fokus stehen. Außerdem machen es zweitens die häufige fehlende Vorhersehung von Handlungsfolgen, die Unvereinbarkeit zwischen eigenen und fremden Handlungszielen samt unterschiedlicher Werte und Präferenzen unmöglich, Entscheidungen auf Basis der Bewertung von möglichen Ergebnissen objektiv zu treffen. Selbst wenn drittens, die Nutzenmaximierung als Entscheidungsbasis gewählt wird, gründet diese nicht nur auf Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit, sondern auch auf sogenannten, bereits oben vorgestellten qualitativen Risikomerkmale. Zudem sind viertens, Betroffene in Situationen mit hoher Komplexität und Unsicherheit auf Informationen durch Dritte angewiesen. Dabei ist das entgegengebrachte Vertrauen in diese entscheidend. Außerdem, so ergänzt Evers (1993) „fühlen sich Betroffene heute ganz grundsätzlich kompetenter als früher mitzureden, zu analysieren und zu beurteilen“ (S. 364).

Die Gesamtheit der drei Entwicklungsphasen betrachtend, bleibt zu betonen, dass trotz der Entwicklung des Risikoverständnisses von einem im wesentlichen technischen Fokus über eine Analyse öffentlicher Wahrnehmungsmuster zu einer Frage gesamtgesellschaftlicher Auseinandersetzung, naturwissenschaftlich-technische und psychologische Ansätze für den Umgang mit Risiken nicht an Relevanz verloren haben, es also eine Integration dieser verschiedenen Zugänge bedarf, nicht eine gegenseitigen Ablösung (Renn, 2008a; Zinn, 2011)<sup>10</sup>.

### **2.1.9 Integrative Risikoperspektive**

Diese, aufgrund der komplexen Einflussfaktoren auf Risiko, nötige Integration von unterschiedlichen Ansätzen, übernimmt die integrative Risikoperspektive, die mittlerweile als wesentlich für die Entwicklung gesellschaftlich legitimer Umgangsformen mit Risiko und Unsicherheit gilt (Rothkegel, Banse, & Renn, 2010; Zinn, 2011). Einen entsprechenden Ansatz bietet u.a. das Risiko-Governance Modell des International Risk Governance Council (IRGC), indem es „Identifizierung, Bewertung, Management und Kommunikation von Risiken (. . .) und (...) die dabei relevanten Akteure, Regeln und Prozesse“ als zusammengehörende Elemente von Risiko Governance aufnimmt (Beisheim et al., 2012, S. 10)<sup>11</sup>. Strukturiert werden diese Elemente über Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität als die drei wesentlichen Grundprobleme von Risiko. Komplexität bezieht sich auf wissenschaftlich schwer feststellbare und quantifizierbare Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge. Unsicherheit meint, dass Ursache-Wirkungs-Beziehungen nur vereinzelt deterministisch sind, z.B. löst die gleiche Exposition bei verschiedenen Menschen je nach Situation unterschiedliche Reaktionen aus. Ambiguität zielt auf unterschiedliche Interpretationsmöglichkeiten bei wissenschaftlichen Analysen und der Frage der Zumutbarkeit von Risiken ab (IRGC, 2008; Klinke & Renn, 2002; Renn, 2008b).

Unabhängig der jeweiligen Risikoproblematik betont das IRGC-Modell Wissensgenerierung und die Entscheidung über Handlungsoptionen als Hauptaufgaben von Risiko Governance und differenziert zwischen den vier Phasen, die iterativ angewendet und

---

<sup>10</sup> Ob dies auch für die Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz zu beobachten ist, die in den Diskurs um Risiko eingebettet sind, wird die empirische Rekonstruktion in Kapitel 6.3 prüfen.

<sup>11</sup> Weitere integrative Ansätze sind das „Social Amplification of Risk Framework“ (SARF) nach Pidgeon, Kaspersen und Slovic (2003) und die Aufteilung nach Risikotypen des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen auf die das Modell des IRGC auch teilweise aufbaut (Renn, 2008b). Das Red Book des US Research Council und die privatwirtschaftliche ISO-Norm 31000 „Risk management - Guidelines on principles and implementation of risk management“ bieten ebenfalls Orientierung bei dem Umgang mit Risiken (Beisheim, Rudloff, & Ulmer, 2012).

von Kommunikation begleitet werden: 1. „Pre-Assessment“, 2. „Risk Appraisal“, 3. „Tolerability & Acceptability Judgement“ und 4. „Risk Management“ (siehe Abbildung 1).

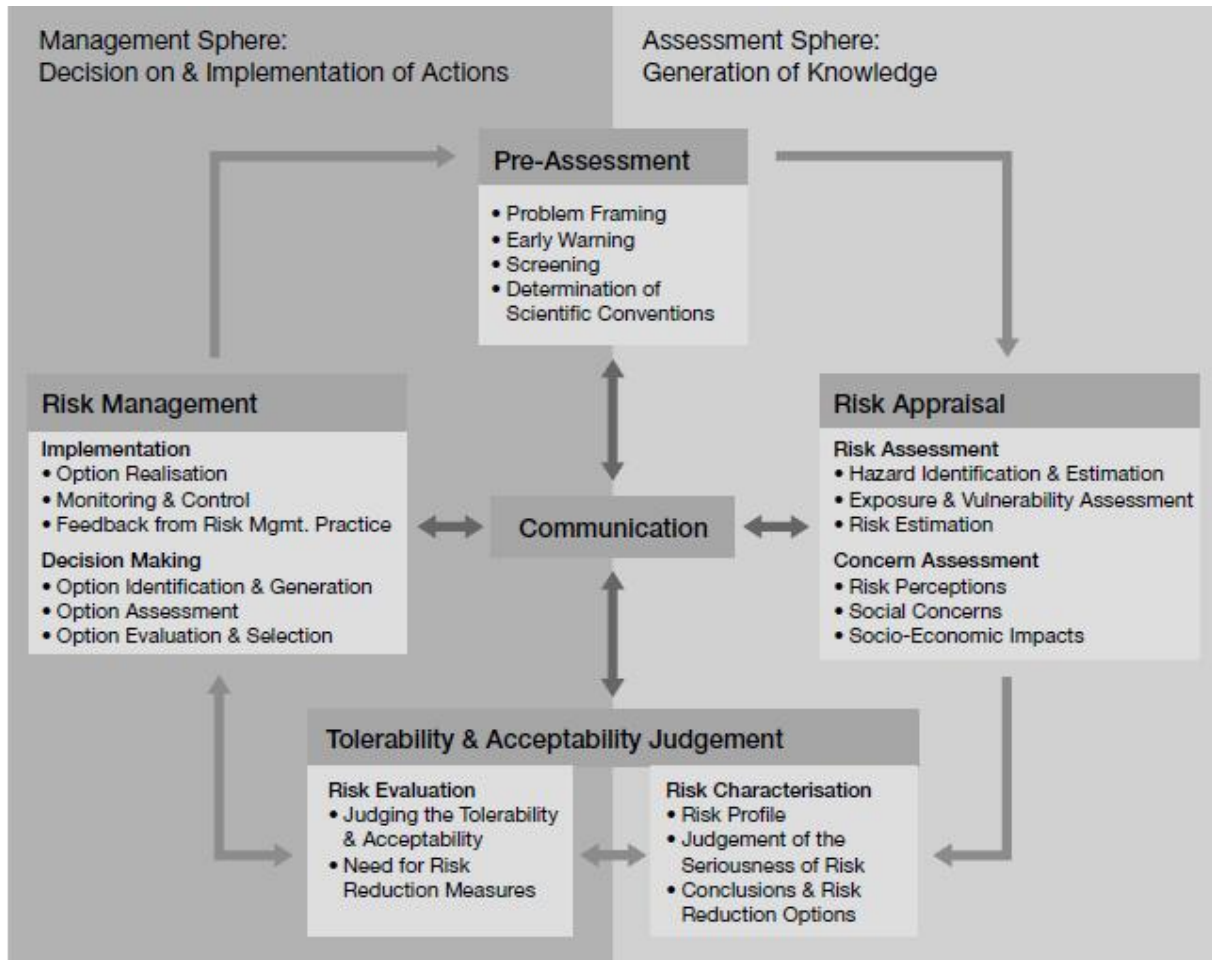


Abbildung 1. IRGC-Modell von Risiko-Governance (IRGC, 2005, S. 13).

Während der ersten Phase wird ein Risikoverständnis entwickelt, das kulturell-gesellschaftliche Perspektiven widerspiegelt und existierendes Wissen dargelegt. Die zweite Phase führt neben einer wissenschaftlichen Risikoabschätzung auch eine Analyse der Risikowahrnehmungen und der sozioökonomischen Kosten und Nutzen des Risikos durch. Die Gesamtheit der Ergebnisse weist auf die Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität des Risikos hin, deren Ausmaß die Analysen und Bewertungen der folgenden Phasen leiten. Die dritte Phase bewertet, ob das untersuchte Risiko tolerabel bzw. akzeptabel ist. Während der vierten Phase wird mittels geeigneter Verfahren<sup>12</sup> über Handlungsmöglichkeiten entschieden

<sup>12</sup> Z.B. Risiko-basiertes Management, Vorsorge-basiertes Management und Diskurs-basiertes Management (Klinke & Renn, 2002)

und die ausgewählte Option implementiert<sup>13</sup>. Die in allen vier Phasen angewandte Kommunikation ermöglicht eine wechselseitige Auseinandersetzung mit dem Risiko (Beisheim et al., 2012; IRGC, 2005; Renn, 2008b, 2014)<sup>14</sup>.

Für die weitere Untersuchung bieten sich mehrere Arbeitsdefinitionen von Risiko an. So kann in Anlehnung an das IRGC, in Übereinstimmung mit weiteren integrativen Ansätzen, z.B. der Internationalen Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (UNISDR) oder dem Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Risiko als Möglichkeit definiert werden, dass natürliche oder menschliche Aktivitäten nicht-erwünschte Folgen haben (Birkmann et al., 2013; IRGC, 2005; Kates et al., 1985, zitiert nach Renn, 2008a; UNISDR, 2009; WBGU, 1999).

Mit Fokus auf (Natur-)Katastrophen kann Risiko auch als „Produkt der Interaktion bzw. des Zusammentreffens einer Gefahr (. . .) mit der gesellschaftlichen Vulnerabilität“ aufgefasst werden (UNISDR, 2004; Birkmann, 2006, zitiert nach Birkmann et al., 2013, S. 19). Im Kontext des Klimawandels ist zudem die Erweiterung dieser Definition um „Exponiertheit“ durch den Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen der Vereinten Nationen (IPCC) zu nennen. Er beschreibt Risiko als Produkt der Interaktion zwischen Gefahr, Exponiertheit und Vulnerabilität<sup>15</sup> (IPCC, 2014). Diese Erweiterungen, oftmals durch das Wort „socio-natural“ gekennzeichnet, ergeben sich u.a. aus der mittlerweile häufig vertretenen Ansicht, dass Naturkatastrophen in gewissem Maße „vom Menschen gemacht oder beeinflusst und verändert“ sind und, dass somit „schadenbringende (. . .) Prozesse nicht uneingeschränkt ‚natürlich‘ seien, sondern durch menschliche Nutzung und Übernutzung negativ verstärkt werden“ ( Felgentreff et al., 2012, S. 30).

Diese drei Auffassungen von Risiko verdeutlichen die mittlerweile dominierende Ansicht in allen hier vorgestellten Risikoperspektiven: Es bestehen Kausalzusammenhänge zwischen Aktivitäten und ihre mögliche Folgen können beeinflusst werden, indem die folgenauslösende Aktivität verändert oder die Folge selbst abgeschwächt wird (Renn, 2008b). Anders formuliert: „Das Denken in Kategorien von »Risiko« (und auch »Chance«) setzt in

---

<sup>13</sup> Je nach Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität wird das geeignete Verfahren zum Umgang mit Risiko gewählt. Komplexe Risiken benötigen eine umfassende wissenschaftliche Analyse und werden mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse bewertet. Bei Unsicherheit steht für das Risikomanagement die Vermeidung von irreversiblen Folgen, die Beachtung gesellschaftlicher Bedenken und sozioökonomischer Bewertungen im Vordergrund. Ambiguität bedarf einen gesellschaftlichen Diskurs, der über die bloße Beachtung gesellschaftlicher Einstellungen hinausgeht und damit alle Akteursgruppen aktiv in die Entscheidungsfindung miteinbezieht (IRGC, 2005; Klinke & Renn, 2002).

<sup>14</sup> Je nach Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität wird eine mit dem Risikomanagement abgestimmte Kommunikationsform, z.B. Dialog und Partizipation, angewendet, die gegenseitige Akzeptanz und Vertrauen erhöhen (Beisheim et al., 2012; IRGC, 2005; Renn, 2008b, 2014).

<sup>15</sup> Eine Erläuterung dieser Begriffe findet sich in Kapitel 2.4.

Maßen Gestaltbarkeit der Zukunft und damit Vermeidbarkeit von tragischen Ereignissen durch Vorsorge voraus“ (Rothkegel et al., 2010, S. 147).

Auf diesen Argumentationen aufbauend und in Anbetracht der verschiedenen, zuvor diskutierten Zugänge zu Risiko, wird Risiko in dieser Arbeit bewusst allgemein als die Möglichkeit verstanden, dass Aktivitäten nicht-erwünschte Folgen haben. Das Ausmaß dieser Folgen sowie die folgenauslösende Aktivität sind jedoch gestaltbar.

Zum Abschluss dieses Teilkapitels können für die Risikoforschung, ihre Entwicklung und die wissenschaftliche und praktische Diskussion um den Risiko-Begriff folgende Feststellungen gemacht werden, die die Fortschritte der Risikoforschung im Umgang mit Risiko aufzeigen und auch die Karriere von Vulnerabilität und Resilienz gefördert haben könnten (Banse, 2010; Buergin, 1999; Evers, 1993; Renn, 2008a, 2008b; Rothkegel et al., 2010; Taylor-Gooby & Zinn, 2006a, 2006b; Zinn, 2011):

1. Die Risikoproblematik ist Bestandteil fast aller wissenschaftlichen Disziplinen
2. Die einzelnen Disziplinen berufen sich nicht mehr nur auf die ihnen eigenen traditionellen Argumentationsstränge, sondern verbinden diese mit Erkenntnissen aus anderen Disziplinen, sodass objektivistische und konstruktivistische Ansätze integriert werden und Interdisziplinarität angestrebt wird.
3. Risiko wird mehr und mehr als Resultat immer komplexerer Interaktionen zwischen Mensch, Umwelt und Technik verstanden.
4. Der klassische „top-down“-Ansatz im Umgang mit Risiken wird durch einen „bottom-up“-Ansatz ersetzt oder zumindest ergänzt.
5. Der Versuch vollständige Sicherheit herzustellen wird abgelöst durch Möglichkeiten für den effektiven und akzeptierten Umgang mit Risiko und Unsicherheit, auch im Sinne von Nichtbestimmbarkeit und Nicht-Wissen.
6. Risiko bietet ein gewisses Maß an Gestaltbarkeit.

Nach dieser Einführung folgt in den Kapiteln 2.2 bis 2.4. ein erster Einstieg in die Hauptkonzepte dieser Arbeit, Vulnerabilität und Resilienz, sowie in relevante Begleitbegriffe, die im Kontext der Konzepte häufig genannt werden, aber ebenfalls einer Erläuterung bedürfen. Diese Kapitel geben nicht nur einen Überblick über die verschiedenen disziplinären Zugänge, Rahmenwerke, Modelle und Methoden zur Analyse, sondern stellen auch aktuelle und bereits in Kapitel 1 angedeutete wissenschaftliche Diskussionen vor. Obwohl die verschiedenen Zugänge und wissenschaftlichen Diskussionen teilweise auch wieder in der qualitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz (Kapitel 6.3.2) auftauchen, nehmen die nun folgenden Kapitel inhaltlich nichts vorweg. Stattdessen erleichtern sie den

Einstieg in die empirische Rekonstruktion (Kapitel 6.3) und bieten darüber hinaus für die kontextungebundene Abschlussdiskussion in Kapitel 7.2 eine Möglichkeit zur Einbettung der Ergebnisse dieser Arbeit in die aktuelle wissenschaftliche Diskussion.

## 2.2 Vulnerabilität

Vulnerabilität, auch bekannt unter Verwundbarkeit oder Verletzbarkeit, hat im Rahmen der internationalen Risikoforschung und ihrer verschiedenen Perspektiven einen immensen Auftrieb erlebt und führt, gemeinsam mit Resilienz, den wissenschaftlichen und praktischen Diskurs zum Umgang mit verschiedenen Risiken an (Fekete et al., 2014; Giupponi & Biscaro, 2015, Janssen, 2007; Janssen et al., 2006). So stieg die Angabe von Vulnerabilität allein im Titel, Abstract oder in den Schlagwörtern englischsprachiger wissenschaftlicher Publikationen mit Risiko-Fokus allein von 2000 auf 2017 um etwa das zehnfache<sup>16</sup>.

Wie schon im vorherigen Teilkapitel beschrieben, wird Risiko mehr und mehr als Ergebnis einer immer komplexer werdenden Interaktion zwischen Mensch, Umwelt und Technik verstanden. Natürliche Extremereignisse und ihre Auswirkungen werden nicht mehr nur als Folge einer Laune der Natur, die die Gesellschaft von außerhalb bedroht und damit als wenig beeinflussbar scheint, sondern als Ergebnis menschlich geschaffener Bedingungen wahrgenommen (Blaikie, Cannon, Davis, & Wisner, 1994; Felgentreff et al., 2012; Renn, 1998; Wisner, Blaikie, Cannon, & Davis, 2004). Folglich kann ein bestimmtes Ereignis zwar der Auslöser für eine Katastrophe sein, aber es sind die „Bedingungen in den betroffenen Gesellschaften (. . .), die (. . .) über die sozialen Wirkungen und Folgen von physischen Ereignissen entscheiden und die darüber bestimmen, ob Naturereignisse und Naturgefahren zu Katastrophen werden oder nicht“ (Bohle & Glade, 2007, S. 99).

Diese Bedingungen greift das Vulnerabilität-Konzept auf. Es meint „den Grad, in welchem verschiedene Teile der Gesellschaft verschiedenartig einem Risiko ausgesetzt sind“ (Sussman, O’Keefe, & Wisner, 1983, zitiert nach Weichselgartner, 2001, S. 166).

Während man in den 1980er Jahren noch annahm, dass Gesellschaften ihre eigene Vulnerabilität kaum beeinflussen können, hat sich mittlerweile die Erkenntnis durchgesetzt, dass Vulnerabilität durch gewisse Kapazitäten der Betroffenen und durch die in der jeweiligen Umwelt vorliegenden physischen Merkmale beeinflussbar ist (Birkmann, 2005; Felgentreff et

---

<sup>16</sup> Suche nach „Vulnerability“ im Titel, Abstract und Schlagwörtern englischer wissenschaftlicher Risiko-Literatur in der Datenbank Scopus. Zur Eingrenzung auf diese Risiko-Literatur wurde bei der Suche um „Risk“ in allen Feldern ergänzt und ausschließlich nach Artikeln, Büchern und Buchkapiteln gesucht.

al., 2012; Pelling & Uitto, 2001). Neben Anfälligkeitsbedingungen in der Gesamtgesellschaft oder in verschiedenen Gesellschaftsgruppen in Bezug auf Extremereignisse, wie z.B. Erdbeben, Hochwasser und mittlerweile auch Klimawandel, die die Sozialwissenschaften unter dem Konzept „soziale Vulnerabilität“ betrachten, finden sich viele weitere Wissenschafts- und Anwendungsbereiche in denen Vulnerabilität genutzt wird.

Die ökologische Perspektive betrachtet das Konzept, z.B. im Bereich von Ökosystemmanagement, als Schadensanfälligkeit und auch die ingenieurwissenschaftliche Perspektive definiert ähnlich, sie nutzt Vulnerabilität für Anfälligkeitsanalysen von z.B. baulichen und technischen Systemen. Die ökonomische und versicherungswirtschaftliche Perspektive wiederum verstehen Vulnerabilität als Wahrscheinlichkeit für einen finanziellen Schaden, während die psychologische Perspektive Vulnerabilität auf die individuelle Ebene, z.B. hinsichtlich Individualität und Identität, bezieht. Aufgrund eines Anstiegs anwendungsbezogener Forschung seit etwa 2000 wird das Vulnerabilitäts-Konzept auch vermehrt auf Themenbereiche wie Megastädte und Terrorismus angewendet (Anthony & Cohler, 1987; Bohle & Glade, 2007; Christmann & Ibert, 2012; Weichselgartner, 2002).

Darauf aufbauend finden sich je nach disziplinären oder thematischem Zugang aber auch innerhalb der jeweiligen Zugänge eine Vielzahl von möglichen Definitionen und Verständnissen von Vulnerabilität und es fehlt disziplinspezifisch und disziplinübergreifend an einer einheitlichen Konzeptualisierung (Birkmann et al., 2010; Cutter, 2012; Phillips & Fordham, 2010; Thywissen, 2006; Weichselgartner, 2002). Tabelle 4 zeigt zur Verdeutlichung der Vielzahl von Vulnerabilität-Verständnissen eine Auswahl von 1984 bis 2017 aufgestellten Definitionen.

Tabelle 4

*Übersicht über ausgewählte Definitionen von Vulnerabilität*

<b>Autoren</b>	<b>Definition von Vulnerabilität</b>
Susman et al. (1984)	„Vulnerability is the degree to which different classes of society are differentially at risk, both in terms of the probability of occurrence of an extreme physical event and the degree to which the community absorbs the effects of extreme physical events and helps different classes to recover.”
Chambers (1989)	„Vulnerability here refers to exposure to contingencies and stress, and difficulty in coping with them. Vulnerability has thus two sides: an external side of risks, shocks, and stress to which an individual or household is subject; and an internal side which is defencelessness, meaning a lack of means to cope without damaging loss”.
Blaikie et al. (1994)	„By vulnerability we mean the characteristics of a person or group and their situation that influence their capacity to anticipate, cope with, resist and recover from the impact of a natural hazard (an extreme event or process)”.
Bohle et al. (1994)	„Vulnerability is a multilayered and multidimensional social space defined by the determinate, political, economic and institutional capabilities of people in specific places at specific times”.
Sarewitz & Pielke (2001)	„Vulnerability refers to a system’s susceptibility to change as a consequence of an extreme event”.
IPCC (2013/2014)	„Die Neigung oder Prädisposition, nachteilig betroffen zu sein. Verwundbarkeit umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Elementen, unter anderem Empfindlichkeit oder Anfälligkeit gegenüber Schädigung und die mangelnde Fähigkeit zur Bewältigung und Anpassung“.
UNISDR (2017)	„The conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes which increase the susceptibility of an individual, a community, assets or systems to the impacts of hazards”.

*Anmerkung.* Erstellt auf Basis von Blaikie et al. (1994, S. 11), Bohle, Downing und Watts (1994, S. 39), Chambers (1989, S. 1), Cutter (2012) IPCC (2013/2014, S. A-29), Sarewitz und Pielke (2001, S. 408), Susmann, O’Keefe und Wisner (1984, S. 264), Thywissen (2006), UNISDR (2017) und Weichselgartner (2002).

Theoriebasierte Modelle und Rahmenwerke zur Analyse und Beurteilung von Vulnerabilität, auf die die Risikoliteratur, meist im Rahmen sozio-ökologischer Betrachtungen verweist, sind z.B. das Hazard-of-Place-Modell von Cutter (1996, 2012), das gekoppelte Mensch-Umwelt-System von Turner et al. (2003), das Pressure-and-Release-Modell nach Wisner et al. (2004), das Bogardi-Birkmann-Cardona-Modell sowie der konzeptionelle Ansatz des europäischen Forschungsprojektes MOVE („Methods for the Improvement of Vulnerability Assessment in Europe“) (Birkmann, 2006). Das Pressure-and-Release-Modell beschreibt, wie Grundursachen von Vulnerabilität, z.B. Machtstrukturen oder Ressourcenknappheit zu risikoreichen gesellschaftlichen Prozessen führen, welche wiederum unsichere physische, ökonomische, soziale und institutionelle Bedingungen für die Bevölkerung zur Folge haben



(Bohle & Glade, 2007). Somit meint Vulnerabilität die „kontextabhängigen Merkmale sozialer Einheiten, die ihr aktives Verhältnis gegenüber einer Naturgefahr bestimmen und so über die gesellschaftlichen Risiken und die gesellschaftlichen Auswirkungen der Naturgefahr entscheiden“ (Wisner et al., 2004, zitiert nach Bohle & Glade, 2007, S. 105). Das BBC-Modell nimmt ein Rückkopplungssystem an, bestehend aus der Interaktion zwischen Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazität sowie den Maßnahmen zur Reduzierung von Vulnerabilität (Birkmann et al., 2010). „Definiert wird Vulnerabilität in diesem Rahmenkonzept zum einen durch exponierte und anfällige Elemente, zum anderen durch die Bewältigungskapazität der betroffenen Objekte (beispielsweise soziale Gruppen)“ (Anwar et al., 2008, zitiert nach Birkmann et al, 2010, S. 26).

Neben diesen Rahmenwerken wird zunehmend auch auf den Einsatz von Indikatoren und Indizes gesetzt, z.B. im Rahmen eines Vulnerabilität-Index (Birkmann, 2007; Mallick, 2013; Weichselgartner, 2002). Beispiele sind der soziale Verwundbarkeitsindex von Cutter, Mitchell und Scott (2000), der unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Faktoren die Anfälligkeit verschiedener Bevölkerungsgruppen bezüglich verschiedenen Risiken bestimmt, der „Environmental Vulnerability Index“ von Kaly et al. (1999) und Kaly, Pratt und Mitchell (2004), der die Anfälligkeit von Ökosystemen einzelner Nationen misst oder der „Economic Vulnerability Index“ von Briguglio (1995, 1997) mit Fokus auf die Anfälligkeit von Nationalökonomien.

Diese Vielzahl an Zugängen verdeutlicht, dass sich Vulnerabilität sowohl auf unterschiedliche Untersuchungssysteme, wie etwa ökologische, ökonomische, soziale oder technische Systeme und Untersuchungsebenen, z.B. Mikro- oder Makrolevel, als auch auf unterschiedliche, diese Systeme betreffende z.B. ökologische, ökonomische, soziale oder technische Risiken beziehen lässt. Außerdem wird Vulnerabilität ähnlich wie Risiko, entweder als extern und objektiv gegebene Exposition, oder als gesellschaftlich konstruierter Zustand eingeordnet, der ein gewisses Maß an Gestaltung bietet und auch fordert (Christmann & Ibert, 2012; Felgentreff et al., 2012; Weichselgartner, 2002). So hat sich in der Mehrheit der Ansätze mittlerweile die Annahme durchgesetzt, dass das Konzept dynamisch, multidimensional und skalenabhängig ist und aus den Komponenten Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazität besteht, wobei letztere teilweise auch mit Mangel an Resilienz ersetzt wird<sup>17</sup> (Birkmann, 2007; Birkmann et al., 2010; Vogel & O'Brien, 2004). Abbildung 2 zeichnet die inhaltliche Entwicklung des Konzepts nach.

---

<sup>17</sup> Eine Erläuterung dieser drei Komponenten findet sich im nachfolgenden Kapitel 2.4.

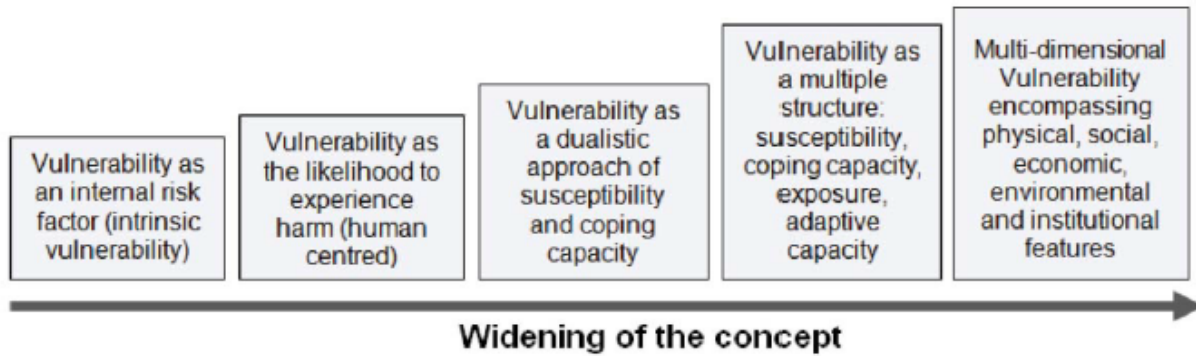


Abbildung 2. Erweiterung des Vulnerabilität-Konzepts (Birkmann, 2005, zitiert nach Roy & Blaschke, 2015, S. 24).

Angesichts dieser Vielschichtigkeit wird das Konzept aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive sehr unterschiedlich bewertet. Einerseits wird die konzeptionelle und methodische Breite von Vulnerabilität als Möglichkeit für einen stärkeren Austausch zwischen den verschiedenen disziplinären Perspektiven interpretiert. Andererseits wird diese Vielschichtigkeit des Konzepts nicht nur als unbrauchbar für eine effektive transdisziplinäre Kommunikation, sondern auch als Hindernis für eine praktische Umsetzung und Operationalisierung bewertet (Cutter, 1996, Fekete et al., 2014; Felgentreff et al., 2012; Hidajat & Voss, 2002; Mustafa et al., 2011; Taubenböck & Geiß, 2014). Um aussagekräftige und anwendbare Ergebnisse im Rahmen der Nutzung des Konzepts zu erzielen, braucht nach Thywissen (2006) jede Analyse von Vulnerabilität eine Anpassung an den jeweiligen Untersuchungskontext inklusive der Berücksichtigung räumlicher und zeitlicher Skalen.

### 2.3 Resilienz

Wie Vulnerabilität steht auch Resilienz im Fokus der aktuellen wissenschaftlichen und praktischen Diskussion zum Umgang mit Risiko und erlebt als das neue „fachmännische Zauberwort“ einen bemerkenswerten Aufschwung (Alexander, 2013; Baban, 2014; Bonß, 2015; Brand, Hoheisel, & Kirchoff, 2011; Janssen, Bodin, et al., 2006; Krasmann, Kreissl, Kühne, Paul, & Schlepper, 2014, S. 17; Levine, Pain, Bailey, & Fan, 2012; Twigg, 2004). Allein von 2000 auf 2017 steigt die Nennung von Resilienz im Titel, Abstract und Schlagwörtern wissenschaftlicher Risiko-Literatur um etwa das vierunddreissigfache<sup>18</sup>.

Innerhalb der multi- und interdisziplinär geprägten Risikoforschung wird Resilienz insbesondere für die Frage genutzt, wie der Unvermeidbarkeit von Risiko und Unsicherheit

<sup>18</sup> Suche nach „Resilience“ im Titel, Abstract und Schlagwörtern englischer wissenschaftlicher Risiko-Literatur in der Datenbank Scopus. Zur Eingrenzung auf diese Risiko-Literatur wurde bei der Suche um „Risk“ in allen Feldern ergänzt und ausschließlich nach Artikeln, Büchern und Buchkapiteln gesucht.

langfristig und in Anbetracht der von z.B. Schulz-Schaeffer (2000) beobachteten Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik begegnet werden kann. Bisherige Maßnahmen der Prävention und Reaktion erscheinen unzureichend und es ist bedarf bestimmten Fähigkeiten auf verschiedenen Systemebenen, die es ermöglichen, mit unvermeidbaren Ereignissen effektiv umzugehen (Bonß, 2015; Bürkner, 2010; Häfele et al., 1990; Klinke & Renn, 2002). Dieser Fähigkeitsbedarf verschiebt den Fokus von einem reaktiven zu proaktivem Umgang mit Risiko, der auch eine wachsende (Eigen-)Verantwortung der Gesellschaft insgesamt und auch ihrer einzelnen Mitglieder erfordert (Bonß, 2015; Giroux, 2012; Krasmann et al., 2014).

Dieses auf viele Szenarien anwendbare Resilienz-Verständnis greift Ansätze aus unterschiedlichen Forschungskontexten auf, die das Konzepts aufgrund ihrer jeweiligen Untersuchungsdimensionen teilweise sehr verschieden verstehen. Im Rahmen der Psychologie, die ab etwa 1950 als einer der ersten Disziplinen das Konzept nutzte, schloss man aus unterschiedlichen Reaktionen von Kindern und Jugendlichen auf bestimmte soziale Risikofaktoren, wie Armut oder Gewalt, dass einige eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber negativen physischen und psychischen Einflüssen und Bedingungen als andere entwickeln konnten. Daraufhin untersuchte man intrinsische Persönlichkeitsfaktoren, die zu dieser psychologischen Resilienz gegenüber Risikofaktoren beitragen. In Ergänzung zu diesen intrinsischen Faktoren, betonten neuere Untersuchungen auch die Relevanz des sozialen und physischen Umfelds (Alexander, 2013; Bonß, 2015; Bürkner, 2010; Giroux, 2012).

Im Kontext ökologischer Untersuchungen meint Resilienz, aufbauend auf Holling (1973), die Fähigkeit ökologischer Systeme, extreme Veränderungen zu erfahren, ohne dabei Funktion, Identität oder Struktur zu verlieren und zum Teil sogar davon profitieren zu können. Zudem ist Resilienz keine einmalige, statische Errungenschaft, sondern das Ergebnis eines in übergreifende Zusammenhänge eingebetteten, mehrdimensionalen aus sowohl Beharrung als auch Veränderung bestehenden Prozesses. Dieser Prozess aus Beharrung und Veränderung, auch bekannt unter dem Konzept „Panarchie“, wird heute auch auf gekoppelte sozial-ökologische Systeme und die Analyse des wechselseitigen Bedingungsverhältnisses zwischen Mensch und Umwelt übertragen (Alexander, 2013; Alwang, Siegel, Jørgensen, & Tech, 2001; Bonß, 2015; Christmann & Ibert, 2012; Giroux, 2012; Gunderson & Holling, 2002; Holling, 1973; Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004).

Die Sozialwissenschaften betrachten Resilienz im Kontext der gesellschaftlichen Stärkung hinsichtlich der Vorsorge, Vorbereitung, Bewältigung und Erholung auf bzw. von Extremereignisse(n). Dazu bedarf es z.B. Maßnahmen für Bildung oder Gesundheitsförderung, die die Kompetenzen von Gemeinschaften und ihren Mitgliedern im

Umgang mit Risiko und Katastrophen fördern (Beerlage, 2016). Keck und Sakdapolrak (2013) schlagen auf Basis wissenschaftlicher Diskussionen über die Bedeutung sozialer Resilienz drei Dimensionen von Resilienz vor: Erstens, die Fähigkeit sozialer Akteure und Akteurinnen für Krisenbewältigung, zweitens, das „Vermögen, aus vergangenen Erfahrungen zu lernen und sich an zukünftige Entwicklungen anzupassen“ sowie drittens die „Befähigung zur sozialen und ökologischen Transformation, welche das individuelle Wohlergehen fördern und einer nachhaltigen gesellschaftlichen Stärkung im Umgang mit zukünftigen Krisen dienlich sind“ (S. 5).

Die Ingenieurwissenschaften nutzen Resilienz z.B. im Rahmen von Kritischen Infrastrukturen. Hier meint das Konzept die Fähigkeit von physischen Systemen im Falle einer ungewollten Systemabweichung aufgrund interner oder externer Faktoren ihre Funktion zu erhalten, indem sie entweder Abweichungen vermeiden bzw. verzögern oder zur Funktionsüberbrückung alternative und funktional ähnliche Prozesse aktivieren (Giroux, 2012; Gunderson, 2000).

Obwohl nach Alexander (2013) die Literatur an Resilienz mittlerweile so umfangreich ist, dass sie kaum zusammenfassbar ist, zeigt Tabelle 5 eine Auswahl von Resilienz-Definitionen. Diese werden in unterschiedlichen wissenschaftlichen Kontexten angewendet und unterscheiden bzw. integrieren verschiedene

- Analysesysteme, also Individuum, Gesellschaft, Natur oder Technik,
- Analyseebenen, i.e. Mikro-, Makro- oder Mesoebenen,
- Risikotypen wie plötzliche oder schleichende Veränderungen,
- Umgangsformen, wie z.B. Bewältigung, Anpassung oder Transformation.

Auch zeigt sich in dieser Übersicht die Argumentation von Boshier (2014), dass aktuelle Resilienz-Definitionen in vier Kategorien eingeteilt werden können:

1. Widerstand, Belastbarkeit, Absorption,
2. Erholung, Zurückspringen,
3. Planung, Vorsorge und Schutz,
4. Anpassungsfähigkeit.

Tabelle 5

*Übersicht über ausgewählte Definitionen von Resilienz*

<b>Autoren</b>	<b>Definition von Resilienz</b>
Holling (1973)	„Resilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist“.
Walker et al. (2004)	„Resilience is the capacity of a system to absorb disturbance and reorganize while undergoing change so as to still retain essentially the same function, structure, identity, and feedbacks“.
Bürkner (2010)	„Fähigkeit von Personen, sozialen Gruppen, Systemen oder Gegenständen, eingetretene Schädigungen zu kompensieren bzw. die verlorene Funktionalität wiederherzustellen, oder die Fähigkeit, flexibel auf Gefährdungen zu reagieren und mögliche Schädigungen abzuwehren“.
Birkmann et al. (2013)	Mit Resilienz ist gemeint „einerseits die Fähigkeit eines Systems (. . .), auch unter dem Einfluss externer Schocks und Störungen zentrale Funktionen aufrechtzuerhalten (. . .). Andererseits umfasst Resilienz die Fähigkeit zur Wiederherstellung des Systems („bounce back“) nach der Einwirkung von Störungen und Schocks und die Weiterentwicklung im Sinne von Lern- und Reorganisationsprozessen“.
IPCC (2013/2014)	„Die Fähigkeit von sozialen, Wirtschafts- oder Umweltsystemen, ein gefährliches Ereignis bzw. einen solchen Trend oder eine Störung zu bewältigen und dabei derart zu reagieren bzw. sich zu reorganisieren, dass ihre Grundfunktion, Identität und Struktur erhalten bleibt und sie sich gleichzeitig die Fähigkeit zur Anpassung, zum Lernen und zur Transformation bewahren“.
Renn (2014)	„Widerstandsfähigkeit eines Systems gegen innere und äußere Risiken verbunden mit dem Potential, die Funktionsfähigkeit auch unter Stress zu erhalten“.
acatech/ Leopoldina/ Akademienunion (2017)	„Resilienz bedeutet, dass ein System seine Funktionsfähigkeit auch unter hoher Belastung aufrechterhält oder nach Versagen schnell wiederherstellt und aus solchen Vorgängen lernt“.

Anmerkung. Erstellt auf Basis von acatech/Leopoldina/Akademienunion (2017, S. 6), Birkmann et al. (2013, S. 18), Bürkner (2010, S. 24), Holling (1973, S. 17); IPCC (2013/2014, S. A-24), Renn (2014b, S. 596) und Walker et al. (2004, S. 5).

Alle diese Zugänge verstehen Resilienz als normativ positiv belegte Fähigkeit von physischen oder sozialen Systemen, disruptiven Veränderungen auf eine Weise zu begegnen, die ihre Existenz nicht negativ beeinflusst. Diese Veränderungen sind Folge plötzlicher und extremer Ereignisse, oder auch vorgängiger und schleichender Prozesse, die trotz sorgfältiger Planung

unvermeidbar und somit dauerhafter Systembestandteil sind, der hundertprozentige Sicherheitsversprechen nicht mehr zulässt (Bonß, 2015; Endreß & Rampp, 2015). Was diese Fähigkeit in der Begegnung mit solchen Veränderungen allerdings bedeutet, ist umstritten.

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, wird Resilienz einerseits verstanden als eine Möglichkeit des relativ kurzfristigen und eher statischen „Zurückspringens“ auf den anfänglichen bzw. normalen Zustand (auch bekannt unter „Bouncing Back“). Andererseits kann Resilienz eine dynamische und über Innovation, Lernen und Reflexion hervorgerufene, prozesshafte und längerfristige Anpassung und/oder Transformation meinen<sup>19</sup>.

Auch für die Analyse und Bewertung von Resilienz finden sich eine Vielzahl von konzeptionellen und methodischen Zugängen und wie auch für Vulnerabilität wird vermehrt der Einsatz von Indikatoren präferiert, die an den jeweiligen Untersuchungskontext angepasst werden (Schneiderbauer, Kruse, Kuhlicke, & Abeling, 2016). Das EU-Forschungsprojekt emBRACE z.B. untersucht Möglichkeiten zur Förderung sozialer Resilienz in Europa gegen Naturkatastrophen und entwickelt Indikatoren, um diese Resilienz zu bestimmen. Die Relevanz sozialer und ziviler Schutzmaßnahmen, sozialen Lernens sowie sozialen Ressourcen und Kapazitäten als Resilienz-Domänen werden hierbei besonders betont (Kruse et al., 2017).

Insbesondere die unterschiedlichen wissenschaftlichen Interpretationen von Resilienz und das Fehlen eines einheitlichen Bezugsrahmens und Operationalisierungsansatzes werden diskutiert. Auf Seite der Wissenschaft befürworten einige das Konzept, weil es nicht nur eine intensivere interdisziplinäre Zusammenarbeit fördert, sondern auch, weil es den Aspekt der Unsicherheit in den Fokus rückt. Andere argumentieren, dass Resilienz lediglich ein neuer Name für bereits bekannte Begriffe wie „Mitigation“, i.e. Minderung und „Adaptation, i.e. Anpassung, ist und folglich nicht den Umgang mit Risiken verbessert (Alexander, 2013; Cannon & Müller-Mahn, 2010; Fekete et al., 2014; Kolar, 2011; Renn, 2014; Taubenböck & Geiß, 2014; Twigg, 2004). Auch sind die Komponenten mancher Resilienz-Definitionen, wie z.B. Selbstorganisation, mehrdeutig und unklar, was zu Schwierigkeiten in der Operationalisierung von Resilienz führt (Brand et al., 2011; Brand & Jax, 2007; Carpenter, Walker, Anderies, & Abel, 2001). Während z.B. Gallopín (2006) und Miller et al. (2010) den Bedarf an einheitlichen Konzeptualisierungen und Operationalisierungen unterstreichen, aber dem Resilienz-Konzept nicht seine Relevanz absprechen, empfehlen Brand et al. (2011) bei der Übertragung von Resilienz auf soziale Systeme abzuwägen, „ob es nicht andere Konzepte gibt, die den Eigenschaften sozialer Systeme besser gerecht werden“ (S. 81). Darüber hinaus

---

<sup>19</sup> Eine inhaltliche Erklärung dieser Begriffe sowie einen Überblick über die zugrundeliegende wissenschaftliche Diskussion findet sich im anschließenden Teilkapitel 2.4.

finden sich vermehrt Argumentationen, die Resilienz nicht als ausschließlich positiv auffassen. Denn im Rahmen des Ziels von Resilienz-Strategien, Personen mit Kapazitäten für effektive Krisenbewältigung auszustatten, ergeben sich aus einer macht- und herrschaftstheoretischen Perspektive Bedenken. Es stellt sich die Frage nach sozialer Ungleichheit, in denen die Resilienz-Förderung des einen auf die Kosten anderer geht und es damit in Resilienz-Strategien Gewinnende aber auch stets Verlierende gibt (Endreß & Rampp, 2015; Fainstein, 2015, 2018; Keck & Sakdapolrak, 2013).

## 2.4 Begleitbegriffe zu Vulnerabilität und Resilienz

Sowohl in explizit angegebenen Definitionen, als auch in impliziten Beschreibungen von Vulnerabilität und Resilienz finden sich einige Begriffe, die selbst einer inhaltlichen Erklärung bedürfen. Folgendes Unterkapitel ergänzt die Ausführungen aus Kapitel 2.2 und 2.3 über eine Kurzdarstellung dieser Begriffe. Teilweise ist hierfür nur eine Angabe einer gängigen und aktuellen Definition notwendig, teilweise jedoch eine Einbettung in die wissenschaftliche Diskussion um Vulnerabilität und Resilienz. Dies erleichtert zudem den inhaltlichen Einstieg in die qualitative Rekonstruktion (Kapitel 6.3.2), welche ausführlich auf die verschiedenen, im Kontext von Vulnerabilität und Resilienz genutzten Begriffskomponenten und genannten Begleitbegriffe eingeht.

Die Auswahl der Begriffe beruht auf Auswertungen der wissenschaftlichen Literatur zu Vulnerabilität und Resilienz, innerhalb derer die verschiedenen Verständnisse dieser Begriffe vorgestellt und diskutiert werden und die auch für die vorherigen Teilkapitel genutzt wurde. Zudem erfolgt eine iterative Rückkopplung während des Rekonstruktionsverfahrens und fehlende relevante Begriffe werden ergänzt bzw. irrelevante Begriffe entfernt. So werden z.B. die Begriffe Flexibilität und Reorganisation aufgrund ihrer auffallend hohen Verwendung in der Diskussion von Resilienz ergänzt, während die Begriffe „Loss“, übersetzbar als Schaden oder Verlust, „Buffering“ bzw. Dämpfung oder Pufferung und „Protection“ bzw. Schutz nicht berücksichtigt werden, da sie in der Literatur kaum für die explizite Definition oder implizite Beschreibung von Vulnerabilität und Resilienz genutzt werden.

Da die Mehrheit der wissenschaftlichen Literatur zu Vulnerabilität und Resilienz auf Englisch veröffentlicht ist und zur Vermeidung von Missverständnissen bei der Übersetzung dieser Begriffe vom Englischen ins Deutsche, ist dieser Überblick in Tabelle 6 alphabetisch nach den englischen Originalbegriffen sortiert, im nebenstehenden Feld findet sich eine, innerhalb deutscher Literatur verbreitete, deutsche Übersetzung.

Tabelle 6

*Übersicht über Begleitbegriffe*

<b>Englisch</b>	<b>Deutsch</b>
<b>Absorption</b>	<b>Absorbieren bzw. Absorption</b>
<p>Der Begriff gilt in der Ökologie häufig als ein Bestandteil von Resilienz und adressiert das Absorbieren von Schocks und Störungen als eine von mehreren Fähigkeiten eines resilienten Systems (Birkmann et al., 2013). Eine eigene wissenschaftliche Definition des Begriffs findet sich in der Literatur allerdings nicht. In Angrenzung zu „Bounce Back“, wo ein System nur ein Gleichgewicht besitzt und Resilienz meint, dass ein System nach einem Ereignis zu dem alten Gleichgewicht zurückkehrt, wird bei der Angabe des Absorption-Begriffs meist angenommen, dass ein System multiple Gleichgewichte besitzt. Demnach braucht ein System nach einem Ereignis nicht zum Ausgangszustand zurückzukehren, um resilient zu sein, sondern kann ein neues Gleichgewicht erreichen, das zu einem mindestens gleichwertigen Zustand führt. Dieses Verständnis wird auch als die erweiterte ökologische Definition von Resilienz bezeichnet (Brand &amp; Jax, 2007; Martin &amp; Sunley, 2015; Pendall, Foster, &amp; Cowell, 2010; Weig, 2016).</p>	
<b>Adaptation</b>	<b>Anpassung</b>
<p>Der Begriff beschreibt den „Prozess der Ausrichtung auf das tatsächliche oder erwartete (. . .) [Ereignis] und dessen Auswirkungen“ mit dem Ziel „Schäden zu vermindern oder zu vermeiden, oder vorteilhafte Möglichkeiten zu nutzen“ (IPCC, 2013/2014, S. A-3). In Abgrenzung zu Transformation ist Anpassung „eher direktes Lernen aus dem erfahrenen Ereignis“ (Keck &amp; Sakdapolrak, 2013, zitiert nach Endreß &amp; Rampp, 2015, S. 40). Meist findet sich bei der Angabe des Anpassungs-Begriffs die Sichtweise, dass es bei Resilienz nicht darum geht, nach einem Ereignis zu einem irgendwie gearteten Gleichgewicht zurückzufinden. Stattdessen geht es im Rahmen von Anpassung um die Fähigkeit von Systemen, sich so zu anzupassen, dass Kernstrukturen bestehen bleiben (Weig, 2016, S. 89).</p>	
<b>Adaptive Capacity</b>	<b>Anpassungskapazität</b>
<p>Der Begriff meint die „Fähigkeit von Systemen, Institutionen, Menschen und andere Lebewesen, sich auf potentielle Schädigungen einzustellen, Vorteile zu nutzen oder auf Auswirkungen zu reagieren“ (IPCC, 2013/2014, S. A-3). In manchen Veröffentlichungen findet sich auch der Begriff „Adaptability“, übersetzbar als Anpassungsfähigkeit, der jedoch als Synonym zu „Adaptive Capacity“ zu verstehen ist ( Birkmann et al., 2013; IPCC, 2018). In Abgrenzung zu Bewältigungskapazität, i.e. „Coping Capacity“ meint Anpassungskapazität einen längerfristigen strategischen Prozess (Birkmann et al., 2013, S. 2).</p>	



<b>Bounce Back</b>	<b>Zurückspringen (Wiederherstellung des Ausgangszustandes)</b>
Der Begriff wird genutzt, um das Verständnis von Resilienz als „die Fähigkeit zur Wiederherstellung des Systems (. . .) nach der Einwirkung von Störungen und Schocks“ zu beschreiben (Birkmann et al., 2013, S. 2). Damit ist er inhaltlich gleichzusetzen mit den Begriffen „Recovery“ und „Coping Capacity“, die die Bewältigungskapazität von Systemen im Störfall und die Rückkehr zum Normalzustand als einzigen Gleichgewichtszustand meinen. Dieses Verständnis wird auch als technische Resilienz beschrieben (Birkmann et al, 2013; Martin & Sunley, 2015; Weig, 2016).	
<b>Bounce Forward</b>	<b>Vorwärtsspringen</b>
Dieser Begriff wird ebenfalls zur Beschreibung von Resilienz genutzt, wobei sich eine eigene wissenschaftliche Definition nicht finden lässt. In Abgrenzung zu „Bounce Back“ wird er im Rahmen von „Adaptation“ und „Adaptive Capacity“ genannt und beschreibt eine kontinuierliche Anpassungskapazität von Systemen an Wandlungsprozesse bei gleichzeitiger Beibehaltung von Kernstrukturen. Diese Vorstellung von kontinuierlicher Anpassung ist unter dem Stichwort „evolutionäre Resilienz“ verbreitet (Schnur, 2013; Simmie & Martin, 2010; Weig, 2016, S. 89).	
<b>Coping</b>	<b>Bewältigung</b>
Bewältigung beschreibt den „Einsatz verfügbarer Fähigkeiten, Ressourcen und Möglichkeiten, um negativen Bedingungen zu begegnen, sie zu managen und zu überwinden, mit dem Ziel, kurz- bis mittelfristig eine grundlegende Funktionsfähigkeit von Menschen, Institutionen, Organisationen und Systemen herzustellen“ (IPCC, 2013/2014, S. A-4).	
<b>Coping Capacity</b>	<b>Bewältigungskapazität</b>
„Bewältigungskapazität bezeichnet die Fähigkeit, mit den Einwirkungen des Ereignisses für eine kurze Zeit umgehen zu können oder nach dem Ereignis eine schnelle Wiederherstellung des Ausgangszustandes zu erreichen“ (Birkmann et al., 2013, S. 3). In Abgrenzung zu Anpassungskapazität als längerfristigen strategischen Prozess meint Bewältigungskapazität „direkte Maßnahmen in, vor, oder nach einem Ereignis“ (ebd.).	
<b>Exposure</b>	<b>Exposition</b>
Exposition meint „das Vorhandensein von Menschen, Existenzgrundlagen, Arten bzw. Ökosystemen, Umweltfunktionen, Leistungen und Ressourcen, Infrastruktur oder ökonomischem, sozialem oder kulturellem Vermögen in Gegenden und Umständen, die von negativen Auswirkungen betroffen sein könnten“ (IPCC, 2013/2014, S. A-10).	

<b>Flexibility</b>	<b>Flexibilität</b>
Im Rahmen der jüngeren wissenschaftlichen Diskussion von Resilienz ist die häufige Nennung von Flexibilität auffällig. Eine eigene Definition ist nicht zu finden, allerdings wird Flexibilität oftmals als wünschenswerte Eigenschaft im Umgang mit Gefahren betrachtet und zudem teilweise als Synonym zu Resilienz selbst verwendet, demnach gilt ein flexibles System als resilient und umgekehrt (Birkmann et al., 2013; Brand & Jax, 2007; Pickett, Cadenasso, & Grove, 2004).	
<b>Hazard</b>	<b>Gefahrenpotenzial bzw. Gefährdungspotenzial</b>
„Gefahr bezeichnet eine potenziell schadensauslösende Einwirkung, die allmählich oder als Ereignis mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auftritt“ (UNISDR, 2004; Greiving, 2002; WBGU, 1999, zitiert nach Birkmann et al., 2013, S. 9).	
<b>Learning</b>	<b>Lernen</b>
In jüngeren Definitionen von Resilienz wird das Konzept definiert als Zusammenspiel von Anpassung, Lernen und Transformation und resiliente Systeme werden oftmals als lernende und sich ständig anpassende Systeme beschrieben (Fekete, Grinda, & Norf, 2016; IPCC, 2013/2014, S. A-24). Eine eigene Definition von Lernen ist nicht auszumachen und aufgrund dieses Mangels an Konzeptualisierungen findet sich der Lern-Gedanke bisher kaum in konkreten Maßnahmen zu Resilienz (Fekete et al., 2016, S. 15).	
<b>Mitigation</b>	<b>Minderung bzw. Mitigation</b>
Minderung meint die „Verringerung der potenziellen negativen Folgen von (. . .) [Gefahren] durch [bestimmte] Maßnahmen (. . .) (IPCC, 2013/2014, S. A-20).	
<b>Precaution</b>	<b>Vorsorge</b>
Der Vorsorge-Begriff und das hierzu gehörende Konzept Vorsorgeprinzip bzw. „Precautionary Principle“ sind für Risiko Governance und den Umgang mit Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität von zentraler Bedeutung. Allerdings fehlt es an einer einheitlichen Definition und Konzeptualisierung des Vorsorge-Begriffs und die entsprechende Vielfalt an Vorsorgeansätzen und Definitionen des Vorsorgeprinzips reflektieren „die unterschiedlichen Intentionen, die unterschiedliche Akteure mit Vorsorge verbinden, sowie die unterschiedlichen Kontexte, in die Vorsorgeansätze eingebettet sind“ (Hronszky & Fésüs, 2006, S 277; Mayer, 2012; Renn, 2002). Im Rahmen dieser Arbeit meint Vorsorge die „Summe aller vorbeugenden und vorbereitenden Maßnahmen, die zur Vermeidung, Verringerung und/oder Bewältigung von (. . .) Schadensereignissen ergriffen werden können“(BBK, 2018, S. 55).	

<b>Preparedness</b>	<b>Vorbereitung</b>
Der Begriff wird in der inhaltlichen Auseinandersetzung mit Vulnerabilität und Resilienz oft genannt, allerdings findet sich nur in wenigen Fällen eine eigene Definition und Beschreibung. Nach Mayer (2012) stellt Vorbereitung eine Phase von „Precaution“ bzw. Vorsorge dar, „durch die dem Vorsorgekonzept eine (. . .) zeitliche Struktur unterlegt wird“ (S.165). Im Zuge dessen beschreibt Vorbereitung „das ereignisbezogene Handeln kurz vor dem Ereignis“ (Mayer, 2012, S.165).	
<b>Prevention</b>	<b>Prävention bzw. Vermeidung</b>
Prävention ist Bestandteil von Verfahren des Risikomanagements und meint „Maßnahmen zur Vermeidung von (. . .) Schadensereignissen“ (BBK, 2018, S. 48).	
<b>Recovery</b>	<b>Erholung bzw. Wiederherstellung</b>
Der Begriff wird in vielen Definitionen von Resilienz als ein Bestandteil von Resilienz genannt, jedoch findet sich nur vereinzelt eine eigene Definition (z.B. UNISDR, 2017). Birkmann et al. (2013) bezeichnen „Recovery“ und „Coping Capacity“ als Synonyme, die inhaltlich dem deutschen Begriff Bewältigungskapazität gleichzusetzen sind. Ähnlich wie die Definition von UNISDR (2017) meint auch Erholung die „Fähigkeit eines Systems zur Wiederherstellung (. . .) nach der Einwirkung von Störungen und Schocks“ (Birkmann et al., 2013, S. 2) und damit die Möglichkeit zur Rückkehr zum Normalzustand (Weig, 2016, S. 87).	
<b>Redundancy</b>	<b>Redundanz</b>
Insbesondere im Kontext technischer Systeme findet sich der Begriff. Definiert wird Redundanz als ein „relatives Maß für das mehrfache Vorhandensein von Strukturen zur Erbringung derselben Leistung“ (Lenz, 2009, S. 58). Z.B. mit Bezug auf Kritische Infrastrukturen gilt Redundanz als ein Indikator für die Bewältigungskapazität und beschreibt die Existenz mehrfacher Strukturen mit gleichen Leistungen, sodass während eines Ausfalls einiger Systemkomponenten die Funktionsfähigkeit eines Systems gewährleistet werden kann (Birkmann et al., 2013; Lenz, 2009). Im Kontext von technischer Resilienz und dem darin verbreiteten R4-Modell gilt Redundanz neben Robustheit, Ressourcenbereithaltung und Reaktionsschnelligkeit als einer der vier Faktoren von Resilienz (Bruneau et al., 2003).	
<b>Reliability</b>	<b>Zuverlässigkeit</b>
In vielen technisch-orientierten Veröffentlichungen ist im Kontext von Resilienz auch von Zuverlässigkeit zu lesen. Eigene Definitionen finden sich kaum, allerdings finden sich einige Veröffentlichungen, die Zuverlässigkeit als Bestandteil von Resilienz ansehen (Universität Freiburg, 2019), während andere zwischen Zuverlässigkeit und Resilienz unterscheiden, wobei Zuverlässigkeit als Fehlerhäufigkeit und Resilienz als Geschwindigkeit der Bewältigung definiert wird (Fowler, Kilsby, & O’Connell, 2003).	

<b>Reorganisation/Selforganisation</b>	<b>Reorganisation bzw. Selbstorganisation</b>
In aktuellen Definitionen wie z.B. des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) wird die Fähigkeit von Systemen zur Reorganisation nach einem Ereignis als eine Komponente von Resilienz genannt (IPCC, 2013/2014). Der Begriff selbst ist nicht definiert und gilt teilweise als mehrdeutig und unklar (Brand et al., 2011). Er ist zudem Bestandteil des Panarchie-Modells nach Gunderson und Holling (2002), das an den Gedanken von kontinuierlicher Anpassung und evolutionärer Resilienz anknüpft. Systeme durchlaufen demnach die vier Phasen Entfaltung, Erhaltung, Freisetzung und Reorganisation (Bröckling, 2017; Gunderson & Holling, 2002; Schnur, 2013).	
<b>Resiliency</b>	<b>Resilienz</b>
Einige wenige Veröffentlichungen nutzen „Resiliency“ anstatt von „Resilience“ oder beide Begriffe synonym. In der wissenschaftlichen Literatur findet sich keine Diskussion inhaltlicher Unterschiede und speziell in deutschsprachiger Literatur keine andere Übersetzung von „Resiliency“ als Resilienz. Damit ist „Resiliency“ als Synonym für „Resilience“ zu verstehen.	
<b>Resistance</b>	<b>Resistenz/Widerstand</b>
Der Begriff wird häufig, z.B. von der Internationalen Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (UNISDR) als ein Bestandteil von Resilienz genannt, jedoch findet sich keine wissenschaftliche Definition des Begriffs selbst. Immer wieder findet sich in der Literatur jedoch der Hinweis, dass „Resistance“ und „Robustness“ als Synonyme zu verwenden sind (Birkmann et al., 2013). Demnach meint „Resistance“ ebenfalls die Fähigkeit eines Systems an, Veränderungen gegenüber standzuhalten (Birkmann et al., 2013, S. 19).	
<b>Risk</b>	<b>Risiko</b>
In Anbetracht der verschiedenen Zugänge zu Risiko, die in Kapitel 2.1 vorgestellt wurden, wird der Risiko-Begriff in dieser Arbeit bewusst allgemein als die Möglichkeit verstanden, dass Aktivitäten nicht-erwünschte Folgen haben. Das Ausmaß dieser Folgen und die folgenauslösende Aktivität sind jedoch gestaltbar (Birkmann et al., 2013; IRGC, 2005; Kates et al., 1985, zitiert nach Renn, 2008a; Renn, 2008; Rothkegel et al., 2010; UNISDR, 2009; WBGU, 1999)	
<b>Robustness</b>	<b>Belastbarkeit bzw. Robustheit</b>
Robustheit, häufig im Kontext von Resilienz genannt, gibt die Fähigkeit eines Systems an, Veränderungen gegenüber standzuhalten (Birkmann et al., 2013, S. 19). „Robustness“ und „Resistance“ werden in wissenschaftlicher Literatur oftmals synonym verwendet, jedoch selten ausdrücklich als solche bezeichnet (Birkmann et al., 2013). Allerdings findet sich auch in keiner Veröffentlichung eine inhaltliche Abgrenzung diese beiden Begriffe. Im Kontext technischer Systeme und dem bereits erwähnten R4-Modell nach Bruneau et al. (2003) gilt Robustheit neben Redundanz, Ressourcenbereithaltung und Reaktionsschnelligkeit als einer der vier Faktoren von Resilienz.	

<b>Safety</b>	<b>Sicherheit</b>
In Abgrenzung zum „Security“-Begriff meint „Safety“ die Sicherheit von z.B. technischen Systemen vor zufälligen, fahrlässigen oder unbeabsichtigten Beeinträchtigungen (Dierstein, 2004, S. 343-344).	
<b>Security</b>	<b>Sicherheit</b>
In Abgrenzung zum „Safety“-Begriff meint „Security“ die Sicherheit vor absichtlichen, vorsätzlichen und gezielten Beeinträchtigungen (Dierstein, 2004, S. 343-344).	
<b>Sensitivity</b>	<b>Empfindlichkeit bzw. Sensitivität</b>
Der Begriff meint den „Grad, zu welchem ein System oder eine Art entweder negativ oder positiv durch ( . . . ) [ein Ereignis] beeinflusst wird Die Auswirkung kann unmittelbar sein ( . . . ) oder indirekt ( . . . ) [sein] (IPCC, 2013/2014, S. A-24).	
<b>Sustainability</b>	<b>Nachhaltigkeit</b>
Nachhaltigkeit ist „ein dynamischer Prozess, der das Fortbestehen natürlicher Systeme und solcher des Menschen in angemessener Weise garantiert“ (IPCC, 2013/2014, S. A-21).	
<b>Stability</b>	<b>Stabilität</b>
Der Begriff wird häufig im Kontext von Resilienz verwendet, allerdings war lange umstritten, ob Stabilität und Resilienz inhaltlich als Synonyme oder Gegensätze zu verstehen sind (Holling, 1973, 1996; Pimm, 1984, 1991). Die Unterscheidung zwischen technischer und ökologischer Resilienz adressiert dieses unterschiedliche Verständnis von Stabilität im Rahmen von Resilienz. Technische Resilienz meint die Widerstandsfähigkeit gegenüber Ereignissen und die Rückkehr zur Stabilität als Normalzustand, während ökologische Resilienz die Fähigkeit eines Systems beschreibt, trotz ständigem Wandel bestehen zu bleiben, wobei der Normalzustand nicht Stabilität, sondern Wandel ist (Gunderson & Holling, 2002; Holling, 1996; Voss & Dittmer, 2016).	
<b>Susceptibility</b>	<b>Anfälligkeit</b>
Anfälligkeit bedeutet, „dass ein exponiertes System oder Element auch im Falle des Eintritts eines Ereignisses fragil und schadensanfällig ist, d.h. auch ein höheres Maß an Schäden und Problemen in der Erholung nach dem Ereignis aufweist, als ein System das zwar exponiert, jedoch nur wenig anfällig gegenüber den Einwirkungen des Ereignisses ist“ (Birkmann et al., 2009, zitiert nach Birkmann et al., 2010, S. 25).	
<b>Transformation</b>	<b>Transformation</b>
Transformation meint die „Veränderung der fundamentalen Eigenschaften natürlicher Systeme und solcher des Menschen“ (IPCC, 2013/2014, S. A-27). In Abgrenzung zu Anpassung ist Transformation ein „komplexes bzw. abstraktes Lernen ( . . . ), das die Systemstruktur umfassend verändert“ (Keck & Sakdapolrak, 2013, zitiert nach Endreß & Rampp, 2015, S. 40). „Transformability“ meint dementsprechend die Fähigkeit von Systemen zur Transformation (Walker & Salt, 2006).	

Zur Veranschaulichung und auch in Anknüpfung an die in Kapitel 2.3 angesprochene Diskussion um Resilienz, werden nun einige Begriffe sowie dahinterliegende Diskussionen detaillierter ausgeführt. Im Rahmen der Erläuterungen von Zurückspringen, Absorption und Vorwärtsspringen wurde bereits auf die unterschiedlichen Verständnisse von Resilienz hinsichtlich Stabilität und Wandel sowie der daraus resultierenden Differenzierung in technische, erweiterte-ökologische und evolutionäre Resilienz hingewiesen. Abbildung 3 stellt diese Unterscheidung für akute Schocks bzw. chronische Herausforderungen dar<sup>20</sup>.

Resilienz- Ansätze		Art des Systems		
		System im Gleichgewicht <i>engineering resilience</i>	System mit multiplen Gleichgewichten <i>(extended) ecological</i>	komplexes adaptives System <i>evolutionary resilience</i>
Art des Stressors	akuter Schock	Rückkehr zum Normalzustand/ altes Gleichgewicht  <i>bounce back</i>	erreichen eines neuen Normalzustands/ neues Gleichgewicht  <i>absorption</i>	kontinuierliche Anpassung  <i>bounce forward</i>
	chronische Herausforderung	Festhalten an alten Mustern	schrittweise Verbesserung der Funktion	kontinuierliche Anpassung

Abbildung 3. Überblick verschiedener Resilienz-Ansätze (Pendall et al., 2010, zitiert nach Weig, 2016, S. 87).

Technische Resilienz beschreibt die benötigte Dauer eines Systems nach einem plötzlichen Ereignis zum Ausgangs- bzw. Normalzustand zurückzukehren. Ein System besitzt also nur ein Gleichgewicht und ist umso resilienter, je weniger Wandel stattfindet. Resilienz bedeutet also Stabilität (Brand & Jax, 2007; Holling, 1996; Martin & Sunley, 2015; Schnur, 2013; Weig, 2016). Im Rahmen der erweiterten-ökologischen Definition, meint Resilienz die Fähigkeit eines Systems, Störungen „zu absorbieren oder ihnen standzuhalten (. . .) unter Aufrecht-erhaltung seiner grundlegenden Struktur und Funktionen“ (Bröckling, 2017, S. 2). Ein System kann mehrere Gleichgewichtszustände haben und nicht nur in einem Zustand vor- und zurückspringen, sondern auch zwischen mehreren Zuständen wechseln (Brand & Jax, 2007; Bröckling, 2017; Gunderson & Holling, 2002; Pendall et al., 2010; Schnur, 2013;

<sup>20</sup> Ähnliche dreiteilige Systematisierungen finden sich auch bei Davoudi (2012), Folke (2006) und Hegger et al., (2016).

Weig, 2016). Diese erweiterte-ökologische Resilienz fassen Walker et al. (2002) über drei Fähigkeit zusammen: Erstens, Absorption von Störungen, zweitens, Selbst-Organisation und drittens, Lernen und Adaption. Nach einer Systematisierung von Brand und Jax (2007) gelten diese beiden Verständnisse als deskriptive Resilienz-Konzepte, die Normativität ausschließen.

Im Kontext der evolutionären Resilienz, spielt die Existenz eines oder mehrerer Gleichgewichte keine Rolle, sondern die Bedeutung von Wandel anstatt von Stabilität als Normalzustand steht im Fokus. Demnach ist ein System umso resilienter, je anpassungsfähiger es ist (Bröckling, 2017; Pendall et al., 2010; Schnur, 2013; Weig, 2016). Wird aufgrund letzterer Zuschreibung angenommen, dass Resilienz an sich bereits als erstrebenswert gilt, ist dieses Resilienz-Verständnis nach Brand und Jax (2007) im Gegensatz zu den oben genannten deskriptiven Ansätzen als normativ anzusehen<sup>21</sup>.

Unabhängig dieser Zuschreibung nimmt das ebenfalls erwähnte Panarchie-Modell adaptiver Zyklen von Holling und Gunderson (2002) dieses evolutionäre Verständnis auf. Demnach durchlaufen komplexe Systeme einen adaptiven Zyklus bzw. Wandlungszyklus mit vier Phasen, die jeweils mit einem bestimmten Resilienz-Status korrelieren: Auf einer auf extensivem Wachstum und hoher Ressourcennutzung basierenden Phase der Akkumulation bzw. Entfaltung mit hoher Resilienz folgt die Phase der Erhaltung, die einen hohen Selbsterhaltungsaufwand erfordert, welche wiederum zu einer zunehmenden Komplexität und damit Brüchigkeit des Systems und somit zu einer abnehmenden Resilienz führt. In der folgenden Phase der Auflösung bzw. Freisetzung kollabiert das System. In der vierten und finalen Phase der Erneuerung bzw. Reorganisation transformiert bzw. strukturiert sich das System auf Basis von Innovationen und seine Resilienz steigt erneut. Anschließend beginnt der Zyklus erneut (Brand et al., 2011; Broeckling, 2017; Schnur, 2013).

In Anbetracht sowohl plötzlich auftretender Schocks als auch schleichender Veränderungen ist jedes System in eine Vielzahl anderer Systeme eingebettet, wobei alle Systeme miteinander interagieren und deren jeweilige Wandlungszyklen auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlicher Geschwindigkeit ineinandergreifen (Bröckling, 2017). „Übergreifende, großskalierte Wandlungszyklen liefern das Gedächtnis (. . .) für die Wiederherstellung geschädigter oder zerstörter eingebetteter Systeme, während Erneuerungsimpulse (. . .) von niedrigskalierten auf die ihnen übergeordneten Systeme überspringen können“ (Lukesch, 2016, S. 302). Dieser skalenübergreifende Gesamtzusammenhang wird als Panarchie bezeichnet (Bröckling, 2017).

---

<sup>21</sup> Wie bereits in Kapitel 2.3 ausgeführt, kann diese Normativität auch durchaus kritisch gesehen werden (Fainstein, 2015, 2018).

### **3 Theoretische Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung**

Die Forschung über die Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von Trends sowie Prozesse hinter der Entwicklung und Verbreitung ist die zweite Säule der Kriterien-Entwicklung für die systematische Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends der Risikoforschung. Folgendes Kapitel stellt die Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung vor. Indem diese die Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von allgemeinen Trends in Gesellschaft, Technik, etc. sowie die Prozesse hinter dieser Dynamik in den Mittelpunkt stellen, ergänzen sie die Erkenntnisse aus der Risikoforschung zur Verbreitung von Trend-Konzepten. Denn die Risikoforschung fokussiert vor allem die inhaltlichen Weiterentwicklungen von Konzepten zum Thema Risiko und Sicherheit durch die verschiedenen Forschungsperspektiven, adressiert hingegen die dahinterliegenden Dynamiken und Prozesse dieser Entwicklungen kaum. Somit ermöglichen die, auf einer Risiko-Thematik übergeordneten Ebene angelegten Ansätze der Diffusionsforschung einen anderen, ergänzenden Zugang zu der Untersuchung der Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz als Trends der verschiedenen Risikoperspektiven.

Im ersten Schritt erfolgt die Einführung in Ansätze der Trend- und Zukunftsforschung mit Fokus auf die Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von Trends sowie die verschiedenen Dynamik-Elemente. Ein zweiter Schritt stellt für ein Verständnis der Prozesse hinter der Entwicklung und Verbreitung von Trends Ansätze aus der Diffusionsforschung vor. Im Fokus steht die Diffusionstheorie nach Everett M. Rogers und hieraus abgeleitete Erkenntnisse zur prozessualen Verbreitung von Innovationen werden erweitert um Ansätze aus Kurvenmodellen nach Manfred Peschel, Werner Mende und Felix Breitenacker sowie nach Cesare Marchetti und der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen nach Thomas Kuhn. Die Zusammenführung der Erkenntnisse aus diesem Kapitel mit den theoretischen Ausgangskonzepten von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs aus Kapitel 2 zu einem theoretischen Bezugsrahmen für die empirische Rekonstruktion erfolgt in Kapitel 6.1.

#### **3.1 Trend- und Zukunftsforschung**

Zur Darstellung der Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von Trends in den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung sowie der verschiedenen Elemente dieser Dynamik nutzt diese Arbeit Ansätze der Trend- und Zukunftsforschung. Folgendes Kapitel



stellt diese vor, diskutiert jedoch nur kurz deren Entwicklung sowie relevante Konzepte und Methoden, da berücksichtigt werden muss, dass der eigentliche Fokus dieser Ansätze auf unternehmerischer Beratung liegt. Die folgende Vorstellung konzentriert sich deswegen auf die Aspekte, die für die später folgende empirische Rekonstruktion von Bedeutung sind, insbesondere die verschiedenen Elemente und Dimensionen von Trends sowie Anleitungen zu Untersuchungen dieser nach wissenschaftlichen Ansprüchen. In Kapitel 6.1 zum Bezugsrahmen der empirischen Rekonstruktion werden diese Aspekte mit den Ansätzen der Diffusionsforschung sowie der Risikoforschung zu einem theoretischen Bezugsrahmen für die empirische Rekonstruktion in Form von Rekonstruktionskriterien kombiniert.

### 3.1.1 Trendforschung

Die Auffassung von dem, was Trendforschung ist, was sie leistet und wie sie vorgeht, ist umstritten. Einerseits findet sich die Argumentation, dass sie hauptsächlich ökonomisch verwertbare Trends beschreibt und dafür weder nach wissenschaftlichen Ansprüchen vorgeht, noch Innovationspotential bietet (Pfadenhauer, 2004; Rust, 1997, 2012). Andererseits gilt sie als Möglichkeit, gesellschaftliche Prozesse auf Basis wissenschaftlicher fundierter Methoden zu beschreiben und zu bewerten (Pfadenhauer, 2004; Simon, 2011; Zukunftsinstitut, 2015). Unabhängig dieser Diskussion lässt sich festhalten, dass Trendforschung fungiert „im weiteren Sinne als Sammelbegriff für die (. . .) Aktivitäten von Personen, die sich selbst als Trendforscher bezeichnen und bzw. oder von Beobachtern als solche identifiziert werden“ (Pfadenhauer, 2004. S. 2). Bekannte Personen sind u.a., Alvin Toffler, als Gründervater in den 1970er Jahren bekannt geworden, John Naisbitt, der 1982 den Begriff „Megatrend“ konzipierte, sowie Faith Popcorn, die seit 1991 gesellschaftliche Trends identifiziert und aus ihnen mögliche Konzepte und Produkte ableitet (Buck, Herrmann, & Lubkowitz, 1998; Köpernik, 2009; Naisbett, 2006; Popcorn, 1992; Rust, 2009, 2012; Simon, 2011). In Deutschland sind zudem bekannt u.a. Gerd Gerken, der wirtschaftliche Trends über ein selbst entwickeltes Radar-Diagnose-System prognostiziert, und Matthias Horx, der gesellschaftliche Trends auf Basis von Kontextanalysen und Szenario-Techniken beschreibt (Buck et al., 1998; Horx & Wipperman, 1996; Rust, 1997, 2009).

Da diese Arbeiten jedoch sozioökonomische Trends fokussieren und auf Eigenschaften und Dynamiken von Trendentwicklungen kaum eingehen, ist ihr Übertragungspotential für diese Untersuchung gering. Bestärkt wird dieser Eindruck durch die, an diesen Ansätzen hervorgebrachte Kritik. Neben mangelnden Erklärungen und

Nachweisen von angewandten Methoden und erzielten Ergebnissen fehlt es an einem theoretischen Fundament, das der Komplexität und Eigendynamik von Trends gerecht wird und stattdessen Trends allein im Rahmen von Einstellungs-verschiebungen verortet werden (Buck et al., 1998; Liebl & Hermann, 1996; Rust, 2012).

Blickt man jedoch auf andere, weniger populäre Ansätze der Trendforschung finden sich wichtige Anknüpfungspunkte für die Frage dieser Arbeit nach der Entwicklungsdynamik und ihrer Elemente von Trends. So kann auch nach Buck et al. (1998) und Liebl und Hermann (1996) Trendforschung hilfreich für den Umgang mit Trends sein. Allerdings nur, sofern geeignete Konzepte und Verfahren vorhanden sind, die sich zwar auf die oben genannten Trendforschenden beziehen, deren Ansätze jedoch erweitern, indem sie ein Verständnis darüber schaffen, was Trends überhaupt sind, wie sie entstehen und wie sie sich durchsetzen. Über diese Erweiterung können Missverständnisse in der Analyse von und im Umgang mit Trends, sogenannte Trendmythen, korrigiert werden (Liebl & Hermann, 1996). Tabelle 7 zeigt eine für diese Untersuchung relevante Auswahl solcher Trendmythen.

Tabelle 7

*Gängige Missverständnisse in der Analyse von Trends*

<b>Trendmythos</b>	<b>Beschreibung und Richtigstellung</b>
Neuigkeits-mythos	Trends sind keine neuen Phänomene mit begrenzter Lebensdauer, sondern das Ergebnis einer (Neu-)Verknüpfung von Bekanntem mit Neuem, z.B. die (Neu-)Verknüpfung bekannter Technologien mit neuen Anwendungsgebieten.
Modemythos	Trends sind keine kurzfristigen Modeerscheinungen, sondern sozial oder strukturell wirkende und mittel- oder langfristige Umfeldentwicklungen. Trends ändern sich nicht plötzlich, sondern behalten ihre Richtung in Form einer Trendlinie bei.
Eindeutigkeits-mythos	Trends sind keine eindeutig fassbaren, eindimensionalen, sondern mehrdimensionale Phänomene, die sich durch die raumzeitliche Verknüpfung verschiedener Aspekte ergeben. Einzelne Trends sind eingebettet in ein komplexes Umfeld, das sich stetig verändert.
Effektmythos	Trends sind nicht gleichzustellen mit den Oberflächenphänomenen, die sich aus ihnen ergeben. Im Umgang mit Trends sind die dahinterliegenden Strukturen und Muster zu analysieren.
Wertemythos	Obwohl sich viele Trendforscher bei ihren Analysen allein auf die Werteforschung (sogenannte Innenphänomene) beziehen, sind bei der Analyse sozialer Veränderungen diese mit anderen Einflussgrößen wie etwa dem Kontext oder der Situation zu kombinieren.

*Anmerkung.* Basierend auf Liebl und Hermann (1996, S. 49-55).

Auf Basis dieser Richtigstellung können sechs Trend-Elemente identifiziert werden:

1. Dynamik: Die meisten Trends weisen nachvollziehbare und schematisch darstellbare Entwicklungsverläufe auf, die sechs Phasen umfassen (Schwier, 1998):
  - 1. Phase der zielgerichteten oder zufälligen Innovation durch eine Einzelperson,
  - 2. Phase der Erprobung und Verbreitung im eigenen Milieu,
  - 3. Phase der Entdeckung durch etablierte Milieus,
  - 4. Phase der Trendsetzung und Überprüfung auf Vermarktungstauglichkeit,
  - 5. Phase der Trenddiffusion innerhalb gesellschaftlicher Zielgruppen,
  - 6. Phase der Etablierung, in der sich der Trend entweder durchsetzt oder abflaut.
2. Raumeffekt: Trends sind räumliche Phänomene, denn sie sind Teil eines komplexen Umfeldes, in dem sich gegenseitig beeinflussende Veränderungen und Entwicklungen begegnen und das sowohl statische und beharrende als auch dynamische und innovative Eigenschaften besitzt (Buck et al., 1998; Schwier, 1998).
3. Vergemeinschaftung: Trends tragen dazu bei, dass sich eine Gemeinschaft festigt und drücken damit eine innergemeinschaftliche interpretierte und geteilte Vorstellungswelt aus (Köpernik, 2009; Liebl, 2001).
4. Verknüpfung: Trends sind das Ergebnis einer neuen Verknüpfung von bekannten Weltanschauungen mit neuen Kontexten, wobei die jeweilige Verknüpfung von vorherrschenden Hintergrundstrukturen beeinflusst wird (Buck et al. 1998; Köpernik, 2009; Liebl, 2001; Pfadenhauer, 2004).
5. Querschnitt: Trends sind multidimensional und damit ein Querschnitt aus vielen unterschiedlichen Bereichen und ihre Analyse erfordert einen interdisziplinären Zugang (Köpernik, 2009; Liebl, 2001; Pfadenhauer, 2004).
6. Logik: Indem Trends als konfigurative und strukturelle Phänomene verstanden werden, erfolgt ihre Entwicklung im Rahmen einer bestimmten Logik, die sowohl dynamischen Aspekten (siehe 1) als auch Hintergrundstrukturen bzw. Trend-Bezugsgrößen (siehe 5) folgt (Buck et al., 1998).

### 3.1.2 Zukunftsforschung

Während sich Trendforschende, wie z.B. Matthias Horx, auch als Zukunftsforschende bezeichnen, achten Vertreter und Vertreterinnen der Zukunftsforschung auf eine Abgrenzung (Kreibich, 2006). In ihrem Verständnis ist (die moderne) Zukunftsforschung im Gegensatz zur z.B. Trendforschung, „die wissenschaftliche Befassung mit möglichen, wünschbaren und wahrscheinlichen Zukunftsentwicklungen und Gestaltungsoptionen sowie deren Voraussetzungen in Vergangenheit und Gegenwart“ (Kreibich, 2006, S. 3-4). Ihr prinzipielles Ziel ist es, „komplexe dynamische Systeme und Prozesse in ihren strukturbestimmenden Elementen – den Trends und Attraktoren – zu erfassen, um Handlungs- und Orientierungswissen zu erarbeiten“ (Trapp, 1999, S. 4) . Zur Erarbeitung dieses Zukunftswissens und deren Einbezug in Entscheidungsprozesse zeigt sie, unter den Annahmen, dass, erstens, Zukunft nicht gänzlich vorhersehbar ist, und dass, zweitens, unterschiedliche zukünftige Entwicklungen nicht nur möglich, sondern auch gestaltbar sind, ein Spektrum an Handlungsmöglichkeiten und ihren jeweiligen Auswirkungen auf (Gerold, Holtmannspötter, Neuhaus, Schüll, Schulz-Montag, Steinmüller, & Zweck, 2015; Inayatullah, 2012; Kreibich, 2006; Mičić, 2005; Uerz & Neuhaus, 2015).

Nach ihren Anfängen in den 1940er Jahren im Rahmen system-technischer Planungen, zeigte sich die Relevanz zukunftsbezogener Forschung Ende des Zweiten Weltkrieges in der Gründung verschiedener praxisnaher Einrichtungen, wie z.B. der RAND-Corporation, die Szenarien- und Simulationsmethoden entwickelten und anwendeten (Flechtheim, 1980; Gransche, 2015; Köpernik, 2009; Kreibich, 2009; Masini, 2001; Mičić, 2005; Tiberius, 2011). In den 1960er Jahren spaltete sich ein Strang von diesem praxisnäheren technikbezogenen Strang ab und betonte stattdessen die gesellschaftstheoretische Bedeutung der Forschung von Zukunft. Er verstand Zukunftsforschung als systematische und kritische Behandlung von Zukunftsfragen, z.B. im Kontext sozio-ökologischer Folgen (Gransche, 2015; Kreibich, 2009; Niiniluoto, 2001; Steinmüller, 2015; Tiberius, 2011).

Heute ist folgende Unterscheidung zwischen diesen beiden Strängen verbreitet: Zukunftsforschung meint eher die strukturierte Auseinandersetzung mit komplexen Zukünften auf theoretischer Ebene, mit Themen wie Technikfolgenabschätzung oder ökologische und sozialverträgliche Energienutzungen, während Foresight zwar selbige ist, nur im praxisorientierten Rahmen, wie etwa in Unternehmen auf Mikroebene oder in öffentlichen Institutionen auf Makroebene (Cuhls, 2012; Kreibich, 2011; Pfadenhauer, 2004).

Wie auch im Kapitel 3.1.1 zur Trendforschung stellt die weitere Beschreibung die Zukunftsforschung nicht komplett vor, sondern konzentriert sich auf die Aspekte, die für die später folgende empirische Rekonstruktion von Bedeutung sind.

Insbesondere hilfreich für diese Arbeit ist die Diskussion zur Untersuchung von Trends nach wissenschaftlichen Ansprüchen. So bezeichnet Steinmüller (2014) die vielen Methoden zur Untersuchung von Trends und dem sich daraus ergebenden fehlenden Methodenkanon als eine wesentliche Herausforderung der Zukunftsforschung. Zudem fehlt es an einer einheitlichen Terminologie und selbst der Trendbegriff selbst ist unscharf formuliert. Die dritte Herausforderung umfasst den Dissens über die grundlegenden Konzepte und wissenschaftstheoretischen Grundlagen (ebd.). Die Zukunftsforschung gilt zwar als eigene Forschungsrichtung, es fehlt jedoch an einer Theorie (Köpernik, 2009): Einerseits, „weil Zukunft im ontologischen Sinne nicht existiert und sie somit eine Theorie zu einem (. . .) nicht-existenten Gegenstandsbereich wäre“, andererseits sind „die Entwicklungswege verschiedener Objekte, Subjekte, Institutionen und Phänomene so unterschiedlich (. . .), dass diese nur schwer in einer allgemeinen Theorie aufgehoben sein könnten, wenn diese Theorie den Anspruch haben soll, (. . .) konkret und damit operationalisierbar zu sein“ (Schüll, 2006, S. 43).

Auf Basis dieser Herausforderungen entwickeln Gerold et al. (2015) einen prozessorientierten Handlungsrahmen für Zukunftsforschung, der auch für diese Untersuchung von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in der Risikoforschung Anleitungen bietet. Folgende Auflistung stellt die für diese Untersuchungen relevanten Prinzipien dar:

- Zukunftsaussagen behandeln zukünftige Sachverhalte und sind daher ex ante nicht empirisch zu prüfen. Entsprechende Aussagen sind also wissenschaftlich antizipiert (Neuhaus & Steinmüller, 2015).
- Für die umfassende Analyse zukünftiger Entwicklungen wird Inter- und Transdisziplinarität benötigt, im Rahmen derer die verschiedenen disziplinspezifischen, disziplinübergreifenden und praktischen Perspektiven strukturiert zu integrieren sind (Dienel, 2015; Schüll, 2015).
- Aufgrund der unmöglichen direkten empirischen Prüfung von Zukunftsaussagen ist die operative Qualität der Zukunftsforschung über die Reflexion erstens, kognitiver Verzerrungen (seitens der Forschenden), zweitens, der genutzten Daten und Literatur sowie der befragten Fachleute (hinsichtlich Adäquatheit und Qualität) und drittens, der verwendeten Terminologie (bezüglich Konsistenz in ihrer Verwendung) sicherzustellen (Peperhove & Bernasconi, 2015).

### 3.2 Diffusionsforschung

Für ein verbessertes Verständnis der Prozesse hinter der Entwicklung und Verbreitung von Trends in den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung nutzt diese Arbeit Erkenntnisse der Diffusionsforschung. Diese untersucht die „Ausbreitung von Ideen, Meinungen, Verhaltensweisen oder Produkten in einem sozialen Netzwerk“ und stellt dabei „die Geschwindigkeit der Diffusion bzw. die Faktoren, welche die Geschwindigkeit beeinflussen“ in den Fokus (Friemel, 2010, S. 825). Damit bietet sie hilfreiche Anknüpfungspunkte, um auch den dynamischen Prozess der Ausbreitung von Vulnerabilität und Resilienz innerhalb der Risikoforschung und ihrer verschiedenen Perspektiven zu untersuchen.

Innerhalb der Diffusionsforschung gibt es eine Vielzahl von Ansätzen wie etwa von Frank M. Bass (1969) und Geoffrey Moore (1995), die zu den führenden Arbeiten zu der Verbreitung von Innovationen zählen (Cheng, Kao, & Lin, 2004). Jedoch fallen sie hinsichtlich ihrer Beachtung in Wissenschaft und Praxis wesentlich hinter der Diffusionstheorie nach Everett M. Rogers (1962) zurück, der als Gründervater der Diffusionsforschung gilt (Cheng et al., 2004; Heiko, 2009; Karnowski & Kümpel, 2016).

Auch diese Arbeit wählt Rogers Ansatz als wesentlichen Bezugspunkt. Hieraus abgeleitete Erkenntnisse zur prozessualen Verbreitung von Innovationen werden um Ansätze aus systemanalytischen Kurvenmodellen nach Manfred Peschel, Werner Mende und Felix Breitenecker (1984) und Cesare Marchetti (1977) sowie der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen nach Thomas Kuhn (2012) ergänzt.

Der Bezug zu den Kurvenmodellen erweitert Rogers Blick auf den quantitativ-zeitlichen Verlauf von Diffusionsprozessen, indem die Bedeutung externer Ereignisse für Verbreitungs- und Wachstumsprozesse sowie der Vergleich zwischen mehreren Innovationsprozessen und die Substitution von Innovationen im Mittelpunkt stehen. Während also die Diffusionstheorie einen Anknüpfungspunkt für den jeweiligen Verbreitungsprozess von Vulnerabilität und Resilienz innerhalb der Risikoforschung darstellt, bieten diese Kurvenmodelle eine Orientierung für den Vergleich der jeweiligen Verbreitungsprozesse der beiden Konzepte und die Frage nach einer möglichen gegenseitigen Ersetzung innerhalb der Risikoforschung sowie für die Untersuchung nach möglichen externen Einflüssen. Demgegenüber dient der Verweis auf Kuhn der Fokussierung von Diffusionsprozessen auf die Wissenschaft, in diesem Fall die Risikoforschung, und darin vorkommende inhaltliche Erneuerungen und Paradigmenwechseln, wie sie Vulnerabilität und Resilienz unter Umständen darstellen.

Der folgende Abschnitt stellt diese drei Ansätze vor, jedoch nicht in ihrer Gänze, sondern bezieht sich unter Berücksichtigung einer möglichen begrenzten Übertragbarkeit auf aktuelle Strukturuntersuchungen allein auf die Aspekte, die für die später folgende empirische Untersuchung relevant sind.

### 3.2.1 Diffusionstheorie

Für die Diffusionstheorie integrierte Rogers disziplinspezifische Untersuchungen zu Verbreitungen von Innovation, hauptsächlich aus der Soziologie und der Analyse von Imitationsprozessen nach Gabriel Tarde und aus der Geographie, hauptsächlich im Kontext der S-Kurve der Diffusion von Neuerungen nach Torsten Hägerstrand (Blättel-Mink & Menez, 2015). Über diesen Vergleich stelle er fest, dass es sich „bei der Diffusion von Innovationen nicht um einen von einzelnen Neuerungen abhängigen, sondern vielmehr um einen universellen Prozess sozialen Wandels handelt“ (Karnowski & Kümpel, 2016, S. 89).

Dieser Fokus auf die prozessuale Verbreitung von Innovationen bietet aufgrund seines multidisziplinären Charakters wertvolle Erkenntnisse über zeitliche und inhaltliche Verbreitungsprozesse, die auch auf die Verbreitung von Trend-Konzepten in der Risikoforschung übertragen werden können. Zudem bettet die Diffusionstheorie empirische Untersuchungen in theoretische Überlegungen ein und ermöglicht darüber auch dieser Arbeit, die empirische Betrachtung von Trends in der Risikoforschung theoretisch zu rahmen.

Rogers definiert Diffusion als „the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system“ und beschreibt sie als „a kind of social change, defined as the process by which alteration occurs in the structure and function of a social system“ (Rogers, 1995, S. 5/6). Diffusion ist also ein zeitlicher Prozess, in dem sich Innovationen über bestimmte Kommunikationskanäle verbreiten und erhebliche Auswirkungen auf die Struktur und Funktion eines sozialen Systems haben können (Müller, 2004; Richter, 2014; Rogers, 1983, 1995, 2003). Ein Diffusionsprozess, anwendbar sowohl auf Mikroebene für Individuen, als auch auf Makroebene für z.B. Organisationen, besteht aus vier Elementen: 1. Innovation, 2. Kommunikationskanäle, 3. Zeit und 4. soziales System (siehe Abbildung 4) (Clausen, Fichter, & Winter, 2011; Karnowski & Kümpel, 2016; Rogers, 1983, 1995, 2003).

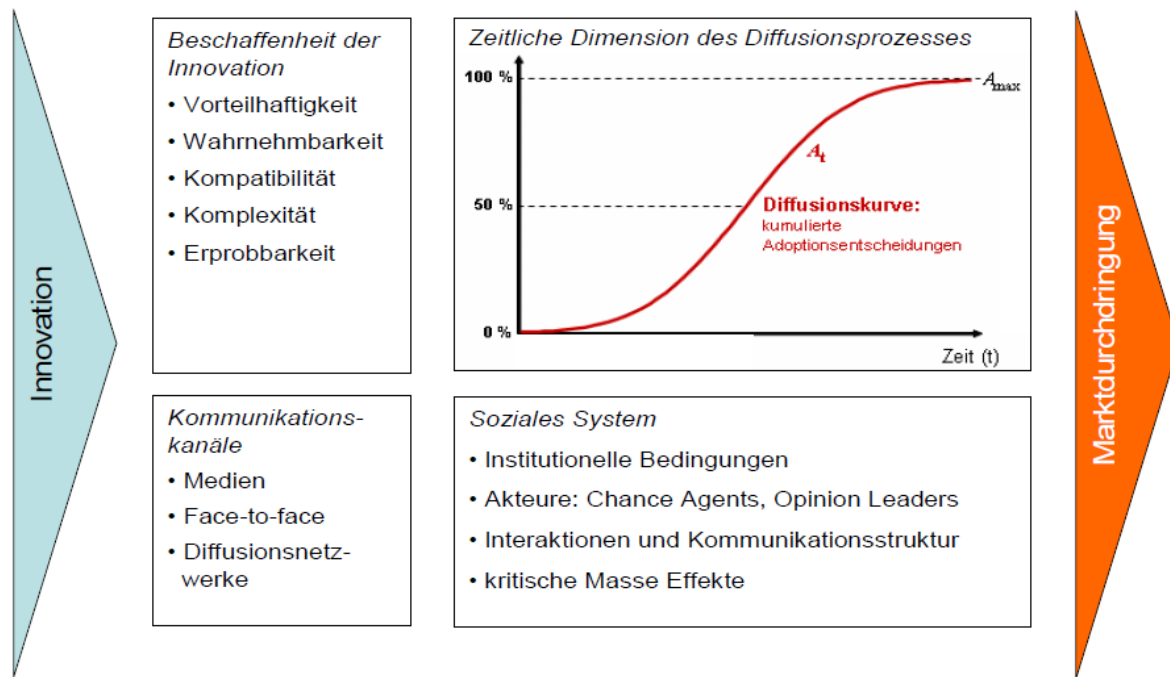


Abbildung 4. Kernelemente des Diffusionsprozesses (Rogers, 2003, zitiert und modifiziert nach Clausen, Fichter & Winter, 2011, S. 13).

Die Innovation als erstes Diffusionselement kann ein neu wahrgenommenes (im-)materielles Produkt oder eine neu wahrgenommene Praktik bzw. Ideologie sein (Karnowski, 2013; Rogers, 2003). Über die Geschwindigkeit ihrer Übernahme bestimmen ihr wahrgenommener Vorteil gegenüber Vorhergegangenen, ihre wahrgenommene Verträglichkeit mit vorherrschenden sozialen Werten und Normen sowie ihre Verständlichkeit, ihre Testmöglichkeit vor ihrer Übernahme sowie die öffentliche Sichtbarkeit ihrer Ergebnisse. Über zweiseitige Kommunikationskanäle, als das zweite Element von Diffusionsprozessen, tauschen die Mitglieder des jeweiligen sozialen Systems Informationen über diese Innovation aus. Dieser Informations-Transfer findet auf horizontaler Ebene meist zwischen hinsichtlich Bildung, Normen und Status ähnlichen Systemmitgliedern statt. Zwischen Systemmitgliedern auf vertikaler Ebene ist er beschränkt (Rogers, 1983, 1995, 2003). Das dritte Diffusionselement Zeit adressiert die Entscheidungsfindung der unterschiedlichen Systemmitglieder hinsichtlich der Übernahme bzw. Ablehnung der Innovation (Müller, 2004; Rogers, 2003). Das soziale System als viertes und letztes Diffusionselement kann aus Individuen, Organisationen oder Subsystemen bestehen und beschreibt damit die Grenze, innerhalb der sich eine Innovation verbreitet. Verschiedene systembedingte Faktoren beeinflussen die Diffusion im Besonderen, z.B. lenken Systemstrukturen und Normen das Verhalten gegenüber Innovationen und Schlüsselakteure, wie Meinungsführer und Agenten des Wandels, beeinflussen die Innovationsentscheidung anderer und damit auch den Diffusionsprozess (Karnowski 2011; Rogers 1983).



Die Übernahme einer Innovation, von Rogers als Innovations-Entscheidungs-Prozess bezeichnet, umfasst fünf Phasen: 1. Wissen, 2. Überzeugung, 3. Entscheidung, 4. Implementierung und 5. Bestätigung. Er beschreibt die Entwicklung ersten Wissens über die Innovation, über die Meinungsbildung darüber, hin zu der Entscheidung über ihre Übernahme oder Ablehnung und im Falle einer Annahme ihre praktischen Nutzung und ggf. Weiterentwicklung sowie der zeitlich versetzten Bestätigung der Übernahme bzw. Ablehnung (siehe Abbildung 5) (Karnowski & Kümpel, 2016; Müller, 2004; Rogers, 1983, 1995).

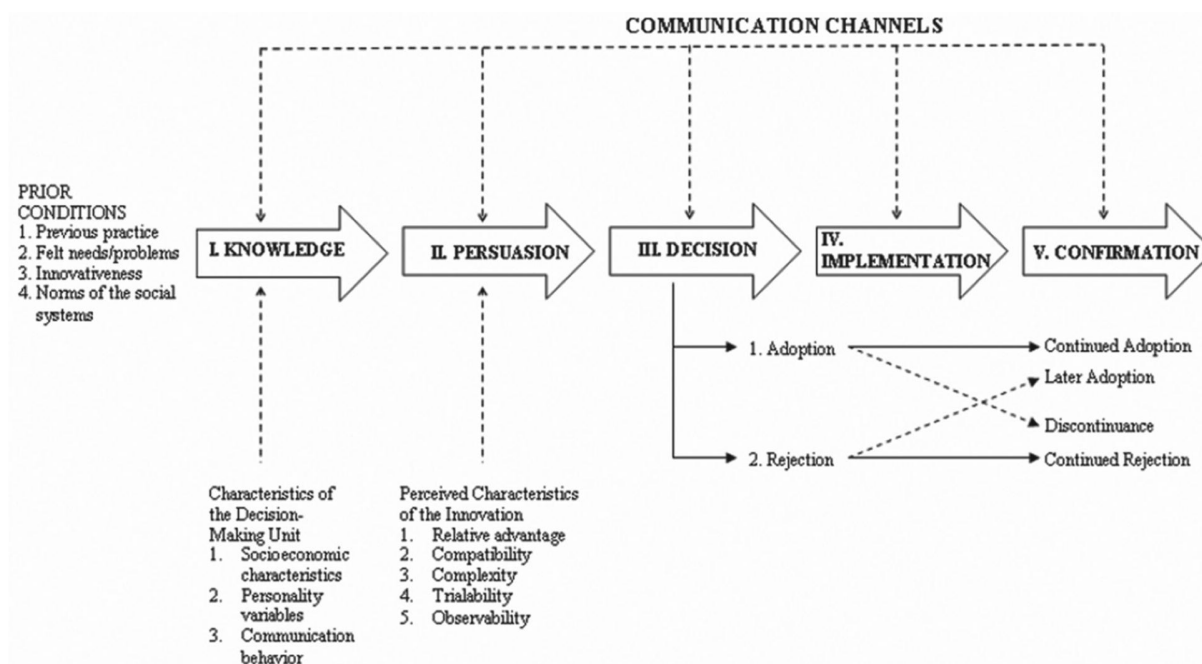


Abbildung 5. Innovations-Entscheidungs-Prozess (Rogers, 1983, S. 165).

Dieser Prozess wird auch durch die Bereitschaft der einzelnen Systemmitglieder bestimmt, die Innovation zu übernehmen. Rogers differenziert diese Mitglieder in Innovatoren, frühe Übernehmer, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler und beschreibt zudem, wie sich eine Innovation innerhalb dieser Mitgliedschaft zeitlich verbreitet (Cheng et al., 2004; Karnowski & Kümpel, 2016; Richter, 2014; Rogers, 1995). Ist die Innovation erfolgreich ergibt sich eine S-Kurve: Zu Beginn des Diffusionsprozesses ist die Steigung der Adoption relativ gering und allein risikofreudige Innovatoren und meinungsbildende frühe Übernehmer nutzen die Innovation. Nach Erreichung der kritischen Masse steigt ihre Verbreitung erheblich an, indem erst frühere Mehrheiten und dann zeitlich versetzt auch späte Mehrheiten die Innovation übernehmen. Zum Ende des Diffusionsprozesses nutzen auch risikoaverse Nachzügler die Innovation und die Verbreitung flacht langsam ab. Im Falle einer nicht-erfolgreichen Innovation ergibt sich hingegen eine glockenförmige Kurve mit einmaligen Übernahmehochpunkt und anschließendem starkem Abfall (siehe Abbildung 6) (Karnowski & Kümpel, 2016; Kropp, 2013).

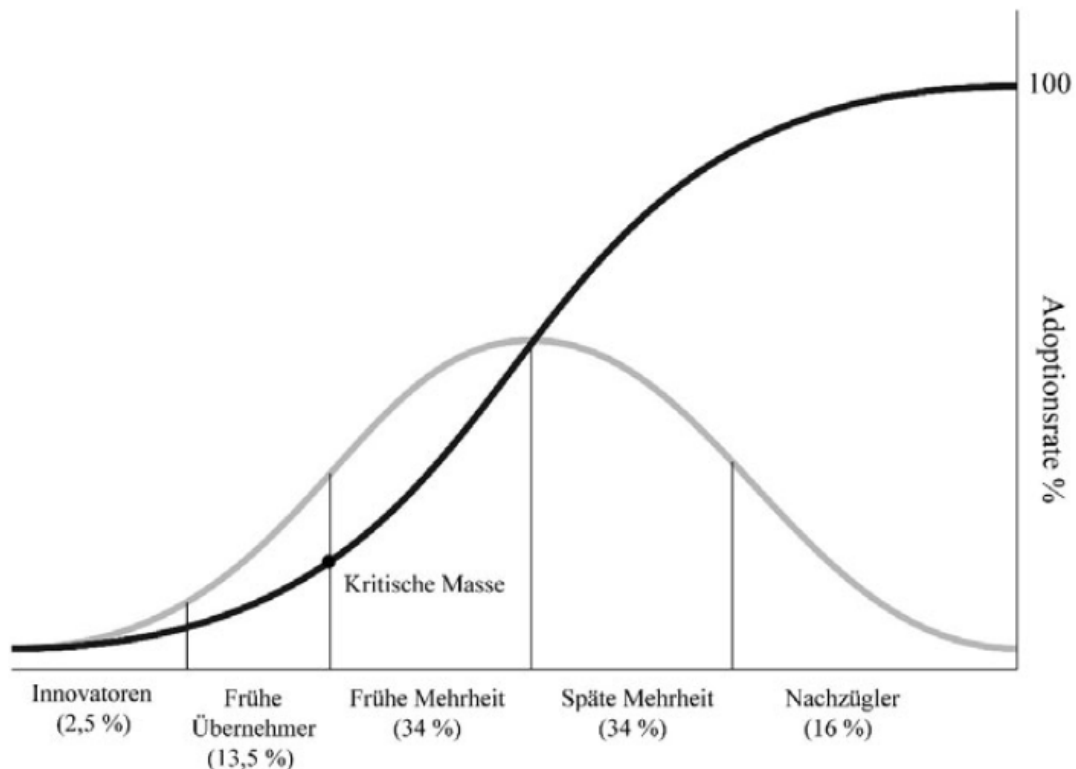


Abbildung 6. S-Kurve der Diffusion und Adopter kategorien (Rogers, 2003, zitiert nach Karnowski & Kümmel, 2016, S. 102).

Neben der Verbreitung einer Innovation beschreibt Rogers auch ihre Generierung und betont die Vielzahl von relevanten Aktivitäten und Entscheidungen, die der Innovationsverbreitung vorgeschaltet sind (Müller, 2004; Rogers, 1995). Der Innovation-Entwicklungs-Prozess gliedert sich in sechs aufeinander aufbauende Schritte (siehe Abbildung 7).

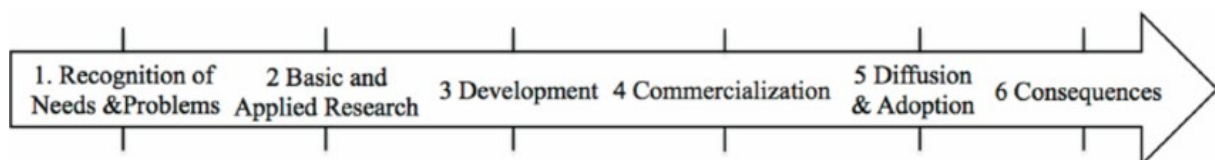


Abbildung 7. Innovations-Entwicklungs-Prozess (Rogers, 1983, S. 136).

Im ersten Schritt wird ein Problem wahrgenommen, das entsprechende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten stimuliert. Im zweiten Schritt der Grundlagen- und angewandten Forschung wird auf die Entwicklung problemlösender Konzepte und Produkte als dritten Schritt hingearbeitet. Im vierten Schritt werden diese kommerzialisiert, d.h. im Rahmen einer Marktlogik hergestellt, verpackt, vermarktet und vertrieben. Im fünften Schritt erfolgen die Verbreitung und eventuelle Übernahme dieser Konzepte bzw. Produkte. Mit Konsequenzen als sechsten und letzten Schritt meint Rogers die Veränderungen die aus der Innovationsannahme bzw. Innovationsablehnung resultieren und zielt ab auf die Frage, ob bei Innovationsannahme diese Innovation das Ausgangsproblem lösen konnte oder ob im Zuge der Entwicklung nicht-intendierte Nebenfolgen auftreten (Rogers, 1983).

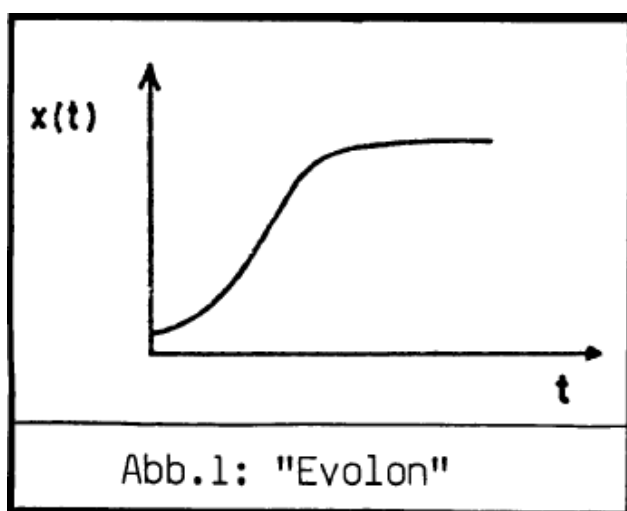
Kritik an Rogers Diffusionstheorie findet sich zum einen an ihrer konzeptuellen Anlehnung an den Soziologen Tarde, da von Rogers die von Tarde thematisierte Verbindung von Erfindung und Nachahmung, durch die eine Erfindung erst zu einer Innovation wird, nicht berücksichtigt und somit der kreative Prozess der Nachahmung allein auf seine adaptive Funktion beschränkt wird (Schwarz, Howaldt, & Kopp, 2015). Zum anderen wird unter dem Stichwort „Pro-Innovation Bias“ kritisiert, dass eine mögliche Unerwünschtheit von Innovationen und deren schnelle Verbreitung oder auch die Bedeutung sich verändernder Technologien und gesellschaftlicher Akteurskonstellationen nicht diskutiert wird. Zudem werden Innovationsentscheidungen binär dargestellt, also im Rahmen einer vollständigen Übernahme oder Ablehnung von Innovationen ohne Bezugnahme auf den Kontext und die Komplexität von Entscheidungsprozessen (Clausen et al., 2011; Karnowski & Kümpel, 2016; Kropp, 2013). Dem stellt die Diffusionstheorie gegenüber, dass der Innovations-Entscheidungs-Prozesses, neben sozialen Praktiken und Normen, auch die Systemmitglieder und ihre Bereitschaft zur Innovationsübernahme in den Mittelpunkt stellt (Cheng et al., 2004; Karnowski & Kümpel, 2016; Richter, 2014; Rogers, 1995).

### 3.2.2 Systemanalytische Kurvenmodelle

Das diffusionstheoretische Konzept der S-Kurve im Falle erfolgreicher Innovationen wird im Folgenden um systemanalytische Ansätze ergänzt. Diese Ergänzungen dienen der Diskussion des Einflusses externer Ereignisse auf Verbreitungs- und Wachstumsprozesse und der Substitution von Innovationen.

Das Evolon-Modell nach Peschel, Mende und Breiteneker (1984) gilt als ein disziplinverbindendes Modell zur Beschreibung nichtlinearer Wachstumsfunktionen, das auf viele Arten von Wachstum und Strukturbildung angewendet werden kann und dessen Beschreibung komplexer Wachstumsprozesse, wie z.B. der Entwicklung der Weltbevölkerung und globalen Nutzung von Primärenergie empirisch bestätigt wurde (Albrecht, 1992; Kriegel, Mende, & Grauer, 1983; Peschel et al., 1984; Piepho, 2004). Es bezieht die Lotka-Volterra-Regeln der theoretischen Biologie zur mathematischen Beschreibung eines abgeschlossenen Räuber-Beute-Systems auf das Aufkommen neuartiger Mechanismen, Strukturen und Innovationen und kombiniert dafür exponentielle und logistische Wachstumskurven. Während exponentielle Wachstumskurven unbegrenztes Wachstum beschreiben, in dem die Änderungsrate proportional zum Bestand ist, stellen logistische Wachstumskurven dar, dass exponentielles Wachstum nicht dauerhaft anhalten kann, sondern im Verlauf an seine

Grenzen stößt (Kriegel et al., 1983; Peschel et al., 1984; Trömel & Loose, 1995). Darauf aufbauend nimmt das Evolon-Modell eine Aufeinanderfolge gekoppelter, exponentiell wachsender Prozesse an, die anschließend auf eine logistische Kurve inklusive Sättigung führen und unterscheidet in Form einer S-Kurve zwischen zwei Phasen eines Wachstumsvorgangs (Peschel et al., 1984; Trömel & Loose, 1995) (siehe Abbildung 8). Für den Wachstumsbeginn umfasst das Modell eine extensive Phase, in der sich das Wachstum, z.B. von Bevölkerung oder Energienutzung, proportional vervielfacht und Ressourcen aus Triebkräften zum Wachstum und zur Strukturbildung verwendet werden. Diese Phase ist



strukturell stabil und unempfindlich gegenüber internen Störungen. Nach Erreichen des maximalen Wachstums beginnt eine intensive Phase, in der das Wachstum von der Größe des Systems unabhängig ist und die in eine Sättigung läuft, indem Ressourcen nicht nur aus den Triebkräften, sondern auch durch Strukturrückbildung-bedingter Ressourcenfreisetzung bezogen werden.

Abbildung 8. Evolon-Modell (Peschel et al., 1984, S. 2).

Diese intensive Phase ist strukturell instabil und empfindlich gegenüber internen Störungen, insbesondere je mehr sie sich der Sättigung nähert (Breitenecker & Kleinert, 1984; Peschel et al., 1984).

Hervorzuheben ist, auch für diese Arbeit und der Frage nach der Bedeutung von externen Ereignissen für die Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung, dass sich beide Phasen autonom entwickeln und die Wachstumsentwicklung einer Eigendynamik folgt, die von externen Störungen unbeeinflusst bleibt.

Neben der empirischen Bestätigung des generellen Modells, fand sich auch diese Annahme in den Untersuchungsergebnissen realer Wachstumsprozesse wieder. So verlangsamte sich zwar der Wachstumsprozess aufgrund von externen Ereignissen wie z.B. kriegerischen Auseinandersetzungen leicht, jedoch blieben die strukturellen Parameter unverändert (Albrecht, 1992; Kriegel et al., 1983).

Auch die Arbeiten von Marchetti (1977), insbesondere die sogenannte Marchetti-Kurve, richten den Blick auf den quantitativ-zeitlichen Verlauf von Diffusionsprozessen und diskutieren den Einfluss externer Ereignisse auf diese Prozesse. Als Ergänzung betrachtet Marchetti zudem die Verläufe mehrerer Innovationen und ihre jeweilige Substitution.

Unter Bezugnahme auf die Beschreibungen des Wirtschaftswissenschaftlers Nikolai Kondratieff (1926) von Schwankungen der Weltkonjunktur, die in langen Wellen verlaufen und auf technische Innovationen basieren, untersucht Marchetti (1977) die historische, interne Dynamik der jeweiligen Nutzung verschiedener Primärenergieträger und setzt, als Erweiterung zur S-Kurve der Diffusionstheorie, die den Prozess allein einer Innovation betrachtet, die Nutzung aufeinanderfolgender konkurrierender Innovationen in Beziehung und vergleicht ihre Substitution. Über diesen Vergleich der internen Nutzungsdynamik identifiziert er historische Langzeit-Trends mit Verläufen fest, die auch im Rahmen des Evolon-Modells diskutieren Lotka-Volterra-Regeln folgen. Diese Erkenntnisse erlauben zwar keine Prognosen über die Einführung neuer Technologien, jedoch mittel- und langfristige Prognosen über Marktentwicklungen (Devezas, LePoire, Matias, & Silva, 2008; Marchetti, 1977, 1980, 1988, 1994; Marchetti & Nakicenovic, 1979; Pruiksmas, 2013). Laut der Marchetti-Kurve erfolgt eine Substitution von Technologien, hier am Beispiel Primärenergie, nach diesem Ablauf (siehe Abbildung 9).

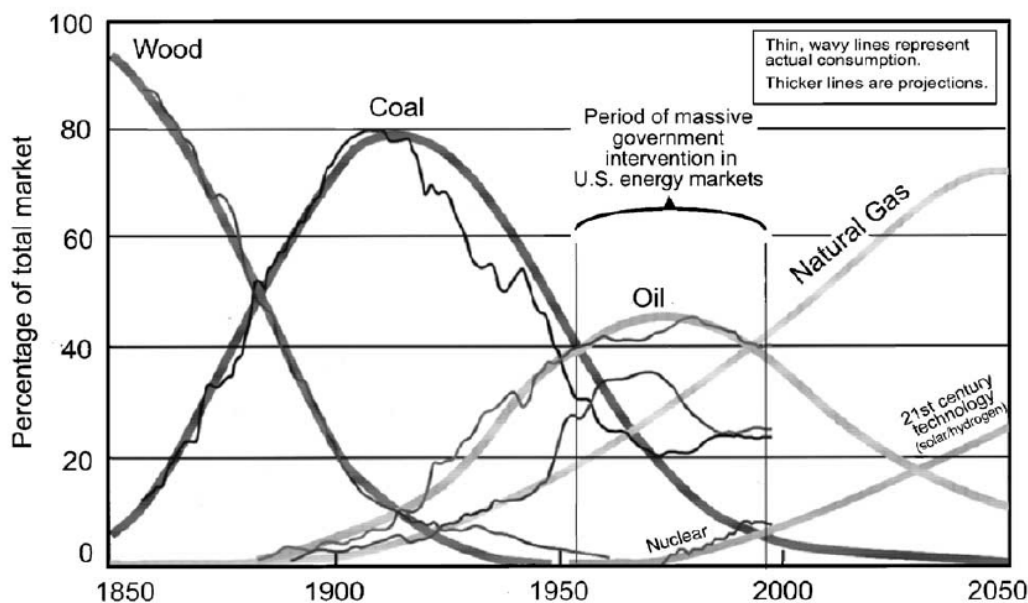


Abbildung 9. Substitution von Primärenergie am Beispiel der USA (Marchetti & Nakicenovic, 1979, zitiert nach Hefner III, 2002, S. 2).

Zunächst benötigt die aufkommende technologische Innovation A, in diesem Beispiel Kohle, etwa ein Jahrhundert für eine 50prozentige Marktdurchdringung. Anschließend erreicht sie ihren maximalen Marktanteil, i.e. Sättigung. Zeitgleich durchdringt die nächstälteste Innovation B, hier Öl, den Markt. Wenn Kohle als Innovation A vom Markt verdrängt ist, befindet sich Öl als Innovation B bereits in einer Sättigungsphase während zeitgleich eine wiederum neue Innovation C, hier Erdgas, den Markt durchdringt. Dieser wellenartige

Verlauf wiederholt sich für jede folgende Innovation etwa alle 52 Jahre (Dale, 2010; Marchetti, 1994; Marchetti & Nakicenovic, 1979; Pruiksmas, 2013).

Marchetti und Nakicenovic (1979) betonen zudem, dass nicht die Einführung der Innovation C, sondern die Sättigung der Innovation B die Marktverdrängung von Innovation A beeinflusst. Damit folgt die Substitution von Technologien nicht externen Einflüssen wie ökologischen oder sozialen Katastrophen, sondern einer stets ähnlich ablaufenden internen Dynamik mit den Phasen Wachstum, Sättigung und Abstieg (Dale, 2010; Marchetti, 1977, 1988; Marchetti & Nakicenovic, 1979; Pruiksmas, 2013).

Allgemein kritisiert wird dieses Modell für die fehlende Berücksichtigung von institutionellen und sozioökonomischen Entwicklungen, z.B. einem steigenden Umweltbewusstsein, wie es die Transitionstheorie anspricht (Pruiksmas, 2013). Außerdem stimmen nach Untersuchungen von Devezas et al. (2008) oder auch Smil (2000) einige Entwicklungen des Energiemarktes der vergangenen drei bis vier Jahrzehnte nicht mit Marchettis Modell überein. Während Smil (2000) Marchettis Ansatz der internen Dynamik von Substitution gänzlich ablehnt, argumentieren Devezas et al. (2008), dass in Marchettis Modell aktuelle Dynamiken der Energienutzung zu integrieren sind und entwickeln eine Modellaktualisierung, die Energieeffizienz miteinbezieht.

### **3.2.3 Struktur wissenschaftlicher Revolutionen**

Nach diesen Darstellungen zu quantitativ-zeitlichen Entwicklungsverläufen als Ergänzung der diffusionstheoretischen S-Kurve, wird im Folgenden der diffusionstheoretische Fokus auf die prozessuale Verbreitung von Innovationen um wissenschaftliche Erneuerungen und Paradigmenwechsel auf Basis der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen nach Kuhn ergänzt. Dieser Ansatz zählt zu den wirkungsreichsten wissenschaftsphilosophischen Abhandlungen des 20. Jahrhunderts und grenzt sich von anderen wissenschaftstheoretischen Ansätzen, z.B. dem Kritischen Rationalismus nach Karl Popper ab, welcher die Entwicklung von Wissenschaft „als nicht linear verlaufenden Prozess einer auf Falsifikation beruhenden, zunehmenden Annäherung an das nicht endgültig erreichbare Ziel gesicherter Wahrheit“ bezeichnet (Hoyningen-Huene, 1992; Rose, 2004; Wirth, 2007, S. 3).

Im Rahmen der historischen Rekonstruktion von Forschung und ihren Fortschritten sowie mit Rückgriff auf wissenschaftsphilosophischen Ansätzen des Wiener Kreises argumentiert Kuhn dagegen, dass die Entwicklung von Wissenschaft weder durch eine Kumulation wissenschaftlicher Erkenntnis noch durch die Konvergenz wissenschaftlicher

Theorien, sondern stattdessen durch radikale Umbrüche erfolgt (Rose, 2004; Wirth, 2007). Im Kontext dieser radikalen Umbrüche sind daher nicht nur die wissenschaftlichen Beiträge von früher in Beziehung zu den Beiträgen von heute zu setzen, sondern auch die damals und heute bestehenden Ansichten und Verständnisse, auf denen diese Beiträge basieren, zu vergleichen (Kuhn, 2012). Kuhn stellt damit die Bedeutung von fachwissenschaftlichen Gemeinschaften und darin existierenden Paradigmen<sup>22</sup> in den Vordergrund (Rose, 2004; Wirth, 2007).

Wechsel dieser Paradigmen, i.e. wissenschaftliche Revolutionen, laufen nach dem folgenden Muster ab: In der vor-paradigmatischen Phase konkurrieren in der Wissenschaft unterschiedliche Auffassungen eines Phänomens miteinander, die aufgrund nicht-vergleichbarer Forschungsansätze nicht kompatibel sind (Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene & Lohse, 2012; Kuhn, 2012). Diese Inkompatibilität verschwindet, sobald sich in einer wissenschaftlichen Gemeinschaft eine Auffassung aufgrund ihrer besseren Problemlösungsfähigkeit gegenüber ihren Konkurrenten durchsetzt. Die sogenannten Normalwissenschaften betrachten dieses Phänomen im Rahmen von gelernten konzeptionellen Boxen, mit dem Ziel, Empirie und Theorie in Übereinstimmung zu bringen. Zugrundeliegende Annahmen verteidigen sie und betrachten aufkommende Neubetrachtungen (un-)bewusst als unwesentliche Anomalien. Diese Normalwissenschaften basieren also auf den, in ihren Disziplinen anerkannten Paradigmen, führen dadurch die bisher betriebene disziplinspezifische Forschungstradition weiter und lassen andere Auffassungen beiseite, obwohl hierdurch experimentelle und theoretische Schwächen entstehen.

Wissenschaftliche Revolutionen werfen diese Traditionen um. Wissenschaftliche Revolutionen erfordern daher die Ablehnung einer im Sinne der Normalwissenschaften anerkannten Theorie und deren Ersetzung mit einer, die unvereinbar mit der vorherigen ist, und im Zuge dessen sich auch wahrgenommene Probleme und deren Lösungen verändern, von Kuhn als Inkommensurabilität bezeichnet. Dieser Prozess stellt also eine Transformation der bisher existierenden wissenschaftlichen Weltauffassung dar (Hopfensitz, 2010; Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene & Lohse, 2012; Kuhn, 2012).

Doch wie entsteht eine solche Transformation? Kuhn (2012) betont, dass Entdeckungen, die zu einer Ersetzung des bis dato vorherrschenden Paradigmas führen, auf dem prozessualen Bewusstwerden einer Anomalie zwischen dem bestehenden Paradigma und den eigenen Forschungen beruhen. Somit entsteht ein Paradigmenwechsel nur dann, wenn die Anomalie nicht mit einem anderen in der Normalwissenschaft vorhandenen Puzzle aufgelöst

---

<sup>22</sup> Nach Kuhn ist ein Paradigma eine spezifische wissenschaftliche Erkenntnis, die als Musterlösung für bestehende und zukünftige Probleme innerhalb einer Gemeinschaft gilt (Rose, 2004; Wirth, 2007).

werden kann. Es muss also zu einer tatsächlichen sogenannten Krise kommen, in der neues Wissen mit dem alten nicht verträglich ist und darüber alle dominierenden Ansätze in Frage gestellt werden (Hoyningen-Huene, 1992; Kuhn, 2012).

Dieser Krise kann über drei prozessuale Wege begegnet werden. Entweder die Normalwissenschaft zeigt sich doch noch in der Lage, das krisenhafte Problem zu lösen, oder auch gänzlich neue Ansätze scheinen das Problem nicht zu lösen, sodass die Lösung des Problems für zukünftige Arbeiten aufgeschoben wird. Als dritte Möglichkeit entsteht ein neuer Paradigma-Kandidat, der sich gegenüber anderen Kandidaten durchsetzt und der das die Krise-hervorgerufene Problem löst. Hierbei kommt es also zu einer wissenschaftlichen Revolution, im Rahmen derer sich die vorliegende Wahrnehmung der Welt ändert und alle zuvor bestehenden Annahmen, Problemen und Lösungen beiseitegelegt sowie neue Probleme und dazu erforschte Lösungen formuliert werden. Wissenschaftlicher Fortschritt entsteht also nicht kumulativ über die Ansammlung wissenschaftlicher Erkenntnisse, sondern über Brüche mit dem Vorherigen (Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene & Lohse, 2012; Kuhn, 2012; Ulfing, 2016). Abbildung 10 stellt diesen Prozess dar.

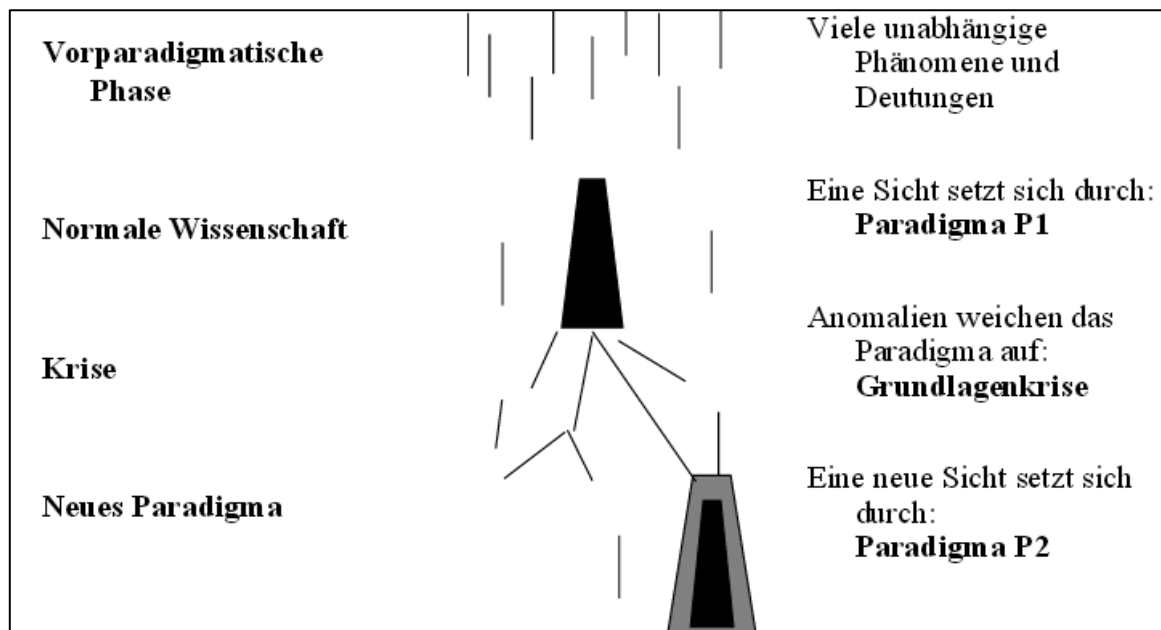


Abbildung 10. Prozess wissenschaftlicher Revolutionen (Poser, 2011, zitiert nach Hopfensitz, 2010, S. 15).

Kritisiert wird Kuhn aufgrund seiner Konzeption von Inkommensurabilität und Normalwissenschaft. Laut Rose (2004) oder auch Hoyningen-Huene und Lohse (2012) beruht die Kritik an Inkommensurabilitätsthese jedoch auf einem Missverständnis, so werde sie oft dahingehend ausgelegt, dass sie das fehlende gegenseitige Verständnis von wissenschaftlichen Theorien sowie ihre Unvergleichbarkeit meine. Diesem Vorwurf wirkt Kuhn entgegen, indem er diese These weniger radikal formuliert und klarstellt, dass



Inkommensurabilität nicht allgemeine Unverstehbarkeit und Unvergleichbarkeit wissenschaftlicher Theorien, sondern allein partielle Unübersetzbarkeit begrenzter Bereiche meint und, dass Vergleichbarkeit von konkurrierenden Theorien nicht nur möglich, sondern auch Kern wissenschaftlichen Arbeitens ist (Rose, 2004).

Im Kontext von Kuhns Begriff der Normalwissenschaft bezweifelt z.B. Paul Feyerabend die historische Existenz von normaler Wissenschaft in der Wissenschaftsgeschichte und plädiert für eine Koexistenz von Theorienproliferation, im Rahmen derer Forschende nicht an ein Paradigma gebunden sind, sondern stattdessen in Wechselwirkung und kumulativ Alternativen zu den vorherrschenden Paradigmen entwickeln. Daraus ergibt sich, dass er Kuhns Bewertung der Normalwissenschaft als dogmatisch ablehnt. Kuhn hingegen bewertet diese dogmatische Tendenz nicht als negativ, weil sie eine funktionale Bedeutung für die Wissenschaftsentwicklung hat. Für Feyerabend dagegen widerspricht die Zuschreibung von Dogmatismus der Tatsache, dass Wissenschaft ein rationales und kritisches Wesen hat (Hopfensitz, 2010; Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene, 2002).

## 4 Allgemeine Trends in der Risikoforschung

Das folgende Kapitel führt die theoretischen Ausgangskonzepte der Risikoforschung aus Kapitel 2 sowie der Trend und Zukunftsforschung und Diffusionsforschung aus Kapitel 3 erstmals in einer empirischen Darstellung zusammen und gibt einen Einblick in die zeitliche und inhaltliche Diffusion von allgemeinen wissenschaftlichen Trends. Diese fokussieren weniger bestimmte Forschungsthemen, sondern beeinflussen von einer Metaebene aus, mit welchem Forschungsansatz solche Themen identifiziert und analysiert werden. Daher wirken solche themen-übergeordneten wissenschaftlichen Trends nicht nur auf die Risikoforschung generell ein, sondern unter Umständen auch auf die zeitliche und inhaltliche Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz<sup>23</sup>.

Wird die aktuelle wissenschaftliche Diskussion nach solchen Trends durchsucht, finden sich, neben sozioökonomischen und soziotechnischen Entwicklungen wie Digitalisierung und Globalisierung, speziell für die Wissenschaft und die Herangehensweise an die Themen Risiko und Sicherheit folgende Forschungstrends: Zum einen diskutiert eine Vielzahl von Forschenden die wachsende Bedeutung von *Interdisziplinarität* und *Transdisziplinarität*, also die Kooperation zwischen wissenschaftlichen Disziplinen bzw. die Kooperation zwischen Wissenschaft, dem öffentlichen und dem privaten Sektor und der Zivilgesellschaft (Broß et al., 2018; Jacobs & Frickel, 2009; Morillo, Bordons, & Gómez, 2003; Rhoten, 2004; Van Manen, 2001). Im Zuge dessen thematisieren z.B. Jacobs und Frickel (2009) die Relevanz geeigneter Kriterien für die Evaluation interdisziplinärer Forschung, während Broß et al. (2018) bereits erste Lösungsansätze für eine erfolgreichere inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit in der zivilen Sicherheitsforschung vorschlagen.

Zum anderen ist in der Wissenschaft generell, aber auch speziell in der Risikoforschung ein wachsender Fokus auf *Formalisierung* zu erkennen. So findet sich z.B. nach Manhart (1995, 2007) in der wissenschaftstheoretischen sowie in der realwissenschaftlichen Diskussion eine Vielzahl von Hinweisen auf die Vorteile einer Formalisierung und Nutzung von formalisierten Modellen. Mit Fokus auf die Risikoforschung beschreibt z.B. das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), als Vertreter der Forschungsförderung, die zunehmende Formalisierung von Wissen (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2017). Auf Seite der Forschung selbst nehmen unter anderem Schnieder und Schnieder (2010) die Vielfältigkeit von Verständnissen

---

<sup>23</sup> Diese mögliche Beeinflussung wird in der kontextgebundenen Abschlussdiskussion in Kapitel 7.1.3 auf Basis der Rekonstruktionsergebnisse diskutiert.

des Sicherheitsbegriffs auf und plädieren für ein formalisiertes Sicherheitsbegriffssystem, damit schadensvolle Missverständnisse in der Kommunikation vermieden werden können.

Dieses Kapitel führt, wie zu Beginn beschrieben, in diese drei themen-übergeordneten wissenschaftlichen Trends – *Interdisziplinarität*, *Transdisziplinarität* und *Formalisierung* – und ihre jeweilige zeitliche und inhaltliche Diffusion ein. Einerseits dient dies der erstmaligen Zusammenführung der theoretischen Ausgangskonzepte der Risikoforschung aus Kapitel 2 sowie für die empirische Diffusionsforschung aus Kapitel 3. Andererseits kann es im später folgenden Kapitel 7.1.3 zur Diskussion der Frage genutzt werden, ob solche allgemeinen Wissenschaftstrends auch die Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz beeinflussen.

Zunächst zum *Anstieg interdisziplinärer Zugänge*: Wie in der Darstellung der Entwicklung der Risikoforschung in Kapitel 2.1 gezeigt, sind diese Ansätze aufgrund von Ereignissen wie in Tschernobyl (1986) und der damit einhergehenden Erkenntnis der Komplexität und Unsicherheit von Risiken mittlerweile in der Risikoforschung verbreitet. Ihr Kern ist, dass sich der Umgang mit Risiko und Unsicherheit gewandelt hat „von einem primär technischen Problem über ein Problem öffentlicher Risikowahrnehmung zu einem Problem der sozialen Aushandlung – ohne dass dabei die technische Dimension und die Wahrnehmungsdimension an Bedeutung verloren hätten“ (Zinn, 2011, S. 48). Die innerhalb dieser Wandlung anerkannten Risiko-Eigenschaften Heterogenität und Komplexität können nur angemessen in Analysen und im Managementmaßnahmen abgebildet werden, wenn diese auf einem Ansatz aufbauen, der die verschiedenen Dimensionen im Rahmen einer interdisziplinären Kooperation integriert (Rothkegel et al., 2010).

Auf Basis dieses Bedarfs wurden entsprechende Konzeptualisierungen und Rahmenwerke entwickelt, die physische und soziokulturelle Aspekte von Risiko ansprechen. Bereits in Kapitel 2.1 erwähnte Beispiele sind das „Social Amplification of Risk Framework“ (SARF), das die Interaktion von physischen Ereignissen mit psychologischen, sozialen, institutionellen und kulturellen Prozessen betont und im Rahmen von Risikotoleranz Anwendung findet, oder das Modell des International Risk Governance Council, in dem für einen verbesserten Umgang mit Risiko die verschiedenen Schritte aus Identifizierung, Analyse, Management und Kommunikation integriert werden (IRGC, 2008; Kasperson et al., 1988; Pidgeon, Kasperson, & Slovic, 2003; Renn, 1991, 2008a, 2008b, 2011).

Auch diese Beispiele unterstreichen die Relevanz interdisziplinärer Kooperation in der Risikoforschung und im Zuge dessen finden sich mittlerweile zahlreiche Beispiele für interdisziplinäre Risikobetrachtungen, z.B. in Gerhold, Jäckel, Schiller und Steiger (2015). Zudem werden vermehrt auch die, sich aus Interdisziplinarität ergebenden, kommunikativen,

methodischen, und organisatorischen Herausforderungen sowie entsprechende Lösungsmöglichkeiten diskutiert (Bracken & Oughton, 2006; Broß et al., 2018; Lach, 2014).

Der wachsende Fokus auf *Transdisziplinarität* ist auf die Debatte in den 1970er Jahren zurückzuführen, die die Ausrichtung von Wissensproduktion der Forschung sowie in öffentlichen und privaten Institutionen in den Mittelpunkt stellte und in den Folgejahren als „bottom-up“-Ansatz für die kombinierte wissenschaftliche und praktische Diskussion komplexer sozialer Herausforderungen adaptiert wurde (Hadorn, Pohl, & Bammer, 2010; Klenk & Meehan, 2015). Auch in der Risikoforschung gewinnen transdisziplinäre Zugänge an Bedeutung und gelten als vielversprechende Forschungspraxis. Hinter dieser Entwicklung steht die Annahme, dass z.B. sozio-ökologische Herausforderungen wie der Klimawandel nur zu bewältigen sind, wenn erstens, Wissen geschaffen werden kann, das Transformation ermöglicht und wenn zweitens, der Prozess dieser Wissensschaffung die Perspektiven aus Wissenschaft und Gesellschaft integriert und damit als „Co-production of knowledge“ funktioniert (Brandt et al., 2013; Klenk & Meehan, 2015; Renn, 2018; Vilsmaier & Lang, 2014). Dieser Entwicklung entsprechend steigt die Anzahl an transdisziplinär-ausgerichteten Veröffentlichungen seit den 2000er Jahren stark und die wissenschaftliche Diskussion der genauen Definition von Transdisziplinarität und von Faktoren erfolgreicher transdisziplinärer Kooperation weitet sich aus (Brandt et al., 2013; Djenontin & Meadow, 2018; Klenk & Meehan, 2015). Eine Darstellung der quantitativ-zeitlichen Nutzungsentwicklung ergänzt diese Beobachtungen. Abbildung 11 zeigt die Anzahl wissenschaftlichen Risikoliteratur, die Inter- bzw. Transdisziplinarität thematisiert und von 1970 bis 2016 veröffentlicht wurde<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Suche nach Artikeln mit den jeweiligen Begriffen (als Adjektiv) in allen Feldern, jeweils gepaart mit „Risiko“ ebenfalls in allen Feldern und sortiert nach Dokumentationsform „Artikel“, „Buch“ und „Buchkapitel sowie nach Veröffentlichungssprache „Englisch“ in der Datenbank Scopus.

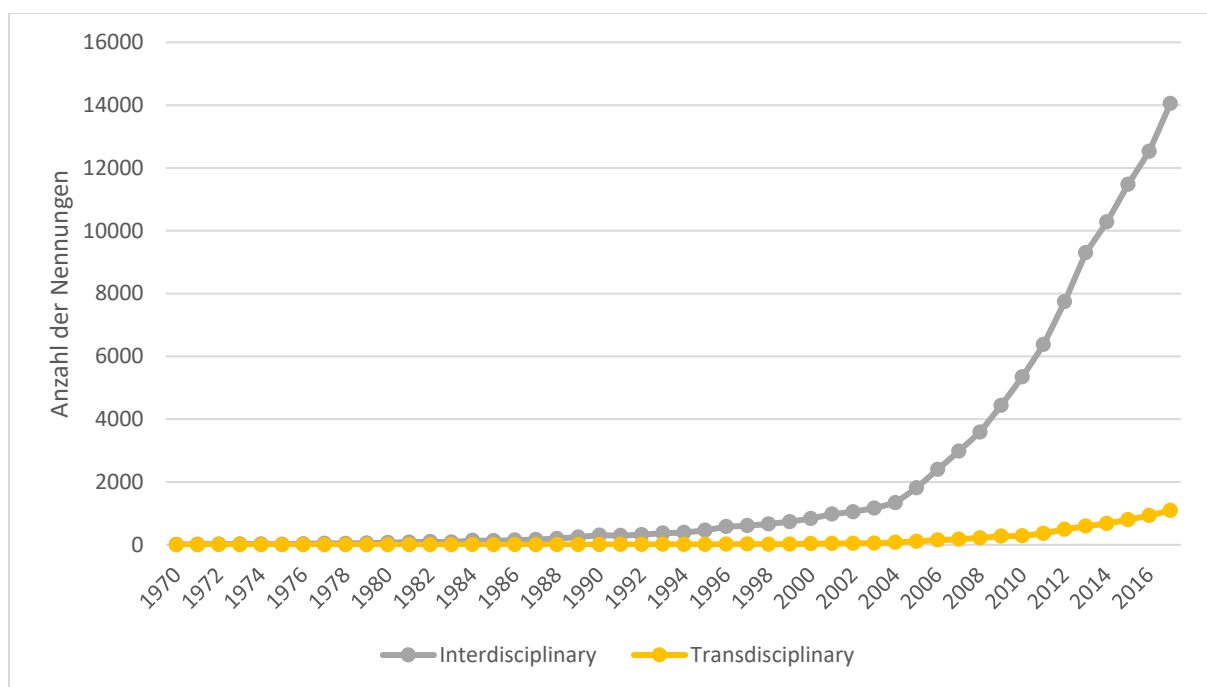


Abbildung 11. Verbreitung von Inter- und Transdisziplinarität in der Risikoforschung: 1970-2017.

Dieser Überblick verdeutlicht die Bedeutung von Interdisziplinarität für den Risikodiskurs. So steigt im gesamten Untersuchungszeitraum und insbesondere ab dem 21. Jahrhundert die Verwendung des Begriffs stark und ohne Schwankungen an. Der Nutzungsverlauf stimmt also mit den Beobachtungen aus der oben genannten Literatur überein, dass seit Ende der 1980er Jahren die Relevanz von Interdisziplinarität stetig gestiegen ist.

Die ebenfalls oben erwähnte steigende Bedeutung von Transdisziplinarität für die Risikoforschung seit den 2000er Jahren deutet sich in diesem Überblick ebenfalls an, wenn auch in keinem Vergleich zum Anstieg von Interdisziplinarität.

Auch im Rahmen der Forschungsförderung finden sich Hinweise auf die wachsende Bedeutung von Inter- und Transdisziplinarität im Risikodiskurs. So beschreibt z.B. das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die interdisziplinäre Prägung der zivilen Sicherheitsforschung und fördert seit 2015 inter- und transdisziplinär arbeitende Nachwuchsgruppen im Rahmen der sozial-ökologischen Forschung (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015, 2016). Begründet wird diese Förderung mit der Notwendigkeit, komplexe gesellschaftliche Herausforderungen im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit unter Einbindung der Praxis zu bearbeiten und inter- und transdisziplinäres Arbeiten langfristig im Wissenschaftssystem strukturell zu etablieren (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015).

Neben Inter- und Transdisziplinarität ist, wie zu Kapitelbeginn dargestellt, auch eine Tendenz zur *Formalisierung* zu erkennen, mittels derer wissenschaftliche Erkenntnisse auf formale Methoden z.B. der Modellierung und Statistik gestützt werden. Dementsprechend

findet sich auch in wissenschaftlichen Veröffentlichungen ein Anstieg der Nutzung von mathematischen Formeln sowie Formalisierungen von Ergebnissen. Abbildung 12 zeigt die Anzahl wissenschaftlichen Risikoliteratur, die Formalisierungen enthält und von 1970 bis 2016 veröffentlicht wurde<sup>25</sup>.

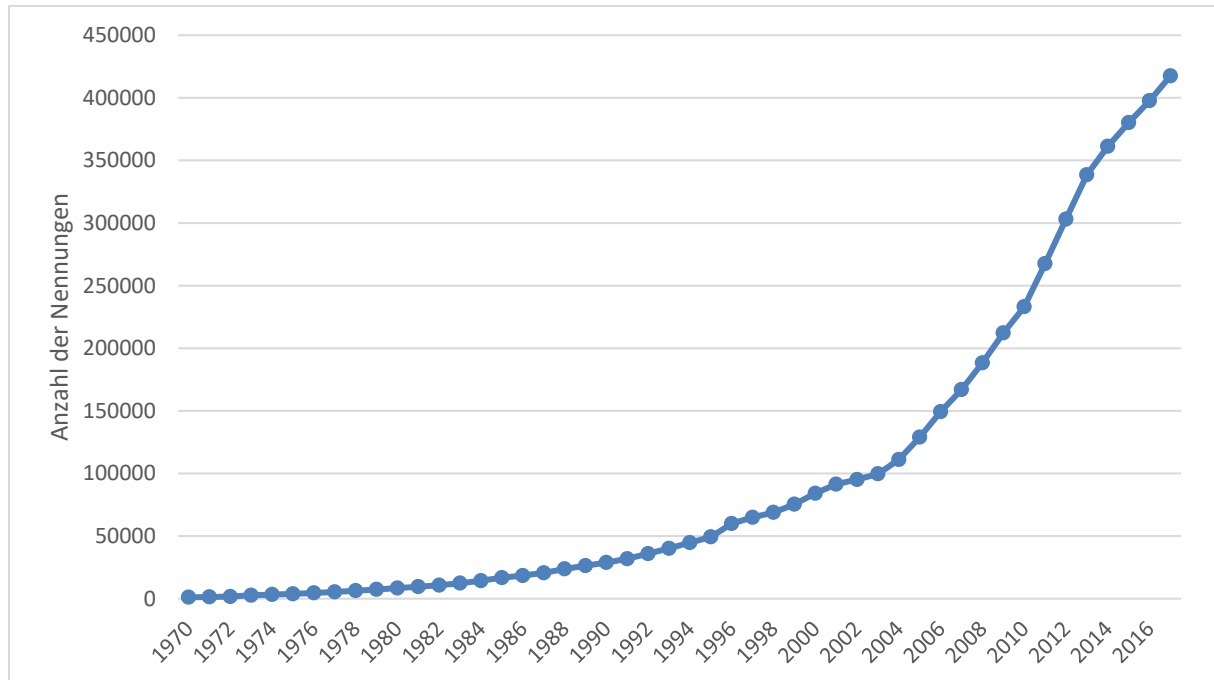


Abbildung 12. Verbreitung von Formalisierungen in der Risikoforschung: 1970-2017.

Während des gesamten Untersuchungszeitraums steigt die Angabe von Formalisierungen im Risikodiskurs stark, insbesondere ab der Jahrtausendwende. So verdoppelt sich von 2000 auf 2007 und von 2008 auf 2017 die Anzahl an Veröffentlichungen deren Risikobetrachtungen formalisierende Gleichheitszeichen beinhalten.

Neben steigenden Bedarfen an formalisierten Risikobestimmungen aufgrund eines wachsenden Risikobewusstseins oder auch an formalisierten Begriffsbildungen in der Risikoforschung zur Vermeidung von Kommunikationsproblemen angesichts der Vielzahl an Begriffsverständnissen, kann eine weitere Ursache des Erfolgs des Formalisierung-Trends sein, dass Formalisierung auch als eine Art Kommunikationsmedium anzusehen sind, das im Falle erfolgloser Konsensfindung Aussagen mit tatsächlicher oder auch nur vermeintlicher Objektivität versieht und darüber Akzeptanz herstellen kann (Heintz, 2007; Porter, 1996). Formalisierung wird hierbei nicht als alleiniges Mittel zur Herstellung von Akzeptanz dargestellt, sondern als ein Instrument, das andere Kommunikationsformen wie persönliche

<sup>25</sup> Suche nach Artikeln mit dem Gleichheitszeichen als Zeichen für eine Formalisierung in allen Feldern, jeweils gepaart mit "Risiko" ebenfalls in allen Feldern und sortiert nach Dokumentationsform „Artikel“, „Buch“ und „Buchkapitel sowie nach Veröffentlichungssprache „Englisch“ in der Datenbank Scopus.

Interaktion im Falle ihres Misserfolgs ergänzt, da formale Verfahren häufig von Nicht-Fachleuten als objektiver wahrgenommen werden.

Heintz (2007) argumentiert in diesem Zug, dass die Generierung von Zahlen sowie ihre kommunikative Vermittlung vielfach einer Subjektivität obliegen. Sie betont, dass bei dem Fokus auf Formalisierung Vorsicht zu bewahren sei: „Quantifizierung (. . .) ist außerhalb der Wissenschaft auf außerepistemische Stützungsmaßnahmen angewiesen, die zwar, wie das Vertrauen in Zahlen zeigt, durchaus erfolgreich sein können, aber anfällig sind für Auseinandersetzungen und damit potentiell instabilen Charakter haben“ (S. 81-82).

Diese Diskussion um Formalisierung und ihren Herausforderungen findet sich auch in der Entwicklung der Risikoforschung aus Kapitel 2.1.8 wieder. In der ersten Phase der Risikoforschung waren formalisierte Risikoanalysen die alleinige Grundlage von Risikobewertungen, erwiesen sich jedoch im Zuge mangelnder Berücksichtigung subjektiver Risikowahrnehmungen und dem Bewusstwerden von Komplexität und Unsicherheit als unzureichend (Bonß, 2011). In Rahmen dieser Erkenntnis wurden integrative Ansätze für die Analyse und das Management von Risiko entwickelt, die auch das Potential für Auseinandersetzungen im Kontext von Formalisierungen und Quantifizierungen einzudämmen versuchen. Z.B. betont das zuvor ausgeführte IRGC-Modell von Risiko-Governance zwar die Wichtigkeit von Formalisierungen im Rahmen wissenschaftlicher Risikoabschätzungen, bettet diese jedoch in ein Gesamtgefüge ein, welches gesellschaftliche Bedenken adressiert und je nach Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität eine bestimmte Kommunikationsform zur Akzeptanz- und Vertrauensförderung wählt (Beisheim et al., 2012; IRGC, 2008; Renn, 2008b).

## 5 Forschungsdesign

Wie in Kapitel 1.3 zum Forschungsvorhaben und Aufbau der Untersuchung vorgestellt, stellen sich für ein verbessertes Verständnis der quantitativen und qualitativen Karriere von Vulnerabilität und Resilienz innerhalb der internationalen Risikoforschung und in ihren Perspektiven, zwei Forschungsfragen:

1. Wie entwickelten und verbreiteten sich Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven quantitativ von 1973 bis 2017?
2. Wie entwickelten und verbreiteten sich die inhaltlichen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017?

Zur Beantwortung dieser rekonstruiert diese Dissertation in Kapitel 6 empirisch zum einen die quantitative, zum anderen die qualitative Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in den verschiedenen Risikoperspektiven von 1973 bis 2017 nach wissenschaftlichen Ansprüchen. Das folgende Kapitel stellt das Forschungsdesign für diese quantitative und qualitative Rekonstruktion im Detail vor.

### 5.1 Quantitative Rekonstruktion

Zur Beantwortung der *ersten Forschungsfrage* und dem Ziel die *quantitativ-zeitliche Diffusion* von Vulnerabilität und Resilienz in der Forschung zu Risiko zu beschreiben, wird ein spezielles Verfahren entwickelt. Dieses orientiert sich an vorhandenen Untersuchungen, die auf Basis von Literaturanalysen die Verbreitung von bestimmten Begriffen und Konzepten in Wissenschaft und Praxis betrachten. Z.B. untersuchen Bjørnson und Dingsøy (2008) die Verbreitung des Konzepts „Wissensmanagement“ im Bereich der Softwareentwicklung, Greenhalgh, Robert, Macfarlane, Bate und Kyriakidou (2004) die Anwendungen des Konzepts „Innovationen“ in Organisationen des Gesundheitswesens und Klinger, Landeg und Murray (2014) betrachten die Berücksichtigung gesundheitlicher Auswirkungen von Stromausfällen während Extremereignissen in wissenschaftlichen Artikeln. Obwohl diese Artikel weniger an einer Auswertung der quantitativen Verbreitung interessiert sind als vielmehr an einer Betrachtung der inhaltlichen (Weiter-)Entwicklung, ist die in diesen Artikeln gewählte Methode der Kriterien-geleiteten Suche nach wissenschaftlicher und



praktischer Literatur in Datenbanken hilfreich für die Entwicklung des Suchverfahrens dieser Arbeit.

Von Relevanz sind zudem die Arbeiten des Technologieradars des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Netzsicherheit der Universität der Bundeswehr München (2014, zitiert nach Baban, 2014), Marriner, Morhange und Skrimshire (2010) und Taylor (2012), da diese auch die quantitative Verbreitung von Konzepten in der Wissenschaft fokussieren.

Der Technologieradar des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Netzsicherheit der Universität der Bundeswehr München (2014, zitiert nach Baban, 2014) beschreibt die Karriere von Resilienz in verschiedenen techniknahen Themenfeldern von 2000 bis 2014 auf Basis einer Zählung forschungsbasierter Veröffentlichungen und Mitteilungen aus anderen Informationskanälen wie Presse und sozialen Netzwerken.

Marriner et al. (2010) beschreiben die Verbreitung von Katastrophen-Konzepten in den Geowissenschaften, indem sie in der Datenbank Scopus nach Artikeln aus dem Bereich der Geowissenschaften suchen, die bestimmte Schlagwörter aus dem Katastrophenkontext beinhalten und zwischen 1950 und 2008 veröffentlicht wurden. Die jährlichen Trefferzahlen der Literatursuche ergeben die Daten für die Darstellung der Verbreitung.

Taylor (2012) untersucht die Karriere des Konzepts „Risikowahrnehmung“ in der wissenschaftlichen Literatur generell, als auch mit disziplinärem Fokus auf Psychologie und Sozialwissenschaften sowie mit thematischem Fokus auf nukleare und radiologische Gefahren von 1990 bis 2012. Dafür sucht er in den Datenbanken EBSCO Megafire Complete und Scopus nach wissenschaftlichen Publikationen, die Risikowahrnehmung adressieren und im Rahmen der Psychologie und der Sozialwissenschaft und mit nuklearen Themenfokus veröffentlicht wurden. Anhand der in den Datenbanken angezeigten Anzahl an veröffentlichten Artikel pro Jahr stellt er die Verbreitung des Risikowahrnehmung-Konzepts in der Wissenschaft sowie in den disziplinären und thematischen Unterkategorien dar.

Durch Anpassung des Vorgehens dieser Untersuchungen auf das Ziel dieser Arbeit basiert auch hier die Darstellung der quantitativen Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der internationalen Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven auf der Anzahl an veröffentlichten wissenschaftlichen und englischsprachigen Artikeln und es wird folgendes Schema für den Suchvorgang nach diesen Artikeln festgelegt:

Zum einen wird nach Artikeln gesucht, die Vulnerabilität oder Resilienz im Titel nennen und von 1973 bis 2017 in englischer Sprache veröffentlicht wurden<sup>26</sup>. Wie bereits in

---

<sup>26</sup> In einem Testlauf wurde in Orientierung an die Arbeiten von Marriner et al. (2010) und Taylor (2012) versucht, auch Artikel miteinzubeziehen, die Vulnerabilität und Resilienz nicht nur im Titel nennen, sondern auch im Gesamttext. Hier überstiegen die Ergebniszahlen jedoch bei Weitem die Bearbeitbarkeit.

Kapitel 1.2 ausgeführt, wurden beide Konzepte bereits vor 1973 von einigen Risikoperspektiven genutzt, dennoch erscheint 1973 als geeigneter Untersuchungsbeginn. Denn in diesem Jahr veröffentlichte Holling seinen Artikel zu „Resilience and Stability of Ecological System“, der als Startpunkt des ökologischen Resilienz-Diskurses gilt und bis heute in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Resilienz vielfach zitiert wird (Alexander, 2013). Damit die jeweilige Diffusion für Resilienz und Vulnerabilität vergleichbar bleibt, ist 1973 auch Rekonstruktionsbeginn von Vulnerabilität.

Zum anderen wird nicht nur nach Artikeln gesucht, die Vulnerabilität oder Resilienz im Titel tragen und von 1973 bis 2017 veröffentlicht wurden, sondern auch den verschiedenen Risikoperspektiven zugeordnet werden können. Dafür wird jeder der, in Kapitel 2.1 vorgestellten acht Risikoperspektiven ein bestimmter englischer Perspektivbegriff sowie ein entsprechendes Synonym zugeteilt, die als ein weiteres Suchkriterium aufgenommen werden.

Aus dieser Zuteilung ergeben sich eventuell Verzerrungseffekte, z.B. könnten einige relevante Artikel für den Vulnerabilität- oder Resilienz-Diskurs, da sie keine dieser Risikoperspektivbegriffe oder ihrer Synonyme nennen, in der Suche nicht erscheinen und daher auch nicht in die Zählung miteinbezogen werden. Dem wird entgegengewirkt, indem für die Literatursuche nicht nur ein Suchbegriff pro Perspektive gewählt, sondern um mindestens ein Synonym ergänzt wird (siehe Tabelle 8 auf der nächsten Seite).

Die Auswahl dieser Suchbegriffe und Synonyme basiert auf einem dreistufigen Verfahren, das der Literatursuche vorgeschaltet wird: In einem ersten Schritt wird die Bezeichnung der einzelnen Risikoperspektiven aus Kapitel 2.1 ins Englische übersetzt und über diese Übersetzung jeder Perspektive ein erster Suchbegriff zugeteilt. Damit ergibt sich z.B. für die ökologische Perspektive der Suchbegriff „Ecological“ sowie für die ingenieurwissenschaftliche und integrative Perspektive „Engineering“ und „Integrative“. Allein der sozialwissenschaftlichen Perspektive wird mehr als ein Suchbegriff zugeteilt, da diese aus mehreren Zugängen besteht (siehe Kapitel 2.1.7) und diese Vielschichtigkeit auch in der Zuteilung von Suchbegriffen ausgedrückt werden soll. So ergeben sich für diese Perspektive z.B. die Übersetzungen „Socio-Economic“ und „Cultural“ in Anlehnung an das Rationale-Akteur-Paradigma und den kulturtheoretischen Ansatz. Ein zweiter Schritt wertet aus, welchen Schlagwörtern bestehende relevante Artikel zugeordnet werden, entweder durch die Autoren oder Autorinnen der Artikel selbst oder durch wissenschaftliche Datenbanken wie Scopus oder praxisnahe Wissensplattformen wie PreventionWeb. Aus dieser Zuordnung wird ein Synonym für den im ersten Schritt ausgewählten Suchbegriff abgeleitet. Dadurch ergibt sich z.B. die Relevanz von „Community“ für die sozialwissenschaftliche Perspektive sowie

„Risk Transfer“ für die versicherungswirtschaftliche und „Perception“ für die psychologische Perspektive. Die Ergebnisse dieser zwei Schritte werden in einem dritten Schritt in einem Probelauf getestet sowie in Expertengesprächen diskutiert und wo nötig angepasst. Zum Beispiel zeigt sich durch dieses Vorgehen, dass der ursprünglich angedachte Begriff „Political“ für die integrative Risikoperspektive nicht geeignet ist, da hierbei meist Untersuchungen politischer Systeme anstatt integrativer Risikountersuchungen angezeigt werden. Somit wird er durch den passenderen Begriff „Governance“ ersetzt. Für die psychologische Perspektiv erweist sich der Begriff „Psychological“ als ungeeignet, da über diese Suche eine Vielzahl von Artikeln angezeigt werden, die zu weit vom Risikodiskurs entfernt sind. Daher wird er mit „Behavioral“ bzw. „Behavioural“ ersetzt.

Tabelle 8 stellt die finalen Perspektivsuchbegriffe und deren Synonyme für jede betrachtete Risikoperspektive vor, die für die Literatursuche genutzt wurden:

Tabelle 8

*Übersicht über Perspektivsuchbegriffe und Synonyme*

<b>Risikoperspektive</b>	<b>Perspektivsuchbegriffe und Synonyme</b>
Versicherungswirtschaft	„Insurance“ bzw. „Risk Transfer“
Medizin	„Health Risk“ bzw. „Medical“
Ökologie	„Ecological“ bzw. „Environmental“
Ingenieurwissenschaften	„Engineering“ bzw. „Technical“
Ökonomie	„Economic“ bzw. „Financial“
Psychologie	„Perception“ bzw. „Behavioral“/ „Behavioural“
Sozialwissenschaften	„Societal“ bzw. „Socio-Economic“ bzw. „Cultural“ bzw. „Community“
Integrativ	„Governance“ bzw. „Integrative“

Diese Perspektivbegriffe und Synonyme ergänzen die Suche nach Artikeln mit Vulnerabilität oder Resilienz im Titel, die von 1973 bis 2017 publiziert wurden. Diese Ergänzung erfolgt, damit jeder dieser Artikel einer Risikoperspektive zugeordnet werden kann und somit die Entwicklung und Verbreitung von beiden Konzepten je nach Risikoperspektive nachvollzogen werden kann. Auch wird bei der Ergänzung um die Perspektivbegriffe im Gegensatz zu Vulnerabilität und Resilienz selbst nicht unterschieden, ob sie im Titel oder im Gesamttext des Artikels vorkommen. Zudem ist zu betonen, dass diese Begriffe und Synonyme bewusst breit gewählt sind. Wie Vorrecherchen ergaben, führt dies zwar einerseits dazu, dass Artikel unter Umständen Perspektivbegriffe unterschiedlicher Risikoperspektiven beinhalten und damit mehreren Perspektiven zugeordnet werden müssen. Andererseits kann durch die inhaltliche Breite der Perspektivbegriffe sichergestellt werden, dass tatsächlich auch ein Großteil der relevanten Literatur um Vulnerabilität und Resilienz abgebildet wird, was

nicht nur die Aussagekraft der quantitativen Rekonstruktion verstärkt, sondern auch für die spätere qualitative Rekonstruktion notwendig ist.

Die Literatursuche erfolgt im Rahmen des Suchportals Katalog PLUS, das mittlerweile von vielen Hochschulen wie der Bergischen Universität Wuppertal, der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen und der Technischen Hochschule Köln (TH Köln) als Standard genutzt wird. In diesem Fall erfolgte der Zugang über die TH Köln, an der die Autorin als kooperative Promotionsstudentin eingeschrieben ist. Das Portal listet Ergebnisse des umfangreichen EDS-Index (EBSCO Discovery Service Index) auf<sup>27</sup>. In diesen Index fließen neben Datenbanken von EBSCO selbst auch Inhalte weiterer lizenzpflichtiger wissenschaftlicher Partnerdatenbanken wie Elsevier (ScienceDirect und Scopus), PubMed, SAGE oder Web of Science sowie freie Quellen wie Open-Access-Zeitschriften ein (Universität Wuppertal, 2018)<sup>28</sup>. Der Vorteil dieses Portals ist die Umfassung vieler Datenbanken aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. So wird z.B. ScienceDirect eine naturwissenschaftliche Orientierung nachgesagt, während Web of Science als sozialwissenschaftlich-ausgerichtet gilt.

Diese breite disziplinübergreifende Aufstellung des Suchportals reduziert mögliche Verzerrungseffekte bei der Literatursuche und der Anzeige von Nutzungsanzahlen von Vulnerabilität und Resilienz in Artikel aus den verschiedenen Perspektiven. Zudem bietet das Suchportal die Möglichkeit zu unterscheiden, ob die angezeigten Artikel im Rahmen der Vereinbarung mit der jeweiligen Hochschule, in diesem Fall der TH Köln, über die der Katalog zugänglich ist, vollständig verfügbar sind oder nicht. Dies schränkt Ergebnisverzerrungen aufgrund möglicher Lizenz-Absprachen ein<sup>29</sup>.

Durch die Auswahl des Katalog PLUS als Suchportal grenzt sich diese Untersuchung von Marriner et al. (2010) und Taylor (2012) ab, die die Ergebnisse aus einer bzw. zwei Datenbanken als Datengrundlage nutzen. Während sie die Verbreitung eines Konzepts in

---

<sup>27</sup> Neben diesen Ergebnissen listet das Portal auch nicht-virtuelle Bestände der jeweils eigenen Hochschulbibliothek auf, diese werden aber aufgrund der mangelnden Vergleichbarkeit zwischen den Bibliotheken nicht berücksichtigt.

<sup>28</sup> Die Anfrage bei der Hochschulbibliothek der TH Köln, eine Auflistung der indexierten Datenbanken zu erhalten wurde mit der Begründung abgelehnt, dass sich diese aufgrund der Menge der Quellen nicht erstellen lässt, der Katalog aber alle relevanten Angebote an wissenschaftlichen Datenbanken abdeckt. Diese Aussage bestätigte sich, indem die Autorin überprüfte, dass bekannte Datenbanken wie ScienceDirect, Web of Science, etc. enthalten sind.

<sup>29</sup> In einem Testlauf vor Untersuchungsbeginn wurde erprobt, die quantitative Rekonstruktion allein auf der angezeigten Anzahl an Artikeln aufzubauen, deren Gesamttext vollständig über den Katalog zugänglich ist. Hier zeigte sich, insbesondere für die frühen Untersuchungsjahre vor der Jahrtausendwende, eine deutliche Reduzierung der Trefferquote im Vergleich zu der Anzahl, in die auch Artikel gezählt werden, deren Gesamttext nicht online zugänglich ist. Um hier statistisch ausreichende Ergebnisse zu erzielen, wird die letztere Variante, also die Trefferanzahl an allen angezeigten Artikeln, unabhängig ihrer Verfügbarkeit im Katalog, als Basis für die quantitative Rekonstruktion gewählt.

einer bestimmten Disziplin und einem spezifischen Themenfokus untersuchen und daher eine Datenbank zur Literatursuche wählen, die ihrer Fachrichtung zugeordnet werden kann, arbeitet diese Arbeit disziplinübergreifend. Daher wird sich hier bewusst für den Katalog PLUS entschieden, der eine Vielzahl an Datenbanken aus verschiedenen Disziplinen und Themenschwerpunkten und damit auch die gängigen Veröffentlichungsformate der Risikoforschung wie z.B. das „International Journal of Disaster Risk Science“, das „Journal of Risk Research“ oder „Risk Analysis“ umfasst. Basierend auf dem ausgeführten Vorgehen und der vorgegebenen Suchmaske des Suchportals erfolgt die Literatursuche im Katalog PLUS nach dem folgenden Schema (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9

*Suchschema der quantitativen Rekonstruktion*

<b>Reihenfolge der Suche</b>	<b>Bezeichnung in Suchmaske des Katalog PLUS</b>
1. Jeweiliges Konzept im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen a) Vulnerability b) Resilience	„Wörter aus dem Titel“
2. In Kombination mit jeweiligem Erscheinungsjahr 1973-2017	„Erscheinungsjahr“
3. In Kombination mit jeweiligem Perspektivbegriff und entsprechendem Synonym im Gesamttext c) „Health Risk“ OR „Medical“ d) „Ecological“ OR „Environmental“ e) „Engineering“ OR „Technical“ f) „Economic“ OR „Financial“ g) „Perception“ OR „Behavioral“ OR „Behavioural“ h) „Societal“ OR „Socio-Economic“ OR „Cultural“ OR „Community“ i) „Governance“ OR „Integrative“	„Freitext“

Ein Beispiel für die Suche nach Artikeln der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive mit Vulnerabilität aus 2006 zeigt Abbildung 13. Zudem markiert sie die in der rechten Spalte der Tabelle 9 angegebene „Bezeichnung in Suchmaske des Katalog PLUS“ für jeden Suchschritt.

[ Eingabefelder leeren ]

Freitext:

**Schritt 3**

**Suchtipp:** Wörter werden automatisch mit "UND" verknüpft. Eine ODER-Verknüpfung erreicht man mit dem Zeichen "|", eine NICHT-Verknüpfung mit "-" vor einem Wort.  
Beispiel: (linux | unix) -windows

**Schritt 1**

Wörter aus dem Titel:

Autor (Name, Vorname):

Körperschaft:

Verlag:

Schlagwörter:

ISBN:

ISSN:

**Schritt 2**

Erscheinungsjahr:

Signatur:

Abbildung 13. Beispiel für Literatursuche im Katalog PLUS.

Für dieses Beispiel zeigt das Suchportal folgende Ergebnisse unter „Aufsätze & mehr“ (siehe Markierung) an (siehe Abbildung 14)<sup>30</sup>.

<a href="#">Bücher &amp; mehr   0 Treffer</a>	<b><a href="#">Aufsätze &amp; mehr   704 Treffer</a></b>
<p><a href="#">Vulnerability analysis of the Nordic power system</a>                  Doorman, G. ; Uhlen, K. ; Kjolle, G. ; Huse, E.S.                  In: 2006 IEEE Power Engineering Society General Meeting, Power Engineering Society General Meeting, 2006. IEEE, Power Engineering Society General Meeting, 2006, S. 2006                  Conference</p>	
<p><a href="#">Vulnerability assessment and earthquake damage scenarios of the building stock of Potenza (Southern Italy) using Italian and Greek methodologies</a>                  Dolce, Mauro ; Kappos, Andreas ; Masi, Angelo ; Penelis, Gregory ; Vona, Marco                  In: Engineering Structures, 2006, Vol. 28 (3), S. 357-371                  Academic journal</p>	
<p><a href="#">A Novel Approach to Cyberspace Security Situation Based on the Vulnerabilities Analysis</a>                  Wei Hu ; Jianhua Li ; Jianjun Shi                  In: 2006 6th World Congress on Intelligent Control and Automation, Intelligent Control and Automation, 2006. WCICA 2006. The Sixth World Congress on, 2006, Vol. 1, S. 4747-4751</p>	
<p>Sortierung                  Relevanz</p> <p>Erscheinungszeitraum                  - Eingre</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Suche auch in Volltexten  <input type="checkbox"/> Zeige nur online verfügbares</p> <p>Ergebnis einschränken  <b>Art der Quelle</b>                  Academic Journals (326)                  Conference Materials (175)                  Magazines (59)                  Electronic Resources (34)                  Books (32)</p>	

Abbildung 14. Beispiel für Anzeige des Suchergebnisses im Katalog PLUS.

Im nächsten Schritt werden diese angezeigten Suchergebnisse weiter unterteilt. Zum einen bietet das Suchportal die Möglichkeit, nach Sprache der Veröffentlichungen zu unterscheiden,

<sup>30</sup> Die Trefferanzahl der Maske „Bücher & mehr“ wurde, wie in Fußnote 29 ausgeführt, nicht berücksichtigt, da sie allein in der jeweiligen Hochschulbibliothek gedruckt vorliegende Bücher anzeigt.

sodass allein englischsprachige Literatur ausgewählt wird. Zum anderen kann nach Quellenart unterschieden werden. Nach einem Probelauf, in dem geprüft wurde, zu welchen Quellenarten das Suchportal wissenschaftliche Publikationen zählt, werden allein Artikel aus den Quellenarten „Academic Journals“, „Magazine“, „Books“ und „EBooks“ mit Angaben von Literaturverweisen im Text sowie der internationalen Standardnummer für fortlaufende Sammelwerke (ISSN) für Zeitschriften und Schriftenreihe oder der internationalen Standardbuchnummer (ISBN) für Bücher im Impressum berücksichtigt<sup>31</sup>.

Bei Testsuchläufen bewies sich die Eignung des Suchportals für diese Arbeit, allerdings zeigten sich auch wenige Nachteile. So wurde vor Untersuchungsbeginn überlegt, auch Artikel in die Zählung miteinzubeziehen, die Vulnerabilität bzw. Resilienz sowohl im Titel als auch im Abstract nennen. Jedoch ist es anders als z.B. in der Datenbank Scopus im Katalog PLUS nicht möglich, nach Wörtern zu suchen, die speziell im Abstract von Veröffentlichungen genannt werden. Daher basieren die Ergebnisse allein auf der Suche nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit Vulnerabilität und Resilienz im Titel.

Zudem zeigt die Trefferliste der Suche teilweise den gleichen Artikel mehrfach an und zählt ihn damit auch mehrfach unter „Aufsätze & mehr“ (markiert in Abbildung 14 auf der vorherigen Seite). Im Weiteren ordnet das Portal in manchen Fällen den gleichen Artikel mehreren Quellen zu, oftmals „Academic Journal“ und „Magazines“ und zählt sie ebenfalls mehrfach unter „Aufsätze & mehr“. Schließlich listet das Portal in der Quellenart „Magazines“, häufig auch nichtwissenschaftliche Veröffentlichungen ohne Quellenangaben aus Magazinen wie z.B. Euroweek oder Chemical Market auf, die diese Untersuchung ausdrücklich nicht berücksichtigt.

Um diese Nachteile und daraus resultierende Ergebnisverzerrungen einzuschränken, wird sich gegen die vorbehaltlose Übernahme der angezeigten Trefferanzahl für Vulnerabilität bzw. Resilienz pro Perspektivbegriff und Synonym und pro Jahr entschieden. Stattdessen wird jeder, auf Basis des oben ausgeführten Suchvorgangs angezeigte und geprüfte Artikel in einer Datenbank manuell dokumentiert. Darin finden sich für jeden gezählten Artikel folgende Informationen:

1. Name Autorenschaft
2. Titel der Veröffentlichung

---

<sup>31</sup> Angezeigte Artikel aus Quellenarten wie „Conferences“, „Reports“ oder „News“ bleiben unberücksichtigt, denn hier zeigten Voruntersuchungen, dass darunter oftmals entweder kurze Zusammenfassungen von Konferenzbeiträgen ohne Quellenangaben oder Nachrichtenbeiträge fallen. Zudem werden allein Artikel berücksichtigt, die den Singular von Vulnerabilität und Resilienz im Titel nennen, die Artikel, die allein den Plural der Konzepte nennen, werden nicht beachtet.

3. Quellenart („Academic Journals“/ „Magazines“/ „Books“/ „Ebooks“)<sup>32</sup>
4. Erscheinungsjahr
5. Im Text adressierte Risikoperspektive(n)<sup>33</sup>
6. Online verfügbar und in qualitativer Rekonstruktion untersucht („ja“/ „nein“)<sup>34</sup>
7. Bemerkung<sup>35</sup>

Abbildung 15 zeigt ein Beispiel für Inhalte dieser Spalten in der Datenbank für Resilienz.

ID	Autor(en)	Titel	Quellenart	Jahr	Perspektive(en)	Qualitativ untersuc	Bemerkung
1285	Dongmo, 7 Colet & Wofo	Power grid enhanced resilience using proportional and derivative control with delayed feedback	Academic Journal	2017	"Engineering" OR "Technical"; "Economic" OR "Financial"	nein	
1285	Xu, Li, 8 Chen & Zhao	Adaptive search range control in H.265/HEVC with error propagation resilience and hierarchical	Academic Journal	2017	"Engineering" OR "Technical"; "Community" Or "Cultural" OR "Societal" OR "Socio-Economic"	nein	Mehrfachzählung in ingenieurwissenschaftlicher Perspektive, daher Trefferanzahl entsprechend reduziert
1285	Haase, 9 Robb, Phillips, Burns, Kitner, Stump et	The Resilience in Illness Model Part 2: Confirmatory Evaluation in Adolescents and Young Adults	Academic Journal	2017	"Engineering" OR "Technical"; "Behavioral" OR "Behavioural" OR "Perception"; "Community" Or "Cultural" OR "Societal" OR "Socio-Economic"	nein	
1286	Yan, Lin, 0 Brown, Li, Su, Wang et al.	3D Printing Hierarchical Silver Nanowire Aerogel with Highly Compressive Resilience and Tensile Elongation	Academic Journal	2017	"Engineering" OR "Technical"	nein	

Abbildung 15. Beispiel für Ergebnisdokumentation in Datenbank.

Nach der Auflistung jedes Artikels und der Angabe der Informationen wird für jede der acht betrachteten Risikoperspektiven die Anzahl der Artikel gezählt, die pro Untersuchungsjahr und Quellenart Vulnerabilität oder Resilienz im Titel nennen. Diese Zählungen werden in einer Excel-Liste dokumentiert. Abbildung 16 zeigt dies exemplarisch für die Nennung von Resilienz in 2012.

<sup>32</sup> Diese Spalte dokumentiert die Zuordnung des Artikels zu einer Quellenart durch das Suchportal. Falls das Portal den entsprechenden Artikel mehreren dieser Quellenarten zuordnet, ordnet die Autorin diesen selbstständig nur einer Quellenart zu und zählt ihn nur einmal. Dies wird in der Spalte Bemerkung dokumentiert.

<sup>33</sup> Diese Spalte dokumentiert die Zuordnung des Artikels zu der entsprechenden Perspektive, also mit welchem Risikoperspektivbegriff bzw. Synonym Vulnerabilität bzw. Resilienz in dem Artikel kombiniert wird. Wie oben beschrieben, wird ein Artikel einer Risikoperspektive zugeordnet, wenn der Perspektivbegriff bzw. das Synonym im Freitext fallen, unabhängig davon, in welchem Umfang die jeweilige Risikoperspektive angesprochen wird und ob in diesem Artikel noch weitere Perspektiven angesprochen werden. Falls die nachfolgende Suche von Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität und Resilienz in einer anderen Risikoperspektive diesen Artikel ebenfalls nennt und der Artikel damit mehrere Perspektiven adressiert, listet diese Spalte alle dieser Perspektiven auf.

<sup>34</sup> Hier wird dokumentiert, ob der Gesamttext des Artikels im Rahmen der Lizenzvereinbarung der entsprechenden Hochschule, also in diesem Fall der TH Köln, online zugänglich ist und für die nachfolgende qualitative Rekonstruktion nutzbar ist. Wie Voruntersuchungen ergaben, ist in einigen Fällen der Zugang zum Gesamttext zwar angezeigt, aber nicht möglich. Dies wird in der Spalte Bemerkung dokumentiert.

<sup>35</sup> Neben den oben ausgeführten möglichen Verweisen auf der Zuordnung des Artikels zu unterschiedlichen Quellenarten oder der fehlenden Zugangsmöglichkeit trotz angezeigter Online-Zugänglichkeit kann in dieser Spalte auch dokumentiert werden, ob das Portal den entsprechenden Artikel in der Trefferliste mehrfach anzeigt. In diesem Fall dokumentiert diese Spalte dies mit dem Hinweis und die Autorin zählt diesen Artikel nur einmal.



Quantitative Rekonstruktion Resilienz		2012							
		off- und online verfügbar				nur online verfügbar			
		Academic Journals	Magazines	Books	eBooks	Academic Journals	Magazines	Books	eBooks
1. Versicherungs- wirtschaftliche Risikoperspektive	Insurance OR Risk Transfer	69	1	3	0	17	0	0	0
	Insgesamt	73				17			
2. Medizinische Risikoperspektive	HealthRisk OR Medical	203	1	5	0	30	0	0	0
	Insgesamt	209				30			
3. Ökologische Risikoperspektive	Ecological OR Environmental	402	4	49	0	72	0	2	0
	Insgesamt	455				74			
4. Ingenieur- wissenschaftliche Risikoperspektive	Engineering OR Technical	240	2	30	0	39	0	0	0
	Insgesamt	272				39			
5. Ökonomische Risikoperspektive	Economic OR Financial	373	3	37	0	53	0	0	0
	Insgesamt	413				53			
6. Psychologische Risikoperspektive	Behavioral OR Behavioural OR Perception	300	2	6	0	43	1	0	0
	Insgesamt	308				44			
7. Sozialwissen- schaftliche Risikoperspektive	Community OR Cultural Or Societal OR Socio-Economic	434	2	34	0	73	0	0	0
	Insgesamt	470				73			
8. Integrative Risikoperspektive	Governance OR Integrative	165	1	11	0	34	0	1	0
	Insgesamt	177				35			
<b>Risikoforschung insgesamt</b>		<b>742</b>				<b>105</b>			

Abbildung 16. Beispiel für Aufzählung.

Wie die gelb markierten Felder zeigen, wird 2012 Resilienz 209mal im Titel von Artikeln mit u.a. medizinischem Risikofokus und 413mal im Titel von Artikeln mit u.a. ökonomischem Risikofokus genannt. Diese Zahlenangaben sind im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion die Basis für die Darstellung der jährlichen Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz pro Risikoperspektive<sup>36</sup>.

Wie bereits ausgeführt, ist es aufgrund der Breite der Perspektivbegriffe und der Synonyme, die für die verschiedenen Risikoperspektiven stehen, absehbar, dass viele Artikel mehrere Risikoperspektiven adressieren. Daher übersteigt das Ergebnis der Zusammenzählung der Zahlenangaben pro Risikoperspektive die Anzahl der insgesamt gelisteten Artikel. Das grüne Feld listet diese Anzahl aller in der Datenbank aufgelisteten betrachteten Artikel auf (in diesem Beispiel sind es 742), unabhängig davon, von wie vielen Risikoperspektiven die Artikel genutzt werden. Diese Zahlenangaben bilden die Grundlage für die Darstellung der jährlichen Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt und ergänzen die Auswertung der risikoperspektivspezifischen Verbreitung der beiden Konzepte<sup>37</sup>.

Zum Abschluss der Beschreibung des Vorgehens der quantitativen Rekonstruktion ist zu betonen, dass sich auch andere Herangehensweisen für die Untersuchung der quantitativen Verbreitung von wissenschaftlichen Trends anbieten. So hätten auch Fachleute aus den hier untersuchten Risikoperspektiven nach ihrer Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz befragt werden können, z.B. im Rahmen qualitativer Experteninterviews oder quantitativen Befragungen. Zur Vermeidung von Verzerrungen z.B. aufgrund unterschiedlicher Arbeitskontexte oder Interessenschwerpunkte und der Gewährleistung der Objektivität und Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse, erscheint jedoch die hier gewählte Vorgehensweise für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage am geeignetsten.

So zeigt sich auch in den bereits beschriebenen Untersuchungen von Marriner et al. (2010) und Taylor (2012), an denen sich diese Arbeit methodisch orientiert, die Nützlichkeit dieses Vorgehens. Ebenfalls bestätigt finden sich die Vorteile dieses Vorgehens in Untersuchungen, die erst nach der Erstellung dieser Arbeit veröffentlicht wurden und die eine

---

<sup>36</sup> Die rechts angefügten blauen Felder zeigen an, wie viele dieser Artikel im Rahmen des Zugangs über die Hochschulbibliothek in ihrem Gesamttext online zugänglich sind, für die Medizin sind es 30 Artikel und für die Ökonomie 53 Artikel. Diese Angaben bleiben jedoch in der quantitativen Rekonstruktion unberücksichtigt und fließen allein in die inhaltliche Auswertung innerhalb der qualitativen Rekonstruktion ein.

<sup>37</sup> Das rechts angeschlossene lila Feld beschreibt ähnlich zu den blauen Feldern die Gesamtzahl aller im Rahmen der qualitativen Rekonstruktion inhaltlich auszuwertenden Artikel, die jedoch für die quantitative Rekonstruktion nicht zu berücksichtigen ist.

ähnliche Methodik zur Untersuchung von wissenschaftlichen Karrieren von Konzepten wählen (z.B. Titz, Cannon, & Krüger, 2018).

Um Ergebnisverzerrungen zu vermeiden, die dennoch auftreten können, und somit die Validität und Reliabilität dieser Untersuchung weiter zu erhöhen, werden, wie oben detailliert beschrieben, die Verfahren der oben genannten Arbeiten an das spezielle Forschungsinteresse dieser Arbeit angepasst: So basiert zum einen die Literaturzählung nicht auf den Suchergebnissen einer einzelnen Datenbank, die hauptsächlich einer wissenschaftlichen Richtung zuzuordnen ist, sondern auf einem Katalog, der eine Vielzahl von Datenbanken unterschiedlicher Disziplinen angehören und der damit die Vielzahl der hier untersuchten Risikoperspektiven berücksichtigt. Zum anderen dokumentiert diese Arbeit manuell jeden einzelnen in der Katalog-Literatursuche angezeigten Artikel und prüft, ob er auf Basis der festgelegten Suchkriterien für die Literaturzählung zu berücksichtigen ist. So können in Voruntersuchungen festgestellte auftretende Fehlerquellen des Katalogs wie Mehrfachzählungen oder falsche Quellenzuordnungen reduziert werden. Zudem wurden die Suchbegriffe, die hier als Perspektivbegriffe und Synonyme bezeichnet sind und der Zuordnung der Artikel zu der entsprechenden Risikoperspektive dienen, vor ihrer Anwendung in Voruntersuchungen getestet.

## 5.2 Qualitative Rekonstruktion

Zur Beantwortung der *zweiten Forschungsfrage* untersucht die qualitative Rekonstruktion, wie sich *die qualitativ-inhaltlichen Verständnisse* von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven von 1973 bis 2017 entwickelten und verbreiteten.

Dafür wird jeder Artikel, der für die quantitative Rekonstruktion genutzt wird und dessen Gesamttext über den Hochschulkatalog online verfügbar ist, nach den Richtlinien der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Diese stellt die Wichtigkeit eines systematischen Verfahrens bei qualitativen Textauswertungen in den Vordergrund und besitzt den Vorteil, dass sie das Material methodisch kontrolliert und in nacheinander-folgenden Einzelschritten auswertet (Gläser & Laudel, 2010; Mayring, 2002). Grundlage dieser schrittweisen Auswertung ist ein bestimmtes Analyseraster, oftmals als Kategoriensystem bezeichnet, das festlegt, welche Aspekte aus dem Material herauszufiltern sind. Es ermöglicht, die wesentliche Bedeutung dieses Materials interpretativ zu erfassen und sie unabhängig vom Text weiterzuverarbeiten und mit Informationen aus anderen Texten zu synthetisieren (Gläser

& Laudel, 2010; Mayring, 2002; Schreier, 2014; Stamann, Janssen, & Schreier, 2016). Indem die qualitative Inhaltsanalyse die für die eigene Untersuchung relevanten Aspekte des untersuchten Textes herausfiltert bzw. extrahiert und sie in den darauffolgenden Analyseschritten getrennt vom Text weiterverarbeitet, grenzt sie sich von anderen qualitativen Verfahren wie z.B. dem sequenzanalytischen Verfahren ab, die in allen Folgeschritten weitaus näher am Text arbeiten (Gläser & Laudel, 2010).

Ob das Analyseraster bzw. das Kategoriensystem theoriegeleitet-deduktiv, materialgeleitet-induktiv oder kombiniert deduktiv-induktiv zu entwickeln ist und wie seine Relevanz zu überprüfen ist, z.B. im Rahmen eines Testlaufs oder iterativ in der Untersuchung, bleibt kontrovers und es finden sich Anwendungsbeispiele für alle Herangehensweisen (Gläser & Laudel, 2010; Mayring, 2002, 2015; Schreier, 2014; Stamann et al., 2016).

Aufgrund der Vielfalt an Vorgehensweisen, die beim Stichwort „qualitative Inhaltsanalyse“ fallen, orientiert sich diese Arbeit an den Vorgaben der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse, die als zentrale Variante der qualitativen Inhaltsanalyse gilt (Schreier, 2014). Auf Basis des Kategoriensystems ermöglicht sie die strukturierte Extraktion und Weiterverarbeitung der relevanten inhaltlichen, nicht-formalen Materialaspekte. Die verschiedenen Kategorien entsprechen den inhaltlichen Aspekten, die in dem Material untersucht werden sollen (Mayring, 2015, Schreier, 2014). Die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse erfolgt auf Basis folgender Schritte (Schreier, 2014; Stamann et al., 2016):

1. Auswahl des Materials
  - a. Mögliche Quellenarten sind Textdokumente, Interviews, etc.
  - b. Auswahlstrategie erfolgt z.B. absichtsvoll oder nach dem Zufallsverfahren
2. Erstellung des Kategoriensystems und der Kategoriendefinition
  - a. Erfolgt theoriegeleitet-deduktiv, materialgeleitet-induktiv oder Mischform
  - b. Meist bestehend aus Ober-, und Unterkategorien (vergleichbar mit dem Verhältnis zwischen Variablen, i.e. Oberkategorien, und ihren Ausprägungen, i.e. Unterkategorien)
3. Unterteilung des Materials in Einheiten
  - a. Mögliche Einheiten sind einzelne Wörter, Passagen oder der Gesamttext
4. Erprobung und ggf. Modifikation des Kategoriensystems
  - a. Falls Modifikation notwendig, entweder vor Untersuchungsbeginn oder im Untersuchungsverlauf
5. Anwendung des Kategoriensystems in der Hauptuntersuchung
6. Auswertung und Ergebnisdarstellung

Diese strukturierte Auswertung eines Materials, das darauf abzielt, „bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material auf Grund bestimmter Kriterien einzuschätzen“ (Mayring, 2002, S. 115), ist für die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage dieser Arbeit am geeignetsten. Denn auch sie zielt darauf ab, jeden zu untersuchenden Artikel nach festgelegten Kriterien systematisch auszuwerten und einzuschätzen zu können, wie der Artikel zur Entwicklung und Verbreitung des inhaltlichen Verständnisses von Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven beigetragen hat.

Zu diesem Zweck untersucht die qualitative Rekonstruktion jeden Artikel anhand von sechs Kernfragen, die sich an aktuellen Diskussionen um Vulnerabilität und Resilienz<sup>38</sup> sowie an den zu untersuchenden Artikeln selbst orientieren und zusammengefasst der Beantwortung der zweiten Forschungsfrage dienen:

1. Welcher Risikoperspektive entspricht der Artikel inhaltlich?
2. Welchen thematischen Schwerpunkt setzt der Artikel?
3. Nutzt der Artikel das jeweilige Konzept im Rahmen einer theoretischen bzw. konzeptionellen Auseinandersetzung, einer Entwicklung einer Methode oder eines praktischen Fallbeispiels?
4. Nennt der Artikel mit Fokus auf Vulnerabilität oder Resilienz das jeweilige Gegenüber?
5. Definiert der Artikel, der Vulnerabilität oder Resilienz nutzt, das Konzept und wenn ja, nutzt er bekannte Definitionen oder entwickelt er sie neu bzw. weiter?
6. Wie ist das inhaltliche Verständnis des Artikels von Vulnerabilität oder Resilienz? Welche Begleitbegriffe wählt der Artikel im Rahmen seiner Nutzung des Konzepts, unabhängig davon, ob er es definiert oder ohne Erklärung verwendet? Falls Definitionen genannt werden, wie wird Vulnerabilität bzw. Resilienz definiert?

Aus diesen sechs Kernfragen werden nun in Anlehnung an das Kategoriensystem der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse sechs Kategorien mit entsprechenden Ausprägungen abgeleitet, nach denen jeder Artikel interpretativ ausgewertet wird<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Siehe u.a. Kapitel 1, 2.2-2.4.

<sup>39</sup> Diese sechs Kategorien symbolisieren im Sinne der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse die Oberkategorien und ihre Ausprägungen in Form von Unterkategorien. Wie erwähnt, werden die Kernfragen und damit auch die Ober- und Unterkategorien theorie- und materialgeleitet entwickelt, wie genau findet sich in der folgenden Erklärung jeder Kategorie.

### 1. Leitperspektive(n)

Um nach den verschiedenen Risikoperspektiven unterscheiden zu können, wird jeder in der quantitativen Rekonstruktion genutzte Artikel einer und falls nötig mehreren Leitperspektive(n) zugeordnet<sup>40</sup>.

### 2. Thematischer Schwerpunkt

Mit dieser Zuordnung lässt sich erkennen, in welchem thematischen Risikokontext und im Rahmen welcher wissenschaftlichen Gemeinschaft der Artikel Vulnerabilität bzw. Resilienz nutzt. Hier kann aus 34 Antwortmöglichkeiten ausgewählt werden, die in Vorrecherchen und iterativer Rückkopplung während des Rekonstruktionsverfahrens entwickelt wurden. Zu beachten ist, dass der Artikel nicht nur einer Themenkategorie zugeteilt werden kann, insbesondere bei Themen wie Katastrophenvorsorge oder Ökosystemmanagement kann je nach Artikelschwerpunkt eine weitere Kategorie, wie Hochwasser oder Grundwasserverschmutzung, zugeordnet werden.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Alkohol- &<br>Drogenmissbrauch                       | 9. Erwachsenenentwicklung                       |
| 2. Geschlechtskrankheiten                               | 10. Entwicklung von Kindern<br>und Jugendlichen |
| 3. Immun- &<br>Infektionserkrankungen                   | 11. Gesellschaftsentwicklung                    |
| 4. Herz- und<br>Kreislaufkrankungen                     | 12. Gesundheits- &<br>Sozialwesen               |
| 5. Neurologische<br>Erkrankungen                        | 13. Finanz- & Währungskrisen                    |
| 6. Psychologische und<br>psychiatrische<br>Erkrankungen | 14. Logistik                                    |
| 7. Weitere Erkrankungen                                 | 15. Marketing                                   |
| 8. Krankheitswahrnehmung                                | 16. Organisationsführung                        |
|   | 17. Staatsführung/ Militär                      |
|   | 18. Terrorismus                                 |

<sup>40</sup> Damit ist das Vorgehen der qualitativen Rekonstruktion ein anderes als der quantitativen. In Letzterer werden die Artikel aufgrund fehlenden Zugangsmöglichkeiten zum Gesamttext einer Risikoperspektive zugeordnet, wenn sie diese adressieren, unabhängig davon, in welchem Umfang und ob in diesem Artikel noch weitere Risikoperspektiven angesprochen werden. Für die qualitative Rekonstruktion werden nur diejenigen Artikel, die im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion genutzt werden, ausgewertet, deren Gesamttext im Rahmen des Hochschulkatalogs vollständig zugänglich ist. Aufgrund dieser Zugänglichkeit und der daraus resultierenden Möglichkeit den Gesamttext im Detail auszuwerten, kann im Falle einer Adressierung mehrerer Risikoperspektiven auf Basis eigener Interpretation entschieden werden, welcher Risikoperspektive der Artikel hauptsächlich entspricht. Genau dieser Perspektive wird er zugeordnet.

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 19. Informations- &<br>Kommunikationstechnik<br>(IuK) | 26. Klimawandelanpassung           |
| 20. Weitere Technologien                              | 27. Armut/<br>Ernährungssicherheit |
| 21. Anlagen- &<br>Gebäudesicherheit                   | 28. Ökosystemmanagement            |
| 22. Kritische Infrastrukturen                         | 29. Grundwasserverschmutzung       |
| 23. Energieversorgung                                 | 30. Botanik/ Zoologie              |
| 24. Transportwesen                                    | 31. Erdbeben                       |
| 25. Katastrophenvorsorge                              | 32. Hitzewellen/ Dürren            |
|   | 33. Hochwasser                     |
|   | 34. Küstenschutz                   |

### 3. Nutzungsansatz: theoretisch/methodisch/praktisch

Hier wird der Artikel in Bezug darauf ausgewertet, ob er Vulnerabilität bzw. Resilienz hauptsächlich aus einem theoretischen, methodischen, oder praktischen Forschungsinteresse nutzt. Ein theoretisches Forschungsinteresse wird erkannt, wenn sich der Artikel dem jeweiligen Konzept mehrheitlich theoretisch bzw. konzeptionell nähert, also z.B. inhaltliche Bedeutungen untersucht und diskutiert. Ein methodisches Interesse wird zugeordnet, wenn der Artikel Instrumente zur Messung des jeweiligen Konzepts, etwa über bestimmte Faktoren, Indikatoren und Indizes fokussiert. Ein praktischer Ansatz wird erkannt, wenn in dem Artikel konzeptionelle oder methodische Zugänge über Fallbeispiele praktisch angewandt werden. Falls der Artikel verschiedene Ansätze verfolgt, kann er auch mehreren Nutzungsrichtungen zugeordnet werden.

Diese Zuordnung hilft bei der Einordnung der beiden Konzepte in ihre jeweilige Entwicklungsstufe. Erfolgt die Betrachtung eher auf theoretischer oder methodischer Ebene, ist anzunehmen, dass es innerhalb der Risikoforschung noch einen Bedarf gibt, diese Konzepte inhaltlich zu diskutieren bzw. zu operationalisieren, bevor sie praktisch angewendet werden. Nutzt die Wissenschaft die Konzepte eher in Fallbeispielen, kann unter Umständen von ihrer Etablierung im wissenschaftlichen Diskurs ausgegangen werden.

Zudem adressiert dieser Teilaspekt der qualitativen Rekonstruktion auch die Kritik, dass es an umfassender Konzeptualisierung bzw. Operationalisierung von Vulnerabilität und Resilienz fehlt, um sie in praktischen Untersuchungen zielführend anwenden zu können. Mit dieser Zuordnung der Nutzung und der Einsicht in die Veränderung dieser über die Untersuchungsjahre lassen sich

Eindrücke gewinnen, ob die beiden Konzepte tatsächlich schon angewendet werden bevor sie umfassend konzeptualisiert und operationalisiert wurden.

#### 4. Nennung des Gegenübers

Dieser Auswertungsschritt prüft, ob der Artikel mit Fokus auf Vulnerabilität bzw. Resilienz das jeweilige Gegenüber im Gesamttext nennt - als Substantiv (i.e. „Vulnerability“/„Resilience“) oder als Adjektiv (i.e. „Vulnerable“/„Resilient“). Dies nimmt die wissenschaftliche Diskussion auf, ob beide Konzepte inhaltlich miteinander verbunden sind. Einige argumentieren, Vulnerabilität und Resilienz sind als Gegenteil zu verstehen, wenn also ein bestimmtes System nicht-vulnerable ist, ist es resilient und umgekehrt. Andere diskutieren, ob Resilienz das Nachfolger-Konzept von Vulnerabilität im Risikodiskurs ist und Resilienz inhaltlich mehr meint als das bloße Gegenteil von Vulnerabilität. Diese Diskussion kann mit dieser Auswertung nicht aufgelöst werden, aber sie kann einen Hinweis geben, ob die verschiedenen Risikoperspektiven beide Konzepte als jeweils füreinander relevant betrachten.

#### 5. Angabe von Definitionen

In diesem Schritt untersucht die Auswertung, ob der Artikel das Konzept lediglich nennt, ohne ihn näher zu erläutern oder ob er ihn definiert bzw. im Detail beschreibt. Letzteres gilt, wenn im Text eine Erläuterung des Konzepts entweder auf theoretischer bzw. konzeptioneller Ebene, oder auf operationaler Ebene, z.B. mit Zuordnung von Indikatoren, zu finden ist. Falls das Konzept konzeptionell bzw. operational definiert wird, wird in der Aufbereitung unterschieden, ob der Artikel eine neue Definition aufstellt bzw. eine bekannte Definition maßgeblich weiterentwickelt oder ob er sich einer bereits bekannten Definition oder Erläuterung bedient.

Diese Unterscheidung knüpft an die Diskussion an, dass Vulnerabilität und Resilienz zwar im wissenschaftlichen Risikodiskurs mehr und mehr genutzt werden, es allerdings oftmals an einer Erläuterung fehlt, was die jeweiligen Autoren und Autorinnen unter diesem Konzept verstehen. Dies mag entweder an ihrer Unachtsamkeit liegen, oder an ihrer bewussten Entscheidung, da in ihrer Auffassung das Konzept mittlerweile soweit im Risikodiskurs etabliert ist, dass es keine weitere Erläuterung benötigt. Auch ist in manchen Diskussionen der Vorwurf herauszuhören, dass einige Autoren und Autorinnen Vulnerabilität bzw. Resilienz in Artikeln lediglich fallen lassen, um aufgrund ihrer Popularität eine



höhere Verbreitung ihrer Artikel zu erzielen. Folgende Analyse kann diese Diskussion nicht auflösen, aber sie kann Hinweise darauf geben, ob sich die Artikel, die Vulnerabilität und Resilienz für ihre Risikountersuchungen nutzen, mehrheitlich mit dem Konzept in irgendeiner Form auseinandersetzen oder ihn, aus welchen Motiven auch immer, ohne weitere Erläuterung nutzen.

#### 6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis

Um das inhaltliche Verständnis des Artikels von Vulnerabilität bzw. Resilienz beschreiben zu können, unabhängig davon, ob das jeweilige Konzept entweder explizit definiert, implizit beschrieben oder nicht erklärt wurde, prüft die Literaturanalyse welche inhaltlichen Begleitbegriffe<sup>41</sup> der untersuchte Artikel im Rahmen seiner Nutzung des jeweiligen Konzepts nennen. So kann zum Beispiel auch ohne weitere Definitionsangabe im Fall von Vulnerabilität die Aussage überprüft werden, dass Vulnerabilität oftmals als Synonym für Anfälligkeit verstanden wird. Für Resilienz kann mit dieser Auswertung z.B. die Diskussion verfolgt werden, ob Resilienz mehrheitlich als die Fähigkeit eines Systems zum Zurückspringen in Form von Widerstand und Erholung oder als dessen Fähigkeit zum Vorwärtsspringen über Anpassung und Transformation aufgefasst wird. Aus Vorrecherchen und iterativer Rückkopplung während des Rekonstruktionsverfahrens ergibt sich folgende Liste von Begriffen, die die Artikel zur Definition und/ oder Be- und Umschreibung von Vulnerabilität und Resilienz verwenden<sup>42</sup>:

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| – Absorb          | – Learning             |
| – Adaptability/   | – Mitigation           |
| Adaptation/       | – Persistence          |
| Adaptive Capacity | – Preparedness         |
| – Bounce Back     | – Prevention           |
| – Bounce Forward  | – Recovery             |
| – Coping/ Coping  | – Redundancy           |
| Capacity          | – Reliability          |
| – Exposure        | – Re-/Selforganisation |
| – Flexibility     | – Resiliency           |

<sup>41</sup> als Subjektiv, Adjektiv oder Verb

<sup>42</sup> Eine inhaltliche Erklärung der Begriffe findet sich in Kapitel 2.4 in Anschluss an die Kurzbeschreibung von Vulnerabilität und Resilienz.

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| – Resistance  | – Susceptibility    |
| – Robustness  | – Sustainability    |
| – Safety      | – Stability         |
| – Security    | – Transformability/ |
| – Sensitivity | Transformation      |

Nach der Auswertung der Begleitbegriffe werden nun speziell die Artikel betrachtet, die Definitionen von Vulnerabilität oder Resilienz explizit angeben, entweder bereits bekannte oder weiter- bzw. neuentwickelte. Dafür dokumentiert sie die angegebene Definition oder Erklärung und weitere inhaltliche Auffälligkeiten, die für die Beantwortung der zweiten Forschungsfragen relevant sind. Gepaart mit der Betrachtung genannter inhaltlicher Begleitbegriffe kann hiermit das genaue Verständnis des Artikels von Vulnerabilität bzw. Resilienz geprüft werden.

Alle diese sechs Kategorien werden auf Basis des Gesamttexts des Artikels untersucht. In Anlehnung an den dritten Schritt der inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse, der Unterteilung des Materials in Einheiten, wählt diese Arbeit also den Gesamttext des Artikels als Untersuchungseinheit. Die Erprobung der Kategorien erfolgt(e) sowohl vor Untersuchungsbeginn, indem ihre Eignung bei einer beispielhaften Auswertung von relevanten Artikeln geprüft wurde, als auch während der Untersuchung, indem die Kategorien auch im Verlauf überprüft und modifiziert werden können<sup>43</sup>. Tabelle 10 fasst dieses, auf sechs Schritten basierende Verfahren der qualitativen Rekonstruktion zusammen.

Tabelle 10

*Verfahren der qualitativen Rekonstruktion*

Schritt	Inhalt
1	Leitperspektive(n)
2	Thematischer Schwerpunkt
3	Nutzungsansatz: theoretisch/ methodisch/ praktisch
4	Nennung des Gegenübers
5	Angabe einer Definition
6	Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis

Nach dieser schrittweisen Auswertung jedes Artikels, die in einer Datenbank dokumentiert wird, werden die Ergebnisse pro Artikel miteinander verglichen sowie zeitliche Unterschiede, also Veränderungen über den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973 bis 2017,

<sup>43</sup> Zudem wird die Kategorien-basierte Auswertung nicht auf Basis einer Software zur computergestützten qualitativen Daten- und Textanalyse, sondern manuell durchgeführt. Denn die Inhalte der verschiedenen Kategorien finden sich meist nicht ausdrücklich im Text, sondern erfordern in vielen Fällen ein Lesen zwischen den Zeilen und ein Abwägen, welche Aussagen und Formulierungen für die Auswertung hilfreich sind.

berücksichtigt. So kann beantwortet werden, wie und gegebenenfalls wann sich das genaue inhaltliche Verständnis von Vulnerabilität oder Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven (weiter-)entwickelt hat.

Allerdings können diesbezügliche Aussagen allein als Tendenzen verstanden werden. Unterschiede zwischen den Risikoperspektiven können auch durch eine höhere Verfügbarkeit von Artikeln bestimmter Risikoperspektiven beeinflusst sein, z.B. können Artikel mit medizinischem Risikofokus unter Umständen aufgrund von Zugangsabsprachen zwischen Bibliothekskatalogen und Verlagen leichter online zugänglich sein als Artikel mit etwa ingenieurwissenschaftlichem oder ökologischem Risikofokus. Zeitliche Unterschiede können teilweise auch durch eine mögliche höhere Verfügbarkeit von Artikeln, die ab etwa 2000 veröffentlicht wurden, beeinflusst sein. Denn in diesen Untersuchungszeitraum dieser Arbeit fällt die Etablierung des Internets, die sowohl Lesegewohnheiten, Verbreitungswege und damit auch Reaktionszeiten erheblich verändert hat.

Wie ausgeführt, basiert das Verfahren auf den Vorgaben der qualitativen Inhaltsanalyse und insbesondere der Unterform der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse. Ebenfalls als Untersuchungsmethode geeignet wären zwei Typen der Metaanalyse, die Literaturanalyse und die Methode des propositionalen Inventars nach Bonfadelli und Meier (1984), die beide „eine integrierende und synthetisierende Methode zur systematischen Zusammenfassung und Evaluation“ wissenschaftlicher Dokumente bieten (Bonfadelli & Meier, 1984, zitiert nach Lueglinger & Renger, 2013, S. 2). Während der erste Typ, die traditionelle Literaturanalyse, wegen ihrer Subjektivität sowie ihres geringen systematischen Ansatzes und Generalisierungspotentials kritisiert wird, bietet die Methode des propositionalen Inventars ein höheres Maß an Systematik und Objektivität und umfasst vier Stufen (1. Definition der Fragestellung, 2. Materialsuche, 3. Definition der Analyse Kriterien zur systematischen Untersuchung anhand definierter Kategorien und 4. Auswertung) (Bonfadelli & Meier, 1984; Lueglinger & Renger, 2013).

Dieser Ablauf der Methode des propositionalen Inventars und insbesondere die dritte Stufe, die an das Kategoriensystem der qualitativen Inhaltsanalyse erinnert, hätte sich auch für diese Arbeit angeboten, jedoch eignet er sich eher für eine generelle Vermessung bestimmter Forschungsfelder (Fähnrich, 2018; Schäfer, 2012). Die stattdessen gewählte Methode der qualitativen Inhaltsanalyse bietet im Vergleich weitaus detaillierte Anweisungen für die schrittweise qualitative Textauswertung im Rahmen rekonstruierender Untersuchungen.

## 6 Empirische Rekonstruktion

Das folgende Kapitel stellt die empirische Untersuchung dieser Arbeit dar. Wie angekündigt, entwickelt ein erster Schritt in Kapitel 6.1 einen Bezugsrahmen in Form von Rekonstruktionskriterien, der die Rekonstruktion der zeitlich-quantitativen und inhaltlich-qualitativen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven strukturiert und zusammenführt. Kapitel 6.2 blickt in einem zweiten Schritt auf die Karriere von Begriffen, die den Risikodiskurs ebenfalls präg(t)en und bettet die darauffolgende Untersuchung historisch ein. In einem dritten Schritt begründet Kapitel 6.2.1 die Auswahl von Vulnerabilität und Resilienz für diese Untersuchung. Deren Karriere rekonstruiert Kapitel 6.3 als vierten Schritt, in Kapitel 6.3.1 hinsichtlich ihrer quantitativen Diffusion, in Kapitel 6.3.2 in Bezug auf ihre qualitative Diffusion.

### 6.1 Bezugsrahmen für die empirische Rekonstruktion

Auf Basis der theoretischen Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs (Kapitel 2), der theoretischen Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsuntersuchung, der Trend- und Zukunftsforschung und der Diffusionsforschung (Kapitel 3) und mit Rückgriff auf die im Forschungsdesign entwickelten Fragestellungen (Kapitel 5) entwickelt dieses Kapitel einen Bezugsrahmen in Form von Rekonstruktionskriterien zur Strukturierung der zeitlich-quantitativen und inhaltlich-qualitativen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven. Nach Abschluss der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion in Kapitel 6.3.1 und 6.3.2 werden deren Ergebnisse in der kontextgebundenen Abschlussdiskussion in Kapitel 7.1 in diesen Bezugsrahmen eingeordnet.

Zur Vermeidung von Redundanz mit den vorherigen Kapiteln erinnert folgender Abschnitt nur kurz an die wesentlichen Aussagen der theoretischen Ausgangskonzepte, die für die Entwicklung dieses Bezugsrahmens relevant sind. Die entsprechenden detaillierten Erläuterungen finden sich in Kapitel 2 und 3.

Die *Risikoforschung* als theoretisches Ausgangskonzept von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs (Kapitel 2.1) hebt hervor, dass angesichts unterschiedlicher Risiko- und Anwendungsbezüge die unterschiedlichen Risikoperspektiven jeweils perspektivspezifische, mit den anderen Perspektiven nicht immer übereinstimmende Konzeptverständnisse besitzen, die im Verlauf perspektivspezifisch genutzt, (weiter-)

entwickelt und bewertet werden (Kapitel 2.1.1 bis 2.1.7). Dennoch bewirken disziplinübergreifende Erfahrungen mit Risiko die zunehmende Anerkennung der Bedeutung einer integrativen Risiko-Betrachtung durch die einzelnen Perspektiven. Im Zuge dessen verfolgen diese nicht mehr nur eigene perspektivspezifische Argumentationsstränge, sondern verbinden diese mit Erkenntnissen anderer Perspektiven. Vormalig perspektivspezifische Konzepte werden weitergetragen und stärker perspektivübergreifend oder zumindest aus weiteren perspektivischen Blickwinkeln heraus betrachtet (Kapitel 2.1.8 bis 2.1.9).

Mit Blick auf die theoretischen Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsuntersuchung (Kapitel 3) zeigen die Ansätze der *Trendforschung* (Kapitel 3.1.1) verschiedene Trendmerkmale auf, wie z.B. die Dynamik von Trends, die je nach Etablierungsgrad parabel-hyperbelartig, sinuskurvenartig oder s-kurvenartig verläuft und vier Entwicklungsphasen umfasst (1. Entwicklung, 2. Verbreitung, 3. Entdeckung durch andere, 4. Etablierung oder Sättigung). Auch besitzen Trends soziale, technologische, etc. Dimensionen und stellen daher einen interdisziplinären Querschnitt dar (Buck et al., 1998; Köpernik, 2009; Liebl, 2001; Liebl & Hermann, 1996; Pfadenhauer, 2004; Schwier, 1998).

Die *Zukunftsforschung* (siehe Kapitel 3.1.2) zeigt die Bedeutung zentraler Funktionsbeziehungen und deren räumliche und zeitliche Dimensionen auf. Auch betont sie die Relevanz der Reflektion des thematischen, zeitlichen und handlungsbezogenen Kontexts unter Berücksichtigung der verschiedenen disziplinspezifischen und disziplinübergreifenden Perspektiven (Dienel, 2015; Gerold et al., 2015; Kreibich, 2006, 2009, 2011; Neuhaus & Steinmüller, 2015; Schüll, 2015; Uerz & Neuhaus, 2015).

Die *Diffusionstheorie* (Kapitel 3.2.1) bietet Einblicke in Prozesse der Entwicklung und Verbreitung von Trends. Rogers (1995) definiert Diffusion als einen sozialen Prozess, in dem sich Innovationen über bestimmte Kommunikationskanäle verbreiten und erhebliche Auswirkungen auf die Struktur und Funktion eines sozialen Systems haben können. Solche Innovationen werden über sechs Schritte (1. Problemwahrnehmung, 2. Grundlagenforschung, 3. Problemlösung, 4. Kommerzialisierung, 5. Verbreitung, 6. Auswirkung auf Anfangsproblem) generiert. Ist ihre Diffusion erfolgreich, verläuft sie S-kurvenartig, ist sie nicht erfolgreich, verläuft sie als eine glockenförmige Kurve.

Die *Kurvenmodelle* nach Peschel et al. (1984) und Marchetti (1977) (Kapitel 3.2.2) diskutieren die Bedeutung externer Ereignisse für Verbreitungsprozesse von Innovationen und ihrer Substitution. Nach Peschel et al. (1984) verbreiten sich Neuerungen S-kurvenartig in Form einer Aufeinanderfolge gekoppelter Prozesse, deren Eigendynamik von externen Störungen unbeeinflusst bleibt (Albrecht, 1992; Kriegel et al., 1983; Peschel et al., 1984;

Trömel & Loose, 1995). Auch nach Marchetti (1977) folgt die Substitution von Innovationen nicht externen Einflüssen, sondern im Rahmen einer stets ähnlich ablaufenden, internen Dynamik mit den Phasen Wachstum, Sättigung und Abstieg (Dale, 2010; Marchetti, 1977, 1988; Marchetti & Nakicenovic, 1979; Pruiksmas, 2013).

Die *Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* nach Kuhn (2012) (Kapitel 3.2.3) fokussiert Diffusionsprozesse in der Wissenschaft und darin vorkommende Paradigmenwechsel. Der Prozess der Entstehung wesentlicher wissenschaftlicher Neuerungen umfasst vier Phasen (1. Vor-paradigmatische Phase, 2. Durchsetzung eines Paradigmas, 3. Paradigma-Krise, 4. Auflösung der Krise durch altes oder neues Paradigma (Hopfensitz, 2010; Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene & Lohse, 2012; Kuhn, 2012).

Vor diesem theoretischen Hintergrund ergeben sich *vier Phasen der Entwicklung und Verbreitung* für die zeitlich-quantitative und inhaltlich-qualitative Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven. Jede dieser Phasen wird entweder durch externe Ereignisse wie z.B. Katastrophen beeinflusst oder verläuft im Rahmen einer internen Dynamik:

1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart
2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung
3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung
4. Kanonisierung bzw. Sättigung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg

Diese Entwicklungsphasen werden nun mit speziellen Fragestellungen unterfüttert, die die zeitlich-quantitative und inhaltlich-qualitative Rekonstruktion strukturieren.

Im Rahmen der *quantitativen Rekonstruktion* wird die *quantitativ-zeitliche und quantitativ-räumliche Dynamik der Entwicklung und Verbreitung* von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven untersucht<sup>44</sup>. Für die Zuordnung der Ergebnisse zu den verschiedenen Entwicklungsphasen stellen sich folgende Fragen:

- 1. Phase: Perspektivspezifischer Entwicklungsstart  
Wann beginnen die verschiedenen Risikoperspektiven Vulnerabilität bzw. Resilienz zu nutzen? Welche Risikoperspektive(n) nutzt/ nutzen die Konzepte vor anderen Risikoperspektiven? Welche Risikoperspektiven nutzen Vulnerabilität und Resilienz (noch) nicht?
- 2. Phase: Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung  
Wann und wie verbreiten sich Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven? In welcher Risikoperspektive verbreiten sich die Konzepte

<sup>44</sup> „Räumlich“ meint hier keinen geographischen, sondern risikoperspektivischen Raum.

- schneller, in welcher langsamer? Nutzt mittlerweile die Mehrheit der Risikoperspektiven Vulnerabilität bzw. Resilienz, wenn auch nur gering?
- 3. Phase: Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung  
Nutzt die Mehrheit der Risikoperspektiven Vulnerabilität bzw. Resilienz regelmäßig und wenn ja, wann? Im Vergleich zu Phase 2, wann und wie hat sich die Verbreitung der Konzepte in den verschiedenen Risikoperspektiven im Verlauf verändert? In welcher Risikoperspektive verbreiten sie sich schneller, in welcher langsamer?
  - 4. Phase: Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg  
Im Vergleich zu Phase 3, wann und wie hat sich die Verbreitung von Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven im Verlauf verändert? Gilt die Nutzung der Konzepte in den verschiedenen Perspektiven als „normal“ und ist damit die Verbreitung gesättigt? Oder steigt die Verbreitung weiter an bzw. sinkt ab, und wenn ja, in welchen Risikoperspektiven?

Die *qualitative Rekonstruktion* untersucht die *qualitativ-inhaltliche Entwicklung und Verbreitung* von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven. Deren Ergebnisse lassen sich auf Basis folgender Fragen in die verschiedenen Entwicklungsphasen einordnen:

- 1. Phase: Perspektivspezifischer Entwicklungsstart  
Wie definieren bzw. verstehen die verschiedenen Risikoperspektiven Vulnerabilität und Resilienz anfänglich? Mit welchem Anwendungsfokus und welchen inhaltlichen Begleitbegriffen? Welche Risikoperspektive(n) definiert bzw. beschreibt/ definieren bzw. beschreiben die Konzepte vor den anderen Perspektiven und in welchem Untersuchungszeitraum?
- 2. Phase: Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung  
Wie wird das Verständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven inhaltlich weiterentwickelt und genutzt? Mit welchem Anwendungsfokus und welchen inhaltlichen Begleitbegriffen? In welchem Untersuchungszeitraum? Gibt es Unterschiede in diesem Verständnis innerhalb einer Risikoperspektive und zwischen Risikoperspektiven?
- 3. Phase: Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung  
Beeinflussen sich die einzelnen Risikoperspektiven, die Vulnerabilität bzw. Resilienz nutzen, in ihrem konzeptionellen Verständnis und dessen Weiterentwicklung gegenseitig? In welchem Untersuchungszeitraum? Beginnen

einige Risikoperspektiven das Verständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz aus anderen Perspektiven zu übernehmen? Wenn sie es übernehmen, übernehmen sie es vollständig oder entwickeln sie es für ihren speziellen Risikofokus weiter?

Wenn sie es nicht übernehmen, wie entwickeln sie das eigene Verständnis weiter?

Mit welchem Anwendungsfokus und welchen inhaltlichen Begleitbegriffen?

- 4. Phase: Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg

Etabliert sich in jeder Risikoperspektive ein einheitliches Verständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz? In welchem Untersuchungszeitraum? Sind die verschiedenen Verständnisse von Vulnerabilität bzw. Resilienz in den einzelnen Risikoperspektiven miteinander kompatibel? Kommt es im Zuge dessen zu einem perspektivübergreifenden Konzept-Verständnis?

Tabelle 11 fasst diesen Bezugsrahmen in Form von Rekonstruktionskriterien und seine Anwendung in der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion zusammen.

Tabelle 11

*Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion*

<b>Entwicklungsphasen</b>	1. Perspektiv-spezifischer Entwicklungsstart	2. Perspektiv-spezifische Weiterentwicklung und Verbreitung	3. Perspektiv-übergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung	4. Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg
<b>Quantitative Rekonstruktion</b>	Zeitliche und räumliche Dynamik der Entwicklung und Verbreitung der Konzepte innerhalb der Risikoforschung			
<b>Qualitative Rekonstruktion</b>	Ursprüngliches perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Weiterentwickeltes perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Eingang des perspektiv-spezifischen Verständnisses in andere Perspektiven und gegenseitige Beeinflussung	Entwicklung eines perspektiv-übergreifenden Verständnisses



## 6.2 Historischer Rückblick

Folgender Abschnitt bettet die empirische Untersuchung von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in der Risikoforschung historisch ein und blickt auf die Karriere von Begriffen, die den Risikodiskurs in der Vergangenheit prägten und bis heute prägen. Exemplarisch wählt er die Begriffe „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“, da diese direkt mit Risiko-Begriff verbunden sind, indem sie einerseits die Anwesenheit, andererseits die Abwesenheit von Risiko adressieren (Regenfus & Vieweg, 2009)<sup>45</sup>. Dieser Abschnitt stellt, wie die Darstellung der allgemeinen Trends in der Risikoforschung (Kapitel 4), die Verbreitung überblicksartig dar und orientiert sich ebenfalls an dem, u.a. in Kapitel 5 ausgeführten Vorgehen von Marriner et al. (2010) und Taylor (2012). So basieren die folgenden Zeitleisten auf einer Suche in der Datenbank Scopus nach wissenschaftlicher, von 1950<sup>46</sup> bis 2017 veröffentlichter Risikoliteratur mit den Begriffen „Danger“, „Hazard“, „Safety“, „Security“ und „Threat“ im Titel, Abstract und Schlagwörtern und zeigen die angezeigte Anzahl an Artikeln<sup>47</sup>.

In Abbildung 17 zeigt sich, dass „Safety“ und „Hazard“ ab den 1990er Jahren im Vergleich zu den anderen Begriffen wesentlich häufiger im Kontext von Risiko verwendet werden und ihre jeweilige Nutzung bis 2017 stark und ohne große Schwankungen ansteigt. „Danger“ wird hingegen im Vergleich kaum genannt, die jeweilige Nutzung von „Security“ und „Threat“ erlebt ab Beginn des neuen Jahrtausends einen Anstieg und verläuft ähnlich.

---

<sup>45</sup> Eine Erläuterung von „Hazard“, „Safety“ und „Security“ findet sich auch in Kapitel 2.4.

<sup>46</sup> Eine Recherche für frühere Jahre ist nicht möglich.

<sup>47</sup> Für den Risikobezug wurde bei der Suche um den Begriff „Risk“ in allen Feldern ergänzt und für den Ausschluss grauer Literatur allein nach Artikeln, Büchern und Buchkapiteln gesucht.

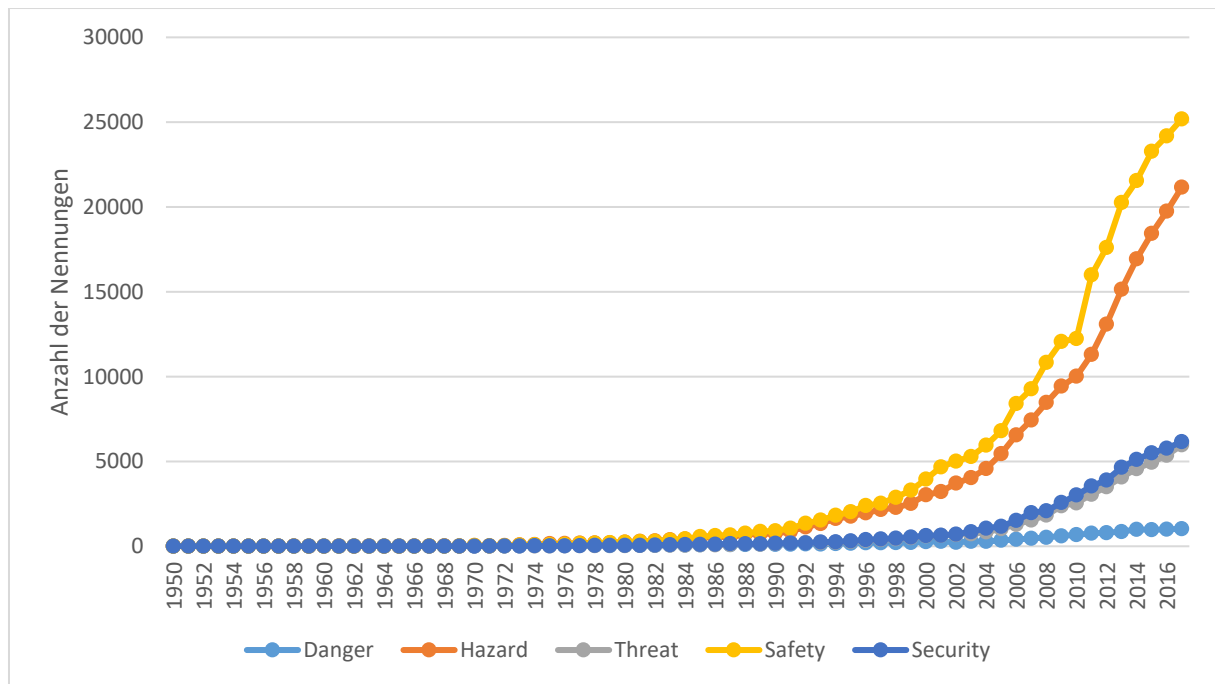


Abbildung 17. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1950-2017.

Abbildungen 18 und 19 teilen die zeitliche Entwicklung von 1950 bis 2017 in Abschnitte ein. Abbildung 18 zeigt die vergleichsweise hohe Verbreitung von „Safety“ und „Hazard“ bereits ab Beginn der 1970er Jahre. Die Nutzung der anderen Begriffe verbleibt im jeweils ähnlichen geringen Bereich.

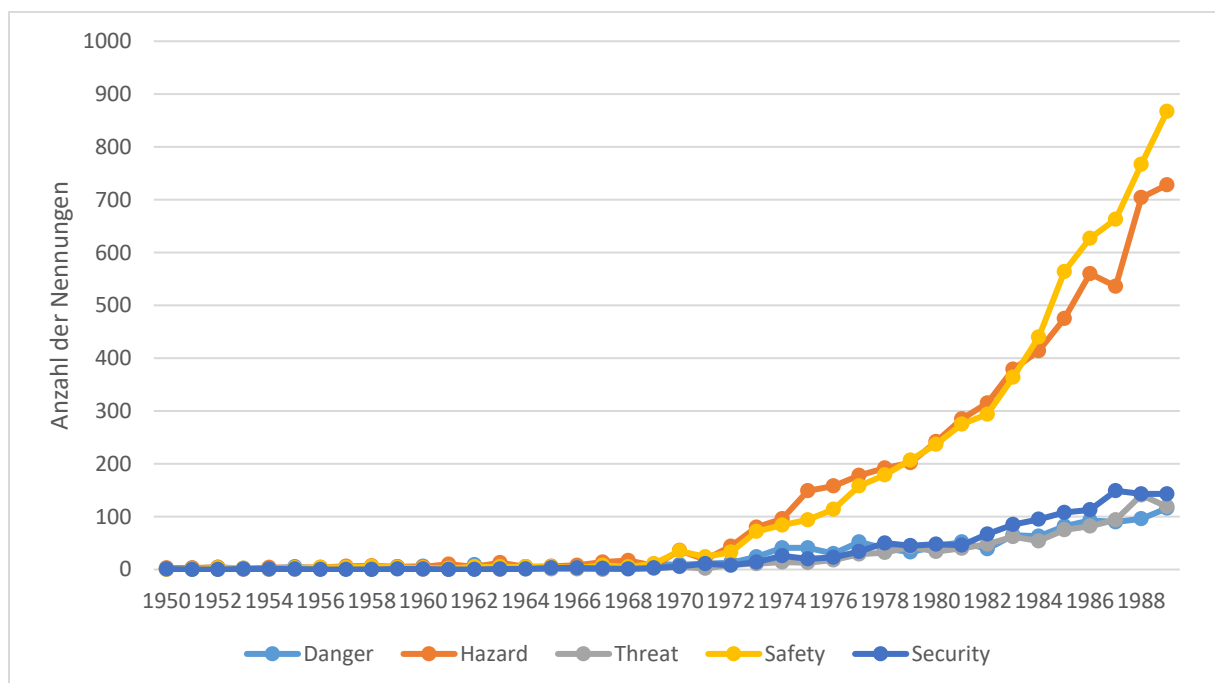


Abbildung 18. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1950-1989.

Diese Führung von „Safety“ vor „Hazard“ setzt sich auch in den 1990er Jahren fort und steigt bis Untersuchungsende stark. Zudem setzen sich „Security“ und „Threat“ von „Danger“ ab (siehe Abbildung 19).

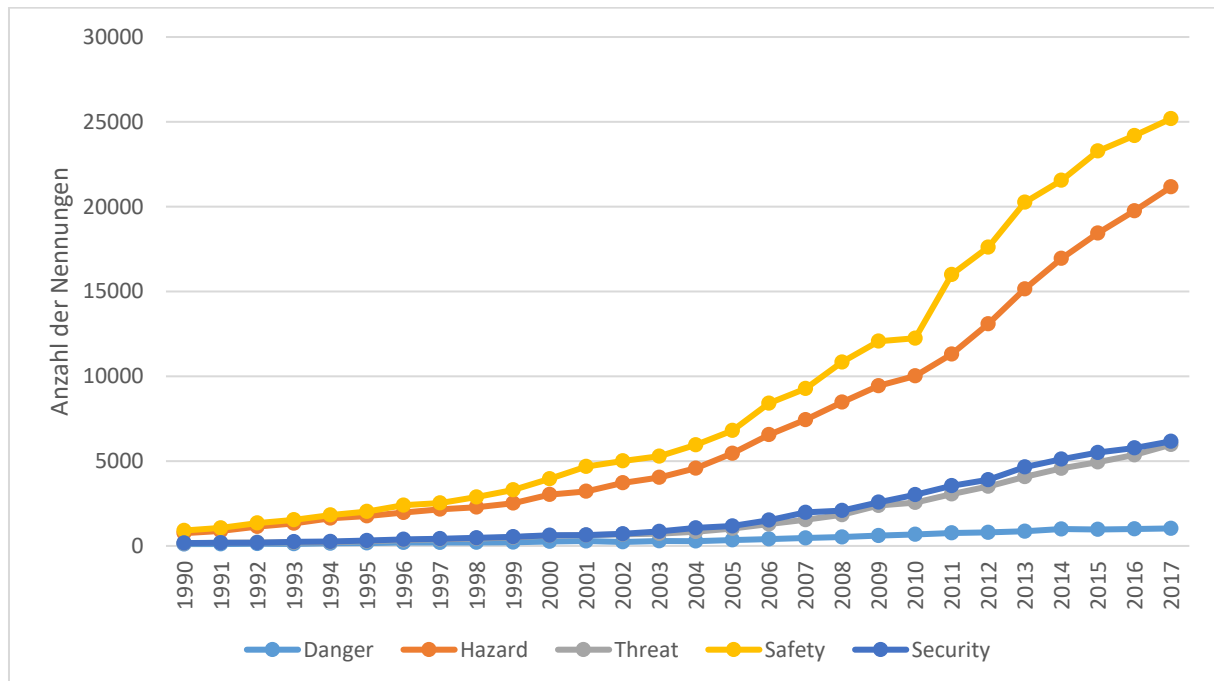


Abbildung 19. Verbreitung von „Danger“, „Hazard“, „Threat“, „Safety“ und „Security“ in der Risikoforschung: 1990-2017.

Betrachtet man das inhaltliche Verständnis dieser Begriffe, zeigt sich, dass sich dieses für jeden Begriff ebenfalls weiterentwickelt hat. So findet sich eine Vielzahl neu- und weiterentwickelter wissenschaftlicher Definitionen des Begriffs „Hazard“. Gängig ist die Definition von „Hazard“ als „eine potenziell schadensauslösende Einwirkung, die allmählich oder als Ereignis mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auftritt“ (UNISDR, 2004; Greiving, 2002; WBGU, 1999, zitiert nach Birkmann et al., 2013, S. 9). Kelman (2018) zeichnet die begriffliche Entwicklung von „Hazard“ im Kontext von Katastrophenforschung nach und stellt heraus, dass, ab Beginn des 20. Jahrhunderts veröffentlichte Definitionen erweitert wurden um die Bedeutung zeitlicher und räumlicher Dynamik sowie um die Möglichkeit, dass ihr Ursprung auch menschengemacht bzw. sein Ausmaß das Ergebnis menschlichen Einflusses sein kann.

Während sich für „Hazard“ eine Vielzahl an Definitionen und wissenschaftlichen Auseinandersetzungen findet und z.B. in den Glossaren des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) oder der Internationalen Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (UNISDR) detailliert beschrieben wird, finden sich kaum Beispiele für die Erklärung und Diskussion der Begriffe „Danger“ und „Threat“. Jedoch sind sie oftmals implizit Bestandteil der Terminologie von Risiko, da sie für die Beschreibung anderer

Begriffe der Risikoforschung genutzt werden. Ein Grund für diese Überschneidung ist, so betont Kelman (2018), dass der anglophone Begriff „Hazard“ in vielen anderen Sprachen nicht existiert und stattdessen mit „Danger“ oder „Threat“, die in den jeweiligen Sprachen zu leichter zu übersetzten sind, übersetzt wird. In deutscher Risikoliteratur wird „Danger“ oftmals mit Gefahr und „Threat“ oftmals mit Bedrohung übersetzt und beide sind als übergeordnete Begriffe zu verstehen (BSI, 2013; Rothkegel et al., 2010; Schnieder & Schnieder, 2010). Beide Begriffe ersetzen damit nicht den wissenschaftlich-relevanten „Hazard“-Begriff, was sich auch in der oben dargestellten quantitativen Dominanz von „Hazard“ gegenüber „Danger“ und „Threat“ zeigt (siehe Abbildungen 17 bis 19).

Für den Begriff der Sicherheit existiert ebenfalls eine Vielzahl an Definitionen. Und auch hier hat sich das Begriff-Verständnis seit den 1950er Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. So wird zum Beispiel mittlerweile zwischen militärischer, ökonomischer, ökologischer und humanitärer Sicherheit unterschieden: Zwischen 1950 und 1960er Jahren wurden mehrheitlich militärische Aspekte im Rahmen des Sicherheitsbegriffs diskutiert, bis zur Aufnahme ökonomischer bzw. ökologischer Herausforderungen in den 1970er bzw. Mitte der 1980er Jahren und der abschließenden Erweiterung um humanitäre Aufgaben nach Ende des Kalten Krieges (Daase, 2010). Zudem ist seit Beginn des 20. Jahrhunderts zu beobachten, dass die Herstellung von Sicherheit zeitlich, z.B. in Prävention und Reaktion, eingeordnet wird und damit das bisher verfolgte Ziel von Bedrohungsabwehr durch Risikovorsorge ersetzt wird (Endreß & Petersen, 2012).

Auch in Anbetracht wachsender Vernetzung von Systemen wird der Sicherheitsbegriff im Englischen, wie bereits in Kapitel 2.4 dargestellt, in „Safety“ und „Security“ unterteilt, deren Übersetzung im Deutschen keine Entsprechung findet (Endreß & Petersen, 2012; Menz, Hoepner, Tiemann, & Koußen, 2015). Dabei meint „Safety“ eine ungewollte Gefährdung im Rahmen von Betriebssicherheit, entweder durch menschliche Fahrlässigkeit oder Naturprozesse, und „Security“ eine Angriffssicherheit, bezogen auf eine gewollte Gefährdung (Beyerer, Geisler, Dahlem, & Winzer, 2010; Endreß & Petersen, 2012). Wie in der quantitativen Darstellung gezeigt (siehe Abbildungen 17 bis 19), wird im Risikodiskurs „Safety“ weitaus häufiger als „Security“ genutzt, wobei die Nutzung beider Begriffe über den Untersuchungszeitraum ansteigt. Gründe hierfür können keine angegeben werden, aber mit Verweis auf deren inhaltliche Schwerpunkte, scheint die Betriebssicherheit historisch weitaus stärker im Fokus der Risikoforschung zu stehen als die Angriffssicherheit.

### 6.2.1 Auswahl von Vulnerabilität und Resilienz

Vor der empirischen Rekonstruktion der quantitativ-zeitlichen und qualitativ-inhaltlichen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in der internationalen Risikoforschung, begründet folgender Abschnitt empirisch und theoretisch die Auswahl dieser Konzepte.

Eine erste empirische Erklärung ergibt sich über den Online-Dienst Google Trends, mithilfe dessen sich darstellen lässt, wie oft diese Konzepte weltweit seit 2004 in die Online-Suchmaschine Google eingegeben wurden (siehe Abbildung 20)<sup>48</sup>.



Abbildung 20. Online-Suchanfragen nach Vulnerabilität und Resilienz (Google Trends, 2019).

Abbildung 20 zeigt die hohe Anzahl an Suchanfragen nach Vulnerabilität in 2004, die jedoch von 2004 bis etwa 2010 bis auf wenige Ausreißer abnimmt und sich bis 2015 der Anzahl an Suchanfragen nach Resilienz angleicht. 2015 übernimmt Resilienz und führt bis Ende 2017 leicht. Die Abbildung verdeutlicht auch, dass beide Konzepte zu Beginn der 2000er Jahre keine im Sprachgebrauch-etablierten Konzepte sind, sondern sich deren Nutzung zeitlich entwickelt. Die unterschiedlichen Verläufe an Suchanfragen, inklusive Annäherung und Überholung von Vulnerabilität durch Resilienz ab Ende 2015, veranschaulichen zudem die Relevanz der Untersuchung von Vulnerabilität und Resilienz als Paarung.

Im Rahmen der Suche nach Vulnerabilität wurde zudem vielfach nach „Vulnerability definition“ und „What is vulnerability“, also nach der Bedeutung und Definition des Konzepts,

<sup>48</sup> Eine Suche nach früheren Jahren ist nicht möglich.

nach „Vulnerability assessment“ und „Vulnerability management“, also nach Möglichkeiten Vulnerabilität fest- bzw. herzustellen sowie themenspezifisch nach „Security vulnerability“ und „Climate vulnerability“ gesucht. Ähnliches gilt für Resilienz, hier suchten die Google-Nutzenden am häufigsten nach „Definition resilience“ und „Resilience meaning“, nach „Building resilience“ und „Resilience training“, sowie nach „Climate resilience“ und „Disaster resilience“ (Google Trends, 2019). Diese Suchkombinationen zeigen nicht nur die Themenschwerpunkte dieser Konzepte, sondern auch den Bedarf herauszufinden, was diese und entsprechende Managementmaßnahmen bedeuten.

Um diese empirische Begründung für die Wissenschaft und speziell die Risikoforschung zu spezifizieren, eignet sich, wie auch im vorherigen Kapitel 6.2 zum historischen Rückblick, eine Darstellung der Anzahl von entsprechenden Artikeln der Risikoliteratur, die Vulnerabilität und Resilienz fokussieren und von 1960<sup>49</sup> bis 2017 erschienen sind<sup>50</sup>.

Abbildung 21 zeigt, dass die Verbreitung beider Konzepte bis in die 1990er Jahre in ihren Anfängen ist. Zudem stellt sich ab den 1990er Jahren der Vorsprung von Vulnerabilität gegenüber Resilienz im Kontext von Risiko heraus. Die Verbreitung von Resilienz vergrößert sich ab den 2000er Jahren und insbesondere ab den 2010er Jahren, wobei der Anstieg ab 2015 abflacht.

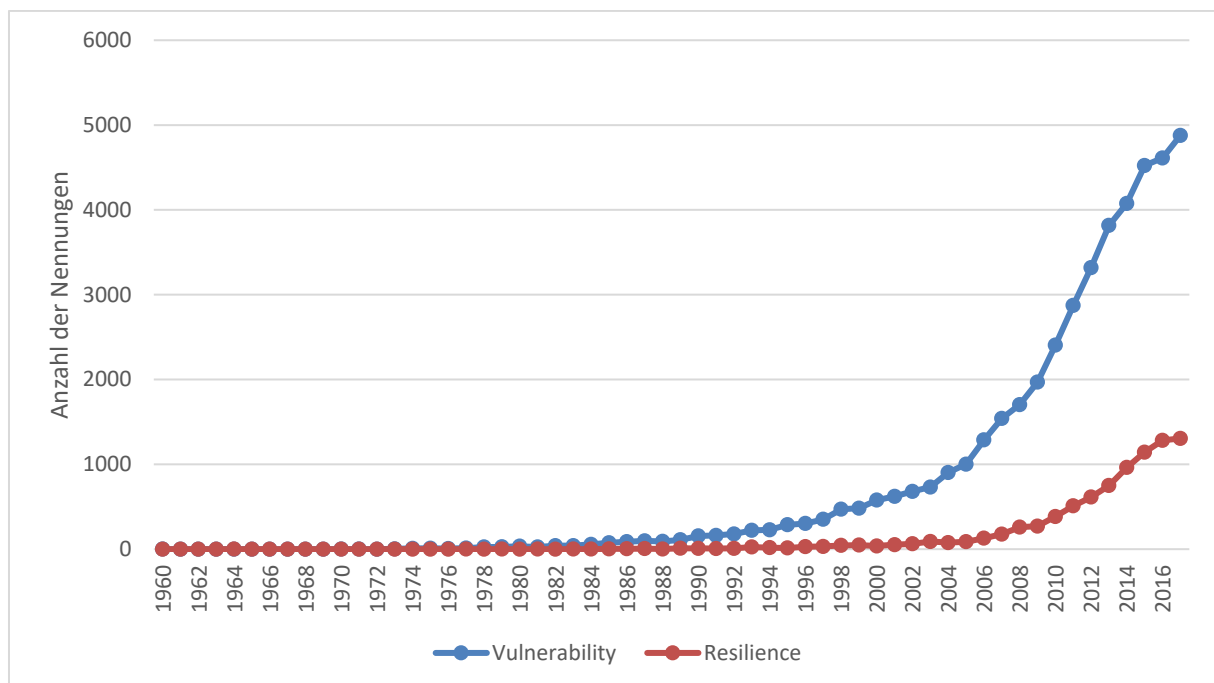


Abbildung 21. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1960-2017.

<sup>49</sup> Für die Vorjahre gibt es keine Ergebnisse.

<sup>50</sup> Suche nach Artikeln mit den jeweiligen Konzepten im Titel, Abstract und Schlagwörtern, gepaart mit dem Begriff „Risk“ ebenfalls in allen Feldern und sortiert nach Dokumentationsform „Artikel“, „Buch“ und „Buchkapitel sowie nach Veröffentlichungssprache „Englisch“ in der Datenbank Scopus.

Zur Veranschaulichung teilen Abbildungen 22 und 23 die zeitliche Entwicklung von 1960 bis 2017 in Abschnitte ein. Abbildung 22 zeigt, dass die Verbreitung von Vulnerabilität bereits ab den 1970er Jahren beginnt. Während Resilienz in diesen Jahren keine Bedeutung für den Risikodiskurs hat, steigt die Bedeutung von Vulnerabilität abgesehen leichter Schwankungen.

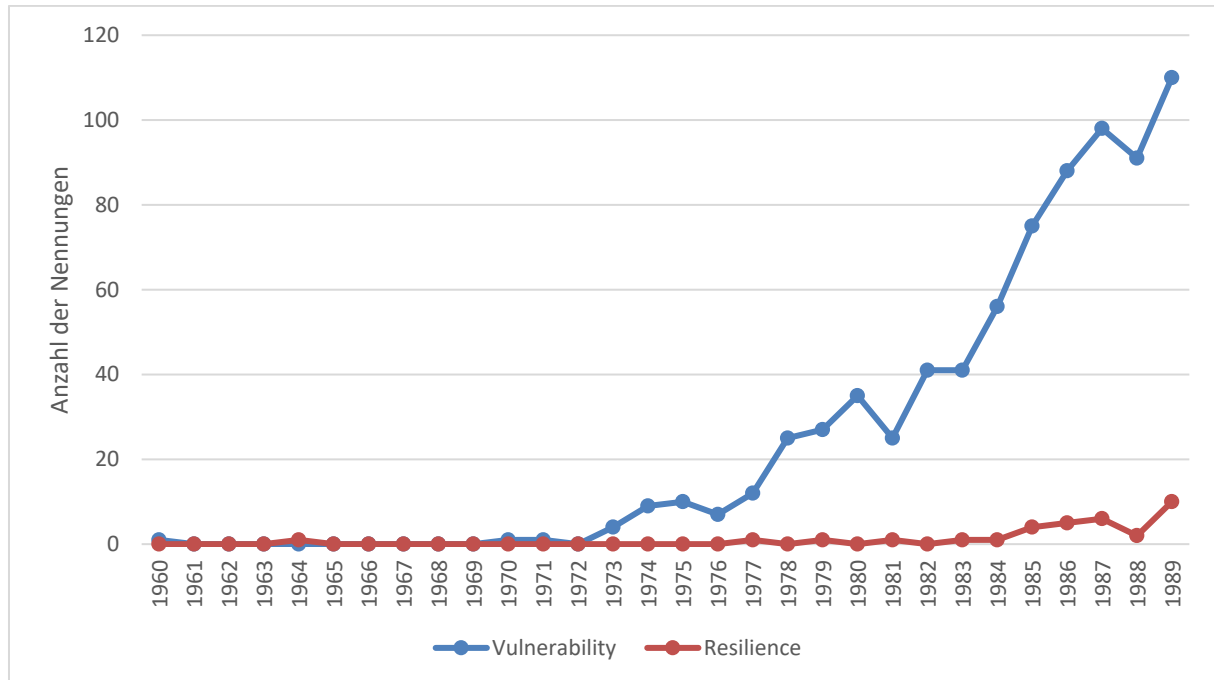


Abbildung 22. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1960-1989.

Auch in den 1990er Jahren führt Vulnerabilität den Vergleich an. Ab der Jahrtausendwende steigt die Verbreitung beider Konzepte im Risikodiskurs stark an, jedoch flacht der Anstieg beider, insbesondere von Resilienz, gegen 2015 ab (siehe Abbildung 23).

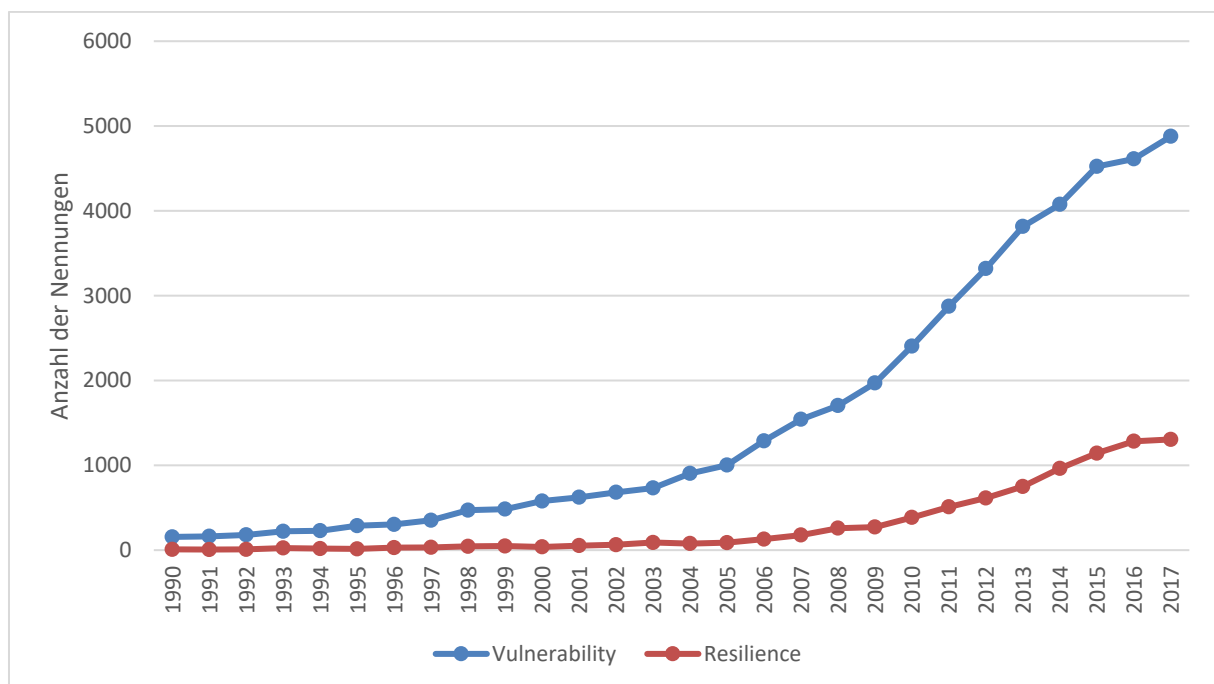


Abbildung 23. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung: 1990-2017.

Diese Entwicklungsverläufe unterstreichen die Ergebnisse der Recherche in Google Trends über die Relevanz von Vulnerabilität und Resilienz im Allgemeinen und betonen zudem die steigende Bedeutung beider Konzepte für die Risikoforschung im Speziellen.

Neben diesen empirischen Erklärungen finden sich, wie bereits u.a. in den Kapiteln 1.1 und 2.2-2.4 dargestellt, auch theoretische Erklärungen in Form wissenschaftlicher Auseinandersetzungen für die Auswahl der Konzepte. So diskutieren seit den 2010er Jahren eine Vielzahl an Artikeln die quantitative Karriere sowie die verschiedenen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz in Wissenschaft und Praxis und diskutieren ihre quantitative Nutzung und/oder inhaltliche Entwicklung (z.B. Alexander, 2013; Baban, 2014; Bonß, 2015; Fekete et al., 2014; Hosseini et al., 2016; Taubenböck & Geiß, 2014). So stellen z.B. Park et al. (2013) den Anstieg der quantitativen Nutzung von Resilienz in Ökologie und Biologie sowie Ingenieurwissenschaften, Physik und Mathematik dar. Brand und Jax (2007) analysieren die verschiedenen, über die Zeit entwickelten inhaltlichen Verständnisse von Resilienz (deskriptiv, normativ und hybrid) und schlagen vor, das Konzept als Brückenkonzept für interdisziplinäre Kommunikation zu nutzen. Für Vulnerabilität zeichnen Giupponi und Biscaro (2015) die quantitative Verbreitung im Kontext von Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung nach und Birkmann (2005) entwickelt eine Systematik zur Darstellung der verschiedenen inhaltlichen Verständnisse von Vulnerabilität (von intrinsisch bis multidimensional). In den letzten Jahren werden die Konzepte vermehrt nicht nur getrennt voneinander, sondern auch in Kombination mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten diskutiert. Eine inhaltliche Verknüpfung beider Konzepte findet sich bei Miller et al. (2010), während Janssen et al. (2006) sowie aktualisiert Janssen (2007) darstellen, welche Publikationen und wissenschaftliche Fachzeitschriften maßgeblich zur jeweiligen Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz beitrugen. Fekete et al. (2014) diskutieren die Nutzung der Konzepte im Kontext praktischer Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung und ihre möglichen Vor- und Nachteile für diese Anwendungsfelder.

Werden diese empirischen und theoretischen Beispiele mit den wesentlichen Aussagen der theoretischen Ausgangskonzepte aus den Kapiteln 2 und 3, kombiniert, untermauern sie die Relevanz von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in der Risikoforschung, die sich nicht nur zeitlich, sondern auch inhaltlich entwickelt und verbreitet haben.



### 6.3 Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz

Das folgende Teilkapitel stellt die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion der Vulnerabilität und Resilienz als Trend der Risikoforschung dar, die auf dem in Kapitel 5 vorgestellten Forschungsdesign und dem in 6.1 entwickelten Bezugsrahmen in Form von Rekonstruktionskriterien basiert. Tabelle 12 stellt den Bezugsrahmen aus Kapitel 6.1 noch einmal dar.

Tabelle 12

*Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion*

<b>Entwicklungsphasen</b>	1. Perspektiv-spezifischer Entwicklungsstart	2. Perspektiv-spezifische Weiterentwicklung und Verbreitung	3. Perspektiv-übergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung	4. Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg
<b>Quantitative Rekonstruktion</b>	Zeitliche und räumliche Dynamik der Entwicklung und Verbreitung der Konzepte innerhalb der Risikoforschung			
<b>Qualitative Rekonstruktion</b>	Ursprüngliches perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Weiterentwickeltes perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Eingang des perspektiv-spezifischen Verständnisses in andere Perspektiven und gegenseitige Beeinflussung	Entwicklung eines perspektiv-übergreifenden Verständnisses

Die quantitative Rekonstruktion in Kapitel 6.3.1 dient der Beantwortung der *ersten Forschungsfrage* nach der quantitativ-zeitlichen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren Perspektiven von 1973 bis 2017.

Auf Basis der in Kapitel 5.1 vorgestellten Literaturzählung beschreibt sie zunächst die Entwicklung und Verbreitung von jeweils Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt sowie in ihren verschiedenen Perspektiven (Kapitel 6.3.1.1 und Kapitel 6.3.1.2 sowie Anhang A und B). Die Beschreibung ist für Vulnerabilität und Resilienz gleich strukturiert: Zunächst wird die Verbreitung des jeweiligen Konzepts in der Risikoforschung

insgesamt dargestellt (Kapitel 6.3.1.1.1 bzw. 6.3.1.2.1), dann folgt ein Vergleich der Verbreitung in den verschiedenen Perspektiven (Kapitel 6.3.1.1.2 bzw. 6.3.1.2.2), der wiederum die Vorstellung der Verbreitung in den verschiedenen Perspektiven gliedert. Diese Einzelauswertung findet sich für Vulnerabilität im Anhang A und für Resilienz im Anhang B. Anschließend wird diese Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt (Kapitel 6.3.1.3.1) sowie in den einzelnen Risikoperspektiven miteinander verglichen (6.3.1.3.2 bis 6.3.1.3.10).

Jeder dieser Beschreibungen und Vergleiche präsentiert eine Vielzahl an Zeitleisten, die die Entwicklung und Verbreitung der beiden Konzepte darstellen. Damit diese in Kapitel 7.1 in die vier Entwicklungsphasen des Bezugsrahmens (siehe Tabelle 12 auf der vorherigen Seite) eingeordnet werden können, stellt die quantitative Rekonstruktion diese Zeitleisten nicht nur für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973 bis 2017 dar, sondern teilt sie in verschiedene Zeitabschnitte ein, die diesen Entwicklungsphasen entsprechen.

Die qualitative Rekonstruktion in Kapitel 6.3.2 stellt die Erkenntnisse zur *zweiten Forschungsfrage* nach der qualitativ-inhaltlichen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017 vor.

Sie beschreibt die inhaltliche (Weiter-)Entwicklung der Konzepte in den verschiedenen Risikoperspektiven und strukturiert diese Beschreibung mittels der in Kapitel 5.2 vorgestellten Untersuchungskategorien: 1. Leitperspektive(n), 2, Thematischer Schwerpunkt, 3. Nutzungsansatz: theoretisch/ methodisch/ praktisch, 4. Nennung des Gegenübers, 5. Angabe von Definitionen, 6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis. Wie auch die quantitative Rekonstruktion, berücksichtigt die qualitative Rekonstruktion die vier Entwicklungsphasen des Bezugsrahmens und stellt für jede der sechs Untersuchungskategorien Besonderheiten heraus, die diesen vier Entwicklungsphasen entsprechen.

### 6.3.1 Quantitative Rekonstruktion

#### 6.3.1.1 Vulnerabilität

##### 6.3.1.1.1 Risikoforschung insgesamt

Die Nutzung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt steigt im Verlauf von 1973 von 2017 stark und erlebt in diesem Anstieg nur leichte Schwankungen. Ab den 1990er Jahren bis 2014 steigt die Verbreitung besonders stark, ab 2014 verlangsamt sie sich trotz eines weiteren leichten Anstiegs (siehe Abbildung 24).

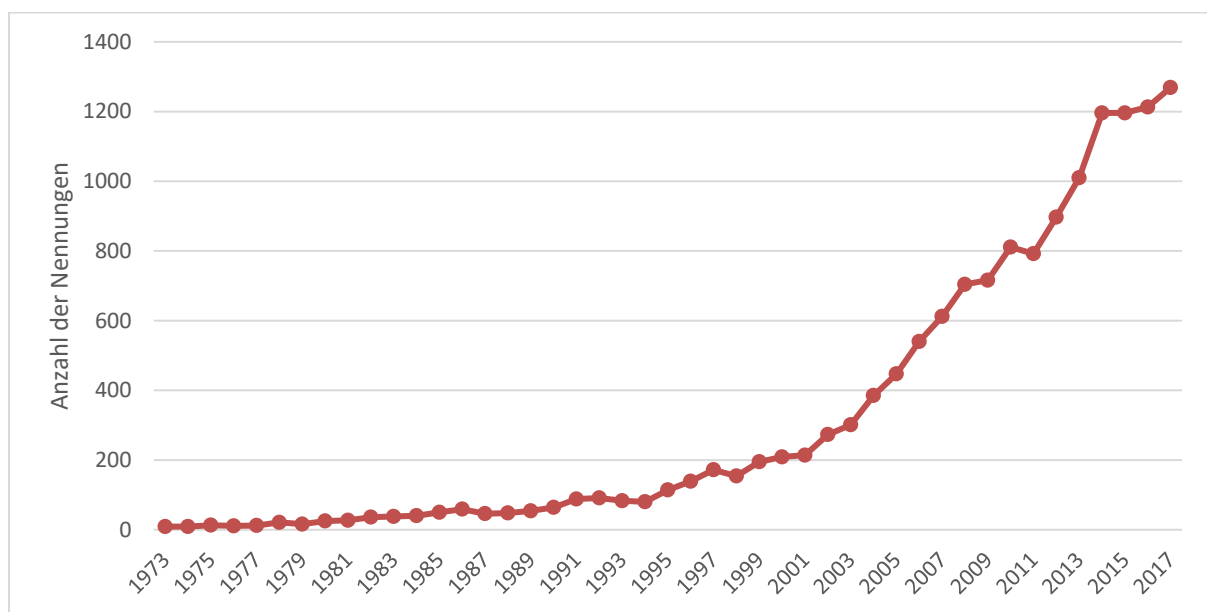


Abbildung 24. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017.

Tabelle 13 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität in der gesamten Risikoforschung pro Untersuchungsjahr und markiert grundlegende Entwicklungsschritte, die in den Abbildungen 25 bis 27 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 13

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung*

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
9	9	13	11	12	21	16	25	27	36	38	40	50
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
59	46	48	54	64	88	91	83	80	114	139	172	154
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
195	209	214	273	301	385	447	540	612	704	716	811	792
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
897	1010	1196	1196	1213	1269							

Bis etwa Mitte der 1990er Jahre ist die Verbreitung des Konzepts in der Risikoforschung in ihren Anfängen, bis 1984 wird Vulnerabilität maximal in 50, bis 1994 in maximal 80 Titeln wissenschaftlicher Publikationen der Risikoforschung pro Jahr genannt. Die Verbreitung unterliegt in diesen Anfangsjahren leichten Schwankungen, steigt aber insgesamt über die Jahre an (siehe Abbildung 25).

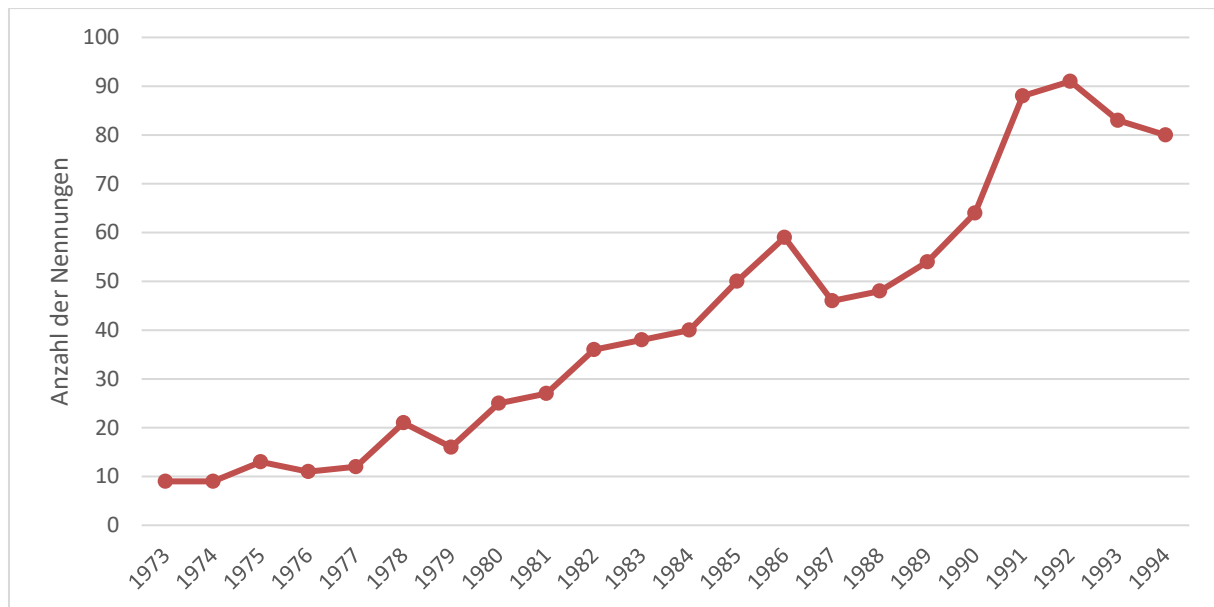


Abbildung 25. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1994.

Wie Abbildung 26 zeigt, lösen sich ab 1994 diese Schwankungen nahezu auf und, außer von 1997 auf 1998, steigt die Nutzung von Vulnerabilität bis 2010 stark und ohne Unterbrechungen an. Z.B. verdoppelt sich die Nutzung von 1994 bis 1999, von 2000 bis 2005 sowie von 2005 bis 2010.

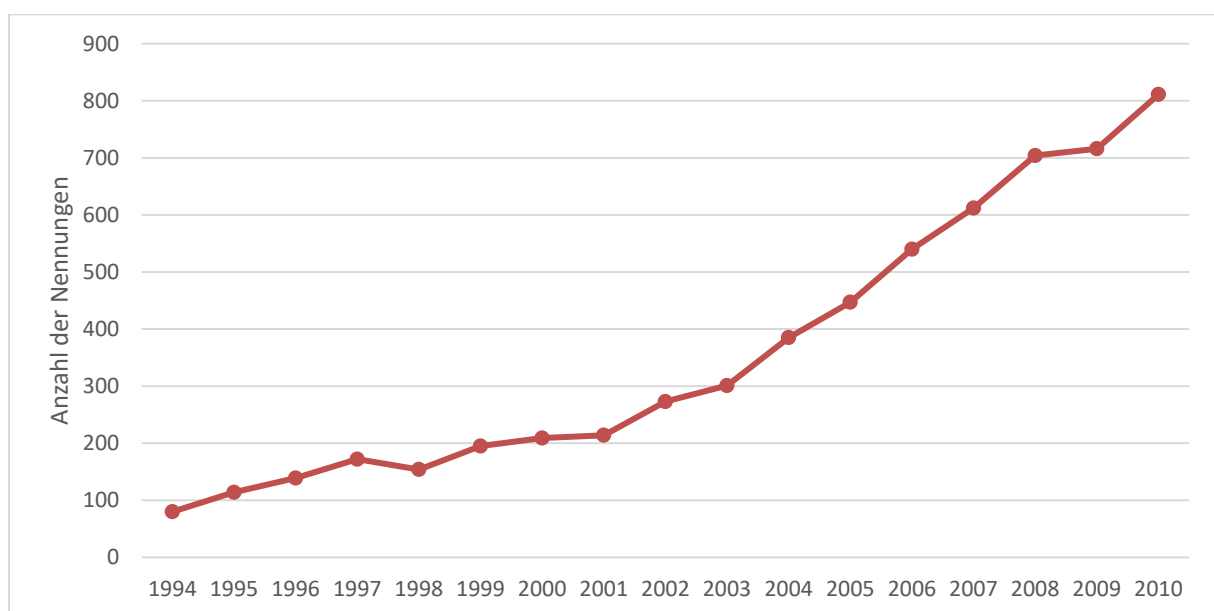


Abbildung 26. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 1994-2010.

Einen leichten Abschwung erfährt die Verbreitung des Konzepts von 2010 bis 2011, ab 2011 steigt sie jedoch bis 2014 durchgängig an und ab 2013 nennen mehr als 1000

Veröffentlichungen der Risikoforschung Vulnerabilität im Titel. Ab 2014 ändert sich der Diffusionsverlauf und die Verbreitung scheint vorerst gesättigt. So ändert sich von 2014 bis 2016 die Nutzung kaum, 2017 steigt sie nur sehr gering an (siehe Abbildung 27).

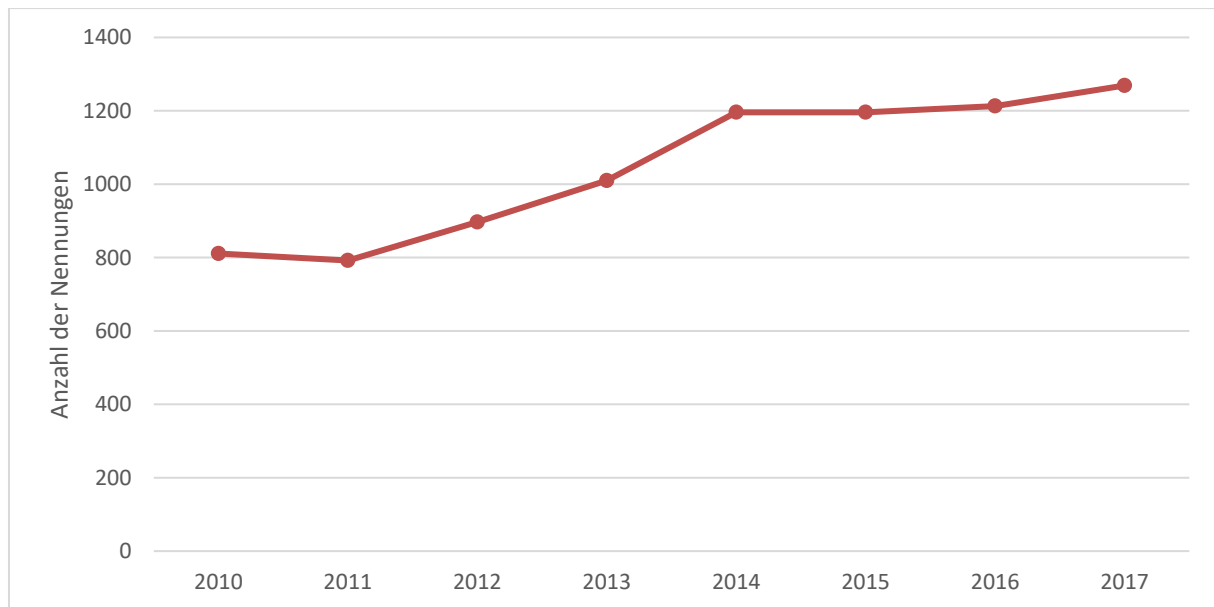


Abbildung 27. Verbreitung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt: 2010-2017.

### 6.3.1.1.2 Vergleich zwischen Risikoperspektiven

Wird diese Entwicklung nach den verschiedenen Risikoperspektiven unterschieden, zeigt sich bis Beginn der 1990er ein homogenes Bild. Ab 1990 deutet sich die verhältnismäßig geringe Verbreitung von Vulnerabilität in der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Perspektive an, die sich in den Folgejahren bestätigt. Für die anderen Perspektiven ergibt sich in dieser Gesamtbetrachtung erst ab Beginn der 2000er Jahre ein klareres Bild, so führen ingenieurwissenschaftliche, ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Risikobetrachtungen im Kontext von Vulnerabilität, während sich medizinische und psychologische Themen im Mittelfeld bewegen. Zum Untersuchungsende steigt allein die Verbreitung von Vulnerabilität in der ingenieurwissenschaftlichen und ökologischen Risikoperspektive, in allen anderen Perspektiven sinkt sie (siehe Abbildung 28).

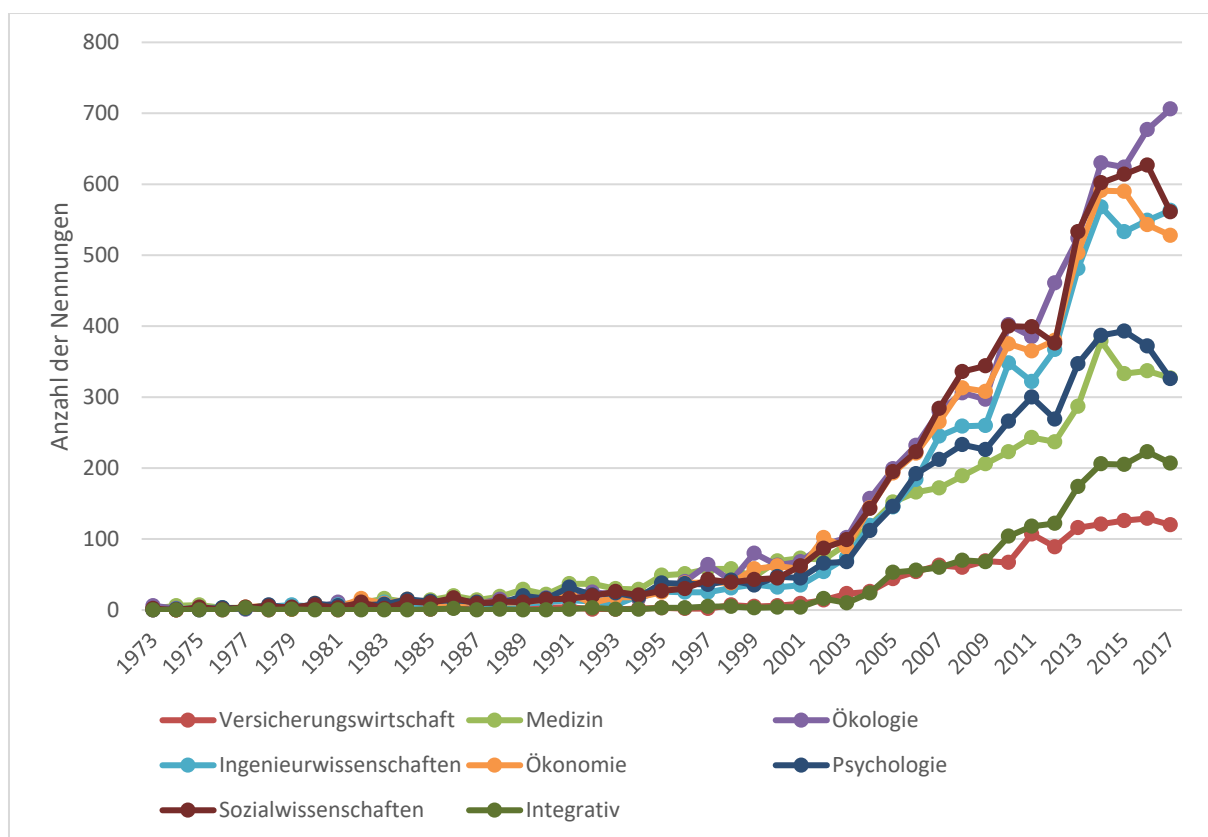


Abbildung 28. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017.

Eine Aufteilung der zeitlichen Gesamtbetrachtung in verschiedene Jahresbereiche ermöglicht eine detailliertere Beschreibung der Entwicklungsverläufe.

Für den Zeitraum von 1973 bis etwa 2000 bestätigt sich aufgrund des unklaren Bilds des Nutzungsverhaltens, dass die Verbreitung des Konzepts in allen Risikoperspektiven in ihren Anfängen steckt (siehe Abbildung 29). Allerdings deutet sich bereits zu diesem Zeitpunkt die vergleichsweise geringe Nutzung von Vulnerabilität in der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive an, die sich auch in allen Folgejahren bestätigt (siehe Abbildung 30 und 31). Für die anderen Risikoperspektiven lässt sich für diesen Zeitraum kein eindeutiges Bild erkennen, allein die medizinische und teilweise auch die ökologischen Risikoperspektive scheinen zu den Hauptnutzern zu gehören, die ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive bewegt sich durchweg im Mittelfeld.

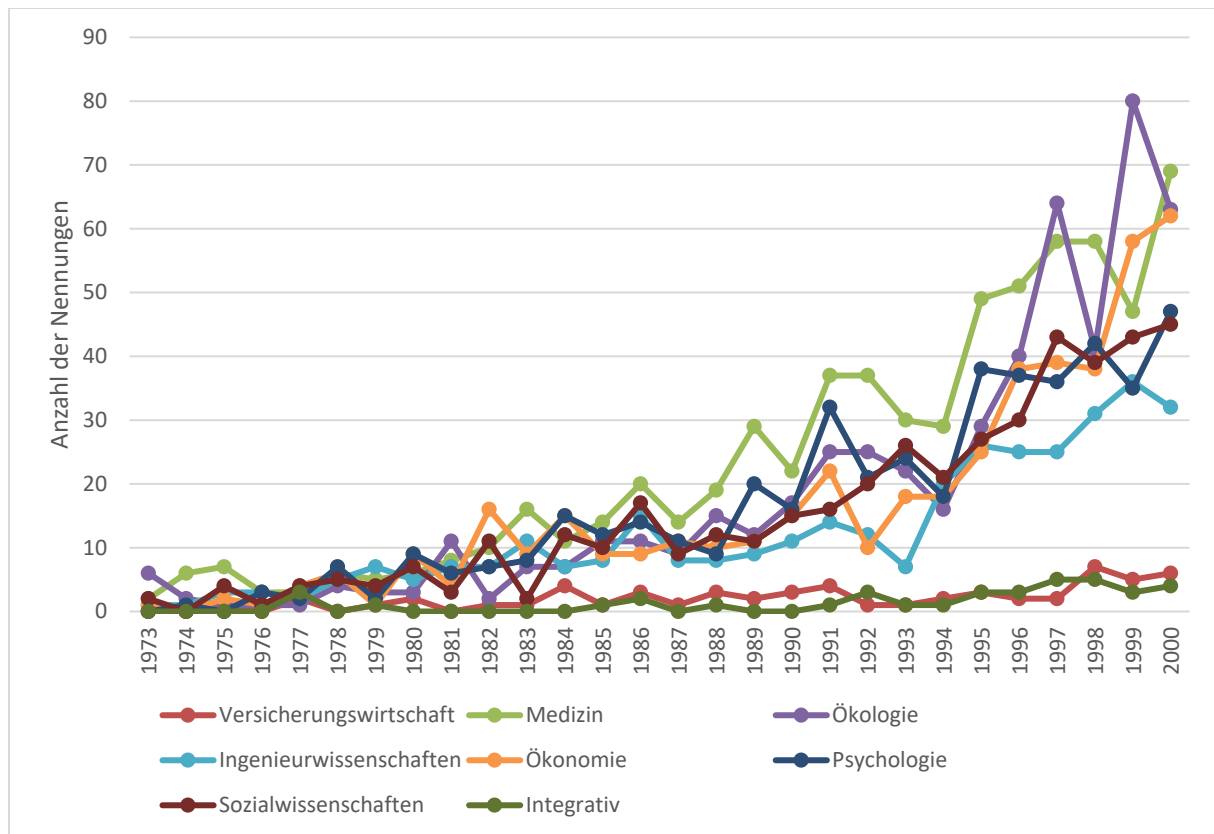


Abbildung 29. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2000.

Die geringe Nutzung von Vulnerabilität in der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive setzt sich auch von 2000 bis 2011 fort. Ab etwa 2006 bestätigt sich, dass sich die psychologische Risikoperspektive im Mittelfeld bewegt und auch die medizinische Risikoperspektive gehört nach ihrer Vorreiterrolle in den Vorjahren ab diesem Zeitpunkt im Mittelfeld. Zudem kristallisieren sich ab diesem Zeitpunkt die ingenieurwissenschaftliche, ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive als Vorreiter in der Nutzung und Verbreitung von Vulnerabilität heraus (siehe Abbildung 30).

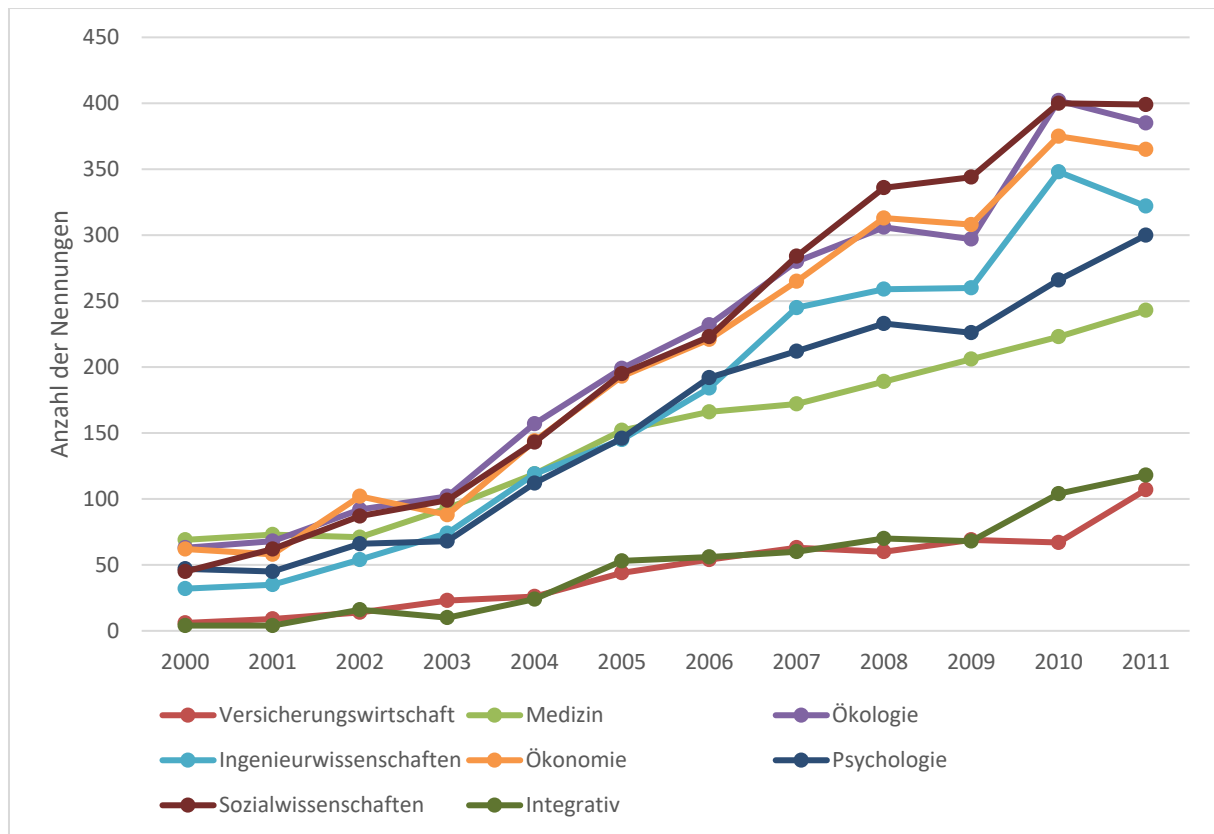


Abbildung 30. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2011.

Von 2011 bis 2017 bestätigt sich das Bild aus den Vorjahren. Während sich bis Untersuchungsende 2017 die integrative und versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive im unteren und die medizinische und psychologische Risikoperspektive im mittleren Bereich der Nutzung von Vulnerabilität bewegen, etablieren sich die ingenieurwissenschaftliche, ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive als Vorreiter in der Nutzung und Verbreitung von Vulnerabilität.

Während sich zum Ende der Untersuchung die Anzahl der Verknüpfungen von Vulnerabilität mit jeweils ingenieurwissenschaftlichen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Risikothemen im Vergleich zu den anderen Perspektiven stark ähnelt, setzt sich die ökologische Risikoperspektive im Vergleich durch und ist 2017 die größte Nutzerin von Vulnerabilität (siehe Abbildung 31).



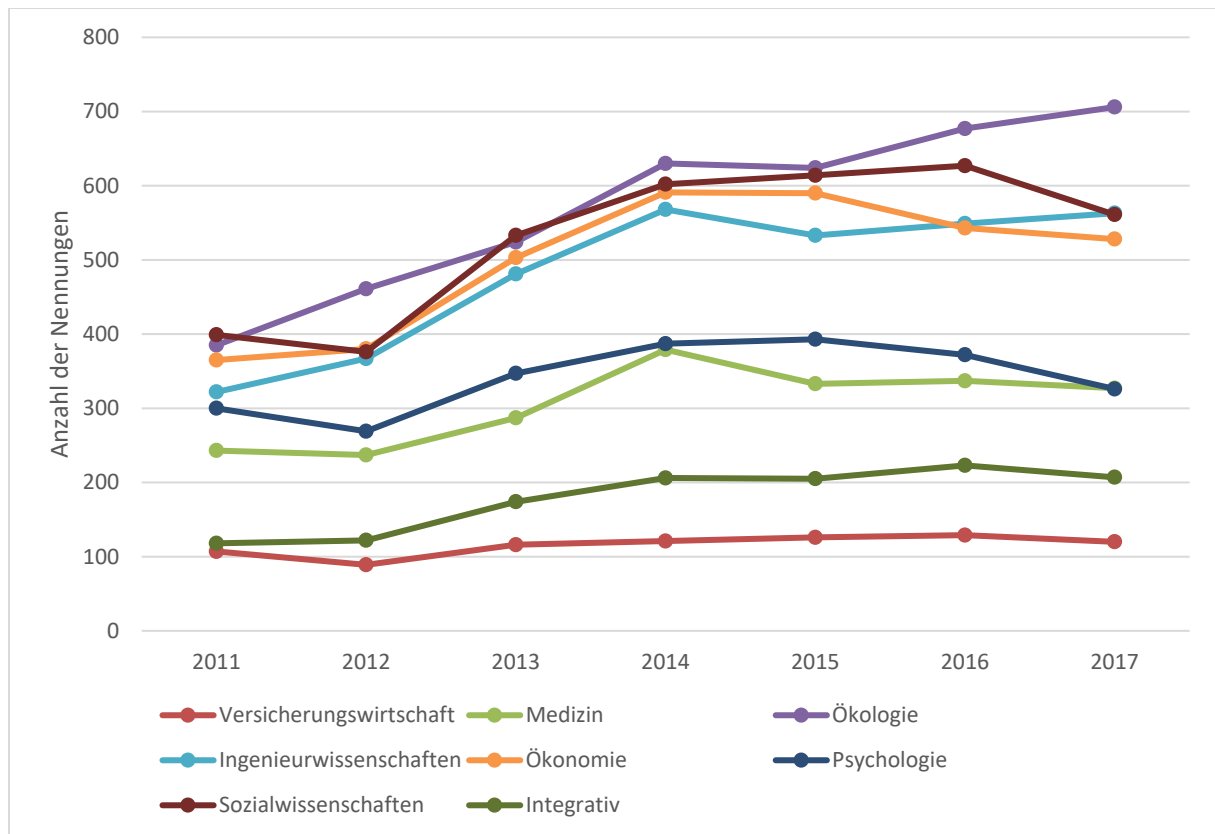


Abbildung 31. Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2011-2017.

Vor diesem Hintergrund lässt sich die Nutzung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven in drei Gruppen unterteilen, die in Tabelle 14 aufgelistet und pro Gruppe alphabetisch sortiert sind.

Tabelle 14

*Risikoperspektivspezifische Nutzergruppen von Vulnerabilität*

Nutzergruppe	Risikoperspektive
1	Integrativ Versicherungswirtschaft
2	Medizin Psychologie
3	Ingenieurwissenschaften Ökologie Ökonomie Sozialwissenschaften

Die erste Nutzergruppe besteht aus der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive, denn Vulnerabilität wird, wie in den vorherigen Zeitleisten verdeutlicht, im Gesamtzeitraum und im Vergleich zu den anderen Perspektiven am wenigsten in diesen Perspektiven genutzt. Bis 2009 erlebt die jeweilige Nutzungsanzahl der zwei Perspektiven

einen ähnlichen Verlauf, danach wächst die Verknüpfung von Vulnerabilität mit integrativen Risikothemen jedoch weitaus stärker als die mit versicherungswirtschaftlichen Risikothemen.

Die *zweite Gruppe* mit den Risikoperspektiven Medizin und Psychologie kristallisiert sich ab etwa 2006 heraus. Die Verbreitung des Konzepts erlebt in beiden Perspektiven bis 2014 bzw. 2015 einen ähnlich starken Anstieg.

Die *dritte Nutzergruppe*, bestehend aus den Risikoperspektiven Ingenieurwissenschaften, Ökologie, Ökonomie und Sozialwissenschaften stellt sich über den gesamten Untersuchungszeitraum und besonders ab Beginn der 2010 als Vorreiterin in der Nutzung von Vulnerabilität dar. Jedoch zeigen sich in den letzten Untersuchungsjahren auch in dieser Nutzergruppe Unterschiede. Auf der einen Seite steigt die Verknüpfung von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen und ökologischen Risikothemen, außer jeweils einem leichten Abschwung von 2014 auf 2015, bis einschließlich 2017 von Jahr zu Jahr. Auf der anderen Seite steigt die Nutzung des Konzepts im Kontext ökonomischer und sozialwissenschaftlicher Risikothemen bis etwa 2015, abgesehen weniger Schwankungen um 2010 ebenfalls von Jahr zu Jahr an, fällt jedoch 2016 ab.









Ein genaueres Bild der Nutzergruppen und ihrer zeitlichen Entwicklung ergibt sich aus Tabelle 15 (siehe folgende Seite), die die Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven hinsichtlich ihrer Nutzung von Vulnerabilität pro Jahr angibt (Platz 1 = meiste Nutzung, Platz 8 = geringste Nutzung). Sie erleichtert auch die Betrachtung der Anfangsjahre der Untersuchung, für die die Zeitreihen zur Verbreitung von Vulnerabilität in den unterschiedlichen Risikoperspektiven ein eher heterogenes Bild zeigen.

Tabelle 15

*Jährliche Platzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität*

Risikoperspektive	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Versicherungswirtschaft	4	4	5	3	3	5	6	6	7	6	7	5	7	7	5	7	6	6
Integrativ	4	4	6	3	2	5	6	7	7	7	8	6	7	8	6	8	7	7
Medizin	2	1	1	1	2	2	2	3	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1
Psychologie	4	3	6	1	3	1	5	1	4	4	4	1	2	4	2	5	2	3
Ingenieurwissenschaften	3	3	3	1	3	3	1	4	3	4	2	4	6	3	4	6	5	5
Ökologie	1	2	5	2	4	4	4	5	1	5	5	4	3	5	3	2	3	2
Ökonomie	3	4	4	2	1	2	6	1	5	1	3	1	5	6	2	4	4	4
Sozialwissenschaften	2	4	2	2	1	3	3	2	6	2	6	2	4	2	3	3	4	4
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Versicherungswirtschaft	7	8	7	6	7	8	8	7	7	7	7	8	7	6	8	8	7	8
Integrativ	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	7	8	7	7	7	8	7
Medizin	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	4	3	4	4	6	6	6
Psychologie	2	3	3	4	2	4	5	2	6	4	5	5	6	5	5	4	5	5
Ingenieurwissenschaften	6	5	6	3	5	6	6	6	5	6	6	6	5	4	6	5	4	4
Ökologie	3	2	4	5	3	2	1	3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	3
Ökonomie	4	6	5	4	6	3	4	5	2	3	4	1	4	2	3	3	3	2
Sozialwissenschaften	5	4	2	2	4	5	3	4	4	5	3	3	2	3	2	2	1	1

Risikoperspektive	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Versicherungswirtschaft	7	8	8	8	7	8	8	8	8
Integrativ	8	7	7	7	8	7	7	7	7
Medizin	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Psychologie	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Ingenieurwissenschaften	4	4	4	4	4	4	4	3	2
Ökologie	3	1	2	1	2	1	1	1	1
Ökonomie	2	3	3	2	3	3	3	4	4
Sozialwissenschaften	1	2	1	3	1	2	2	2	3

Legende	
Platz 1	
Platz 2	
Platz 3	
Platz 4	
Platz 5	
Platz 6	
Platz 7	
Platz 8	

Basierend auf Tabelle 15 fasst Tabelle 16 die Anzahl der jeweiligen Platzierungen der Risikoperspektiven über den gesamten Untersuchungszeitraum zusammen und verdeutlicht, wo sich die einzelnen Perspektiven im Vergleich zu den anderen insgesamt von 1973 bis 2017 bewegen.

Tabelle 16

*Gesamtplatzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität*

Platzierung	1	2	3	4	5	6	7	8
Versicherungswirtschaft	0	0	2	2	4	7	16	14
Integrativ	0	1	1	2	1	4	24	12
Medizin	19	6	5	3	1	11	0	0
Psychologie	4	6	5	9	17	4	0	0
Ingenieurwissenschaften	2	2	9	14	7	11	0	0
Ökologie	14	12	8	5	6	0	0	0
Ökonomie	5	8	12	12	4	4	0	0
Sozialwissenschaften	6	16	10	8	3	2	0	0

Tabelle 15 (siehe Seite 137 bis 138) unterstreicht, dass sich die drei identifizierten risikoperspektivspezifischen Nutzergruppen von Vulnerabilität aus Tabelle 14 (siehe Seite 135) vor allem ab den 2000er Jahren bzw. ab den 2010er Jahren herauskristallisieren, die vorherigen Jahre jedoch ein anderes Bild zeigen.

So wird Vulnerabilität bis 2001 vorrangig mit medizinischen Risikothesen verknüpft und von 1973 bis 2001 nimmt die Medizin insgesamt 19mal den ersten Platz ein. Ab 2002 verliert sie trotz ihres weiteren Anstiegs diese vordere Platzierung und erreicht von 2005 bis 2017 elfmal den sechsten Platz. Ab diesem Zeitraum bestätigt sich ihre Zuordnung zur *zweiten Nutzergruppe*, denn der Anstieg in Ingenieurwissenschaften, Ökologie, Ökonomie und Sozialwissenschaften übersteigt bei Weitem den ihren.

Für das zweite Mitglied in der *zweiten Nutzergruppe*, die Psychologie, ergibt sich bis zu Beginn der 2000er Jahre ein heterogenes Bild. Am häufigsten belegt sie bis dahin den zweiten bis vierten Platz, ab 2000 steht auch ihr weiterer Anstieg in keinem Verhältnis zu den hohen Anstiegen in Ingenieurwissenschaften, Ökologie, Ökonomie und Sozialwissenschaften und sie belegt von 2000 bis 2017 insgesamt 15mal den fünften Platz, was ihre Zuordnung zur zweiten Nutzergruppe bestätigt.

Auch der Eindruck aus den Zeitreihen und die entsprechende Identifizierung der *ersten Nutzergruppe* aus Tabelle 14 finden sich in diesen Aufstellungen wieder. So wird Vulnerabilität während des gesamten Untersuchungskontexts am wenigsten im Kontext

versicherungswirtschaftlicher und integrativer Betrachtungen genutzt. Beide Perspektiven erreichen trotz Anstiege ab 1995 jeweils entweder den siebten oder achten Platz. Ihre jeweilige leicht höhere Platzierung in den Vorjahren mag auch an der in diesem Zeitraum, perspektivübergreifenden unsteten Entwicklung von Vulnerabilität liegen (siehe Tabelle 15).

Mit Blick auf die *dritte Nutzergruppe*, bestehend aus Ingenieurwissenschaften, Ökologie, Ökonomie und Sozialwissenschaften, erreicht kein Mitglied von 1973 bis 2017 den vorletzten und letzten Platz, allerdings ist ihre Vorreiterrolle für die Konzept-Nutzung ab den 2000er Jahren in den Vorjahren nur teilweise zu erkennen. Die Verknüpfung von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen Risikothemen ist bis 2007 im Vergleich zu den anderen Risikoperspektiven eher gering und erst ab 2007 erreicht die ingenieurwissenschaftliche Perspektive den vierten Platz, den sie bis 2015 beibehält. So liegen ihre meisten Platzierungen über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg im Mittelfeld. In 2016 und 2017 steigt sie auf den dritten bzw. zweiten Platz auf und löst 2017 die mehrheitlich vorne liegende sozialwissenschaftliche Perspektive ab (siehe Tabelle 15). Für die Ökonomie ergibt sich bis 2004 ein heterogenes Bild, erst ab 2004 verstetigt sich ihre Platzierung. So schwankt die Nennung von Vulnerabilität im Kontext ökonomischer Betrachtungen von 2004 bis 2015 zwischen dem dritten und zweiten Platz, 2016 und 2017 nimmt sie jeweils den vierten Platz ein. Wie auch für die Ökonomie verläuft die Konzept-Entwicklung in der Ökologie in den Anfangsjahren heterogen, allerdings kristallisiert sich bereits 1987 ihre Vorreiterrolle heraus. Abgesehen von einer fünften Platzierung in 1994 erreicht sie seit 1987 stets die vorderen Plätze, von 1995 bis 2017 verwendet sie Vulnerabilität im Vergleich zu den anderen Risikoperspektiven zwölfmal bzw. siebenmal am häufigsten bzw. zweithäufigsten. Von 2014 bis 2017 belegt sie durchgehend den ersten Platz. Wie Tabelle 16 zeigt, liegt sie im Vergleich zu den anderen Perspektiven über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg am häufigsten auf den vorderen Plätzen. Die Verknüpfung von Vulnerabilität mit sozialwissenschaftlichen Risikothemen bewegt sich bis 2000 im oberen Mittelfeld, von 1987 bis 2000 erreicht diese Perspektive nur viermal den fünften bzw. sechsten Platz. Ab 2001 bis 2017 bewegt sie sich meist zwischen Platz eins und drei, fünfmal erreicht sie jeweils den dritten und ersten Platz, siebenmal den zweiten Platz. Ab 2014 verringert sich ihre Platzierung und 2017 rückt erstmals seit 1984 die ingenieurwissenschaftliche Perspektive vor sie.

Nach der Darstellung der Nutzung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt und damit perspektivübergreifend sowie dem Vergleich zwischen den einzelnen Perspektiven findet sich in Anhang A die ausführliche Darstellung der Diffusion des Konzepts für jede einzelne Risikoperspektive.

### 6.3.1.2 Resilienz

#### 6.3.1.2.1 Risikoforschung insgesamt

Die Verbreitung des Resilienz-Konzepts steigt in der Risikoforschung insgesamt im Verlauf von 1973 von 2016 stark an. 2017 sinkt die Verbreitung allerdings zum ersten Mal seit Beginn der 2000er Jahre auf den Stand von 2015 (siehe Abbildung 32).

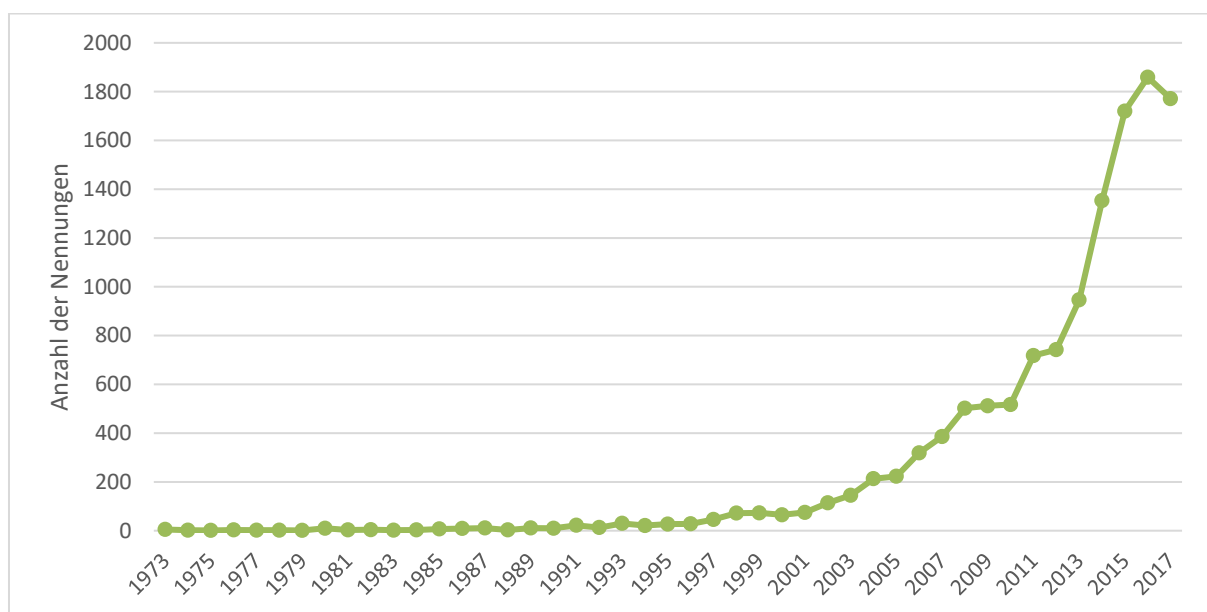


Abbildung 32. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017.

Tabelle 17 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Resilienz in der gesamten Risikoforschung pro Jahr und markiert Auffälligkeiten, die in den Abbildungen 65 bis 67 ausgeführt werden.

Tabelle 17

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung*

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
5	2	1	3	2	2	1	10	3	4	2	3	7
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
9	11	3	11	10	22	13	30	21	27	28	46	72
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
73	65	75	114	145	213	223	319	386	502	512	517	718
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
742	946	1353	1720	1859	1771							

Bis 1994 ist die Verbreitung des Konzepts in der Risikoforschung in ihren Anfängen, Resilienz wird bis 1980 maximal zehnmal pro Jahr und bis 1993 maximal 30mal pro Jahr in Titeln wissenschaftlicher Publikationen der Risikoforschung genannt und die Verbreitung

unterliegt im Verlauf dieser Jahre teilweise leichten, jedoch z.B. von 1979 bis 1981 oder von 1988 bis 1994 auch stärkeren Schwankungen (siehe Abbildung 33).

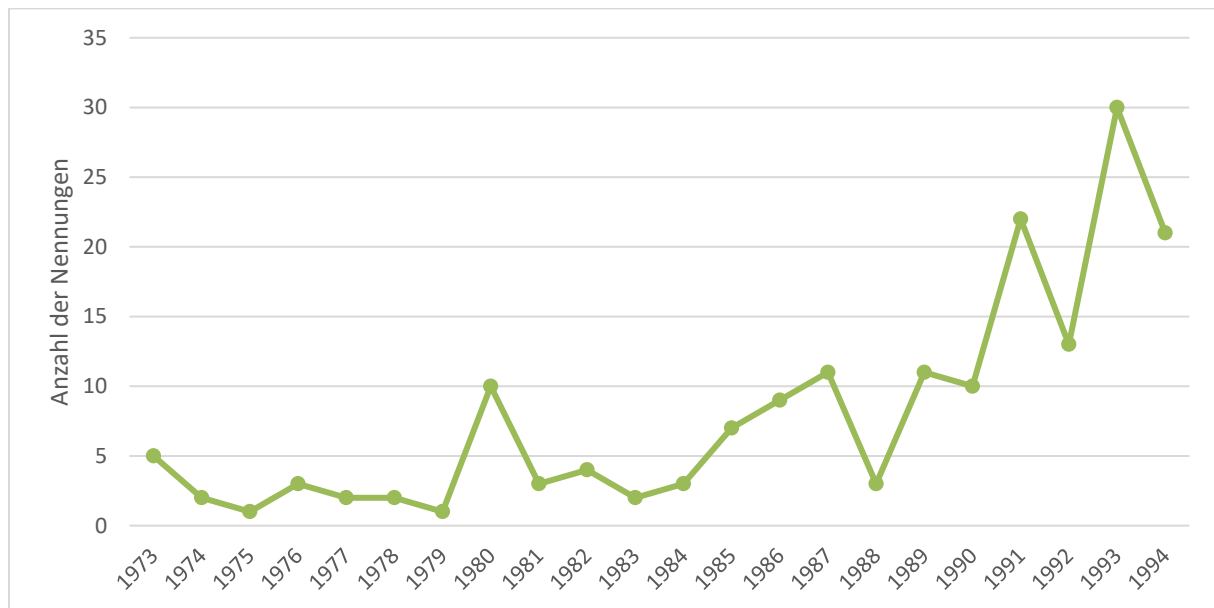


Abbildung 33. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1994.

Ab 1994 bis 2012 steigt die Nennung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt stark an und lässt die vielen Schwankungen der Vorjahre hinter sich. Von 1995 auf 1996 und 1998 auf 1999 sind die Anstiege minimal, von 1996 auf 1998, von 2007 bis 2008 und auch 2010 bis 2011 im Gegensatz besonders hoch (siehe Abbildung 34).

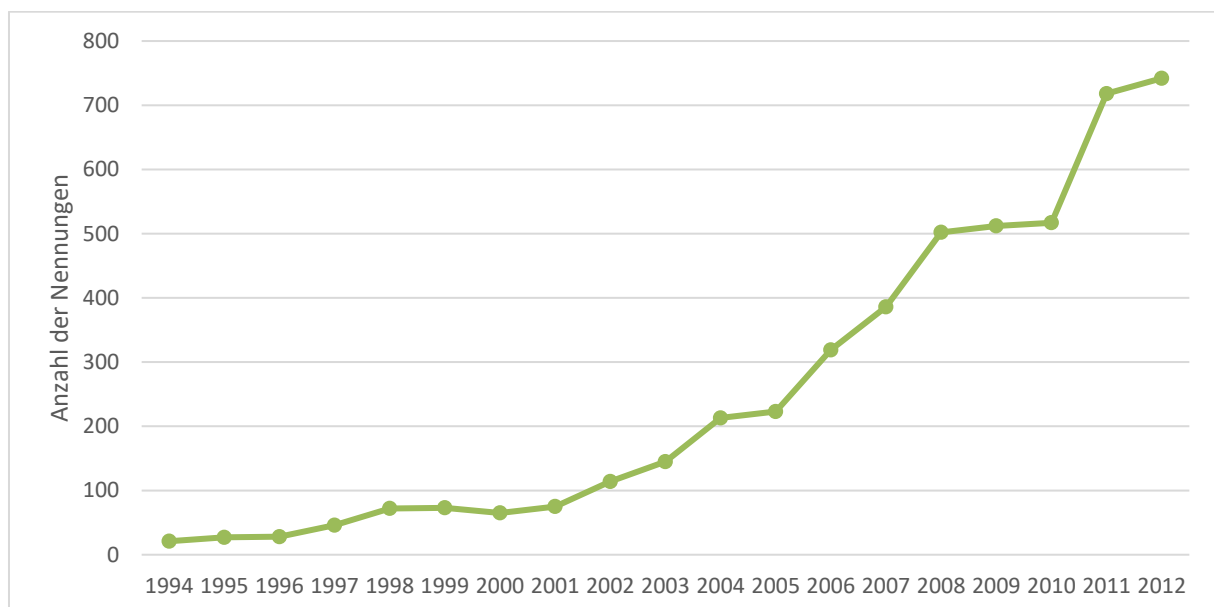


Abbildung 34. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1994-2012.

2012 setzt sich die erfolgreiche Verbreitung von Resilienz weiter fort. Im Besonderen von 2013 bis 2015 wächst die Anzahl der Nennungen des Konzepts fast linear jährlich um etwa 400 und von 2012 auf 2015 ist die Anzahl um etwa 1000 gestiegen. Von 2015 auf 2016 verringert sich dieser Anstieg jedoch und von 2016 auf 2017 erlebt die Diffusion zum ersten



Mal seit 2001 einen Abschwung. Dies weist auf eine Sättigung der Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt hin (siehe Abbildung 35).

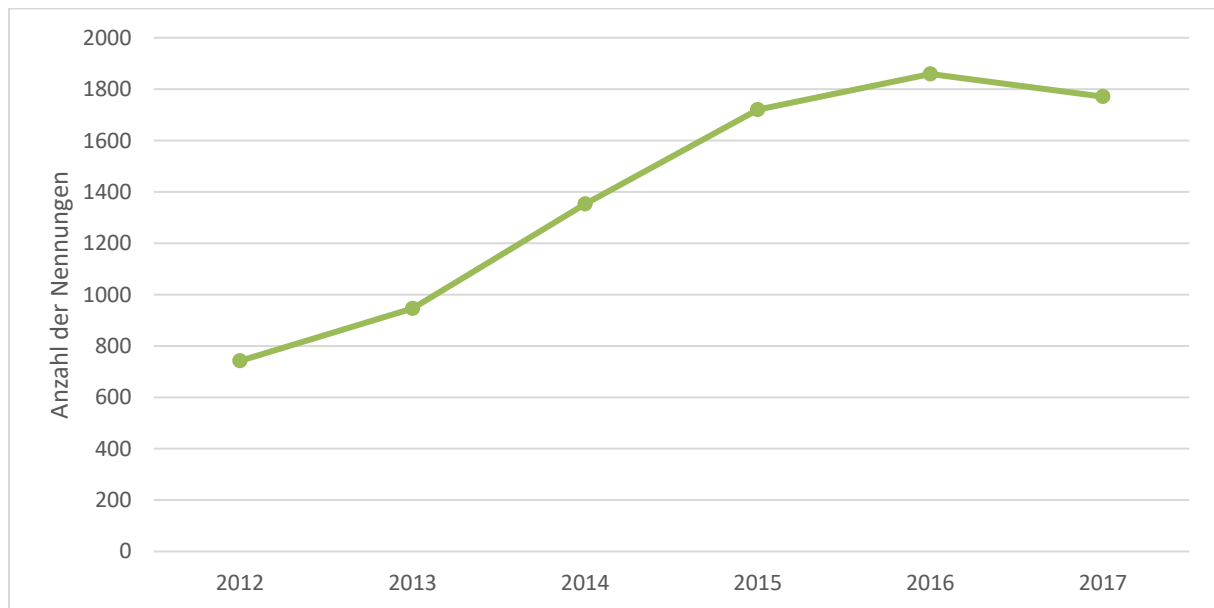


Abbildung 35. Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2012-2017.

### 6.3.1.2.2 Vergleich zwischen Risikoperspektiven

Unterscheidet man nun diese Diffusion von Resilienz nach den verschiedenen Risikoperspektiven und untersucht, welche Risikoperspektiven das Konzept am häufigsten oder geringsten nutzen, ergibt sich folgendes Bild (siehe Abbildung 36): Bis Ende der 1990er ist die Verbreitung des Konzepts in allen Perspektiven in ihren Anfängen. Erst ab Beginn der 2000er Jahre zeigen sich Unterschiede und Resilienz ist am geringsten in der versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive verbreitet, während ingenieurwissenschaftliche, integrative, medizinische und psychologische Risikobetrachtungen bei der Nutzung von Resilienz im mittleren Bereich und ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Betrachtungen im vorderen Bereich liegen. Zum Ende der Untersuchung führen die ökologische und sozialwissenschaftliche Perspektive und die ingenieurwissenschaftliche, ökonomische und psychologische Perspektive befinden sich im oberen Mittelfeld. Im unteren Mittelfeld bewegen sich die integrative und medizinische Perspektive, abgeschlagen auf dem letzten Platz ist die versicherungswirtschaftliche Perspektive. Zum Untersuchungsende steigt allein die Verbreitung von Resilienz in ökologischer und ökonomischer Risikoperspektive, in allen anderen Perspektiven sinkt sie.

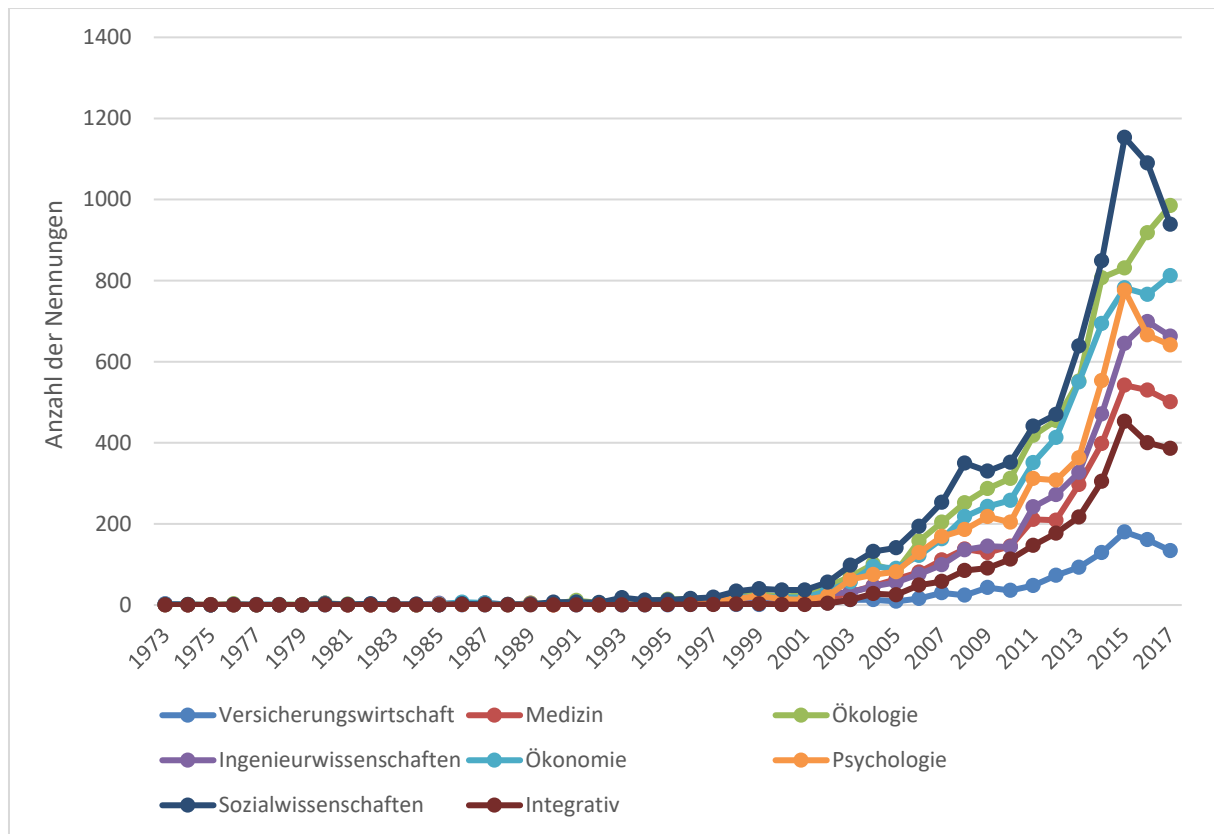


Abbildung 36. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017.

Eine Aufteilung dieser Gesamtbetrachtung in verschiedene Jahresabschnitte ermöglicht eine detailliertere Beschreibung der Entwicklungsverläufe. Von 1973 bis etwa 1990 bestätigt sich die Beobachtung, dass die Verbreitung von Resilienz in allen Risikoperspektiven in ihren Anfängen ist. Ab den 1990er Jahren steigt die Verbreitung in der Mehrheit der Perspektiven und ab 1995 wird die geringe Verbreitung von Resilienz in der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Perspektive deutlich. Zudem deutet sich die Vorreiterrolle der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive in der Nutzung von Resilienz an, während die Ökonomie und Psychologie im oberen und Ingenieurwissenschaften und Medizin im unteren Mittelfeld liegen (siehe Abbildung 37).

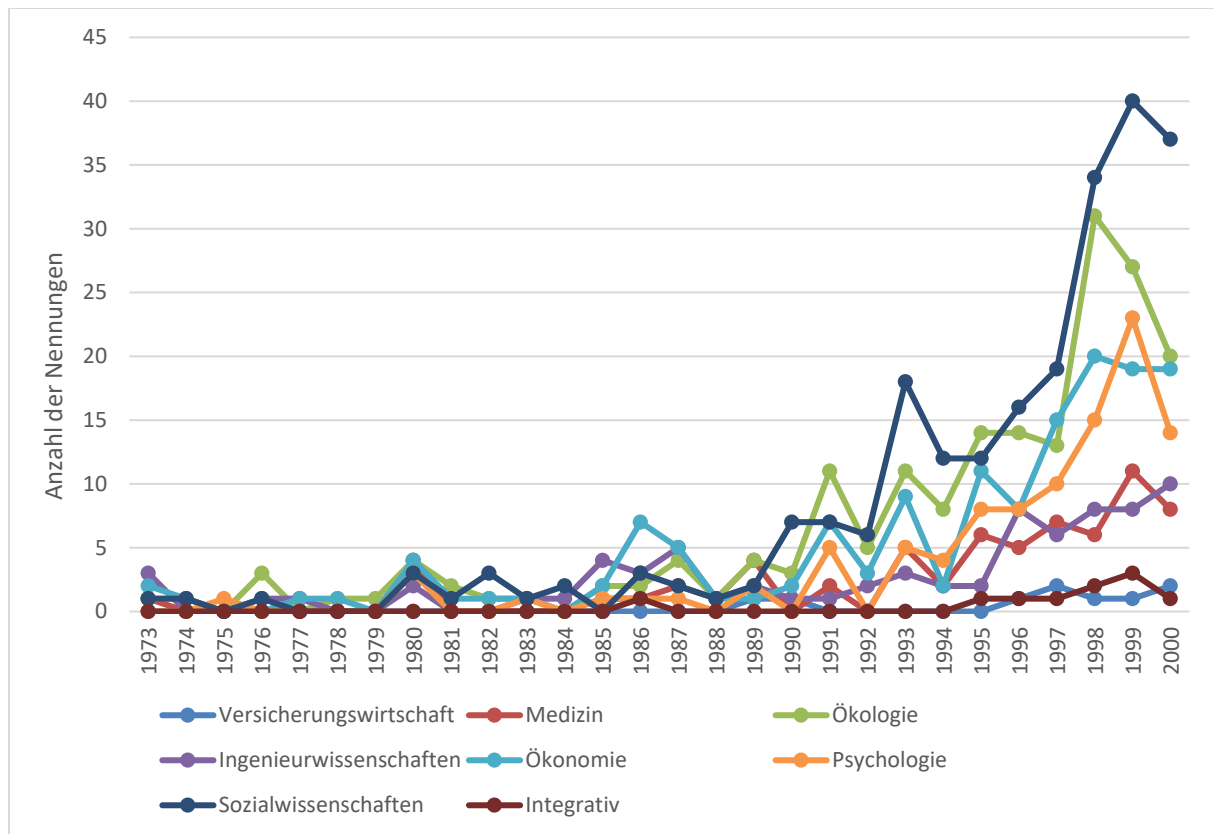


Abbildung 37. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2000.

Ab 2000 steigt die Nutzung des Konzepts in der Mehrheit der Perspektiven weiter an und der Anstieg wird kontinuierlicher und weniger schwankungsvoll. Außerdem bestätigt sich die geringe Nutzung der versicherungswirtschaftlichen Perspektive, die integrative Risikoperspektive holt jedoch auf und nähert sich dem unteren Mittelfeld, in dem sich die Ingenieurwissenschaften und Medizin auch weiterhin bewegen. Zudem beweist sich die Vorreiterrolle der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive in der Nutzung von Resilienz und die Platzierung der Ökonomie und Psychologie im oberen Mittelfeld (siehe Abbildung 38).

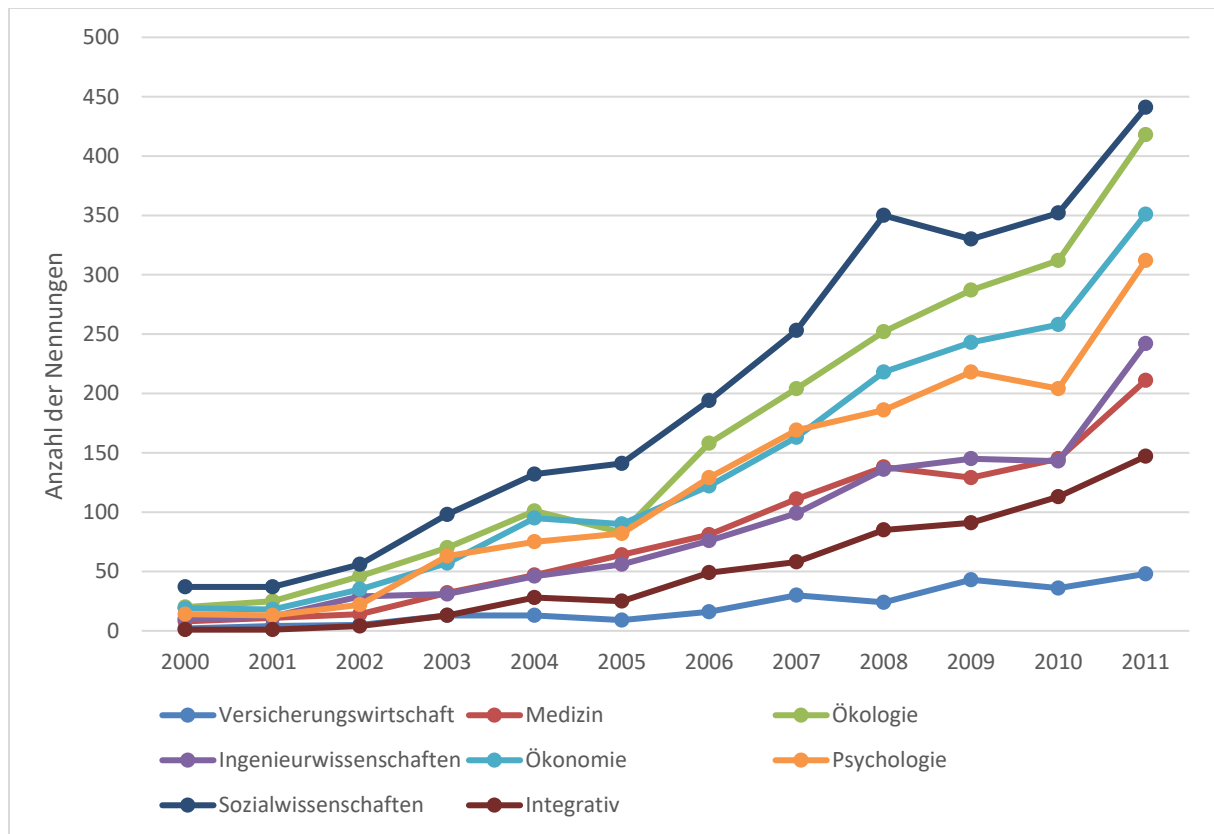


Abbildung 38. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2011.

Dieser Anstieg in allen Perspektiven setzt sich bis 2015 fort, obwohl sich die Nutzungsverteilung bis 2015 zeitweise ändert (so erreicht z.B. die Anzahl der Verknüpfungen von Resilienz mit ökonomischen Risikothemen in etwa die mit ökologischen Themen). Ab 2015 scheint die Verbreitung von Resilienz in allen Perspektiven, außer der ökologischen und teilweise der ökonomischen Perspektive, gesättigt. Auch bestätigt sich die Nutzungsverteilung der 2000er Jahre. Die ökologische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive sind die Vorreiter, die ingenieurwissenschaftliche, ökonomische und psychologische Risikoperspektive bewegen sich im oberen Mittelfeld. Im unteren Mittelfeld finden sich die medizinische und integrative Perspektive wieder, die versicherungswirtschaftliche Perspektive liegt abgeschlagen auf dem letzten Platz (siehe Abbildung 39).

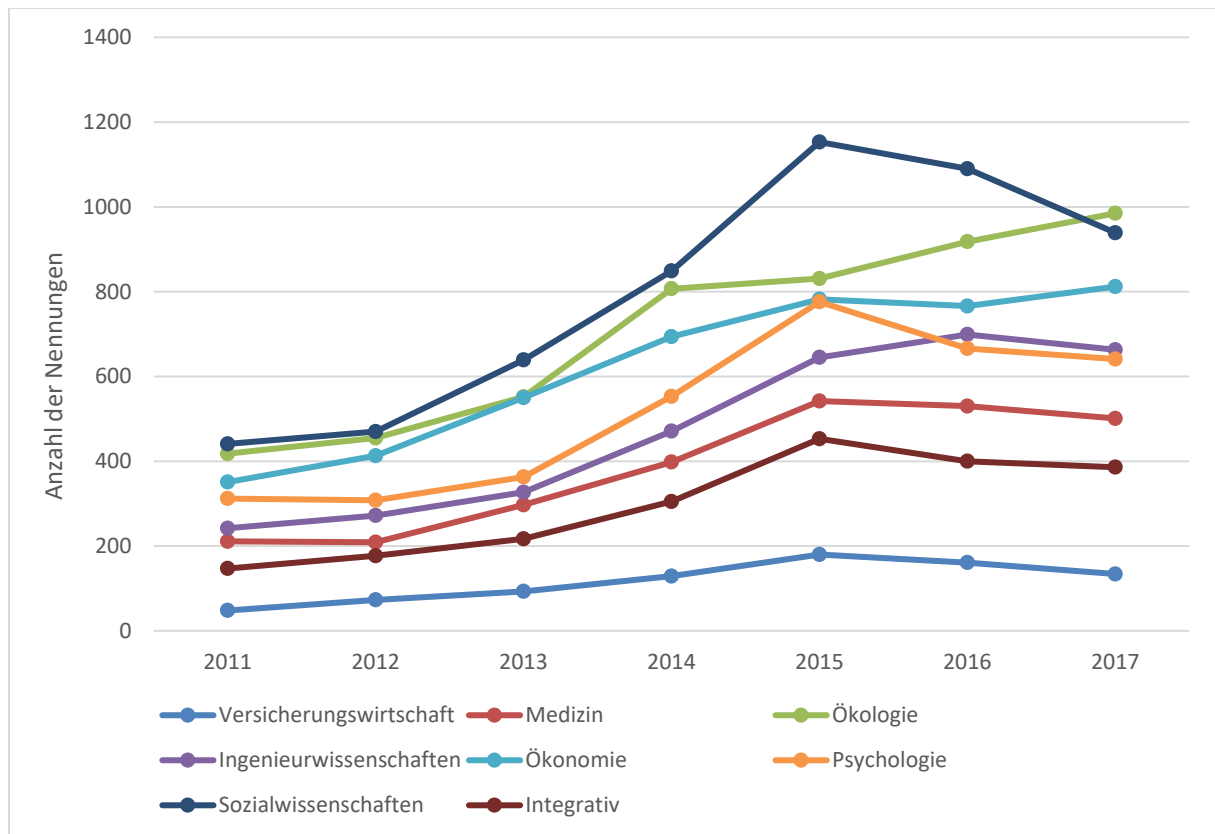


Abbildung 39. Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2011-2017.

Für den Gesamtzeitraum von 1973 bis 2017 lässt sich die Verbreitung von Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven in vier Gruppen unterteilen, die in Tabelle 18 aufgelistet und pro Gruppe alphabetisch sortiert sind.

Tabelle 18

*Risikoperspektivspezifische Nutzergruppen von Resilienz*

Nutzergruppe	Risikoperspektive
1	Versicherungswirtschaft Integrativ
2	Medizin Ingenieurwissenschaften
3	Psychologie Ökonomie
4	Ökologie Sozialwissenschaften

Die erste Nutzergruppe besteht aus der integrativen und versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive. Resilienz wird, wie in den vorherigen Zeitleisten verdeutlicht, im Vergleich zu den anderen Perspektiven im Gesamtzeitraum am wenigsten im Kontext dieser Perspektiven genutzt. Bis 2003 erlebt die Nutzungsanzahl der versicherungswirtschaftlichen

Perspektive einen ähnlichen Verlauf wie die der integrativen Perspektive, danach wächst die Verknüpfung von Resilienz mit integrativen Risikothemen im Vergleich deutlich.

Die ingenieurwissenschaftliche und die medizinische Risikoperspektive machen die *zweite Nutzergruppe* von Resilienz aus. Bis 2010 nehmen diese einen ähnlichen Verlauf, ab diesem Zeitpunkt bis Untersuchungsende 2017 steigt die Nutzung von Resilienz im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Themen im Vergleich stark.

Im oberen Mittelfeld der Nutzung von Resilienz bewegen sich die ökonomische und psychologische Risikoperspektive als *dritte Nutzergruppe*. Während Resilienz bis etwa 2007 gleich oft im Kontext psychologischer und ökonomischer Betrachtungen gebraucht wird, setzt sich die ökonomische Risikoperspektive in den Folgejahren und bis 2017 durch.

Während die Zuteilung der verschiedenen Perspektiven zu den Nutzergruppen eins bis drei für manche Jahresabschnitte, insbesondere ab 2010 nicht allzu deutlich ist, zeigt sich im gesamten Untersuchungszeitraum die Vorreiterrolle der ökologischen und der sozialwissenschaftlichen Perspektive in der Diffusion von Resilienz als *vierte Nutzergruppe*. Von 2000 bis 2016 wird Resilienz im Vergleich teilweise, wie z.B. in 2008 oder 2015, deutlich häufiger mit sozialwissenschaftlichen Risikothemen verknüpft, 2017 führt jedoch zum ersten Mal die ökologische Risikoperspektive die Nutzung von Resilienz.

Ein genaueres Bild der Nutzergruppen und ihrer zeitlichen Entwicklungen zeigt auf der folgenden Seite Tabelle 19, die die Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven hinsichtlich ihrer Nutzung von Resilienz pro Jahr angibt (Platz 1 = meiste Nutzung, Platz 8 = geringste Nutzung). Sie hilft bei der Betrachtung der Anfangsjahre der Untersuchung, für die die vorangegangenen Zeitreihen ein eher homogenes Bild zeigen.



Risikoperspektive	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Versicherungswirtschaft	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Integrativ	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Medizin	6	5	6	6	6	6	6	6	6
Ingenieurwissenschaften	5	6	5	5	5	5	5	4	4
Psychologie	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Ökonomie	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ökologie	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Sozialwissenschaften	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Legende	
Platz 1	
Platz 2	
Platz 3	
Platz 4	
Platz 5	
Platz 6	
Platz 7	
Platz 8	



Basierend auf dieser Tabelle 19 fasst Tabelle 20 die Anzahl der jeweiligen Platzierungen der Risikoperspektiven über den gesamten Untersuchungszeitraum zusammen und verdeutlicht, wo sich die einzelnen Perspektiven im Vergleich zu den anderen jeweils bewegen.

Tabelle 20

*Gesamtplatzierung der Risikoperspektiven bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Resilienz*

Platzierung	1	2	3	4	5	6	7	8
Versicherungswirtschaft	0	7	5	4	5	2	6	16
Integrativ	0	7	4	5	5	3	17	4
Medizin	4	6	6	5	12	12	0	0
Ingenieurwissenschaften	7	7	4	7	11	9	0	0
Psychologie	2	8	11	19	5	0	0	0
Ökonomie	9	8	23	5	0	0	0	0
Ökologie	12	28	5	0	0	0	0	0
Sozialwissenschaften	29	13	2	1	0	0	0	0

Tabelle 19 und 20 unterstreichen, dass sich die vier identifizierten perspektivspezifischen Nutzergruppen von Resilienz aus Tabelle 18 (siehe Seite 147) vor allem ab den 1990er Jahren und noch deutlicher ab den 2000er Jahren herauskristallisieren, die vorherigen Jahre jedoch teilweise ein anderes Bild zeigen.

So wird Resilienz, z.B. in den 1970er und noch stärker in den 1980er Jahren, auch sehr oft mit ingenieurwissenschaftlichen und medizinischen Risikothemen verknüpft. Dennoch bestätigt sich die generelle Zuordnung der ingenieurwissenschaftlichen und medizinischen Risikoperspektive zur *zweiten Nutzergruppe* in der Betrachtung der Platzierungen insgesamt, da sich diese Perspektiven am häufigsten im unteren Mittelfeld wiederfinden. Gleiches gilt für die psychologische und ökonomische Risikoperspektive, die beide der *dritten Nutzergruppe* angehören. Trotz Streuung auf die vordersten Plätze und in das untere Mittelfeld, bewegen sie sich am häufigsten im oberen Mittelfeld in der Nutzung von Resilienz.

Für alle Untersuchungsjahre bestätigt sich die Vorreiterrolle der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive (beide *Nutzergruppe 4*) für die Diffusion von Resilienz. In 40 von 45 Untersuchungsjahren belegt die ökologische Perspektive und in 42 von 45 Jahren die sozialwissenschaftliche Perspektive jeweils den ersten oder zweiten Platz.

Auch die Identifizierung der *ersten Nutzergruppe* aus Tabelle 18 findet sich in diesen Aufstellungen bestätigt. Im Verhältnis zu den anderen Risikoperspektiven wird Resilienz während des gesamten Untersuchungskontexts am wenigsten im Kontext integrativer und

versicherungswirtschaftlicher Betrachtungen genutzt. So erreichen beide Perspektiven von 1999 bis 2017 jeweils entweder den siebten oder achten Platz (siehe Tabelle 20).

Nach der Darstellung der Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt sowie dem Vergleich zwischen den einzelnen Perspektiven findet sich in Anhang B die detaillierte Darstellung der Diffusion des Konzepts für jede einzelne Risikoperspektive.

### **6.3.1.3 Vergleich von Vulnerabilität und Resilienz**

Nach der getrennten Beschreibung der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung sowie ihren verschiedenen Perspektiven vergleicht Kapitel 6.3.1.3 die Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz. Wie zuvor vergleicht es zunächst die Verbreitung in der gesamten Risikoforschung, bevor er die Unterschiede in den verschiedenen Risikoperspektiven betrachtet. Zudem ist es ähnlich strukturiert und teilt die Zeitleisten, die die Diffusion der beiden Konzepte darstellen, in verschiedene Zeitabschnitte ein, die den vier Entwicklungsphasen des Bezugsrahmens aus Kapitel 6.1 entsprechen.

#### **6.3.1.3.1 Vergleich Risikoforschung insgesamt**

Im Vergleich zwischen den Entwicklungsverläufen von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt fällt auf, dass der Anstieg der Verbreitung von Resilienz steiler als der von Vulnerabilität ist, dieser aber erst ab den 1990er Jahren beginnt, während die Verbreitung von Vulnerabilität schon früher startet. So wird Vulnerabilität von 1973 bis 2013 häufiger im Kontext von Risikobetrachtungen genutzt. Ab 2014 löst Resilienz Vulnerabilität ab und führt den Vergleich bis Untersuchungsende deutlich (siehe Abbildung 40).

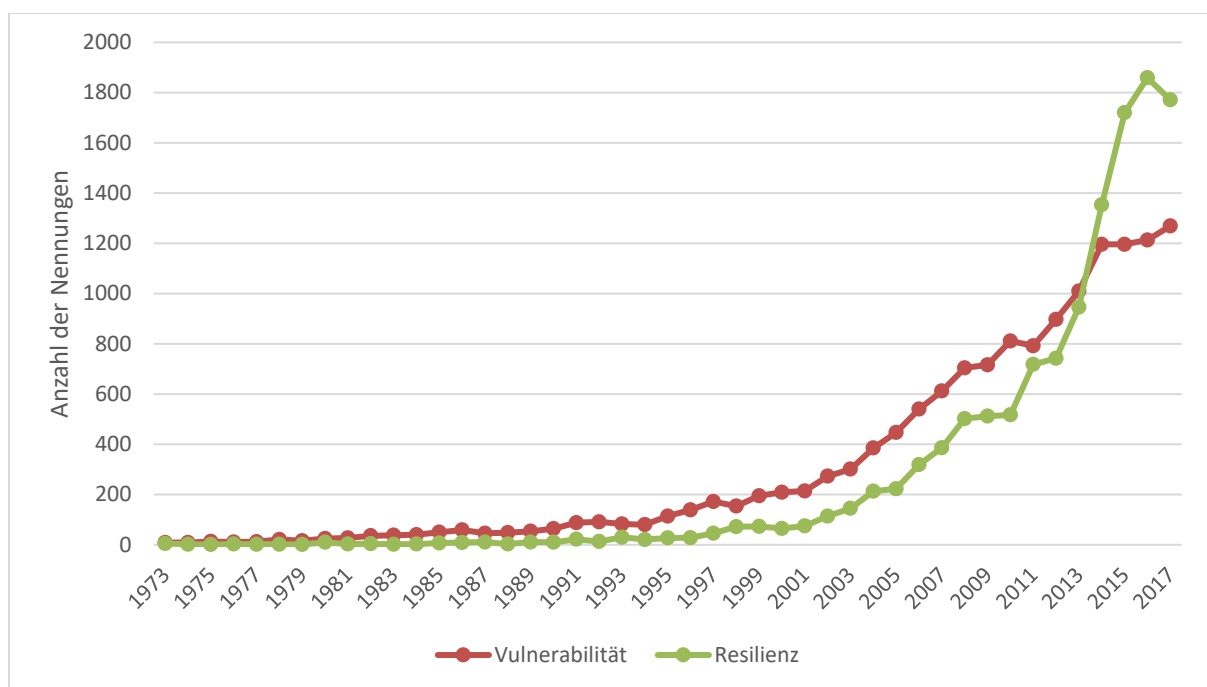


Abbildung 40. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-2017.

Tabelle 21 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der gesamten Risikoforschung pro Jahr. Die markierten Jahre kennzeichnen Auffälligkeiten im Diffusionsvergleich, die in den Abbildungen 41 bis 44 ausgeführt werden.

Tabelle 21

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Risikoforschung

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	9	9	13	11	12	21	16	25	27	36	38	40
R	5	2	1	3	2	2	1	10	3	4	2	3
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	50	59	46	48	54	64	88	91	83	80	114	139
R	7	9	11	3	11	10	22	13	30	21	27	28
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	172	154	195	209	214	273	301	385	447	540	612	704
R	46	72	73	65	75	114	145	213	223	319	386	502
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	716	811	792	897	1010	1196	1196	1213	1269			
R	512	517	718	742	946	1353	1720	1859	1771			

Von 1973 bis 1995 verbreitet sich Vulnerabilität weitaus stärker. Der Unterschied in den Nutzungszahlen steigt jährlich an und erreicht 1995 eine Differenz von etwa 90 Nennungen (siehe Abbildung 41).

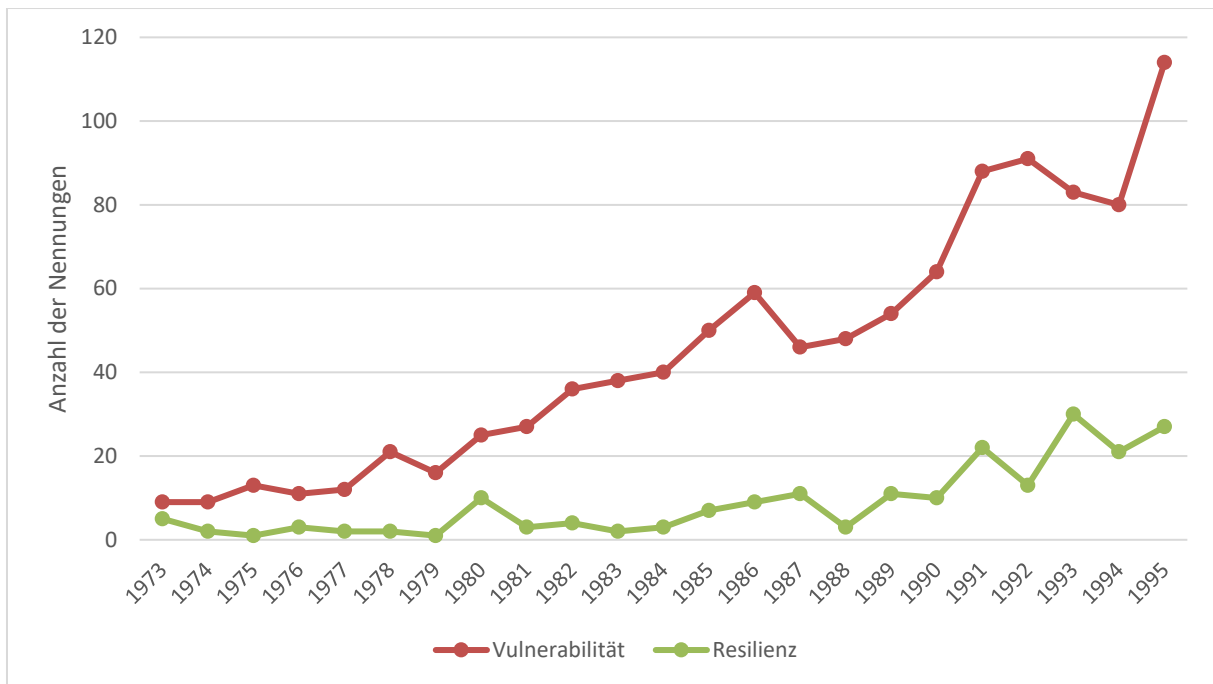


Abbildung 41. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1973-1995.

Von 1996 bis 2002 bleibt der Unterschied in der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz mit einer Differenz von etwa 100 Nennungen jährlich und außer einer leichten Verringerung in 1998 ähnlich. In diesem Zeitraum entwickelt sich also die Diffusion beider Konzepte ungefähr analog (siehe Abbildung 42).

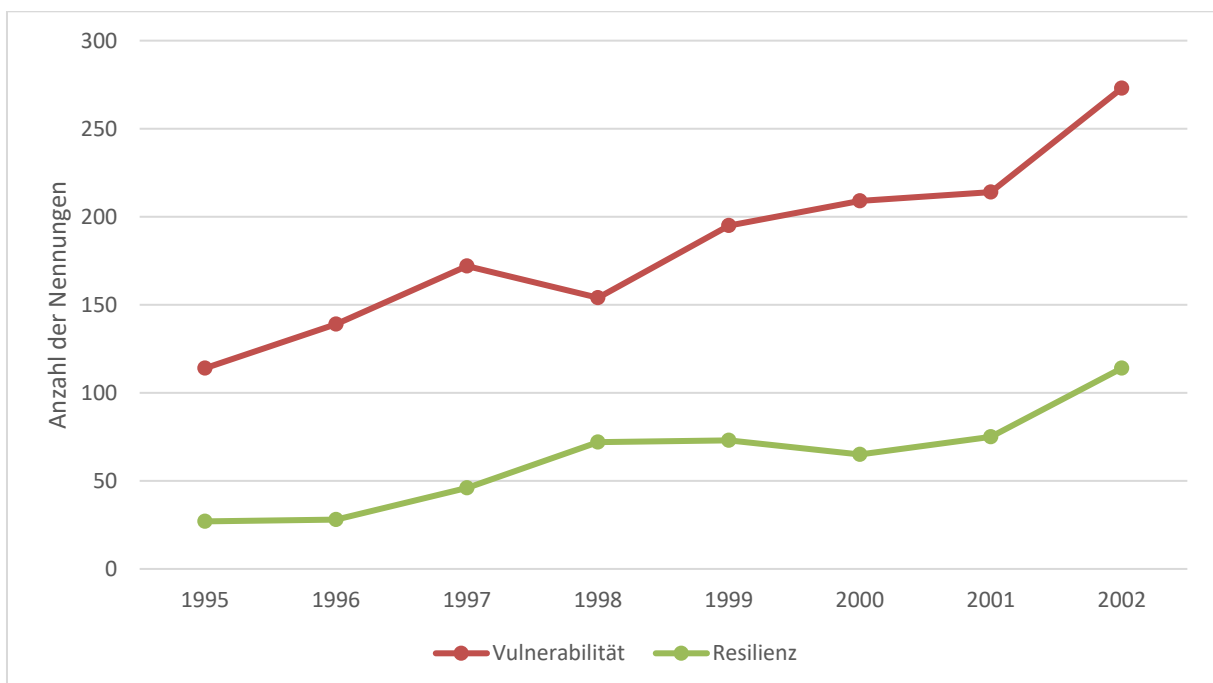


Abbildung 42. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 1995-2002.

Dieser ungefähr gleich große Unterschied in der Diffusion der Konzepte in der Risikoforschung setzt sich 2009 fort, allerdings beträgt der jährliche Unterschied ab 2004 nicht mehr 100, sondern ungefähr 200 Nennungen. 2010 erreicht die Führung von Vulnerabilität mit einem Unterschied von etwa 300 Nennungen ihren Hochpunkt der gesamten Untersuchung (siehe Abbildung 43).

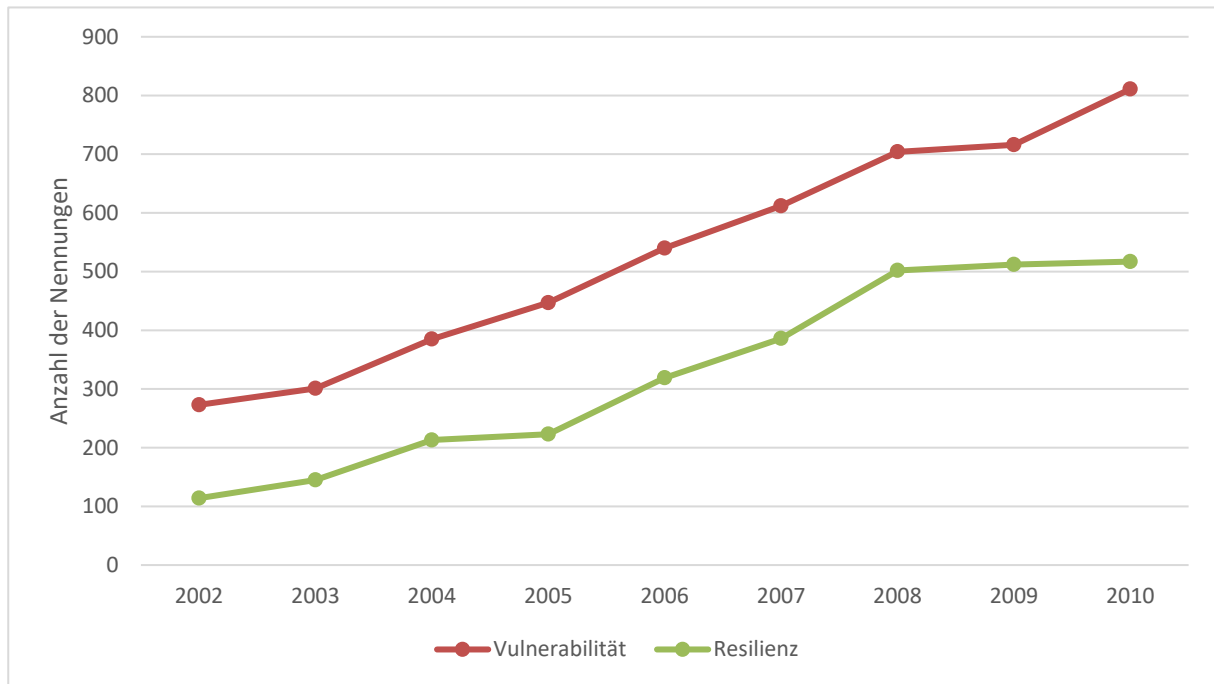


Abbildung 43. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2002-2010.

Nach diesem Hochpunkt verändert sich das Verhältnis der Konzepte ab 2011. Obwohl Vulnerabilität bis einschließlich 2013 weiterhin führt, verringert sich der Unterschied von etwa 200 Nennungen aus den Vorjahren auf etwa 80 Nennungen und sinkt bis 2013 weiter auf etwa 60 Nennungen. Ab 2014 löst Resilienz erstmals seit Untersuchungsbeginn 1973 Vulnerabilität ab und führt bis Untersuchungsende 2017 jährlich weitaus höher als jemals umgekehrt. So schwankt der jährliche Unterschied ungefähr zwischen 500 und 600 Nennungen, zum Hochpunkt der Führung von Vulnerabilität erreicht diese lediglich etwa 300 Nennungen (siehe Abbildung 44).

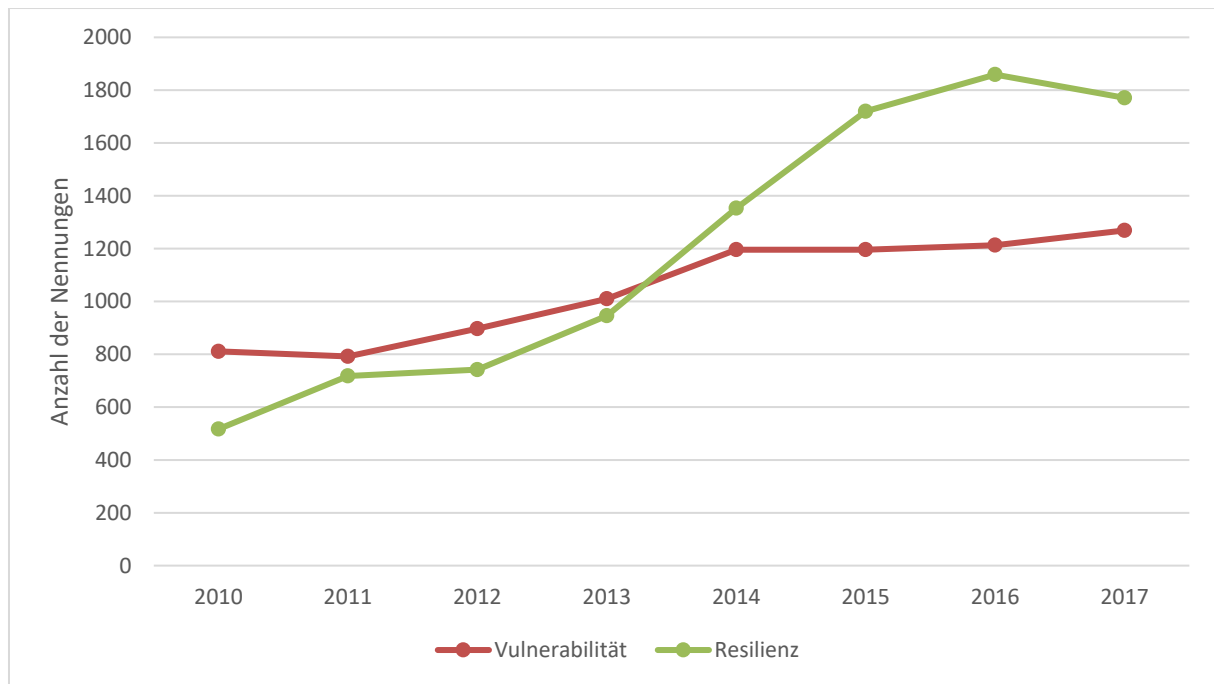


Abbildung 44. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt: 2010-2017.

### 6.3.1.3.2 Vergleich zwischen Risikoperspektiven

Nach dem Vergleich der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt, zeigt der kommende Abschnitt Unterschiede zwischen den Konzept-Entwicklungen in den einzelnen Risikoperspektiven auf.

Abbildung 45 stellt die Entwicklungsverläufe von Vulnerabilität und Resilienz in allen betrachteten Risikoperspektiven über den gesamten Untersuchungszeitraum vor. Aus dieser lassen sich erste Unterschiede erkennen, die sich ab 2000 weiter herauskristallisieren.

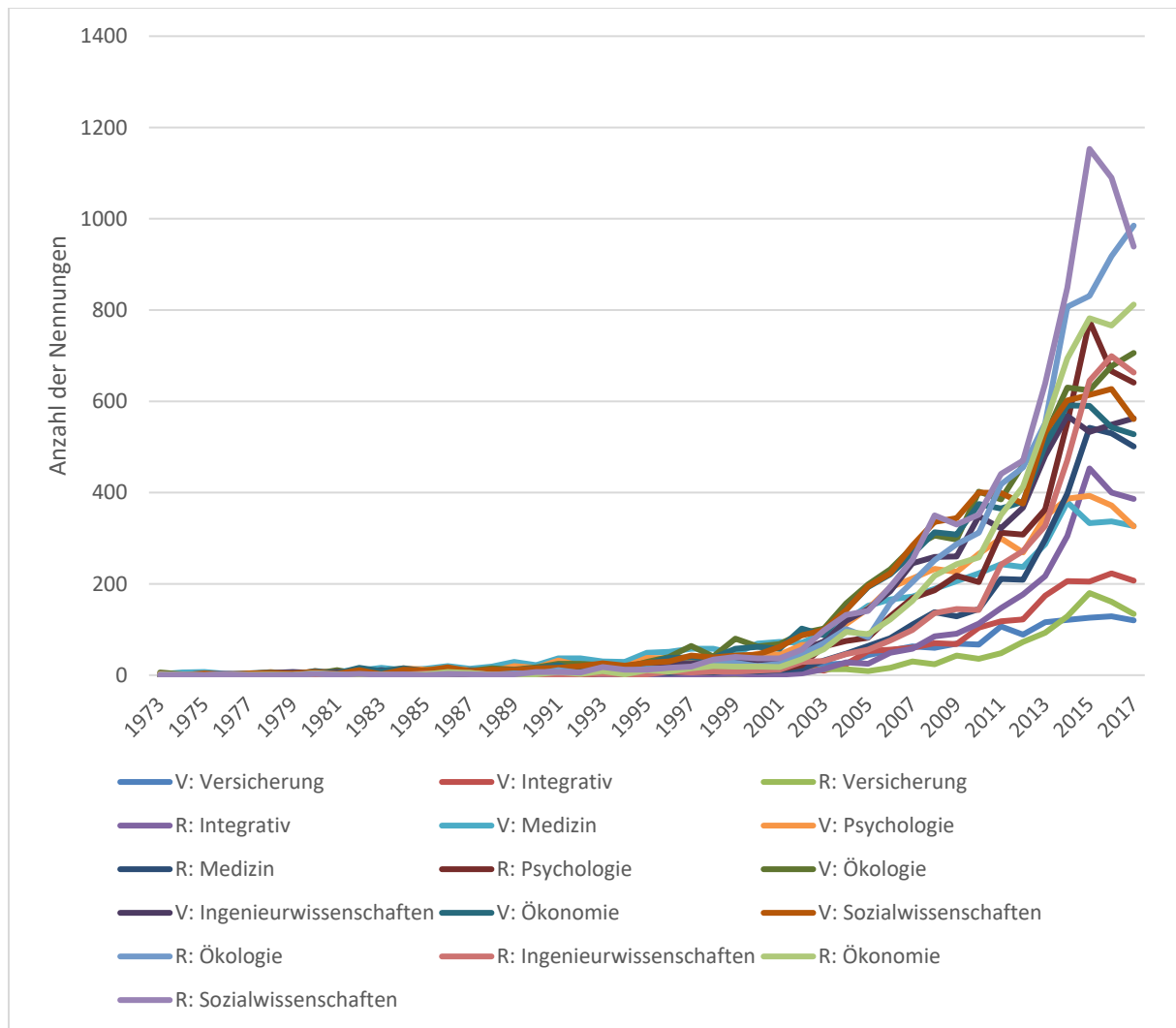


Abbildung 45. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-2017.

Wird der gesamte Untersuchungszeitraum in einzelne Jahresabschnitte unterteilt, zeigt sich von 1973 bis 1990, dass ab 1985 bis 1990 die Verknüpfung von Vulnerabilität mit medizinischen Risikothemen im Vergleich insgesamt führt, gefolgt von der jeweiligen Verknüpfung von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen psychologischen, ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikothemen. Die Verknüpfungen von Vulnerabilität mit anderen Risikothemen sowie von Resilienz mit allen betrachteten Risikothemen bleiben in diesem Zeitraum weit zurück (siehe Abbildung 46).

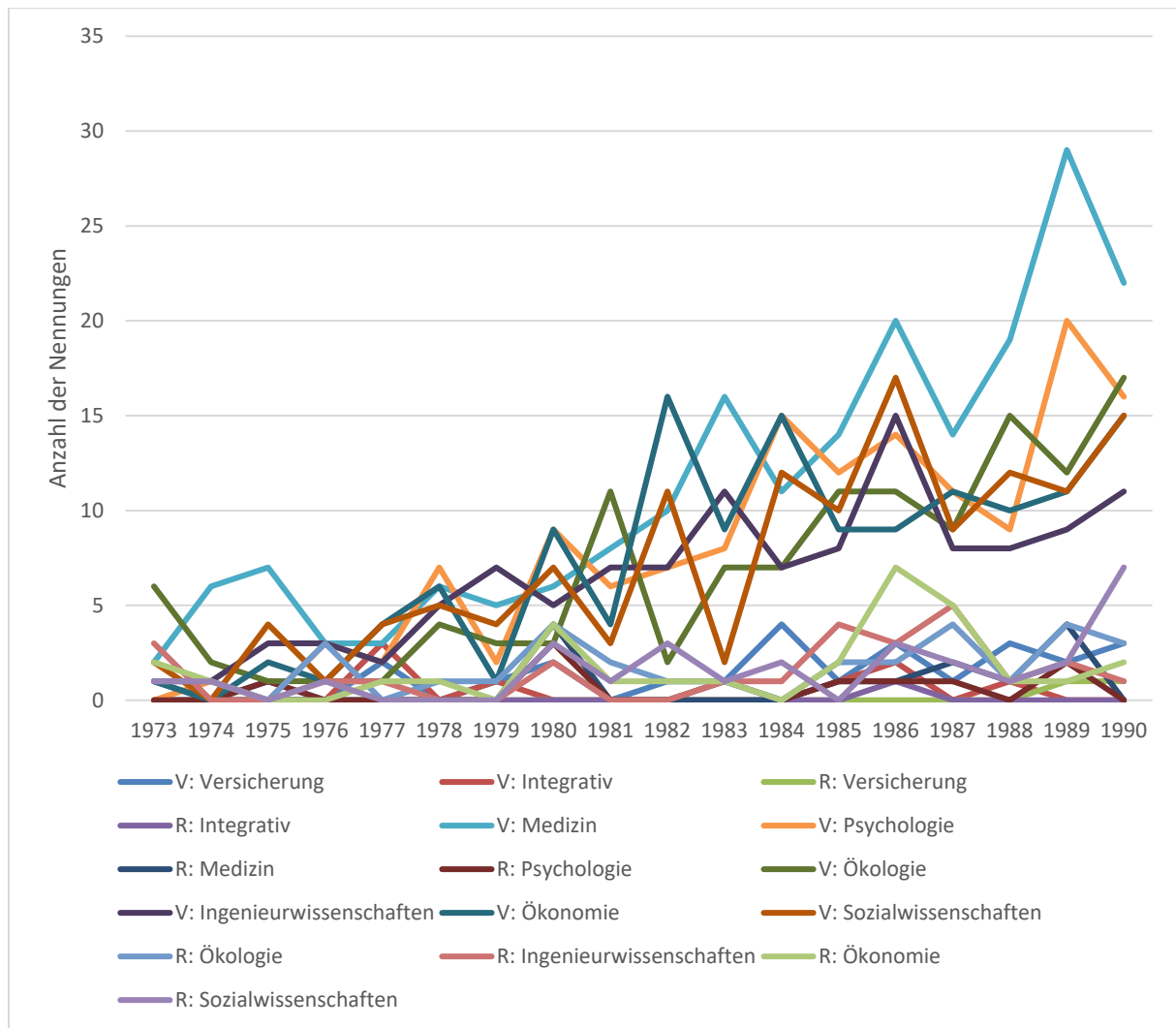


Abbildung 46. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1973-1990.

Die hohe Nennung von Vulnerabilität im medizinischen Risikokontext setzt sich bis 1996 weiter fort, wird allerdings gegen Ende der 1990er Jahre von der Nennung von Vulnerabilität im ökologischen Risikokontext teilweise eingeholt. Auch die vergleichsweise starke Verknüpfung von Vulnerabilität mit den anderen, zuvor genannten Risikothemen setzt sich weiter fort (siehe Abbildung 47).



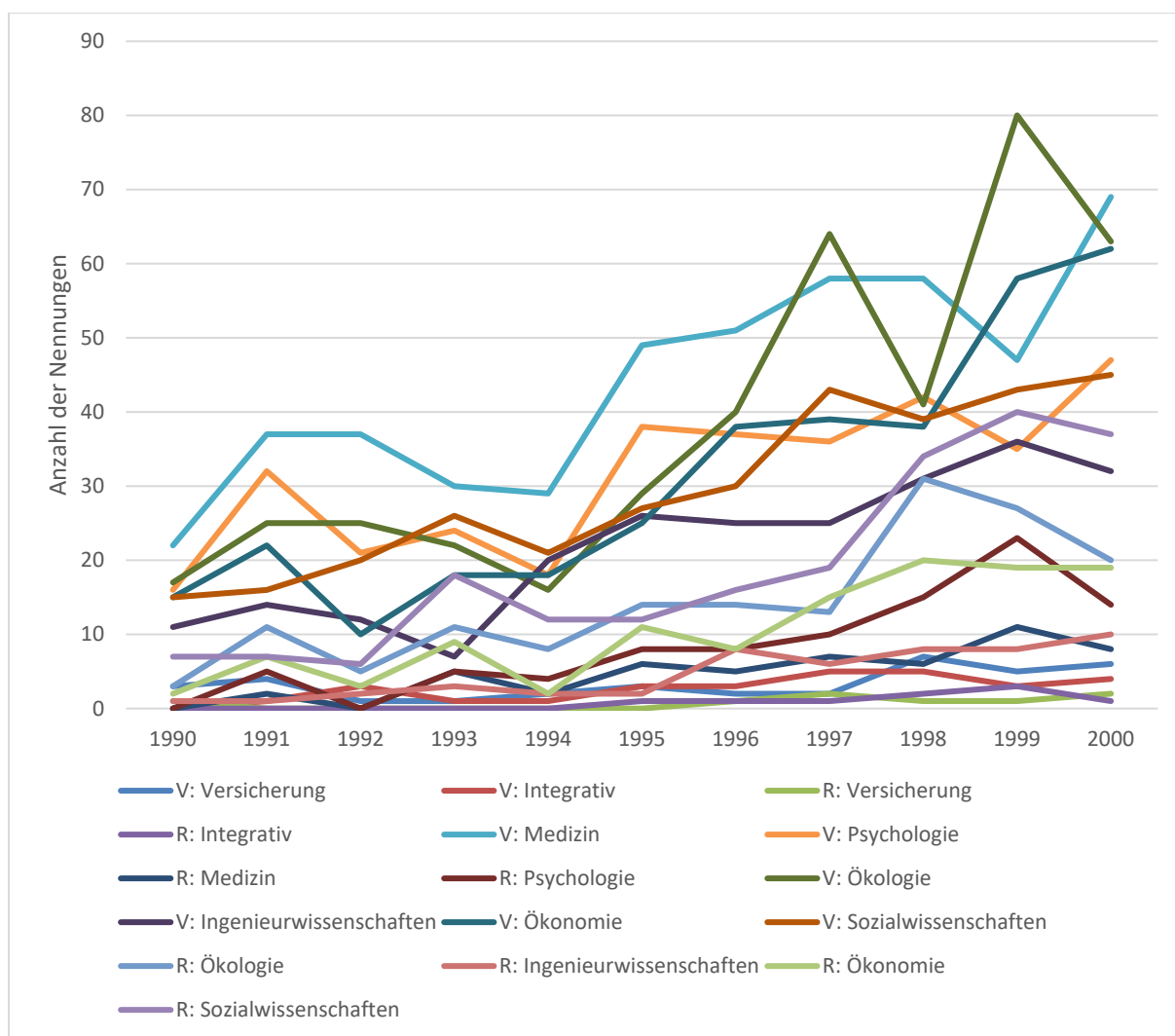


Abbildung 47. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 1990-2000.

Diese Entwicklung differenziert sich in den Folgejahren weiter. 2010 liegen die jeweiligen Verknüpfungen von Vulnerabilität mit ökologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Risikothemen sowie von Resilienz mit ökologischen und sozialwissenschaftlichen Themen vorne. Im oberen Mittelfeld bewegt sich die Verbreitung von Resilienz mit ökonomischen und psychologischen Themen und von Vulnerabilität mit medizinischen und psychologischen Themen, im unteren Mittelfeld die Diffusion von Resilienz mit medizinischen und ingenieurwissenschaftlichen Themen. Im unteren Bereich bewegen sich die jeweiligen Verknüpfungen von Vulnerabilität und Resilienz mit integrativen und versicherungswirtschaftlichen Risikothemen (siehe Abbildung 48).

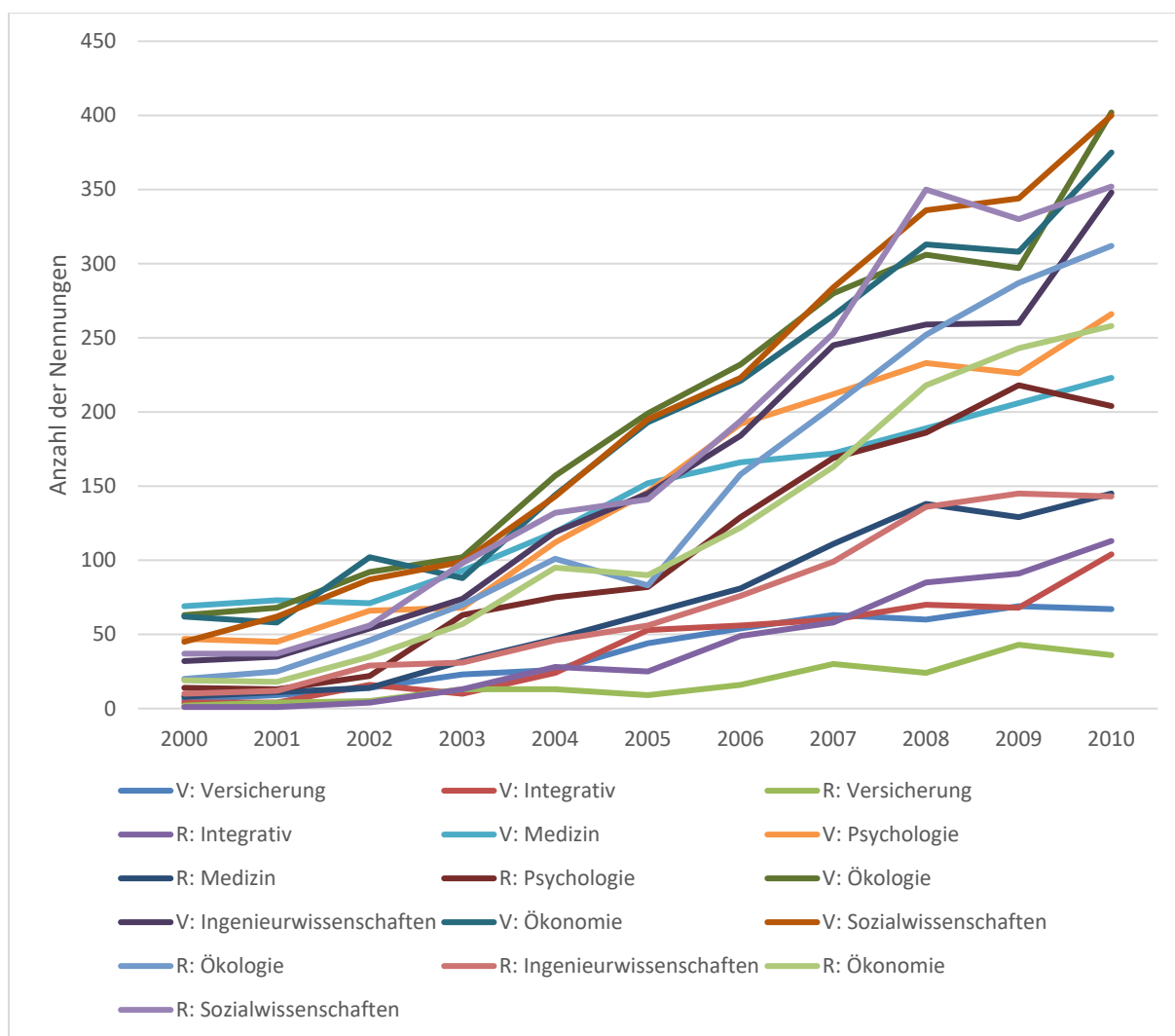


Abbildung 48. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2000-2010.

Zum Ende der Untersuchung zeigt sich, dass sich die Reihenfolge der Perspektiven, die beide Konzepte am meisten nutzen, im Vergleich zu den Anfangsjahren stark verändert hat.

Während zu Untersuchungsbeginn die Verknüpfung von Vulnerabilität mit der Mehrheit der betrachteten Risikoperspektiven den Vergleich beherrscht, führt ab etwa 2012 die Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher und ökologischer Perspektive. Im oberen Mittelfeld bewegen sich die jeweiligen Verknüpfungen von Resilienz mit ingenieurwissenschaftlichen, medizinischen, psychologischen und ökonomischen Risikothesen sowie von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen, ökologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Themen. Die Nutzung von Vulnerabilität im Rahmen von psychologischen und medizinischen und auch von Resilienz im Kontext von integrativen Themen bewegen sich im unteren Mittelfeld. Am geringsten verknüpft ist Vulnerabilität mit integrativen und versicherungswirtschaftlichen Themen sowie Resilienz mit versicherungswirtschaftlichen Themen (siehe Abbildung 49).

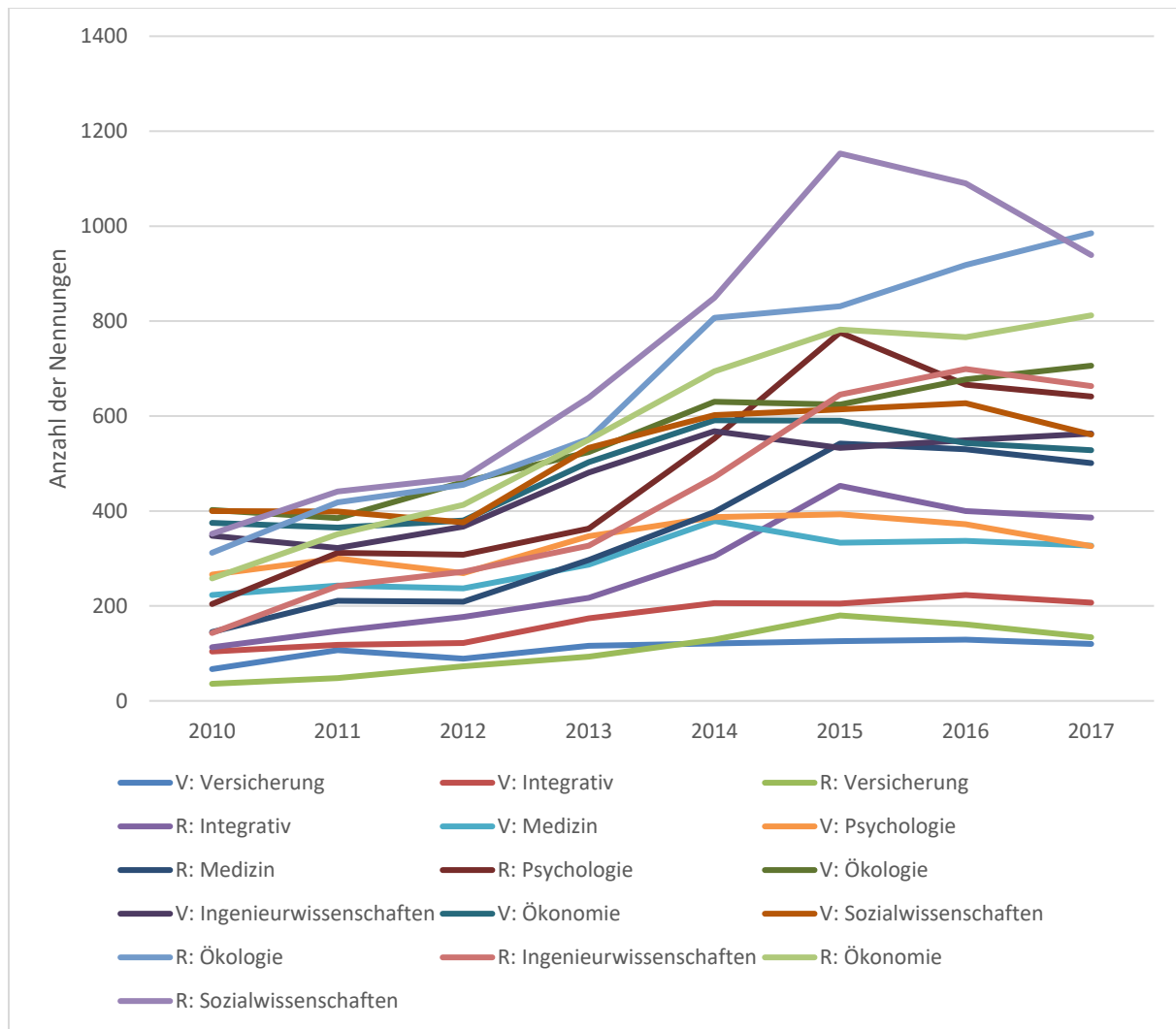


Abbildung 49. Vergleich Vulnerabilität und Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven: 2010-2017.

Nach diesem Vergleich für alle Risikoperspektiven wird nun die Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz pro Risikoperspektive verglichen. Sortiert ist dieser Vergleich nach der Platzierung der Perspektiven in 2017 (siehe Tabelle 22)<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> Zu beachten ist, dass sich diese Zusammenfassung nur auf die Platzierung der beiden Konzepte im letzten Untersuchungsjahr 2017 bezieht. Sie gilt zwar auch für den Gesamtzeitraum der quantitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und der Zuordnung zu den Nutzergruppen, allerdings nicht für den Gesamtzeitraum von Resilienz und der Zuordnung zu ihren Nutzergruppen. Daher sortiert der folgende Abschnitt nicht nach den verschiedenen Nutzergruppen, sondern nach deren Platzierung in 2017.

Tabelle 22

*Platzierung der Risikoperspektiven in 2017 bezüglich ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz*

Platzierung in 2017	Vulnerabilität	Resilienz
	Risikoperspektive	Risikoperspektive
8	Versicherungswirtschaft	Versicherungswirtschaft
7	Integrativ	Integrativ
6	Psychologie	Medizin
5	Medizin	Psychologie
4	Ökonomie	Ingenieurwissenschaften
3	Sozialwissenschaften	Ökonomie
2	Ingenieurwissenschaften	Sozialwissenschaften
1	Ökologie	Ökologie

Die Konzepte werden 2017 am wenigsten im Kontext versicherungswirtschaftlicher und integrativer Betrachtungen genutzt, die versicherungswirtschaftliche bzw. integrative Perspektive erreicht jeweils den achten Platz bzw. den siebten Platz. Die jeweilige Verbreitung der Konzepte in der medizinischen und psychologischen Perspektive liegt im Mittelfeld. Da die genaue Platzierung für Vulnerabilität und Resilienz jedoch leicht abweicht, sortiert der folgende Vergleich dieser Perspektiven alphabetisch. Am stärksten sind Vulnerabilität und Resilienz in der ingenieurwissenschaftlichen, ökologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive verbreitet. Auch hier ist die jeweilige Platzierung teilweise nicht gleich für Vulnerabilität und Resilienz, deswegen wird ebenfalls alphabetisch geordnet. Übereinstimmend ist die Platzierung der ökologischen Perspektive auf Platz 1, daher wird sie als letztes betrachtet. Somit ergibt sich folgende Struktur für den Vergleich:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Versicherungswirtschaft | 5. Ingenieurwissenschaften |
| 2. Integrativ              | 6. Ökonomie                |
| 3. Medizin                 | 7. Sozialwissenschaften    |
| 4. Psychologie             | 8. Ökologie                |

### 6.3.1.3.3 Vergleich versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive

Im Vergleich zwischen den Entwicklungsverläufen von Vulnerabilität und Resilienz in der versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive wird Vulnerabilität ab 1998 bis 2013 mehr genutzt. Ab 2014 löst Resilienz Vulnerabilität ab und bis Untersuchungsende, vor allem 2015 und 2016, nutzt diese Perspektive Resilienz häufiger (siehe Abbildung 50).

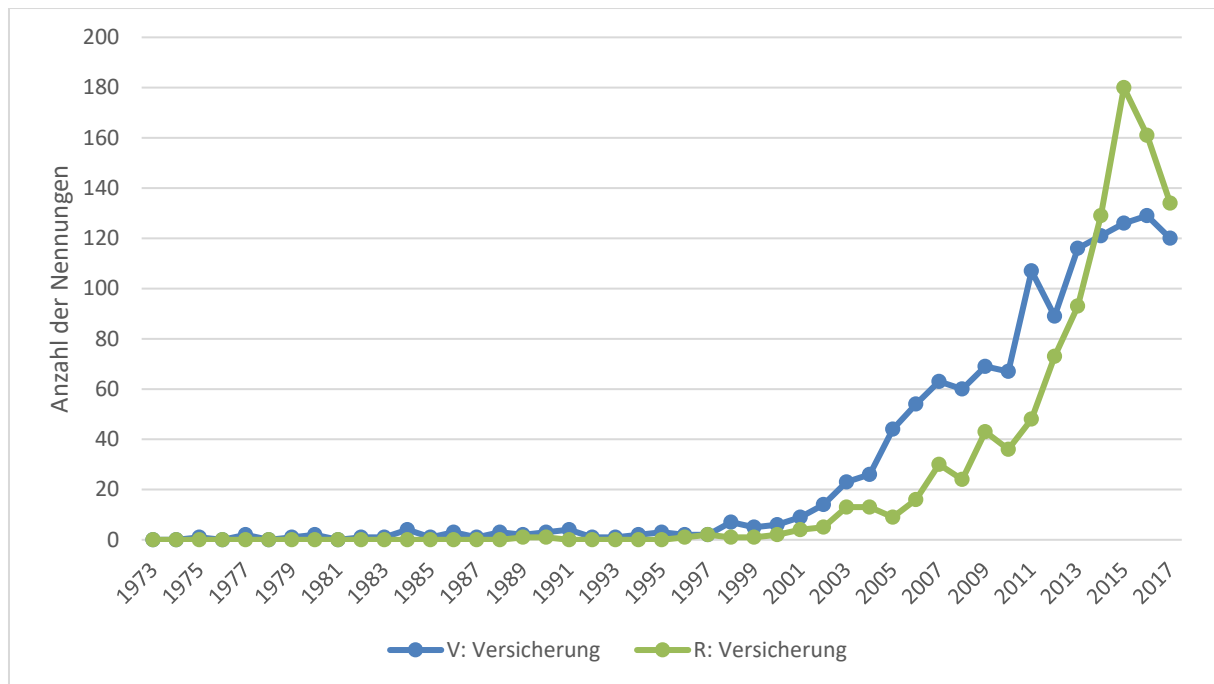


Abbildung 50. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017

Tabelle 23 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive pro Jahr und kennzeichnet Auffälligkeiten im Entwicklungsvergleich, die in den Abbildungen 51 bis 53 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 23

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	0	0	1	0	2	0	1	2	0	1	1	4
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	1	3	1	3	2	3	4	1	1	2	3	2
R	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	2	7	5	6	9	14	23	26	44	54	63	60
R	2	1	1	2	4	5	13	13	9	16	30	24
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	69	67	107	89	116	121	126	129	120			
R	43	36	48	73	93	129	180	161	134			

Von 1983 bis 2014 wird in der versicherungswirtschaftlichen Perspektive Vulnerabilität fast durchgängig öfter als Resilienz genutzt. Dieser Vorsprung zeichnet sich bereits in den Jahren vor 1983 ab, allerdings durchbrochen von einigen Gleichständen. Ab 1998 vergrößert sich der Unterschied in der Verbreitung und ab 2003 liegt die Verbreitung von Resilienz in dieser

Perspektive weit zurück und die Führung von Vulnerabilität erreicht 2005 ihren bisherigen Hochstand (siehe Abbildung 51).

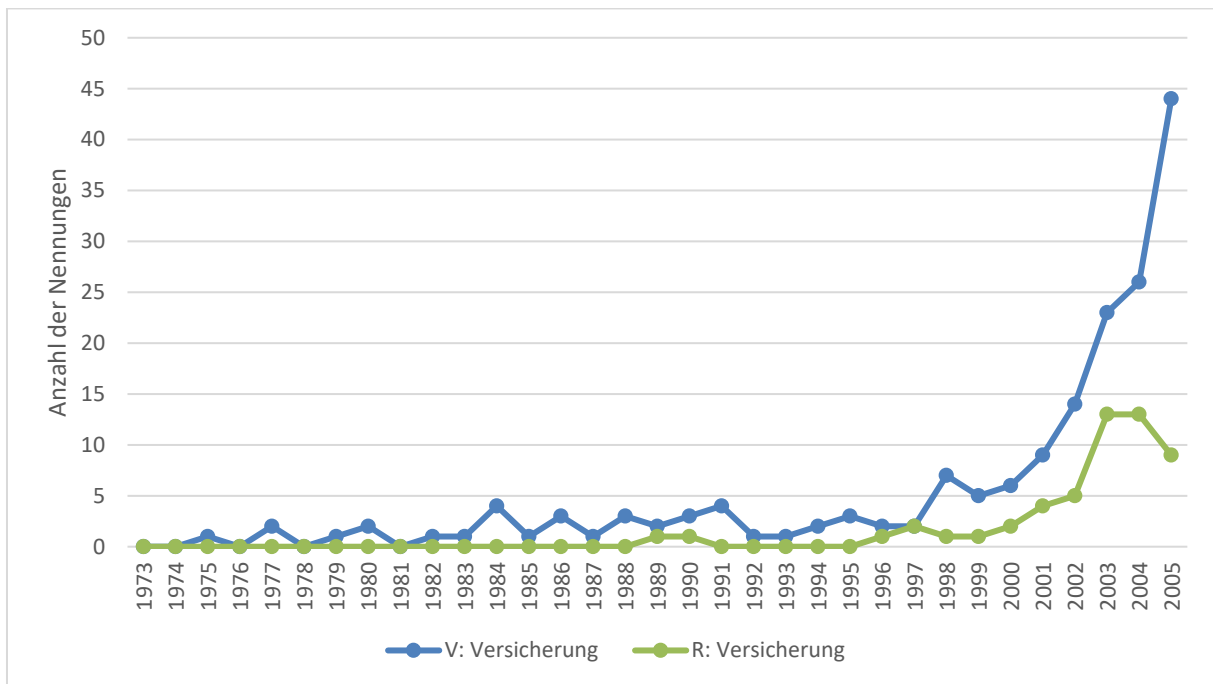


Abbildung 51. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2005.

Diese Führung setzt sich bis 2011 fort, wird jedoch 2012 durchbrochen, hier nähern sich die Entwicklungsverläufe erstmals seit Beginn der 2000er Jahre erneut an (siehe Abbildung 52).

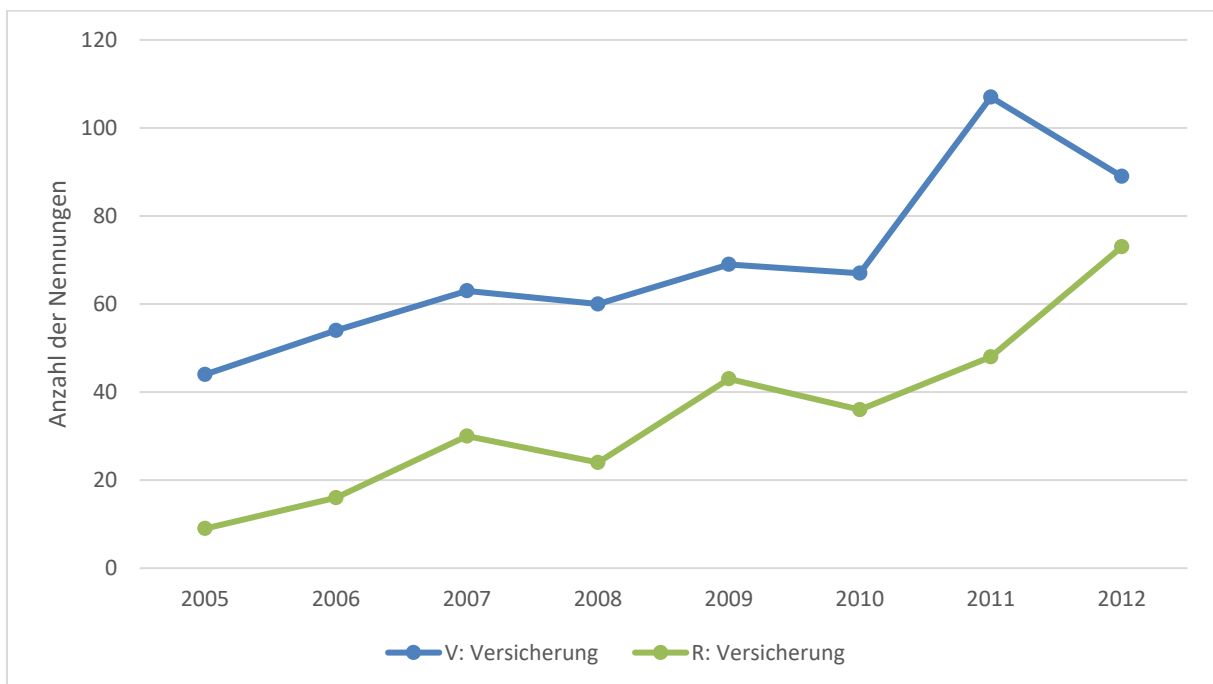


Abbildung 52. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2005-2012.

Der Rückgang der Führung von Vulnerabilität setzt sich bis 2013 fort und ab 2014 bis Untersuchungsende werden versicherungswirtschaftliche Risikothemen häufiger mit Resilienz als mit Vulnerabilität verknüpft. Nach erheblichen Unterschieden in der Verbreitung 2015 und 2016 nähern sich die Entwicklungsverläufe 2017 erneut an (siehe Abbildung 53).

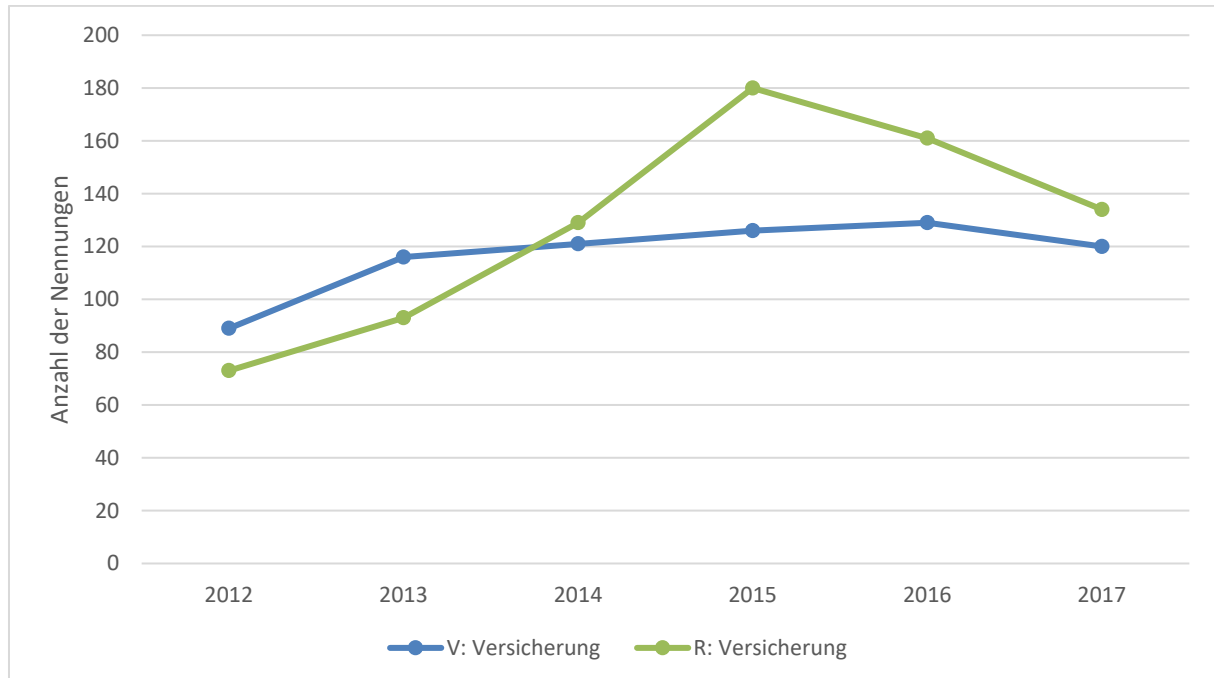


Abbildung 53. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2012-2017.

#### 6.3.1.3.4 Vergleich integrative Risikoperspektive

Im Vergleich der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der integrativen Risikoperspektive ist auffällig, dass diese bis Anfang der 2000er Jahre einen ähnlichen Verlauf nimmt und sich im letzten Untersuchungs Jahrzehnt Resilienz durchsetzt. Zum Untersuchungsende 2017 sinkt die Verknüpfung mit integrativen Risikothemen sowohl für Vulnerabilität als auch für Resilienz (siehe Abbildung 54).

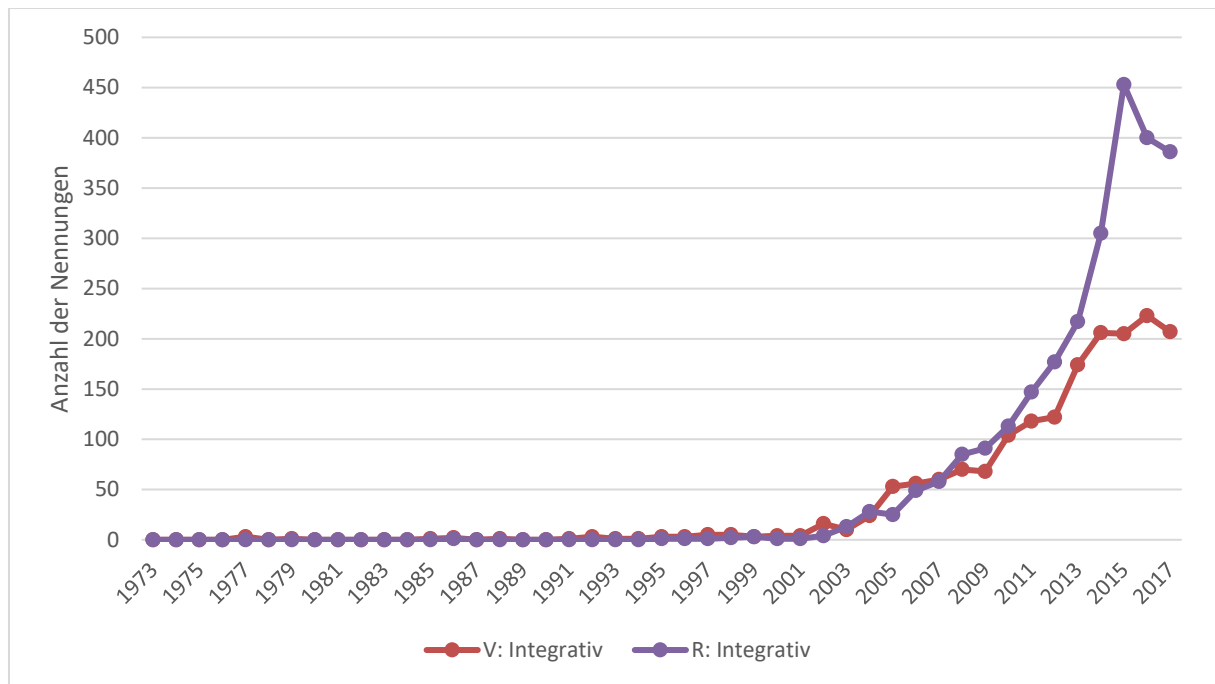


Abbildung 54. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 24 präsentiert die jährliche absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in dieser Risikoperspektive und markiert im Vergleich auffallende Entwicklungen.

Tabelle 24

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	1	2	0	1	0	0	1	3	1	1	3	3
R	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	5	5	3	4	4	16	10	24	53	56	60	70
R	1	2	3	1	1	4	13	28	25	49	58	85
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	68	104	118	122	174	206	205	223	207			
R	91	113	147	177	217	305	453	400	386			

Von 1973 bis Beginn der 2000er Jahre verläuft die Nutzung beider Konzepte ähnlich gering. Im Detail betrachtet, wird Vulnerabilität entweder etwas mehr oder gleich häufig wie Resilienz genutzt. Ab 2002 führt Vulnerabilität deutlich (siehe Abbildung 55).



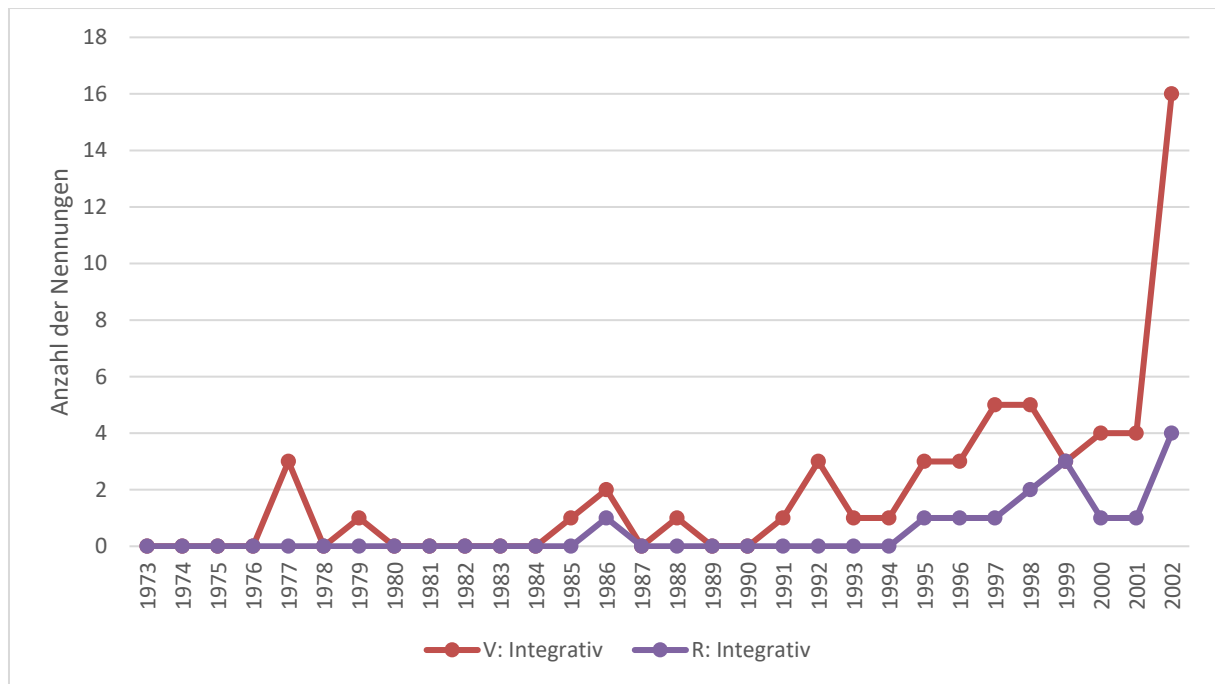


Abbildung 55. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2002.

2003 verliert Vulnerabilität seinen Vorsprung im Kontext integrativer Betrachtungen und von 2003 bis 2008 wechseln sich Vulnerabilität und Resilienz in ihrer Platzierung ab. Während Resilienz 2003, 2004 und 2008 führt, übernimmt Vulnerabilität 2005, 2006 und 2007 (siehe Abbildung 56).

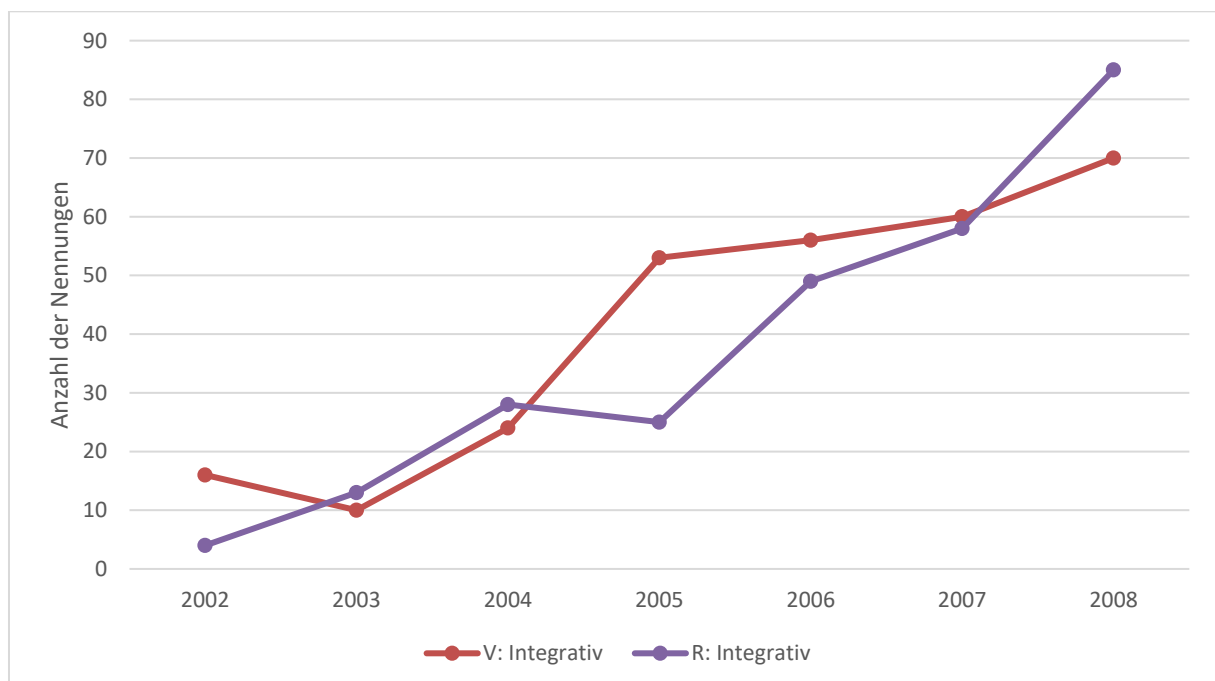


Abbildung 56. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2002-2008.

Ab 2008 verändert sich das Verhältnis langfristig und Resilienz wird in jedem Folgejahr häufiger im Titel von Publikationen mit integrativem Risikofokus genannt als Vulnerabilität.

Insbesondere von 2015, hier erreicht der Vorsprung von Resilienz ihren Höchststand, bis 2017 ist der Unterschied besonders groß (siehe Abbildung 57).

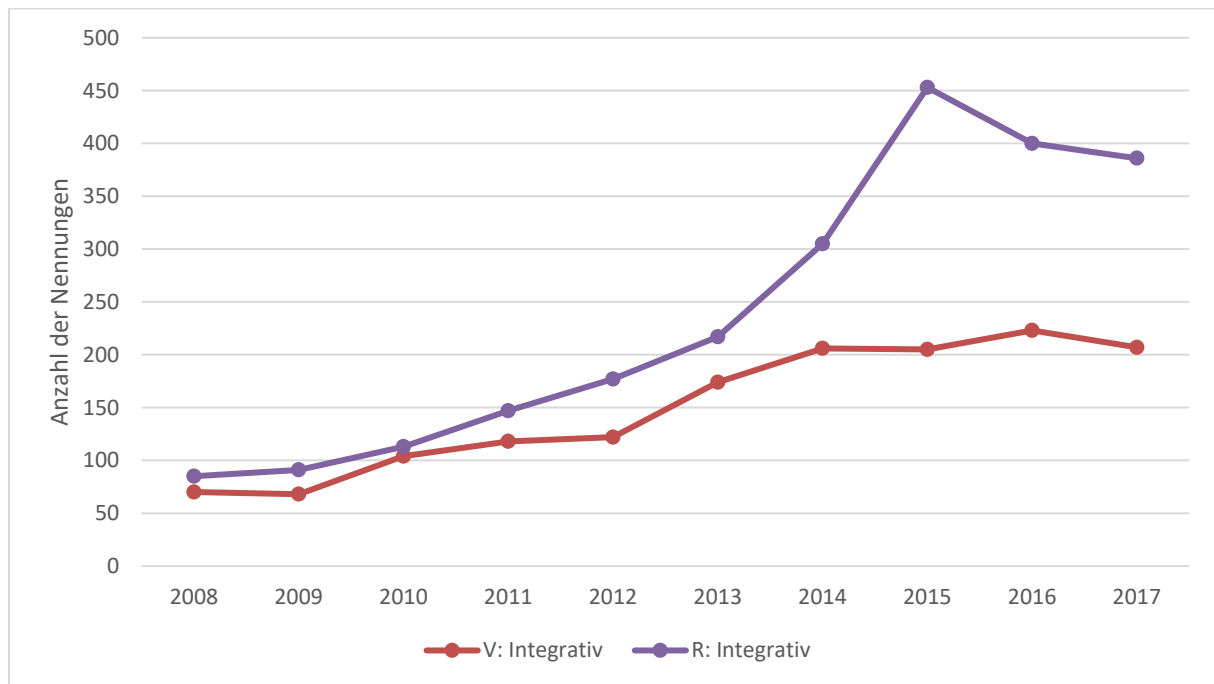


Abbildung 57. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2008-2017.

### 6.3.1.3.5 Vergleich medizinische Risikoperspektive

Im Vergleich der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive über den gesamten Untersuchungszeitraum führt Vulnerabilität ab Beginn der 1980er Jahre bis etwa 2010. Nach ähnlichen Verläufen von 2011 bis 2013, löst Resilienz ab 2014 ab und führt bis 2017. Zum Untersuchungsende sinkt die Verknüpfung von medizinischen Risikothemen mit sowohl Vulnerabilität als auch mit Resilienz (siehe Abbildung 58).

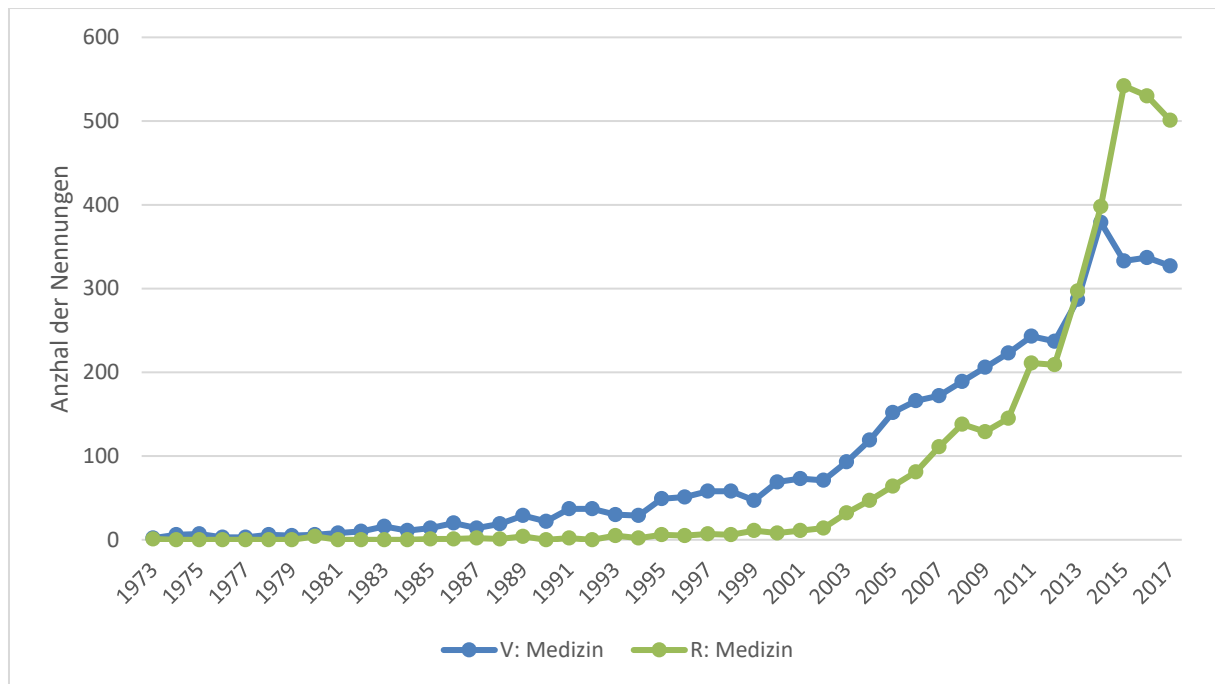


Abbildung 58. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 25 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive pro Jahr und kennzeichnet auffällige Unterschiede in der Diffusion.

Tabelle 25

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	2	6	7	3	3	6	5	6	8	10	16	11
R	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	14	20	14	19	29	22	37	37	30	29	49	51
R	1	1	2	1	4	0	2	0	5	2	6	5
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	58	58	47	69	73	71	93	119	152	166	172	189
R	7	6	11	8	11	14	32	47	64	81	111	138
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	206	223	243	237	287	379	333	337	327			
R	129	145	211	209	297	398	542	530	501			

Von 1973 bis 2004 wird Vulnerabilität stets öfter im Kontext medizinischer Risikobetrachtungen genutzt als Resilienz und die Führung von Vulnerabilität verstärkt sich ab etwa 1980 jährlich (siehe Abbildung 59).

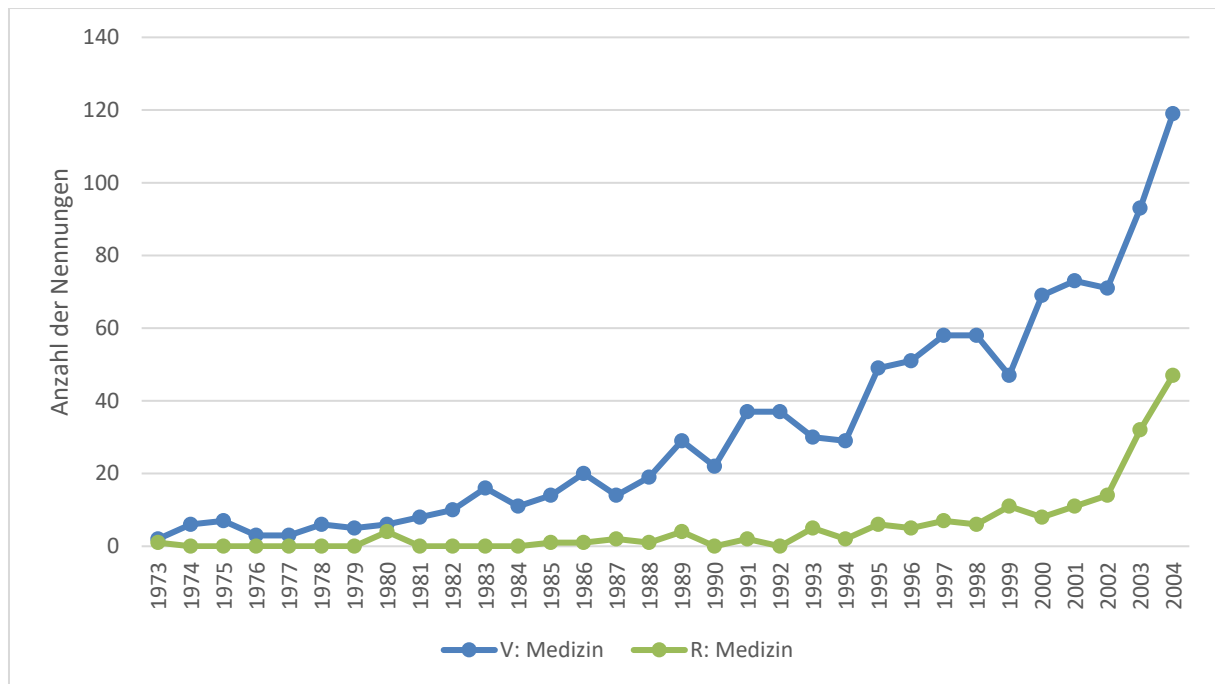


Abbildung 59. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2004.

Ab 2007 verringert sich der Abstand zu Resilienz mit Jahresanstieg und insbesondere in 2011 und 2012 nähert sich die Verbreitung beider Konzepte an (siehe Abbildung 60).

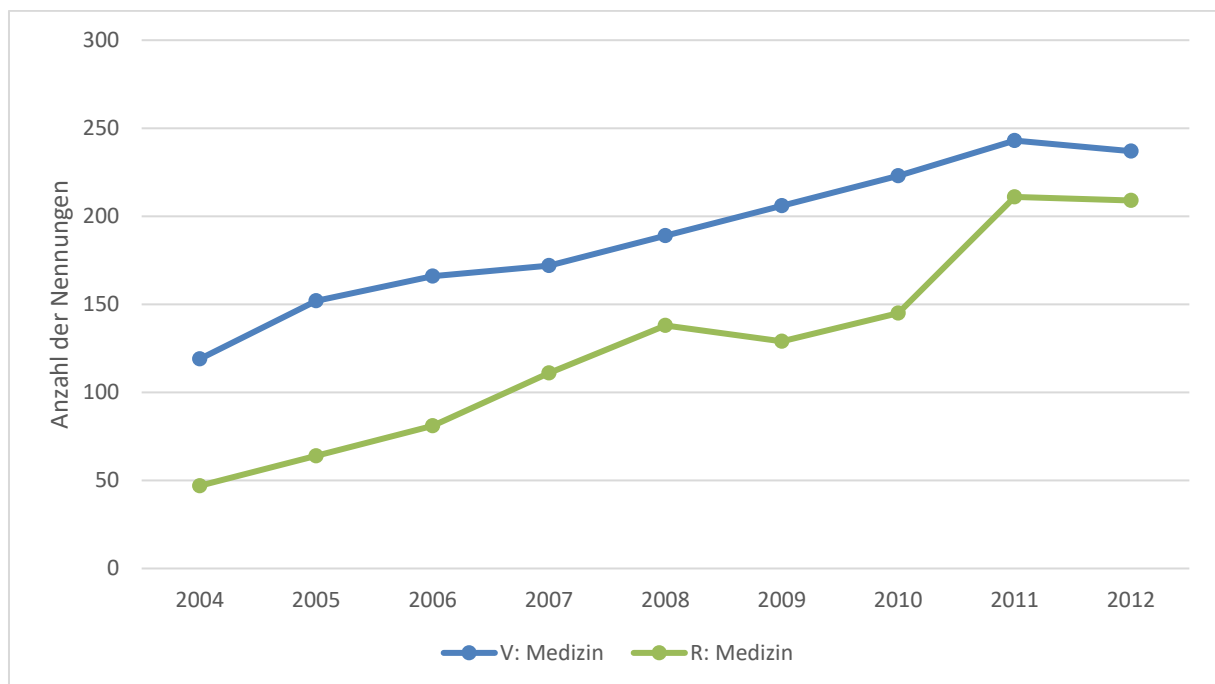


Abbildung 60. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2004-2012.

Nach dieser Annäherung löst 2013 Resilienz Vulnerabilität als im direkten Vergleich häufiger genutztes Konzept in der medizinischen Risikoperspektive ab und führt bis 2017 (siehe Abbildung 61).

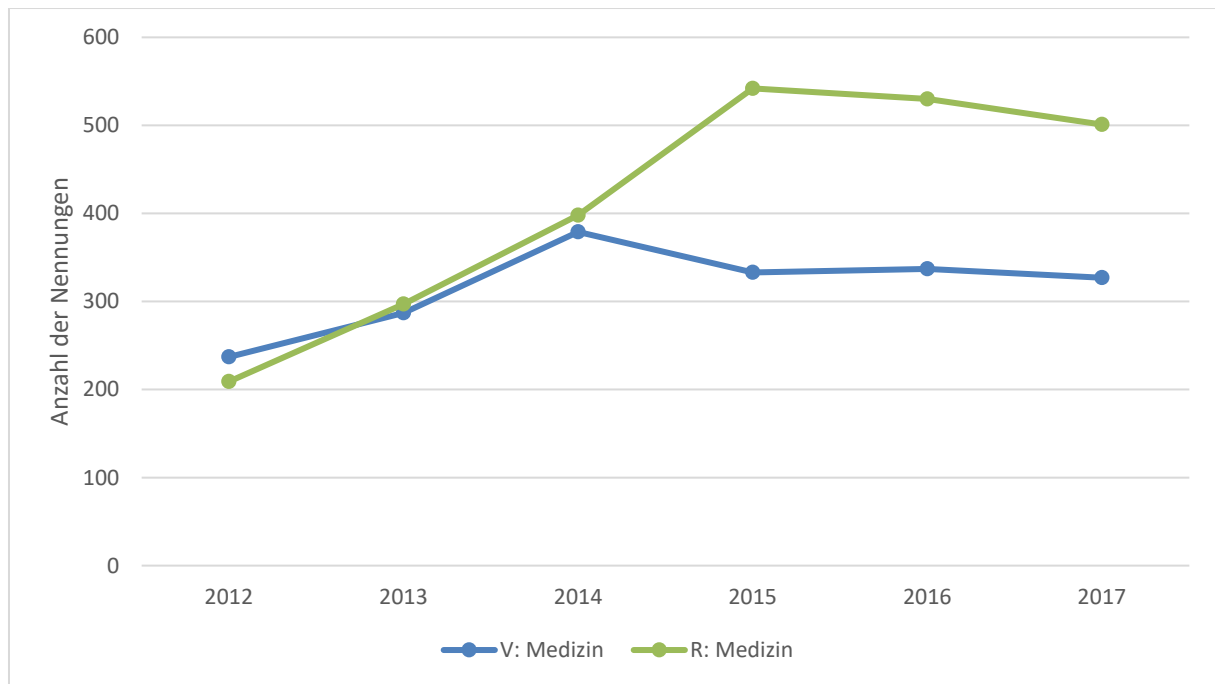


Abbildung 61. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2012-2017.

### 6.3.1.3.6 Vergleich psychologische Risikoperspektive

Im Vergleich der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive führt Vulnerabilität ab Beginn der 1980er Jahre bis etwa 2010. Ab Beginn der 2010er Jahre löst Resilienz Vulnerabilität ab und führt bis Untersuchungsende 2017 mit einem Plus von 315 Nennungen. Ab 2015 sinkt die Verknüpfung von psychologischen Risikothemen sowohl mit Vulnerabilität als auch mit Resilienz (siehe Abbildung 62).

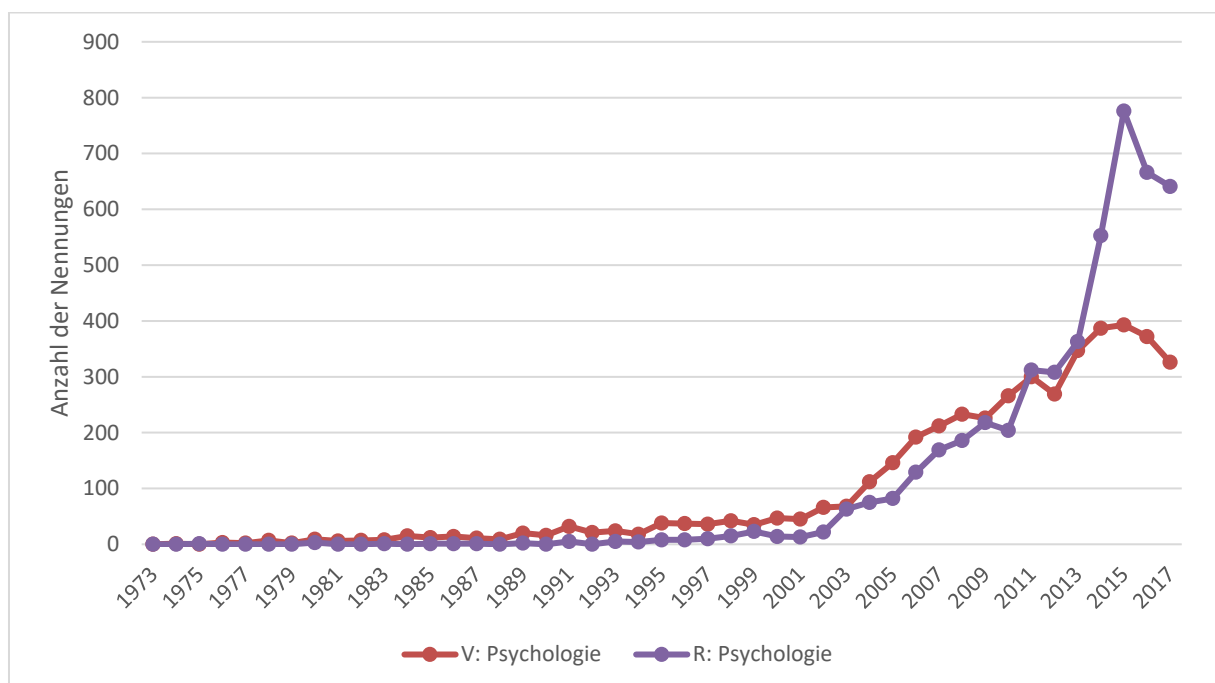


Abbildung 62. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 26 listet die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der psychologischen Risikoperspektive pro Jahr auf und hebt Auffälligkeiten im Entwicklungsvergleich hervor, die in den Abbildungen 63 bis 65 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 26

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus*

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	0	1	0	3	2	7	2	9	6	7	8	15
R	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	12	14	11	9	20	16	32	21	24	18	38	37
R	1	1	1	0	2	0	5	0	5	4	8	8
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	36	42	35	47	45	66	68	112	146	192	212	233
R	10	15	23	14	13	22	63	75	82	129	169	186
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	226	266	300	269	347	387	393	372	326			
R	218	204	312	308	363	553	776	666	641			

Von 1976 bis 2002 nutzen Publikationen der psychologischen Risikoperspektive Vulnerabilität durchweg häufiger als Resilienz. Während der Unterschied in den ersten Untersuchungsjahren bis etwa Anfang der 1980er Jahre gering ist, vergrößert er sich in den Folgejahren insbesondere in 1991, 1995 und 2002 (siehe Abbildung 63).

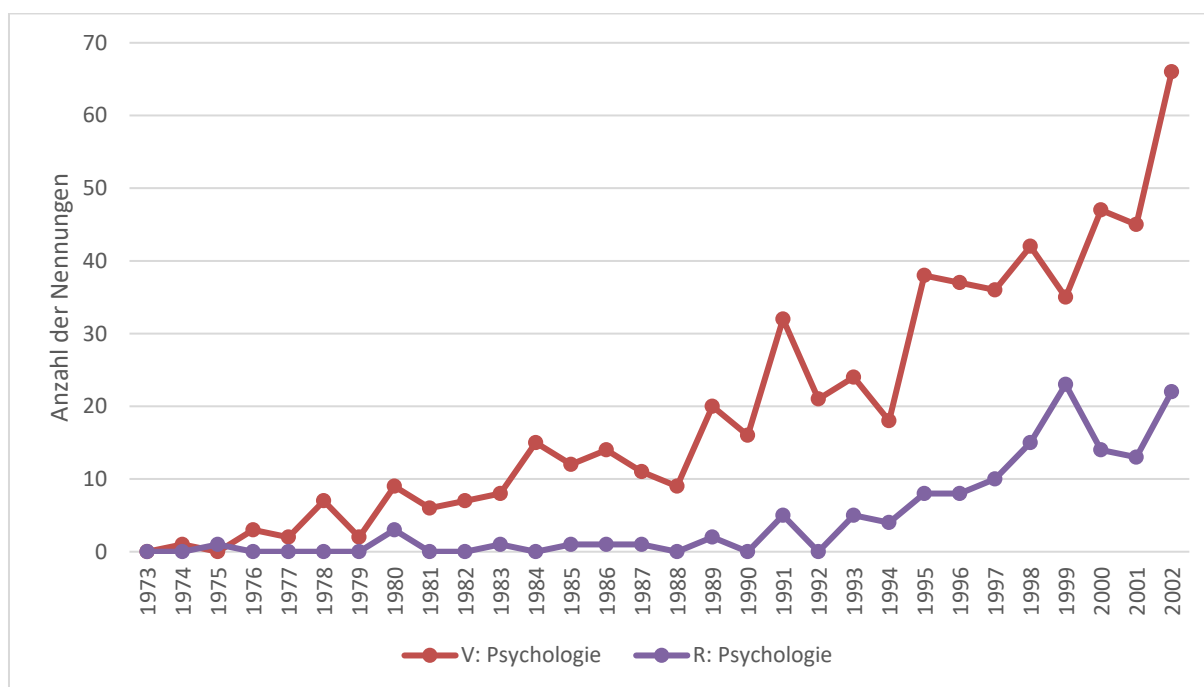


Abbildung 63. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2002.

Diese Führung von Vulnerabilität sinkt ab 2003 und die Verbreitung von beiden Konzepten nähert sich an, wobei Vulnerabilität bis 2010 führt (siehe Abbildung 64).

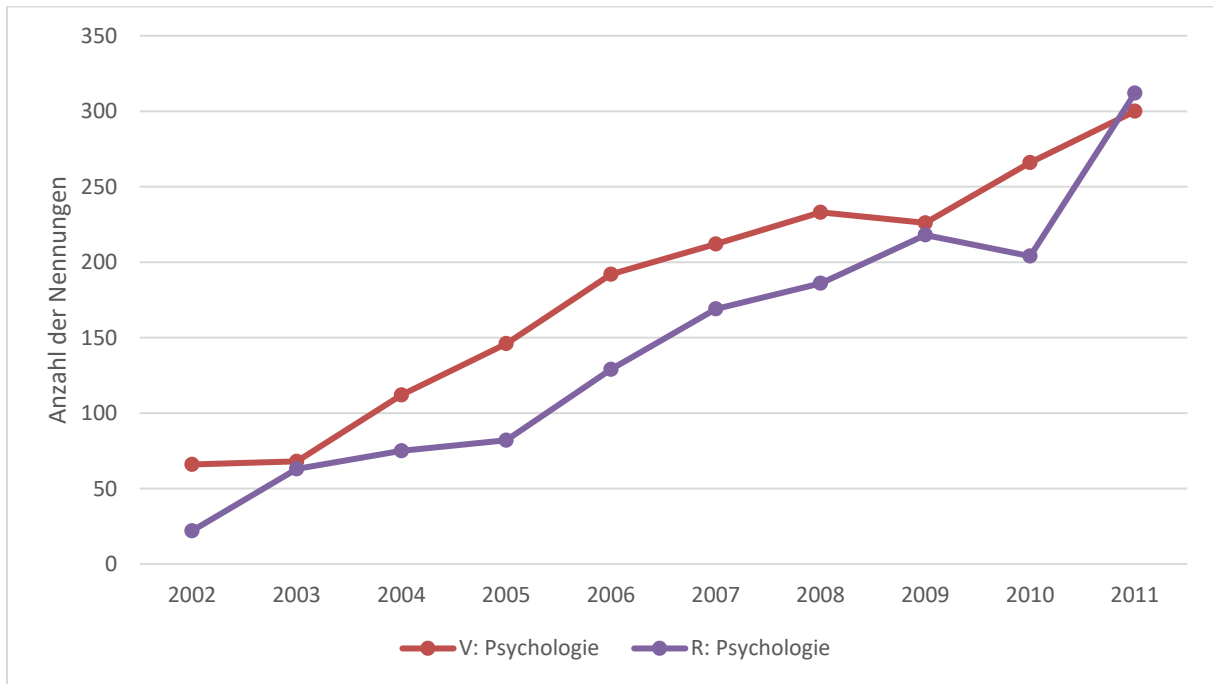


Abbildung 64. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2002-2011.

Ab 2011 löst Resilienz Vulnerabilität ab, erst mit leichtem Abstand von 2011 bis 2013, ab 2014 und insbesondere in 2015 umso deutlicher (siehe Abbildung 65).

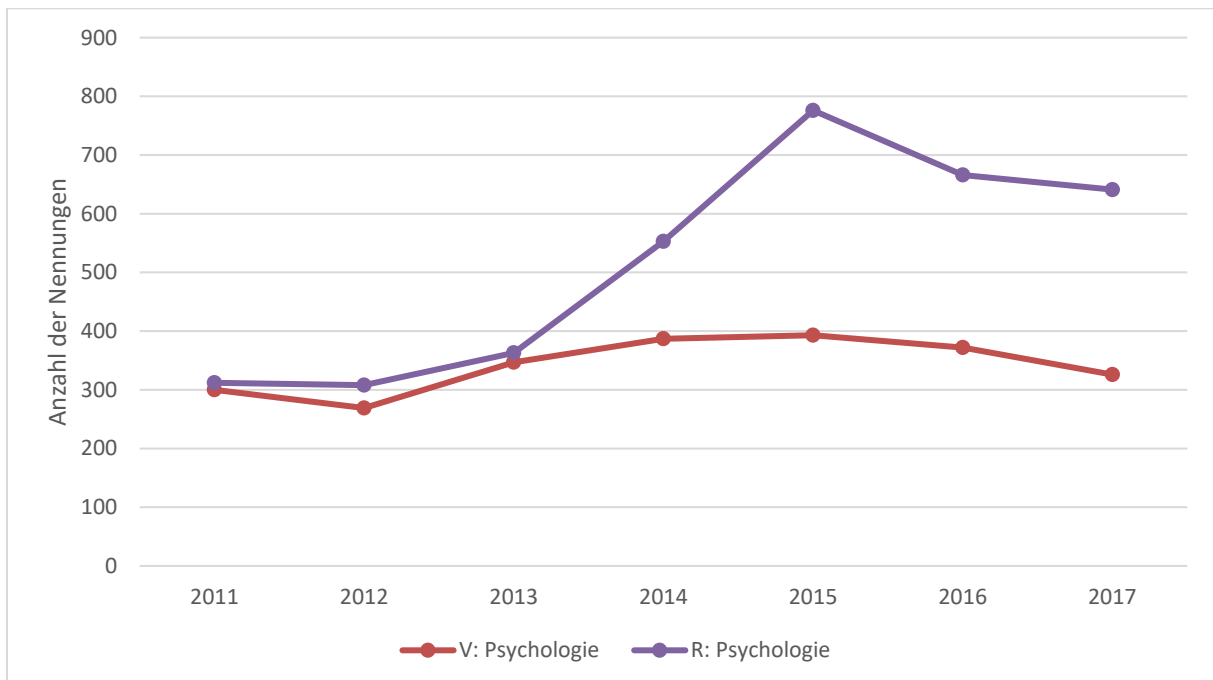


Abbildung 65. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2011-2017.

### 6.3.1.3.7 Vergleich ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive

In der Gegenüberstellung der Entwicklungsverläufe von Vulnerabilität und Resilienz in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive führt Vulnerabilität ab den 1990er Jahren bis 2014. Diese Führung scheint sich mit Jahresanstieg auszubauen und insbesondere um 2007 ist der Unterschied besonders groß. Ab 2015 löst Resilienz Vulnerabilität ab und bis Untersuchungsende, insbesondere 2015 und 2016, wird Resilienz wesentlich häufiger im Kontext dieser Risikoperspektive genutzt. Jedoch sinkt die Verbreitung von Resilienz in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive zum Untersuchungsende 2017, während sie von Vulnerabilität nach einem Abschwung in 2015 erneut steigt (siehe Abbildung 66).

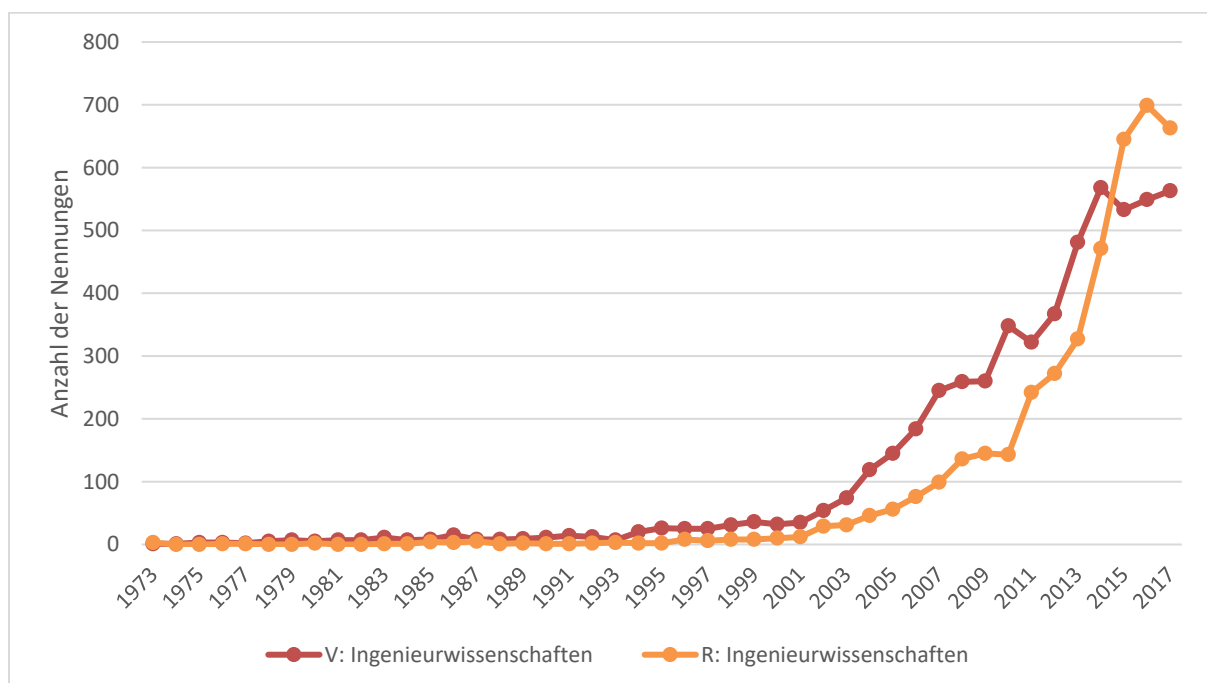


Abbildung 66. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 27 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive pro Jahr sowie Auffälligkeiten im Diffusionsvergleich.



Tabelle 27

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ingenieurwissenschaftlichem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	1	1	3	3	2	5	7	5	7	7	11	7
R	3	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	8	15	8	8	9	11	14	12	7	20	26	25
R	4	3	5	1	2	1	1	2	3	2	2	8
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	25	31	36	32	35	54	74	119	145	184	245	259
R	6	8	8	10	12	29	31	46	56	76	99	136
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	260	348	322	367	481	568	533	549	563			
R	145	143	242	272	327	471	645	699	663			

Ab 1974 verbreitet sich Vulnerabilität stärker in dieser Perspektive, obwohl die Diffusion beider Konzepte in dieser Perspektive in ihren Anfängen ist. Bis Ende der 1970er Jahre bleibt die Höhe der jährlichen Führung von Vulnerabilität in etwa gleich, in den 1980er Jahren verringert er sich leicht, steigt in den 1990er Jahren jedoch erneut an (siehe Abbildung 67).

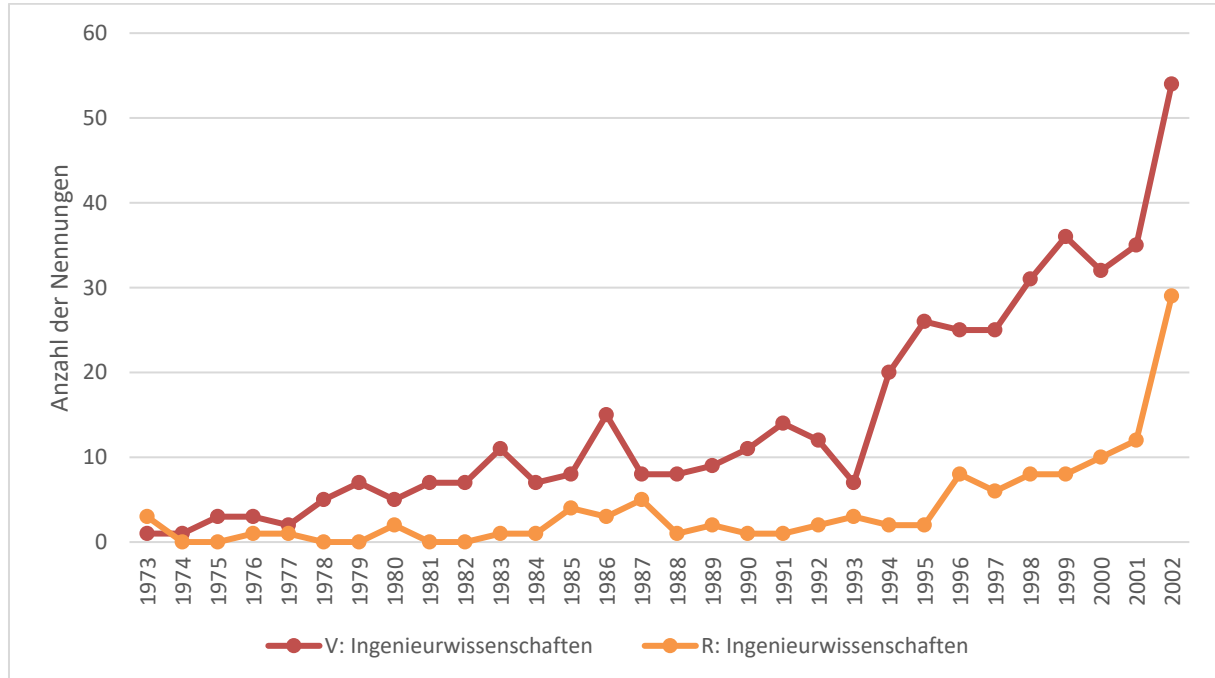


Abbildung 67. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.

Ab 2002 vergrößert sich die Höhe der Führung von Vulnerabilität vor Resilienz pro Jahr und erreicht 2010 ihren Hochpunkt (siehe Abbildung 68).

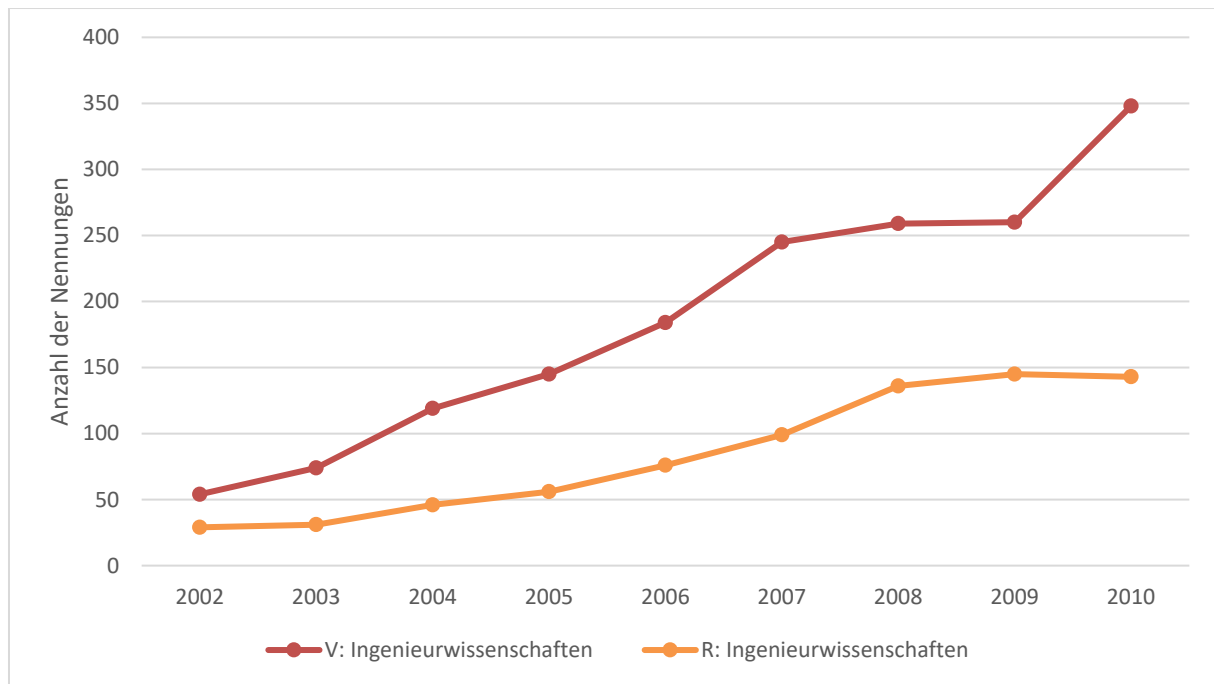


Abbildung 68. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2010

Nach dieser hohen Führung nähern sich die Entwicklungsverläufe ab 2011 an und 2015 ist Resilienz erstmals seit 1973 stärker verbreitet. Zum Untersuchungsende 2017 nähert sich die Verbreitung der Konzepte, aufgrund eines Abstiegs der Nutzung von Resilienz und eines leichten Anstiegs der Nutzung von Vulnerabilität in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive, erneut an (siehe Abbildung 69).

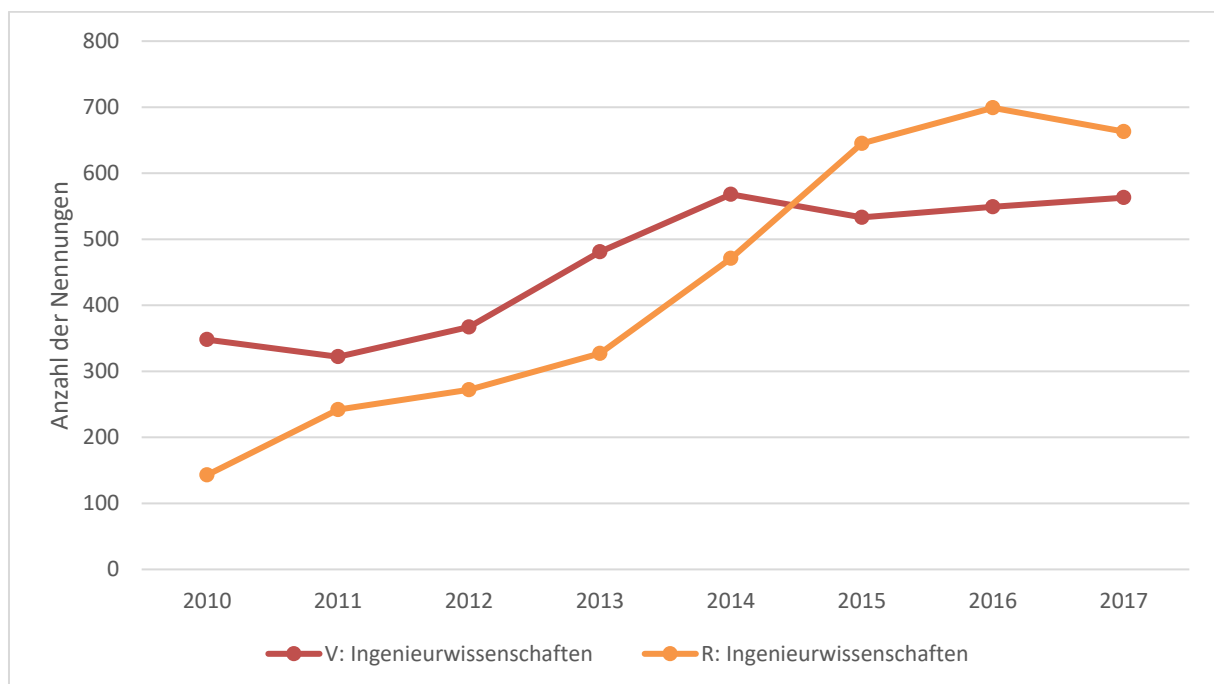


Abbildung 69. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.

### 6.3.1.3.8 Vergleich ökonomische Risikoperspektive

Im Vergleich der Verbreitung der Konzepte in der ökonomischen Risikoperspektive zeigt sich, dass Vulnerabilität ab den 1990er Jahren bis etwa 2010 führt. Diese Führung baut sich mit Jahresanstieg aus und insbesondere Anfang der 2000er Jahre ist der Abstand besonders groß. Ab 2012 löst Resilienz Vulnerabilität bis Untersuchungsende ab. Die Verknüpfung von Resilienz mit ökonomischen Risikothesen steigt zum Untersuchungsende, während sie im Fall von Vulnerabilität sinkt (siehe Abbildung 70).

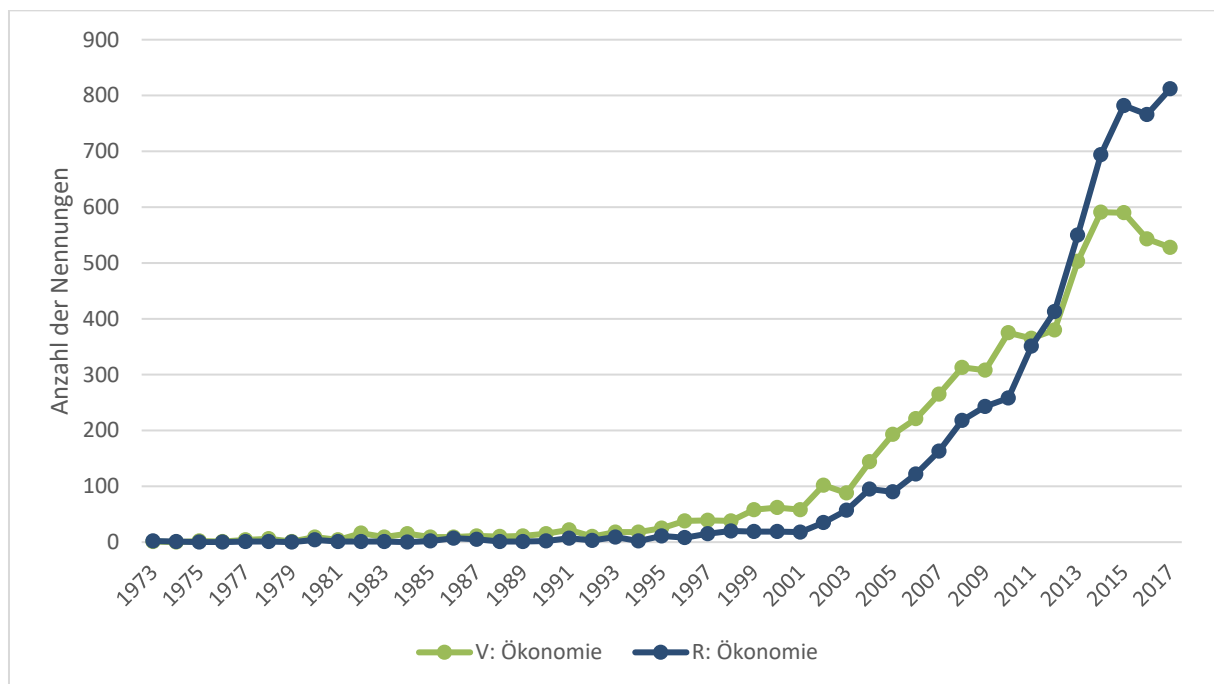


Abbildung 70. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Die jährliche Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der ökonomischen Risikoperspektive sowie Besonderheiten im Verbreitungsvergleich zeigt Tabelle 28.

Tabelle 28

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	1	0	2	1	4	6	1	9	4	16	9	15
R	2	1	0	0	1	1	0	4	1	1	1	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	9	9	11	10	11	15	22	10	18	18	25	38
R	2	7	5	1	1	2	7	3	9	2	11	8
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	39	38	58	62	58	102	88	144	193	221	265	313
R	15	20	19	19	18	35	57	95	90	122	163	218
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	308	375	365	380	503	591	590	543	528			
R	243	258	351	413	550	694	782	766	812			

Während die Verbreitung von Vulnerabilität in den Anfangsjahren noch leicht führt, baut sich die Führung ab Beginn der 1980er Jahre weiter aus (siehe Abbildung 71).

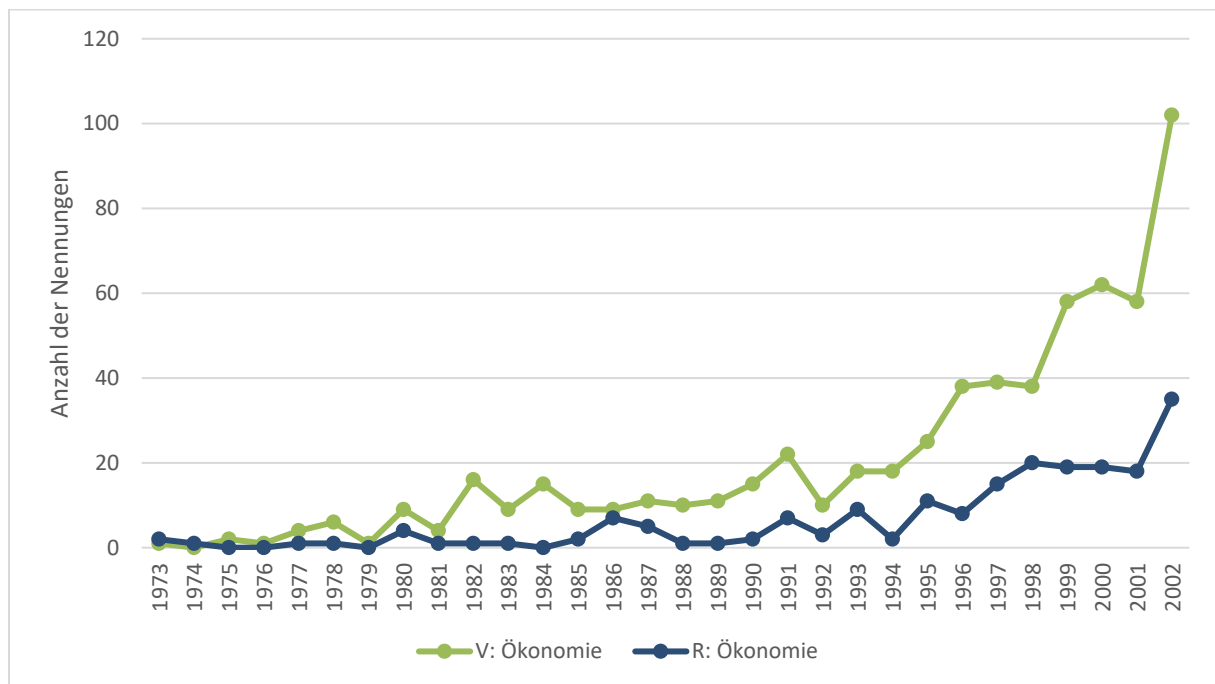


Abbildung 71. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2002.

Nach dem deutlichen Abstand in 2002 verändert sich die verhältnismäßige Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in der ökonomischen Risikoperspektive kaum. 2011 nähert sich der Verlauf der Verbreitung beider Konzepte an und 2012 übernimmt Resilienz (siehe Abbildung 72).

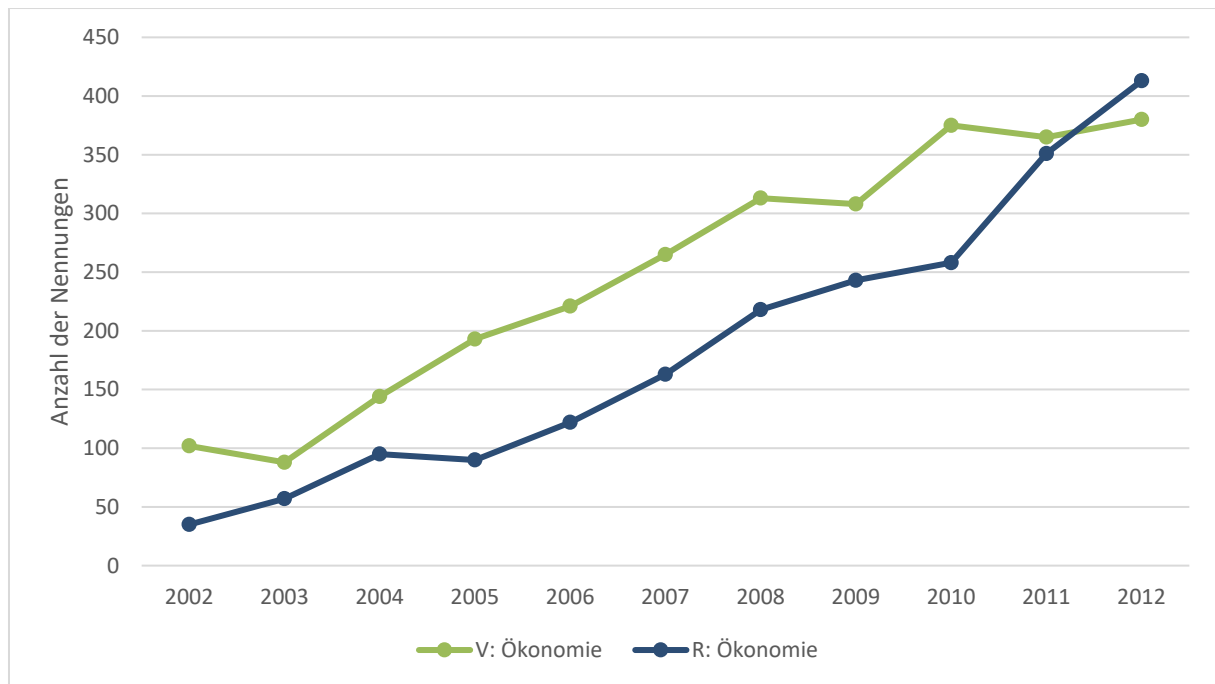


Abbildung 72. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2002-2012.

Ab 2012 wird Resilienz bis Untersuchungsende öfter als Vulnerabilität im Kontext der ökonomischen Risikoperspektive genutzt. Der Abstand baut sich jährlich aus und 2017 steigt die Verbreitung von Resilienz an, während sie im Fall von Vulnerabilität ab 2014 sinkt (siehe Abbildung 73).

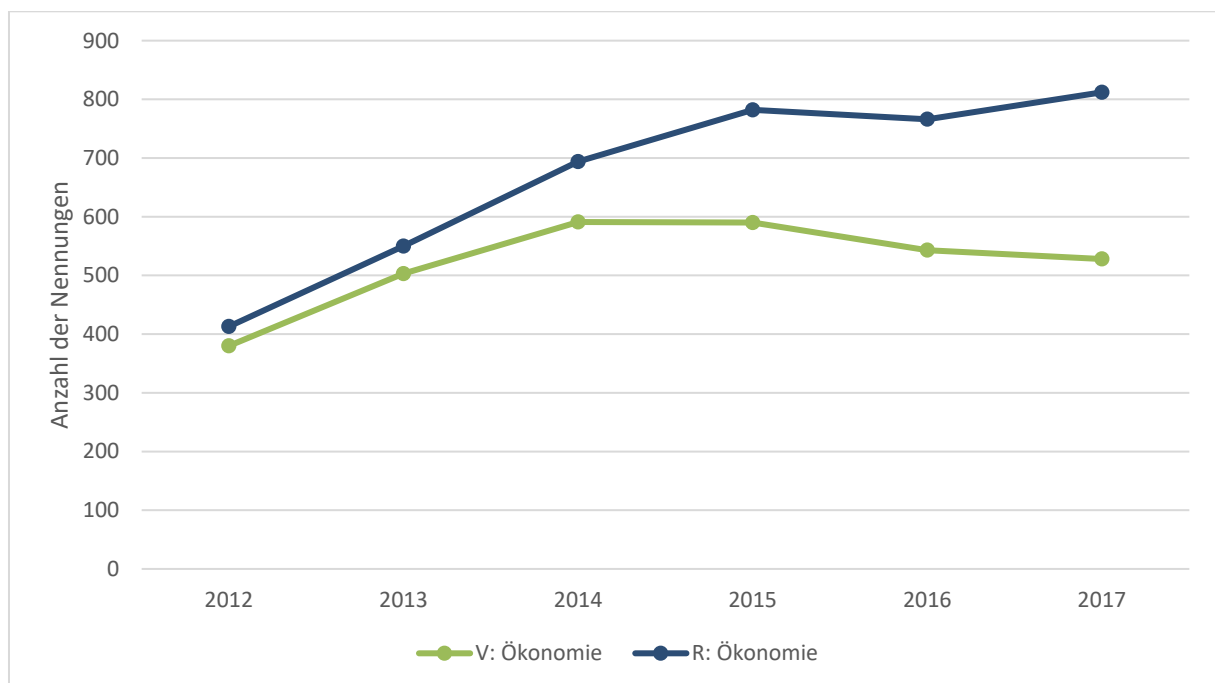


Abbildung 73. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2012-2017.

### 6.3.1.3.9 Vergleich sozialwissenschaftliche Risikoperspektive

Die jeweilige Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive verläuft bis 2010 ähnlich. Erst ab etwa 2011 differenzieren sich die Verläufe und während Resilienz bis 2013 nur leicht führt, baut das Konzept ab 2014 seine Führung in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive aus. Allerdings sinkt die Verknüpfung mit sozialwissenschaftlichen Risikothesen sowohl mit Resilienz ab 2015, als auch mit Vulnerabilität ab 2016 (siehe Abbildung 74).

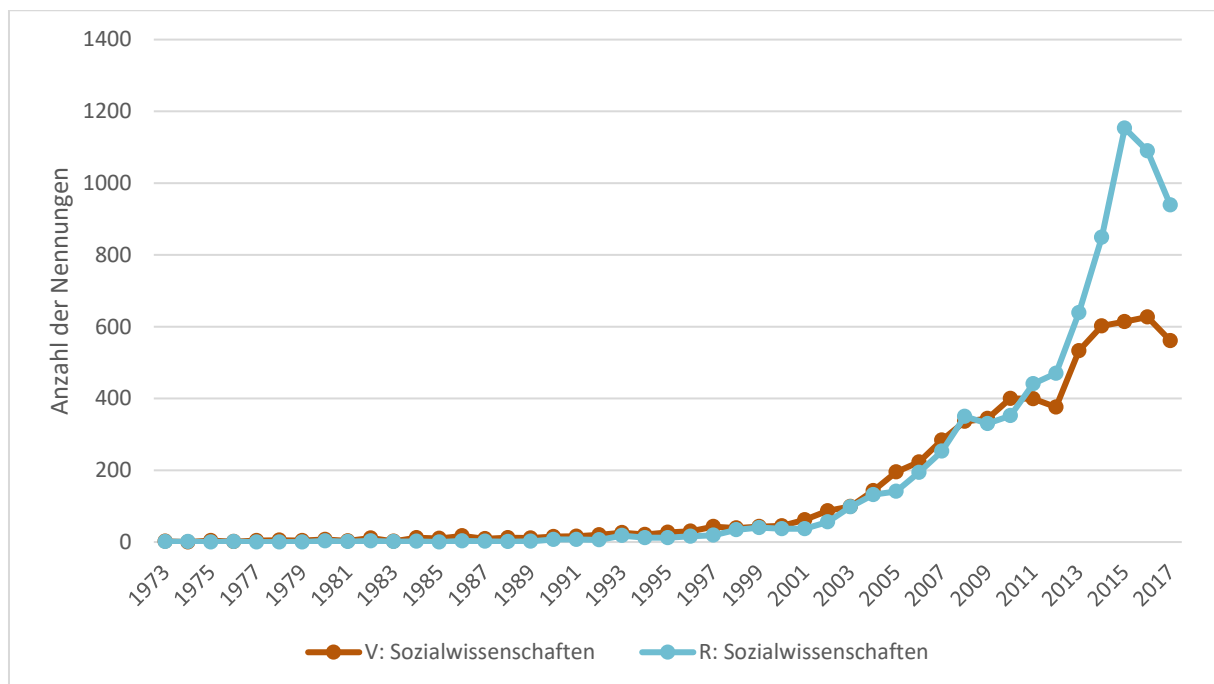


Abbildung 74. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Auffällige Entwicklungsunterschiede sind in Tabelle 29 markiert, die die jährliche absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in dieser Risikoperspektive angibt.

Tabelle 29

Anzahl der Nennung von *Vulnerabilität* und *Resilienz* im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	2	0	4	1	4	5	4	7	3	11	2	12
R	1	1	0	1	0	0	0	3	1	3	1	2
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	10	17	9	12	11	15	16	20	26	21	27	30
R	0	3	2	1	2	7	7	6	18	12	12	16
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	43	39	43	45	62	87	99	143	195	223	284	336
R	19	34	40	37	37	56	98	132	141	194	253	350
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	344	400	399	376	533	602	614	627	561			
R	330	352	441	470	639	849	1153	1090	939			

Von 1975 bis 2007 ist die Verbreitung beider Konzepte in dieser Perspektive in ihren Anfängen, wobei Vulnerabilität leicht führt (siehe Abbildung 75).

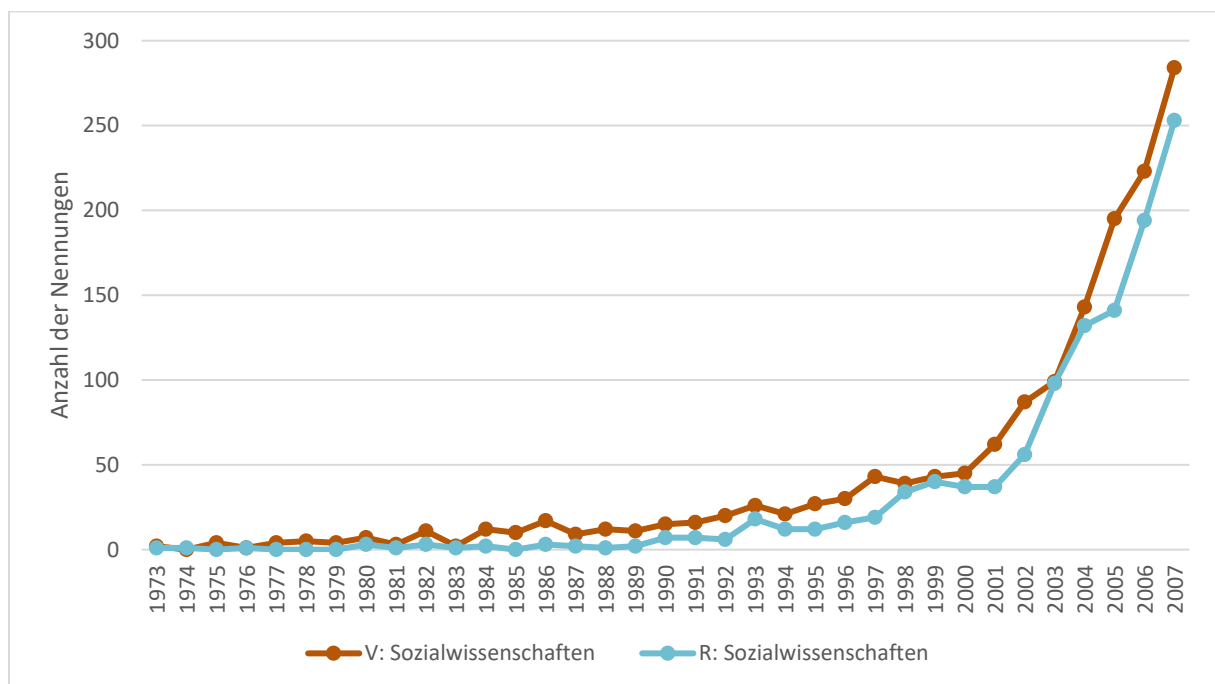


Abbildung 75. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2007.

2008 löst Resilienz Vulnerabilität erstmals ab, 2009 und 2010 übernimmt Vulnerabilität erneut, wobei nur mit geringem Unterschied (siehe Abbildung 76).

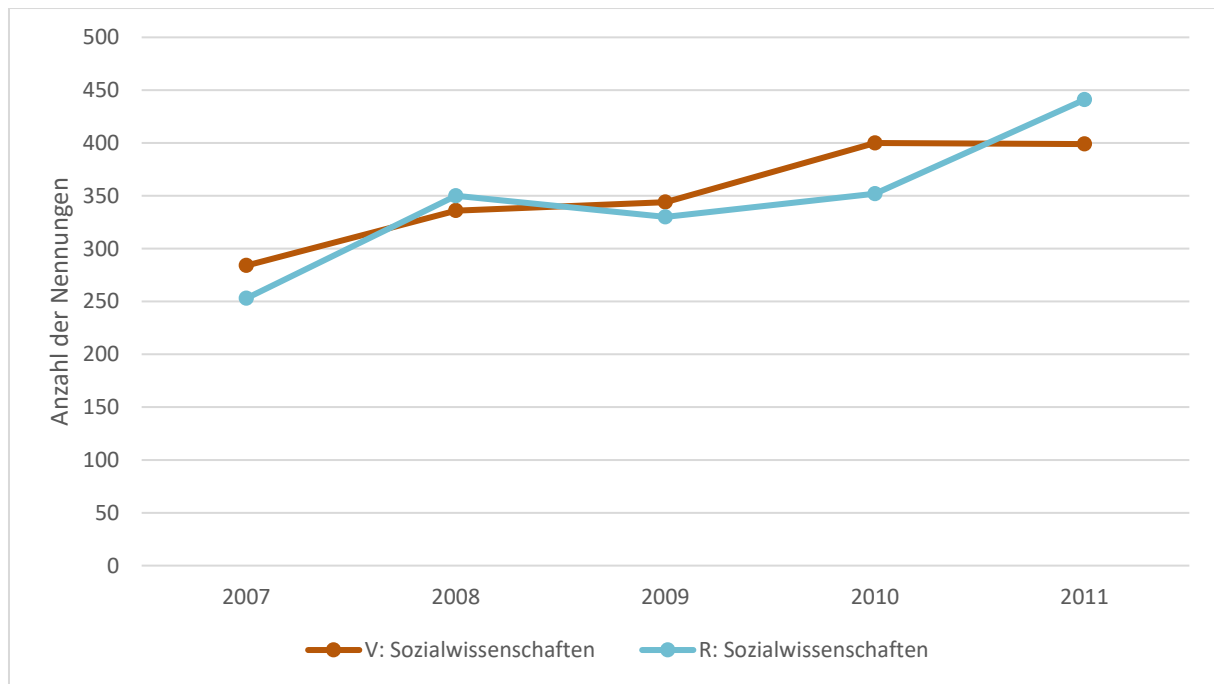


Abbildung 76. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2007-2011.

Nach der Abwechslung in der Führung in den Vorjahren übernimmt 2011 Resilienz bis Untersuchungsende 2017. Die Führung von Resilienz steigt bis 2015 jährlich, in 2015 nutzen etwa doppelt so viele Veröffentlichungen der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive Resilienz anstatt Vulnerabilität und auch 2016 und 2017 führt Resilienz trotz eines leichten Abschwungs weiterhin (siehe Abbildung 77).

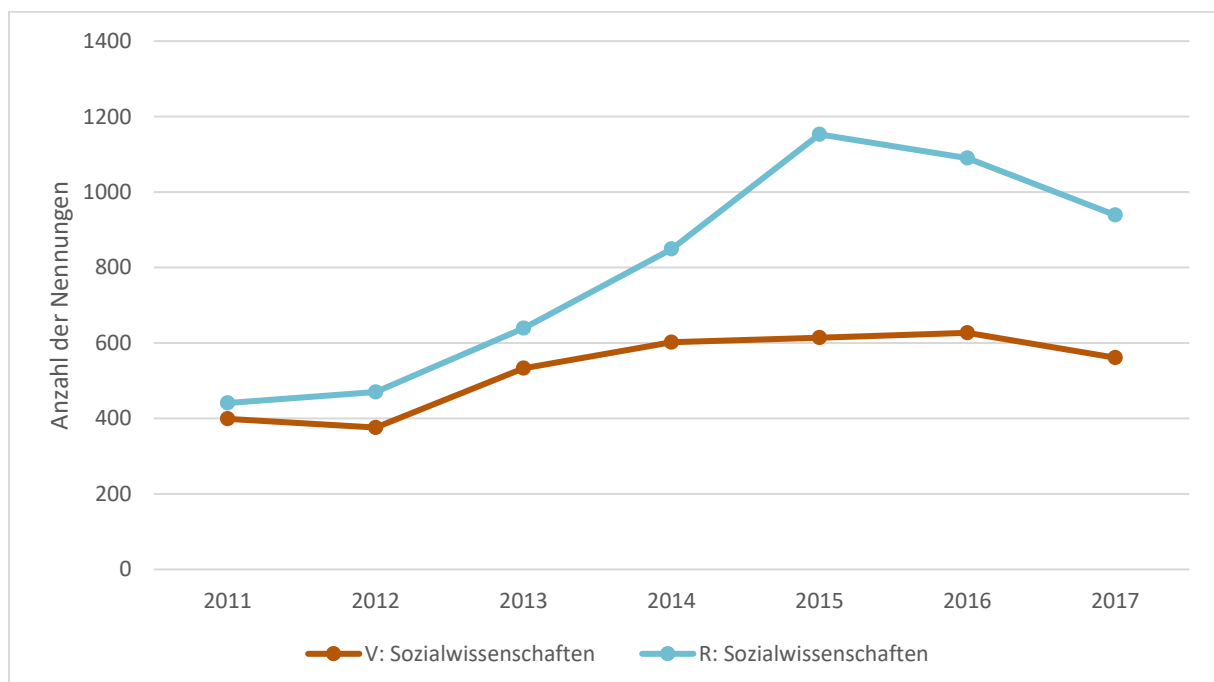


Abbildung 77. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2011-2017.



### 6.3.1.3.10 Vergleich ökologische Risikoperspektive

Die Entwicklung von Vulnerabilität und Resilienz im Vergleich in der ökologischen Risikoperspektive verläuft bis etwa 1994 ähnlich. Ab 1994 beginnt Vulnerabilität in dieser Perspektive bis etwa 2010 zu führen, Anfang der 2010er Jahre holt Resilienz auf und die Diffusionsverläufe entwickeln sich ähnlich. Ab 2014 steigt die Verbreitung von Resilienz stark an und Resilienz wird bis Untersuchungsende im ökologischen Risikokontext wesentlich häufiger genutzt als Vulnerabilität (siehe Abbildung 78).

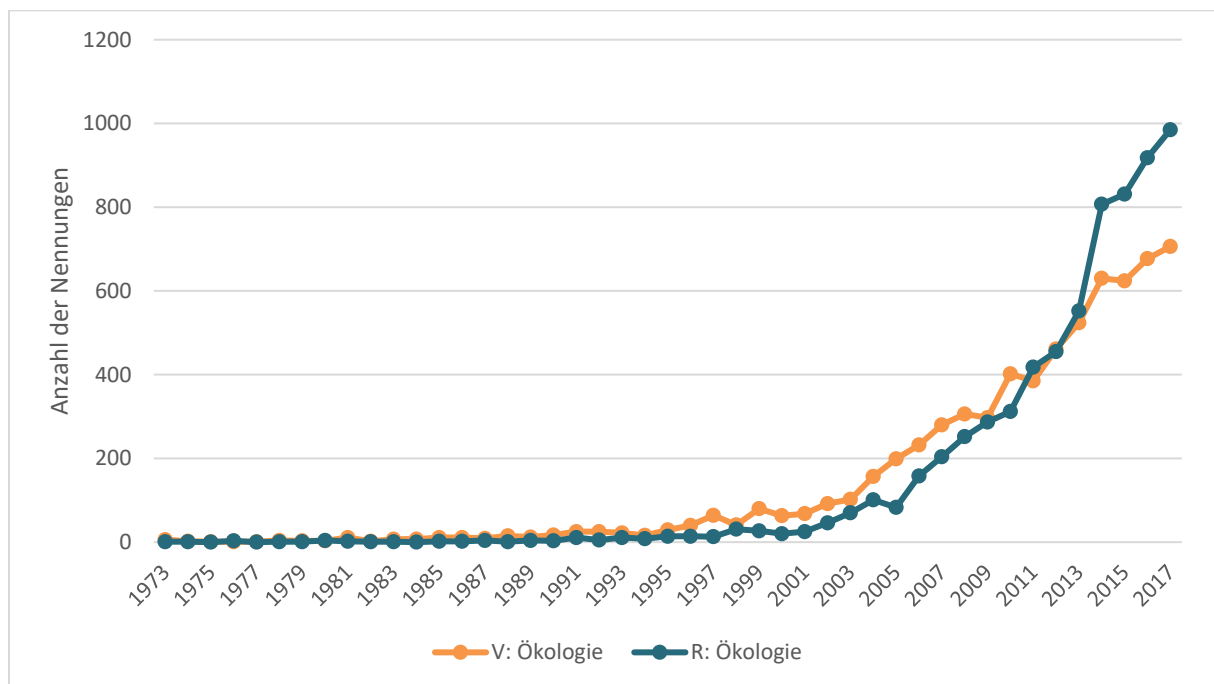


Abbildung 78. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 30 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität und Resilienz in der ökologischen Risikoperspektive pro Jahr und hebt Auffälligkeiten im Entwicklungsvergleich hervor.

Tabelle 30

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität und Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
V	6	2	1	1	1	4	3	3	11	2	7	7
R	1	1	0	3	0	1	1	4	2	1	1	0
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
V	11	11	9	15	12	17	25	25	22	16	29	40
R	2	2	4	1	4	3	11	5	11	8	14	14
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
V	64	41	80	63	68	92	102	157	199	232	280	306
R	13	31	27	20	25	46	70	101	83	158	204	252
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
V	297	402	385	461	524	630	624	677	706			
R	287	312	418	455	552	807	831	918	985			

Von 1973 bis 2007 nutzen ökologische Risikobetrachtungen Vulnerabilität, außer 1976 und 1980, jedes Jahr häufiger als Resilienz. Während der Unterschied in der Nutzung bis zu den 1990er Jahren gering ist, vergrößert er sich ab 1995 mit Jahresanstieg (siehe Abbildung 79).

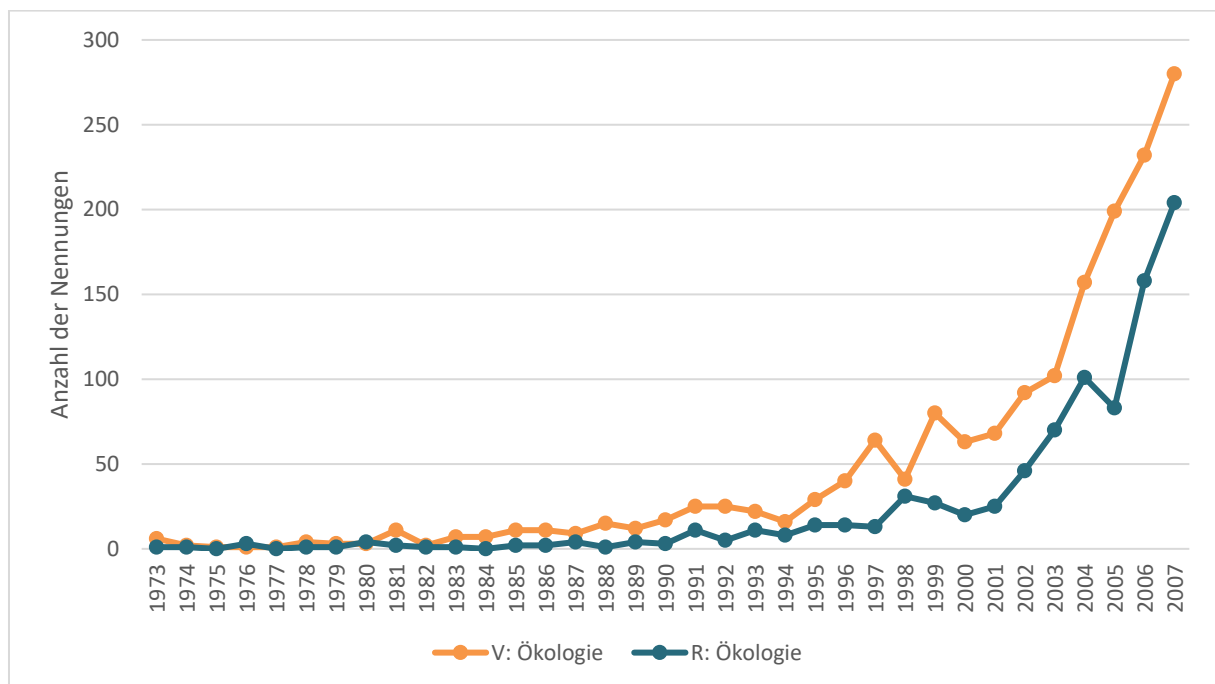


Abbildung 79. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2007.

Ab 2007 führt Vulnerabilität bis 2010 weiterhin. 2011 ist Resilienz erstmals seit 1980 stärker in der ökologischen Perspektive verbreitet (siehe Abbildung 80).

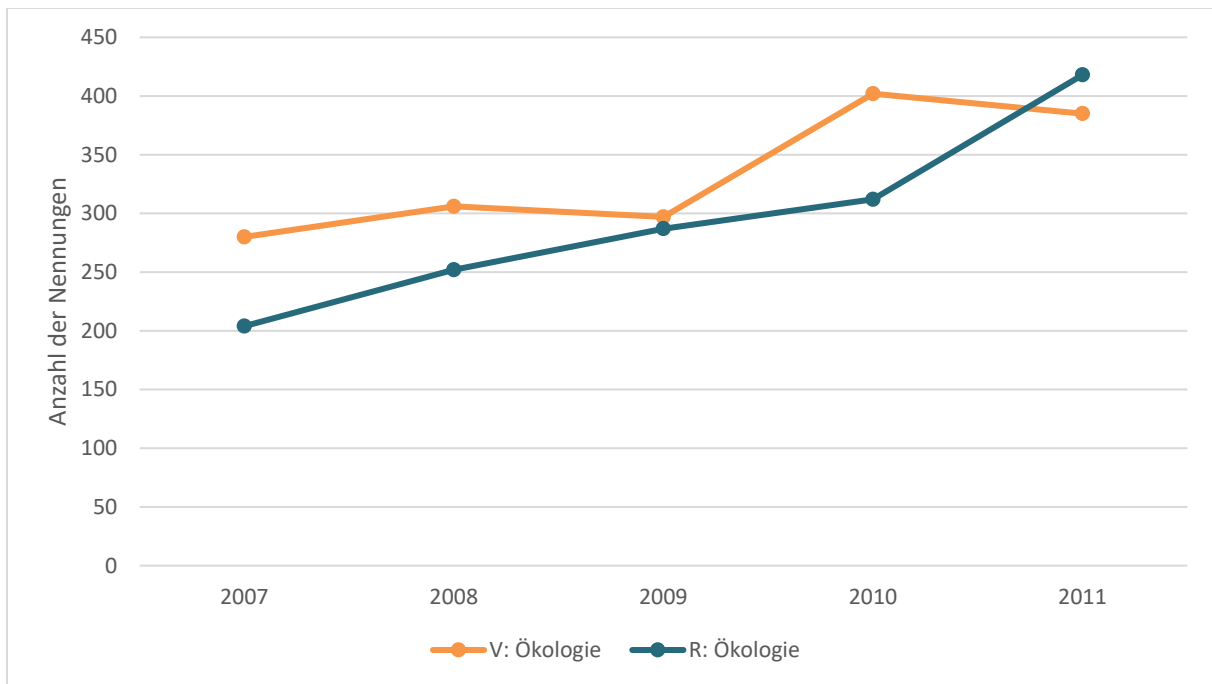


Abbildung 80. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2007-2011.

Nach dieser Übernahme der Führung ist Resilienz bis Untersuchungsende 2017 durchweg stärker im Kontext ökologischer Risikoperspektiven verbreitet als Vulnerabilität (siehe Abbildung 81).

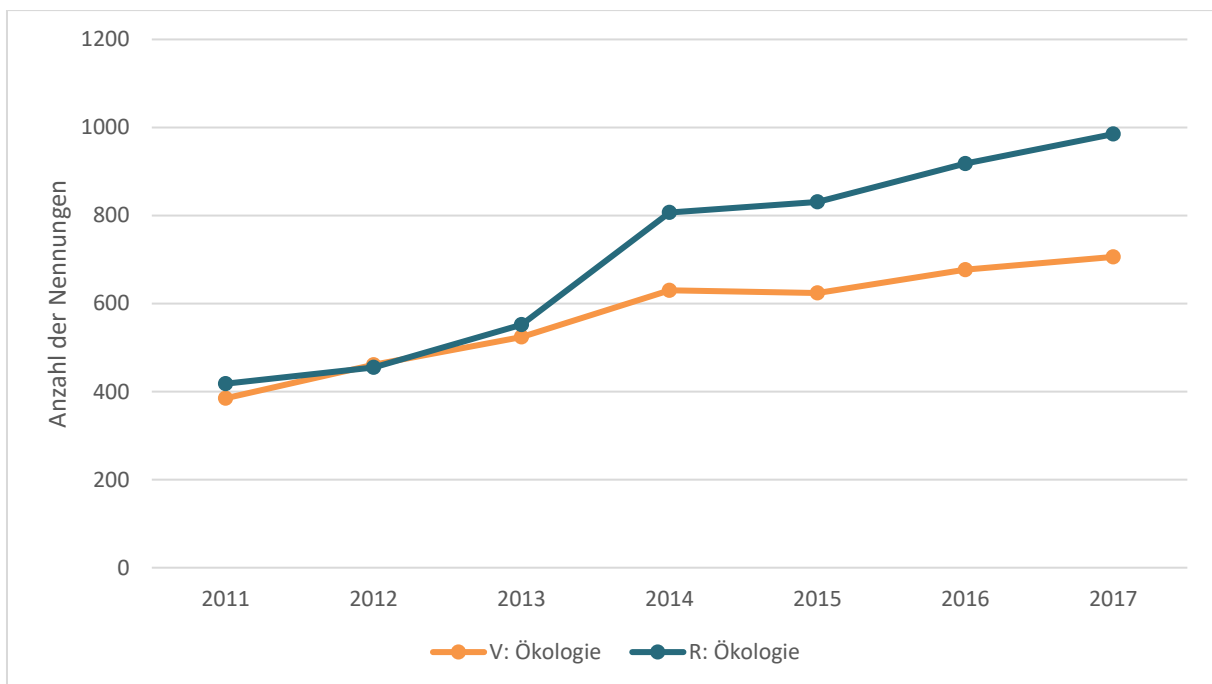


Abbildung 81. Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2011-2017.

### 6.3.2 Qualitative Rekonstruktion

Wie in der Einführung in die empirische Rekonstruktion (Kapitel 6.3) beschrieben, stellt dieses Unterkapitel nach der Beschreibung der *quantitativ-zeitlichen* Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage, die Ergebnisse der qualitativen Analyse vor. Darüber wird die zweite Forschungsfrage nach der *qualitativ-inhaltlichen* Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017 beantwortet.

Für diese qualitative Rekonstruktion werden die Artikel, deren Gesamttexte im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion über den Hochschulkatalog online zugänglich sind, inhaltlich ausgewertet. Strukturiert ist sie über die, im Forschungsdesign (Kapitel 5.2) vorgestellten sechs Kernfragen und die dazugehörigen Untersuchungskategorien:

1. Leitperspektive(n): Welcher Risikoperspektive entspricht der Artikel inhaltlich?
2. Thematischer Schwerpunkt: Welchen thematischen Schwerpunkt setzt der Artikel im Kontext seiner Nutzung von Vulnerabilität bzw. Resilienz?
3. Nutzungsansatz: theoretisch/ methodisch/ praktisch: Nutzt der Artikel das jeweilige Konzept im Rahmen einer konzeptionellen Auseinandersetzung, einer Entwicklung einer Methode oder eines praktischen Fallbeispiels?
4. Nennung des Gegenübers: Nennt der Artikel mit Fokus auf Vulnerabilität oder Resilienz das jeweilige Gegenüber?
5. Angabe von Definitionen: Definiert der Artikel, das jeweilige Konzept und wenn ja, wie? Nutzt er bekannte Definitionen oder entwickelt er sie neu oder weiter?
6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis: Wie ist das inhaltliche Verständnis des Artikels von Vulnerabilität oder Resilienz? Welche inhaltlichen Begleitbegriffe nutzt er, unabhängig davon, ob er das jeweilige Konzept definiert? Falls Definitionen genannt werden, wie genau wird Vulnerabilität bzw. Resilienz definiert?

Wie im Forschungsdesign im Kapitel 5.2 beschrieben, betrachtet diese Analyse jede Untersuchungskategorie auch hinsichtlich zeitlicher Unterschiede, also Veränderungen über den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973 bis 2017 und teilt diesen Zeitraum in die verschiedenen Jahrzehnte ein<sup>52</sup>. Auch berücksichtigt sie die vier Entwicklungsphasen des

---

<sup>52</sup> Bei allen Bemerkungen zu Unterschieden zwischen Jahreszeiträumen ist zu beachten, dass diese als Tendenzen zu verstehen sind. Zeitliche Unterschiede können z.B. auch an der höheren Verfügbarkeit von Artikeln, die ab etwa 2000 veröffentlicht wurden, liegen.

Bezugsrahmens aus Kapitel 6.1 (1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart, 2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung, 3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung, 4. Kanonisierung bzw. Sättigung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg) und stellt für jede der sechs Untersuchungskategorien Besonderheiten heraus, die diesen vier Entwicklungsphasen entsprechen und die spätere Einordnung der Rekonstruktionsergebnisse in diese vier Phasen erleichtern (siehe Kapitel 7).

Aufgebaut ist die qualitative Rekonstruktion ähnlich wie die quantitative, so beschreibt sie pro Untersuchungskategorie die inhaltliche Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz einerseits für die Risikoforschung insgesamt, andererseits unterscheidet und vergleicht sie zwischen den Risikoperspektiven. Über diesen letzten Schritt können inhaltliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Perspektiven untersucht werden. Die perspektivspezifische Aufteilung hat folgende Reihenfolge<sup>53</sup>:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive | 5. Ökonomische Risikoperspektive             |
| 2. Medizinische Risikoperspektive                 | 6. Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive |
| 3. Psychologische Risikoperspektive               | 7. Ökologische Risikoperspektive             |
| 4. Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive   | 8. Integrative Risikoperspektive             |

### 6.3.2.1 Leitperspektive(n)

In Anlehnung an die erste Kernfrage, welcher Risikoperspektive der Artikel inhaltlich entspricht, wird jeder Artikel, dessen Gesamttext online zugänglich ist, durch die Autorin der Arbeit einer bzw. in Ausnahmefällen mehreren Leitperspektive(n) zugeordnet<sup>54</sup>. Die folgende

---

<sup>53</sup> Hierfür ändert die qualitative Rekonstruktion die Reihenfolge der vorgestellten Risikoperspektiven der quantitativen Rekonstruktion leicht ab. Die quantitative Rekonstruktion sortiert die Risikoperspektiven aufsteigend nach ihrer jeweiligen Nutzungsanzahl und betrachtet daher die integrative Risikoperspektive aufgrund ihrer, im Vergleich geringen Nutzung der beiden Konzepte, als einer der ersten Perspektiven. Die qualitative Auswertung orientiert sich an dieser Reihenfolge, untersucht aber die integrative Perspektive als letzte, da angenommen wird, dass ihr Konzeptverständnis die Verständnisse der anderen Perspektiven integriert.

<sup>54</sup> Somit ist, wie im Forschungsdesign (Kapitel 5) ausgeführt, das Vorgehen für die qualitative Rekonstruktion ein anderes als für die quantitative. Im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion wird jeder Artikel auf Basis der Suchergebnisse im Katalog PLUS einer bestimmten Risikoperspektive zugeordnet. Diese Zuordnung erfolgt unabhängig davon, in welchem Umfang die jeweilige Risikoperspektive von diesem Artikel adressiert wird und ob in diesem Artikel noch weitere Risikoperspektiven angesprochen werden. Denn, wie im Kapitel 5 zur Forschungsmethode erläutert, ist im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion im Falle der Adressierung mehrerer Risikoperspektiven die genaue Zuordnung der Artikel zu einer bestimmten Perspektive aufgrund der fehlenden Zugangsmöglichkeit zum Gesamttext nicht möglich.

Auswertung und insbesondere der perspektivspezifische Vergleich beziehen sich auf eben diese Zuordnung.

Für die qualitative Rekonstruktion sind insgesamt 2524 Veröffentlichungen mit *Vulnerabilität* bzw. 1678 Artikel mit *Resilienz* im Titel mit ihrem Gesamttext online abrufbar und damit inhaltlich auswertbar. Tabelle 31 gibt einen Überblick über die Zuordnung dieser zu den verschiedenen Leitperspektiven gemäß der ersten Kernfrage.

Tabelle 31

*Anzahl an Artikeln mit Zuordnung zu Leitperspektive*

<b>Risikoperspektive</b>	<b>Anzahl an Artikeln mit Leitperspektive</b>	
	<b>Vulnerabilität</b>	<b>Resilienz</b>
Insgesamt	2524	1678
Versicherungswirtschaft	15	5
Medizin	786	237
Psychologie	265	227
Ingenieurwissenschaften	305	150
Ökonomie	228	198
Sozialwissenschaften	476	364
Ökologie	507	460
Integrativ	77	128

Nach Zuordnung der einzelnen Artikel zu ihrer Leitperspektive und damit der Beantwortung der ersten Kernfrage werden die Artikel basierend auf den fünf weiteren Kernfragen bzw. Unterkategorien ausgewertet:

2. Thematischer Schwerpunkt
3. Nutzungsansatz: theoretisch/ methodisch/ praktisch
4. Nennung des Gegenübers
5. Angabe von Definitionen
6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis

Im Rahmen dieser Teilaspekte betrachtet die folgende Auswertung für Vulnerabilität und Resilienz jeweils erst alle Risikoperspektiven zusammenfassend, dann mit Fokus auf das Nutzungsverhalten der verschiedenen Perspektiven und entsprechenden Unterschieden. Zudem erfolgt, wenn möglich, auch ein Vergleich zwischen Vulnerabilität und Resilienz. Dieser Vergleich kann allerdings nur eine ungefähre Idee über Unterschiede zwischen den Konzepten geben, da aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit für Vulnerabilität 2524 Veröffentlichungen und für Resilienz 1678 Artikel ausgewertet wurden und aufgrund dessen die jeweiligen Ergebnisse für Vulnerabilität und Resilienz nicht exakt miteinander verglichen werden können.

### 6.3.2.2 Thematischer Schwerpunkt

Mit dieser Zuordnung lässt sich erkennen, in welchem thematischen Risikokontext Vulnerabilität und Resilienz angewendet werden. Wie in Kapitel 5.2 ausgeführt, konnten nach Literaturrecherchen und iterativer Rückkopplung im Rekonstruktionsprozess 34 Themenkategorien identifiziert werden<sup>55</sup>:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Alkohol- & Drogenmissbrauch                     | 17. Staatsführung/ Militär         |
| 2. Geschlechtskrankheiten                          | 18. Terrorismus                    |
| 3. Immun- & Infektionserkrankungen                 | 19. IuK                            |
| 4. Herz- & Kreislauferkrankungen                   | 20. Weitere Technologien           |
| 5. Neurologische Erkrankungen                      | 21. Anlagen- und Gebäudesicherheit |
| 6. Psychologische & psychiatrische<br>Erkrankungen | 22. Kritische Infrastrukturen      |
| 7. Weitere Erkrankungen                            | 23. Energieversorgung              |
| 8. Krankheitswahrnehmung                           | 24. Transportwesen                 |
| 9. Erwachsenenentwicklung                          | 25. Katastrophenvorsorge           |
| 10. Entwicklung von Kindern und<br>Jugendlichen    | 26. Klimawandelanpassung           |
| 11. Gesellschaftsentwicklung                       | 27. Armut/ Ernährungssicherheit    |
| 12. Gesundheits- und Sozialwesen                   | 28. Ökosystemmanagement            |
| 13. Finanz- und Währungskrisen                     | 29. Grundwasserverschmutzung       |
| 14. Logistik                                       | 30. Botanik/ Zoologie              |
| 15. Marketing                                      | 31. Erdbeben                       |
| 16. Organisationsführung                           | 32. Hitzewellen/ Dürren            |
|  | 33. Hochwasser                     |
|  | 34. Küstenschutz                   |

Abbildung 82 gibt jeweils für Vulnerabilität und Resilienz einen Überblick über die Nennung der Themenkategorien in der Risikoforschung insgesamt, also unabhängig der entsprechenden Risikoperspektive, und für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973-2017<sup>56</sup>.

<sup>55</sup> Die Artikel können in ihrer Auswertung nicht nur einer Themenkategorie zugeteilt werden. Insbesondere bei den breit gewählten Themen wie Katastrophenvorsorge oder Ökosystemmanagement wird je nach Artikelschwerpunkt eine weitere Kategorie wie Hochwasser oder Grundwasserverschmutzung, zugeordnet.

<sup>56</sup> Wie bereits beschrieben, ist bei den folgenden Abbildungen zu beachten, dass aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit für Vulnerabilität 2524 Artikel und für Resilienz 1678 Artikel ausgewertet wurden und damit die Balken der Themenkategorien nicht exakt miteinander verglichen werden können, allerdings eine Idee über unterschiedliche Schwerpunkte geben.

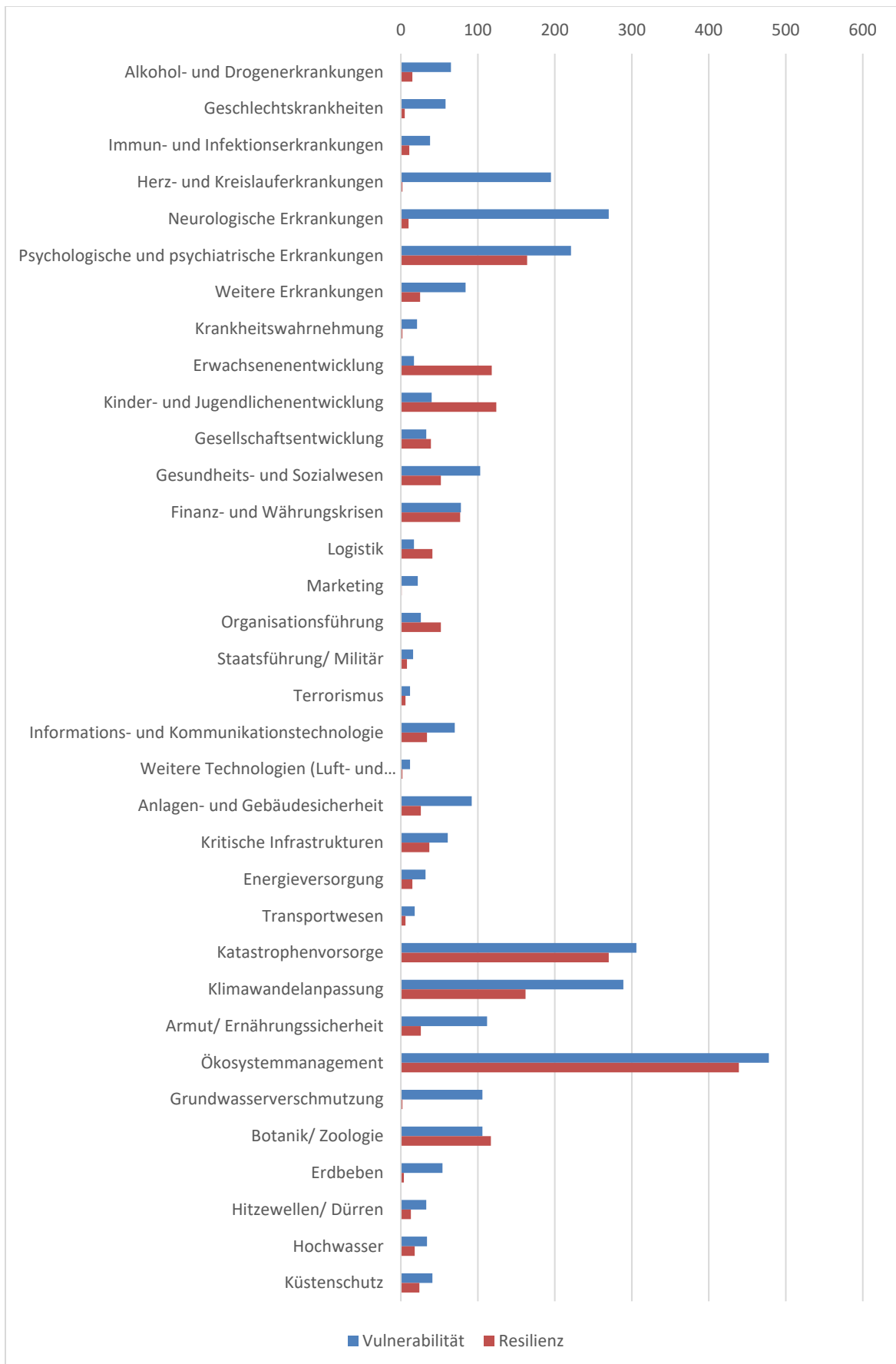


Abbildung 82. Thematische Schwerpunkte von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.



*Vulnerabilität* wird im gesamten Untersuchungszeitraum und über alle Risikoperspektiven hinweg am meisten im Kontext von Ökosystemmanagement genutzt. Mit etwas Abstand folgen Katastrophenvorsorge, Klimawandelanpassung sowie verschiedenen Erkrankungen. Bei der Betrachtung einzelner Jahresabschnitte ist auffällig, dass sich die hohe Verknüpfung von Vulnerabilität mit Ökosystemmanagement, Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung vorrangig ab den 2000er Jahren und insbesondere ab 2010 ergibt. Vor 2000 wird Vulnerabilität wesentlich häufiger im Rahmen verschiedener Erkrankungen genannt, deren Verknüpfungszahlen sinken allerdings in den letzten Untersuchungsjahren deutlich.

Bei der Betrachtung thematischer Schwerpunkte im Kontext von *Resilienz* zeigt sich für die Risikoforschung insgesamt, dass das Konzept ebenfalls am meisten im Kontext von Ökosystemmanagement und Katastrophenvorsorge genutzt wird, mit etwas Abstand folgen Klimawandelanpassung und psychologische bzw. psychiatrische Erkrankungen. Anders als bei Vulnerabilität fokussiert die Resilienz-Literatur auch oft die individuelle Entwicklung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Die große Anzahl an inhaltlichen Verknüpfungen von Resilienz mit Ökosystemmanagement, Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung ergibt sich, ähnlich wie bei Vulnerabilität, ab den 2000er Jahren und insbesondere ab 2010, die Verbindung des Konzepts mit Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung steigt im letzten Untersuchungs Jahrzehnt deutlich. Anders als bei Vulnerabilität sinkt die Nutzung von Resilienz im Kontext psychologischer bzw. psychiatrischer Erkrankungen nicht zum Untersuchungsende, sondern steigt in diesem Zeitfenster ebenfalls stark an, ebenso wie für die Analyse der Entwicklung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen.

Betrachtet man nun die Zuordnung der Artikel und ihren jeweiligen thematischen Schwerpunkten zu den verschiedenen Leitperspektiven, zeigt Tabelle 32 für Vulnerabilität und Resilienz die Verknüpfungsanzahlen von Themenschwerpunkten mit der jeweiligen Leitperspektive und unterlegt pro Themenkategorie die vorherrschende Leitperspektive grau.

Tabelle 32

*Perspektivspezifische Themenschwerpunkte im Kontext der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz*

Themenschwerpunkt	Leitperspektive															
	Versich.		Medizin		Psychologie		Ingenieur.		Ökonomie		Sozial.		Ökologie		Integrativ	
	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R
Alkohol- / Drogenmissbrauch	0	0	35	13	25	1	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0
Geschlechtskrankheiten	0	0	36	5	10	0	0	0	2	0	15	0	0	1	0	0
Immun-/ Infektionserkrankungen	0	0	26	9	1	0	2	1	1	0	5	0	4	0	2	0
Herz-/ Kreislaufkrankungen	0	0	164	2	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Neurologische Erkrankungen	0	0	208	8	42	0	2	0	0	0	2	0	4	0	2	0
Psychologische Erkrankungen	0	0	150	134	80	26	0	1	0	2	9	3	2	4	0	0
Weitere Erkrankungen	0	0	10	22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Krankheitswahrnehmung	0	0	8	0	20	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Erwachsenenentwicklung	0	0	0	5	11	91	0	0	2	0	4	22	0	1	0	0
Entwicklung von Kindern und Jugendlichen	0	0	5	12	24	85	1	1	1	2	9	27	2	3	1	0
Gesellschaftsentwicklung	0	0	3	0	5	1	0	1	3	1	20	36	1	3	0	0
Gesundheits- / Sozialwesen	3	1	51	21	4	3	1	1	8	2	43	21	3	3	1	1
Finanz- / Währungskrisen	2	1	0	1	0	0	10	2	74	72	3	1	0	0	10	0
Logistik	0	0	0	0	0	0	0	2	17	37	0	0	0	0	0	1
Marketing	0	0	0	0	1	0	0	0	19	0	1	1	0	0	0	0

Themenschwerpunkt	Leitperspektive															
	Versich.		Medizin		Psychologie		Ingenieur.		Ökonomie		Sozial.		Ökologie		Integrativ	
	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R
Organisationsführung	0	0	0	1	0	0	2	0	24	48	0	5	0	0	2	0
Staatsführung/ Militär	0	0	0	0	1	0	5	1	2	0	4	5	0	0	5	4
Terrorismus	0	0	3	1	0	1	2	0	0	0	3	3	2	0	2	1
IuK	0	0	0	0	0	0	2	32	4	2	3	0	1	0	2	0
Weitere Technologien	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0
Anlagen-/ Gebäudesicherheit	2	0	0	0	0	0	0	25	5	0	6	0	1	1	0	0
Kritische Infrastrukturen	0	0	0	0	2	0	1	30	7	5	5	1	6	0	1	2
Energieversorgung	0	0	0	0	0	0	1	12	8	1	3	0	2	1	1	1
Transportwesen	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	3	0	1	0	0	0
Katastrophenvorsorge	3	1	13	4	6	10	34	32	20	9	139	130	46	30	34	71
Klimawandelanpassung	2	1	6	3	2	2	24	13	19	6	121	55	140	61	24	32
Armut/ Ernährungssicherheit	6	0	3	0	0	1	1	0	25	2	74	18	7	5	1	0
Ökosystemmanagement	2	1	4	0	12	3	6	11	12	11	46	47	389	388	6	25
Grundwasserverschmutzung	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	92	2	1	0
Botanik/ Zoologie	0	1	2	0	8	1	1	3	0	2	8	11	85	103	1	0
Erdbeben	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0	6	1	4	0	2	2
Hitzewellen/ Dürren	0	0	2	0	0	0	3	2	4	0	11	3	13	8	3	1
Hochwasser	0	0	2	0	1	0	2	5	1	1	13	4	11	4	2	4
Küstenschutz	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	11	6	29	19	2	2

Innerhalb der *medizinischen Risikoperspektive* wird *Vulnerabilität* am meisten mit Betrachtungen neurologischer, kardiologischer und psychologischer bzw. psychiatrischer Erkrankungen verknüpft. Wird der gesamte Untersuchungskontext in Jahresabschnitte eingeteilt, zeigt sich, dass diese Themen mehrheitlich von 1990 bis 2010 untersucht werden, zum Untersuchungsende sinkt die jeweilige Verknüpfung. Auch auffällig ist die Adressierung von Alkohol- und Drogenerkrankungen, Geschlechtskrankheiten und Immun- bzw. Infektionserkrankungen, vor allem von 2001 bis 2010. Ab 2000 wird *Vulnerabilität* zudem oft im Kontext von Gesundheits- und Sozialwesen genutzt.

Im Vergleich wird *Resilienz* wesentlich weniger im Kontext dieser Erkrankungen diskutiert. Allerdings ähneln sich die Nutzungszahlen beider Konzepte für psychologische bzw. psychiatrische Erkrankungen, insbesondere ab 2011 ist die Verknüpfung mit *Resilienz* besonders hoch.

Die *psychologische Risikoperspektive* nutzt *Vulnerabilität* meist in Kontext von Studien zur Wahrnehmung von Krankheiten sowie der individuellen Entwicklung von Kindern und Erwachsenen, jeweils hauptsächlich von 2000 bis 2017. *Resilienz* wird stattdessen weniger im Rahmen von Krankheitswahrnehmung, dafür umso mehr mit der Entwicklung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen sowie von Gesellschaft verknüpft, hier steigt die Nutzung im letzten Untersuchungsjahrzent stark an.

*Ökonomische Risikobetrachtungen* nennen sowohl *Vulnerabilität* als auch *Resilienz* hauptsächlich im Rahmen von Finanz- und Währungskrisen, *Vulnerabilität* vor allem von 2001 bis 2010, *Resilienz* hingegen hauptsächlich von 2011 bis 2017. Fragen von Logistik, Marketing und Organisationsführung werden ab der Jahrtausendwende ebenfalls im Rahmen beider Konzepte aufgegriffen.

*Ingenieurwissenschaftliche Risikobetrachtungen* verbinden vor allem *Resilienz* ab etwa 2000 bzw. 2010 auffällig häufig mit Untersuchungen zu Informations- und Kommunikationstechnik (IuK), Kritische Infrastrukturen (KRITIS) und Anlagen- und Gebäudesicherheit. Die Verknüpfung von *Vulnerabilität* mit diesen Themen fällt hingegen im Vergleich ab.

*Sozialwissenschaftlich-orientierte Publikationen* nutzen *Vulnerabilität* sowie *Resilienz* hauptsächlich für Betrachtungen von Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, oftmals ohne Bezug auf ein bestimmtes Risiko. Falls doch, wird insbesondere im Kontext von *Vulnerabilität* vielfach der gesellschaftliche Umgang mit Armut und Ernährungssicherheit sowie Hitzewellen oder Hochwasser fokussiert. Während die Verknüpfung beider Konzepte mit diesen Themen bereits ab 2001 zahlreich vorkommt, steigert sie sich im letzten

Untersuchungsjahrzent ab 2011 noch einmal deutlich und verdoppelt sich für Vulnerabilität bzw. verdreifacht sich für Resilienz im Vergleich zum Zeitraum 2001-2010.

Im Rahmen der *ökologischen Risikoperspektive* werden beide Konzepte ab Untersuchungsbeginn 1973 besonders oft im Kontext von Ökosystemmanagement genannt. Von 2001 bis 2017 wird *Vulnerabilität* zudem auffallend häufig in Bezug zu Grundwasserverschmutzung gesetzt und beide Konzepte fallen auch oft in Betrachtungen zu Botanik bzw. Zoologie. Auch Klimawandelanpassung ist im Fokus der ökologischem Risikoperspektive bei ihrer Nutzung von Vulnerabilität ab 1990 bzw. von Resilienz ab 2000, ab 2000 stehen dabei insbesondere Küstenschutz, Hitzewellen und Hochwasser im Vordergrund.

### 6.3.2.3 Nutzungsansatz: theoretisch/methodisch/praktisch

Jeder online-verfügbare Artikel mit Vulnerabilität oder Resilienz wird auch in Bezug darauf ausgewertet, ob Vulnerabilität bzw. Resilienz hauptsächlich mit theoretischem, methodischen und/oder praktischem Forschungsinteresse genutzt wird.

Ein theoretisches Forschungsinteresse wird zugeschrieben, wenn sich der Artikel dem jeweiligen Konzept vorrangig theoretisch bzw. konzeptionell nähert, er also z.B. Definitionen untersucht und diskutiert. Ein methodisches Interesse wird zugeordnet, wenn der Artikel die Analyse und/oder (Weiter-)Entwicklung von Instrumenten zur Messung des jeweiligen Konzepts, etwa über bestimmte Faktoren, Indikatoren und Indizes fokussiert. Ein praktischer Ansatz wird erkannt, wenn der Artikel die Konzepte über Fallbeispiele anwendet<sup>57</sup>.

Diese Zuordnung hilft bei der Einordnung der beiden Konzepte in ihre jeweilige Entwicklungsstufe. Erfolgt die Betrachtung von Vulnerabilität bzw. Resilienz eher auf theoretischer oder methodischer Ebene, ist anzunehmen, dass es innerhalb der Risikoforschung oder in einer bestimmten Perspektive noch einen Bedarf gibt, das Konzept inhaltlich zu diskutieren bzw. zu operationalisieren bevor es praktisch angewendet wird. Wird das Konzept eher in Fallbeispielen genutzt, kann eine Etablierung dieses im wissenschaftlichen Risikodiskurs angenommen werden. Zudem adressiert dieser Teilaspekt die Kritik von z.B. Brand und Jax (2007) und Taubenböck und Geiß (2014), die anmerken, dass es an umfassender Konzeptualisierung bzw. Operationalisierung von Vulnerabilität und Resilienz fehlt, um sie in praktischen Untersuchungen zielführend anwenden zu können. Mit

---

<sup>57</sup> Falls der Artikel mehrere dieser Ansätze verfolgt, kann er auch entsprechend mehreren Nutzungsrichtungen zugeordnet werden.

dieser Zuordnung der Nutzung und der darüber ermöglichten Einsicht in die Veränderung dieser über die Untersuchungsjahre lassen sich Eindrücke gewinnen, ob die Konzepte tatsächlich schon angewendet werden, bevor sie umfassend konzeptualisiert und operationalisiert wurden.

Abbildungen 83 und 84 geben einen Überblick über die theoretische, methodische und praktische Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt, also unabhängig der entsprechenden Risikoperspektive, und für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973-2017.

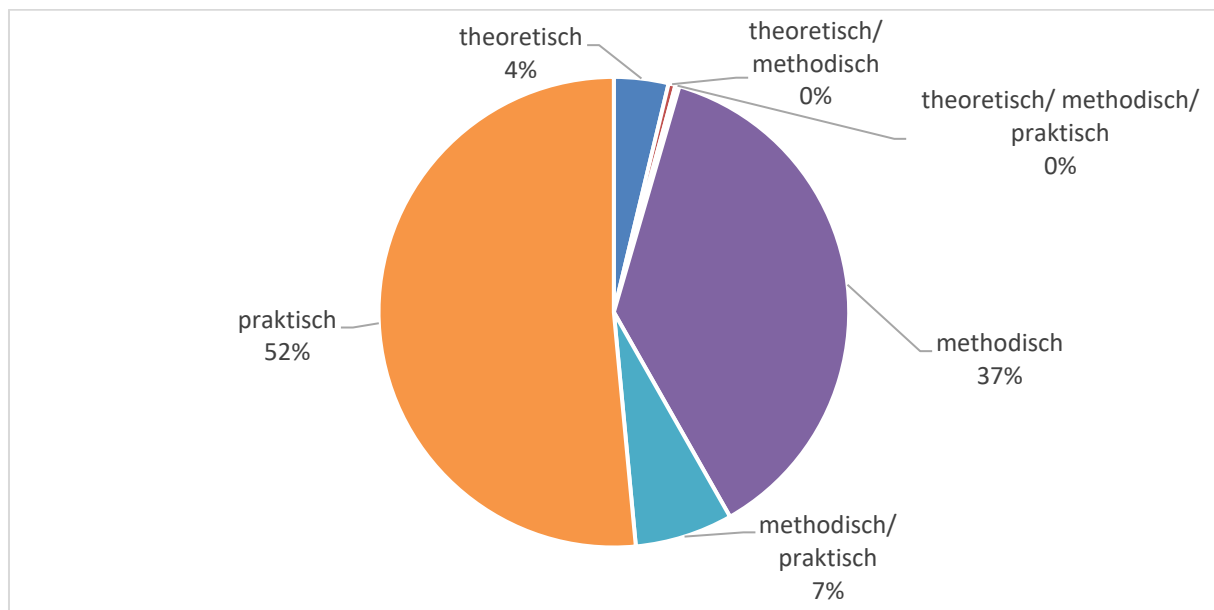


Abbildung 83. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt.

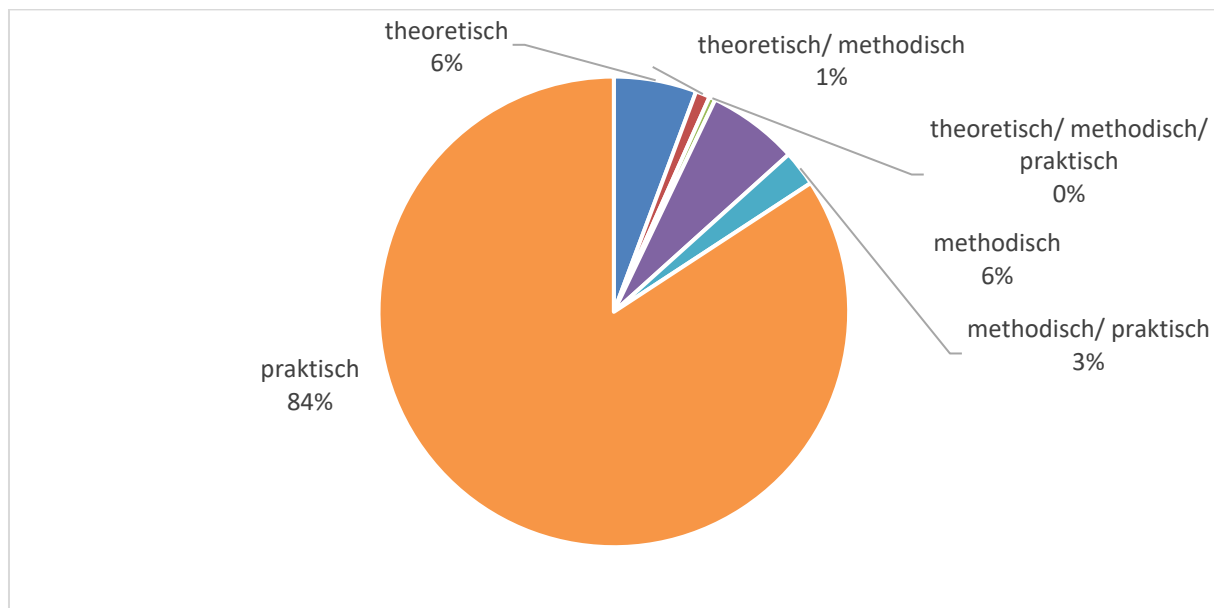


Abbildung 84. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.

*Vulnerabilität* wird in 51 Prozent bzw. 37 Prozent der untersuchten Artikel für praktische bzw. methodische Untersuchungen genutzt. Praktische Schwerpunkte legen die Artikel vor allem von 2000 bis 2017, methodische hauptsächlich von 1990 bis 2010. In sieben Prozent der Fälle werden Methoden entwickelt und direkt in einem Fallbeispiel angewendet, am häufigsten im Zeitraum von 2011 bis 2017. In vier Prozent erfolgt eine theoretische bzw. konzeptionelle Auseinandersetzung mit Vulnerabilität, hauptsächlich von 1990 bis 2010, gegen Untersuchungsende von 2011 bis 2017 sinkt der Anteil an diesen Veröffentlichungen.

Im Vergleich wird *Resilienz* zu 84 Prozent für praktische Untersuchungen genutzt, also weitaus mehr als Vulnerabilität. Praktische Schwerpunkte legen die Artikel ab 1980 und insbesondere von 2000 bis 2017. Weitaus geringer als im Fall von Vulnerabilität führt in Artikeln mit Fokus auf Resilienz ein methodisches Forschungsinteresse, so fokussieren sechs Prozent der Artikel Methoden zur Messung. Die Mehrheit dieser wurde ab 2000 und vor allem von 2011 bis 2017 veröffentlicht. Artikel, die von 1973 bis 1990 veröffentlicht wurden, fokussieren kaum die (Weiter-)Entwicklung von Methoden. Ebenfalls sechs Prozent der Artikel verfolgen im Rahmen von Resilienz eine theoretische bzw. konzeptionelle Analyse des Konzepts. Mehrheitlich sind diese ab 2000 veröffentlicht worden, in den Vorjahren ist kaum eine theoretische Auseinandersetzung zu erkennen.

Nach dieser perspektivübergreifenden Auswertung unterscheidet Abbildung 85 zwischen den einzelnen Risikoperspektiven und vergleicht zwischen den Untersuchungsergebnissen für Vulnerabilität und Resilienz<sup>58</sup>.

---

<sup>58</sup> Wie die vorherigen Abbildungen 83 und 84 zeigen, sind überlappende Nutzungsinteressen kaum zu erkennen, daher zeigt Abbildung 85 für eine verbesserte Übersicht allein die dominierenden Nutzungsformen.

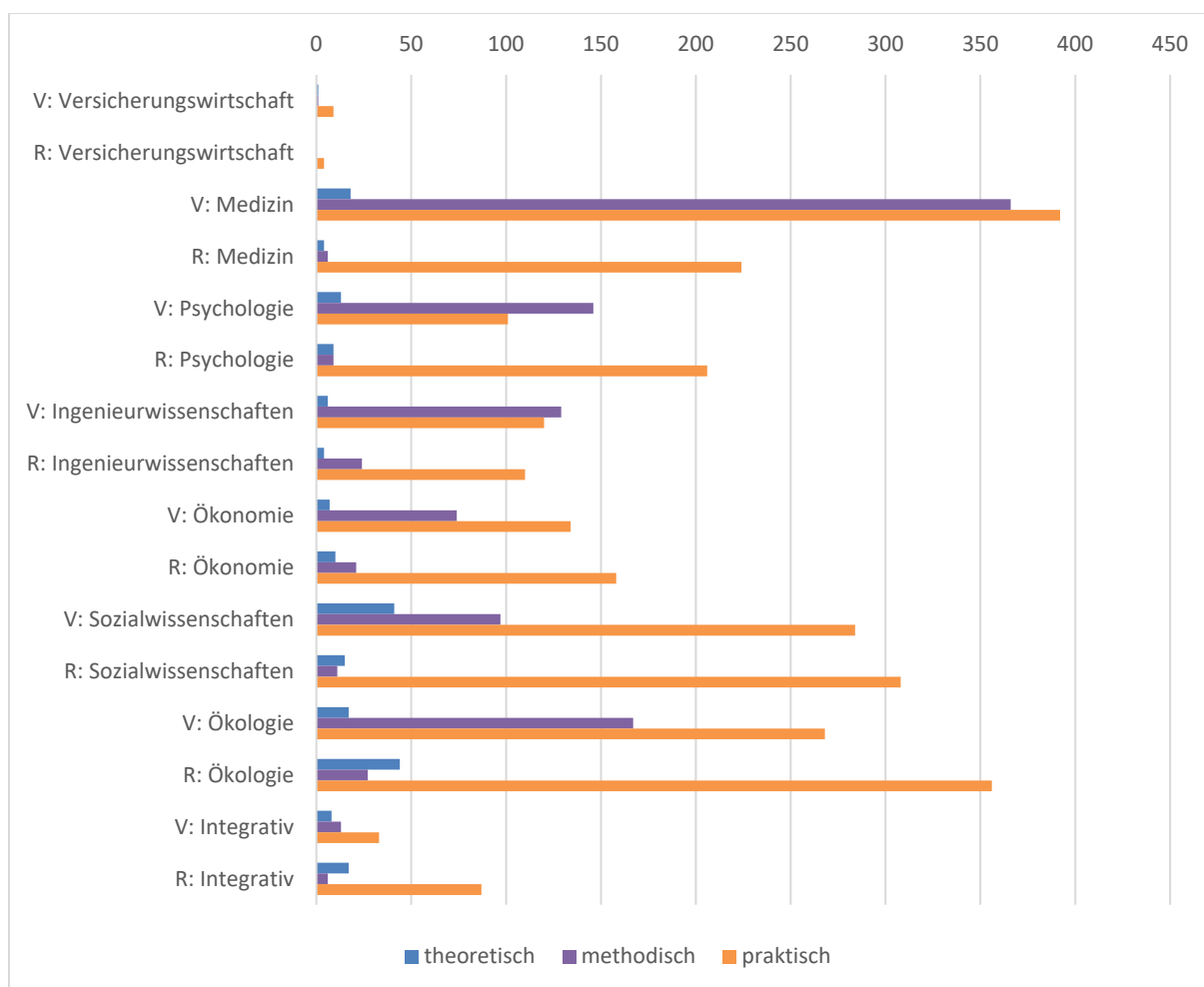


Abbildung 85. Theoretische, methodische und praktische Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven.

Die verschiedenen Risikoperspektiven verfolgen demnach teilweise unterschiedliche Forschungsinteressen bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz.

Für *Vulnerabilität* zeigt sich, dass theoretische Betrachtungen mit dem Konzept meist im Rahmen sozialwissenschaftlicher Risikobetrachtungen erfolgen sowie teilweise im Rahmen der medizinischen, ökologischen und psychologischen Perspektive, mehrheitlich im Zeitraum von 1990 bis 2000. Methodisch am interessantesten ist bei der Nutzung von Vulnerabilität die medizinische Risikoperspektive sowie mit einigem Abstand auch die ingenieurwissenschaftliche, ökologischen und psychologische Perspektive, hier meist von 1990 bis 2000. Fallbeispiele zur Untersuchung von Vulnerabilität führen mehrheitlich medizinische, ökologische und sozialwissenschaftliche Risikobetrachtungen durch, die ingenieurwissenschaftliche, ökonomische und psychologische Risikoperspektive folgen mit Abstand. Einen praktischen Fokus wählen Artikel all dieser Perspektiven ab 2000 und besonders ab 2011.

Theoretisch bzw. konzeptionell wird *Resilienz* ab Anfang der 2000er Jahre am meisten im Rahmen der ökologischen Risikoperspektive betrachtet, die integrative Risikoperspektive



folgt ab 2011 mit etwas Abstand. Auch im Rahmen methodischer (Weiter-)Entwicklungen von Resilienz führt die ökologische Risikoperspektive bis 2010, wird jedoch ab 2011 von der ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen Risikoperspektive abgelöst. Im Kontext praktischer Untersuchungen führen die ökologische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive ab 2000 deutlich, gefolgt von Medizin und Psychologie im oberen und Ingenieurwissenschaften und Ökonomie im unten Mittelfeld.

### 6.3.2.4 Nennung des Gegenübers

Über die vierte Untersuchungskategorie prüft die Literaturanalyse, ob und falls ja, wann die Artikel mit Vulnerabilität bzw. Resilienz im Titel das jeweilige Gegenüber verwenden<sup>59</sup>. Dies nimmt die wissenschaftliche Diskussion auf, ob die Konzepte inhaltlich miteinander verbunden sind, einerseits weil sie das jeweilige inhaltliche Gegenteil sind, wenn also ein System nicht-vulnerable ist, ist es resilient und umgekehrt, andererseits, weil Resilienz unter Umständen der Nachfolger von Vulnerabilität im Risikodiskurs ist.

Diese Fragestellungen können mit dieser Auswertung nicht beantwortet werden, aber diese kann einen Hinweis geben, ob die Risikoforschung die Konzepte als jeweils füreinander relevant betrachtet. Abbildung 86 und Abbildung 87 geben einen Überblick für Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt, also unabhängig der entsprechenden Risikoperspektive, und für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973-2017.

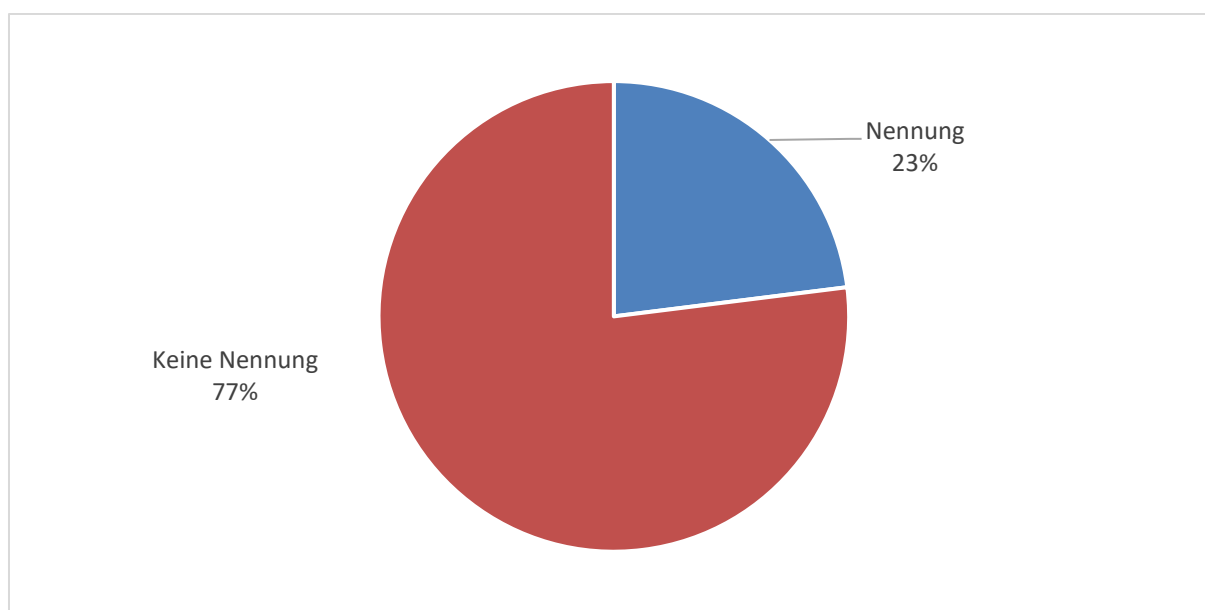


Abbildung 86. Nennung von Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt.

<sup>59</sup> als Substantiv (i.e. „Vulnerability“ bzw. „Resilience“) und/oder Adjektiv (i.e. „Vulnerable“ bzw. „Resilient“)

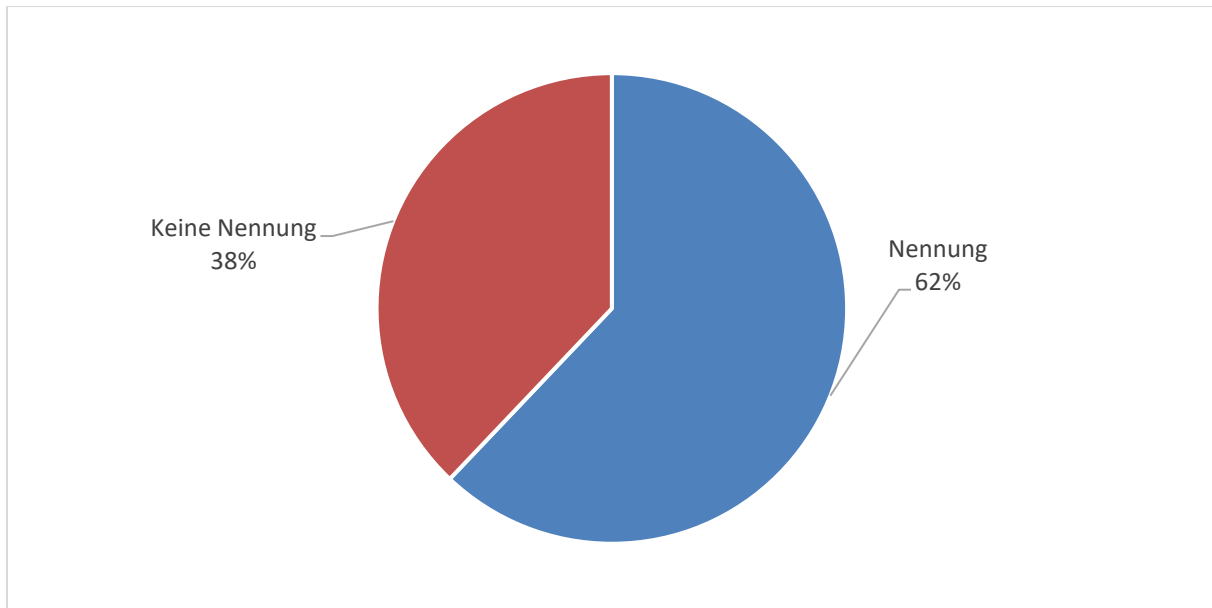


Abbildung 87. Nennung von Vulnerabilität in Artikeln mit Fokus auf Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.

Demnach nennt mit 77 Prozent die Mehrheit der Artikel mit Fokus auf *Vulnerabilität* Resilienz nicht. Teilt man den Gesamtzeitraum in Untersuchungs Jahrzehnte ein, ist jedoch ein Unterschied zu erkennen: Während von 1973 bis 2000 mehr als 90 Prozent der Untersuchungen Resilienz nicht nennen, nennen von 2001 bis 2011 81 Prozent und von 2011 bis 2017 63 Prozent der Artikel Resilienz nicht - je später also das Veröffentlichungsjahr, desto größer der Anteil an Artikeln mit Vulnerabilität im Fokus, die auch Resilienz nennen.

Nahezu gegenteilig sieht es für Artikel mit Fokus *Resilienz* aus, so nutzt bei der Betrachtung des gesamten Untersuchungszeitraums 62 Prozent der Artikel Vulnerabilität. Bei der Unterteilung des Zeitraums in die verschiedenen Jahrzehnte, zeigt sich für 1973 bis 2000 ein anderes Bild, hier nutzt eine knappe Mehrheit der Artikel mit Resilienz im Titel Vulnerabilität nicht. Ab 2001 verändert sich das Verhältnis und von 2001 bis 2010 nennen 54 Prozent und von 2011 bis 2017 67 Prozent der Artikel Vulnerabilität. Im Vergleich von Vulnerabilität und Resilienz, scheint die Bedeutung von Vulnerabilität für die Nutzung von Resilienz weitaus wichtiger zu sein als umgekehrt.

Nach dieser Feststellung für die Risikoforschung insgesamt unterscheidet Abbildung 88 zwischen den einzelnen Risikoperspektiven und vergleicht auch zwischen den Untersuchungsergebnissen für Vulnerabilität und Resilienz.

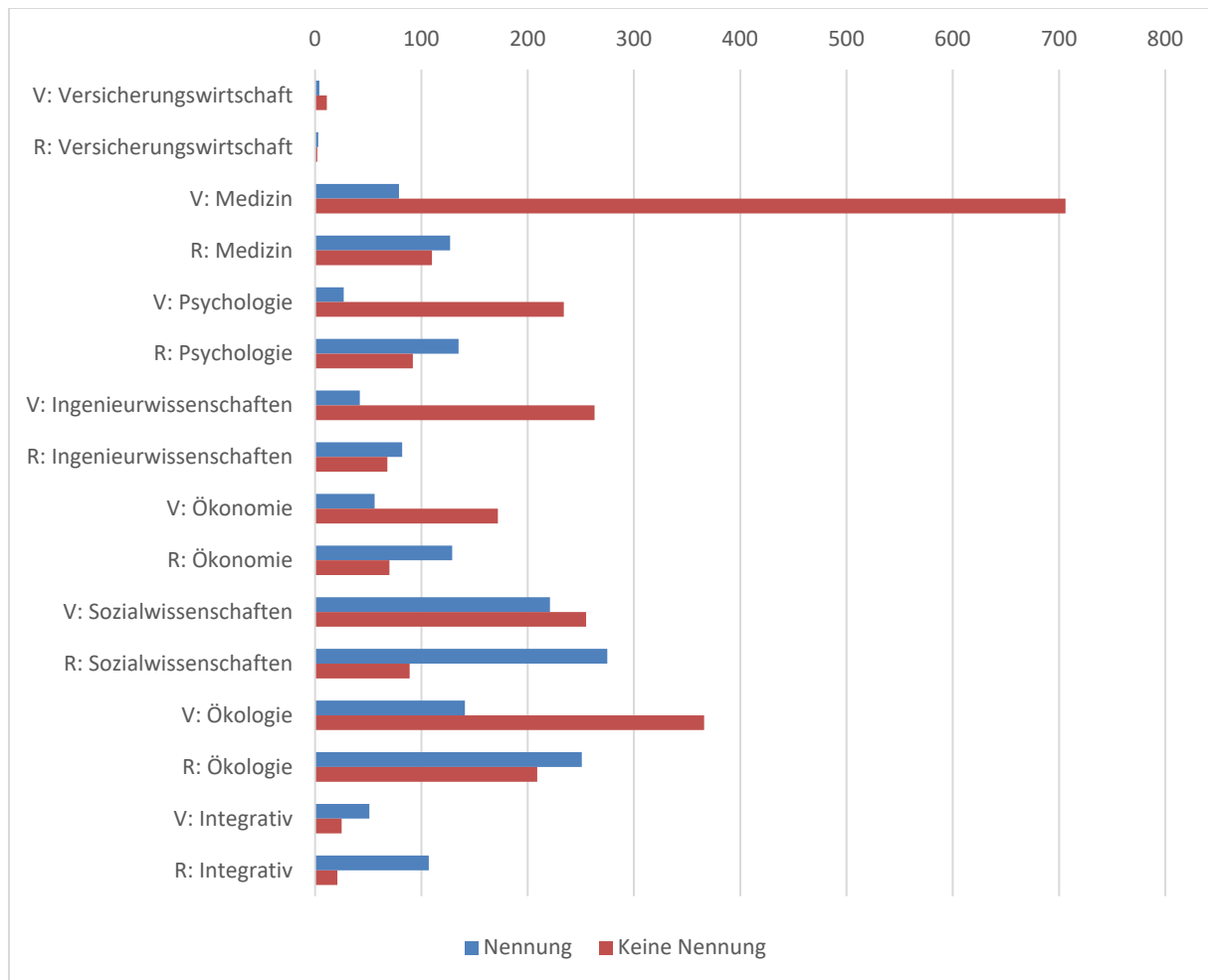


Abbildung 88. Nennung des Gegenübers von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven.

Die Mehrheit der Artikel der verschiedenen Perspektiven mit Fokus auf *Vulnerabilität* nennt Resilienz nicht. Unterscheidet man jedoch nach Perspektiven, die Resilienz dennoch vergleichsweise oft nutzen, stehen die integrative, die sozialwissenschaftliche und, wenn auch etwas weniger, die ökologische und ökonomische Risikoperspektive hervor. In diesen steigt die Nennung von Resilienz ab 2001 und insbesondere ab 2011.

In Artikeln mit Fokus auf *Resilienz* ist auffällig, dass in allen Risikoperspektiven der Anteil der Artikel, die Vulnerabilität nennen, größer ist, als derer, die Vulnerabilität nicht nennen, besonders hoch ist er in der integrativen und sozialwissenschaftlichen Perspektive. In allen Risikoperspektiven mit Fokus auf Resilienz steigt die Nennung von Vulnerabilität ab 2001 und insbesondere ab 2011.

### 6.3.2.5 Angabe von Definitionen

Ein fünfter Schritt der Analyse prüft, ob die verschiedenen Risikoperspektiven mit Fokus auf Vulnerabilität oder Resilienz das jeweilige Konzept definieren bzw. beschreiben oder ohne Erläuterung verwenden. Die Konzepte gelten als definiert bzw. beschrieben, wenn sich eine inhaltliche Erläuterung entweder auf konzeptioneller Ebene z.B. über die Angabe von Definitionen oder auf operationaler Ebene z.B. mit Zuordnung von Indikatoren findet. Falls dies zutrifft, wird auch unterschieden, ob der Artikel eine neue Definition aufstellt bzw. eine bekannte weiterentwickelt oder ob er sich einer bekannten Definition bedient und diese unverändert nutzt.

Diese Unterscheidung knüpft an die Diskussion an, dass beide Konzepte zwar im wissenschaftlichen Risikodiskurs vermehrt genutzt werden, es allerdings oftmals an einer Erläuterung fehlt. Dies mag einerseits an Unachtsamkeit liegen, andererseits an der bewussten Entscheidung, die Konzepte seien mittlerweile soweit im Risikodiskurs etabliert, dass sie keine weitere Erläuterung benötigen. Auch ist in manchen Diskussionen der Vorwurf herauszuhören, dass Vulnerabilität bzw. Resilienz in Artikeln lediglich genannt wird, um aufgrund ihrer Popularität eine höhere Verbreitung dieses Artikels zu erzielen. Folgende Analyse kann diese Diskussion nicht auflösen, aber sie kann Hinweise darauf geben, ob sich die Artikel, die Vulnerabilität und Resilienz für ihre Risikountersuchungen nutzen, mehrheitlich mit dem Konzept in irgendeiner Form inhaltlich auseinandersetzen oder ihn, aus welchen Motiven auch immer, ohne weiter Erläuterung nutzen. Abbildung 89 und Abbildung 90 geben einen Überblick für Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.

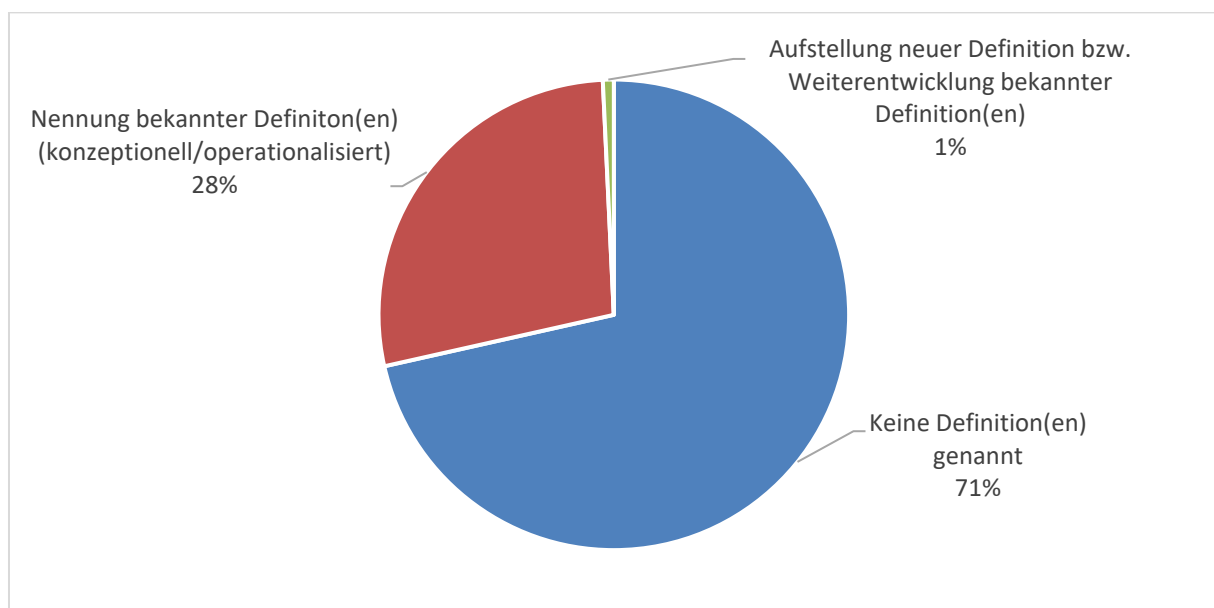


Abbildung 89. Angabe von Definition(en) von Vulnerabilität in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität in der Risikoforschung insgesamt.

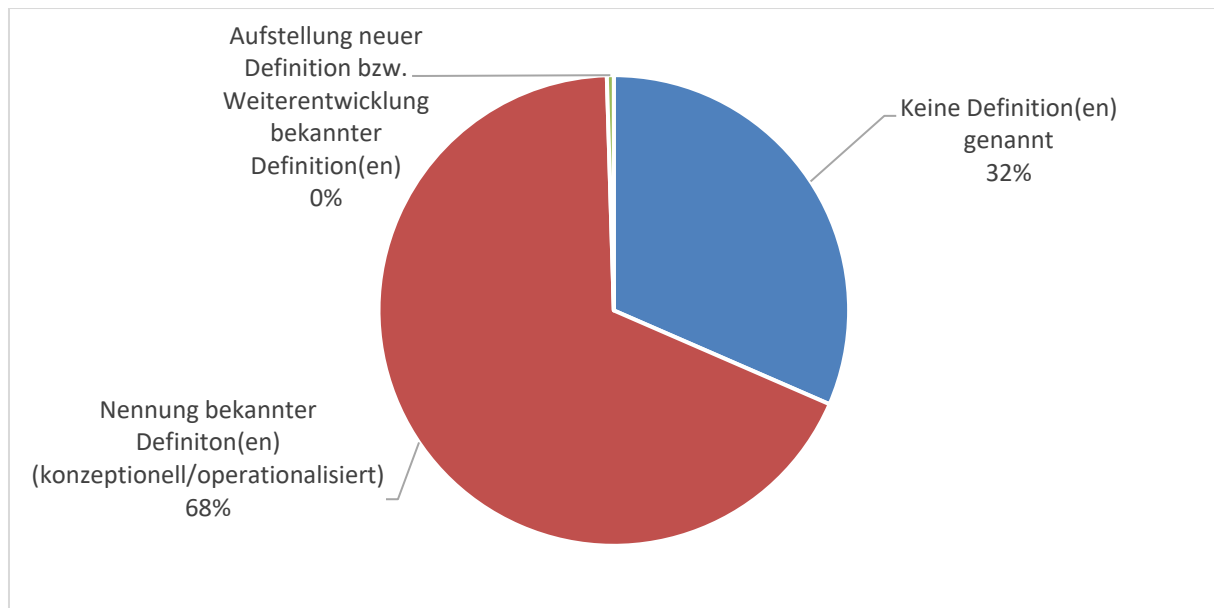


Abbildung 90. Angabe von Definition(en) von Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.

Nach Abbildung 89 geben 71 Prozent der Artikel mit Fokus auf *Vulnerabilität* keine Definition des Konzepts an, erläutern also ihr Verständnis, z.B. in Form von Definitionen oder Indikatoren nicht. 28 Prozent geben bekannte Definitionen bzw. Erklärungen mit Verweis auf andere Artikel wieder, ein Prozent der hier untersuchten Artikel stellt eine neue Definition auf oder entwickelt eine bekannte Definition umfassend weiter. Eine solche maßgebliche Weiterentwicklung ist insbesondere in Artikeln zu finden, die sich einer Definition aus einer anderen Risikoperspektive bedienen und diese auf ihre Disziplin und ihr Untersuchungsfeld anpassen. Wird zwischen Untersuchungs Jahrzehnten unterschieden, definiert die Mehrheit der Artikel bis 2011 *Vulnerabilität* nicht. Ab 2011 steigt der Anteil an Artikeln, die *Vulnerabilität* definieren und 41 Prozent definieren das Konzept, demnach steigt der Anteil an Definitionsangaben mit Anstieg des Untersuchungsjahrs.

Für *Resilienz* verhält es sich nach Abbildung 90 in etwa spiegelbildlich. Hier definieren bzw. erläutern ungefähr 68 Prozent der Artikel, die das Konzept nutzen, dieses auch. 32 Prozent geben keine Erläuterung des Konzepts und kaum ein Artikel stellt eine neue Definition auf oder entwickelt ein bekanntes Verständnis umfassend weiter. In einer der wenigen Fälle mit nennenswerten Konzept-Weiterentwicklungen finden sich diese, wie auch im Fall von *Vulnerabilität*, in Publikationen, die eine Definition aus einer anderen Risikoperspektive nutzen und auf ihr Untersuchungsfeld umfassend anpassen. Bei der Unterteilung in die Untersuchungs Jahrzehnte fällt auf, dass bis 2010 etwa 50 Prozent Definitionen angeben, ab 2011 bis 2017 steigen hier die Anteile und insgesamt 72 Prozent nennen Definitionen. Es scheint also, ähnlich wie bei *Vulnerabilität*, dass, je später das

Veröffentlichungsjahr, desto höher der Anteil an Artikeln, die Resilienz definieren. Ansätze für den Vergleich zwischen den Risikoperspektiven gibt Abbildung 91.

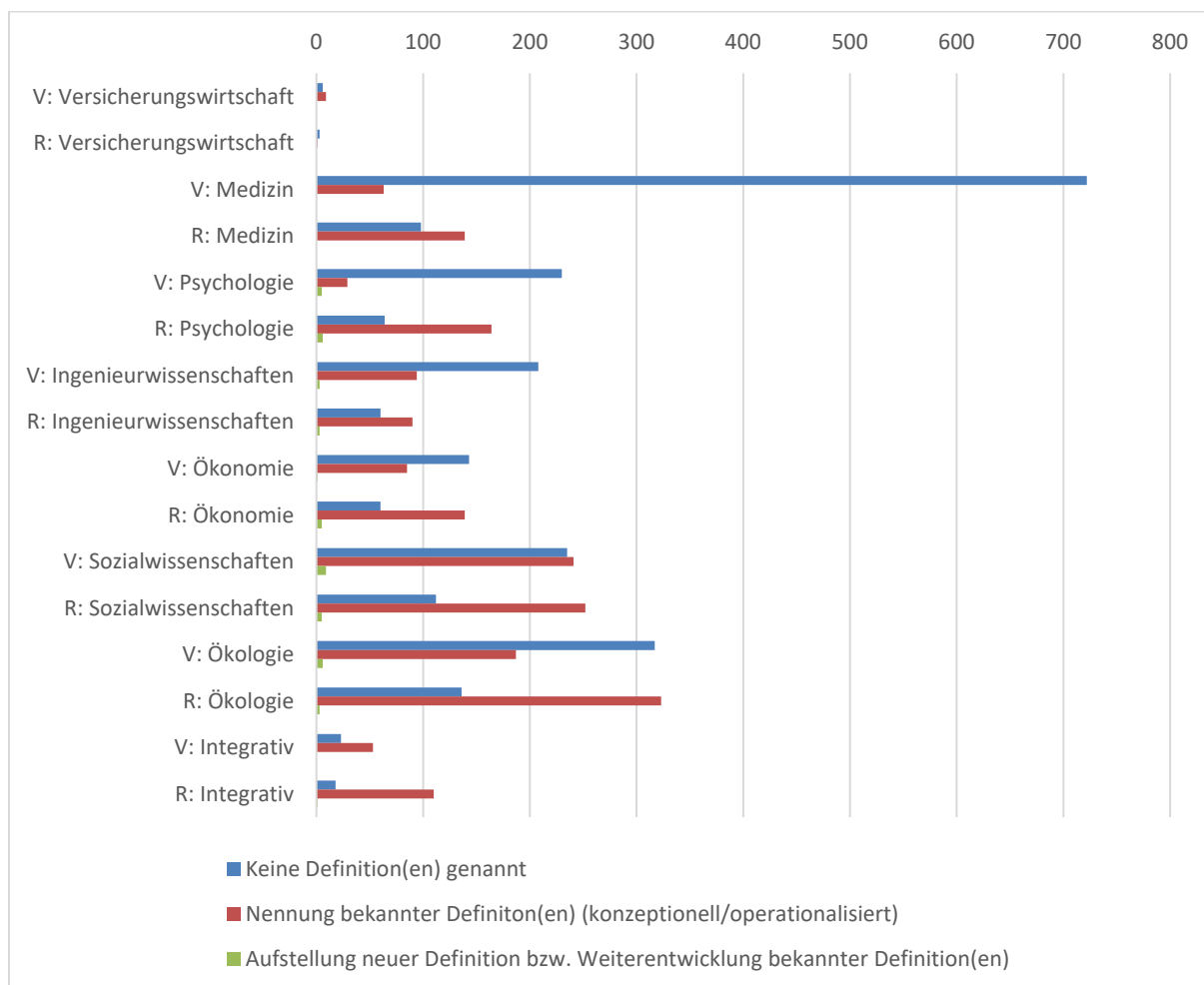


Abbildung 91. Angabe von Definition(en) von Vulnerabilität bzw. Resilienz in Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität bzw. Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven.

Bei der Unterteilung der Artikel mit Fokus auf *Vulnerabilität* in die verschiedenen Risikoperspektiven bestätigt sich zwar das Bild der perspektivübergreifenden Betrachtung, dass die Mehrheit Vulnerabilität nicht definiert, aber für die integrative, sozialwissenschaftliche und versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive ergibt sich ein anderes Nutzungsverhalten. So zeigt sich für diese drei Perspektiven, dass der Anteil an Artikeln, die Vulnerabilität definieren, knapp überwiegt. Bei der Differenzierung zwischen den Untersuchungsjahrzehnten finden sich diese Definitionen mehrheitlich in Artikeln, die zwischen 2011 und 2017 veröffentlicht wurden. Besonders wenige Erläuterungen von Vulnerabilität finden sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg in medizinischen und psychologischen Betrachtungen. In der ingenieurwissenschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Risikoperspektive definieren in etwa 66 Prozent der Artikel nicht, 33 Prozent jedoch schon, hier steigt der Anteil an Artikeln mit Definitionsangabe mit Veröffentlichungsjahr. Neue Definitionen oder maßgebliche Weiterentwicklungen von

Vulnerabilität finden sich hauptsächlich in, von 1991 bis 2000 veröffentlichten Artikeln mit Fokus auf die sozialwissenschaftliche, ökologische und psychologische Risikoperspektive.

Im Fall von *Resilienz* bestätigt sich für die perspektivspezifische Betrachtung der Eindruck aus der perspektivübergreifenden Darstellung, dass die Mehrheit der Artikel, die Resilienz im Titel nennt, das Konzept definiert. Besonders hoch ist der Anteil an Angaben bekannter Definitionen in der integrativen Risikoperspektive, besonders gering in der ingenieurwissenschaftlichen und medizinischen Perspektive. In allen anderen Perspektiven wird Resilienz in etwa Zweidrittel der Artikel definiert, in einem Drittel nicht. Bei der Unterscheidung zwischen den Untersuchungs Jahrzehnten gelten diese Beobachtungen vor allem für Artikel, die zwischen 2010 und 2017 veröffentlicht wurden. Je später das Untersuchungsjahr, desto höher ist der Anteil an Angaben von bekannten konzeptionellen und operationalen Definitionen und Erklärungen. Neue Definitionen oder maßgebliche Weiterentwicklungen von Resilienz finden sich hauptsächlich in Artikeln der psychologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive und, wenn auch etwas geringer, in der ingenieurwissenschaftlichen und ökologischen Risikoperspektive. Die Festlegung eines Zeitraums, in dem der Anteil an perspektivspezifischen Neu- bzw. Weiterentwicklungen besonders hoch ist, ist jedoch nur für die ingenieurwissenschaftliche und ökonomische Risikoperspektive möglich, hier finden sich entsprechende Artikel am häufigsten für den Zeitraum von 2001 bis 2017. In ökologischer, psychologischer und sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive sind entsprechende Neu- bzw. Weiterentwicklungen über den gesamten Untersuchungszeitraum von 1973 bis 2017 gestreut.

### **6.3.2.6 Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis**

Die Betrachtung des inhaltlichen Verständnisses der einzelnen Artikel von Vulnerabilität und Resilienz als sechste Untersuchungskategorie schließt die qualitative Rekonstruktion ab. Ein erster Schritt prüft, unabhängig davon, ob Vulnerabilität bzw. Resilienz explizit definiert, implizit beschrieben oder nicht erklärt wird, welche inhaltlichen Begleitbegriffe die Artikel im Rahmen ihrer Nutzung des jeweiligen Konzepts nennen. So kann z.B. auch ohne Definitionsangabe im Fall von Vulnerabilität die Aussage nachvollzogen werden, dass Vulnerabilität oftmals als Synonym für Anfälligkeit verstanden wird. Für Resilienz kann mit dieser Auswertung z.B. die Diskussion verfolgt werden, ob Resilienz mehrheitlich als die Fähigkeit eines Systems zum Zurückspringen oder Vorwärtsspringen aufgefasst wird. Ein zweiter Schritt betrachtet speziell die Artikel, die Definitionen von

Vulnerabilität bzw. Resilienz explizit angeben. Wie im vorherigen Kapitel 6.3.2.5 dargestellt, betrifft das 723 der 2524 Artikel für Vulnerabilität und 1144 der 1678 Artikel für Resilienz. Diese Auswertung ergänzt die Erkenntnisse aus den Kapiteln 6.3.2.2 bis 6.3.2.5, sodass die zweite Forschungsfrage dieser Arbeit nach der inhaltlichen Entwicklung und Verbreitung des inhaltlichen Verständnisses von Vulnerabilität oder Resilienz in den unterschiedlichen Risikoperspektiven von 1973-2017 beantwortet werden kann.

Zunächst zu den Begleitbegriffen, die im Kontext der beiden Konzepte verwendet werden. Am häufigsten nutzen die Artikel folgende Begriffe zur Definition und Be- und Umschreibung von Vulnerabilität und Resilienz<sup>60</sup>.

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| – Absorption                | – Redundancy            |
| – Adaptability/ Adaptation/ | – Reliability           |
| – Adaptive Capacity         | – Re-/ Selforganisation |
| – Bounce Back               | – Resiliency            |
| – Bounce Forward            | – Resistance            |
| – Coping/ Coping Capacity   | – Robustness            |
| – Exposure                  | – Safety                |
| – Flexibility               | – Security              |
| – Learning                  | – Sensitivity           |
| – Mitigation                | – Susceptibility        |
| – Persistence               | – Sustainability        |
| – Preparedness              | – Stability             |
| – Prevention                | – Transformability/     |
| – Recovery                  | – Transformation        |

Abbildung 92 zeigt die Verwendung der verschiedenen Begleitbegriffe zur Definition und Be- und Umschreibung von Vulnerabilität und Resilienz für die Risikoforschung insgesamt.

<sup>60</sup> Wie im Forschungsdesign (Kapitel 5.2) beschrieben, wurde bei Untersuchungsbeginn diese Liste von relevanten Begriffen erstellt und während der Untersuchung geprüft, ob diese Begriffe in den untersuchten Artikeln vorkommen und ob weitere Begriffe fallen, die die ursprüngliche Liste nicht nennt. So konnte diese Liste im Untersuchungsverlauf iterativ weiterentwickelt werden. Zudem ist zu beachten, dass bei der Auswertung nicht unterschieden wird, ob diese Begriffe als Adjektiv, Subjektiv oder Verb genannt und ob sie explizit als inhaltlicher Bestandteil einer Definition von Vulnerabilität oder Resilienz angegeben oder im Rahmen einer impliziten Erklärung oder Umschreibung von Vulnerabilität oder Resilienz genutzt werden. Da bei der Angabe von expliziten und impliziten Erläuterungen meist nicht nur ein Begleitbegriff genannt wird, werden für einige Artikel eine Vielzahl an Begleitbegriffen aufgelistet, was die hohen Nennungsanzahlen von Begleitbegriffen in den folgenden Darstellungen erklärt. Eine inhaltliche Erklärung und deutsche Übersetzung der Begriffe finden sich in Kapitel 2.4 in Anschluss an die Kurzbeschreibung von Vulnerabilität und Resilienz.



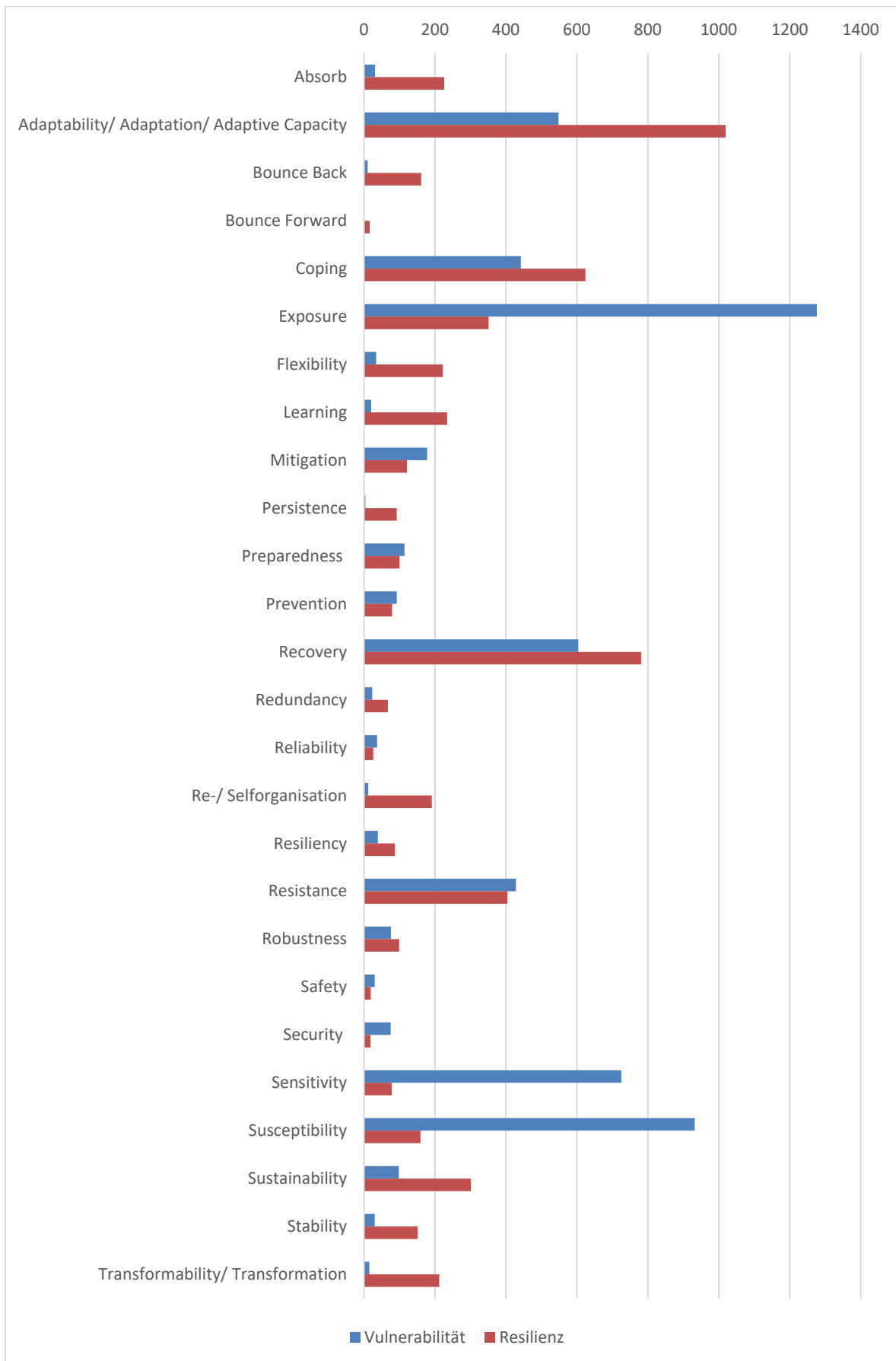


Abbildung 92. Begleitbegriffe bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt.

Im Kontext von *Vulnerabilität* wird mit Abstand „Exposure“ (51 Prozent) am meisten genannt, gefolgt von „Susceptibility“ (37 Prozent) und „Sensitivity“ (29 Prozent). Gleich ist die Nutzungsanzahl von „Recovery“ (24 Prozent) und „Adaptation“<sup>61</sup> (24 Prozent), „Coping“ (22 Prozent) und „Resistance“ (17 Prozent) folgen mit etwas Abstand. Alle anderen Begriffe wie z.B. „Robustness“ und „Security“ werden in weniger als drei Prozent der Artikel genannt. Die Nennung aller Begleitbegriffe steigt mit jedem Untersuchungsjahrzehnt an, jedoch unterschiedlich stark. Während „Exposure“ auch bei der Unterteilung in Jahresabschnitte in allen Untersuchungsjahrzehnten am häufigsten genannt wird, verschiebt sich die Reihenfolge der anderen Begriffe und ab 2011 überholt „Adaptation“ „Recovery“ in der Nennung deutlich.

Für *Resilienz* ist die Anzahl von Begleitbegriffen trotz geringerer Artikelanzahl in etwa gleich hoch wie für *Vulnerabilität*, es bestätigt sich also die Erkenntnis aus Kapitel 6.3.2.5, dass Resilienz öfter als *Vulnerabilität* explizit definiert wird. Für diese Erklärungen nutzen 60 Prozent der Artikel „Adaptation“ und auch „Recovery“ (47 Prozent), „Coping“ (37 Prozent) und „Resistance“ (24 Prozent) finden sich oft. Während diese Begriffe auch bei *Vulnerabilität* vielfach fallen, werden „Absorption“, „Learning“, „Flexibility“ und „Transformation“ mit jeweils etwa 13 Prozent wesentlich stärker im Kontext von Resilienz genannt. Während u.a. „Adaptation“, „Coping“ und „Recovery“ auch schon zu Beginn der Untersuchung zahlreich genutzt werden, fallen insbesondere „Learning“ und „Transformation“ vor 2000 kaum. Die erste Begriffsgruppe scheint also bereits längerfristig im Resilienz-Diskurs etabliert zu sein, während die zweite Gruppe erst in späteren Jahren Eingang gefunden hat. Allerdings überholen ihre Nutzungszahlen die der etablierten Begriffe auch zum Untersuchungsende nicht, d.h. sie ergänzen die etablierten Begriffe, aber ersetzen sie nicht. Nach der perspektivübergreifenden Betrachtung unterscheidet Tabelle 33 zwischen den Risikoperspektiven und markiert pro Begleitbegriff die vorherrschende Perspektive grau.

---

<sup>61</sup> Der Verweis auf „Adaptation“ bezieht auch die Nennung von „Adaptability“ und „Adaptive Capacity“ mit ein, wird aber zur Vereinfachung allein über „Adaptation“ dargestellt. Gleiches gilt für „Coping“ und „Coping Capacity“ und „Transformation“ und „Transformability“.

Tabelle 33

*Perspektivspezifische Begleitbegriffe bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz*

Begleitbegriffe	Versich.		Medizin		Psychologie		Ingenieur.		Ökonomie		Sozial.		Ökologie		Integrativ	
	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R
Absorption	0	1	2	7	0	7	2	18	1	26	14	48	5	96	8	36
Adaptation	1	2	51	146	30	137	19	68	38	117	218	247	179	248	53	119
Bounce Back	0	0	1	21	0	30	0	14	1	19	4	41	2	19	2	25
Bounce Forward	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	7	0	2
Coping	4	0	48	128	35	165	12	22	49	55	194	167	94	74	39	54
Exposure	12	0	351	71	134	60	120	20	104	22	304	99	263	65	59	31
Flexibility	0	0	3	21	2	23	2	18	3	42	13	40	7	55	6	41
Learning	0	0	1	8	2	9	3	16	2	27	80	61	4	82	2	59
Mitigation	0	0	4	8	2	4	14	11	16	15	89	48	37	24	23	20
Preparedness	0	0	9	3	1	2	5	14	5	13	61	36	14	10	23	23
Recovery	3	0	153	77	49	82	56	80	58	119	163	175	114	209	36	74
Redundancy	0	0	3	2	0	3	13	20	1	14	2	7	3	16	1	11
Reliability	0	0	3	0	1	1	27	17	2	3	1	2	4	2	0	1
Re-/ Selforganisation	0	0	1	1	0	0	1	13	0	14	4	45	5	107	1	36
Resiliency	0	0	8	22	4	21	2	6	3	8	17	17	4	12	2	4
Resistance	3	0	136	37	34	45	58	38	31	54	72	79	85	132	25	34
Robustness	0	0	2	4	0	1	50	35	7	24	6	12	11	16	3	10
Safety	0	0	4	3	4	1	11	5	2	1	6	4	3	0	1	5
Security	1	0	0	0	3	0	42	6	9	3	18	3	6	1	4	5
Sensitivity	5	0	199	1	57	4	72	8	45	12	148	17	223	31	38	8
Susceptibility	2	0	296	22	86	13	95	19	55	17	183	38	221	48	46	12
Sustainability	1	0	2	6	1	3	7	17	10	46	37	83	31	112	15	68
Stability	0	0	7	0	2	5	6	9	4	21	3	22	7	88	2	15
Transformation	0	0	0	4	0	10	0	5	1	28	6	57	6	73	4	53

Für *Vulnerabilität* legt die Mehrheit der Risikoperspektiven teilweise unterschiedliche Schwerpunkte in der Begriffswahl zur Definition und Be- und Umschreibung des Konzepts. So kann die Nutzung einiger Begleitbegriffe eindeutig zu einer oder mehreren Risikoperspektiven zugeordnet werden, während die Nutzung anderer Begleitbegriffe in allen oder der Mehrheit der Risikoperspektiven zu beobachten ist.

Eindeutig zuordenbar sind die Begriffe „Redundancy“, „Reliability“, „Robustness“ und „Security“, hier dominiert die ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive, vor allem ab 2001. „Coping“, „Learning“, „Mitigation“ und „Preparedness“ werden am meisten in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive zur Beschreibung von Vulnerabilität genutzt, „Adaptation“ verwenden die sozialwissenschaftliche und die ökologische Risikoperspektive am meisten, ihre Nutzungsanzahl steigt bereits ab 2001, ab 2011 scheint sie sich endgültig im sozialwissenschaftlichen und ökologischen Vulnerabilität-Diskurs durchgesetzt zu haben.

„Exposure, „Susceptibility“, „Sensitivity“ und „Resistance“ werden von allen Risikoperspektiven oft zur Beschreibung von Vulnerabilität genannt, am zahlreichsten jedoch von der medizinischen, ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive, und die Anzahl die Nutzung dieser Begriffe steigt bis Untersuchungsende 2017 jährlich an.

Für *Resilienz* werden „Absorption“, „Re-/ Selforganisation“, „Sensitivity“ und „Stability“ vor allem in der ökologischen Risikoperspektive zur Be- und Umschreibung des Konzepts genutzt. „Mitigation“ und „Preparedness“ werden besonders oft in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive genutzt und „Reliability“, „Robustness“ und „Security“ besonders oft im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive.

Die insgesamt für Resilienz am meisten verwendeten Begleitbegriffe „Adaption“, „Bounce Back“, „Coping“, „Exposure“, „Flexibility“, „Learning“, „Recovery“, „Resistance“, „Susceptibility“ und „Transformation“ lassen sich nur schwer einer Risikoperspektive zuordnen, denn die Mehrheit der Risikoperspektiven nutzt sie, um ihr Verständnis von Resilienz zu beschreiben. Ihre jeweilige Nutzung steigt mit jedem Untersuchungsjahr an, wenn auch mit unterschiedlicher Stärke. Wie bereits in der perspektivübergreifenden Betrachtung ausgeführt, werden „Flexibility“, „Learning“, „Re-/ Selforganisation“ und „Transformation“ erst ab 2001 oftmals genannt, während die restlichen Begriffe bereits zuvor vielfach im Kontext von Resilienz verwendet werden.

Der nächste Schritt betrachtet speziell die Artikel, die *Definitionen der Konzepte explizit angeben*, entweder bereits bekannte oder weiter- bzw. neuentwickelte<sup>62</sup>.

### 6.3.2.6.1 Vulnerabilität

Die wenigen Artikel der *versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive*, die Vulnerabilität definieren, beziehen sich auf Definitionen anderer Perspektiven und beschreiben das Konzept mehrheitlich als die Wahrscheinlichkeit eines finanziellen Verlusts durch einen externen Schock. Ein selbstständig entwickeltes Verständnis findet sich nicht.

Die Mehrheit der Artikel der *medizinischen Risikoperspektive*, die Vulnerabilität definieren, beschreibt das Konzept über den gesamten Untersuchungszeitraum als Anfälligkeit für die Folgen eines Negativereignisses. Ebenfalls verbreitet, wenn auch etwas weniger, ist das ähnliche Verständnis von Vulnerabilität als eingeschränkte Fähigkeit zu Erholung bzw. Widerstand. Zudem lassen sich auch Definitionen finden, die keine dieser Begleitbegriffe verwenden und allein auf einen bestimmten Untersuchungsgegenstand gemünzt sind. Ab 2000 gibt es noch eine weitere Vorgehensweise: Artikel mit Fokus auf die gesundheitlichen Folgen von Katastrophen und Klimawandel orientieren sich an Definitionen der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive und beschreiben das Konzept als Funktion von Sensitivität, Exponiertheit und Anpassung.

Für die medizinische Risikoperspektive ist insgesamt auffällig, dass sich die, von anderen Perspektiven häufig betonte Auffassung von Vulnerabilität als situationsbezogenes und damit dynamisches und relatives Konzept hier nur in sehr wenigen Veröffentlichungen findet. Ebenfalls sehr selten werden Vor- und Nachteile des Konzepts selbst diskutiert.

In der *psychologischen Risikoperspektive* beschreiben viele Artikel Vulnerabilität oft als Anfälligkeit und/oder mangelnde Erholungsfähigkeit gegenüber einem Negativereignis, teilweise mit Bezug auf Definitionen der sozialwissenschaftlichen Perspektive. In Erweiterung zur z.B. medizinischen Perspektive setzt ein Teil der Artikel dieser Perspektive, insbesondere ab 2000, Vulnerabilität zudem stärker in Bezug zu einem multidimensionalen und dynamischen Prozess, der es Individuen erlaubt, trotz eines Fortbestehens negativer Einflüsse ein zufriedenstellendes Leben zu führen. Darüber hinaus wird einer detaillierten konzeptionellen Betrachtung von Vulnerabilität in der psychologischen Risikoperspektive

---

<sup>62</sup> Wie in Kapitel 6.3.2.1 erläutert, betrifft das 723 der insgesamt 2524 Artikel für Vulnerabilität und 1144 der insgesamt 1678 Artikel für Resilienz. Zudem differenziert die Auswertung der Definitionsinhalte, anders als in den vorherigen Auswertungen im Rahmen der qualitativen Rekonstruktion, zu Beginn zwischen den Risikoperspektiven und untersucht erst im Anschluss die Risikoforschung insgesamt.

kaum Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Mehrheit der Artikel beschränkt sich auf eine kurze Angabe einer Definition, Vor- und Nachteile des Konzepts werden kaum diskutiert.

In der *ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive* lassen sich zwei inhaltliche Vorgehensweisen für die Beschreibung von Vulnerabilität erkennen. Einerseits nutzen einige Artikel während des gesamten Untersuchungszeitraums Definitionen, die speziell auf ihr Untersuchungsgebiet gemünzt sind und wenig Bezug auf verwandte Begriffe wie Anfälligkeit oder Erholung nehmen. Eine andere Vorgehensweise ist, besonders ab etwa 2000, Vulnerabilität auf Basis bestehender Definitionen als generelle Schadensanfälligkeit zu bezeichnen. Gemein ist beiden Vorgehensweisen jedoch, dass ihr Fokus auf einer spezifischen Störung liegt und wie diese abgewehrt bzw. die Systemanfälligkeit für den Schadenseintritt gemindert werden kann; weniger im Mittelpunkt stehen langfristige Formen der Anpassung, die greifen, z.B. im Fall unabwehrbarer Störungen. Zudem betonen nur wenige Artikel der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive eine mögliche Mehrdimensionalität und Kontextabhängigkeit oder diskutieren das Konzept hinsichtlich anderer inhaltlicher Aspekte.

In Veröffentlichungen der *ökonomischen Risikoperspektive* lassen sich drei Definitionsformen unterscheiden. Ein Teil beschreibt Vulnerabilität unabhängig wissenschaftlicher Konzepte und sehr nah am Untersuchungsgegenstand. Ein weiterer Teil versteht Vulnerabilität als Schadensfälligkeit bzw. Schadenswahrscheinlichkeit. Diese beiden finden sich für den gesamten Untersuchungszeitraum und sind oft im Kontext von Logistik sowie Finanz- und Währungskrisen zu finden, wobei Vor- und Nachteile des Konzepts kaum diskutiert werden. Ein dritter Teil, der sich besonders ab dem 2000er Jahren herausbildet, orientiert sich an bekannten Definitionen der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive und versteht Vulnerabilität als Funktion aus Exponiertheit, Anfälligkeit und Anpassungsfähigkeit. Dieses Verständnis findet sich hauptsächlich in Analysen von Armut, allerdings nutzen es auch vereinzelt Artikel mit anderem Untersuchungsfokus, z.B. Finanz- und Währungskrisen.

In der *sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive* wird Vulnerabilität insbesondere in den Anfangsjahren mehrheitlich als Schadensanfälligkeit und mangelnde Fähigkeit zur Bewältigung bzw. Erholung definiert. Ab den 1990er Jahren und meist in Bezug auf (klimawandelbedingte) Katastrophen ergänzen viele Veröffentlichungen diese Definitionen um Exponiertheit und ergänzen bzw. ersetzen Bewältigung und Erholung um bzw. mit Anpassung und teilweise auch um bzw. mit Resilienz. Ab der Jahrtausendwende orientieren sie sich zudem an der Definition des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus 2001, der Vulnerabilität als eine Funktion von Anpassungsfähigkeit,

Empfindlichkeit und Exponiertheit beschreibt. Kurz vor der Jahrtausendwende bis Untersuchungsende fällt zudem die Nutzung einer anderen Definition auf, die allein Bewältigung, Anpassung und Widerstand fokussiert und oftmals als „soziale Vulnerabilität“ bezeichnet wird. Jedoch wird diese weitaus weniger zitiert als die zuvor Genannten.

Unabhängig der genauen Definition ist bemerkenswert, dass Vulnerabilität in dieser Perspektive über alle Untersuchungsjahre als dynamisches, kontextabhängiges, multidimensionales und skalenabhängiges Konzept beschrieben wird und der Anteil an Artikeln, die diese Auffassung vertreten, mit Untersuchungsjahr steigt. In diesen Erklärungen finden sich auch die Begriffe Flexibilität, Lernen, Re-/Selbstorganisation, Transformation und Vorsorge wieder, vor allem ab den 2000er und noch verstärkt ab den 2010er Jahren. Allerdings finden diese Begriffe keinen Eingang in die spezifischen Definitionen, sondern werden allein in den Ausführungen zum Konzept genannt. Abschließend ist für die sozialwissenschaftliche Risikoperspektive auffällig, dass ab der Jahrtausendwende viele Artikel nicht nur eine Definition von Vulnerabilität wiedergeben und für ihren Fokus adaptieren, sondern die Vielzahl der Ansätze ausführlich diskutieren und teilweise auch eine Integration dieser fordern. Ebenfalls wird ab diesem Zeitpunkt Kritik an dem Konzept laut, z.B., dass es aufgrund seiner Vagheit seinen analytischen Mehrwert verliert.

In der *ökologischen Risikoperspektive* beschreibt in den Anfangsjahren die Mehrheit der Artikel, vor allem mit Fokus auf Grundwasserverschmutzung und Zoologie, Vulnerabilität als Schadensanfälligkeit, teilweise ergänzt um Exponiertheit. Dieses Verständnis ist über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg zu lesen, wenn auch ab 2010 deutlich weniger.

Während in diesem Verständnis Bewältigungs- und Erholungsfähigkeiten oder Anpassung außen vorgelassen werden, findet sich ab 2000 in Veröffentlichungen vermehrt die Einbeziehung dieser Begriffe in das konzeptionelle Verständnis, u.a. in Anlehnung an die Definition des IPCC (2001). Ab 2010 bis zum Ende der Untersuchung dominiert diese erweiterte Definition das Vulnerabilität-Verständnis, wobei ab etwa 2010 folgende Veränderung der Begrifflichkeiten zu beobachten ist: Während Exponiertheit und Sensitivität weiterhin genutzt werden, ersetzen einige Artikel Anpassung bzw. Bewältigung mit Resilienz.

Unabhängig der genauen Definition von Vulnerabilität, ist der Mehrheit dieser Verständnisse der ökologischen Perspektive während des gesamten Untersuchungszeitraums gemein, dass sie Vulnerabilität als Anfälligkeit zusammenfassen. Allerdings bleibt teilweise unklar, ob sie Vulnerabilität als Synonym für Anfälligkeit begreifen oder Anfälligkeit als Oberbegriff für Vulnerabilität sehen, der in einem weiteren Schritt, z.B. in Anlehnung an den IPCC, in Exponiertheit, Sensitivität und Anpassung zu unterteilen ist.

Zudem ist zu beobachten, dass insbesondere in Bezug auf Katastrophen und Klimawandel bereits in frühen Untersuchungsjahren und bis Untersuchungsende betont wird, dass Vulnerabilität nicht statisch, sondern dynamisch, multidimensional sowie kontext- und skalenabhängig ist. Bereits ab 2000 thematisieren und kritisieren viele Artikel auch vermehrt die Existenz unterschiedlicher Ansätze innerhalb der ökologischen Risikoperspektive und fordern eine inhaltliche Auseinandersetzung und Abgrenzung zu verwandten Begriffen, auch, um Vulnerabilität besser operationalisieren und praktisch anwenden zu können.

Im *integrativen Risikoverständnis* von Vulnerabilität orientiert sich die Mehrheit der Veröffentlichungen am IPCC (2001) und der Beschreibung von Vulnerabilität als Funktion von Exponiertheit, Anfälligkeit und Anpassung, wobei gegen Untersuchungsende Anpassung vermehrt mit Resilienz ausgetauscht wird. Vereinzelt finden sich auch Artikel, die Vulnerabilität allein als mangelnde Bewältigung bzw. Anpassung beschreiben. Auffällig für diese Perspektive ist zudem, dass viele Veröffentlichungen die Mehrdimensionalität betonen, insbesondere über die Unterscheidung zwischen physischer und sozialer Vulnerabilität und diese teilweise im Rahmen eines übergreifenden Verständnisses integrieren.

Für die Auswertung des inhaltlichen Verständnisses von Vulnerabilität lässt sich Folgendes festhalten. In Artikeln mit Fokus auf Versicherungswirtschaft, Medizin, Psychologie, Ingenieurwissenschaften und Ökonomie finden sich einerseits viele Definitionen von Vulnerabilität als Schadensanfälligkeit bzw. Schadenswahrscheinlichkeit, andererseits orientieren sich besonderes ab der Jahrtausendwende viele Artikel an den Definitionen aus der ökologischen bzw. sozialwissenschaftlichen Perspektive und passen diese an den eigenen Untersuchungskontext an. In ökologischer, sozialwissenschaftlicher und integrativer Risikoperspektive definiert die Mehrheit der Artikel das Konzept. In den Anfangsjahren der Untersuchung findet sich in der Ökologie vielfach das Verständnis von Vulnerabilität als Anfälligkeit bzw. Empfindlichkeit, teilweise ergänzt um Exponiertheit, in den Sozialwissenschaften eher der Fokus auf Bewältigung bzw. Erholung. Je höher das Untersuchungsjahr ergänzen viele Artikel beider Perspektiven dieses Verständnis, vor allem mit Bezug auf Katastrophen und Klimawandel und in Anlehnung an den IPCC (2001), um Anpassung bzw. Resilienz. Die integrative Perspektive nutzt dieses Verständnis ebenfalls mehrheitlich. In diesen drei Risikoperspektiven findet sich zudem ab den 2000er Jahren eine starke Betonung der Dynamik und Mehrdimensionalität des Konzepts sowie eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Konzept sowie seiner inhaltlichen Bestandteile.

Tabelle 34 stellt das Vulnerabilität-Verständnis aller betrachteten Perspektiven zusammenfassend vor.



Tabelle 34

*Inhaltliches Verständnis von Vulnerabilität der verschiedenen Risikoperspektiven*<sup>63</sup>

Inhaltliches Verständnis	Risikoperspektive							
	Versich.	Medizin	Psychologie	Ingenieur.	Ökonomie	Sozial.	Ökologie	Integrativ
Inhaltliches Verständnis (in Anlehnung an Birkmann, 2005) <sup>64</sup>	Schadenswahrscheinlichkeit/ Schadensanfälligkeit	x	x	x	x	x	x	
	Dualistischer Ansatz aus Anfälligkeit und Bewältigungskapazität		(x)	x			x	(x)
	Anfälligkeit, Bewältigungskapazität, Exponiertheit und Anpassungskapazität		(x)			(x)	x	x
	Multidimensionalität			x			x	x
Inhaltliche Auseinander- setzung	Dynamik, Kontextabhängigkeit & Prozesshaftigkeit			x			x	x
	Behandlung von Argumenten, die für oder gegen das Konzept sprechen						x	x
Verständnis- art	Perspektivspezifische Formulierungen		(x)		(x)	(x)	x	x
	Orientierung an anderen Perspektiven	x	(x)	(x)		(x)	(x)	(x)

<sup>63</sup> Ein „x“ meint „ja“, ein „(x)“ meint „teilweise“, keine Kennzeichnung meint „nein“.

<sup>64</sup> Eine Ausführung zu Birkmann (2005) findet sich Kapitel 2.2.

### 6.3.2.6.2 Resilienz

Die wenigen angegebenen Definitionen im Kontext *versicherungswirtschaftlicher Risikobetrachtungen* beziehen sich auf Definitionen anderer Perspektiven, die auf den eigenen Untersuchungskontext angepasst werden und das Konzept mehrheitlich als Erholung von einem Negativereignis verstanden. Ein selbständig (weiter-)entwickeltes Verständnis von Resilienz lässt sich nicht erkennen.

In der *medizinischen Risikoperspektive* wird Resilienz in früheren Untersuchungs Jahren meist als Bewältigung bzw. Erholung definiert, teilweise ergänzt um Widerstand. Ab etwa 2000 und bis Untersuchungsende findet sich in manchen Artikeln entweder als Ersatz oder als Ergänzung zu diesen Begriffen der Begriff der Anpassung. Inhaltlich diskutiert wird das Konzept vor allem im Kontext psychologischer und psychiatrischer Erkrankungen und bis Untersuchungsende sind sich die Vertreter und Vertreterinnen dieser Perspektive nicht einig, ob Resilienz ein dynamischer und multidimensionaler Prozess, das Ergebnis einer erfolgreichen Bewältigung bzw. Anpassung oder doch eine feste Charaktereigenschaft ist.

In der *psychologischen Risikoperspektive* definiert die Mehrheit der Artikel während des gesamten Untersuchungszeitraums Resilienz als Bewältigung bzw. Erholung von einem Negativereignis. In diesem Kontext findet sich vielfach die Betonung, dass Resilienz ausdrücklich nicht die Verhinderung von negativen Ereignissen, d.h. Widerstand meint. Dies gilt allerdings nur für einen Teil der Artikel, ein anderer, wenn auch geringerer Teil definiert Resilienz ausdrücklich als Widerstand. Ab 2000 und insbesondere ab 2011 fällt außerdem die häufige Definition von Resilienz als Anpassung und teilweise auch als Flexibilität auf, allerdings ist nicht zu erkennen, ob diese Begriffe als Ergänzung zu oder mehr als Ersatz von den bisher genannten Begriffen betrachtet werden.

Interessant ist auch, dass sich einerseits Artikel an Definitionen anderer Perspektiven, wie z.B. Hollings (1996) Unterscheidung von ingenieurwissenschaftlicher und ökologischer Resilienz bedienen und auf psychologische Fragestellungen adaptieren, andererseits das Konzept oftmals mit eigenen Beschreibungen erklären und statt der bekannten Begriffe wie Anpassung und Bewältigung andere Begrifflichkeiten nennen, die sich in kaum einer anderen themenverwandten Publikation wiederfinden lassen, aber im Endeffekt ähnliches meinen.

Unabhängig der genauen Definition betont eine Vielzahl von Artikeln, dass Resilienz ein dynamischer, kontextabhängiger und mehrdimensionaler Prozess ist, der sich über Lernerfahrungen entwickelt und daher gefördert werden kann. Daher untersuchen einige

Artikel Mechanismen, die solch eine Resilienz-Entwicklung befördern, vergleichbar ist dieser Ansatz mit dem Vorsorgekonzept aus anderen Risikoperspektiven. Im Zuge dessen wird teilweise auch betont, dass aufgrund dieser dynamischen Auffassung das Resilienz-Konzept das statische Konzept von Unverwundbarkeit abgelöst hat.

In der *ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive* finden sich einerseits viele Definitionen, die Resilienz als Erholung von einem unvermeidbaren Negativereignis verstehen. Andererseits ist auch eine Vielzahl von Definitionen auszumachen, die Resilienz ausschließlich als Widerstandsfähigkeit auffassen. Andere Artikel wiederum trennen die Bedeutungen nicht und fassen Resilienz als Kombination aus Erholung und Widerstand auf.

Ab 2011 wird in Definitionen von Resilienz als Widerstand, Widerstand teilweise durch Belastbarkeit ersetzt, auch in Bezug auf Bruneaus et al. (2003) 4R-Konzept (i.e. „Robustness“, „Redundancy“, „Resourcefulness“ und „Rapidity“), in Definitionen von Resilienz als Erholung, wird wiederum Erholung durch Anpassung ersetzt.

Zudem sticht heraus, dass in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive Resilienz teilweise auch mit eigenen Beschreibungen erklärt wird, welche sich in anderen themenverwandten Publikation nicht wiederfinden lassen, aber ähnliches meinen. Auch finden sich Artikel, die Resilienz in Anlehnung an Hollings (1996) Unterscheidung zwischen technischer und ökologischer Resilienz oder an den IPCC (2001) definieren und die Bedeutung von Vorsorge betonen. Unabhängig der genauen Definition gilt für die Mehrzahl der Artikel, dass sie Definitionen lediglich angeben, aber konzeptionelle oder methodische Aspekte sowie Vor- und Nachteile nicht diskutieren.

In der *ökonomischen Risikoperspektive* definieren die Artikel mehrheitlich Resilienz als Bewältigung bzw. Erholung und/oder Widerstand. Ab 2011 wird dieses Verständnis um Anpassung erweitert, teilweise als Ergänzung, teilweise als Ersatz, und einige Artikel nennen im Zuge dessen weitere Begriffe der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive, wie z.B. Lernen, Reorganisation und Transformation

Nicht nur in diesem Kontext ist die zahlreiche Bezugnahme auf die ökologische und sozialwissenschaftliche Risikoperspektive auffällig. So orientieren sich Artikel an Hollings (1996) Unterscheidung von technischer und ökologischer Resilienz und differenzieren zwischen statischer Resilienz als Funktionsbewahrung und dynamischer Resilienz als schnelle Schockerholung sowie betonen die Relevanz von Vorsorge und langzeitlicher Planung.

Bei der Auswertung von Definitionen im Kontext der *sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive* finden sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg mehrheitlich Beschreibungen, die Resilienz als Erholung bzw. Bewältigung und/ oder als Anpassung

verstehen. Widerstand wird zwar teilweise auch als Eigenschaft von Resilienz bezeichnet wird, aber stets als Ergänzung. Ab etwa 2000 wird zudem, insbesondere im Kontext (Klimawandelbedingter) Katastrophen, die Bedeutung von Re- bzw. Selbstorganisation sowie langzeitlichem Lernen und Transformation betont.

Während in früheren Untersuchungsjahren meist nur eine Definition angegeben und genutzt wird, finden sich zum Untersuchungsende viele Veröffentlichungen, die die Vielzahl an Verständnissen von Resilienz diskutieren und entweder eines auswählt oder diese, wie in den meisten Fällen, integriert. Bei diesem integrativen Verständnis zitieren die Artikel mehrheitlich eine bestimmte Gruppe von Veröffentlichungen, die zum Teil auch der ökologischen Risikoperspektive zuzuordnen sind, insbesondere Folke (2006), Gunderson und Holling (2002), Holling (1973, 1996) und Walker, Holling, Carpenter und Kinzig (2004) sowie IPCC (2007, 2014) und UNISDR (2009). Die Mehrheit der Artikel, die diese zitieren, erklärt mit eigenen Worten ihr Verständnis, es finden sich allerdings auch Artikel, die lediglich auf diese verweisen, demnach genügt ein Verweis auf diese, damit die Lesenden verstehen, welches Verständnis von Resilienz gemeint ist.

Außerdem betonen im gesamten Untersuchungszeitraum viele Artikel zum einen immer wieder die Dynamik und Kontextabhängigkeit von Resilienz, zum anderen die Anwesenheit von Veränderung und Wandel und die Bedeutung von Vorsorge. Überdies findet sich in späten Untersuchungsjahren auch eine kritische Betrachtung des Konzepts, z.B., dass Resilienz-Maßnahmen oft allein zu einer Verschiebung der Vulnerabilitäten führen.

In der *ökologischen Risikoperspektive* wird Resilienz zu Untersuchungsbeginn einerseits nach Holling (1973) als Störungsabsorption und Persistenz der Systembeziehungen, andererseits nach Pimm (1984) als Rückkehr zum Normalzustand, also als Erholung bzw. Bewältigung verstanden. Zur Vermittlung entwickelt Holling (1996) die bereits erwähnte Abgrenzung zwischen technischer und ökologischer Resilienz. Auf diesen Verständnissen und dieser Abgrenzung baut eine erhebliche Anzahl von Artikeln hinweg ihr Resilienz-Verständnis auf und somit lassen während des gesamten Untersuchungszeitraums in der ökologischen Risikoperspektive zwei verschiedene Verständnisse von Resilienz finden. Einerseits meint Resilienz im Sinne von ökologischer Resilienz Absorption, Persistenz und Funktions- und Identitätsbewahrung und erkennt an, dass nichtlineare Systeme mehrere stabile Systemzustände besitzen und von verschiedenen Skalen abhängig sind. Andererseits wird im Sinne von technischer Resilienz von einem linearen System ausgegangen, dass nur einen einzigen stabilen Gleichgewichtszustand besitzt. Hier versucht dieses System nach einem

Störereignis sich so schnell wie möglich von diesem zu erholen und zu diesem Gleichgewichtszustand zurückzukehren und ihn beizubehalten.

Allerdings gehen die untersuchten Artikel der ökologischen Perspektive sehr unterschiedlich mit diesen Verständnissen um. Zum einen finden sich ausführliche Darstellungen der beiden Strömungen und die Festlegung auf eine Sichtweise. Andererseits finden sich Verweise auf lediglich eine Sichtweise und Resilienz wird oft als Erholung bezeichnet, ohne darauf einzugehen, welches Verständnis im Detail dahintersteht.

Zudem verbreitet sich im Kontext ökologischer Resilienz ab 2001 ein weiterentwickeltes Verständnis von ökologischer Resilienz, das Resilienz in drei Aspekte unterteilt: Wie gehabt, erstens Absorption und Funktionsbewahrung und als Ergänzung zweitens Re- bzw. Selbstorganisation sowie erweitert und drittens Anpassung, wobei Anpassung teilweise auch ergänzt wird mit Flexibilität und Transformation. Die Anzahl an Artikeln mit Verweise auf diese Dreiteilung, meist beschrieben über Berkes, Colding und Folke (2003), Carpenter et al. (2001), Folke (2006), Gunderson und Holling (2002), Holling (1973) und Walker et al. (2004), die zum Teil auch der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive zuzuordnen sind, steigt ab diesem Zeitpunkt jährlich. So dominiert im Vergleich zu anderen Konzeptverständnissen dieses dreiteilige Verständnis spätestens ab 2011<sup>65</sup>. Mit Anstieg der Untersuchungsjahre finden sich in der ökologischen Risikoperspektive mehr und mehr Artikel, die alle diese Konzeptverständnisse kombinieren und Resilienz sowohl als Fähigkeit zur Erholung, als auch zur Funktionsbewahrung, Re- und Selbstorganisation und Anpassung, Lernen und Transformation verstehen. Demnach scheint sich Hollings (1996) ursprüngliche Unterscheidung zwischen ingenieurwissenschaftlicher und ökologischer Resilienz auch in der ökologischen Risikoperspektive teilweise aufzulösen und ein integrierendes und übergreifendes Verständnis von Resilienz beginnt sich durchzusetzen. Abschließend ist für die ökologische Perspektive auffällig, dass ab etwa 2000 die Anzahl an Artikeln mit Diskussionen der Vor- und Nachteile des Resilienz-Konzept, der Vielzahl an verschiedenen Verständnissen und des Bedarfs nach einer Konzept-Operationalisierung steigt.

Auch in der *integrativen Risikoperspektive* finden sich für den gesamten Untersuchungszeitraum unterschiedliche Auffassungen der genauen Bedeutung des Konzepts.

---

<sup>65</sup> Im Rahmen dieser Unterteilung von Resilienz in diese drei Aspekte verweisen einige Artikel auch auf die systemtheoretischen Konzepte von adaptiven Zyklen und Panarchie nach Gunderson und Holling (2002) (siehe Kapitel 2.4). Zu betonen ist, dass die Anzahl an Verweisen auf Panarchie zwar auffällig ist, aber die Anzahl an Verweisen auf das verwandte Verständnis von Resilienz als Dreiteilung aus Funktionsbewahrung, Re- bzw. Selbstorganisation und Anpassung bei weitem überwiegt. Adaptive Zyklen und Panarchie sind demnach ein wichtiger Bestandteil des ökologischen Resilienz-Diskurses, allerdings bezieht sich die Mehrheit an Autoren und Autorinnen in ihrem Verständnis weitaus häufiger auf die Dreiteilung.

Einerseits beschreiben viele Artikel Resilienz als die Fähigkeit nach einer Störung zu dem Ausgangszustand zurückzuspringen. Andererseits findet sich vielfach das, an die ökologische Perspektive angelehnte Verständnis von Resilienz als Funktionsbewahrung, Reorganisation und Anpassung, Lernen und Transformation. Während die Einen alle diese Attribute nennen, geben die Anderen nur einen Teil dieser an, in beiden Fällen wird jedoch das Konzept kaum inhaltlich diskutiert. Zum Ende der Untersuchung integrieren viele Artikel wiederum beide Seiten zu einem umfassenden Verständnis und nutzen dafür die Definition des IPCC (2014).

Für die Auswertung des inhaltlichen Verständnisses von Resilienz lässt sich Folgendes zusammenfassen. In der Mehrheit der Artikel der Versicherungswirtschaft, Medizin und Ingenieurwissenschaften wird das Konzept als Erholung bzw. Bewältigung sowie teilweise als Widerstand verstanden. Ab 2000 finden sich jedoch in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive mehr Definitionsangaben, entweder in Anlehnung an ökologische und sozialwissenschaftliche Verständnisse, oder eigene Konzeptualisierungen wie das von Bruneau et al. (2003) entwickelte 4R-Konzept. In der Ökonomie und Psychologie wird Resilienz im Vergleich weitaus öfter als in den zuvor genannten Perspektiven definiert, oftmals über die Begriffe Bewältigung bzw. Erholung und Anpassung, teilweise in Ergänzung mit Widerstand. Definitionen der ökonomischen Risikoperspektive orientieren sich dabei vor allem ab 2000 an Definitionen der ökologischen bzw. sozialwissenschaftlichen Perspektive und passen diese auf ihr Untersuchungsgebiet an. Definitionen von Resilienz, die im Rahmen psychologischer Betrachtungen entwickelt werden, beziehen sich stattdessen weitaus weniger auf Verständnisse anderer Perspektiven, obwohl sie mit steigendem Untersuchungszeitraum immer mehr den Verständnissen der anderen Perspektiven ähneln. In der integrativen Risikoperspektive wird Resilienz entweder als Erholung, als Dreiteilung aus Absorption und Funktionsbewahrung, Re- und Selbstorganisation sowie Anpassung und Lernen, teilweise mit Ergänzung um Transformation oder als Integration aller dieser Komponenten definiert. In der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive findet sich zudem ab den 2000er Jahren vermehrt die Betonung der Dynamik und Mehrdimensionalität des Konzepts sowie eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Konzept und seinen inhaltlichen Bestandteilen. Im Vergleich zu Vulnerabilität fällt auf, dass insbesondere in früheren Untersuchungsjahren weniger Einigkeit über die „richtige“ Definition und ihrer Komponenten sowie ihrer genauen Inhalte herrscht, zum Ende der Untersuchung jedoch oftmals ein integratives Verständnis genutzt wird, dass alle Komponenten integriert. Tabelle 35 stellt das Resilienz-Verständnis aller betrachteten Perspektiven zusammenfassend vor.

Tabelle 35

*Inhaltliches Verständnis von Resilienz der verschiedenen Risikoperspektiven.*<sup>66</sup>

Inhaltliches Verständnis		Risikoperspektive							
		Versich.	Medizin	Psychologie	Ingenieur.	Ökonomie	Sozial.	Ökologie	Integrativ
Inhaltliches Verständnis (in Anlehnung an Bosher, 2014) <sup>67</sup>	Widerstand, Belastbarkeit, Absorption		(x)	(x)	x	x	(x)	(x)	(x)
	Rückkehr zum Normalzustand (Bewältigung, Erholung, Zurückspringen)	x	x	x	x	x	x	x	x
	Vorsorge			(x)	x	(x)	x		
	Direkte Anpassung und Vorwärtsspringen		(x)	x	(x)	x	x	x	x
	Transformation					(x)	x	x	x
Inhaltliche Auseinander- setzung	Multidimensionalität			x			x	x	
	Dynamik, Kontextabhängigkeit & Prozesshaftigkeit		(x)	x			x	x	
	Behandlung von Argumenten, die für oder gegen das Konzept sprechen			(x)			x	x	
Verständnis- art	Perspektivspezifische Formulierungen			(x)	(x)		x	x	
	Orientierung an anderen Perspektiven	x		(x)	(x)	x	(x)	(x)	x

<sup>66</sup> Ein „x“ meint „ja“, ein „(x)“ meint „teilweise“, keine Kennzeichnung meint „nein“.

<sup>67</sup> Eine Ausführung zu Bosher (2014) findet sich Kapitel 2.3.

## **7 Abschlussdiskussion**

Nach der Vorstellung der Rekonstruktionsergebnisse in Kapitel 6 beantwortet das siebte Kapitel die Forschungsfragen dieser Arbeit zusammenfassend und diskutiert die Rekonstruktionsergebnisse. Die Forschungsfragen dieser Arbeit lauteten:

1. Wie entwickelten und verbreiteten sich Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven quantitativ von 1973 bis 2017?
2. Wie entwickelten und verbreiteten sich die inhaltlichen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven von 1973 bis 2017?

Die Abschlussdiskussion besteht aus zwei Teilen: In der kontextgebundenen Abschlussdiskussion (Kapitel 7.1) als ersten Teil wird die quantitativ-zeitliche und qualitativ-inhaltliche Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und in ihren Perspektiven anhand des in Kapitel 6.1 entwickelten Bezugsrahmen und der darin enthaltenen vier Entwicklungsphasen zusammengefügt und diskutiert. Anschließend erfolgt ein Vergleich der Diffusion der beiden Konzepte und eine Diskussion eines möglichen Einflusses externer Ereignisse sowie allgemeiner Trends der Risikoforschung auf diese.

In der kontextungebundenen Abschlussdiskussion (Kapitel 7.2) als zweiten Teil wird die Kompatibilität der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz mit den Erkenntnissen der theoretischen Ausgangskonzepte (Kapitel 2 und 3) überprüft. Die Überprüfung im Rahmen von Konzepten des Risikodiskurses aus Kapitel 2 bezieht sich vor allem auf andere Untersuchungen zur Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz. Im Rahmen der Trend- und Zukunftsforschung sowie der Diffusionsforschung aus Kapitel 3 werden u.a. die Dynamik und der Verlauf der Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und der Einfluss externer Faktoren auf diese betrachtet.

### **7.1. Kontextgebundene Abschlussdiskussion**

Der in Kapitel 6.1 entwickelte Bezugsrahmen umfasst vier Phasen der Entwicklung und Verbreitung mit Fokus auf die zeitlich-quantitative und inhaltlich-qualitative Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz als Trends in der Risikoforschung und in ihren Perspektiven. Tabelle 36 stellt diesen noch einmal vor.



Tabelle 36

*Bezugsrahmen für die quantitative und qualitative Rekonstruktion*

<b>Entwicklungsphasen</b>	1. Perspektiv-spezifischer Entwicklungsstart	2. Perspektiv-spezifische Weiterentwicklung und Verbreitung	3. Perspektiv-übergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung	4. Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg
<b>Quantitative Rekonstruktion</b>	Zeitliche und räumliche Dynamik der Entwicklung und Verbreitung der Konzepte innerhalb der Risikoforschung			
<b>Qualitative Rekonstruktion</b>	Ursprüngliches perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Weiterentwickeltes perspektiv-spezifisches inhaltliches Verständnis	Eingang des perspektiv-spezifischen Verständnisses in andere Perspektiven und gegenseitige Beeinflussung	Entwicklung eines perspektiv-übergreifenden Verständnisses

Diese kontextgebundene Abschlussdiskussion ordnet die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz aus Kapitel 6.3 in diesen Bezugsrahmen ein. Anschließend werden mögliche Einflüsse externer Ereignisse und allgemeiner Trends der Risikoforschung auf die Diffusion diskutiert.

### 7.1.1 Vulnerabilität

Über die quantitativ-zeitliche Rekonstruktion (Kapitel 6.3.1.1) zeigen sich für Vulnerabilität vier zeitliche Entwicklungs- und Verbreitungsphasen mit spezifischen Diffusionsmustern:

Die erste Phase des perspektivspezifischen Entwicklungsstarts von Vulnerabilität in der Risikoforschung beginnt mit Untersuchungsbeginn 1973 und dauert bis etwa 1988/1989. Viele Risikoperspektiven beginnen Vulnerabilität ab 1973 vereinzelt zu nutzen, jedoch nennen bis 1980 maximal zehn bzw. bis 1988 maximal 20 Artikel der jeweiligen Perspektiven Vulnerabilität pro Jahr. Hierbei schwanken die Nutzungszahlen pro Perspektive und pro Jahr und folgen keinem einheitlichen Muster. Die Verbreitung ist demnach in der Risikoforschung

insgesamt und in jeder ihrer Perspektiven in ihren Anfängen. Auch lassen sich Vorreiter-Perspektiven in der Konzept-Nutzung aufgrund der vielen Schwankungen nur schwer erkennen. Allein die medizinische Risikoperspektive hebt sich hervor, die integrative und versicherungswirtschaftliche Perspektive fallen hingegen im Vergleich ab.

Die *zweite Phase der perspektivspezifischen Weiterentwicklung und Verbreitung* von Vulnerabilität, in der sich das Konzept zu verbreiten anfängt, beginnt ab 1990 und endet nach der Jahrtausendwende 2002. In dieser zweiten Diffusionsphase steigt die Konzept-Diffusion in der Mehrheit der Risikoperspektiven trotz weiterhin auftretender Schwankungen stärker an und die in der ersten Phase ausgemachten Vorreiter- und Nachzügler-Perspektiven bestätigen sich. Ab 1999 bzw. 2001 holen jedoch die ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Perspektive in der Nutzung deutlich auf und übertrumpfen 2002 jeweils die Verbreitung von Vulnerabilität in der medizinischen Perspektive.

Die *dritte Phase der perspektivübergreifenden Weiterentwicklung und Verbreitung* ist für den Zeitraum ab 2003 bis 2013/2014 zu beobachten. In dieser Phase nutzen alle Risikoperspektiven Vulnerabilität regelmäßig und die Verbreitung des Konzepts steigt in allen Perspektiven jährlich und teilweise nahezu linear an. Im Vergleich zur zweiten Phase nehmen die Schwankungen in der Konzept-Nutzung in allen Perspektiven ab bzw. pendeln sich schnell wieder ein und die erfolgreiche Diffusion verstetigt sich. Wie schon zu Ende der zweiten Phase erkennbar, nutzen die ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Perspektive Vulnerabilität am meisten, die ingenieurwissenschaftliche, medizinische und psychologische Perspektive bewegen sich im Mittelfeld und die integrative und versicherungswirtschaftliche Perspektive nutzen das Konzept am geringsten.

Die *vierte und letzte Phase der Diffusion*, in der sich entweder der Anstieg weiter ausbildet, oder sich zeigt, dass die Nutzung als „normal“ gilt und die Verbreitung gesättigt ist, beginnt ab 2014 und dauert bis Untersuchungsende 2017. In dieser Phase bricht der teilweise nahezu lineare Anstieg der Diffusion in jeder Perspektive ab. Von 2014 bis 2016 erfolgen zwar in der Mehrheit der Perspektiven weitere Anstiege, diese sind aber weitaus geringer als in der dritten Phase. Während sich dieser leichte Anstieg in der ingenieurwissenschaftlichen und ökologischen Perspektive bis 2017 fortsetzt, wobei Vulnerabilität in der ökologischen Perspektive bis 2017 am weitesten verbreitet ist, sinkt die Konzept-Verwendung in allen anderen Perspektiven in 2017 leicht ab bzw. bleibt etwa konstant. Die Diffusion von Vulnerabilität ist demnach in der Mehrheit der Risikoperspektiven gesättigt.

Die vier Phasen der quantitativen Entwicklung und Verbreitung zusammenfassend, zeichnet sich für die quantitative Diffusion von Vulnerabilität in den Risikoperspektiven ein

S-kurvenartiger Verlauf ab, mit zu Beginn relativ geringer Steigung (Phase 1 und 2), danach folgendem erheblichen Anstieg (Phase 3) und anschließender Sättigung (Phase 4).

Wird diese Einteilung mit den Ergebnissen der qualitativen Rekonstruktion erweitert, ergeben sich für die *vier Entwicklungsphasen* folgende *inhaltliche Beobachtungen*<sup>68</sup>:

Für die *erste Phase* von 1973 bis 1988/1989, dem *perspektivspezifischen Entwicklungsstart* von Vulnerabilität in der Risikoforschung, wird das Konzept vor allem im Kontext kardiologischer, neurologischer und psychologischer bzw. psychiatrischer Erkrankungen und entsprechenden Möglichkeiten der quantitativen Messung von Vulnerabilität genutzt. Somit bestätigt sich die in der quantitativen Rekonstruktion angedeutete Bedeutung der medizinischen Perspektive für den Entwicklungsstart von Vulnerabilität in der Risikoforschung. Mit anderen Themen wie z.B. Ökosystemmanagement oder Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, die anderen Perspektiven zuzuordnen sind, wird Vulnerabilität in diesem Zeitraum kaum verknüpft. Daher finden sich in der ersten Entwicklungsphase auch nur wenige Definitionen und Erklärungen des Konzepts, weder selbst aufgestellte noch zitierte. Falls es implizit umschrieben oder explizit definiert wird, findet sich in allen Perspektiven oftmals die Beschreibung von Vulnerabilität als Anfälligkeit.

Auch in der *zweiten Phase der perspektivspezifischen Weiterentwicklung und Verbreitung* von 1990 bis 2002 wird Vulnerabilität zunächst weiterhin sehr häufig im Kontext der medizinischen Perspektiven und den in Phase 1 genannten Erkrankungen diskutiert. Auch finden sich, ähnlich zur ersten Phase, eine Vielzahl an Artikeln, die Vulnerabilität hinsichtlich methodischer Fragestellungen diskutieren. Somit verfestigt sich der Eindruck aus den Ergebnissen der quantitativen Rekonstruktion, dass sich Vulnerabilität in Teilen dieser Phase am stärksten in der medizinischen Risikoperspektive verbreitet. Allerdings beginnt sich ab Mitte der zweiten Phase der Themenfokus auf Themen anderer Perspektiven zu erweitern, vor allem Ökosystemmanagement und, wenn auch mit deutlichem Abstand, Klimawandelanpassung rücken in den Fokus. Ebenfalls verfolgt nun nicht mehr nur die medizinische Risikoperspektive ein methodisches Forschungsinteresse bei der Konzept-Nutzung, sondern auch vermehrt die ökologische Perspektive. Zudem rückt ein theoretisches Forschungsinteresse zur konzeptionellen Annäherung an das Konzept in den Mittelpunkt und es finden sich vermehrt Angaben von Definitionen. Einerseits beschreiben viele Artikel Vulnerabilität weiterhin als Anfälligkeit, andererseits findet sich vielfach auch das

---

<sup>68</sup> Im folgenden Abschnitt ist jedoch zu beachten, dass die genaue zeitliche Einteilung in bestimmte Jahreszahlen an die Ergebnisse der quantitativen Rekonstruktion angepasst ist und sich für die qualitative Rekonstruktion nur ungefähr feststellen lässt. Auch basieren die Ergebnisse der qualitativen Rekonstruktion allein auf der Auswertung von Artikeln, deren Gesamttext online zugänglich ist.

Verständnis von Vulnerabilität als eingeschränkte Fähigkeit zu Erholung bzw. Bewältigung und Widerstand. Dies deutet auf eine erste konzeptionelle Erweiterung im Vergleich zur ersten Entwicklungsphase hin. Zudem unterstützt es die Erkenntnis der quantitativen Rekonstruktion, dass in der zweiten Entwicklungsphase weitere Risikoperspektiven mit anderen Themenschwerpunkten und Forschungsinteressen beginnen, Vulnerabilität zu nutzen und sich verstärkt inhaltlich mit dem Konzept auseinandersetzen.

Auch die *dritte Phase der perspektivübergreifenden Weiterentwicklung und Verbreitung* von Vulnerabilität von 2003 bis 2013/2014 bestätigt sich in der qualitativen Rekonstruktion. Vulnerabilität ist mittlerweile in allen Risikoperspektiven angekommen und verbreitet sich pro Jahr zunehmend. So diskutieren vor allem die ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Perspektive Vulnerabilität im Kontext einer Vielzahl von Themen. Meistdiskutiert werden Ökosystemmanagement, Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, gefolgt von Botanik bzw. Zoologie, Grundwasserverschmutzung, Finanzkrisen, Armut bzw. Ernährungssicherheit und Gesundheits- und Sozialwesen. Doch auch die anderen Risikoperspektiven nutzen das Konzept vielfach, so adressiert die psychologische Risikoperspektive die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und die ingenieurwissenschaftliche Perspektive Informations- und Kommunikationstechnik (IuK), Anlagen- und Gebäudesicherheit und Kritische Infrastrukturen (KRITIS). In Ergänzung dazu verfolgen die Artikel nicht mehr nur methodische, sondern auch praktische Forschungsinteressen im Rahmen von praktischen Fallbeispielen. 77 Prozent der Artikel geben keine Definition oder Erklärung des Konzepts an, 22 Prozent zitieren jedoch andere Definitionen bzw. ein Prozent stellt eine neue Definition auf. In diesen definieren viele Artikel aller Perspektiven Vulnerabilität weiterhin über die bereits oben ausgeführten Begleitbegriffe wie Anfälligkeit und Erholung bzw. Bewältigung, ergänzen nun aber oft auch um Anpassung. Besonders auffällig ist, dass sich viele Artikel der ökonomischen, medizinischen und psychologischen Perspektive auf Definitionen der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive beziehen, vor allem die des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) von 2007 bzw. 2014, und die Kontextabhängigkeit und Multidimensionalität des Konzepts betonen. Dennoch finden sich auch weiterhin in allen Perspektiven die Verständnisse aus der ersten und zweiten Entwicklungsphase, also dem inhaltlichen Verständnis von Vulnerabilität allein als Schadenanfälligkeit<sup>69</sup> sowie der

---

<sup>69</sup> Wie in 6.3.2.6.1 ausgeführt, bestand während der Rekonstruktion insbesondere für die ökologischen Perspektive die Herausforderung, herauszufiltern, ob Artikel, die Vulnerabilität als Anfälligkeit beschreiben, Vulnerabilität als Synonym für Anfälligkeit begreifen oder Anfälligkeit als Oberbegriff für Vulnerabilität sehen, der z.B. in Anlehnung an den IPCC in einem weiteren Schritt in Exponiertheit, Sensitivität und Anpassung zu unterteilen ist.

teilweisen Ergänzung um Erholung oder Widerstand. Speziell in der ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen Risikoperspektive berücksichtigen zudem viele Artikel die zuvor genannten Definitionen nicht, sondern stellen ihre eigene Definition auf, die jeweils speziell auf ihr Untersuchungsgebiet gemünzt ist.

Die *vierte und letzte Phase* von 2014 bis 2017, in der auf Basis der quantitativen Rekonstruktion die Nutzung von Vulnerabilität innerhalb der Risikoforschung als gesättigt erscheint, kristallisiert sich auch in der qualitativen Rekonstruktion heraus. So wird Vulnerabilität in der Mehrheit der zuvor genannten Themenbereiche zwar auch weiterhin genutzt, allerdings entweder geringer als im Vergleich zu Phase 3 oder aber mit einem abflachenden Anstieg. Demgegenüber wird Vulnerabilität in der vierten Phase häufiger in Bezug zu Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung gesetzt. Ebenso ist die zahlreiche inhaltliche Verknüpfung zu ingenieurwissenschaftlichen Themenbereichen wie IuK und KRITIS auffällig. Der Anteil an Artikeln, die Vulnerabilität methodisch oder theoretisch beleuchten sinkt und der Anteil an Artikeln mit Anwendungen des Konzepts im Kontext von Fallbeispielen steigt. Die in den Entwicklungsphasen eins bis drei genannten Begleitbegriffe werden weiterhin von allen Perspektiven genannt und es findet sich keine Weiterentwicklung des inhaltlichen Verständnisses von Vulnerabilität im Vergleich zur dritten Phase. Allerdings steigt in den angegebenen Definitionen der Bezug auf das Verständnis des IPCC sowie die Multidimensionalität des Konzepts. Somit verfestigt sich das Verständnis von Vulnerabilität als multidimensionale Funktion aus Anfälligkeit, Exponiertheit, Bewältigungskapazität und Anpassungskapazität. Zudem steigt der Anteil an Artikeln, die auch Resilienz nennen deutlich um knapp 20 Prozent, was auf die wachsende Bedeutung von Resilienz im Kontext von Vulnerabilität hinweisen könnte.

Die vier Phasen der inhaltlichen Entwicklung und Verbreitung zusammenfassend, zeigt sich für die qualitative Diffusion von Vulnerabilität in den Perspektiven der Risikoforschung Folgendes: Einerseits lösen sich die verschiedenen inhaltlichen Verständnisse nicht nach jeder Entwicklungsphase ab, sondern überlappen sich zeitlich bzw. laufen nebeneinander her. Es gibt zu keinem Zeitpunkt ein allein gültiges Konzeptverständnis, dem sich alle Artikel anschließen. Andererseits lässt sich für Phase 3 die Entwicklung und Verbreitung eines Verständnisses erkennen, welches unter anderem in Anlehnung an den IPCC, die Mehrheit der in jeder Entwicklungsphase vorherrschenden Verständnissen integriert und spätestens in Phase 4 auch von großen Teilen der Artikel genutzt wird. Tabelle 37 fasst die Erkenntnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität zusammen und ordnet sie in den Bezugsrahmen aus Kapitel 6.1 ein.

Tabelle 37

*Qualitative und quantitative Rekonstruktion von Vulnerabilität als Trend der Risikoforschung und ihren Perspektiven*

Entwicklungsphasen	1. <b>Perspektivspezifischer Entwicklungsstart</b>	2. <b>Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung</b>	3. <b>Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung</b>	4. <b>Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg</b>
Zeitraum	1973 bis 1988/1989	1990 bis 2002	2003 bis 2013/2014	2014/2015 bis 2017
Zeitliche Verläufe	Erste unregelmäßige Nutzung beginnt, aber in allen Perspektiven viele Schwankungen und kein Muster zu erkennen	Nutzung wird regelmäßiger und Verbreitung steigt in allen Perspektiven trotz weiterer Schwankungen an	Regelmäßige Nutzung; Verbreitung steigt erheblich und wie nie zuvor, teilweise nahezu linear und vereinzelte Schwankungen pendeln sich schnell wieder ein	Mehrheitliche Sättigung; falls Anstieg, erfolgt er deutlich geringer als in Phase 3
Führende Risikoperspektiven & Themenschwerpunkte	Vergleich zwischen Perspektiven schwer möglich, evtl. medizinische Risikoperspektive Vorreiter; Themenfokus auf verschiedene Erkrankungen	Zunächst führt die medizinische Perspektive, später übernehmen die ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Perspektive; thematisch rücken Ökosystemmanagement und teilweise auch Klimawandelanpassung in den Fokus	Deutliche Führung der ökologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive; Themenschwerpunkte erweitern sich auf Katastrophenvorsorge, Klimawandelanpassung, Finanzkrisen, IuK, KRITIS	Weiterhin Führung der ökologischen Risikoperspektive, auch Bedeutung der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive steigt; andere Vorreiter-Perspektiven sinken ab; Themenschwerpunkte: Katastrophenvorsorge, Klimawandelanpassung sowie IuK und KRITIS

<b>Inhaltliches Verständnis</b>	Kaum Angaben von Definitionen und Erklärungen; falls doch wird Vulnerabilität als Schadensanfälligkeit bzw. Schadenswahrscheinlichkeit verstanden	Angabe an Definitionen steigt und Vulnerabilität wird weiterhin wie in Phase 1 als Schadensanfälligkeit verstanden und/ oder, in Ergänzung zu Phase 1, als Einschränkung der Fähigkeit zu Erholung und Widerstand	Angabe von Definitionen steigt weiter, neben den Verständnissen aus Phase 1 und 2 wird Anpassung in Verständnis mit aufgenommen und die Mehrdimensionalität von Vulnerabilität betont (oft in Bezug zu Definitionen z.B. des IPCC); Anstieg an praktischen Untersuchungen	Kein neues Verständnis im Vergleich zu Phase 3, aber multidimensionales Verständnis mit Einbezug von Anpassung verfestigt sich (meist in Bezug auf IPCC); weiterhin Anstieg an praktischen Untersuchungen und an Nennung von Resilienz
<b>Häufigste Begleitbegriffe</b>	1. Anfälligkeit 2. Exponiertheit	1. Exponiertheit 2. Anfälligkeit 3. Erholung 4. Widerstand	1. Exponiertheit 2. Anfälligkeit 3. Sensitivität 4. Erholung 5. Widerstand 6. Anpassung	1. Exponiertheit 2. Sensitivität 3. Anfälligkeit 4. Anpassung 5. Erholung 6. Bewältigung

## 7.1.2 Resilienz

Hinsichtlich der Diffusion von Resilienz zeigen sich auf Basis der quantitativen Rekonstruktion aus Kapitel 6.3.1.2 folgende *vier zeitliche Entwicklungs- und Verbreitungsphasen* mit jeweils spezifischen Diffusionsmustern:

Die *erste Phase des perspektivspezifischen Entwicklungsstarts* von Resilienz in der Risikoforschung, beginnt mit Untersuchungsbeginn 1973 und dauert bis etwa 1989/1990 an. Einige Risikoperspektiven beginnen Resilienz 1973 vereinzelt und unregelmäßig zu nutzen und bis 1980 nennen maximal vier bzw. bis 1990 maximal sieben Artikel der jeweiligen Risikoperspektiven Resilienz pro Jahr. Zudem schwanken die Nutzungszahlen pro Perspektive und pro Jahr und folgen keinem Muster bzw. fallen nach einem Anstieg wieder ab. Jedoch zeichnet sich ab, dass die ökologische, ökonomische, sozialwissenschaftliche und teilweise auch die ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive Resilienz in dieser ersten Entwicklungsstufe häufiger nutzen als die übrigen Risikoperspektiven.

Die *zweite Phase der perspektivspezifischen Weiterentwicklung und Verbreitung* startet 1990/1991 und endet zur Jahrtausendwende in 2000. In dieser zweiten Diffusionsphase steigt die Nutzung von Resilienz in der Mehrheit der Risikoperspektiven im Vergleich zur ersten Phase trotz weiterhin auftretender Schwankungen deutlich. Die Führung der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive in der Nutzung Resilienz, gefolgt von der ökologischen und ökonomischen Perspektive aus der ersten Phase setzt sich in der zweiten Phase fort. Jedoch verliert Resilienz von Phase 1 auf 2 an Nutzung in der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive, sodass diese in der Reihenfolge ersetzt wird durch die psychologische. Somit bewegen sich ab 1997 die ingenieurwissenschaftliche und medizinische Risikoperspektive auf den mittleren Plätzen der Nutzung von Resilienz, die integrative und versicherungswirtschaftliche Perspektive auf den letzten Plätzen.

Die *dritte Phase der perspektivübergreifenden Weiterentwicklung und Verbreitung* ist für den Zeitraum von 2001 bis 2014/2015 zu beobachten. In dieser Phase nutzt die Mehrheit der Risikoperspektiven Resilienz regelmäßig und die Verbreitung steigt in allen Perspektiven jährlich stark und ab 2013 teilweise nahezu linear an. Im Vergleich zu Phase 2 erfährt die Diffusion von Resilienz in allen Risikoperspektiven kaum Schwankungen und steigt fast ohne Unterbrechungen stark an. Resilienz ist also nicht nur endgültig in der Diskussion um Risiko angekommen, sondern entwickelt sich von Jahr zu Jahr mehr zu einem Trend-Konzept. Wie auch in Phase 2 ist auch in Phase 3 Resilienz am stärksten in der sozialwissenschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Risikoperspektive verbreitet. Demgegenüber bewegt sich die



Verbreitung in der ingenieurwissenschaftlichen, medizinischen und psychologischen sowie, anders als in den vorherigen Phasen, auch in der integrativen Perspektive im Mittelfeld, die versicherungswirtschaftliche Perspektive ist weiterhin Schlusslicht.

Die *vierte und letzte Phase*, in der sich der Anstieg aus der vorherigen Phase entweder weiter ausbildet oder sich die Verbreitung von Resilienz in der Risikoforschung und ihren Perspektiven sättigt, beginnt je nach Perspektive ab 2015 bzw. 2016 und endet mit Untersuchungsende in 2017. In dieser Phase vierten bricht in der Mehrheit der Risikoperspektiven der extreme Anstieg der Verbreitung von Resilienz aus der vorherigen dritten Phase ab. Während diese in der ingenieurwissenschaftlichen, medizinischen und versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive verhältnismäßig leicht sinkt, ist der Abschwung in der integrativen, psychologischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive umso deutlicher. Nichtsdestotrotz steigt die Nutzung von Resilienz in der ökonomischen Perspektive von 2016 auf 2017 erneut leicht und die zukünftige Entwicklung bleibt unklar. Allein in der ökologischen Risikoperspektive verbreitet sich Resilienz seit 2005 weiterhin mit jedem Jahr mehr, sodass Resilienz zu Untersuchungsende 2017 hier am populärsten ist und für diese Diffusion kein Abschwung zu erkennen ist. Abgesehen von dieser Ausnahme der ökologischen und möglicherweise auch ökonomischen Risikoperspektive scheint in der vierten Entwicklungsphase die Verbreitung von Resilienz in der Mehrheit der Risikoperspektiven gesättigt.

Die vier Diffusionsphasen zusammenfassend, zeichnet sich für die quantitative Diffusion von Resilienz in den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung ebenfalls ein S-kurvenartiger Verlauf ab, mit zu Beginn relativ geringer Steigung (Phase 1 und 2) danach folgendem erheblichen Anstieg (Phase 3) und anschließender Sättigung (Phase 4).

Im Rahmen des Vergleichs und der Erweiterung dieser Einteilung der quantitativen Rekonstruktion mit den Ergebnissen der qualitativen Rekonstruktion, stellen sich für die *vier Entwicklungsphasen* folgende *inhaltliche Beobachtungen* heraus<sup>70</sup>.

Für die *erste Phase* von 1973 bis 1989/1990, dem *perspektivspezifischen Entwicklungsstart* von Resilienz in der Risikoforschung, zeigt sich, dass das Konzept vor allem im Kontext von Ökosystemmanagement genutzt wird, möglicherweise bedingt durch Hollings einflussreiche Veröffentlichung zu Resilienz in 1973. Am meisten nennen die Artikel im Kontext von Resilienz die Begriffe Erholung und Stabilität und geben zudem

---

<sup>70</sup> Wie bei Vulnerabilität ist auch hier zu beachten, dass die zeitliche Einteilung in bestimmte Jahre an die Ergebnisse der quantitativen Rekonstruktion angepasst ist und sich für die qualitative Rekonstruktion nur ungefähr feststellen lässt und die Ergebnisse der qualitativen Rekonstruktion allein auf den Artikeln beruhen, deren Gesamttext online zugänglich war, was leichte Abweichungen zu den Ergebnissen der quantitativen Rekonstruktion erklärt.

mehrheitlich eine Definition des Konzepts an. Dies mag auch auf die Relevanz des inhaltlichen Konflikt zwischen den Definitionen von Holling (1973) und Pimm (1984) hindeuten: Während Holling Resilienz als das Fortbestehen eines Systems trotz Störungen beschreibt und inhaltlich Stabilität abgrenzt, die er als Schnelligkeit eines Systems zur Rückkehr zum Ausgangsstadium auffasst, versteht Pimm Resilienz als Stabilität.

Auch in der *zweiten Entwicklungsphase* von Resilienz von 1990/1991 bis 2000, der *perspektivspezifischen Weiterentwicklung und Verbreitung*, wird Resilienz weiterhin sehr häufig im Kontext von Ökosystemmanagement diskutiert. Ergänzend dazu rückt nun das Thema Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in den Fokus, was den Ergebnissen der quantitativen Rekonstruktion und der wachsenden Bedeutung der psychologischen Risikoperspektive in dieser Phase entspricht. Wie in Phase 1 gibt die Mehrheit der Artikel Definitionen oder Erklärungen von Resilienz an und nutzt Resilienz für praktische Untersuchungen, wobei der Anteil an Artikeln mit theoretischem oder methodischen Forschungsinteresse steigt. Auch der Anteil an Veröffentlichungen, die neben Resilienz auch Vulnerabilität nennen, steigt in dieser zweiten Entwicklungsphase an. Inhaltlich verstehen die Artikel mehrheitlich Resilienz als Erholung und Bewältigung, sowie, anders als in der ersten Phase, als Widerstand und Anpassung, was der Resilienz-Definition von Holling (1973) aus Phase 1 teilweise widerspricht. Zur Auflösung dieser Diskussion unterteilt Holling (1996) in dieser zweiten Diffusionsphase das Konzept in ökologische Resilienz (= Störungsabsorption) und technische Resilienz (= Widerstand und Dauer der Erholung), der jedoch nicht alle Artikel folgen. In dieser zweiten Entwicklungsphase bleibt demnach die genaue Bedeutung von Resilienz bzw. die Diskussion um die „richtige“ Definition kontrovers. Diese Kontroversität adressieren jedoch die meisten Artikel nicht und nutzen lediglich die für sie passende Definition, ohne die Auswahl konzeptionell zu begründen.

Für die *dritte Phase* der Diffusion von Resilienz von 2001 bis 2014/2015, der *perspektivübergreifenden Weiterentwicklung und Verbreitung* bestätigen sich in der qualitativen Rekonstruktion die Ergebnisse der quantitativen Rekonstruktion ebenfalls. Resilienz ist mittlerweile in allen Perspektiven der Risikoforschung angekommen und verbreitet sich stark in allen Risikoperspektiven sowie in den verschiedensten thematischen Schwerpunkten. Die Nutzung erfolgt mehrheitlich in praktischen Untersuchungen, aber auch der Anteil an theoretischen oder methodischen Untersuchungen steigt. Der Themenfokus der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive erweitert sich auf Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung. Die anderen Risikoperspektiven

diskutieren Resilienz im Kontext von z.B. Finanzkrisen, IuK, Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, psychologischen bzw. psychiatrischen Erkrankungen.

Mehr als die Hälfte der Artikel nennen auch Vulnerabilität und geben Definitionen von Resilienz an. In diesen finden sich einerseits weiterhin viele Beschreibungen von Resilienz allein als Erholung und/oder Widerstand. Andererseits betont die Mehrheit der angegebenen Definitionen nun auch, dass Resilienz ein dynamischer und multidimensionaler Prozess ist und ergänzen Anpassung sowie teilweise auch Flexibilität. Die ökologische und sozialwissenschaftliche Perspektive fügen diesem erweiterten Verständnis außerdem die Fähigkeit zu Lernen und Reorganisation sowie teilweise zu Transformation hinzu, dennoch finden sich diese Begriffe auch vereinzelt in weiteren Perspektiven wie der Ökonomie. Auch ist für die ökologische und sozialwissenschaftliche Perspektive auffällig, dass sie in der dritten Phase sowohl vermehrt die Vielzahl von Verständnissen diskutieren und teilweise integrieren, als auch das Konzept kritisch beleuchten. Auffallend viele Autoren aller Perspektiven nutzen zudem die Definition von Holling (1973), Hollings (1996) Unterscheidung zwischen ökologischer und technischer Resilienz oder die des IPCC (2007, 2014) und geben sie entweder unkommentiert wieder oder passen sie auf ihr jeweiliges Untersuchungsgebiet an. Somit löst sich zwar die inhaltliche Diskussion um die Bedeutung von Resilienz in der dritten Entwicklungsphase nicht auf, ebbt aber in der Mehrheit der Risikoperspektiven ab. Dies zeigt sich einerseits daran, dass die Vielzahl an Definitionen zumindest anerkannt wird, andererseits indem die Inhalte dieser Definitionen integriert werden und damit das Verständnis von Resilienz maßgeblich erweitert wird.

Die *vierte und letzte Phase* von 2015/2016 bis 2017, in der auf Basis der quantitativen Rekonstruktion die Nutzung von Resilienz als gesättigt erscheint und allein in der ökologischen und teilweise auch ökonomischen Risikoperspektive weiterhin steigt, zeigt sich ebenfalls in der qualitativen Rekonstruktion. So wird Resilienz in der Mehrheit der zuvor genannten Themenbereiche zwar auch weiterhin viel genutzt, allerdings kommen weder neue Themenbereiche hinzu, noch werden existierende Themen weitaus öfter genannt als in der dritten Phase. Auch bezüglich der anderen inhaltlichen Untersuchungskategorien ändert sich im Vergleich zu Phase 3 nicht viel und so stehen praktische Untersuchungen weiterhin im Fokus und mehr als die Hälfte der Artikel geben Definitionen von Resilienz an, die den Definitionen und den darin enthaltenen Begleitbegriffen aus Phase 3 entsprechen. Demnach löst sich in der vierten Entwicklungsphase in keiner Perspektive die Diskussion über die genaue Bedeutung des Konzepts auf, aber sie ebbt in der Mehrheit der Risikoperspektiven ab. Dies geschieht einerseits indem die Vielzahl an Definitionen zumindest anerkannt werden,

andererseits indem, wie in Phase 3, die Inhalte dieser Definitionen integriert werden und damit ein erweitertes und umfassendes Verständnis von Resilienz genutzt wird.

Die vier Phasen der inhaltlichen Entwicklung und Verbreitung zusammenfassend, zeigen sich für die qualitative Diffusion von Resilienz in den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung Ähnlichkeiten zur Diffusion von Vulnerabilität: Einerseits überlappen sich die verschiedenen inhaltlichen Verständnisse von Resilienz in jeder Entwicklungsphase zeitlich bzw. laufen nebeneinander her, anstatt sich gegenseitig abzulösen. Es gibt demnach zu keinem Zeitpunkt ein allein gültiges Konzeptverständnis von Resilienz, dem sich alle Artikel anschließen. Andererseits lässt sich für Phase 3 die Entwicklung und Verbreitung eines Verständnisses erkennen, das in Anlehnung unter anderem an den IPCC, die Mehrheit der in jeder Entwicklungsphase vorherrschenden Verständnissen integriert und spätestens in Phase 4 auch von großen Teilen der Artikel genutzt wird. Tabelle 38 fasst die Erkenntnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion von Resilienz zusammen und ordnet sie in den Bezugsrahmen aus Kapitel 6.1 ein.

Tabelle 38

*Qualitative und quantitative Rekonstruktion von Resilienz als Trend der Risikoforschung und ihren Perspektiven*

Entwicklungsphasen	1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart	2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung	3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung	4. Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg
Zeitraum	1973 bis 1989/1990	1990/1991 bis 2000	2001 bis 2014/2015	2015/2016 bis 2017
Zeitliche Verläufe	Erste unregelmäßige Nutzung beginnt, aber in allen Perspektiven viele Schwankungen und kein Muster in der Nutzung zu erkennen	Nutzung wird regelmäßiger und Verbreitung steigt in allen Perspektiven trotz weiterer Schwankungen an	Regelmäßige Nutzung; Verbreitung steigt stark, ohne Schwankungen und teilweise nahezu linear; ab 2012/2013 verstärkt sich Anstieg noch	Mehrheitliche Sättigung sowie teilweise leichter, teilweise deutlicher Abschwung; allein in ökologischer und ökonomischer Perspektive steigt Diffusion weiter
Führende Risikoperspektiven & Themenschwerpunkte	Verhältnismäßig häufige Nutzung durch die ökologische, ökonomische, sozialwissenschaftliche und teilweise auch die ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive; thematischer Fokus auf Ökosystemmanagement	Sozialwissenschaftliche Perspektive führt, gefolgt von der ökologischen und ökonomischen Perspektive; psychologische überholt ingenieurwissenschaftliche Perspektive; thematisch weiterhin Ökosystemmanagement im Fokus, neu ergänzt um die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen	Weiterhin Führung der sozialwissenschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Perspektive; Themenschwerpunkte erweitern sich auf Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, aber auch auf weitere wie Finanzkrisen und IuK	Ökologische überholt sozialwissenschaftliche Risikoperspektive; keine Veränderung zu Phase 3 in den Themenschwerpunkten

<b>Inhaltliches Verständnis</b>	<p>Diskussion ob Resilienz = Stabilität (Pimm) oder Resilienz = Fortbestehen eines Systems trotz Störungen und Stabilität = Schnelligkeit zur Rückkehr zur Ausgangsstadium (Holling)</p>	<p>Angabe an Definitionen steigt; in der Mehrheit der Perspektiven wird Resilienz als Erholung und Bewältigung, teilweise auch als Anpassung oder Widerstand verstanden; Kontroversität wird versucht aufzulösen durch Aufteilung zwischen ökologischer und technischer Resilienz</p>	<p>Angabe von Definitionen steigt weiter; mehrheitlich praktische Untersuchungen; Verständnis von Resilienz als dynamischer und multidimensionaler Prozess und als Erholung bzw. Bewältigung und Anpassung setzt sich in der Mehrheit der Perspektiven durch, zudem teilweise Erweiterung durch Lernen, Reorganisation und Transformation; Kontroversität ebbt ab über Integration oder zumindest Wertschätzung verschiedener Ansätze</p>	<p>Kein neues Konzeptverständnis im Vergleich zu Phase 3; Kontroversität ebbt weiter ab über Integration verschiedener Ansätze</p>
<b>Häufigste Begleitbegriffe</b>	<p>1. Erholung 2. Stabilität</p>	<p>1. Erholung 2. Widerstand 3. Stabilität 4. Anpassung</p>	<p>1. Anpassung 2. Erholung 3. Bewältigung 4. Widerstand</p>	<p>1. Anpassung 2. Erholung 3. Bewältigung 4. Widerstand</p>

### 7.1.3 Vergleich von Vulnerabilität und Resilienz und externe Einflüsse

Nach dieser getrennten Betrachtung der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz vergleicht folgender Abschnitt die Diffusion und geht der Frage nach einem möglichen Einfluss externer katastrophaler Ereignisse auf die Diffusion nach. Zudem wird der Einfluss der in Kapitel 4 vorgestellten allgemeinen Trends der Risikoforschung, also Interdisziplinarität, Transdisziplinarität und Objektivierung, auf die Diffusion diskutiert. Darüber bettet dieser Schritt die Rekonstruktion der Konzept-Karrieren in gesellschaftliche und wissenschaftliche Prozesse ein.

Zunächst zum *Vergleich der zeitlichen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz* in der Risikoforschung und ihren Perspektiven: Für beide Konzepte lassen sich die gleichen, zeitlich ähnlich verlaufenden *vier Entwicklungsphasen* ausmachen (1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart, 2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung, 3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung, 4. Kanonisierung bzw. Sättigung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg). In der ersten Phase ist die Nutzung jeweils unregelmäßig und voller Schwankungen, in der zweiten Phase steigt die jeweilige Verbreitung trotz weiterer Schwankungen an. In der dritten Phase steigt die jeweilige Verbreitung schließlich nahezu linear an, bevor für beide Konzepte in der vierten Phase in der Mehrheit der Perspektiven eine Sättigung zu erkennen ist.

Im direkten Vergleich zeigen sich aber auch leichte Unterschiede. So beginnt die Diffusion von Vulnerabilität etwas früher und steigt in der ersten Entwicklungsphase etwas stärker. In der zweiten Entwicklungsphase bleibt der Abstand zwischen der jeweiligen Diffusion der beiden Konzepte in etwa gleich, während sich in der dritten Phase die Diffusion von Resilienz erst der von Vulnerabilität annähert und sie schließlich bis zum Ende der vierten Entwicklungsphase überholt. Dies liegt auch daran, dass ab der dritten Phase die Verbreitung von Resilienz stärker ansteigt als die von Vulnerabilität.

Für beide Konzepte ist die Reihenfolge der Nutzerperspektiven im gesamten Untersuchungsverlauf ähnlich, so führen am häufigsten die ökologische und sozialwissenschaftliche Perspektive, es folgen die ingenieurwissenschaftliche, medizinische, ökonomische und psychologische Perspektive im Mittelfeld, während die integrative und versicherungswirtschaftliche Perspektive beide Konzepte am wenigsten nutzten.

Auch in Bezug auf die *inhaltliche Entwicklung* finden sich Gemeinsamkeiten, so sind im Kontext beider Konzepte Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung die dominierenden Themen der dritten und vierten Phase. Auch beginnt sich für beide der

Themenfokus zunächst leicht in Phase 2 sowie umfassend in Phase 3 zu erweitern. Ebenso steigen die Angaben von Definitionen und der Anteil an praktischen Untersuchungen von Phase 2 auf Phase 3 jeweils deutlich an. Zudem zeigt sich für Vulnerabilität und Resilienz, dass sich die jeweiligen inhaltlichen Verständnisse nicht nach jeder Entwicklungsphase gegenseitig ablösen, sondern sich zeitlich überlappen bzw. nebeneinander herlaufen, es also zu keinem Zeitpunkt ein allgemein-gültiges Konzeptverständnis gibt. Allerdings findet sich gegen Untersuchungsende für beide Konzepte in der Mehrheit der Artikel aller Perspektiven ein integratives Verständnis, das die Vielzahl an unterschiedlichen Verständnissen integriert, anstatt einige auszuklammern. Zu beachten ist jedoch, dass dieses jeweilige integrative Verständnis auch zu Untersuchungsende zwar von vielen, aber bei weitem nicht von allen Artikeln genutzt wird, sich die inhaltliche Kontroversität also nicht vollständig auflöst.

Auffällig ist zudem, dass im Kontext von Vulnerabilität und Resilienz übereinstimmend in Phase 2 die Begriffe Erholung bzw. Bewältigung und Widerstand am häufigsten fallen, welche in Phase 3 und 4 um Anpassung ergänzt werden. Außerdem findet sich für beide Konzepte ab Phase 3 vielfach die Argumentation, dass das jeweilige Konzept ein dynamischer und multidimensionaler Prozess ist. Diese inhaltlichen Überschneidungen weisen darauf hin, dass über Vulnerabilität und Resilienz zumindest in den letzten Entwicklungsphasen eine ähnliche inhaltliche Argumentationslinie verfolgt wird: Die Notwendigkeit von Systemanpassungen an komplexe und sich stets verändernde Gefahren und Risiken mittels eines Ansatzes, der die verschiedenen und sich stets verändernden Systemdimensionen berücksichtigt.

Ob diese quantitative und qualitative Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihren Perspektiven durch *externe Ereignisse sowie allgemeine wissenschaftliche Trends* beeinflusst ist, erörtert der folgende Abschnitt. In Bezug auf katastrophale Ereignisse werden medial und auch wissenschaftlich am häufigsten diskutiert (Bechmann, 1993; Bonß, 2002, 2011; Park et al., 2013; Vom Orde, 2018):

- 1976: Chemiekatastrophe, Seveso, Italien,
- 1979: Nuklearkatastrophe, Harrisburg, USA
- 1984: Chemiekatastrophe, Bhopal, Indien
- 1986: Nuklearkatastrophe, Tschernobyl, Ukraine
- 1989: Ölkatastrophe verursacht durch Öltanker Exxon Valdez, Alaska
- 2001: Terroranschläge 11. September, USA
- 2004: Tsunami in Südost-Asien
- 2005: Hurrikan Katrina, USA



- 2008: Finanzkrise, weltweit
- 2010: Erdbeben in Haiti
- 2010: Ölkatastrophe aufgrund einer Explosion auf der Bohrinself Deepwater Horizon, Golf von Mexiko
- 2011: Nuklearkatastrophe Fukushima, Japan
- 2015/2016: Flüchtlingskrise

Vergleicht man nun diese Chronologie mit den vier Entwicklungsphasen von Vulnerabilität und Resilienz aus Kapitel 7.1.1 und 7.1.2 stellen sich folgende Besonderheiten heraus: Seveso (1976), Harrisburg (1984), Bhopal (1984), Tschernobyl (1986) und Exxon Valdez (1989), die u.a. nach Bonß (2002, 2011) die Komplexität und Unsicherheit moderner Risiken in den Fokus rückten, fallen in die jeweils erste Entwicklungsphase der beiden Konzepte hinein. Die nach diesen Ereignissen beginnende Suche nach verbesserten Umgangsformen mag daher den Entwicklungsstart in Phase 1 sowie den Beginn der Verbreitung in Phase 2 beeinflusst haben. So finden sich in der Literatur zumindest immer wieder Verweise auf die Bedeutung dieser katastrophalen Ereignisse für die Entwicklung der Risikoforschung (Bonß 2002, 2011).

Auch für die dritte Entwicklungsphase deutet sich ein Zusammenhang zwischen dem Erfolg beider Konzepte und den Ereignissen an. So erleben in dieser Phase unter dem möglichen Einfluss z.B. des Tsunami in Südost-Asien (2004) oder des Hurrikans Katrina (2005) Vulnerabilität und Resilienz einerseits einen immensen Erfolg in der ökologischen und sozialwissenschaftlichen Perspektive und den Themen Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung. Andererseits steigt im Zuge der weltweiten Finanzkrise ab 2008, der Ölkatastrophe auf der Bohrinself Deepwater Horizon (2010) und der Nuklearkatastrophe in Fukushima (2011) die Verbreitung der Konzepte auch in anderen Risikoperspektiven, vorrangig in der ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen Risikoperspektive (Martin & Sunley, 2015; Park et al., 2013; Vom Orde, 2018).

Für die vierte Entwicklungsphase, in der der Erfolg von Vulnerabilität und Resilienz zumindest in der Mehrheit der Perspektiven zumindest vorerst gesättigt erscheint, ist ein Zusammenhang mit externen Ereignissen weitaus schwerer zu erkennen. Jedoch mag auch hier die aktuelle und zukünftige Bedeutung von Klimawandelanpassung und Katastrophenvorsorge darauf hindeuten, dass Vulnerabilität und Resilienz mittlerweile fester Bestandteil des Risikodiskurses, ähnlich wie z.B. Nachhaltigkeit, geworden sind.

Aber nicht nur katastrophale Ereignisse beeinflussen wohlmöglich die Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz, sondern auch allgemeine wissenschaftliche Trends, wie die in Kapitel 4 vorgestellten Trends *Interdisziplinarität*, *Transdisziplinarität* und *Formalisierung*.

So kann der Anstieg an interdisziplinären Zugängen in der Risikoforschung ab den 1990er Jahren die steigende Integration perspektivspezifischer Definitionen von Vulnerabilität und Resilienz in ein jeweils perspektivübergreifend-gültiges und -nutzbares Verständnis in der dritten Entwicklungsphase, die für Vulnerabilität 2003 und für Resilienz 2001 beginnt, beeinflusst haben. Zudem steigt zu diesem Zeitpunkt in vielen Risikoperspektiven die Betonung der Mehrdimensionalität von Vulnerabilität bzw. Resilienz stark an, im Zuge dessen ebenfalls die Relevanz verschiedener disziplinärer bzw. perspektivischer Sichtweisen für die inhaltliche Weiterentwicklung der beiden Konzepte anerkannt wird.

Die wachsende Bedeutung von Transdisziplinarität ab den 2000er Jahren, als zweiter hier aufgeführter allgemeiner wissenschaftlicher Trend, findet sich auch in der Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz wieder. So steigt in diesem Zeitraum die inhaltliche Auseinandersetzung mit Vulnerabilität und Resilienz hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis sowie gesellschaftlicher Auswirkung von entsprechenden Strategien, z.B. indem befürchtet wird, dass die Resilienz-Förderung des einen auf die Kosten anderer geht<sup>71</sup>. Im Zuge dessen rückt die Bedeutung der Einbeziehung praktischer und gesellschaftlicher Akteure und Akteurinnen in den Fokus der wissenschaftlichen Diskussion um beide Konzepte.

Hinsichtlich des dritten allgemeinen wissenschaftlichen Trends, Formalisierung, lassen sich nur schwer Zusammenhänge erkennen, da bei der Auswertung des inhaltlichen Verständnisses vorrangig auf das konzeptionelle Verständnis und nicht auf seine Operationalisierung in Form von Formeln oder Indikatoren geachtet wurde. Dennoch kann in der Rekonstruktion festgestellt werden, dass in der ersten (1973 bis 1988/1989) und zweiten (1990 bis 2002) Entwicklungsphase die Mehrheit der Artikel ein methodisches Forschungsinteresse im Kontext von Vulnerabilität verfolgt, was auf eine Bedeutung von Formalisierungen in diesen Entwicklungsphasen von Vulnerabilität hindeutet. Für Resilienz ist die Bedeutung von Formalisierungen weitaus weniger stark zu erkennen, da in allen Entwicklungsphasen ein praktisches Forschungsinteresse ein methodisches Interesse weit übersteigt.

Tabelle 39 fasst die Gemeinsamkeiten in der quantitativen und qualitativen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz sowie mögliche Einflüsse durch externe Ereignisse und allgemeine wissenschaftliche Trends zusammen.

---

<sup>71</sup> Diese Argumentation, u.a. nach Endreß und Rampp (2015) und Fainstein (2015, 2018) wird in Kapitel 2.3 ausgeführt.

Tabelle 39

*Gemeinsamkeiten in der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz sowie mögliche Einflüsse durch externe Ereignisse und allgemeine wissenschaftliche Trends*

Entwicklungsphasen		1. Perspektivspezifischer Entwicklungsstart	2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung	3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung	4. Kanonisierung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg
Zeitraum	V	1973 bis 1988/1989	1990 bis 2002	2003 bis 2013/2014	2014/2015 bis 2017
	R	1973 bis 1989/1990	1990/1991 bis 2000	2001 bis 2014/2015	2015/2016 bis 2017
Zeitlicher Verlauf	Gemeinsamkeiten V & R	Unregelmäßige Nutzung	Nutzung wird regelmäßiger; Anstieg der Verbreitung	Regelmäßige Nutzung; Verbreitung steigt erheblich und wie nie zuvor	Mehrheitliche Sättigung
	Unterschiede V & R	Vulnerabilität verbreitet sich stärker	Abstand zwischen Diffusion beider Konzepte in etwa gleich	Verbreitung von Resilienz nähert sich an die von Vulnerabilität an und überholt sie schließlich	Resilienz ist stärker verbreitet

<p><b>Dominierende Perspektiven &amp; Themenfokus</b></p> <p>V &amp; R</p>	<p>-</p>	<p>Im Verlauf sozialwissenschaftliche, ökonomische und ökologische Perspektive führend; Ökosystemmanagement im Fokus</p>	<p>Weiterhin sozialwissenschaftliche, ökonomische und ökologische Perspektive führend; Themenfokus: Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, Ergänzung um weitere wie Finanzkrisen und Iuk</p>	<p>Führung der ökologischen Perspektive; gleicher Themenfokus wie in Phase 3</p>
<p><b>Inhaltliche Entwicklung</b></p> <p>V &amp; R</p>	<p>-</p>	<p>Anteil an verschiedenen Definitionen steigt</p>	<p>Betonung von Dynamik und Mehrdimensionalität</p>	<p>Siehe Phase 3</p>
<p><b>Häufigste Begleitbegriffe</b></p> <p>V &amp; R</p>	<p>-</p>	<p>Erholung bzw. Bewältigung und Widerstand</p>	<p>Siehe Phase 2 plus Anpassung</p>	<p>Siehe Phase 3</p>
<p><b>Externe katastrophale Ereignisse</b></p> <p>V &amp; R</p>	<p>1976: Seveso 1979: Harrisburg 1984: Bhopal 1986: Tschernobyl 1989: Exxon Valdez</p>	<p>2001: 11. September</p>	<p>2004: Tsunami 2005: Hurrikan Katrina 2008: Finanzkrise 2010: Haiti-Erdbeben 2010: Deepwater Horizon 2011: Fukushima</p>	<p>2015/2016: Flüchtlingskrise; Auswirkungen des Klimawandels weiterhin im Fokus</p>
<p><b>Allgemeine Trends</b></p> <p>V &amp; R</p>	<p>Formalisierung (nur für Vulnerabilität)</p>	<p>Formalisierung (nur für Vulnerabilität) Interdisziplinarität</p>	<p>Interdisziplinarität Transdisziplinarität</p>	<p>Interdisziplinarität Transdisziplinarität</p>

## 7.2 Kontextungebundene Abschlussdiskussion

Nach dieser kontextgebundenen Abschlussdiskussion überprüft die kontextungebundene Abschlussdiskussion die Kompatibilität der Ergebnisse der Arbeit mit den Aussagen der theoretischen Ausgangskonzepte aus Kapitel 2 und 3. Im ersten Schritt (Kapitel 7.2.1) erfolgt die Überprüfung in Bezug auf die in Kapitel 2 vorgestellten Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs und insbesondere auf andere Untersuchungen zur quantitativen und qualitativen Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz. Der nächste Schritt (Kapitel 7.2.2) überprüft die Vereinbarkeit der Ergebnisse dieser Arbeit mit den Aussagen der Diffusionsforschung, u.a. hinsichtlich der Dynamik und des Verlaufs der Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz und des Einflusses externer Faktoren auf diese.

### 7.2.1 Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs

Hinsichtlich der quantitativen Rekonstruktion finden sich nur wenige vergleichbare Untersuchungen, die die quantitative Karriere von Vulnerabilität bzw. Resilienz nicht nur einleitend zur Diskussion der verschiedenen inhaltlichen Ansätze feststellen, sondern sie im Detail z.B. über quantitative Angaben und Zeitverläufen diskutieren. Bereits in Kapitel 1.1. und 5.1 vorgestellte Ausnahmen sind die Untersuchungen von Bonß (2015), Janssen (2007), Janssen et al. (2006), des Technologieradars des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Netzsicherheit der Universität der Bundeswehr München (2014, zitiert nach Baban, 2014) und Park et al. (2013).

Bonß (2015) beschreibt auf Basis einer Google-Suche, dass das Resilienz-Konzept im deutschsprachigen Raum bis 1970 nahezu unbekannt war, sich das aber 1990 allmählich und 2000 erheblich änderte und sich von 2000 bis 2015 die Nutzung des Konzepts in etwa verzehnfachte. Im Rahmen des Technologieradars wird ein starker Anstieg der Veröffentlichungen zu Resilienz im ingenieurwissenschaftlichen Bereich von 2001 bis 2013 festgestellt (Baban, 2014). Nach Park et al. (2013) steigt die Anzahl an Resilienz-Veröffentlichungen sehr stark von 1993 bis 2010 mit Fokus auf Ökologie, Umwelt und Biologie und von 1993 bis 2009 mit Fokus auf Ingenieurwissenschaften, Physik und Mathematik. In Abgrenzung zu den zuvor beschriebenen Untersuchungen, die eine positive Verbreitung auch in den Folgejahren beobachten, erkennen sie eine sinkende Nutzung von Resilienz ab 2010 bis 2012. Janssen (2007) und Janssen et al. (2006) wiederum vergleichen

die zeitliche Diffusion von Resilienz und Vulnerabilität im Rahmen menschlicher Einflüsse auf den ökologischen Wandel und beobachten einen starken Anstieg von beiden Konzepten im Zeitraum von 1977 bis 2004 bzw. 2006. Im Vergleich zwischen den Konzepten stellen sie für das 20. Jahrhundert kaum Unterschiede fest, erkennen aber eine Dominanz von Resilienz gegenüber Vulnerabilität ab etwa 1996, während Vulnerabilität ab 2005 bis 2006 übernimmt.

Vergleicht man diese Untersuchungen mit den Ergebnissen dieser Arbeit bestätigt sich als Allererstes das sehr starke Wachstum von Vulnerabilität und Resilienz seit 1973 bis etwa 2015. Für Resilienz stimmen die Beobachtungen von Bonß (2015) und dieser Arbeit<sup>72</sup> überein, dass die Verbreitung des Konzepts in allen Risikoperspektiven in der zweiten Entwicklungsstufe von 1990 bis 2000 erst allmählich und in der dritten Entwicklungsstufe ab 2000 erheblich ansteigt. Außerdem bestätigt diese Arbeit die Ergebnisse von Baban (2014) zum deutlichen Anstieg von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive ab 2001. Demgegenüber passen die Ergebnisse von Park et al. (2013) nur teilweise zu den hier gewonnenen Befunden. So argumentieren diese in Übereinstimmung mit dieser Arbeit, dass die Verbreitung von Resilienz in der ökologischen und, wenn auch geringer, in der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive von 1993 bis 2010 bzw. 2009 sehr stark ansteigt. Jedoch sinkt laut Park et al. (2013) die Verbreitung des Konzepts in der Ökologie ab 2011 und in den Ingenieurwissenschaften ab 2010. Dies lässt sich in dieser Arbeit nicht beobachten. Hier steigt die Verbreitung von Resilienz bis Untersuchungsende in der ökologischen Perspektive abgesehen leichter Schwankungen im 20. Jahrhundert bis 2017 sehr stark. Die Verbreitung von Resilienz erlebt zwar in der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive von 2016 auf 2017 einen leichten Abstieg, steigt jedoch bis dahin ebenfalls sehr stark.

Ebenfalls etwas gegensätzlich sind die Ergebnisse des Vergleichs der Diffusion zwischen Resilienz und Vulnerabilität dieser Arbeit und den Aussagen von Janssen (2007) und Janssen et al. (2006), die die Verbreitung der Konzepte im Kontext des ökologischen Wandels diskutieren. Während sie für das 20. Jahrhundert kaum Unterschiede in den Verläufen zu erkennen, dominiert bei ihnen Resilienz gegenüber Vulnerabilität ab etwa 1996, von 2005 bis 2006 übernimmt Vulnerabilität. In dieser Arbeit hingegen ist Vulnerabilität in der sozialwissenschaftlichen und ökologischen Risikoperspektive jeweils bis 2007 stets stärker verbreitet als Resilienz, ab 2011 übernimmt Resilienz.

Abschließend ist zu betonen, dass sich zwar die starken Anstiege der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz bis etwa 2014 durch einen Vergleich mit diesen Untersuchungen

---

<sup>72</sup> Zu beachten ist, dass Bonß (2015) Beobachtungen für den deutschsprachigen Raum gelten, während diese Arbeit den englischsprachigen Raum betrachtet. Allerdings sind Parallelen in der Verbreitung des Konzepts über Sprachräume hinweg anzunehmen, was einen Vergleich der Aussagen erlaubt.

bestätigen lassen, es allerdings nicht möglich ist, die in dieser Arbeit beobachtende folgende Sättigung von beiden Konzepten zu bestätigen. Denn die oben genannten Arbeiten wurden spätestens 2015 veröffentlicht und schließend daher den Zeitraum nach 2014 aus.

Untersuchungen, die über diesen Zeitraum hinausgehen, lassen sich (noch) nicht finden<sup>73</sup>. Dabei möglicherweise auftretende Unterschiede würden sich allerdings nicht in fehlerhaften Suchvorgängen der einen oder der anderen Arbeit begründen, sondern in verschiedenen Forschungsinteressen und daraus resultierenden anderen Ansätzen für die Suchvorgänge. Gleiches gilt für die wenigen oben aufgeführten Unterschiede: So betrachten z.B. Janssen (2007), Janssen et al. (2006) und Park et al. (2013) die Karriere der Konzepte in bestimmten Themenschwerpunkten, während diese Arbeit ganze Risikoperspektiven fokussiert.

Während die Vergleichsmöglichkeiten im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion begrenzt sind, finden sich für die qualitative Rekonstruktion weitaus mehr vergleichbare Untersuchungen. Hinsichtlich Vulnerabilität stellt Birkmann (2005) fest, wie bereits u.a. in Kapitel 2.2 vorgestellt, dass sich Vulnerabilität mit Blick auf sozio-ökologische Risiken über die Zeit geweitet hat. In einem ersten Schritt wird Vulnerabilität als ein intrinsischer Risikofaktor oder als die Wahrscheinlichkeit einen Schaden zu erfahren betrachtet. Im nächsten Schritt gilt Vulnerabilität als duales Konzept aus Anfälligkeit und Bewältigungsfähigkeit. In einem weiteren wird es als Zusammenspiel aus Anfälligkeit, Bewältigungsfähigkeit, sowie erweitert, Exponiertheit und Anpassungsfähigkeit beschrieben. Aktuelle Ansätze verstehen Vulnerabilität als multidimensionales Konzept, das verschiedene, z.B. physische, soziale und institutionelle Ebenen und Skalen umfasst. Nathan (2011) hält in Ergänzung fest, dass angesichts der Vielzahl von Definitionen zwei Definitionstypen von Vulnerabilität zu unterscheiden sind, die zunächst getrennt, aber mittlerweile kombiniert werden: In dem einem Typ meint Vulnerabilität eine Reihe von Bedingungen, die Gemeinschaften anfällig für die Folgen von Negativereignissen machen. In dem anderen Typ meint Vulnerabilität die Art und Weise wie exponierte Gemeinschaften mit Auswirkungen von Negativereignissen umgehen, also wie sie sich von diesen erholen und sie bewältigen.

Die Beobachtungen dieser beiden Autoren finden sich auch in dieser Rekonstruktion wieder. So wird in Anlehnung an Nathan (2011) Vulnerabilität einerseits und insbesondere in den frühen Untersuchungsjahren als Schadensanfälligkeit oder eingeschränkte Bewältigungs- bzw. Erholungsfähigkeit betrachtet, andererseits und insbesondere in den späteren Untersuchungsjahren als Kombination aus Anfälligkeit und Bewältigung bzw. Erholung.

---

<sup>73</sup> Dieser Aspekt wird auch noch einmal in der Diskussion der Grenzen dieser Arbeit in Kapitel 8 aufgenommen.

Auch Birkmanns (2005) Beobachtung der inhaltlichen Erweiterung von Vulnerabilität ist den Entwicklungsphasen dieser Rekonstruktion sehr ähnlich. So gilt in den Anfangsjahren der Untersuchung Vulnerabilität primär als eindimensionales Konzept zur Beschreibung von Schadensanfälligkeit und Schadenswahrscheinlichkeit. In der zweiten Entwicklungsstufe ab den 1990er Jahren meint das Konzept vermehrt die Kombination aus Anfälligkeit und Bewältigung bzw. Erholung, welche in der dritten Entwicklungsstufe ab 2003 erweitert um Anpassung wird. Zudem findet sich mit Anstieg der Untersuchungsjahre und speziell ab der dritten Entwicklungsstufe vielfach die Betonung der Multidimensionalität von Vulnerabilität. Obwohl eine Mehrheit der Artikel dieser konzeptionellen Entwicklung und Erweiterung über die Untersuchungsjahre folgt, ist jedoch in Ergänzung zu Birkmann (2005) zu betonen, dass sich in allen Entwicklungsphasen auch weiterhin Verständnisse aus vorherigen Phasen finden, sich diese also nicht ablösen, sondern teilweise nebeneinander herlaufen.

In Bezug auf bestimmte Themen- und Anwendungsfelder argumentieren z.B. Fekete et al. (2014) und Giupponi und Biscaro (2015) im Kontext von Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung, dass Vulnerabilität in diesen Bereichen eine besondere Karriere gemacht hat. Letztere machen für diese Karriere sowie für die Entwicklung eines übergreifenden Konzept-Verständnisses bestimmte wissenschaftliche Veröffentlichungen sowie praktische Veröffentlichungen von Institutionen der Vereinten Nationen ausfindig, die diese Entwicklung als Katalysatoren befördert haben. Diese Beobachtungen bestätigen sich in dieser Arbeit. Zum einen sind spätestens ab der dritten und vierten Entwicklungsphase von Vulnerabilität, also von 2003 bis 2013/2014 bzw. von 2014 bis 2017, Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung die vorherrschenden Themen in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Konzept. Zum anderen zeigt sich, dass viele Artikel, auch wenn sie nicht aus der ökologischen oder sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive stammen, auf eine bestimmte Auswahl an Vulnerabilität-Definitionen verweisen, vor allem Blaikie et al. (1994), IPCC (2001) und Wisner et al. (2006).

In Bezug auf Resilienz finden sich viele Untersuchungen, die die Entwicklung der inhaltlichen Schwerpunkte und die verschiedenen Verständnisse diskutieren und strukturieren und den Ergebnissen der qualitativen Rekonstruktion gegenübergestellt werden können<sup>74</sup>. Im Rahmen inhaltlicher Schwerpunkte stellt Alexander (2013) fest, dass Resilienz vor 1973 hauptsächlich auf Fragen der Mechanik sowie der Kinderpsychologie bezogen wird, sich allerdings ab 1973 der Fokus auf Ökologie und gesellschaftliche Untersuchungen ändert. Ab 2000 entwickeln sich daraus Ökosystemmanagement und Katastrophenvorsorge und ab 2010

---

<sup>74</sup> Diese sind, wenn teilweise weniger detailliert, u.a. bereits in Kapitel 1.1 und 2.3 vorgestellt worden.



Nachhaltigkeitswissenschaften und Klimawandelanpassung. In Bezug auf Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung bestätigen Fekete et al. (2014) die Karriere von Resilienz. Diese Beobachtungen finden sich auch in der qualitativen Rekonstruktion dieser Arbeit wieder. So fokussieren Veröffentlichungen aus der ersten (1973 bis 1989/1990) und der zweiten (1990/1991 bis 2000) Entwicklungsphase am meisten Ökosystemmanagement sowie teilweise auch die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. In der dritten (2001 bis 2015/2016) und vierten (2015/2016 bis 2017) Entwicklungsphase stehen Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung im Mittelpunkt von Resilienz-Betrachtungen.

Im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Betrachtungen diskutieren Hosseini et al. (2016) die steigende Bedeutung von Resilienz in dieser Perspektive ab dem 21. Jahrhundert, wobei Infrastruktursysteme im Mittelpunkt stehen. Auch diese Beobachtung bestätigt sich in dieser Arbeit, so steigt die Diskussion von Resilienz im Kontext von KRITIS ab der dritten Entwicklungsstufe (2001 bis 2015/ 016) deutlich an.

Mit Blick auf die verschiedenen inhaltlichen Verständnisse von Resilienz unterscheiden Pendall et al. (2010) ähnlich wie z.B. Davoudi (2012), Folke (2006) und Hegger et al. (2016) zwischen drei Resilienz-Ansätzen, die sich je nach Art des Systems unterscheiden und in denen der nachfolgende Ansatz als Erweiterung des zuvor-folgenden Ansatzes angesehen werden kann. Im ersten Ansatz besitzt nach dem Verständnis technischer Resilienz ein System ein Gleichgewicht und ist resilient, wenn es zum Normalzustand, also zum alten Gleichgewicht zurückspringen kann. Im zweiten Ansatz besitzt ein System mehrere Gleichgewichte und (erweiterte) ökologische Resilienz meint das Erreichen eines neuen Normalzustandes, also eines neuen Gleichgewichts. Im dritten Ansatz im Kontext komplexer adaptiver Systeme meint evolutionäre Resilienz kontinuierliche Anpassung, also ein Vorwärts-Springen (Pendall et al., 2010, Weig, 2016). Brand und Jax (2007) wiederum differenzieren zwischen deskriptiven, hybriden und normativen Resilienz-Konzepten, die mehrheitlich aufeinander aufbauen. Innerhalb des deskriptiven Konzepts bewegen sich u.a. Hollings (1973) anfängliche Definition und das Panarchie-Modell von Holling und Gunderson (2002), die bereits bei Pendall et al. (2010) erwähnte erweiterte ökologische Definition sowie sozialwissenschaftliche Ansätze. Hybride Konzepte verbinden ökologische und sozialwissenschaftliche Ansätze, während normative Konzepte Resilienz als etwas an sich Wünschenswertes ansehen<sup>75</sup>. Boshier (2014) ergänzt, dass aktuelle Resilienz-Definitionen

---

<sup>75</sup> Eine kurze Diskussion darüber, ob Resilienz tatsächlich als etwas generell Wünschenswertes angesehen werden kann, findet sich in Kapitel 2.3.

in vier Kategorien eingeteilt werden können: 1. Widerstand, Belastbarkeit, Absorption, 2. Erholung, Zurückspringen, 3. Planung, Vorsorge und Schutz; 4. Anpassungsfähigkeit. Allein mit Blick auf aktuelle Entwicklungen beobachten Miller et al. (2010) im Kontext von Resilienz den wachsenden Fokus auf Transformation und teilweise auch Lernen.

Alle diese Arbeiten sehen die von ihnen identifizierten verschiedenen Kategorisierungen als teilweise inhaltlich aufeinander aufbauend, behaupten jedoch nicht, dass sie sich gegenseitig ersetzen, sondern, dass sie sich alle nach wie vor im wissenschaftlichen Diskurs um Resilienz wiederfinden.

Ähnliches zeigt sich auch in dieser Arbeit. So lösen sich die verschiedenen inhaltlichen Verständnisse nicht nach jeder Entwicklungsphase gegenseitig ab, sondern überlappen sich zeitlich bzw. laufen nebeneinander her. Das Verständnis von Resilienz als Erholung in Form von Zurückspringen und/oder als Widerstand, lässt sich bis Untersuchungsende in allen Risikoperspektiven finden, ab der dritten Entwicklungsstufe wird es ergänzt durch ein Verständnis von Resilienz als Anpassung in Form von Vorwärtsspringen. Zudem rücken der Vorsorgegedanke sowie die Bedeutung von langfristiger Transformation und in den Vordergrund, wenn auch meist als Ergänzung zum Verständnis von Resilienz als Anpassung. Auch finden sich in allen Phasen deskriptive und normative Konzeptualisierungen, letzte in Form der Darstellung von generell gewünschter Resilienz im Umgang mit verschiedenen Negativereignissen. Mit Anstieg der Untersuchungsjahre werden diese über einen Anstieg sozio-ökologischer Betrachtungen um hybride Konzepte ergänzt.

In Erweiterung zu den Feststellungen der anderen Untersuchungen lässt sich aber auch die Entwicklung eines perspektivübergreifenden Verständnisses über die verschiedenen Entwicklungsphasen hinweg erkennen, welches auf den in jeder Entwicklungsphase vorherrschenden Verständnissen aufbaut und sie integriert. So beschreiben viele Definitionen ab der dritten Entwicklungsstufe sowohl Zurück-, als auch Vorwärtsspringen als Eigenschaften von Resilienz.

Während diese Untersuchungen von Boshier (2014), Brand und Jax (2007), Miller et al. (2010) und Pendall et al. (2010) ökologische und sozialwissenschaftliche Strömungen fokussieren, finden sich in anderen Veröffentlichungen auch Vergleiche zwischen anderen Risikoperspektiven. So merkt Bonß (2015) an, dass sich generell zwei Richtungen unterscheiden lassen: Während die psychologische und ökologische Forschung Resilienz im Kontext einer erfolgreichen Bewältigung von schleichenden negativen Prozessen nutzt, diskutiert die aktuelle sozialwissenschaftliche Forschung Resilienz vor allem hinsichtlich plötzlicher Ereignisse mit katastrophalen Auswirkungen, mit denen irgendwie umgegangen

werden muss. Hosseini et al. (2016) wiederum fassen die inhaltlichen Verständnisse in den Ingenieurwissenschaften zusammen. Mehrheitlich wird Resilienz dabei als Absorption, Erholung oder Anpassung verstanden und es herrscht keine Einigkeit darüber, ob Resilienz die Rückkehr zum Normalzustand meint oder doch eine kontinuierliche Anpassung.

Diese Schlussfolgerungen lassen sich auch über diese Rekonstruktion ziehen, so definiert die Mehrheit der Artikel in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive Resilienz entweder als Erholung bzw. Widerstand oder als Anpassung, wobei die Angabe des letzteren Verständnisses mit Anstieg der Untersuchungsjahre steigt.

Die Beobachtung von Bonß (2015) ist hingegen schwieriger zu bestätigen. So finden sich zwar Beispiele aus der psychologischen und ökologischen Perspektive, die Resilienz im Kontext schleichender Veränderungen z.B. negativer Umweltbedingungen und ökologischem Wandel betrachten, aber auch genügend Beispiele, in denen in diesen Perspektiven versucht wird, Maßnahmen zu entwickeln, wie mit akuten Schocks z.B. dem Verlust von Bezugspersonen bzw. unerwarteten Katastrophen und deren ökologischen Folgen umzugehen ist. Für die sozialwissenschaftliche Risikoperspektive gibt es viele Beispiele, die die Analyse von Bonß (2015) bestätigen und Resilienz im Kontext von sozialen Auswirkungen von Katastrophenereignissen betrachten, andererseits stehen aber auch hier schleichende Prozesse wie Klimawandelanpassung und Armut bzw. Ernährungssicherheit im Fokus.

Diese Kompatibilitätsüberprüfung in Bezug auf die in Kapitel 2 vorgestellten Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs abschließend, ist festzuhalten, dass die Aussagen dieser Rekonstruktion mehrheitlich mit anderen Untersuchungen, die ebenfalls die Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz beschreiben, übereinstimmen. Die wenigen Unterschiede begründen sich in unterschiedlichen Forschungsinteressen, die jeweils andere Untersuchungsansätze bedürfen und damit auch zu leicht abweichenden Ergebnissen führen.

### **7.2.2 Trend- und Zukunftsforschung und Diffusionstheorie**

Der letzte Schritt dieses Kapitels überprüft die Kompatibilität der Ergebnisse dieser Arbeit mit den Aussagen der und Diffusionsforschung aus Kapitel 3. Zunächst zu den Aussagen der Trend- und Zukunftsforschung, deren Ansätze die Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik von Trends sowie die verschiedenen Elemente dieser Dynamik beschreiben (Kapitel 3.1): So gelten die gängigen Missverständnisse in der Analyse von Trends nach Liebl und Hermann (1996) sowie die Trendentwicklungsphasen und

Trendelemente nach Buck et al. (1998), Köpernik (2009), Liebl (2001), Pfadenhauer (2004) und Schwier (1998) auch für die quantitative und qualitative Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz.

In Bezug auf den Modemythos und die Dynamik von Trends sind auch diese beiden Konzepte keine kurzfristigen Modeerscheinungen, sondern im Kontext komplexer bzw. moderner Risiken strukturell wirkende und langfristige Umfeldentwicklungen, die den Fokus auf eine Gestaltbarkeit dieser Risiken legen. Ihre Verläufe in der quantitativen Rekonstruktion unterliegen zwar über den gesamten Untersuchungszeitraum teilweise einigen Schwankungen, aber ändern sich nicht plötzlich, sondern behalten ihre Richtung in Form eines nachvollziehbaren Entwicklungsverlaufs bei, der verschiedene Entwicklungsphasen umfasst.

Zudem sind beide Konzepte im Rahmen des Neuigkeitsmythos und der Verknüpfung von Trends weniger komplett neue inhaltliche Phänomene, sondern das Ergebnis einer, je nach perspektivspezifischem Selbstverständnis, (Neu-)Verknüpfung von Bekanntem mit Neuem. Denn die einzelnen Komponenten der Konzepte, wie Anfälligkeit, Erholung und Anpassung, sind je nach Risikoperspektive bereits zuvor bekannte und genutzte Begriffe, die jedoch in einen neuen Kontext von Komplexität und Unsicherheit gesetzt werden.

Im Rahmen des Eindeutigkeitsmythos und der daraus resultierenden Komplexität von Trends sind beide Konzepte zudem mehrdimensionale Phänomene, die sich durch die raumzeitliche Verknüpfung verschiedener komplexer und stetig verändernder Umfeldentwicklungen wie z.B. disziplinspezifischen Selbstverständnissen, externen Ereignisse und allgemeinen wissenschaftlichen Trends ergeben. Auf Basis dieser Dynamik, Verknüpfung und Komplexität folgt damit auch die Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz einer bestimmen jeweils vergleichbaren Logik, indem sowohl im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion der jeweilige Zeitraum und der zeitliche Verlauf, als auch im Rahmen der qualitativen Rekonstruktion der jeweilige Themenfokus und die inhaltliche Entwicklung vergleichbar sind (siehe Kapitel 7.1.3, Tabelle 39).

Erweiternd ermöglichen die in Kapitel 3.2 dargestellten Aussagen der Diffusionstheorie nach Rogers, der systemanalytischen Ansätze von Peschel et al. sowie nach Marchetti und der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen nach Kuhn, ein Verständnis der Prozesse hinter der Entwicklung und Verbreitung von Trends.

Hinsichtlich der quantitativen Rekonstruktion stimmen deren Ergebnisse mit Rogers Aussagen überein, dass erfolgreiche Diffusionsprozesse S-kurvenartig und im Rahmen bestimmter Phasen verlaufen. In den ersten Phasen des Diffusionsprozesses wissen nur wenige von der Innovation bzw. sind von ihr überzeugt. Daher ist die Steigung der Adoption

relativ gering und allein risikofreudige Innovatoren und Innovatorinnen und meinungsbildende frühe Übernehmende nutzen die Innovation. In den nächsten Phasen fällt die Entscheidung über ihre generelle Annahme und Nutzung bzw. bestätigt sich im Verlauf. So steigt nach Erreichung der kritischen Masse ihre Verbreitung erheblich an, indem erst frühe Mehrheiten und dann zeitlich versetzt auch späte Mehrheiten die Innovation übernehmen. In den letzten Phasen des Diffusionsprozesses nutzen auch risikoaverse Personen die Innovation und die Verbreitung flacht langsam ab (Karnowski & Kümpel, 2016; Kropp, 2013; Rogers, 1995).

So werden auch Vulnerabilität und Resilienz in der ersten Entwicklungsphase allein von Innovatoren wie Holling (1973) genutzt, während die Mehrheit der Risikoperspektiven die Konzepte kaum und wenn doch, sehr unregelmäßig genutzt. In der zweiten Phase steigt der Gebrauch der Konzepte in einzelnen Perspektiven als frühe Mehrheiten an, während er in der dritten Phase durch eine Hinzunahme von den anderen Perspektiven als späte Mehrheiten erheblich und teilweise nahezu linear ansteigt. In der vierten Phase erfolgt in der Mehrheit der Perspektiven eine Sättigung und Abflachung der Verbreitung<sup>76</sup>.

Auch in weitere Kernelemente des Diffusionsprozesses nach Rogers, insbesondere die Beschaffenheit der Innovation und das soziale System lassen sich die Ergebnisse der Rekonstruktion dieser Arbeit einordnen. In Bezug zur Beschaffenheit der Innovation wird zwar immer wieder ein fehlendes einheitliches Verständnis beider Konzepte sowie ein Mangel an Operationalisierung kritisiert. Dennoch stimmt die Mehrheit für Vulnerabilität und Resilienz überein, dass beide Konzepte den für einen verbesserten Umgang mit Risiko und Unsicherheit notwendigen Blick auf Ganzheitlichkeit, Komplexität, Kontextabhängigkeit, Prozesshaftigkeit und Unsicherheit schärfen und damit einen großen Vorteil gegenüber anderen Konzepten darstellen. Zudem vertreten sie zeitgleich gesellschaftliche Normen im Rahmen des Schutzes von z.B. Individuen, Gesellschaften, und Ökosystemen. Auch beeinflusst die ansteigende Sichtbarkeit der Konzepte innerhalb einiger Perspektiven die Diffusion in der Risikoforschung insgesamt und bewegt andere Perspektiven als späte Mehrheiten, die Konzepte ebenfalls zu verwenden.

Mit Bezug auf das soziale System und verschiedene systembedingte Faktoren, die die Diffusion beeinflussen, lässt sich bei der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz festhalten, dass auch hier Schlüsselpersonen aus Wissenschaft und Praxis positiv den Diffusionsprozess beeinflussen. So orientieren sich viele Artikel, selbst wenn sie nicht aus der

---

<sup>76</sup> Wie bereits betont, beginnt diese Phase der Sättigung in dieser Rekonstruktion erst ab frühestens 2014, sodass diese sich erst beginnt abzuzeichnen und in Zukunft verfolgt und bestätigt werden muss.

ökologischen oder sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive stammen, an Definitionen bestimmter Veröffentlichungen wie z.B. Blaikie et al. (1994), IPCC (2001, 2007, 2014), Holling (1973, 1996), UNISDR (2009), Walker et al. (2004) und Wisner et al. (2006).

Ob der S-kurvenartige Verlauf, wie in der Argumentation von Peschel et al. (1984) und Marchetti (1994), unbeeinflusst von externen Ereignissen bleibt und stets einer ähnlich ablaufenden internen Dynamik mit den Phasen Wachstum, Sättigung und Abstieg folgt, ist im Rahmen dieser Konstruktion jedoch nur schwer zu beantworten. So finden sich in der Literatur immer wieder Verweise auf die Bedeutung externer Ereignisse für die Entwicklung der Risikoforschung. Wie in der kontextgebundenen Diskussion erläutert, deuten sich auch für Vulnerabilität und Resilienz zumindest für die zweite und dritte Entwicklungsphase Zusammenhänge zwischen katastrophalen Ereignissen und dem Erfolg der beiden Konzepte an. Da die entsprechenden Verläufe jedoch zu der internen Dynamik mit den Phasen Wachstum, Sättigung und Abstieg und dem S-kurvenartigen Verlauf von erfolgreichen Diffusionsprozessen passen, bleibt ungeklärt, ob sich der S-kurvenartige Verlauf von Vulnerabilität bzw. Resilienz tatsächlich auch aus den entsprechenden Katastrophenereignissen bedingt oder die Diffusion beider Konzepte diesen Verlauf auch nehmen würde, wenn es keine entsprechenden Ereignisse gegeben hätte.

Marchetti und Nakicenovic (1979) ergänzen diese Überlegungen nach externen Einflüssen um die Frage nach der Substitution von Innovationen und argumentieren, dass eine Substitution nach einem wellenartigen Ablauf erfolgt, der sich etwa alle 52 Jahre wiederholt. Zunächst benötigt eine aufkommende Innovation A etwa ein Jahrhundert für eine 50prozentige Durchdringung des Marktes, bis sie in den Folgejahren ihren maximalen Marktanteil erreicht. Zeitgleich durchdringt die nächstälteste Innovation B, den Markt. Wenn Innovation A endgültig vom Markt verdrängt ist, befindet sich Innovation B bereits in der Sättigungsphase, während zeitgleich eine neue Innovation C, den Markt durchdringt.

Vergleicht man nun diesen Ablauf mit dem Verlauf von Vulnerabilität und Resilienz, ist über diese Rekonstruktion keine Substitution von Vulnerabilität durch Resilienz oder umgekehrt zu erkennen. So gehen diese Arbeiten von glockenförmigen Kurven mit einmaligen Übernahmehochpunkt und anschließendem starkem Abfall aus, die nach Rogers Argumentation nicht-erfolgreiche Innovationen bedeuten. Wie erläutert folgen Vulnerabilität und Resilienz jedoch einem S-kurvenartigen Verlauf und haben sich demnach beide erfolgreich verbreitet. Auch scheint der leicht später-eintretende Resilienz-Trend den etwas früher-eintretenden Vulnerabilität-Trend nicht zu verdrängen, denn der vergleichsweise stärkere Anstieg von Resilienz ab dem 21. Jahrhundert führt nicht zu einem Abschwung von

Vulnerabilität. Daneben nennen viele Artikel mit Anstieg der Untersuchungsjahre mit Fokus auf Vulnerabilität vermehrt auch Resilienz im Gesamttext und umgekehrt. Das weist ebenfalls darauf hin, dass es hier zu keiner gegenseitigen Verdrängung der beiden Konzepte kommt, sondern sie teilweise als inhaltliches, gegenseitig abhängiges Paar genutzt werden.

Als letzter Schritt dieser Kompatibilitätsüberprüfung erfolgt der Vergleich der Ergebnisse mit der Kuhn'schen Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, nach der sich der Prozess der Entstehung wesentlicher wissenschaftlicher Neuerungen in fünf Phasen unterteilt: 1. Konkurrenz inkompatibler Auffassungen eines Phänomens; 2. Inkompatibilität verschwindet aufgrund Durchsetzung der normalen Wissenschaft; 3. Krise aufgrund von nicht-auflösbarer Anomalien, 4. Falls Krise von normaler Wissenschaft nicht gelöst werden kann, wissenschaftliche Revolution in Form eines neuen Paradigmas (Hopfensitz, 2010; Hoyningen-Huene, 1992; Hoyningen-Huene & Lohse, 2012; Kuhn, 2012).

In einem Vergleich dieses Phasenmodells mit der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz ist festzustellen, dass in beide Richtungen argumentiert werden kann. Einerseits kann die Aussage begründet werden, dass beide Konzepte zwar Trends in der Risikoforschung, aber keine wissenschaftlichen Revolutionen sind. Denn statt einer Unvereinbarkeit sowohl von Vulnerabilität und Resilienz mit bestehenden Begriffen wie z.B. Anfälligkeit und Anpassung, als auch der verschiedenen Verständnisse von Vulnerabilität und Resilienz selbst, kann eine kumulative und verschiedene-Perspektiven-integrierende Entwicklung von Verständnissen beobachtet werden. Und je weiter die Entwicklung und Verbreitung beider Konzepte vorangeschritten ist, desto höher ist die Integration bzw. desto geringer die Unvereinbarkeit der verschiedenen Begriffe und Verständnisse. Andererseits kann auch argumentiert werden, dass Vulnerabilität und Resilienz wissenschaftliche Revolutionen darstellen. Denn sie gelten mehrheitlich als geeignet, den Herausforderungen im Kontext von Komplexität und Unsicherheit der neuen bzw. modernen Risiken begegnen zu können. Die zuvor angewendeten Ansätze, die die drei Entwicklungsphasen der Risikoforschung des 20. Jahrhunderts nach Bonß (2011) (siehe Kapitel 2.1) bestimmten und diese neuen Herausforderungen nicht bewältigen können, gelten demnach als überholt und Vulnerabilität und Resilienz bieten sich als neue Paradigma-Kandidaten an.

Diese Kompatibilitätsüberprüfung in Bezug auf die in Kapitel 3 vorgestellten theoretischen Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung abschließend, ist festzuhalten, dass die Entwicklung und Verbreitung mehrheitlich mit den Vorgaben der Diffusionsforschung übereinstimmen, insbesondere hinsichtlich des S-kurvenartigen Verlaufs der Diffusionsprozesse sowie ihren verschiedenen Entwicklungsphasen.

## 8 Grenzen, Relevanz und Ausblick

Dieses finale Kapitel diskutiert zum einen die Grenzen dieser Arbeit in Bezug auf die angewandte Forschungsmethodik und die Aussagekraft der Ergebnisse der empirischen Rekonstruktion. Die Darstellung der Relevanz der in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse für die Risikoforschung und das praktische Risikomanagement sowie der auf dieser Arbeit aufbauenden Anknüpfungspunkte und Bedarfe für zukünftige Forschung zum anderen schließt diese Arbeit ab.

### 8.1 Methodische und konzeptionelle Grenzen

Zunächst zu den *methodischen Grenzen* im Rahmen des angewandten Forschungsdesigns: Die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion beruhen auf der in Kapitel 5 dargestellten Literatursuche. Trotz Vorrecherchen, Expertengesprächen und iterativer Rückkopplung im Rekonstruktionsprozess sind folgende Verzerrungseffekte in den Rekonstruktionsergebnissen nicht ausschließbar.

Erstens gilt die Beschreibung der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz allein für den wissenschaftlichen Risikodiskurs. Daher wurden für die Literaturliteraturauswertung nur wissenschaftliche Artikel berücksichtigt. Unberücksichtigt blieb die Verbreitung der Konzepte in praxisnahen Veröffentlichungen und in Forschungsausschreibungen, z.B. in Forschungsrahmenprogrammen der Europäischen Union (EU) oder auf nationaler Ebene im Rahmenprogramm „Forschung für die zivile Sicherheit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Zweitens erfolgte die Suche nach wissenschaftlichen Artikeln mit Fokus auf Vulnerabilität und Resilienz aus den verschiedenen Risikoperspektiven einerseits auf Basis von Perspektivbegriffen und Synonymen, die den untersuchten Risikoperspektiven entsprechen. Dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige relevante Artikel für den Vulnerabilität- oder Resilienz-Diskurs nicht als Ergebnis der Literatursuche erschienen sind und daher auch nicht in die Literaturzählung miteinbezogen wurden, da sie keinen der Risikoperspektivbegriffe bzw. keinen ihrer Synonyme nennen. Zudem repräsentieren diese Perspektivbegriffe die in Kapitel 2 vorgestellten Risikoperspektiven und damit eine multi- und interdisziplinäre Risikoforschung. Die Ergebnisse zur wissenschaftlichen Karriere von Vulnerabilität und Resilienz beziehen sich demnach auf genau diese Risikoperspektiven und ausdrücklich nicht auf die gesamte Wissenschaft oder bestimmte Anwendungsfelder wie



Katastrophenvorsorge und Klimawandelanpassung. Diesbezügliche Untersuchungen finden sich, wie in Kapitel 1.1 oder 7.2.1 ausgeführt, z.B. bei Fekete et al. (2014) und Giupponi und Biscaro (2015). Andererseits wurden ausschließlich Artikel berücksichtigt, die, in Kombination mit den Perspektivbegriffen im Gesamttext, Vulnerabilität und Resilienz allein im Titel nennen. Eine Erweiterung um z.B. Artikel, die Vulnerabilität und Resilienz auch im Abstract nennen, war im Rahmen des verwendeten Suchportals, der Katalog PLUS der TH Köln, anders z.B. als bei der Datenbank Scopus nicht möglich<sup>77</sup>.

Drittens erwies sich bei Testsuchläufen das Suchportal Katalog PLUS für diese Arbeit zwar als geeignet, z.B., weil es über die Erfassung einer Vielzahl bekannter Datenbanken dem disziplinübergreifenden Forschungsinteresse weitaus besser entspricht, als wenn nur eine oder mehrerer dieser eher disziplinspezifisch-orientierten Datenbanken als Basis für die Literatursuche gewählt worden wären. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass einige für den Vulnerabilität- und Resilienz-Diskurs relevante Artikel nicht über das Suchportal angezeigt wurden bzw. falls sie in der Online-Suche angezeigt wurden, ihr Gesamttext im Rahmen von Lizenzabsprachen nicht vollständig online zugänglich war und daher für die qualitative Rekonstruktion nicht genutzt werden konnte. Auch fand die Literatursuche für das letzte Untersuchungsjahr 2017 im Februar 2018 statt. Daher ist es möglich, dass eine Datenbank, die das Suchportal umfasst, ein Artikel des alten Jahres (hier 2017) erst im Laufe des neuen Jahres (hier 2018) veröffentlicht wurde und als Veröffentlichungsdatum das ältere Jahr (also 2017) angibt. In diesem Fall ist es nicht auszuschließen, dass sich die im Februar 2018 angezeigten Veröffentlichungszahlen für 2017 im Laufe von 2018 leicht verändert haben.

Viertens wurden die Ergebnisse dieser Arbeit nicht über offizielle Befragungen von sowie Interviews mit Fachleuten der Risikoforschung validiert. Obwohl auf diese Überprüfung angesichts des Arbeitsumfangs der quantitativen und qualitativen Rekonstruktion verzichtet wurde und dies zur Verstärkung der Aussagekraft der Ergebnisse in zukünftigen Schritten nachgeholt werden kann, wurden zur Ermöglichung einer kritischen Reflektion dieser Arbeit sowohl zur Themenfindung als auch im Verlauf der Arbeit das Vorgehen und die Erkenntnisse öffentlich präsentiert und diskutiert. Beispiele für öffentliche Beiträge sind inter- und transdisziplinäre Konferenzen (z.B. Forum Katastrophenvorsorge des Deutschen Komitees Katastrophenvorsorge (DKKV), Konferenz des Fachdialogs Geistes-

---

<sup>77</sup> Eine Suche und Auswertung nach Artikeln, in denen Vulnerabilität und Resilienz nicht nur im Titel, sondern auch im Gesamttext genannt wird, überstieg die Grenzen der Bearbeitbarkeit bei weitem. Denn aufgrund der in Kapitel 5 beschriebenen Schwächen des Suchportals war die Übernahme der vom Suchportal angezeigten Artikelanzahlen der Ergebnissuche ohne eigene Überprüfung nicht möglich. Stattdessen wurde jeder angezeigte Artikel erst hinsichtlich bestimmter Anforderungskriterien geprüft, bevor er manuell in einer Datenbank dokumentiert und gezählt sowie bei einer Online-Verfügbarkeit des Gesamttexts inhaltlich ausgewertet wurde.

und Sozialwissenschaften in der zivilen Sicherheitsforschung), Vorträge bei Institutionen und Organisationen (z.B. Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ), Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)) sowie bilaterale Gespräche z.B. im Bundeskriminalamt (BKA) und im Internationalen Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW) der Eberhard Karls Universität Tübingen.

Mit besonderem Blick auf die *quantitative Rekonstruktion* sind folgende methodische Grenzen und daraus resultierende mögliche Verzerrungseffekte zu betonen:

Zum einen kann der sehr starke Anstieg der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung und ihrer Perspektiven in Teilen auch begründet sein durch einen Anstieg von Online-Veröffentlichungen und der Annahme, dass Artikel aus den Anfangsjahren der Untersuchung weitaus weniger digitalisiert und daher über den Suchkatalog weniger abbildbar sind als Artikel aus späteren Untersuchungsjahren. Zudem können Nutzungsunterschiede zwischen den Risikoperspektiven auch an der höheren Online-Verfügbarkeit von Artikeln bestimmter Perspektiven liegen, z.B. können Artikel mit medizinischem Risikofokus unter Umständen aufgrund von Zugangsabsprachen zwischen Bibliothekskatalogen und Verlagen leichter online zugänglich sein als Artikel mit etwa ingenieurwissenschaftlichem oder ökologischem Risikofokus. Obwohl durch die Wahl des Suchportals Katalog PLUS, der eine Vielzahl an disziplin-spezifischen Datenbanken integriert, die jeweils nicht nur Veröffentlichungen des 21., sondern auch des 20. Jahrhunderts umfassen, versucht wurde, diese Verzerrungseffekte einzudämmen, sind Aussagen über den Vergleich zwischen den verschiedenen Perspektiven und ihrer Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz sowie bezüglich zeitlicher Unterschiede als Tendenzen zu verstehen.

Des Weiteren war aufgrund der in Kapitel 5 beschriebenen Nachteile des Suchportals Katalog PLUS die Übernahme der vom Suchportal angezeigten Artikelanzahlen der Ergebnissuche ohne eigene Überprüfung nicht möglich. Stattdessen wurde jeder angezeigte Artikel erst hinsichtlich bestimmter Anforderungskriterien geprüft, bevor er manuell dokumentiert und gezählt wurde. Aufgrund dieser Notwendigkeit der eigenhändigen Sichtung und manuellen Zählung konnte keine zu vergleichende Grundgesamtheit aller Artikel, die zwar in den verschiedenen Risikoperspektiven erschienen sind, aber nicht unbedingt Vulnerabilität und Resilienz diskutieren, erstellt werden. Denn auch bei diesen Artikeln wäre eine eigenhändige Sichtung und manuelle Zählung nötig gewesen, was aber die Bearbeitbarkeit bei weitem überstiegen hätte. Somit beruhen die Ergebnisse der quantitativen Rekonstruktion ähnlich wie die Untersuchungen von Park et al. (2013), Taylor (2012) und des

Technologieradars des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Netzsicherheit der Universität der Bundeswehr München (Baban, 2014) auf absoluten Zahlen und es finden sich in der Ergebnisdarstellung keine relativen Angaben.

Auch ist zu betonen, dass der für diese Arbeit entwickelte Suchvorgang mit Fokus auf die verschiedenen Risikoperspektiven zu anderen Ergebnissen führen kann als andere Suchvorgänge mit anderen Schwerpunkten. Erste Abweichungen sind bereits erkennbar im Vergleich der Ergebnisse der quantitativen Rekonstruktion aus Kapitel 6.3.1, nicht nur mit den Untersuchungen von Janssen (2007), Janssen et al. (2006) und Park et al. (2013) (siehe Kapitel 7.2.1), sondern auch in den Darstellungen in Kapitel 6.2.1, in denen die Auswahl von Vulnerabilität und Resilienz begründet wird. Während sich im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion zeigt, dass Resilienz Vulnerabilität ab 2014 bis Untersuchungsende 2017 überholt (siehe Kapitel 6.3.1.3), überholt Resilienz Vulnerabilität in den Darstellungen zur Begründung der Konzeptauswahl nicht (siehe Kapitel 6.2.1). Darüber hinaus ist in der quantitativen Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz eine Sättigung gegen Untersuchungsende in einer Vielzahl in der Risikoforschung und einer Vielzahl ihrer Perspektiven zu beobachten (siehe Kapitel 6.3.1.1. und 6.3.1.2), während im Rahmen der Darstellungen zur Begründung der Konzeptauswahl die Verbreitung von beiden Konzepten lediglich leicht abflacht (siehe Kapitel 6.2.1).

Jeder dieser Unterschiede begründet sich in den unterschiedlichen Suchvorgängen: Während für die quantitative Rekonstruktion in Kapitel 6.3.1 auf die verschiedenen Risikoperspektiven eingegangen und daher das verschiedene Datenbanken-integrierende Suchportal Katalog PLUS genutzt wurde, beruhen die Darstellungen zur Begründung der Konzeptauswahl in Kapitel 6.2.1 allein auf der Datenbank Scopus. Zudem ist nicht auszuschließen, dass sich die im Rahmen der Rekonstruktion beobachtbare Sättigung von Resilienz in der Mehrheit der Perspektiven in 2017 teilweise auch in der, bereits oben ausgeführten, Mutmaßung begründet, dass in Datenbanken oftmals ein Artikel des einen Jahres erst im Laufe des neuen Jahres veröffentlicht wird und als Veröffentlichungsdatum das ältere Jahr angegeben wird. So wurde die Untersuchung für 2017 im Februar 2018 durchgeführt und es ist möglich, dass sich die im Februar 2018 angezeigten Veröffentlichungszahlen für 2017 im Laufe des Jahres 2018 positiv verändert haben und sich aufgrund dessen der in Februar 2018 angezeigte Abschwung etwas weniger nachdrücklich beobachten lässt.

Für weiterführende Betrachtungen lagen bis zur Veröffentlichung dieser Arbeit keine anderen vergleichbaren, als die in Kapitel 7.2.1 vorgestellten Zeitreihen zum Karriereverlauf

von Vulnerabilität und Resilienz vor. Es bleibt also abzuwarten, inwieweit zukünftige Untersuchungen mit den Ergebnissen dieser quantitativen Rekonstruktion übereinstimmen, insbesondere bezüglich der Sättigung von Vulnerabilität und Resilienz gegen Untersuchungsende in einer Vielzahl der betrachtenden Perspektiven. Mögliche Unterschiede würden sich dann nicht etwa in fehlerhaften Suchvorgängen der einen oder der anderen Arbeit begründen, sondern in verschiedenen Forschungsinteressen und daraus resultierenden anderen Ansätzen in den Suchvorgängen. So können andere Arbeiten die Karriere der beiden Konzepte z.B. allein in bestimmten Anwendungsfeldern wie Katastrophenvorsorge oder Klimawandelanpassung untersuchen und dabei nicht, wie in der quantitativen Rekonstruktion dieser Arbeit, einen Bibliothekskatalog, der eine Vielzahl an verschiedenen Datenbanken aus verschiedenen Disziplinen umfasst, sondern spezifische Datenbanken mit jeweils unterschiedlichem disziplinärem Schwerpunkt als Suchportal nutzen.

Als letzte hier aufgeführte Grenze für die quantitative Rekonstruktion ist aufzuführen, dass die hier vorgestellten Karriereverläufe allein den Zeitraum von 1973 bis 2017 betrachten. Obwohl sich in der Mehrheit der perspektivspezifischen Darstellungen für Vulnerabilität bzw. Resilienz eine für die Diffusionsforschung typische S-Kurve abzeichnet, trifft diese Arbeit keine Prognosen für den zukünftigen Verlauf, stellt also allein den bisherigen Verlauf beider Konzepte dar, ohne dabei auf zukünftige Anstiege oder Abstiege zu spekulieren.

Hinsichtlich der *qualitativen Rekonstruktion* sind ebenfalls methodische Grenzen aufzuzeigen. Zunächst sind wie auch im Rahmen der quantitativen Rekonstruktion Verzerrungseffekte aufgrund der online-Verfügbarkeit von Artikeln möglich. Es konnten nur Artikel inhaltlich ausgewertet werden, die online verfügbar waren und daher können Nutzungsunterschiede innerhalb einer Risikoperspektive sowie zwischen Risikoperspektiven auch an einer höheren Verfügbarkeit von Artikeln bestimmter Risikoperspektiven, z.B. aufgrund von Zugangsabsprachen zwischen Bibliothekskatalogen und Verlagen mit einer bestimmten disziplinären Orientierung, liegen. Außerdem sind Artikel aus früheren Jahren weitaus weniger digitalisiert und über den Suchkatalog abrufbar als Artikel aus späteren Untersuchungsjahren. Daher sind Aussagen aus Vergleichen zwischen den verschiedenen Risikoperspektiven bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz sowie Aussagen bezüglich zeitlicher Unterschiede allein als Tendenzen zu verstehen.

Des Weiteren beruht die Auswertung der inhaltlichen Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven innerhalb der qualitativen Rekonstruktion auf der manuellen Zuordnung jeden Artikels zu einer Leitperspektive. Diese Zuordnung war leicht, wenn der Artikel nur eine Risikoperspektive adressiert, im Falle einer Adressierung

mehrerer Risikoperspektiven wurde die Zuordnung auf Basis einer eigenen Interpretation im Rahmen einer Auswertung des Gesamttexts von der Autorin selbstständig vorgenommen. Im Kontext des aktuellen Zuwachses an Hybriddisziplinen, z.B. in Form von sozio-ökologischer Betrachtungen zu Katastrophen und Klimawandel und entsprechenden Auswirkungen für Mensch und Umwelt, stellte sich bisweilen diese Zuordnung als schwierig heraus. Daher sind auch bei der Zuordnung der Artikel zu Leitperspektiven Verzerrungen möglich.

Auch sind die Kategorien, auf die die qualitative Auswertung der Artikel basiert, eine Auswahl. Neben den sechs Kategorien (1. Leitperspektive, 2. Inhaltlicher Schwerpunkt, 3. Theoretische vs. methodische vs. praktische Nutzung, 4. Nennung des Gegenübers, 5. Angabe von Definitionen, 6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis) hätte z.B. auch untersucht werden können, welche Artikel bei der Angabe von Definition von Vulnerabilität oder Resilienz am häufigsten zitiert werden und welche Autorennetzwerke bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz zu beobachten sind. Entsprechende Untersuchungen, angelehnt an die Theorie sozialer Netzwerke, können das Interaktionsgeschehen in wissenschaftlichen Communities nachweisen und ermöglichen eine Betrachtung der wissenschaftlichen Bedeutung bestimmter Autorengruppen im Rahmen „ihrer strategischen Position in der globalen sozialen Struktur ihrer wissenschaftlichen Community“ (Mutschke, 2004, S. 45).

Abschließend bleibt zu betonen, dass die qualitative Kategorien-basierte Auswertung manuell durchgeführt wurde und nicht auf Basis einer Software zur computergestützten qualitativen Daten- und Textanalyse. Obwohl diese Auswertungskategorien auf Basis wissenschaftlich gültiger Methoden (siehe Kapitel 5.2) entwickelt und für alle Artikel einheitlich verwendet wurde und sich auch im Untersuchungsverlauf zeigte, dass sich die Inhalte der verschiedenen Kategorien meist nicht ausdrücklich im Text fanden und für jeden Artikel ein immer wieder neues Lesen zwischen den Zeilen und ein Abwägen der Relevanz der Aussagen und Formulierungen erforderte, und sich damit die Entscheidung für eine manuelle Auswertung als sinnvoll erwies, sind Verzerrungen möglich.

Neben diesen methodischen Grenzen finden sich in dieser Arbeit auch hervorstechende *konzeptionelle Einschränkungen*. Zunächst sind die theoretischen Ausgangskonzepte für die empirische Diffusionsforschung (Kapitel 3), die diese Arbeit theoretisch einbettet und auch die Basis des entwickelten Bezugsrahmens für die empirische Rekonstruktion (Kapitel 6.1) ausmachen, allein eine Auswahl an möglichen theoretischen Zugängen. So hätte z.B. auch der „Issue Attention Cycle“ von Downs (1972) als Ausgangskonzept genutzt werden können. Downs geht von fünf Entwicklungsphasen aus, die bestimmte innerstaatliche soziale Probleme wie z.B. Armut und Arbeitslosigkeit im Rahmen

der Interaktion von Medien und Öffentlichkeit durchlaufen: 1. Vor-Problem-Phase, 2. Phase der alarmierten Problemwahrnehmung, 3. Phase der Realisierung der benötigten Kosten für die Problemlösung, 4. Phase des graduellen Verlusts an öffentlichem Interesse, 5. Nach-Problem-Phase. Da jedoch Vulnerabilität und Resilienz je nach betrachteter Risikoperspektive teilweise bezüglich verschiedener Problematiken angewendet werden, z.B. fokussiert die sozialwissenschaftliche Perspektive u.a. Armut und Katastrophenvorsorge, die psychologische Perspektive dagegen u.a. Herausforderungen im Rahmen von individueller Persönlichkeitsentwicklung, und auch die Thematisierung von medialem Einfluss auf die Themenkarriere der Konzepte in dieser Arbeit außen vor gelassen werden sollte, erwiesen sich die Trend- und Zukunftsforschung zur Beschreibung der Entwicklungs- und Verbreitungsdynamik sowie die Diffusionstheorie für ein Verständnis der dahinterliegenden Prozesse als geeigneter.

Zudem beruhen neben den theoretischen Ausgangskonzepten für die empirische Diffusionsforschung auch die theoretischen Ausgangskonzepte von Vulnerabilität und Resilienz im Risikodiskurs (Kapitel 2) und im Speziellen die betrachteten Risikoperspektiven (Kapitel 2.1) auf einer Auswahl. So wurden nur diejenigen Risikoperspektiven berücksichtigt, die von der Mehrheit der Literatur, die die verschiedenen Zugänge der Risikoforschung diskutiert, adressiert werden. Weitere Sichtweisen wie z.B. die geographische oder rechtswissenschaftliche Risikoperspektive, die nur vereinzelt einbezogen werden, klammerte diese Arbeit bewusst aus, auch, weil z.B. die geographische Perspektive, aufgespalten in physische Geographie und Humangeographie, zumindest in Teilen einerseits der ökologischen, andererseits der sozialwissenschaftlichen Perspektive zugeteilt werden kann.

Eine weitere konzeptionelle Einschränkung ist, dass der Bezugsrahmen für die empirische Rekonstruktion (Kapitel 6.1), der auf Basis einer Zusammenführung der theoretischen Ausgangskonzepten aus Kapitel 2 und 3 in dieser Arbeit entwickelt wurde und im Rahmen der empirischen Rekonstruktion und ihrer Diskussion (Kapitel 6.3 und 7) angewendet und reflektiert wurde, nicht den Zweck hat, generelle Regeln für Verläufe von populären Konzepten in der Wissenschaft abzuleiten. Er dient demnach der theoretischen Einbettung und Strukturierung der empirischen Rekonstruktion der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in den verschiedenen Risikoperspektiven, nicht für generelle Aussagen zu wissenschaftlichen Trends und ihrer Verbreitung.

Auch sind die Fragen nach einem Einfluss von einerseits externen katastrophalen Ereignissen und andererseits von allgemeinen wissenschaftlichen Trends sowie nach einer Substitution der Konzepte nur andeutungsweise beantwortet worden. So wurden auf Basis der

zeitlichen und inhaltlichen Beobachtungen mögliche Zusammenhänge aufgeführt, die jedoch als zu diskutierende Tendenzen zu verstehen sind und keine eindeutigen Antworten geben.

Abschließend ist zu betonen, dass diese Arbeit in konzeptioneller Hinsicht nicht darauf abgezielt, der mehrfach formulierten Forderung nach einem perspektivübergreifenden Verständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz, das die verschiedenen perspektivspezifischen Verständnisse integriert, nachzugehen. Wie bereits z.B. in Kapitel 1.1 und 1.2 dargelegt, untersuchte die qualitative Rekonstruktion dieser Arbeit im Rahmen der Forderung von u.a. Fekete und Hufschmidt (2018) und Taubenböck und Geiß (2014) inhaltliche Schnittstellen zwischen Perspektiven und führt den wissenschaftlichen Status Quo systematisch zusammen, belässt es aber bei entsprechenden Feststellungen und überlässt es der Leserschaft, Ansätze für ein integratives Konzeptverständnis abzuleiten.

## **8.2 Relevanz für die Risikoforschung und das Risikomanagement**

Folgendes Unterkapitel stellt noch einmal heraus, was Forschende und Personen aus der Praxis im Themenbereich Risiko und Sicherheit aus der mehrheitlich deskriptiv dargestellten quantitativen und qualitativen Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz lernen können.

Zum einen verfügt diese Arbeit über einen Wissenschaftsbezug, indem sie an eine Reihe von Untersuchungen anschließt, die Entwicklungs- und Verbreitungswege von Konzepten der Risikoforschung retrospektiv in ihrem jeweiligen Kontext zusammenhängend erschließen. Z.B. Bonß (2011), Renn (1992, 1998, 2008a) sowie Taylor-Gooby und Zinn (2005, 2006a, 2006b) nehmen solch eine Typologisierung für die Risikoforschung vor und auch speziell für Vulnerabilität und Resilienz finden sich viele solcher Aufbereitungen. Sie beziehen sich entweder auf einzelne Fachbereiche und Anwendungsfelder, wie z.B. Katastrophenvorsorge, Klimawandelanpassung und Nachhaltigkeit (z.B. Bonß, 2015; Brand & Jax, 2007; Giupponi & Biscaro, 2015; Janssen, 2007; Janssen et al., 2006; Thomalla, Downing, Han, & Rockström, 2006) oder stellen die in den verschiedenen disziplinären Perspektiven vorherrschenden Verständnisse überblicksartig dar (z.B. Alexander, 2013; Baban, 2014; Fekete & Hufschmidt, 2016; Hosseini et al., 2016). Mehrheitlich sind diese Arbeiten qualitativ orientiert und auf bestimmte Zugänge fokussiert, deutlich weniger adressieren sie langzeitliche quantitative Dynamiken, disziplinübergreifende Prozesse sowie eine Zusammenführung quantitativer und qualitativer Aspekte. An diesen Bedarf schließt diese Dissertation an, indem sie die quantitative und qualitative Entwicklung und Verbreitung

von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung zusammenhängend und für einen langen Zeitraum systematisch und disziplinübergreifend darstellt.

Zum anderen besitzt die Arbeit einen Praxisbezug, da z.B. in aktuellen, inter- und transdisziplinär-geprägten Forschungsvorhaben wie z.B. BigWa (Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel) (Fekete et al., 2016), KIRMin (Kritische Infrastrukturen-Resilienz als Mindestversorgungskonzept) (Fekete et al., 2019) und WAKE (Migrationsbezogenes Wissensmanagement für den Bevölkerungsschutz der Zukunft) (Dittmer et al., 2019), die in enger Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und praktischen Institutionen wie Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), Hilfsorganisationen und privatwirtschaftlichen Unternehmen erfolgen, bei allen beteiligten Akteursgruppen immer wieder die Frage nach der Bedeutung und Relevanz von Vulnerabilität und Resilienz für Risikoanalyse und Risikomanagement aufkommt. Empirische Untersuchungen, wie z.B. die acatech Studie Resilien-Tech (Thoma, 2014) und eine Umfrage von Fekete et al. (2014) bestätigen diesen Diskussionsbedarf.

Diese wissenschaftlichen und praktischen Bezüge aufgreifend, ist Risiko also ein komplexes, inter- und transdisziplinäres Forschungs- und Anwendungsfeld, in dem verschiedene, teilweise divergierende Sichtweisen miteinander interagieren, die sich jeweils dynamisch und unterschiedlich weiterentwickeln (Bonß, 2011; Renn, 2008a), was sich auch in der Diskussion um die Konzepte Vulnerabilität und Resilienz zeigt (Bonß, 2015; Scharte, Hiller, Leismann, & Thoma, 2014; Taubenböck & Geiß, 2014). Diese, durch besagte Inter- und Transdisziplinarität und entsprechende divergierende Auffassungen bedingte und durch bisherige Kommunikationsprozesse nicht aufgelöste Komplexität kann eine problemgerechte Risikobehandlung erschweren.

Diese Dissertation bietet über ihre systematische und strukturierende Aufbereitung der quantitativen und qualitativen Entwicklung und Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz eine Hilfestellung für einen zielführenden Umgang mit dieser Komplexität.

In einem ersten Schritt trägt sie zur Sensibilisierung von wissenschaftlichen und praktischen Akteuren und Akteurinnen der Risikoforschung und des Risikomanagements gegenüber den unterschiedlichen Schwerpunkten in den einzelnen Domänen und Perspektiven im Bereich von Risiko, (Un-)Sicherheit sowie im Besonderen von Vulnerabilität und Resilienz bei. Wie der oben dargestellte Wissenschaft- und Praxisbezug zeigt, ist es wichtig, dass sich alle Akteursgruppen aus Risikoforschung und Risikomanagement der inhaltlichen Komplexität von Risiko, Vulnerabilität und Resilienz bewusst werden, um die Konzepte kontextspezifisch und gezielt einsetzen zu können.



In einem weiteren Schritt und auf Basis dieser Sensibilisierung hilft die Arbeit den genannten Akteursgruppen sich in dieser konzeptionellen Komplexität um Vulnerabilität und Resilienz zu orientieren und Schnittstellen zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und Anwendungsbereichen des praktischen Risikomanagements zu erkennen. Darüber kann die inhaltliche Komplexität von Risiko, Vulnerabilität und Resilienz nicht nur wahrgenommen, sondern auch lösungsorientiert genutzt werden, z.B. um inter- und transdisziplinär orientierte Forschungsvorhaben schon von Vorhabensbeginn an für Forschung und Management zielgerichtet zu gestalten. Im Zuge dieser erhöhten Sensibilität und effektiveren Nutzung leistet diese Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Vereinfachung der Kommunikation zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und dem Risikomanagement über die Konzepte Vulnerabilität und Resilienz.

Speziell Mitglieder des Risikomanagements wie BOS, Hilfsorganisationen und Versicherungsunternehmen kann diese Arbeit unterstützen, Klarheit bei der Umsetzung von wissenschaftlichen Vulnerabilität- und Resilienz-Konzepten in praktische Managementmaßnahmen zu erhalten. So wird hier aufgeklärt, wo die verschiedenen Risikoperspektiven in ihrer Nutzung und ihrem Verständnis des jeweiligen Konzepts über die verschiedenen Untersuchungs Jahrzehnte zu verorten sind. Sie gibt damit zum Beispiel eine Orientierung, ob Vulnerabilität- und Resilienz-Konzepte möglicherweise bereits indirekt in bestehende praktische Maßnahmen zur Risikobehandlung integriert sind oder ob sich eine Konzept-Integration für diese Maßnahmen lohnen kann. Falls das jeweilige Konzept bereits Teil von praktischen Maßnahmen ist, kann auf Basis der empirischen Rekonstruktion auch erkannt werden, inwieweit diese Maßnahmen um aktuelle inhaltliche Weiterentwicklungen von Vulnerabilität und Resilienz erweitert werden können, z.B. in Bezug auf Anpassung und Transformation. Zum anderen können Mitglieder des Risikomanagements durch Anlehnung an das Forschungsdesign und die Ergebnisse dieser Arbeit zukünftige wissenschaftliche Trends im Bereich Risiko und Sicherheit schneller erkennen und differenzieren, ob und wenn ja, wie diese Trends einen inhaltlichen Beitrag für Risikomanagement leisten können oder dagegen inhaltlich und operational nicht gefüllt werden können und damit wenig bedeutsam für die praktische Arbeit sind.

Neben der vereinfachten Kommunikation zwischen den verschiedenen Perspektiven der Risikoforschung und dem Risikomanagement, der verbesserten Klarheit bei der Umsetzung von Vulnerabilität- und Resilienz-Konzepten in praktische Handlungen sowie der Orientierung bei zukünftigen Trends unterstützt diese Arbeit die These der Notwendigkeit des perspektiven- und anwendungsübergreifenden Voneinander- und Miteinander-Lernens, die

Befürwortende einer inter- und transdisziplinären Risikoforschung vertreten. So veranschaulicht die Arbeit, dass Vulnerabilität und Resilienz Konzepte sind, die von den verschiedenen Forschungsperspektiven und Anwendungsfeldern in den unterschiedlichsten Themenfeldern zum Teil ganz unterschiedlich weiterentwickelt und genutzt werden, woraus sich jeweils spezifische Lehren und Lösungswege für den Umgang mit Risiko ableiten lassen.

Angesichts des nicht aufzuhaltenden Wandels von Risiko-Eigenschaften weg von Eindimensionalität und Vorhersehbarkeit hin zu, auch vom IRGC (2008) betonter Ambiguität, Heterogenität und Komplexität erscheint es zunehmend notwendig, nicht nur die Lehren des eigenen Forschungs- und Anwendungsfeldes zu nutzen, sondern auch von Lehren des Gegenübers zu lernen. Außerdem müssen Herausforderungen nicht allein aus einer Betrachtungsweise bearbeitet werden, stattdessen kann die Vielfalt der konzeptionellen und praktischen Herangehensweisen und Lösungswege gewinnbringend genutzt werden. Obwohl es anderen Forschungsarbeiten überlassen bleibt, wie eine solche integrative Herangehensweise je nach Anwendungskontext zu realisieren ist, zeigt diese Arbeit im Kontext von Vulnerabilität und Resilienz Möglichkeiten für eine perspektiv- und anwendungsübergreifende Betrachtung auf, aus der Lehren für ein weiterentwickeltes integratives Risikomanagement gezogen werden können.

Diese Ausführungen zusammenfassend besitzt diese Arbeit eine praktische Relevanz für die Risikoforschung und das Risikomanagement, indem sie im Kontext von Inter- und Transdisziplinarität unter anderem die Sensibilität gegenüber unterschiedlichen Schwerpunkten erhöht, eine Orientierung innerhalb der divergierenden Sichtweisen unterstützt und darüber die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteursgruppen aus Risikoforschung und Risikomanagement erleichtert. Überdies unterstützt sie speziell Mitglieder des Risikomanagements bei der Übertragung von Vulnerabilität- und Resilienz-Konzepten in praktische Management-Maßnahmen sowie im Umgang mit zukünftigen Forschungstrends. Des Weiteren fördert diese Dissertation die perspektivübergreifende Betrachtung von Konzepten als einen Ansatz für anwendungsübergreifenden Lernen und leistet darüber einen wichtigen Beitrag für ein zielführendes Risikomanagement.

### **8.3 Anknüpfungspunkte und Bedarfe für zukünftige Forschung**

Auf Basis der methodischen und konzeptionellen Grenzen (Kapitel 8.1) sowie der dargestellten Relevanz der Arbeit für die Risikoforschung und das Risikomanagement (Kapitel 8.2) identifiziert das folgende Unterkapitel Anknüpfungspunkte und Bedarfe für

zukünftige Forschung. So ergeben sich eine Reihe an Vorschlägen, wie die Methodik und Ergebnisse dieser Arbeit zukünftigen Forschungsunternehmungen von Nutzen sein können.

Zunächst können die Ergebnisse dieser Arbeit verglichen und erweitert werden, einerseits mit Aussagen von Fachleuten der Risikoforschung und des Risikomanagements, z.B. in Form quantitativer und qualitativer Interviews: Wie nehmen sie die Karriere von Vulnerabilität und Resilienz in ihrer Forschungsdisziplin bzw. in ihrem Anwendungskontext wahr? Steigt diese Popularität auch in den letzten Jahren oder ist ein Abschwung zu beobachten? Wie verstehen sie das jeweilige Konzept und welche Bestandteile oder Eigenschaften schreiben sie ihm zu? Nutzen sie zur Beschreibung bzw. Operationalisierung ihres Konzept-Verständnisses eine bestimmte Definition bzw. bestimmte Indikatoren und wenn ja, welche?

Andererseits ist ein Vergleich und eine Erweiterung mit anderen Untersuchungen zum quantitativen und qualitativen Karriereverlauf von Vulnerabilität und Resilienz zu empfehlen. Bezüglich der quantitativen Diffusion wären Arbeiten von Interesse, die über das hier gewählte Untersuchungsende in 2017 hinausgehen. So könnte untersucht werden, ob sich der in dieser Arbeit beobachtbare S-kurvenartigen Verlauf der Diffusion beider Konzepte sowie die Sättigung von Vulnerabilität und Resilienz in der Mehrheit der Risikoperspektiven gegen Untersuchungsende bestätigen lassen. Bezüglich der qualitativen Diffusion ist zu empfehlen, die in dieser Arbeit entwickelten und angewandten sechs Untersuchungskategorien (1. Leitperspektive, 2. Inhaltlicher Schwerpunkt, 3. Theoretische vs. methodische vs. praktische Nutzung, 4. Nennung des Gegenübers, 5. Angabe von Definitionen, 6. Begleitbegriffe und inhaltliches Verständnis) zu erweitern. Es empfiehlt sich die Frage nach der Bedeutung bestimmter Publikationen und entsprechenden Autorennetzwerken mit hoher strategischer Position innerhalb ihrer speziellen wissenschaftlichen Community.

Anknüpfungspunkte bietet diese Arbeit auch im Rahmen des Bedarfs nach einem integrativen Konzeptverständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz. Obwohl es nicht Ziel dieser Arbeit ist, der Forderung nach einem perspektivübergreifenden Verständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz, das die verschiedenen perspektivspezifischen Verständnisse integriert, nachzugehen, können auf Basis der Feststellungen aus der Rekonstruktion Ansätze für die Entwicklung eines integrativen Konzeptverständnis von Vulnerabilität bzw. Resilienz abgeleitet werden, das zumindest für einen Teil der Risikoperspektiven gilt. Wie in der qualitativen Rekonstruktion (Kapitel 6.3.2) gezeigt und in der kontextgebundenen Abschlussdiskussion (Kapitel 7.1) diskutiert, dominieren ab den 2010er Jahren in der Mehrheit der Perspektiven bestimmte Konzeptverständnisse, die mit den Verständnissen

anderer Perspektiven übereinstimmen. Insbesondere in der Ökologie und den Sozialwissenschaften finden sich ähnliche Definitionen und in der Mehrheit der Perspektiven findet sich die Betonung beider Konzepte als kontextabhängig und mehrdimensional. Zukünftig diskutiert werden kann auch, ob ein perspektivübergreifendes Verständnis überhaupt notwendig ist, oder ob die Vielschichtigkeit und teilweise wahrgenommene Unvereinbarkeit des Konzepts, wie es z.B. Brand und Jax (2007) argumentieren, eine Chance für einen verstärkten Austausch darstellen, die eine integrative Definition nur auflösen würde.

Eine weitere Forschungsempfehlung ist die Erweiterung des Forschungsfokus dieser Arbeit allein auf die Wissenschaft um die Bedeutung von Praxis und Forschungsförderung. So könnte auf Basis des Forschungsdesigns dieser Arbeit nicht nur der quantitative und qualitative Karriereverlauf von Vulnerabilität und Resilienz in Praxis und Forschungsförderung untersucht werden, sondern auch ihre jeweilige Beeinflussung auf die wissenschaftliche Nutzung der beiden Konzepte. Mit Blick auf die Praxis wäre es z.B. möglich, jeder Risikoperspektive eine praktische Institution oder Organisation auf nationaler oder internationaler Ebene zuzuweisen und zu untersuchen, wie diese Institution oder Organisation Vulnerabilität bzw. Resilienz nutzt. Auf nationaler Ebene wäre für die ingenieurwissenschaftliche und ökologische Risikoperspektive z.B. das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) relevant, für die ökonomische Risikoperspektive das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und für die sozialwissenschaftliche oder auch integrative Risikoperspektive das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Auf internationaler Ebene empfehlen sich die Vereinten Nationen und z.B. das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) für die ökologische Risikoperspektive und das Amt der Vereinten Nationen für die Koordinierung humanitärer Angelegenheiten (OCHA) für die sozialwissenschaftliche Risikoperspektive.

Im Bereich der Forschungsförderung empfiehlt sich in Anlehnung an Wytrzens, Schuppenlehner-Kloyber, Sieghardt und Gratzner (2014) eine Untersuchung relevanter Institutionen des Wissenschaftsbetriebes und ihrer gegenseitigen Beeinflussung. Betrachtet werden könnten u.a. auf internationaler Ebene die Forschungsrahmenprogramme der Europäischen Union, auf nationaler Ebene das Rahmenprogramm „Forschung für die zivile Sicherheit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung oder auch Initiativen privater Stiftungen wie der Münchener Rück Stiftung.

Bei einer Einbeziehung von Praxis und Forschungsförderung könnten die vier Entwicklungsphasen des Bezugsrahmens aus Kapitel 6.1 (1. Perspektivspezifischer

Entwicklungsstart, 2. Perspektivspezifische Weiterentwicklung und Verbreitung, 3. Perspektivübergreifende Weiterentwicklung und Verbreitung, 4. Kanonisierung bzw. Sättigung vs. Schwankung vs. Abschwung vs. Anstieg) erweitert werden um die Phasen „Übergang in die Praxis“ und „Übergang in Forschungsförderung“. Im Falle dieser Erweiterung könnte speziell in der qualitativen Rekonstruktion auch die Kategorie „Strukturen“ berücksichtigt werden. Die Interaktion zwischen Wissenschaft, Praxis und Forschungsförderung ist möglicherweise eingeordnet in übergreifende Strukturen und jedes dieser Systeme besitzt bzw. verfolgt demnach eigene Rationalen bzw. Interessen bei der Nutzung von Vulnerabilität und Resilienz. So ist etwa die Wissenschaft in Teilen interessiert an bzw. abhängig von finanzieller Förderung durch nationale und internationale Förderprogramme sowie ihrer Anwendung in der Praxis. Daher ist es nicht auszuschließen, dass sie je nach Fokus von Praxis und Förderung bestimmte Konzepte bevorzugt und darüber zur Popularität von Vulnerabilität und Resilienz beigetragen hat. Außerdem findet sich in informellen, nicht publizierten Diskussionen, oftmals die Mutmaßung, dass in der Praxis mittlerweile Resilienz gegenüber Vulnerabilität präferiert werde, da Resilienz den Eindruck von Positivität und Stärke vermittelt, während Vulnerabilität auf bestehende Mängel und Schwächen hinweist. Ähnlich der Diskussion um die politische Bedeutung des Begriffs von Sicherheit, die Daase (2010) als ein gutes Beispiel dafür bezeichnet, „wie man mit Worten handelt und wie mit Sprache Politik betrieben wird“ (Austin 1975; Wæver 1989, zitiert nach Daase, 2010, S. 1), kann auch vor diesem Hintergrund die ab 2014 zu beobachtende Dominanz von Resilienz gegenüber Vulnerabilität diskutiert werden.

Die Frage nach der Bedeutung von Strukturen für den Karriereverlauf von Vulnerabilität und Resilienz weist auch auf einen anderen Anknüpfungspunkt für zukünftige Arbeiten hin: Die Ursache der Popularität beider Konzepte. Mit dieser Arbeit wird der quantitative und qualitative Karriereverlauf im Detail beschrieben, es kann also die Frage beantwortet werden, wie sich Vulnerabilität und Resilienz als populäre Konzepte in der Risikoforschung und ihren verschiedenen Perspektiven quantitativ-zeitlich und qualitativ-nhaltlich entwickelt und verbreitet haben, also *wie* sie zu Trends wurden. Nicht beantwortet wurde, welche Ursachen diese Popularität hat, also *warum* Vulnerabilität und Resilienz zu Trends in der Risikoforschung wurden.

Bereits Rogers (1995) diskutiert im Rahmen der Entwicklung der Diffusionstheorie die Problematik bei der Bestimmung von Kausalitäten in Diffusionsprozessen, betont aber auch die Bedeutung von Warum- als Ergänzung zu Wie-Fragen für politische Entscheider. Dafür geeignet wäre z.B. die Erweiterung der qualitativen Rekonstruktion um die

Untersuchungskategorie „Bewertung“, in dessen Rahmen und in Anlehnung an Fekete, Hufschmidt und Kruse (2014) betrachtet werden könnte, ob die wissenschaftliche Gemeinschaft Vulnerabilität und Resilienz mehrheitlich als problemlösungsförderlich oder strategisch-nützlich bewerten. Der erste Nutzungsgrund würde wiedergeben, dass das jeweilige Konzept einen wesentlichen Beitrag zur Problemlösung leisten und zu einem verbesserten Umgang mit Risiko und Unsicherheit führen kann und anhand welcher Evaluationskriterien dieser inhaltliche Mehrwert festgestellt wird. Die Angabe einer strategischen Nutzung würde demgegenüber darstellen, dass Vulnerabilität und Resilienz genutzt werden, weil das öffentliche Interesse an diesen Konzepten besonders hoch ist oder Forschungsausschreibungen viele Forschungsvorhaben mit Fokus auf diese Konzepte fördern und man sich über deren Nutzung die Chance auf höhere Aufmerksamkeit und finanzielle Förderung sichern möchte.

Abschließend ist festzuhalten, dass Vulnerabilität und Resilienz nicht die einzigen Trends der Risikoforschung sind und bleiben. Ebenso weist der S-kurvenartige Verlauf beider Karrieren darauf hin, dass beide Konzepte zeitnah abgelöst werden könnten. Renn (2018) etwa bezeichnet „transdisciplinary research“ als das neue Zauberwort in der Nachhaltigkeitsforschung, während Fekete und Sakdapolrak (2014) diskutieren, ob „loss and damage“ Vulnerabilität und Resilienz als Paradigma der Katastrophenvorsorge ersetzen kann. Sollte zukünftige Forschung diese und weitere Trends quantitativ oder qualitativ rekonstruieren wollen, bietet das entwickelte Forschungsdesign (Kapitel 5) und der theoriebasierte Bezugsrahmen bzw. die Rekonstruktionskriterien (Kapitel 6.1) relevante Ansatz- und Anknüpfungspunkt, wie quantitative und qualitative Karrieren von populären Konzepten in interdisziplinären Forschungsfeldern untersucht werden können. Auch können über die empirische Rekonstruktion zwar keine generellen Regeln für Trendverläufe von populären Konzepten in der Wissenschaft abgeleitet werden, da diese Arbeit die z.B. von Rogers (1995) betonten wesentlichen prozeduralen Schritte, die für die meta-analytisch basierte Entwicklung von Theorien notwendig sind, nicht unternimmt. Jedoch zeigt diese Arbeit einige Möglichkeiten auf, wie die Diffusion von populären Konzepten in der Wissenschaft verlaufen und welche Entwicklungsphasen sie dabei durchlaufen kann. Zukünftigen Arbeiten bleibt es überlassen, diese Erkenntnisse bei Bedarf zu validieren, generalisieren und weiterzuentwickeln.

## Anhang

Wie in Kapitel 6.3 zur Rekonstruktion von Vulnerabilität und Resilienz erläutert, umfasst der Anhang dieser Arbeit die Einzelauswertung der Verbreitung von Vulnerabilität und Resilienz für die verschiedenen Risikoperspektiven. Er schließt an die Vorstellung der Diffusion von Vulnerabilität und Resilienz in der Risikoforschung insgesamt (Kapitel 6.3.1.1.1 bzw. 6.3.1.2.1) und dem Vergleich der Verbreitung der beiden Konzepte in den verschiedenen Risikoperspektiven (Kapitel 6.3.1.1.2 bzw. 6.3.1.2.2) an.

Anhang A beschreibt die Diffusion von Vulnerabilität für jede einzelne Risikoperspektive, Anhang B führt diese entsprechend für Resilienz aus.

### Anhang A. Vulnerabilität

Die Einzelauswertung der Verbreitung von Vulnerabilität in den betrachteten Risikoperspektiven ist aufsteigend bezüglich der Platzierung der einzelnen Perspektiven im letzten Untersuchungsjahr 2017 geordnet (siehe Tabelle 40).

Tabelle 40

*Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven in den unterschiedlichen Risikoperspektiven 2017 und Zuordnung zur jeweiligen Nutzergruppe*

Platzierung in 2017	Risikoperspektive	Nutzergruppe <sup>78</sup>
8	Versicherungswirtschaft	1
7	Integrativ	1
6	Psychologie	2
5	Medizin	2
4	Ökonomie	3
3	Sozialwissenschaften	3
2	Ingenieurwissenschaften	3
1	Ökologie	3

#### Anhang A. i) Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive

Die Nutzung des Konzepts in der versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive (Platz 8, Nutzergruppe 1) steigt im Verlauf von 1973 von 2016 stark an. Auffällig sind auch

<sup>78</sup> Siehe auch Kapitel 6.3.1.1.2

die starken Schwankungen von 2010 bis 2013 sowie der Abschwung der Verbreitung zum Ende der Untersuchung von 2016 auf 2017 (siehe Abbildung 93).

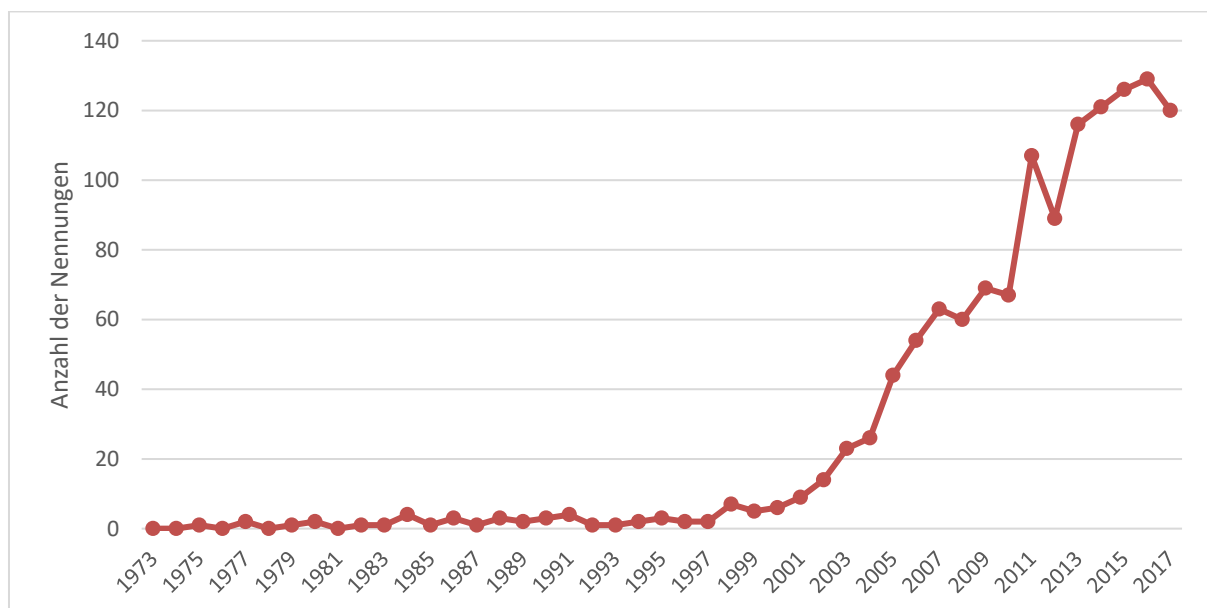


Abbildung 93. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 41 zeigt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr und kennzeichnet markante Entwicklungsschritte, die in den Abbildungen 94 bis 96 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 41

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
0	0	1	0	2	0	1	2	0	1	1	4	1
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
3	1	3	2	3	4	1	1	2	3	2	2	7
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
5	6	9	14	23	26	44	54	63	60	69	67	107
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
89	116	121	126	129	120							

Bis 2000 ist die Verbreitung von Vulnerabilität in der versicherungswirtschaftlichen Perspektive in ihren Anfängen und erlebt von Jahr zu Jahr viele Schwankungen. Bis 1997 nutzen weniger als fünf Artikel dieser Perspektive pro Jahr das Konzept, ab 2001 maximal neun Artikel (siehe Abbildung 94).



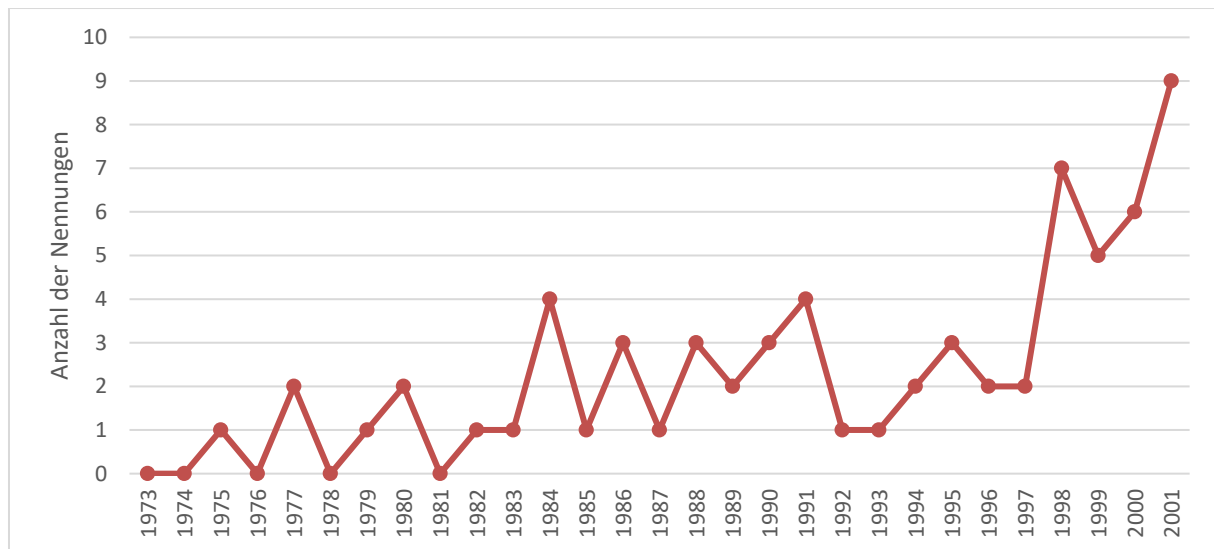


Abbildung 94. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001.

Ab 2001 steigt die Verbreitung fast jährlich an und erreicht 2011 mehr als 100 Nennungen. In zehn Jahren hat sich die Verknüpfung von Vulnerabilität mit Artikeln dieser Perspektive mehr als verzehnfacht (siehe Abbildung 95).

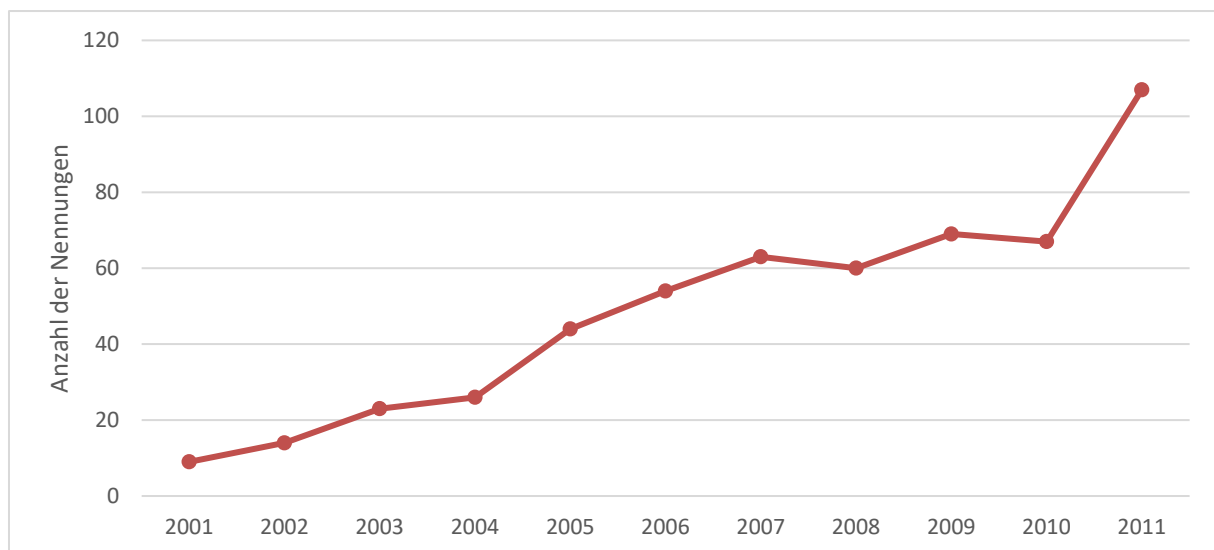


Abbildung 95. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2011.

Ab 2012 zeichnet sich eine Sättigung der Nutzung von Vulnerabilität in der versicherungswirtschaftlichen Perspektive ab. Nach einem Abschwung von 2011 bis 2012 verändert sich die Verbreitung von 2013 bis 2016 kaum, während sie von 2016 auf 2017 absinkt und auf etwa das Niveau von 2014 fällt (siehe Abbildung 96).

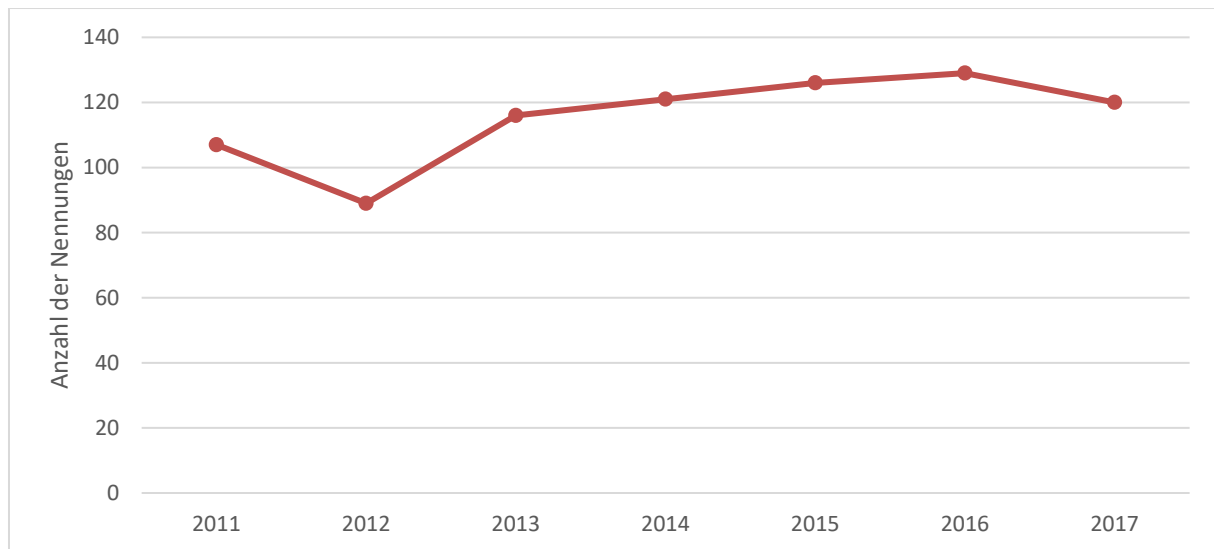


Abbildung 96. Verbreitung von Vulnerabilität in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2011-2017.

### Anhang A. ii) Integrative Risikoperspektive

Die Verbreitung von Vulnerabilität in der integrativen Risikoperspektive (Platz 7, Nutzergruppe 1) steigt im Verlauf von 1973 von 2016 stark an und erlebt insgesamt betrachtet nur leichte Schwankungen. Besonders auffällig sind die Anstiege von 2003 auf 2005, von 2009 auf 2010 und von 2012 auf 2014. Zum Ende der Untersuchung von 2016 auf 2017 sinkt die Verbreitung in etwa auf den Stand von 2014 (siehe Abbildung 97).

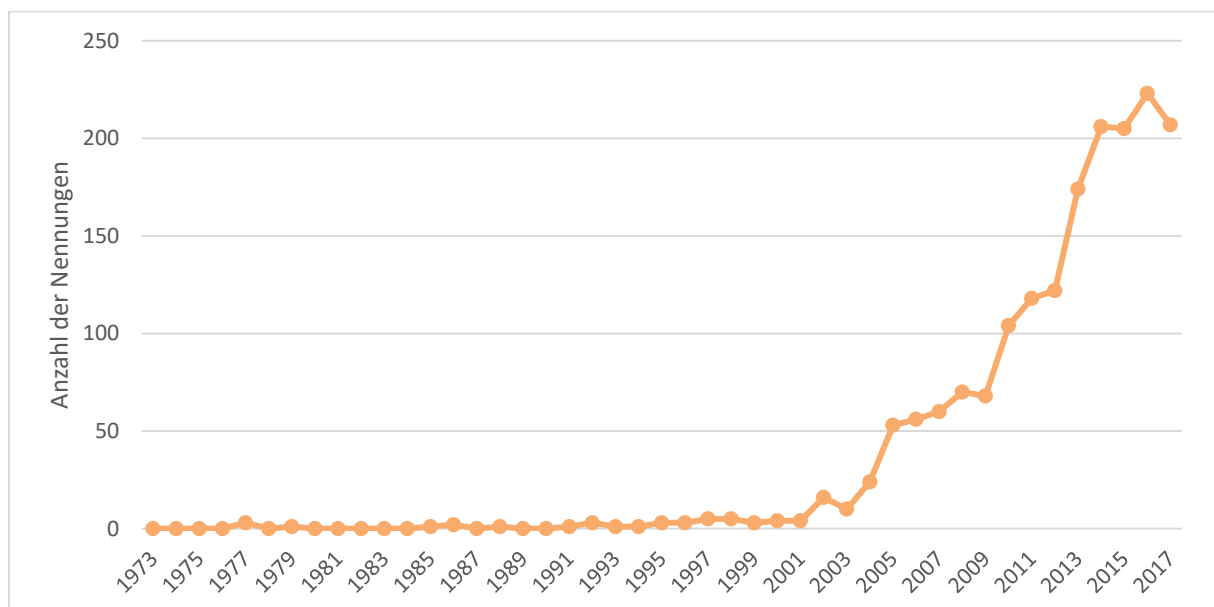


Abbildung 97. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017.

Die absolute Nutzungsanzahl der integrativen Perspektive pro Jahr zeigt Tabelle 42. Sie markiert auffällige Entwicklungsschritte, die Abbildungen 98 bis 100 weiter ausführen.

Tabelle 42

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
2	0	1	0	0	1	3	1	1	3	3	5	5
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
3	4	4	16	10	24	53	56	60	70	68	104	118
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
122	174	206	205	223	207							

Von 1973 bis 2001 hat Vulnerabilität kaum eine Bedeutung für die integrative Risikoperspektive. Die Anzahl der Verknüpfungen erreicht maximal fünf Nennungen in 1997 bzw. 1998 und in 13 Jahren dieses Zeitraums wird Vulnerabilität keinmal genannt (siehe Abbildung 98).

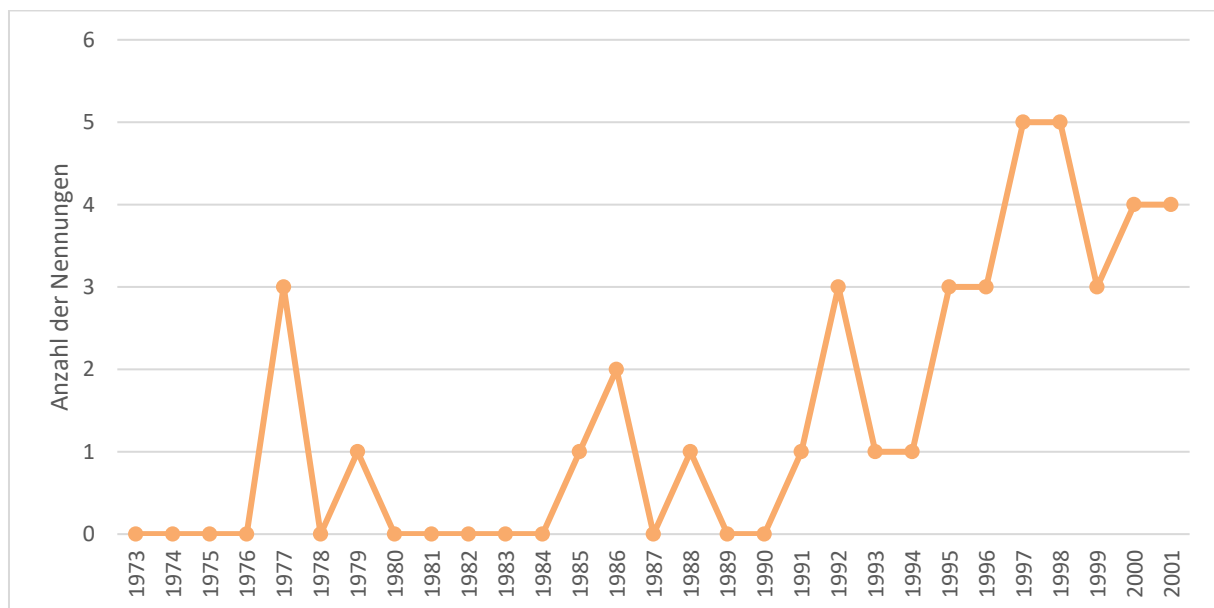


Abbildung 98. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 1973-2001.

Von 2001 auf 2002 erlebt das Konzept einen starken Anstieg, der sich abgesehen von einem leichten Abschwung von 2002 auf 2003 auch in den Folgejahren fortsetzt. Von 2004 auf 2005 sowie von 2009 auf 2011 verdoppelt sich die Nutzung, von 2002 auf 2011 verzehnfacht sie sich (siehe Abbildung 99).

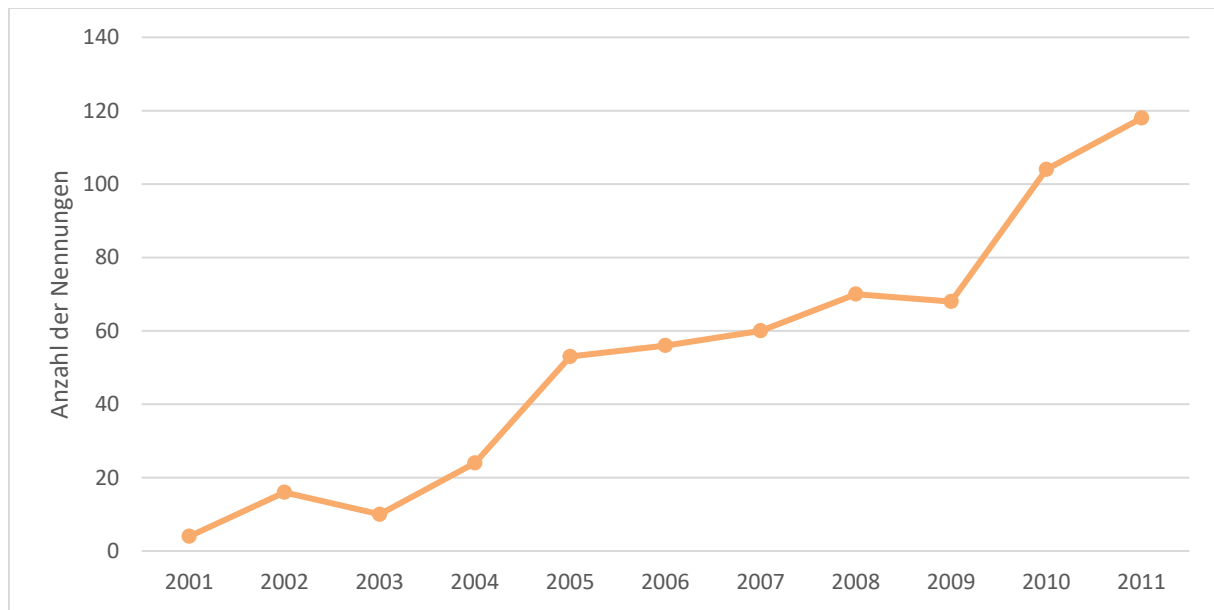


Abbildung 99. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 2012-2017.

Dieser Anstieg setzt sich auch in den Folgejahren fort und von 2011 bis 2014 steigt die Diffusion durchweg an. Ab 2014 verändert sich allerdings dieser positive Verlauf und es zeichnet sich eine Sättigung der Nutzung von Vulnerabilität in der integrativen Perspektive ab. So verändert sich die Nutzungsanzahl von 2014 auf 2015 kaum, von 2015 auf 2016 steigt sie leicht und von 2016 auf 2017 sinkt sie wieder und erreicht in etwa das Niveau von 2014 (siehe Abbildung 100).

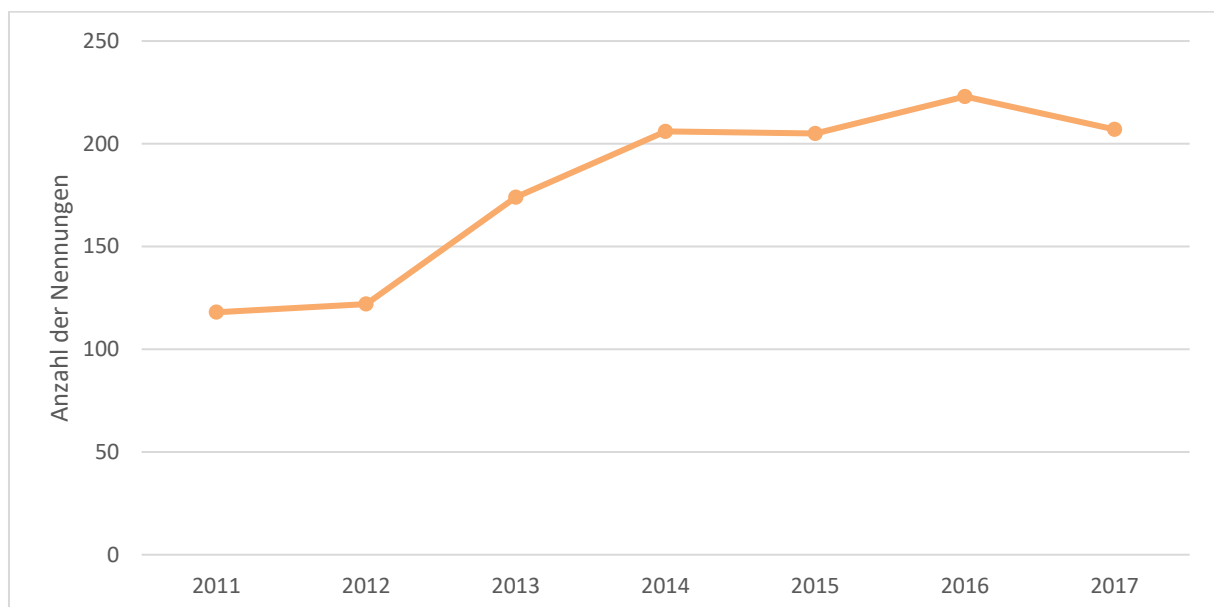


Abbildung 100. Verbreitung von Vulnerabilität in integrativer Risikoperspektive: 2012-2017.

### Anhang A. iii) Psychologische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Vulnerabilität in der psychologischen Risikoperspektive (Platz 6, Nutzergruppe 2) steigt von 1973 bis 2015 erheblich an. Zum Ende der Untersuchung, ab 2015 bis 2017 sinkt die Verknüpfung von Vulnerabilität mit psychologischen Risikothemen (siehe Abbildung 101).

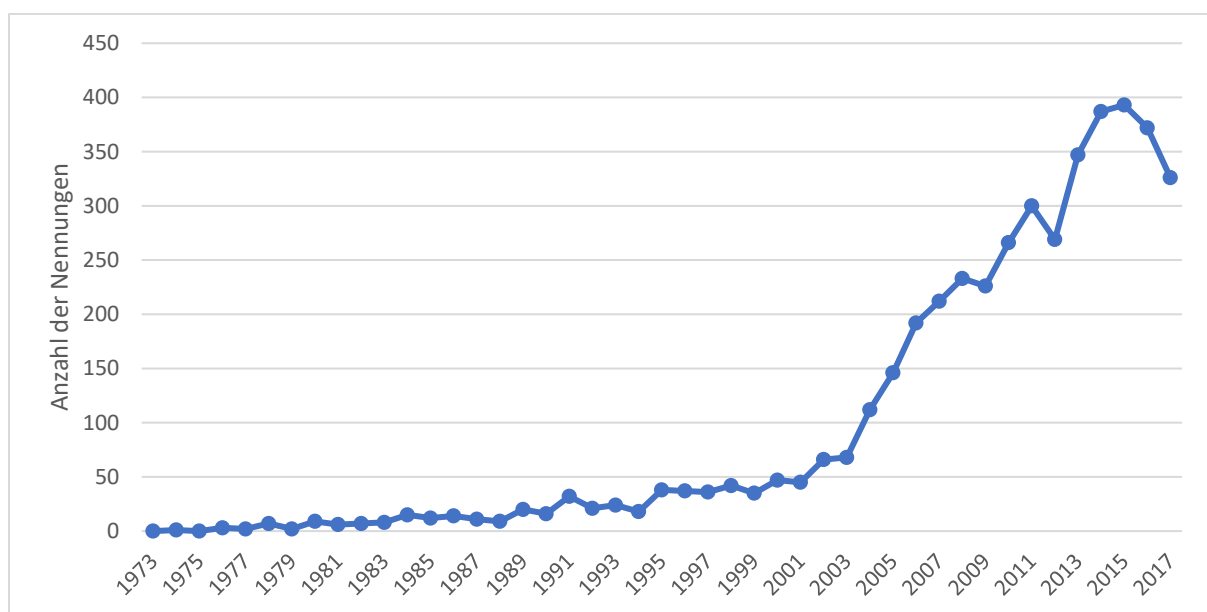


Abbildung 101. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 43 zeigt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr und kennzeichnet Entwicklungsschritte, die in den Abbildungen 102 bis 104 ausgeführt werden.

Tabelle 43

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
0	1	0	3	2	7	2	9	6	7	8	15	12
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
14	11	9	20	16	32	21	24	18	38	37	36	42
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
35	47	45	66	68	112	146	192	212	233	226	266	300
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
269	347	387	393	372	326							

Bis 2001 ist die Verbreitung von Vulnerabilität im Rahmen psychologischer Risikothemen in ihren Anfängen. Wie Abbildung 102 zeigt, zeichnet sich insgesamt ein Anstieg über diesen Zeitraum ab, trotz vieler Schwankungen und von 1985 auf 1993 und von 1993 auf 2001 verdoppelt sich die Nutzungsanzahl.

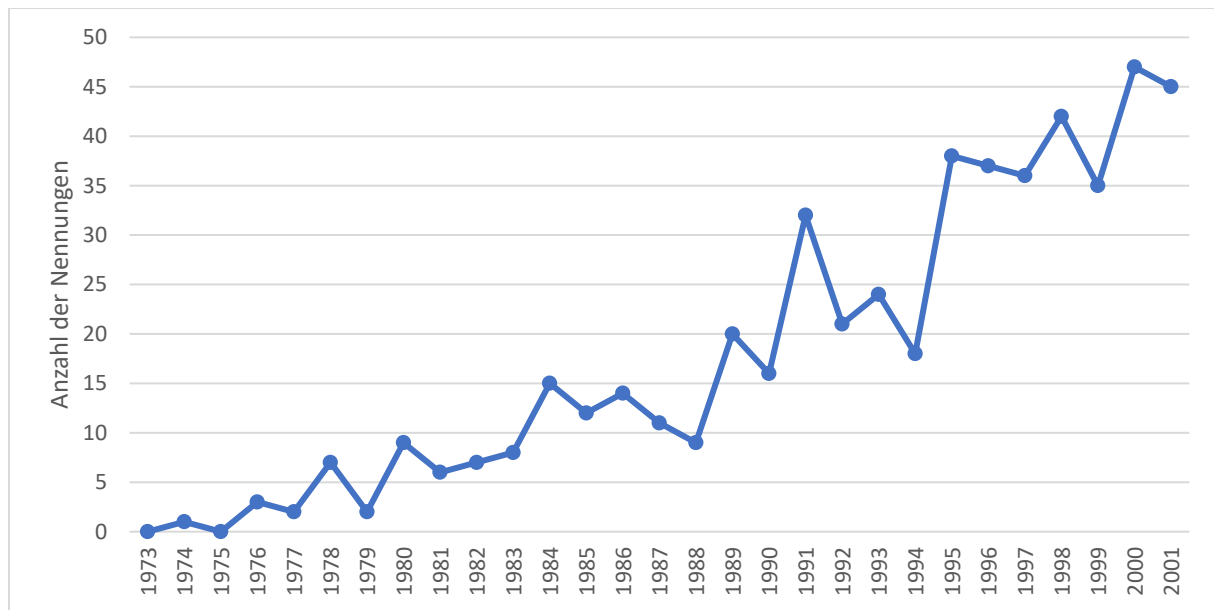


Abbildung 102. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2001.

Ab 2001 verstetigt sich der Anstieg der Nutzung des Konzepts in der psychologischen Risikoperspektive und die Nennungsanzahl steigt außer leichten Schwankungen von 2002 auf 2003 sowie von 2008 auf 2009 jährlich an. 2011 erreicht sie 300 Nennungen, in zehn Jahren hat sich demnach die Verknüpfung mehr als versechsfacht (siehe Abbildung 103).

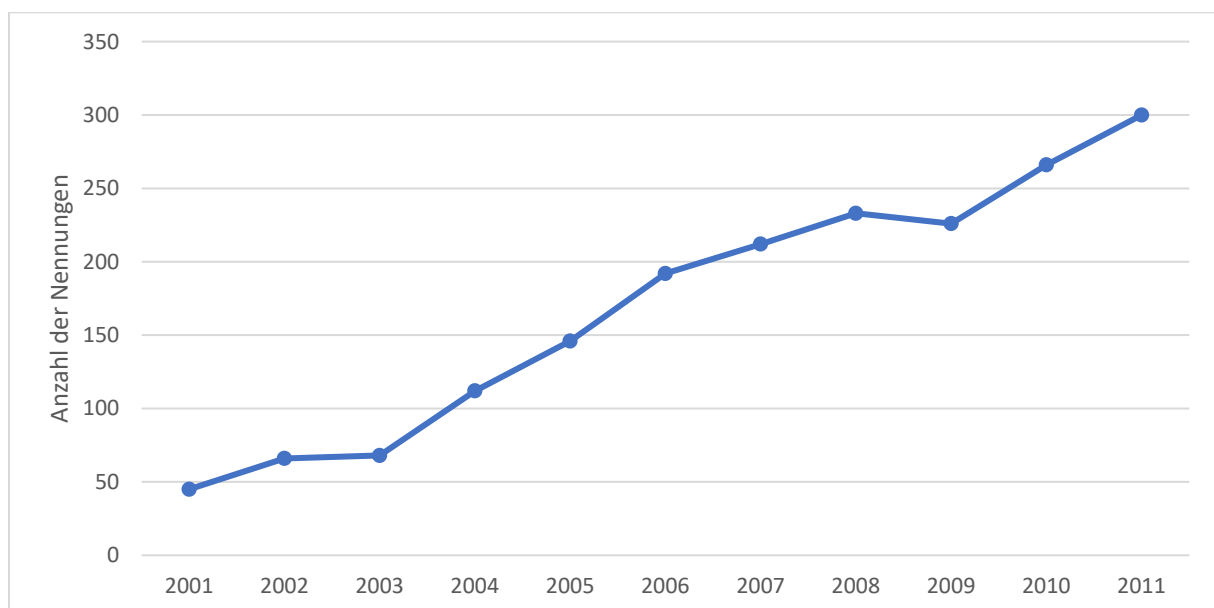


Abbildung 103. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 2001-2011.

Bis 2013 steigt die Verbreitung von Vulnerabilität in dieser Perspektive weiter an, allerdings zeichnet sich ab 2014 eine Sättigung ab. So verlangsamt sich die Diffusion erst, ab 2015 bis 2017 sinkt sie (siehe Abbildung 104).

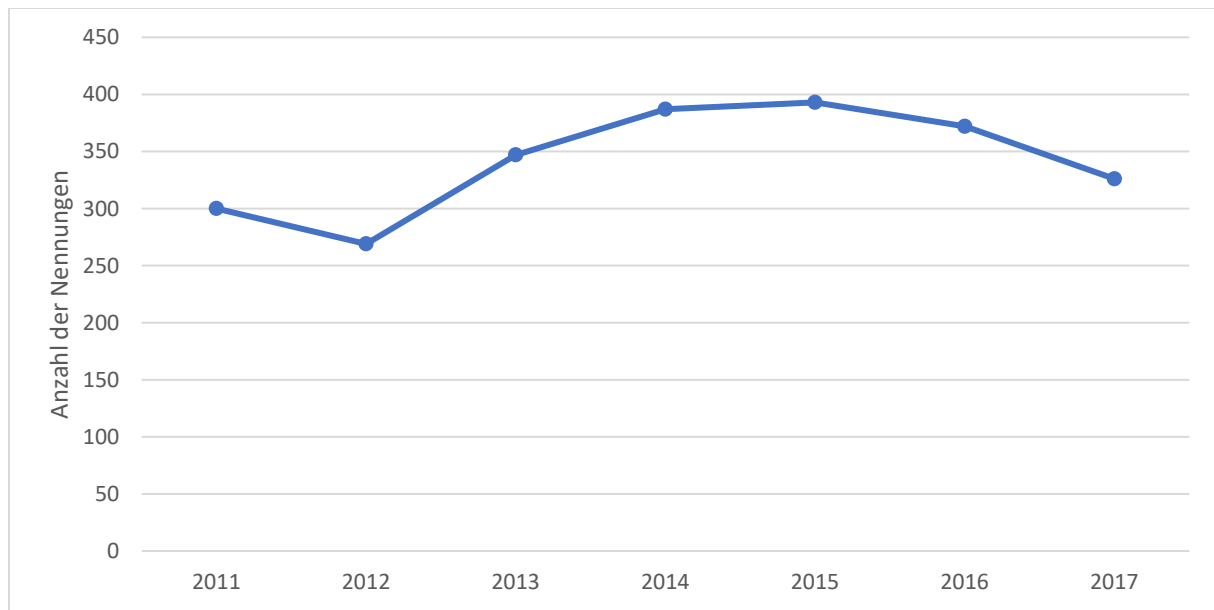


Abbildung 104. Verbreitung von Vulnerabilität in psychologischer Risikoperspektive: 2011-2017.

### Anhang A. iv) Medizinische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Vulnerabilität in der medizinischen Risikoperspektive (Platz 5, Nutzergruppe 2) steigt im Verlauf von 1973 von 2014 stark. Ab 2014, nach einem hohen Anstieg seit 2012, sinkt die Verbreitung bis Ende der Untersuchung 2017 (siehe Abbildung 105).

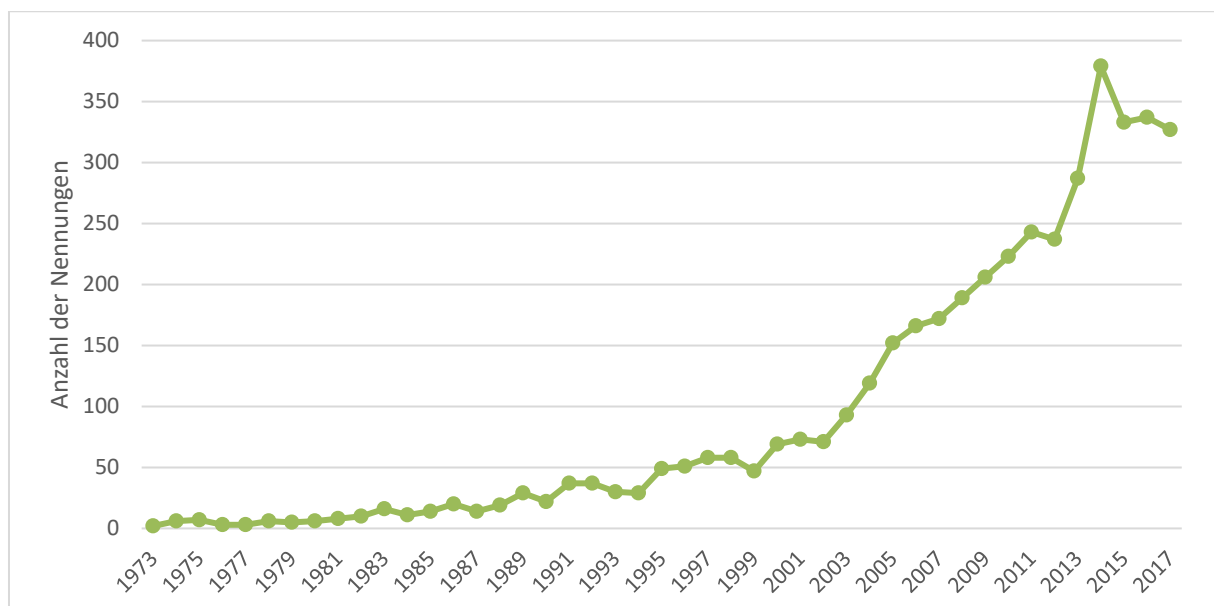


Abbildung 105. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 44 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Vulnerabilität in der medizinischen Perspektive pro Jahr und markiert Auffälligkeiten in der Diffusion.

Tabelle 44

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
2	6	7	3	3	6	5	6	8	10	16	11	14
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
20	14	19	29	22	37	37	30	29	49	51	58	58
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
47	69	73	71	93	119	152	166	172	189	206	223	243
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
237	287	379	333	337	327							

In der medizinischen Risikoperspektive ist die Verbreitung von Vulnerabilität seit Untersuchungsbeginn 1973 bis einschließlich 2001 in ihren Anfängen und einigen Schwankungen unterworfen, steigt aber über diesen Zeitraum wesentlich. Neben den vielen Schwankungen fallen die hohen Anstiege von 1994 auf 1995 und von 1999 auf 2000 besonders auf (siehe Abbildung 106).

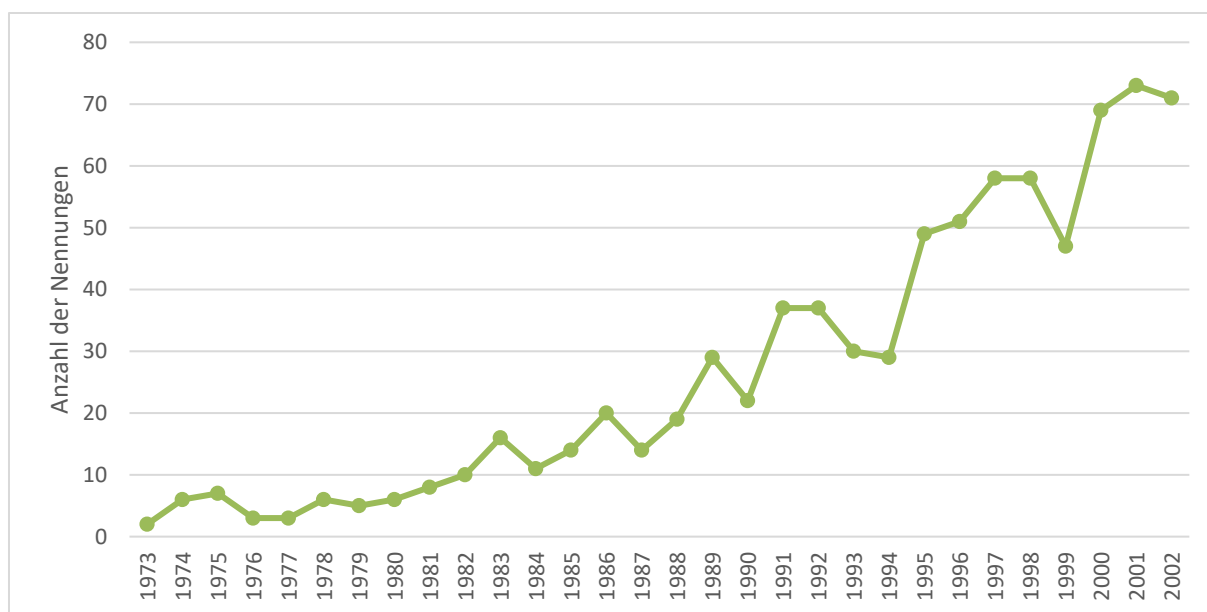


Abbildung 106. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2002.

Ab 2002 steigt die Verbreitung von Vulnerabilität in der medizinischen Risikoperspektive von 2002 bis 2011 jährlich an. 2011 erreicht sie 243 Nennungen, in neun Jahren hat sich demnach die Verknüpfung mehr als verdreifacht (siehe Abbildung 107).



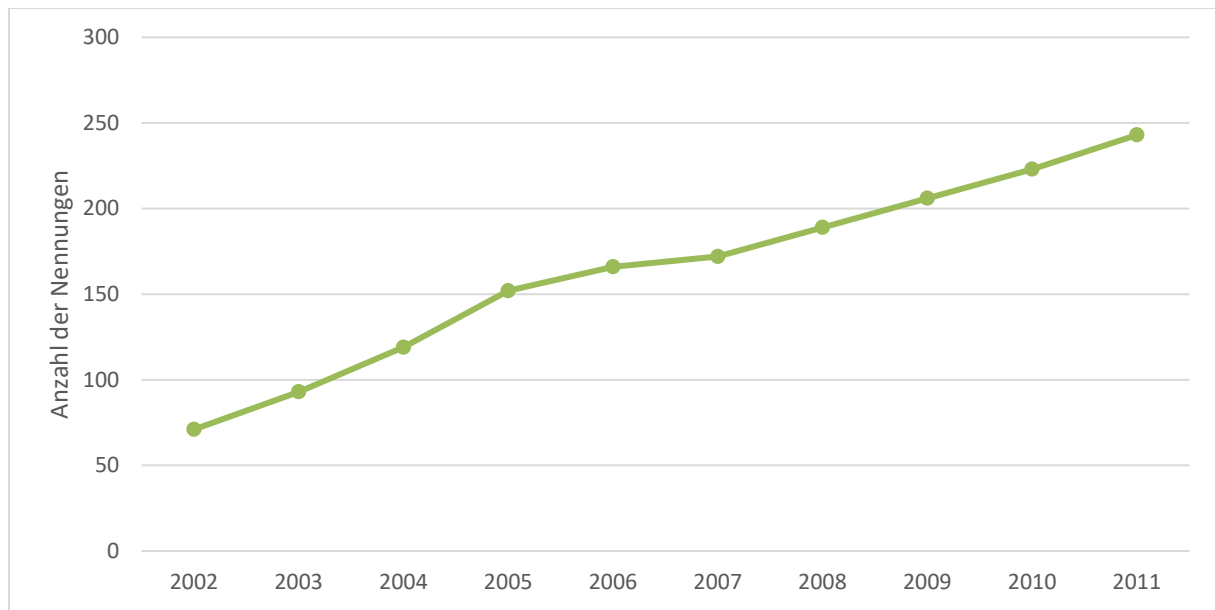


Abbildung 107. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 2002-2011.

Von 2012 auf 2014 erlebt Vulnerabilität in der medizinischen Risikoperspektive den höchsten Anstieg der gesamten Untersuchung um mehr als 100 Nennungen. Ab 2014, nach einem leichten Abstieg von 2014 auf 2015, verändern sich die Nutzungszahlen von 2015 bis 2017 hingegen kaum, was auf eine Sättigung der Verbreitung von Vulnerabilität in der medizinischen Risikoperspektive hindeutet (siehe Abbildung 108).

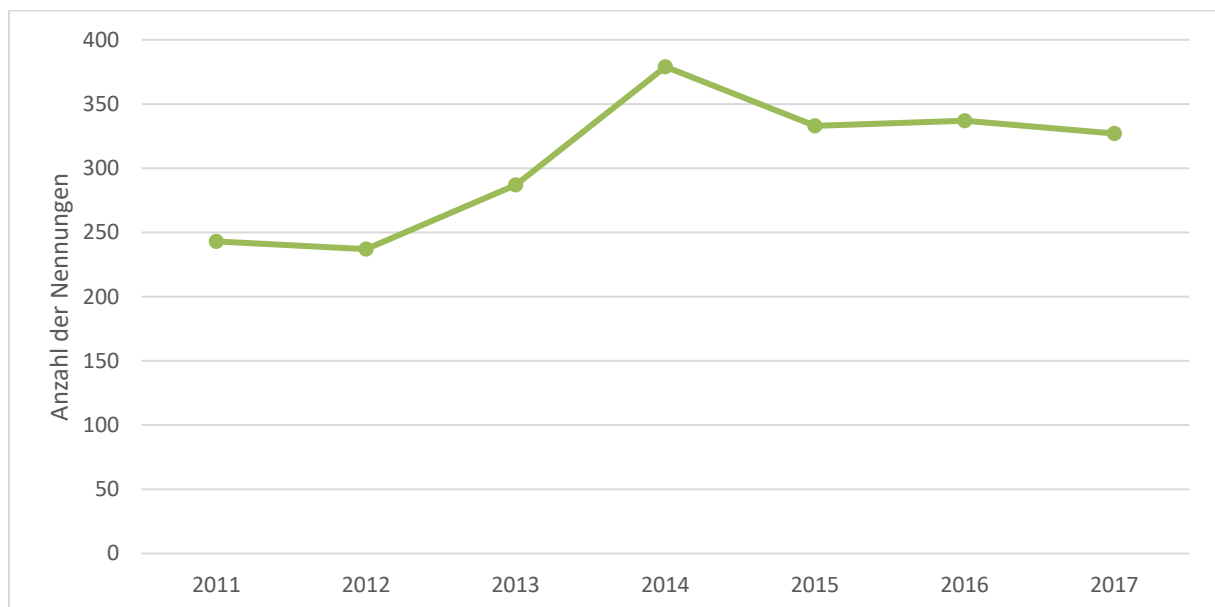


Abbildung 108. Verbreitung von Vulnerabilität in medizinischer Risikoperspektive: 2011-2017.

### Anhang A. v) Ökonomische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Vulnerabilität in der ökonomischen Risikoperspektive (Platz 4, Nutzergruppe 3) steigt im Verlauf von 1973 von 2015 ebenfalls stark. Davon weichen jedoch die Entwicklungen in 2002, 2008 und 2010 ab, in denen die Nutzung erst absinkt, um im Folgejahr verhältnismäßig hoch anzusteigen. 2014/2015 scheint die Verbreitung ihren Hochpunkt erreicht zu haben, denn ab 2015 sinkt die Nutzungsanzahl bis 2017 jährlich (siehe Abbildung 109).

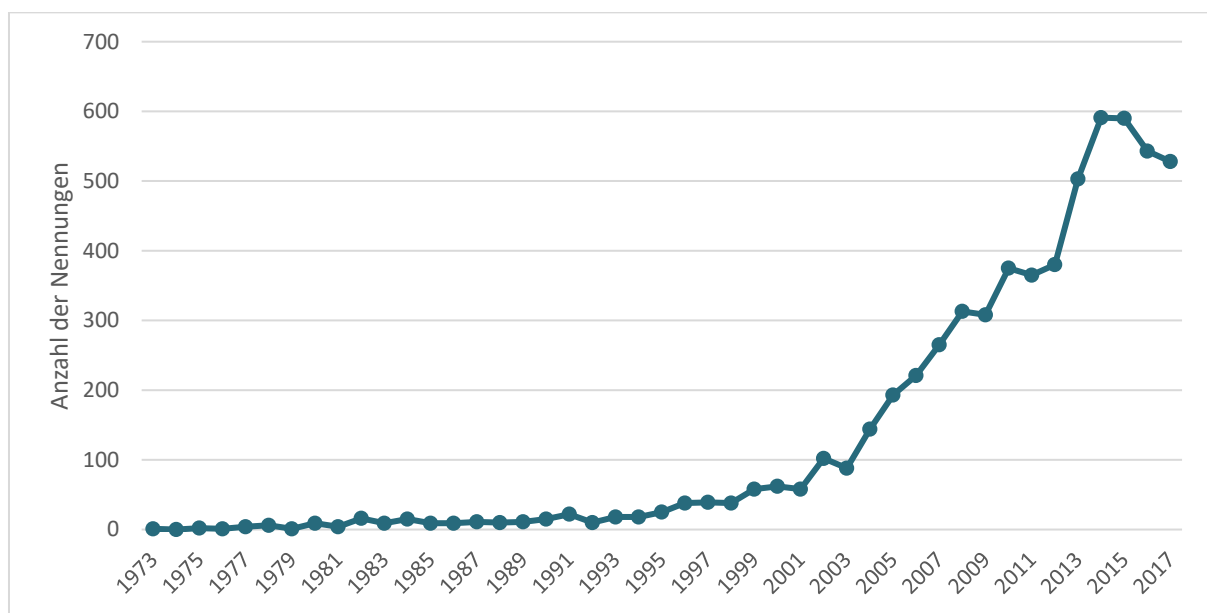


Abbildung 109. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 45 zeigt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr und hebt grundlegende Entwicklungsschritte hervor, die Abbildungen 110 bis 112 ausführen.

Tabelle 45

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus*

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1	0	2	1	4	6	1	9	4	16	9	15	9
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
9	11	10	11	15	22	10	18	18	25	38	39	38
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
58	62	58	102	88	144	193	221	265	313	308	375	365
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
380	503	591	590	543	528							

In ökonomischer Risikoperspektive befindet sich die Verbreitung von Vulnerabilität von 1973 bis 2002 in ihren Anfängen, steigt aber über diesen Zeitraum insgesamt. Bis 1994 nennen

jährlich maximal 20 Artikel mit Vulnerabilität im Titel ökonomische Risikothemen und bis 1998 verdoppelt sich diese Entwicklung auf maximal 40 Veröffentlichungen jährlich. Von 2001 auf 2002 verdoppelt sich die Nennung in nur einem Jahr (siehe Abbildung 110).

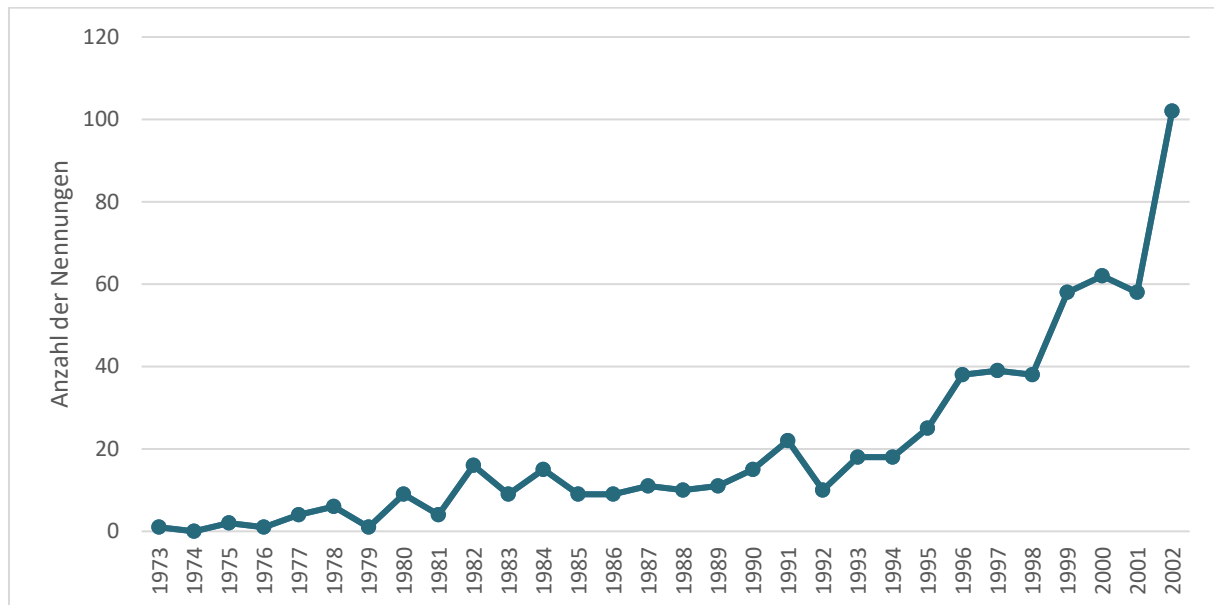


Abbildung 110. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2002.

Während die Nutzung von 2002 auf 2003 leicht absinkt, steigt die Nutzung von 2003 bis 2008 nahezu linear an, z.B. verdoppelt sich in etwa die Nutzungsanzahl von 2004 auf 2008. Von 2008 auf 2009 verändert sich die Nutzungsanzahl kaum, erlebt die Verbreitung dafür jedoch von 2009 auf 2010 einen hohen Anstieg, während sie von 2010 auf 2012 erneut stagniert (siehe Abbildung 111).

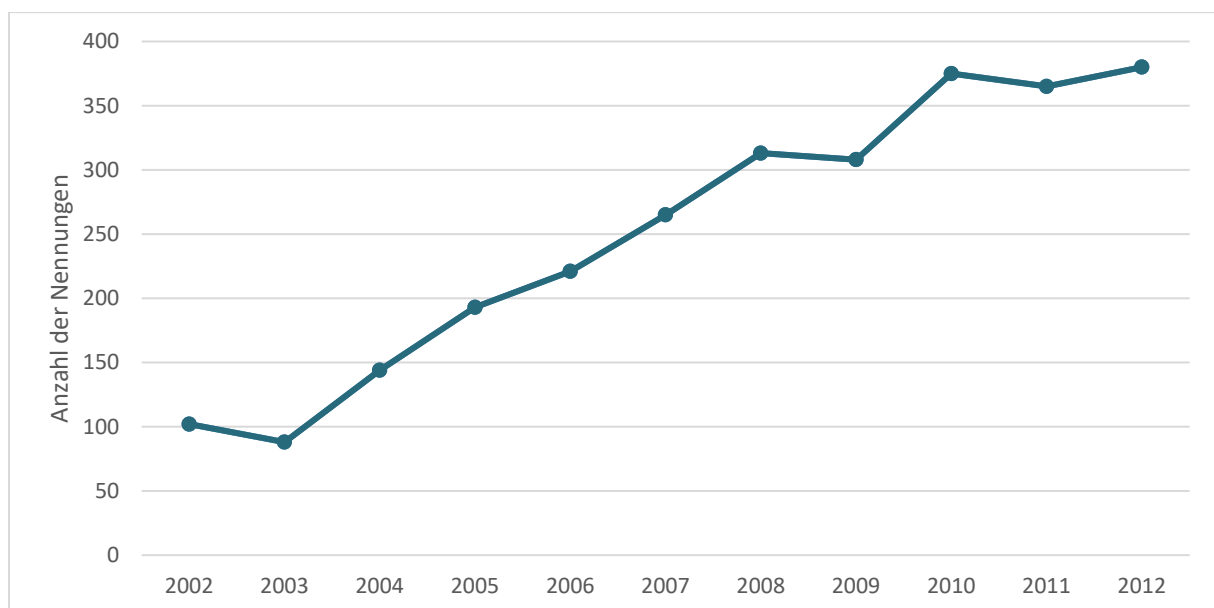


Abbildung 111. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 2002-2012.

Von 2012 auf 2014 erlebt die Konzept-Verknüpfung mit ökonomischen Risikothemen den deutlichsten Anstieg des gesamten Untersuchungszeitraums um mehr als 200 Nennungen und erreicht ihren Hochpunkt. Ab 2014 fallen die Nutzungszahlen jährlich bis Untersuchungsende 2017 leicht ab und es ist eine Sättigung der Nutzung zu beobachten (siehe Abbildung 112).

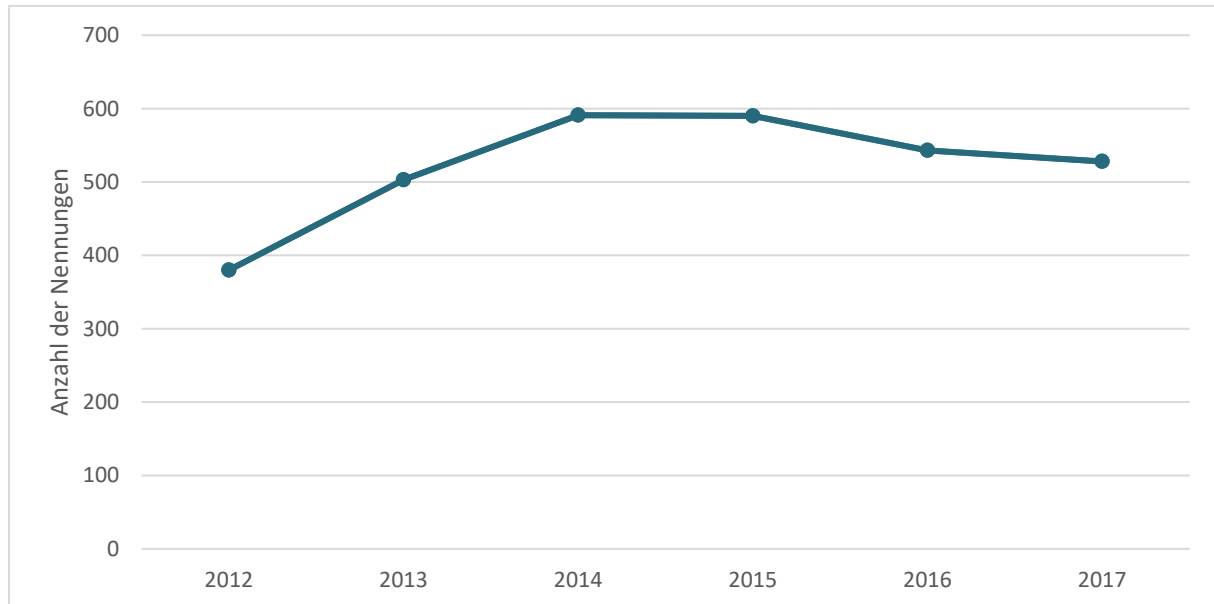


Abbildung 112. Verbreitung von Vulnerabilität in ökonomischer Risikoperspektive: 2012-2017.

### Anhang A. vi) Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive

Die Nutzung des Konzepts in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive (Platz 3, Nutzergruppe 3) steigt im Verlauf von 1973 von 2016 stark und erlebt allein von 2010 auf 2012 einen Abstieg, auf den jedoch erneut ein Anstieg in 2013 folgt. Diese Entwicklung endet 2016 und die Nutzung erreicht in etwa den Stand von 2013 (siehe Abbildung 113).

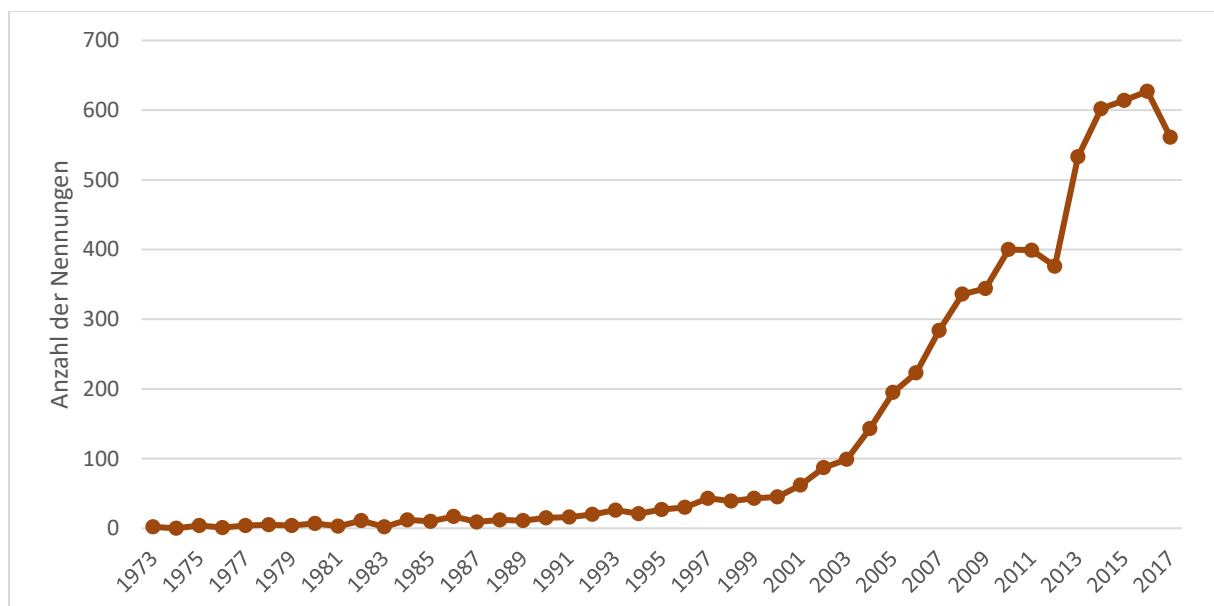


Abbildung 113. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Die Angabe der absoluten Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr in Tabelle 46 weist auf hervorstechende Schritte der Entwicklung und Verbreitung hin, die in den Abbildungen 114 bis 116 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 46

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
2	0	4	1	4	5	4	7	3	11	2	12	10
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
17	9	12	11	15	16	20	26	21	27	30	43	39
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
43	45	62	87	99	143	195	223	284	336	344	400	399
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
376	533	602	614	627	561							

Seit Untersuchungsbeginn 1973 bis einschließlich 2001 ist die Verbreitung von Vulnerabilität in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive in ihren Anfängen, steigt aber über diesen Zeitraum insgesamt betrachtet stark und insbesondere von 2000 auf 2003 (siehe Abbildung 114).

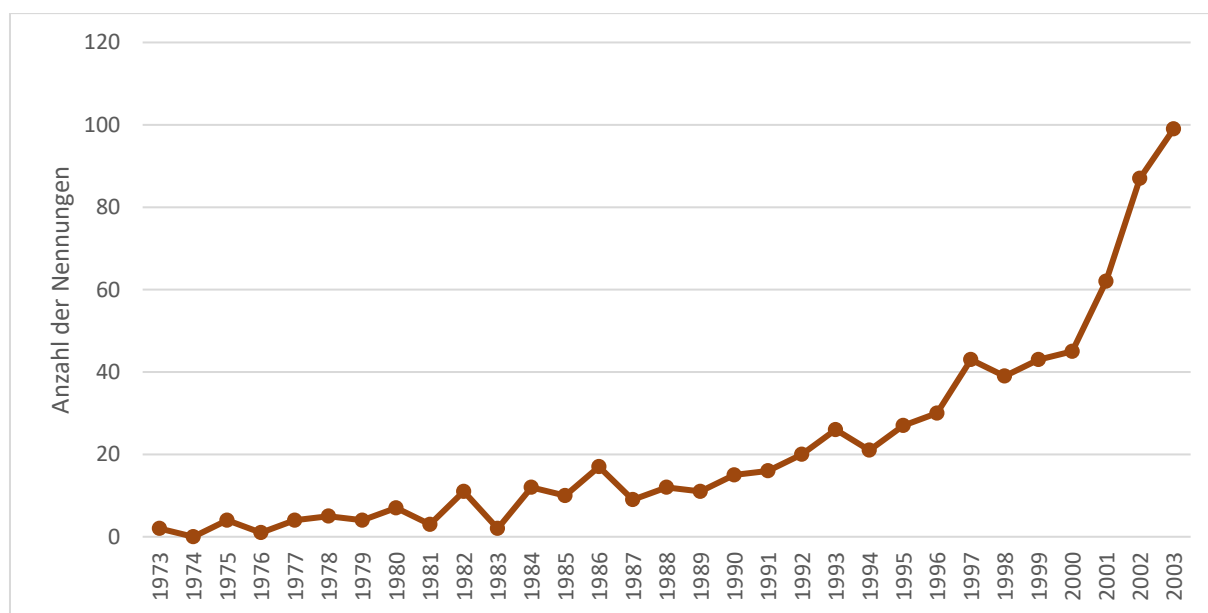


Abbildung 114. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2003.

Ab 2003 steigt die Nennungsanzahl bis 2011 jährlich nahezu linear an. 2010 nennen 400 Artikel mit Vulnerabilität im Titel sozialwissenschaftliche Risikotheorien, in zehn Jahren hat sich demnach die Verknüpfung fast verzehnfacht (siehe Abbildung 115).

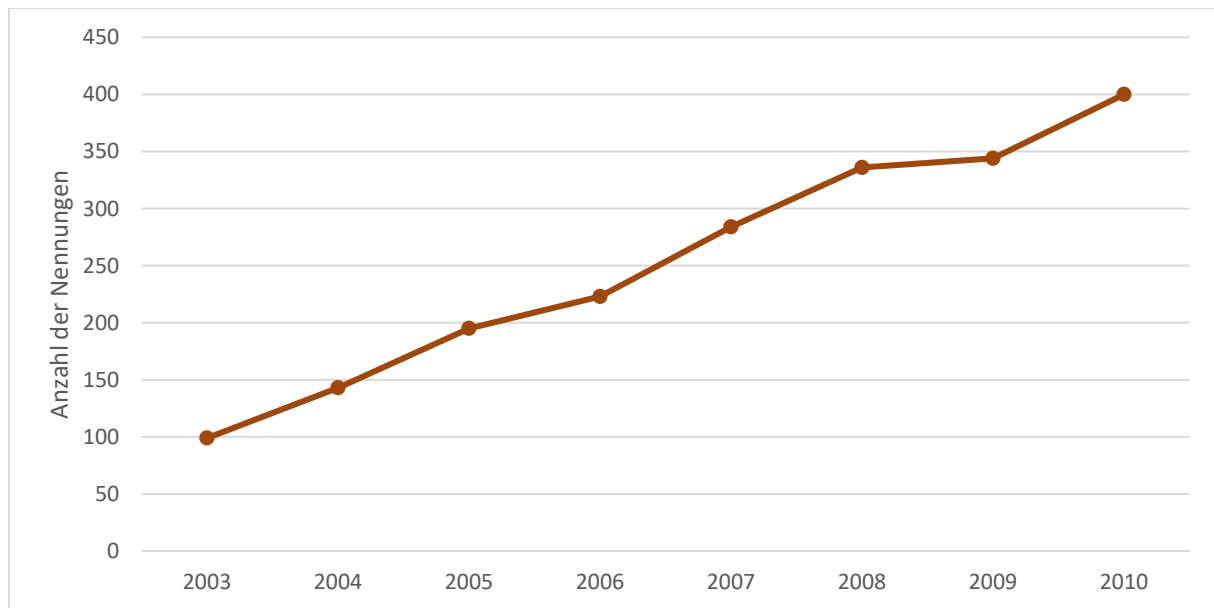


Abbildung 115. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2003-2010.

Wie bereits angedeutet, sinkt die Verbreitung nach dem kontinuierlichen Anstieg in den Vorjahren von 2010 auf 2012 leicht, erholt sich aber 2013 wieder. Von 2014 auf 2016 verlangsamt sich die Verbreitung deutlich, obwohl 2016 die Diffusion ihren Hochpunkt im gesamten Untersuchungszeitraum erreicht. Von 2016 auf 2017 sinkt sie jedoch auf den Stand von 2013. Demnach scheint die Verbreitung von Vulnerabilität im Kontext sozialwissenschaftlicher Risikountersuchungen, zumindest vorerst, gesättigt (siehe Abbildung 116).

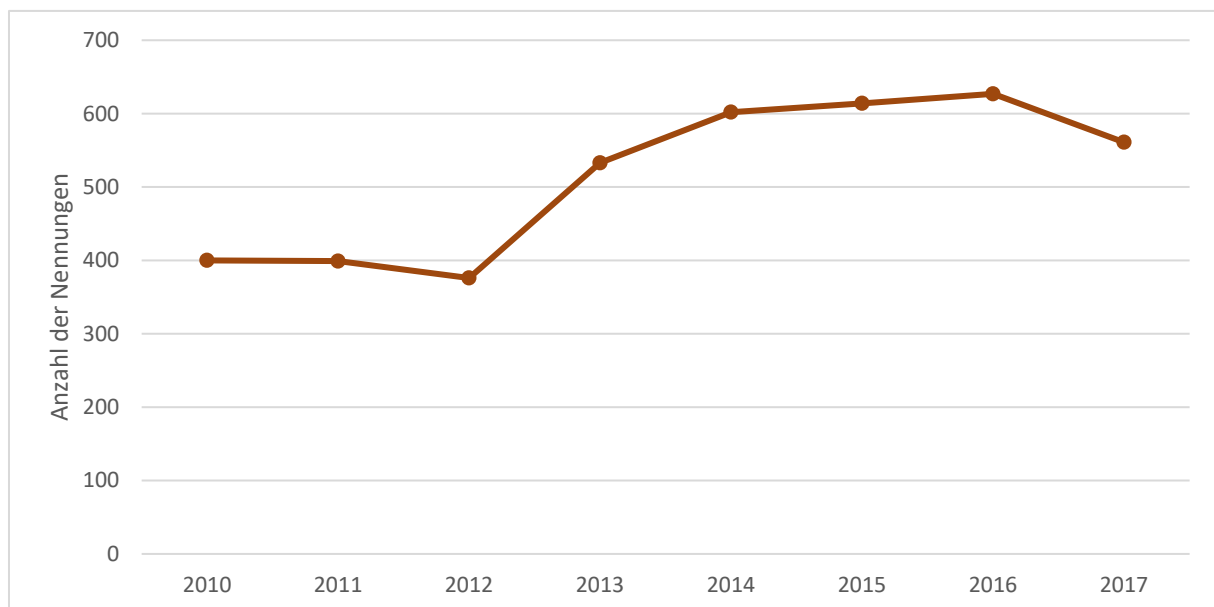


Abbildung 116. Verbreitung von Vulnerabilität in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2003-2010.

### Anhang A. vii) Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive

In der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive (Platz 2, Nutzergruppe 3) verbreitet sich Vulnerabilität von 1973 von 2014 stark und erlebt allein von 2010 auf 2011 einen nennenswerten Abstieg, auf den jedoch im Folgejahr erneut ein Anstieg folgt. Von 2014 auf 2015 fällt die Nutzung und steigt aber erneut bis 2017, erreicht jedoch nicht den Höchststand von 2014 (siehe Abbildung 117).

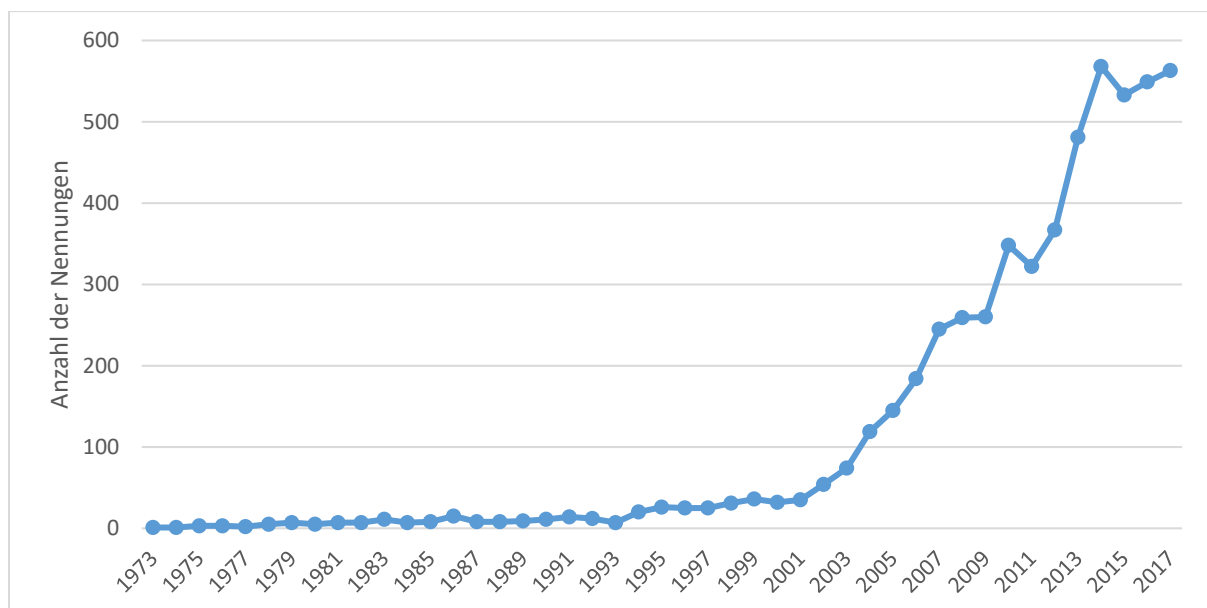


Abbildung 117. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 47 zeigt die absolute Nutzungsanzahl der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive pro Jahr sowie grundlegende Diffusionsschritte .

Tabelle 47

Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ingenieurwissenschaftlichem Fokus

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1	1	3	3	2	5	7	5	7	7	11	7	8
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
15	8	8	9	11	14	12	7	20	26	25	25	31
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
36	32	35	54	74	119	145	184	245	259	260	348	322
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
367	481	568	533	549	563							

Von Untersuchungsbeginn 1973 bis einschließlich 2002 ist die Verknüpfung von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen Risikothesen in ihren Anfängen, steigt aber über diesen Zeitraum. Neben den vielen leichten Schwankungen fallen die Zeitspannen 1991

bis 1993 und 1999 bis 2002 auf, in denen die Nutzung zunächst sinkt, in den entsprechenden Folgejahren jedoch umso stärker ansteigt. So verdoppeln sich in etwa die Nutzungszahlen von 1993 auf 1994 und von 2000 bis 2002 (siehe Abbildung 118).

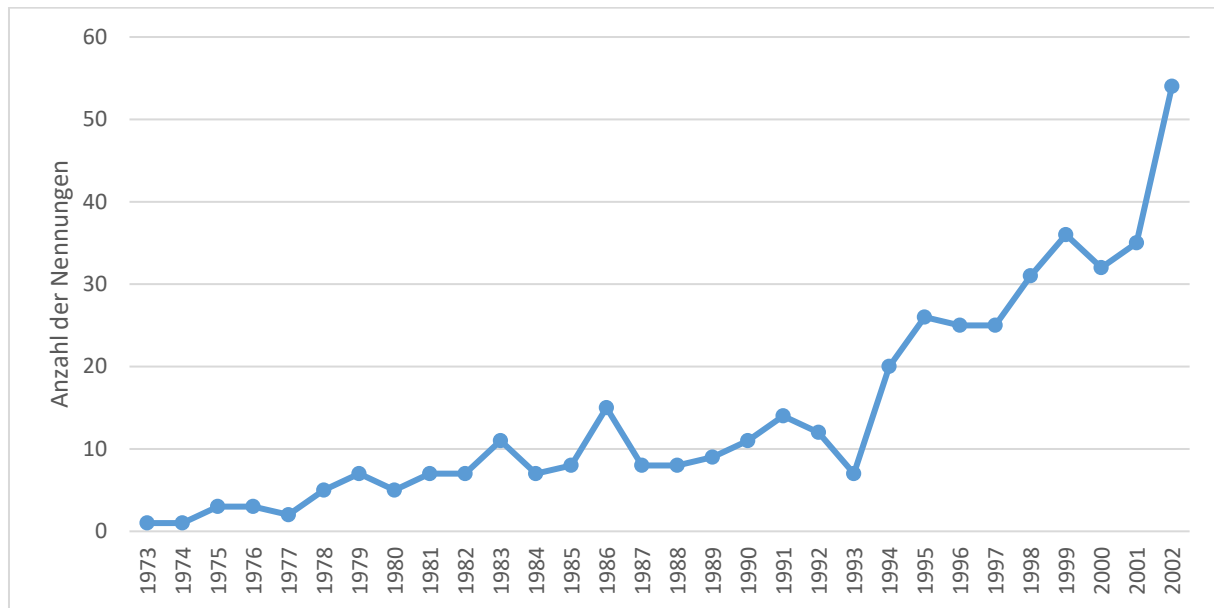


Abbildung 118. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.

Ab 2002 steigt die Verknüpfung von Vulnerabilität mit ingenieurwissenschaftlichen Risikoaspekten bis 2010 jährlich und fast linear an. 2010 nennen 348 Artikel mit Vulnerabilität im Titel ingenieurwissenschaftliche Risikothemen, von 2006 bis 2010 hat sich demzufolge die Verknüpfung etwa verdoppelt (siehe Abbildung 119).

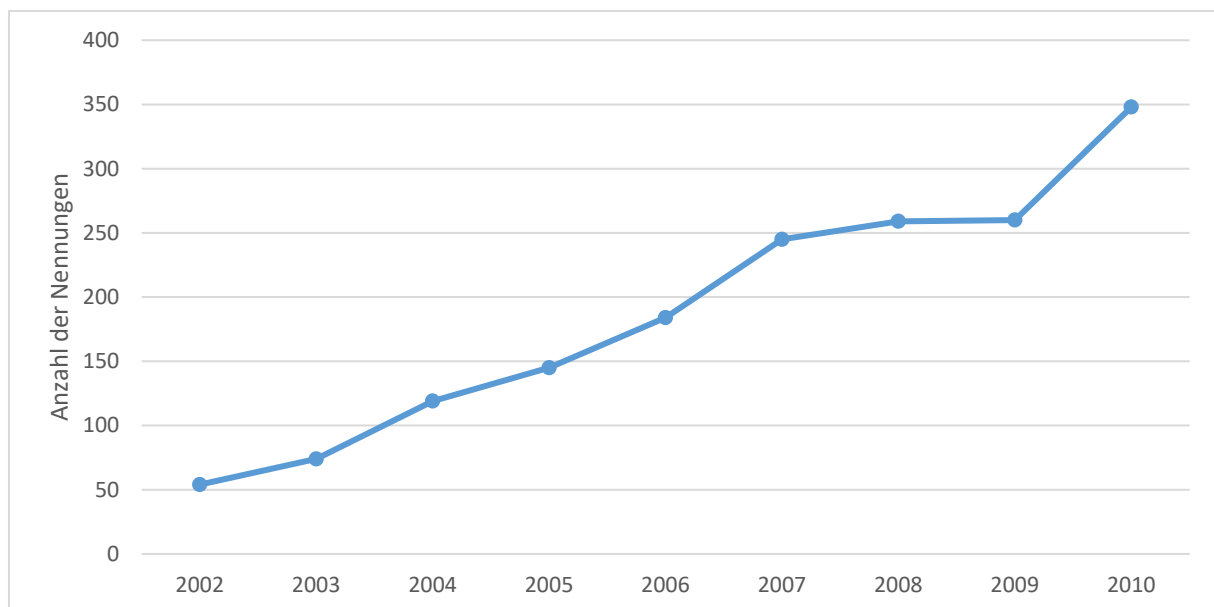


Abbildung 119. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2010.

Nach dem kontinuierlichen Anstieg in den Vorjahren sinkt die Verbreitung von 2010 auf 2011, erholt sich jedoch 2012 wieder. 2014 erreicht sie ihren Hochpunkt für den gesamten Untersuchungszeitraum, 2015 sinkt sie leicht und steigt von 2015 bis Untersuchungs-



2017 erneut leicht. Es bleibt abzuwarten, ob sich dieser Anstieg zukünftig fortsetzt oder ob eine Sättigung der Nutzung von Vulnerabilität im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Risikothemen erreicht ist (siehe Abbildung 120).

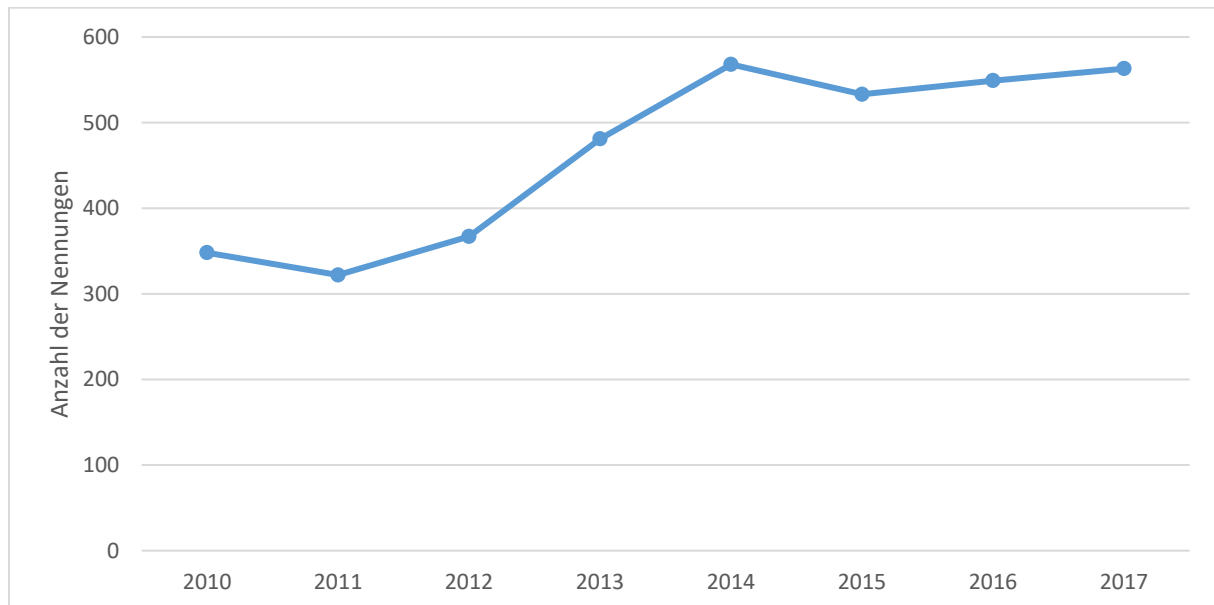


Abbildung 120. Verbreitung von Vulnerabilität in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang A. viii) Ökologische Risikoperspektive

Die Nutzung des Konzepts in der ökologischen Risikoperspektive (Platz 1, Nutzergruppe 3) steigt im Verlauf von 1973 bis 2017 stark, erfährt jedoch von 1997 bis 2000, von 2008 bis 2011 sowie von 2014 bis 2015 auffällige Schwankungen. Im Gegensatz zu den anderen Perspektiven ist der Anstieg in den letzten Jahren auffällig, sodass sich auch nach Untersuchungsende 2017 keine Sättigung oder ein Abschwung abzeichnet (Abbildung 121).

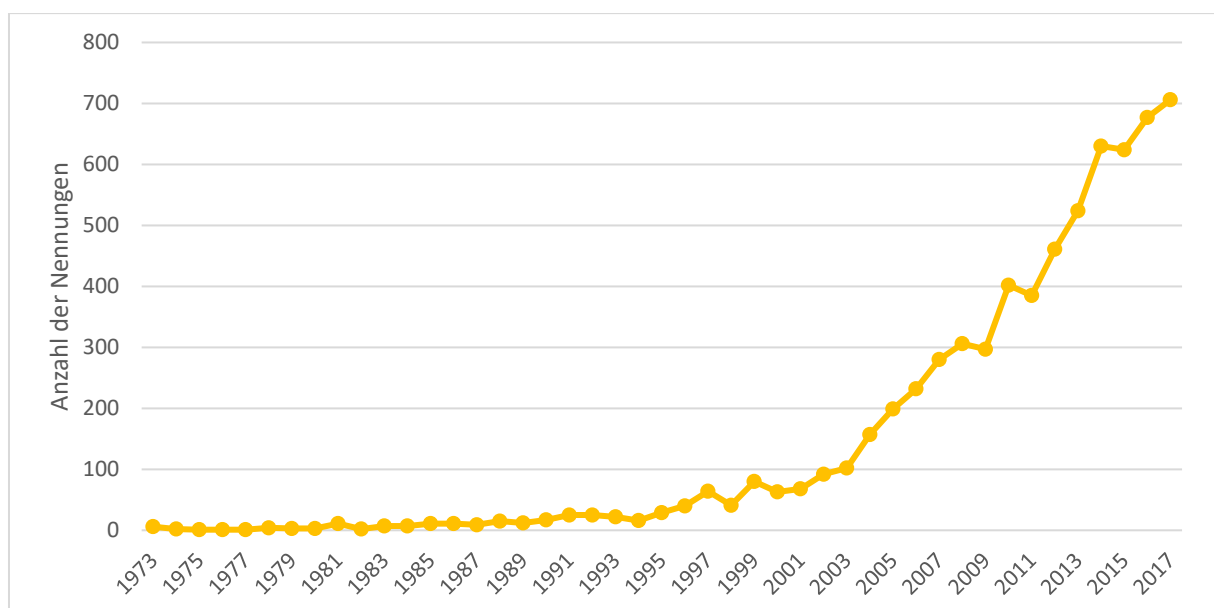


Abbildung 121. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 48 gibt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr an und markiert grundlegende Entwicklungsschritte, die die Abbildungen 122 bis 124 beschreiben.

Tabelle 48

*Anzahl der Nennung von Vulnerabilität im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
6	2	1	1	1	4	3	3	11	2	7	7	11
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
11	9	15	12	17	25	25	22	16	29	40	64	41
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
80	63	68	92	102	157	199	232	280	306	297	402	385
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
461	524	630	624	677	706							

Seit Untersuchungsbeginn 1973 bis 1999 ist die Verbreitung von Vulnerabilität in der ökologische Risikoperspektive in ihren Anfängen, steigt aber über diesen Zeitraum insgesamt betrachtet. Neben den vielen leichten Schwankungen bis Mitte der 1990er Jahre fallen die hohen Anstiege von 1994 auf 1997 und von 1998 bis 1999 auf, denen in beiden Fällen ähnlich hohe Abstiege folgen (siehe Abbildung 122).

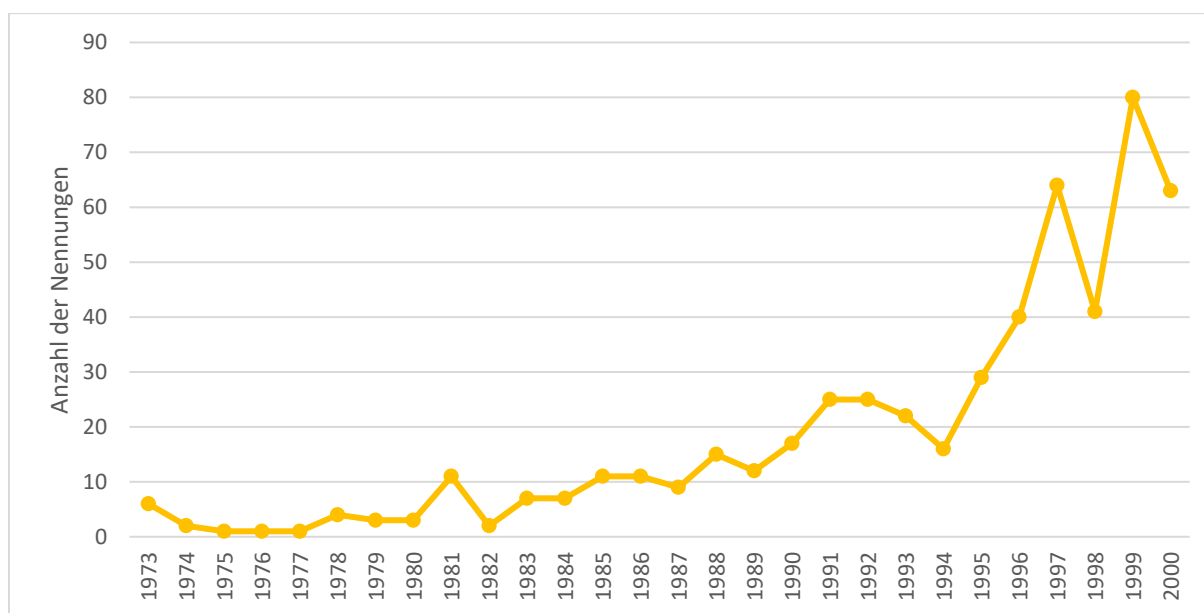


Abbildung 122. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2000.

Ab 2000 steigt die Verbreitung von Vulnerabilität in der Ökologie bis 2010, abgesehen eines leichten Abschwungs von 2008 auf 2009, jährlich deutlich an. Von 2000 auf 2005 sowie von 2005 auf 2010 steigt die Nennung von Vulnerabilität im Kontext ökologischer Risikobetrachtungen jeweils in etwa um das Doppelte (siehe Abbildung 123).

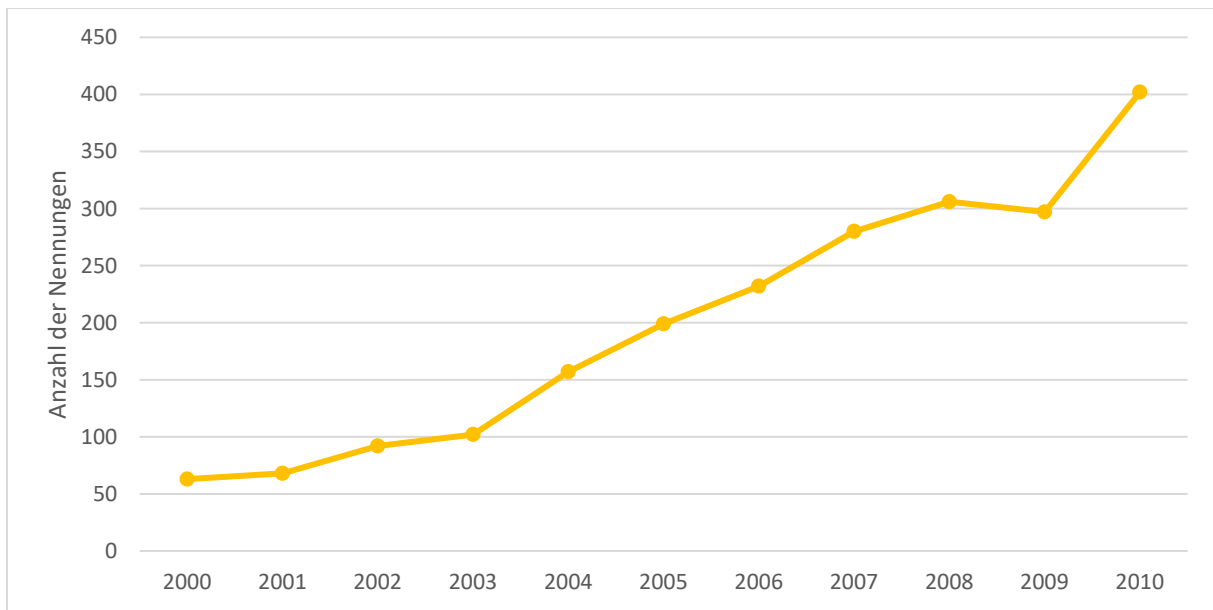


Abbildung 123. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 2000-2010.

Auch von 2011 bis 2017 steigt die Verbreitung des Konzepts in der ökologischen Risikoperspektive außer eines leichten Abstiegs von 2014 auf 2015 an. Wie bereits angedeutet ist der weitere Anstieg der Verbreitung in den letzten Untersuchungsjahren im Vergleich zu den anderen Risikoperspektiven besonders auffällig und auch für die Jahre nach Untersuchungsende 2017 zeichnet sich keine Sättigung oder ein Abschwung ab (siehe Abbildung 124).

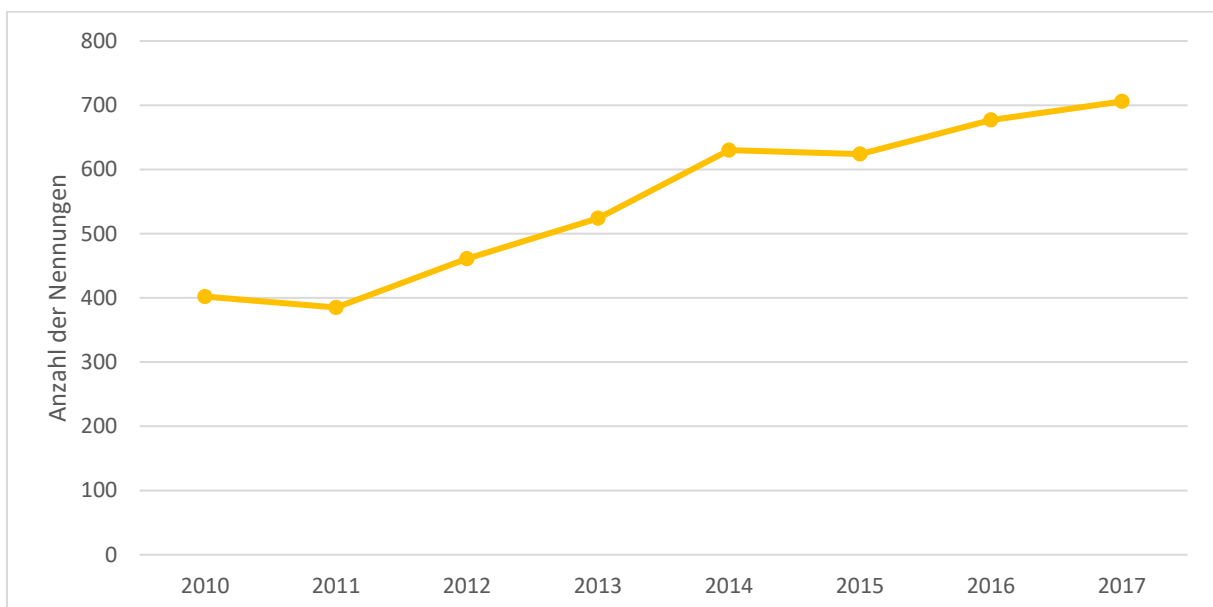


Abbildung 124. Verbreitung von Vulnerabilität in ökologischer Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang B. Resilienz

Auch die Einzelauswertung der Verbreitung von Resilienz für jede Risikoperspektive ist aufsteigend bezüglich ihrer Platzierung in 2017 geordnet (siehe Tabelle 49).

Tabelle 49

*Platzierung der verschiedenen Risikoperspektiven in den unterschiedlichen Risikoperspektiven 2017 und Zuordnung zur jeweiligen Nutzergruppe*

Platzierung in 2017	Risikoperspektive	Nutzergruppe <sup>79</sup>
8	Versicherungswirtschaft	1
7	Integrativ	1
6	Medizin	2
5	Psychologie	3
4	Ingenieurwissenschaften	2
3	Ökonomie	3
2	Sozialwissenschaften	4
1	Ökologie	4

#### Anhang B. i) Versicherungswirtschaftliche Risikoperspektive

Die Verbreitung von Resilienz in der versicherungswirtschaftlichen Risikoperspektive (Platz 8, Nutzergruppe 1) steigt im Verlauf von 1973 von 2015 stark. Nach Erreichung des Hochpunkts sinkt sie ab 2015 und erreicht 2017 den Stand von 2014 (siehe Abbildung 125).

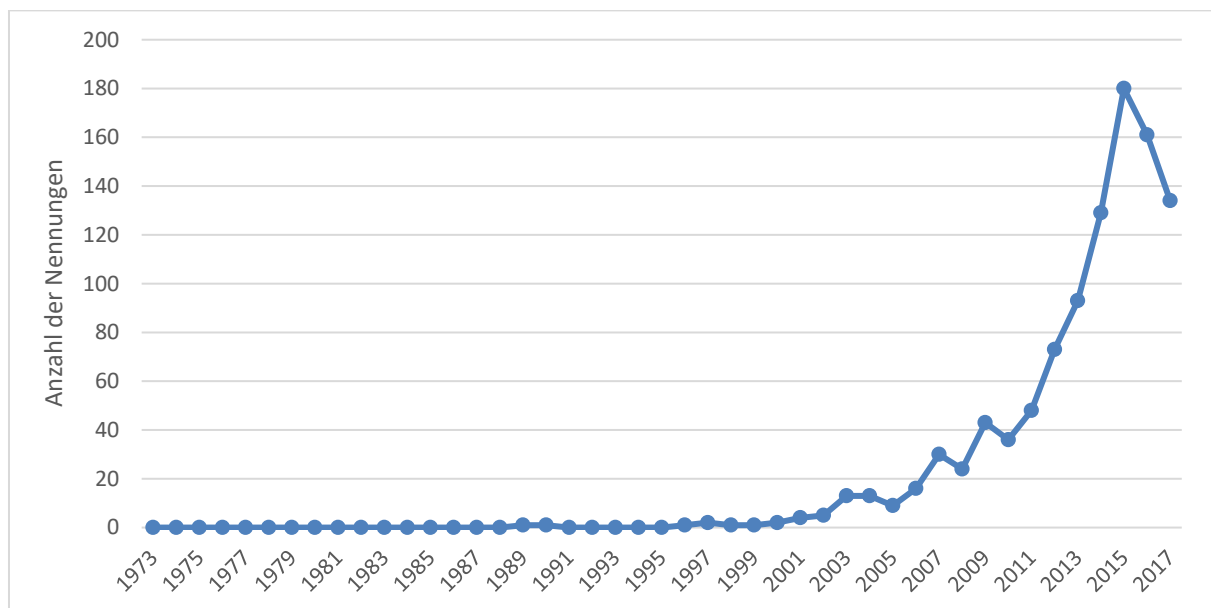


Abbildung 125. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

<sup>79</sup> Siehe Kapitel 6.3.1.2.2

Tabelle 50 gibt die absolute Nutzungsanzahl von Resilienz in dieser Perspektive pro Jahr an und markiert für die Verbreitung besonders relevante Jahresabschnitte, die in den Abbildungen 126 bis 128 ausgeführt werden.

Tabelle 50

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. versicherungswirtschaftlichem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
1	2	4	5	13	13	9	16	30	24	43	36	48
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
73	93	129	180	161	134							

Bis 2001 verbleibt die Verbreitung von Resilienz in dieser Perspektive in ihren Anfängen und die Verknüpfung von Resilienz mit entsprechenden Risikothemen unter fünf Nennungen jährlich. Das Konzept wird von 1973 bis 1995 in 21 Jahren in keinem Titel einer Veröffentlichung aus dieser Risikoperspektive genannt. Ab 1999 steigt die Verbreitung des Konzepts jährlich und erreicht in 2002 ihren bisherigen Hochpunkt (siehe Abbildung 126).

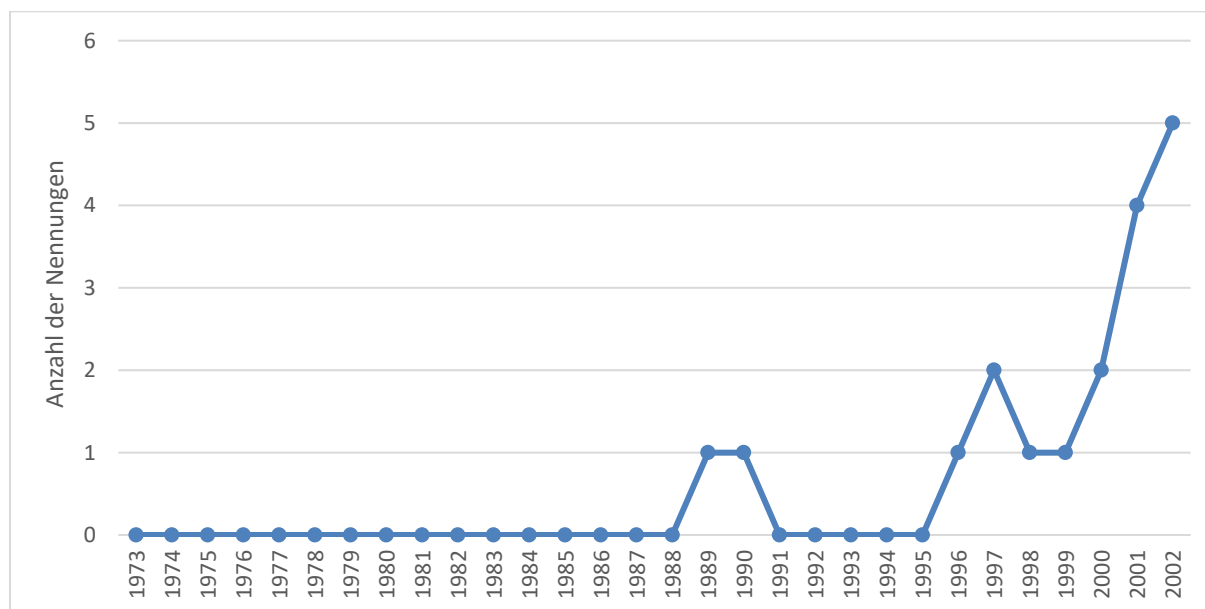


Abbildung 126. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2002.

Von 2002 bis 2011 steigt die Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Perspektive stark, erlebt jedoch einige Schwankungen. Auf Anstiege von 2006 auf 2007 und von 2008 auf 2009 erfolgt ein Abschwung. 2011 wird Resilienz in knapp 50 Artikel Titeln dieser Perspektive genannt, zehnmal mehr als noch 2002 (siehe Abbildung 127).

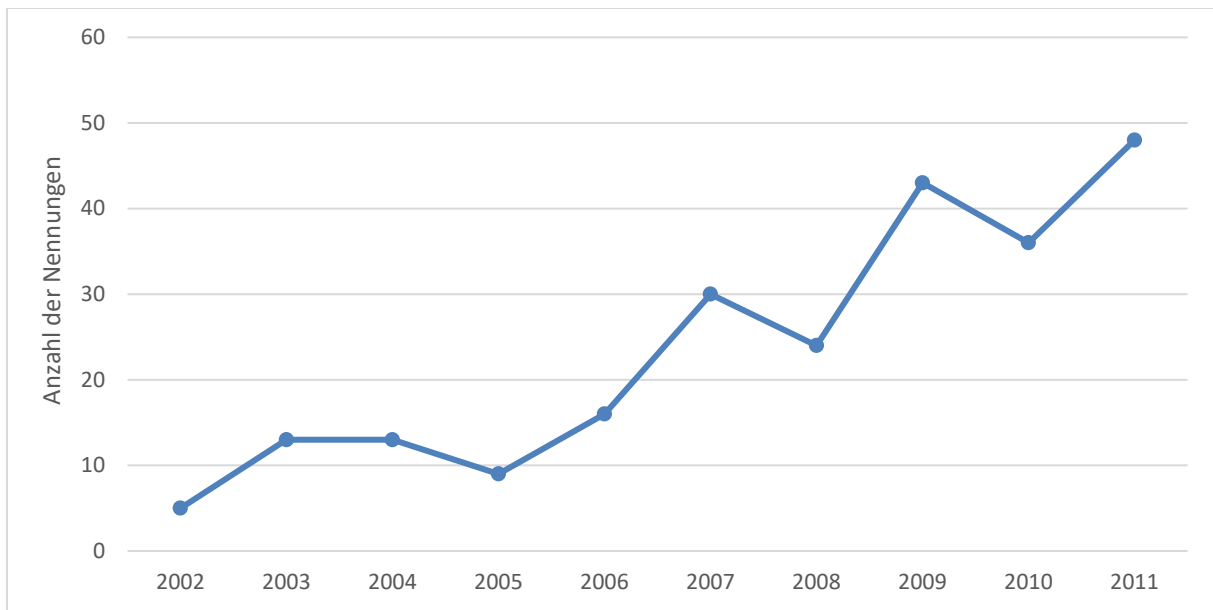


Abbildung 127. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2002-2011.

Von 2010 bis 2015 steigt die Verbreitung erstmals seit Untersuchungsbeginn nahezu linear und ohne Schwankungen an und erreicht 2015 ihren Hochpunkt. Ab 2015 erfährt die Diffusion von Resilienz in dieser Perspektive einen deutlichen Abstieg, der bis Untersuchungsende 2017 anhält (siehe Abbildung 128).

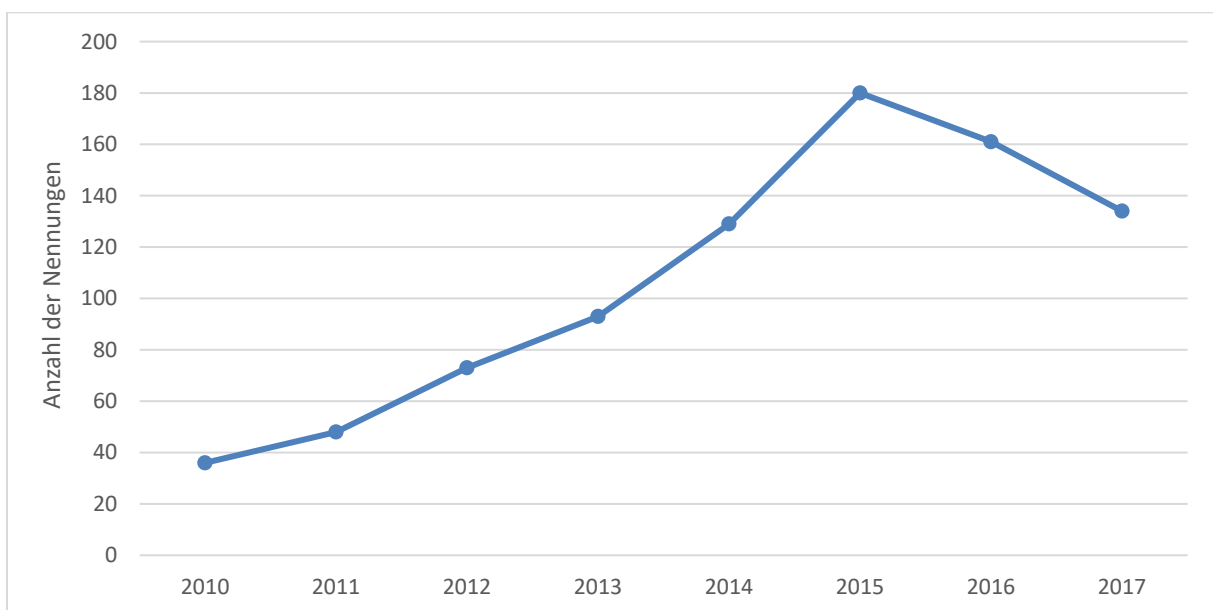


Abbildung 128. Verbreitung von Resilienz in versicherungswirtschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang B. ii) Integrative Risikoperspektive

Die Verbreitung von Resilienz in der integrativen Risikoperspektive (Platz 7, Nutzergruppe 1) steigt im Verlauf von 1973 von 2015 stark und ohne große Schwankungen. Besonders auffällig ist der hohe Anstieg von 2013 auf 2015, gefolgt von einem Abstieg bis 2017 (siehe Abbildung 129).

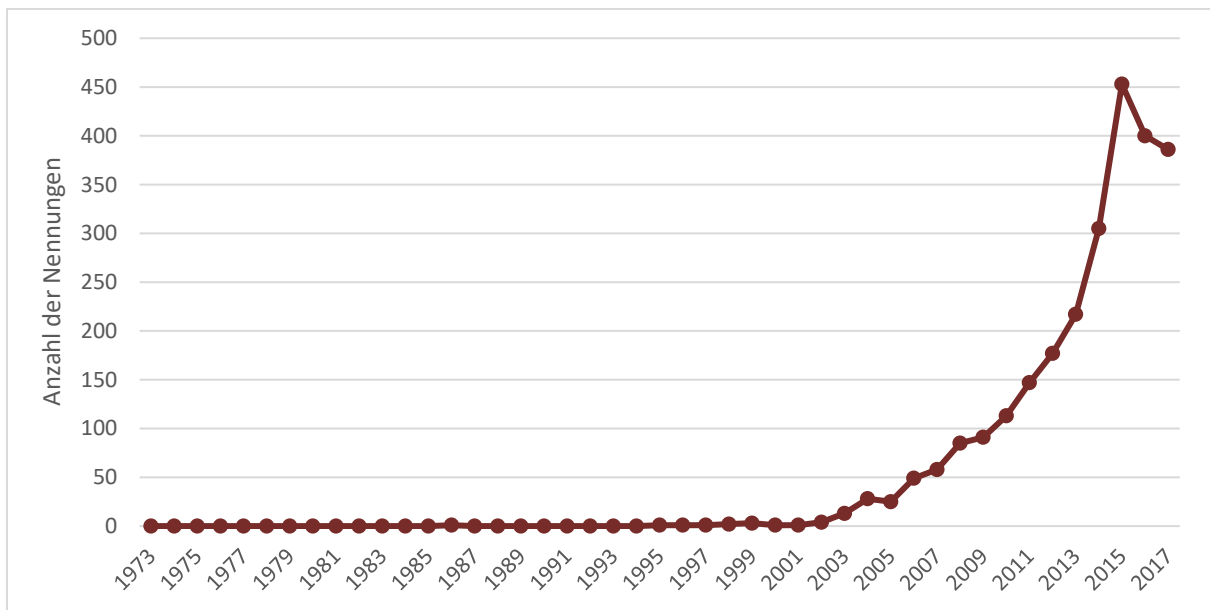


Abbildung 129. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2017.

Die absolute Nutzungsanzahl von Resilienz in der integrativen Perspektive pro Jahr sowie auffällige Diffusionsschritte zeigt Tabelle 51.

Tabelle 51

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. integrativem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
3	1	1	4	13	28	25	49	58	85	91	113	147
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
177	217	305	453	400	386							

Bis 2002 ist die Verbreitung von Resilienz in dieser Perspektive in ihren Anfängen und verbleibt unter fünf Nennungen jährlich. Resilienz wird von 1973 bis 1995 in 21 Jahren in keinem Titel einer Veröffentlichung aus dieser Risikoperspektive genannt und von 1995 bis 1998 jeweils in einem oder zwei Titel(n) jährlich. Auch von 1999 bis 2002 ist das Konzept in

integrativer Risikoperspektive wenig verbreitet, 2002 erreicht die Verbreitung des Konzepts mit vier Nennungen ihren bisherigen Hochpunkt (siehe Abbildung 130).

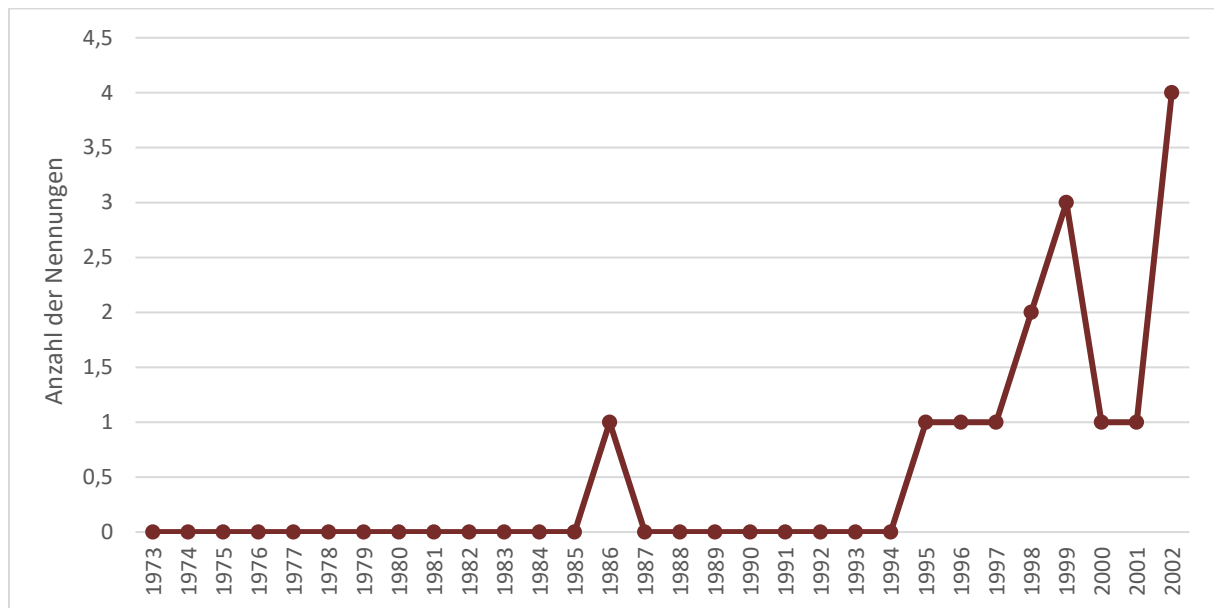


Abbildung 130. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 1973-2002.

Von 2002 bis 2011 erlebt das Konzept außer einer leichten Schwankung von 2005 auf 2006 einen starken Anstieg. Von 2005 auf 2006 sowie von 2007 auf 2010 verdoppelt sich die Nutzung, von 2002 auf 2011 steigt sie um mehr als das Dreißigfache (siehe Abbildung 131).

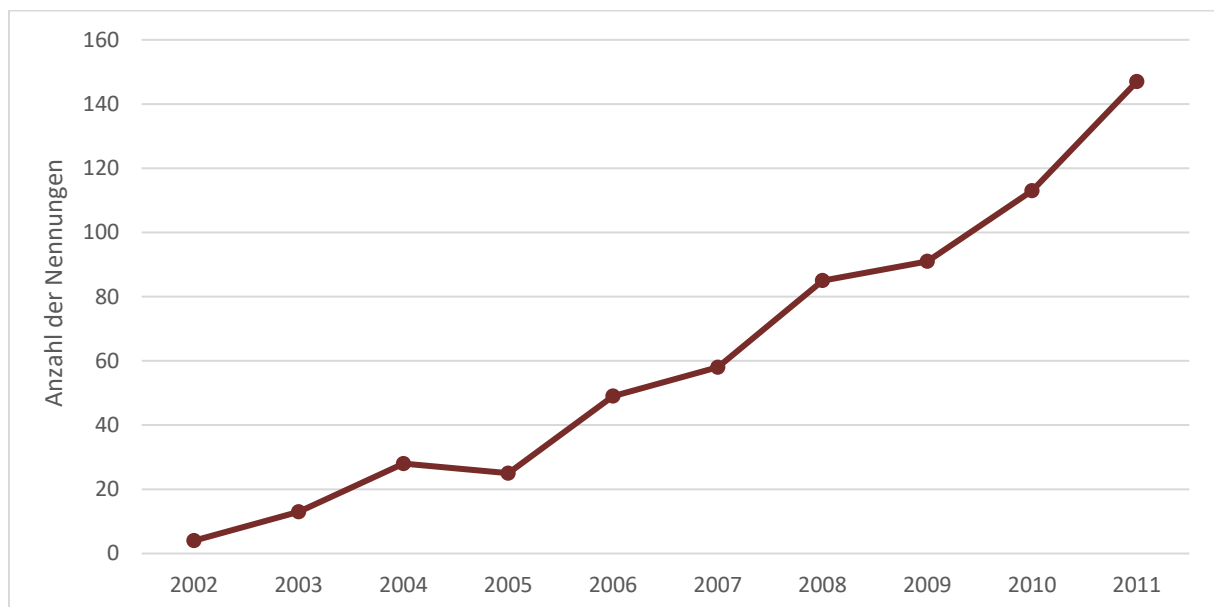


Abbildung 131. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2002-2011.

Auch in den Folgejahren setzt sich die Verbreitung des Konzepts in der integrativen Risikoperspektive fort, insbesondere von 2013 auf 2015 ist der Anstieg mit jeweils um 100 Nennungen jährlich besonders hoch. Nach einem kontinuierlichen Anstieg von 2002 auf 2015 sinkt die Nutzung von Resilienz ab 2015 bis 2017, was auf eine Sättigung hinweisen kann (siehe Abbildung 132).



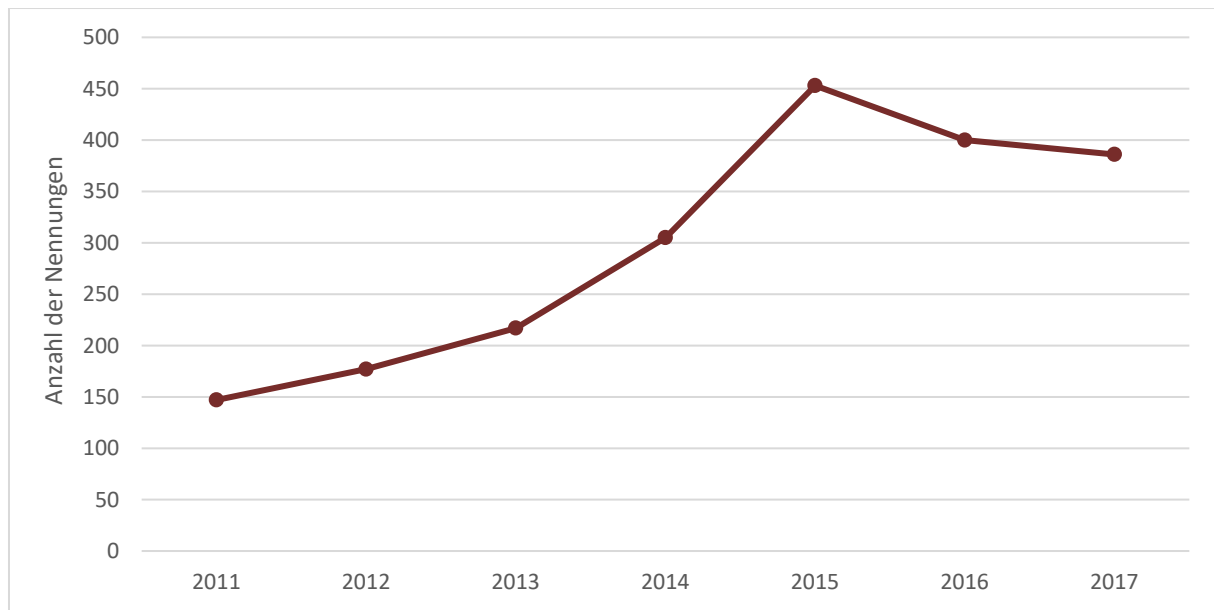


Abbildung 132. Verbreitung von Resilienz in integrativer Risikoperspektive: 2011-2017.

### Anhang B. iii) Medizinische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive (Platz 6, Nutzergruppe 2) steigt im Verlauf von 1973 von 2015 stark, allein von 2008 bis 2010 und 2011 bis 2012 stagniert bzw. sinkt die Verbreitung leicht. Ab 2015, nach einem kontinuierlichen Anstieg seit 2012, sinkt die Verbreitung bis Ende der Untersuchung 2017 und es ist zu vermuten, dass dieser sich auch in den kommenden Jahren fortsetzt (siehe Abbildung 133).

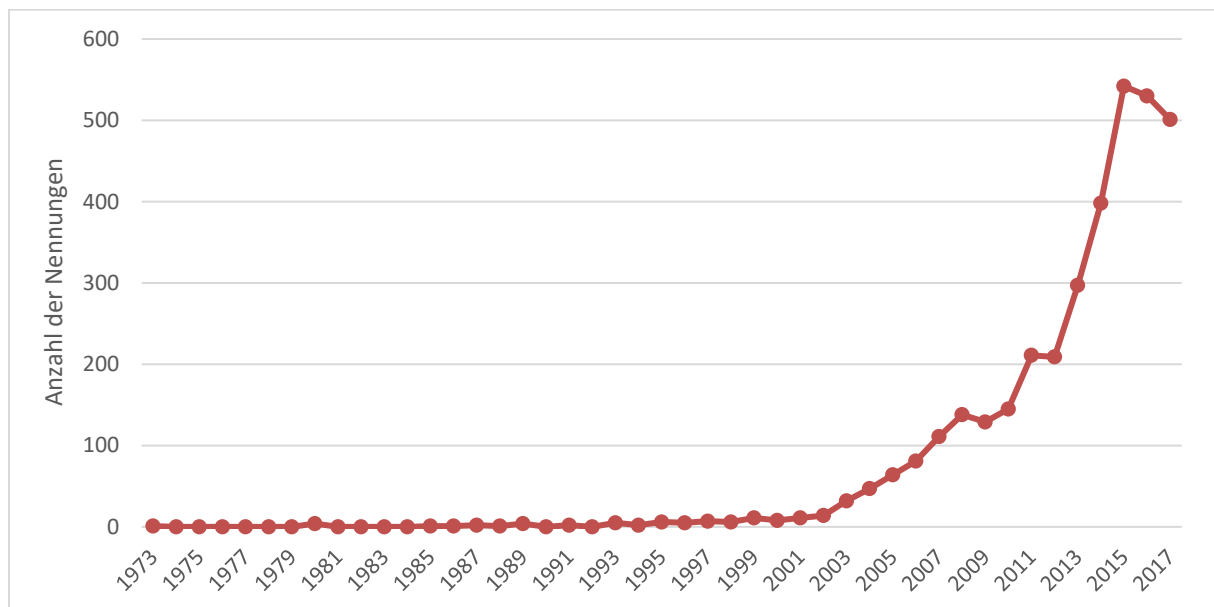


Abbildung 133. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 52 zeigt die absolute Anzahl der Verknüpfung von Resilienz mit medizinischen Risikothemen pro Jahr und markiert auffällige Entwicklungsschritte (siehe auch die entsprechenden Abbildungen 134 bis 136).

Tabelle 52

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. medizinischem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
1	2	1	4	0	2	0	5	2	6	5	7	6
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
11	8	11	14	32	47	64	81	111	138	129	145	211
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
209	297	398	542	530	501							

In der medizinischen Risikoperspektive ist die Diffusion von Resilienz bis 2002 in ihren Anfängen und steigt trotz vieler Schwankungen über diesen Zeitraum insgesamt an. Besonders auffällig ist der hohe Anstieg von 1979 auf 1980 mit einem erneuten Abstieg in den Folgejahren und der erstmals durchgängige Anstieg von 2000 auf 2002 auf (siehe Abbildung 134).

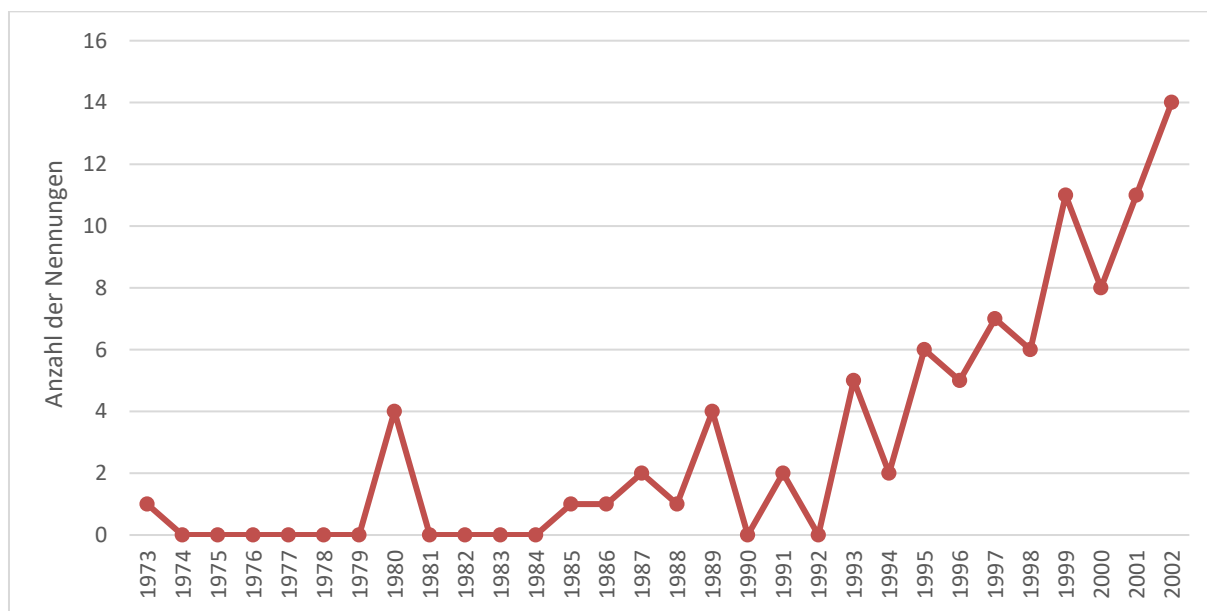


Abbildung 134. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 1973-2002.

Ab 2002 steigt die Nutzung von Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive von 2002 bis 2011, außer einer leichten Schwankung von 2008 auf 2010, jährlich und nahezu linear an. 2011 wird Resilienz 211mal im Titel medizinischer Veröffentlichungen genannt, in neun Jahren hat sich demnach die Verknüpfung mehr als verzehnfacht (siehe Abbildung 135).

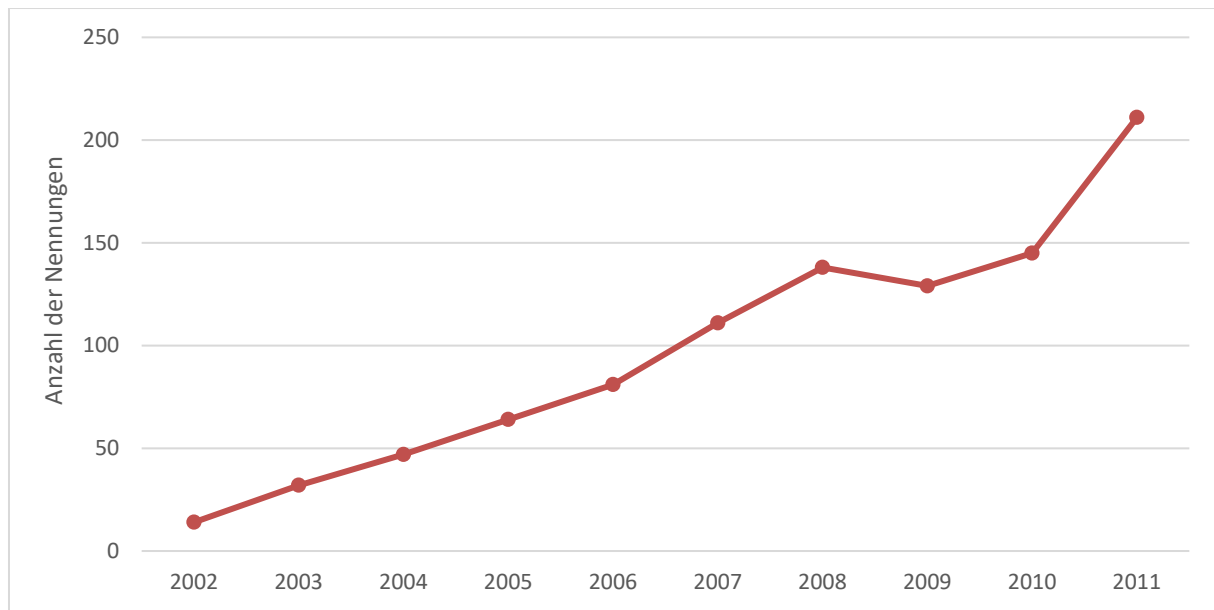


Abbildung 135. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2002-2011.

Während die Diffusion von 2011 auf 2012 leicht sinkt, erfährt Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive von 2012 bis 2015 den bisher stärksten Anstieg. Von 2013 bis 2015 steigt die Verbreitung jährlich um mehr als 100 Nennungen und erreicht 2015 ihren Hochpunkt in der gesamten Betrachtung. Ab 2015 bis Untersuchungsende 2017 sinkt die Verbreitung pro Jahr, was auf eine Sättigung der Verbreitung von Resilienz in der medizinischen Risikoperspektive hindeutet (siehe Abbildung 136).

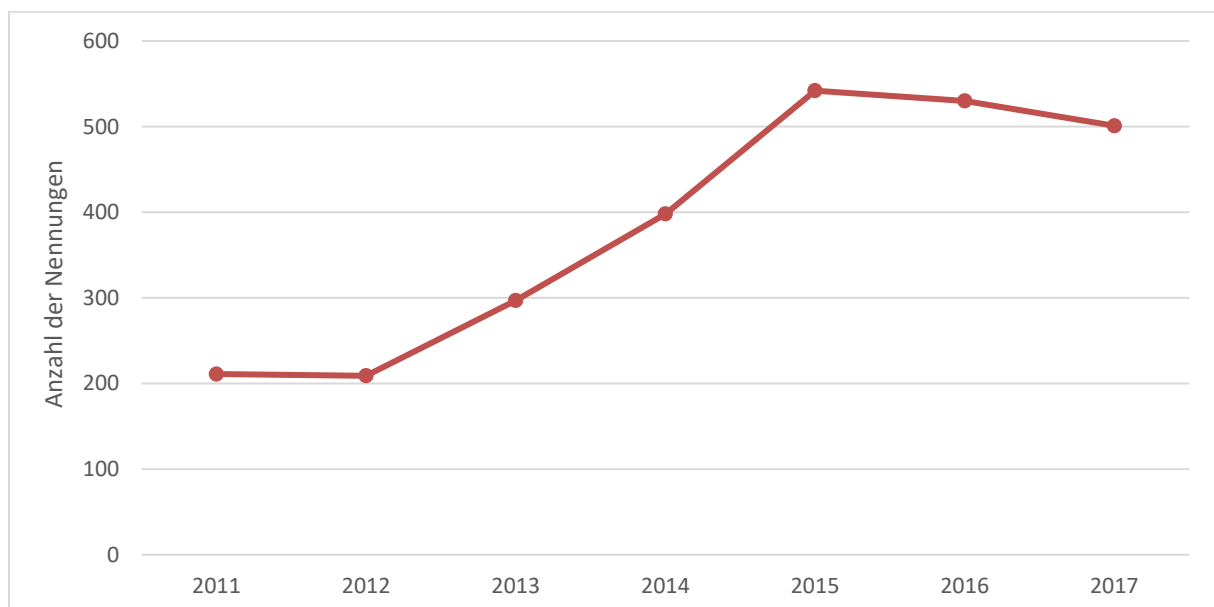


Abbildung 136. Verbreitung von Resilienz in medizinischer Risikoperspektive: 2011-2017.

### Anhang B. iv) Psychologische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Resilienz in der psychologischen Risikoperspektive (Platz 5, Nutzergruppe 3) steigt im Verlauf von 1973 von 2015, abgesehen weniger Schwankungen vor allem zwischen 2010 und 2012, stark. 2015 erreicht die Diffusion des Konzepts in dieser Perspektive ihren Hochpunkt, ab 2015 sinkt die Nutzungsanzahl bis Untersuchungsende 2017 jährlich (siehe Abbildung 137).

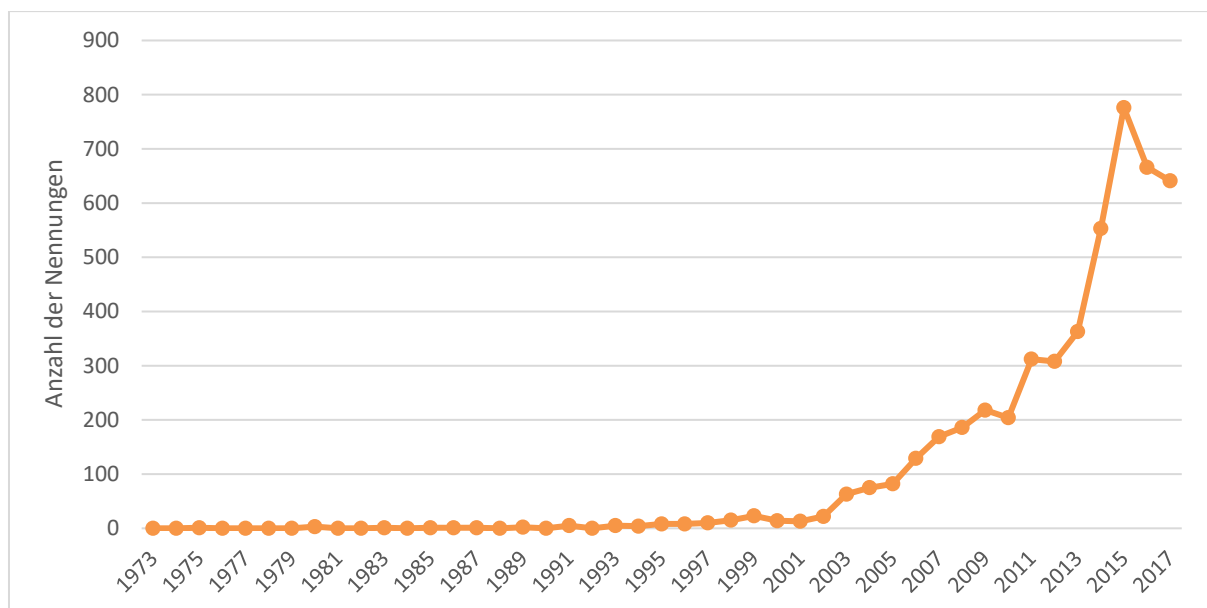


Abbildung 137. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 53 zeigt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr und hebt auffällige Schritte in der Entwicklung und Verbreitung hervor.

Tabelle 53

Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. psychologischem Fokus

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	1	0	2	0	5	0	5	4	8	8	10	15
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
23	14	13	22	63	75	82	129	169	186	218	204	312
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
308	363	553	776	666	641							

Die Verbreitung von Resilienz in der psychologischen Perspektive ist von 1973 bis 2001 in ihren Anfängen. Bis 1994 nennen jährlich maximal zehn Veröffentlichungen mit Resilienz im Titel psychologische Risikotheorien und die Verbreitung verbleibt unter fünf Nennungen

jährlich. Ab 1998 steigt die Nutzung an und erreicht 1999 ihren bisherigen Hochpunkt mit 23 Nennungen, worauf jedoch erneut ein Abstieg folgt (siehe Abbildung 138).

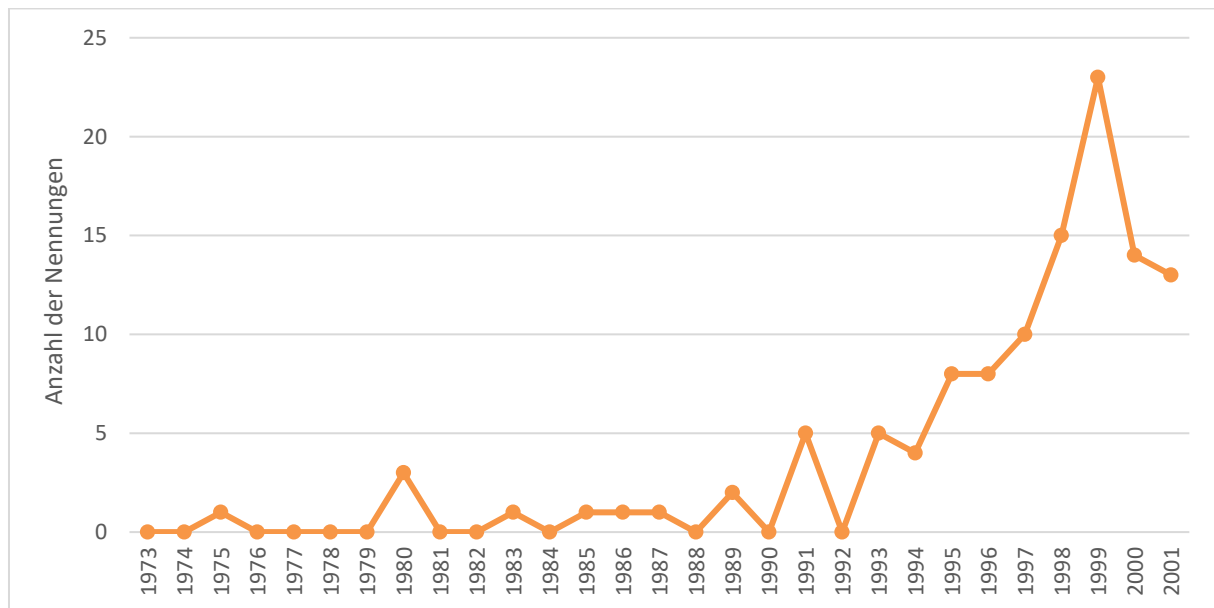


Abbildung 138. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive 1973-2001.

Nach dem Abschwung der Verbreitung des Konzepts in dieser Perspektive steigt diese ab 2001 bis 2009 jährlich erneut an. Besonders hoch sind die Anstiege von 2005 bis 2007, in denen die Diffusion um jährlich mehr als 40 Nennungen ansteigt. Von 2009 auf 2010 sinkt die Verbreitung hingegen erneut, wenn auch nur leicht (siehe Abbildung 139).

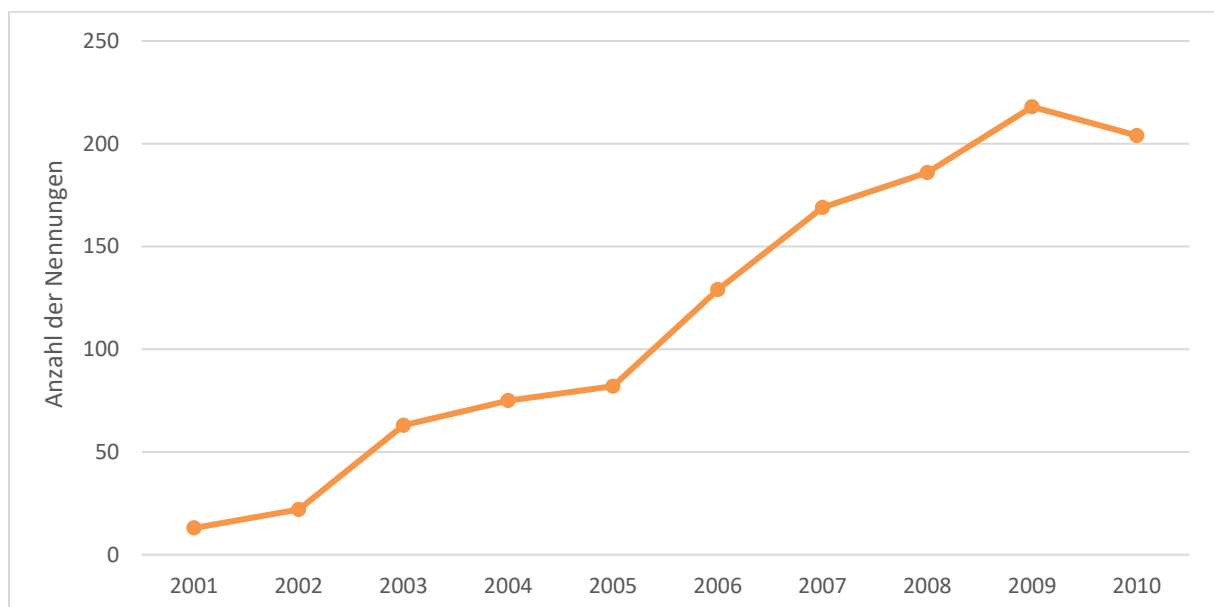


Abbildung 139. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2001-2010.

Bis einschließlich 2012 setzt sich der Wechsel aus leichtem Anstieg und leichtem Abschwung fort, doch ab 2012 steigt die Diffusion bis 2015 jährlich, von 2013 bis 2015 fast linear mit einem Anstieg um mehr als 200 Nennungen pro Jahr. Ihren Hochpunkt erreicht die Verknüpfung von Resilienz mit psychologischen Risikothemen in 2015. Ab da fallen die

Nutzungszahlen bis Untersuchungsende 2017 um etwa 100 Nennungen jährlich und es kann eine Sättigung in der Diffusion angenommen werden (siehe Abbildung 140).

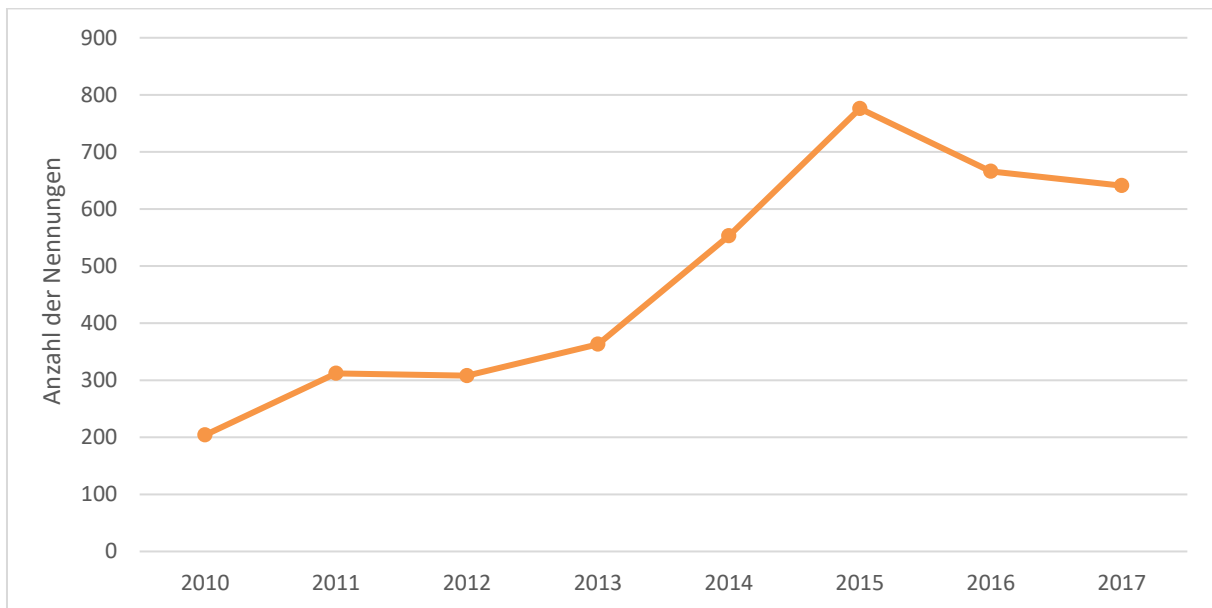


Abbildung 140. Verbreitung von Resilienz in psychologischer Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang B. v) Ingenieurwissenschaftliche Risikoperspektive

Die Verbreitung des Konzepts in der ingenieurwissenschaftlichen Risikoperspektive (Platz 4, Nutzergruppe 2) steigt von 1973 bis 2016 stark und erlebt bis dahin nur von 2010 bis 2011 einen auffälligen Abschwung. 2017 sinkt die Verbreitung auf den Stand von 2015 und scheint vorerst gesättigt (siehe Abbildung 141).

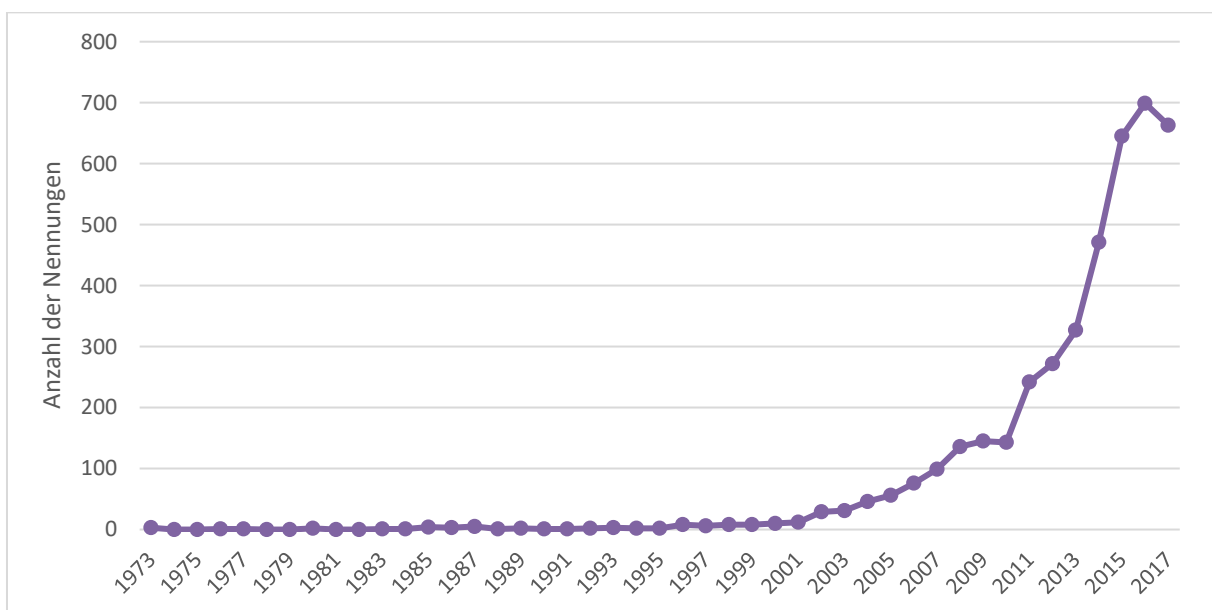


Abbildung 141. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 54 zeigt die absolute Nutzungsanzahl von Resilienz dieser Perspektive pro Jahr und kennzeichnet grundlegende Entwicklungsschritte, die in den Abbildungen 142 bis 144 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 54

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ingenieurwissenschaftlichem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
3	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	4
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
3	5	1	2	1	1	2	3	2	2	8	6	8
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
8	10	12	29	31	46	56	76	99	136	145	143	242
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
272	327	471	645	699	663							

Bis einschließlich 2001 ist die Diffusion von Resilienz innerhalb ingenieurwissenschaftlichen Risikothemen in ihren Anfängen. Bis 1995 bewegt sich die Verbreitung unter sechs Nennungen jährlich, ab 1996 aufgrund eines hohen Anstiegs zwischen sechs und zwölf Nennungen. Von 1999 auf 2001 steigt die Nutzung jährlich (siehe Abbildung 142).

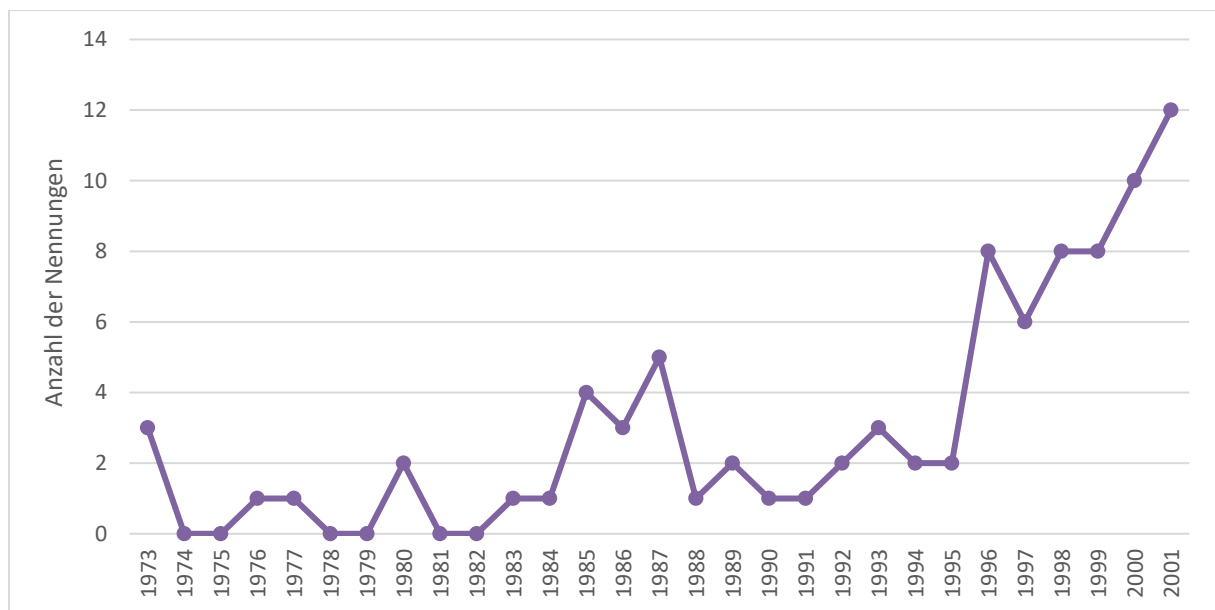


Abbildung 142. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001.

Auch in den Folgejahren setzt sich die Diffusion fort und steigt bis 2009 nahezu linear an. Auffällig ist der besonders hohe Anstieg von 2007 auf 2008 und 2008 wird Resilienz insgesamt 145mal mit ingenieurwissenschaftlichen Risikothemen verknüpft, in acht Jahren hat sich demzufolge die Verknüpfung mehr als verzehnfacht. Im Zeitraum von 2008 bis 2010

verändert sich die Nutzung im Rahmen eines leichten Anstiegs von 2008 auf 2009 und eines leichten Abschwungs von 2009 auf 2010 kaum (siehe Abbildung 143).

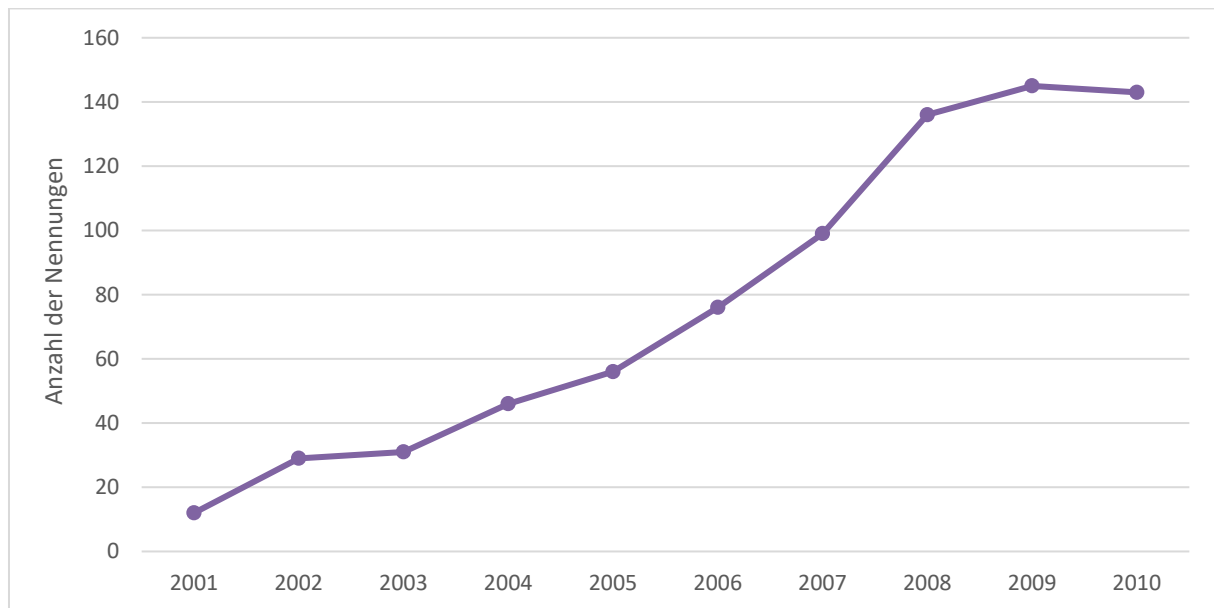


Abbildung 143. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2010.

Von 2010 bis 2016 steigt die Verbreitung von Resilienz jährlich stark, insbesondere von 2013 auf 2015, und erreicht 2016 ihren Hochpunkt. Ab da sinkt die Verbreitung erstmals seit 2010 und 2017 erreicht sie den Stand von 2015, sodass sich eine Sättigung der Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive vermuten lässt (siehe Abbildung 144).

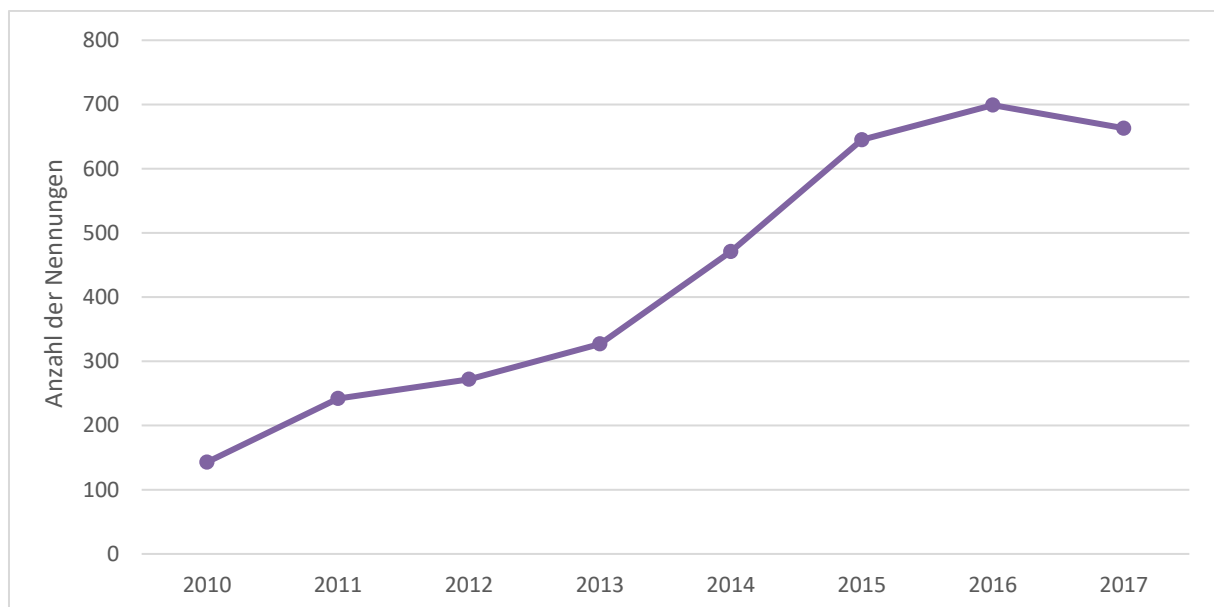


Abbildung 144. Verbreitung von Resilienz in ingenieurwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.



### Anhang B. vi) Ökonomische Risikoperspektive

Die Diffusion von Resilienz in der ökonomischen Risikoperspektive (Platz 3, Nutzergruppe 3) steigt im Verlauf von 1973 von 2017 stark, wie Abbildung 145 zeigt. Davon weichen die Entwicklungen von 2004 auf 2005 und 2015 auf 2016 ab, in denen die Nutzung erst absinkt, um im Folgejahr verhältnismäßig hoch anzusteigen. Zum Untersuchungsende erreicht die Verbreitung ihren bisherigen Hochpunkt und es ist keine Sättigung in der Nutzung zu erkennen.

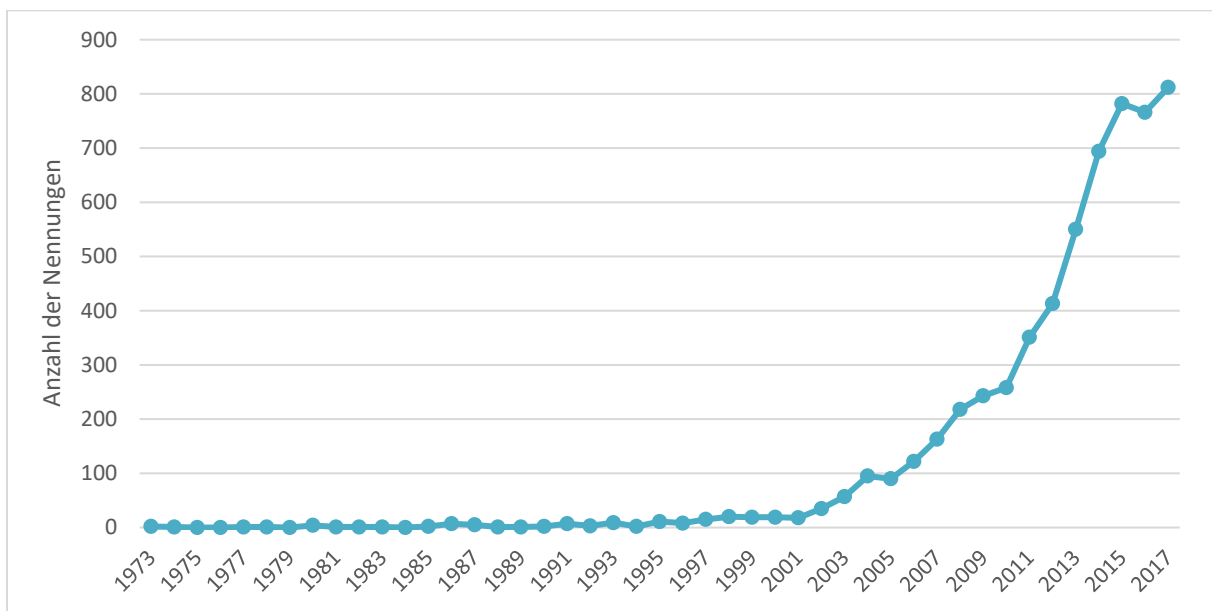


Abbildung 145. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 55 gibt die absolute Nutzungsanzahl dieser Perspektive pro Jahr wieder und kennzeichnet auffällige Diffusionsschritte.

Tabelle 55

Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökonomischem Fokus

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
2	1	0	0	1	1	0	4	1	1	1	0	2
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
7	5	1	1	2	7	3	9	2	11	8	15	20
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
19	19	18	35	57	95	90	122	163	218	243	258	351
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
413	550	694	782	766	812							

Seit Untersuchungsbeginn 1973 bis 1998 ist die Verbreitung von Resilienz in der ökonomischen Risikoperspektive in ihren Anfängen. Bis 1994 nennen jährlich maximal zehn

Veröffentlichungen mit Resilienz im Titel ökonomische Risikotheemen, bis 1998 verdoppelt sich diese Entwicklung auf maximal 20 Veröffentlichungen. Von 1998 auf 2001 sinkt die Verbreitung leicht, bewegt sich jedoch auch weiterhin im oberen Bereich dieser Anfangsphase (siehe Abbildung 146).

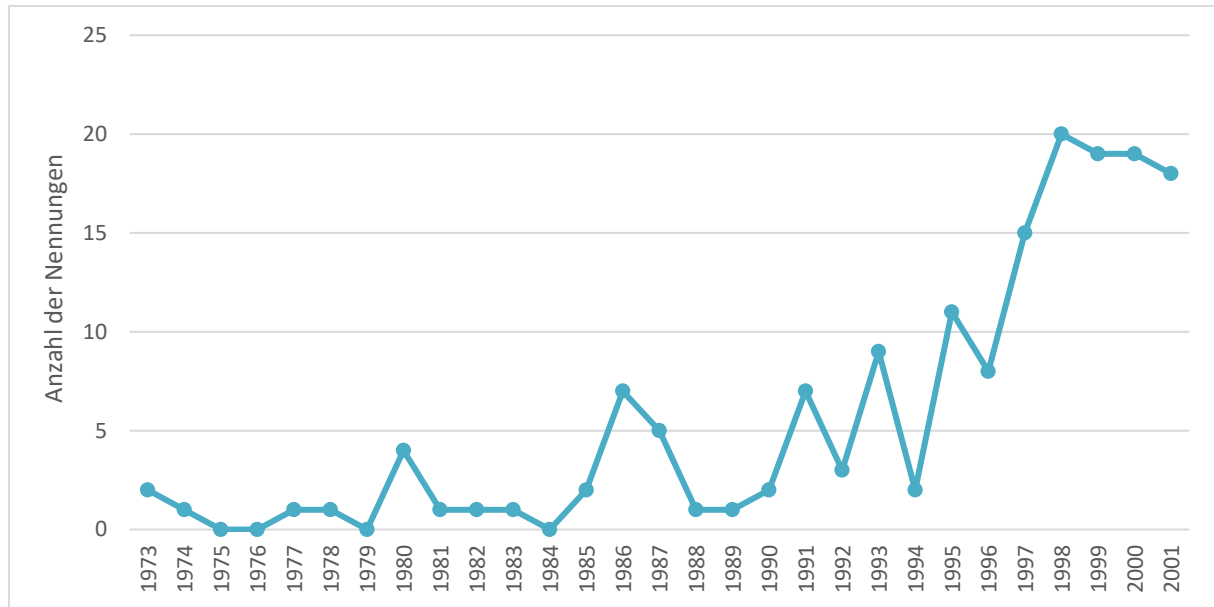


Abbildung 146. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 1973-2001.

Ab 2001 steigt die Verbreitung des Konzepts stetig von 2001 bis 2010, abgesehen eines leichten Abschwungs von 2004 auf 2005, jährlich stark an. So steigt sie von 2001 bis 2010 um mehr als das zehnfache (siehe Abbildung 147).

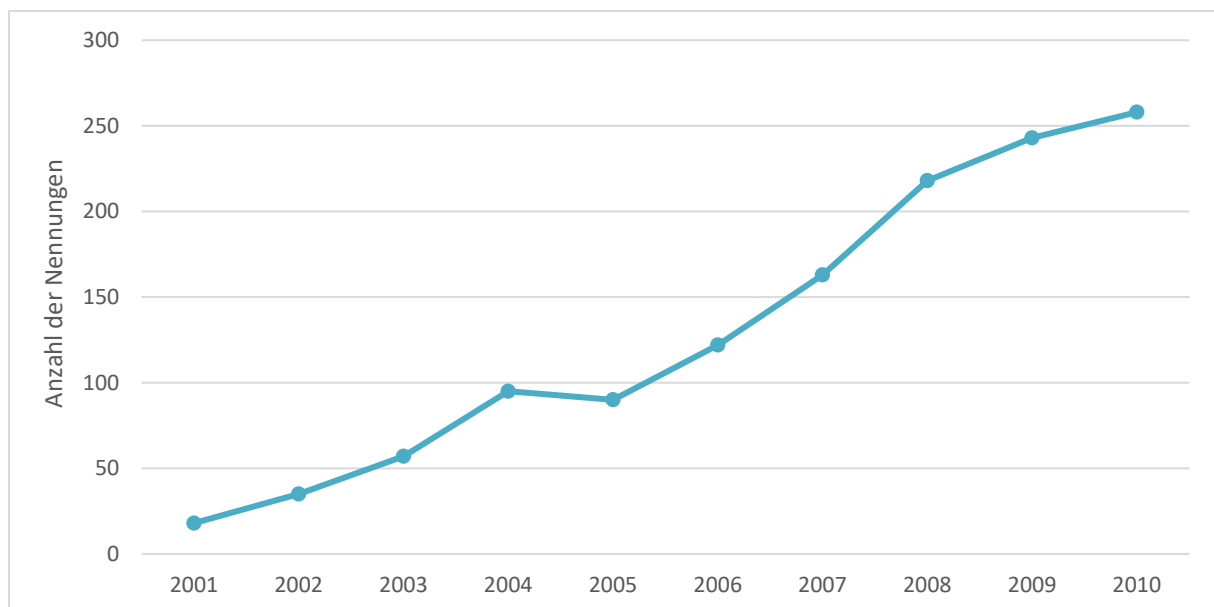


Abbildung 147. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2001-2010.

Dieser nahezu lineare Anstieg setzt sich bis 2015 fort und fällt im Vergleich zu dem Anstieg der Vorjahre mit mehr als 100 Nennungen jährlich noch stärker aus. Von 2015 auf 2016 sinkt die Verbreitung leicht, steigt aber im Folgejahr erneut leicht und 2017 erreicht ihren

Hochpunkt für den gesamten Untersuchungszeitraum. Im Vergleich zu den bisher ausgeführten Risikoperspektiven ist demnach in der Nutzung von Resilienz in der ökonomischen Risikoperspektive keine Sättigung zu erkennen (siehe Abbildung 148).

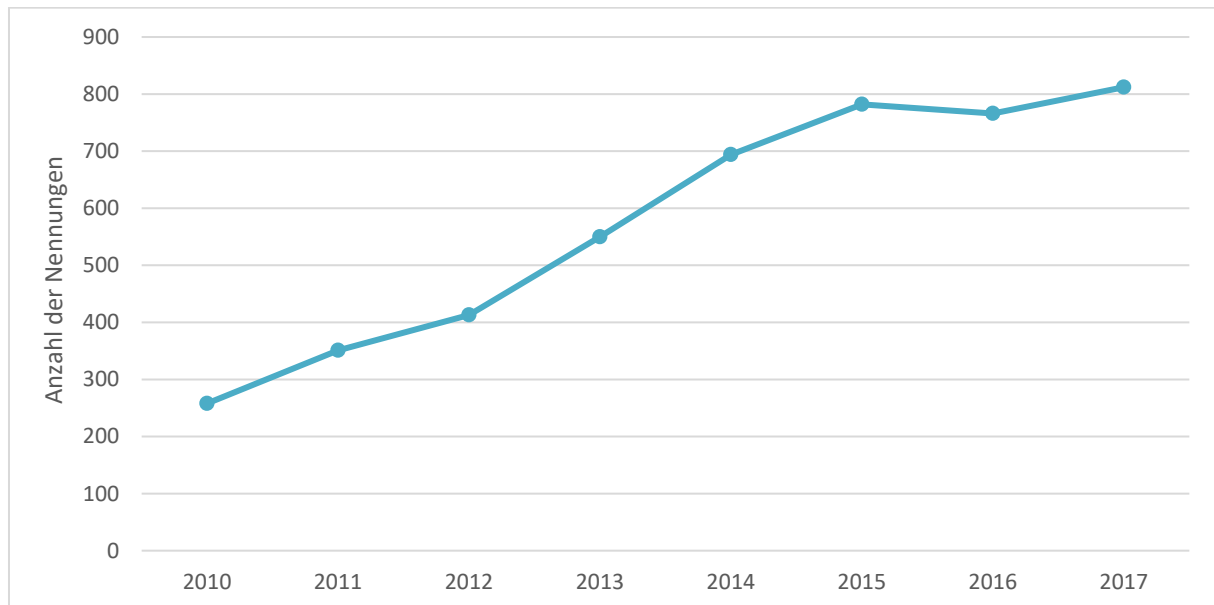


Abbildung 148. Verbreitung von Resilienz in ökonomischer Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang B. vii) Sozialwissenschaftliche Risikoperspektive

Die Diffusion von Resilienz in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive (Platz 2, Nutzergruppe 4) steigt im Verlauf von 1973 von 2015 insgesamt betrachtet stark an und erlebt allein von 2004 auf 2005 sowie von 2008 auf 2009 einen Abstieg, auf den jedoch jeweils ein erneuter Anstieg folgt. Diese Entwicklung endet jedoch 2015 und die Nutzung sinkt jährlich bis Untersuchungsende 2017 (siehe Abbildung 149).

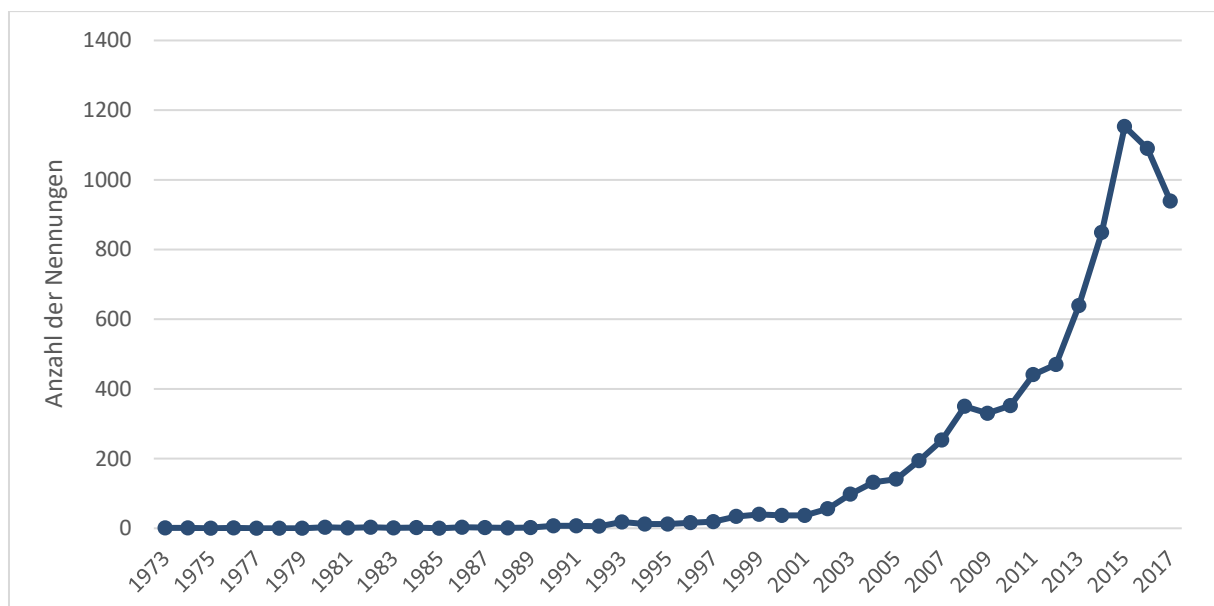


Abbildung 149. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2017.

Die Angabe der absoluten Nutzungsanzahl der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive pro Jahr in Tabelle 56 weist auf grundlegende Entwicklungsschritte hin, die in den Abbildungen 150 bis 152 weiter ausgeführt werden.

Tabelle 56

*Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. sozialwissenschaftlichem Fokus*

<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
1	1	0	1	0	0	0	3	1	3	1	2	0
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
3	2	1	2	7	7	6	18	12	12	16	19	34
<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
40	37	37	56	98	132	141	194	253	350	330	352	441
<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>							
470	639	849	1153	1090	939							

Seit Untersuchungsbeginn 1973 bis einschließlich 2001 ist die Verbreitung von Resilienz in der sozialwissenschaftlichen Risikoperspektive in ihren Anfängen und steigt von 1973 bis 1999 leicht an. Die hohen Anstiege in 1993 und 1998 fallen besonders auf (siehe Abbildung 150).

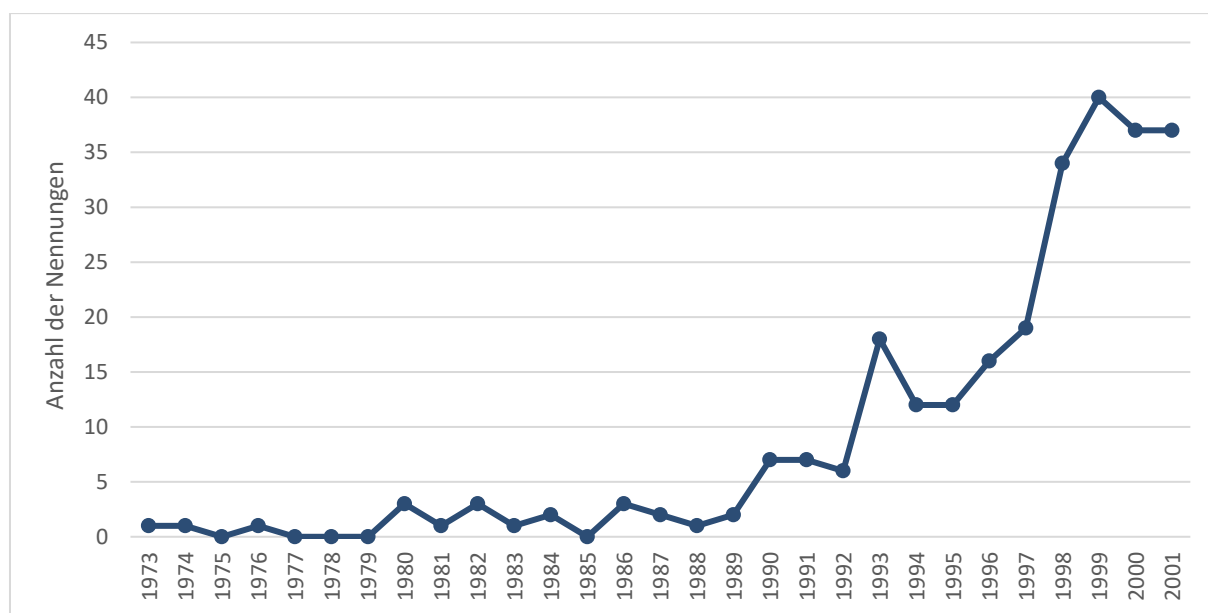


Abbildung 150. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 1973-2001.

Ab 2001 steigt die Verknüpfung von Resilienz mit sozialwissenschaftlichen Risikoaspekten bis 2008 jährlich nahezu linear an. 2008 nennen 350 Artikel mit Resilienz im Titel sozialwissenschaftliche Risikothemen, in sieben Jahren hat sich demnach die Verknüpfung etwa verzehnfacht. 2009 wird dieser durchgängige Anstieg unterbrochen, 2010 erholt sich die Verbreitung und erreicht ungefähr den Stand von 2008 (siehe Abbildung 151).

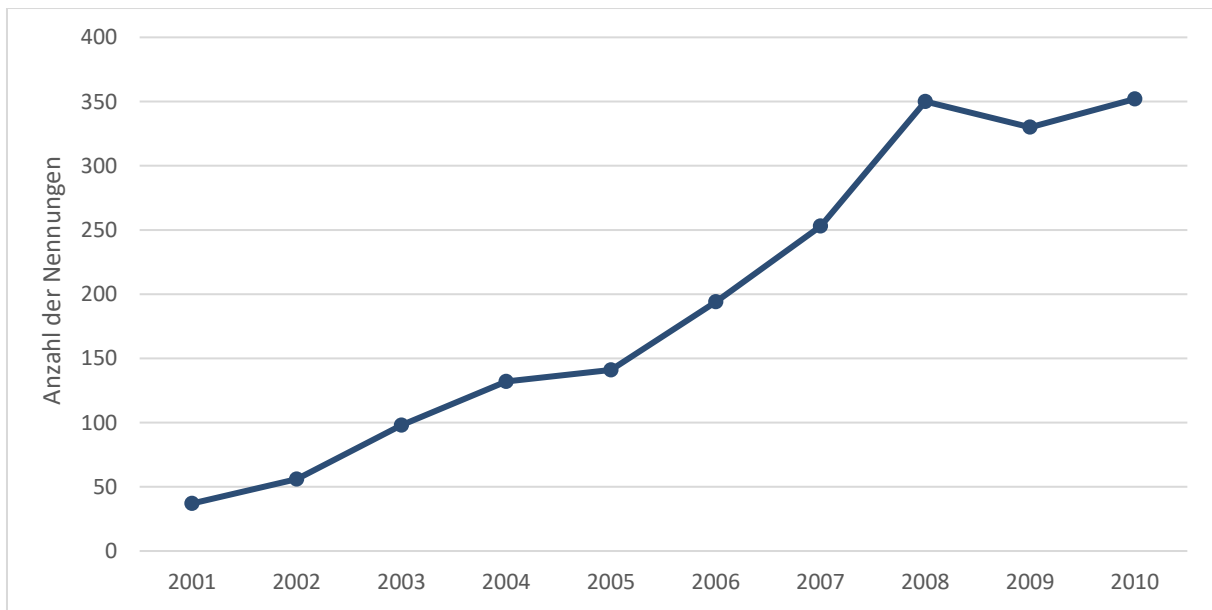


Abbildung 151. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2001-2010.

Von 2010 bis 2015 steigt die Verbreitung jährlich, ab 2012 bis 2015 um jährlich etwa 200 Nennungen und 2015 erreicht die Nutzung von Resilienz im Kontext sozialwissenschaftlicher Risikobetrachtungen den Hochpunkt des gesamten Rekonstruktionszeitraums. Ab 2015 scheint die Nutzung des Konzepts in dieser Perspektive allerdings gesättigt, da sie bis Untersuchungsende 2017 leicht absinkt (siehe Abbildung 152).

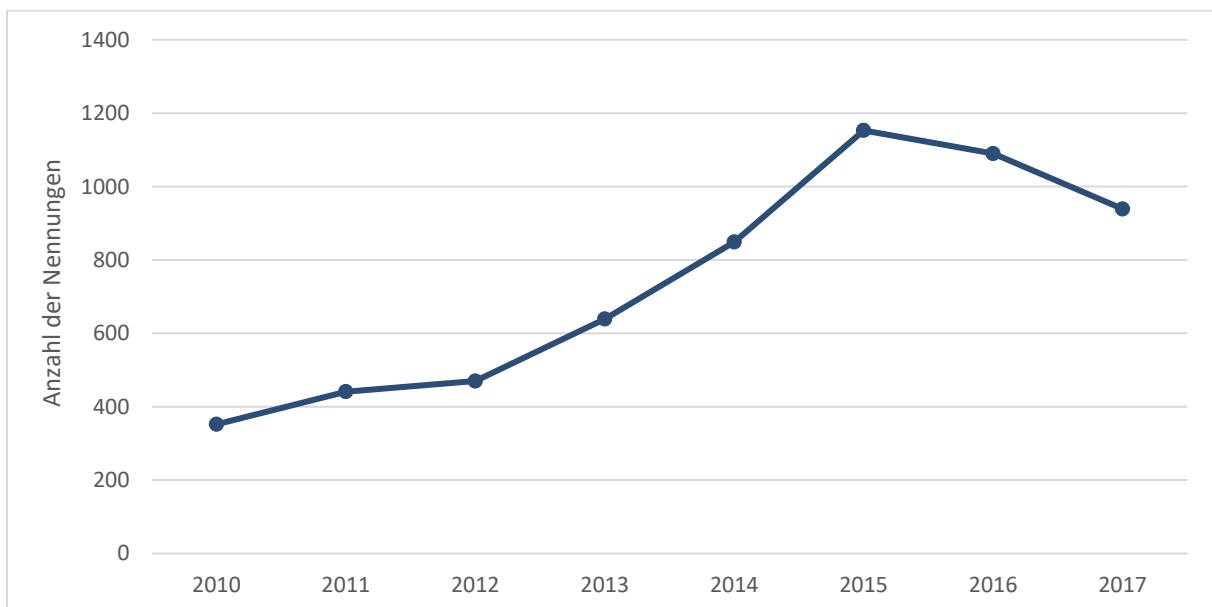


Abbildung 152. Verbreitung von Resilienz in sozialwissenschaftlicher Risikoperspektive: 2010-2017.

### Anhang B. viii) Ökologische Risikoperspektive

Die Verbreitung von Vulnerabilität in der ökologischen Risikoperspektive (Platz 1, Nutzergruppe 4) steigt im Verlauf von 1973 von 2017 stark. Besonders auffällig ist der Anstieg von 2013 auf 2014. Im Vergleich zu den anderen Risikoperspektiven ist zudem der weitere Anstieg in den letzten Untersuchungsjahren, sodass sich auch nach Untersuchungsende 2017 keine Sättigung der Nutzung von Resilienz in dieser Perspektive abzeichnet (siehe Abbildung 153).

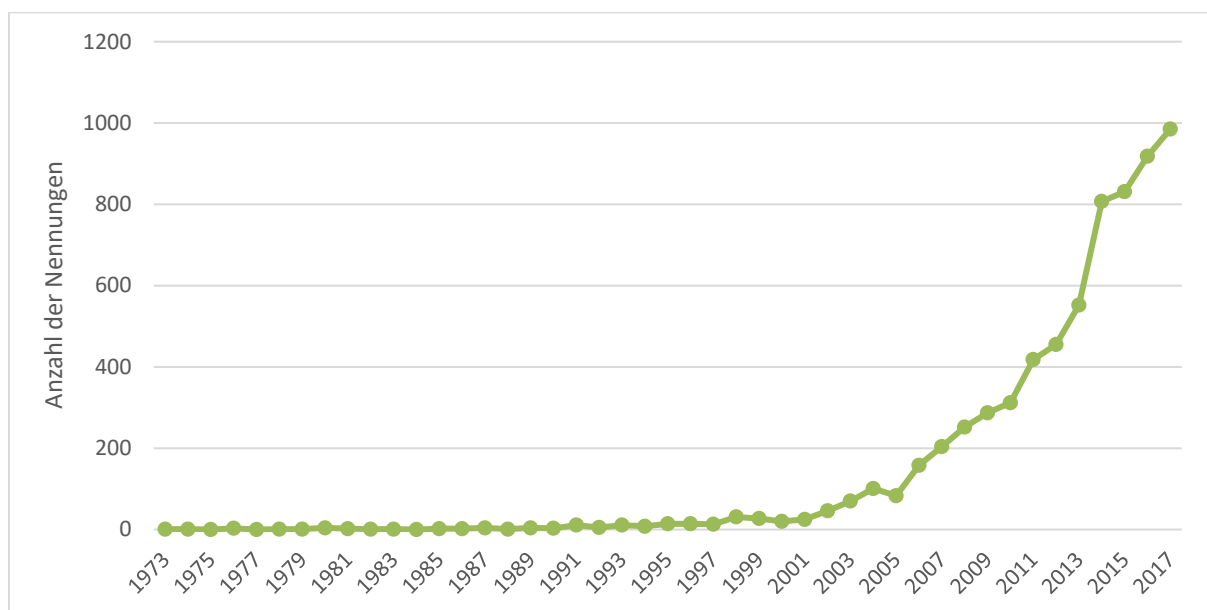


Abbildung 153. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2017.

Tabelle 57 gibt die absolute Anzahl der Nennung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive pro Jahr an und kennzeichnet auffällige Entwicklungs- und Verbreitungsschritte.

Tabelle 57

Anzahl der Nennung von Resilienz im Titel wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit u.a. ökologischem Fokus

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1	1	0	3	0	1	1	4	2	1	1	0	2
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
2	4	1	4	3	11	5	11	8	14	14	13	31
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
27	20	25	46	70	101	83	158	204	252	287	312	418
2012	2013	2014	2015	2016	2017							
455	552	807	831	918	985							

Von Untersuchungsbeginn 1973 bis 2000 ist die Verbreitung von Resilienz in der ökologischen Risikoperspektive in ihren Anfängen und einigen Schwankungen unterworfen, steigt aber über diesen Zeitraum insgesamt betrachtet, insbesondere ab Beginn der 1990er Jahre. Besonders auffällig sind die hohen Anstiege etwa in 1991 oder 1998, auf die oftmals ähnlich hohe Abstiege folgen (siehe Abbildung 154).

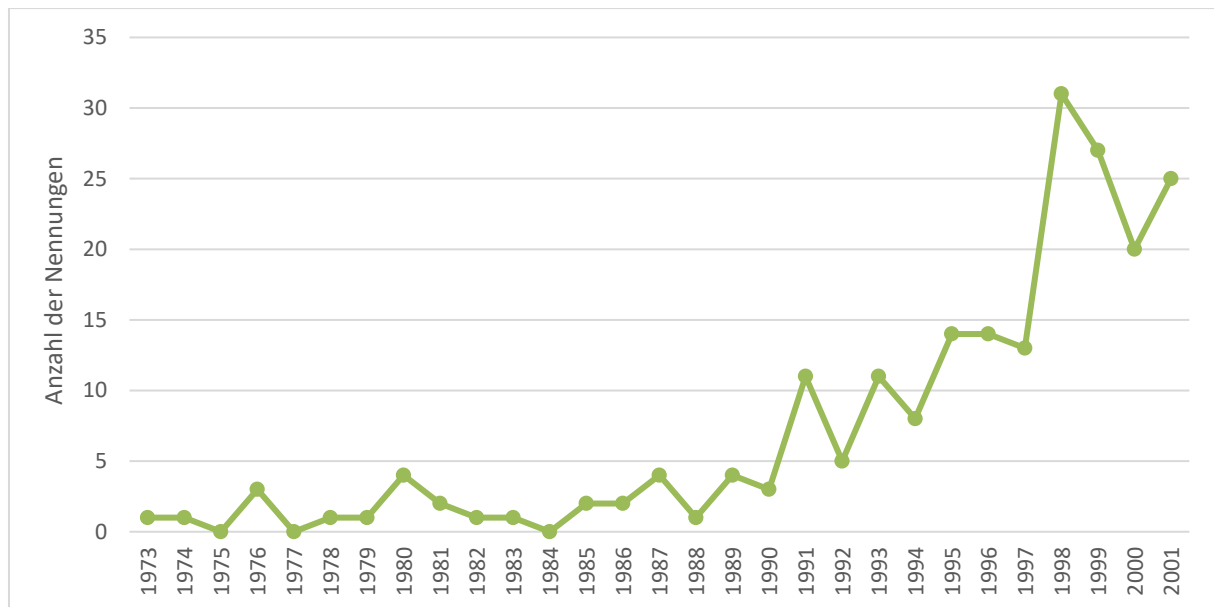


Abbildung 154. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 1973-2001.

Ab 2001 steigt die Verknüpfung von Resilienz mit ökologischen Risikothesen, abgesehen eines Abschwungs von 2004 auf 2005, bis 2010 um mehr als das Zehnfache an (siehe Abbildung 155).

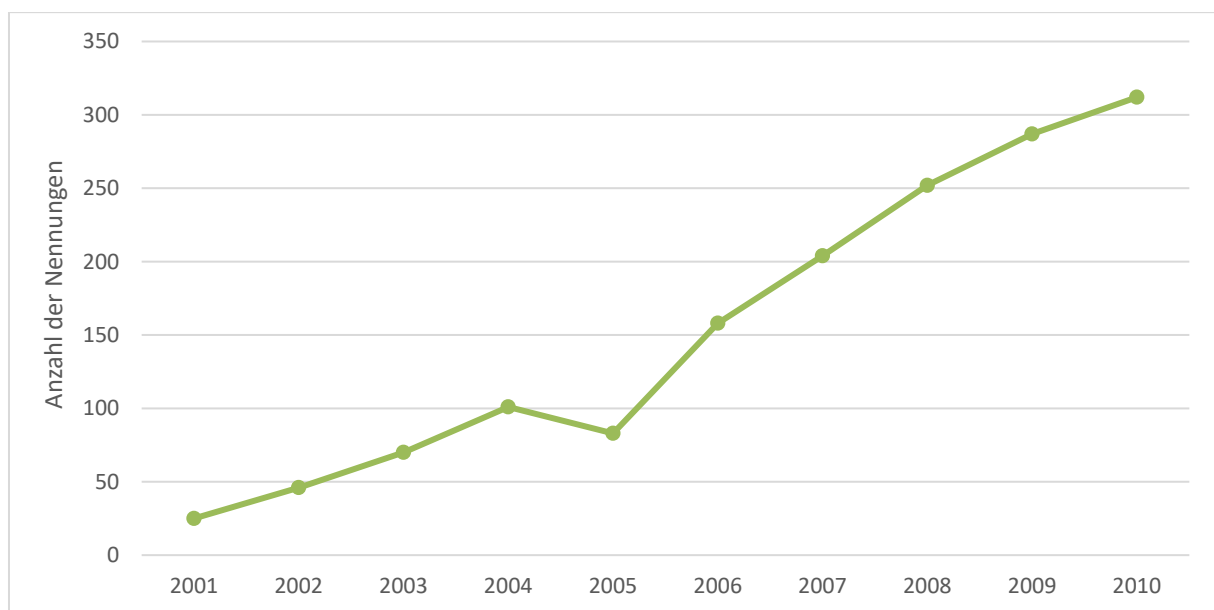


Abbildung 155. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2001-2010.

Von 2010 bis 2017 steigt die Verbreitung des Konzepts in der ökologischen Risikoperspektive ohne Unterbrechungen weiter jährlich, von 2013 auf 2014 ist der Anstieg

um etwas weniger als 300 Nennungen besonders stark und 2017 erreicht sie ihren Hochpunkt in der Gesamtuntersuchung. Auch für die Jahre nach Untersuchungsende 2017 zeichnet sich, im Gegensatz zu der Mehrheit der anderen Perspektiven, keine Sättigung der Verbreitung von Resilienz in der ökologischen Risikoperspektive ab (siehe Abbildung 156).

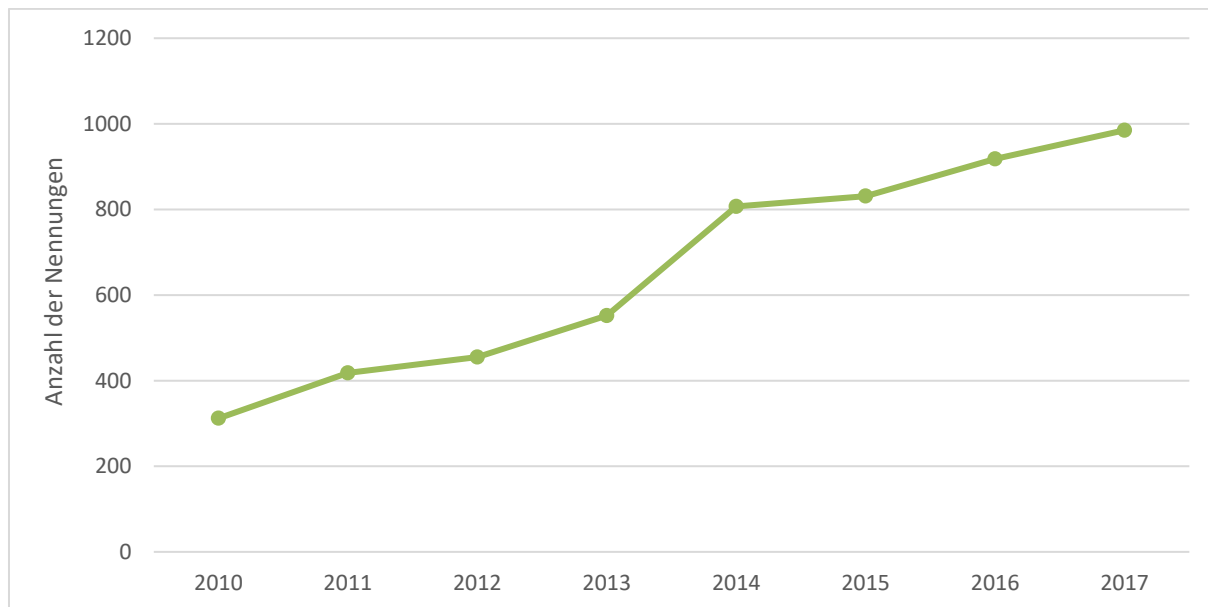


Abbildung 156. Verbreitung von Resilienz in ökologischer Risikoperspektive: 2010-2017.



## Literaturverzeichnis

- acatech/Leopoldina/Akademienunion. (2017). Das Energiesystem resilient gestalten. *Schriftenreihe Zur Wissenschaftsbasierten Politikberatung*, 46.
- Albrecht, K. F. (1992). Problems of modelling and forecasting on the basis of phenomenological investigations. *Ecological Modelling*, 63(1), 45–69.
- Alexander, D. E. (2013). Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Science*, 13(11), 2707–2716. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-2707-2013>
- Alwang, J., Siegel, P. B., Jørgensen, S. L., & Tech, V. (2001). *Social Protection Discussion Paper Series Vulnerability : A View From Different Disciplines*. (0115).
- Anthony, E. J., & Cohler, B. J. (1987). *The invulnerable child*. Guilford Press.
- Baban, C. P. (2014). Gesellschaftliche Resilienz - Grundlagen für die zivile Sicherheit. In *Standpunkt zivile Sicherheit*.
- Banse, G. (2010). Techniksicherheit und Sicherheitskulturen. In Petra Winzer, E. Schnieder, & F.-W. Bach (Eds.), *Sicherheitsforschung-Chancen und Perspektiven* (pp. 185–205). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1_9)
- Banse, G., & Bechmann, G. (1998). *Interdisziplinäre Risikoforschung. Eine Bibliographie*. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-91655-6>
- BBK. (2018). *BBK-Glossar – Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* (2nd ed.). Retrieved from [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoe lkerungsschutz/Glossar\\_2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoe lkerungsschutz/Glossar_2018.pdf?__blob=publicationFile)
- Bechmann, G. (1993). Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. In *Risiko und Gesellschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Beck, U. (1992). *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Beck, U. (1993). Politische Wissenstheorie der Risikogesellschaft. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 305–326). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_11)
- Beerlage, I. (2016). Community Resilience. In *Atlas of Vulnerability and Resilience—Pilot Version for Germany, Austria, Liechtenstein and Switzerland* (pp. 32–33).
- Beisheim, M., Rudloff, B., & Ulmer, K. (2012). Risiko-Governance : Umgang mit globalen und

- vernetzten Risiken. In *Arbeitspapier FG 8* (No. 1). Berlin.
- Berkes, F., Colding J, & Folke C. (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Retrieved from [https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=Y5FnAq9kjxgC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Berkes+F,+Colding+J,+Folke+C+\(editors\).+2003.++Navigating+social-ecological+systems:+building+resilience+for+complexity+and+change.+Cambridge:+Cambridge+University+Press&ots=-u56adhz](https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=Y5FnAq9kjxgC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Berkes+F,+Colding+J,+Folke+C+(editors).+2003.++Navigating+social-ecological+systems:+building+resilience+for+complexity+and+change.+Cambridge:+Cambridge+University+Press&ots=-u56adhz)
- Beyerer, J., Geisler, J., Dahlem, A., & Winzer, P. (2010). Sicherheit: Systemanalyse und -Design. In P Winzer, E. Schnieder, & F. Bach (Eds.), *Sicherheitsforschung-Chancen und Perspektiven*. Berlin: acatech DISKUTIERT.
- Birkmann, J. (2005). Danger need not spell disaster But how vulnerable are we? In *United Nations University Research Brief* (Vol. 1).
- Birkmann, J. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies*. Tokyo, New York, Paris: United Nations University Press.
- Birkmann, J. (2007). Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. *Environmental Hazards*, 7(1), 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.04.002>
- Birkmann, J., Bach, C., Guhl, S., Witting, M., Welle, T., & Schmude, M. (2010). *State of the Art der Forschung zur Verwundbarkeit Kritischer Infrastrukturen am Beispiel Strom/Stromausfall State of the Art der Forschung zur Verwundbarkeit Kritischer Infrastrukturen am Beispiel Strom/Stromausfall*.
- Birkmann, J., Böhm, H. R., Buchholz, F., & Büscher. (2013). D Daschkeit, A Ebert, S Fleischhauer, M Frommer, B Köhler, S Kufeld, W Lenz, S Overbeck, G Schanze, J Schlipf, S Sommerfeldt, P Stock, M Vollmer, M Walkenhorst, OGlossar Klimawandel und Raumentwicklung (2., überarbeitete Fassung). In *E-Paper der ARL Nr. 10*.
- Bjørnson, F. O., & Dingsøyr, T. (2008). Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. *Information and Software Technology*, 50(11), 1055–1068. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.03.006>
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People Vulnerability and Disasters* (1st ed.). <https://doi.org/10.4324/9780203428764>
- Blättel-Mink, B., & Menez, R. (2015). Veralltäglicung und Diffusion von Innovation. In *Kompendium Der Innovationsforschung* (pp. 83–97). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Bohle, H. G., Downing, T., & Watts, M. J. (1994). Climate change and social vulnerability: Toward a sociology and geography of food insecurity. *Global Environmental Change*, 4(1), 37–48. [https://doi.org/10.1016/0959-3780\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0959-3780(94)90020-5)
- Bohle, H. G., & Glade, T. (2007). *Vulnerabilitätskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften*. 99–119.
- Bonfadelli, H., & Meier, W. (1984). Meta-Forschung in der Publizistikwissenschaft. Zur Problematik der Synthese von empirischer Forschung. *Rundfunk Und Fernsehen*, 32(4), 537–550.
- Bonß, W. (2002). Riskantes Wissen? Zur Rolle der Wissenschaft in der Risikogesellschaft. *Gut Zu Wissen – Links Zur Wissensgesellschaft*, 1–14.
- Bonß, W. (2011). (Un-) Sicherheit in der Moderne. In P. Zoche, S. Kaufmann, & R. Haverkamp (Eds.), *Zivile Sicherheit. Gesellschaftliche Dimensionen gegenwärtiger Sicherheitspolitiken* (pp. 43–69). Bielefeld: Transcript.
- Bonß, W. (2015). Karriere und sozialwissenschaftliche Potenziale des Resilienzbegriffs. In M. Endreß & M. Maurer (Eds.), *Resilienz im Sozialen* (pp. 15–25). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05999-6>
- Bosher, L. (2014). Built-in resilience through disaster risk reduction: operational issues. *Building Research & Information*, 42(2), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.858203>
- Bracken, L. J., & Oughton, E. A. (2006). ‘What do you mean?’ The importance of language in developing interdisciplinary research. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 31(1), 371–383.
- Brand, F., Hoheisel, D., & Kirchoff, T. (2011). Der Resilienz-Ansatz auf dem Prüfstand: Herausforderungen, Probleme, Perspektiven. *Laufener Spezialbeiträge*, (Landschaftsökologie. Grundlagen, Methoden, Anwendungen), 78–84. Retrieved from <http://www.anl.bayern.de/publikationen/spezialbeitraege/lb2011.htm>
- Brand, F. S., & Jax, K. (2007). Focusing the meaning(s) of resilience: Resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and Society*, 12(1), 23. <https://doi.org/23>
- Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D. J., Newig, J., ... von Wehrden, H. (2013). A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics*, 92(C), 1–15.
- Breitenecker, F., & Kleinert, W. (1984). *Simulationstechnik. 2. Symposium Simulationstechnik Wien, 25.–27. September 1984 Proceedings*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-69706-7>
- Briguglio, L. (1995). Small Island States and their Economic Vulnerabilities. *World*

*Development*, 23(9), 1615–1632.

Briguglio, L. (1997). *Alternative Economic Vulnerability Indices for Developing Countries, Report prepared for the Expert Group on Vulnerability Index, United Nations Department of Economic and Social Affairs-UN(DESA)*.

Bröckling, U. (2017). Resilienz – Über einen Schlüsselbegriff des 21. Jahrhunderts. Retrieved July 24, 2017, from Soziopolis – Gesellschaft beobachten website: <https://www.sozio.polis.de/beobachten/kultur/artikel/resilienz/>

Broß, L., Norf, C., Vondermaßen, M., Berchtold, C., Fekete, A., Schuchardt, A., ... Würth, A. (2018). Integrative Sicherheitsforschung - Workshop des BMBF Graduierten-Netzwerkes „Zivile Sicherheit“. *Bevölkerungsschutz*, 2(2018), 35–37.

Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., ... Von Winterfeldt, D. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733–752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>

Buck, A., Herrmann, C., & Lubkowitz, D. (1998). *Handbuch Trendmanagement*. Frankfurt am Main: Frankfurter Allg. Zeitung, Verlag.

Buergin, R. (1999). *Handeln unter Unsicherheit und Risiko . Eine Zusammenschau verschiedener Zugänge und disziplinärer Forschungslinien .*

Bundesamt für Gesundheit. (2015). *Factsheet Umgang mit Gefahren und Risiken*. Retrieved from <https://www.anmeldestelle.admin.ch/dam/chem/en/dokumente/factsheet-umgang-mit-gefahren-und-risiken.pdf.download.pdf/factsheet-umgang-mit-gefahren-und-risiken-EN.pdf>

Bundesinstitut für Risikobewertung. (2014). Toxikologische Beurteilung von chemischen Stoffen. Retrieved July 12, 2018, from [https://www.bfr.bund.de/de/toxikologische\\_beurteilung\\_von\\_chemischen\\_stoffen-70287.html](https://www.bfr.bund.de/de/toxikologische_beurteilung_von_chemischen_stoffen-70287.html)

Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2015). Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien zur Förderung von inter- und transdisziplinär arbeitenden Nachwuchsgruppen im Rahmen der Sozial-ökologischen Forschung. Retrieved February 27, 2019, from <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=1005>

Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2016). Bekanntmachung. Richtlinien über die Förderung zum Themenfeld „Zivile Sicherheit – Nachwuchsförderung durch interdisziplinären Kompetenzaufbau“ im Rahmen des Programms „Forschung für die

- zivile Sicherheit 2012 bis 2017“ der Bundesregierung. Retrieved from <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1159.html>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2017). Bekanntmachung. Richtlinie zur Förderung von lebensweltlich orientierten Entwicklungsvorhaben in der Alphabetisierung und Grundbildung Erwachsener. Retrieved from <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1374.html>
- Bürkner, H. J. (2010). *Vulnerabilität und Resilienz*. 2010(43), 48. Retrieved from [http://www.irs-net.de/download/wp\\_vr.pdf](http://www.irs-net.de/download/wp_vr.pdf)
- Cannon, T., & Müller-Mahn, D. (2010). Vulnerability, resilience and development discourses in context of climate change. *Natural Hazards*, 55(3), 621–635. <https://doi.org/10.1007/s11069-010-9499-4>
- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems*, 4(8), 765–781. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0045-9>
- Chambers, R. (1989). Editorial Introduction: Vulnerability, Coping and Policy. *IDS Bulletin*, 20(2), 1–7. <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.1989.mp20002001.x>
- Cheng, J. M., Kao, L. L., & Lin, J. Y. C. (2004). An investigation of the diffusion of online games in Taiwan: An application of Rogers' diffusion of innovation theory. *Journal of American Academy of Business*, 5(1/2), 439–445.
- Christmann, G. B., & Ibert, O. (2012). Vulnerabilität und Resilienz in sozio-räumlicher Perspektive. *Raumforschung Und Raumordnung*, 70(4), 259–272. <https://doi.org/10.1007/s13147-012-0171-1>
- Clausen, J., Fichter, K., & Winter. (2011). *Theoretische Grundlagen für die Erklärung von Diffusionsverläufen von Nachhaltigkeitsinnovationen*. Retrieved from [www.borderstep.de](http://www.borderstep.de)
- Cogoy, M. (1984). *Scientific technical risk analysis and political decision-making processes*. Retrieved from [http://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig\\_q=RN:17055358](http://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:17055358)
- Cogoy, Mario. (1993). Risiko und Akzeptanz technologischer Entscheidungen. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 145–165). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_6)
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cuhls, K. (2012). Zukunftsforschung und Vorausschau. *Focus-Jahrbuch 2012: Prognose, Trend- Und Zukunftsforschung*, (1985), 319–338.

- Cutter, S. (2012). *Hazards vulnerability and environmental justice*. earthscan.
- Cutter, S. L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20(4), 529–539. <https://doi.org/10.1177/030913259602000407>
- Daase, C. (2010). *Der erweiterte Sicherheitsbegriff* (No. 1). Retrieved from [www.sicherheitskultur.org/fileadmin/files/WorkingPapers/01-Daase.pdf](http://www.sicherheitskultur.org/fileadmin/files/WorkingPapers/01-Daase.pdf)
- Dale, M. A. J. (2010). Global energy modelling: a biophysical approach. Retrieved March 13, 2019, from <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/5156>
- Davoudi, S. (2012). Resilience, a bridging concept or a dead end? *Planning Theory and Practice*, 13(2), 299–307.
- Devezas, T., LePoire, D., Matias, J. C. O., & Silva, A. M. P. (2008). Energy scenarios: Toward a new energy paradigm. *Futures*, 40(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2007.06.005>
- Dienel, H. (2015). Transdisziplinarität. In L. Gerhold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 71–80). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Dierstein, R. (2004). Sicherheit in der Informationstechnik—der Begriff IT-Sicherheit. *Informatik-Spektrum*, 27(4), 343–353.
- Dietz, T. M., Frey, R. S., & Rosa, E. (2002). Risk, technology, and society. In R. E. Dunlap & W. Michelson (Eds.), *Handbook of environmental sociology*. Westport, Conn: Greenwood Press.
- Dittmer, C., Lorenz, D., Norf, C., Fekete, A., Händlmeyer, A., Max, M., ... Peter, F. (2019). Migrationsbezogenes Wissensmanagement für den Bevölkerungsschutz der Zukunft. *Notfallvorsorge*, 2, 20–26.
- Djenontin, I. N. S., & Meadow, A. M. (2018). The art of co-production of knowledge in environmental sciences and management: lessons from international practice. *Environmental Management*, 61(6), 885–903. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1028-3>
- Downs, A. (1972). Up and Down with Ecology—the Issue-Attention Cycle. *Public Interest*, 28, 38–50. Retrieved from [http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs\\_5720/downs\\_1972.pdf](http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5720/downs_1972.pdf)
- Egner, H., & Pott, A. (2010). *Geographische Risikoforschung. Zur Konstruktion verräumlichter Risiken und Sicherheiten* Franz. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Endreß, C., & Petersen, N. (2012). Die Dimensionen des Sicherheitsbegriffs. In *Dossier Innere Sicherheit*. Bundeszentrale für Politische Bildung.

- Endreß, M., & Rampp, B. (2015). Resilienz als Perspektive auf gesellschaftliche Prozesse Auf dem Weg zu einer soziologischen Theorie. In M. Endreß & A. Maurer (Eds.), *Resilienz im Sozialen Theoretische und empirische Analysen* (pp. 33–55). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05999-6>
- Evers, A. (1993). Umgang mit Unsicherheit. Zur sozialwissenschaftlichen Problematisierung einer sozialen Herausforderung. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 339–374). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_13)
- Fährnich, B. (2018). Einflussreich, aber wenig beachtet? Eine Meta-Studie zum Stand der deutschsprachigen Forschung über strategische Kommunikation von Wissenschaftsorganisationen Strategic communication of science organizations—a meta-analysis of the German field. *Publizistik*, 63(3), 407–426. <https://doi.org/10.1007/s11616-018-0435-z>
- Fainstein, S. (2015). Resilience and Justice. *International Journal of Urban and Regional Research*, 39(1), 157–167. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12186>
- Fainstein, S. (2018). Resilience and justice: planning for New York City. *Urban Geography*, 39(8), 1268–1275. <https://doi.org/10.1080/02723638.2018.1448571>
- Fekete, A., Grinda, C., & Norf, C. (2016). Resilienz in der Risiko-und Katastrophenforschung: Perspektiven für disziplinübergreifende Arbeitsfelder. In R. Wink (Ed.), *Multidisziplinäre Perspektiven der Resilienzforschung* (pp. 215–231). Wiesbaden: Springer.
- Fekete, A., & Hufschmidt, G. (2016). *Atlas der Verwundbarkeit und Resilienz – Pilotausgabe zu Deutschland, Österreich, Liechtenstein und Schweiz; Köln & Bonn | Atlas of Vulnerability and Resilience – Pilot version for Germany, Austria, Liechtenstein and Switzerland*. <https://doi.org/10.1002/9781119084679.ch12>
- Fekete, A., & Hufschmidt, G. (2018). The human part in a disaster - vulnerability and resilience | Der menschliche Anteil an einer Katastrophe - Verwundbarkeit und Resilienz. *Geographische Rundschau*, 70(7–8), 10–13.
- Fekete, A., Hufschmidt, G., & Kruse, S. (2014). Benefits and Challenges of Resilience and Vulnerability for Disaster Risk Management. *International Journal of Disaster Risk Science*, 5(1), 3–20. <https://doi.org/10.1007/s13753-014-0008-3>
- Fekete, A., Mudimu, O. A., Bäumer, J., Brand, C., Eiling, C., Fehn, K., ... Vogt, C. (2016). Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel (BigWa). Neue interdisziplinäre Ansätze und Instrumente für Einsatzkräfte und Bevölkerung. *BBK Bevölkerungsschutz*, 3, 31–35.

- Fekete, A., Neisser, F., Hetkämper, C., Tzavella, K., Lauwe, P., Stock, E., ... Wannewitz, M. (2019). Das Projekt KIRMin. In A Fekete, F. Neisser, K. Tzavella, & C. Hetkämper (Eds.), *Wege zu einem Mindestversorgungskonzept. Kritische Infrastrukturen und Resilienz* (pp. 13–15).
- Fekete, A., & Sakdapolrak, P. (2014). Loss and Damage as an Alternative to Resilience and Vulnerability? Preliminary Reflections on an Emerging Climate Change Adaptation Discourse. *International Journal of Disaster Risk Science*, 5(1), 88–93. <https://doi.org/10.1007/s13753-014-0012-7>
- Felgentreff, C., & Dombrowsky, W. (2008). Hazard-, Risiko- und Katastrophenforschung. In C. Felgentreff & T. Glade (Eds.), *Naturrisiken und Sozialkatastrophen* (pp. 13–29). Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Felgentreff, C., Kuhlicke, C., & Westholt, F. (2012). Naturereignisse und Sozialkatastrophen. *Forschungsforum Öffentliche Sicherheit Schriftenreihe Sicherheit Nr. 8*. Retrieved from [http://www.sicherheit-forschung.de/workshops/workshop\\_5/ws\\_5\\_vortraege/felgentreff.pdf](http://www.sicherheit-forschung.de/workshops/workshop_5/ws_5_vortraege/felgentreff.pdf)
- Fischer, J., Peterson, G. D., Gardner, T. A., Gordon, L. J., Fazey, I., Elmqvist, T., ... Dovers, S. (2009). Integrating resilience thinking and optimisation for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(10), 549–554. <https://doi.org/10.1016/J.TREE.2009.03.020>
- Fischhoff, B. (1995). Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty Years of Process. *Risk Analysis: An Official Publication of the Society for Risk Analysis*, 15(2), 137–145. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1995.tb00308.x>
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How Safe Is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits  
Author (s): Baruch Fischhoff, Paul Slovic, Sarah Lichtenstein, Stephen Read and Barbara Combs  
Source: Policy Sciences, Vol. 9, No. 2 (Apr., 1978). *Policy Sciences*, 9(2), 127–152.
- Flechtheim, O. K. (1980). *Der Kampf um die Zukunft. Grundlagen der Futurologie*. Bonn, Berlin: JHW Dietz Nacht Verlag.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Fowler, H. J., Kilsby, C. G., & O’Connell, P. E. (2003). Modeling the impacts of climatic change and variability on the reliability, resilience, and vulnerability of a water resource system. *Water Resources Research*, 39(8).



- Friemel, T. (2010). Diffusionsforschung. In C. Stegbauer & R. Häussling (Eds.), *Handbuch Netzwerkforschung* (pp. 825–833). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 16(3), 293–303. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004>
- Gerhold, L., Jäckel, H., Schiller, J., & Steiger, S. (2015). Ergebnisse interdisziplinärer Risiko- und Sicherheitsforschung. Eine Zwischenbilanz des Forschungsforum Öffentliche Sicherheit. In *Schriftenreihe Sicherheit Nr. 17*. <https://doi.org/978-3-944675-33-6>
- Gerold, L., Holtmannspötter, D., Neuhaus, C., Schüll, E., Schulz-Montag, B., Steinmüller, K., & Zweck, A. (2015). *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung. Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07363-3>
- Gerth, M. (2005). Kleine Einführung in die Systemtheorie nach Niklas Luhmann. Retrieved February 12, 2019, from <http://www.luhmann-online.de>
- Giroux, J. (2012). Trends in resilience: Spotlight on teaching & learning resilience. *SKI Factsheet*, p.
- Giupponi, C., & Biscaro, C. (2015). Vulnerabilities - Bibliometric analysis and literature review of evolving concepts. *Environmental Research Letters*, 10(12), 123002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/123002>
- Gläser, J., & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4th ed.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Google Trends. (2019). Vergleichen. Resiliency. Vulnerability. Retrieved February 22, 2019, from <https://trends.google.de/trends/explore?date=all&q=Resilience,Vulnerability>
- Gransche, B. (2015). *Vorausschauendes Denken. Philosophie und Zukunftsforschung jenseits von Statistik und Kalkül*. Bielefeld: Transcript.
- Greenhalgh, T., Robert, G., Macfarlane, F., Bate, P., & Kyriakidou, O. (2004). Diffusion of innovations in service organizations: systematic review and recommendations. *The Milbank Quarterly*, 82(4), 581–629. <https://doi.org/10.1111/j.0887-378X.2004.00325.x>
- Gunderson, L. H. (2000). Ecological resilience - In theory and application. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31, 425–439. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425>
- Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (2002). *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington, D.C.: Island Press.
- Hadorn, G., Pohl, C., & Bammer, G. (2010). Solving problems through transdisciplinary research. In *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (pp. 431–452).

- Häfele, W., Renn, O., & Erdmann, G. (1990). Risiko, Unsicherheit und Undeutlichkeit. In W. Häfele (Ed.), *Energiesysteme im Übergang - unter den Bedingungen der Zukunft*. (pp. 373–423). Landsberg am Lech: mi-Poller.
- Hansen, J., & Hammann, M. (2017). Risk in Science Instruction: The Realist and Constructivist Paradigms of Risk. *Science and Education*, 26(7–9), 749–775. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9923-1>
- Hefner III, R. (2002). The age of energy gases. *International Journal of Hydrogen Energy*, 27(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/s0360-3199\(01\)00079-9](https://doi.org/10.1016/s0360-3199(01)00079-9)
- Hegger, D. L. T., Driessen, P. P. J., Wiering, M., Van Rijswijk, H. F. M. W., Kundzewicz, Z. W., Matczak, P., ... Ek, K. (2016). Toward more flood resilience: Is a diversification of flood risk management strategies the way forward? *Ecology and Society*, 21(4), 52. <https://doi.org/10.5751/ES-08854-210452>
- Heiko, R. (2009). Diffusions- und Adoptionstheorie. In *Mobile qualifizierte elektronische Signaturen: Analyse der Hemmnisfaktoren und Gestaltungsvorschläge zur Einführung* (pp. 21–41). [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8182-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8182-0_3)
- Heintz, B. (2007). Zahlen, Wissen, Objektivität: Wissenschaftssoziologische Perspektiven. In *Zahlenwerk* (pp. 65–85). [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90449-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90449-8_4)
- Hidajat, R., & Voss, H. (2002). *Vulnerabilität als Komponente zur Bewertung des Naturrisikos*. Retrieved from <http://www.dkkv.org/de/publications/sonderberichte.asp%0A?h=1&MOVE=3>
- Holling, C. S. (1973a). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annu.Rev.Ecol.Syst.*, 4, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Holling, C. S. (1973b). Resilience and stability of ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23.
- Holling, C. S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. *Engineering within Ecological Constraints*, (1996), 31–43. Retrieved from [http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QE4ydbFti7AC&oi=fnd&pg=PA31&dq=Engineering+Resilience+versus+Ecological+Resilience&ots=28zLqqlAvu&sig=WgX\\_0iLQ9jQ4EqFLbgqxBY2aBYE](http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QE4ydbFti7AC&oi=fnd&pg=PA31&dq=Engineering+Resilience+versus+Ecological+Resilience&ots=28zLqqlAvu&sig=WgX_0iLQ9jQ4EqFLbgqxBY2aBYE)
- Hopfensitz, G. (2010). Wissenschaftliche Revolutionen: Kuhn. Retrieved October 10, 2018, from [http://www.statistik.lmu.de/~wiencierz/lehre/2009/2009\\_WS\\_WissTheo\\_Seminar/GerhardHopfensitz\\_Kuhn.pdf](http://www.statistik.lmu.de/~wiencierz/lehre/2009/2009_WS_WissTheo_Seminar/GerhardHopfensitz_Kuhn.pdf)
- Horx, M., & Wipperman, P. (1996). *Was ist Trendforschung*. Düsseldorf.
- Hosseini, S., Barker, K., & Ramirez-Marquez, J. E. (2016). A review of definitions and

- measures of system resilience. *Reliability Engineering and System Safety*, 145, 47–61.  
<https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.08.006>
- Hoyningen-Huene, P. (1992). Thomas S. Kuhn. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. In *Interpretationen. Hauptwerke der Philosophie: 20. Jahrhundert.* (pp. 314–334). Stuttgart: Reclam.
- Hoyningen-Huene, P. (2002). Paul Feyerabend and Thomas Kuhn. *Journal for General Philosophy of Science*, 33(1), 61–83.
- Hoyningen-Huene, P., & Lohse, S. (2012). Die Kuhn'sche Wende. In S. Maasen, M. Kaiser, M. Reinhart, & B. Sutter (Eds.), *Handbuch Wissenschaftssoziologie* (pp. 73–84).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-18918-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18918-5_6)
- Hronszky, L., & Fésüs, Á. (2006). Von der Vorsicht zur Vorsorge – Abschied von der Moderne im Unsicherheitsmanagement. In H. Petsche, M. Bartíkova, & A. Kiepas (Eds.), *Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Festschrift für Gerhard Banse* (pp. 263–285). Berlin: trafo Verlag.
- Inayatullah, S. (2012). Futures Studies: Theories and Methods. *There's a Future: Visions for a Better World*, 36–66. Retrieved from [https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/03/03\\_estudios\\_futuro1.pdf](https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/03/03_estudios_futuro1.pdf)
- Institut für Sozialwissenschaften der Universität Stuttgart. (2019). Formale sozialwissenschaftliche Standards für Exzerpt – Referat – Handout/Thesenpapier – Hausarbeit – Abschlussarbeit („SOWI-Standards“). Retrieved from <https://www.sowi.uni-stuttgart.de/dokumente/institut/sowi-standards.pdf>
- IPCC. (2013/2014). *Klimaänderung 2013/2014: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Beiträge der drei Arbeitsgruppen zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC)*. Bonn, Wien, Bern: Deutsche Übersetzungen durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim.
- IPCC. (2007). Summary for Policymakers. In S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, ... H. L. Miller (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). Summary for policymakers. In V. R. Field, C.B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, ... L. L. White (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*.

- Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.4324/9781315270326-109>
- IPCC. (2018). Glossary. Retrieved March 20, 2019, from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/sr15\\_glossary.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/sr15_glossary.pdf)
- IRGC. (2005). *Risk governance. Towards an integrative approach*. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1433-5\\_44](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1433-5_44)
- IRGC. (2008). *An introduction to the IRGC Risk Governance Framework* (IRGC, Ed.). Geneva.
- Jacobs, J. A., & Frickel, S. (2009). Interdisciplinarity: A critical assessment. *Annual Review of Sociology*, 35, 43–65.
- Janssen, M., Schoon, M. L., Ke, W., & Börner, K. (2006). Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. *Global Environmental Change*, 16(3), 240–252. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.001>
- Janssen, M.A. (2007). An update on the scholarly networks on resilience, vulnerability, and adaptation within the human dimensions of global environmental change. *Ecology and Society*, 12(2), 9. <https://doi.org/9>
- Janssen, Marco A., Bodin, Ö., Anderies, J. M., Elmqvist, T., Ernstson, H., McAllister, R. R. J., ... Ryan, P. (2006). Toward a network perspective of the study of resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1), 15. <https://doi.org/15>
- Japp, K. P. (1993). Risiken der Technisierung und die neuen sozialen Bewegungen. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 375–402). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_14)
- Jungermann, H., & Slovic, P. (1993). Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 167–207). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_7)
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 47(March), 263–291. <https://doi.org/10.1111/j.1536-7150.2011.00774.x>
- Kaly, U., Briguglio, L., McLeod, H., Schmall, S., Pratt, C., & Pal, R. (1999). Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarise national environmental vulnerability profiles. *SOPACTechnical Report*, 275, 66.
- Kaly, U. L., Pratt, C. R., & Mitchell, J. (2004). The Demonstration Environmental Vulnerability Index (EVI). *SOPAC Technical Report*, 384.

- Kaplan, S., & Garrick, B. J. (1993). Die quantitative Bestimmung von Risiko. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 91–124). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_4)
- Karnowski, V. (2013). Diffusionstheorie. In W. Schweiger & A. Fahr (Eds.), *Handbuch Medienwirkungsforschung* (pp. 513–528). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Karnowski, V., & Kümpel, S. (2016). Diffusion of Innovations von Everett M. Rogers (1962). In M. Potthoff (Ed.), *Schlüsselwerke der Medienwirkungsforschung* (pp. 97–107). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-09923-7>
- Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., ... Ratick, S. (1988). The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. *Risk Analysis*, 8(2), 177–187. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1988.tb01168.x>
- Keck, M., & Sakdapolrak, P. (2013). What is social resilience? lessons learned and ways forward. *Erdkunde*, 67(1), 5–19. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2013.01.02>
- Kelman, I. (2018). Lost for Words Amongst Disaster Risk Science Vocabulary? *International Journal of Disaster Risk Science*, 9(3), 281–291. <https://doi.org/10.1007/s13753-018-0188-3>
- Klenk, N., & Meehan, K. (2015). Climate change and transdisciplinary science: Problematizing the integration imperative. *Environmental Science & Policy*, 54, 160–167.
- Klinger, C., Landeg, O., & Murray, V. (2014). Power Outages, Extreme Events and Health: a Systematic Review of the Literature from 2011-2012. *PLOS Currents Disasters*, 1, 1–23. <https://doi.org/10.1371/currents.dis.04eb1dc5e73dd1377e05a10e9edde673>
- Klinke, A., & Renn, O. (2002). A new approach to risk evaluation and management: Risk-based, precaution-based, and discourse-based strategies. *Risk Analysis*, 22(6), 1071–1094. <https://doi.org/10.1111/1539-6924.00274>
- Kolar, K. (2011). Resilience: Revisiting the concept and its utility for social research. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 9(4), 421.
- Kollert, R. (1993). Systematische Unterbewertung von Katastrophenrisiken --- Zur Anwendung des Risikobegriffs in nuklearen Risikoanalysen. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 25–57). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_2)
- Köpernik, K. (2009). Koepernik\_Corporate\_Foresight\_Dissertation. *Corporate Foresight Als Erfolgsfaktor Für Marktorientierte Unternehmen*. Retrieved from [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000006546/Koepernik\\_Corporate\\_Foresight\\_Dissertation.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000006546/Koepernik_Corporate_Foresight_Dissertation.pdf?hosts=)

- Krasmann, S., Kreissl, R., Kühne, S., Paul, B., & Schlepper, C. (2014). Die gesellschaftliche Konstruktion von Sicherheit: Zur medialen Vermittlung und Wahrnehmung der Terrorismusbekämpfung. *Schriftenreihe Forschungsforum Öffentliche Sicherheit*, 13.
- Kreibich, R. (2006). *Zukunftsforschung. Izt*, (23).
- Kreibich, R. (2009). *Die Zukunft der Zukunftsforschung Ossip K. Flechtheim – 100 Jahre*. (32).
- Kreibich, R. (2011). *IZT Berlin-30 Jahre, 1981-2011: Zukunftsforschung für die Orientierung in Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung*.
- Kriegel, U., Mende, W., & Grauer, M. (1983). *An evolutionary analysis of world energy consumption and world population*. Retrieved from <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/2348/1/CP-83-034.pdf>
- Kropp, C. (2013). Nachhaltige Innovationen—eine Frage der Diffusion? In J. Rückert-John (Ed.), *Soziale Innovation und Nachhaltigkeit, Innovation und Gesellschaft*. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18974-1\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18974-1_6)
- Kruse, S., Abeling, T., Deeming, H., Fordham, M., Forrester, J., Jülich, S., ... Schneiderbauer, S. (2017). Conceptualizing community resilience to natural hazards—the emBRACE framework. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17(12), 2321–2333. <https://doi.org/10.5194/nhess-17-2321-2017>
- Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions (50th Anniv)*. Chicago, London: University of Chicago Press.
- Lach, D. (2014). Challenges of interdisciplinary research: reconciling qualitative and quantitative methods for understanding human–landscape systems. *Environmental Management*, 53(1), 88–93.
- Lenz, S. (2009). *Vulnerabilität Kritischer Infrastrukturen*.
- Levine, S., Pain, A., Bailey, S., & Fan, L. (2012). The relevance of ‘resilience’? *HPG Policy Brief*, 49.
- Liebl, F. (2001). Vom Trend zum Issue: Die Matrix des Neuen. In R. Gerling, O. P. Obermeier, & M. Schütz (Eds.), *Trends –Issues –Kommunikation: Unternehmensstrategien im Umgang mit Neuem* (pp. 11–42). Hamburg, München: Muhrmann.
- Liebl, F., & Hermann, C. (1996). Kampf um die Zukunft. Teil 1. *Absatzwirtschaft*, 8(96), 48–55. Retrieved from <https://www.zeit.de/2018/17/prae-nataldiagnostik-belgien-trisomie-21-vielfalt-gefahr>
- Lorentz, F. (1997). *Methoden und Hauptaussagen der Trendforschung und ihre Bedeutung für das Marketing*.
- Lueglinger, E., & Renger, R. (2013). *Das weite Feld der Metaanalyse*. Salzburg.

- Luhmann, N. (1987). *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Luhmann, N. (1993). Die Moral des Risikos und das Risiko der Moral. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 327–338). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_12)
- Lukesch, R. (2016). Resiliente Regionen. Zur Intelligenz regionaler Handlungssysteme. In R. Wink (Ed.), *Multidisziplinäre Perspektiven der Resilienzforschung* (pp. 295–332). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Mallick, B. (2013). *Der gesellschaftliche Umgang mit zunehmender Verwundbarkeit: eine Analyse der sozialen Bedingungen für vulnerabilitätsorientierte räumliche Planung in den Küstenzonen von Bangladesch*.
- Manhart, K. (1995). *KI-Modelle in den Sozialwissenschaften Logische Struktur und wissensbasierte Systeme von Balancetheorien*. München, Wien: R. Oldenburg Wissenschaftsverlag.
- Manhart, K. (2007). *Theorie, Modell, Formalisierung*. Retrieved from [http://www.klausmanhart.de/mediapool/28/284587/data/01-theorie-modell\\_2\\_.pdf](http://www.klausmanhart.de/mediapool/28/284587/data/01-theorie-modell_2_.pdf)
- Marchetti, C. (1977). Primary energy substitution models: On the interaction between energy and society. *Technological Forecasting and Social Change*, 10(4), 345–356. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(77\)90031-2](https://doi.org/10.1016/0040-1625(77)90031-2)
- Marchetti, C. (1980). Society as a Learning System -- Discovery, Invention, and Innovation Cycles Revisited. *Technological Forecasting and Social Change*, 18, 267--282. Retrieved from <http://www.cesaremarchetti.org/archive/scan/MARCHETTI-030.pdf>
- Marchetti, C. (1988). Nach der Kernenergie kommt die Kernfusion. *Bild Der Wissenschaft*, 8, 110–118. Retrieved from [http://www.cesaremarchetti.org/archive/scan/MC\\_BdW\\_Kernfusion.pdf](http://www.cesaremarchetti.org/archive/scan/MC_BdW_Kernfusion.pdf)
- Marchetti, C. (1994). The Long-Term Dynamics of Energy Systems and the Role of Innovations. *Reality and Vision in Energy Innovation*, 20–21. Retrieved from <http://www.javeriana.edu.co/signoyp/pdf/0905.pdf>
- Marchetti, C., & Nakicenovic, N. (1979). The dynamics of energy systems and the logistic substitution model. Retrieved March 13, 2019, from <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/1024/1/RR-79-013.pdf>
- Marriner, N., Morhange, C., & Skrimshire, S. (2010). Geoscience meets the four horsemen? Tracking the rise of neocatastrophism. *Global and Planetary Change*, 74(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2010.07.005>

- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15(1), 1–42. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu015>
- Masini, E. B. (2001). New challenges for futures studies. *Futures*, 33(7), 637–647.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung* (5th ed.). Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12th ed.). Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Menoni, S., Molinari, D., Parker, D., Ballio, F., & Tapsell, S. (2012). Assessing multifaceted vulnerability and resilience in order to design risk-mitigation strategies. *Natural Hazards*, 64(3), 2057–2082. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0134-4>
- Menz, N., Hoepner, P., Tiemann, J., & Koußen, F. (2015). *Safety und Security aus dem Blickwinkel der öffentlichen IT*. Retrieved from <https://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/Safety+und+Security+aus+dem+Blickwinkel+der+oeffentlichen+IT>
- Mićić, P. (2005). *30 Minuten für Zukunftsforschung und Zukunftsmanagement*. GABAL Verlag.
- Miller, F., Osbahr, H., Boyd, E., Thomalla, F., Bharwani, S., Zervogel, G., ... Nelson, D. (2010). Resilience and vulnerability: complimentary or conflicting concepts. *Ecology and Society*, 15(3), 11. <https://doi.org/11>
- Morillo, F., Bordons, M., & Gómez, I. (2003). Interdisciplinarity in science: A tentative typology of disciplines and research areas. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(13), 1237–1249.
- Müller-Mahn, D. (2007). Perspektiven der geographischen Risikoforschung. *Geographische Rundschau*, 59(10), 4–11.
- Müller, A. (2004). *Zur Strukturgenese von und Kommunikation in Innovationsnetzwerken* (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg). Retrieved from [https://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/04/04H201/of\\_index.htm](https://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/04/04H201/of_index.htm)
- Muralikrishna, I. V., & Manickam, V. (2017). *Environmental management: science and engineering for industry*. Butterworth-Heinemann.
- Mustafa, D., Ahmed, S., Saroch, E., & Bell, H. (2011). Pinning down vulnerability: from narratives to numbers. *Disasters*, 35(1), 62–86. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2010.01193.x>
- Mutschke, P. (2004). *Autorennetzwerke: Verfahren der Netzwerkanalyse als Mehrwertdienste*



- für Informationssysteme* (No. 32). Retrieved from <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-50747-9>
- Naisbett, J. (2006). *Mind Set!* Retrieved from [http://www.naisbitt.com/fileadmin/user\\_upload/books/MindSet.pdf](http://www.naisbitt.com/fileadmin/user_upload/books/MindSet.pdf)
- Nathan, F. (2011). Vulnerability to Natural Hazards: Case Study on Landslide Risks in La Paz. In H. G. Brauch, Ú. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, ... J. Birkmann (Eds.), *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security: Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks* (pp. 559–574). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-17776-7\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-642-17776-7_30)
- Neuhaus, C., & Steinmüller, K. (2015). Grundlagen der Standards Gruppe 1. In L. Gerhold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 17–20). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Niiniluoto, I. (2001). Futures studies: Science or art? *Futures*, 33(5), 371–377. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(00\)00080-X](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(00)00080-X)
- Nohlen, D., & Grotz, F. (2011). *Kleines Lexikon der Politik* (5th ed.). C.H.Beck.
- Nowitzki, K.-D. (1993). Konzepte zur Risiko-Abschätzung und -Bewertung. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 125–144). [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_5)
- Park, J., Seager, T. P., Rao, P. S. C., Convertino, M., & Linkov, I. (2013). Integrating Risk and Resilience Approaches to Catastrophe Management in Engineering Systems. *Risk Analysis*, 33(3), 356–367. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01885.x>
- Pelling, M., & Uitto, J. I. (2001). Small island developing states: natural disaster vulnerability and global change. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 3(2), 49–62. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1464-2867\(01\)00018-3](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1464-2867(01)00018-3)
- Pendall, R., Foster, K. A., & Cowell, M. (2010). Resilience and regions: Building understanding of the metaphor. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 71–84. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsp028>
- Peperhove, R., & Bernasconi, T. (2015). Operative Qualität. In L. Gerold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 121–131). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Perrow, C. (1994). The Limits of Safety: The Enhancement of a Theory of Accidents. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2(4), 212–220. <https://doi.org/10.1111/j.1468->

5973.1994.tb00046.x

- Peschel, M., Mende, W., & Breiteneker, F. (1984). Das Evolon- Modell Für Wachstum und Struktur in Ökologischen, Sozio-Ökonomischen und Verwandten Systemen. In Felix Breiteneker & W. Kleinbert (Eds.), *Simulationstechnik* (pp. 595–599). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Pfadenhauer, M. (2004). Wie forschen Trendforscher? Zur Wissensproduktion in einer umstrittenen Branche. *Forum Qualitative Sozialforschung*, Vol. 5.
- Phillips, B. D., & Fordham, M. (2010). Introduction. In B. D. Phillips, D. S. K. Thomas, A. Fothergill, & L. Blinn-Pike (Eds.), *Social Vulnerability to Disasters* (pp. 1–26). CRC Press, BocaRaton.
- Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., & Grove, J. M. (2004). Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning*, 69(4), 369–384.
- Pidgeon, N., Kaspersen, R., & Slovic, P. (2003). The Social Amplification of Risk. In *The Social Amplification of Risk*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511550461>
- Piepho, H. P. (2004). Zur Beschreibung des Fichtenwachstums mit Hilfe nichtlinearer Regression A Note on the Description of Spruce Growth by Nonlinear Regression. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 122(6), 359–367. <https://doi.org/10.1007/s10342-003-0010-6>
- Pimm, S. L. (1984). The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307, 321–326.
- Pimm, S. L. (1991). *The balance of nature. Ecological Issues in the conservation of species and communities*. Chicago: University of Chicago.
- Popcorn, F. (1992). *Der Popcorn-Report: Trends für die Zukunft*. Heyne.
- Porter, T. M. (1996). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press.
- Pruiksma, B. (2013). Dutch energy scenarios evaluated: Trends and Implications. Retrieved March 13, 2019, from [https://www.rug.nl/research/portal/files/14412008/EES-2013-161T\\_BieuwePruiksma.pdf](https://www.rug.nl/research/portal/files/14412008/EES-2013-161T_BieuwePruiksma.pdf)
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Reckwitz, A. (2011). Die Kontingenzzperspektive der Kultur. Kulturbegriffe, Kulturtheorien und das kulturwissenschaftliche Forschungsprogramm. In *Handbuch der Kulturwissenschaften* (pp. 1–20). Stuttgart: JB Metzler.
- Regenfus, T., & Vieweg, K. (2009). Sicherheits- und Risikoterminologie im Spannungsfeld von Technik und Recht. In P. Winzer, E. Schnieder, & F. Bach (Eds.), *Sicherheitsforschung-*

- Chancen und Perspektiven.* (pp. 131–144). Berlin: acatech DISKUTIERT.
- Renn, O. (1991). Risikokommunikation: Bedingungen und Probleme eines rationalen Diskurses über die Akzeptabilität von Risiken. In *Risiko und Sicherheit technischer Systeme* (pp. 193–209). [https://doi.org/10.1007/978-3-0348-7206-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-0348-7206-5_14)
- Renn, O. (1992). Chapter 3 Concepts of risk: a classification. *Social Theories*. Retrieved from <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2010/5416/pdf/ren63.pdf>
- Renn, O. (1993). Risikoabschätzung. In *Technik kontrovers : aktuelle Schlüsselbegriffe für die öffentliche Diskussion; ein Handbuch* (pp. 181–186). Frankfurt am Main: IMK.
- Renn, O. (1998). Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research*, 1(1), 49–71. <https://doi.org/10.1080/136698798377330>
- Renn, O. (1999). A Model for an Analytic–Deliberative Process in Risk Management. *Environmental Science & Technology*, 33(18), 3049–3055. <https://doi.org/10.1021/es981283m>
- Renn, O. (2002). Vorsorge als Prinzip: Besser in der Vorsicht irren als im Wagemut. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 11, 44–45. <https://doi.org/10.14512/gaia.11.1.20>
- Renn, O. (2008a). Concepts of risk: an interdisciplinary review part 1: disciplinary risk concepts. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 17(1), 50–66.
- Renn, O. (2008b). Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review Part 2: Integrative approaches. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 17(1), 195–204. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/search/download?pub=infobike%3A%2F%2Foekom%2Fgaia%2F2008%2F00000017%2F00000001%2Fart00013&mimetype=application%2Fpdf>
- Renn, O. (2011). The social amplification/attenuation of risk framework: application to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(2), 154–169.
- Renn, O. (2013). Partizipation bei öffentlichen Planungen. Möglichkeiten, Grenzen, Reformbedarf. In *Zivile Bürgergesellschaft und Demokratie* (pp. 71–96). Wiesbaden: Springer VS.
- Renn, O. (2014a). Das IRGC Risk Governance Konzept Gliederung. *SATW Workshop Energiewende: Good Governance?*
- Renn, O. (2014b). *Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag.
- Renn, O. (2018). Real-world laboratories: the road to transdisciplinary research? *GAIA -*

- Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(51), 1.
- Rhoten, D. (2004). Interdisciplinary research: Trend or transition. *Items and Issues*, 5(1–2), 6–11.
- Richter, N. (2014). *Nachhaltigkeit als soziale Innovation Eine Anwendung der Diffusionstheorie von Rogers auf Hochschulen* (Fachhochschule Dortmund). Retrieved from <https://opus.bsz-bw.de/fhdo/frontdoor/deliver/index/docId/50/file/BA-ArbeitEnd-ohne.pdf>
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations, Third Edition* (3rd ed.). <https://doi.org/10.1007/s10661-014-3885-4>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations* (4th ed.). London: The Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). London: The Free Press.
- Rohrman, B. (2008). Risk perception, risk attitude, risk communication, risk management: A conceptual appraisal. *15th International Emergency Management Society (TIEMS) Annual Conference*.
- Rose, U. (2004). *Thomas S. Kuhn: Verständnis und Mißverständnis. Zur Geschichte seiner Rezeption*. Universität Göttingen.
- Rothkegel, A., Banse, G., & Renn, O. (2010). Interdisziplinäre Risiko- und Sicherheitsforschung. In Petra Winzer, E. Schnieder, & F.-W. Bach (Eds.), *Sicherheitsforschung-Chancen und Perspektiven* (pp. 147–162). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1_7)
- Roy, D. C., & Blaschke, T. (2015). Spatial vulnerability assessment of floods in the coastal regions of Bangladesh. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 6(1), 21–44. <https://doi.org/10.1080/19475705.2013.816785>
- Rust, H. (1997). *Das Anti-Trendbuch. Klares Denken statt Trendgemunkel*. Wien: Ueberreuter.
- Rust, H. (2009). *Zukunftssillusionen: Kritik der Trendforschung*. Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Rust, H. (2012). Die Spatzen der Minerva: Das Tschilpen der Trendforscher. *FOCUS-Jahrbuch*, 1–36.
- Sarewitz, D., & Pielke, R. (2001). Extreme Events: A Research and Policy Framework for Disasters in Context. *International Geology Review*, 43(5), 406–418. <https://doi.org/10.1080/00206810109465022>
- Schäfer, M. S. (2012). Taking stock: A meta-analysis of studies on the media's coverage of science. *Public Understanding of Science*, 21(6), 650–663. <https://doi.org/10.1177/0963662510387559>
- Scharte, B., Hiller, D., Leismann, T., & Thoma, K. (2014). Einleitung. In K. Thoma (Ed.),

- Resilien Tech. Resilience by Design: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen (acatech STUDIE)* (pp. 9–18). München: Herbert Utz Verlag.
- Schneiderbauer, S., Kruse, S., Kuhlicke, C., & Abeling, T. (2016). Resilienz als Konzept in Wissenschaft und Praxis. In Alexander Fekete & G. Hufschmidt (Eds.), *Atlas der Verwundbarkeit und Resilienz–Pilotausgabe zu Deutschland, Österreich, Liechtenstein und Schweiz*. (pp. 24–25). Köln, Bonn.
- Schnieder, E., & Schnieder, L. (2010). Präzisierung des Normativen Sicherheitsbegriffs Durch Formalisierte Begriffsbildung. In Petra Winzer, E. Schnieder, & F.-W. Bach (Eds.), *Sicherheitsforschung-Chancen und Perspektiven* (pp. 73–115). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04981-1_4)
- Schnur, O. (2013). Resiliente Quartiersentwicklung? Eine Annäherung über das Panarchie-Modell adaptiver Zyklen. Informationen zur Raumentwicklung. *Informationen Zur Raumentwicklung*, 4, 337–350.
- Schreier, M. (2014). Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 15(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17169/fqs-15.1.2043>
- Schüll, E. (2006). *Zur Wissenschaftlichkeit von Zukunftsforschung*. Tönning, Lübeck, Marburg: Der Andere Verlag.
- Schüll, E. (2015). Interdisziplinarität. In L. Gerhold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 61–70). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schulz-Schaeffer, I. (2000). Akteur-Netzwerk-Theorie. Zur Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik. In J. Weyer (Ed.), *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung* (pp. 187–209). München, Wien: Oldenbourg.
- Schwarz, M., Howaldt, J., & Kopp, R. (2015). Soziale Innovation im Wechselspiel von Erfindung und Nachahmung – Eine praxistheoretische Perspektive mit Rekurs auf die Sozialtheorie von Gabriel Tarde. *Osterreichische Zeitschrift Fur Soziologie*, 40(4), 411–428. <https://doi.org/10.1007/s11614-015-0185-3>
- Schweizer, P.-J. (2008). *Diskursive Risikoregulierung: Diskurstheorien im Vergleich* (1st ed.). Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Schwier, J. (1998). Schwerpunktthema : Trendsportarten. *Dvs-Informationen*, 13(1992), 7–13.
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: Towards an evolutionary

- approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 27–43.  
<https://doi.org/10.1093/cjres/rsp029>
- Simon, W. (2011). *Gabals großer Methodenkoffer Zukunft: Grundlagen und Trends*. GABAL Verlag.
- Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2007). The affect heuristic. *European Journal of Operational Research*, 177(3), 1333–1352.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.04.006>
- Smil, V. (2000). Perils of long-range energy forecasting: Reflections on looking far ahead. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(3), 251–264.  
[https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(99\)00097-9](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(99)00097-9)
- Stamann, C., Janssen, M., & Schreier, M. (2016). Qualitative Inhaltsanalyse - Versuch einer Begriffsbestimmung und Systematisierung. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 17(3), 291–316.
- Starr, C. (1993). Sozialer Nutzen versus technisches Risiko. In G. Bechmann (Ed.), *Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung* (pp. 3–24).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90741-7_1)
- Steinmüller, K. (2014). Zukunftsforschung in Deutschland - Versuch eines historischen Abrisses. *Zeitschrift Für Zukunftsforschung*, 3.
- Steinmüller, K. (2015). Modalität. In L. Gerold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 31–39). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Strunz, S. (2011). *Is conceptual vagueness an asset? Is conceptual vagueness an asset? Resilience research from the perspective of philosophy of science*. (205), 2–29. Retrieved from [www.leuphana.de/institute/ivwl/publikationen/working-papers.html%5Cnhttp://www.leuphana.de](http://www.leuphana.de/institute/ivwl/publikationen/working-papers.html%5Cnhttp://www.leuphana.de).
- Susman, P., O’Keefe, P., & Wisner, B. (1984). Global disasters: a radical interpretation. In K. Hewitt (Ed.), *Interpretations of calamity* (pp. 264–283). Boston, MA: Allen & Unwin.
- Taubenböck, H., & Geiß, C. (2014). Vulnerability and Resilience Research: A Critical Perspective. *International Journal of Disaster Risk Science*, 5(1), 86–87.  
<https://doi.org/10.1007/s13753-014-0011-8>
- Taylor-Gooby, P., & Zinn, J. O. (2005). *Social Contexts and Responses to Risk Network (SCARR): Current Directions in Risk Research: Reinvigorating the Social?* 1–29.  
<https://doi.org/P.F.Taylor-Gooby@kent.ac.uk>
- Taylor-Gooby, P., & Zinn, J. O. (2006a). Current Directions in Risk Research: New

- Developments in Psychology and Sociology. *Risk Analysis*, 26(2), 397–411.  
<https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2006.00746.x>
- Taylor-Gooby, P., & Zinn, J. O. (2006b). *Risk in social science*. Oxford University Press.
- Taylor, M. (2012). *Review and evaluation of research literature on public nuclear risk perception and implications for communication strategies*.
- Thoma, K. (2014). *Resilien Tech. Resilience by Design: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen (acatech STUDIE)*. München: Herbert Utz Verlag.
- Thomalla, F., Downing, T., Spanger-Siegfried, E., Han, G., & Rockström, J. (2006). Reducing human vulnerability to climate-related hazards: Towards a common approach between the climate change adaptation and the disaster risk reduction .... *Disasters*, 30(1), 39–48.
- Thywissen, K. (2006). *Components of Risk. A Comparative Glossary* (Vol. 16).  
<https://doi.org/10.2307/40198537>
- Tiberius, V. (2011). *Hochschuldidaktik der Zukunftsforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Titz, A., Cannon, T., & Krüger, F. (2018). Uncovering ‘Community’: Challenging an Elusive Concept in Development and Disaster Related Work. In *Societies* (Vol. 8).  
<https://doi.org/10.3390/soc8030071>
- Trapp, C. (1999). *Zukunftsforschung und die Organisation von Zukunftswissen in Unternehmen*. Retrieved from [http://www.trapp-und-partner.de/Arbeitspapier\\_Zukunftsforschung\\_in\\_Unternehmen.pdf](http://www.trapp-und-partner.de/Arbeitspapier_Zukunftsforschung_in_Unternehmen.pdf)
- Trömel, M., & Loose, S. (1995). Das Wachstum technischer Systeme. *Naturwissenschaften*, 82(4), 160–169.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., ... Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8074–8079. <https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100>
- Twigg, J. (2004). Disaster Risk Reduction. Mitigation and preparedness in development and emergency programming. *Good Practice Review. Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming*, Vol. 9.  
<https://doi.org/10.4135/9781452275956.n101>
- Uerz, G., & Neuhaus, C. (2015). No Title. In L. Gerold, D. Holtmannspötter, C. Neuhaus, E. Schüll, B. Schulz-Montag, K. Steinmüller, & A. Zweck (Eds.), *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung* (pp. 52–60). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Ulfig, A. (2016). Paradigma und Inkommensurabilität – zwei zentrale Begriffe der Postmoderne und des Genderkonstruktivismus. Retrieved June 10, 2018, from <https://alexander-ulfig.de/2016/03/27/paradigma-und-inkommensurabilitaet-zwei-zentrale-begriffe-der-postmoderne-und-des-genderkonstruktivismus/>
- UNISDR. (2009). *UNISDR: Terminology on disaster risk reduction*. Retrieved from [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf)
- UNISDR. (2017). Terminology. Retrieved March 29, 2017, from <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-v>
- Universität Freiburg. (2019). Resilienz. Retrieved March 29, 2017, from <http://www.inatech.de/de/forschung/resilienz>
- Universität Wuppertal. (2018). EBSCO Discovery Service Index (EDS-Index) von A bis Z. Retrieved January 11, 2019, from <https://www.bib.uni-wuppertal.de/de/a-z-seiten/eds-index.html>
- Van Manen, M. (2001). Transdisciplinarity and the new production of knowledge. *Qualitative Health Research*, 11(6), 850–852.
- Vilsmaier, U., & Lang, D. (2014). Transdisziplinäre Forschung. In H. Heinrichs & G. Michelsen (Eds.), *Nachhaltigkeitswissenschaften* (pp. 87–114). Berlin: Springer.
- Vogel, C., Moser, S., E. Kasperson, R., & Dabelko, G. (2007). Linking Vulnerability, Adaptation, and Resilience Science to Practice: Pathways, Players, and Partnerships. In *Global Environmental Change* (Vol. 17). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.05.002>
- Vogel, C., & O'Brien, K. (2004). Vulnerability and Global Environmental Change: Rhetoric and Reality. *Information Bulletin on Global Environmental Change and Human Security*, 13.
- Vom Orde, H. (2018). Perspektiven auf Resilienz in der Wissenschaft. Eine Auswahl aus unterschiedlichen Disziplinen. *TELEVIZION*, 31(1), 12–15.
- Von, E. B. (2012). *Naturrisiken und Vorsorge*.
- Voss, M., & Dittmer, C. (2016). Resilienz aus katastrophensoziologischer Perspektive. In R. Wink (Ed.), *Multidisziplinäre Perspektiven der Resilienzforschung* (pp. 179–197). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Walker, B., & Salt, D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington, USA: Island press.
- Walker, Brian, Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social – ecological Systems. *Ecology and Society*, 9(2), 5. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.95.258101>



- WBGU. (1999). *Welt im Wandel. Handlungsstrategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken.*
- Weichselgartner, J. (2001). *Naturgefahren als Soziale Konstruktion: Eine Geographische Beobachtung der Gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit Naturrisiken.* Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Weichselgartner, J. (2002). *Naturgefahren als soziale Konstruktion. Eine geographische Beobachtung der gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit Naturrisiken.* Aachen: Shaker Verlag.
- Weichselgartner, J., & Kasperson, R. (2010). Barriers in the science-policy-practice interface: Toward a knowledge-action-system in global environmental change research. *Global Environmental Change*, 20(2), 266–277. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.006>
- Weig, B. (2016). *Resilienz komplexer Regionalsysteme. Brunsbüttelzwischen Lock-in und Lernprozessen.* Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Wildavsky, A., & Dake, K. (1990). Theories of risk perception: Who fears what and why? *Daedalus*, 119, 41–60.
- Wirth, C. P. (2007). Thomas S. Kuhn: the Structure of Scientific Revolutions: Zweisprachige Auszüge Mit Deutschem Kommentar. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/237662489\\_The\\_Structure\\_of\\_Scientific\\_Revolutions\\_-\\_Zweisprachige\\_Auszuge\\_mit](https://www.researchgate.net/publication/237662489_The_Structure_of_Scientific_Revolutions_-_Zweisprachige_Auszuge_mit)
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural Hazards.*
- Wytrzens, H. K., Schauppenlehner-Kloyber, E., Sieghardt, M., & Gratzner, G. (2014). *Wissenschaftliches Arbeiten: Eine Einführung.* Retrieved from <https://books.google.de/books?id=ec-TDgAAQBAJ>
- Zinn, J. O. (2006). Recent Developments in Sociology of Risk and Uncertainty. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, 31(2 (116)), 275–286. <https://doi.org/10.2307/20762130>
- Zinn, J. O. (2011). Das Ende der Rationalität? Zum Wandel wissenschaftlicher und alltagsweltlicher Unsicherheitsbearbeitung. In . D. Fischer, W. Bonß, T. Augustin, F. Bader, M. Pichlbauer, & D. Vogl. (Eds.), *Uneindeutigkeit als Herausforderung–Risikokalkulation, Amtliche Statistik und die Modellierung des Sozialen* (pp. 33–52).
- Zukunftsinstitut. (2015). Trendforschung. Retrieved March 4, 2015, from <http://www.zukunftsinstitut.de/artikel/trendforschung/>