

Manuel Christian Krauß

**Entwicklung einer Methodik zur
Bewertung von Trinkwassertarifen
für Privathaushalte in Deutschland**

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSINSTITUT FÜR
INDUSTRIE- UND SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT SOWIE
ABFALLWIRTSCHAFT E.V. (FEI)

Manuel Christian Krauß

**Entwicklung einer Methodik zur
Bewertung von
Trinkwassertarifen für Privathaushalte
in Deutschland**

D 93

IMPRESSUM

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet die Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Manuel Christian Krauß

Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte in Deutschland

Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Industrie- und Siedlungswasserwirtschaft sowie Abfallwirtschaft e.V. (FEI)

Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Band 252



Layout:

Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft
der Universität Stuttgart ISWA
Bandtäle 2, 70569 Stuttgart

Druck:

e.kurz + co. druck und medientechnik gmbh
Kernerstr. 5, 70182 Stuttgart

©2022 Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte in Deutschland

Von der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Universität
Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigte
Abhandlung

Vorgelegt von
Manuel Christian Krauß
aus Tübingen

Hauptberichter: Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz
Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Stefan Siedentop
Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht

Tag der mündlichen Prüfung: 06.07.2022

Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft
der Universität Stuttgart

2022

Kurzfassung

Kern dieser Arbeit ist die Entwicklung einer Methodik zur ökonomischen, ökologischen und sozialen Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte mittels öffentlich verfügbarer Daten für eine möglichst große Anzahl an Tariffällen.

Trinkwassertarife können eine zielführende Maßnahme zur Unterstützung ökonomischer, ökologischer und sozialer Politikziele darstellen. Wasserversorgungsunternehmen (WVU) sind natürliche Monopolisten, die in Deutschland ein einseitiges Preisbestimmungsrecht besitzen. Der übliche Tarif in Deutschland bezeichnet einen Grundtarif auf Basis des Hausanschlusses oder Wasserzählers in Kombination mit einem Arbeitsentgelt, das pro genutzte Wassermenge abgerechnet wird.

Seit einigen Jahren werden in Deutschland vermehrt die Tarifstrukturen geändert. Zum einen wird der Grundentgeltanteil (GEA) an den Erlösen des Wasserversorgungsunternehmens erhöht. Zum anderen wird bei der Bemessungsgröße zur Berechnung des Grundentgeltanteils die Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude berücksichtigt. Grund hierfür ist die Befürchtung seitens der Wasserversorgungsunternehmen, dass wegen des demographischen Wandels, hoher Arbeitsentgelte und des technischen Fortschritts der Wassergebrauch von Privathaushalten zurückgeht und dies zu Einnahmeausfällen bei den WVU führt.

Diese Entwicklung lässt sich nicht nur in Deutschland feststellen. Auch in weiteren OECD-Ländern sind im Bereich der Tarifgestaltung die steigende Nutzung von Grundentgelten in Verbindung mit Arbeitsentgelten und der schrittweise Anstieg des Grundentgeltanteils zu beobachten.

Bislang wurde in Deutschland nicht umfassend untersucht, inwiefern sich verschiedene Trinkwassertarifstrukturen auf die Kosten von Ein- und Mehrpersonenhaushalten in Gebietskörperschaften unterschiedlicher Größe und Struktur auswirken. Insbesondere die Frage, wie sich Tarifänderungen auf die Kosten einzelner Haushalte in Deutschland auswirken, wurde bis jetzt nicht vertieft analysiert. Auch die Frage, welchen Einfluss unterschiedliche Siedlungsstrukturen innerhalb einer Gebietskörperschaft auf die Kostenverteilung zwischen Stadtbezirken haben, ist bisher nicht untersucht worden.

Für Deutschland fehlte insbesondere eine Methodik zum Vergleich unterschiedlicher Tarifsysteme und -strukturen mit belastbaren Bewertungskriterien, um zu analysieren, wie bestimmte Trinkwassertarife zur Zielerreichung politischer Entwicklungsziele beitragen können. Es fehlt eine wissenschaftlich begründete Methodik, die Verantwortliche eines WVU, politische Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit darin unterstützt, einen auf die örtliche Situation angepassten Trinkwassertarif in einem demokratischen und integrativen Prozess zu entwickeln bzw. auszuwählen. Dies wird bereits in Handreichungen der OECD aus dem Jahr 2013 gefordert.

Daher wurde im Rahmen dieser Arbeit auf Basis öffentlich verfügbarer belastbarer statistischer Daten eine Methodik entwickelt, die zur Analyse und Bewertung von Trinkwassertarifmodellen bzw. -änderungen für Privathaushalte genutzt werden kann. Hierbei sollten möglichst umfassend die Tariffälle von Ein- und Mehrpersonenhaushalten in Wohngebäuden unterschiedlicher Größe betrachtet werden.

Aufbauend auf einer vertieften Literaturanalyse deutscher und englischer Fachliteratur wurde ein Kriterienkatalog erstellt, mit dem Trinkwassertarife und Tarifänderungen bewertet werden können. Ebenfalls wurde ein Berechnungstool zur Analyse der Kosten und Kostenänderungen für Privathaushalte basierend auf öffentlich verfügbaren statistischen Daten entwickelt.

Unter Nutzung dieser methodischen Grundlage und statistischen Daten wurde in MS Excel 2019 ein Wassertarifberechnungsmodell aufgebaut. Hierzu werden die aus der Literatur abgeleiteten Abhängigkeiten in mathematischen Formeln in das Modell übertragen. Im Modell werden die wesentlichen Einflussgrößen auf die Trinkwasserkosten von Haushalten abgebildet. Das Modell kann für eine beliebige Anzahl an Gebietskörperschaften in Deutschland aufgestellt werden. Die Ergebnisse können für jede einzelne betrachtete Gebietskörperschaft oder nach Clustern gruppiert ausgewertet werden.

Das Modell wurde an den Daten 212 regionaler Einheiten Baden-Württembergs (BW212) getestet. Hierzu wurden fünf Trinkwassertarifmodelle mit jeweils sechs Grundentgeltanteilen integriert und die Kosten bzw. Kostenänderungen für Privathaushalte ausgewertet. Ein Erweiterungsmodul zur Analyse innerstädtischer

Kosteneffekte auf Grund von Tarifänderungen am Beispiel einer süddeutschen Großstadt wurde auf Basis von MS Excel 2019 erstellt.

Mit dem im Rahmen dieser Arbeit erstellten Bewertungsmodul bzw. den Auswertungstools wurde anhand von sechs Kriterien der mögliche Beitrag von Trinkwassertarifen und Tarifumstellungen auf die Zielerreichung von Politikgrundsätzen quantifiziert. Die regionalen Einheiten wurden nach Einwohnerzahl gruppiert und separat ausgewertet.

Die entwickelte Methodik eignet sich, um sowohl die absoluten Entgelte als auch die Änderungen bei Tarifwechsel für Privathaushalte unterschiedlicher Größe in Wohnhäusern mit einer unterschiedlichen Anzahl an Wohneinheiten (WE) darzustellen und diese zu bewerten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die in dieser Arbeit entwickelte Methodik zur Berechnung und Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte für eine große Anzahl an regionalen Einheiten anwendbar ist, die Bewertungskriterien implementier- sowie auswertbar sind. Die Ergebnisse liegen innerhalb der Unsicherheit der Preisfestsetzung in Deutschland.

Der Blocktarif (BTa) eignet sich besonders, falls die Ziele Trinkwassersubstitution Ökol1 und Trinkwassersparen Ökol2 umgesetzt werden sollen, hat aber Defizite hinsichtlich der Bezahlbarkeit Sozi1 und der einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit Sozi2. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Einnahmenstabilität Ökon1 und Ökon2 kann mit dem Tarif BTa bei steigender Bevölkerungs- und Haushaltszahl ein zurückgehender Wassergebrauch kompensiert werden.

Der Wohnungstarif eignet sich insbesondere im Hinblick auf die sozialen Kriterien der Bezahlbarkeit und einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit sowie das ökonomische Kriterium der Einnahmenstabilität hinsichtlich des demographischen Wandels. Da der Wohnungstarif sowohl für hohe als auch für niedrige GEA mit die höchsten Werte für Ökon2 aufweist, eignet er sich auch für den Fall, dass es zukünftig zu sehr starken Wassergebrauchsrückgängen käme.

Der Systemtarif weist hinsichtlich der sozialen Kriterien die zweitbesten Werte auf. Er ist eine Alternative, wenn die hohen Arbeitsentgelte des BTa oder hohe rechnerische Entgelte für Wohngebäude mit vielen Wohnungen im WTa nicht opportun sind. Er eignet sich auch, um bei einem hausanschlussbasierten Tarif eine Verringerung der Be- und Entlastungen im Gegensatz zum HTa zu erreichen.

Der ZTa sollte nicht weiter genutzt werden, da der Gebührenmaßstab Wasserzähler aus Sicht des Autors nicht mehr den Stand der Technik darstellt.

Mit der entwickelten Methodik konnten mit öffentlich verfügbaren Daten Arbeits- und Grundentgelte für den Hausanschlussstarif (HTa), den Zählertarif (ZTa), den Systemtarif (STa), den Wohnungstarif (WTa) und den Blocktarif (BTa) mit sechs verschiedenen Grundentgeltanteilen (GEA) individuell für 212 regionale Einheiten (BW₂₁₂) berechnet und anhand von sechs Kriterien bewertet werden. Dies entspricht 6.360 unterschiedlichen Einzeltarifen.

Die Methodik basiert auf öffentlich verfügbaren statistischen Daten und kann für jede Gebietskörperschaft Deutschlands genutzt werden – bspw. zur Entwicklung und Bewertung von Tarifen oder auch für Regionalvergleiche.

Damit wird die Möglichkeit geschaffen, dass zukünftig Trinkwassertarife gezielt ausgewählt werden können, die bspw. zum Wassersparen animieren und dabei die die Bezahlbarkeit für besonders gefährdete Gruppen gewährleistet wird.

Abstract

The essence of this work is the development of a methodology for the economic, environmental and social evaluation of drinking water tariffs for private households using publicly available data for as large a number of tariff cases as possible.

Drinking water tariffs can be a meaningful measure to support economic, ecological and social policy goals. Water supply companies (WVU) are natural monopolists that have a unilateral right to determine prices in Germany. The usual tariff in Germany is a basic tariff based on the house connection or water meter in combination with a unit charge billed per volume of water used.

For some years now, tariff structures in Germany have increasingly been changed. On the one hand, the fixed charge share (GEA) of the water utility's revenues is being increased. On the other hand, the number of apartments in a residential building is taken into account in the assessment parameter for calculating the fixed charge share. The reason for this is the fear of water utilities that, due to demographic change, high labor costs and technical progress, water consumption by private households will decline and this will lead to a loss of revenue for the water utility.

This development is not unique to Germany. In other OECD countries, too, the increasing use of fixed charges in conjunction with the gradual rise in the fixed charge share can be observed in the area of tariff setting.

To date, there has been no comprehensive investigation in Germany of the extent to which different drinking water tariff structures affect the costs of single- and multi-person households in local authorities of different sizes and structures. In particular, the question of how tariff changes affect the costs of individual households in Germany has not yet been analyzed in depth. The question of the extent to which different settlement structures within a territorial authority affect the distribution of costs between urban districts has also not yet been investigated.

For Germany, there was a particular lack of a methodology for comparing different tariff systems and tariff structures with robust evaluation criteria to analyze how certain drinking water tariffs can contribute to achieving political development goals. There is a lack of a scientifically based methodology that supports responsible persons of a

water utility, political decision makers and the public in developing or selecting a drinking water tariff adapted to the local situation in a democratic and inclusive process. This is already called for in OECD guidance documents from 2013.

Therefore, a methodology was developed on the basis of publicly available statistical data, which can be used for the analysis and evaluation of drinking water tariff models or drinking water tariff changes for private households. The tariff cases of single and multi-person households in residential buildings of different sizes are to be considered as comprehensively as possible.

Based on an in-depth literature analysis of German and English literature, a catalog of criteria was developed to evaluate drinking water tariffs and tariff changes and a calculation tool was developed to analyze costs and cost changes for private households based on publicly available statistical data.

Using this methodological basis and statistical data, a water tariff calculation model was built in MS Excel 2019. For this purpose, the relations In the model, the main variables influencing the drinking water costs of households are represented. The model can be set up for any number of local authorities in Germany. The results can be evaluated for each individual local authority or grouped according to clusters.

The model was tested on data from 212 regional units in Baden-Württemberg (BW₂₁₂). For this purpose, five drinking water tariff models with six fixed charge shares each were integrated and the costs or cost changes for private households were evaluated. An extension module for the analysis of inner-city cost effects due to tariff changes using the example of a large city in southern Germany was created on the basis of MS Excel 2019.

The evaluation module/evaluation tool created as part of this work was used to quantify the potential contribution of drinking water tariffs and tariff conversions to the achievement of policy objectives using six criteria. The regional units were grouped by population and evaluated separately.

The methodology developed is suitable for presenting both the absolute charges and the changes in tariffs for private households of different sizes in residential buildings with different numbers of residential units (WE), and for evaluating them.

The results show that the methodology developed in this work, for the calculation and evaluation of drinking water tariffs for private households is applicable for a large number of regional units, evaluation criteria can be implemented and evaluated and the results are within the uncertainty of price setting in Germany.

Using the methodology developed, publicly available data were used to calculate labor and base charges for the house connection tariff (HTa), the water meter tariff (ZTa), the system tariff (STa), the apartment tariff (WTa), and the block tariff (BTa) with six different fixed charge shares (GEA) individually for 212 regional units (BW₂₁₂) and to evaluate them based on six criteria. This corresponds to 6,360 different individual tariffs.

The methodology is based on publicly available statistical data and can be used for any regional authority in Germany. For example, for the development and evaluation of tariffs or also for regional comparisons.

Danksagung

Der Autor dankt Frau Prof. Heidrun Steinmetz, Herrn Prof. Stefan Siedentop und Frau Prof. Silke Wieprecht für die kompetente Betreuung und die sehr gute und freundliche Zusammenarbeit in den letzten Jahren. Ein besonderer Dank gebührt Ralf Minke für zwölf Jahre freundschaftliche und vertrauensvolle Zusammenarbeit im Arbeitsbereich Wassergütewirtschaft und Wasserversorgung. Allen Mitarbeitern des Instituts für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft sei für die gemeinsame Zeit und die Zusammenarbeit gedankt.

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte in Deutschland“ selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt. Die schriftliche und elektronische Form stimmen vollständig überein.

Aachen, 16.07.2022

Manuel Krauß

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIX
Tabellenverzeichnis	XXIII
Abkürzungsverzeichnis	XXV
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	6
1.3 Arbeitsschritte	7
1.4 Bedeutung der Arbeit	10
2 Grundlagen	13
2.1 Politikgrundsätze im Bereich Finanzierung der Wasserversorgung	13
2.1.1 Hintergrund und allgemeine Grundsätze	13
2.1.2 Ökonomische und finanzielle Nachhaltigkeit – Wirtschaftlichkeit	16
2.1.3 Soziale Gerechtigkeit	19
2.1.4 Umweltpolitische Nachhaltigkeit	24
2.1.5 Fazit: Politikgrundsätze	25
2.2 Trinkwassertarife und Tarifbestandteile	27
2.2.1 Tarifmodelle und ihre Bestandteile	28
2.2.2 Tarifänderungen.....	31
2.2.3 Beitrag der Tarifmodelle auf Politikgrundsätze	32
2.2.4 Rahmenbedingungen in der EU, Deutschland und Baden-Württemberg	33
2.2.4.1 EU	33
2.2.4.2 Deutschland	34
2.2.4.3 Baden-Württemberg	39
2.2.4.4 Verbändeempfehlungen und aktuelle Entwicklungen in Deutschland	41
2.2.5 Fazit: Randbedingungen und Empfehlungen.....	44
2.3 Kostenbestandteile und Kostenstruktur	46
2.3.1 Fazit: Kosten in der Trinkwasserversorgung.....	51
2.4 Wassergebrauch und Einflussfaktoren	51
2.4.1 Wassergebrauch, Wasserabgabe, Wasserbedarf	52
2.4.2 Einflussfaktor Haushaltsgröße.....	54
2.4.2.1 Einflussfaktor Gebäudestruktur	58
2.4.3 Einflussfaktor Kleingewerbe	58
2.4.4 Einflussfaktor Preis, Tarifmodell, Tarifänderungen	59

2.4.5	Einflussfaktor Demographie in Deutschland.....	60
2.4.6	Technologie und Ressourcenorientierte Sanitärsysteme.....	61
2.4.7	Einflussfaktor Einkommen.....	61
2.4.8	Fazit Wassergebrauch und Einflussfaktoren.....	61
3	Untersuchungsablauf – Methodik.....	63
3.1	Untersuchungsgebiet und Datengrundlage.....	64
3.1.1	Bevölkerungszahl.....	65
3.1.2	Wohngebäude, Anzahl der Wohnungen und Haushalte.....	66
3.1.3	Anzahl der Personen nach Größe des privaten Haushalts.....	68
3.1.4	Trinkwassertarife.....	69
3.1.5	Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung und Anschlussgrad.....	70
3.2	Berechnungs- und Auswertungstool.....	71
3.2.1	Aufbereitung der siedlungsstrukturellen Daten.....	71
3.2.1.1	Einwohner.....	71
3.2.1.2	Gebäude nach Anzahl der Wohnungen.....	72
3.2.1.3	Haushalte.....	73
3.2.2	Berechnung des Wassergebrauchs.....	74
3.2.2.1	Allgemeine Annahmen.....	74
3.2.2.2	Wassergebrauch BW_{212}	74
3.2.2.3	Haushaltsspezifischer Wassergebrauch.....	75
3.2.3	Einnahmenberechnung der WVU.....	77
3.2.4	Berechnung der haushaltsspezifischen Kosten.....	78
3.2.5	Berechnung der Wassertarifmodelle.....	79
3.2.5.1	Allgemeine Annahmen und Fixpreisanteile.....	79
3.2.5.2	Hausanschlussstarif (HTa).....	79
3.2.5.3	Wohnungstarif (WTa).....	80
3.2.5.4	Systemtarif (STa).....	81
3.2.5.5	Wasserzählertarif (ZTa).....	83
3.2.5.6	Blocktarif (BTa).....	85
3.2.6	Weitere Annahmen.....	87
3.2.7	Modellerweiterung innerkommunale Auswirkungen.....	87
3.2.8	Operationalisierbare Bewertungskriterien und Modellintegration.....	88
3.2.8.1	Ökol1: Amortisationszeit Regenwassernutzungsanlagen.....	89
3.2.8.2	Ökol2: Anreiz Trinkwasser einzusparen.....	89
3.2.8.3	Sozi1: Mikro-Affordability.....	90
3.2.8.4	Sozi2: Verteilungsgerechtigkeit – Wasserkosten pro Einwohner und Jahr....	92

3.2.8.5	Ökon1: Einkommensstabilität bei sinkendem Wassergebrauch.....	93
3.2.8.6	Ökon2: Einkommensstabilität Demographische Entwicklung.....	94
3.3	Statistische Auswerteverfahren.....	96
4	Untersuchungsergebnisse.....	99
4.1	Ausgangslage - Status Quo	99
4.2	Tarifmodelle in den BW212.....	104
4.2.1	Grundentgelt HTa und BTa	105
4.2.2	Grundentgelt WTa.....	109
4.2.3	Grundentgelt ZTa	111
4.2.4	Grundentgelt STa.....	112
4.2.5	Arbeitsentgelt HTa, WTa, ZTa, STa	114
4.2.6	Arbeitsentgelt BTa.....	117
4.3	Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten	120
4.3.1	Hausanschlussstarif HTa	121
4.3.2	Wohnungstarif WTa	124
4.3.3	Zählertarif ZTa	128
4.3.4	Systemtarif STa.....	132
4.3.5	Blocktarif BTa.....	136
4.3.6	Auswirkungen der Tarifänderungen in BW ₁ bis BW ₈	139
4.4	Innerkommunale Auswirkung von Tarifänderungen.....	141
4.5	Bewertungskriterien	146
4.5.1	Ökol1 – Amortisationszeit Regenwassernutzungsanlagen	146
4.5.2	Ökol2 – Anreiz Trinkwasser einzusparen	147
4.5.3	Sozi1 – Mikro-Affordability.....	149
4.5.4	Sozi2 – Einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit	150
4.5.5	Ökon1 – Einkommensstabilität bei geringerem Wassergebrauch.....	151
4.5.6	Ökon2 - Einnahmenstabilität „Demographische Entwicklung“	152
5	Bewertung und Einschätzung der Ergebnisse	155
5.1	Überprüfung der Randbedingungen und Annahmen	155
5.1.1	Zensusdaten allgemein	155
5.1.2	Einwohnerzahl / Personen in Haushalten	156
5.1.3	Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung	156
5.1.4	Anzahl der Haushalte	158
5.1.5	Wasserabgabe in den regionalen Einheiten	159
5.1.6	Plausibilisierung der Berechnung der Erlöse der WVU.....	160
5.1.7	Grund- und Arbeitsentgelte	161

5.1.8	Berechnung der Bewertungskriterien	161
5.1.9	Fazit: Diskussion Randbedingungen und Modellannahmen	164
5.2	Repräsentativität der Ergebnisse	165
5.2.1	Grundentgeltanteil und Kosten für Privathaushalte.....	166
5.2.2	Tarifmodelle, Grund- und Arbeitsentgelte	167
5.2.3	Haushaltspezifische Kostenänderungen	172
5.2.4	Innerkommunale Zahlungsströme	175
5.2.5	Bewertungskriterien	176
5.2.6	Zusammenfassende Bewertung und Einschätzung der Ergebnisse	181
5.3	Einsatzmöglichkeiten der entwickelten Methodik.....	185
6	Integration der Methodik in die Praxis	187
7	Zusammenfassung und Empfehlungen	191
7.1	Zusammenfassung.....	191
7.2	Ausblick	195
7.3	Empfehlungen.....	196
Literatur.....		199
8	Literaturverzeichnis.....	199
Anhang.....		215
A	Ergänzende Abbildungen	217
A.1	Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈ in einem Wohnhaus mit 2-WE und 4- WE	217
A.2	Kostenänderung HTa	220
A.3	Kostenänderung WTa	221
A.4	Kostenänderung ZTa	222
A.5	Kostenänderung STa	223
A.6	Kostenänderung BTa	224
A.7	Ökol1	225
A.8	Ökol2	228
A.9	Sozi1.....	231
A.10	Sozi2.....	235
A.11	Ökon1	237
A.12	Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung.....	239
A.13	Wasserabgabe in den regionalen Einheiten	239
B	Kostenänderung GEA(SQ) auf GEA(50) in BW₁ bis BW₈.....	241

B.1	BW ₁	241
B.2	BW ₂	243
B.3	BW ₃	246
B.4	BW ₄	249
B.5	BW ₅	251
B.6	BW ₆	254
B.7	BW ₇	256
B.8	BW ₈	259
C	Ergänzende Tabellen	263
C.1	Auswirkung der Tarifstruktur auf Politikgrundsätze nach (OECD 2013).....	263
C.2	Einflussfaktoren auf den Wasserverbrauch in Deutschland und Österreich.....	267
C.3	Gebietskörperschaften BW212 und zugehöriger Regionalschlüssel.....	270
C.4	Anzahl und Zahl der Einwohner	275
C.5	Haushaltsverteilung.....	276
C.6	Grundentgelt HTa und BTa	276
C.7	Grundentgelt WTa.....	276
C.8	Grundentgelt ZTa.....	277
C.9	Grundentgelt STa.....	278
C.10	Arbeitsentgelt HTa, WTa, ZTa, STa	280
C.11	Arbeitsentgelt BTa.....	280
C.12	Einwohnerzahl / Personen in Haushalten.....	281
C.13	Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung.....	281
C.14	Anzahl der Haushalte.....	282

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Unterschiedliche Blickrichtungen auf die Dienstleistung Trinkwasser	2
Abb. 1.2: Auswirkungen von Wassergebrauchsänderungen auf das Kostenrisiko von Verbrauchern und Unternehmen (eigene Darstellung)	4
Abb. 1.3: Schematische Darstellung der Vorgehensweise	9
Abb. 2.1: Rahmen des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) (eigene Darstellung basierend auf Agarwal et al. 2000)	16
Abb. 2.2: Dreiklang der Politikgrundsätze und Zuordnung beispielhafter Ziele	25
Abb. 2.3: Wassergebrauch nach Anzahl der Personen im Haushalt in $l/(EW*d)$	57
Abb. 2.4: Durchschnittsverbrauch in m^3/a je WE (y-Achse) in einem Wohngebäude mit 1 bis 48 Wohnungen (x-Achse) im Versorgungsgebiet der RWW (eigene Darstellung, Daten aus (Oelmann und Gendries 2012b))	58
Abb. 3.1: Anteil der Wohngebäude in [%] je Cluster BW_1 bis BW_8 und BW_{200}	67
Abb. 3.2: Anteil der 1-P- bis 6-P-Haushalte in [%] in BW_1 bis BW_8 und BW_{200}	68
Abb. 3.3: Grundentgelte 2011 in €/Monat und Arbeitsentgelte 2011 in €/m ³ im Untersuchungsgebiet (Grundgesamtheit BW_{200})	69
Abb. 3.4: Wasserabgabe 2010 in $l/(EW*d)$ der öffentlichen Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet BW_{200}	70
Abb. 3.5: Anschlussgrad der privaten Haushalte an die öffentliche Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet BW_{200} in %, Bezugsjahr 2010	71
Abb. 3.6 Grundpreis in €/Jahr pro Wohngebäude mit x Wohneinheiten nach RWW 2019 und dimensionslose Faktoren zur Übertragung der Systematik auf BW_{212}	82
Abb. 3.7: Darstellung der Boxplots in dieser Arbeit (Whiskers: 5. und 95. Perzentil, Antennen: Minimum und Maximum, Beschriftung in der Box: Mittelwert)	97
Abb. 4.1: Wasserabgabe pro Einwohner und Jahr an Privathaushalte BW_{212} in $l/(EW*d)$..	100
Abb. 4.2: Grund- und Arbeitsentgelt – Status Quo Variante, GE in $€/(HA*M)$, AE in $€/m^3$..	101
Abb. 4.3 Grundentgeltanteil in % in BW_{212} und BW_1 bis BW_8	102
Abb. 4.4 Einwohnerspezifische Gesamtkosten pro Einwohner und Jahr in $€/(EW*a)$	102
Abb. 4.5: Größe der Wohneinheitenkategorie „+ WE“ in den BW_{212}	103
Abb. 4.6 Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW_{212} und BW_1 bis BW_8 in einem Wohnhaus mit 1-WE	104
Abb. 4.7: Grundentgelt des HTa und BTa in $€/(HA*a)$ für BW_{212} und BW_1 bis BW_8	108
Abb. 4.8: Grundentgelt in $€/(WE*a)$ und Jahr in den BW_{212} WTa in Abhängigkeit des GEA	109
Abb. 4.9: Grundentgelt des WTa in $€/(WE*a)$ für BW_{212} und BW_1 bis BW_8	110
Abb. 4.10: Grundentgelt in €/HA und Jahr in BW_{212} für den ZTa	112
Abb. 4.11: Grundentgelt in €/HA und Jahr in BW_{212} für den STa	113

Abb. 4.12: Einstufiges Arbeitsentgelt der BW_{212} und BW_1 bis BW_8 in €/m ³	116
Abb. 4.13: Arbeitsentgelt in €/m ³ in BW_{212} des dritten Blocks des Tarifs BTa in Abhängigkeit des Grundentgeltanteils	117
Abb. 4.14: Dritte Stufe des Arbeitsentgelts des BTa in €/m ³ für BW_{212} und BW_1 bis BW_8 ...	119
Abb. 4.15: Verteilung der Gesamtkosten für Ein- bis Sechs-Personen-Privathaushalte in Wohngebäuden mit 1-, 2-, 4-, 9- und „+“-Wohnungen in BW_{212} (HTa(SQ))	121
Abb. 4.16: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(10) in BW_{212}	122
Abb. 4.17: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 20% in BW_{212}	123
Abb. 4.18: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 30% in BW_{212}	124
Abb. 4.19: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(SQ) in BW_{212}	125
Abb. 4.20: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(10) in BW_{212}	126
Abb. 4.21: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(25) in BW_{212}	127
Abb. 4.22: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(30) in BW_{212}	127
Abb. 4.23: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(SQ) in BW_{212}	129
Abb. 4.24: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(10) in BW_{212}	130
Abb. 4.25: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(25) in BW_{212}	130
Abb. 4.26: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(30) in BW_{212}	131
Abb. 4.27: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(SQ) in BW_{212}	133
Abb. 4.28: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(10) in BW_{212}	134
Abb. 4.29: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(25) in BW_{212}	134
Abb. 4.30: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(30) in BW_{212}	135
Abb. 4.31: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(SQ) in BW_{212}	136
Abb. 4.32: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(10) in BW_{212}	137
Abb. 4.33: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(25) in BW_{212}	138
Abb. 4.34: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(30) in BW_{212}	139
Abb. 4.35: Relative Änderung der Einnahmen des WVU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts SQ und 10% gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)	142
Abb. 4.36: Relative Änderung der Einnahmen des WVU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts 25% und 30% gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)	144
Abb. 4.37: Relative Änderung der Einnahmen des WVU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts 50% und 75% gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)	145
Abb. 4.38: Sozi2 [-] in den BW_{212}	151
Abb. 5.4: Änderung der Zahlungen der Bewohner eines Stadtbezirks aufgrund einer Tarifänderung zu GEA(50); Horizontale Achsenbeschriftung: Name des Stadtbezirks und Schuldnerate in % nach Creditreform Stuttgart Strahler KG 2015.	176
Abb. A.1: Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW_{212} und BW_1 bis BW_8 in einem Wohnhaus mit 2-WE und 4- WE	218

Abb. A.2: Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈ in einem Wohnhaus mit „9- und „+“-WE	219
Abb. A.3: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 50% in BW ₂₁₂	220
Abb. A.4: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 75% in BW ₂₁₂	220
Abb. A.5: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(50) in BW ₂₁₂	221
Abb. A.6: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(75) in BW ₂₁₂	221
Abb. A.8: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₂₁₂	222
Abb. A.9: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(75) in BW ₂₁₂	222
Abb. A.10: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₂₁₂	223
Abb. A.11: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(75) in BW ₂₁₂	223
Abb. A.12: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₂₁₂	224
Abb. A.13: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(75) in BW ₂₁₂	224
Abb. A.14: Amortisationszeit von Regenwasseranlagen in den Tarifen HTa, WTa, ZTa und STa in [a] für BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈	226
Abb. A.15: Amortisationszeit von Regenwasseranlagen in den Tarifen BTa für BI3 in [a] für BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈	227
Abb. A.16: Ökol2 Tarife HTa, WTa, ZTa, STa für BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈ und GEA SQ bis 75%	229
Abb. A.17: Ökol2 Tarif BTa BI3 für BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈ und GEA SQ bis 75%	230
Abb. A.18: Micro-Affordability Sozi1 in [%] in BW ₂₁₂	232
Abb. A.19: Mikro-Affordability Sozi1 in [%] in BW ₁ bis BW ₄	233
Abb. A.20: Mikro-Affordability Sozi1 in [%] in BW ₅ bis BW ₈	234
Abb. A.21: Sozi2 [-] in den BW ₁ , BW ₂ und BW ₃	235
Abb. A.22: Sozi2 [-] in den BW ₄ bis BW ₈	236
Abb. A.23: Einkommensstabilität Ökon1 für BW ₂₁₂ und BW ₁ bis BW ₈	238
Abb. A.24: Boxplot (Whiskers 5. und 95. Perzentil) und Mittelwert der Verteilung der Größe der Wohneinheitenkategorie „+ WE“ in den BW ₂₁₂	239
Abb. A.25: Wasserabgabe in den BW ₂₁₂ in l/(EW*d) Statistische Daten (SD) vs. Modellannahmen	239
Abb. A.26: Veränderung der Gesamterlöse der WVU Modellannahmen der Wasserabgabe im Vergleich mit Statistischen Daten 2010 in [%].....	240
Abb. B.1: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₁	241
Abb. B.2: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₁	241
Abb. B.3: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₁	242
Abb. B.4: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₁	242
Abb. B.5: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW.....	243
Abb. B.6: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₂	243

Abb. B.7: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₂	244
Abb. B.8: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₂	244
Abb. B.9: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₂	245
Abb. B.10: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₂	245
Abb. B.11: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₃	246
Abb. B.12: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₃	246
Abb. B.13: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₃	247
Abb. B.14: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₃	247
Abb. B.15: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₃	248
Abb. B.16: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₄	249
Abb. B.17: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₄	249
Abb. B.18: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₄	250
Abb. B.19: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₄	250
Abb. B.20: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₄	251
Abb. B.21: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₅	251
Abb. B.22: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₅	252
Abb. B.23: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₅	252
Abb. B.24: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₅	253
Abb. B.25: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₅	253
Abb. B.26: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₆	254
Abb. B.27: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₆	254
Abb. B.28: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₆	255
Abb. B.29: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₆	255
Abb. B.30: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₆	256
Abb. B.31: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₇	256
Abb. B.32: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₇	257
Abb. B.33: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₇	257
Abb. B.34: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₇	258
Abb. B.35: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₇	258
Abb. B.36: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW ₈	259
Abb. B.37: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW ₈	259
Abb. B.38: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW ₈	260
Abb. B.39: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW ₈	260
Abb. B.40: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW ₈	261

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Übersicht über Bezahlbarkeits-Kriterien (zitiert nach Fankhauser und Tepic 2007; Smets 2009)	22
Tab. 2.2: Entgelt für die Trinkwasserversorgung nach Tariftypen in Deutschland der Jahre 2017 bis 2019 (DESTATIS 2020a).....	30
Tab. 2.3: Rechtlicher Rahmen der Wasserentgeltkalkulation in Deutschland (leicht modifiziert nach Weiblen und Radis 2014)	37
Tab. 2.4: Kostenverteilung in der Wasserversorgung in [%] nach (Haakh 2011).....	48
Tab. 2.5: Kostenangaben über die Stuttgarter Wasserversorgung und Kostenanteile (Datenbasis: Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012)	49
Tab. 2.6: Kosten der BWV und LW der Jahre 2012 und Kostenanteile (Datenbasis: BWV 2013 und LW 2013)	50
Tab. 2.7: Einwohnerbezogener Wassergebrauch in Deutschland in $l/(EW*d)$ (eigene Darstellungen, Datengrundlage (DESTATIS 2020c)	52
Tab. 2.8: Haushaltsgrößenabhängiger Wassergebrauch nach Bjørnsen und Roth 1993	55
Tab. 2.9: Statistische Kennzahlen der Literaturangaben aus Abb. 2.3.....	56
Tab. 3.1: Mittlerer haushaltsspezifischer Wassergebrauch Baden-Württembergs (eigene Berechnung)	77
Tab. 3.2 Zuordnung der Wasserzähler zu Wohngebäuden, Grundpreise in Stuttgart zum 01.01.2011 und Faktor $f_{zTa,k}$ zur Berechnung der Grundpreise des ZTa	84
Tab. 3.3 Trinkwasserverwendung im Haushalt 2018 nach BDEW 2019 und anteilige Zuordnung zu den Blöcken MRW, WWS und WS (eigene Einschätzung).....	86
Tab. 3.4: Test auf Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov mit Signifikanzkorrektur nach Lilliefors und nach Shapiro-Wilk.....	96
Tab. 4.1: Übersicht über Tarifmodelle und die zugehörigen Grund- und Arbeitsentgelte ...	105
Tab. 4.2 Ökon2 in BW_8 für alle Tarifmodelle und GEA.....	153
Tab.C.1: Auswirkung der Tarifstruktur auf Politikgrundsätze nach (OECD 2013).....	263
Tab.C.2: Einflussfaktoren auf den Wasserverbrauch in Deutschland und Österreich.	267
Tab.C.3: Gebietskörperschaften BW_{212} und zugehöriger Regionalschlüssel.....	270
Tab.C.4 Anzahl und Zahl der Einwohner der Gebietskörperschaften unterteilt nach Größenklassen und Grundgesamtheit	275
Tab.C.5: Anzahl und Zahl der Einwohner der Kommunen Baden-Württembergs (BW) sowie Anteil der BW_{200} an BW.....	275
Tab.C.6: Prozentuale Haushaltsverteilung in den 212 Gebietskörperschaften.....	276
Tab.C.7: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Grundentgelt in €/HA und Jahr.....	276
Tab.C.8: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Grundentgelt in €/WE und Jahr	276

Tab.C.9: Statistische Kennwerte BW_{212} dreistufiges Grundentgelt in $\text{€}/(\text{HA}^*\text{a})$	277
Tab.C.10: Statistische Kennwerte BW_{212} fünfstufiges Grundentgelt in $\text{€}/(\text{HA}^*\text{a})$	278
Tab.C.11: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Arbeitsentgelt in $\text{€}/\text{m}^3$ und Jahr	280
Tab.C.12: Statistische Kennwerte BW_{212} dreistufiges Grundentgelt in $\text{€}/\text{WE}$ und Jahr, dritter Tarif-Block	280
Tab. C.13: Übersicht über die Verteilung der Einwohnerzahlen in BW_{212}	281
Tab. C.14: r^2 der Gesamtanzahl der Gebäude (GHZ) nach Zensusdaten und aufgrund der Modellannahmen, sowie r^2 der Anteil der Gebäude mit j-WE (Zensus 2011 vs. Modell)	281
Tab. C.15: Gesamtzahl der Wohngebäude nach Zensus sowie relative und absolute Abweichung zu Modellannahmen	281
Tab. C.16: Veränderung der Anzahl der Gesamtzahl an Haushalten (GZ HH) und der Ein- bis Sechs-Personenhaushalte in [-] in BW_{212}	282
Tab. C.17: Statistische Kennwerte des Anteils der Ein- bis Sechs-Personenhaushalte in BW_{212} in [%]	282

Abkürzungsverzeichnis

+WE	Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit „+“ Wohneinheiten
1 WE	Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit einer Wohneinheit
1P-HH	Privathaushalt mit einer Person
3Ts	Tarife, Steuern (engl. Taxes) und Transferleistungen (Subventionen)
ABZ	Anschluss- und Benutzungszwang
AE	Arbeitsentgelt
AVBWasserV	Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
bdew	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BGW	Bundesverband des Deutschen Gas- und Wasserfaches e.V.
BKartA	Bundeskartellamt
BTa	Blocktarif
BW	Baden-Württemberg
BW ₂₁₂	212 Gebietskörperschaften in Baden-Württemberg
BWV	Zweckverband Bodenseewasserversorgung
Destatis	Statistisches Bundesamt
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
EPA	Umweltbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika
EW	Einwohner
EWM	Ertragswertmethode
EWZ	Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals) der Vereinten Nationen
GE	Grundentgelt
GEA	Grundentgeltanteil
GHHZ	Gesamthaushaltszahl
GWZ	Gesamtwohnungszahl
HA	Hausanschluss
HH	Haushalt(e)
HHZ	Anzahl der Haushalte
HTa	Hausanschlussstarif
IBT	steigender Blocktarif
IWA	International Water Association
IWRM	Integrierten Wasserressourcenmanagement
KA	Konzessionsabgabe
KAG	Kommunalabgabengesetz
KAG BW	Kommunalabgabengesetz Baden-Württemberg
KGA	Kleingewerbeanteil
LG	Landgericht
LW	Zweckverband Landeswasserversorgung
Mio	Millionen
MRW	Menschenrecht auf Wasser
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
RWW	Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH
SDG	Sustainable Development Goal der Vereinten Nationen
SQ	Status Quo
STa	Systempreis
SZWM	Sachzeitwertmethode

UN	Vereinte Nationen
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e. V.
WE	Wohneinheit
WG	Wassergebrauch
WG BW	Wassergesetz Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie
WS	Wassersparen
WTa	Wohnungstarif
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
WVUs	Wasserversorgungsunternehmen (pl)
WWS	Warmwassersparen
WZ	Wasserzähler
ZTa	Wasserzählertarif

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Versorgung der Bevölkerung mit sauberem Trinkwasser und das Bereitstellen von sicheren Sanitärsystemen sind zentrale Errungenschaften einer modernen Zivilisation. In den meisten Industrieländern ist der Zugang zu Trinkwasser und Sanitärsystemen zumindest zufriedenstellend und wird seit etwa 100 Jahren kontinuierlich entsprechend dem Stand der Technik weiterentwickelt und ausgebaut. In vielen Regionen der Schwellen- und Entwicklungsländer wird die Bevölkerung allerdings nur unzureichend mit Trinkwasser versorgt und mit Sanitärsystemen ausgestattet. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Um eine positive Entwicklung in diesem Bereich voranzutreiben, erkennt die Generalversammlung der Vereinten Nationen in der Resolution 64/292 „das Recht auf einwandfreies und sauberes Trinkwasser und Sanitärversorgung als ein Menschenrecht an, das unverzichtbar für den vollen Genuss des Lebens und aller Menschenrechte ist“ (UN 2010).

Herausforderungen stellen neben dem Zugang zu einer adäquaten, nachhaltigen und bezahlbaren Wasser- und Sanitärversorgung insbesondere für arme Haushalte auch die konkurrierenden steigenden Wassernutzungen der Sektoren Trinkwasser für den Menschen, Bewässerungswasser für die Landwirtschaft, Prozesswasser für das produzierende Gewerbe und Wasser für die Umwelt dar (OECD 2010).

Wasserdienstleistungen werden bereits seit 1992 als soziales, ökologisches und ökonomisches Gut betrachtet, mit unterschiedlichen Anforderungen an die Bewirtschaftung (vgl. UN 1992).

Abb. 1.1 illustriert unterschiedliche Sichtweisen auf die Dienstleistung Trinkwasserversorgung als universelles Menschenrecht, ein universelles, egalitäres und kategorisches Recht, für das keine Vorleistungen zu erbringen sind, sondern man nur „Mensch zu sein braucht“ (vgl. Lohmann 2009), bzw. als Vorhalteleistung, die ein Wasserversorgungsunternehmen (WVU) erbringt, für das der Kunde für die Bereitstellung zu zahlen hat (vgl. bspw. Haakh 2011).

In Deutschland ist weder die Sichtweise, dass die Trinkwasserversorgung ein Menschenrecht sei, noch dass diese eine Vorhalteleistung des

Wasserversorgungsunternehmens darstelle, gesetzlich verankert. Jedoch finden sich Prinzipien oder Politikziele wie bspw. Kostendeckung oder Wassersparen in Bundes- und Landesgesetzen.

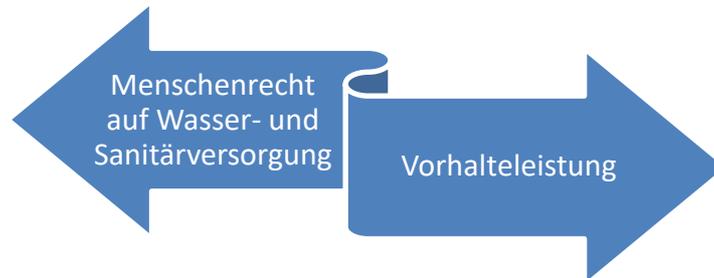


Abb. 1.1: Unterschiedliche Blickrichtungen auf die Dienstleistung Trinkwasser

Die Festlegung einer lokalen Preisstrategie und das Abwägen unterschiedlicher Politikziele sollten Entscheidungsträger, entsprechend den Empfehlungen der OECD, auf Grundlage einer informierten, transparenten Debatte auf Basis eines demokratischen und integrativen Prozesses beschließen. Hierbei sind nicht nur die Tarifhöhe und die Tarifstruktur von Bedeutung, sondern auch der Prozess der Tariffestsetzung und Tarifänderung. Trinkwassertarife sind dabei eines der möglichen einzusetzenden politischen Instrumente, da mit Tarifen allein gegebenenfalls nicht alle Ziele erreicht werden können (OECD 2013). Die diesbezügliche Herausforderung liegt darin, den geeigneten Policy-Mix zu finden.

Die Preisgestaltung von Wasserdienstleistungen ist innerhalb des Policy-Mixes eine zielführende Maßnahme zur Unterstützung umweltpolitischer, sozialer, ökonomischer und betriebswirtschaftlicher Ziele, sofern die Preisgestaltung richtig ausgestaltet und an die lokalen Bedingungen angepasst ist (OECD 2010).

In Deutschland sind Trinkwassertarife und Tarifänderungen vor dem Hintergrund der Diskussion über Privatisierung bzw. Rekommunalisierung von Stadtwerken, Kartellverfahren und Tarifänderungen immer wieder in der öffentlichen Diskussion.

Angesichts eines sinkenden Trinkwassergebrauchs und des demographischen Wandels in Deutschland reformieren und reformierten Wasserversorgungsunternehmen (WVU) ihre Tarifstruktur. Beispielsweise führte die Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH (RWW) zum 01.01.2012 ein neues Tarifmodell, das Mühlheimer Tarifsystem bzw. den Systempreis, ein (Gendries

2013). Maßgeblicher Grund für einen Wechsel des Tarifmodells war für das Wasserversorgungsunternehmen (WVU), dass es auf Grund des demographischen Wandels zu Nachfragerückgängen beim Trinkwassergebrauch kommen könne. Die Befürchtung war, dass bei Beibehaltung des ursprünglichen Preismodells der mögliche Nachfragerückgang zu einem kontinuierlichen Preisanstieg des variablen (verbrauchsabhängigen) Preisbestandteils führen würde. Ziel der neuen Tarifstruktur ist es, die fixen und variablen Preisbestandteile stärker der tatsächlichen Kostenstruktur anzunähern.

Dies bedeutet, den verbrauchsunabhängigen Preisanteil dem verbrauchsunabhängigen Kostenanteil des WVU anzunähern, um einen kontinuierlichen Preisanstieg zu vermeiden. In diesem Fall wurde der Grundentgeltanteil auf 50 % angehoben. Mindestens 16 weitere WVU stellten zwischen 2012 und 2016 auf den Systempreis um bzw. befanden sich im Prozess einer Umstellung (Gendries et al. 2016). Die aktuellen Zahlen des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. zur Wassertarifstruktur in Deutschland zeigen ein „langsames, aber stetiges Anwachsen“ des Grundentgeltanteils zwischen 2011 und 2018 von 11,5 % auf 15,4 % (bdew 2018). Vermutlich auf Grund des im Bundesmittel seit 2007 stagnierenden einwohnerbezogenen Wassergebrauchs (vgl. Unterkapitel 2.4) und einer stabilisierten Bevölkerungsentwicklung ist die öffentliche Diskussion um Trinkwassertarifänderungen in Deutschland zurückgegangen. Die Notwendigkeit, Wassertarife anzupassen, um dem finanziellen Anreiz, Wasser zu sparen, entgegenzuwirken, wird auch weiterhin gesehen (Ammermüller et al. 2019a).

Laut einer Umfrage des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (bdew), an der sich 272 Führungskräfte beteiligten, erwarten 97 % der befragten Experten von einer Erhöhung des Grundentgeltanteils „eine stärkere Deckung der Fixkosten“, 92 % „stabilere Umsätze bei zurückgehender Nachfrage“ und 42 % eine „Verminderung von Anreizen für Kunden, Wasser zu sparen“. Es wird befürchtet, dass der Nachfragerückgang im Trinkwasserbereich bedrohliche wirtschaftliche Folgen für die WVU haben könne. Als treibende Gründe für eine Erhöhung des Grundentgeltanteils werden „Wassersparen“ und der „demographische Wandel“ angesehen (bdew 2014a). Nach einer Erhebung des bdew beträgt der Grundentgeltanteil in Deutschland im Jahr 2018 15,4 %, in Baden-Württemberg 6,9 % (bdew 2018).

1. Einleitung

Mögliche Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Wasserpreisentwicklung wurden am Beispiel der mittleren Haushaltsstruktur Baden-Württembergs untersucht (Haakh 2011). Die Untersuchung hat ergeben, dass bei dem gewählten Trinkwassertarif (erhöhter Fixkostenanteil und Erhebung des Fixkostenanteils als Preis pro Haushalt) Einpersonenhaushalte stärker belastet würden als Familien. Der kontinuierliche Preisanstieg des variablen Preisanteils könnte mit einer Tarifumstellung deutlich reduziert werden.

Bei einem klassischen Tarif in Deutschland mit einem geringen Grundentgeltanteil führt ein steigender Wassergebrauch während einer Abrechnungsperiode zu höheren Einnahmen beim WVU. Sinkt jedoch der Wassergebrauch, so sinken auch die Einnahmen des WVU. Je nach Entwicklung verschiebt sich das Kostenrisiko auf Verbraucher- bzw. Unternehmensseite (Abb. 1.2).

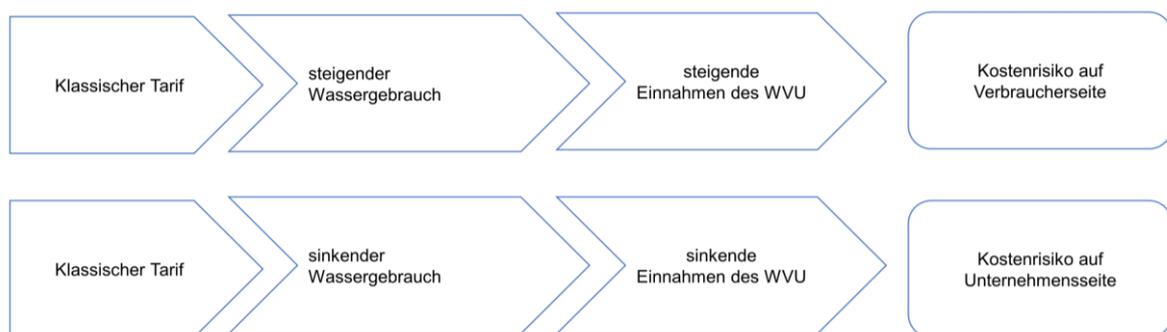


Abb. 1.2: Auswirkungen von Wassergebrauchsänderungen auf das Kostenrisiko von Verbrauchern und Unternehmen (eigene Darstellung)

Ein weiterer Nachfragerückgang kann zukünftig durch die weitere Einführung wassersparender Technologien oder die Implementierung neuartiger Sanitärsysteme erfolgen (Richter 2014). Auch im Bereich der Abwasserbeseitigung, hier liegt der Fixkostenanteil zwischen 75 % und 80 %, wird die vermehrte Einführung von Grundpreisen als „positives Signal“ gewertet (Leptien et al. 2015). Es ist somit zu erwarten, dass es zu weiteren Tarifumstellungen mit einer Erhöhung des Grundentgeltanteils kommen wird.

Auf Grund der natürlichen Monopolstruktur legen WVU bzw. die kommunalen Entscheidungsträger in Deutschland die Preisstruktur einseitig fest. Landes- bzw.

bundesweite Daten zu Kosten einzelner WVU sind nicht erhältlich. Lediglich im Zusammenhang mit aufsichtsrechtlichen Verfahren sind diese teilweise einsehbar.

In Deutschland ist die Grundlage der Berechnung der Trinkwasserentgelte „oft intransparent und es ist nicht ohne weiteres erkennbar, ob sie in ihrer Höhe sachlich gerechtfertigt sind oder nicht“ (BKartA 2016). Auch Entgeltvergleiche auf nationaler Ebene sind nach Einschätzung des Bundeskartellamts (BKartA) sehr schwierig. Heutzutage werden üblicherweise nur die Kosten für bestimmte Verbrauchergruppen miteinander verglichen, „aber kein Tariffall kann repräsentativ für das gesamte Tarifgefüge sein“ (BKartA 2016). Rechtsaufsichtsbehörden stufen in den vergangenen Jahren zudem die Trinkwasserpreise einiger WVU als rechtswidrig ein (vgl. Kappel 2014; BKartA 2012a, 2012b, 2016). WVU, Städte und Gemeinden sind somit gefordert, für die Zukunft rechtssichere und nachvollziehbare Preismodelle zu entwickeln.

Der Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) veröffentlichte vor diesem Hintergrund 2019 einen Handlungsleitfaden zur Einführung „zukunfts-fester Wasserpreise“. Hierbei werden die Leitkriterien Rechtssicherheit, Entgeltstabilität, Verursachergerechtigkeit, Potential zur Grundpreisanpassung, Transparenz, einmaliger Erhebungsaufwand und laufender Verwaltungsaufwand in den Mittelpunkt gestellt. Die Entgeltmodelle werden verbal argumentativ hinsichtlich dieser Kriterien qualitativ bewertet (Ammermüller et al. 2019b).

Bislang wurde nicht umfassend untersucht, inwiefern sich verschiedene Trinkwassertarife auf die Kosten von Ein- und Mehrpersonenhaushalte in Gebietskörperschaften unterschiedlicher Größe und Struktur auswirken. Insbesondere die Frage, wie sich Tarifänderungen auf die Kosten einzelner Haushalte auswirken, wurde bis jetzt nicht vertieft analysiert. Auch die Frage, inwieweit sich unterschiedliche Siedlungsstrukturen innerhalb einer Gebietskörperschaft auf die Kostenverteilung zwischen Stadtbezirken auswirken, ist bisher nicht eingehend untersucht worden.

Neben diesen Grundlagenuntersuchungen fehlt in Deutschland eine Methodik zum Vergleich unterschiedlicher Tarifsyste-me und -strukturen für das gesamte Tarifgefüge mit quantifizierbaren Bewertungskriterien, insbesondere hinsichtlich sozialer Kriterien, um zu analysieren, wie bestimmte Wassertarife zur Zielerreichung politischer

Entwicklungsziele beitragen können. Es mangelt an einer wissenschaftlich begründeten Methodik, die die Verantwortlichen des WVU, die politischen Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit bei dem bspw. von der OECD (2013) und in ähnlicher Form von Grafton et al. (2020) vorgeschlagenen demokratischen und integrativen Prozess der Auswahl und Entwicklung eines auf die örtliche Situation angepassten Trinkwassertarifs unterstützt.

Die Daten des Zensus bieten hierzu im Zusammenspiel mit weiteren statistischen Datensätzen zu Wassertarifen und Wassergebrauchswerten eine vielversprechende Datengrundlage, um über Tarif- und Wassernutzungsdaten großflächige Tarifvergleiche und -bewertungen durchführen zu können.

1.2 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, auf Basis öffentlich verfügbarer belastbarer statistischer Daten eine Methodik zu entwickeln, die zur Analyse und Bewertung von Trinkwassertarifmodellen bzw. -änderungen für Privathaushalte genutzt werden kann. Hierzu sollen möglichst umfassend die Tariffälle von Ein- und Mehrpersonenhaushalten in Wohngebäuden unterschiedlicher Größe betrachtet werden.

Folgende Unterziele sind hierbei von Bedeutung:

- Identifikation von Politikzielen und operationalisierbare Kriterien zur Bewertung von Trinkwassertarifen bzw. Tarifänderungen,
- Entwicklungen einer Methode zur Bewertung der Auswirkungen von Trinkwassertarifen und Trinkwassertarifänderungen für Privathaushalte in Deutschland,
- Bewertung der Trinkwassertarife und Tarifänderungen durch ausgewählte Kriterien,
- Anwendung der Methode auf über 200 Gebietskörperschaften Baden-Württembergs zur Analyse der Auswirkung siedlungsstruktureller Eigenschaften auf Tarifänderungen von Privathaushalten und zur Bewertung des Beitrags von Trinkwassertarifen zur Unterstützung je zweier wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Ziele.

Die grundlegende wissenschaftliche Fragestellung lautet wie folgt: *Wie können Trinkwassertarife bzw. Tarifänderungen von Privathaushalten auf Grundlage von*

öffentlich verfügbaren Daten analysiert und mit übertragbaren Kriterien bewertet werden?

Hierzu ist die Beantwortung folgender Fragestellungen von Bedeutung:

- Welche politischen Ziele sollen bzw. können mit Trinkwassertarifen erreicht bzw. beeinflusst werden?
- Wie können diese Ziele als Kriterien gemessen werden?
- Wie können die Erlöse der Wasserversorgungsunternehmen und Kosten der Privathaushalte mit öffentlich verfügbaren Daten hinreichend genau abgeschätzt werden?
 - Welche Rahmenbedingungen sind hierbei zu berücksichtigen?
 - Welche Einflussfaktoren sind hierbei zu berücksichtigen?
- Ist die entwickelte Berechnungsmethodik mit hinreichender Genauigkeit auf eine Vielzahl an Gebietskörperschaften anwendbar, um Tarifvergleiche durchführen zu können?
- Können belastbare/übertragbare/verallgemeinerbare Ergebnisse aus der Untersuchung abgeleitet werden?
- Gibt es Trinkwassertarifmodelle bzw. Bestandteile von Trinkwassertarifmodellen, die für die Zielerreichung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien besonders bedeutsam sind?

1.3 Arbeitsschritte

Aufbauend auf einer vertieften Literaturanalyse deutscher und englischer Fachliteratur wird ein Kriterienkatalog, mit dem Trinkwassertarife und Tarifänderungen bewertet werden können, ermittelt und ein Berechnungstool zur Analyse der Kosten und Kostenänderungen für Privathaushalte aufbauend auf öffentlich verfügbaren statistischen Daten entwickelt.

Ein Schwerpunkt der deutsch- und englischsprachigen Literaturrecherche liegt auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Hierzu wird in einschlägigen Suchmaschinen wie Web of Science und Google Scholar sowie direkt bei den Online-Datenbanken deutschsprachiger Fachzeitschriften gezielt nach Literatur zu Trinkwassertarifen und Trinkwassertarifänderungen gesucht. Die zweite Hauptquelle bilden Berichte und Studien der OECD, der UN sowie von UN-Administrationen und Verbänden wie etwa der International Water Association (IWA) dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), dem bdew und dem VKU. Ergänzend wird weitere Literatur, die über Literaturverzeichnisse der ausgewerteten Literatur identifiziert oder

in Fachgesprächen vorgeschlagen wurde, verwendet. Zur Analyse des Rechtsrahmens im Untersuchungsgebiet wird die relevante deutsche und europäische Rechtslage vorgestellt und es werden ausgewählte Dokumente der Rechtsprechung zitiert.

Ziel der Literaturrecherche ist es,

- a. über die Identifikation sowohl politischer Ziele der Tarifsetzung im Trinkwasserbereich als auch von Kriterien zur Bewertung der Zielerreichung operationalisierbare Bewertungskriterien zu entwickeln,
- b. relevante Tarifmodelle, Grundentgeltanteile und Tarifänderungen zu identifizieren und
- c. Einflussfaktoren und Kausalzusammenhänge auf die Wasserkosten von Haushalten zu identifizieren (bspw. Haushaltsgrößenabhängigkeit des Wassergebrauchs oder Einfluss der Preiselastizität auf den Wassergebrauch),

um damit die methodische Grundlage für ein Wassertarifberechnungs- und -auswertungstool zu setzen.

Aufbauend auf der methodischen Grundlage sowie den statistischen Daten des Zensus 2011, des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, des Amtes für Statistik der Stadt Stuttgart und des Statistischen Bundesamtes (Destatis) wird in MS Excel 2019 ein Wassertarifberechnungsmodell entwickelt. Hierzu werden die aus der Literatur abgeleiteten Abhängigkeiten in mathematische Formeln in das Modell übertragen. Im Modell werden die wesentlichen Einflussgrößen auf die Trinkwasserkosten von Haushalten abgebildet. Die Ergebnisse können für jede einzelne betrachtete Gebietskörperschaft ausgewertet werden.

Das Modell wird an den Daten von 212 Gebietskörperschaften Baden-Württembergs getestet. Hierzu werden vier in Deutschland gebräuchliche Trinkwassertarife mit jeweils fünf Grundentgeltanteilen integriert und die Kosten bzw. Kostenänderungen für Privathaushalte ausgewertet. Ein Erweiterungsmodul zur Analyse innerstädtischer Kosteneffekte von Tarifänderungen am Beispiel einer süddeutschen Großstadt wird auf Basis von MS Excel 2019 erstellt.

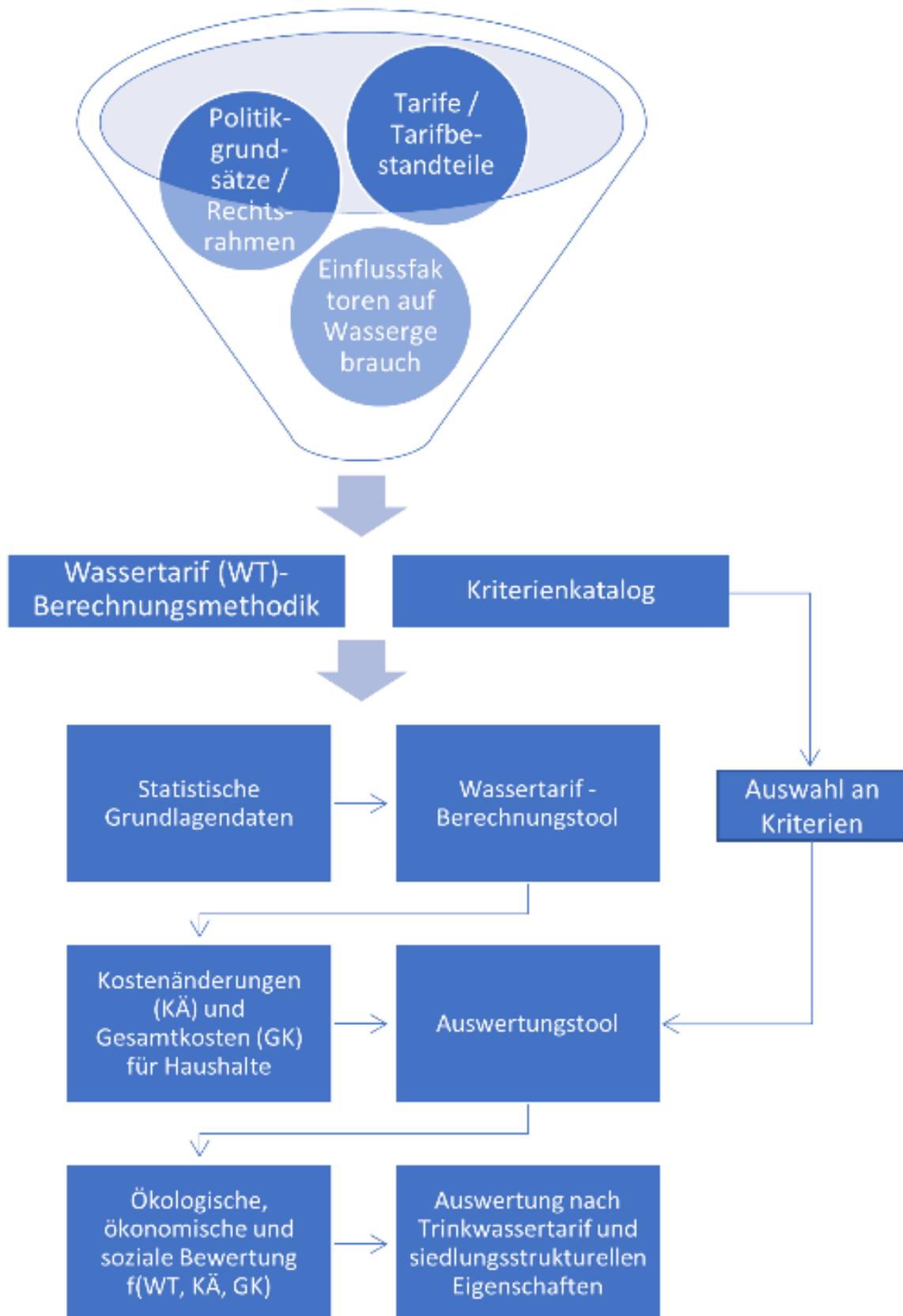


Abb. 1.3: Schematische Darstellung der Vorgehensweise

Mittels eines im Rahmen dieser Arbeit erstellten Bewertungsmoduls/Auswertungstools (integriert in MS Excel 2019) wird anhand einer Auswahl der ermittelten Kriterien der mögliche Beitrag von Trinkwassertarifen und Tarifumstellungen auf die Zielerreichung von Politikgrundsätzen bewertet. Die Auswertung erfolgt dabei mit deskriptiver Statistik und einer statistischen Analyse der nach Einwohnerzahl gruppierten regionalen Einheiten.

Abschließend werden die Ergebnisse diskutiert, es wird eine Einordnung der entwickelten Methode für die Praxis vorgenommen und es werden Schlussfolgerungen für die Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg und Deutschland gezogen. Die Vorgehensweise ist schematisch in Abb. 1.3 dargestellt.

1.4 Bedeutung der Arbeit

Die entwickelte Methodik kann deutschlandweit auf Basis der Zensus-Daten und der von den Statistischen Landesämtern bereitgestellten Daten zu Trinkwassergebrauch und Tarifstruktur genutzt werden, um in erster Näherung die Auswirkungen von Trinkwassertarifänderungen auf die Kosten von Privathaushalten und ihren Beitrag zu sozialen, ökologischen und ökonomischen Kriterien zu ermitteln. Für eine Vielzahl von Tariffällen können sowohl regionale, landesweite und nationale Vergleichsuntersuchungen angestellt als auch die innerstädtischen Auswirkungen abgeschätzt werden.

Die Methodik kann genutzt werden, um über regionale Wasserpreisvergleiche strukturelle ökonomische, ökologische und soziale Unterschiede mittels eines Benchmarkings zu identifizieren und bspw. politische Handlungsfelder zu ermitteln, um die Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen oder Wassersparen zu fördern.

Die Ergebnisse der Arbeit sind insofern hilfreich, als bspw. Gemeinderäte dadurch Kriterien benennen können, die im lokalen Kontext für die Entwicklung von Trinkwassertarifen berücksichtigt werden sollen. Diese Kriterien kann das lokale WVU nutzen und basierend auf den hier veröffentlichten Ergebnissen eigene Berechnungen anstellen und den zuständigen Gremien Tarifmodelle vorschlagen, die diese Kriterien angemessen berücksichtigen, bzw. um zu begründen, weshalb bestimmte Kriterien lokal möglicherweise nicht umsetzbar sind.

Die Methodik kann zudem von Verbraucherschutz- oder Umweltverbänden genutzt werden, um haushaltsspezifische Wassertarifvergleiche anzustellen und über den politischen Willensbildungsprozess auf die Tariffestsetzung einzuwirken. Diese würden zur vom Bundeskartellamt (2016) geforderten „Schaffung einer höheren Preis- und Gebührentransparenz beitragen und sich ggf. förderlich auf das Effizienzbewusstsein der WVU auswirken“. Stakeholder und kommunale Mandatsträger können so mit ihrem Wasserversorgungsunternehmen in eine ‚Diskussion auf Augenhöhe‘ treten.

Mit der vorliegenden Arbeit wird somit ein Beitrag zur Stärkung einer transparenten, evidenzbasierten Entscheidungsunterstützung bei der Festsetzung von Wasserentgelten in Deutschland geleistet.

Sind die erforderlichen Daten in anderen Staaten verfügbar, kann die Methodik auf diese übertragen werden. Hierbei ist insbesondere auf die Integration lokal bedeutsamer Politikziele, Rechtsgrundlagen und Bewertungskriterien zu achten.

2 Grundlagen

Die Ausgaben für Wasserdienstleistungen eines Haushaltes resultieren aus den Kosten für die Nutzung und Bereitstellung der Dienstleistung. Die Kosten berechnen sich aus den lokalen Tarifen, dem Wasserverbrauch und den zugehörigen Steuern und Abgaben. Die absolute Höhe der Entgelte hängt u. a. von den umlagefähigen Kosten des WVU ab, basierend bspw. auf den lokalen rechtlichen, technischen und geographischen Randbedingungen und der Versorgungsqualität (vgl. Nickel 2009 oder Holländer et al. 2008). Auch das Tarifsystem, bspw. der Grundentgeltanteil oder die Ausgestaltung der Grund- und Arbeitsentgelte, ist lokal, regional und national verschieden. Die Gründe hierfür sind mannigfaltig. Der Wassergebrauch jedes einzelnen Haushaltes ist ebenfalls variabel, wofür bspw. die Haushaltsgröße, das Umweltbewusstsein oder der technische Stand der Haushaltsgeräte maßgeblich sind.

Um bspw. den Wassergebrauch zu steuern, aber auch um allen Menschen den Zugang zu Wasser- und Sanitärversorgung gerecht zu ermöglichen und WVU finanziell nachhaltig auszustatten, wurde eine Reihe von Politikgrundsätzen sowie Finanzierungs- und Tarifsystemen entwickelt.

Im Folgenden werden diese, ebenso wie Einflussfaktoren auf den Wassergebrauch, anhand aktueller Literatur vorgestellt und daraus die Grundlagen für das Berechnungs- und Bewertungsmodell abgeleitet.

2.1 Politikgrundsätze im Bereich Finanzierung der Wasserversorgung

Schwerpunkt des Unterkapitels 2.1 ist die Darstellung allgemein anerkannter Grundsätze, aus denen Kriterien zur Bewertung des Beitrags von unterschiedlichen Wassertarifen zur Zielerreichung dieser Grundsätze abgeleitet werden können. Im Rahmen dieser Arbeit wird nicht näher auf die Entstehung der Politikgrundsätze im Bereich Wasserdienstleistungen und die Finanzierung von Wasserdienstleistungen eingegangen.

2.1.1 Hintergrund und allgemeine Grundsätze

Die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser und das Bereitstellen von Sanitärsystemen sind zwei der zentralen Eigenschaften einer modernen Zivilisation. Die Generalversammlung der Vereinten Nationen erkennt in der Resolution 64/292

„das Recht auf einwandfreies und sauberes Trinkwasser und Sanitärversorgung als ein Menschenrecht an, das unverzichtbar für den vollen Genuss des Lebens und aller Menschenrechte ist“ (Vereinte Nationen 28.07.2010).

Konkrete Entwicklungsziele verabschiedete die Generalversammlung der Vereinten Nationen in den „Sustainable Development Goals“ (SDG, deutsch: nachhaltige Entwicklungsziel) im Jahr 2015. In 17 Entwicklungszielen (EWZ) und weiteren 169 Unterzielen wird für verschiedene Politikbereiche die Vision für das Jahr 2030 skizziert (UN 2015). Mit Blick auf die Wasserdienstleistungen ist insbesondere Entwicklungsziel 6 ‚Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser- und Sanitärversorgung für alle gewährleisten‘ von Bedeutung.

In Ziel 6 werden verschiedene Ansprüche an die Wasserdienstleistungen sowie weitere Aufgaben in der Wasser- und Sanitärversorgung angesprochen. Nach EWZ 6.1 soll insbesondere ein allgemeiner und gerechter Zugang zu einwandfreiem und bezahlbarem Trinkwasser gewährleistet werden. In EWZ 6.4 werden eine Effizienzsteigerung der Wassernutzung in allen Sektoren sowie eine nachhaltige Entnahme und Bewirtschaftung der Wasserressourcen gefordert. Der Schutz wasserverbundener Ökosysteme ist in Ziel 6.6 integriert. In Ziel 6.b wird abschließend die Mitwirkung lokaler Gemeinwesen an der Wasserbewirtschaftung gefordert.

Mit Umsetzung dieser Ziele entstehen Kosten für die Gesellschaft, die sich teilweise bei den WVU direkt ergeben können, Einfluss auf die Finanzierung dieser Kosten haben und (teilweise) in Tarifen auf die Verbraucher umgelegt werden können. Inwiefern diese Kosten in Form von Tarifen erwirtschaftet werden, bspw. über Steuern oder Subventionen erhoben oder über Kredite oder Umweltschäden auf zukünftige Generationen verlagert werden, ist von spezifischen nationalen Regularien abhängig (vgl. 2.1.2).

Bestärkt werden diese ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkte durch die Aichi-Biodiversity-Targets der Vereinten Nationen. Hier haben sich die Vertragsstaaten der UN-Biodiversitätskonvention inkl. Deutschland dazu verpflichtet, bis zum Jahr 2020 u. a. „Anreize inklusive Subventionen, die der Biodiversität schaden, abzuschaffen, auslaufen zu lassen, negative Auswirkungen zu minimieren und stattdessen unter Berücksichtigung nationaler sozioökonomischer

Randbedingungen positive Anreize zum Schutz der Ökosysteme zu schaffen“ (Aichi-Target 3). Ökosysteme, die u. a. essenzielle Dienstleistungen wie Wasser bereitstellen, sind wiederherzustellen und zu schützen. Hierbei sind die „Bedürfnisse von Frauen, indigenen und lokalen Bevölkerungsgruppen sowie Menschen in prekären Bedingungen zu berücksichtigen“ (Aichi-Target 14) (UNEP 2010).

Die relevanten Dokumente zu den Aichi-Targets, zum Menschenrecht auf Wasser und zu den SDGs wurden von Seiten der deutschen Bundesregierung auf internationaler Ebene unterzeichnet. Eine direkte Implementierung in deutsches Recht erfolgte nach Kenntnis des Autors bislang jedoch nicht.

Die Betrachtung von Wasser und den zugehörigen Dienstleistungen als Wirtschaftsgut (economic good) geht auf das vierte Dublin-Prinzip zurück: *„Water has an economic value in all its competing uses and should be recognized as an economic good“* (WMO 1992). Diese Sicht wurde um die Betrachtung von Wasser als soziales Gut und integraler Bestandteil des Ökosystems in der Agenda 21 Ziel 18.8 erweitert (UN 1992).

Wasser wird sowohl als ‚öffentliches Gut‘ als auch teilweise als ‚privates Gut‘ angesehen. Dies wird durch das Menschenrecht auf Wasser und Sanitärversorgung und bspw. Wasserentnahmerechte oder Wasserentnahmeentgelte widerspiegelt. Unbestritten kann eine unregelmäßige Nutzung durch den Menschen den Wasserhaushalt so verändern, dass für andere Menschen, bspw. Unterlieger, und die Umwelt nicht mehr ausreichend Wasser bzw. Wasser in ausreichender Qualität zur Verfügung steht. Aus diesen beiden Gesichtspunkten ergibt sich die Notwendigkeit, das zur Verfügung stehende Wasser und die für seine Nutzung benötigte Infrastruktur zu verwalten und zu finanzieren bzw. die gesellschaftlichen Ansprüche an die Nutzung von Wasserressourcen zu regeln und zu steuern.

Massarutto (2007a) identifiziert vier verschiedene Politikgrundsätze im Wasserbereich (zitiert nach OECD 2010):

- Ressourcenschutz – **umweltpolitische Nachhaltigkeit**
 - Schutz der ökologischen Funktionen des Wasserhaushalts
 - Minimierung des Wasserverbrauchs
- Langfristige Sicherstellung der Wiederherstellung der Infrastruktur – **finanzielle Nachhaltigkeit**

- Wasser wird prioritär für Nutzungen mit der größten gesellschaftlichen Bedeutung bereitgestellt (Allokationseffizienz) und wirtschaftliche Ressourcen werden nicht verschwendet – **ökonomische Nachhaltigkeit**
- Angemessener, bezahlbarer Zugang zu Wasserdienstleistungen zu fairen und gleichen Bedingungen – **soziale Nachhaltigkeit**

Der betriebswirtschaftliche Aspekt der finanziellen Nachhaltigkeit und der volkswirtschaftliche Aspekt der ökonomischen Nachhaltigkeit können auch unter dem Begriff der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit zusammengefasst werden, wie es bspw. im Rahmen des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) dargestellt ist (Agarwal et al. 2000). Hier wird ergänzend in die Felder Management, Umfeld und Institutionen unterschieden (Abb. 2.1).

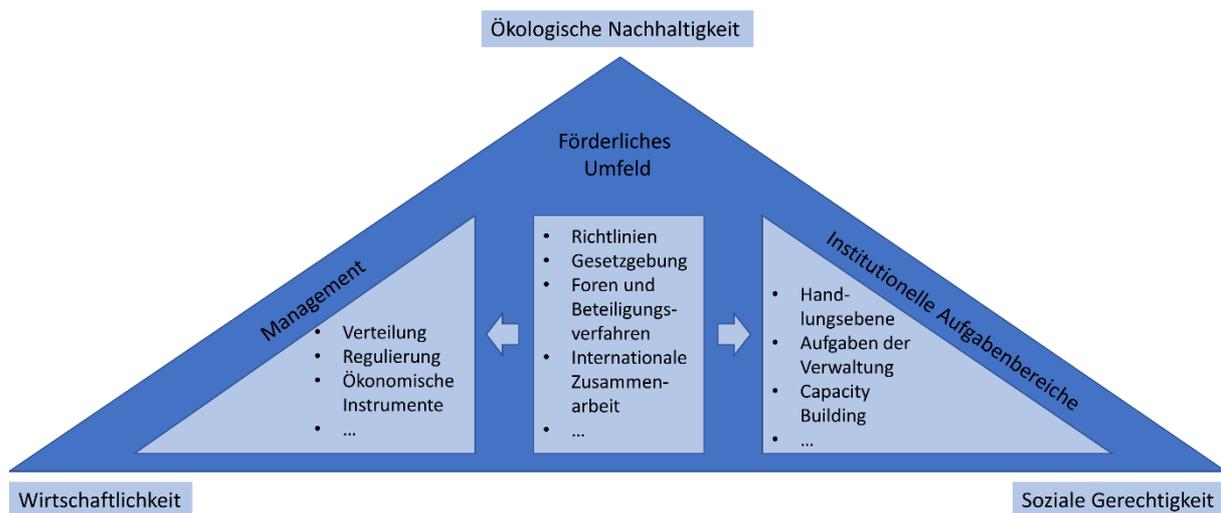


Abb. 2.1: Rahmen des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) (eigene Darstellung basierend auf Agarwal et al. 2000)

Verschiedene Maßnahmen im Bereich Wassermanagement können zur Erreichung ökonomischer und ökologischer Ziele beitragen, allerdings sollten die sozialen Auswirkungen der Maßnahmen dabei ebenfalls berücksichtigt werden. Diese Auswirkungen können hinsichtlich ihrer sozialen Dimension mit Bezug auf verschiedene Einkommensgruppen, Verbrauchergruppen, unterschiedliche räumliche Einheiten und Generationen dargestellt werden (OECD 2003).

2.1.2 Ökonomische und finanzielle Nachhaltigkeit – Wirtschaftlichkeit

Wasser wird als Wirtschaftsgut betrachtet – Es ist also nicht kostenlos verfügbar. Somit kann auch der Wert des Wassergebrauchs bewertet werden, wobei zwischen dem rein

ökonomischen und dem intrinsischen Wert unterschieden werden kann. Auf Kostenseite können **Kosten für die Wasserversorgung** wie Betrieb, Management, Invest- und Kapitalkosten, **ökonomische Kosten**, die Kosten der Wasserversorgung zuzüglich Opportunitätskosten und externalisierte ökonomische Kosten, sowie **Vollkosten**, die alle genannten Kosten sowie externe Umweltkosten einschließen, differenziert werden. Um ein nachhaltiges Wassermanagement zu erreichen, kann das Ziel der Vollkostendeckung gesetzt werden. Ökonomische Instrumente können Anwendung finden, um den Wasserbedarf zu steuern (Agarwal et al. 2000).

Die theoretische Grundlage zur Erhebung von Trinkwassertarifen kann z. B. aus dem **Verursacherprinzip** (consumer pays oder polluter-pays principle) abgeleitet werden (OECD 2010).

In Normen auf verschiedenen politischen Ebenen wird eine Kostendeckung (cost recovery; **Kostendeckungsprinzip**) der Wasserdienstleistungen festgeschrieben. Während die **Vollkostendeckung** in vielen Fällen angestrebt werden sollte (Winpenny 2003), wird seit einigen Jahren von Seiten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD und anderen Experten auch das Konzept der **nachhaltigen Kostendeckung** vorgeschlagen (Winpenny 2003; OECD 2010). Neben der Kostendeckung ist es allerdings entscheidend, dass das WVU auch **kosteneffizient** arbeitet und bspw. die Lebenszykluskosten der Infrastrukturen minimiert (OECD 2013).

Das Prinzip der Vollkostendeckung beinhaltet, dass grundsätzlich alle Kosten in die Wasserpreise integriert werden. Dies kann sowohl die betriebswirtschaftlichen Kosten als auch die Umweltkosten miteinbeziehen. In der EU bildet die Rechtsgrundlage zur Berücksichtigung der Umweltkosten Art. 9 WRRL (vgl. Gawel und Bedtke 2013).

Zur Finanzierung der Trinkwasserversorgung stehen drei mögliche Erlösarten zur Verfügung. Die OECD nennt diese die **3Ts** Tarife, Steuern (englisch: taxes) und Transferleistungen (Subventionen) (OECD 2010).

Das Konzept der nachhaltigen Kostendeckung beinhaltet nach OECD 2010 drei Hauptbestandteile:

- Ein geeigneter Mix aus Tarifen, Steuern und Transferleistungen (3Ts), um die laufenden Kosten und Kapitalkosten zu finanzieren und andere Formen der Finanzierung zu erschließen.
- Verlässlichkeit/Planbarkeit öffentlicher Subventionen, um Investitionen durchzuführen.
- Wassertarife, die Trinkwasser für jeden, inklusive der Ärmsten, erschwinglich machen und gleichzeitig den Dienstleistungsunternehmen finanzielle Nachhaltigkeit bieten.

Das Kostendeckungsprinzip kann für jeden einzelnen Konsumenten, für Gruppen von Konsumenten oder für größere Gebiete angestrebt werden (OECD 2010).

Durch den Mix der 3Ts können verschiedene Kompensationen und/oder Kostenteilungsmechanismen entstehen. In OECD 2010 wird nach folgenden Kriterien unterschieden:

- Kosten(um)verteilung innerhalb der Wassernutzer
 - Auf Ebene der einzelnen Verbraucher
 - Quersubventionen von anderen Verbrauchern über die Tarifstruktur
 - Quersubventionen aus anderen Versorgungsgebieten über Gebühren/Abgaben für Wassernutzungen
- Quersubventionen aus anderen Abgaben/Gebühren/Preisen, die nicht mit dem Wassergebrauch im Zusammenhang stehen
 - Quersubventionen von/zu anderen Dienstleistungen, die vom selben Unternehmen bereitgestellt werden (Elektrizität, Wärme, Gas etc.)¹
 - Quersubventionen zwischen Nutzern derselben Wasserressource, die nicht mit der Wassernutzung im Zusammenhang stehen (z. B. Zahlung von Unterliegern an Oberliegern für Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität)
- Allgemeine Besteuerung und Transferleistungen/Subventionen
 - Direkte Subventionen (z. B. Finanzhilfen für Investitionen, Betriebskostenzuschüsse)
 - Indirekte Subventionen (z. B. Zinsermäßigte Darlehen)
- Externalisierung der Kosten
 - Auf andere Wassernutzer (z. B. Verschmutzung der Flüsse und die Auswirkungen auf die Fischerei)
 - Auf andere Generationen (ungenügende Instandhaltung der Anlagen, Finanzierung des Anlagenbetriebs über Kreditaufnahme, permanente Schädigung der Wasserressourcen)

¹ In Deutschland werden bei integrierten Stadtwerken die Überschüsse der Wassersparte „nicht selten“ dazu genutzt die Defizite des öffentlichen Personennahverkehrs auszugleichen (BKartA 2016)

Innerhalb der Entgeltfestsetzung gibt es vier Dimensionen: die absolute Höhe des Wasserpreises, die Tarifstruktur, begleitende Maßnahmen sowie die Tariffestsetzung und Tarifänderung (OECD 2010).

Laut OECD (2010) sind für den Beitrag der Preisgestaltung zur nachhaltigen Kostendeckung die folgenden Punkte von Bedeutung: die durchschnittliche Höhe der erzielten Einnahmen, die Verlässlichkeit/Planbarkeit der Einnahmen, die automatische Anpassung (bspw. an Inflationsraten) und die Flexibilität, die Tarife an unvorhergesehene Ereignisse anpassen zu können. Allerdings ist nicht nur die Höhe der Tarife relevant, sondern auch der Prozess der Tariffestsetzung. Dieser sollte möglichst transparent sein (OECD 2013).

Im Zusammenhang mit der Allokationseffizienz betont die OECD (2013), dass die Wassernutzung zum Schutz ökologischer Funktionen mit demselben Stellenwert betrachtet werden sollte wie andere (anthropogene) Nutzungen. Die effiziente Verteilung und Nutzung der Ressource Wasser kann zur umweltpolitischen Nachhaltigkeit und auch zu niedrigeren Investitionskosten für den Ausbau der Wasserinfrastruktur beitragen. Aus Sicht der OECD ist eine Regulierung im Bereich Allokationseffizienz und Kosten von größter Bedeutung (OECD 2013).

In der Literatur finden sich weitere ökonomische Ziele, zu denen die Trinkwassertarifsetzung beitragen kann:

- Vermeidung von Überinvestitionen in Infrastruktur (Massarutto 2007b)
- x-Effizienz sicherstellen und Monopolrenten vermeiden (Massarutto 2007b; BKartA 2016)
- Eine Kostendeckung kann zu folgenden Zielen beitragen
 - Gewährleistung der Tragfähigkeit von WVU (Massarutto 2007b)
 - Wert des Vermögens über die Zeit aufrechterhalten (Massarutto 2007b)
 - Garantierte Vergütung von Aufwendungen (Massarutto 2007b)
 - Nachhaltige Investitionen (Massarutto 2007b)

2.1.3 Soziale Gerechtigkeit

Der **Zugang** (access) zu Wasserdienstleistungen, deren **Bezahlbarkeit** (affordability) und die **Verteilungsgerechtigkeit** (equity) sind grundlegende Bestandteile einer sozialen Bewertung der Wasserdienstleistungen (OECD 2003; Massarutto 2007b). Es ist Aufgabe einer Regulierungsbehörde, dafür Sorge zu tragen, dass die

Wasserpreisgestaltung den WVU, die im Allgemeinen in einer natürlichen Monopolsituation operieren, nicht die Möglichkeit einräumt, Monopolrenten in Form von Übergewinnen zu erzielen. Mit Blick auf soziale Belange geht es in erster Linie darum, wie gefährdete Gruppen geschützt werden können und wie sich gewährleisten lässt, dass diese Zugang zu Wasserdienstleistungen haben, die auf Dauer bezahlbar bleiben. In diesem Zusammenhang ist nicht das durchschnittliche Tarifniveau entscheidend, sondern die Art und Weise, wie die Kosten über **Tarifstrukturen** auf die verschiedenen Gruppen verteilt werden (OECD 2013).

Zugang zu Wasserdienstleistungen bedeutet die physikalische Möglichkeit, Trinkwasser und Sanitärdienstleistungen vor Ort nutzen zu können. Die Herstellung des Zugangs ist mit Kosten verbunden und meist Sache des WVU, oft in Verbindung mit den Grundstückeigentümern, da verschiedene Eigentumsrechte berührt werden. Diese Anschlusskosten können vom WVU oder Eigentümer direkt übernommen, auf die Verbraucher umgelegt oder bspw. über Steuern finanziert werden. Dies ist grundsätzlich von sozialer Bedeutung, wird aber an dieser Stelle nicht weiter behandelt, da es Teil des Aspekts der Bezahlbarkeit ist.

Die Relevanz des Themas der **Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen** wird durch das Menschenrecht auf Trinkwasser und Sanitärversorgung, verabschiedet von der Generalversammlung der Vereinten Nationen, in der Resolution 64/292 verdeutlicht. In ihr werden Staaten und internationale Organisationen aufgefordert, Maßnahmen zu ergreifen, damit Wasserdienstleistungen zugänglich und erschwinglich/bezahlbar für alle sind (UN 2010).

Die Bezahlbarkeit (affordability) von Wasserdienstleistungen darf nicht mit der Zahlungsbereitschaft (willingness-to-pay) für Wasserdienstleistungen verwechselt werden.

Von besonderer Bedeutung bei der Betrachtung der Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen ist zum einen, welcher Kostenanteil über Tarife erwirtschaftet wird, und zum anderen, wie dieser Kostenanteil auf verschiedene Einkommens- und Haushaltsgruppen etc. verteilt werden soll. Diese Fragestellungen unterstützen den Prozess der Entwicklung einer Tarifstruktur und ggf. weitere notwendige Unterstützungsleistungen (OECD 2013).

Die Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen bezeichnet generell das Verhältnis zwischen den Kosten für die Wasserdienstleistungen und dem Einkommen eines Haushaltes. Sie kann in Makro-Affordability und Mikro-Affordability unterschieden werden (OECD 2003). Makro-Affordability ist die makroökonomische Bezahlbarkeit innerhalb eines Landes oder einer Region, während mit der Mikro-Affordability die Bezahlbarkeit auf einer Haushaltsebene betrachtet wird.

Makro-Affordability wird aus dem Verhältnis der durchschnittlichen Wasserkosten für Haushalte mit dem durchschnittlichen zur Verfügung stehenden Haushaltseinkommen ins Verhältnis gesetzt. Sind keine Daten zum verfügbaren Einkommen vorhanden, so kann auf das Brutto-Einkommen zurückgegriffen werden. Soweit möglich, sollte immer auf das verfügbare Nettoeinkommen zurückgegriffen werden (OECD 2003).

Beispielsweise berechnen Smets et al. (2009) die Bezahlbarkeit, indem alle Ausgaben und Steuern eines Haushalts, die direkt für Wasser- und Sanitärversorgung bezahlt werden, und ggf. weitere Ausgaben wie bspw. lokale Abgaben berücksichtigt werden. Um eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Gebieten zu gewährleisten, nutzt Smets (2009) für seine Vergleichsstudie einen durchschnittlichen Wassergebrauch von 120 m³ pro Jahr und Haushalt.

Die Makro-Affordability kann disaggregiert werden, bspw. nach Einkommensklassen, nach Haushaltsarten/Haushaltsgrößen oder nach Orten. Diese Indikatoren werden als Mikro-Affordability bezeichnet (OECD 2003).

Um die Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen zielführend zu bewerten, erweist es sich als sinnvoll, die niedrigsten Einkommensklassen, wie bspw. die untersten 10 %, das unterste Einkommensdezil (vgl. OECD 2003) oder das Mindesteinkommen zu verwenden (vgl. Smets 2009). In Tab. 2.1: sind Bezahlbarkeitsgrenzen für verschiedene Länder bzw. empfohlene Schwellenwerte unterschiedlicher Institutionen genannt. Insgesamt ist für die Mikro-Affordability eine Spannbreite von 2–5 % des verfügbaren Einkommens eines einzelnen Haushalts für Wasserdienstleistungen (Trinkwasser- und Sanitärversorgung) zu beobachten.

2. Grundlagen

Tab. 2.1: Übersicht über Bezahlbarkeitskriterien (zitiert nach Fankhauser und Tepic 2007; Smets 2009)

Land bzw. Institution	Trinkwasser	Sanitärversorgung	Anteil	Art des verfügbaren Einkommens	Quelle
Litauen	X	X	2 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Nordirland	X	X	3 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Argentinien	X	-	3 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Venezuela	X	X	3 %	Mindesteinkommen	Smets 2009
USA	X	-	2,5 %	Median der Haushalte	Smets 2009
USA	X	X	4 %	Median der Haushalte	Smets 2009
Indonesien	X	X	4 %	Mindesteinkommen (Provinzebene)	Smets 2009
Chile	X	X	5 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Chile	X	X	3 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Mongolei	X	-	4 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Mongolei	X	X	6 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
UNDP	X	X	3 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
OECD	X	X	4 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
BAD	X	X	5 %	einzelner Haushalt	Smets 2009
Weltbank	X	k. A.	3–5 %	k. A.	Fankhauser & Tepic 2007
ADB	X	X	5 %	k. A.	Fankhauser & Tepic 2007
UK	X	k. A.	3 %	k. A.	Fankhauser & Tepic 2007

Die Makro-Affordability beträgt in Industrieländern etwa 1,1 % des mittleren Nettoeinkommens für Wasser- und Sanitärdienstleistungen. Die Mikro-Affordability (unteres Einkommensdezil) ist mit 2,6 % mehr als doppelt so hoch. In einigen Industrieländern werden Maßnahmen ergriffen, um die Kosten für Wasser- und Sanitärdienstleistungen auf unter 3 % zu senken. In Schwellen- und

Entwicklungsländern sind die Makro- und die Mikro-Affordability im Allgemeinen höher. Die Makro-Affordability beträgt oft 2,5 %, die Mikro-Affordability liegt bei 7,5 %. Diese hohen Werte werden im Allgemeinen toleriert. Maßnahmen werden in einem Teil der Länder ergriffen, um eine Mikro-Affordability von 3 bis 5 % zu erhalten (Smets 2009).

Nach Berechnungen der OECD gibt in Deutschland ein Dreipersonenhaushalt mit einem Wassergebrauch von 15 m³ pro Monat (ca. 167 L/(E*d)) 0,9 % des verfügbaren Nettoeinkommens für Wasser- und Sanitärdienstleistungen aus. Bezogen auf das verfügbare Nettoeinkommen des untersten Einkommensdezils beträgt der Anteil 3,5 %. Lediglich für Tschechien, Ungarn, die Slowakei, Polen und die Türkei werden von insgesamt 29 untersuchten Ländern höhere Anteile des Nettoeinkommens des untersten Einkommensdezils berichtet. Für Österreich und die Schweiz ist sowohl der Anteil des untersten Einkommensdezils geringer, 1,7 % bzw. 1,5 %, als auch die Differenz zum verfügbaren mittleren Nettoeinkommen. Der Anteil beträgt 0,6 % bzw. 0,4 % (OECD 2013).

Im Vergleich mit anderen Industrieländern sind die Ausgaben für Wasser- und Sanitärdienstleistungen in Deutschland laut OECD (2013) für das untere Einkommensdezil innerhalb der in der Literatur zitierten Spannbreite von 2–5 %. Sie liegen allerdings in einer Höhe, in der andere Industrieländer bereits Maßnahmen zur Verbesserung der Bezahlbarkeit ergreifen.

Die **Verteilungsgerechtigkeit**, auch als Gleichbehandlungsprinzip bekannt, kann wie folgt aufgeteilt werden:

- Verteilungsgerechtigkeit nach Einkommen – Wasserdienstleistungen sollen auch für ärmere Einkommensgruppen erschwinglich sein. Dies impliziert, dass ärmere Kunden keinen unverhältnismäßig größeren Anteil ihres verfügbaren Einkommens für Wasserdienstleistungen ausgeben müssen als finanziell besser gestellte Haushalte (OECD 2003).
- Verteilungsgerechtigkeit nach Verbrauchergruppen – Hier ist es essenziell, zwischen Verteilungsgerechtigkeit nach Einkommen und Verbrauch zu unterscheiden, da Haushalte mit niedrigem Einkommen nicht unbedingt einen niedrigen Verbrauch haben und Maßnahmen, die einen niedrigen Verbrauch fördern, (ungewollt) negative Folgen für Familien mit niedrigem Einkommen haben können (OECD 2003).
- Verteilungsgerechtigkeit auf Grund von Ungleichheiten zwischen Regionen im Zugang zu Wasserdienstleistungen. Dies kann natürliche Ursachen haben

oder schlicht einem unterschiedlichen Ausbaugrad der Wasserinfrastrukturen geschuldet sein (OECD 2003).

- Generationengerechtigkeit – Dies bedeutet, dass die Nutzung der Wasserressourcen heute nicht auf Kosten zukünftiger Generationen erfolgen sollte (OECD 2003) und Betriebskosten der Wasserversorgung nicht schuldenfinanziert werden (OECD 2010).

Um den Zugang zu Wasserdienstleistungen und ihre Bezahlbarkeit für alle zu gewährleisten, werden von Smets 2009 folgende Maßnahmen empfohlen:

- Integration der Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen in die lokale Gesetzgebung
- Definition eines Mikro-Affordability-Indizes sowie seine Anwendung und Bewertung auf verschiedene Regionen und Bevölkerungsgruppen
- Förderung der öffentlichen Diskussion über geeignete Maßnahmen im Bereich Wassertarife oder über gezielte Unterstützung für betroffene Gruppen
- Prüfung, ob die für die Wassertarife zuständigen Stellen gesetzlich berechtigt sind, differenzierte Tarife, Sozialtarife oder andere Unterstützungsmaßnahmen einzuführen

2.1.4 Umweltpolitische Nachhaltigkeit

Aus umweltpolitischer Sicht finden sich in der Literatur verschiedene Ziele. Das elementare Ziel beinhaltet den Schutz der grundlegenden ökologischen Funktionen des Naturkapitals und ihre Bewahrung für zukünftige Generationen (OECD 2013) bzw. die Reduktion der Umweltauswirkungen der Wasserentnahmen, um den Druck auf die Wasserressourcen zu vermindern (Massarutto 2007b). Eng damit verbunden ist das Ziel, dass Wassertarife zum Wassersparen animieren sollen (Massarutto 2007b). Ein weiteres Ziel besteht in der Verbesserung der Wasserqualität (Massarutto 2007b). Mit Warmwassersparen (Umweltbundesamt 2014) können ein zusätzlicher Kosteneinsparungseffekt für die Haushalte und eine Reduktion des Energiebedarfs erreicht werden.

Als Maßnahmen, um diese Ziele zu unterstützen, werden bspw. empfohlen:

- Anpassung der Wassertarife (US EPA 2016)
- Nutzung von Regenwasser zur Gartenbewässerung (Umweltbundesamt 2014)
- Aufbereitung von Grau- und Regenwasser zur Reduktion von Frischwasser als Betriebswasser (Umweltbundesamt 2014)
- Nutzung wassersparsamer Technologien im Haushalt (Umweltbundesamt 2014)

- Infrastrukturprobleme auf Grund einer verringerten Wassernutzung nicht den Trinkwasserkunden ‚anlasten‘ (Umweltbundesamt 2014)
- Öffentlichkeitsarbeit (Umweltbundesamt 2014)

2.1.5 Fazit: Politikgrundsätze

Ein erster Rahmen wird durch die Entwicklungsziele der Vereinten Nationen gesetzt, die direkt und indirekt die Kosten der Wasserversorgung, die Finanzierung der Wasserdienstleistungen und die Wassertarife selbst beeinflussen. Dies wird durch weitere suprastaatliche, nationale und ggf. lokale Regelungen konkretisiert.

Politikgrundsätze im Themenfeld der Finanzierung von Wasserdienstleistungen lassen sich in die Gruppen Wirtschaftlichkeit, soziale Gerechtigkeit und ökologische Nachhaltigkeit einordnen (vgl. Abb. 2.2). Eine Vielzahl von Politikgrundsätzen und Zielen ist in der Literatur dokumentiert. Teilweise gibt es konkrete Indikatoren zur Operationalisierung der Politikgrundsätze. Prinzipiell sollen Wassertarife so gestaltet sein, dass Wasser für jeden einzelnen erschwinglich ist, den WVU eine finanzielle Nachhaltigkeit gewährleistet und gleichzeitig keine Monopolrente gewährt wird sowie Anreize gesetzt werden, um das Wasser den gesellschaftlich nutzbringendsten Zwecken zuzuteilen und dabei die Ressource und die Umwelt zu schützen.

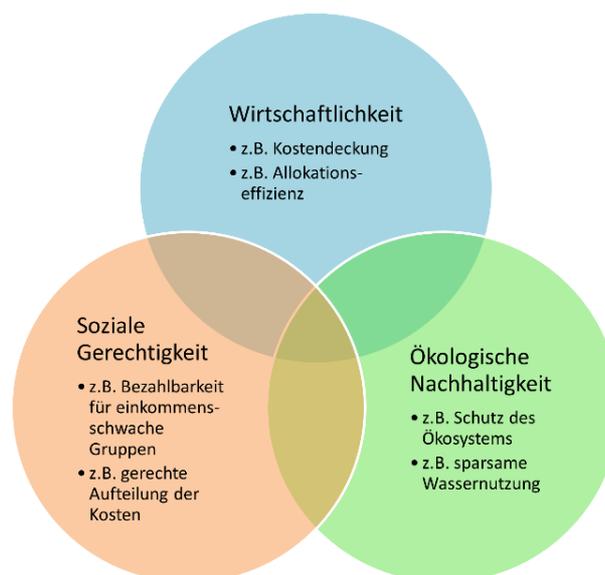


Abb. 2.2: Dreiklang der Politikgrundsätze und Zuordnung beispielhafter Ziele (eigene Darstellung)

Folgende Politikgrundsätze werden im breiteren Kontext der Finanzierung von (Trink-)Wasserdienstleistungen aufgeworfen. Es wird jeweils eine beispielhafte Publikation genannt, in der der jeweilige Grundsatz zitiert wird.

- Übergeordnete Grundsätze
 - Menschenrecht auf Wasser- und Sanitärversorgung (UN 2010)
 - Wasser ist ein ökonomisches, soziales und ökologisches Gut (UN 1992)
 - Einwandfreies Trinkwasser (SDG 6.1)
- Soziale Gerechtigkeit
 - Allgemeiner Zugang (SDG 6.1)
 - Gerechter Zugang (SDG 6.1)
 - Faire Kostenverteilung (Massarutto 2007b)
 - Verteilungsgerechtigkeit nach Einkommen (OECD 2003)
 - Verteilungsgerechtigkeit nach Verbrauchergruppen (OECD 2003)
 - Verteilungsgerechtigkeit nach Regionen (OECD 2003)
 - Generationengerechtigkeit (OECD 2003)
 - Bezahlbares Trinkwasser (SDG 6.1)
 - Makro-Affordability (OECD 2003)
 - Mikro-Affordability (OECD 2003)
 - Mitwirkung lokaler Gemeinwesen an der Wasserbewirtschaftung wiederherstellen (SDG 6.b)
 - Bedürfnisse von Frauen, indigenen und lokalen Bevölkerungsgruppen sowie Menschen in prekären Bedingungen berücksichtigen (Aichi-Target 14)
- Wirtschaftlichkeit
 - Steigerung der Effizienz der Wassernutzung (SDG 6.4)
 - Allokationseffizienz (OECD 2013)
 - Kostendeckungsprinzip (OECD 2010)
 - Langfristige Sicherstellung der Finanzierung der Trinkwasserversorgung (Massarutto 2007a)
 - Garantierte Vergütung der Aufwendungen (Massarutto 2007b)
 - Garantierte Vergütung der Aufwendungen (Massarutto 2007b)
 - Verursacherprinzip (OECD 2010)
 - Kosteneffizienz (OECD 2010)
 - Vermeidung von Überinvestitionen in Infrastruktur (Massarutto 2007b)
 - X-Effizienz sicherstellen und Monopolrenten vermeiden (Massarutto 2007b)
 - Transparenter Prozess der Tariffestsetzung (OECD 2010)
 - Allokationseffizienz (OECD 2010)
 - Verlässlichkeit und Planbarkeit der Einnahmen (OECD 2010)
 - Langfristige Sicherstellung der Finanzierung der Trinkwasserversorgung (Massarutto 2007a)

- Flexibilität die Tarife an unvorhergesehene Ereignisse anpassen (OECD 2010)
 - Kostenumverteilungen und Quersubventionen zwischen Trinkwassernutzern (OECD 2010)
 - Quersubventionen zu anderen Bereichen (OECD 2010)
 - Externalisierung der Kosten (OECD 2010)
- Ökologische Nachhaltigkeit
 - Ressourceneffizienz (Umweltbundesamt 2014)
 - Nachhaltige Entnahme und Bereitstellung von Süßwasser (SDG 6.4)
 - Wasserverbundene Ökosysteme schützen und wiederherstellen (SDG 6.6)
 - Schutz des ökologischen Naturkapitals und seine Bewahrung für zukünftige Generationen (OECD 2013)
 - Reduktion der Umweltauswirkungen der Wasserentnahmen (Massarutto 2007b)
 - Wassertarife sollen zum Wassersparen animieren (Massarutto 2007b)
 - Verbesserung der Wasserqualität (Massarutto 2007b)
 - Warmwassersparen (Massarutto 2007b)

Für die Methodik werden folgende Aspekte gewählt, die in die weitere Betrachtung eingehen werden:

- Stabile Erlöse für das WVU
- Ressourceneffizienz – Sparsame Wassernutzung
- Substitution von Trinkwasser mit einer alternativen Wasserressource
- Bezahlbarkeit von Trinkwasser – Micro-Affordability
- Verteilungsgerechtigkeit
- Absolute Kostenhöhe für Privathaushalte
- Auswirkungen von Tarifänderungen
- Menschenrecht auf Trinkwasser

2.2 Trinkwassertarife und Tarifbestandteile

Die Finanzierung der Wasserdienstleistungen erfolgt über Tarife, Steuern und Subventionen. Nach dem Prinzip der Vollkostendeckung können alle Kosten über Tarife erlöst werden. Im Folgenden werden die in Deutschland und weltweit gebräuchlichsten Tarifmodelle, ihre Bestandteile und die Rechtslage in Deutschland und Baden-Württemberg erörtert.

2.2.1 Tarifmodelle und ihre Bestandteile

Die OECD publizierte zwischen 2003 und 2013 umfassend über das Thema Wassertarife und Finanzplanung. Diese beiden Aspekte bilden die Basis für die folgende Übersicht (OECD 2003, 2009b, 2010, 2011, 2013).

Erlöse aus Trinkwasserentgelten können erzielt werden über:

- einen einmaligen Anschlussbeitrag (Wasserversorgungsbeitrag) (OECD 2010),
- ein wiederkehrendes Grundentgelt, das gleichmäßig auf alle Konsumenten oder in Abhängigkeit verschiedener Verbrauchergruppen erhoben wird (OECD 2010); dieses kann auch negativ sein (Gutschein) (OECD 2010),
- ein Verbrauchsentgelt (Arbeitsentgelt) in Abhängigkeit der genutzten Wassermenge, sofern der Wassergebrauch gemessen wird (OECD 2010),
- unter manchen Bedingungen wird ein Mindestentgelt (minimum charge) unabhängig vom Verbrauch erhoben (OECD 2010) sowie
- Kombinationen aus diesen Entgelten.

Der Grundpreis kann nach verschiedenen Kriterien erhoben werden:

- Größe der Anschlussleitung (z. B. Tschechische Republik OECD 2010)
- Größe des angeschlossenen Wasserzählers (z. B. Deutschland, Tschechische Republik) (OECD 2010)
- Grundstückswert (z. B. Kanada, Nordirland, Schottland) (OECD 2010)
- Siedlungsgebietseigenschaften wie ländlich/städtisch (z. B. Dänemark) (OECD 2010)
- Verbrauchergruppe (z. B. Tschechische Republik) (OECD 2010)
- Anzahl der Wohneinheiten auf einem Grundstück (z. B. Deutschland (OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008; Gendries 2013; Bundesgerichtshof (BGH), vom 23.06.2015))
- Wohnungen (Hamburger Wasserwerke GmbH 2006)²
- Möglichkeit der Inanspruchnahme der Dienstleistung (Deutschland, Landtag Rheinland-Pfalz)³

² Im Wassertarif der Hamburger Wasserwerke GmbH wird in Anschlussnehmer (Grundstückeigentümer) und Kunde unterschieden. Auf Antrag des Anschlussnehmers besteht die Möglichkeit, dass jeder einzelne Mieter/Pächter etc. Kunde wird. Die Grundgebühr ist nun pro Wohneinheit sowie abhängig von der Größe des eingebauten Wasserzählers.

³ Im Bundesland Rheinland-Pfalz wird durch das Kommunale Abgabengesetz ermöglicht, eine Gebühr für die Möglichkeit der Inanspruchnahme der Dienstleistung „Wasserversorgung“ zu erheben. Diese kann beispielsweise für leerstehende Wohnhäuser/Wohnungen anfallen.

- Ein zusätzlicher Grundpreis für eine spezielle Nutzungsart wie bspw. Löschwasservorhaltung (Gendries et al. 2016)

Auch das Arbeitsentgelt kann nach verschiedenen Kriterien erhoben werden:

- Einheitliches Arbeitsentgelt pro m³ unabhängig von der genutzten Wassermenge (OECD 2010)
- Steigender Blocktarif (IBT, increasing block tariff): Das Arbeitsentgelt steigt in verbrauchsabhängigen Stufen (OECD 2010; Winpenny 2003) (bspw. Hannover (Stadtwerke Hannover AG 2016))
- Angepasster steigender Blocktarif: Das Arbeitsentgelt steigt in verbrauchsabhängigen Stufen, die auf unterschiedliche Konsumenteneigenschaften wie z. B. die Größe der Familie oder das Einkommen angepasst sind (OECD 2010)
- Sinkender Blocktarif: Das Arbeitsentgelt sinkt in verbrauchsabhängigen Stufen (OECD 2010)
- Tageszeitliche Preisgestaltung – Erhebung höherer Preise für Wasser, das während der Spitzenverbrauchszeiten eines Versorgungsunternehmens verbraucht wird (US EPA 2016)
- Erhebung eines höheren Tarifs für ‚übermäßigen‘ Wasserverbrauch (d. h. für einen Wasserverbrauch, der über dem lokalen oder regionalen Durchschnitt liegt) (US EPA 2016)
- Saisonale Tarife – Wasserpreise steigen oder fallen je nach Wetterbedingungen und der entsprechenden Nachfrage nach Wasser (US EPA 2016)

Aus den oben genannten Grundentgelt- und Arbeitsentgeltbestandteilen können beliebige Tarifmodelle mit unterschiedlichen Grundentgeltanteilen gebildet werden. Prinzipiell sind auch weitere Grundentgelt- und Arbeitsentgeltmodelle vorstellbar. Die obige Liste stellt eine Übersicht der gebräuchlichsten Tarifbestandteile dar. Auf Grund der Masse an WVU weltweit ist es im Rahmen dieser Arbeit weder möglich noch zielführend, dies umfassend zu analysieren. In Flandern/Belgien existiert bspw. ein Stiftungsmodell zur Unterstützung bedürftiger Haushalte.

In England, Wales, den Niederlanden, Frankreich, Deutschland, Slowenien sowie teilweise in Kroatien und Spanien werden vor allem Kombinationen aus Grund- und Arbeitsentgelten als Tarif genutzt. In Spanien wird dabei für das Arbeitsentgelt teilweise auch ein Blocktarif eingesetzt. Schottland setzt auf Grundpreise, die auf der Steuerklasse basieren. In Kroatien und teilweise in Slowenien besteht der Trinkwassertarif aus dem Arbeitsentgelt (EEA 2013).

2. Grundlagen

Der Blocktarif besteht aus einem gestuften (progressiven) Arbeitsentgelt, bei dem die ersten genutzten Wassermengen kostenlos oder kostengünstig sind, gefolgt von höheren Arbeitsentgelten für größere Wassermengen. Dadurch werden große Familien allerdings nicht unterstützt. Es kann auch eine kostenlose Menge Wasser zur Verfügung gestellt, die in letzter Konsequenz von der lokalen Regierung gedeckt wird (Winpenny 2003).

Trinkwassertarife sind somit Kombinationen aus Grund- und Arbeitsentgelten, wobei auf eine der beiden Gruppen verzichtet werden kann und reine Grundentgelttarife (‚Flatrate‘) oder reine Arbeitsentgelttarife entstehen.

Das in Deutschland gebräuchlichste Tarifmodell ist eine Kombination aus einmaliger Anschlussgebühr, wiederkehrendem Grundpreis pro Wasserzähler und einem einheitlichen Arbeitsentgelt pro m³. Mittlere Verbrauchs- und Grundpreise sowie die Anteile der Gemeinden in Deutschland an den jeweiligen Tarifsystemen können Tab. 2.2 entnommen werden.

Tab. 2.2: Entgelt für die Trinkwasserversorgung nach Tariftypen in Deutschland der Jahre 2017 bis 2019 (DESTATIS 2020a)

Jahr	Gemeinden Anzahl	Einwohner Anzahl	Arbeitsentgelt €/m ³ (brutto)	Grundentgelt €/Jahr (brutto)
Arbeits- und Grundentgelt				
2017	10 650	80 981 599	1,73	79,42
2018	10 656	81 020 320	1,73	81,99
2019	10 657	81 025 966	1,75	83,97
ausschließlich Arbeitsentgelt				
2017	362	1 411 089	2,07	-
2018	350	1 373 290	2,12	-
2019	346	1 365 337	2,16	-
ausschließlich Grundentgelt				
2017	54	12 130	-	101,85
2018	54	12 130	-	103,3
2019	55	12 505	-	103,6

Auch in Deutschland werden, neben reinen Grundentgelt-, Arbeitsentgelttarifen und Tarifmodellen, die Grundentgelte mit einheitlichen Arbeitsentgelten pro m³ kombinieren, weitere Tarife genutzt, bzw. wurden neue Tarife entwickelt und eingeführt. Diese sind bspw. nutzungsabhängige Stufentarifmodelle (Stadtwerke

Hannover AG 2016), der Systempreis der RWW mit einem erhöhten Grundentgeltanteil von 50 % und einem Grundpreis, der die Anzahl der Wohneinheiten in einem Wohnhaus berücksichtigt (Oelmann und Gendries 2012a, 2012b), Modellrechnungen, die Grundentgeltanteile bis 75 % berücksichtigen (Haakh 2011), und Tarifneuentwicklungen, die die Integration ressourcenorientierter Sanitärsysteme berücksichtigen (Magazowski 2017). In Magazowski 2017 werden weitere in der deutschsprachigen Fachliteratur zwischen 1950 und 2015 vorgestellte Tarifmodelle aus dem Bereich Trinkwasserversorgung und Abwassermanagement vorgestellt.

Einer Statistik des bdew zufolge nutzen von 1.003 betrachteten WVU 81,0 % einen Tarif mit wiederkehrendem Grundentgelt, das nach Größe des Wasserzählers gestaffelt ist, und ein einstufiges Arbeitsentgelt. 4,5 % der WVU setzen auf einen Tarif mit einstufigem Arbeitsentgelt in Kombination mit einem Grundpreis gestaffelt nach Anzahl der Wohneinheiten. Ein Tarifmodell, das nur aus einem einstufigen Arbeitsentgelt besteht, ist in 3,8 % der WVU umgesetzt. Ein Grundpreis basierend auf Wohneinheiten ist in sieben WVU umgesetzt, auf die etwa 4,4 % der Wasserabgabe der 1.003 WVU vereint sind (bdew 2013).

Im Gegensatz zu Deutschland ist in einigen anderen europäischen Ländern wie etwa England, Schottland, Frankreich oder Spanien eine Beteiligung der Öffentlichkeit bzw. der Kunden bei der Tariffindung gesetzlich oder regulatorisch vorgesehen (EEA 2013).

2.2.2 Tarifänderungen

Tarifänderungen bringen immer das Thema der sozialen Akzeptanz mit sich. Allerdings zeigen Erfahrungen der OECD, dass eine ‚soziale‘ Preisgestaltung zur Erreichung ökonomischer Effizienzziele, zum Ziel des Ressourcenschutzes und zur Erfüllung des Prinzips der Gleichbehandlung beitragen kann (OECD 2003).

Die Ziele „Be- und Entlastungen von Haushalten zum Umstellungszeitpunkt so gering wie möglich halten, etwa bei +/- 5 %“ und „Kundengruppe der ‚Verlierer‘ der Umstellung (mehr als 5 % höhere Kosten) möglichst gering halten und hinsichtlich Anzahl und ökonomischer Umfang und Auswirkungen auf vertretbare absolute Belastungswerte begrenzen“ setzte sich die RWW im Rahmen einer größeren Tarifumstellung (Gendries et al. 2016).

In Deutschland urteilten Gerichte, „einseitige Tarifänderungen eines Trinkwasserversorgungsunternehmens [...] unterliegen gemäß § 315 I BGB gerichtlicher Billigkeitskontrolle“ (OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008) (Bundesgerichtshof, Urteil vom 13.06.2007). Bei Tarifänderungen im Wasserbereich können Regelungen des Mietrechts zur Begrenzung des Anstiegs von Mieten nicht angewendet werden. „Eine entsprechende Anwendung des § 558 III BGB ist jedoch ausgeschlossen, weil es sich bei dieser Norm um eine nicht analogiefähige Spezialvorschrift des Mietrechts handelt und die Wasserpreise keine Entgelte für eine Gebrauchsüberlassung, sondern Kaufpreise sind.“ (OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008)

Tarifänderungen mit einer Erhöhung des Grundentgeltanteils führen, auch wenn sie für das WVU zunächst erlösneutral durchgeführt werden, bei in Zukunft sinkenden Verbräuchen zu einer im Vergleich zur vorherigen Tarifstruktur höheren Belastung des einzelnen Haushaltes (BKartA 2016). Erhöhungen und Tarifänderungen werden dann als problematisch empfunden, wenn sie eine „sprunghafte und stark spürbare Erhöhung“ oder eine „grundlegende Tarifstrukturänderung“ enthalten (BKartA 2016).

Insbesondere, wenn das Kostendeckungsprinzip noch nicht erfüllt ist, aber erreicht werden soll, ist eine stufenweise Tarifierhöhung notwendig (OECD 2009a).

2.2.3 Beitrag der Tarifmodelle auf Politikgrundsätze

Die Bepreisung über ein Arbeitsentgelt kann positiv zu den Politikzielen Schutz der natürlichen Ressourcen und Trinkwassersparen, Allokationseffizienz und faire Kostenverteilung beitragen. Der Effekt auf die effiziente Nutzung bestehender Infrastrukturen ist negativ (Massarutto 2007b).

Je höher der Fixpreisanteil an einem Tarifmodell, desto sicherer und planbarer ist die Einnahmensituation des WVU. Dies gilt insbesondere bei Tarifänderungen wie der Einführung eines verbrauchsabhängigen Preisanteils oder einer bedeutenden Erhöhung dieses Anteils (OECD 2013).

Generell können Trinkwassertarife bspw. zur Verbesserung der Erschwinglichkeit bzw. des Zugangs zu Wasserdienstleistungen für ärmere Haushalte eine soziale Komponente beinhalten. Viele Länder haben einen Stufentarif mit einer ‚subventionierten‘ ersten Stufe eingeführt, um damit sozial schwächere Haushalte zu

unterstützen. In verschiedenen Studien und gemäß Erfahrungen kann eine signifikante soziale Bedeutung allerdings nicht festgestellt werden. Dies liegt teilweise an einer fehlerhaften Tarifstruktur, bei der größere sozial benachteiligte Haushalte mit einem höheren Wasserverbrauch unberücksichtigt bleiben (vgl. OECD 2013).

Tarifstrukturen, die einen sparsamen Umgang mit den Wasserressourcen unterstützen, umfassen laut der amerikanischen Umweltbehörde EPA mit höher werdendem Gebrauch ansteigende Blocktarife, höhere Arbeitsentgelte zu Zeiten, in denen der Spitzenverbrauch eines WVU auftritt, und Zuschläge für ‚übermäßigen‘ Wassergebrauch (bspw. falls der Wassergebrauch eines Haushalts über dem lokalen oder regionalen Durchschnitt liegt). Tarifstrukturen, die weniger effektiv sind, um dieses Ziel zu erreichen, sind einstufige Arbeitsentgelte und ‚Flatrate‘-Tarife, die unabhängig von der genutzten Wassermenge erhoben werden (US EPA 2016).

Im Anhang C.1 ist die Einschätzung der OECD zum Beitrag verschiedener Tarifmodelle auf Politikgrundsätze dargestellt. Die Tabelle ist aus OECD (2013) entnommen und wurde übersetzt und gekürzt.

2.2.4 Rahmenbedingungen in der EU, Deutschland und Baden-Württemberg

In diesem Abschnitt wird auf die spezifische rechtliche Situation in der Europäischen Union, der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Baden-Württemberg eingegangen. Auf Besonderheiten durch technische Regelwerke oder Empfehlungen von Verbänden wie dem BDEW, DVGW oder dem VKU wird hingewiesen, sofern diese den Rechtsrahmen ergänzen und nicht in einem der vorhergehenden Abschnitte erwähnt wurden.

2.2.4.1 EU

In Artikel 9 der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EC) „Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen“ wird das **Kostendeckungsprinzip** einschließlich der **umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten** unter Zugrundelegung des **Verursacherprinzips** gefordert. Des Weiteren soll die Tariffestsetzung Anreize zu einer effizienten Wassernutzung setzen (EU 2000).

Hierbei können die **„sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Kostendeckung sowie die geographischen und klimatischen Gegebenheiten“**

berücksichtigt werden (EU 2000). Begründete Ausnahmen zur Umsetzung des Kostendeckungsprinzips sind zugelassen und wurden durch den Europäischen Gerichtshof bestätigt (EuGH 2014).

Artikel 1 des Protokolls Nr. 26 der Verträge von Lissabon regelt die Dienstleistungen von allgemeinem Interesse, zu denen auch die Trinkwasserversorgung zählt (EU 2016). Hinsichtlich Politikgrundsätzen im Bereich Tariffestsetzung werden folgende Regelungen getroffen:

- Nationale, regionale und lokale Organisations- und Entscheidungsstruktur,
- Berücksichtigung der **Bedürfnisse und Präferenzen der Nutzer**, die aus **geografischen, sozialen oder kulturellen Gegebenheiten** folgen, und
- ein hohes Niveau in Bezug auf Qualität, Sicherheit, **Bezahlbarkeit**, **Gleichbehandlung** und **Förderung des universellen Zugangs** und der Nutzerrechte.

Auf EU-Ebene bestehen somit Regelungen, durch die ökologische, ökonomische und soziale Politikgrundsätze festgelegt werden, wie sie ähnlich auch auf UN-Ebene und von der OECD gefordert werden.

2.2.4.2 Deutschland

In Deutschland wird der Rechtsrahmen zur öffentlichen Wasserversorgung über das Wasserhaushaltsgesetz geregelt. Auf Länderebene werden diese Regelungen spezifiziert. Prinzipiell ist die öffentliche Wasserversorgung eine Aufgabe der Daseinsvorsorge. Der Wasserbedarf sollte, soweit dies in einem vertretbaren Aufwand gewährleistet werden kann, aus ortsnahen Vorkommen gedeckt werden. Es ist Aufgabe der Wasserversorgung, sparsam mit der Ressource Wasser umzugehen und den Verbraucher auf wassersparende Maßnahmen hinzuweisen (vgl. § 50 WHG).

Neben den individuellen Sorgfaltspflichten nach § 5 (1) WHG (Sicherstellung einer sparsamen Verwendung) werden in § 6 WHG die allgemeinen Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung geregelt. Die Gewässer sind demnach nachhaltig zu bewirtschaften, insbesondere hinsichtlich der ökologischen Funktion und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Beeinträchtigungen sind zu vermeiden oder auszugleichen und die Gewässer sind zum Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit dem Allgemeinwohl auch im Interesse Einzelner zu nutzen. Dabei sind Nutzungsmöglichkeiten für die öffentliche Wasserversorgung zu erhalten oder zu

schaffen und es gilt, möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen (Bundestag mit Zustimmung des Bundesrates 31.07.2009).

Die Integration des Kostendeckungsprinzips der WRRL in deutsches Recht erfolgt in WHG § 6a (1). Bei der Ermittlung der Kosten sind auch die Umwelt- und Ressourcenkosten zu berücksichtigen. Es sind angemessene Anreize zu schaffen, um Wasser effizient zu nutzen. Bei der Umsetzung des Kostendeckungsprinzips ist das Verursacherprinzip zu Grunde zu legen. Abweichungen hiervon können sich auf Grund „sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Auswirkungen der Kostendeckung sowie im Hinblick auf regionale geografische oder klimatische Besonderheiten“ ergeben.

Für die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Kalkulation von Wasserpreisen und die Tariffestsetzung ist es von Bedeutung, ob die WVU privatrechtlich oder öffentlich-rechtlich organisiert sind. Gebühren erheben öffentlich-rechtliche WVU nach den jeweiligen Kommunalabgabengesetzen (KAG) der Bundesländer. Preise werden von privatrechtlichen Unternehmen erhoben. Im Gebührenrecht gibt es für die Wasserpreiskalkulation keine gesetzlichen Vorgaben (Weiblen und Radis 2014).

WVU besitzen gegenüber Privatverbrauchern in ihrem Versorgungsgebiet entweder ein natürliches Monopol oder im Fall eines Anschluss- und Benutzungszwangs ein rechtliches Monopol (BKartA 2016). Die WVU haben „ein gesetzliches einseitiges Preisbestimmungsrecht“ (vgl. u. a. Landgericht Halle, Urteil vom 25.04.2008). Allerdings müssen auch diese Tarife den öffentlich-rechtlichen Grundsätzen der Gleichbehandlung⁴, der Äquivalenz⁵ und der Kostendeckung entsprechen (vgl. u. a. OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008). Im Einzelfall können bei der richterlichen Billigkeitskontrolle ergänzend weitere Gesichtspunkte berücksichtigt werden (OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008).

Verbrauchsunabhängige Kosten können nach geltender Rechtsprechung sowohl in Grund- als auch in Arbeitspreise oder Mischkalkulationen auf den Verbraucher umgelegt werden (Bundesgerichtshof (BGH), vom 20.05.2015). Ferner können

⁴ GG Art 3 (1) „Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich“ (Deutscher Bundestag 23.05.1949).

⁵ Übereinstimmung (Äquivalenz) von öffentlicher Leistung und der Steuerlast(Ritter 2005)

privatrechtliche Wasserpreise von Bundes- und Landeskartellbehörden überprüft werden.

Für die Kalkulation der Trinkwasserentgelte gelten das Äquivalenzprinzip, Kostendeckungsprinzip und Kostenüberschreitungsverbot, der Gleichheits- und Gleichbehandlungsgrundsatz sowie das Prinzip des Nettosubstanzerhalts bzw. der Realkapitalerhaltung (Weiblen und Radis 2014). Weitere Kriterien sind der Grundsatz des Vertrauensschutzes, der Grundsatz der Erforderlichkeit sowie der Grundsatz der Periodengerechtigkeit und betriebswirtschaftliche Grundsätze, damit in der Entgeltkalkulation nur die Kosten einfließen, die „nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen und anerkannten betriebswirtschaftlichen Methoden“ ermittelt wurden (Kiesl und Schierlein 2009).

Über die Gebührenfestsetzung wird in den kommunalen Gremien bzw. in Zweckverbänden in den Verbandsgremien entschieden. Die Tariffestsetzung erfolgt dabei auf Grundlage des KAG und der örtlichen Wassersatzung. Eine Gebührenkontrolle erfolgt über die Kommunalaufsicht (Weiblen und Radis 2014). In Tab. 2.3 sind die wesentlichen Unterschiede der rechtlichen Rahmenbedingungen zwischen der privatrechtlichen und der öffentlich-rechtlichen Organisationsform aufgeführt.

Die Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) regelt die Wasserversorgung, sofern diese nicht durch eine örtliche Satzung festgesetzt wurde. Nach AVBWasserV erfolgt die Versorgung über einen Hausanschluss mit Messeinrichtung. Die Verordnung enthält Regelungen zu Anschlusskosten, hinsichtlich Tarifstrukturen und umlagefähigen Kosten werden indes keine Festsetzungen getroffen. Die Abrechnung der Entgelte hat mindestens monatlich und maximal jährlich zu erfolgen. Preisänderungen sind ‚kostennah‘ auszugestalten. Preisänderungen müssen der Beschaffung und Bereitstellung des Wassers zurechenbar sein. Die Berechnungsgrundlage ist vollständig und verständlich auszuweisen (AVBWasserV 20.06.1980).

Der Trinkwassersektor ist in Deutschland nicht reguliert. Dies wird immer wieder kritisiert. Beispielsweise forderte die XX. Monopolkommission eine „sektorspezifische

Regulierung des Wasserbereichs“ sowie die Aufnahme von „Transparenzvorgaben zur Gebührenhöhe in die Kommunalabgabengesetze“ (Deutscher Bundestag 2015).

Tab. 2.3: *Rechtlicher Rahmen der Wasserentgeltkalkulation in Deutschland (leicht modifiziert nach Weiblen und Radis 2014)*

	Privatrechtliche Wasserversorgung	Öffentlich-rechtliche Wasserversorgung
Grundlage	AVBWasserV	Satzung
Kalkulationsgrundlage	keine, indirekt Gleichheitsgrundsatz und Verursachergerechtigkeit	Kommunalabgabengesetze der jeweiligen Bundesländer
Preisaufsicht	Kartellrecht und § 315 BGB; § 59 Abs. 1 GWB: Auskünfte gegenüber Kartellbehörden	Kommunalaufsicht
Tarife	Wasserpreise: Baukostenzuschuss (BKZ), Grundpreis, Arbeitspreis)	Wassergebühren: (Grundgebühr, Gebühr und Beitrag)
Baukostenzuschuss:	kann nur einmalig erhoben werden, bis zu 70 %	Beitrag kann einmalig erhoben werden
Abrechnung	Rechnungslegung (preisrechtlich)	Gebührenbescheid (Verwaltungsrecht)
Sondervertragskunden	Möglich	i. d. R. keine Sonderkunden möglich
Konzessionsabgabe (KA)	Zahlung einer KA	Keine KA-Verpflichtung
Anschluss- und Benutzungszwang (ABZ)	Kein ABZ	ABZ

In den letzten Jahren gab es in Deutschland zahlreiche Kartellverfahren der Landes- und Bundesbehörden u. a. im Zusammenhang mit der Wasserversorgung in Frankfurt am Main, Berlin, Mainz, Calw und Stuttgart. Dabei wurden Preissenkungen in der Größenordnung von 15 bis 20 % verhängt bzw. vereinbart (BKartA 2012a, 2012b, 2016; EnBW 2015; Hölle 2017).

Darüber hinaus gibt es in erheblich höherem Maße Unstimmigkeiten, welche Kostenpositionen in welcher Höhe den Kunden auferlegt werden dürfen, bspw. im Bereich Löschwasserversorgung (Weiblen und Radis 2014) oder bei der Ermittlung des Wertes der Infrastruktur (Schwarz 2017). Im Falle des Rückkaufs der Stuttgarter Wasserversorgung durch die Stadt Stuttgart liegen die Wertvorstellungen zwischen 138,9 und 626,3 Mio. €. Unterlagen der Stadt Stuttgart legen nahe, dass die Wahl der Berechnungsmethodik zur Wertermittlung direkte Auswirkungen auf den Wasserpreis hat (Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012).

In Gemeinden mit einer Bevölkerungszahl von über 25.000 Einwohnern können Konzessionsabgaben erhoben werden, die vom WVU zu entrichten sind. Der Höchstsatz der Konzessionsabgabe beträgt 12 % der Entgelte in Gemeinden mit 25.001 bis 100.000 Einwohnern, 15 % in Gemeinden mit 100.001 bis 500.000 Einwohnern und 18 % in Gemeinden mit mehr als 500.000 Einwohnern (KAeAnO, vom 04.03.1941).

Hinsichtlich sozialer Randbedingungen bestehen in Deutschland keine direkten gesetzlichen Regelungen, die in die Tariffestsetzung oder Tarifstruktur eingreifen. Für Arbeitslosengeld-II-Empfänger werden die Kosten für Wasser und Abwasser ohne Warmwassererwärmung übernommen (§ 22 SGBII). Der gesetzliche Mindestlohn in Deutschland beträgt 9,35 € pro Stunde. Rein rechnerisch entspricht dies bei einer Vollzeitstelle eine Lohnuntergrenze von 1.584,00 € brutto im Monat (DESTATIS 2020b).

Trinkwasserentgelte enthalten alle Kosten inklusive Umsatzsteuer und öffentlich-rechtlichen Abgaben wie Konzessionsabgabe und Wasserentnahmeentgelt. Abgabenbereinigte Nettoentgelte sind die Bruttoentgelte abzüglich Umsatzsteuer und öffentlich-rechtliche Abgaben.

Das OVG Lüneburg entschied am 24.06.1998 (Az. 9 L 2722/96), dass auf Grund des Niedersächsischen Abfallgesetzes Entgelte Anreize zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen bieten sollen und der Anteil des Grundentgelts nicht höher als 50 % sein darf (OVG Lüneburg, Beschluss vom 24.06.1998). Der BDEW folgert, dass eine Übertragung der Rechtsprechung auf den Wasserbereich nicht zwingend sei, da „Wassersparen gerade nicht mehr als Wert an sich angesehen wird und die Formulierung ‚sorgsamer Umgang‘ offener ist“ (bdew 2013). Im WHG wird allerdings explizit auch ein sparsamer Umgang mit der Ressource Wasser angemahnt. In den Ländergesetzen wird diese Regelung spezifiziert. In Baden-Württemberg findet sich bspw. Wassersparen als Grundsatz wieder (vgl. § 1 WG BW, Landtag Baden-Württemberg 03.12.2013).

Baukostenzuschüsse und Hausanschlusskostenbeiträge sind laut Rechtsprechung nicht Teil des Wasserentgeltes und somit ebenfalls nicht Bestandteil von Wassertarifvergleichen (vgl. BKartA 2016 und Bundesgerichtshof (BGH), Beschluss vom 02.02.2010).

2.2.4.3 Baden-Württemberg

Die rechtlichen Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg werden im Wesentlichen durch die Bestimmungen im Kommunalabgabengesetz Baden-Württemberg (KAG BW) und im Wassergesetz Baden-Württemberg (WG BW) vorgegeben.

Im WG BW wird Wasser als Allgemeingut definiert. Der sparsame und effiziente Umgang mit der Ressource Wasser und die Berücksichtigung des Klimaschutzes sowie die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind Grundsätze nach § 1 WG BW (Landtag Baden-Württemberg 03.12.2013). § 44 WG BW regelt die öffentliche Wasserversorgung. Sie ist als Aufgabe der Daseinsvorsorge definiert und somit Aufgabe der Gemeinde. Die Organisationsform – öffentlich-rechtlich bzw. privatrechtlich – kann frei gewählt werden. Aufgabe der Wasserversorgung ist die Bereitstellung von Wasser in guter Qualität sowie ausreichender Menge und Druck. Auch vorsorgende Maßnahmen im Bereich Versorgungssicherheit, Wassergüte und Maßnahmen zum Gewässerschutz sollen im Rahmen des Aufgabenbereichs durchgeführt werden (Landtag Baden-Württemberg 03.12.2013).

In den §§ 100–114 des WG BW wird das Wasserentnahmeentgelt des Landes Baden-Württemberg geregelt. Das Wasserentnahmeentgelt wird für die Verwendung von Wasser aus oberirdischen Gewässern und Grundwasser erhoben. Für die Wasserverwendung für die öffentliche Wasserversorgung beträgt das Entgelt seit dem 01.01.2019 0,10 €/m³ (§ 104 WG BW (2)). Das Entgeltaufkommen ist zweckgebunden für wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Belange zu verwenden (§ 104 WG BW (3)). Das Entgeltaufkommen kann und wird auch für Maßnahmen des Hochwasserschutzes verwendet. Es gibt somit Transferzahlungen aus dem Bereich Wasserversorgung in andere Bereiche der Wasserwirtschaft.

Die Erhebung von Entgelten ist im KAG BW geregelt (Landtag Baden-Württemberg 17.03.2005). Prinzipiell können Abgaben auf Grundlage einer örtlichen Satzung erhoben werden (§ 2 KAG BW). Für die Benutzung der öffentlichen Wasserversorgung können Gebühren nach § 13 KAG BW bzw. privatrechtliche Entgelte erhoben werden. Ferner können nach § 29 KAG BW Anschlussbeiträge erhoben werden. Hinsichtlich einer bestimmten Tarifstruktur werden keine Festsetzungen getroffen. Lediglich die Möglichkeit einer nach dem Umfang der Nutzung progressive Gebührenstruktur wird explizit ermöglicht (§ 14 KAG BW (1)).

Die Gebühren dürfen höchstens so bemessen werden, dass die ansatzfähigen Gesamtkosten gedeckt sind. Hierbei können WVU einen ‚angemessenen‘ Ertrag für den Gemeindehaushalt erwirtschaften. Für die Gebührenbemessung können mehrjährige Zeiträume genutzt werden. Kostenüberdeckungen müssen innerhalb der folgenden fünf Jahre ausgeglichen werden. Kostenunterdeckungen dürfen ausgeglichen werden (§ 14 KAG BW (1) und (2)). Die Gesamtkosten schließen die Verzinsung des Anlagekapitals, Abschreibungen, Verwaltungskosten einschließlich Gemeinkosten, Umweltabgaben und das Wasserentnahmeentgelt des Landes Baden-Württemberg mit ein (§ 14 KAG BW (3)).

Hinsichtlich möglicher Tarifmodelle für Baden-Württemberg ist § 35 (3) der Landesbauordnung von Belang. Jede Wohnung in Baden-Württemberg sollte mit einem eigenen Wasserzähler ausgerüstet sein (Landtag Baden-Württemberg 2010). Somit ist nicht nur eine hausanschlussbezogene Abrechnung, sondern auch eine wohnungsbezogene Abrechnung des Wasserbezugs möglich.

Im Bereich Wasserdienstleistungen fließen Subventionen über Förderungen konkreter Maßnahmen an die Wasserwirtschaft. Beispielsweise wurden im Zeitraum 2010 bis 2014 im Bereich Abwasser 898 Vorhaben in Höhe von über 250 Mio. € und im Bereich Wasserversorgung 342 Vorhaben in Höhe von etwa 88 Mio. € gefördert (Umweltministerium Baden-Württemberg 2015).

In Baden-Württemberg waren im Jahr 2019 81 WVU privatrechtlich organisiert. Etwa 45 % der Gesamtabgabemenge an Trinkwasser in Baden-Württemberg wird von diesen Unternehmen abgegeben. Die durchschnittlichen Jahreskosten (brutto) eines Vierpersonenhaushalts (bei einem Verbrauch von 150 m³/Jahr) lagen bei 403,02 €. Die Jahreskosten des teuersten Anbieters betragen 531,00 €, die des günstigsten 272,22 € (EKartB 2019).

Weitere Kosten für Haushaltskunden entstehen über die Umsatzsteuer in Höhe von 7 %, die auf Trinkwasserentgelte erhoben wird. Über den ‚angemessen Ertrag‘ für das WVU für den Gemeindehaushalt, die Konzessionsabgabe, die Umsatzsteuer sowie über das Wasserentnahmeentgelt kommt es zu Querfinanzierungen in andere Bereiche. Über das Wasserentnahmeentgelt können Querfinanzierungen innerhalb des Bereichs der Wasserversorgung zwischen verschiedenen Gemeinden entstehen.

Eine Übersicht über privatrechtliche und öffentlich-rechtliche Organisationsformen und Kooperationsformen zwischen WVU in Baden Württemberg findet sich in einem Leitfaden des Landes Baden Württemberg (UM BW und IM BW 2003).

Die Wasserversorgung der Einwohner Baden-Württembergs in 1.102 Gemeinden erfolgt durch insgesamt 1.077 WVU. Mehr als 98 % der Kommunen mit etwa 59 % der Einwohner werden durch WVU in öffentlich-rechtlicher Rechtsform mit Wasser versorgt. In 83 Gemeinden mit zusammen 4,2 Mio. Einwohnern gibt es insgesamt 76 private WVU. In 32 Gemeinden mit 200.000 Einwohnern sind insgesamt 14 Zweckverbände für die Wasserversorgung zuständig (Burr 2011).

2.2.4.4 Verbändeempfehlungen und aktuelle Entwicklungen in Deutschland

Aus Sicht des bdew ist ein Tarif dann angemessen, „wenn er nicht nur die Kostenhöhe, sondern auch die Kostenstruktur eines Unternehmens widerspiegelt“. Deswegen wäre ein Grundpreis von mindestens 50 % gerechtfertigt (bdew 2013). Hierzu müsste in Deutschland der Grundentgeltanteil erhöht werden. Dabei würden, so der bdew,

Einpersonenhaushalte höher belastet und Mehrpersonenhaushalte entlastet. Dies wäre, laut bdew, verursachungsgerecht, da beim WVU der Anschluss an die Infrastruktur hohe Kosten verursacht (bdew 2013).

Bei einer Anhebung des Grundentgeltanteils wird das Grundentgelt erhöht und das Arbeitsentgelt gesenkt. Somit bleibt, laut bdew, eine „negative Reaktion“ auf die Grundpreisanhebung weitgehend aus (bdew 2013, 2010). Eine negative Reaktion im Sinne des bdew (2013) ist das Einsparen von Trinkwasser. Der Verband empfiehlt zudem, Tarifänderungen zwischen Kundengruppen zu differenzieren, die auf Tarifänderungen mit einem Nachfragerückgang reagieren bzw. nicht reagieren. Reagible Kundengruppen sind hier Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Gewerbekunden (bdew 2013).

Das Bundeskartellamt stellt fest, dass viele WVU den GEA erhöhen. Alle Beschwerden, die das Bundeskartellamt über Entgelterhöhungen erhielt, standen im Zusammenhang mit der Erhöhung von Grundentgelten, die oftmals nach der Anzahl der Wohneinheiten, die an einem Wasseranschluss angeschlossen sind, bemessen werden (BKartA 2016).

Die Verbände entwickelten Leitfäden zur Kalkulation von Wasserpreisen (VKU und bdew 2014; bdew 2010). Diese ermöglichen hohe Spannen bei der Berechnung der Wassertarife. Auf Grundlage des bdew (2010) wurden im Rahmen eines Gerichtsverfahrens vor dem OLG Stuttgart verschiedene Preise für ein WVU berechnet. Diese ergaben bei Nutzung des Leitfadens eine Spanne zwischen 3,69 €/m³ und 4,60 €/m³. Das WVU selbst erhob einen Preis von 2,79 €/m³, während die Kartellbehörde 1,82 €/m³ für angemessen erachtete (OLG Stuttgart, Beschluss vom 05.09.2013). Zu diesem Thema stellt das Bundeskartellamt fest, dass das „effektive Niveau der Wasserentgelte nicht transparent“ sei (BKartA 2016).

Im Zeitraum 2007 bis 2013 nahm der Wasserabsatz in elf von 38 großstädtischen WVU ab, die Nettoerlöse nahmen im Gegensatz dazu bei 26 der 38 WVU zu. In 28 dieser WVU erhöhte sich im Betrachtungszeitraum der Erlös pro m³ (BKartA 2016). Die WVU sind also generell in der Lage, auch geringere Wasserabsätze finanziell zu kompensieren.

Laut Bundeskartellamt ist eine systematische Tarifübersicht über die konkrete Tarifgestaltung der Trinkwasserversorgung in Großstädten kaum möglich. In diesem

Zusammenhang wurden verschiedene Beobachtungen zur Tarifgestaltung in deutschen Großstädten zusammengestellt (BKartA 2016):

- Wasserpreisänderungen sind, insbesondere bei konstanten Absätzen, selten.
- WVU mit erheblichen Absatzrückgängen erhöhen in der Regel ihre Wasserpreise. Gleichzeitig erhöhen sie oft den Grundentgeltanteil.
- Auch kartellrechtlich bedingte Preissenkungen sind dazu genutzt worden, den Grundentgeltanteil zu erhöhen. Es wurde ausschließlich das Arbeitsentgelt gesenkt.
- Die Erhöhung des Grundentgeltanteils wird teilweise dadurch erreicht, dass neben dem hausanschlussbasierten Grundentgelt ein zusätzliches Grundentgelt für jede Wohnungseinheit eingeführt wird. Die zusätzliche Belastung trifft allein Haushalte in Mehrfamilienhäusern.
- WVU mit steigender Bevölkerungszahl haben kaum Interesse an einer Erhöhung des Grundentgeltanteils. Sie ändern Tarifstrukturen seltener.
- „Ein aktueller Trend und zentraler Diskussionspunkt in der Trinkwasser-Branche ist die erwähnte Umstrukturierung des Tarifgefüges in Bezug auf den Grundpreis.“
- WVU, in denen es zu einem Absatzrückgang auf Grund des demographischen Wandels kommt, erhöhen eher Grund- als Arbeitsentgelte.
- Verbrauchsunabhängige Grundentgelte können zu sehr unterschiedlichen Individualpreisen pro m³ führen. Geringverbraucher zahlen dann einen hohen Durchschnittspreis umgerechnet auf den m³. „Je nach konkretem Verbrauchsfall kann sich also bei einem einzigen Versorger im selben Tarif der Wasserpreis eines individuellen Abnehmers von weniger als 2 €/m³ bis über 100 €/m³ erstrecken.“

In einer Umfrage unter WVU, an der sich 274 Personen beteiligten, gaben 8 % an, in einem ersten Schritt den Grundentgeltanteil auf 11–20 % erhöhen zu wollen, 29 % der Teilnehmer auf 12–30 %, 17 % auf 31–40 %, 24 % auf 41–50 %, 8 % auf 51–60 %, 6 % zwischen 61 und 80 % und 1 % auf 91 %–100 %. 5 % der Befragten antworteten mit ‚weiß nicht‘. In derselben Umfrage wurde auch abgefragt, wie hoch der angestrebte Grundentgeltanteil des WVU sein sollte. Für 7 % der Befragten liegt dieser bei 11–20 %, 20 % der Befragten antworteten 21–30 %, 18 % streben eine GEA zwischen 31 und 40 % an, 27 % zwischen 41 und 50 %, 14 % zwischen 61 und 70 % und 8 % zwischen 61 und 80 %. 5 % der Befragten antworteten mit ‚weiß nicht‘ (Burs et al. 2014).

2.2.5 Fazit: Randbedingungen und Empfehlungen

Einnahmen aus Tarifen in der Trinkwasserversorgung Deutschlands sind laut Literatur kostendeckend. Laut Kartellämtern sind diese in den untersuchten Fällen eher zu hoch. Prinzipiell kann aber angenommen werden, dass die Einnahmen mindestens den Kosten entsprechen. Somit kann über eine Abschätzung der Einnahmen eines WVU aus Wassertarifen prinzipiell von einer Kostendeckung ausgegangen werden. Dies gilt insbesondere auch in Baden-Württemberg, wenn berücksichtigt wird, dass Trinkwasserentgelte umsatzsteuerpflichtig sind, teilweise Konzessionsabgaben erhoben werden, ein Wasserentnahmeentgelt erhoben wird und ein ‚angemessener Ertrag‘ für den Gemeindehaushalt erwirtschaftet werden kann. Für den Autor sind die Kostendeckungsgrade nicht überprüfbar.

Aus Entscheidungen der Regulierungsbehörden und Gerichtsverfahren geht hervor, dass es zwischen Aufsichtsbehörden und WVU unterschiedliche Ansichten über entgeltrelevante Kosten gibt, die auf Grund der unklaren Rechtslage mehr als 20 % der Gesamtkosten betragen können.

In Deutschland sind unterschiedliche Tarifmodelle möglich, sofern sie den relativ breit gehaltenen rechtlichen Vorgaben entsprechen.

Aus der Literaturrecherche ergeben sich mindestens die **fünf** folgenden **Tarifmodelle**, die für die Untersuchung in Baden-Württemberg relevant sind.

Das in Baden-Württemberg häufigste Tarifmodell besteht aus einem Grund- und einem Arbeitspreis. Der Arbeitspreis ist meist einstufig aufgebaut. Die folgenden vier der zu untersuchenden Modelle haben als variablen Anteil einen einstufigen Arbeitspreis.

Im **Hausanschlussstarif (HTa)** wird zusätzlich zum Arbeitspreis ein einheitlicher Grundpreis für alle Wohnhäuser im Versorgungsgebiet erhoben. Dies ist ein einfaches und verständliches Tarifmodell, das sich in der Regel für Gebietskörperschaften ohne große Variation in der Anzahl an Wohnungen pro Wohngebäude anbietet.

Der **Wasserzählertarif (ZTa)** ist ein mehrstufiger Tarif, der je nach Größe des verbauten Wasserzählers einen größengestaffelten Grundpreis beinhaltet. Die Begründung dieses Tarifmodells liegt entweder in der Wahrscheinlichkeit, dass dort, wo größere Wasserzähler verbaut werden, auch mehr ‚Leistung‘ in Anspruch

genommen werden kann und deswegen auch mehr Leistung durch das WVU vorgehalten werden muss, oder in den tatsächlichen Kosten für die Wartung und Bereitstellung des Wasserzählers. Dieses Tarifmodell wird bspw. in Stuttgart genutzt.

Im **Systempreis (STa)** wird der Grundpreis pro Wohngebäude erhoben. Der Wahrscheinlichkeitsmaßstab der Inanspruchnahme der Trinkwasserversorgung wird nun über die Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude abgebildet. Dieser wurde in einem WVU in Nordrhein-Westfalen erstmalig eingeführt und seitdem auch in weiteren deutschen Kommunen. Somit gibt es einen mehrstufigen Grundpreis. Die Stufenanzahl entspricht maximal der maximalen Wohnungsanzahl pro Wohnhaus im Versorgungsgebiet.

Auch der **Wohnungstarif (WTa)** ist laut OECD und Rechtsprechung in Deutschland möglich, wenn auch teilweise umstritten. In Hamburg wurde er bspw. teilweise umgesetzt bzw. ermöglicht. Die Bemessung nach Wohneinheiten bietet prinzipiell den Vorteil, dass alle Haushalte auch Kunden des WVU sind, bspw. über Tarifänderungen zeitnah und direkt informiert werden sowie nicht nur Hauseigentümer, sondern auch Mieter ein Einspruchs- bzw. Klagerecht bezüglich der Abrechnung haben.

Entscheidendes Merkmal des **Blocktarifs (BTa)** ist ein angepasster steigender Blocktarif als Arbeitspreis. Um dem steigenden Wassergebrauch pro Haushalt Rechnung zu tragen und die Auswirkungen auf einkommensschwache Familien zu minimieren, werden hierbei einwohnerabhängige Blöcke festgelegt (vgl. Anhang C.1, Zeile: *steigender Blocktarif (IBT) mit Anpassung an exakte Haushaltsgröße + Grundentgelt*). Als Begründung des ersten Blocks bietet sich ein günstiger Tarif zur erschwinglichen Wahrnehmung des Menschenrechts aus Wasser- und Sanitärversorgung an. Der zweite Block soll Anreize zum Warmwassersparen liefern und der dritte Block Anreize zum Sparen von Trinkwasser im Allgemeinen bspw. für die Nutzung in der Gartenbewässerung, zur Befüllung privater Schwimmbäder oder Ähnliches. Der Grundpreis ist als Hausanschlusspreis ausgestaltet; prinzipiell kann der Grundpreis in diesem Tarifmodell frei gewählt und mit den jeweils anderen Grundpreismöglichkeiten kombiniert werden.

Ein weiteres Merkmal der Tarifstruktur stellt der Grundentgeltanteil dar. Ein von Seiten der Wasserversorger in die Diskussion eingebrachter angestrebter Grundentgeltanteil

ist etwa 75 %. Dies entspricht ungefähr dem Fixkostenanteil in der Trinkwasserversorgung. Die Zielgröße bei der Einführung des Systempreises durch die RWW entspricht einem 50 % Fixkostenanteil. Einer Umfrage zufolge möchten 46 % der WVU in einer Stufe auf ein GEA zwischen 21 und 40 % wechseln. Deswegen bieten sich die Grundentgelte von 25 und 30 % zur Bewertung der Tarife und Tarifänderungen an. Als weitere Zwischenstufe, um Tarifänderungen analysieren zu können, wird ein Grundentgeltanteil von 10 % gewählt.

Tarifänderungen können zwischen allen fünf Tarifmodellen und Grundentgeltanteilen berechnet werden. Während bspw. im Osten Deutschlands nach der Wiedervereinigung eine Verringerung der Grundentgeltanteile an der Tagesordnung war, weist die heutige Tendenz in Baden-Württemberg in Richtung einer Erhöhung des Grundentgeltanteils. Um auch die Auswirkungen der Änderung des heutigen Status Quo analysieren zu können, sollte die Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen und Tarifänderungen für Privathaushalte auch den Status Quo des Grundentgeltanteils berücksichtigen. Somit sollen insgesamt **mindestens sechs Grundentgeltanteile** untersucht werden.

Prinzipiell entsteht ein Großteil der Kosten eines WVU durch den Bau, die Instandhaltung und den Betrieb der Wasserversorgung. Im Folgenden werden diese Kostenbestandteile von WVU in Deutschland näher analysiert.

2.3 Kostenbestandteile und Kostenstruktur

Wie bereits erwähnt, können die Kosten in **Kosten für die Wasserversorgung**, **ökonomische Kosten** und **Vollkosten** unterteilt werden. Die Kosten für die Wasserversorgung (full supply costs) bestehen aus:

- Betriebs- und Instandhaltungskosten (z. B. Elektrizität, Personalkosten, Reparaturkosten) (OECD 2010; Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder 2009; Rogers et al. 1999),
- Kapitalkosten für Instandhaltung/Erneuerung der Infrastruktur und für neue Kapitalanlagen (OECD 2010; Rogers et al. 1999) sowie
- Kosten, um Schulden zu bedienen (OECD 2010).

Die ökonomischen Kosten bilden die Summe der Kosten der Wasserversorgung zuzüglich:

- Opportunitätskosten (reflektieren den Knappheitswert der Ressource) (OECD 2010; Rogers et al. 1999) und
- ökonomische Externalitäten (economic externalities) (z. B. positiv: Grundwasseranreicherung durch Bewässerung; negativ: Verschmutzung von Gewässer für Unterlieger) (OECD 2010; Rogers et al. 1999).

Die Vollkosten (full costs) bilden die Summe der full economic costs zuzüglich der full supply costs, ergänzt mit den ‚environmental externalities‘ wie Kosten für die Gesundheitsversorgung oder etwa Ökosysteme (Agarwal et al. 2000; Rogers et al. 1999).

Zur Ermittlung der Vollkosten gehören zusätzlich Verwaltungs- und Regulierungskosten zur Aufrechterhaltung und Steuerung der Dienstleistung inklusive Maßnahmen im Wassermanagement, um eine langfristige Nachhaltigkeit der Ressource zu gewährleisten (OECD 2010). Es ist allerdings umstritten, ob z. B. Maßnahmen zum Hochwasserschutz oder Kapitalkosten für Fehlplanungen/Fehlinvestitionen (stranded assets) zur Vollkostenrechnung hinzugezählt werden sollten (OECD 2010). Die Entscheidung, wer die Kosten für die Verringerung von Kapazitäten und des Leitungsnetzes auf Grund einer sinkenden Nachfrage zu tragen hat – etwa die Kunden, die Inhaber der WVU, die Bundesländer oder der Bund –, „bleibt den politischen Ebenen und der Umlage von Kosten durch die WVUs vorbehalten“ (BKartA 2016).

Die in der Wasserversorgung entstehenden Kosten können nach verschiedenen Gesichtspunkten aufgesplittet werden. Nach Angaben der OECD entfallen etwa 85 % der Kosten auf die Wassernetze, also die Wasserverteilung, und 15 % auf die Wasseraufbereitung (OECD 2009a). Weiter entfallen etwa 20 % der Kosten auf die Bereiche Personal, Abschreibungen und Zinsen. 10 % der Kosten sind der Konzessionsabgabe zuzuschreiben, alle weiteren Kostenbestandteile liegen zwischen 2 und 8 %. Der Fixkostenanteil wird mit 76,63 % abgeschätzt (Tab. 2.4) (Haakh 2011). Der bdew gibt den Fixkostenanteil mit 80 % an (bdew 2013).

Laut Bundeskartellamt ist bei einem Fixkostenanteil von etwa 70 bis 85 % (laut Branchenangaben) zu beachten, dass hier in „erheblichem Umfang“ kalkulatorische Kosten und hierin auch die Gewinnmarge der WVU einbezogen werden (BKartA 2016).

2. Grundlagen

Tab. 2.4: Kostenverteilung in der Wasserversorgung in [%] nach (Haakh 2011)

Kosten	Anteile an den Gesamtkosten	Davon variable Kosten	Davon fixe Kosten
Personal	20,00	2,00	18,00
Abschreibungen	20,00	0,00	20,00
Zinsen	18,00	0,00	18,00
Konzessionsabgabe	10,00	0,00	10,00
Sonstige betriebliche Kosten	5,00	2,50	2,50
Sonstige Steuern und Abgaben	2,00	0,47	1,53
Wasserentnahmeentgelt	3,00	3,00	0,00
Material zur Wasseraufbereitung	2,00	2,00	0,00
Wasserbezug	2,00	2,00	0,00
Energiebezug	8,00	6,40	1,60
Sonstige Materialkosten	4,00	2,00	2,00
Fremdleistungen	6,00	3,00	3,00
Summe	100	23,37	76,63

Am Beispiel der Wasserversorgung in Stuttgart lässt sich die Unsicherheit der Gesamtkosten einer Wasserversorgung gut beschreiben, da zahlreiche Dokumente über Kostenbestandteile und -berechnungen auf Grund des Verkaufs der Wasserversorgung in mehreren Schritten an die Netze BW AG und des geplanten Rückkaufs durch die Stadt Stuttgart öffentlich einsehbar sind. Die Stadt Stuttgart schätzt die Erlöse durch die Wasserlieferung an Privatkunden (netto) bei einem Arbeitspreis von 2,394 €/m³ auf 70,9462 Mio. €/a (Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012).

Aus Tab. 2.5 wird ersichtlich, dass zwischen 14 und 40 % der Kosten der Wasserversorgung aus kalkulatorischen Kosten bestehen. Der Unterschied in diesem Bereich fußt auf einer unterschiedlichen Berechnung des Wertes der Wasserversorgung (Sachzeitwertmethode (SZWM) vs. Ertragswertmethode (EWM)). Je nach Berechnungsmethode nennt die Landeshauptstadt Stuttgart als entgeltfähige Kosten für Privatkunden 81.368.825 bzw. 67.206.236 € (siehe Anlage 2 zu GRDRs 538/2012 Ergänzung (Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012)). Dieser Unterschied von 18 % resultiert aus den Gesamtkosten, verringert um Abzugspositionen wie Erlöse durch Industrie oder Eigenverbrauch in Höhe von insgesamt 25.494.799 €. Da Stuttgart keine eigene Wasseraufbereitung betreibt, fallen Wasserbezugskosten in

Höhe von 19 bis 22 % der Gesamtkosten an. Der Personal-, Material- und weitere betriebliche Aufwand liegen zwischen 22 und 34 % (Tab. 2.5).

Tab. 2.5: Kostenangaben über die Stuttgarter Wasserversorgung und Kostenanteile
(Datenbasis: Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012)

Kosten	2011 EWM	2011 EWM [%]	2011 SZW M	2011 SZW M [%]
Wasserbezug	20,8 Mio. €	22 %	20,8 Mio. €	19 %
Personal-, Material- und sonstiger betrieblicher Aufwand (einschl. Ablesekosten)	31,4 Mio. €	34 %	24,0 Mio. €	22 %
Konzessionsabgabe	13,3 Mio. €	14 %	13,3 Mio. €	12 %
Innerbetriebliche Leistungsverrechnungen und Umlagen	15,2 Mio. €	16 %	8,4 Mio. €	8 %
Saldo sonstige Erträge abzgl. sonstiger Aufwand	-1,2 Mio. €	-1 %	-2,2 Mio. €	-2 %
Summe Betriebsaufwand	79,5 Mio. €	86 %	64,3 Mio. €	60 %
Kalkulatorische Kosten	13,2 Mio. €	14 %	42,5 Mio. €	40 %
Summe Gesamtaufwand	92,7 Mio. €	100 %	106,8 Mio. €	100 %
Bereinigter Gesamtaufwand	67,2 Mio. €	-	81,3 Mio. €	-

Das Trinkwasser bezieht die Stadt Stuttgart von den Fernwasserversorgungs-Zweckverbänden Bodenseewasserversorgung (BWV) und Landeswasserversorgung (LW) mit einem Bezugsrecht von 1746 l/s (BWV 2014) und 1702 l/s (LW 2013). Der Wasserabsatz im Versorgungsgebiet der Stadt Stuttgart betrug im Jahr 2010 37,18 Mio. m³ (EnBW Regional AG 2011). Daher wird im Folgenden kurz auf die Kostenstruktur der beiden Unternehmen eingegangen. Zwischen 6 und 11 % der Kosten werden für das Wasserentnahmeentgelt entrichtet. Personal und sonstiger Versorgungsaufwand schlagen mit 32 % zu Buche. Abschreibungen und Zinsen betragen insgesamt 25 %. Stromkosten fallen in Höhe von 12 bis 18 % an (Tab. 2.6). Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit mit den oben genannten Daten der Stadt Stuttgart wurden Daten der Jahre 2012 genutzt.

2. Grundlagen

Tab. 2.6: Kosten der BWV und LW der Jahre 2012 und Kostenanteile (Datenbasis: BWV 2013 und LW 2013)

Kosten	2012 LW	2012 LW [%]	2012 BWV	2012 BWV [%]
Wasserentnahmeentgelt	3,0 Mio.	6 %	6,7 Mio.	11 %
Personal, sonstiger Versorgungsaufwand, Beihilfen	16,8 Mio.	32 %	18,9 Mio.	32 %
Abschreibungen	10,5 Mio.	20 %	13,6 Mio.	23 %
Zinsen	2,4 Mio.	5 %	0,9 Mio.	2 %
Strom	6,0 Mio.	12 %	10,6 Mio.	18 %
Gesamtkosten	51,8 Mio.	100 %	58,3 Mio.	100 %

Im Vergleich der Literaturdaten nach Holländer et al. (2008) und der Daten aus Stuttgart, der BWV und der LW fällt auf, dass viele Positionen nicht einfach vergleichbar sind, da diese unterschiedlich aggregiert und bezeichnet sind. Es lässt sich feststellen, dass die Berechnung der kalkulatorischen Kosten einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtkosten und die Kostenanteile hat. Je nach Berechnungsmethode können diese bis zu 52 % der Gesamtkosten betragen.

Erhebliche Preisunterschiede zwischen WVU können teilweise durch sehr unterschiedliche strukturelle Bedingungen wie der Größe des Unternehmens, „der Dichte des Versorgungsgebiets oder durch Höhenunterschiede im Versorgungsgebiet etc. erklärt werden“. Sehr große Versorger haben in der Regel niedrigere Kosten und weisen laut BKartA 2016 auch relativ günstige Preise auf. Die Kosten der WVU bestehen größtenteils aus Infrastrukturkosten für Wassergewinnungs- und -verteilungsanlagen. Die vom WVU kalkulierten Kosten werden damit auch maßgeblich von der „Anlagenbewertung, der Abschreibungsdauer und der (kalkulatorischen) Kapitalverzinsung beeinflusst“. Entgeltunterschiede können nicht ausschließlich mit unterschiedlichen Strukturbedingungen erklärt werden. Mögliche Gründe dafür, dass strukturell benachteiligte WVU günstigere Wasserentgelte haben können, sind „innerbetriebliche Effizienz“, „unterschiedliche Kalkulation von Abschreibungen und Eigenkapitalverzinsung“ (BKartA 2016).

Einen weiteren umstrittenen Kostenfaktor stellt die Bereitstellung des Löschwassers dar. Am Beispiel Calw beziffert die Landeskartellbehörde die Kosten der Löschwasserversorgung mit 7,5 bzw. 8,5 %, das WVU selbst bezeichnet die Kosten als marginal bzw. nicht bezifferbar (OLG Stuttgart, Beschluss vom 05.09.2013 – 201

Kart 1/12). Das LG{ XE "LG" \t "Landgericht" } Stuttgart urteilte am 28.03.2018 (AZ.: 11 O 243/15), dass die Löschwasserbereitstellung Aufgabe der Kommune sei und nicht dem Kunden auferlegt werden könne (vgl. Weiblen 2018, STN 2018).

Kiesl und Schierlein (2009) zeigten in einer Modellrechnung, dass die rechtlichen Bestimmungen in Deutschland über die Wahl betriebswirtschaftlicher Verfahren die Möglichkeit schaffen, die entgeltfähigen Kosten so zu berechnen, dass sich die Wassertarife nur auf dieser Grundlage um fast 50 % unterscheiden können. Es sind auch Unterschiede über 100 % möglich. Die erbrachte Leistung des WVU ist in jedem Szenario dieselbe.

2.3.1 Fazit: Kosten in der Trinkwasserversorgung

Da die Wassertarife in Deutschland kostendeckend kalkuliert werden müssen, sollten die Erlöse den Kosten entsprechen. Die Kosten in der Wasserversorgung in Deutschland können in Fixkosten und in variable Kosten unterteilt werden. Nach Branchenangaben liegt der Fixkostenanteil zwischen 76,5 und 80 %. Nach Einschätzung des Bundeskartellamtes ist dieser Wert indes mit Vorsicht zu betrachten, da in dieser Berechnung kalkulatorische Kosten und hierin die Gewinnmarge des WVU in den Fixkostenanteil einbezogen wurden. Die Freiheiten der Kostenberechnung sind in Deutschland sehr hoch. Die Wahl betriebswirtschaftlicher Methoden kann die absolute Höhe der entgeltfähigen Kosten und damit der Trinkwasserentgelte um 50 bis 100 % überschreiten. Im dokumentierten Fall aus Stuttgart unterscheiden sich die entgeltfähigen Gesamtkosten für Privathaushalte um 17,4 %.

2.4 Wassergebrauch und Einflussfaktoren

Der Wassergebrauch der Haushalte und Kleingewerbe nahm in Deutschland bezogen auf 1990 von 147 l pro Einwohner und Tag auf 127 l pro Einwohner und Tag im Jahr 2018 ab. Bis 2007 nahm der Wassergebrauch ab. Seitdem stagniert er auf einem Niveau zwischen 121 und 123 l/(E*d). Der erhöhte Wassergebrauch des Jahres 2018 mit 127 l/(EW*d) ist vergleichbar mit den Daten des Jahres 2003 mit 131 l/(E*d), das ebenfalls heiß und trocken war (bdew 2019).

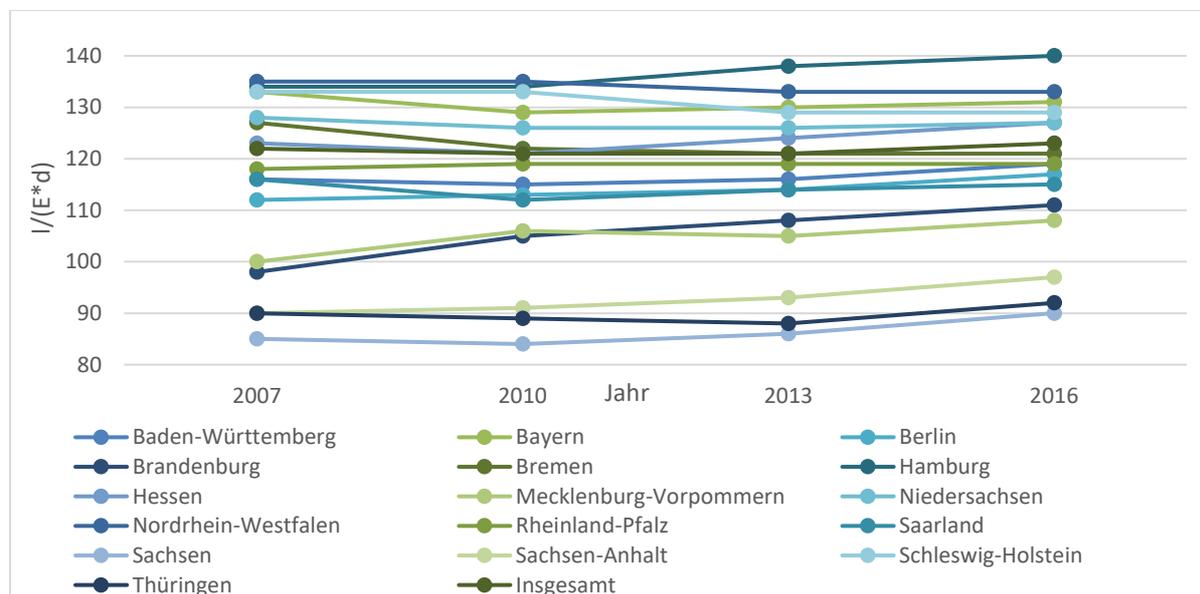
Den Trend eines stagnierenden einwohnerbezogenen Wassergebrauchs seit 2007 bestätigen auch die Daten des Statistischen Bundesamtes (Tab. 2.7). In sechs

2. Grundlagen

Bundesländern änderte sich der Wassergebrauch unwesentlich ($\pm 2\%$), in zwei Bundesländern sank der Wassergebrauch um bis zu 5% und in den acht weiteren Bundesländern stieg der Wassergebrauch um 3 bis 13%. Absolut gesehen variiert der mittlere einwohnerbezogene Wassergebrauch in den Bundesländern zwischen 92 l/(EW*d) in Thüringen und 140 l/(EW*d) in Hamburg (DESTATIS 2020c).

In diesem Abschnitt werden der Wassergebrauch in Deutschland und die Einflussfaktoren auf den Wassergebrauch von Haushalten erörtert.

Tab. 2.7: Einwohnerbezogener Wassergebrauch in Deutschland in l/(EW*d) (eigene Darstellungen, Datengrundlage (DESTATIS 2020c))



2.4.1 Wassergebrauch, Wasserabgabe, Wasserbedarf

Als Wasserabgabe wird die Menge an Wasser bezeichnet, die von den WVU an die jeweiligen Nutzer wie Privathaushalte, Kleingewerbe, öffentliche Einrichtungen oder Industrie abgegeben wird. Der Wassergebrauch stellt die Menge an Wasser dar, die von den Nutzergruppen genutzt wird und über einen Haus- bzw. Wohnungswasserzähler erfasst wird. Der Wasserbedarf ist die Menge an Wasser, die von den Nutzergruppen rechnerisch benötigt wird, also eine Planungsgröße.

Im Rahmen dieser Arbeit ist der durchschnittliche Wassergebrauch pro Einwohner und Jahr in Abhängigkeit verschiedener Einflussfaktoren von Bedeutung. Spitzenfaktoren, die bspw. zur Leitungsdimensionierung benötigt werden, sind in Deutschland für Tarif-

und Entgeltbetrachtungen bis jetzt nicht von Belang. In den USA schlägt die EPA einen Tarif vor, der den Spitzenbedarf berücksichtigt (US EPA 2016).

In Extremfällen kann ein Wasserbedarf für ein Versorgungsgebiet von 60 l/(EW*d) bis 500 l/(EW*d) im Jahresmittel erreicht werden. Für Planungen werden nach den geltenden technischen Richtlinien für den Normalfall 90 l/(EW*d) bis 140 l/(EW*d) empfohlen. Es wird davon ausgegangen, dass sich der durchschnittliche Wasserbedarf in Deutschland bei 120 l/(EW*d) stabilisieren wird (DVGW W410 Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen).

Der allgemeine Rückgang des Wassergebrauchs in Deutschland ist laut Bundeskartellamt einerseits auf den technologischen Fortschritt und andererseits auf den Bewusstseinswandel beim Thema Wassersparen zurückzuführen (BKartA 2016).

Zur Aktualisierung der Wasserverbrauchsdaten wurden in den Versorgungsgebieten von zwölf WVU mehr als 200 Wasserverbrauchsmessungen durchgeführt und die Daten auf Einflussfaktoren untersucht (Martin et al. 2017). Die mittleren täglichen Gesamtwasserverbräuche des häuslichen Wasserverbrauchs wurden mit den Einflussfaktoren Wohneinheiten, Einwohner, Grundfläche des Gebäudes, unbebaute Grundstücksfläche, Anzahl Zapfstellen und Anzahl Toiletten korreliert. Alle Einflussfaktoren zeigten dabei eine schwache (0,01 bis 0,22) Korrelation (R^2 nach Pearson und R^2 nach Spearman). Einwohnerspezifische Wassergebräuche und zugehörige Korrelationen sind nicht angegeben (Martin et al. 2017).

Ähnliche Untersuchungen wurden für Österreich durchgeführt (Neunteufel et al. 2010, 2012). In beiden Studien sind Literaturrecherchen zu Einflussfaktoren auf den Wassergebrauch integriert. Auch eine ökonomische Analyse der Einflussfaktoren auf den Wasserbedarf von Privathaushalten wurde durchgeführt (Schleich und Hillenbrand 2009). Weitere qualitative und quantitative Hinweise auf die Einflussfaktoren auf den Wasserbedarf enthält das Regelwerk des DVGW (DVGW W410 Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen). Diese umfassenden Studien bilden zusammen mit weiteren ergänzenden Literaturstellen die Basis für die folgende Betrachtung.

Die Einflussfaktoren können in die Gruppen sozioökonomische Einflussfaktoren, infrastrukturelle Einflussfaktoren, klimatische Einflussfaktoren und technologische Einflussfaktoren unterteilt werden (Martin et al. 2017).

Sozioökonomische Einflussfaktoren sind Haushaltsstruktur, Lebensphase bzw. Alter, Bildung, Aufenthalt bzw. Anwesenheit, Sozialisation, Einkommen, Wasserpreis, Wirtschaft und Wassersparmaßnahmen. Gebäudetyp und Grundstücksgröße, Siedlungsstruktur eines Versorgungsgebiets, Außennutzung wie bspw. Gartenbewässerung, alternative Wasserversorgung gehören zu den **infrastrukturellen Einflussfaktoren**. Zu den **klimatischen Einflussfaktoren** werden der Wittereinfluss, der saisonale Klimaeinfluss und der langfristige Klimaeinfluss (Klimawandel) gezählt. **Technische Einflussfaktoren** umfassen die technische Ausstattung der Haushalte, die Toilettenspülung, Dusch- und Badearmaturen, Waschmaschine und Geschirrspüler sowie Sonderausstattungen wie bspw. Swimmingpools (Martin et al. 2017).

In Tab. C.2 (Anhang C) ist eine Übersicht der Einflussfaktoren auf den Wasserverbrauch von Privathaushalten in Deutschland und Österreich dargestellt. Die wesentlichen Einflussfaktoren, zu denen quantitative Daten aus Deutschland oder Österreich vorliegen, werden in den folgenden Unterkapiteln genauer erörtert, um für die Methodik der Trinkwassertarifberechnung ggf. Annahmen ableiten zu können (vgl. Unterkapitel 3.2). Weitere Analysen und Literaturlauswertungen über Einflussfaktoren auf den Wassergebrauch finden sich bspw. in Worthington und Hoffman 2008, Grafton et al. 2009 oder Grafton et al. 2011.

2.4.2 Einflussfaktor Haushaltsgröße

Statistische Auswertungen ergaben für Deutschland bei einer Steigerung der mittleren Haushaltsgröße eines Versorgungsgebiets um 50 % eine Reduzierung des einwohnerspezifischen Wassergebrauchs von 22 % bzw. 28 l (Schleich und Hillenbrand 2009). Dies ist bspw. auf eine effizientere Nutzung der Haushaltsgeräte und den geringeren spezifischen Bewässerungsbedarf zurückzuführen. Ein ähnlicher Zusammenhang wurde auf Grund von Messungen des Wassergebrauchs in Haushalten beschrieben (Björnsen und Roth 1993) (Tab. 2.8).

Tab. 2.8: Haushaltsgrößenabhängiger Wassergebrauch nach Björnsen und Roth 1993

Haushaltsgröße Anzahl Personen	Wassergebrauch l/E*d
1	150,2
2	124,6
3	118,1
4	106,5
5	97,6

Auch Untersuchungen in Much (bei Köln), Hannover und Zürich Anfang der 1980er Jahre ergaben einen abnehmenden Wassergebrauch bei zunehmender Personenanzahl in einem Haushalt (Möhle und Masannek 1989). Derselbe Zusammenhang wird auch in anderen Untersuchungen in Großbritannien (zitiert nach Möhle und Masannek 1989), den USA (Mayer et al. 1999), Österreich (Neunteufel et al. 2012), Australien (Roberts 2005), den Niederlanden (Foekema et al. 2008) und im Vereinigten Königreich (POST 2000) berichtet.

Haakh (2011) geht in Modellrechnungen von einem konstant abnehmenden durchschnittlichen Wasserbedarf pro Person von 10,6 l/a pro zunehmender Person in einem Haushalt aus. Mayer et al. (1999) leiten aus Messungen in Haushalten in den USA eine lineare Zunahme des Wasserverbrauchs pro Haushalt mit Zunahme der Personenzahl je Haushalt ab. Nach Mayer et al. (1999) nutzt ein Einpersonenhaushalt 402,76 l Wasser. Dieser nimmt je zusätzlicher Person um rund 140,8 l zu (Formel 1). Die Gleichung wurde mit Hilfe einer Regressionsanalyse ermittelt ($R^2=0,9944$) (Mayer et al. 1999). Somit nimmt der Wasserverbrauch pro Person im Gegensatz zu Haakh (2011) nicht konstant, sondern stetig ab.

Formel 1: Berechnung des haushaltsgrößenabhängigen Wasserverbrauchs nach Mayer et al. (1999) in $L/HH*a^6$

$$WV_{HH(nP)} \left[\frac{L}{HH * a} \right] = 140,817319 \left[\frac{L}{E * a} \right] * n \left[\frac{E}{HH} \right] + 261,950496 \left[\frac{L}{HH * a^3} \right]$$

In einer australischen Studie wurde für den haushaltsabhängigen Wasserverbrauch eine Exponentialfunktion ermittelt (Formel 2). Der Autor führt dies auf einen

⁶ 1 Liter entspricht 0,264172052 US Gallonen

effizienteren Umgang mit Wasser beim Wäschewaschen und Geschirrspülen in größeren Haushalten zurück (Roberts 2005).

Formel 2: Berechnung des haushaltsabhängigen Wasserverbrauchs nach Roberts (2005)

$$WV_{EW,HH(nP)} \left[\frac{L}{E * a} \right] = 248,1 * n^{0,64} \left[\frac{L}{E * a} \right]$$

Eine Übersicht zu Ergebnissen von Studien oder Ansätzen zur Abschätzung des haushaltsabhängigen Wasserbedarfs ist in Abb. 2.3 dargestellt. Insgesamt ergibt sich eine große Bandbreite an Daten zur Abschätzung des Einflusses der Haushaltsgröße auf den Wasserverbrauch, mit der klaren Aussage, dass der Gesamtwasserverbrauch mit zunehmender Personenanzahl steigt und der Pro-Kopf-Verbrauch. Die statistischen Kennzahlen der Literaturangaben sind in Tab. 2.9 dargestellt.

Tab. 2.9: Statistische Kennzahlen der Literaturangaben aus Abb. 2.3

Kennwert / ΔWG	Δ 1–2	Δ 2–3	Δ 3–4	Δ 4–5	Δ 5–6	Δ 6–7	Δ 7–8
Mittelwert	34,7	21,1	14,4	10,4	11,0	4,4	32,4
Minimum	-10,0	-6,2	3,1	-10,0	0,0	-10,0	4,7
25. Perzentil	5,5	10,5	7,7	3,5	5,0	0,1	5,5
Median	22,8	20,0	10,3	10,0	8,8	5,0	29,9
75. Perzentil	56,5	24,6	15,4	14,6	10,0	6,4	56,8
Maximum	131	70	65	40	35	25	65

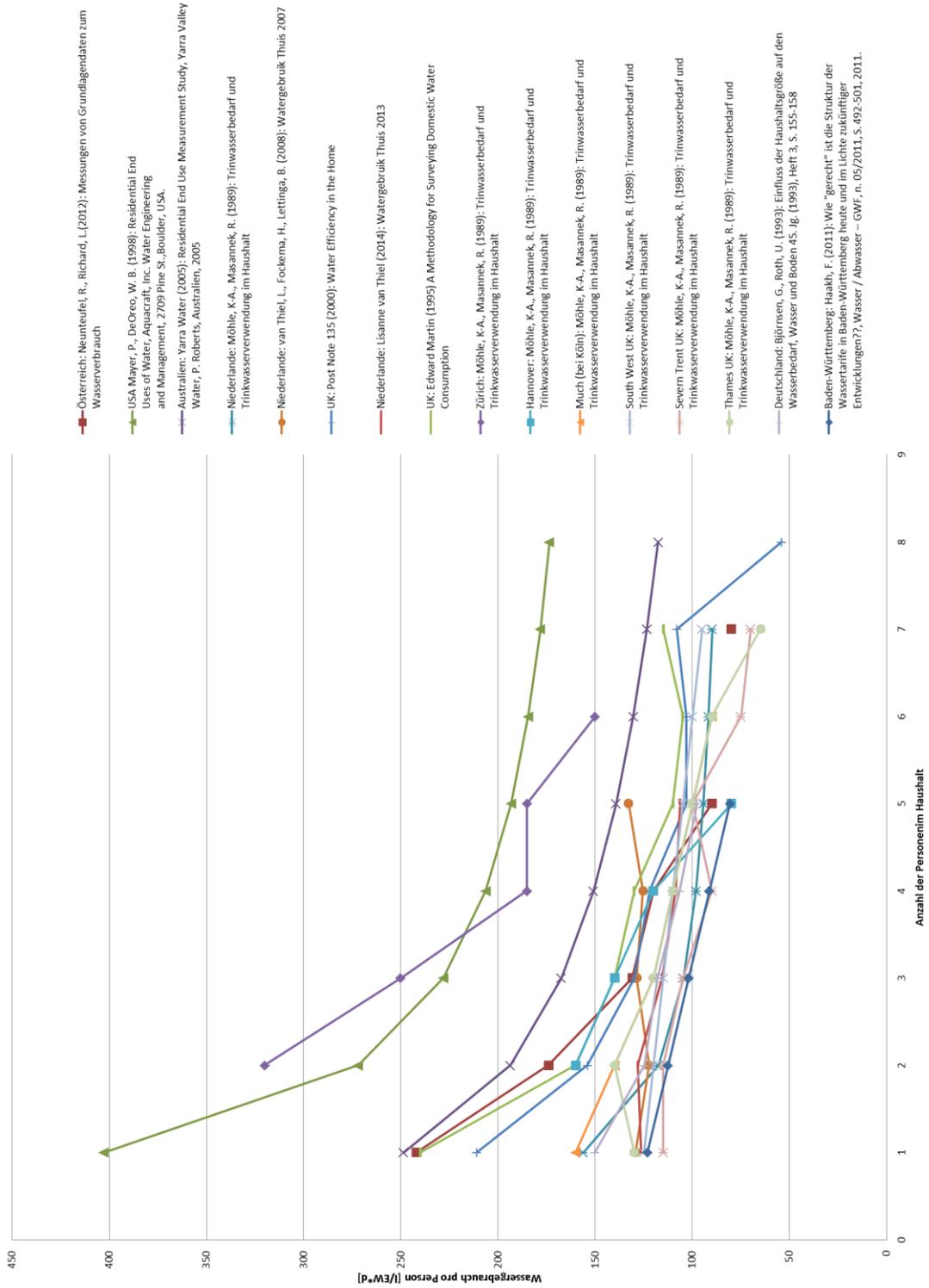


Abb. 2.3: Wassergebrauch nach Anzahl der Personen im Haushalt in l/(EW*d)

2.4.2.1 Einflussfaktor Gebäudestruktur

Im Versorgungsgebiet der RWW in Nordrhein-Westfalen ist in größeren Wohngebäuden ein abnehmender durchschnittlicher Wassergebrauch je Wohneinheit festzustellen (Oelmann und Gendries 2012b). Der höchste durchschnittliche Wassergebrauch je WE wird für Einfamilienhäuser berichtet. Der durchschnittliche Wassergebrauch aller übrigen Wohngebäude variiert zwischen 86 m³/a und 67 m³/a. In der größten Kategorie, Wohngebäude mit 48 Einheiten, liegt ein Verbrauch von 77 m³/a vor (Abb. 2.4).

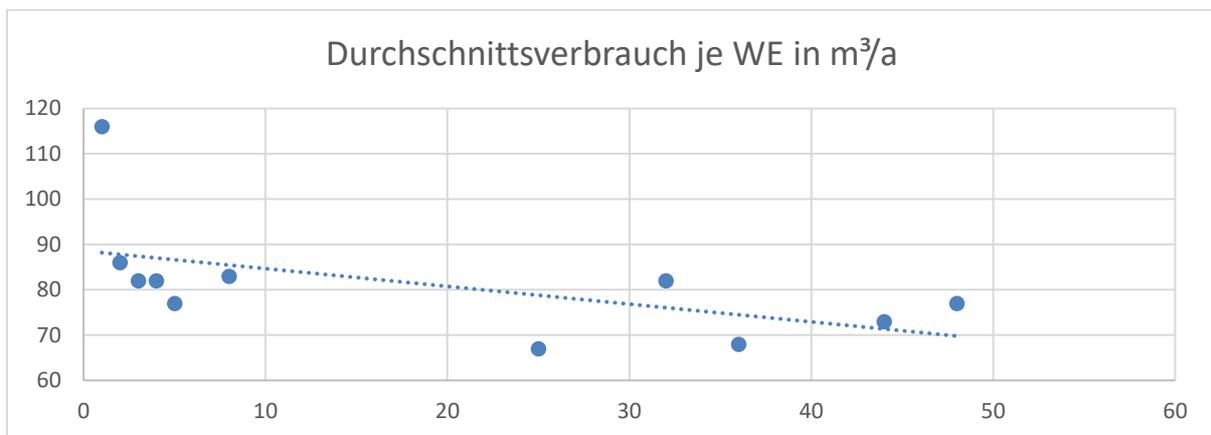


Abb. 2.4: Durchschnittsverbrauch in m³/a je WE (y-Achse) in einem Wohngebäude mit einer bis 48 Wohnungen (x-Achse) im Versorgungsgebiet der RWW (eigene Darstellung, Daten aus Oelmann und Gendries (2012b))

Im Gegensatz dazu fanden Schleich und Hillenbrand (2009) keinen statistisch relevanten Einfluss des Anteils an Einfamilienhäusern in einer Gebietskörperschaft auf den durchschnittlichen einwohnerspezifischen Wassergebrauch eines Versorgungsgebiets.

2.4.3 Einflussfaktor Kleingewerbe

Die statistischen Angaben zum Wasserverbrauch für Privathaushalte enthalten in Deutschland immer auch einen Anteil des Kleingewerbes. Dabei handelt es sich um Gewerbeeinrichtungen, deren Wasserverbrauch über den Hauswasserzähler mitabgerechnet wird, weshalb sie nicht separat erfasst werden können. In den letzten Jahrzehnten wurden hierzu verschiedene Untersuchungen vorgenommen und Annahmen getroffen.

Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg schätzt die Wasserabgabe an Haushalte ohne gewerbliche Kleinverbraucher mit 85 % des oben genannten Wertes ab (Weißenberger 2013). Grundlage der Annahme des Statistischen Landesamtes ist eine Studie der TU Hannover (Prof. Möhle) aus dem Jahr 1989, die indes nicht auffindbar ist (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014b). Stadtfeld (1986) ermittelte ausgehend von der Wasserstatistik des BGW (Bundesverband des Deutschen Gas- und Wasserfaches e. V.) für die Großstädte Düsseldorf, Hamburg, Mannheim, Wolfsburg, Hannover und Osnabrück einen Anteil des Kleingewerbes an der Wasserabgabe zwischen 9 und 27 %. In einem Gutachten wurde für die Gemeinden Lohmar, Neunkirchen-Seelscheid, Much und Overath ein Kleingewerbeanteil von 1–2 % genannt (zitiert nach Möhle und Masannek 1989). Aktuell schätzt der bdew den Anteil des Kleingewerbes bundesweit auf etwa 9 % (Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder 2009; bdew 2014b; bdew 2019). Ebenfalls mit Verweis auf den bdew wird in Fritsch et al. (2014) die Wasserabgabe des Kleingewerbes mit 10 % abgeschätzt. Lokal kann dieser Anteil allerdings stark variieren und ist von der Versorgungsstruktur abhängig (Fritsch et al. 2014). In der technischen Regel DVGW W 410 wird ein Kleingewerbeanteil von 9 % angegeben.

2.4.4 Einflussfaktor Preis, Tarifmodell, Tarifänderungen

In den letzten Jahren wird konsistent eine niedrige Preiselastizität in Europa berichtet. Die Preiselastizität befindet sich in einer Spanne von -0,1 bis -0,25 (inkl. Australien und USA -0,1 bis -0,4 %). Dies bedeutet, dass pro 10 % Preiserhöhung mit einem zurückgehenden Wassergebrauch zwischen 1 und 2,5 % (bzw. 4 %) zu rechnen wäre (OECD 2013). In Deutschland wurde eine Preiselastizität des Wassergebrauchs von Privathaushalten von etwa -0,24 ermittelt (Schleich und Hillenbrand 2009). Dies ist konsistent mit den von der OECD berichteten Daten.

Gravierender waren die beobachteten Wassergebrauchsreduktionen bei der Änderung des Tarifmodells bspw. in Ostberlin auf Grund der Umstellung von einem Flatrate-Tarif auf einen verbrauchsabhängigen Tarif bzw. Tarif mit verbrauchsabhängigem Anteil. In den USA und Barcelona konnten bei einem Wechsel von einem einfachen volumetrischen Tarif auf einen IBT Reduktionen von 10 bis 14 % beobachtet werden (OECD 2013).

Die Einführung von Wasserzählern und die Umstellung von einem Flatrate-Tarif auf einen volumetrischen Tarif führte in Gemeinden in Großbritannien zum einem Rückgang des Wassergebrauchs in der Größenordnung von 10 bis 20 % (OECD 2013).

Für unterschiedliche Kundengruppen konnten im Versorgungsgebiet der RWW unterschiedliche Preiselastizitäten gefunden werden. Die Preiselastizität liegt bei Kunden in Ein- und Zweifamilienhäusern zwischen -0,26 und -0,28 und nimmt mit zunehmender Wohnungszahl weiter ab (bdew 2013). Dies ist insofern plausibel, als Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern vermehrt Hauseigentümer sind. Somit sind sie auch Kunden des WVU und werden im Vorfeld von Preisänderungen darüber informiert. Im Gegensatz dazu werden Mieter via Nebenkostenabrechnung des Vermieters über die Kosten der Wasserversorgung informiert. Dies geschieht erst nach Ende der Abrechnungsperiode, also meist mehr als ein Jahr nach Inkrafttreten etwaiger Preisänderungen. Zudem können Hauseigentümer bspw. über die Installation von Regenwassernutzungsanlagen Trinkwasser einfacher substituieren als Mieter.

Insgesamt muss angemerkt werden, dass repräsentative Kundenbefragungen über 80% der Befragten das Trinkwasserentgelt nicht kennen und eine Mehrzahl den Preis falsch und eher zu hoch einschätzen (bdew 2013).

2.4.5 Einflussfaktor Demographie in Deutschland

Die Bevölkerungszahlen sind insgesamt seit langer Zeit eher stabil. Viele größere Städte und Universitätsstädte wachsen. Andere Kommunen und große Teile des ländlichen Raums haben unter einem teils erheblichen Rückgang der Bevölkerung zu leiden. Zudem sinkt die durchschnittliche Anzahl der im Haushalt lebenden Personen. Einige WVUs müssen Anpassungsmaßnahmen bei der Dimensionierung Infrastruktur vornehmen (BKartA 2016).

WVU in Wachstumsregionen können vorübergehend höhere Kosten oft eine bessere Auslastung von bisher unterausgelasteten Anlagen kompensieren. WVU in Regionen mit Bevölkerungsrückgang leiden hingegen nachhaltig unter den zusätzlichen Verbrauchsrückgängen. Sie können die hohen Fixkosten und die Dimensionierung der Anlagen allenfalls verzögert reduzieren (BKartA 2016).

Das Alter der Bewohner hat einen positiven Einfluss auf den Wassergebrauch in Deutschland (Schleich und Hillenbrand 2009).

2.4.6 Technologie und ressourcenorientierte Sanitärsysteme

Haushaltsgeräte und Armaturen sind wasser- und energiesparend geworden (BKartA 2016). Auch zukünftig kann der Trinkwasserbedarf mit einer Verbesserung der Haushaltsgeräte und Armaturen sowie der Substitution von Trinkwasser durch Regenwasser oder aufbereitetes Grauwasser reduziert werden.

Berechnungen zufolge könnte der Trinkwasserbedarf durch den Einsatz wassersparender Haushaltsgeräte auf 56 % und durch die zusätzliche Implementierung von Vakuumtoiletten auf 43,8 % des herkömmlichen durchschnittlichen einwohnerspezifischen Trinkwasserbedarfs reduziert werden. Bei Substitution des Teils des Trinkwassers, für den keine Trinkwasserqualität benötigt wird, durch Regen- oder Grauwasser kann der mittlere Trinkwasserbedarf auf etwa 52 % reduziert werden. Werden zusätzlich wassersparende Haushaltsgeräte sowie Vakuumtoiletten genutzt, könnte der Trinkwasserbedarf auf 23 % reduziert werden (Richter 2014).

2.4.7 Einflussfaktor Einkommen

Für Deutschland bestimmten Schleich und Hillenbrand (2009) die Einkommenselastizität mit 0,355. Dies bedeutet, dass bei einem höheren Einkommen auch mit einem höheren Wassergebrauch zu rechnen ist.

2.4.8 Fazit Wassergebrauch und Einflussfaktoren

Insgesamt gestaltet es sich schwierig, die absolute Höhe eines haushaltsspezifischen Wassergebrauchs in Abhängigkeit von der Wohngebäudegröße und weiteren Faktoren korrekt abzuschätzen. Es verbleiben hohe Unsicherheiten. Allerdings stimmen viele Ergebnisse hinsichtlich ihrer tendenziellen Zusammenhänge überein, so z. B. der Trend des abnehmenden Wasserbedarfs bei zunehmender Haushaltsgröße.

Im Modell sollten mindestens die Parameter Kleingewerbebedarf, Haushaltsgröße, demographischer Wandel und sinkender Wasserbedarf bei der Berechnung und/oder Auswertung berücksichtigt werden.

3 Untersuchungsablauf – Methodik

In diesem Kapitel wird die Methodik der vorliegenden Arbeit entwickelt und vorgestellt. Als Datengrundlage dienen öffentlich verfügbare und für alle Gemeinden Deutschlands erhältliche Datensätze. Dadurch werden die Übertragbarkeit der Methodik und eine breite Anwendbarkeit bspw. für Länder- und Regionalvergleiche, aber auch für lokal spezifische Analysen gewährleistet.

Die Methodik basiert auf Trinkwassertarif- und -verbrauchsdaten der Statistischen Landesämter. Weitere Daten zu den siedlungsstrukturellen Eigenschaften der untersuchten Gebietskörperschaften stammen aus der Zensusdatenbank des bundesweiten Zensus 2011. Die Methodik kann, sofern keine grundlegenden Änderungen an der Erhebung der Zensusdaten vorgenommen werden, auch mit den Ergebnissen des Zensus 2022 durchgeführt werden. Die Daten des Zensus 2011 liegen zum Teil gruppiert vor, weshalb Annahmen getroffen werden müssen, um diese ins Modell übertragen zu können.

Basierend auf der Literaturanalyse in Kapitel 2 wurden fünf Tarifmodelle ausgewählt, um die Auswirkungen von Tarifänderungen analysieren zu können. Diese sind der Hausanschlussstarif (HTa), der Wohnungstarif (WTa), der Systempreis (STa), der Wasserzählertarif (ZTa) und der Blocktarif (BTa). Sie bestehen insgesamt aus vier unterschiedlichen Grundentgelttypen und zwei unterschiedlichen Arbeitsentgelttypen. Prinzipiell können in das Modell weitere Tarifstrukturen integriert werden.

Für alle fünf untersuchten Tarifmodelle werden sechs verschiedene Grundentgeltanteile berechnet: der aktuelle Grundentgeltanteil (Stand 2011) Status Quo, 10 % Grundentgeltanteil, 25 % Grundentgeltanteil, 30 % Grundentgeltanteil, 50 % Grundentgeltanteil und 75 % Grundentgeltanteil. Beliebige weitere Grundentgeltanteile können mit der Methodik bzw. mit dem entwickelten Modell berechnet werden.

Die Berechnung der Gesamtkosten der Trinkwasserversorgung wird über die Einnahmen der WVU aus den Trinkwassertarifen abgeschätzt, da vergleichbare Kostendaten nicht vorliegen. Diese Einnahmen sollen auch nach einer Tarifumstellung konstant bleiben.

Die Ergebnisse werden sowohl nach Haushaltsgröße, unterteilt in sechs Größenklassen, als auch in Gebäude mit einer unterschiedlichen Anzahl an Wohneinheiten, unterteilt in fünf Größenklassen, ausgewiesen.

Die Evaluation der Tarife bzw. der Tarifänderungen erfolgt beispielhaft mittels sechs operationalisierten Bewertungskriterien – jeweils zwei umweltpolitischen, wirtschaftspolitischen und sozialen Kriterien.

Die statistische Auswertung wird in Unterkapitel 3.3 vorgestellt.

3.1 Untersuchungsgebiet und Datengrundlage

Die Untersuchung wird an insgesamt 212 Gebietskörperschaften (BW₂₁₂) durchgeführt. Diese bestehen aus allen 179 Städten und Gemeinden der Region Stuttgart, zuzüglich der 21 weiteren einwohnerstärksten Städte Baden-Württembergs (BW₂₀₀), die sich nicht in der Region Stuttgart befinden, sowie den Strukturen des Landes Baden-Württemberg und den elf Landkreisen des Regierungsbezirks Stuttgart. Die Liste aller betrachteten Gebietskörperschaften befindet sich im Anhang A.

Eine Analyse der Kostenumverteilung zwischen Kunden verschiedener Stadtteile bzw. Stadtbezirke innerhalb einer Gebietskörperschaft erfolgt anhand von 150 Stadtteilen in 23 Stadtbezirken der Landeshauptstadt Stuttgart.

Hinsichtlich der benötigten siedlungsstrukturellen Daten wird auf die Ergebnisse des Zensus 2011 zurückgegriffen. Diese Datenbank gewährleistet eine einheitliche Datenbasis für das gesamte Untersuchungsgebiet und ermöglicht eine bundesweite Übertragung der Methodik. Die folgenden Daten werden aus der Zensusdatenbank 2011 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014) entnommen:

- Einwohnerzahl (E) aus „Personen nach Geschlecht je Gebietskörperschaft“ (Insgesamt)
- „Haushalte nach Größe des privaten Haushalts“ (Insgesamt, eine Person, zwei Personen, drei Personen, vier Personen, fünf Personen, sechs und mehr Personen)
- „Anzahl der Personen nach Größe des privaten Haushalts“ (Insgesamt, eine Person, zwei Personen, drei Personen, vier Personen, fünf Personen, sechs und mehr Personen)
- „Gebäude nach Zahl der Wohnungen im Gebäude“ für (Insgesamt, Anzahl der Gebäude mit einer Wohneinheit (WE), Anzahl der Gebäude mit zwei

Wohneinheiten (WE), Anzahl der Gebäude mit drei bis sechs Wohneinheiten (WE), Anzahl der Gebäude mit sieben bis zwölf Wohneinheiten (WE), Anzahl der Gebäude mit mehr als dreizehn Wohneinheiten (WE)

- „Wohnungen nach Zahl der Wohnungen im Gebäude“ (Insgesamt, eine Wohnung, zwei Wohnungen, drei bis sechs Wohnungen, sieben bis zwölf Wohnungen, dreizehn und mehr Wohnungen)

Daten zu lokalspezifischer Trinkwasserabgabe und Tarifstruktur sind beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg erhältlich. Um eine konsistente Datenbasis zu erhalten, werden die verfügbaren Daten genutzt, die möglichst zeitnah zum Stichtag 09.05.2011 des Zensus 2011 erhoben wurden. Die folgenden Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg werden verwendet:

- „Trinkwasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe“ insgesamt im Jahr 2010 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2013a)
- Anteil der „Bevölkerung mit Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung“ im Jahr 2010 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2013a)
- „Grundgebühr“ des Jahres 2011 (Grundpreis) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a)
- „Verbrauchsgebühr“ des Jahres 2011 (Arbeitspreis) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a)

Des Weiteren werden folgende Annahmen getroffen:

- Alle an die öffentliche Wasserversorgung einer Gemeinde angeschlossenen Einwohner befinden sich im Versorgungsgebiet des WVU dieser Gemeinde, d. h. Gemeindegebiet ist Versorgungsgebiet. In der Praxis kann es vorkommen, dass ein WVU mehrere Gemeinden beliefert (bspw. über einen Zweckverband).
- Es wird nicht zwischen öffentlich-rechtlicher und privater Rechtsform des WVU unterschieden.
- Der Wassergebrauch des Kleingewerbes wird aus der Trinkwasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe herausgerechnet, da in dieser Arbeit die Auswirkungen von Tarifen und Tarifumstellungen auf Privathaushalte berechnet werden.
- Sind einzelne Datensätze nicht für Baden-Württemberg oder die Landkreise direkt in den genannten Datensätzen vorhanden, werden die Daten über entsprechende Summation der kleineren regionalen Einheiten gebildet. Abweichungen hiervon werden im Einzelfall ausgeführt.

3.1.1 Bevölkerungszahl

Die 200 untersuchten Städte und Gemeinden (BW₂₀₀) lassen sich hinsichtlich ihrer Einwohnerzahl in acht Klassen einteilen. Diese sind < 2.000 Einwohner (EW) (BW₁),

2.000 bis < 5.000 EW (BW₂), 5.000 bis < 10.000 EW (BW₃), 10.000 bis < 20.000 EW (BW₄), 20.000 bis < 50.000 EW (BW₅), 50.000 bis < 100.000 EW (BW₆), 100.000 bis < 1.000.000 EW (BW₇) und > 1.000.000 EW (BW₈).

In der Klasse BW₈ ist mit der regionalen Einheit ‚Land Baden-Württemberg‘ eine Einheit vertreten. Diese Klasse wurde geschaffen, damit die statistische Auswertung der absoluten Werte durch die Struktur des Landes Baden-Württemberg nicht verzerrt wird. 14 der betrachteten Gemeinden haben weniger als 2000 Einwohner; dies ist nach BW₈ die kleinste Klasse. BW₂ und BW₃ haben mit 49 bzw. 60 regionalen Einheiten die meisten Vertreter. Mit zunehmender Bevölkerungszahl nimmt auch die Anzahl der Städte und Gemeinden je Klasse ab, von 31 in BW₄ über 24 in BW₅ zu 13 in BW₆ und 9 in BW₇. In der Klasse BW₇ sind zudem die elf Landkreise des Regierungsbezirks Stuttgart vertreten. Somit besteht BW₇ aus 20 regionalen Einheiten (Tab. C.4).

Insgesamt werden 18 % der Städte und Gemeinden mit etwa 46 % der Bevölkerung Baden-Württembergs untersucht. Die einzelnen Klassen repräsentieren zwischen 4 und 100 % der Gemeinden mit einem Bevölkerungsanteil zwischen 5 und 100 %. Die Klassen unter 5.000 EW sind mit einem Anteil zwischen 4 und 12 % bedeutend geringer repräsentiert als die Gemeinden zwischen 5.000 und 50.000 EW, die alle über 20 % der Gemeinden Baden-Württembergs abbilden. Alle Kommunen Baden-Württembergs über 50.000 EW sind Bestandteil der Analyse (Tab. C.5).

Zur Integration weiterer bevölkerungsreicher Gebietskörperschaften werden in der Untersuchung neben den 200 erwähnten Städten und Gemeinden die elf Landkreise des Regierungsbezirks Stuttgart und das Land Baden-Württemberg als eigenständige Gebietskörperschaft mit jeweils eigenem hypothetischen WVU berücksichtigt. Dies ergibt insgesamt 212 zu untersuchende Gebietskörperschaften (BW₂₁₂).

3.1.2 Wohngebäude, Anzahl der Wohnungen und Haushalte

Die Wohngebäudestruktur in den untersuchten 212 Gebietskörperschaften basiert auf den Daten des Zensus 2011 „Gebäude nach Zahl der Wohnungen im Gebäude“.

In den 212 regionalen Einheiten gibt es im Mittel 19.373 Wohngebäude pro Gebietskörperschaft. Der Median der Einfamilienhäuser beträgt 61,6 %, für Wohngebäude mit zwei WE 22,0 %, für drei bis sechs WE 11,7 %, für sieben bis zwölf WE 2,4 % und für 13 und mehr WE 0,7 %.

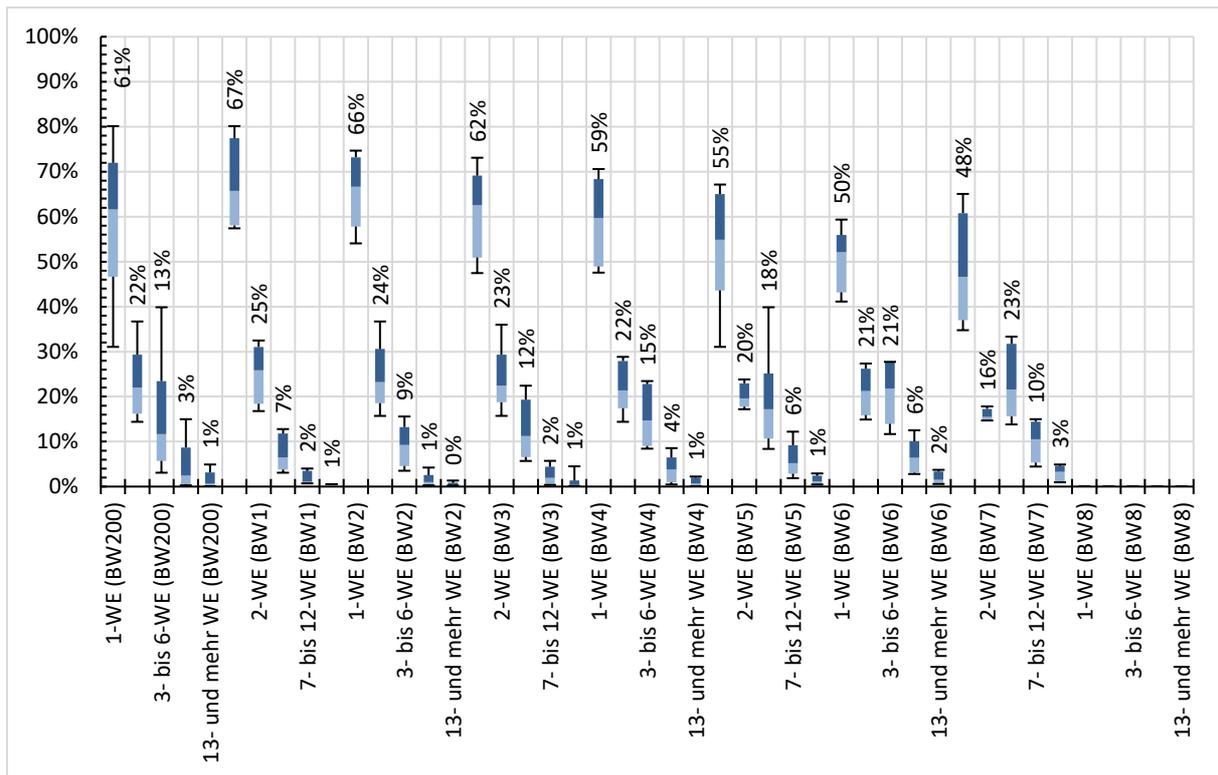


Abb. 3.1: Anteil der Wohngebäude in [%] je Cluster BW_1 bis BW_8 und BW_{200}

In allen Clustern ist das Einfamilienhaus das häufigste Wohngebäude. In regionalen Einheiten mit weniger als 20.000 Einwohnern ist das Zweiparteienhaus das zweithäufigste Wohnhaus. Aus Abb. 3.1 wird ersichtlich, dass der Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser mit zunehmender Einwohnerzahl abnimmt. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern tritt die Klasse der Wohngebäude mit drei bis sechs WE an zweite Stelle. In diesen Kommunen ist auch der höchste Anteil an Wohngebäuden mit sieben bis zwölf WE bzw. mehr als 13 WE anzutreffen. Dieser beträgt 10 % bzw. 3 %.

Die Gesamtwohnungszahl (GWZ) liefert die Zensustabelle „Wohnungen nach Zahl der Wohnungen im Gebäude“. Im Mittel gibt es in jeder Gebietskörperschaft 42.153 Wohnungen (Median: 3842 Wohnungen). In 90 % der Gebietskörperschaften befinden sich zwischen 888 und 112.194 Wohnungen.

Der Vergleich der Gesamtwohnungszahl mit der Gesamthaushaltszahl (GHHZ) in den Gebietskörperschaften verdeutlicht, dass es in allen regionalen Einheiten mehr Wohnungen als Haushalte gibt. Ein Unterschied zwischen Wohnungen und Haushalten kann bspw. auf Grund von Wohnungsleerständen entstehen. Auf Baden-

Württemberg bezogen beträgt dieser Wert im Mittel 7 %. Der maximale Unterschied beträgt 15 %. In 90 % der Gebietskörperschaften sind 3 bis 10 % weniger Haushalte als Wohnungen registriert.

3.1.3 Anzahl der Personen nach Größe des privaten Haushalts

Die Datentabellen „Haushalte nach Größe des privaten Haushalts“ und „Anzahl der Personen nach Größe des privaten Haushalts“ der Zensusdatenbank bilden die Grundlage der Ermittlung der Haushaltsstruktur. Der Anteil der Ein- bis Sechspersonenhaushalte an der Gesamtzahl an Haushalten ist in Abb. 3.2 dargestellt. Die Mediane der Anteile der Ein- bis Sechspersonenhaushalte an der Gesamtzahl der Haushalte (HH) in den 212 regionalen Einheiten liegen für Einpersonenhaushalte bei 30 %, für Zweipersonenhaushalte (2-P-HH) bei 33 %, für Dreipersonenhaushalte (3-P-HH) bei 16 % und für Vierpersonenhaushalte (4-P-HH) bei 14 %. Die geringsten Anteile sind mit 4 bzw. 2 % bei den Fünf- (5-P-HH) und Sechspersonenhaushalten (6-P-HH) zu finden (Tab. C.6).

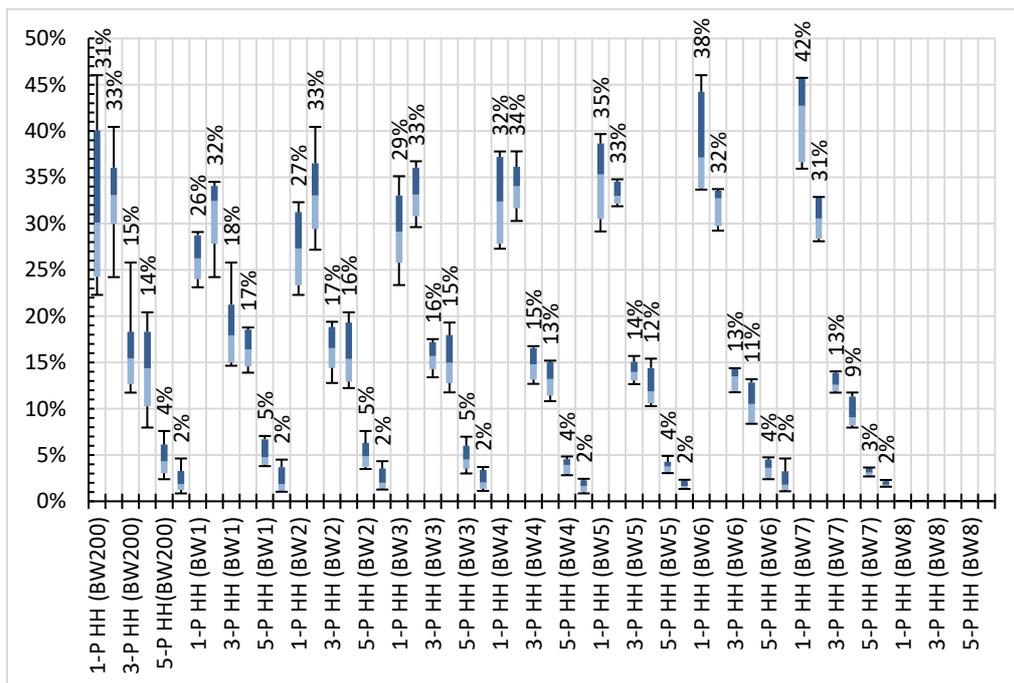


Abb. 3.2: Anteil der 1-P- bis 6-P-HH in [%] in BW₁ bis BW₈ und BW₂₀₀

Der Median des Anteils der 2-P-HH ist bis zu einer Klassengröße von unter 20.000 EW am höchsten. Ab BW₅ ist der Median des Anteils der 1-P-HH am höchsten. Mit zunehmender Zahl an Einwohnern in einer Klasse steigt der Anteil der 1-P-HH, die

Zahl der 2-P-HH bleibt in etwa konstant. Der Anteil der Haushalte mit mehr als drei Personen nimmt mit zunehmender Einwohnerzahl kontinuierlich ab.

3.1.4 Trinkwassertarife

Die Daten der Trinkwassertarife im Untersuchungsgebiet wurden vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a). Im Jahr 2011 wurde in allen BW₂₀₀ ein Trinkwassertarif erhoben. In allen Kommunen wurde ein Arbeitsentgelt erhoben, das im Mittel über alle Kommunen und in allen Größenklassen bei etwa 2 €/m³ lag. Der Median liegt in etwa der gleichen Größenordnung. Die höchsten Arbeitsentgelte sind in den Kommunen mit weniger als 2000 EW festzustellen (Abb. 3.3).

Die mittleren Grundentgelte unterscheiden sich hingegen. Für BW₂₀₀ liegt dieser bei 1,78 € pro Hausanschluss (HA) und Monat (M). In kleineren Kommunen ist der mittlere Grundpreis geringer, während er in Gemeinden über 20.000 EW überschritten wird. In Gemeinden über 50.000 EW beträgt der mittlere Grundpreis mehr als 3,00 €/(HA*M), in der Spitze wird ein Grundpreis von 7,49 € pro Hausanschluss und Monat erhoben. Leonberg (44.630 EW), Köngen (9.419 EW), Gerlingen (18.626 EW) und Eberdingen (6.523 EW) erheben im Jahr 2011 keine Grundgebühr (Abb. 3.3). BW₈ ist unbesetzt, da das Bundesland Baden-Württemberg nicht Teil von BW₂₀₀ ist.

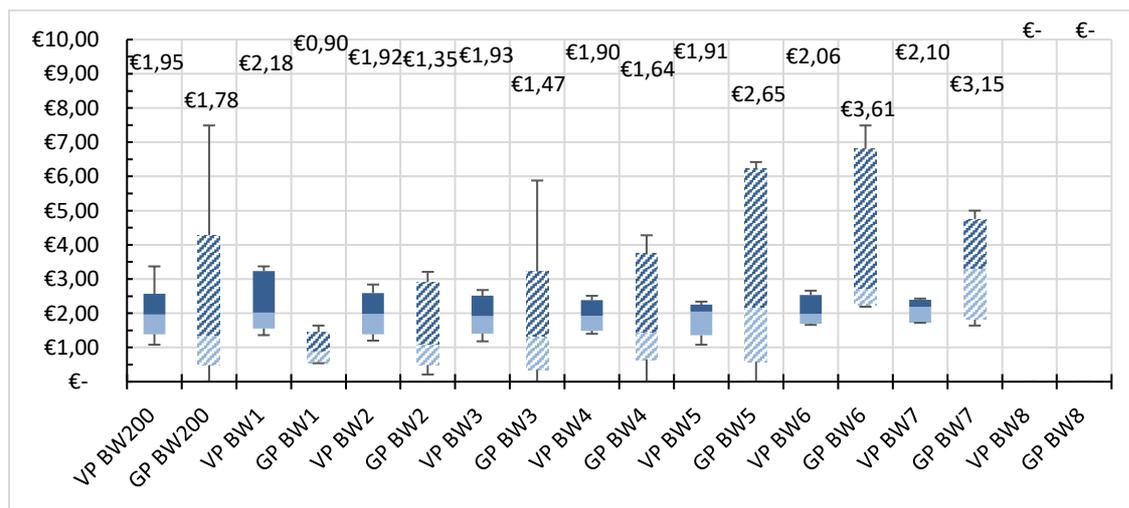


Abb. 3.3: Grundentgelte 2011 in €/Monat und Arbeitsentgelte 2011 in €/m³ im Untersuchungsgebiet (Grundgesamtheit BW₂₀₀)

Grundpreise für Landkreise und das Land Baden-Württemberg werden analog zum Vorgehen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg einwohnergewichtet aus den Werten der zugehörigen Kommunen berechnet. Der mittlere Grundpreis Baden-Württembergs des Jahres 2011 beträgt in Baden-Württemberg 1,94 € pro Einwohner und Monat, der Grundpreis 2,54 € pro Anschluss und Monat.

3.1.5 Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung und Anschlussgrad

Die Wasserabgabe an private Haushalte und Kleingewerbe in den untersuchten Kommunen ist im Mittel über alle Klassen mit Werten zwischen etwa 105 l/(EW*d) und 120 l/(EW*d) relativ ausgeglichen (Bezugsjahr 2010). Die höchsten mittleren Wasserabgaben sind in den drei größten Klassen BW₅, BW₆ und BW₇ zu finden. In der höchsten Klasse ist mit der Stadt Reutlingen eine Kommune mit einer niedrigen Wasserabgabe von 81 l/(EW*d) zu finden. Eine höhere Anzahl durchschnittlicher Wasserabgaben über 130 l/(EW*d) ist in Kommunen der Klasse BW₁, BW₆ und BW₇, also Kommunen unter 2.000 EW und über 50.000 EW (Abb. 3.4), anzutreffen.

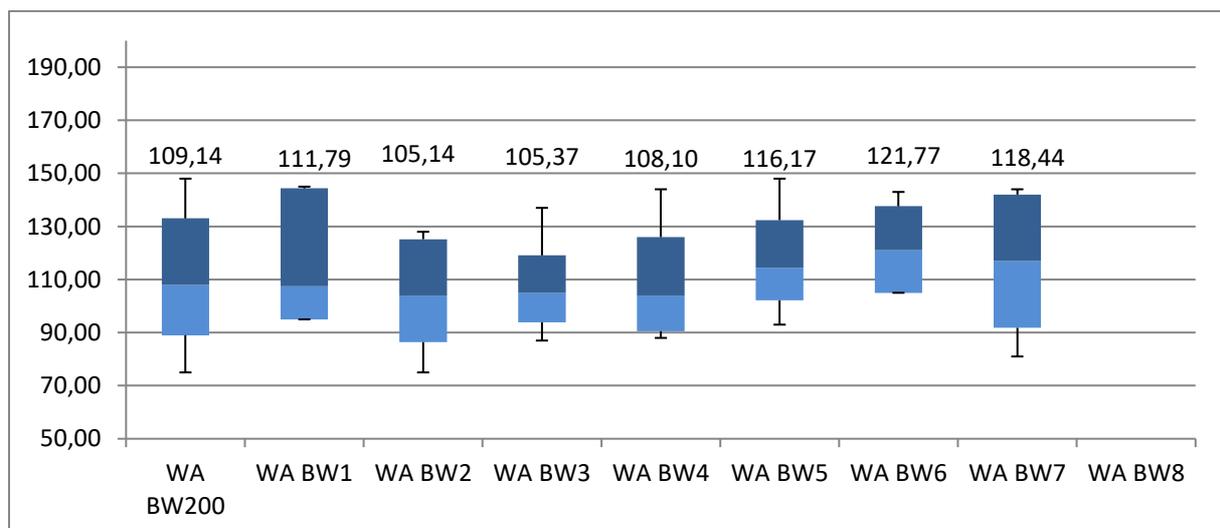


Abb. 3.4: Wasserabgabe 2010 in l/(EW*d) der öffentlichen Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet BW₂₀₀

Der Anschlussgrad beträgt in BW₂₀₀ mehr als 97,7 %. Der mittlere Anschlussgrad der Haushalte an die öffentliche Wasserversorgung steigt mit zunehmender Größenklasse. Der Anschlussgrad der Privathaushalte an die öffentliche Wasserversorgung wird zur Berechnung der einwohnerspezifischen Wasserabgabe benötigt.

Die Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe betrug im Jahr 2010 450.631.000 m³ (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2013a). Die Personen nach Größe der privaten Haushalte für Baden-Württemberg (Bundesland) betragen im Jahr 2011 insgesamt 10.293.577 EW (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014). Somit ergibt sich unter Berücksichtigung des Anschlussgrads von 97,7 % eine mittlere Wasserabgabe pro Einwohner in Haushalten inklusive Kleingewerbe von 118,3 l/(EW*d).

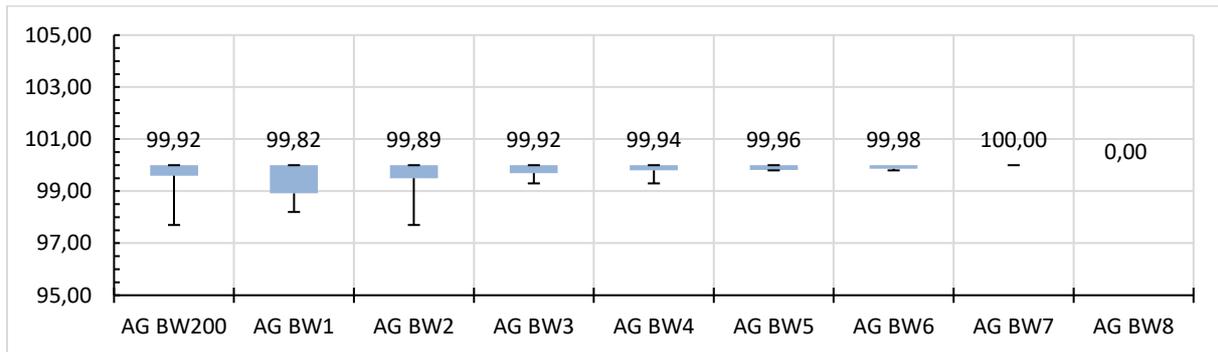


Abb. 3.5: Anschlussgrad der privaten Haushalte an die öffentliche Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet BW₂₀₀ in %, Bezugsjahr 2010

3.2 Berechnungs- und Auswertungstool

3.2.1 Aufbereitung der siedlungsstrukturellen Daten

Für die Integration der statistischen Daten in das Modell sind eindeutige Daten und Klassen ohne Unschärfe nötig. Hierzu müssen Annahmen getroffen werden. Die Annahmen und zugehörigen Formeln werden in diesem Unterkapitel beschrieben. Die Auswirkungen der geänderten Datensätze auf die Ergebnisse werden in Unterkapitel 5.1 ab Seite 155 dargestellt und diskutiert.

3.2.1.1 Einwohner

Die Einwohnerzahl aus der Zensustabelle „Personen nach Geschlecht“ wird ebenso wie die Gesamtanzahl an „Personen nach Größe des privaten Haushalts“ ohne Änderungen übernommen.

Aus der Einwohnerzahl der Zensustabelle „Personen nach Geschlecht“ wird mit Hilfe des Anschlussgrads an die öffentliche Wasserversorgung die Zahl der Einwohner mit Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung berechnet.

3.2.1.2 Gebäude nach Anzahl der Wohnungen

Die Zensusdaten sind in die Klassen ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit einer Wohneinheit (1 WE)‘, ‚2 WE‘, ‚3–6 WE‘, ‚7–12 WE‘ und ‚13 und mehr WE‘ unterteilt. Die Klassen ‚3–6 WE‘, ‚7–12 WE‘ und ‚13 und mehr WE‘ müssen neu klassifiziert werden, da im Modell nicht mit unscharfen Eingangsdaten gearbeitet werden kann. Dazu wird:

- die Klasse ‚3–6 WE‘ in eine neue Klasse ‚4 WE‘ überführt, indem alle Gebäude der Klasse ‚3–6 WE‘ der Klasse ‚4 WE‘ zugeordnet werden,
- die Klasse ‚7–12 WE‘ in die neue Klasse ‚9 WE‘ überführt, indem alle Gebäude der Klasse ‚7–12 WE‘ der Klasse ‚9 WE‘ zugeordnet werden, und
- die Klasse ‚13 und mehr WE‘ in die neue Klasse ‚+ WE‘ überführt. Die ‚+ Klasse‘ ist eine neu berechnete Klasse, die für jede Gebietskörperschaft individuell berechnet wird. Die individuelle Größenklasse entspricht dem auf eine natürliche Zahl gerundeten Wert, dem Quotienten (Formel 3) aus Wohnungen, die rechnerisch nicht Gebäuden anderer Klassen zugeordnet wurden (Formel 4), und der Anzahl der Zensus 2011 Gebäudeklasse ‚13 und mehr‘.

Somit ergibt sich für die modellinterne Klassifizierung der Gebäude nach Anzahl der Wohnungen die Unterteilung in ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit einer Wohneinheit (1 WE)‘, ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit zwei Wohneinheiten (2 WE)‘, ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit vier Wohneinheiten (4 WE)‘, ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit neun Wohneinheiten (9 WE)‘, ‚Gebäude nach Anzahl der Wohnungen mit „+“ Wohneinheiten (+WE)‘.

Die Gesamthäuserzahl GHZ_i wird im Rahmen dieser Untersuchung mit der Anzahl der Hausanschlüsse HA_i und der Anzahl der Wasserzähler WZ_i in der jeweiligen Siedlungsstruktur i gleichgesetzt (Formel 5).

Formel 3: Berechnung der individuellen Gebäude-Klassengröße der ‚+WE

$$"+_i" [WE] \triangleq \text{Runden} \left(\frac{WE_{"+ WE",i}}{HZ_{\text{Zensus "13-WE und mehr"}}} \right)$$

Formel 4: Anzahl der Wohneinheiten (WE) in der Klasse ‚+ WE‘

$$WE_{"+ WE",i} [WE] = GWZ_i - \sum_{j=1}^9 (j * HZ_{j-WE,i})$$

Formel 5: Beziehung GHZ_i , HA_i und WZ_i

$$GHZ_i[H] = HA_i [HA] = WZ_i [WZ]$$

Mit:

- $WE_{j, WE, i}$: j-te Gebäudeklasse in Gebietskörperschaft i (mit $j = 1, 2, 4, 9, +$)
- "+_i": individuelle Gebäudegrößenklasse der Gebietskörperschaft i
- GWZ_i : Gesamtwohnungszahl: Anzahl der Wohnungen in Gebietskörperschaft i
- $HZ_{j-WE, i}$: Anzahl der Wohngebäude der j-ten Wohnungsklasse in Gebietskörperschaft i
- $HZ_{Zensus "13-WE und mehr"}$: Anzahl der Wohngebäude der Größenklasse „Gebäude mit 13 und mehr Wohneinheiten“ des Zensus 2011 in Gebietskörperschaft i

3.2.1.3 Haushalte

Die Anzahl der Haushalte werden im Modell in die Klassen „Privathaushalt mit einer Person (1-P-HH)“, „Privathaushalt mit zwei Personen (2-P-HH)“, „Privathaushalt mit drei Personen (3-P-HH)“, „Privathaushalt mit vier Personen (4-P-HH)“, „Privathaushalt mit fünf Personen (5-P-HH)“ und „Privathaushalt mit sechs Personen (6-P-HH)“ unterteilt. Größere Haushalte werden im Modell nicht berechnet.

Die Anzahl der Haushalte (HHZ) in den einzelnen Klassen wird über Division der Zahl der Personen im Haushalt (Zensustabelle „Anzahl der Personen nach Größe des privaten Haushalts“) und der jeweiligen Haushaltsgröße berechnet. Hierzu wird für die Haushaltsklassen mit einer bis fünf Personen jeweils auf die Daten der entsprechenden Zensus-Klasse zurückgegriffen. Die Anzahl der Haushalte der Zensus-Klasse „sechs Personen und mehr“ wird als Zahl der Haushalte der Klasse „Privathaushalt mit sechs Personen (6-P-HH)“ im Modell genutzt (Formel 6).

Formel 6: Berechnung der Anzahl der Haushalte (HHZ) in Klassen „Privathaushalt mit j Personen (j-P-HH)“,

$$HHZ_{j,i} = j * P_{HH,Zensus-j}$$

Mit:

- $HHZ_{j,i}$: Anzahl der Haushalte mit j-Personen in Gebietskörperschaft i (mit $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$)

- $P_{HH,Zensus-j}$: Anzahl der Haushalte der Größenklasse ‚Privathaushalt mit j (oder mehr) Personen (j-P-HH)‘ des Zensus 2011 in Gebietskörperschaft i

3.2.2 Berechnung des Wassergebrauchs

Die Annahmen, Formeln und Funktionen des Modells basieren auf den Erkenntnissen und Anforderungen aus Unterkapitel 2.4.

3.2.2.1 Allgemeine Annahmen

Zur modellinternen Berechnung des Wassergebrauchs in den BW₂₁₂ werden folgende allgemeinen Annahmen getroffen und Funktionen ins Modell integriert:

- Die Wasserabgabe an Privathaushalte und Kleingewerbe entspricht dem Wassergebrauch von Privathaushalten und Kleingewerben.
- Im Modell wird die Möglichkeit, lokalspezifische, haushaltsgrößenabhängige Wassergebräuche zu nutzen, integriert. Zur besseren regionalen Vergleichbarkeit der Ergebnisse werden im Rahmen dieser Arbeit einheitliche haushaltsspezifische Wassergebräuche für BW₂₁₂ berechnet. Es können Szenarien, wie sich Wassergebrauchsänderungen auf die Einnahmen von WVU und die Kosten von Privathaushalten auswirken, berechnet werden.
- Der haushaltsspezifische Wassergebrauch ist von der Anzahl der Personen im Haushalt abhängig. Weitere Einflussfaktoren auf den Wassergebrauch werden nicht implementiert. Das Modell kann diesbezüglich erweitert werden, falls dies für lokalspezifische Untersuchungen nötig ist.

3.2.2.2 Wassergebrauch BW₂₁₂

Der Wassergebrauch von Personen und Kleingewerbe einer einzelnen Kommune der BW₂₀₀ wird mit den Daten der örtlichen Wasserabgabe abgeschätzt. Die Menge der Wasserabgabe entspricht zu 100 % dem Wassergebrauch. Dieses Volumen wird um den Kleingewerbeanteil (KGA) verringert, um den jährlichen Wassergebrauch jeder Kommune zu erhalten. Um den Wassergebrauch pro Person und Jahr zu erhalten, wird nun der jährliche Wassergebrauch mit der um den Anschlussgrad bereinigten Einwohnerzahl nach Zensus 2011 dividiert (Formel 7) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014).

Da für die elf betrachteten Landkreise und Baden-Württemberg keine Wasserabgaben vorliegen, werden diese Wasserabgaben aus der Summation der Wasserabgaben der Gebietskörperschaften, die Bestandteil der Landkreise bzw. des Bundeslandes sind,

gebildet und nach Verrechnung mit dem Kleingewerbeanteil durch die Summe aller Einwohner der jeweiligen regionalen Einheit dividiert.

Formel 7: Berechnung des lokalen Wassergebrauchs der BW_{212}

$$WG_i \left[\frac{m^3}{EW * a} \right] = \frac{(1 - KGA_i) * WA_i \left[\frac{m^3}{a} \right]}{EW_i}$$

Mit:

- $WA_i \left[\frac{m^3}{a} \right]$: Wasserabgabe an Privathaushalte in Gebietskörperschaft i in m^3/a
- $WG_i \left[\frac{m^3}{EW*a} \right]$: Wassergebrauch von Privathaushalten in Gebietskörperschaft i in $m^3/(EW*a)$
- $EW_i [EW]$: Anzahl der Einwohner der Gebietskörperschaft i
- KGA_i : Kleingewerbeanteil der Gebietskörperschaft i

Die Wasserabgabe an Kleingewerbe kann im Modell pauschal oder lokalspezifisch berücksichtigt werden. Da keine lokalspezifischen Daten zum Kleingewerbeanteil vorhanden sind, wird der Anteil von 9 % basierend auf bdew (2011) pauschal für alle Kommunen angenommen. Szenarien mit anderen Annahmen können mit dem Modell berechnet werden.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird angenommen, dass der Wassergebrauch WG_i eine Gebietskörperschaft unabhängig von einer Tarifumstellung ist (Formel 8).

Formel 8: Wassergebrauch WG_i ist konstant

$$WG_i \left[\frac{m^3}{a} \right] = konst$$

3.2.2.3 Haushaltsspezifischer Wassergebrauch

Das Modell berechnet aus dem lokalspezifischen Wassergebrauch pro Einwohner und Jahr einen von der Haushaltsgröße abhängigen Wassergebrauch. Dieser kann sowohl lokalspezifisch sein als auch zur Analyse anderer Einflussfaktoren für alle regionale Einheiten gleich gewählt werden.

Der spezifische Trinkwassergebrauch je Einwohner ist von der Haushaltsgröße abhängig. Eine plausible Annahme basierend auf verschiedenen Literaturstellen besteht darin, dass dieser sich mit jeder weiteren Person im Haushalt um eine

konstante Wassermenge q_{spez} [l/(EW*d)] verringert (vgl. Unterkapitel 2.4.2). Dies bedeutet, dass der niedrigste Pro-Kopf-Wassergebrauch in den Haushalten mit der größten Personenzahl zu finden ist und linear mit abnehmender Personenzahl steigt. Da die Summe des Wassergebrauchs aller Haushalte der Summe des Wassergebrauchs der Privathaushalte einer Gebietskörperschaft entspricht, kann damit folgende Gleichung aufgestellt werden (Formel 9).

Formel 9: Berechnung des haushaltsspezifischen Wassergebrauchs x der höchsten Haushaltsklasse der BW_{212}

$$WG_i \left[\frac{m^3}{EW * a} \right] = \sum_{n=1}^h (EW_{HH(nP),i} [EW] * (x + (n - h) * q_{spez}))$$

Formel 10: Berechnung des haushaltsspezifischen Wassergebrauchs $WG_{HH(nP),i}$ der BW_{212}

$$WG_{HH(nP),i} \left[\frac{m^3}{EW * a} \right] = (x + (n - h) * q_{spez})$$

Mit:

- $WA_i \left[\frac{m^3}{EW * a} \right]$: Wasserabgabe an Privathaushalte in Gebietskörperschaft i in $m^3/(EW * a)$
- $WG_i \left[\frac{m^3}{EW * a} \right]$: Wassergebrauch von Privathaushalten in Gebietskörperschaft i in $m^3/(EW * a)$
- $EW_{HH(nP),i} [EW]$: Anzahl der Einwohner in einem n -Personen Haushalt der Gebietskörperschaft i
- h : Personenzahl der höchsten Haushaltsklasse (hier 6--Personen)
- x : Wassergebrauch der höchsten Haushaltsklasse (hier Wassergebrauch eines 6-Personenhaushalts $WG_{HH(6P),i}$ in $[m^3/(EW * a)]$)

Durch Lösung des linearen Gleichungssystems aus Formel 9 mit $h=6$ als größte betrachtete Haushaltsklasse (6-P-HH), $q_{spez} = 10$ l/(EW*d) und dem mittleren Wassergebrauch (WG) Baden-Württembergs von 107,61 l/(EW*d) ergibt sich mit Formel 10 der in Tab. 3.1 dargestellte tägliche Wassergebrauch pro Einwohner.

Tab. 3.1: Mittlerer haushaltsspezifischer Wassergebrauch Baden-Württembergs (eigene Berechnung)

Haushaltsgröße (n-P-HH)	1-P-HH	2-P-HH	3-P-HH	4-P-HH	5-P-HH	6-P-HH
$WG_{HH(nP),BW} [l/(EW*d)]$	129,4	119,4	109,4	99,4	89,4	79,4

Um eine bessere Vergleichbarkeit zwischen den Gebietskörperschaften zu ermöglichen, wird der haushaltsspezifische Wasserverbrauch aus Tab. 3.1 in den Analysen dieser Arbeit verwendet. Mit dem Modell können beliebige weitere Szenarien berechnet werden.

3.2.3 Einnahmenberechnung der WVU

Die Einnahmen der WVU der untersuchten Gebietskörperschaften i werden über das lokale Arbeitsentgelt am Stichtag 01.01.2011 AE_i (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a) und das lokale Grundentgelt GE_i für einen ‚haushaltsüblichen Wasserzähler‘ am Stichtag 01.01.2011 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a) abgeschätzt. Die Einnahmen berechnen sich somit aus einem vom Wassergebrauch abhängigen Anteil $E_{var,i}$ (Formel 11) und einem unabhängigen Anteil $E_{fix,i}$ (Formel 12). Die Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$ ergeben sich aus der Summe des variablen und des fixen Einnahmenanteils (Formel 13). Im Rahmen dieser Untersuchung wird ferner angenommen, dass die Gesamteinnahmen eines WVU, analog zum Wassergebrauch, von einer Tarifumstellung unabhängig sind (Formel 15).

Der Grundentgeltanteil GEA_i bezeichnet das Verhältnis der fixen Einnahmen $E_{fix,i}$ zu den Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$.

Es wird angenommen, dass die Gesamteinnahmen eines WVU mit hinreichender Genauigkeit den Gesamtkosten des WVU für die Versorgung der Privathaushalte entsprechen (vgl. Unterkapitel 2.2.5 und 2.3.1).

Formel 11: Berechnung des variablen Einnahmen $E_{var,i}$

$$E_{var,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right] = WA_i \left[\frac{m^3}{a} \right] * AE_i \left[\frac{\text{€}}{m^3} \right]$$

Formel 12: Berechnung der fixen Einnahmen $E_{fix,i}$

$$E_{fix,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right] = HA_i [HA] * E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{HA * a} \right]$$

Formel 13: Berechnung der Gesamteinnahmen GE_i

$$E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right] = E_{var,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right] + E_{fix,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$$

Formel 14: Grundentgeltanteils GEA_i

$$GEA_i [\%] = \frac{E_{fix,i}}{E_{ges,i}} * 100$$

Formel 15: Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$ sind konstant

$$E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right] = konst$$

Mit:

- $E_{var,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$: variabler Einnahmenanteil $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i
- $E_{fix,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$: fixer Einnahmenanteil $E_{fix,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i
- $E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$: Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i
- $GEA_i [\%]$: Grundentgeltanteil GEA_i in Prozent des WVU der Gebietskörperschaft i

3.2.4 Berechnung der haushaltsspezifischen Kosten

Die Trinkwasserkosten eines Haushaltes berechnen sich aus dem haushaltsspezifischen Wassergebrauch multipliziert mit dem jeweiligen Arbeitsentgelt. Hierzu wird das anteilige Grundentgelt des Haushaltes addiert. Im Wohnungstarif entspricht das Grundentgelt dem anteiligen Grundentgelt des Haushaltes, in allen anderen Tarifen wird das anteilige Grundentgelt berechnet, indem das hausanschlussbasierte Grundentgelt mit der Anzahl der Wohnungen im Wohngebäude dividiert wird.

3.2.5 Berechnung der Wassertarifmodelle

3.2.5.1 Allgemeine Annahmen und Fixpreisanteile

Die Gesamteinnahmen der WVU in den Gebietskörperschaften wird, wie in Unterkapitel 3.2.3 beschrieben, für den Stand 01.01.2011 berechnet. Diese Gesamteinnahmen werden abhängig vom Fixkostenanteil auf die variablen und die fixen Einnahmen aufgeteilt. Aus den variablen Einnahmen wird in Abhängigkeit des jährlichen lokalen Wassergebrauchs die lokale Verbrauchspreisstruktur berechnet. Die Grundpreisstruktur wird über das fixe Einkommen in Abhängigkeit der entsprechenden Bemessungsgrundlage berechnet.

Als einheitliches Status-Quo-Tarifmodell in BW₂₁₂ wird der Hausanschlussstarif mit dem jeweils lokalen Fixpreisanteil gewählt. Tarifänderungen können vom jeweiligen Status-Quo zu allen Tarifmodell-Fixpreis-Konstellationen berechnet werden.

Im Modell wird die Möglichkeit hinterlegt, beliebige Fixpreisanteile zu wählen. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Auswertung hinsichtlich der Fixpreisanteile Status Quo (SQ), 10 %, 25 %, 30 %, 50 % und 75 %, vorgenommen. Aus diesen Fixpreisanteile werden variable und fixe Einnahmen berechnet (analog Formel 13 und Formel 14).

3.2.5.2 Hausanschlussstarif (HTa)

Der Hausanschlussstarif besteht aus einem einheitlichen Grundentgelt pro Hausanschluss und Jahr und einem einheitlichen Arbeitsentgelt pro m³.

Grundentgelt und Arbeitsentgelt der Status-Quo-Variante basieren auf den gemeldeten statistischen Daten für das Jahr 2011 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014a). Die Grundentgelte der weiteren Grundentgeltanteil-Varianten werden nach Formel 16 berechnet, die Arbeitsentgelte nach Formel 17.

Formel 16: Berechnung des Grundentgelts im HTa mit j-prozentigem Grundentgeltanteil I in Gebietskörperschaft i

$$GE_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{HA \cdot a} \right] = E_{fix(j),i} / HA_i$$

Formel 17: Berechnung des Arbeitsentgelts im HTa mit j-prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

$$AE_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3 \cdot \text{a}} \right] = \frac{E_{var(j),i}}{WG_i}$$

Mit:

- $E_{var(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: variabler Einnahmenanteil $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j [%]
- $E_{fix(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: fixer Einnahmenanteil $E_{fix(j),i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j [%]
- $GE_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HA} \cdot \text{a}} \right]$: Grundentgelt (GE{ XE "GE" lt "Grundentgelt" }) des Hausanschlusstarifs HTa in €/HA*a mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i
- $AE_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HH} \cdot \text{a}} \right]$: Arbeitsentgelt (AE{ XE "AE" lt "Arbeitsentgelt" }) des Hausanschlusstarifs HTa in €/HH*a mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.5.3 Wohnungstarif (WTa)

Der Wohnungstarif besteht aus einem einheitlichen Grundentgelt pro Haushalt und Jahr und einem einheitlichen Arbeitsentgelt pro m³.

Die Grundentgelte der GEA-Varianten werden nach Formel 18 berechnet, die Verbrauchspreise nach Formel 19.

Formel 18: Berechnung des Grundentgelts im WTa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i

$$GE_{WTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HH} \cdot \text{a}} \right] = \frac{E_{fix(j),i}}{HH_i}$$

Formel 19: Berechnung des Arbeitsentgelts im WTa mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i

$$AE_{WTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3 \cdot \text{a}} \right] = \frac{E_{var(j),i}}{WG_i}$$

Mit:

- $GE_{WTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HH} \cdot \text{a}} \right]$: Grundentgelt des Wohnungstarifs WTa in €/HH*a mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i
- $AE_{WTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HH} \cdot \text{a}} \right]$: Arbeitsentgelt des Wohnungstarifs WTa in €/HH*a mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.5.4 Systemtarif (STa)

Der Systemtarif ist an den von Oelmann und Gendries (2012a, 2012b) veröffentlichten Arbeiten angelehnt. Der Tarif besteht aus einem mehrstufigen Grundentgelt, einem einheitlichen Arbeitsentgelt und einem Servicepreis. Der Servicepreis wird für Leistungen erhoben, die nicht zur Daseinsvorsorge Trinkwasserversorgung gehören und gesondert von WVU angeboten werden. Jeder einzelne Kunde kann entscheiden, ob er diese zusätzlichen Leistungen, wie die Bereitstellung von Nebenzählern oder eine unterjährige Ablesung in Anspruch nehmen möchte. Dieser Tarifbestandteil wird im Modell nicht berücksichtigt, da die Buchung der Leistung freiwillig ist.

Der Grundpreis, beim Systemtarif auch Systempreis genannt, wird pro Hausanschluss erhoben. Er ist mehrstufig und steigt mit der Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude. Die Steigerung nimmt bis zur Wohnungszahl 48 ab. Anschließend steigt der Grundpreis linear mit Anzahl der Wohnungen über 48.

Dieser Tarif wurde für das Versorgungsgebiet der RWW GmbH entwickelt und angepasst. Um es für diese Untersuchung übertragbar zu machen, wurden basierend auf dem Tarif 2020 (RWW 2019) dimensionslose Faktoren berechnet, die das Verhältnis Grundpreis eines Wohnhauses mit x-Wohneinheiten zu Grundpreis eines Wohnhauses mit einer Wohneinheit darstellen.

3. Untersuchungsablauf – Methodik

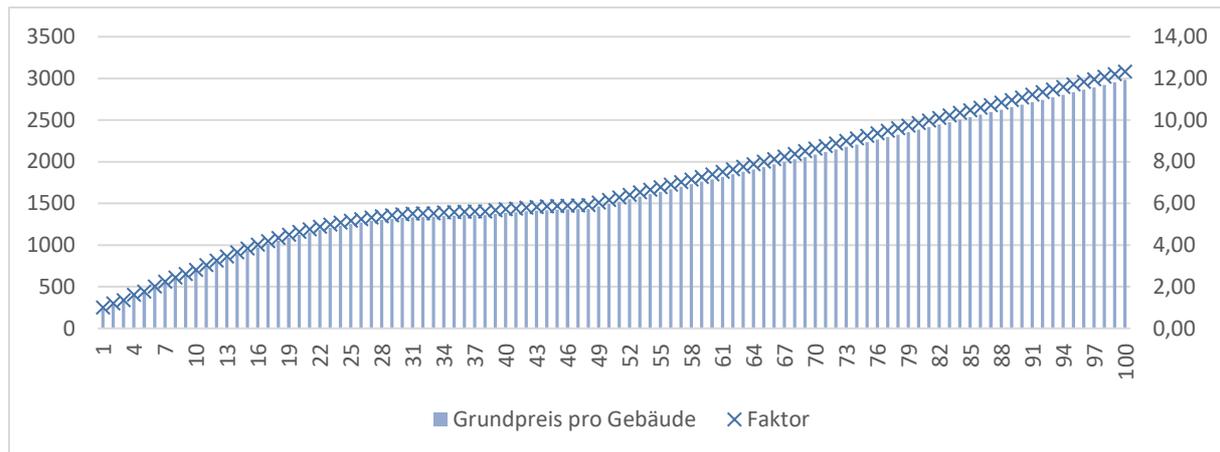


Abb. 3.6 Grundpreis in €/Jahr pro Wohngebäude mit x Wohneinheiten nach RWW 2019 und dimensionslose Faktoren zur Übertragung der Systematik auf BW₂₁₂

Mit Hilfe der fixen Einnahmen, der Faktoren und der Anzahl der Wohngebäude in einer Gebietskörperschaft können nun die lokalspezifischen Grundentgelte berechnet werden. Hierzu werden in einem ersten Schritt die fixen Einnahmen dividiert mit der Summe der faktorisierten Anzahl der Wohngebäude bzw. Hausanschlüsse je Wohngebäudeklasse (Formel 20). Daraus resultiert der Grundpreis des Einfamilienhauses. Die weiteren Grundpreise ergeben sich aus der Multiplikation der jeweiligen Faktoren mit dem Grundpreis des Einfamilienhauses (Formel 21). Das einheitliche Arbeitsentgelt wird über die Division der variablen Einnahmen mit dem lokalen Wassergebrauch berechnet (Formel 22).

Formel 20: Berechnung des Grundentgelts im STa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit einer Wohneinheit

$$GE_{STa(j),i,1} \left[\frac{\text{€}}{HA*a} \right] = \frac{E_{fix(j),i}}{\sum_{k=1}^n f_{STa,k} * HA_{i,k}}$$

Formel 21: Berechnung des Grundentgelts im STa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit k-Wohneinheiten (1...n Größe der Wohneinheitenklassen in Gebietskörperschaft i)

$$GE_{STa(j),i,k} \left[\frac{\text{€}}{HA*a} \right] = f_{STa,k} * GE_{STa(j),i,1}$$

Formel 22: Berechnung des Arbeitsentgelts im HTa mit j-prozentigem GEA in
Gebietskörperschaft i

$$AE_{STa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3 \cdot \text{a}} \right] = \frac{E_{var(j),i}}{WG_i}$$

Mit:

- $GE_{STa(j),i,k} \left[\frac{\text{€}}{\text{HA} \cdot \text{a}} \right]$: Berechnung des Grundpreises im STa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit k-Wohneinheiten (1...n Größe der Wohneinheitenklassen in Gebietskörperschaft i)
- $f_{STa,k}$: Dimensionsloser Systemtarif-Faktor für Wohngebäude mit k Wohneinheiten
- $AE_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{HH} \cdot \text{a}} \right]$: Arbeitsentgelt des Hausanschlusstarifs HTa in €/HH*a mit j-prozentigem Fixpreisanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.5.5 Wasserzählertarif (ZTa)

In der Technischen Regel DVGW W 406 (A) sind Bemessungsregeln für Zählergrößen in Wohngebäuden aufgeführt. Bei einer Durchschnittsbelegung mit bis zu 2,5 Einwohnern pro Wohnung kann für Wohngebäude mit 30 WE und weniger ein Wasserzähler mit Nenndurchmesser $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ vorgesehen werden. Zwischen 30 WE und 200 WE ist ein Zähler der Größe $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ erforderlich. Für Wohngebäude über 200 WE und bis 600 WE ist die Zählergröße $Q_n = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ zu installieren (DVGW 2012).

In der Vergangenheit wurden auf Grund damals gültiger technischer Richtlinien auch in Wohngebäuden mit weniger als 30 WE Wasserzähler größer als $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ eingesetzt. Beispielsweise wurde im Versorgungsgebiet der RWW bis 2010 ein zählergrößenabhängiger Tarif erhoben. Für Wohngebäude mit acht WE wird ein Zähler der Größe Q_n6 angegeben. Für Wohngebäude größer als 25 WE wird ein Zähler der Größe Q_n10 angegeben (Oelmann und Gendries 2012b).

Basierend auf der Zuordnung nach Oelmann und Gendries (2012b) und der Grundpreisstruktur in Stuttgart zum 01.01.2011 (EnBW 2007) werden für diese Untersuchung die in Tab. 3.2 gezeigte Zuordnung der Wasserzähler sowie die

jeweiligen dimensionslosen Faktoren, die zur Berechnung der lokalspezifischen Grundpreise benötigt werden, verwendet. Letztere basieren auf der Grundpreisstruktur in Stuttgart zum 01.01.2011.

Tab. 3.2 Zuordnung der Wasserzähler zu Wohngebäuden, Grundpreise in Stuttgart zum 01.01.2011 und Faktor $f_{ZTa,k}$ zur Berechnung der Grundpreise des ZTa

Anzahl der Wohneinheiten im Gebäude	Grundpreis Stuttgart zum 01.01.2011		
	Wasserzähler	01.01.2011	Faktor $f_{ZTa,k}$ [-]
1	Qn2,5	42,34 €	1
2	Qn2,5	42,34 €	1
4	Qn2,5	42,34 €	1
9	Qn6	84,69 €	2,00
13–24	Qn6	84,69 €	2,00
25 und mehr	Qn10	148,21 €	3,50

Der Wasserzählertarif (ZTa) besteht somit aus einem dreistufigen Grundpreis. Der Verbrauchspreis ist einstufig. Die Berechnung folgt dem Schema des Systemtarifs mit folgenden angepassten Formeln:

Formel 23: Berechnung des Grundpreises im ZTa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit Wasserzähler Qn2,5

$$GE_{ZTa(j),i,1} \left[\frac{\text{€}}{HA * a} \right] = \frac{E_{fix(j),i}}{\sum_{k=1}^n f_{ZTa,k} * HA_{i,k}}$$

Formel 24: Berechnung des Grundpreises im ZTa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit Wasserzählergröße k (1...n Größe der Wasserzähler in Gebietskörperschaft i)

$$GE_{ZTa(j),i,k} \left[\frac{\text{€}}{HA * a} \right] = f_{ZTa,k} * GP_{ZTa(j),i,1}$$

Formel 25: Berechnung des Arbeitsentgelts im ZTa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i

$$AE_{ZTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{m^3 * a} \right] = \frac{E_{var(j),i}}{WG_i}$$

Mit:

- $GE_{ZTa(j),i,k} \left[\frac{\text{€}}{HA^*a} \right]$: Grundpreis im STa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i in einem Wohngebäude mit Wasserzählergröße k (1...n Größe der Wasserzähler n in Gebietskörperschaft i)
- $f_{ZTa,k}$: Dimensionsloser Wasserzählertarif-Faktor für Wohngebäude mit Wasserzähler der Größe k
- $AE_{ZTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{HH^*a} \right]$: Arbeitsentgelt des ZTa in $\text{€}/(HH^*a)$ mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i

3.2.5.6 Blocktarif (BTa)

Der in das Modell integrierte angepasste steigende Blocktarif besteht aus einem einheitlichen Grundpreis mit der Bezugsgröße Hausanschluss und einem dreistufigen Arbeitsentgelt.

Der Grundpreis des Blocktarifs wird analog zum Grundentgelt des HTa berechnet (vgl. Hausanschlussstarif (HTa) (Formel 26). Prinzipiell können auch die Grundpreise des STa, des ZTa und des WTa mit dem Arbeitsentgelt des BTa kombiniert werden.

Für das Arbeitsentgelt sind drei Stufen vorhergesehen. Die erste Stufe soll das Menschenrecht auf Wasser- und Sanitärversorgung ermöglichen. Aus diesem Grund sind die Kosten für diesen Block am geringsten. Der zweite Block soll Anreize zum Warmwassersparen liefern, weshalb dieser Block höher angesetzt ist. Um allgemein einen finanziellen Anreiz zum Wassersparen zu liefern, berechnet sich der dritte Block dergestalt, dass alle Kosten, die nicht über die Einnahmen aus Block I und Block II und dem Fixpreis erwirtschaftet wurden, auf den Block III umgelegt werden (Formel 27). Die Bezugsgröße des Arbeitsentgelts und der Nutzungsblöcke sind die Einwohner, da jeder einzelne Mensch das Recht auf eine Wasser- und Sanitärversorgung besitzt.

Eine plausible Möglichkeit der Zuordnung des mittleren Wassergebrauchs von $127 \text{ l}/(\text{EW}^*d)$ zu den Blöcken Menschenrecht auf Wasser (MRW), Warmwassersparen (WWS) und Wassersparen (WS) liefert für die Blöcke MRW und WWS jeweils etwa $27 \text{ l}/(\text{EW}^*d)$ (ca. $10 \text{ m}^3/(\text{E}^*a)$) und für den Block WS $61,3 \text{ l}/(\text{EW}^*d)$ ($22,4 \text{ m}^3/(\text{E}^*a)$).

3. Untersuchungsablauf – Methodik

Nutzungsblöcke in m³/(E*a) und Tarifstufen in €/m³ können im Modell frei gewählt werden. Für diese Untersuchung werden für die Blöcke MRW und WWS jeweils 10 m³/(E*a) gewählt. Das Arbeitsentgelt für Block MRW beträgt 0,10 €/m³ und für Block WWS 0,50 €/m³. Im Modell können Arbeitsentgelt und Größe der Blöcke frei gewählt werden.

Tab. 3.3 Trinkwasserverwendung im Haushalt 2018 nach BDEW 2019 und anteilige Zuordnung zu den Blöcken MRW, WWS und WS (eigene Einschätzung)

Trinkwasser- verwendung	[%]	I/(E*d)	MRW	WWS	WS	MRW [I/(E*d)]	WWS [I/(E*d)]	WS [I/(E*d)]
Baden/Duschen/ Körperpflege	36 %	45,72	10 %	35 %	55 %	4,6	16,0	25,1
Toilettenspülung	27 %	34,29	50 %	0 %	50 %	17,1	0,0	17,1
Wäsche waschen	12 %	15,24	0 %	50 %	50 %	0,0	7,6	7,6
Kleingewerbeanteil	9 %	11,43	0 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0
Geschirrspülen	6 %	7,62	0 %	50 %	50 %	0,0	3,8	3,8
Raumreinigung/ Autopflege/Garten	6 %	7,62	0 %	0 %	100 %	0,0	0,0	7,6
Essen/Trinken	4 %	5,08	100 %	0 %	0 %	5,1	0,0	0,0
Summe	100 %	127	-	-	-	26,8	27,4	61,3

Formel 26: Berechnung des Grundentgelts im BTa mit j-prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

$$GE_{BTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{HA*a} \right] = GP_{HTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{HA*a} \right]$$

Formel 27: Berechnung des Arbeitsentgelts des Blocks WS im BTa mit j-prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

$$AE_{BTa(WS,j),i} \left[\frac{\text{€}}{m^3*a} \right] = \frac{(Evar(j),i - (WG_{(MRW)} * VP_{BTa(MRW)} + WG_{(WWS)} * VP_{BTa(WWS)}))}{(WG_i - (WG_{(MRW)} + WG_{(WWS)}))}$$

Mit:

- $GE_{BTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{HA* a} \right]$: Grundentgelt im BTa mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i
- $AE_{BTa(WS,j),i} \left[\frac{\text{€}}{m^3} \right]$: Arbeitsentgelt des Blocks WS (bzw. MRW oder WWS) in €/m³ mit j-prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.6 Weitere Annahmen

Folgende weitere Annahmen wurden zur Berechnung getroffen:

- Wohnungsleerstände werden berücksichtigt, indem die Anzahl an Wohnungen mit der Anzahl an Haushalten in einer Gebietskörperschaft gleichgesetzt wird.
- Für leerstehende Wohnungen fällt ein identisches Grundentgelt an wie für genutzte Wohnungen.
- In jeder Wohnung lebt ein Haushalt, somit werden bspw. Wohngemeinschaften in einer Wohnung als ein Haushalt betrachtet und nicht als mehrere Haushalte in einer Wohnung.
- Es wird eine Abrechnungsperiode von einem Jahr betrachtet.

3.2.7 Modellerweiterung innerkommunale Auswirkungen

Um eine Umverteilung von Bezirk zu Bezirk innerhalb einer regionalen Einheit bzw. innerhalb eines Versorgungsgebiets analysieren zu können, wird das Modell erweitert. Mit diesem Modul können, sofern detaillierte siedlungsstrukturelle Daten für die regionale Einheit vorliegen, bezirksspezifische Auswertungen vorgenommen werden. Im Wesentlichen werden die gleichen Modellannahmen wie im Hauptmodell getroffen, der einzige Unterschied besteht darin, dass die Tarife der Stadtbezirke den Tarifen der zugehörigen regionalen Einheit zugeordnet werden. In dieser Arbeit wird beispielhaft eine Tarifumstellung am Beispiel der siedlungsstrukturellen Eigenschaft der Stadt Stuttgart und ihrer 24 Stadtbezirke durchgeführt. Die benötigten Daten wurden vom Amt für Statistik der Stadt Stuttgart zur Verfügung gestellt (Landeshauptstadt Stuttgart Statistisches Amt 2014). Für diese Berechnung wird der Wassergebrauch der Stadt Stuttgart von 115,69 l/(EW*d) (exklusive 9 % Kleingewerbeanteil) angenommen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2013b).

3.2.8 Operationalisierbare Bewertungskriterien und Modellintegration

In dieser Arbeit werden die untersuchten Trinkwassertarife bspw. nach sechs Kriterien bewertet. Es werden je zwei ökologische, zwei soziale und zwei ökonomische Kriterien betrachtet.

Mit dem ersten ökologischen Kriterium Ökol1 wird vor dem Hintergrund des Klimawandels und den in manchen Regionen knapper werdenden Wasserressourcen betrachtet, inwiefern eine Substitution des Trinkwassers durch Regenwasser für einen einzelnen Haushalt wirtschaftlich sein kann.

Der allgemeine Anreiz, Trinkwasser einzusparen, wird mit dem Kriterium Ökol2 bewertet. Da der wirtschaftliche Anreiz, Trinkwasser einzusparen, am höchsten ist, wenn alle Kosten auf das Arbeitsentgelt umgelegt werden, wird mit diesem Kriterium das Verhältnis des jeweils gültigen Arbeitsentgelts mit dem maximal möglichen Arbeitsentgelt bei einem GEA von 0 % verglichen.

Sozi1, das erste Kriterium zur Bewertung der sozialen Auswirkungen, gehört zur Kategorie Bezahlbarkeit bzw. Affordability. Konkret wird für jeden betrachteten Tariffall die Mikro-Affordability Sozi1 auf Haushaltslevel berechnet.

Aus dem Themenfeld der Verteilungsgerechtigkeit stammt das zweite soziale Bewertungskriterium Sozi2. Die Frage, wie stark sich die maximalen und minimalen Trinkwasserkosten pro Person unterscheiden, steht hier im Fokus. Das relative Verhältnis innerhalb einer regionalen Einheit wird für jeden Trinkwassertarif mit zugehörigem GEA berechnet.

Eine Befürchtung der WVU in Deutschland betrifft zurückgehende Einnahmen bei sinkendem Wassergebrauch. Inwieweit unterschiedliche Tarife und Grundentgeltanteile diesem Effekt entgegenwirken, wird mit dem Kriterium Ökon1 abgebildet.

Mit dem Kriterium Ökon2 wird analysiert, wie sich der demographische Wandel auf die Einnahmen eines WVU in Abhängigkeit der Tarife und Grundentgeltanteile auswirkt.

3.2.8.1 Ökol1: Amortisationszeit Regenwassernutzungsanlagen

Die Kosten für eine Regenwassernutzungsanlage liegen bei etwa 2.500 bis 5.000 €, ein 4-P-HH kann jährlich etwa 40 bis 60 m³ Trinkwasser durch Regenwasser substituieren. Falls die Regenwasseranlage durch eine Firma gewartet wird, kommen etwa 100 € für eine jährliche Wartung hinzu (UBA 2016).

Die Amortisationszeit berechnet sich über den Kapitaleinsatz dividiert durch den jährlichen Rückfluss. Als jährlicher Rückfluss wird in diesem Fall die Ersparnis durch wegfallende Trinkwassertarife gerechnet. Da es sich um Investitionen von Privathaushalten handelt, bleiben Abschreibungen unberücksichtigt. Zinseffekte werden ebenfalls nicht berücksichtigt.

Da je nach Abwassersatzung auch Abwasser- bzw. Regenwassergebühren eingespart werden können, wird für diese Berechnung angenommen, dass etwa 50 % der Kosten der Anlage über die eingesparten Trinkwassererlöse erzielt werden. Für diese Arbeit werden Kosten in Höhe von 3750 € für eine Regenwasserzisterne angenommen, von denen sich 50 %, also 1875 €, über die eingesparten Trinkwasserentgelte amortisieren sollen. Angenommen wird eine jährliche Trinkwassereinsparung von 40 m³. Kosten für eine externe Wartung werden nicht berücksichtigt.

Formel 28: Berechnung der Amortisationszeit A [a] Gebietskörperschaft i

$$A[a] = \frac{1875,00 \text{ €}}{40 \frac{\text{m}^3}{\text{a}} * AE_{TXa(j),i}}$$

Mit:

- $A[a]$: Amortisationszeit in Jahren
- $AE_{Xra(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3} \right]$: Arbeitsentgelt des Tarifs X in €/m³ mit j-prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.8.2 Ökol2: Anreiz, Trinkwasser einzusparen

Ein hoher Arbeitspreis kann Menschen zum Einsparen von Trinkwasser bewegen. Dieser Effekt ist in Industrieländern nicht besonders hoch, aber dennoch vorhanden (vgl. Unterkapitel 2.4.2, Seite 54). Dabei gilt: Je höher das Arbeitsentgelt, desto höher der Anreiz, Trinkwasser im Haushalt einzusparen. Bei einem einstufigen

Arbeitsentgelt, wie es in Deutschland in den meisten Kommunen üblich ist, wird das höchste Arbeitsentgelt bei einem GEA von 0 % erreicht. Ökol2 wird definiert als das Verhältnis des bei einem einstufigen Arbeitsentgelt und GEA von 0 % maximal möglichen Arbeitsentgelts und des in jedem Tarifmodell vorherrschenden Arbeitsentgelts (Formel 30). Das Arbeitsentgelt bei GEA(0) berechnet sich aus dem Verhältnis aus den Gesamteinnahmen des WVU und dem Wassergebrauch aller Privathaushalte in einem Versorgungsgebiet (Formel 29).

Formel 29: Berechnung des Arbeitsentgelts bei GEA(0) in Gebietskörperschaft i

$$AE_{0,i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3 \cdot \text{a}} \right] = \frac{E_{ges,i}}{WG_i}$$

Formel 30: Berechnung von Ökol2 [%] in Gebietskörperschaft i

$$\text{Ökol2}_{XTa,j,i}[-] = \frac{AE_{XTa(j),i}}{AE_{0,i}}$$

Mit:

- $\text{Ökol2}_{XTa,j,i}[-]$: Ökol2 im Tarif X bei einem Grundentgeltanteil von j in Gebietskörperschaft i
- $AE_{XTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{m}^3 \cdot \text{a}} \right]$: Arbeitsentgelt im Tarif X bei einem Grundentgeltanteil von j in Gebietskörperschaft i
- $WG_i \left[\frac{\text{m}^3}{\text{EW} \cdot \text{a}} \right]$: Wassergebrauch von Privathaushalten in Gebietskörperschaft i in $\text{m}^3/\text{EW} \cdot \text{a}$
- $E_{var(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: variable Einnahmen $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j
- $E_{var90(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: variable Einnahmen $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j bei einem um 10 % verminderten Wassergebrauch
- $E_{fix(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: fixe Einnahmen $E_{fix(j),i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j [%]
- $E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: Gesamteinnahmen des WVU der Gebietskörperschaft i

3.2.8.3 Sozi1: Mikro-Affordability

In Deutschland sind die Haushaltstypen mit dem höchsten Anteil an von Armut und sozialer Ausgrenzung bedrohter Bevölkerung im Jahr 2016 Alleinerziehende mit 43,0 % und Alleinlebende mit 36,7 %. Von den Personen, die weniger als das erste

Einkommensquintil zur Verfügung haben, sind im Jahr 86 % von Armut und sozialer Ausgrenzung bedroht (DESTATIS und WZB 2018).

Das Nettoeinkommen von 16,3 % der Haushalte betrug im Jahr 2016 in Deutschland weniger als 1.300 €. Alleinerziehende hatten als Nettoeinkommen durchschnittlich 2.357 € zur Verfügung, Alleinlebende 2.013 € (DESTATIS und WZB 2018).

Im Jahr 2013 betrug der Median des unteren Einkommensdezils des Haushaltsnettoeinkommens für Alleinlebende 701 € für Alleinerziehende, 1.053 € für Alleinerziehende mit einem Kind und 1.322 € für Alleinerziehende mit zwei Kindern. Der Median des unteren Einkommensdezils für Erwerbstätige betrug 2013 1.156 €. Bei den Nichterwerbstätigen beträgt der Wert bei der Gruppe der Rentner/-innen 780 €. Bei männlichen Erwerbstätigen erhöht sich das Nettoeinkommen auf 1.315 €, bei weiblichen Erwerbstätigen liegt es bei nur 1.035 € (DESTATIS 2018).

Die Mikro-Affordability ist als der Anteil der Kosten für Trinkwasser am Nettoeinkommen definiert. Da in Deutschland bspw. über das Arbeitslosengeld Kosten für Trinkwasser übernommen werden, werden für die Berechnung der Mikro-Affordability im Rahmen dieser Untersuchung die Mediane der folgenden drei Haushaltstypen genutzt:

- 1.) Alleinstehende Rentner/-innen mit einem Einkommen von $E_1 = 780 \text{ €/m}$
- 2.) Alleinerziehende mit einem Kind und einem Einkommen von $E_2 = 1.053 \text{ €/m}$
- 3.) Alleinerziehende mit zwei Kindern und einem Einkommen von $E_3 = 1.322 \text{ €/m}$
- 4.) Paare mit zwei Kindern und einem Einkommen von $E_4 = 2.129 \text{ €/m}$
- 5.) Paare mit drei Kindern und einem Einkommen von $E_5 = 2.422 \text{ €/m}$
- 6.) Paare mit vier Kindern und einem Einkommen von $E_6 = 2.422 \text{ €/m}$

Formel 31: Berechnung der Mikro-Affordability Sozi1 [%] in Gebietskörperschaft i

$$M_i[\%] = \text{Max}\left(\frac{Gk(1)_{XTa(j),i}}{E_1}, \frac{Gk(\dots)_{XTa(j),i}}{E_{\dots}}, \frac{Gk(6)_{XTa(j),i}}{E_6}\right)$$

Mit:

- $M_i[\%]$: Mikro-Affordability in % in Gebietskörperschaft i
- $Gk(k)_{XTa(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: Gesamtkosten der Haushaltstypen k (1...6) des Tarifs X in €/a mit j-prozentigem GEA in Gebietskörperschaft i
- $E_k \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right] [\text{€}]$: Haushaltsnettoeinkommen des Haushaltstyps k in €/a

3.2.8.4 Sozi2: Verteilungsgerechtigkeit – Wasserkosten pro Einwohner und Jahr

Die Verteilungsgerechtigkeit beschreibt, inwiefern sich bspw. die Wasserkosten unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen unterscheiden. Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, inwiefern sich die einwohnerspezifischen Wasserkosten pro Jahr innerhalb einer Gebietskörperschaft unterscheiden, je nachdem, welcher Haushalt und welches Wohngebäude bewohnt wird. Würde dieses Maß der Verteilungsgerechtigkeit angesehen werden, so wären die Wasserkosten ideal verteilt, wenn jede Person unabhängig von der Art des Wohngebäudes und der Wohnform ein Entgelt in gleicher Höhe zu entrichten hätte. Das Verhältnis zwischen den niedrigsten und den höchsten einwohnerspezifischen Wasserkosten beträgt 1.

Nach diesem Prinzip, dem Verhältnis zwischen den niedrigsten und den höchsten einwohnerspezifischen Wasserkosten, wird auch das Kriterium Sozi2 berechnet (Formel 32).

Formel 32: Berechnung von Sozi2 in Gebietskörperschaft i

$$\text{Sozi2}_i[-] = \left(\frac{\text{Min}(Gk(k,l)_{XTa(j),i})}{\text{Max}(Gk(k,l)_{XTa(j),i})} \right)$$

Mit:

- $Sozi2_i[-]$: einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit in Gebietskörperschaft i
- $Gk(k)_{XTa(j),i} \left[\frac{€}{a} \right]$: Gesamtkosten des Haushalts k in Wohngebäude l des Tarifs X in €/a mit j -prozentigem Grundentgeltanteil in Gebietskörperschaft i

3.2.8.5 Ökon1: Einkommensstabilität bei sinkendem Wassergebrauch

Eine der Befürchtungen der WVU in Deutschland ist, auf Grund eines zurückgehenden Wassergebrauchs niedrigere Einnahmen zu erwarten. Auf Grund des Kostendeckungsprinzips und des im KAG verankerten Prinzips, dass Über- und Unterdeckungen über eine Periode von fünf Jahren ausgeglichen werden können, können WVU diese Ausnahmefälle in der Regel kompensieren.

Um die Einflüsse des Tarifmodells auf mögliche Einnahmefälle durch einen niedrigeren Wassergebrauch innerhalb eines Jahres abzuschätzen, wird die Kennzahl Ökon1 eingeführt. Diese berechnet sich aus den Gesamteinnahmen eines Jahres mit dem ‚geplanten‘ Wassergebrauch gegenüber den Einnahmen mit einem um 10 % verminderten Wassergebrauch. Der verminderte Wassergebrauch beeinflusst den variablen Einnahmenanteil, der aus dem Arbeitsentgelt erwirtschaftet wird. Somit ergibt sich für Ökon1 (Formel 33):

Formel 33: Berechnung der Einkommensstabilität Ökon1 [%] in Gebietskörperschaft i

$$\text{Ökon1}_i[\%] = \frac{(E_{var90(j),i} + E_{fix(j),i})}{E_{ges,i}}$$

Mit:

- $E_{var(j),i} \left[\frac{€}{a} \right]$: variable Einnahmen $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Grundentgeltanteil von j
- $E_{var90(j),i} \left[\frac{€}{a} \right]$: variable Einnahmen $E_{var,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Fixpreisanteil von j bei einem um 10 % verminderten Wassergebrauch

- $E_{fix(j),i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: fixe Einnahmen $E_{fix(j),i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i mit einem Grundentgeltanteil von j [%]
- $E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{\text{a}} \right]$: Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i

3.2.8.6 Ökon2: Einkommensstabilität Demographische Entwicklung

Eine weitere Befürchtung der WVU besteht darin, dass es im Zuge des demographischen Wandels zu einem Einkommensrückgang kommen wird. Dies wird mit dem Kriterium Ökon2 ‚Einkommensstabilität Demographische Entwicklung‘ analysiert.

In Baden-Württemberg wird bis zum Jahr 2035 mit einer Zunahme der Haushalte auf 5,507 Millionen Haushalte gerechnet, davon 2,177 Millionen 1-P-HH, 1,884 Millionen 2-P-HH, 647.000 3-P-HH, 576.000 4-P-HH und 223.000 Haushalte mit fünf und mehr Personen. Im Vergleich zu 2017 nehmen dabei die 1-P-HH von 30 auf 41 % zu, 2-P-HH von 33 auf 34 %, 3-P-HH nehmen von 12 auf 11 % ab, 4-P-HH steigen von 11 auf 10 % und Haushalte mit mehr als fünf Personen bleiben mit rund 4 % konstant (Hochstetter und Brachat-Schwarz 2019). Regionalisierte Daten liegen noch nicht vor, diese sind gerade in Überarbeitung (Stand 14.09.2020, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020b).

Die Bevölkerung Baden-Württembergs soll nach Berechnungen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg bis 2035 auf 11,3695 Millionen Menschen anwachsen. Gegenüber 2017 ist dies ein Zuwachs von 3,1 %. Ebenso ist mit einem Bevölkerungswachstum in der Region Stuttgart (3,1 %), im Regierungsbezirk Stuttgart (3,2 %) und in allen betrachteten Stadt- und Landkreisen zu rechnen (Mantinger 2019). Regionalisierte Daten liegen auf Gemeindeebene vor.

Prognosedaten zur Entwicklung der Wohngebäudestruktur existieren für das Jahr 2035 nicht. Die Zahl der Wohngebäude nahm zwischen 2011 und 2019 von 2.329.369 Wohngebäuden auf 2.441.501 zu (+4,8 %). Die Zahl der Wohnungen stieg von 5.062.735 auf 5.333.908 (+5,3 %) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020a). Ein neues Wohngebäude, das zwischen 2011 und 2019 gebaut wurde, hat damit durchschnittlich 2,4 Wohnungen. Damit lag die durchschnittliche Zahl der Wohnungen in einem neu gebauten Wohngebäude knapp über dem Durchschnitt von 2,17 im Jahr 2011.

Mit diesen zur Verfügung stehenden Daten können plausible Annahmen für einen Zustand 2035 nur für die regionale Einheit Land Baden-Württemberg getroffen werden. Neben den Daten zur Haushaltsstruktur (Hochstetter und Brachat-Schwarz 2019) und Einwohnerzahl (Mantinger 2019) wird angenommen, dass im Jahr 2035 die Zahl der Wohnungen der Zahl der Haushalte entspricht, die Verteilung der Wohngebäude auf die verschiedenen Klassen (1 WE, 2 WE, 4 WE, 9 WE und + WE) gleich bleibt, die Zahl der Wohngebäude je Klasse sich proportional zur Zunahme der Anzahl der Wohnungen entwickelt und der Wassergebrauch gegenüber 2011 unverändert ist. Mit diesen veränderten Parametern werden analog zu Unterkapitel 3.2.3, Seite 77, die Einnahmen des WVU berechnet.

Sollten entsprechende regionalisierte Daten für Baden-Württemberg vorliegen, so kann dies für alle regionale Einheiten berechnet werden.

Mit dem Parameter Ökon2 wird das Verhältnis der Gesamteinnahmen des WVU im Demographie-Szenario gegenüber den Gesamteinnahmen des WVU in der Modellvariante beschrieben (Formel 34).

Formel 34: Berechnung der Einkommensstabilität Ökon1 [%] in Gebietskörperschaft i

$$\text{Ökon2}_i[\%] = \frac{E_{ges,d,i}}{E_{ges,i}}$$

Mit:

- $E_{ges,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$: Gesamteinnahmen $E_{ges,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i
- $E_{ges,d,i} \left[\frac{\text{€}}{a} \right]$: Gesamteinnahmen $E_{ges,d,i}$ des WVU der Gebietskörperschaft i im Demographie-Szenario

3.3 Statistische Auswerteverfahren

Zur Festlegung der statistischen Auswerteverfahren wurde zunächst anhand der Cluster BW_{212} und BW_1 bis BW_7 ein Test auf Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov mit Signifikanzkorrektur nach Lilliefors und nach Shapiro-Wilk mit der Software IBM SPSS Statistics 27 durchgeführt. Ein Wert der Signifikanz $< 0,05$ bedeutet, dass die Daten normalverteilt sind. Während BW_2 , BW_5 , BW_6 und BW_7 den Test auf Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov erfüllen, ist dieser für alle BW_1 bis BW_8 und BW_{212} nach Shapiro-Wilk nicht erfüllt.

Tab. 3.4: Test auf Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov mit Signifikanzkorrektur nach Lilliefors und nach Shapiro-Wilk

Cluster/Signifikanz	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
BW_{212}	0,000	0,000
BW_1	0,030	0,030
BW_2	0,133	0,014
BW_3	0,004	0,001
BW_4	0,036	0,014
BW_5	0,120	0,046
BW_6	0,077	0,035
BW_7	0,119	0,017

Eine visuelle Überprüfung der Boxplots der Abbildungen in Unterkapitel 3.1 und 3.2 bestätigt die Annahme, dass ein Großteil der Ergebnisse nicht normalverteilt ist. Deswegen wird für die statistische Auswertung auf folgende Parameter der deskriptiven Statistik zurückgegriffen: 5. Perzentil, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil, 95. Perzentil, Minimum, Maximum und Mittelwert.

Die Ergebnisse dieser Studie sollen für eine möglichst große Anzahl an regionalen Einheiten repräsentativ sein. Aus diesem Grund wird vorwiegend auf die Betrachtung der Ergebnisse für 90 % der regionalen Einheiten, also die Werte zwischen dem 5. und 95. Perzentil, genutzt. Zur weiteren Beschreibung dienen Median, Minimum, Maximum und Mittelwert. Diese sind in den Boxplots abgebildet (Abb. 3.7). Ausreißer werden nicht ausgeschlossen, da auch Ergebnisse, die für alle regionalen Einheiten zutreffen, für diese Untersuchung von Belang sind. Für weitere Analysen wird auf das

25. und 75. Perzentil, den Interquartilsabstand sowie den Abstand zwischen 5. und 95. Perzentil zurückgegriffen.

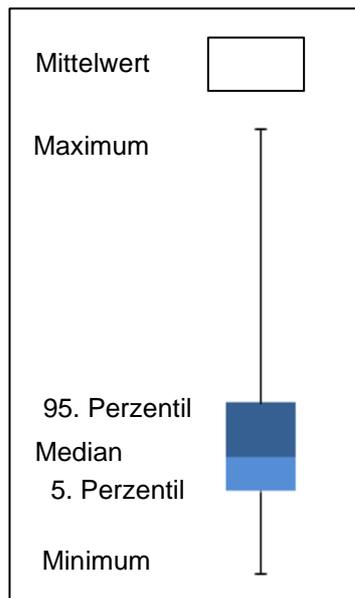


Abb. 3.7: Darstellung der Boxplots in dieser Arbeit (Whiskers: 5. und 95. Perzentil, Antennen: Minimum und Maximum, Beschriftung in der Box: Mittelwert)

4 Untersuchungsergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Modellierung für 212 regionale Einheiten (BW₂₁₂) vorgestellt. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse diskutiert und die Auswirkungen der Annahmen aus Kapitel 3 auf die Projektergebnisse bewertet.

Zunächst wird in Unterkapitel 4.1 die Ausgangslage in BW₂₁₂ hinsichtlich Trinkwassertarif, Tarifstruktur und Grundentgeltanteil sowie Wasserabgabe und Gesamtkosten für Einwohner und Privathaushalte dargestellt. Die Kosten für Privathaushalte werden nach Haushalts- und Wohnhausgröße aufgeschlüsselt. Basistarif in der Status-Quo-Variante (SQ) ist der Hausanschlussstarif mit dem nach Kapitel 3 berechneten Grundentgeltanteil.

In Unterkapitel 4.2 werden die für jede Gebietskörperschaft berechneten Tarifmodelle Hausanschlussstarif (HTa), Wohnungstarif (WTa), Zählertarif (ZTa), Systemtarif (STa) und Blocktarif (BTa) inkl. Arbeitspreis- und Grundpreisstruktur des jeweiligen Grundentgeltanteils (GEA) vorgestellt.

Darauf aufbauend werden in Unterkapitel 4.3 die prozentualen Kostenänderungen auf Grund einer Tarifänderung bei Beibehaltung des HTa(SQ) auf die Grundentgeltanteile 10 %, 25 %, 30 %, 50 % und 75 % dargestellt. Anschließend werden die Kostenänderungen für Privathaushalte bei einer Tarifänderung von HTa(SQ) auf alle weiteren Tarifmodelle und Grundentgeltanteile beschrieben.

Die innerkommunalen Auswirkungen von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Einwohnern innerhalb einer Gebietskörperschaft sind Bestandteil des Unterkapitels 4.4.

Abschließend werden in Unterkapitel 4.5 die Auswirkungen der Tarifänderungen auf die sechs Bewertungskriterien Ökol1, Ökol2, Sozi1, Sozi2, Ökon1 und Ökon2 erläutert.

4.1 Ausgangslage – Status Quo

Die allgemeinen Randbedingungen und siedlungsstrukturellen Eigenschaften des Untersuchungsgebiets sind in Unterkapitel 3.1 beschrieben. Die Ausgangslage in BW₂₁₂ stellt sich folgendermaßen dar: In allen regionalen Einheiten gibt es ein WVU, das das gesamte Gebiet leitungsgebunden mit Trinkwasser versorgt. In jedem

4. Untersuchungsergebnisse

einzelnen Haushalt in allen Versorgungsgebieten entspricht der haushaltsspezifische Wassergebrauch pro Einwohner und Jahr den in Tab. 3.1 (Seite 77) dargestellten Werten (je nach Haushaltsgröße zwischen etwa 80 und 130 l/(EW*a)). Die einwohnerspezifische Wasserabgabe an Privathaushalte (ohne Kleingewerbe) in BW₂₁₂ beträgt im Mittel 107,52 l/(E*a). Die einwohnerspezifische Wasserabgabe ist über alle Cluster – BW₁ bis BW₈ – weitgehend einheitlich, bei Betrachtung von 90 % aller Gebietskörperschaften. In 90 % aller Versorgungsgebiete beträgt die Wasserabgabe pro EW und Tag zwischen 105 und 110 l. Lediglich in BW₂ sind größere Ausreißer beobachtbar (siehe Abb. 4.1).

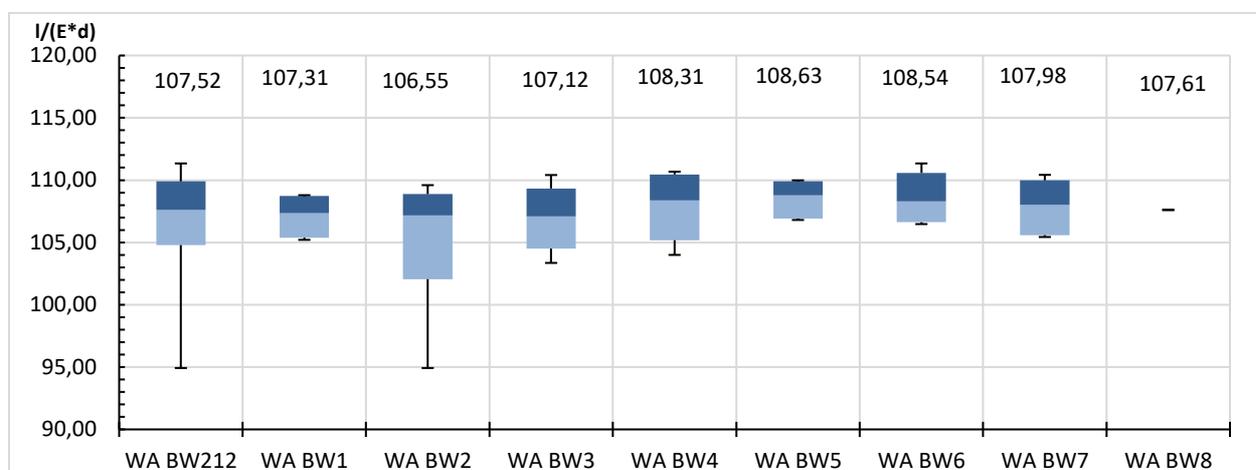


Abb. 4.1: Wasserabgabe pro Einwohner und Tag an Privathaushalte BW₂₁₂ in l/(E*d) in Abhängigkeit der Größe des Versorgungsgebietes

In allen Versorgungsgebieten ist der Hausanschlussstarif (HTa) implementiert, bestehend aus einem Grundentgelt (GE) in € pro HA/a und einem Arbeitsentgelt (AE) in €/m³. Die AE und GE der BW₂₀₀ beruhen auf statistischen Daten des Landes Baden-Württemberg. Die AE und GE der weiteren Gebietskörperschaften wurden einwohnergewichtet aus den zugehörigen regionalen Einheiten berechnet.

Das AE beträgt im Mittel 1,96 €/m³, der Median liegt bei 1,98 €/m³. In 90 % aller Gebietskörperschaften wird ein AE zwischen 1,39 €/m³ und 2,57 €/m³ erhoben. Das GE pro HA und Monat zeigt eine größere Spanne. Der Mittelwert liegt bei 1,81 €/(HA*M), der Median bei 1,42 €/(HA*M). Das GE für 90 % der BW₂₁₂ ist zwischen 0,50 und 4,27 €/(HA*M). Über alle acht Cluster zeigt sich ein einheitliches Bild hinsichtlich der Verteilung der AE mit einer Streuung um 2,00 €/m³. Die höchsten AE werden in Gebietskörperschaften mit weniger als 2.000 EW erhoben. Die

einheitlichsten AE finden sich in BW₇. Das AE für 90 % der BW₇ liegt zwischen 1,72 €/m³ und 2,44 €/m³. Die höchsten GE werden in BW₅ und BW₆ erhoben. Die einheitlichsten GE sind in den Gebietskörperschaften mit weniger als 2.000 Einwohner zu finden (vgl. Abb. 4.2).

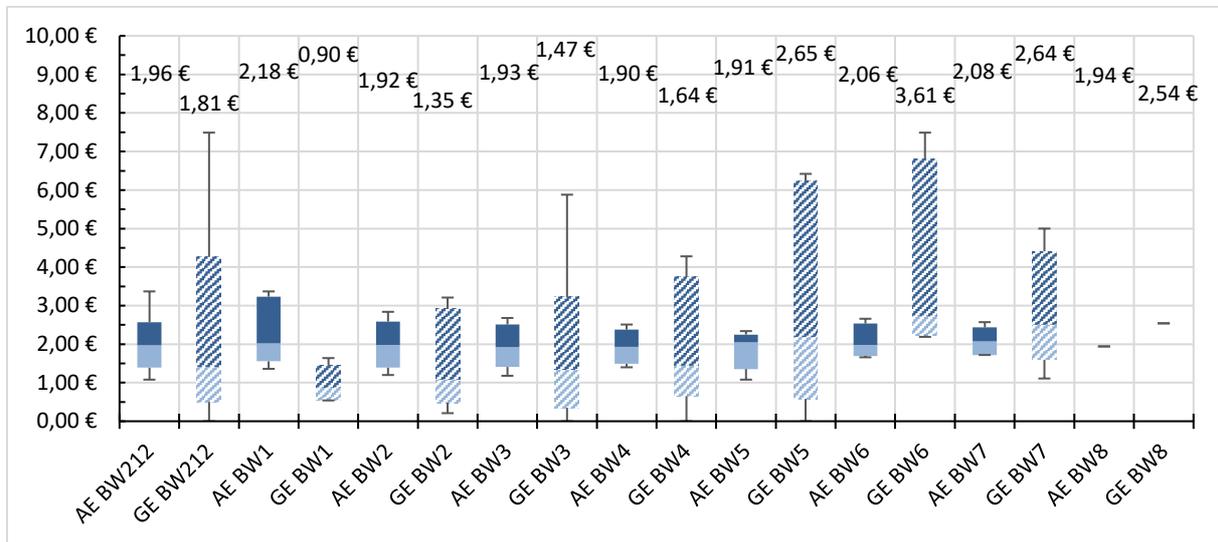


Abb. 4.2: Grund- und Arbeitsentgelt – Status Quo Variante, GE in €/(HA*M), AE in €/m³

Der Grundentgeltanteil (GEA) berechnet sich aus dem Anteil der Erlöse aus Grundentgelten an den Gesamteinnahmen des WVU. Die Grundentgeltanteile der 212 Gebietskörperschaften liegen zwischen 0 und 23 %. In über 75 % der Gebietskörperschaften ist der GEA unter 10 %. In den Kommunen unter 2000 EW ist der GEA mit einem Mittelwert und Median von 4 % am niedrigsten. Die GEA für 90 % aller regionalen Einheiten liegen in einem Korridor von 2 bis 7 %. Die Mediane befinden sich zwischen 4 und 8 % über alle Klassen auf einem ähnlichen Niveau. Im Cluster BW₅, Kommunen mit 20.000 bis 50.000 EW, ist die größte Spannbreite zu finden. In 90 % der Kommunen in BW₅ beträgt der GEA zwischen 2 und 17 % (Abb. 4.3).

4. Untersuchungsergebnisse

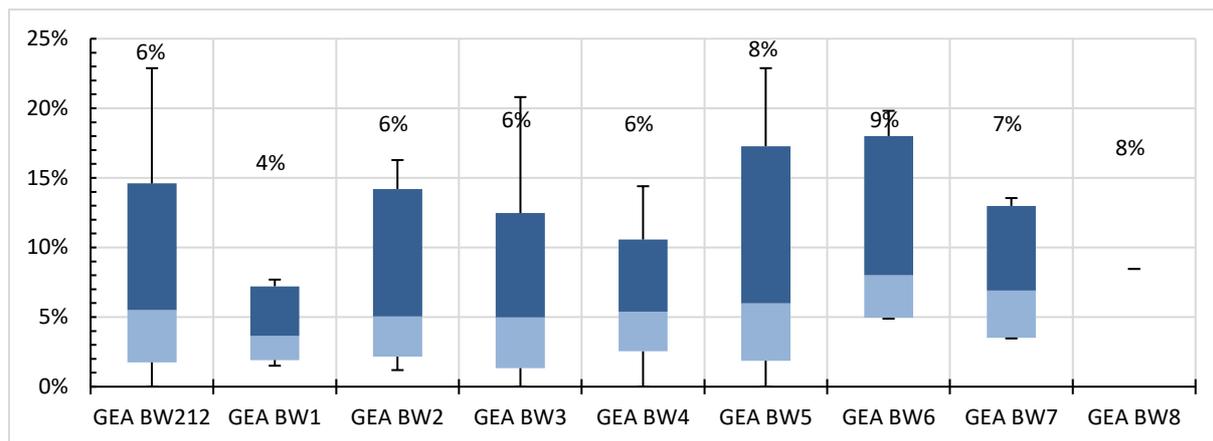


Abb. 4.3 Grundentgeltanteil in % in BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈

Die Gesamtkosten ergeben sich aus den Erlösen der WVU über Arbeits- und Grundentgelte in einer Abrechnungsperiode. Die einwohnerspezifischen Gesamtkosten pro Einwohner und Jahr betragen im Mittel über alle regionalen Einheiten etwa 82 €/(EW*a) (Median 82 €/(EW*a)). In 90 % aller Kommunen betragen die Gesamtkosten pro Einwohner und Jahr zwischen knapp 60 €/(EW*a) und etwa 105 €/(EW*a). Die Mediane liegen in allen Clustern zwischen 78 €/(EW*a) und rund 91 €/(EW*a). Die höchste Anzahl an überdurchschnittlich hohen Gesamtkosten pro Einwohner ist in Gemeinden unter 2.000 EW zu finden. Die ausgeglichensten Gesamtkosten sind in BW₇ beobachtbar. Hier zahlen die Einwohner in 90 % der Versorgungsgebiete durchschnittlich zwischen etwa 71 €/(EW*a) und 100 €/(EW*a).

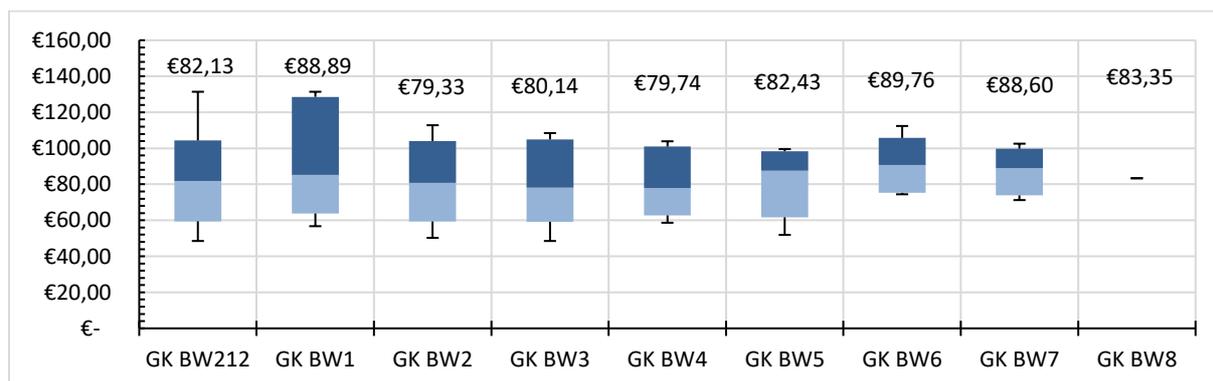


Abb. 4.4 Einwohner-spezifische Gesamtkosten pro Einwohner und Jahr in €/(EW*a)

Die haushaltsspezifischen Gesamtkosten für einzelne Haushalte in den 212 Gebietskörperschaften unterscheiden sich auf Grund des unterschiedlichen einwohnerspezifischen Wassergebrauchs je Haushalt und des Wohngebäudetyps, in dem sich der Haushalt befindet.

Betrachtet werden Wohngebäude mit 1, 2, 4, 9 und + Wohneinheiten. Wohngebäude der Klassen ‚1 WE‘ und ‚2 WE‘ sind in 212 regionalen Einheiten anzutreffen. Wohngebäude mit vier Wohnungen kommen in 211 Gebietskörperschaften vor. Diese Zahl reduziert sich auf 200 bzw. 80 für die Klassen ‚9 WE‘ und ‚+ WE‘.

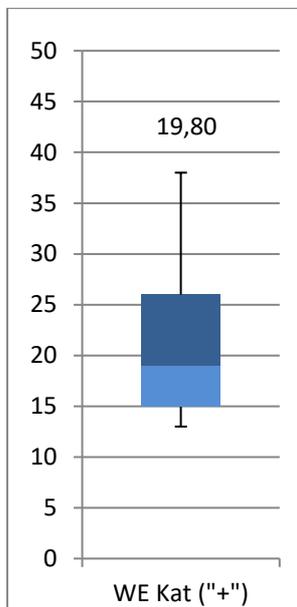


Abb. 4.5: Größe der Wohneinheitenkategorie ‚+ WE‘ in den BW₂₁₂

Die Kategorie ‚+ WE‘ wird für jede Gebietskörperschaft individuell berechnet. Der Median liegt bei 19 WE, der Mittelwert bei 19,8. In 90 % aller Gebietskörperschaften befinden sich in einem Wohngebäude der Kategorie ‚+ WE‘ zwischen 14 und 16 Wohnungen. Das Maximum beträgt 38 Wohneinheiten.

Der Wassergebrauch nimmt mit zunehmender Anzahl an Haushaltsmitgliedern zu. Das Grundentgelt je Haushalt nimmt mit zunehmender Anzahl an Wohneinheiten pro Wohngebäude indes ab, da das Grundentgelt gleichmäßig auf alle Haushalte im Wohngebäude aufgeteilt wird.

In einem Einfamilienhaus nehmen die haushaltsspezifischen Gesamtkosten mit zunehmender Haushaltsgröße zu, wobei die Zunahme mit steigender Anzahl an Haushaltsmitgliedern abnimmt. Ein 1-P-HH zahlt im Mittel in BW₂₁₂ etwa 115 € pro Jahr, eine vierköpfige Familie etwa 310 € und ein 6-P-HH ca. 365 €. Die Mediane unterscheiden sich um weniger als 4 € vom Mittelwert. 90 % der 1-P-HH zahlen zwischen 80 und 150 € pro Jahr. 90 % der 6-P-HH zahlen zwischen 260 und 460 € pro Jahr (43 bis 77 € pro Person). In Einzelfällen können Kosten in Höhe von fast 600 € entstehen (Abb. 4.6).

Die Gesamtkosten für Haushalte in Wohnhäusern mit mehr als einer Wohnung sinken im Vergleich zu den Gesamtkosten in Einfamilienhäusern, da der jeweilige Anteil am Grundentgelt für den Hausanschluss sinkt – Je mehr Wohnungen in einem Haus, desto weniger Grundentgelt ist zu entrichten. Die Kosten sinken vom kleinsten zum größten betrachteten Wohngebäudetyp pro Haushalt im Mittel in BW₂₁₂ um etwa 10 €.

4. Untersuchungsergebnisse

Die weiteren Charakteristika entsprechen im Wesentlichen den Beobachtungen für das Einfamilienhaus (vgl. Abb. A.1 und Abb. A.2, Anhang A).

Die statistischen Kennzahlen von BW₂ bis BW₄ liegen etwa auf demselben Niveau wie BW₂₁₂. Die Kennzahlen von BW₆ und BW₇ sind gegenüber BW₂₁₂ um etwa 10 % erhöht. Die höchsten Abstände zwischen dem 5. und 95. Perzentil sind in BW₁ am höchsten. Die Gesamtkosten für 90 % der regionalen Einheiten betragen bspw. für einen 4-P-HH in einem Wohnhaus mit einer Wohneinheit etwa zwischen 233 und 480 €.

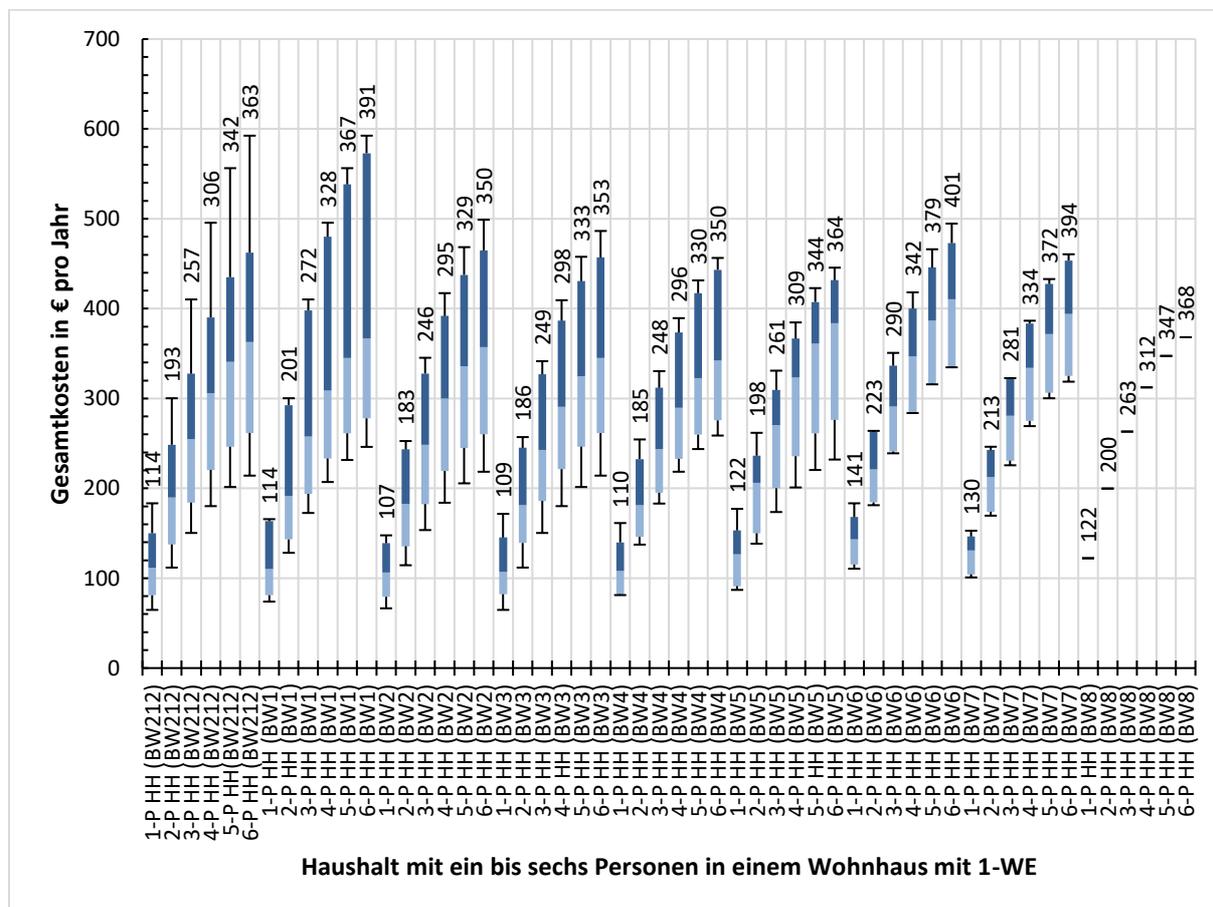


Abb. 4.6 Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈ in einem Wohnhaus mit einer WE

4.2 Tarifmodelle in den BW₂₁₂

Die fünf untersuchten Tarifmodelle bestehen aus vier Grund- und zwei Arbeitsentgeltstrukturen. Die Bezugsgrößen des Grundentgelts sind Wohnung und Hausanschluss. Das GE bezogen auf die Wohnung ist einstufig aufgebaut. Das GE

des Hausanschlusses ist je nach Tarifmodell ein-, drei- und fünfstufig aufgebaut, wobei die dritte Stufe (ZTa) und die fünfte Stufe (WTa) von der absoluten Größe der Kategorie ‚+ WE‘ der Wohnhäuser in der jeweiligen Gebietskörperschaft abhängen. Das AE ist einstufig und dreistufig aufgebaut. Die Bezugsgröße ist die genutzte Menge an Wasser in m³. Das AE der dritten Stufe des Arbeitsentgelts des Blocktarifs wird für jede Gebietskörperschaft individuell berechnet. In Tab. 4.1 findet sich eine Übersicht über die Tarifmodelle, die Tarifbestandteile und die Bezugsgrößen. Für alle Tarifmodelle werden Grund- und Arbeitsentgelte entsprechend Unterkapitel 3.2.5 in Abhängigkeit des jeweiligen Grundentgeltanteils berechnet.

Tab. 4.1: Übersicht über Tarifmodelle und die zugehörigen Grund- und Arbeitsentgelte

Tarifmodell	Grundentgelt	Arbeitsentgelt
HTa	Hausanschluss, einstufig	Mengenabhängig, einstufig
WTa	Wohnung (WE), einstufig	Mengenabhängig, einstufig
ZTa	Hausanschluss, dreistufig	Mengenabhängig, einstufig
STa	Hausanschluss, fünfstufig	Mengenabhängig, einstufig
BTa	Hausanschluss, einstufig	Mengenabhängig, dreistufig

4.2.1 Grundentgelt HTa und BTa

Das einstufige Grundentgelt in BW₂₁₂, das als Grundentgelt des Hausanschluss- und des Blocktarifs genutzt wird, ist in Abb. 4.7 dargestellt. Das mittlere Grundentgelt beträgt im Ausgangszustand (SQ) etwa 22 €/((HA*a). In Abhängigkeit des Grundentgeltanteils steigt das mittlere Grundentgelt über 34 €/((HA*a), 85 €/((HA*a) und 102 €/((HA*a) auf 170 €/((HA*a) und 255 €/((HA*a). Die Mediane liegen bei etwa 17 €/((HA*a), 32 €/((HA*a), 80 €/((HA*a), 96 €/((HA*a), 160 €/((HA*a) und 239 €/((HA*a). Das über alle Gebietskörperschaften gemittelte Grundentgelt steigt um mehr als das 12-Fache bei einer Erhöhung des GEA von SQ auf 75 %. Auch bei einem Grundentgeltanteil von 50 % nimmt das mittlere Grundentgelt um etwa den Faktor 8 zu. Da das Grundentgelt einstufig ist und die Wohngebäudezahl genau wie das Einkommen der WVU in jedem Versorgungsgebiet konstant ist, entspricht das Grundentgelt der 25%-Variante dem 2,5-fachen Entgelt der 10%-Variante. Dies gilt entsprechend für die Grundentgelte der 30-%-, 50-% und 75%-GEA-Variante mit den Faktoren 3,0, 5,0 und 7,5.

4. Untersuchungsergebnisse

Der Grundpreis bei einem 10%-Grundentgeltanteil ist im Mittel etwas höher als im Ausgangszustand. Für einige regionale Einheiten ergibt sich im Vergleich zu SQ eine Absenkung des Grundpreises, da in diesen im Jahr 2011 der GEA über 10 % liegt. Daraus resultiert auch eine Reduktion des Abstands zwischen dem 5. und 95. Perzentil. In 90 % der BW_{212} beträgt das Grundentgelt für einen Hausanschluss zwischen 21 €/HA*a) und 53 €/HA*a). Die statistischen Kennwerte können Tab. C.7 entnommen werden.

Eine weitere Erhöhung des Grundentgeltanteils auf 25 oder 30 % führt zu einer deutlichen Erhöhung aller statistischen Kennwerte. Beispielsweise beträgt der Grundpreis pro Hausanschluss in 90 % aller Gebietskörperschaften etwa 60 bis 160 €/HA*a). Ab einem Grundpreis von 50 % beträgt in 95 % aller regionalen Einheiten das Grundentgelt mehr als 100 € pro Jahr. Bei einem GEA von 75 %, der in etwa dem Fixkostenanteil eines WVU entspricht, ist das Grundentgelt in 50 % aller Gebietskörperschaften größer als 240 €/HA*a). In 95 % aller Versorgungsgebiete liegt das Grundentgelt unter 405 €/HA*a).

Die Grundentgelte in den Clustern BW_1 bis BW_8 sind in Abb. 4.7 zu erkennen. In BW_1 und BW_2 sind die niedrigsten Grundentgelte aller Cluster zu finden. Diese steigen in BW_1 bzw. BW_2 für 90 % der regionalen Einheiten von etwa 6 €/HA*a) bis etwa 17 bzw. 35 €/HA*a). In allen BW_1 bis BW_8 steigen die statistischen Kennwerte mit zunehmendem GEA. Die Mediane steigen in BW_1 bzw. BW_2 von 11 bzw. 13 €/HA*a) über etwa 28 €/HA*a), 69 €/HA*a), 82 €/HA*a) und 137 €/HA*a) auf 206 €/HA*a). Der Median des Grundentgelts bei GEA(75) überschreitet in allen Größenklassen 200 €/HA*a). In BW_5 und BW_6 werden 300 €/HA*a) überschritten. In BW_7 sind die statistischen Kennwerte gegenüber BW_6 leicht vermindert. Ursächlich hierfür sind die siedlungsstrukturellen Eigenschaften der regionalen Einheiten der Landkreise. Im Vergleich zu Städten derselben Größenklasse haben Landkreise einen höheren Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern. Somit wird der fixe Erlösanteil der WVU auf im Verhältnis zur Einwohnerzahl mehr Wohngebäude aufgeteilt. Der größte Abstand zwischen dem 5. und 95. Perzentil ist in $BW_7(75)$ zu finden. In 90 % der BW_7 beträgt das Grundentgelt zwischen etwa 219 €/HA*a) und 545 €/HA*a). Während in der Ausgangsvariante HTa(SQ) der Median von BW_7 etwa 17 €/HA*a) beträgt, so steigt dieser Wert mit etwa 195 €/HA*a) bzw. 293 €/HA*a) auf das 6,5- bzw. fast 10-Fache (75%-Variante). Dieses Verhältnis ist bei den einwohnerschwächsten regionalen

Einheiten noch ausgeprägter. Hier steigt der Median auf das 9- bzw. 14-Fache (75%-Variante). Die absoluten Werte sind mit etwa 160 €/ (HA*a) bzw. 239 €/ (HA*a) etwas geringer.

4. Untersuchungsergebnisse

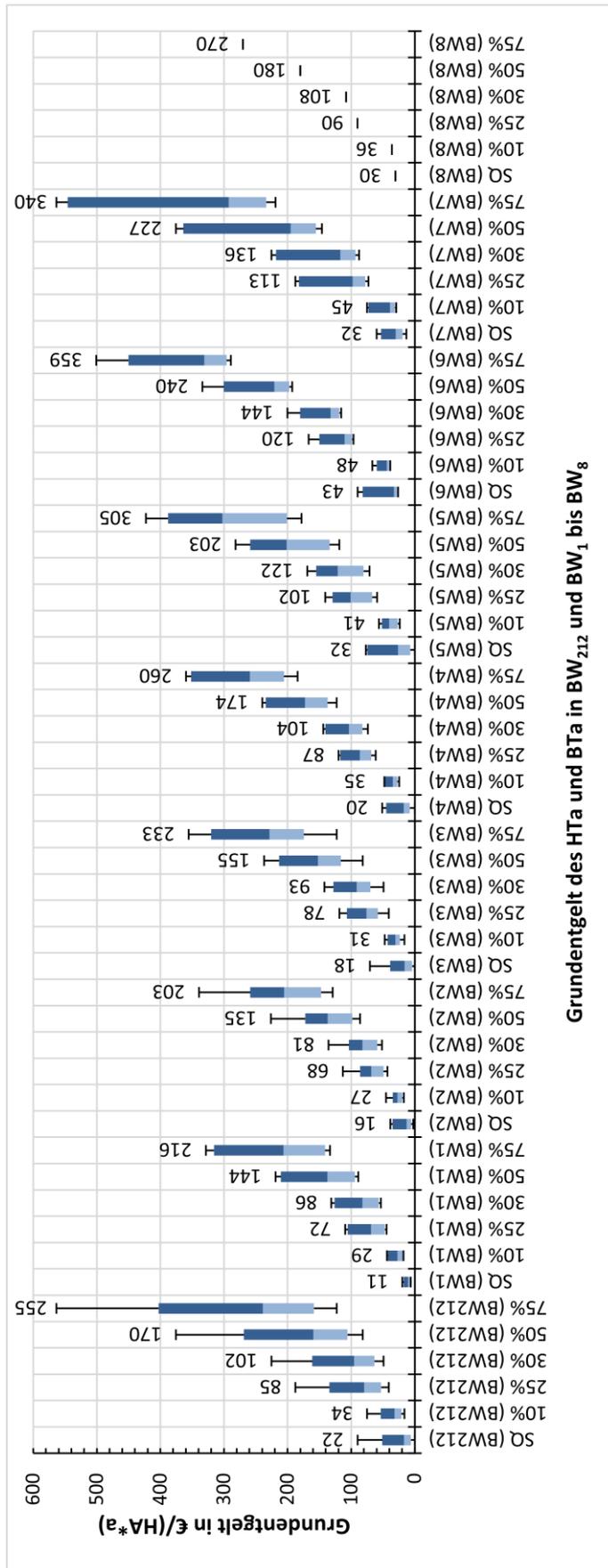


Abb. 4.7: Grundentgelt des HTa und BTa in €/HA*a für BW_{212} und BW_1 bis BW_8 aller GEA

4.2.2 Grundentgelt WTa

Das Grundentgelt für den Wohnungstarif WTa wird pro Wohneinheit erhoben, unabhängig von der Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude. Für den Grundentgeltanteil im Ausgangszustand (SQ) beträgt das Grundentgelt für eine Wohnung in 90 % der Versorgungsgebiete zwischen etwa 3,50 und 27,00 €/WE*a). Der durchschnittliche Grundpreis der BW₂₁₂ steigt mit zunehmendem Grundentgeltanteil. Von etwa 12 €/WE*a), über 60 €/WE*a) bei 30 % GEA, bis etwa 146 €/WE*a) bei einem GEA von 75 % (Abb. 4.8).

Mit steigendem GEA erhöhen sich auch die statistischen Kennwerte (Tab. C.8). Da das Grundentgelt einstufig ist und die Anzahl an Wohnungen in jeder regionalen Einheit sowie das Einkommen der WVU konstant sind, entspricht das Grundentgelt der 25%-Variante dem 2,5-fachen Entgelt der 10%-Variante. Dies gilt entsprechend für die Grundentgelte der 30%-, 50%- und 75%-GEA-Variante.

Ab einem Grundentgeltanteil von 50 % liegen Mittelwert und Median bei rund 100 €/WE*a). In 90 % aller Gebietskörperschaften wird ein Grundentgelt pro Wohnung zwischen etwa 70 und 130 €/WE*a) erhoben. Dies erhöht sich bei einem GEA von 75 % auf 105 bis 190 €/WE*a).

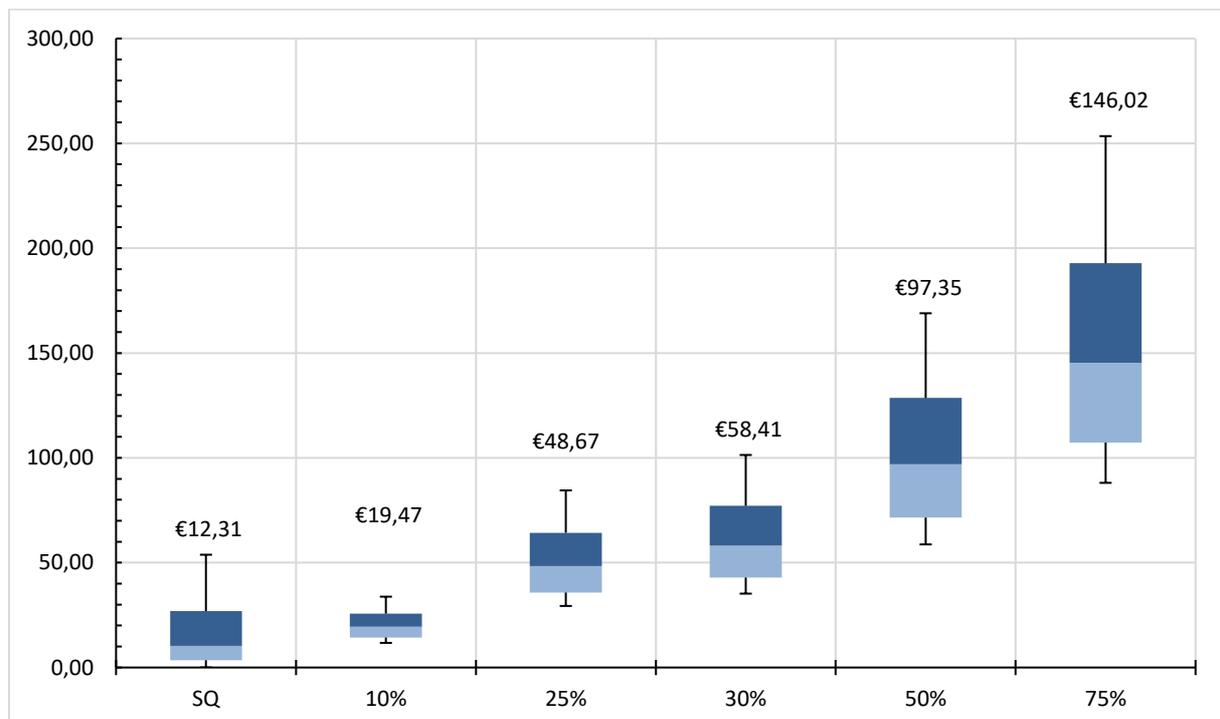


Abb. 4.8: Grundentgelt in €/WE*a) und Jahr in den BW₂₁₂ WTa in Abhängigkeit des GEA

4. Untersuchungsergebnisse

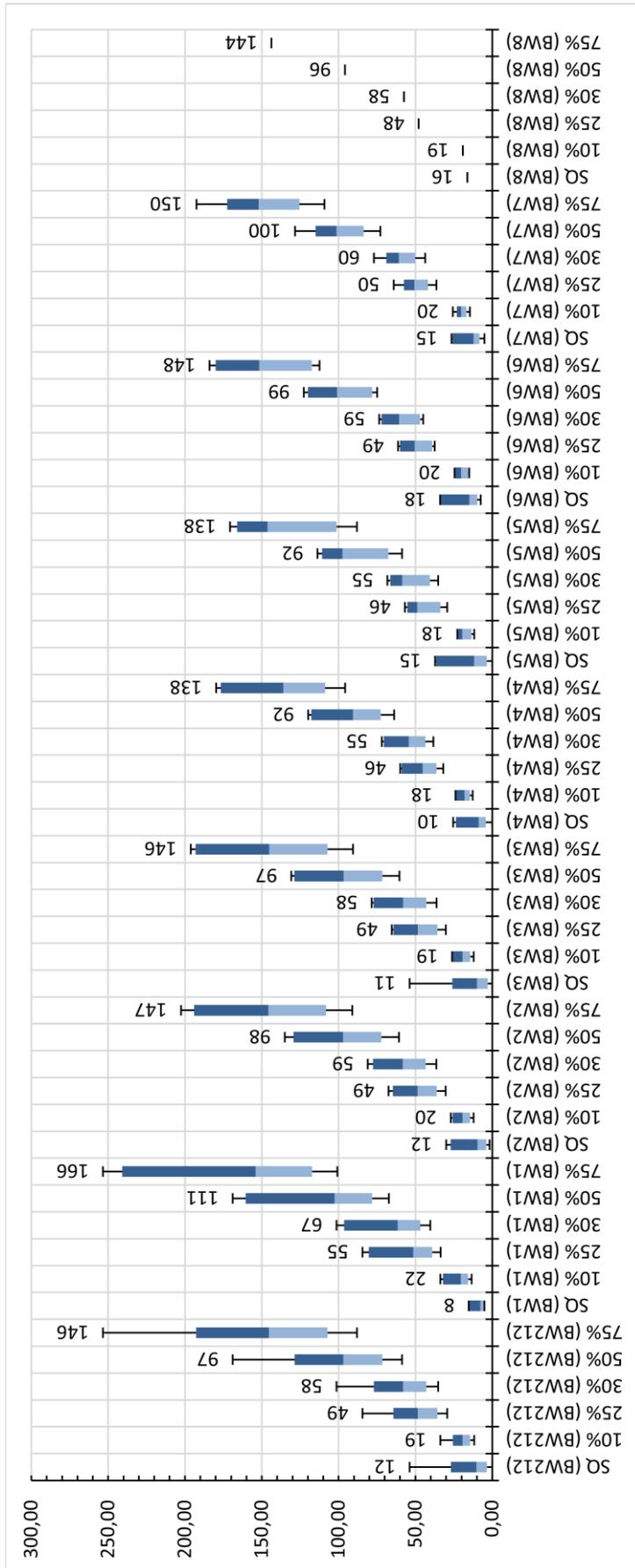


Abb. 4.9: Grundentgelt des WTa in €/(WE*a) für BW_{2/12} und BW₁ bis BW₈

Die Grundentgelte in den Clustern BW₁ bis BW₈ sind in Abb. 4.9 dargestellt. In der SQ-Variante sind die niedrigsten Grundentgelte für 90 % der regionalen Einheiten in BW₁ bis BW₄ zu finden, wobei der höchste Maximalwert aller regionalen Einheiten in BW₃ vorliegt. Die Mediane der SQ-Variante unterscheiden sich absolut um etwa 9 €/WE*a). Bei einem GEA von 10 %, 25 % und 30 % unterscheiden sich die Grundentgelte zwischen den Clustern bezogen auf 90 % der regionalen Einheiten nur wenig. Ab einem GEA von 50 % befinden sich die höchsten Grundentgelte des 95. Perzentils mit etwa 161 €/WE*a) bzw. 241 €/WE*a) bei 75 % GEA in BW₁. Die Mediane sind über alle Größenklassen und GEA etwa vergleichbar.

Der Median der WTa(75)-Variante beträgt gegenüber dem Median der WTa(SQ)-Variante bei BW₁ etwa das 22-Fache und in BW₇ etwa das 13-Fache. Der hohe relative Unterschied resultiert aus einem Unterschied von 5 €/WE*a) in der SQ-Variante. Hier betragen die Werte etwa 7 €/WE*a) bei BW₁ und 12 €/WE*a) bei BW₇.

4.2.3 Grundentgelt ZTa

Aus den Annahmen für den Zählertarif ergibt sich für jede einzelne regionale Einheit ein dreistufiges Grundentgelt. Für Wohngebäude mit einer, zwei oder vier Wohnungen wird ein einheitliches Grundentgelt erhoben. Ein höheres Entgelt ergibt sich für Wohngebäude mit neun Wohnungen. Für die Klasse ‚+ WE‘ wird für jede regionale Einheit ein Grundentgelt basierend auf der im Versorgungsgebiet berechneten absoluten Anzahl an Wohnungen der Kategorie ‚+ WE‘ berechnet (vgl. Abb. 4.5 Seite 103).

Für die GEA (SQ) wird für Wohngebäude mit einer, zwei und vier Wohnungen ein Grundentgelt von etwa 20 €/HA*a) im Mittel über alle BW₂₁₂ erhoben. Dieses verdoppelt sich für Wohngebäude mit neun Wohneinheiten und beträgt ca. 55 € für die Kategorie ‚+ WE‘.

Da einige Gebietskörperschaften einen höheren Grundentgeltanteil als 10 % haben, verringern sich die Extrema bei der 10%-Variante im Vergleich zur SQ-Variante. Mit Erhöhung des GEA von 10 auf 75 % erhöhen sich die entsprechenden Grundentgelte proportional zum GEA (Abb. 4.10).

Bis zu einem GEA von 30 % liegt das Grundentgelt für Wohngebäude mit einer, zwei und vier WE in allen Gebietskörperschaften unter 200 €/HA*a). Im Mittel beträgt es

4. Untersuchungsergebnisse

rund 100 €/ (HA*a). Bei einem GEA von 50 % beträgt das Grundentgelt im Mittel über 160 €/ (HA*a). Bei einem Grundentgeltanteil von 75 % liegen Median und Mittelwert etwa bei 245 €/ (HA*a). Vereinzelt werden Grundentgelte über 400 €/ (HA*a) erhoben. In 90 % der regionalen Einheiten beträgt das Grundentgelt bei einem GEA von 75 % zwischen 350 und 1.010 €/ (HA*a) (Tab. C.9). Die höchsten Grundentgelte mit Beträgen über 1.500 €/ (HA*a) finden sich in zwei Städten der BW₇: Sindelfingen und Heidelberg.

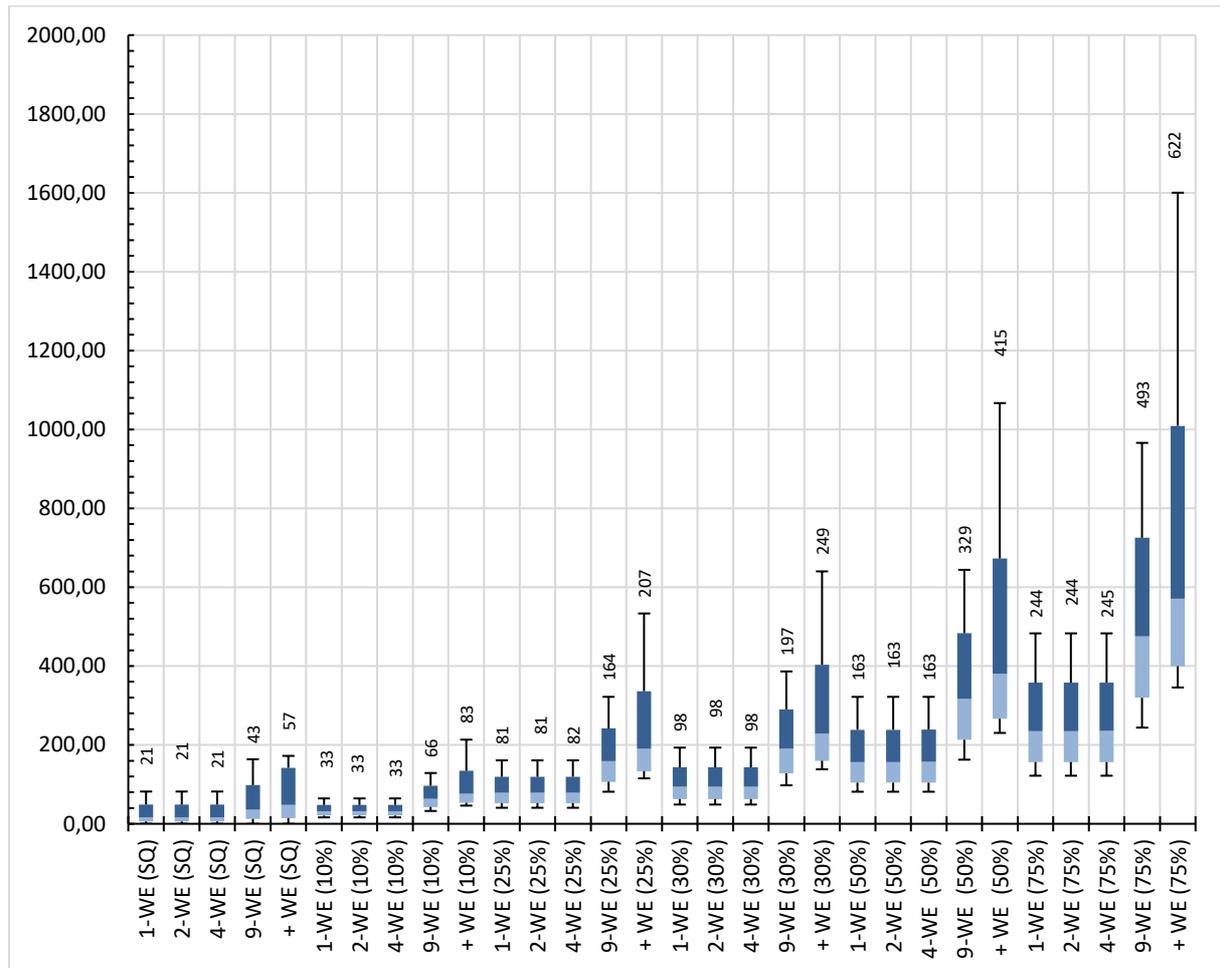


Abb. 4.10: Grundentgelt in €/HA und Jahr in BW₂₁₂ für den ZTa in Abhängigkeit des Grundentgeltanteils und der Wohnhausgröße

4.2.4 Grundentgelt STa

Im Systemtarif wird ein individuelles Grundentgelt für jede Wohngebäudeklasse berechnet. Somit entsteht ein fünfstufiges Grundentgelt. Das Grundentgelt steigt mit zunehmender Anzahl der Wohnungen im Wohngebäude und zunehmendem GEA.

Im Ausgangszustand (SQ) sind die mittleren Kosten für das Grundentgelt eines Wohngebäudes mit zwei Wohnungen mit den Kosten des einstufigen Grundentgelts des Hausanschlusstarifs vergleichbar. Die Kosten für ein Einfamilienhaus sind hingegen etwas geringer. Für ein Vierparteienhaus ist mit über 45 €/ (HA*a) das Grundentgelt mehr als doppelt so hoch im Vergleich zu HTa(SQ). Für Wohngebäude mit neun Wohnungseinheiten wird in 90 % der betrachteten Gebietskörperschaften (n = 200, vgl. Seite 103) ein Grundentgelt zwischen 14 €/ (HA*a) und 110 €/ (HA*a) erhoben. Dieses erhöht sich für die Kategorie ‚+ WE‘ (n = 80 vgl. Seite 103) auf 25 €/ (HA*a) bis etwa 220 €/ (HA*a) (Abb. 4.11).

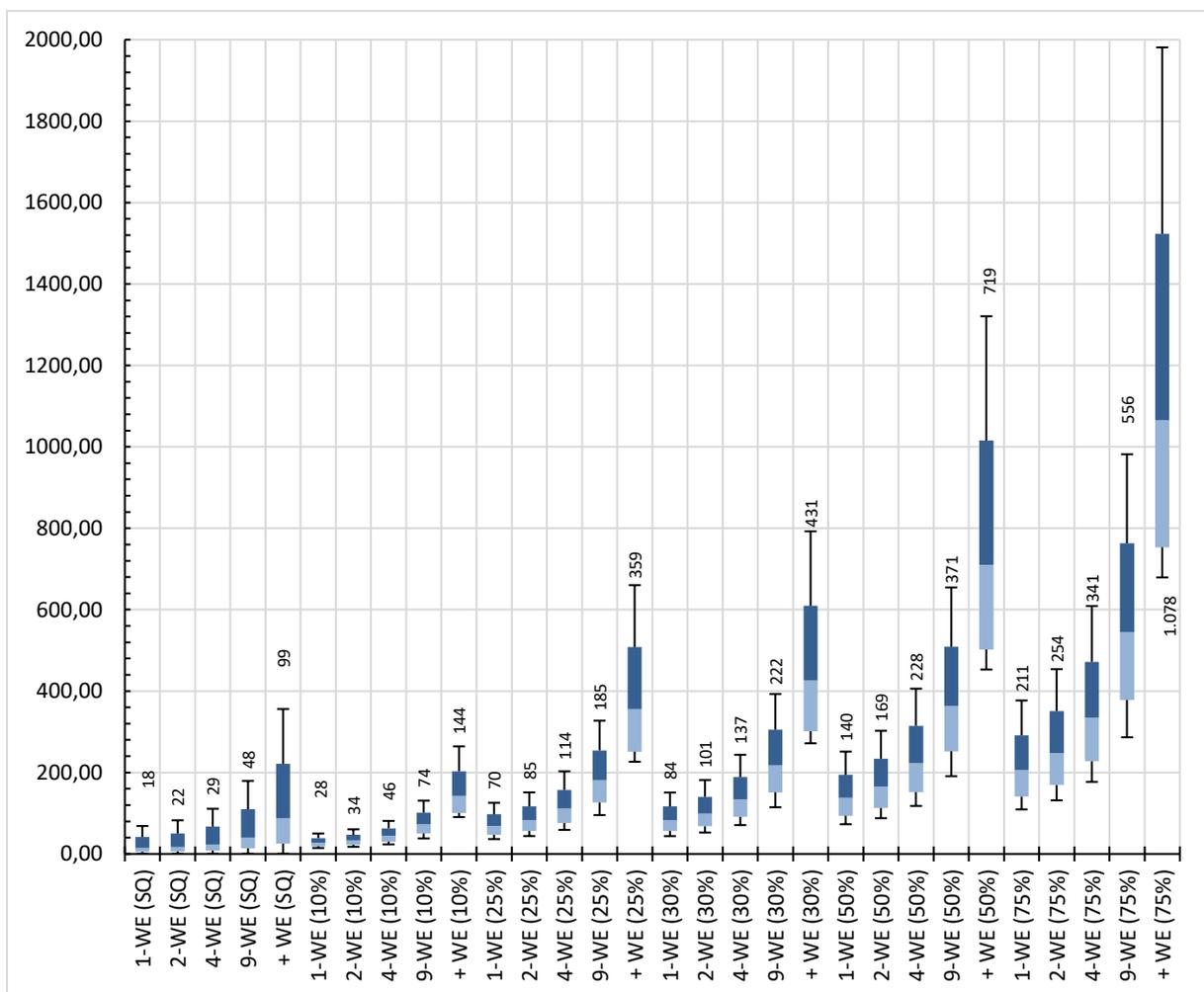


Abb. 4.11: Grundentgelt in €/HA und Jahr in BW₂₁₂ für den STa in Abhängigkeit des Grundentgeltanteils und der Wohnhausgröße

Entsprechend den Grundentgelten der anderen Tarifmodelle steigen die mittleren Entgelte zu GEA(10) an. Die Grundentgelte bei GEA(10) bis GEA(75) steigen proportional zum Grundentgeltanteil. In Einfamilienhäusern beträgt das Grundentgelt

bei einem GEA von 30 % in 90 % der BW_{212} zwischen etwa 55 €/(HA^*a) und 115 €/(HA^*a). Dieser erhöht sich bei einem 75-%-igen GEA auf 140 €/(HA^*a) bis 290 €/(HA^*a). Das Grundentgelt des Systemtarifs ist für die Kategorien ‚9 WE‘ und ‚+ WE‘ höher als im ZTa. Es beträgt bspw. für die 30-%-Variante für Neunparteienhäuser im Mittel etwa 220 €/(HA^*a) und in der 75-%-Variante etwa 555 €/(HA^*a). In einzelnen Gebietskörperschaften sind Grundentgelte für einen Hausanschluss über 1.000 €/(HA^*a) ab einem GEA von 50 % möglich. Bei 75 % GEA trifft dies in über der Hälfte der Gebietskörperschaften mit Wohngebäuden mit ‚+ WE‘ (n = 80) zu. In Einzelfällen sind Grundentgelte von knapp 2.000 €/(HA^*a) möglich (Tab. C.10).

4.2.5 Arbeitsentgelt HTa, WTa, ZTa, STa

Ein einstufiges mengenabhängiges Arbeitsentgelt in €/m³ wird für die Tarife HTa, WTa, ZTa und STa erhoben. Das Arbeitsentgelt bleibt konstant über die genutzte Wassermenge. Für alle BW_{212} wird für jeden Grundentgeltanteil ein entsprechendes Arbeitsentgelt berechnet. Die Verteilung der Arbeitsentgelte in Abhängigkeit der Grundentgeltanteile ist in Abb. 4.12 ersichtlich.

Das mittlere Arbeitsentgelt beträgt im SQ 1,96 €/m³, der Median liegt bei 1,98 €/m³. In 90 % der BW_{212} beträgt das AE zwischen 1,39 €/m³ und 2,57 €/m³. In Einzelfällen kann das Arbeitsentgelt 3,00 €/m³ überschreiten. Mit zunehmendem Grundentgeltanteil verringern sich das mittlere Arbeitsentgelt und der Median des Arbeitsentgelts. Das mittlere Arbeitsentgelt geht von 1,88 €/m³ über 1,57 €/m³ und 1,47 €/m³ auf 1,05 €/m³ und 0,52 €/m³ zurück. Bei einem GEA von 75 % kostet 1 m³ Trinkwasser in 90 % der Gebietskörperschaften zwischen 0,38 €/m³ und 0,67 €/m³. Im Mittel sinkt das Arbeitsentgelt auf $\frac{1}{4}$ des mittleren AE der SQ-Variante (Tab. C.11).

Anhand einer Analyse der Cluster BW_1 bis BW_8 (Abb. 4.12) lässt sich erkennen, dass die höchsten Arbeitsentgelte für 90 % der regionalen Einheiten mit GEA(SQ) mit 1,56 €/m³ bis 3,23 €/m³ in BW_1 zu finden sind. Hier liegt auch der größte Abstand zwischen dem 5. und 95. Perzentil. Die Arbeitsentgelte differieren um 1,67 €/m³. Der Median beträgt 2,02 €/m³. Er beträgt in allen Clustern der SQ-Variante ungefähr 2 €/m³. Die geringsten Unterschiede zwischen den Arbeitsentgelten in 90 % der regionalen Einheiten innerhalb eines Clusters sind in BW_6 und BW_7 zu finden. Die

niedrigsten Arbeitsentgelte für 90 % der regionalen Einheiten sind in GEA(75) mit bspw. 0,47 €/m³ und 0,64 €/m³ in BW₇.

4. Untersuchungsergebnisse

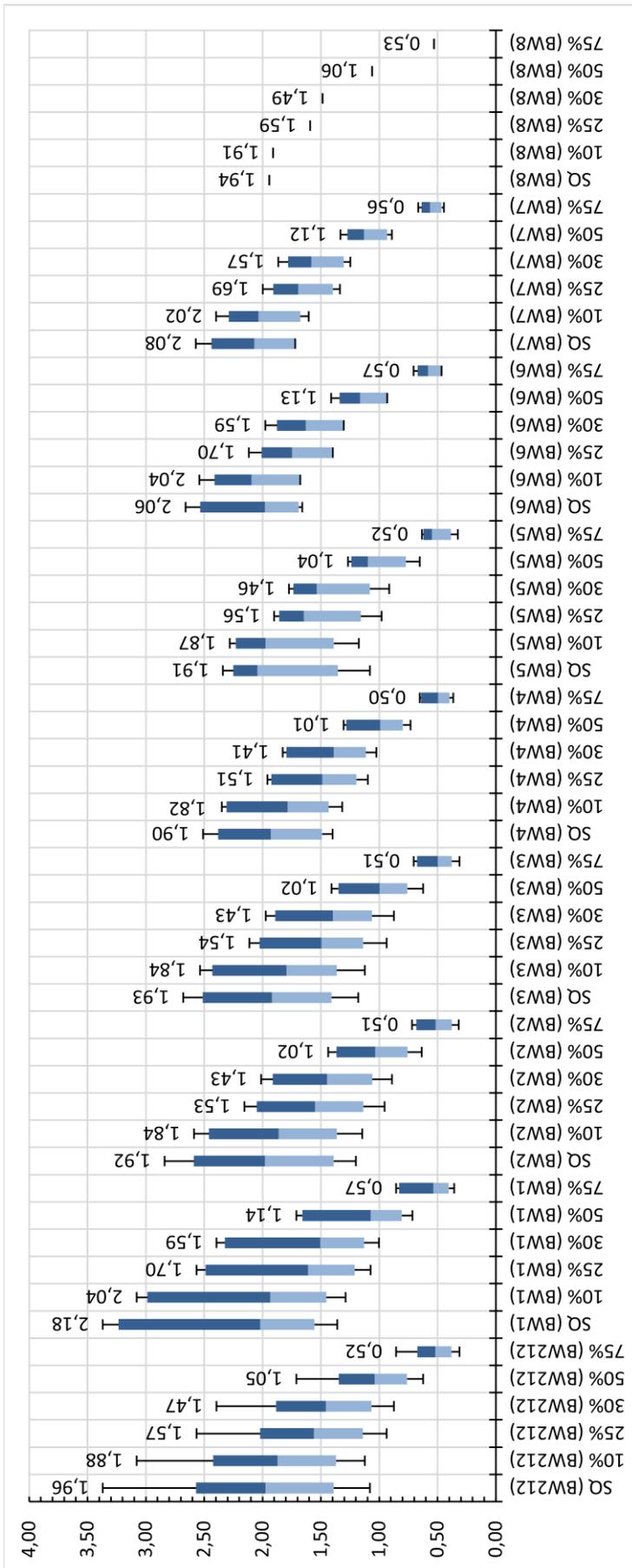


Abb. 4.12: Einstufiges Arbeitsentgelt der BW_{2/12} und BW₁ bis BW₈ in €/m³

4.2.6 Arbeitsentgelt BTa

Das Arbeitsentgelt des Blocktarifs ist dreistufig aufgebaut. Für die ersten pro Person in einem Haushalt genutzten 10 m³ Trinkwasser wird ein Arbeitsentgelt von 0,10 €/m³ erhoben. Für die zweiten 10 m³ beträgt das Arbeitsentgelt 0,50 €/m³. Die Arbeitsentgelte dieser beiden Blöcke sind für alle BW₂₁₂ und alle GEA-Varianten identisch. Das Arbeitsentgelt des dritten Blocks wird nach Unterkapitel 3.2.5 für jede regionale Einheit und jede GEA-Variante separat berechnet. Die Verteilung der Arbeitsentgelte des dritten Blocks des BTa ist in Abb. 4.13 dargestellt.

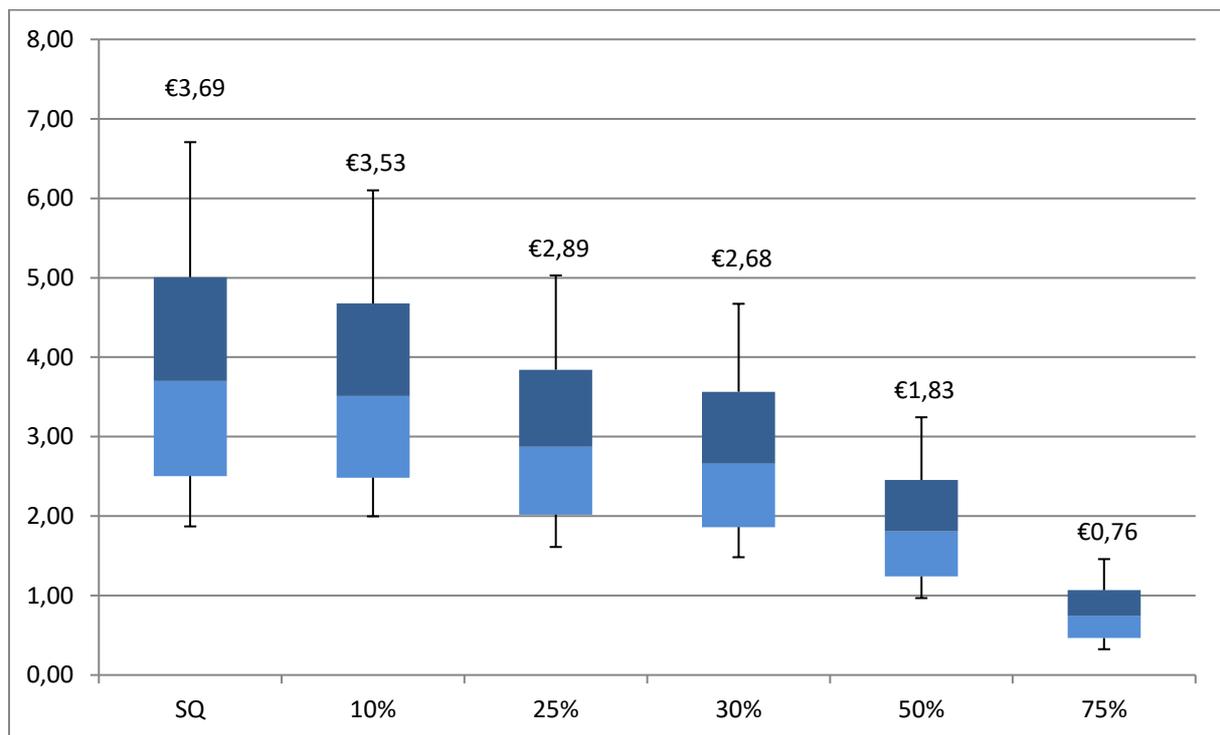


Abb. 4.13: Arbeitsentgelt in €/m³ in BW₂₁₂ des dritten Blocks des Tarifs BTa in Abhängigkeit des Grundentgeltanteils

Im Ausgangszustand (SQ) beträgt das Arbeitsentgelt in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 2,50 €/m³ und 5,00 €/m³. Median und Mittelwert liegen bei 3,70 €/m³ bzw. 3,69 €/m³. Vereinzelt beträgt das AE mehr als 6,00 €/m³. Wird nun der GEA erhöht, verringert sich das Arbeitsentgelt. Im Mittel sinkt das AE von 3,53 €/m³ bei 10 % GEA über 1,83 €/m³ (50 % GEA) auf 0,76 €/m³ (75 % GEA). Bei einem GEA von 50 % wird für den dritten Block des BTa in 90 % der regionalen Einheiten ein Arbeitsentgelt von 1,24 €/m³ bis 2,45 €/m³ erhoben (Tab. C.12). Diese Verteilung ist mit der Verteilung

4. Untersuchungsergebnisse

der 10-%-Variante des einstufigen Arbeitsentgeltes der Tarife HTa, WTa, ZTa und STa vergleichbar.

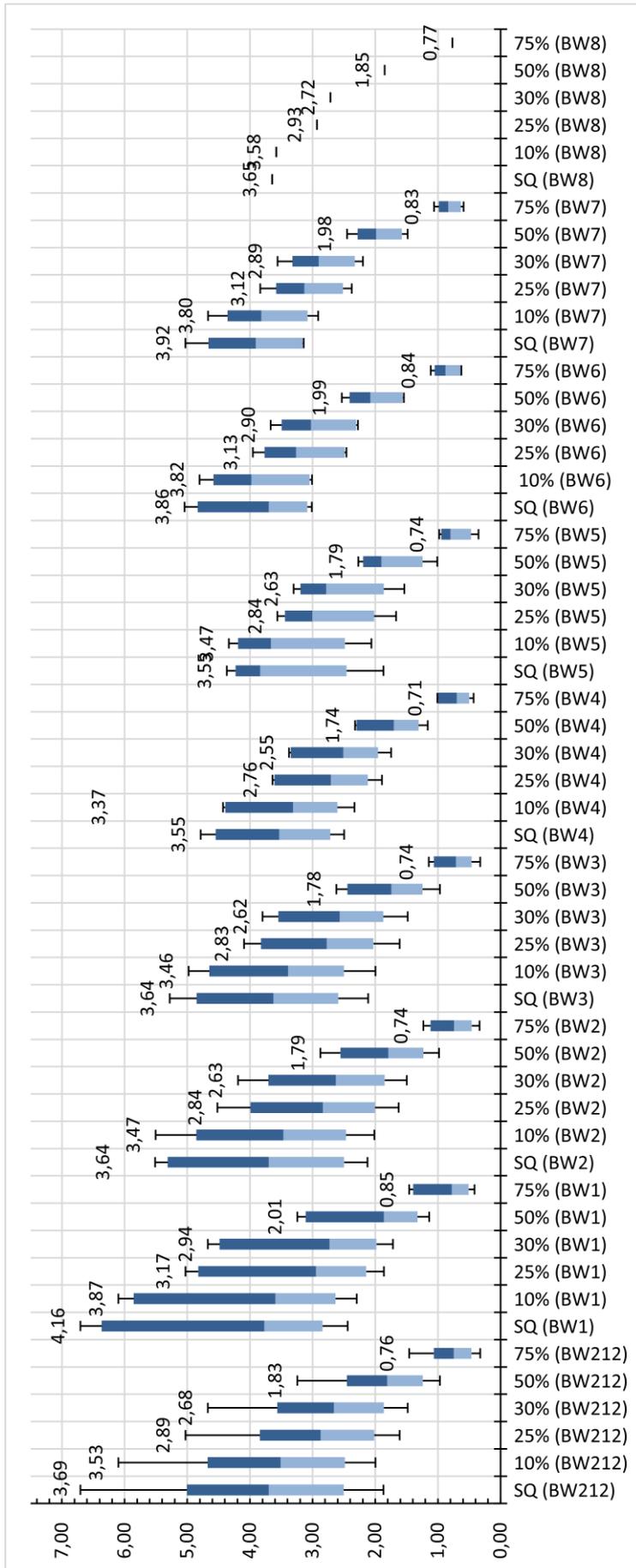


Abb. 4.14: Dritte Stufe des Arbeitsentgelts des BTa in €/m³ für BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈

Die Analyse der Arbeitsentgelte des dritten Blocks des BTa für die Größenklassen BW₁ bis BW₈ führt zu ähnlichen Ergebnissen wie jenen des einstufigen Arbeitsentgelts, jedoch mit dem Unterschied, dass die statistischen Kennwerte je nach Cluster und GEA um etwa das 1,5- bis 2-Fache erhöht sind.

Die höchsten Arbeitsentgelte finden sich für 90 % der regionalen Einheiten mit GEA(SQ) mit 2,84 €/m³ bis 6,37 €/m³ in BW₁. Hier ist auch der größte Abstand zwischen dem 5. und 95. Perzentil zu finden. Die Arbeitsentgelte differieren um 3,53 €/m³. Der Median beträgt 3,77 €/m³. Er beträgt in allen Clustern der SQ-Variante ungefähr 3,70 €/m³. Die geringsten Unterschiede zwischen den Arbeitsentgelten von 90 % der regionalen Einheiten innerhalb eines Clusters sind in BW₆ und BW₇ zu finden. Die niedrigsten Arbeitsentgelte für 90 % der regionalen Einheiten finden sich mit 0,63 €/(WE*a) und 0,99 €/(WE*a) in BW₇.

4.3 Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Im Modell werden u. a. die absoluten Ausgaben für die betrachteten Tarife, Haushaltsgrößen, Wohngebäudetypen und Grundentgeltanteile in den BW₂₁₂ berechnet. Ausgehend von fünf Tarifmodellen mit je sechs Grundentgeltanteilen ergeben sich 30 Einzeltarifstrukturen. Aus diesen 30 Einzeltarifstrukturen werden für insgesamt 30 unterschiedliche Haushaltstypen und sechs Haushaltsgrößen in fünf Wohngebäudetypen die haushaltsspezifischen Ausgaben für jede der 212 Gebietskörperschaften berechnet. Dies ergibt insgesamt 190.800 Einzelwerte. Alle absoluten haushaltsspezifischen Gesamtkosten sind in einem digitalen Anhang (DOI: 10.5281/zenodo.5796130) tabellarisch aufgeführt.

Es ist möglich, von allen Einzeltarifstrukturen zu allen Einzeltarifstrukturen die Tarifänderungen bzw. Kostenänderungen für Privathaushalte zu berechnen. Für eine nachvollziehbare Interpretation der Daten, eine realistische Einschätzung der Methodik und Rückschlüsse auf die Situation in Baden-Württemberg werden die relativen Tarifänderungen bezogen auf die haushaltsspezifischen Gesamtkosten der Privathaushalte in Wohngebäuden mit einer, zwei, vier, neun und + Wohneinheiten des Tarifs Hausanschluss HTa mit Grundentgeltanteil Status Quo (SQ) berechnet.

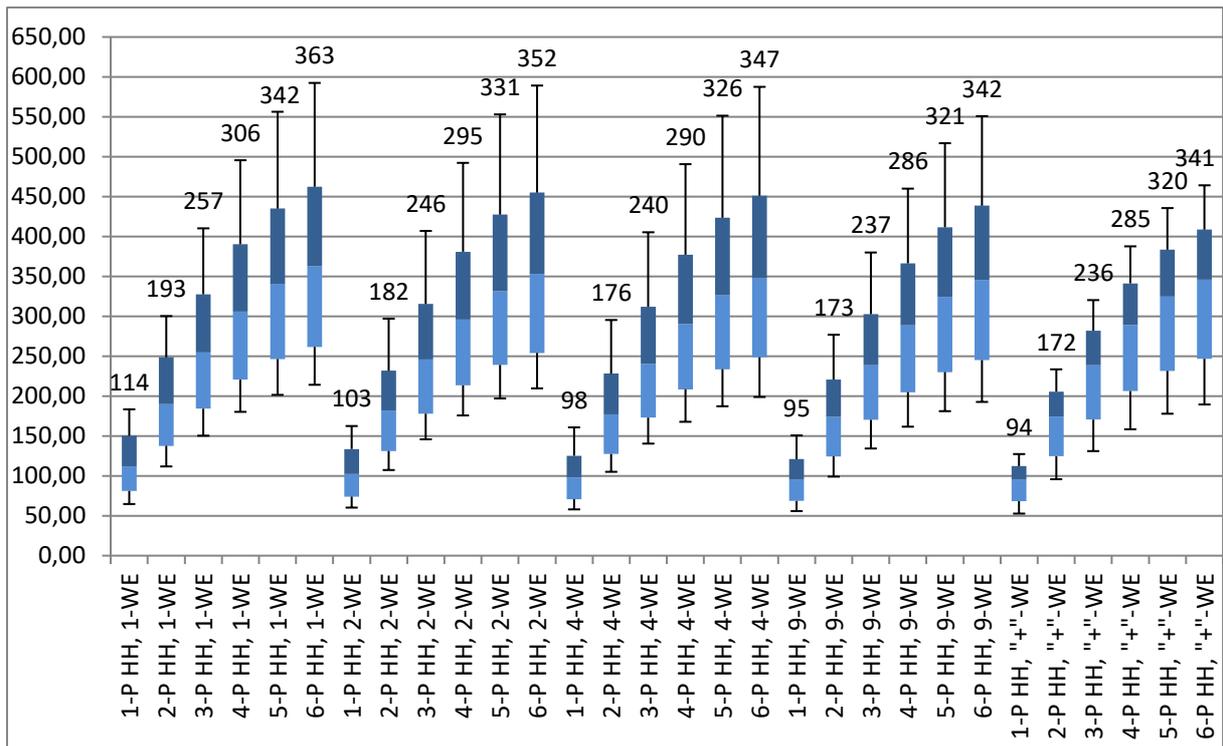


Abb. 4.15: Verteilung der Gesamtkosten für 1- bis 6-P-HH in Wohngebäuden mit 1, 2, 4, 9 und + WE in BW₂₁₂ im Ausgangszustand (HTa(SQ))

Die Tarifänderungen werden zunächst für die BW₂₁₂ dargestellt. Die einzelnen Klassen BW₁ bis BW₈ werden für ausgewählte Einzeltarifstrukturen haushaltsspezifisch dargestellt. Der Ausgangszustand inklusive der haushaltsspezifischen Kosten der Privathaushalte wurde in Unterkapitel 4.1 beschrieben. In Abb. 4.15 sind diese entsprechend der Darstellung der Kostenänderungen der folgenden Abschnitte abgebildet.

4.3.1 Hausanschlussstarif HTa

In diesem Unterkapitel wird die Tarifänderung von HTa Status Quo (HTa(SQ)) auf HTa GEA 10 % (HTa(10)), 25 % (HTa(25)), 30 % (HTa(30), 50 % (HTa (50)) und 75 % (HTa(75)) dargestellt. Bei einer Erhöhung des Grundentgeltanteils erhöht sich das pro Hausanschluss zu leistende Grundentgelt und das Arbeitsentgelt sinkt. Eine Tarifänderung sollte rein rechnerisch zu einer höheren Belastung von Haushalten in kleineren Wohngebäuden und zu einer Entlastung von Haushalten mit hohen Wassergebräuchen führen.

Eine Erhöhung des Grundentgeltanteils von SQ auf 10 % in BW₂₁₂ führt zu Kostenänderungen der Privathaushalte in 90 % der regionalen Einheiten von unter

4. Untersuchungsergebnisse

± 10 %. Eine Ausnahme bilden die 1-P-HH in Einfamilienhäusern. Hier kommt es in nahezu 50 % der Fälle zu einer Kostenerhöhung von 10 bis 20 % (Abb. 4.17). In einem Teil der Kommunen ergeben sich auch Kostensenkungen für Haushalte in Einfamilienhäusern und eine Erhöhung der Kosten für große Haushalte in Wohngebäuden mit vielen WE. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesen regionalen Einheiten der GEA im Status Quo höher als 10 % war und dies effektiv in einer Senkung des GEA resultierte.

Eine weitere Erhöhung des Grundentgeltanteils auf 30 % verdeutlicht, dass sich die Kosten für 1-P-HH in Ein- und Zweiparteienhäusern sowie für 2-P-HH in Einfamilienhäusern überproportional erhöhen. Im Mittel betragen die Kostenerhöhungen 16, 19 und 50 %. Für 90 % der Singleaushalte in Einfamilienhäusern liegen die Kosten zwischen etwa 120 und 190 % gegenüber HTa(SQ). In einzelnen regionalen Einheiten kann eine Tarifumstellung auf einen GEA von 30 % für 1-P-HH zu einer Verdopplung der Kosten (bis zu 225 %) führen.

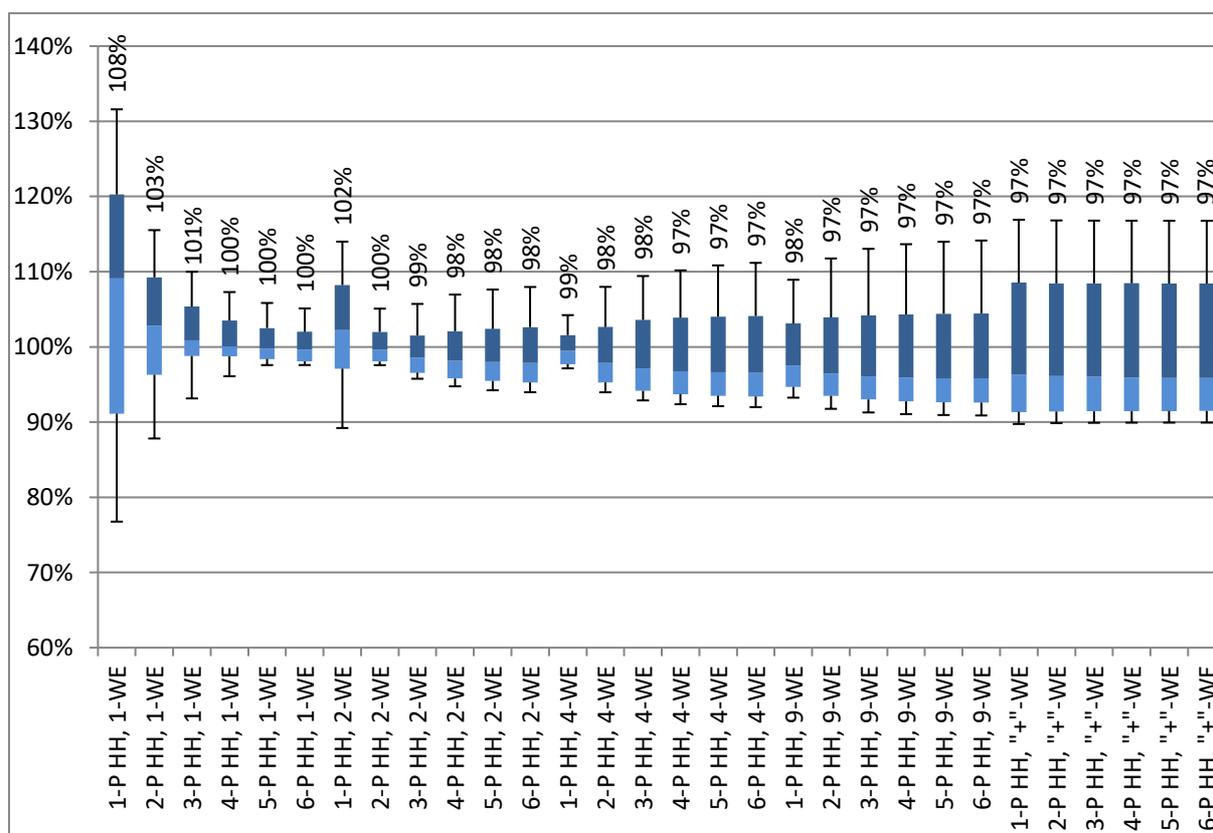


Abb. 4.16: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(10) in BW₂₁₂

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Bei einem GEA von 30 % sinken die Kosten für die Haushalte mit mehr als drei Personen in Wohngebäuden mit einer Wohneinheit in etwa 50 % der regionalen Einheiten. Die Kostenersparnis beträgt allerdings in allen Kommunen unter 10 %. Ab einer Wohnhausgröße von vier Wohnungseinheiten kommt es für alle Haushalte mit mehr als zwei Personen zu Kostensenkungen von etwa 10 % und mehr in 90 % der BW₂₁₂. Ab neun Wohnungseinheiten trifft dies auf alle Haushaltsgrößen zu. Am meisten profitieren große Haushalte in großen Wohngebäuden. In 90 % der BW₂₁₂ sinken die Kosten um 14 bis 28 % (Abb. 4.18). Eine Erhöhung des GEA auf 25 % federt diese Effekte etwas ab (Abb. 4.18). Diese Tendenz verstärkt sich bei einer Erhöhung des GEA über 50 auf 75 %. In Extremfällen kann eine Erhöhung des GEA zu Kostensteigerungen auf über 400 % und zu Senkungen auf etwa ein Viertel führen. Bei einer GEA von 75 % erhöhen sich die Kosten für Trinkwasser für 1-P-HH in der Kategorie ‚1 WE‘ um etwa 190 bis 340 % (Abb. A.3 und Abb. A.4, Anhang A).

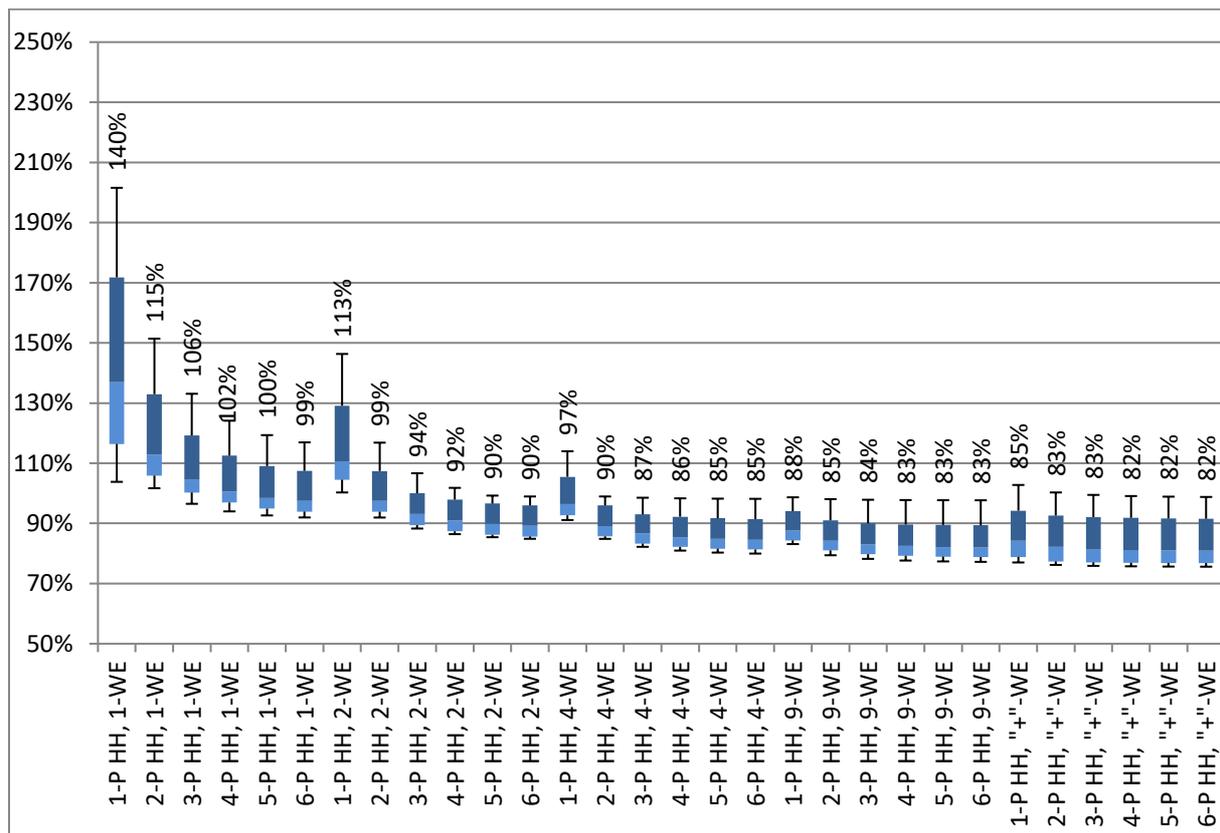


Abb. 4.17: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 20 % in BW₂₁₂

4. Untersuchungsergebnisse

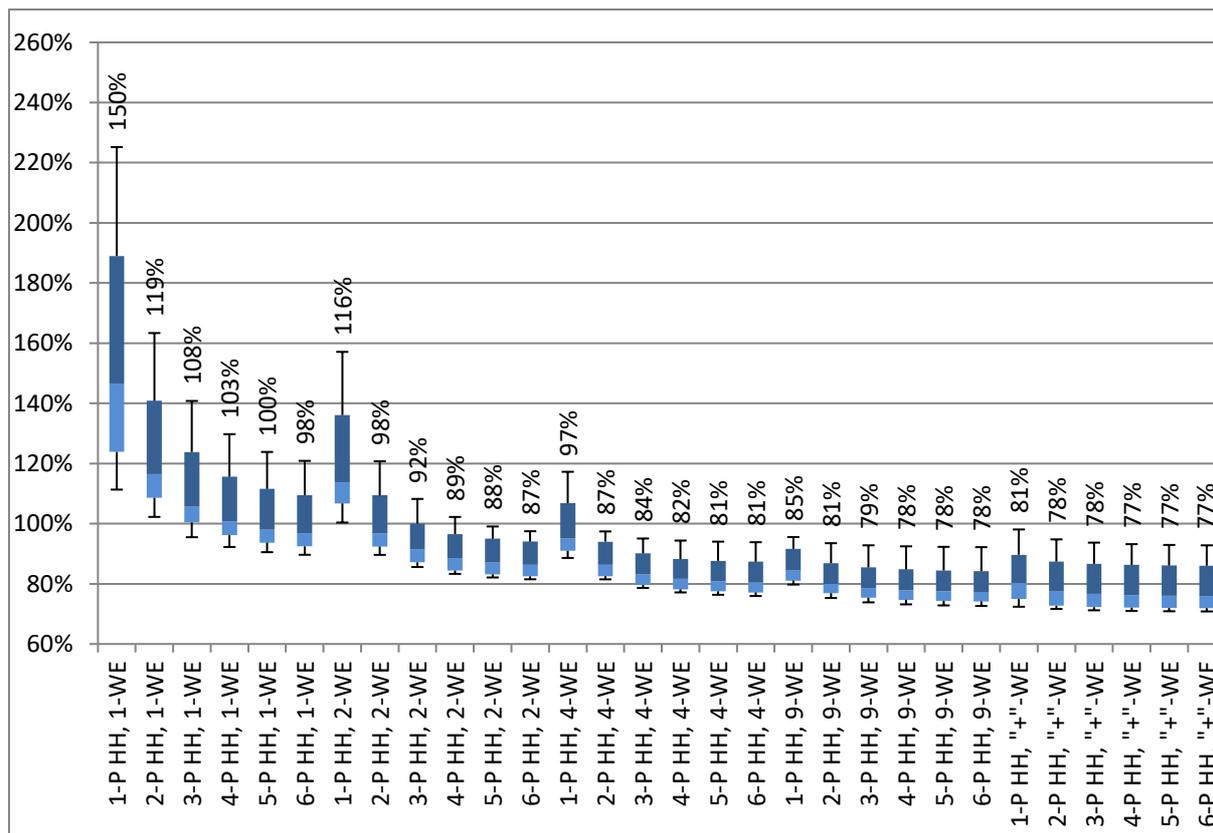


Abb. 4.18: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 30 % in BW₂₁₂

4.3.2 Wohnungstarif WTa

Bei einer Tarifänderung von HTa(SQ) auf WTa(SQ, 10, 25, 30, 50, 75) ändern sich die Grund- und Arbeitsentgelte. Es werden nun einheitliche Grundentgelte pro Wohnung bzw. Haushalt erhoben. Die Arbeitsentgelte sinken bei steigendem Grundentgeltanteil. Von der Änderung des Grundentgeltes profitieren, je nach Gebietskörperschaft, rechnerisch Haushalte in Wohnhäusern mit wenigen Wohnungen (Einfamilienhäuser, teilw. ‚2 WE‘). Die über das Grundentgelt anteilig zu erzielenden Erlöse für das WVU werden auf eine größere Anzahl an Einheiten umgelegt, da die Anzahl der Wohnungen in allen Gebietskörperschaften die Anzahl der Häuser übersteigt. Von einer Senkung des Arbeitsentgeltes profitieren Haushalte mit einem hohen Wassergebrauch.

Die Tarifänderung auf WTa unter Beibehaltung des Grundentgeltanteils SQ ist in Abb. 4.19 dargestellt. In über 90 % aller regionalen Einheiten führt die Tarifumstellung zu einer Kostenminderung für Haushalte in Einfamilienhäusern. Sie betragen für 90 % der BW₂₁₂ zwischen etwa 1 und 20 % für 1-P-HH und etwa 0,5 bis 7 % für 6-P-HH. Die Kostenänderungen für Haushalte in Gebäuden mit zwei Wohnungseinheiten liegen je nach Gebietskörperschaft positiv oder negativ im einstelligen Prozentbereich. Für

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Haushalte in Wohngebäuden mit über vier Wohnungseinheiten erhöht sich die Wasserrechnung nach einer Tarifumstellung auf den Wohnungstarif. Einzelne Ausreißer in der Gruppe ‚1 WE‘ und ‚+ WE‘ sind auf die Annahmen der Wohngebäude- und Haushaltsgruppierung zurückzuführen. Hier kommt es zu minimalen Kostenerhöhungen von 1 % für Haushalte in der Kategorie ‚1 WE‘ und Kostensenkungen von maximal 2 % bei Haushalten der Kategorie ‚+ WE‘. Für die Gesamtaussage dieser Studie ist dies indes nicht relevant.

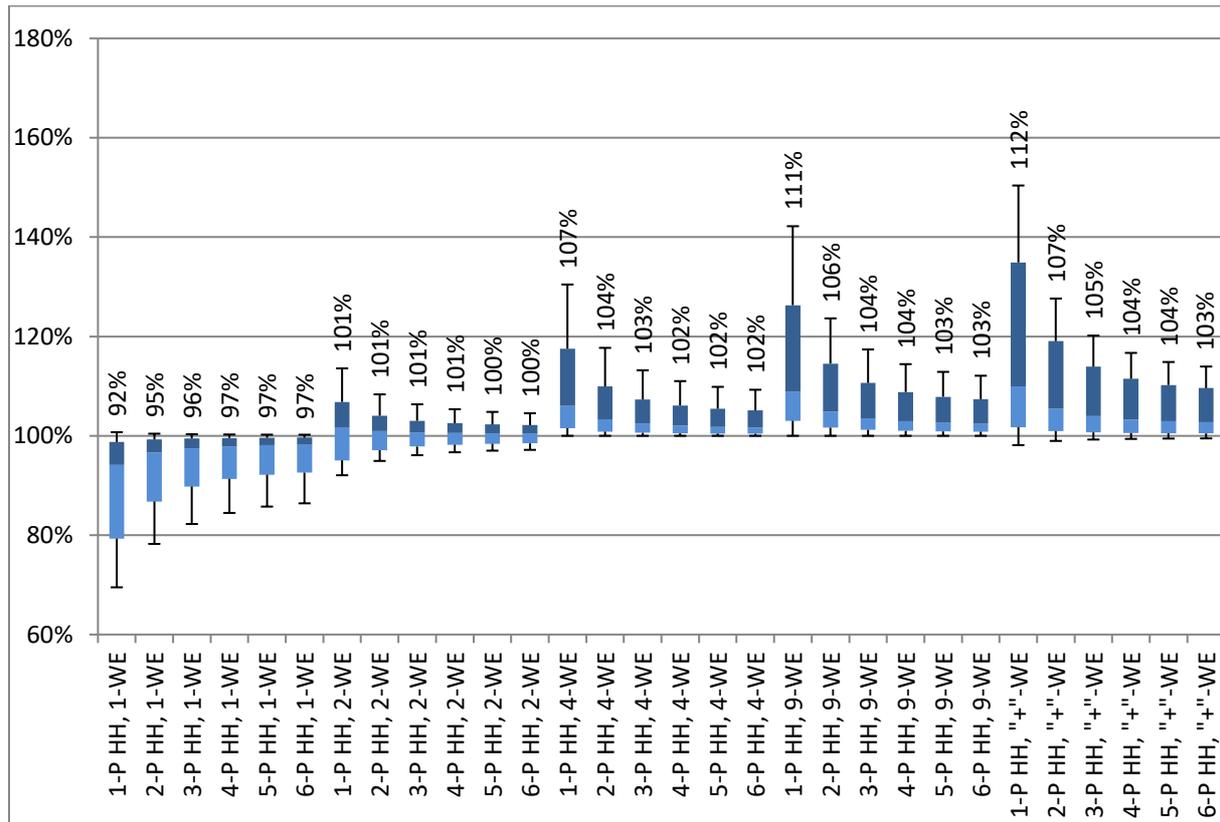


Abb. 4.19: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(SQ) in BW₂₁₂

Wird eine Tarifänderung nun direkt von HTa(SQ) auf WTa(10) durchgeführt, ändert sich die Bemessungsgrundlage des Grundentgelts und der GEA steigt bzw. sinkt je nach regionaler Einheit auf 10 %. In mindestens 90 % der BW₂₁₂ sinken die Kosten für Haushalte mit mehr als einer Person in Einfamilienhäusern. Höhere Kosten entstehen dagegen für Haushalte mit weniger als drei Personen in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten. Für alle anderen Gruppen sind die Ergebnisse uneinheitlich. Es lässt sich erkennen, dass die Kostenänderung mit der Größe des Wohnhauses steigt und mit der Zahl der Personen im Haushalt sinkt. Die Kostenänderung in 90 % der BW₂₁₂ beträgt zwischen etwa -20 und +27 % (Abb. 4.20).

4. Untersuchungsergebnisse

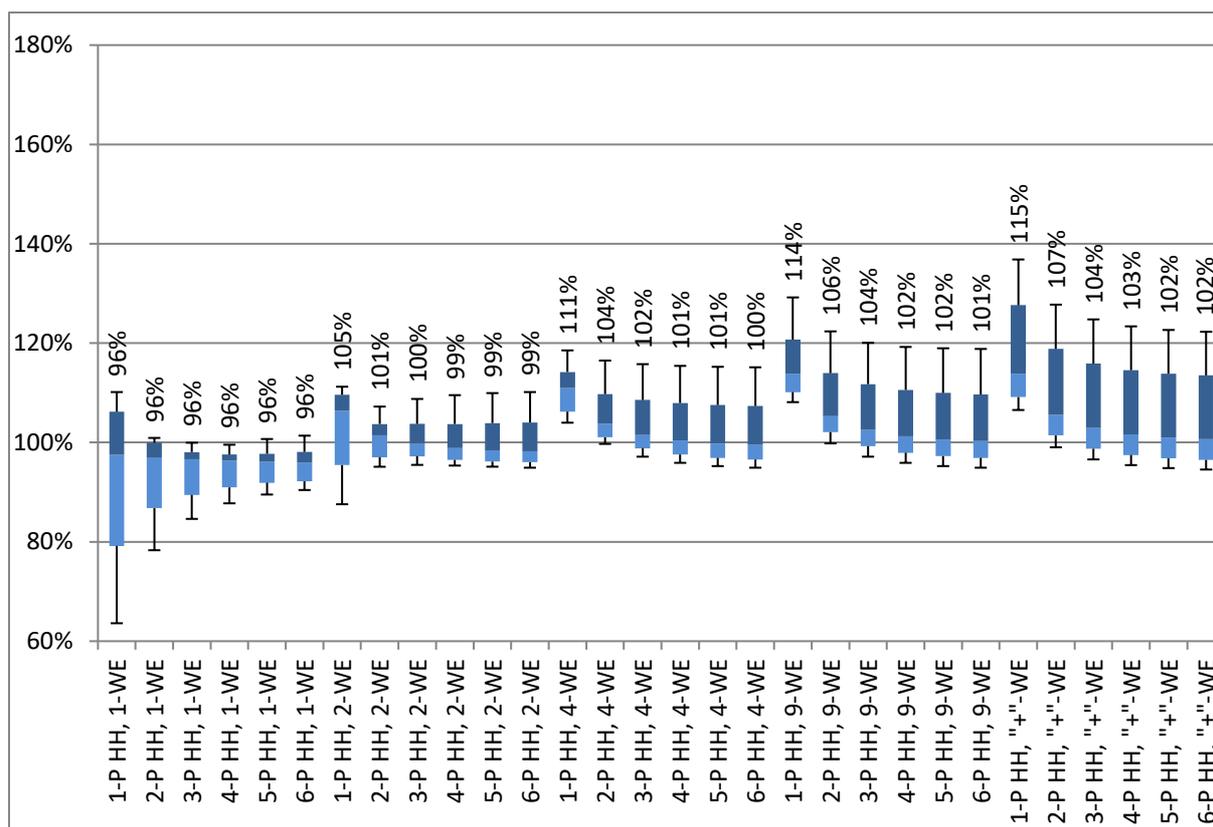


Abb. 4.20: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(10) in BW₂₁₂

Eine Tarifänderung auf WTa(25) führt dazu, dass in 90 % der BW₂₁₂ 1-P-HH in Wohnhäusern mit mehr als zwei Wohneinheiten Kostensteigerungen von im Mittel zwischen 20 und 30 % zu erwarten haben. Für 2-P-HH trifft dies ab einer Gebäudegröße von vier Wohneinheiten und mehr zu. Von einer Tarifumstellung profitieren Haushalte mit drei und mehr Personen in Ein- und Zweifamilienhäusern in etwa 90 % der regionalen Einheiten. Für alle weiteren Gruppen sind die Ergebnisse uneinheitlich. Es kann je nach regionaler Einheit zu einer Erhöhung oder Senkung kommen (Abb. 4.21).

Der Vergleich der Änderung auf WTa(25) mit der Änderung auf WTa(30) (Abb. 4.22) zeigt, dass in mehr regionalen Einheiten 1-P-HH mit Kostensteigerungen zu rechnen haben. Dies trifft auf 1-P-HH in mehr als 50 % der BW₂₁₂ in der Kategorie ‚1 WE‘ und in allen anderen Wohngebäudeklassen in über 90 % der BW₂₁₂ zu. Auch die prozentualen Kostensteigerungen nehmen für 1-P-HH zu. Bei Haushalten mit mehr als zwei Personen steigt die mittlere Kostenersparnis im Vergleich zu WTa(25).

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

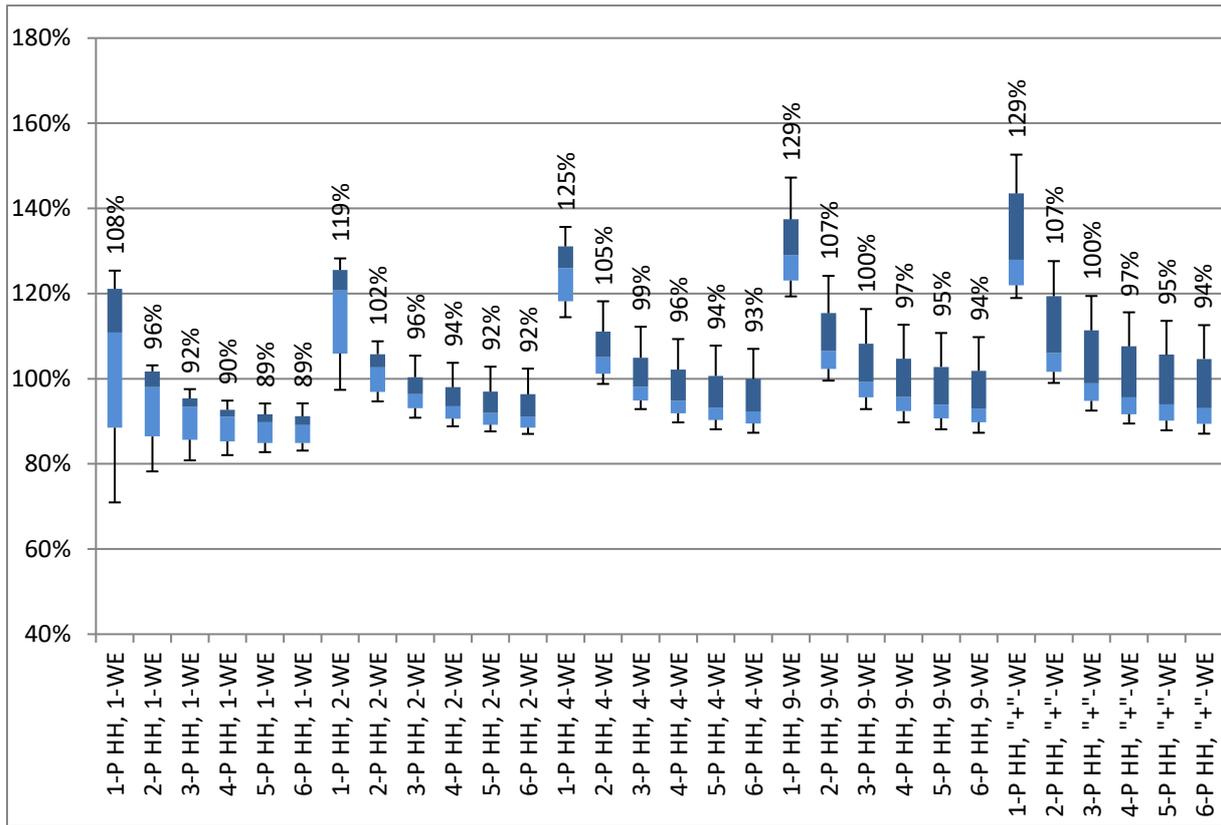


Abb. 4.21: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(25) in BW₂₁₂

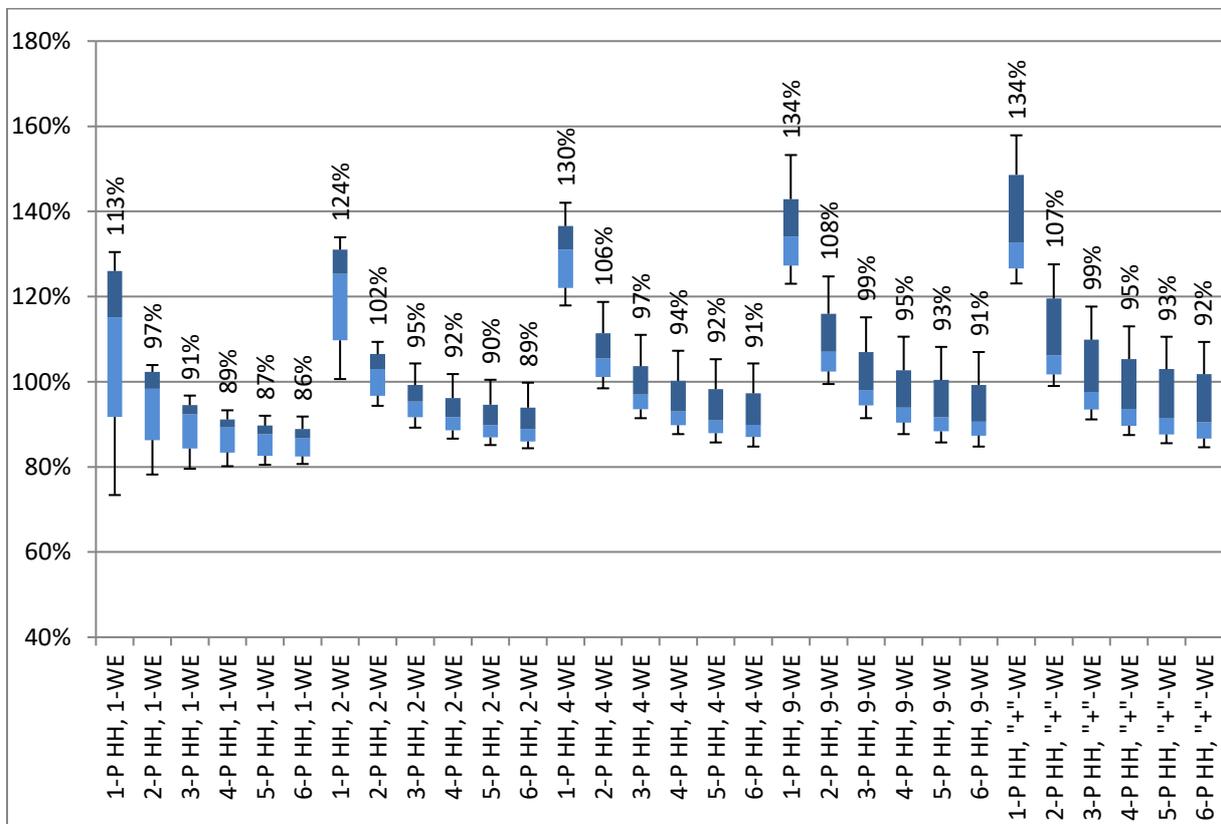


Abb. 4.22: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(30) in BW₂₁₂

Eine Tarifänderung auf WTa(50) bedeutet, dass in mindestens 90 % aller regionalen Einheiten 1-P-HH höhere Zahlungen für Trinkwasser zu leisten haben. Im Mittel handelt es sich dabei um einen Anstieg zwischen 30 und 53 %. In etwa 50 % der BW₂₁₂ haben 2-P-HH in der Kategorie ‚1 WE‘ höhere Kosten zu tragen. Dieser Anteil erhöht sich mit zunehmender Wohngebäudegröße und ab der Kategorie ‚4 WE‘ sind in mind. 90 % der BW₂₁₂ Kostensteigerungen festzustellen. Diese sind mit einer Spanne zwischen 1 und etwa 20 % um einiges geringer als bei 1-P-HHn. Mit Ausnahme der 3-P-HH in den Kategorien ‚9 WE‘ und ‚+ WE‘ sind für alle anderen Gruppen Kostensenkungen in 90 % der BW₂₁₂ zu beobachten (Abb. A.5).

Eine Tarifänderung zu einem GEA von 75 % hat zur Folge, dass unabhängig von der Wohnhausgröße Haushalte mit mehr als drei Personen in mind. 90 % der BW₂₁₂ von einer geringeren Wasserrechnung profitieren und 1-P-HH, von einzelnen regionalen Einheiten abgesehen, mehr bezahlen müssen. Auf 2-P-HH kommen in 90 % der BW₂₁₂ Kostenerhöhungen zu, sofern diese in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten wohnen. Im Vergleich zu den Kostenänderungen gegenüber HTa(75) sind diese für alle Gruppen bedeutend geringer (Abb. A.6).

4.3.3 Zählertarif ZTa

Der Wassertarif, dessen Grundentgelt nach Größe des im Hausanschluss installierten Wasserzählers erhoben wird, ist der Zählertarif. In dem hier angewandten Tarifmodell werden drei verschiedene Grundentgelte erhoben: ein Grundentgelt für Wohngebäude mit vier und weniger Wohneinheiten, ein höherer Betrag für Gebäude mit neun Wohneinheiten und der höchste Betrag für Wohngebäude der Kategorie ‚+ WE‘. Im Vergleich zum einstufigen Hausanschlussstarif ist bei gleichbleibendem GEA zu erwarten, dass die Gesamtkosten für Wohngebäude mit vier und weniger Wohneinheiten sinken und für Haushalte in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten steigen. Bei steigendem Grundentgeltanteil sinkt der Arbeitspreis und größere Haushalte profitieren.

Die Tarifänderung von HTa(SQ) auf ZTa(SQ) bewirkt über alle Gruppen betrachtet nur geringe Kostenänderungen. In 90 % der BW₂₁₂ sind lediglich vereinzelt Kostenänderungen von über ± 5 % zu beobachten. In einzelnen regionalen Einheiten sinken die Kosten für Haushalte in Wohngebäuden mit + Wohneinheiten. Diese

Änderungen resultieren aus Rundungen in MS Excel und betragen maximal -1,9 % (Abb. 4.23).

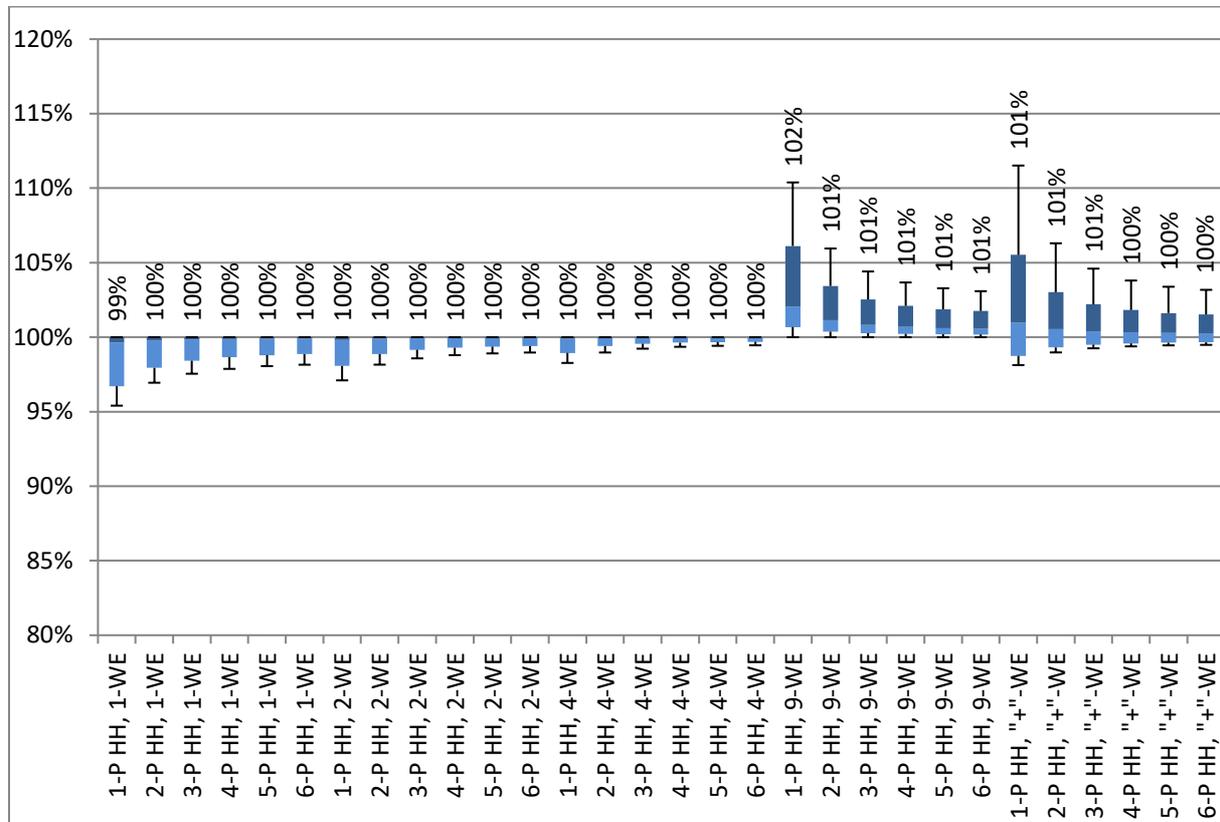


Abb. 4.23: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(SQ) in BW₂₁₂

Eine Tarifumstellung von HTa(SQ) auf ZTa mit einem Grundentgeltanteil von 10 % resultiert in einer leichten Kostensenkung für Haushalte mit mehr als drei Personen in Einfamilienhäusern und einer leichten Erhöhung der Kosten für 1-P-HH in Mehrfamilienhäusern. In den übrigen Gruppen sind sowohl Kostensteigerungen als auch -senkungen im Bereich von etwa ± 5 bis ± 10 % festzustellen (Abb. 4.24).

Ab einem GEA von 10 % werden die Auswirkungen einer Tarifänderung deutlich. Tendenziell steigen die Kosten für 1-P-HH in kleineren Wohngebäuden. Kostenersparnisse sind mit steigender Anzahl an Personen im Haushalt und steigender Anzahl an Wohnungen in Gebäuden zu beobachten. In 90 % der BW₂₁₂ steigen die Kosten für 1-P-HH in Ein- und Zweifamilienhäusern und für 2- und 3-P-HH in Einfamilienhäusern. In 50 % der BW₂₁₂ sind bereits geringe Kostensenkungen für Haushalte mit mehr als drei Personen in Einfamilienhäusern festzustellen. Haushalte mit mehr als drei Personen in Wohngebäuden mit vier und mehr Wohnungen können

4. Untersuchungsergebnisse

mit einer Kostenersparnis im Mittel über alle regionalen Einheiten von 13 bis 16 % rechnen. In Einzelfällen kann es zu leichten Kostenerhöhungen kommen (Abb. 4.25).

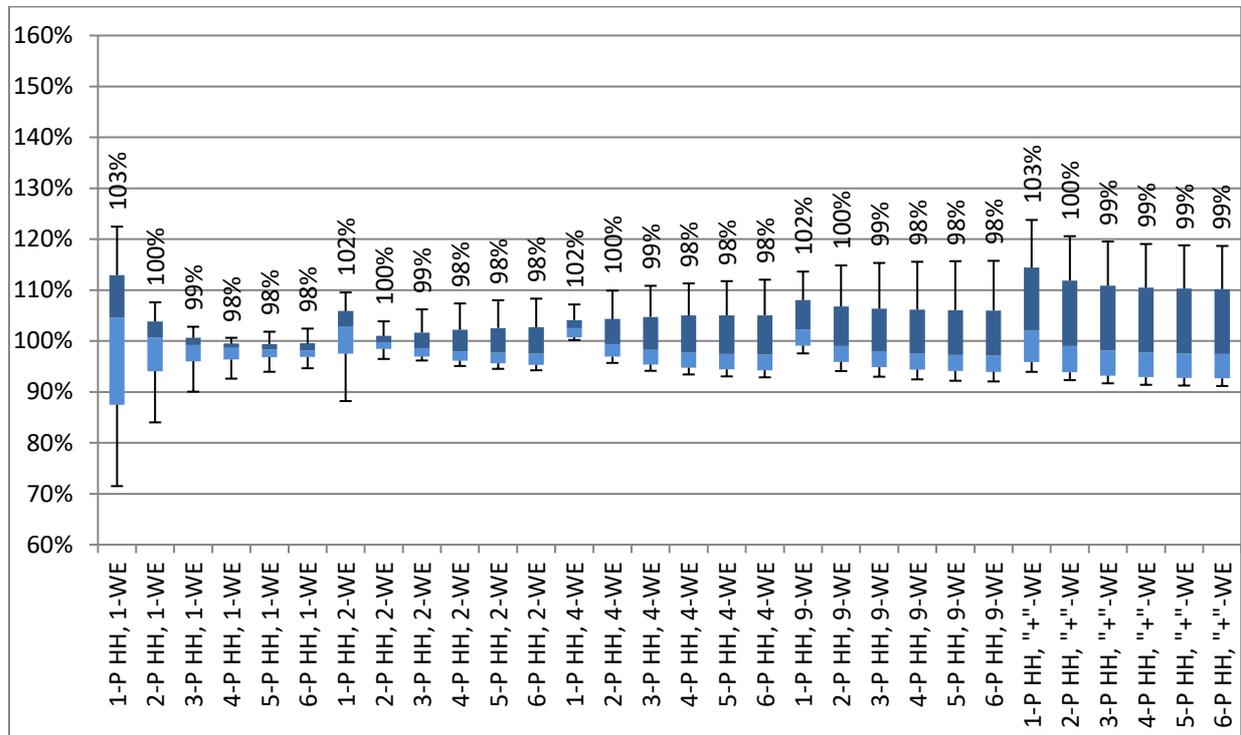


Abb. 4.24: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(10) in BW₂₁₂

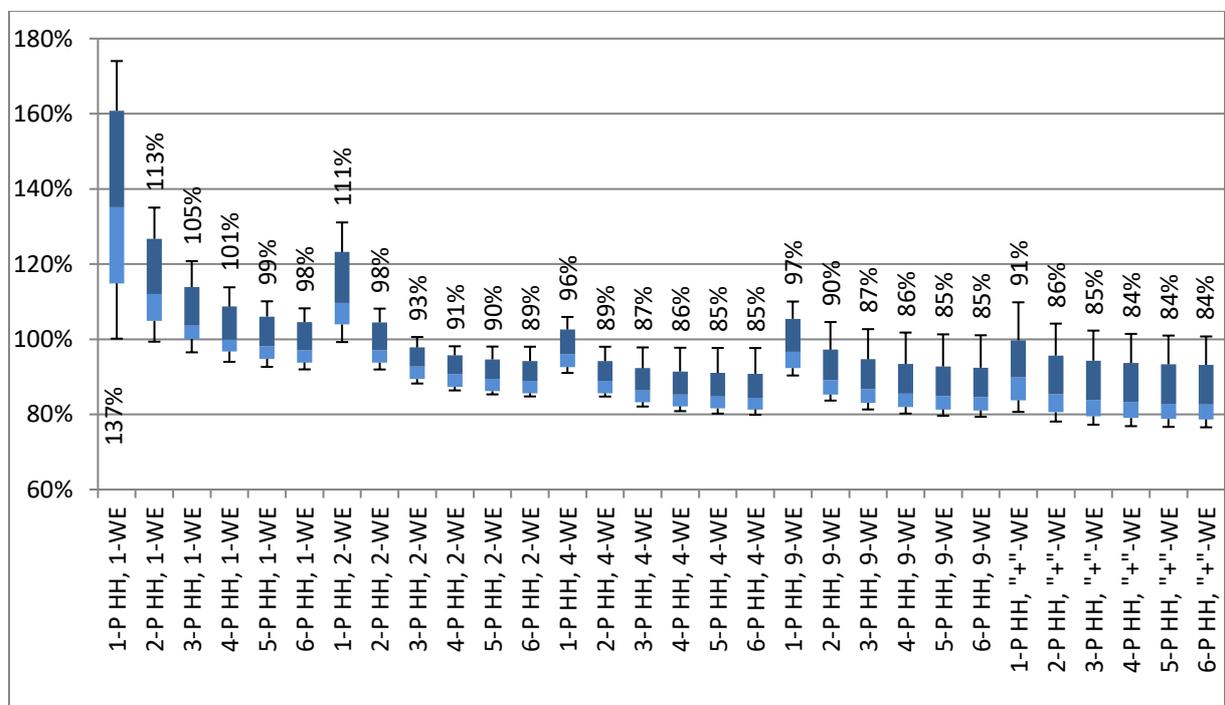


Abb. 4.25: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(25) in BW₂₁₂

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Durch eine Tarifänderung auf ZTa(30) werden die Kosten der meisten Gruppen im Vergleich zu einer Tarifänderung auf ZTa(25) nicht entscheidend verändert. Die mittleren Kostenänderungen variieren etwa $\pm 5\%$. Die Kostenänderung der Gruppe der 1-P-HH in Einfamilienhäusern reagiert sensibel auf eine Erhöhung des GEA. Der Mittelwert und das 95. Perzentil steigen auf 146 bzw. 189 % (Abb. 4.26).

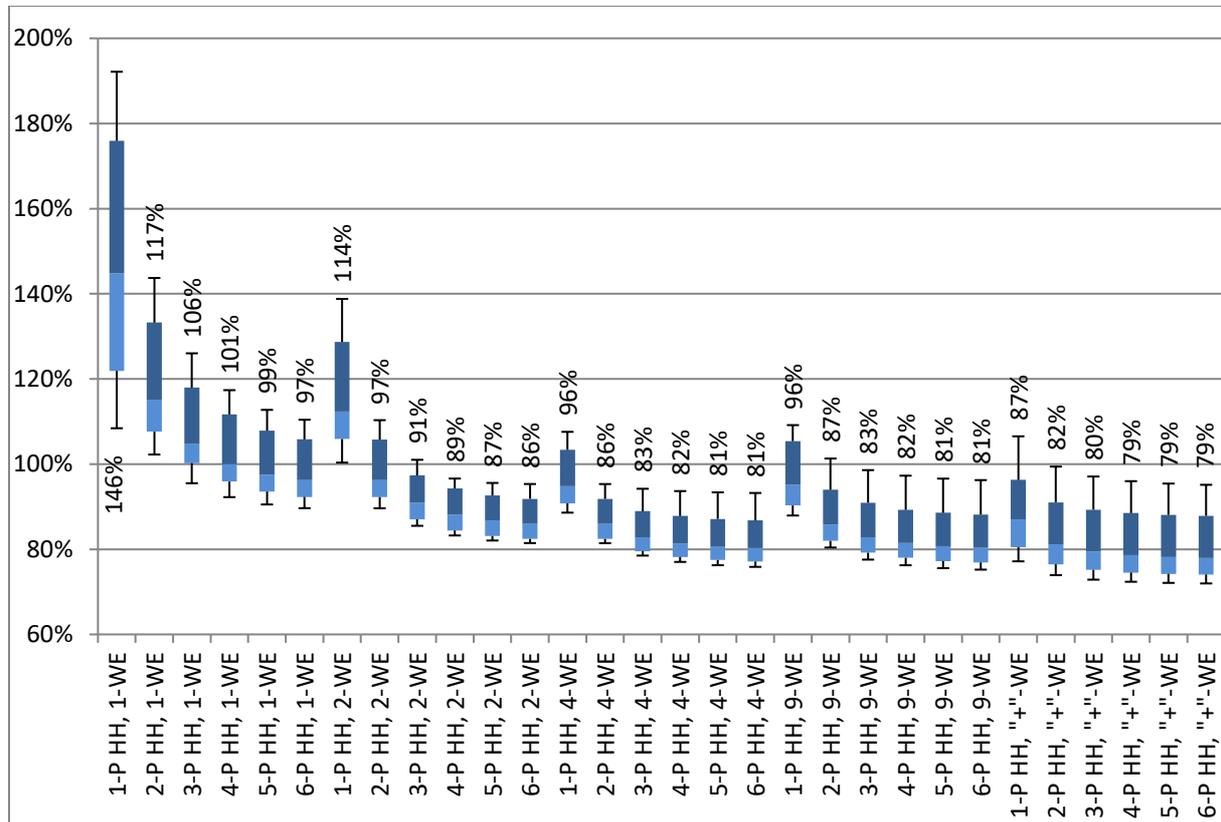


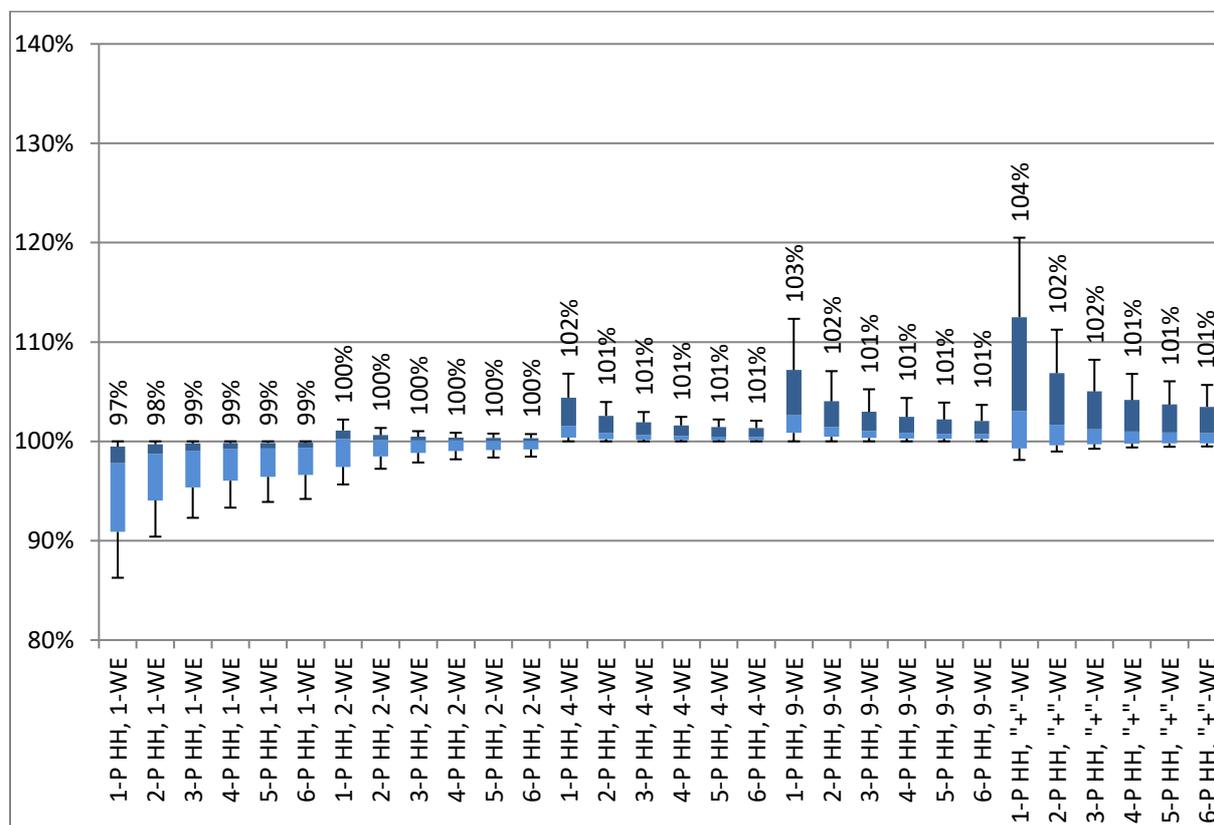
Abb. 4.26: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(30) in BW₂₁₂

Ab einem GEA von 50 % profitieren alle Haushalte in der Kategorie ‚+ WE‘ in BW₂₁₂ von einer Tarifumstellung. Im Mittel reduzieren sich die Kosten um 25 bis 40 %. Die geringsten Kostenersparnisse erhalten dabei 1-P-HH. Die mittleren Kosten verringern sich bei GEA(75) auf 36 bis 60 % der Kosten des HTa(SQ). Diese Kostenersparnisse werden vor allem auf 1-P-HH in Ein- und Zweifamilienhäusern umgelegt und in mindestens 90 % aller BW₂₁₂ auf 2- und 3-P-HH in Einfamilienhäusern. 1-P-HH zahlen in 90 % der BW₂₁₂ nach einer Umstellung auf ZTa(75) den 1,9- bis 3,4-fachen Betrag für die gleiche Menge an genutztem Trinkwasser (Abb. A.7 und Abb. A.8).

4.3.4 Systemtarif STa

Im Systemtarif wird das Grundentgelt in Abhängigkeit der Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude erhoben. Dabei gilt: Je höher die Anzahl der Wohnungen, desto höher ist das GE. Da die Einnahmen des WVU bei einer Tarifänderung bei Beibehaltung des GEA aus den Grundentgelten konstant bleiben und diese neu als Kosten auf die Häuser einer regionalen Einheit verteilt werden, ist damit zu rechnen, dass bei einer Umstellung von HTa auf STa Bewohner in Einfamilienhäusern eher profitieren und höhere Kosten in Wohngebäuden mit vielen Wohneinheiten zu erwarten sind. Inwiefern dieser Effekt durch die höhere Anzahl an Haushalten in den Wohngebäuden gemindert wird, ist vom Arbeitspreis und der Ausgestaltung des Systemtarifs abhängig.

Bei einer Tarifänderung von HTa(SQ) auf STa(SQ) ändern sich die mittleren Kosten aller Gruppen nur unwesentlich. Für 1-P-HH sind die Kostenänderungen am deutlichsten. Für 1-P-HH in 90 % der BW₂₁₂ sinken die Wasserkosten auf zwischen rund 90 und 100 %. Für 1-P-HH in 90 % der BW₂₁₂ ändern sich die Wasserkosten auf etwa 97 bis 112 %. In Einzelfällen können größere Kostensteigerungen und Senkungen um ±15 bis 20 % auftreten (Abb. 4.27).



4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Abb. 4.27: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(SQ) in BW₂₁₂

Eine Tarifänderung zu STa(10) resultiert in einer Erhöhung bzw. Absenkung des GEA in den BW₂₁₂. Kostenänderungen von etwa -5 bis etwa +10 % sind für alle Gruppen festzustellen. Die größte Kostenänderung tritt für 1-P-HH in Einfamilienhäusern (etwa -15 bis +10 %) und für Haushalte in Wohngebäuden mit + Wohnungseinheiten auf (etwa -10 bis +10 %) (Abb. 4.28).

Eine Tarifänderung auf STa(25) hat eine Erhöhung des GEA in allen BW₂₁₂ zur Folge. Das dadurch verminderte Arbeitsentgelt wird durch einen höheren Rückgang der Kosten mit zunehmender Haushaltsgröße sichtbar. Das Grundentgelt des STa steigt mit zunehmender Wohnungszahl, relativ pro Wohneinheit sinkt es jedoch. Dieser Effekt kann sehr gut an den Kostenänderungen der 1-P-HH nachvollzogen werden. Von einer Tarifänderung auf STa(25) profitieren in 90 % der BW₂₁₂ Haushalte mit zwei und mehr Personen in Wohngebäuden mit zwei und mehr Wohnungseinheiten (Ausnahmen sind 2-P-HH der Kategorie ‚2 WE‘ und 2-P-HH der Kategorie ‚+ WE‘). 1-P-HH in Wohngebäuden mit vier und weniger Wohnungseinheiten haben in 90 % der BW₂₁₂ mit höheren Kosten zu rechnen. Für die 1-P-HH in Einfamilienhäusern können die Kosten um etwa 15 bis 60 % steigen (Abb. 4.29). Dies ist mit der Spanne der Tarifänderung zu HTa(25) vergleichbar.

4. Untersuchungsergebnisse

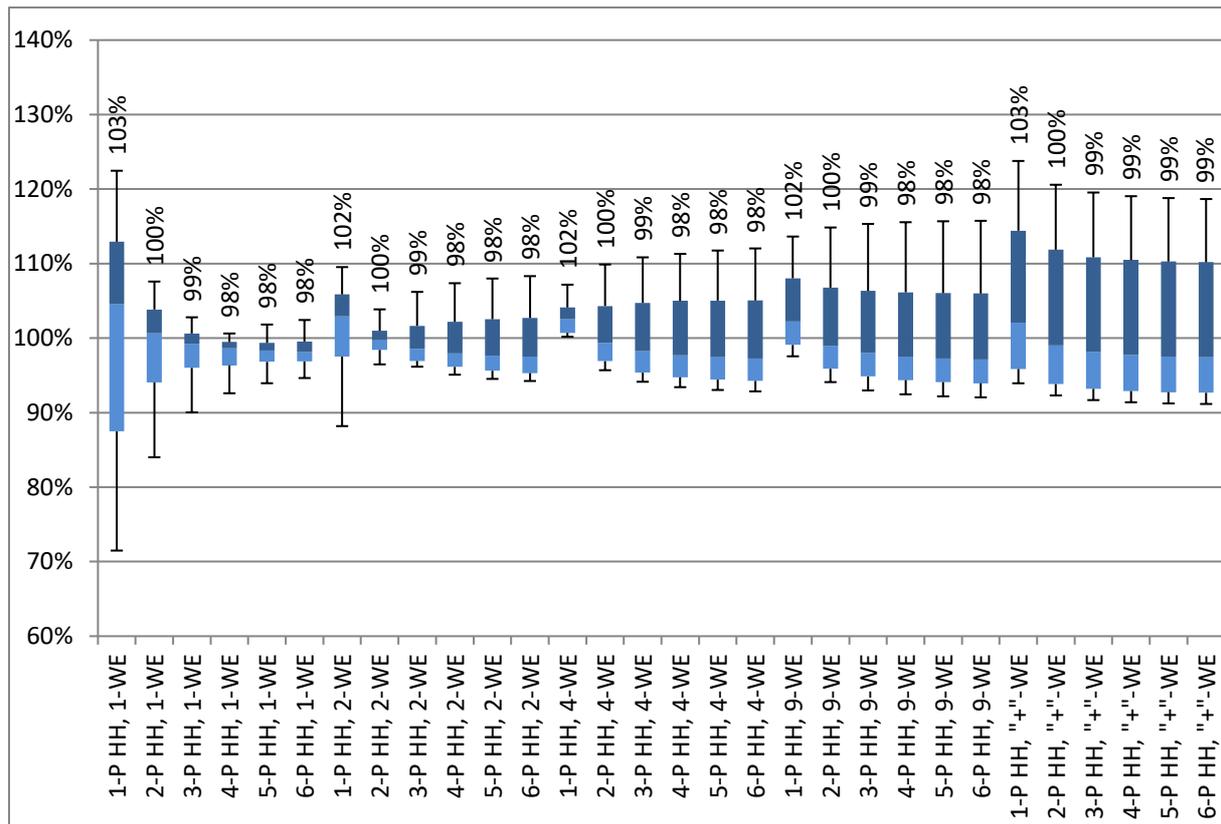


Abb. 4.28: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(10) in BW₂₁₂

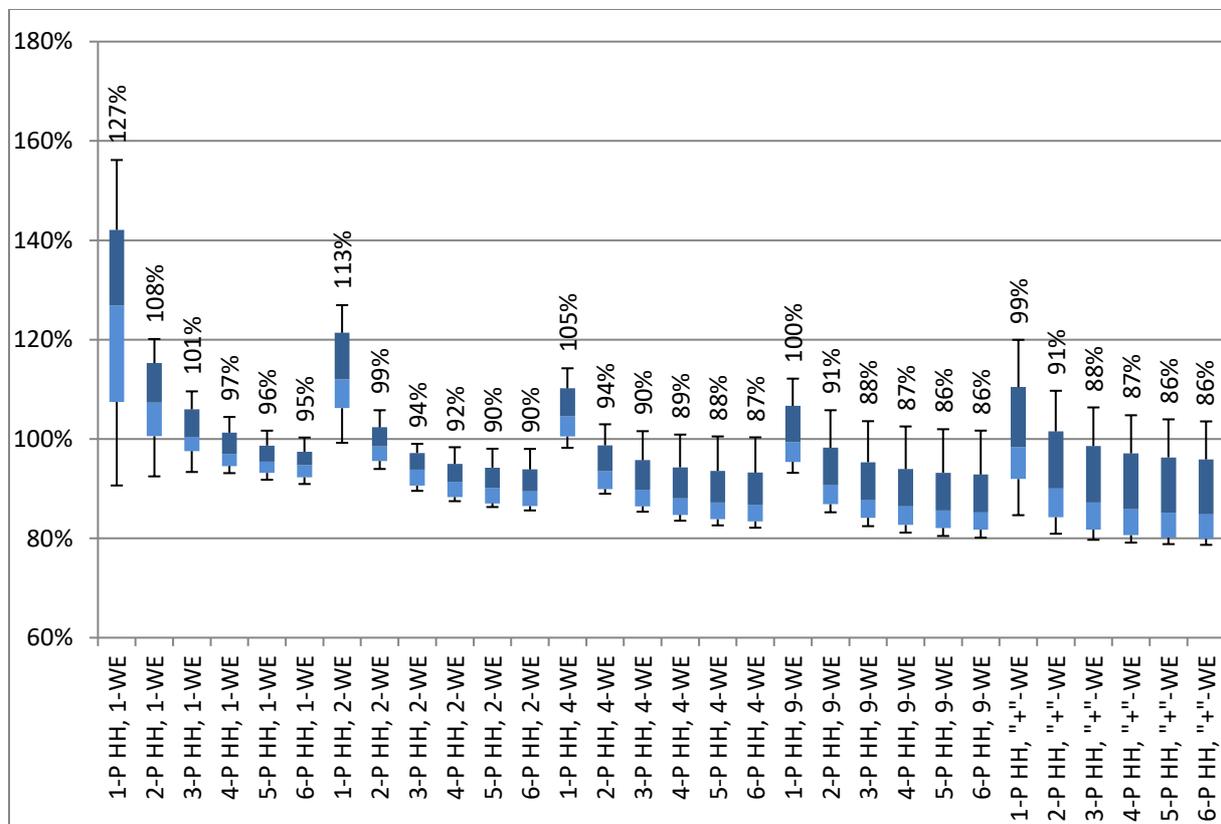


Abb. 4.29: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(25) in BW₂₁₂

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Die Tarifänderung zu STa(30) unterscheidet sich nur unwesentlich von der Tarifänderung zu STa(25). Im Vergleich steigen die Kosten für 1-P-HH in Ein- und Zweifamilienhäusern hierbei am meisten in Einfamilienhäusern und die Kosten für Haushalte mit zwei und mehr Personen, die in Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten wohnen (Abb. 4.30).

Wird eine Tarifänderung von HTa(SQ) auf den Systemtarif mit 50 % Grundentgeltanteil durchgeführt, so erhöhen sich die Kosten für alle Haushalte mit zwei und weniger Personen in Einfamilienhäusern und für 1-P-HH in Zweiparteienhäusern. In knapp 90 % aller BW₂₁₂ trifft dies auch für 1-P-HH in Wohngebäuden mit vier Wohneinheiten zu. Am meisten steigen die Kosten für 1-P-HH in Einfamilienhäusern (5. Perzentil 159,7 %, Median 190,7 %, 95. Perzentil 261,9 % (100 % Kosten entspricht HTa(SQ))). In mindestens 90 % aller BW₂₁₂ sinken die Kosten für alle Haushalte mit mehr als drei Personen und alle Haushalte mit mehr als zwei Personen in Wohngebäuden mit vier und mehr Wohnungseinheiten (Abb. A.9). Eine Tarifänderung auf STa(75) verstärkt diesen Effekt. 1-P-HH in Einfamilienhäusern zahlen etwa das 1,6- bis 2,5-Fache. Für 3-P-HH der Kategorie ‚+ WE‘ halbiert sich etwa die Wasserrechnung (Abb. A.10).

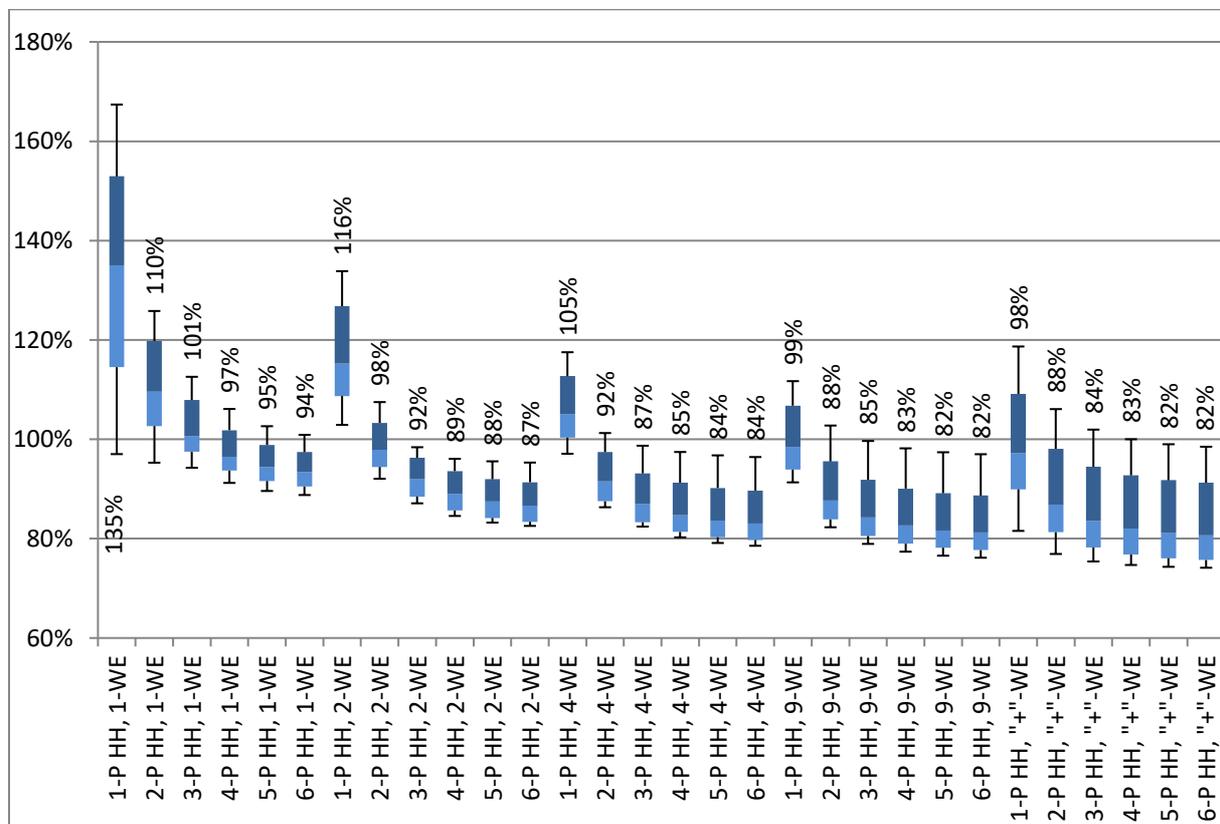


Abb. 4.30: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(30) in BW₂₁₂

4.3.5 Blocktarif BTa

Der Blocktarif besteht aus einem einstufigen Grundentgelt pro Hausanschluss und einem dreistufigen Arbeitsentgelt. Das Arbeitsentgelt ist in drei Stufen à 10 m³/(P*a) aufgeteilt. Die ersten 10 m³, die eine Person pro Jahr nutzt, kosten 0,10 €/m³, die zweiten 10 m³ 0,50 €/m³ und die Kosten pro m³ der folgenden m³ werden für jede regionale Einheit separat berechnet (vgl. Unterkapitel 4.2.6, Seite 117).

Die Einführung des Blocktarifs BTa ohne Änderung des GEA resultiert in einer über die Wohngebäude weitgehend konstanten Veränderung der Kosten. Die Kosten steigen für alle 1- und 2-P-HH und einen Großteil der 3-P-HH. Von einer Tarifumstellung profitieren Haushalte mit vier bis sechs Personen. Bereits bei einer Tarifänderung unter Beibehaltung des GEA kommt es zu signifikanten Be- und Entlastungen. Beispielsweise betragen die Kosten für 6-P-HH der Kategorie ‚1 WE‘ in 90 % der BW₂₁₂ etwa 70 bis 75 % und für 1-P-HH der Kategorie ‚1 WE‘ etwa 110 bis 115 % im Vergleich zu HTa(SQ) (Abb. 4.31). Von allen Umstellungen unter Beibehaltung des GEA SQ zeigt eine Tarifumstellung auf BTa(SQ) den größten Umverteilungseffekt.

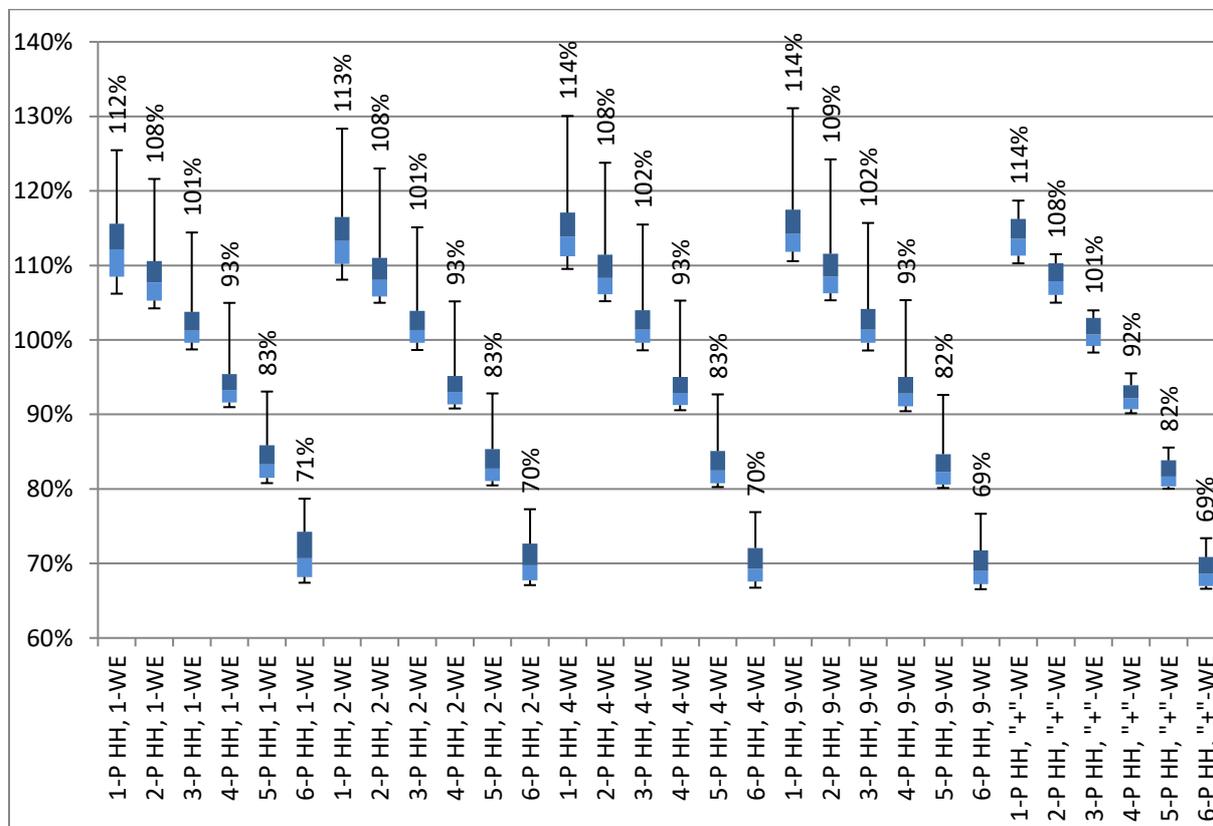


Abb. 4.31: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(SQ) in BW₂₁₂

4.3. Auswirkung von Tarifänderungen auf die Ausgaben von Privathaushalten

Bei einer Tarifänderung zu BTa(10) nehmen die Kostensteigerungen im Vergleich zu einer Tarifänderung BTa(SQ) mit steigender Wohnungszahl ab und die Ersparnisse zu. Von einer Tarifumstellung profitieren weiterhin Haushalte mit mehr als vier Personen in 90 % der BW₂₁₂. Der Anteil an Kommunen, in denen 3-P-HH profitieren, nimmt zu. Höhere Kosten kommen auf 1- und 2-P-HH zu. Von einer Umstellung auf BTa(25) und BTa(30) profitieren mehr Haushaltgruppen größerer Wohngebäude in mehr regionalen Einheiten. Für Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern nehmen im Vergleich zu BTa(10) die Ersparnisse ab und die Kostensteigerungen zu. Bei einem GEA von 30 % profitieren die Haushalte mit mehr als zwei Personen in Häusern mit mehr als neun Wohneinheiten in über 95 % der regionalen Einheiten. In einem Großteil der Gebietskörperschaften trifft dies ebenso auf 1-P-HH zu. Höhere Kosten – im Einzelfall ist eine Verdopplung möglich – fallen in 90 % der BW₂₁₂ in der Kategorie ‚1 WE‘ für Haushalte mit einer bis drei Personen, in der Kategorie ‚2 WE‘ für 1- bis 2-P-HH und für 1-P-HH in der Kategorie ‚4 WE‘ an. In 90 % der BW₂₁₂ erhöhen sich die Kosten bei einer Tarifänderung auf BTa(30) auf etwa 125 bis 190 % (Abb. 4.33 und Abb. 4.34).

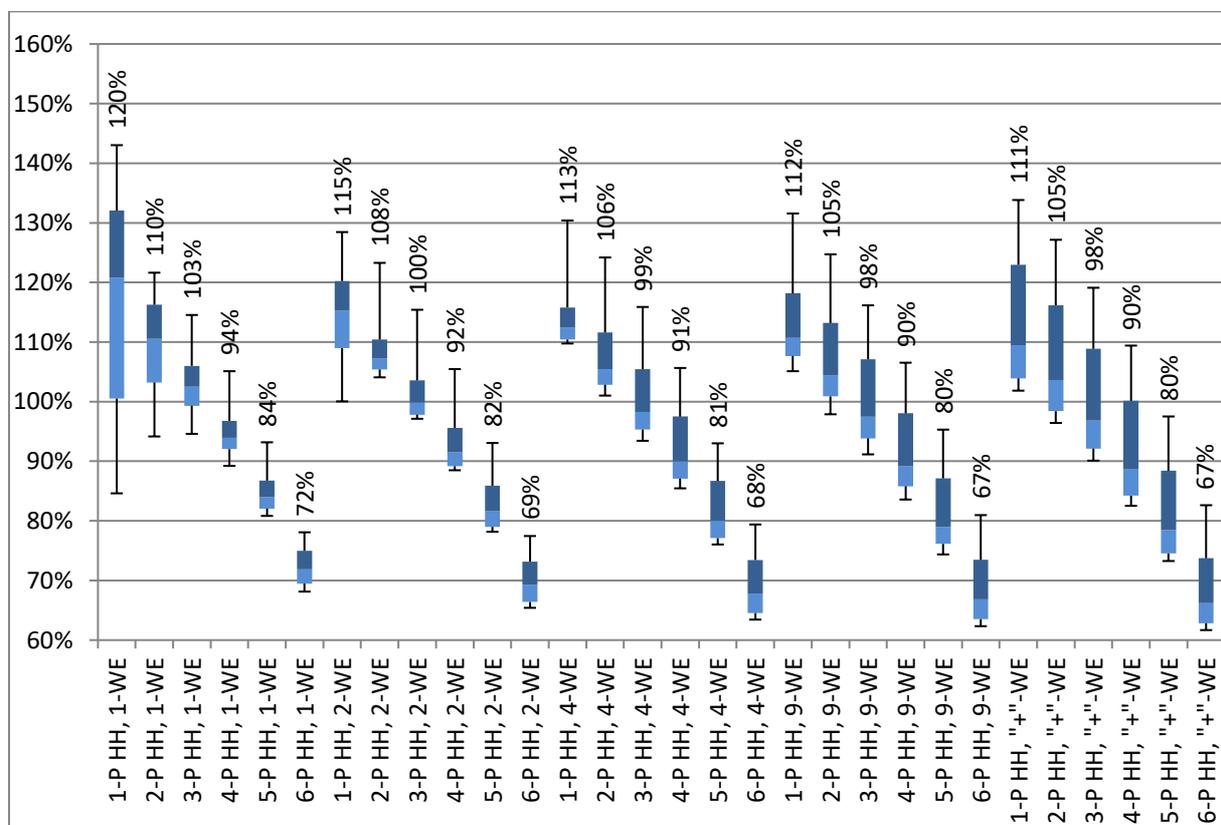


Abb. 4.32: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(10) in BW₂₁₂

4. Untersuchungsergebnisse

Eine Tarifänderung auf BTa(50) oder BTa(75) hat zur Folge, dass in allen untersuchten regionalen Einheiten die Kosten für Privathaushalte für Bewohner in Wohngebäuden mit mehr als neun Wohnungseinheiten in Abhängigkeit der Wohnhausgröße, des GEA und der Haushaltsgröße nur noch 30 bis 70 % im Vergleich zum Status Quo ihrer Wasserrechnung zahlen müssen. Dies wird für das WVU über höhere Zahlungen kleinerer Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern kompensiert. In 90 % der BW₂₁₂ steigen die Kosten der 1-P-HH in Einfamilienhäusern um etwa das 1,6- bis 2,5-Fache (BTa50) bzw. das 2- bis 3,5-Fache (BTa75) (Abb. A.11 und Abb. A.12).

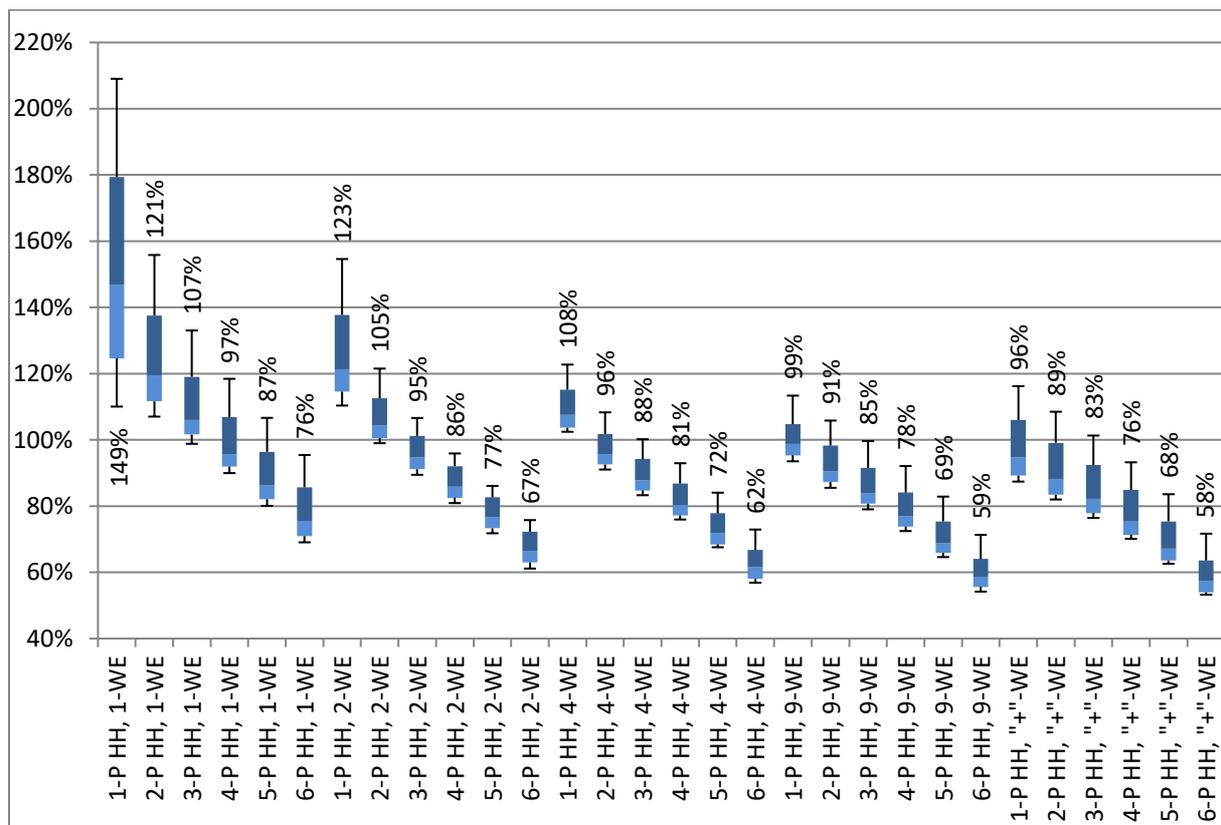


Abb. 4.33: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(25) in BW₂₁₂

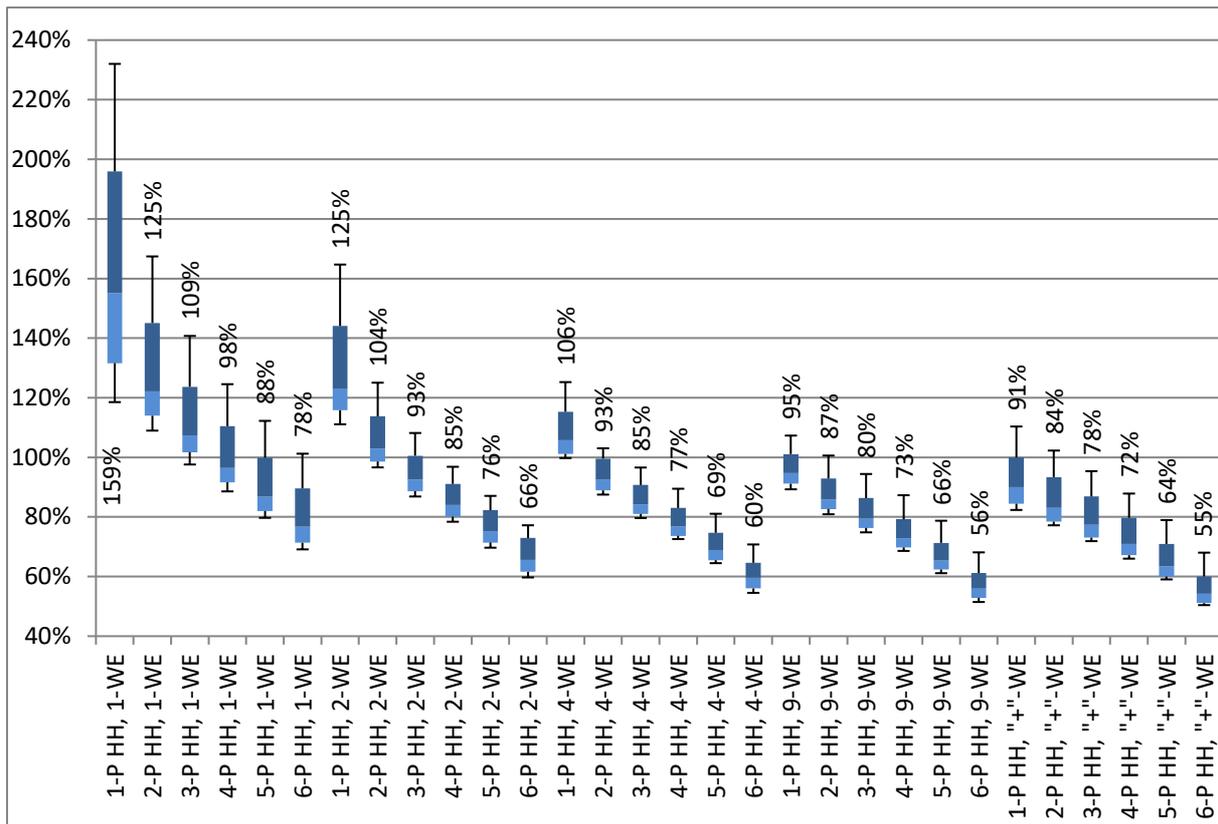


Abb. 4.34: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(30) in BW₂₁₂

4.3.6 Auswirkungen der Tarifänderungen in BW₁ bis BW₈

Die Auswirkungen der Tarifänderungen auf die Kosten von Privathaushalten werden im Modell für alle Tarife, GEA und Cluster der regionalen Einheiten BW₁ bis BW₈ ausgewertet. Nachfolgend werden die Ergebnisse beispielhaft an der Tarifänderung aller betrachteten Tarifmodelle auf den GEA 50 % erläutert. Die zugehörigen Abbildungen sind im Anhang B (Abb. B.1 bis Abb. B.40) zu finden. Für alle Ergebnisse in BW₁ ist die Klasse ‚+ WE‘ unbesetzt. In BW₂ ist lediglich eine regionale Einheit in ‚+ WE‘ vertreten. BW₈ ist die regionale Einheit Baden-Württemberg. Hierauf wird in Unterkapitel 5.2 *Repräsentativität der Ergebnisse* ab Seite 165 näher eingegangen.

Der Einfluss der Größenklasse einer regionalen Einheit auf die Auswirkungen von Tarifänderungen von HTa(SQ) zu HTa(50) kann wie folgt beschrieben werden: Über alle Größenklassen hinweg profitieren Haushalte in Wohngebäuden mit neun und mehr Wohnungseinheiten. Die niedrigsten Kostenersparnisse nehmen mit zunehmender Größenklasse BW₂ bis BW₇ leicht ab. In BW₂ beträgt bspw. die Kostensenkung von 5-P-HH in der Kategorie ‚9 WE‘ im Mittel 42 % und für 5-P-HH in der Kategorie ‚1 WE‘ 39 %. Die höchsten Kostensteigerungen nehmen mit

zunehmender Größenklasse von BW₂ zu BW₇ zu. 1-P-HH zahlen in BW₂ in Einfamilienhäusern im Mittel 172 % im Vergleich zu HTa(SQ). In BW₇ erhöhten sich die Kosten für diese Fallgruppe im Mittel auf 215 %. Das 95. Perzentil liegt bei knapp 300 %. BW₁ passt indes nicht in dieses Schema. BW₁ ist bezogen auf die Kostenänderungen eher zwischen BW₂ und BW₃ einzuordnen. Mehrkosten fallen in 90 % aller regionalen Einheiten der Größenklassen BW₁ bis BW₈ für 1-, 2- und 3-P-HH in Einfamilienhäusern und 1-P-HH in Zweiparteienhäusern an. In über 90 % der BW₁ und BW₂ profitieren 4- bis 6-P-HH in Einfamilienhäusern von einer Tarifumstellung. In BW₃ und BW₄ ist dies von der regionalen Einheit abhängig, ab BW₅ bis BW₇ kommen in mindestens 50 bis 90 % der regionalen Einheiten auf diese Haushalte Mehrkosten zu.

Die Betrachtung der Einwohnercluster BW₁ bis BW₇ ergibt, dass bei einer Tarifänderung von HTa(SQ) zu HTa(50) sich die Mehrkosten insbesondere für 1-P-HH und Haushalte in Einfamilienhäusern markant erhöhen. Bei einer Umstellung des Tarifs auf WTa(50) sind Mehrkosten insbesondere für 1-P-HH festzustellen. Die Analyse zeigt, dass, während es in den Klassen BW₁, BW₂, BW₃, BW₄ und BW₇ in über 95 % der regionalen Einheiten zu Mehrkosten bei 1-P-HHn kommt, dies auf BW₅ und BW₆ nicht zutrifft. Bei den Mehrkosten für 1-P-HH ist eine leicht fallende Tendenz bei zunehmender Einwohnerzahl festzustellen. Die Kostenersparnisse sind über die Cluster hinweg vergleichbar. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Clustern kleiner als bei einer Tarifänderung auf HTa(50).

Eine Umstellung auf ZTa(50) ist in etwa mit einer Umstellung auf HTa(50) vergleichbar. Die wesentlichen Unterschiede bestehen darin, dass Kostenerhöhungen für 1-P-HH der Kategorien ‚1 WE‘ und ‚2 WE‘ etwas moderater ausfallen, bspw. im Mittel 72 % für 1-P-HH der Kategorie ‚1 WE‘ in BW₁ gegenüber 79 % bei Änderung auf HTa(50). Auch die Ersparnisse fallen geringer aus, bspw. 39 % für 6-P-HH der Kategorie ‚+ WE‘ in BW₇ gegenüber 43 % bei Änderung auf HTa(50). Die Koständerungen in den Clustern BW₅, BW₆ und BW₇ sind für alle Haushaltsgruppen sehr ähnlich.

Bei einer Umstellung auf STa(50) ist zu erkennen, dass mit zunehmender Bevölkerungszahl eines Clusters die Zahl der Haushalte, die auf Grund der Tarifumstellung Mehrkosten zu tragen haben, zunimmt. Während in BW₁ und BW₂ drei Haushaltsgruppen in 90 % der regionalen Einheiten Mehrkosten tragen (1- und 2-P-

HH in der Kategorie ‚1 WE‘, 1-P-HH in der Kategorie ‚2 WE‘), so sind dies in BW₃ und BW₄ vier Haushaltsgruppen (1-, 2- und 3-P-HH in der Kategorie ‚1 WE‘, 1-P-HH in der Kategorie ‚2 WE‘), und in BW₅, BW₆ und BW₇ fünf Haushaltsgruppen (1- bis 4-P-HH in der Kategorie ‚1 WE‘ und 1-P-HH in der Kategorie ‚2 WE‘).

Eine Analyse der Kostenänderungen in den einzelnen Clustern bei Umstellung auf den BTa(50) zeigt eine Zunahme der Haushaltsgruppen, die Mehrkosten tragen, und eine Zunahme der Kostensteigerungen der betroffenen Haushalte mit zunehmender Einwohnerzahl der Cluster.

4.4 Innerkommunale Auswirkung von Tarifänderungen

Mit einer leicht veränderten Methodik (vgl. 3.2.7) können innerkommunale Auswirkungen von Tarifänderungen analysiert werden. Mit dieser Anpassung ist es möglich, zu berechnen, wie viel die Bewohner eines Stadtbezirks im Status Quo (HTa(SQ)) insgesamt für Trinkwasser zahlen, und dies mit den Zahlungen bei Einführung eines neuen Tarifs zu vergleichen. Somit können Zahlungsverchiebungen von Bewohnern eines Stadtteils zu Bewohnern eines anderen Stadtteils identifiziert werden. Eine haushaltsscharfe Auswertung bietet hier keinen Mehrwert gegenüber der Basismethode, da im gesamten Versorgungsgebiet, d. h. in jedem Stadtbezirk, immer der gleiche Tarif gilt. Diese Analyse kann bspw. auch dann angewendet werden, wenn ein WVU mehrere Kommunen versorgt, um die Veränderung der Zahlungsströme zwischen den regionalen Einheiten zu analysieren bzw. um die Auswirkung von Fusionen von WVU und damit einhergehende Tarifänderungen darstellen zu können. Dies wird anhand des Beispiels der siedlungsstrukturellen Eigenschaften der Stadt Stuttgart und ihrer 23 Stadtbezirke vorgestellt.

4. Untersuchungsergebnisse

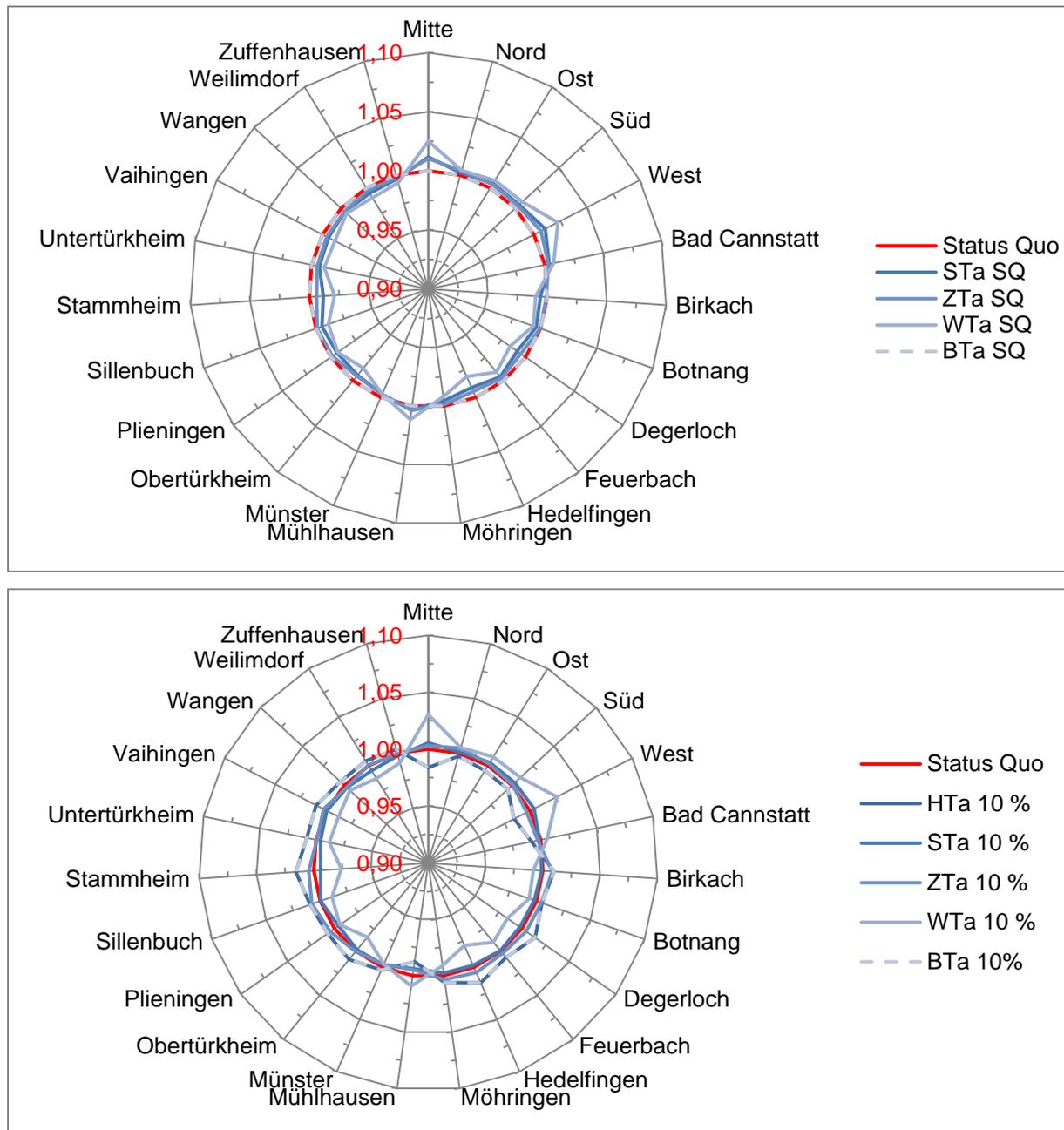


Abb. 4.35: Relative Änderung der Einnahmen des WVU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts SQ und 10 % gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)

Ein Tarifwechsel innerhalb des GEA SQ hat keine größeren Veränderungen zur Folge. Die Zahlungen der Einwohner der einzelnen Stadtbezirke verändern sich um maximal $\pm 2,5$ %. Bei HTa und BTa ergeben sich keine Veränderungen. HTa(SQ) ist die Status-Quo-Variante und auf stadtbezirksspezifischer Ebene sind HTa und BTa identisch, da die Grundentgelte auf dieselbe Weise berechnet werden und die Gesamteinnahmen aus dem einstufigen AE des HTa und des dreistufigen BTa gleich hoch sind (Abb. 4.35).

Wird eine Tarifänderung mit Wechsel des GEA auf 10 % durchgeführt, überscheitert im Stadtbezirk Mitte die Kostensteigerung +2,5 %. Dies ist der Stadtbezirk mit der höchsten durchschnittlichen Anzahl an Wohnungen in einem Wohngebäude. Im Stadtbezirk Mitte sind im Mittel 6,23 Wohnungen pro Wohngebäude vorhanden, in ganz Stuttgart 3,66. Ein vergleichbarer Wert liegt für Stuttgart-West vor. Dort ist eine ähnliche Kostensteigerung zu beobachten. In Stammheim und Hedelfingen, den Stadtbezirken mit der niedrigsten durchschnittlichen Anzahl an Wohnungen in einem Wohngebäude (2,65 bzw. 2,56), sinken die Zahlungen der Bewohner insgesamt um knapp 2,5 % (Abb. 4.35).

Tarifänderungen zu einem GEA von 25 % zeigen nun für alle Tarife Veränderungen bei den Zahlungen aus den einzelnen Stadtbezirken. Während bei einem GEA von 10 % die Änderungen des HTa(SQ) gegenüber HTa(10) kaum erkennbar waren, so sind nun die Änderungen beim Hausanschlussstarif am höchsten. In den Bezirken Mitte und West werden bspw. nur noch 91 bzw. 92 % der Entgelte erhoben, wohingegen in Stammheim und Hedelfingen die Kosten nun 108 % betragen. Eine Umstellung auf STa und ZTa lässt dieselbe Tendenz wie HTa erkennen, auf Grund des degressiven Grundpreises allerdings abgemildert. Eine Tarifumstellung auf WTa(25) führt nun zu etwas höheren Be- und Entlastungen im Vergleich zu WTa(10). Durch eine Umstellung auf GEA30 werden die positiven und negativen Variationen in den Stadtbezirken verstärkt. Vereinzelt werden verminderte Gesamtentgelte in einem Stadtteil um über 10 % erreicht (HTa(30) in Mitte, West und Mühlhausen).

In Stadtbezirken, deren Verhältnis von Wohnung zu Wohngebäude größer als 3,66 ist, sinken die Gesamtentgelte nach einer Tarifumstellung auf den Wohnungstarif. Bei den anderen Tarifen steigen sie. In Stadtbezirken, in denen das Verhältnis kleiner ist als 3,66, werden die Gesamtentgelte nach einer Tarifumstellung auf den HTa, STa, ZTa und BTa sinken. Hier steigen die Entgelte bei einer Umstellung auf den Wohnungstarif. Dies gilt bis zu einem GEA von 25 %.

4. Untersuchungsergebnisse

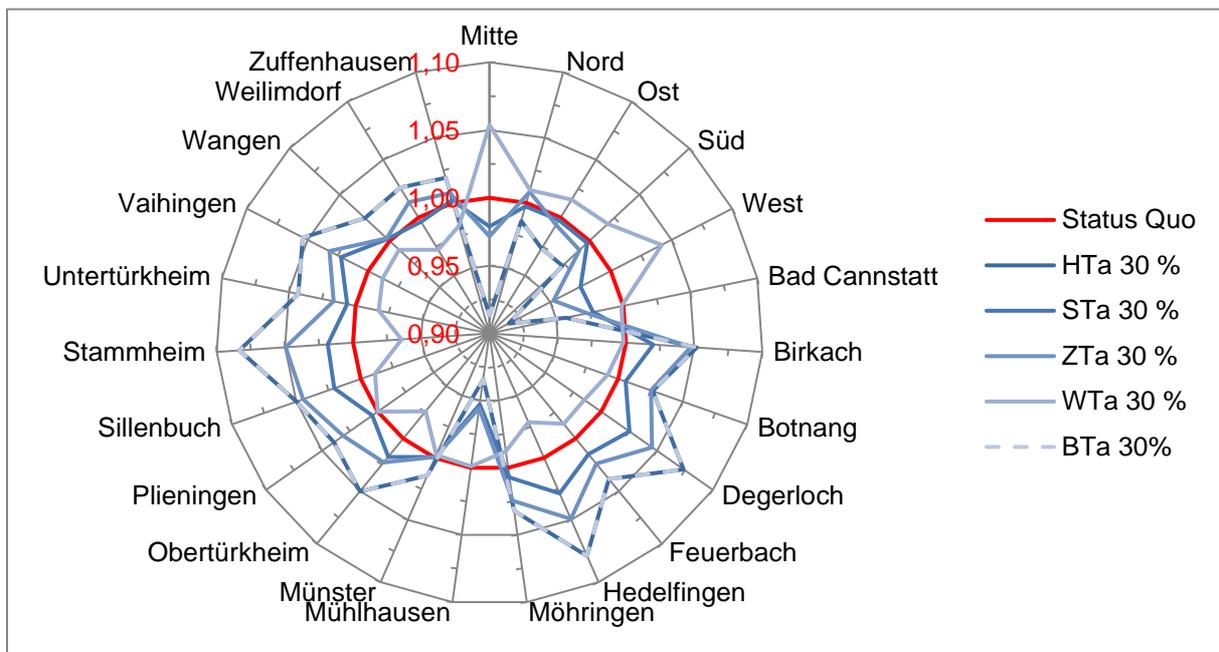
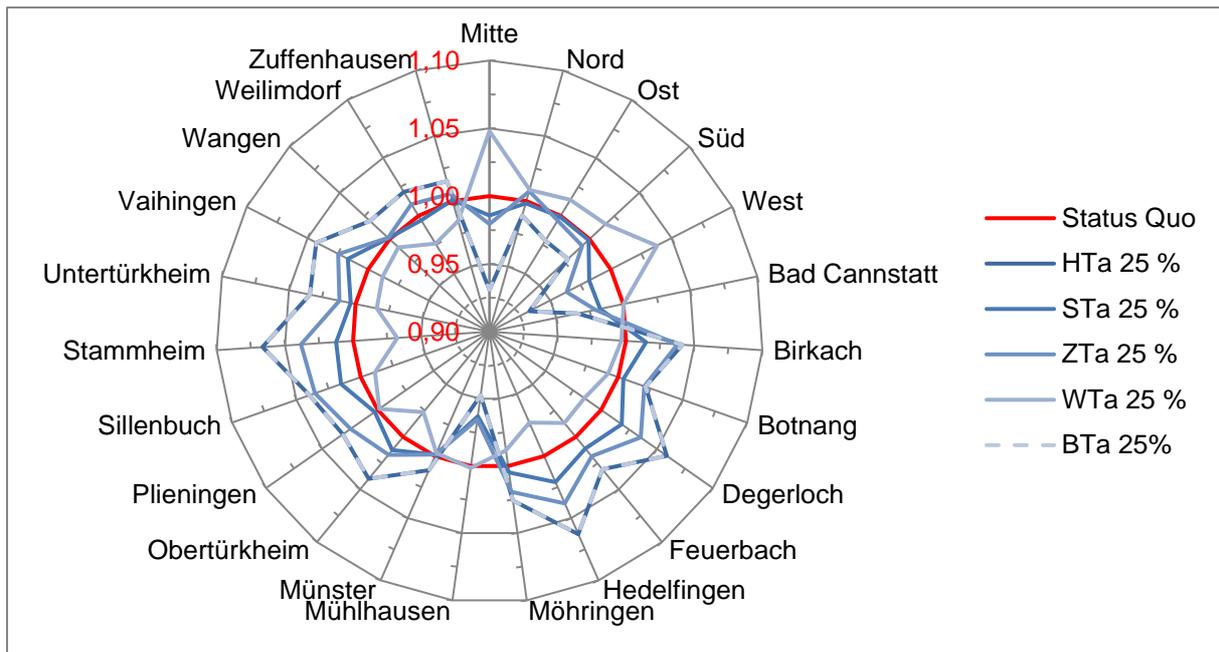


Abb. 4.36: Relative Änderung der Einnahmen des WWU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts 25 und 30 % gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)

4.4. Innerkommunale Auswirkung von Tarifänderungen

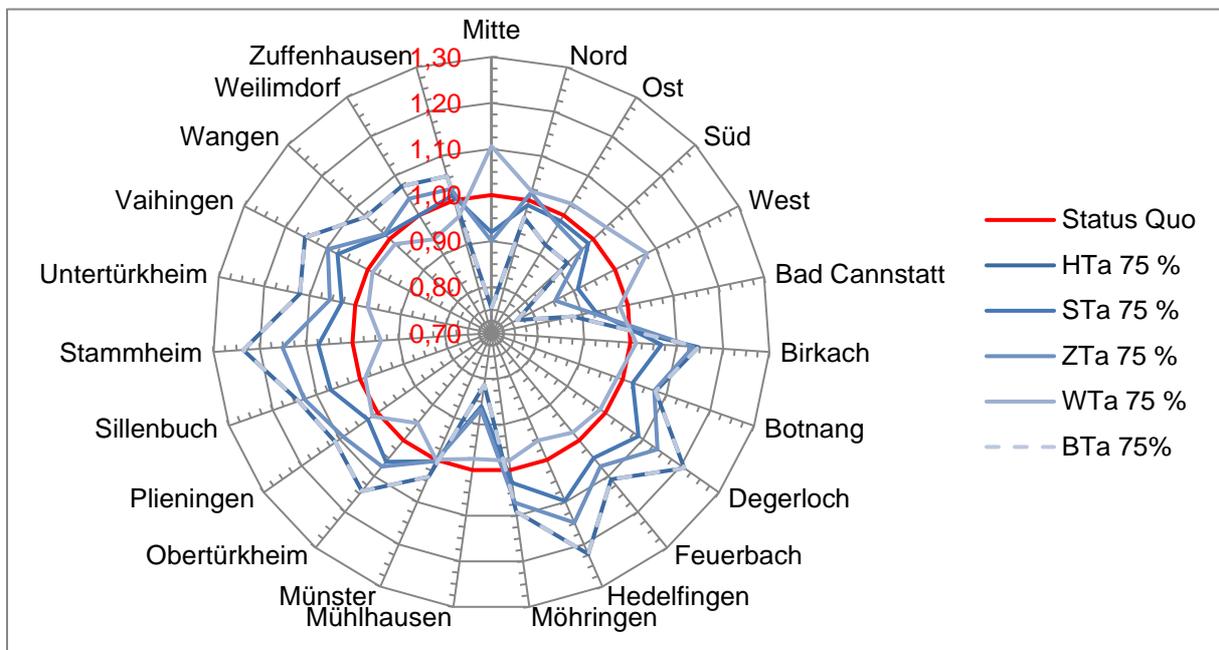
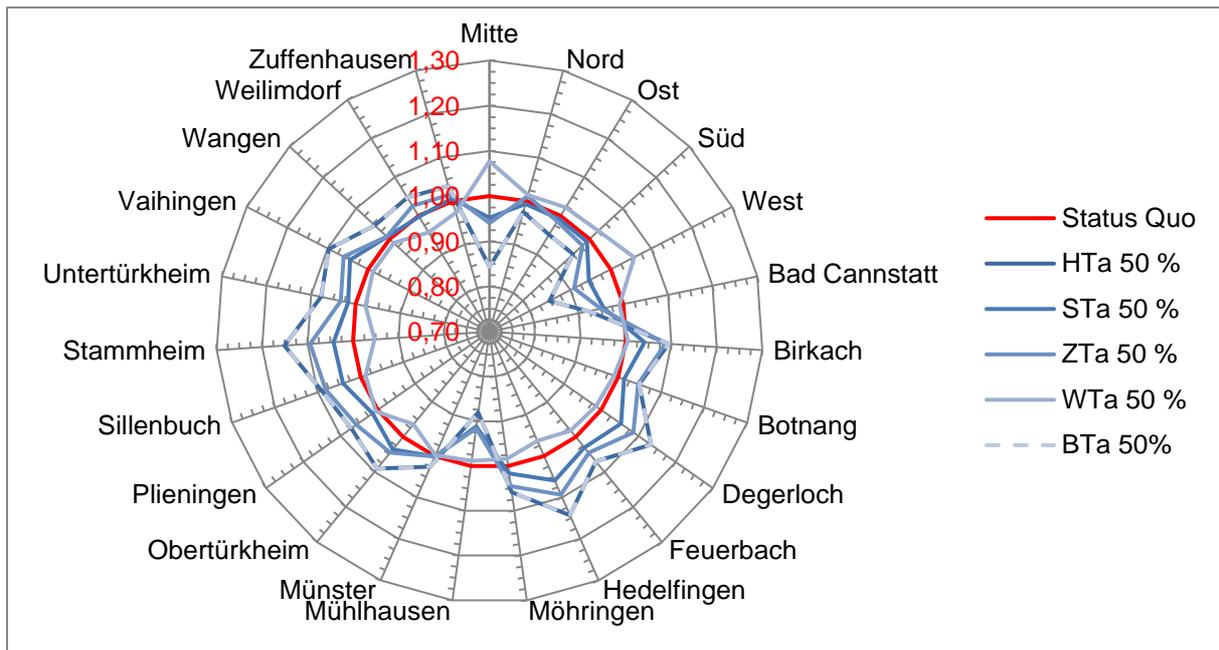


Abb. 4.37: Relative Änderung der Einnahmen des WWU [-] aus den einzelnen Stadtbezirken Stuttgarts 50 und 75 % gegenüber HTa(SQ) (Status Quo)

Die Bewohner in Mitte, West und Mühlhausen müssten bei einer Tarifumstellung insgesamt nur noch 84, 85 oder 88 % für die gleiche Menge Trinkwasser zahlen, sofern der Tarif von HTa(SQ) auf HTa(50) umgestellt würde. In Stammheim und Hedelfingen wären es 113 bzw. 114 %. Bei einer Umstellung auf den Wohnungstarif WTa(50) ist der höchste Zuwachs wieder in Mitte und West zu verzeichnen. Die Gesamtentgelte aller Bewohner steigen auf 108 bzw. 106 %. Ab einem GEA von 50 % zeigt sich, dass es Bezirke wie Bad Cannstatt und Mühlhausen gibt, in denen der

Stadtbezirk bei allen Tarifen niedrigere Trinkwasserentgelte zu begleichen hat. Ebenfalls gibt es Stadtbezirke, wie Birkach oder Plieningen, in denen die Zahlungen bei allen Tarifen steigen. Ursächlich hierfür ist die im Vergleich hohe Zahl an Ein- und Zweifamilienhäusern in Birkach und Plieningen.

Bei einem GEA von 75 werden die höchsten Veränderungen festgestellt. In Mitte sinken bspw. die Gesamtentgelte auf 76 % beim HTa(75), während in Stammheim die Gesamtentgelte beim selben Tarif auf 124 % steigen.

4.5 Bewertungskriterien

4.5.1 Ökol1 – Amortisationszeit Regenwassernutzungsanlagen

Das Kriterium Ökol1 zeigt an, inwiefern sich für Bürger einer regionalen Einheit die Investition in eine Regenwassernutzungsanlage zur Substitution von Trinkwasser finanziell lohnt. Hierzu wird die Amortisationszeit der Anlagen genutzt, die sich aus dem Wert des eingesparten Trinkwassers und den Kosten der Regenwassernutzungsanlage ergibt. Das Kriterium ist in der hier verwendeten Methodik vom jeweils gültigen Arbeitsentgelt abhängig (vgl. 3.2.8.1).

In dieser Untersuchung gibt es zwei unterschiedliche Berechnungen für das Arbeitsentgelt. Für die Tarife HTa, WTa, ZTa und STa ist es das einstufige und für den BTa das dreistufige Arbeitsentgelt.

Im Ausgangszustand beträgt die Amortisationszeit für eine Regenwassernutzungsanlage im Mittel über alle 212 regionalen Einheiten 24 Jahre. In 90 % der BW_{212} liegt die Amortisationszeit zwischen 18 und 33 Jahren. Durch eine Erhöhung des GEA auf 10 % erhöht sich die Amortisationszeit unwesentlich. Mit weiterer Erhöhung des GEA steigt die Amortisationszeit weiter an, da das Arbeitsentgelt sinkt. Die Amortisationszeit steigt im Mittel auf 30 bzw. 33 Jahre bei einem GEA von 25 bzw. 33 %. Dies ist ein Anstieg um etwa ein Drittel. Die mittlere Amortisationszeit der BW_{212} verdoppelt sich mit 46 Jahren ungefähr bei einem GEA von 50 % gegenüber dem Ausgangszustand SQ. Zwischen 34 und 61 Jahren beträgt nun die Amortisationszeit für 90 % der BW_{212} . Diese Werte verdoppeln sich auf 69 bis 122 Jahre bei einem GEA von 75 % (Abb. A.13, Anhang A).

Im Falle des Blocktarifs wird angenommen, dass die 40 m³ Trinkwasser, die eingespart werden, vollständig im dritten Tarifblock 3BI berechnet worden wären. Dies ist realistisch, da bspw. ein 4-P-HH mit einem Pro-Kopf-Gebrauch von 90 l/(EW*d) etwa 130 m³/a Trinkwasser nutzt. Die ersten 20 m³/(EW*a) werden in den ersten beiden Tarifblöcken abgerechnet. Dies entspricht bei einem 4-P-HH 80 m³. Somit werden ohne Regenwassernutzung etwa 50 m³ im Tarifblock BI3 abgerechnet.

Im Vergleich zur Ausgangssituation HTa(SQ) sinkt bereits bei einem GEA von SQ die Amortisationszeit im Mittel über alle regionale Einheiten von 24 auf 13 Jahre. Zwischen 10 und 18 Jahren beträgt die Amortisationszeit für 90 % der BW₂₁₂. Eine Veränderung des GEA auf 10 % führt zu keinen größeren Änderungen. Die mittlere Amortisationszeit in den Fällen GEA 25 und 30 % erhöht sich um vier bzw. fünf Jahre. Bei einem GEA von 50 % beträgt die Amortisationszeit 27 Jahre, drei Jahre mehr gegenüber HTa(SQ). In 90 % der GEA werden 19 bis 37 Jahre benötigt, bis die Summe der Einsparungen der Anfangsinvestition entspricht. Ab einem GEA von 75 % werden hierfür in 90 % der regionalen Einheiten 43 bis 100 Jahre benötigt (Abb. A.14, Anhang A).

In den Clustern BW₆ und BW₇ sind die Amortisationszeiten für beide Arbeitsentgeltmodelle geringer als in den anderen Clustern. Beispielsweise beträgt die Spanne ‚nur‘ 47 bis 78 Jahre in BW₇ (BTa(75)) gegenüber 43 bis 100 Jahren in BW₁ (BTa(75)).

Das Kriterium Ökol1 ist im Tarifmodell BTa wesentlich besser erfüllt als in den Tarifmodellen HTa, WTa, ZTa und STa. Der Einfluss der Höhe des GEA auf Ökol1 ist ausschlaggebend, verglichen mit der Wahl des Tarifmodells.

4.5.2 Ökol2 – Anreiz, Trinkwasser einzusparen

Das Maß des Anreizes, Trinkwasser einzusparen, der vom jeweiligen Tarifmodell ausgeht, wird vom Kriterium Ökol2, dem Verhältnis zwischen dem einstufigen AE bei GEA(0) und dem jeweiligen AE, abgebildet. Bei einem einstufigen AE mit einem GEA von 0 % entspricht Ökol2 dem Wert 1. Ist der Wert höher als 1, ist das AE des betrachteten Tarifmodells höher als der Referenzwert. Da auch in diesem Kriterium der maßgebliche Parameter das AE ist und das Grundentgelt unberücksichtigt bleibt, sind die Ergebnisse der Tarifmodelle HTa, WTa, ZTa und STa identisch. Die

Ergebnisse dieser Tarifmodelle sind in Abb. A.15 dargestellt. Wie der Blocktarif anhand des Kriteriums Ökol2 bewertet wird, ist in Abb. A.16 ersichtlich.

Bei GEA(SQ) und den Tarifmodellen HTa, WTa, ZTa und STa beträgt der Kennwert Ökol2 in 90 % aller BW₂₁₂ zwischen 0,85 und 0,98. Der Kennwert Ökol2 zeigt, dass der Anreiz, Wasser einzusparen, in den Clustern BW₁ bis BW₄ höher ist als in BW₅ bis BW₇; bspw. beträgt Ökol2 in BW₂ in 90 % aller BW₂₁₂ 0,86 bis 0,98 und in BW₆ zwischen 0,82 und 0,95. Für die weiteren GEA beträgt der Wert für alle regionalen Einheiten 0,9 (GEA10), 0,75 (GEA25), 0,7 (GEA30), 0,5 (GEA50) und 0,25 (GEA75). Die einheitlichen Werte beruhen auf der Systematik der Berechnung und darauf, dass in diesen Tarifmodellen das AE einstufig ist. Somit entspricht die Addition von Ökol1 in % und dem Grundentgeltanteil in % des jeweiligen Tarifmodells 100 %.

Dies ist beim Blocktarifmodell nicht der Fall, da der Tarif dreistufig aufgebaut ist. Als Bewertungsgröße wird Block3 BI3 des Arbeitsentgelts herangezogen. Ökol2 beträgt nun bei einem GEA von SQ für 90 % der BW₂₁₂ zwischen 1,57 und 1,88. Die Werte sind gegenüber den anderen Tarifmodellen fast verdoppelt. Bei zunehmendem GEA sinken die statistischen Kennwerte, bleiben aber bis GEA(30) mit 1,22 (5. Perzentil) und 1,33 (95. Perzentil) bei Werten über 1. Bei GEA(50) beträgt Ökol2 in 90 % der BW₂₁₂ 0,81 bis 0,91. Dies ist 0,31 bis 0,41 höher als bei Tarifmodellen mit einstufigem Arbeitsentgelt. Ein 75 % GEA führt zu Werten zwischen 0,31 (5. Perzentil) und 0,40 (95. Perzentil). Eine Auswertung der Cluster BW₁ bis BW₈ lässt erkennen, dass größere Unterschiede in den statistischen Kennwerten bei GEA(SQ) vorliegen. Die Kennwerte sind für BW₁ bis BW₄ etwas höher als für BW₅ bis BW₇. In regionalen Einheiten mit weniger als 20.000 Einwohnern ist der Anreiz, Trinkwasser zu sparen, bei BTa(SQ) auf Grundlage von Ökol2 etwas höher als in regionalen Einheiten mit mehr als 20.000 EW.

Anhand der Ergebnisse zu Ökol2 lässt sich feststellen, dass bei Tarifen mit einem einstufigen Arbeitsentgelt der finanzielle Anreiz, Wasser zu sparen, mit steigendem Grundentgeltanteil sinkt. Im Gegensatz dazu kann mit dem hier verwendeten Blocktarif BTa bis zu einem GEA von 30 % der finanzielle Anreiz, Wasser einzusparen, erhöht werden. Mit dem BTa kann es also gelingen, die Ziele Erhöhung des GEA und Wassersparen zu vereinen.

4.5.3 Sozi1 – Mikro-Affordability

In Abb. A.17 sind die Ergebnisse der Mikro-Affordability in BW₂₁₂ dargestellt. Die Mikro-Affordability Sozi1 beträgt in der Ausgangslage HTa(SQ) in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 1,2 und 2,1 %. Die maximale Mikro-Affordability beträgt 2,6 %. Mit zunehmendem GEA steigen alle statistischen Kennzahlen. Der Median steigt von 1,61 über 1,63, 1,76, 1,81 und 2,26 zu 2,83 % bei einem GEA von 75 %. In 90 % der BW₂₁₂ beträgt die Mikro-Affordability bei GEA(75) zwischen 1,9 und 4,6 %.

Im Wohnungstarif WTa(SQ) ist die Mikro-Affordability im Vergleich zu HTa(SQ) leicht verbessert. Der Median beträgt 1,6 %, das 5. Perzentil 1,1 % und das 95. Perzentil 1,93 %. Der Median sinkt bei steigendem GEA bis zu einem GEA von 30 % leicht auf knapp unter 1,5 %. Anschließend steigt der Wert über 1,6 % (GEA(50)) bzw. auf 1,8 % (GEA(75)). Bei einem GEA von 75 % beträgt Sozi1 in 50 % der regionalen Einheiten zwischen 1,1 und 2,4 %. Insgesamt ist die Mikro-Affordability beim WTa niedriger im Vergleich zum HTa.

Die Mikro-Affordability der Trinkwasserkosten bei Nutzung des Zählertarifs ZTa ist unwesentlich niedriger im Vergleich zum HTa. Alle statistischen Kennwerte sind leicht vermindert. Die Auswertung für die verschiedenen GEA des BTa zeigt gegenüber dem HTa leicht erhöhte statistische Kennwerte, maximal um 0,15 %.

Der Systemtarif hingegen zeigt eine eindeutig niedrigere Mikro-Affordability für die GEA 50 und 75 % im Vergleich zu HTa, allerdings erhöht zu WTa. Die Varianten STa(SQ), STa(10) bis STa(30) sind mit den entsprechenden Hausanschlussstarifen vergleichbar. Die Mediane betragen für STa(50) bzw. STa(75) 2,0 bzw. 2,5 %. Das 5. Perzentil beträgt 1,4 bzw. 1,7 % und das 95. Perzentil 2,7 bzw. 3,4 %.

Insgesamt ist die Erschwinglichkeit bei WTa am besten, gefolgt vom STa. Die anderen Tarife sind vergleichbar. Mit Ausnahme des WTa steigt Sozi1 ab einem GEA von 50 % stark an. Dies bedeutet, dass ein höherer Anteil des Nettoeinkommens für Trinkwasser aufgewendet werden muss, was insbesondere für die Niedriglohngruppen von Belang ist. Auf den ersten Blick fällt auf, dass der Tarif mit einer ‚sozialen Komponente‘, der BTa, nicht die schlechtesten Werte für Sozi1 aufweist. In Unterkapitel 5.2.5 werden die hier gezeigten Ergebnisse vor dem Hintergrund der Empfehlungen für das Kriterium der Bezahlbarkeit (vgl. Tab. 2.1, Seite 22) interpretiert.

Aus der Analyse der einzelnen Cluster BW_1 bis BW_8 ergibt sich (Abb. A.18 und Abb. A.19), dass die statistischen Kennwerte von Sozi1 von BW_2 zu BW_6 ansteigen. Eine Ausnahme bildet hier der WTa. Dies trifft insbesondere für die Tariffälle GEA 50 und 75 % zu. Die statistischen Kennwerte von BW_1 sind gegenüber BW_2 leicht erhöht, die von BW_7 gegenüber BW_8 leicht vermindert. Innerhalb jedes Clusters findet sich die niedrigste Mikro-Affordability beim Tarifmodell WTa. Wird eine obere Grenze der Mikro-Affordability bei bspw. 2,5 % gesetzt, so wird dies für den Tarif WTa für alle GEA in 95 % aller regionalen Einheiten aller Cluster, außer BW_1 , erreicht. In BW_1 wird der Wert des 95. Perzentils mit 2,6 bzw. 3,0 % für die GEA 50 bzw. 75 % überschritten. Der Wert von 2,5 % in 95 % der regionalen Einheiten wird, wieder mit Ausnahme von BW_1 , in HTa(SQ) bis HTa(10), ZTa(SQ) bis ZTa(30), STa(SQ) bis STA(30) und BTa(SQ) bis BTa(10) erreicht bzw. unterschritten. Die höchsten 95. Perzentile sind für HTa(50) bzw. HTa(75) mit 4,5 bzw. 6,1 % und BTa(50) bzw. BTa(75) mit 4,6 bzw. 6,1 % zu finden.

4.5.4 Sozi2 – Einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit

Sozi2, das Maß für die einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit, wird als dimensionslose Einheit ausgegeben. Eine ‚perfekte‘ Übereinstimmung zwischen minimalen und maximalen haushaltsspezifischen Wasserkosten innerhalb einer Gebietskörperschaft bei einem der 30 Wassertarifvarianten ergibt den Wert 1. Dabei gilt: Je niedriger der Wert, desto höher ist der relative Abstand. So sind bei einem Wert von 0,5 die maximalen einwohnerspezifischen Kosten doppelt so hoch wie die minimalen einwohnerspezifischen Kosten. Die Werte für Sozi2 in BW_{212} sind in Abb. 4.38 dargestellt.

Im Ausgangszustand HTa(SQ) beträgt Sozi2 in 90 % der BW_{212} zwischen 0,39 und 0,58. Der Median liegt bei 0,51. Mit zunehmendem GEA sinkt Sozi2. Bei einem GEA von 10 % steigen Minimum und 5. Perzentil, da in einigen regionalen Einheiten der GEA sinkt. Alle anderen statistischen Kennwerte sinken. Die Mediane sinken über 0,46 (HTa10), 0,31 (HTa25), 0,27 (HTa30) und 0,16 (HTa50) auf 0,07 (HTa75). In 50 % der BW_{212} betragen die maximalen einwohnerspezifischen Wasserkosten bei HTa75 etwa das 13- bis 14-Fache der minimalen einwohnerspezifischen Wasserkosten.

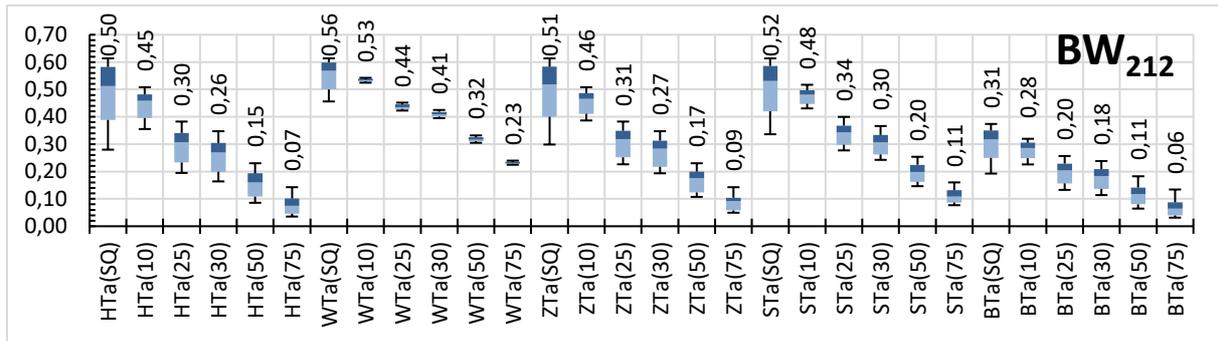


Abb. 4.38: Sozi2 [-] in den BW₂₁₂

Im Wohnungstarif WTa sind die statistischen Kennwerte für alle GEAs höher im Vergleich zu allen anderen Tarifmodellen. In 90 % aller BW₂₁₂ beträgt Sozi2 zwischen 0,50 und 0,60. Der Median liegt bei 0,57. Die Mediane sinken mit zunehmendem GEA über 0,53 (WTa10), 0,44 (WTa25), 0,42 (WTa30) und 0,32 (WTa50) auf 0,23 (WTa75). In 50 % der BW₂₁₂ betragen die maximalen einwohnerspezifischen Wasserkosten bei WTa75 etwa das 4- bis 5-Fache der minimalen einwohnerspezifischen Wasserkosten – also beträchtlich weniger im Vergleich zu HTa75.

Mit den Tarifmodellen ZTa und STa lässt sich die einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit gegenüber HTa leicht verbessern, wobei STa noch etwas besser abschneidet als ZTa. Alle drei Tarifmodelle befinden sich aber auf einem vergleichbaren Niveau.

Das Blocktarifmodell BTa schneidet hinsichtlich der einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit schlechter ab als anderen Modelle. Bereits bei BTa(SQ) beträgt Sozi2 in 90 % aller BW₂₁₂ 0,25 bis 0,37. Bei einem GEA von 75 betragen das 5. bzw. 95. Perzentil 0,04 bzw. 0,09.

Mit Betrachtung der Cluster BW₁ bis BW₈ wird ersichtlich, dass die statistischen Kennwerte aller 30 Tarifmodelle von BW₁ bis BW₆ zunehmen. BW₇ befindet sich ungefähr auf dem Niveau von BW₅. Die relativen Unterschiede zwischen BW₁ und BW₆ sind für hohe GEA größer als für niedrigere GEA (Abb. A.20 und Abb. A.21).

4.5.5 Ökon1 – Einkommensstabilität bei geringerem Wassergebrauch

Ökon1 wird für alle Tarifmodelle mit allen GEA berechnet. Da mit den hier getroffenen Modellannahmen die Arbeitsentgelte aus den variablen Einkommensanteilen der WVU

berechnet werden, sind die Einkommensausfälle unabhängig von den betrachteten Tarifen HTa, ZTa, STa, WTa und BTa.

Bei einem Rückgang des Wassergebrauchs um 10 % betragen im Ausgangszustand HTa(SQ) die Einnahmeausfälle in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 9 und 11 %. Der Median liegt bei 10 %. Die höchsten prozentualen Einnahmeausfälle sind in BW₁ vorzufinden, mit 10 bis 11 % Einnahmeausfällen für 90 % der regionalen Einheiten. Die niedrigsten Einnahmeausfälle finden sich für HTa(SQ) in BW₆, mit einer Spanne von 9 bis 10 %.

Mit steigendem GEA sinken die Einnahmeausfälle, während die Einkommensstabilität steigt. In BW₂₁₂ sinken die Einnahmeausfälle für 90 % der regionalen Einheiten bei GEA(10) auf 8 bis 10 %, bei GEA(25) und GEA(30) auf 7 bis 8 %, bei GEA(50) auf ca. 5 % und bei GEA(75) auf 2 bis 3 %.

Die Einkommensstabilität steigt mit größerer Einwohnerzahl in einer regionalen Einheit leicht an. Allerdings sind die Unterschiede hier sehr gering. Vor dem Hintergrund der Genauigkeit der Modellannahmen können die Unterschiede zwischen den Clustern BW₁ bis BW₈ vernachlässigt werden.

Eine Erhöhung des GEA verringert somit in allen regionalen Einheiten die Erlösreduktion bei zurückgehenden Wassergebräuchen.

4.5.6 Ökon2 – Einnahmenstabilität ‚Demographische Entwicklung‘

Mit dem Bewertungskriterium Ökon2 wird bewertet, inwieweit ein WVU mit Einnahmehausfällen in Folge der demographischen Entwicklung zu rechnen hätte, falls es seinen Tarif nicht anpasst. Mit einem Vergleich der Kennwerte kann ein Anpassungsbedarf ermittelt werden. Werte über 1 bedeuten dabei einen Einnahmenüberschuss im Vergleich zur Variante ohne demographische Entwicklung. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine statische Bewertung handelt. Dies bedeutet, dass im Modell lediglich die demographische Struktur der regionalen Einheiten entsprechend den Annahmen geändert wird und die Gesamteinnahmen in Relation gesetzt werden. Es werden somit die Auswirkungen der siedlungsstrukturellen Eigenschaften der Jahre 2011 und 2035 auf die Einnahmen der WVU ausgewertet. Da die benötigten Daten nur für die regionale Einheit Land Baden-Württemberg vorliegen, kann diese Auswertung nur für BW₈ erfolgen.

Für alle Tarifmodelle und GEA werden Werte über 1,1 erreicht. Dies bedeutet, dass die demographische Entwicklung in BW₈ einen positiven Einfluss auf die Einnahmen des WVU hat. Es ist mit einem Einnahmenüberschuss in Höhe von 10 % zu rechnen. Ökon2 nimmt für die Tarifmodelle HTa, ZTa, STa, WTa und BTa mit zunehmendem GEA ab. Die höchsten Werte finden sich bei diesen Modellen beim Blocktarifmodell. Diese sinken von 1,163 (SQ) auf 1,106 (75 %). Die Modelle HTa, ZTa und STa zeigen hinsichtlich des Kriteriums Ökon2 keine merklichen Unterschiede. Das Wohnungstarifmodell WTa wirkt sich auf Ökon2 folgendermaßen aus: Bei zunehmendem GEA steigt Ökon2. Ökon2 nimmt von 1,136 (SQ) auf 1,188 (75 %) zu (Tab. 4.2).

Dass alle Werte von Ökon2 positiv sind, ist auf eine steigende Bevölkerungs-, Wohnungs- und Wohngebäudezahl sowie einen steigenden Wassergebrauch auf Grund des Bevölkerungswachstums und der niedrigeren durchschnittlichen Anzahl an Personen in Haushalten zurückzuführen.

Tab. 4.2: Ökon2 in BW₈ für alle Tarifmodelle und GEA

Ökon2	SQ	10 %	25 %	30 %	50 %	75 %
HTa	1,126	1,126	1,120	1,118	1,110	1,100
WTa	1,136	1,137	1,149	1,153	1,169	1,188
ZTa	1,126	1,126	1,120	1,118	1,110	1,100
STa	1,126	1,126	1,120	1,118	1,110	1,100
BTa	1,163	1,161	1,148	1,144	1,127	1,106

5 Bewertung und Einschätzung der Ergebnisse

In Unterkapitel 5.1 werden zunächst die Modellannahmen plausibilisiert bzw. wird abgeschätzt, inwieweit die Annahmen die Ergebnisse und wesentlichen Aussagen dieser Arbeit beeinflussen. Anschließend werden in Unterkapitel 5.2 die Modellergebnisse und in Unterkapitel 5.3 die Einsatzmöglichkeiten der Methodik diskutiert und bewertet.

5.1 Überprüfung der Randbedingungen und Annahmen

5.1.1 Zensusdaten allgemein

Es werden die Zensusdaten des Basisjahres 2011 verwendet. Der Zensus 2011 war der erste Zensus seit 1990, weshalb diese Daten als die beste verfügbare Datenbasis für siedlungsstrukturelle Merkmale in Deutschland angesehen werden können. Das Statistische Bundesamt, die Statistischen Landesämter und das Amt für Statistik der Stadt Stuttgart veröffentlichen umfangreiche Dokumentationen zur Datenerhebung und Auswertung.

Bei kleineren Kommunen oder Klassen mit einer geringen Anzahl an Werten werden von den Statistischen Ämtern aus Datenschutzgründen einige Werte angepasst, um Rückschlüsse auf einzelne Häuser ziehen zu können, bspw. falls es lediglich ein Wohnhaus mit zwei Wohneinheiten geben sollte. In diesem Fall würde es in eine der benachbarten Gruppen eingehen. Dies war insbesondere bei den Stuttgarter Stadtteildaten der Fall. Da bei dieser Berechnung aus 152 Stuttgarter Stadtteilen die Daten der 23 Stuttgarter Stadtbezirke berechnet wurden, sollte der Fehler aus der Anonymisierung zu vernachlässigen sein. In Birkach mit lediglich 21 Häusern in der Kategorie ‚+ WE‘ sind die Ergebnisse dieser Kategorie entsprechend vorsichtig zu interpretieren. Die Berechnungsmethodik kann auch mit nicht anonymisierten Daten vorgenommen werden.

Für die vorliegende Arbeit wurde der Ansatz mit anonymisierten Daten gewählt, damit die Ergebnisse umfassend veröffentlicht werden können. In der Praxis ist bei einer Verschiebung von wenigen Häusern in benachbarte Kategorien nicht mit grundlegend unterschiedlichen Ergebnissen zu rechnen, da es in einer Gebietskörperschaft immer wieder zu Leerstand, Abriss und Neubau von Gebäuden kommt. Mit Hilfe von

Szenarien kann die Signifikanz einer veränderten Häuserzahl auf die Ergebnisse einer Gebietskörperschaft untersucht werden. Für allgemeine Aussagen hinsichtlich der Auswirkungen verschiedener Tarifmodelle auf Gebietskörperschaften mit unterschiedlichen siedlungsstrukturellen Eigenschaften eignet sich die verwendete Methodik mit anonymisierten Daten der 212 Gebietskörperschaften.

5.1.2 Einwohnerzahl/Personen in Haushalten

Die Einwohnerzahl ist in allen Gebietskörperschaften gleich oder größer der Gesamtzahl an Personen in Haushalten. Die Abweichung beträgt in 95 % der Fälle 3 % oder weniger. Lediglich in Großerlach mit 13 %, Deckenpfronn mit 8 %, Wiesensteig mit 7 % und Murrhardt mit 5 % sind die Abweichungen größer als 5 %. Für 95 % der regionalen Einheiten erfolgt eine realitätsnahe Abschätzung der Einwohnerzahl über die Anzahl der Personen in den Haushalten. Die Zahl der Personen in den Haushalten ist niedriger als die Zahl der Einwohner, da Personen, die bspw. in Seniorenheimen wohnen, nicht in einem Haushalt wohnen (Tab. C.13, Anhang C).

Eine geringere Anzahl an Einwohnern führt bei der hier genutzten Methodik zu einem geringeren Wassergebrauch in der regionalen Einheit und damit auch zu einem geringeren absoluten Erlös des WVU. Bei einer geringeren Einwohnerzahl von 3 % geht der Gesamtwassergebrauch auch um 3 % zurück. Der Gesamterlös des WVU sinkt um den verminderten Wassergebrauch, multipliziert mit dem Arbeitsentgelt der Status-Quo-Variante. Bei einem GEA von 0 % bedeutet dies um 3 % geringere Erlöse. Ist der GEA höher, fällt der Erlösrückgang geringer aus.

Vor dem Hintergrund der Unsicherheit der Kostenermittlung der WVU und insbesondere des Einflusses der kalkulatorischen Kosten (vgl. Unterkapitel 2.3.1 und Kiesel und Schierlein 2009) ist eine Abweichung von 3 % gering. Ist die Abweichung größer als 3 %, so sollte in diesen Gebietskörperschaften die Methodik angepasst bzw. vor den lokalen Hintergründen interpretiert werden.

5.1.3 Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung

Für das Untersuchungsgebiet wird für 80 Gebietskörperschaften der BW₂₁₂ mindestens ein Gebäude der Kategorie ‚+ WE‘ ausgewiesen. Im Mittel beträgt die Größenklasse etwa 20 WE. Für 50 % der BW₂₁₂ liegt die Zahl der WE in der größten

Gebäudeklasse zwischen 18 und 22. In 90 % der BW₂₁₂ ist die Gebäudeklasse zwischen 15 WE und 26 WE (Abb. A.23, Anlage A).

Auf Grund der Modellannahmen kann sich die Zahl der Wohngebäude verändern. Das Quadrat des Pearsonschen Korrelationskoeffizienten r der Gesamtzahl an Wohngebäuden (GHZ) nach Zensus 2011 und nach Modellannahmen in den BW₂₁₂ beträgt 0,99999989. Auch die Anteile der WE-Klassen im Vergleich der Zensus-Daten mit den Modellannahmen korrelieren stark (Tab. C.14, Anhang C). Mit einer minimalen Abnahme der Anzahl der Wohngebäude von etwa 1,6 % sind die Daten des Zensus mit den Modellannahmen nahezu identisch (Tab. C.15, Anhang C). Mit einer relevanten Auswirkung auf die Ergebnisse ist daher nicht zu rechnen.

Zur Größe der Wohngebäude liegen in den Zensus-2011-Daten keine höher aufgelösten Werte vor. Für die Tarife HTa, ZTa, WTa und BTa ist die Größe der Wohngebäude für die Gesamtrinkwasserkosten einzelner Haushalte von Bedeutung. Sind lokal Wohngebäude von Bedeutung, die größer sind als die jeweilige Kategorie ‚+ WE‘ in einer regionalen Einheit, so können diese Kosten mit der hier vorgestellten Methodik aus den Tarifdaten für diesen Wohngebäudetyp gesondert berechnet werden. Da für die Tarife HTa, ZTa, STa und BTa die Kosten für Haushalte mit Zunahme der Wohngebäudegröße abnehmen, kann davon ausgegangen werden, dass Haushalte in größeren Wohngebäuden noch etwas geringere Gesamtentgelte zu leisten haben. Dies ist auf Grund der Ausgestaltung der Grundentgelte plausibel.

Die Gesamterlöse der WVU können ebenfalls durch die veränderte Anzahl an Wohngebäuden und der geänderten Größe der Wohngebäude beeinflusst werden. Sinkt die Anzahl der Wohngebäude, so sinken auch die Einnahmen aus den Grundentgelten. In dieser Arbeit werden die Erlöse aus dem Wassergebrauch im Versorgungsgebiet ermittelt und daraus die fixen und variablen Erlöse berechnet. Diese beiden Werte bilden die Basis für die Ermittlung der GE und AE. Somit ist die Höhe der Erlöse der WVU unabhängig von der Zahl der Wohngebäude. Die GE sind allerdings bei einer niedrigeren Anzahl an Wohngebäuden etwas erhöht, da der fixe Erlösanteil dann auf eine geringere Anzahl an Wohngebäuden umgelegt wird. Bei einem um 1,59 % verringerten GHZ erhöht sich das GE beim HTa um 1,62 %. Die Auswirkung ist also zu vernachlässigen.

5.1.4 Anzahl der Haushalte

Die Haushalte wurden entsprechend Unterkapitel 3.2.1.3 neu klassifiziert. Hierzu wurde die Zahl der Haushalte aus der Anzahl der Personen, die in Ein- bis Sechspersonenhaushalten wohnen, und aus der Anzahl der Wohnungen, die sich aus den Modellannahmen ergeben, neu berechnet. Die Kategorie ‚Sechspersonenhaushalt und mehr‘ des Zensus 2011 ist im Modell die Kategorie ‚Sechspersonenhaushalt‘.

Die Zahl der Wohnungen und die Zahl der Haushalte unterscheiden sich in einer Gebietskörperschaft bspw. auf Grund von Wohnungsleerständen oder Wohngemeinschaften, wodurch sich die Anzahl der Haushalte verringert. Eine Wohngemeinschaft mit zwei Personen bedeutet statistisch gesehen zwei Haushalte in einer Wohnung.

In Unterkapitel 3.1.2 wurde erläutert, dass es laut Zensus 2011 in den untersuchten Gebietskörperschaften weniger Haushalte als Wohnungen gibt – in 90 % der Gebietskörperschaften sind 3 bis 10 % weniger Haushalte als Wohnungen registriert. Durch die im Modell getroffenen Annahmen verringert sich die Anzahl der Haushalte weiter. Gegenüber der Gesamtwohnungszahl ergeben sich für 90 % der BW₂₁₂ zwischen 7 und 15 % weniger Haushalte als Wohnungen. Daraus resultieren, da die Erlöse konstant sind, höhere Grundentgelte im Wohnungstarif auf Grund der niedrigeren Gesamtzahl an Wohneinheiten. Mit einer anderen Klassifizierung der Wohngebäudegrößen könnte die Anzahl an Haushalten erhöht und die Abweichung ggf. verringert werden.

In 90 % aller BW₂₁₂ verringert sich die Anzahl der Haushalte gegenüber Zensus 2011 um 1 bis 6 %. In den Kategorien ‚Ein-‘ bis ‚Vierpersonenhaushalt‘ kommt es in BW₂₁₂ im Vergleich der Zahl der Haushalte des Zensus 2011 mit den Modellannahmen in 90 % der regionalen Einheiten zu Veränderungen zwischen -10 und +1 %. Größere Abweichungen entstehen mit einem 95. Perzentil von 16 % in der Kategorie ‚Fünfpersonenhaushalte‘. Die sehr hohen Maxima und Minima von -57 und +41 % sind in den Kategorien BW₁ und BW₂ zu finden. Die Ergebnisse der Tarifvergleiche für Fünfpersonenhaushalte einzelner regionaler Einheiten in BW₁ und BW₂ sind somit mit Vorsicht zu bewerten (Tab. C.16, Anhang C).

Für Sechspersonenhaushalte sind diese Unterschiede gravierender. In 90 % der kommunalen Einheiten der BW₂₁₂ kommt es zu Veränderungen zwischen knapp -50 und +20 % (Tab. C.16). Die Extremwerte sollten dabei jedoch nicht überinterpretiert werden. Beispielsweise steigen die Sechspersonenhaushalte in Mühlhausen im Täle um 272 %. Absolut bedeutet dies lediglich eine Erhöhung von drei auf elf Sechspersonenhaushalte. Gleichzeitig sinkt die Zahl der Fünfpersonenhaushalte von 31 auf 25.

Trotz der teilweise sehr hohen relativen Unterschiede der Fünf- und Sechspersonenhaushalte in einzelnen Kommunen bleibt die Verteilung aller Haushaltsgrößen in BW₂₁₂ konstant. Es ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen der statistischen Kenngrößen (Tab. C.17, Anhang C). Dies liegt daran, dass die Anzahl der Fünf- und Sechspersonenhaushalte mit im Mittel 4 bzw. 2 % der Gesamthaushalte relativ gering ist.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass die prinzipiellen Ergebnisse der Tarifvergleiche aussagekräftig sind. Bei der Bewertung der Ergebnisse einzelner regionaler Einheiten muss aber im Einzelfall geprüft werden, ob diese regionale Einheit im Modell adäquat repräsentiert ist, oder ob im Einzelfall andere Annahmen zu einem realistischeren Abbild führen können.

5.1.5 Wasserabgabe in den regionalen Einheiten

Die Wasserabgabe in den Versorgungsgebieten der BW₂₁₂ wird durch die Modellannahmen vereinheitlicht (vgl. Abb. 4.36), sowohl für die Gesamtheit aller Gebietskörperschaften als auch für jedes einzelne Cluster. Die Gesamtwasserabgabe verändert sich um deutlich weniger als 1 % (0,3 %). In 90 % aller Gebietskörperschaften beträgt die Wasserabgabe im Modell 87 bis 129 % der statistischen Daten. Der Median liegt bei 108 %. Die Wasserabgabe in 50 % der regionalen Einheiten beträgt zwischen 99 und 117 %. Das Minimum bzw. Maximum ist 78 bzw. 154 %.

In absoluten Werten bedeutet dies, dass die laut Statistischem Landesamt gemeldeten Daten für 90 % der BW₂₁₂ von etwa 83 l/(EW*d) bis etwa 125 l/(EW*d) im Modell auf etwa 105 l/(EW*d) bis 110 l/(EW*d) geändert werden. Diese Spanne ist für alle BW₁ bis BW₈ in etwa identisch (Abb. A.24, Anhang A).

Die ähnliche Wasserabgabe erleichtert die Interpretation der Auswirkungen der Trinkwassertarife auf die Kosten von Privathaushalten, da der Effekt der unterschiedlichen Verbrauchsdaten reduziert wird. Allerdings können die Ergebnisse nun nicht mehr direkt für Rückschlüsse auf kommunaler Ebene genutzt werden. Hierzu muss eine Berechnung mit den tatsächlichen Wasserabgaben durchgeführt werden.

Die Erhöhung oder Verringerung der Wasserabgabe erhöht bzw. verringert die Gesamterlöse. Werden die Berechnungen mit den kommunalspezifischen Wasserabgaben des Jahres 2010 durchgeführt, so verändern sich die Gesamterlöse der WVU in 90 % der BW₂₁₂ auf etwa 80 bis 114 % (Median 93 %). Für 50 % der BW₂₁₂ liegen die Gesamterlöse zwischen 85 und 101 % (Abb. A.25).

Für die Methoden- und Indikatorentwicklung ist dies unerheblich, ebenso für die Bewertung des Einflusses der siedlungsstrukturellen Eigenschaften der Gebietskörperschaften auf die Ergebnisse dieser Studie. Für eine lokal explizite Tarifentwicklung sollte auf die lokal spezifischen Daten zurückgegriffen werden.

5.1.6 Plausibilisierung der Berechnung der Erlöse der WVU

Laut Unterlagen der Stadt Stuttgart betragen die entgeltfähigen Kosten der Trinkwasserversorgung in Stuttgart für das Jahr 2011 zwischen 67,2 und 81,3 Mio. € für Privathaushalte und Kleingewerbe (Landeshauptstadt Stuttgart 18.07.2012). Der große Unterschied ergibt sich aus der Methodik zur Berechnung der Kapitalkosten (vgl. Unterkapitel 2.3). Die Kostenaufstellung wurde von der Stadt Stuttgart erstellt, um eine geplante Tarifierhöhung des WVU zu plausibilisieren. Der Tarif des Jahres 2011 beruhte auf der Kostenaufstellung, in der die Kapitalkosten mit dem Ertragswertverfahren berechnet werden. Dies sind 67,2 Mio. € an Kosten für Privathaushalte und Kleingewerbe.

Zur Plausibilisierung der hier vorgestellten Methodik können diese Erlöse des WVU der Stadt Stuttgart verwendet werden. Hierzu ist es notwendig, die Variante mit den gemeldeten durchschnittlichen Wasserabgaben für Privathaushalte und Kleingewerbe pro Einwohner und Tag des Jahres 2010 abzuschätzen. Dies bedeutet, dass nun auch der Wassergebrauch der Kleingewerbe mitberücksichtigt wird.

Mit dieser Annahme ergeben sich im Modell Gesamterlöse des WVU in Stuttgart von etwa 66,9 Mio. €. Damit werden die Kosten in Stuttgart sehr präzise über die Gesamterlöse abgeschätzt. Sie werden lediglich mit 0,45 % unterschätzt.

Für weitere WVU liegen keine Kostenaufschlüsselungen vor. Die Abweichung liegt in Stuttgart mit unter 1 % weit unterhalb der Spanne an möglichen entgeltfähigen Kosten, die auf Grund der unterschiedlichen Auffassungen von WVU, Kommunen und Kartellbehörden existieren. Diese kann 20 % der Gesamtkosten überschreiten. Somit kann angenommen werden, dass die Modellunsicherheiten zur Abschätzung der Erlöse über öffentlich verfügbare Daten plausible Ergebnisse liefern.

5.1.7 Grund- und Arbeitsentgelte

Die Daten der Statistischen Landesämter beinhalten Grundentgelte für einen Hausanschluss und Arbeitsentgelte pro m³ genutztes Trinkwasser. Diese Entgelte werden über Fragebögen bei den WVU abgefragt. Hierbei werden das Arbeitsentgelt und ein Grundentgelt für einen ‚typischen Hausanschluss‘ abgefragt.

Mehrstufige Arbeits- oder Grundentgelte werden nicht erfasst. Hinsichtlich der Eingangsdaten kann es somit zu Unsicherheiten bei der Festlegung des bestehenden Tarifs und zu einer Über- oder Unterschätzung der Gesamterlöse des WVU kommen, falls über das angegebene Grundentgelt nicht der Hauptteil der fixen Erlösanteile erwirtschaftet wird. Die Erhebung wird mit höheren GEA relevanter, da damit auch der fixe Anteil an den Erlösen steigt. Bei den derzeitigen niedrigen Grundentgeltanteilen in BW, liegen die möglichen Auswirkungen auf die Endergebnisse im einstelligen Prozentbereich.

5.1.8 Berechnung der Bewertungskriterien

In dieser Arbeit werden sechs Bewertungskriterien operationalisiert und angewendet. Die Kriterien dienen dem Vergleich der Auswirkung unterschiedlicher Tarife in einer möglichst großen Anzahl an regionalen Einheiten. Da die Wasserabgaben auf den mittleren einwohnergewichteten Wassergebrauch in Baden-Württemberg vereinheitlicht wurden, sind die Bewertungskriterien nicht direkt auf den Zustand in jeder einzelnen Gebietskörperschaft übertragbar. Hierzu ist eine Berechnung der Kriterien mit den lokalen Wassergebräuchen nötig, die mit der hier entwickelten Methodik einfach durchgeführt werden kann. Prinzipiell ist bei der Bewertung der

Kriterien zu beachten, dass alle Daten entweder auf dem GE, dem AE oder dem Grund- und Arbeitsentgelt beruhen. Ein hohes Grund- bzw. Arbeitsentgelt wirkt sich damit auf verschiedene Kriterien aus.

Die Annahmen bezüglich Ökol1 zur Amortisationszeit von Regenwasseranlagen (Substitution von Trinkwasser) beruhen auf einer Publikation des Umweltbundesamtes (UBA 2016). Die hier angenommenen Investitionskosten von 3.750 € bilden den Mittelwert der angegebenen Spanne von 2.500 bis 5.000 €. Die Substitution von 40 m³/a für einen 4-P-HH befindet sich am unteren Ende der genannten 40 m³/a bis 60 m³/a. Kosten für eine externe Wartung bleiben unberücksichtigt, genau wie etwaige Instandhaltungsmaßnahmen. Da in der Realität auch Abwasser- und/oder Niederschlagswasserentgelte eingespart werden können, wurden 50 % der Investitionskosten, 1.850 €, angesetzt. Mit diesen Annahmen werden die Amortisationszeiten, die über zehn Jahren liegen, eher unterschätzt. In der Realität ist mit höheren Amortisationszeiten zu rechnen. In Fachforen zu Regenwasser-nutzungsanlagen finden sich Kommentare, dass sich Regenwasseranlagen nur über lange Zeiträume von >10 bis 20 Jahren amortisieren. Vor diesem Hintergrund bilden die Ergebnisse eine realistische Einordnung. Die Auswirkungen unterschiedlicher Tarifmodelle können über die relativen und absoluten Unterschiede identifiziert werden. Es ist zu empfehlen, bei einer Tarifbewertung für eine spezifische Kommune den Indikator mit Kostenschätzungen von lokalen Anbietern und Einsparungen auf Grundlage der lokalen Abwassersatzung anzupassen.

Über das Kriterium Ökol2 wird der finanzielle Anreiz, Trinkwasser im Haushalt einzusparen, bewertet. Das Verhältnis der Arbeitsentgelte ist ein leicht nachvollziehbares Kriterium. Die Unsicherheit in der Berechnung stammt aus den statistischen Eingangsdaten, die in den vorherigen Unterkapiteln diskutiert wurden. Das Kriterium Ökol2 könnte auch als Kriterium zur Bewertung der Allokationseffizienz herangezogen werden (vgl. Unterkapitel 2.1.2).

Mit dem Kriterium Sozi1 wird die Bezahlbarkeit als Mikro-Affordability haushaltsspezifisch berechnet. Die Annahmen zum Haushaltsnettoeinkommen sind der Median des unteren Einkommensdezils. Hier wurden für verschiedene Haushaltsgrößen unterschiedliche Einkommenswerte des Statistischen Bundesamtes verwendet. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Fallbeispiele aus Gruppen

stammen, in denen die Trinkwasserkosten nicht über öffentliche Transferleistungen bezahlt werden. Der Median des Einkommensdezils überschätzt die Einkommen der ärmsten Haushalte, auf der anderen Seite ist das untere Einkommensdezil in Baden-Württemberg auf Grund des höheren Einkommensniveaus vermutlich höher als das untere Einkommensdezil der Bundesrepublik Deutschland. Von 2011 bis 2013 erhöhte sich das Primäreinkommen der Haushalte um 3,4 und 1,7 %. Insgesamt ist anzunehmen, dass mit den Daten zum Haushaltsnettoeinkommen 2013 ein realistisches Abbild der Situation der Mikro-Affordability zu den Strukturdaten 2011 dargestellt wird.

In das Kriterium Sozi2 zur Berechnung der einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit fließen lediglich die oben diskutierten Modellannahmen ein. Das Verhältnis der Gesamtkosten der einwohnerspezifischen Maximal- und Minimalkosten ist dabei von entscheidender Bedeutung. In regionalen Einheiten mit hohen Unsicherheiten hinsichtlich der Haushaltsverteilung sind die Ergebnisse für den Einzelfall zu überprüfen. Die Auswertung der Ergebnisse für Sozi2 für 90 % der regionalen Einheiten eines jeden Clusters dürfte nicht entscheidend beeinflusst werden (vgl. Unterkapitel 5.1.4).

Die Einkommensstabilität hinsichtlich eines sinkenden Wassergebrauchs (Ökon1) ist von den in den Unterkapiteln 5.1.1 bis 5.1.7 diskutierten Parametern abhängig. Falls ein realistischeres Abbild der Einkommensstabilität einzelner WVU in einem speziellen Versorgungsgebiet benötigt wird, ist es notwendig, insbesondere die lokalen Wasserabgaben in jedem Einzugsgebiet als Randbedingungen zu verwenden. Dahingehend gilt es zu berücksichtigen, dass die Einkommenselastizität im Modell nicht berücksichtigt ist. Eine Reduktion des Wassergebrauchs, bspw. auf Grund einer Tarifumstellung (vgl. Unterkapitel 2.4.4), kann mit dem Indikator Ökon1 bewertet werden.

Die Einkommensstabilität hinsichtlich der demographischen Entwicklung (Ökon2) ist von den sechs Kriterien von den größten Unsicherheiten betroffen, da eine Haushalts- und Bevölkerungsprognose für das Jahr 2035 verwendet wird. Diese sind immer mit hohen Unsicherheiten verbunden. Eine Prognose der Wohngebäudestruktur ist nicht erhältlich, weshalb die relative Wohngebäudestruktur des Jahres 2011 für das Jahr

2035 verwendet wurde. Hinzu kommen die Unsicherheiten der Einkommensberechnung.

5.1.9 Fazit: Diskussion Randbedingungen und Modellannahmen

Vor dem Hintergrund, dass die Erhebung von Trinkwasserpreisen in Deutschland nicht reguliert ist, in Kartellverfahren Preissenkungen von um die 20 % verfügt wurden und allein mit der Auswahl eines geeigneten ökonomischen Bewertungsverfahrens Trinkwasserkosten um mehr als 50 % erhöht und gesenkt werden können, sind die hier ermittelten Auswirkungen der Randbedingungen und Annahmen auf die Ergebnisse als innerhalb der vom Gesetzgeber ermöglichten Unsicherheit der Preisermittlung im Trinkwassersektor anzusehen.

Die Diskussion der Randbedingungen und Modellannahmen zeigt, dass die Einnahmen der WVU und die siedlungsstrukturellen Randbedingungen prinzipiell realitätsnah abgebildet werden. Letzteres gilt nicht für einige wenige kleine regionale Einheiten und auch nur eingeschränkt für die Ergebnisse der Haushalte mit sechs Personen. Die generelle Aussagekraft der Ergebnisse für alle regionalen Einheiten insgesamt bleibt davon weitestgehend unbeeinflusst. Falls spezifische Ergebnisse für eine Gebietskörperschaft benötigt werden, so ist darauf zu achten, dass die Annahmen die Siedlungsstruktur realitätsnah abbilden und ob ggf. die Annahmen im Einzelfall auf eine passendere Weise getroffen werden können. Sind lokal geeignete Daten des WVU erhältlich, so können diese als Randbedingungen in das Modell integriert werden.

Durch die Verstetigung der einwohnerspezifischen Wasserabgaben in den BW₂₁₂ wird die Bewertung der Auswirkungen der unterschiedlichen Tarifmodelle vereinfacht. Allerdings werden damit die lokalspezifischen Wasserabgaben und Einnahmen der WVU verändert. Dies führt dazu, dass die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse primär zu einem allgemeinen Tarifvergleich anhand der siedlungsstrukturellen Eigenschaften der 212 regionalen Einheiten verwendet werden können. Zur Interpretation lokalspezifischer Auswirkungen von Tarifen und Tarifänderungen in einer einzelnen Kommune ist die Berechnung und Auswertung anhand der lokalspezifischen Wasserabgaben notwendig.

Die sechs Bewertungskriterien konnten angewendet und ausgewertet werden. Die Unsicherheiten sind auch bei den Bewertungskriterien insgesamt niedriger als die Berechnung der entgeltfähigen Gesamtkosten. Die höchsten Unsicherheiten sind bei Ökon2 ‚Einkommensstabilität Demographische Entwicklung‘ zu erwarten.

Zur Reduktion der Unsicherheiten der Abschätzung der entgeltfähigen Kosten wäre es wünschenswert, wenn entweder verbindliche Regelungen zur Kalkulation von Trinkwassertarifen eingeführt würden oder ein Transparenzgesetz zur Veröffentlichung der Unternehmensdaten erlassen würde. Da Trinkwasserversorger Monopolisten sind, sollte auf Grund einer Veröffentlichung der Unternehmensdaten auch ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht leiden. Mit der Abschätzung der Kosten über Tarife können nur die Erlöse der WVU abgeschätzt werden. Ob diese allerdings rechtmäßig bzw. zu hoch oder zu niedrig sind, kann nicht festgestellt werden.

5.2 Repräsentativität der Ergebnisse

Die analysierten regionalen Einheiten BW₂₀₀ repräsentieren ungefähr 46 % der Einwohner Baden-Württembergs und 18 % der regionalen Einheiten, wobei BW₁ und BW₂ mit 8 bis 12 % der regionalen Einheiten am schwächsten besetzt sind, BW₃ bis BW₅ repräsentieren zwischen 22 und 32 % der regionalen Einheiten. In BW₆ und BW₇ sind alle baden-württembergischen Kommunen dieser Größenklassen vertreten. In BW₁ bis BW₅ sind alle Kommunen der Region Stuttgart vertreten. Alle regionalen Einheiten Baden-Württembergs mit mehr als 50.000 Einwohnern sind in den Berechnungen vertreten. Die Ergebnisse der Auswirkungen von Tarifänderungen sind somit für die siedlungsstrukturellen Eigenschaften der regionalen Einheiten in der Region Stuttgart mit weniger als 50.000 EW repräsentativ und für Kommunen mit mehr als 50.000 EW für ganz Baden-Württemberg.

Es gilt aber zu berücksichtigen, dass in den folgenden Ergebnissen mit dem mittleren einwohnerspezifischen Wassergebrauch von Baden-Württemberg des Jahres 2010 gerechnet wurde und nicht mit den lokalspezifischen Daten. Deswegen sind die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Kostenänderungen durch Tarifänderungen in Abhängigkeit des GEA und der Einwohnerzahl sowie der prinzipiellen lokalspezifischen Anwendbarkeit der Methodik zur haushaltsspezifischen Kostenermittlung und Bewertung der Tarife von Bedeutung.

5.2.1 Grundentgeltanteil und Kosten für Privathaushalte

Mit einem berechneten mittleren GEA von 6 % sind die GEA in den BW₂₁₂ gering. Dies deckt sich mit Aussagen des Leiters der Landeskartellbehörde Baden-Württemberg (swr.de 2015). Im Bundesvergleich liegt der GEA bei etwa 12,5 % (bdew 2013). Für 205 WVU in Baden-Württemberg wird vom bdew ein mittlerer GEA von 6,8 % für das Jahr 2018 angegeben (bdew 2018). Der berechnete Wert ist somit plausibel. Die Grundgesamtheit der beiden Untersuchungen stimmt nicht überein. Es scheint, als seien zwischen 2011 und 2018 die GEA in Baden-Württemberg nicht entschieden erhöht worden.

Die einwohnerspezifischen durchschnittlichen Gesamtkosten betragen im Mittel über alle 212 regionalen Einheiten etwa 82 €. Berechnungen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg zufolge lagen die durchschnittlichen Wasserkosten in Baden-Württemberg im Jahr 2012 bei gut 70 € (Weißberger 2013). In dieser Berechnung ist allerdings die Grundgebühr vernachlässigt und es wird ein um 6 % höherer Kleingewerbeanteil von 15 % verwendet. Wird der mittlere Grundentgeltanteil von 6 % in BW₂₁₂ berücksichtigt, betragen die einwohnerspezifischen Kosten nach beiden Methoden um die 80 €, wobei die in dieser Arbeit angewandte Methodik einen höheren Detaillierungsgrad aufweist.

Mit steigender Anzahl an Personen in einem Haushalt steigen auch die Kosten des Haushalts. Dies ist plausibel, da hiermit der zunehmende Wassergebrauch mit zunehmender Haushaltsgröße abgebildet wird. Die haushaltsspezifischen Kosten nehmen mit zunehmender Anzahl an Wohneinheiten im Gebäude ab. Dies entspricht der erwarteten Höhe, da im HTa ein einheitliches Grundentgelt auf alle Wohnungen umgelegt wird. In Gebietskörperschaften mit weniger als 2.000 Einwohnern treten die höchsten Kosten auf. Kunden von WVU in BW₂ bis BW₅ haben niedrigere Gesamtkosten als BW₁, BW₆ und BW₇. Gründe hierfür sind die siedlungsstrukturellen Eigenschaften Anzahl der Wohngebäude und Anzahl der Einwohner sowie die Grund- und Arbeitsentgelte des Jahres 2011. Nach Untersuchungen des Bundeskartellamtes stellen Netzdichte, Einwohnerdichte und Höhenunterschiede bzw. Druckzonen mögliche Unterschiede für unterschiedliche Kostenlevel in Großstädten dar (BKartA 2016). Ein höherer Anteil an Einfamilienhäusern ist ein Grund für eine niedrigere Netzdichte und damit höhere Kosten. Es ist somit plausibel, dass mit zunehmender

Größe einer regionalen Einheit die Gesamtkosten abnehmen. Der Anstieg der Kosten in den Größenklassen BW₆ und BW₇ ist damit allerdings nicht zu erklären. Gegebenenfalls ist in diesen regionalen Einheiten der Kleingewerbeanteil höher als 9 % bzw. in kleineren Gemeinden niedriger als 9 %. Eine Erhöhung des Kleingewerbeanteils in BW₆ und BW₇ würde die Gesamtkosten für Privathaushalte senken, da der einwohnerspezifische Wassergebrauch sinkt. Ein weiterer Grund für höhere Kosten in einwohnerstärkeren Kommunen ist die Konzessionsgebühr zwischen 12 und 18 %. Diese kann für einen Teil der regionalen Einheiten in BW₅ erhoben werden. Sie beträgt für BW₅ und BW₆ 12 % und für BW₇ zwischen 15 und 18 %. Somit kann ein Anstieg der Gesamtkosten für BW₆ und BW₇ erklärt werden.

Der Vergleich der mittleren einwohnerspezifischen Gesamtkosten mit einer haushaltsspezifischen Berechnung der Gesamtkosten differenziert nach Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude verdeutlicht, dass ein Großteil der Informationen mit einer lediglich einwohnerspezifischen Berechnung verlorengelht. In der einwohnerspezifischen Berechnung liegen die Kosten in 90 % der BW₂₁₂ zwischen knapp 60 €/ (EW*a) und etwa 105 €/ (EW*a). Werden nun die Kosten eines 1-P-HH in einem Einfamilienhaus betrachtet, so entstehen in 90 % der BW₂₁₂ Kosten in Höhe von 81 €/ (EW*a) bis 150 €/ (EW*a). Für einen 6-P-HH in einem Einfamilienhaus beträgt die Spanne zwischen 43 €/ (EW*a) und 77 €/ (EW*a). Für einen 1- bzw. 6-P-HH in einem Wohngebäude mit neun Wohnungseinheiten fallen Kosten zwischen etwa 69 €/ (EW*a) und 121 €/ (EW*a) bzw. zwischen 40 €/ (EW*a) und 73 €/ (EW*a) an. Anhand dieses Beispiels wird offensichtlich, dass eine lediglich mittlere einwohnerspezifische oder eine auf bestimmte Tariffälle angelegte Berechnung für eine evidenzbasierte Politikberatung zu kurz greift, da wesentliche Kostenunterschiede unberücksichtigt bleiben.

5.2.2 Tarifmodelle, Grund- und Arbeitsentgelte

Mit der entwickelten Methodik konnten mit öffentlich verfügbaren Daten Arbeits- und Grundentgelte für HTa, ZTa, STa, WTa und BTa mit sechs verschiedenen Grundentgeltanteilen individuell für 212 regionale Einheiten berechnet werden. Dies entspricht 6.360 unterschiedlichen Einzeltarifen. Die Unsicherheiten in der Berechnung der Grund- und Arbeitsentgelte beruhen auf den in Unterkapitel 5.1 diskutierten Randbedingungen und den in Unterkapitel 3.2.5 getroffenen Annahmen.

Die Ergebnisse sind vor dem Hintergrund der Tarifmodelle zu bewerten. Der Hausanschlussstarif ist ein einfacher Tarif mit einem einheitlichen Grundpreis. Hier besteht außer dem GEA und den daraus resultierenden GE und AE keine weitere Gestaltungsmöglichkeit. Dasselbe gilt entsprechend für den Wohnungstarif. Soll eine Tarifänderung ohne Änderung des Tarifmodells durchgeführt werden, ist nur eine Stellschraube vorhanden. Mehr Möglichkeiten, um die politischen Ziele differenzierter erreichen zu können und ggf. einen Kompromiss zwischen verschiedenen Zielen zu finden, bieten die Tarife STa, ZTa und BTa. Bei STa und ZTa kann neben dem GEA auch die Verteilung des Grundentgelts auf verschiedene Klassen geändert werden, bei BTa lassen sich die Einzeltarife des dreistufigen AE sowie die Blockgrößen verändern. Selbstverständlich können aus den in Unterkapitel 2.2.1 genannten Tarifmodellen und -bestandteilen auch neue Tarife entwickelt werden.

Der ZTa wird in Abhängigkeit von der Zählergröße angewendet. Nach den aktuellen technischen Richtlinien des DVGW ist die kleinste Zählergröße für fast alle Wohngebäude ausreichend (DVGW 2012). In dieser Arbeit wurde ein typischer gestufter Zählertarif gewählt. In allen Stufen wäre aber nach DVGW W 406(A) der Wasserzähler Qn2,5 ausreichend gewesen. Bis zu einem Wohngebäude mit mindestens 30 WE wird dieser Zählertyp empfohlen (bdew 2013). Dieser Tariftyp wird bspw. noch in Stuttgart verwendet. Die Stufung ist auch heute noch von Bedeutung, da auf Grund von Richtlinien, die heute nicht mehr gültig sind, in vielen Wohngebäude noch größere Wasserzähler eingebaut sind. Dies entspricht nicht dem Stand der Technik. WVU sind nach dem Eichgesetz verpflichtet, den Wasserzähler ordnungsgemäß zu bemessen (bdew 2013). Werden Tarifwechsel zum ZTa oder im ZTa zu höheren GEA vorgenommen oder wird der ZTa beibehalten, so sollte und muss vom WVU auch die Größe der verbauten Wasserzähler überprüft werden.

Der Systemtarif wurde anteilig zur Stufung des Systemtarifs der RWW vorgenommen. Normalerweise wird der Systemtarif auf die jeweilige regionale Einheit speziell angepasst. Deswegen sind die Ergebnisse für den Systemtarif als erste Einschätzung anzusehen. Da der Systemtarif ein Grundentgelt beinhaltet, das pro Hausanschluss erhoben wird und nach Wohneinheiten im Wohngebäude gewichtet ist, werden die Tarifänderungen des STa – unabhängig in welcher Ausführung – immer zwischen den Ergebnissen des HTa und WTa liegen. Möglicherweise können bestimmte Auswirkungen durch eine lokalspezifische Anpassung wie einen stärkeren oder

schwächeren Anstieg des GE pro WE optimiert werden. Unterschiede in den siedlungsstrukturellen Eigenschaften, die eine Anpassung erfordern könnten, wären bspw. eine sehr ungleichförmige Verteilung der Größe der Wohngebäude.

Der Blocktarif stellt eine von vielen möglichen Varianten eines dreistufigen Blocktarifs dar. Diese Variante ist in ähnlicher Form auch in Belgien im Einsatz (OECD 2013). Die Ergebnisse sind nur für genau diesen Blocktarif zu bewerten. Andere Ausgestaltungen, bspw. haushaltsspezifische Blöcke oder ein fixer dritter Block und ein variabler erster und zweiter Block, würden zu anderen Tarifbewertungen führen.

Der Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten entspricht den Kosten, die in 50 % der Gebietskörperschaften für Trinkwasser im Mittel von jedem Einwohner pro Jahr bezahlt werden (vgl. Abb. 4.4). Die einwohnerspezifischen Gesamtkosten betragen für BW_{212} etwa $82 \text{ €}/(\text{EW} \cdot \text{a})$. Dieser Wert wird im Folgenden zur Einschätzung der absoluten Höhe des Grundentgelts genutzt. Hiermit wird veranschaulicht, um das Wievielfache der Median des Grundentgelts einer Haushaltsklasse gegenüber dem Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten abweicht.

Die Grundentgelte des HTa und BTa basieren auf einem einheitlichen Grundentgelt pro Hausanschluss. Die Grundentgelte steigen mit höheren GEA. Ab einem GEA von 25 % erreicht der Median des hausanschlussbasierten Grundentgelts der BW_{212} mit knapp $80 \text{ €}/(\text{HA} \cdot \text{a})$ beinahe den Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten der BW_{212} von $82 \text{ €}/(\text{EW} \cdot \text{a})$. Dies bedeutet, dass in beinahe 50 % der regionalen Einheiten der BW_{212} das erhobene Grundentgelt den Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten erreicht bzw. überschreitet. In Kommunen mit weniger als 5.000 EW (BW_1 und BW_2) sind die niedrigsten Grundentgelte zu finden. Bei einem GEA von 75 % übersteigt der Median der Grundentgelte für alle Cluster mit über $200 \text{ €}/(\text{HA} \cdot \text{a})$ das mehr als 2,4-Fache der einwohnerspezifischen Gesamtkosten (Median). Für regionale Einheiten mit mehr als 50.000 EW übersteigt der Median mit über $300 \text{ €}/(\text{HA} \cdot \text{a})$ den Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten um mehr als das 3,6-Fache.

Ab einem GEA von 30 % kann es bei einem Vergleich des Grundentgelts mit den mittleren einwohnerspezifischen Gesamtkosten zu einer Situation kommen, in der Haushalte allein für das Grundentgelt mehr bezahlen als alle Haushalte im Mittel für

das Trinkwasser insgesamt. Als Faustregel kann für das Grundentgelt des HTa aus der Analyse abgeleitet werden, dass ausgehend von einem 10 % GEA sowie einer gleichbleibenden Anzahl an Wohngebäuden und gleichbleibendem Einkommen des WVU eine Erhöhung des GEA auf 25, 30, 50 bzw. 75 % das Grundentgelt um das 2,5-, 3-, 5- bzw. 7,5-Fache erhöht.

Das Grundentgelt für den Wohnungstarif (WTa) beträgt in 95 % aller BW₂₁₂ bei einem GEA von SQ oder 10 % weniger als 28 €/WE*a). Bei GEA(30) liegt das Grundentgelt in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 43 €/WE*a) und 77 €/WE*a) und damit unter dem Median der mittleren einwohnerspezifischen Gesamtkosten. Dieser wird ab einem GEA von 50 % mit einem Median von 97 €/WE*a) um etwa 15 €/WE*a) übertroffen. Bei GEA(75) beträgt in 90 % der BW₂₁₂ das Grundentgelt zwischen 105 und 190 €/EW*a). Umgerechnet auf ein Wohngebäude mit neun bzw. 25 Wohneinheiten ergibt dies einen Grundpreis zwischen 945 und 1.710 €/(HA*a) bzw. 2.625 und 4.750 €/(HA*a). Für Wohngebäude mit vielen Wohneinheiten stellt sich bei hohen GEA somit die Frage, ob diese noch verursachergerecht sind, da allein der Anschluss hohe Kosten beim WVU verursacht (bdew 2013). In Kommunen mit weniger als 2000 EW treten die höchsten Grundentgelte auf. Ansonsten sind die Grundentgelte über die verschiedenen Cluster vergleichbar. Als Faustregel kann auch für das Grundentgelt des WTa abgeleitet werden, dass ausgehend von einem 10 % GEA, gleichbleibender Anzahl an Wohnungen und Einkommen des WVU, einer Erhöhung des GEA auf 25, 30, 50 bzw. 75 % sich das Grundentgelt um das 2,5-, 3-, 5- bzw. 7,5-Fache erhöht.

Der Zähler- und der Systemtarif beinhalten ein Grundentgelt, das pro Hausanschluss erhoben wird. Das Grundentgelt nimmt mit zunehmender Anzahl an Wohneinheiten im Wohngebäude zu. Das Grundentgelt des ZTa ist dreistufig im Modell implementiert, der Systempreis wird für Wohngebäude bis 100 Wohneinheiten berechnet. In der Berechnung werden fünf Stufen in jeder regionalen Einheit genutzt, entsprechend den Kategorien der Wohngebäude mit einer, zwei, vier, neun und + Wohneinheiten. In der Status-Quo-Variante werden in 90 % der BW₂₁₂ im ZTa bzw. STa zwischen etwa 6 €/(HA*a) und 49 €/(HA*a) bzw. 5 €/(HA*a) und 42 €/(HA*a) als Grundentgelt für ein Einfamilienhaus erhoben. Bei einem Wohngebäude mit neun Wohnungseinheiten erhöht sich dies auf etwa 12 €/(HA*a) bis 98 €/(HA*a) bzw. 14 €/(HA*a) bis 110 €/(HA*a).

Der Median der einwohnerspezifischen Gesamtkosten wird für ZTa und STa vom Median des Grundentgeltes der 25%-Variante für Einfamilienhäuser fast erreicht. Für Zweifamilienhäuser wird der doppelte Wert bei einem GEA von 50 % fast erreicht. Beim STa wird im Gegensatz zum ZTa auch der vierfache Wert vom Median des Grundentgeltes des Wohngebäudes mit vier Wohneinheiten bei der Variante GEA(75) übertroffen. Die Grundentgelte sind für Einfamilienhäuser im STa bei gleichem GEA niedriger als im ZTa. Die Grundentgelte für neun Wohnungseinheiten sind vergleichbar, allerdings sind die Grundentgelte für + Wohneinheiten höher. Diese betragen in 90 % der BW₂₁₂ für ZTa(50) bzw. STa(50) zwischen 266 €/ (HA*a) und 673 €/ (HA*) bzw. zwischen 502 €/ (HA*a) und 1.016 €/ (HA*a). Die Grundentgelte des Zähler- und des Systemtarifs federn auf Grund der im Modell implementierten indirekten und direkten Abhängigkeit des Grundentgeltes von der Anzahl der Wohneinheiten in einem Wohngebäude die Auswirkungen der beiden Tarifvarianten ab.

Das einstufige Arbeitsentgelt ist in den Tarifen HTa, WTa, ZTa und STa integriert. In 90 % der BW₂₁₂ beträgt das AE zwischen 1,39 €/m³ und 2,57 €/m³ (SQ). In Einzelfällen kann das Arbeitsentgelt 3,00 €/m³ überschreiten. Mit zunehmendem GEA verringert sich das Arbeitsentgelt. Das mittlere Arbeitsentgelt geht von 1,88 €/m³ über 1,57 €/m³ und 1,47 €/m³ auf 1,05 €/m³ und 0,52 €/m³ zurück. Bei einem GEA von 75 % kostet 1 m³ Trinkwasser in 90 % der Gebietskörperschaften zwischen 0,38 €/m³ und 0,67 €/m³. Das Arbeitsentgelt sinkt bei GEA(75) auf etwa ein Viertel des mittleren AE der SQ-Variante. Die Analyse der Cluster zeigt die höchsten Arbeitsentgelte in BW₁, vergleichbare Arbeitsentgelte in BW₂ bis BW₅ und erhöhte Arbeitsentgelte in BW₆ und BW₇. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass in vielen Kommunen unter 2.000 EW die Netzdichte geringer ist als in größeren Kommunen und deswegen die Arbeitsentgelte höher sind; für die Größenklassen BW₂ bis BW₇ sind die Verhältnisse vergleichbar. Die Zunahme in BW₆ und BW₇ kann mit der Erhebung von Konzessionsgebühren in Höhe von 15 bis 18 % erklärt werden.

Das dreistufige Arbeitsentgelt des Blocktarifs besteht aus einem ersten Block à 10 m³ für 0,10 €/m³, einem zweiten Block à 10 m³ und einem dritten Block, der individuell für jede Gebietskörperschaft berechnet wird. In der SQ-Variante erhöhen sich die Tarife des dritten Blocks im Vergleich zum einstufigen Arbeitsentgelt stark. So kostet in 90 % der BW₂₁₂ 1 m³ Trinkwasser zwischen 2,50 und 5,00 €. Mit zunehmendem GEA sinkt

das Arbeitsentgelt. Der Median von 1,87 €/m³ des einstufigen Arbeitsentgelts bei GEA(10) wird bei einem GEA von 50 % erreicht. Für den dritten Block des Arbeitsentgelts des BTa fallen zwischen 1,24 €/m³ und 2,45 €/m³ an. Es bietet somit bei einem Grundentgeltanteil von 50 % einen ähnlichen Anreiz, Trinkwasser einzusparen, wie das einstufige Arbeitsentgelt bei einem Grundentgeltanteil von 10 %. Die lässt darauf schließen, dass der Blocktarif durch hohe Arbeitsentgelte bei hohen Grundentgelten sowohl zum Ziel der Einkommensstabilität des WVU bei zurückgehendem Wassergebrauch als auch zu den Zielen Trinkwassersparen und Allokationseffizienz beitragen kann.

5.2.3 Haushaltsspezifische Kostenänderungen

Eine Tarifänderung unter Beibehaltung des Grundentgeltes **SQ** führt bei Umstellung auf den ZTa und STa zu Kostenänderungen von unter 10 % in 90 % der BW₂₁₂ in 1- bis 6-P-HH in Wohngebäuden mit einer bis + Wohneinheiten. Eine Ausnahme bilden 1-P-HH in der Kategorie ‚+ WE‘. Die Kostensteigerung beträgt hier etwa 12 %. Eine Umstellung auf den WTa führt in einigen Haushaltsklassen zu Kostenänderungen von um die 20 %. Dieser Wert wird für die Kostenänderung in 1-P-HHn in den Kategorien ‚9 WE‘ und ‚+ WE‘ überschritten. Von einer Umstellung auf den WTa(SQ) profitieren also Haushalte in Einfamilienhäusern, insbesondere 1-P-HH. Von Mehrkosten sind Personen in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten betroffen. Insbesondere 1-P-HH sind hiervon betroffen. Eine Umstellung auf den BTa bei Beibehaltung des Grundentgelts SQ führt zu einer signifikanten Veränderung der Kosten für alle Haushaltsklassen, außer 3-P-HH, in allen Wohngebäudeklassen der BW₂₁₂. 1-P-HH werden mit etwa 10 bis 15 % und 2-P-HH mit etwa 5 bis 10 % höher belastet. Die Kostenänderung für 3-P-HH liegt unter 5 %. 4-, 5- und 6-P-HH werden im Mittel um etwa 7 % (4-P-HH), 17 % (5-P-HH) und etwa 30 % (6-P-HH) entlastet. Bei einer Umstellung innerhalb von SQ können bei Einführung des WTa Haushalte in Einfamilienhäusern entlastet werden, wobei Haushalte in Wohngebäuden mit vier und mehr WE höher belastet werden. Bei Einführung des BTa ohne Änderung des GEA können also gezielt Familien mit zwei und mehr Kindern entlastet werden, ohne 3-P-HH entscheidend stärker zu belasten. Die Mehrkosten hätten 2-P-HH und 1-P-HH zu tragen.

Tarifänderungen zu einem **GEA von 10 %** zeigen in allen Tarifen gegenüber einer Änderung zu SQ keine entscheidenden Unterschiede. Dies gilt auch für Tarifänderungen zwischen **GEA(25)** und GEA(30). GEA-Anpassungen innerhalb eines Tarifs von 5 % können in 90 % der BW₂₁₂ ohne größere Verwerfungen für einzelne Haushaltsgruppen/Tariffälle durchgeführt werden. Im Einzelfall ist dies jedoch vor Durchführung einer Änderung des GEA zu überprüfen.

Bei einer Tarifumstellung auf die Tarife **HTa, ZTa, STa und BTa** kommt es bei einem **GEA von 30 %** in allen 1-P-HHn in Ein- und Zweiparteienhäusern sowie für 2- bis 3-P-HH in Einfamilienhäusern zu Mehrkosten. Diese sind insbesondere für 1-P-HH in Einfamilienhäusern am höchsten. Die Kosten steigen im Mittel über alle BW₂₁₂ auf 159 % beim BTa, 146 % beim ZTa, 140 % beim HTa und 135 % beim STa. Beim HTa und BTa kann es in einzelnen regionalen Einheiten für 1-P-HH in Einfamilienhäusern zu einer Verdopplung der Kosten kommen. Haushalte in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten zahlen bei einer Umstellung auf HTa, ZTa, STa und BTa in der Regel nach einer Umstellung ca. 15 bis 20 % weniger. 1-P-HH müssen vereinzelt ebenfalls mehr bezahlen. Die Kostensenkungen im BTa sind für Haushalte mit mehr als fünf Personen mit 30 bis 45 % noch etwas höher. Bei einer Umstellung auf **WTa(30)** profitieren größere Haushalte in kleineren Wohngebäuden. 1-P-HH zahlen nach einer Umstellung im Mittel bis zu 30 % mehr. Je mehr Wohnungen es in einem Wohngebäude gibt, desto höher sind die Mehrkosten.

Bei einer Tarifumstellung auf einen **GEA von 50 %** und auf die Tarife **HTa, ZTa, STa und BTa** kommt es bei allen 1-P-HHn in Ein- bis Zweiparteienhäusern sowie für Zwei- bis Dreipersonenhaushalte in Einfamilienhäusern zu Mehrkosten. 1-P-HH von Vierparteienhäusern haben bei Einführung des STa in 90 % der regionalen Einheiten mit Mehrkosten zu rechnen, bei den Tarifen BTa, HTa und STa in einer Mehrzahl der regionalen Einheiten. Mit einer Entlastung ist für Haushalte ab zwei Wohnungen in einem Wohngebäude, mit Ausnahme der oben erwähnten Fälle, zu rechnen. Die höchsten Kosten entstehen für 1-P-HH in Einfamilienhäusern im HTa bzw. BTa. In 90 % der BW₂₁₂ steigen diese auf 155 bis 257 % bzw. 160 bis 262 %. Ab einem GEA von 50 % können sich für bestimmte Haushaltsgruppen in einer signifikanten Anzahl an regionalen Einheiten (75. Perzentil für 1-P-HH in Einfamilienhäusern über 200 % in BTa und STa) die Kosten mehr als verdoppeln. ZTa und STa federn diesen Effekt etwas ab. Bei einer Umstellung auf den **WTa** tragen in 90 % aller BW₂₁₂ die 1-P-HH

aller Wohngebäudeklassen und die 2-P-HH in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten Mehrkosten. Die Mehrkosten für 2-P-HH sind auf unter 20 % begrenzt. Die Kosten für 1-P-HH steigen mit zunehmender Anzahl an Wohnungen in einem Wohngebäude und können 160 % überschreiten. In der Regel werden Haushalte ab drei Personen bis ungefähr 20 % entlastet. Die Entlastung nimmt dabei mit der Anzahl der Wohnungen im Gebäude ab und mit der Anzahl an Personen im Haushalt zu.

Wird der **GEA auf 75 %** erhöht, steigen für 1-P-HH in Einfamilienhäusern in den Tarifen HTa, STa, ZTa und BTa in einer Mehrzahl der Gebietskörperschaften die Gesamtkosten auf mehr als das Doppelte. In BTa, HTa und ZTa können die Kosten 300 % im Vergleich zu HTa(SQ) betragen. Auch im WTa(75) sind die Mehrkosten für 1-P-HH erhöht. In 90 % der BW₂₁₂ betragen die Kosten weniger als 200 %.

Bei einem **GEA(SQ)** und **GEA(10)** bietet sich der **BTa** als prinzipielle Alternative zu den anderen Tarifen an, da eine Umverteilung Richtung Mehrpersonenhaushalte ohne entscheidende Änderung des GEA erfolgt. Ab einem GEA von 25 % stellt der WTa eine mögliche Alternative dar, mit der die Mehrkosten konsequent auf 1-P-HH und 2-P-HH aller Wohngebäude umgelegt werden und Mehrpersonenhaushalte entlastet werden können, während in den anderen Tarifen die Hauptmehrbelastung die 1-P-HH in Wohngebäuden mit einer oder zwei Wohnungen zu tragen haben. Ab einem **GEA von 50 %** resultieren daraus hohe Mehrkosten. In einzelnen Tarifen werden die Gesamtkosten im Vergleich zu HTa(SQ) in einem Teil der regionalen Einheiten verdoppelt bzw. bei GEA(75) verdreifacht. Die Mehrkosten für Einfamilienhäuser sind im STa geringer als im BTa, WTa und ZTa. Ab einem GEA von 50 % kommt es zudem zu hohen Entlastungen von Mehrpersonenhaushalten in Wohngebäuden mit mehr als neun Wohneinheiten. Diese können bei HTa(75) fast 70 % betragen. Das heißt, die Gesamtkosten reduzieren sich auf nur noch 30 % der Gesamtkosten des HTa(SQ).

Der Einfluss der Kostenänderung in den einzelnen Clustern wurde in Unterkapitel 4.3.6 dargestellt. Prinzipiell sind auch andere Clusterungen hinsichtlich des Anteils der Einfamilienhäuser in einer regionalen Einheit, des Verhältnisses der Anzahl an Wohnungen in einer regionalen Einheit zur Anzahl an Wohngebäuden oder zu Einwohnern pro Haushalt je regionaler Einheit vorstellbar.

BW₈, also die regionale Einheit Baden-Württemberg, gibt Aufschluss darüber, wie sich Tarifänderungen in Baden-Württemberg auswirken würden, wenn für ganz BW ein einziges WVU zuständig wäre. Die Ergebnisse von BW₈ sind über alle Tarifänderungen zu GEA(50) mit den Mittelwerten des Clusters BW₃ vergleichbar. Die Ergebnisse der regionalen Einheit Land Baden-Württemberg sowie der Landkreise können für Tarifvergleiche oder für mögliche regionale Verbände von WVU genutzt werden. Die Ergebnisse für BW₈ zeigen, dass Extrema, die in den bevölkerungsreichen bzw. bevölkerungsarmen Clustern auftreten können, in größeren Einheiten minimiert werden. Ob neue regionale Verbände bspw. aus Gründen wie Umweltschutz oder Versorgungssicherheit sinnvoll sind, wird in dieser Arbeit nicht analysiert.

5.2.4 Innerkommunale Zahlungsströme

Die Ergebnisse der Auswertung der innerkommunalen Zahlungsströme lassen erkennen, dass ab einem GEA von 50 % die Zahlungen der Bürger einzelner Stadtteile um mehr als 10 % zurückgehen bzw. ansteigen. Diese Umverteilungen resultieren aus der Tarifumstellung und den unterschiedlichen siedlungsstrukturellen Eigenschaften der Stadtbezirke. Stadtbezirke mit einem geringen Anteil an Einfamilienhäusern und einer hohen durchschnittlichen Anzahl an Wohnungen pro Wohngebäude profitieren in der Regel vom HTa, BTa, STa und ZTa bei einer Erhöhung des GEA. Bürger in Stadtbezirken mit wenigen Mehrfamilienhäusern profitieren in der Regel vom WTa bei einer Erhöhung des GEA. Bei einem GEA von 75 % werden bei einer Umstellung auf den HTa bspw. in Bad Cannstatt 1,25 Mio. € weniger für Trinkwasser ausgegeben und in Vaihingen 729.000 € mehr – und dies bei gleichbleibendem Wassergebrauch.

Ein hoher Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern kann bspw. in ‚Villenvierteln‘ oder in ‚Gartenstädten‘ bzw. ‚Eisenbahnersiedlungen‘ vorhanden sein. Auch Mehrparteienhäuser werden je nach Viertel und Höhe der Miete von Personen mit sehr unterschiedlichen Einkommensniveaus bewohnt. Die Auswertung der innerkommunalen Auswirkungen kann bei der Entscheidungsfindung unterstützen, indem die Auswirkungen auf den Stadtbezirk oder Stadtteil genau berechnet werden.

Eine Einsatzmöglichkeit ist der Vergleich der stadtbezirksspezifischen Auswirkungen mit dem Anteil der überschuldeten Personen in einem Stadtbezirk (Abb. 5.1). Bei einer Änderung des Trinkwassertarifs auf GEA(50) würden die Bewohner der beiden

5. Bewertung und Einschätzung der Ergebnisse

Stadtbezirke mit der höchsten Schuldnerquote bei einem Tarifwechsel auf HTa entlastet und die Bewohner der Stadtbezirke mit den dritt- und vierthöchsten Schuldnerquoten belastet. Für WTa verhält es sich indes anders – hier werden bspw. die Bewohner des Stadtbezirks Mitte, der Stadtbezirk mit der höchsten Schuldnerquote, höher belastet, aber die Bewohner der drei folgenden Stadtbezirke entlastet. Eine solche Darstellung bedeutet allerdings nicht, dass auch die betroffenen Personen entlastet werden.

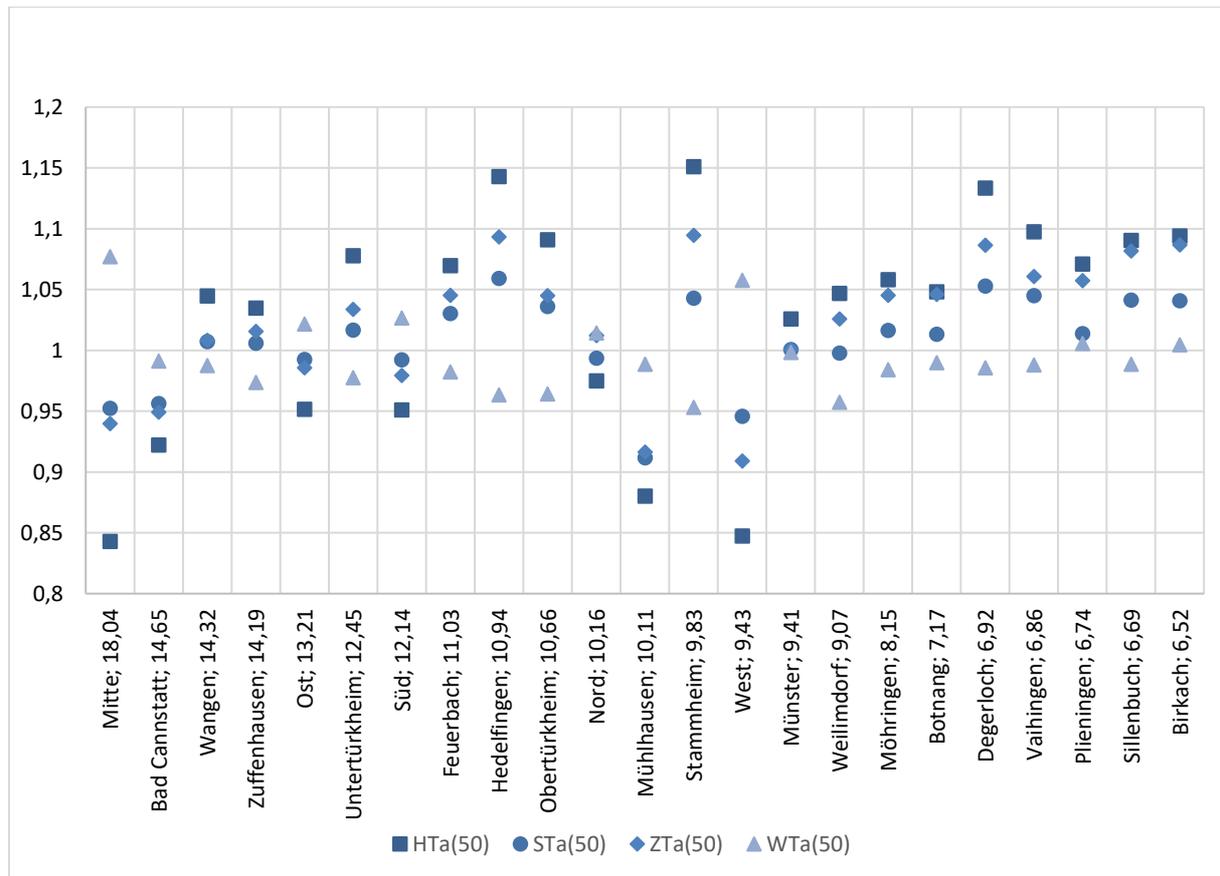


Abb. 5.1: Änderung der Zahlungen der Bewohner eines Stadtbezirks auf Grund einer Tarifänderung zu GEA(50); Horizontale Achsenbeschriftung: Name des Stadtbezirks und Schuldnerquote in % nach Creditreform Stuttgart Strahler KG 2015.

5.2.5 Bewertungskriterien

Mit den getroffenen Annahmen konnte **Ökol1** für alle Tariffälle berechnet werden. Für HTa, WTa, STa und ZTa ergaben sich für die HTa(SQ)-Variante realistische Amortisationsraten. Vor dem Hintergrund der vielen möglichen Randbedingungen ist eine Betrachtung der Veränderung der Amortisationszeiten für Regenwasseranlagen bei Erhöhung des GEA zielführend. Es kann gezeigt werden, dass sich die Amortisationszeit bis zu einem GEA von 30 % auf das etwa 1,4-Fache erhöht. Ab

einem GEA von 75 verdoppelt sie sich. Bei 75 % GEA hat sich die Amortisationszeit vervierfacht. Vor dem Hintergrund, dass bereits heute Amortisationszeiten bei 10 bis 20 Jahren liegen, stellt ein GEA von 50 bis 75 % bei diesen Tarifen ein effektives Mittel dar, um Regenwasseranlagen zu verhindern. Eine Möglichkeit, Regenwasseranlagen zu fördern, ist der BTa. Bei der Einführung des BTa(SQ) halbiert sich die Amortisationszeit. Es ist auch möglich, Ökol1 und damit die Amortisationszeit konstant zu halten und den Grundpreis auf 50 % zu erhöhen. Auch bei BTa stellt ein GEA von 75 % eine effektive Möglichkeit dar, um Regenwasseranlagen zu verhindern. Die Zugehörigkeit einer regionalen Einheit zu einem der Cluster BW₁ bis BW₈ hat keine Auswirkungen auf die Bewertung von Ökol1. Zwar ist für GEA(75) Ökol1 um ein Viertel niedriger als in den anderen Clustern, mit etwa 60 Jahren Amortisationszeit ist eine Regenwasseranlage aber ebenfalls nicht wirtschaftlich umzusetzen.

Wird von einem WVU der GEA erhöht, um Regenwasseranlagen zu verhindern (wie bspw. in Haakh 2011 als möglicher Grund für eine GEA-Erhöhung genannt), so stellt sich die Frage der Verhältnismäßigkeit, da auch über Ortssatzungen oder Landesrecht der Einsatz von Regenwassernutzungsanlagen gesteuert werden kann. Nicht intendierte Nebenwirkungen einer solch drastischen Erhöhung können die Folge sein.

Der allgemeine Anreiz, Trinkwasser einzusparen, wird mit dem Kriterium **Ökol2** ausgedrückt. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass alle Erlöse lediglich über ein einstufiges Arbeitsentgelt erwirtschaftet werden. Für die Tarife mit einstufigem AE, HTa, STa, ZTa und WTa, bei GEA(SQ) ist mit Ökol2 zwischen 0,85 und 0,98 in 90 % der BW₂₁₂ der Anreiz zum Wassersparen hoch. Ökol2 sinkt proportional mit steigendem GEA. Ab GEA (50) ist Ökol2 unter 0,5. Die Umstellung auf den Blocktarif BTa erhöht den Anreiz, Wasser einzusparen. Ökol2 beträgt in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 1,57 und 1,58. Auch bei einem GEA von 50 % ist mit Ökol2 zwischen 0,81 bis 0,91 der Anreiz zum Wassersparen hoch. Bei GEA(75) sinkt aber auch bei BTa Ökol2 in 90 % der BW₂₁₂ unter 0,5. Ein Anreiz, Wasser zu sparen, ist mit dem BTA bis GEA(50) gegeben, bei den Tarifen HTa, STa, ZTa, und WTa bis etwa GEA(30). Allerdings nimmt bei Letzteren bei einer Umstellung von GEA(SQ) der Anreiz, Wasser zu sparen, ab. Die Zugehörigkeit einer regionalen Einheit zu einem der Cluster BW₁ bis BW₈ hat keine Auswirkungen auf die Bewertung von Ökol2.

Die Bewertung nach **Ökol1** und **Ökol2** legt nahe, dass in BW₂₁₂ Tarife mit einem steigenden dreistufigen Arbeitsentgelt (BTa) einen höheren Anreiz bieten, Wasser zu sparen, als Tarife mit einem einstufigen Arbeitsentgelt (STa, WTa, HTa, ZTa). Dies stimmt mit Aussagen der amerikanischen Umweltbehörde EPA überein (US EPA 2016). Je niedriger der GEA, desto höher der Anreiz, die Ressource Wasser einzusparen bzw. Trinkwasser bspw. durch die Nutzung von Regenwasser zu substituieren. Ab einem GEA von 30 %, BTa bei 50 %, nimmt der Anreiz, die Ressource Trinkwasser zu sparen bzw. zu substituieren, entscheidend ab.

In der Ausgangslage HTa(SQ) beträgt die Mikro-Affordability **Sozi1** in 90 % der BW₂₁₂ zwischen 1,2 und 2,1 % (Median 1,61 %). Die Spanne für den Maximalwert der Mikro-Affordability wird in der Literatur mit 2 bis 5 % für Wasser- und Sanitätsdienstleistungen angegeben. Die OECD empfiehlt einen Wert von 4 % (vgl. Unterkapitel 2.1.3). In Baden-Württemberg wurde im Jahr 2011 noch in einem Großteil der Kommunen eine einheitliche Abwassergebühr für die Abwasserbeseitigung und das Niederschlagsmanagement erhoben. Unter Berücksichtigung eines mittleren GEA von 6,5 % in der Trinkwasserversorgung betragen die Kosten für die Abwasserbeseitigung und das Niederschlagsmanagement in Baden-Württemberg etwa das 1,16-Fache pro m³ genutztes Trinkwasser. Übertragen auf die Empfehlungen für das Kriterium Mikro-Affordability kann überschlägig für Baden-Württemberg angenommen werden, dass, beruhend auf den Empfehlungen der OECD, die maximale Mikro-Affordability der Trinkwasserversorgung bei etwa 2 % liegt. Dies bedeutet, dass im Status-Quo-Szenario in etwas mehr als 5 % der regionalen Einheiten erhöhte Sozi1-Werte zu finden sind.

Die OECD gibt für Deutschland den Wert der Mikro-Affordability für Wasser- und Sanitätsdienstleistungen mit 3,5 % an. Die Ergebnisse dieser Studie, nach denen der Median in BW₂₁₂ bei HTa(SQ) 1,61 % beträgt, sind somit mit den Berechnungen der OECD vergleichbar.

Mit höheren Grundentgelten steigt Sozi1. Dies bedeutet, dass mehr kommunale Einheiten den Wert von 2,0 % überschreiten. Dies ist von der Art des Tarifs abhängig. In keinem Tarif liegt der Wert Sozi1 in 100 % aller regionalen Einheiten unter 2,0 %. Für 90 % der regionalen Einheiten trifft dies nur auf Tarife des WTa zwischen 10 und 30 % zu. Bis zu einem GEA von 30 % befindet sich Sozi1 bei allen Tarifen in 90 % der

regionalen Einheiten unter 2,5 %. Mit Ausnahme von WTa wird in allen anderen Tarifen ab einem GEA von 50 % der Wert von 2,5 % in einer Vielzahl an regionalen Einheiten überschritten. Der Wohnungstarif schneidet bei Sozi1 insgesamt am besten ab, der Blocktarif am schlechtesten. In Kommunen unter 20.000 EW ist das Kriterium der Mikro-Affordability besser erfüllt als in Kommunen mit mehr als 20.000 EW.

Die einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit **Sozi2** beträgt in 90 % der BW₂₁₂ bei HTa(SQ) zwischen 0,39 und 0,58, bei einem Median von 0,51. Die Sozi2 verschlechtert sich mit zunehmendem GEA. Die Werte für HTa, ZTa und STa sind vergleichbar, wobei STa von den drei Tarifen am besten abschneidet. Auf Grund der ausgeglichenen Grundpreise und Arbeitsentgelte für alle Gruppen schneidet der WTa am besten von allen Tarifen ab. Auch bei einem GEA von 75 % beträgt Sozi2 im Mittel noch 0,23. Dies bedeutet, dass der Einwohner mit den höchsten Wasserkosten den 4,3-fachen Betrag bezahlt im Vergleich zum Einwohner mit den niedrigsten Wasserkosten. Der BTa schneidet am schlechtesten ab. Dies liegt daran, dass 1-P-HH stärker belastet werden als in anderen Tarifen und gleichzeitig bereits bei einem niedrigen GEA Haushalte mit mehr als drei Personen entlastet werden.

Der Parameter Sozi2 berücksichtigt nicht die Menge an Wasser, die ein Einwohner nutzt. Würde diese mitberücksichtigt, würde Sozi2 leicht ansteigen, da Einpersonenhaushalte gegenüber Mehrpersonenhaushalten pro Kopf mehr Wasser nutzen. Einpersonenhaushalte sind, je nach Tarif in unterschiedlichen Wohngebäudetypen, auch die Haushalte, die in allen Tarifen die höchsten einwohnerspezifischen Wasserkosten aufweisen. Die Zugehörigkeit einer regionalen Einheit zu einem der Cluster BW₁ bis BW₈ lässt keine klare Tendenz in Bezug auf die Bewertung von Sozi2 erkennen.

Hinsichtlich der Parameter **Sozi1 und Sozi2** weist der Wohnungstarif WTa die besten Werte auf, der Tarif BTa die niedrigsten. Der Tarif STa weist die zweitbesten Werte auf. Nur bei Nutzung des Tarifs WTa kann ohne weitere intensive Betrachtung der lokalen Situation ein GEA von über 30 % umgesetzt werden. In Kommunen mit mehr als 20.000 EW sollte generell die Erschwinglichkeit von Trinkwasser für einkommensschwache Haushalte geprüft werden.

Die Einkommensstabilität bei zurückgehendem Wassergebrauch **Ökon1** von 10 % ist bei dieser Untersuchung unabhängig vom verwendeten Tarifmodell, sondern lediglich abhängig vom implementierten GEA. Dies liegt daran, dass die Gesamterlöse des WVU auf Grund des Kostendeckungsprinzips im Modell fixiert sind und aus diesen die jeweiligen Grund- und Arbeitsentgelte für eine Abrechnungsperiode berechnet werden. Der über ein höheres Arbeitsentgelt mögliche induzierte Rückgang des Wasserverbrauchs ist im Modell nicht implementiert. Beim GEA der SQ-Variante führt ein Rückgang des Wassergebrauchs zu einer Reduktion von Ökon1 auf 0,91 bis 0,89 für 90 % der BW₂₁₂. Dies bedeutet einen Rückgang der Einnahmen um 9 bis 11 %. Ein höherer GEA reduziert die Auswirkungen eines zurückgehenden Wassergebrauchs. Bei einem GEA von 50 % steigt Ökon2 auf etwa 0,95, wodurch die Einnahmeausfälle halbiert werden. Wird ein GEA von 75 % umgesetzt, steigt Ökon2 in 90 % der BW₂₁₂ auf 2 bis 3 %. Die Erhöhung des GEA ist somit ein effektives Mittel zur Reduzierung möglicher Einnahmeausfälle auf Grund eines zurückgehenden Wassergebrauchs. Die Zugehörigkeit einer regionalen Einheit zu einem der Cluster BW₁ bis BW₈ lässt keinen nennenswerten Einfluss auf Ökon2 erkennen.

Vor dem Hintergrund der seit einigen Jahren konstanten Wassergebräuche mit Nutzungsspitzen in trockenen und heißen Jahren besteht in Baden-Württemberg kein Handlungsbedarf zur Erhöhung des GEA.

Ökon2, zur Bewertung der Einnahmenstabilität hinsichtlich der erwarteten demographischen Entwicklung, konnte auf Grund der Datenlage lediglich für die regionale Einheit Land Baden-Württemberg (BW₈) berechnet werden. Für alle Tarifmodelle und GEA wurde eine positive Entwicklung von Ökon2 ermittelt. Die beste erwartbare Einkommenssituation wird für den GEA(SQ) erwartet. Für GEA(SQ) und GEA(10) ist der höchste Wert bei BTa zu finden. Ab GEA(25) gilt dies für den WTa. Unabhängig vom GEA ist Ökon2 des WTa höher als alle Werte der Tarife HTa, STa, und ZTa. Auf Grundlage der aktuellen Prognosen für Baden-Württemberg ist unabhängig vom gewählten Tarifmodell und Grundentgeltanteil in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2035 nicht mit Einnahmefällen auf Grund des demographischen Wandels zu rechnen. Eine Anhebung des GEA würde mögliche Mehreinnahmen des WVU bei den Tarifen HTa, STa, ZTa und BTa senken. Ökon2 steigt für WTa mit zunehmendem GEA. Dieser Tarif bildet eine Alternative, sollte bei der prognostizierten Entwicklung zusätzlich ein hoher Grundentgeltanteil umgesetzt werden.

Die Auswertung von **Ökon1 und Ökon2** liefert unterschiedliche Ergebnisse. Zur Sicherung der Einnahmen bei einem abnehmenden Wassergebrauch ist ein hoher GEA von Nutzen. Der höchste Wert von Ökon2 auf Grund der demographischen Entwicklung in Baden-Württemberg wird, mit Ausnahme des WTa, für die niedrigsten GEA gefunden. Daraus ergeben sich zwei Möglichkeiten: Zum einen kann die Wahl auf den WTa fallen. Ökon1 und Ökon2 verbessern sich bei einer Erhöhung des GEA. Zum anderen könnten die erwartbaren Einnahmenüberschüsse auf Grund des demographischen Wandels einen möglichen Rückgang des einwohnerspezifischen Wassergebrauchs in Privathaushalten um 10 bis 15 % auf Grund der technischen Entwicklung kompensieren.

5.2.6 Zusammenfassende Bewertung und Einschätzung der Ergebnisse

Der Grundentgeltanteil in den BW₂₁₂ ist mit ca. 6 % etwa halb so hoch wie im Bundesdurchschnitt. Von 2011 bis 2018 ist der GEA in Baden-Württemberg vermutlich leicht angestiegen. Vor dem Hintergrund der allgemeinen Diskussion zum Thema Grundentgelte ist auf Grund des niedrigen GEA in Zukunft eher mit einem Anstieg als mit einem Rückgang des GEA in Baden-Württemberg zu rechnen.

Aus den Grundtarifen HTa, WTa, ZTa, STa und BTa sowie sechs Grundentgeltanteilen wurden für jede der 212 regionalen Einheiten 30 Tarife erstellt. Dies sind insgesamt 6360 Einzeltarife. Mit diesen Einzeltarifen und haushaltsgrößenspezifischen Wassergebräuchen auf Basis des mittleren Wassergerbrauchs des Jahres 2010 in Baden-Württemberg wurden in jeder regionalen Einheit für sechs Haushaltsgrößen, Ein- bis Sechspersonenhaushalte, in Wohngebäuden mit einer, zwei, vier, neun und + Wohnungen die Gesamtkosten sowie Tarifänderungen berechnet.

Die haushaltsspezifischen Gesamtkosten für fünf verschiedene Wohngebäudetypen in 212 regionalen Einheiten werden im Modell realitätsnah abgebildet. Die Variation der Gesamtkosten der Status-Quo-Variante HTa(SQ) in Abhängigkeit der Cluster BW₁ bis BW₈ lässt sich mit der Konzessionsgebühr, dem Kleingewerbeanteil und der Netzdichte bzw. dem Anteil an Einfamilienhäusern plausibel erklären.

Mit haushaltsgrößenspezifischen Gesamtkosten, die im Hinblick auf die Zahl der Wohnungen in einem Wohngebäude differenziert werden, können Tarifbewertungen und -vergleiche durchgeführt werden, die die Auswirkungen für einen Großteil der

Haushaltsgruppen in einer regionalen Einheit abbilden. Damit sind bspw. Analysen möglich, die dem Anspruch aus EWZ 6 oder dem Menschenrecht auf Wasser und Sanitärversorgung sowie auf erschwinglichen Zugang zu Trinkwasser für jeden einzelnen Menschen ermöglichen.

Bei Tarifen mit einstufigem Grundentgelt, HTa und BTa, sowie den mehrstufigen Grundentgelten überschreitet das Grundentgelt für 1-P-HH in Einfamilienhäusern ab einem GEA von 25 % in etwa 50 % der BW_{212} die mittleren einwohnerspezifischen Gesamtkosten. Beim einstufigen Grundentgelt des WTa tritt dieser Fall zwischen GEA(30) und GEA(50) ein.

Die einstufigen Arbeitsentgelte nehmen mit zunehmendem GEA ab, im Fall der BW_{212} bei einem GEA von 75 % auf etwa ein Viertel des Ursprungswerts. Die Entgelte des dritten Blocks des dreistufigen Arbeitsentgelts sind ungefähr doppelt so hoch wie das einstufige Arbeitsentgelt. Das Arbeitsentgelt des dritten Blocks erreicht ab einem GEA von 50 % etwa das Niveau des einstufigen Arbeitsentgelts bei GEA(SQ).

Tarifänderungen mit Erhöhung des GEA, die nur zu moderaten Kostensteigerungen von unter 10 bis 15 % in den am höchsten belasteten Haushaltsgruppen führen, erfordern eine maximale GEA-Änderung von etwa 5 %. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, da im Trinkwasserbereich heute meist nur die Hauseigentümer Kunden des Wasserversorgers sind und nicht die Mieter. Daher werden in der Regel nur die Kunden über Tarifänderungen direkt informiert.

Bei Tarifänderungen mit Erhöhung des GEA werden insbesondere 1-P-HH und Haushalte in Einfamilienhäusern höher belastet. Eine höhere Belastung der Bewohner von 1-P-HHn (vgl. Haakh 2011) oder Haushalten in Einfamilienhäusern (vgl. bdew 2013) kann in einer höheren Verursachergerechtigkeit resultieren.

Wenn eine Erhöhung des GEA auf 30, 50 oder 75 % durchgeführt wird, so wird empfohlen, dies in kleinen Schritten über mehrere Jahre zu tun und eine Untersuchung der Auswirkungen der höheren Kosten auf die Bezahlbarkeit vorzunehmen.

Von einer Umstellung auf Tarife mit einem GEA von 30, 50 oder 75 % profitieren in der Regel große Haushalte in Wohngebäuden mit vielen Wohnungen. Die Ausprägung ist dabei je nach Tarif unterschiedlich.

Der Blocktarif eignet sich insbesondere, falls ohne Umstellung des GEA eine Entlastung von Personen mit vier und mehr Personen bei einer höheren Belastung der 1- und 2-P-HH gefordert wird. Der Wohnungstarif führt zu gleichmäßigen Kosten unabhängig von der Größe des Wohngebäudes. Der Hausanschlussstarif verursacht mit zunehmendem GEA die höchsten Belastungen der (Single-)haushalte in Ein-(und Zwei-)Parteienhäusern und die höchsten Entlastungen in Mehrpersonenhaushalten in Wohngebäuden mit vielen Wohnungen.

Der Systempreis hat bei Erhöhung des GEA denselben Effekt wie der HTa. Allerdings sind sowohl die Belastungen als auch die Entlastungen geringer ausgeprägt.

Der Zählertarif ist in Bezug auf die Auswirkungen dem Systemtarif sehr ähnlich. Da nach der technischen Richtlinie DVGW W 406 (A) mindestens bis zu einer Wohngebäudegröße von 30 WE ein einheitlicher Wasserzähler mit $Q_n 2,5$ verbaut sein sollte, ist der Wasserzähler kein geeigneter Tarif, um das Grundentgelt nach Größe des Wohngebäudes bzw. nach möglichem Verbrauch im Wohngebäude zu differenzieren. Alternativen sind der HTa, der STa oder der WTa, bzw. weitere Mischformen (vgl. bdeW 2013).

Mit der Analyse der innerstädtischen Zahlungsströme können Auswirkungen von Tarifänderungen bspw. auf die Kaufkraft der Einwohner eines Stadtbezirks bzw. Stadtteils bewertet werden. Bei einer großen Änderung des GEA von 50 % und mehr sind diese Auswirkungen nicht mehr zu vernachlässigen. Je nach Tarif und siedlungsstrukturellen Eigenschaften nehmen die Gesamtzahlungen der Kunden eines Stadtbezirks bzw. Stadtteils zu oder ab.

Alle sechs Kriterien sind geeignet, um Tarife bzw. die Auswirkungen von Tarifänderungen zu bewerten. Die Methodik eignet sich zu einer objektiven Bewertung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Trinkwassertarifen. Die sechs Kriterien sind allerdings noch nicht ausreichend für eine umfassende Bewertung, bei der alle lokal relevanten Aspekte betrachtet werden. Die relevanten Kriterien können bspw. in einem transdisziplinären Prozess identifiziert werden. In einem nächsten Schritt müssen diese von Experten operationalisiert und in die Methodik integriert werden. Die Methodik erfüllt die Anforderung der OECD zur Bewertung sozialer Auswirkungen, dass nicht das durchschnittliche Tarifniveau

bewertet wird, sondern wie die Kosten über Tarifstrukturen auf die verschiedenen Gruppen verteilt werden (vgl. OECD 2013).

Prinzipiell sollte spätestens bei einer Erhöhung des GEA auf über 30 % die Bezahlbarkeit von Trinkwasser anhand der Mikro-Affordability überprüft werden. In Kommunen mit mehr als 20.000 EW gilt dies für alle Tarife mit allen GEA. Ab einem GEA von etwa 30 % (BTa ab GEA(50)) nimmt der Anreiz, Wasser zu sparen bzw. zu substituieren, entscheidend ab. Hinsichtlich der überprüften Kriterien zur Einkommensstabilität ist auf Grundlage der heutigen Prognosen in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2035 nicht mit einem Rückgang der Einnahmen zu rechnen, sofern der Rückgang des Wassergebrauchs 10 bis 15 % nicht überschreitet.

Der Blocktarif eignet sich insbesondere, falls die Ziele Trinkwassersubstitution Öko1 und Trinkwassersparen Öko2 umgesetzt werden sollen, weist aber Defizite hinsichtlich der Bezahlbarkeit Sozi1 und der einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit Sozi2 auf. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Einnahmenstabilität Ökon1 und Ökon2 kann mit dem Tarif BTa bei steigender Bevölkerungs- und Haushaltszahl ein zurückgehender Wassergebrauch kompensiert werden.

Der Wohnungstarif eignet sich insbesondere im Hinblick auf die sozialen Kriterien Bezahlbarkeit und einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit sowie das ökonomische Kriterium der Einnahmenstabilität hinsichtlich des demographischen Wandels. Da der Wohnungstarif sowohl für hohe als auch für niedrige GEA mit die höchsten Werte für Ökon2 aufweist, eignet er sich auch für den Fall, wenn es zukünftig zu sehr starken Wassergebrauchsrückgängen kommen sollte.

Der Systemtarif weist hinsichtlich der sozialen Kriterien die zweitbesten Werte auf. Er ist eine Alternative, wenn die hohen Arbeitsentgelte des BTa oder hohe rechnerische Entgelte für Wohngebäude mit vielen Wohnungen im WTa nicht opportun sind. Er eignet sich auch, um bei einem hausanschlussbasierten Tarif eine Verringerung der Be- und Entlastungen im Gegensatz zum HTa zu erreichen.

Der ZTa wird hier nicht weiter diskutiert, da der Gebührenmaßstab Wasserzähler aus Sicht des Autors nicht mehr dem Stand der Technik entspricht.

5.3 Einsatzmöglichkeiten der entwickelten Methodik

Die Ergebnisse zeigen, dass die in dieser Arbeit entwickelte Methodik für eine große Anzahl an regionalen Einheiten anwendbar ist, die Bewertungskriterien implementierbar und auswertbar sind und die Ergebnisse innerhalb der Unsicherheit der Preisfestsetzung in Deutschland liegen.

Die Methodik kann für die Bewertung eines bestehenden Trinkwassertarifs einer einzelnen regionalen Einheit genutzt werden, sofern die lokale Wasserabgabe als Randbedingung genutzt wird. Das Fallbeispiel der Stadt Stuttgart verdeutlicht, dass die Ergebnisse hinreichend genau abgeschätzt werden. Darauf aufbauend können Tarifalternativen für die regionale Einheit entwickelt und mit dieser Methode analysiert und bewertet werden. In Ergänzung kann auch das Erweiterungsmodell zur Analyse der innerkommunalen Zahlungsströme genutzt werden.

Ähnliche Berechnungen kann auch das örtliche WVU mit internen Daten vornehmen. Insbesondere auf Hausanschlussebene sind genauere Verbrauchsdaten vorhanden als die in dieser Methode verwendeten Abschätzungen. Gegebenenfalls können über lokale Gebrauchsmessungen auch stadtbezirksspezifische Verbrauchsdaten Verwendung finden. Allerdings liegen auch den WVU in der Regel keine Zahlen zur Anzahl der Bewohner in einem Wohngebäude vor. Deswegen ist diese Methodik ggf. auch für WVU interessant, da damit sehr schnell und ohne großen Datenaufwand eine Übersicht über die Auswirkungen verschiedener Tarife und Tarifänderungen dargestellt werden kann. Auch kann eine Diskussion in der Öffentlichkeit angestoßen werden, ohne interne Unternehmensdaten veröffentlichen zu müssen.

Neu an dieser Methodik ist die ausschließliche Verwendung öffentlich verfügbarer Daten. Nun können bspw. die interessierte Öffentlichkeit sowie Umwelt- oder Verbraucherverbände oder auch Mandatsträger mit dieser Methodik relativ einfach prüfen, wie sich der örtliche Tarif auf verschiedene ökologische, soziale und ökonomische Kriterien auswirkt. Dazu wäre es notwendig, die Methodik als Online-Tool bereitzustellen. Die Initiative zu einem neuen Tarifsystem muss nicht mehr von der Kommune oder dem WVU ausgehen, sondern kann auch von der Öffentlichkeit selbst stammen.

Mit dieser Methodik können Berechnungen und allgemeine Argumente eines WVU wie ‚Familien werden entlastet‘ bei einer Tarifänderung plausibilisiert und geprüft werden. Weitere Bewertungskriterien können implementiert bzw. die bestehenden geändert werden.

Für lokale Ergebnisse können die haushaltsspezifischen Ergebnisse bspw. zu den Gesamtkosten und zur Mikro-Affordability genutzt werden, um gezielt Haushaltsgruppen zu identifizieren, die für Trinkwasser mehr als 2 % des Nettoeinkommens zahlen. Darauf aufbauend können entweder Transferleistungen oder auch Tarifierpassungen entwickelt werden. Denkbar sind auch Maßnahmen, die diese Gruppen zielgerichtet über Wassersparmaßnahmen informieren und ggf. gezielt finanziell unterstützen, um bspw. über neue Haushaltsgeräte den Wassergebrauch und damit die Wasserabrechnung entscheidend zu senken.

In dieser Arbeit wurde die Methodik vorrangig dazu genutzt, um Trinkwassertarife miteinander vergleichen und bewerten zu können sowie Indikatoren für ihre Bewertung zu entwickeln. Die Analyse der Cluster BW₁ bis BW₈ hat ergeben, dass die Methode auch geeignet ist, um Regionalvergleiche zur Beschreibung und Bewertung der Kosten von Haushaltsgruppen wohnhausspezifisch zu analysieren. Dadurch können regionale Einheiten identifiziert werden, in denen aus ökonomischer, ökologischer oder sozialer Sicht ein Handlungsbedarf im Bereich Trinkwasserentgelte besteht.

Die Methodik kann auch Anwendung finden, um die Auswirkungen von Fusionen von WVU zu analysieren. Die regionale Einheit Land Baden-Württemberg (BW₈) stellt in dieser Analyse ein Versorgungsgebiet auf Landesebene mit einem einzigen WVU dar. Die Ergebnisse von BW₈ sind ein Hinweis darauf, wie sich die Kosten für Privathaushalte entwickeln würden, wenn es landesweit ein Unternehmen gäbe und die Kosten auf alle Bewohner Baden-Württembergs über einheitliche Arbeits- und Grundentgelte erwirtschaftet würden.

Ein landesweiter Vergleich der Kosten für Privathaushalte kann von Gesetzgeber und Aufsichtsbehörden genutzt werden, um abzuschätzen, welche Folgen bspw. eine landesweite Erhöhung des GEA auf 75 % hätte, und um zu entscheiden, wie ökonomische, soziale und ökologische Belange gegeneinander abzuwägen sind, und um festzulegen, ob weitere gesetzliche Regelungen notwendig sind.

6 Integration der Methodik in die Praxis

Laut OECD 2013 sollte die Festlegung von Trinkwassertarifen

- (i) über eine informierte und transparente Debatte über Synergien und mögliche Zielkonflikte erfolgen,
- (ii) die Entscheidung auf der Grundlage eines demokratischen und integrativen Prozesses über das akzeptable Gleichgewicht zwischen den Zielkonflikten unter Berücksichtigung der spezifischen örtlichen Bedingungen erfolgen und
- (iii) zur Entscheidungsfindung beitragen, welche weiteren politischen Instrumente eingesetzt werden sollen, da mit Tarifen allein möglicherweise nicht alle Ziele erreicht werden können.

In Deutschland erfolgt die Tariffestsetzung in der Regel ohne Beteiligung der Öffentlichkeit. Hierzu gibt es keine direkte gesetzliche Regelung. Je nach Rechtsform des WVU werden lokale Entscheidungsgremien wie Gemeinderäte oder kommunale Entscheidungsträger wie Bürgermeister direkt oder über Aufsichtsgremien an der Tariffestsetzung beteiligt oder über diese informiert. Das Bundeskartellamt bezeichnet den Prozess der Preisfindung und Tariffestsetzung in Deutschland als intransparent.

Die hier entwickelte Methodik kann folgendermaßen integrativ zur Entscheidungsunterstützung genutzt werden: In einem ersten Schritt melden entweder das WVU, kommunale Mandatsträger, Bürger oder bspw. Verbraucher- oder Umweltverbände Bedarf an einer Überprüfung der Trinkwasserentgelte an. Darauf aufbauend wird in einem von der Kommune geleiteten öffentlichen Treffen der Prozess der Tariffindung inklusive Festlegung eines Zeitplans und der Art der Öffentlichkeitsbeteiligung beschlossen. Nun informieren die Kommune und das WVU die interessierte Öffentlichkeit über den aktuellen Stand der Trinkwassertarife und Preise in der Kommune und erläutern ergebnisoffen die rechtlichen Hintergründe und zu welchen ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen der Prozess der Preisfindung und Tariffestsetzung beiträgt. Anschließend wird mit der interessierten Öffentlichkeit ein Kriterienkatalog erarbeitet, der für den lokalen Kontext die relevanten Politikziele widerspiegelt. Dieser wird von der Kommune aufbereitet und vom Gemeinderat, ggf. mit Änderungen, beschlossen. Kommunalverwaltung und WVU operationalisieren, sofern erforderlich, die Kriterien.

Aufbauend auf diesem Kriterienkatalog können nun alle Prozessbeteiligten, unter Nutzung der hier präsentierten Methodik, verschiedene Trinkwassertarife für Privathaushalte auf ihre ökologische, ökonomische und soziale Wirkung bewerten. Das WVU kann eigene Vorschläge mit internen Daten erarbeiten. Vorschläge und Argumente des WVU können von der Kommunalverwaltung und der interessierten Öffentlichkeit mit dieser Methodik plausibilisiert werden, ohne auf Daten des WVU angewiesen zu sein. Die Ergebnisse werden von der Kommune zusammengefasst und dem Gemeinderat sowie dem WVU zur Entscheidung vorgelegt. Sollte kein gemeinsames Ergebnis ermittelt werden, können weitere Iterationsschritte vorgenommen werden. Mögliche Unstimmigkeiten über entgeltfähige Kosten könnten von den Landesregulierungsbehörden oder Kommunalaufsichten geschlichtet werden.

Mit diesem Prozess würde den Forderungen der OECD nach einem transparenten und integrativen demokratischen Prozess entsprochen. Es könnten die nach § 6 WHG genannten möglichen Abweichungen vom Kostendeckungs- oder Verursacherprinzip auf Grund „sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Auswirkungen der Kostendeckung sowie im Hinblick auf regionale geografische oder klimatische Besonderheiten“ transparent lokalspezifisch festgelegt werden.

Auch die in EWZ 6.b geforderte Mitwirkung lokaler Gemeinwesen (UN 2015) sowie die nach Artikel 1 des Protokolls Nr. 26 der Verträge von Lissabon zur „Berücksichtigung der Bedürfnisse und Präferenzen der Nutzer, die aus geografischen, sozialen oder kulturellen Gegebenheiten folgen und zur Sicherstellung eines hohen Niveaus in Bezug auf Qualität, Sicherheit, Bezahlbarkeit, Gleichbehandlung und Förderung des universellen Zugangs und der Nutzerrechte“ (EU 2016) würden in die deutsche Praxis der Tariffestsetzung im Trinkwasserbereich integriert.

Dieser Prozess kann von den WVU und Kommunen bereits heute freiwillig umgesetzt werden. Er kann auch in Kommunalabgaben- und Wassergesetze der Länder integriert werden. Mögliche Vorteile sind eine erhöhte Transparenz der Entscheidungsfindung und Bewertung und ein erhöhter Druck auf das WVU, Berechnungen und Kostenkalkulationen offenzulegen, da Argumente geprüft und plausibilisiert werden können. Alternative Vorschläge können von der Öffentlichkeit eingebracht werden. Das WVU ist also stärker gefordert, um mit ‚seiner‘ Entgeltvorstellung zu überzeugen.

Als möglicher Nachteil ist u. a. zu nennen, dass starke Lobbygruppen einen für andere Gruppen nachteiligen Tarif ‚durchdrücken‘ könnten. Das WVU könnte auch dazu gebracht werden, ein aus technischer oder ökonomischer Sicht ‚ungewolltes‘ oder ungeeignetes Tarifmodell aus politischen Gründen umsetzen zu müssen, falls es mit seinen Argumenten nicht überzeugen kann.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

7.1 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde die Entwicklung einer Methodik zur ökonomischen, ökologischen und sozialen Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte mittels öffentlich verfügbarer Daten für eine möglichst große Anzahl an Tariffällen behandelt.

Trinkwassertarife können eine zielführende Maßnahme zur Unterstützung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Politikzielen darstellen. Die Wasserversorgungsunternehmen sind natürliche Monopolisten, die in Deutschland ein einseitiges Preisbestimmungsrecht besitzen. Der übliche Tarif in Deutschland ist ein Grundtarif auf Basis des Hausanschlusses oder Wasserzählers in Kombination mit einem Arbeitsentgelt, das je nach genutzter Wassermenge abgerechnet wird. Seit einigen Jahren werden in Deutschland vermehrt die Tarifstrukturen geändert. Zum einen wird der Grundentgeltanteil an den Erlösen des Wasserversorgungsunternehmens erhöht, zum anderen wird in der Bemessungsgröße die Anzahl der Wohnungen in einem Wohngebäude berücksichtigt. Ein Grund hierfür ist die Befürchtung der WVU, dass auf Grund des demographischen Wandels, hoher Arbeitsentgelte und des technischen Fortschritts der Wassergebrauch von Privathaushalten zurückgeht und es zu Einnahmeausfällen kommt. Einer Expertenbefragung im Jahr 2013 zufolge sahen von 109 Befragten 45 % die Notwendigkeit einer Erhöhung des Fixpreisannteils, 17 % hatten die Tarife bereits umgestellt (Burs et al. 2014). Diese Entwicklung lässt sich nicht nur in Deutschland beobachten. Auch in weiteren OECD-Ländern ist im Bereich der Tarifgestaltung die steigende Nutzung von Grundpreisen in Verbindung mit Mengenpreisen und der schrittweise Anstieg des GEA feststellbar.

Bislang wurde nicht umfassend untersucht, inwiefern sich verschiedene Trinkwassertarife auf die Kosten von Ein- und Mehrpersonenhaushalten in Gebietskörperschaften unterschiedlicher Größe und Struktur auswirken. Insbesondere die Frage, welchen Einfluss Tarifänderungen auf die Kosten von Haushalten haben, wurde bis jetzt nicht vertieft analysiert. Auch die Frage, inwieweit sich unterschiedliche

Siedlungsstrukturen innerhalb einer Gebietskörperschaft auf die Kostenverteilung zwischen Stadtbezirken auswirken, ist noch nicht untersucht worden.

In Deutschland fehlte insbesondere eine Methodik zum Vergleich unterschiedlicher Tarifsysteme und -strukturen mit belastbaren Bewertungskriterien, um zu analysieren, wie bestimmte Wassertarife zur Zielerreichung politischer Entwicklungsziele beitragen können. Es fehlt eine wissenschaftlich begründete Methodik, die die Verantwortlichen des WVU, die politischen Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit bei dem von der OECD (2013) geforderten demokratischen und integrativen Prozess der Auswahl und Entwicklung eines auf die örtliche Situation angepassten Trinkwassertarifs unterstützt.

Daher wurde im Rahmen dieser Arbeit auf Basis öffentlich verfügbarer belastbarer statistischer Daten eine Methodik entwickelt, die zur Analyse und Bewertung von Trinkwassertarifmodellen bzw. -änderungen für Privathaushalte genutzt werden kann. Hierbei werden möglichst umfassend die Tariffälle von Ein- und Mehrpersonenhaushalten in Wohngebäuden unterschiedlicher Größe betrachtet.

Aufbauend auf einer vertieften Literaturanalyse deutscher und englischer Fachliteratur wurde ein Kriterienkatalog erstellt, mit dem Trinkwassertarife und Tarifänderungen bewertet werden können. Ebenfalls wurde ein Berechnungstool zur Analyse der Kosten und Kostenänderungen für Privathaushalte aufbauend auf öffentlich verfügbaren statistischen Daten entwickelt.

Unter Nutzung dieser methodischen Grundlage und statistischen Daten wurde in MS Excel 2019 ein Wassertarifberechnungsmodell generiert. Hierzu werden die aus der Literatur abgeleiteten Abhängigkeiten in mathematische Formeln in das Modell übertragen. Im Modell werden die wesentlichen Einflussgrößen auf die Trinkwasserkosten von Haushalten abgebildet. Das Modell kann für eine beliebige Anzahl an Gebietskörperschaften in Deutschland aufgestellt werden. Die Ergebnisse können für jede einzelne betrachtete Gebietskörperschaft oder nach Clustern gruppiert ausgewertet werden.

Das Modell wurde an den Daten 212 regionaler Einheiten Baden-Württembergs getestet. Hierzu wurden fünf Trinkwassertarifmodelle mit jeweils sechs Grundentgeltanteilen integriert und die Kosten bzw. Kostenänderungen für Privathaushalte ausgewertet. Ein Erweiterungsmodul zur Analyse innerstädtischer

Kosteneffekte auf Grund von Tarifänderungen am Beispiel einer süddeutschen Großstadt wurde auf Basis von MS Excel 2019 erstellt.

Mit dem im Rahmen dieser Arbeit erstellten Bewertungsmodul/Auswertungstool wurde mittels sechs Kriterien der mögliche Beitrag von Trinkwassertarifen und Tarifumstellungen auf die Zielerreichung von Politikgrundsätzen quantifiziert. Die regionalen Einheiten wurden nach Einwohnerzahl gruppiert und separat ausgewertet.

Mit der entwickelten Methodik konnten mit öffentlich verfügbaren Daten Arbeits- und Grundentgelte für den Hausanschlussstarif (HTa), den Zählertarif (ZTa), den Systemtarif (STa), den Wohnungstarif (WTa) und den Blocktarif (BTa) mit sechs verschiedenen Grundentgeltanteilen (GEA) individuell für 212 regionale Einheiten berechnet und bewertet werden. Dies entspricht 6.360 unterschiedlichen Einzeltarifen.

Bei einer Umstellung ohne Änderung des GEA können bei Einführung des WTa Haushalte in Einfamilienhäusern entlastet werden, wobei Haushalte in Wohngebäuden mit vier und mehr WE höher belastet werden. Bei Einführung des BTa ohne Änderung des GEA können gezielt Familien mit zwei und mehr Kindern entlastet werden, ohne Dreipersonenhaushalte entscheidend stärker zu belasten. Die Mehrkosten hätten Zweipersonen- und 1-P-HH zu tragen.

GEA-Anpassungen innerhalb eines Tarifs von 5 % können in 90 % der BW₂₁₂ ohne größere Verwerfungen für einzelne Haushaltsgruppen/Tariffälle durchgeführt werden. Im Einzelfall ist dies jedoch vor Durchführung einer Änderung des GEA zu überprüfen.

Bei einer Tarifumstellung auf die Tarife HTa, ZTa, STa und BTa kommt es bei einem GEA von 30 % in allen 1-P-HHn in Ein- und Zweiparteienhäusern sowie für Zwei- bis Dreipersonenhaushalte in Einfamilienhäusern zu Mehrkosten. Diese sind insbesondere für 1-P-HH in Einfamilienhäusern am höchsten. Die Kosten steigen im Mittel über alle BW₂₁₂ auf 159 % beim BTa, 146 % beim ZTa, 140 % beim HTa und 135 % beim STa. Von der Umstellung auf WTa(30) profitieren größere Haushalte in kleineren Wohngebäuden. 1-P-HH zahlen nach einer Umstellung im Mittel bis zu 30 % mehr. Je mehr Wohnungen es in einem Wohngebäude gibt, desto höher sind die Mehrkosten.

Bei einer Tarifumstellung auf einen **GEA von 50 %** und auf die Tarife **HTa, ZTa, STa und BTa** entstehen bei allen 1-P-HHn in Ein- bis Zweiparteienhäusern sowie für Zwei- bis Dreipersonenhaushalte in Einfamilienhäusern Mehrkosten. Mit einer Entlastung ist für Haushalte ab zwei Wohnungen in einem Wohngebäude, mit Ausnahme der oben erwähnten Fälle, zu rechnen. Die höchsten Kosten entstehen für 1-P-HH in Einfamilienhäusern im HTa bzw. BTa. In 90 % der BW₂₁₂ steigen diese auf 155 bis 257 % bzw. 160 bis 262 %. Ab einem GEA von 50 % können sich für bestimmte Haushaltsgruppen in einer signifikanten Anzahl an regionalen Einheiten (75. Perzentil für 1-P-HH in Einfamilienhäusern über 200 % in BTa und STa) die Kosten mehr als verdoppeln. ZTa und STa federn diesen Effekt etwas ab. Bei einer Umstellung auf den **WTa** tragen in 90 % aller BW₂₁₂ die 1-P-HH aller Wohngebäudeklassen und die Zweipersonenhaushalte in Wohngebäuden mit mehr als vier Wohnungseinheiten die Mehrkosten. Die Mehrkosten für Zweipersonenhaushalte sind dabei auf unter 20 % begrenzt. Die Kosten für 1-P-HH steigen mit zunehmender Anzahl an Wohnungen in einem Wohngebäude und können 160 % überschreiten. In der Regel werden Haushalte ab drei Personen mit bis zu ungefähr 20 % entlastet. Die Entlastung nimmt mit der Anzahl an Wohnungen im Gebäude ab und mit der Anzahl an Personen im Haushalt zu.

Wird der **GEA auf 75 %** erhöht, steigen für 1-P-HH in Einfamilienhäusern in den Tarifen HTa, STa, ZTa und BTa in einer Mehrzahl der Gebietskörperschaften die Gesamtkosten auf mehr als das Doppelte. In BTa, HTa und ZTa können die Kosten 300 % im Vergleich zu HTa(SQ) betragen. Auch im WTa(75) sind die Mehrkosten für 1-P-HH erhöht. In 90 % der BW₂₁₂ betragen die Kosten weniger als 200 %.

Hinsichtlich der überprüften Kriterien zur Einkommensstabilität ist auf Grundlage der heutigen Prognosen in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2035 nicht mit einem Rückgang der Einnahmen zu rechnen, sofern der Rückgang des Wassergebrauchs 10 bis 15 % nicht überschreitet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die in dieser Arbeit entwickelte Methodik zur Berechnung und Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte für eine große Anzahl an regionalen Einheiten anwendbar ist, Bewertungskriterien implementier- und auswertbar sind und die Ergebnisse innerhalb der Unsicherheit der Preisfestsetzung in Deutschland liegen.

Der Blocktarif eignet sich besonders, falls die Ziele Trinkwassersubstitution Ökol1 und Trinkwassersparen Ökol2 umgesetzt werden sollen, weist aber ein Defizit hinsichtlich der Bezahlbarkeit Sozi1 und der einwohnerspezifischen Verteilungsgerechtigkeit Sozi2 auf. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Einnahmenstabilität Ökon1 und Ökon2 kann mit dem Tarif BTa bei steigender Bevölkerungs- und Haushaltszahl ein zurückgehender Wassergebrauch kompensiert werden.

Der Wohnungstarif eignet sich insbesondere mit Blick auf die sozialen Kriterien Bezahlbarkeit und einwohnerspezifische Verteilungsgerechtigkeit sowie das ökonomische Kriterium der Einnahmenstabilität hinsichtlich des demographischen Wandels. Da der Wohnungstarif sowohl für hohe als auch für niedrige GEA mit die höchsten Werte für Ökon2 aufweist, eignet er sich auch für den Fall, sollte es zukünftig zu sehr starken Wassergebrauchsrückgängen kommen.

Der Systemtarif weist hinsichtlich der sozialen Kriterien die zweitbesten Werte auf. Er ist eine Alternative, wenn die hohen Arbeitsentgelte des BTa oder hohe rechnerische Entgelte für Wohngebäude mit vielen Wohnungen im WTa nicht opportun sind. Er eignet sich auch, um bei einem hausanschlussbasierten Tarif eine Verringerung der Be- und Entlastungen im Gegensatz zum HTa zu erreichen.

Der ZTa sollte indes nicht weiter genutzt werden, da der Gebührenmaßstab Wasserzähler aus Sicht des Autors nicht mehr dem Stand der Technik entspricht.

7.2 Ausblick

Aufbauend auf dieser Arbeit sollte eine Untersuchung der Auswirkungen der Tarifmodelle in einer Region mit einem prognostizierten demographischen Wandel aus Bevölkerungsrückgang und Verkleinerung der Haushaltsgröße durchgeführt werden. Eine Integration von Abwasserentgelten in die Methodik sollte vorgesehen werden, da diese heute ähnlich abgerechnet werden und gerade die Faktoren Wassersparen und Bezahlbarkeit auch von der Kostenstruktur im Abwasserbereich abhängen. Die vielversprechenden Ergebnisse des BTa sollten genutzt werden, um einen angepassten Tarif zu entwickeln, der den Kriterien Verteilungsgerechtigkeit und Bezahlbarkeit besser entspricht. Das Thema Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen sollte in Deutschland in einem inter- bzw. transdisziplinären Projekt untersucht werden. Anhand der Ergebnisse wird offensichtlich, dass sich die

Bezahlbarkeit in Deutschland auf einem Niveau befindet, bei dem Richtwerte bspw. der OECD überschritten werden und andere Industriestaaten bereits handeln.

7.3 Empfehlungen

Die Methodik eignet sich prinzipiell zur Nutzung in der Politikberatung und auf Landesebene zur Prüfung weitergehender Regelungen im Themenfeld der Bepreisung von Trinkwasser im Kommunalabgaben- oder Wassergesetz. Folgende Empfehlungen können auf Grundlage dieser Arbeit ausgesprochen werden:

Datenverfügbarkeit:

- Es liegen landes- bzw. bundesweit nur unzureichend Daten zur Tarifstruktur vor, als ‚Grundentgelt für einen haushaltstypischen Wasserzähler‘ und ein Arbeitsentgelt in €/m³. Dies ist in der heutigen Tariflandschaft nicht mehr zeitgemäß. Daten zur Entgeltstruktur sollten von den Statistischen Landesämtern komplett erfasst und in einer Datenbank öffentlich zur Verfügung gestellt werden, sodass bundesweite Tarifvergleiche erleichtert werden
- Zensusdaten zur Wohngebäudestruktur sollten höher aufgelöst bundesweit zur Verfügung gestellt werden, um eine höhere Genauigkeit der Berechnung der Wassertarife für Wohngebäude mit mehr als 13 Wohneinheiten berechnen zu können. Dies ist insbesondere für Großstädte von Bedeutung

Tariffindung und -festsetzung:

- Einführung eines transparenten und demokratischen Prozesses zur Auswahl und Bewertung von Tarifmodellen
- Festlegung der Ziele und Kriterien zur Bewertung eines Tarifmodells durch demokratisch gewählte Gremien mit Öffentlichkeitsbeteiligung zu Beginn des Tariffindungsprozesses
- Berücksichtigung sozialer und ökologischer Bewertungskriterien wie bspw. Mikro-Affordability und Wassersparen bei der Tarifauswahl insbesondere bei Grundentgeltanteilen über 30 %
 - Prinzipiell sollte spätestens bei einer Erhöhung des GEA auf über 30 % die Bezahlbarkeit von Trinkwasser anhand der Mikro-Affordability

überprüft werden. In Kommunen mit mehr als 20.000 EW gilt dies für alle Tarife mit allen GEA

- Prinzipiell sollte spätestens bei einer Erhöhung des GEA auf über 30 % die Bezahlbarkeit von Trinkwasser anhand des Kriteriums Trinkwassersparen überprüft werden, denn ab etwa GEA(30) (BTa bei GEA(50)) nimmt der Anreiz, Wasser zu sparen bzw. zu substituieren, entscheidend ab
- Abschaffung des Zählertarifs, da aufbauend auf den Bemessungsvorschriften nach DVGW 406 (A) der Wasserzähler keine geeignete Bemessungsgröße mehr darstellt
- Es sollte untersagt werden, dass WVU Tarife nach ‚preissensiblen‘ Kundengruppen optimieren (vgl. bdew 2013, S. 15), um eine GEA-Erhöhung ohne Widerstände umsetzen zu können. Dies könnte gerade für Monopolisten sittenwidrig sein, da das Unternehmen preissensible Kunden bevorzugt und Kunden benachteiligt, die sich erwartbar nicht gegen Preiserhöhungen wehren können, aus Unwissenheit oder mangelnder Klagemöglichkeit (Mieter in Mehrfamilienhäusern sind keine Kunden des WVU).
- Veröffentlichungspflicht der entgeltfähigen Kosten der WVU inklusive ökonomischer Berechnungsmethoden
- Regulierung der nutzbaren ökonomischen Berechnungsverfahren
- Maximalen Grundentgeltanteil im Wasser- oder Kommunalabgabengesetz festlegen – ggf. 30 bzw. max. 50 %
- Integration der Bezahlbarkeit von Wasserdienstleistungen in die Gesetzgebung

Literatur

8 Literaturverzeichnis

Agarwal, Anil; los Angeles, Marian S. de; Bhatia, Ramesh; Chéret, Ivan; Davila-Poblete, Sonia; Falkenmark, Malin et al. (2000): Integrated water resources management. Stockholm: Global water partnership (TAC background papers, 4).

Ammermüller, Britta; Czichy, Christoph; Oelmann, Mark; Schiebold, Daniel; Siebeck, Jana (2019a): Zukunftsfeste Wasserpreise - Wie die Wahl des richtigen Preismodells gelingt. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 160 (6), S. 11–15.

Ammermüller, Britta; Fälsch, Marcel; Seifert, Andreas; Schiebold, Daniel; Siebeck, Jana; Sydow, Guidow et al. (2019b): Wasserpreise Zukunftsfest ausgestalten. Welches Modell passt? Berlin: Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU).

KAEAnO, vom 04.03.1941 (04.03.1941): Anordnung über die Zulässigkeit von Konzessionsabgaben der Unternehmen und Betriebe zur Versorgung mit Elektrizität, Gas und Wasser an Gemeinden und Gemeindeverbände. Fundstelle: RAnz 1941, Nr 57, 120. Online verfügbar unter <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kaeano/gesamt.pdf>, zuletzt geprüft am 08.08.2020.

Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (2009): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder Private Haushalte – Ökonomie – Ökologie Analysen und Ergebnisse Ausgabe 2009. Hg. v. Statistischen Ämter der Länder, zuletzt geprüft am 03.11.2014.

AVBWasserV (20.06.1980): Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser. AVBWasserV, Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser vom 20.06.1980 (BGBl. I S. 750, 1067), die zuletzt durch Artikel 8 der Verordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist. Fundstelle: <https://www.gesetze-im-internet.de/avbwasserv/AVBWasserV.pdf>, zuletzt geprüft am 08.08.2020.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2010): Eckpunkte einer Wasserentgeltkalkulation in der Wasserwirtschaft, zuletzt geprüft am 22.09.2020.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2011): Trinkwasserverwendung im Haushalt 2011. BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew). Online verfügbar unter <https://www.baunetzwissen.de/imgs/1/3/1/3/0/4/3/7156480ae8604495.jpg>, zuletzt aktualisiert am 11.09.2013, zuletzt geprüft am 15.08.2020.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2013): Praxisleitfaden Wasserpreismodelle. Darstellung der bestehenden Grundmodelle und Argumentationshilfen. Bonn: WVGW Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2018): Preise/Gebühren in der Wasserwirtschaft 2018 - Analyse. Online verfügbar unter https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20181212_Preise_Geb%C3%BChren_Wasserwirtschaft_2018.pdf, zuletzt geprüft am 27.08.2020.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2019): Zahl der Woche / 127 Liter Leitungswasser. Online verfügbar unter <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zahl-der-woche-127-liter-leitungswasser/>, zuletzt aktualisiert am 17.04.2019, zuletzt geprüft am 26.08.2020.

Björnsen, G.; Roth, U. (1993): Einfluß der Haushaltsgröße auf den Wasserbedarf. In: *Wasser+Boden* 45 (3).

Bundesgerichtshof, Urteil vom 13.06.2007, Aktenzeichen VIII ZR 36/06. In: <https://beck-online.beck.de>.

Bundesgerichtshof (BGH), Beschluss vom 02.02.2010, Aktenzeichen KVR 66/08.

Bundesgerichtshof (BGH), vom 20.05.2015, Aktenzeichen VIII ZR 164/14.

Bundesgerichtshof (BGH), vom 23.06.2015, Aktenzeichen VIII ZR 136/14, VIII ZR 164/14, VIII ZR 338/14.

Bundeskartellamt (BKartA) (2012a): Preissenkungsverfügung gegen die Berliner Wasserbetriebe. Bundeskartellamt. Online verfügbar unter http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Missbrauchsaufsicht/2012/B8-40-10.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt aktualisiert am 2012, zuletzt geprüft am 10.04.2014.

Bundeskartellamt (BKartA) (2012b): Stadtwerke Mainz verpflichten sich zu Senkung der Wasserpreise. Bundeskartellamt. Online verfügbar unter http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2012/09_05_2012_Wasser-Mainz.html, zuletzt aktualisiert am 2012, zuletzt geprüft am 10.04.2014.

Bundeskartellamt (BKartA) (2016): Bericht über die großstädtische Trinkwasserversorgung in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Wasserbericht-2016.pdf;jsessionid=33DAA6F214991CD6EDAD275E40298FCA.1_cid390?__blob=publication-File&v=3, zuletzt geprüft am 24.08.2020.

Bundestag mit Zustimmung des Bundesrates (31.07.2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts. Wasserhaushaltsgesetz, vom "Wasserhaushaltsgesetz vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 253 der Verordnung vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist", zuletzt geprüft am 08.08.2020.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2014a): BDEW-Expertenbefragung "Umstellung von Preis- bzw. Gebührensystemen in der Wasserwirtschaft" -Ergebnisse-. Stand 24.04.2014, 2014. Online verfügbar unter [https://bgw.de/inter-net.nsf/res/5C06BA47567F118FC1257CFA0041A3EC/\\$file/Pr%C3%A4sentation_BDEW_Expertenbefragung_Umstellung.pdf](https://bgw.de/inter-net.nsf/res/5C06BA47567F118FC1257CFA0041A3EC/$file/Pr%C3%A4sentation_BDEW_Expertenbefragung_Umstellung.pdf), zuletzt geprüft am 24.02.2015.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2014b): Trinkwasserverwendung im Haushalt 2013 Durchschnittswerte bezogen auf die Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe. Hg. v. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew). Online verfügbar unter [https://www.bdew.de/inter-net.nsf/id/3852C5217E9FD4E1C125786C004274E7/\\$file/Trinkwasserverwendung%20im%20Haushalt%202013.pdf](https://www.bdew.de/inter-net.nsf/id/3852C5217E9FD4E1C125786C004274E7/$file/Trinkwasserverwendung%20im%20Haushalt%202013.pdf), zuletzt aktualisiert am 23.04.2014, zuletzt geprüft am 04.11.2014.

Burr, Regine (2011): Trinkwasser- und Abwasserpreise in Baden-Württemberg 2010. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* (1), S. 31–35, zuletzt geprüft am 15.08.2020.

Burs, Lukas; Gendries, Siegfried; Oelmann, Mark; Rehberg, Jörg; Römer, Ellen (2014): Expertenbefragung zur Umstellung von Preis- bzw. Gebührensystemen in

der Wasserversorgung. Ergebnisbericht, Mülheim an der Ruhr/Berlin, 14. Juli 2014. In: *gwf - Wasser/Abwasser* (7/8), S. 872–879, zuletzt geprüft am 15.08.2020.

BWV, Bodenseewasserversorgung (2014): Bezugsrechte. Online verfügbar unter <http://www.zvbwv.de/index.php?id=25&L=0%253Flevel%253D1>, zuletzt geprüft am 25.11.2014.

Creditreform Stuttgart Strahler KG (2015): SchuldnerAtlas Region Stuttgart Jahr 2014. Hg. v. Creditreform Stuttgart Strahler KG. Stuttgart. Online verfügbar unter http://www.creditreform-stuttgart.de/fileadmin/user_upload/vc_files/stuttgart.de/Bilder/Presse/SchuldnerAtlas/Analyse_SchuldnerAtlas_Region_Stuttgart_2014.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2015.

Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) (2012): DVGW W 406 (A). Volumen- und Durchflussmessung von kaltem Trinkwasser in Druckrohrleitungen - Auswahl, Bemessung, Einbau und Betrieb von Wasserzählern, zuletzt geprüft am 21.08.2020.

Deutscher Bundestag (23.05.1949): Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. GG, vom 11.07.2012. Fundstelle: www.juris.de, zuletzt geprüft am 09.05.2014.

Deutscher Bundestag (2015): Drucksache 18/4721. Zwanzigstes Hauptgutachten der Monopolkommission 2012/2013 – Drucksache 18/2150 – Stellungnahme der Bundesregierung Stellungnahme der Bundesregierung. Online verfügbar unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/047/1804721.pdf>.

EnBW Regional AG (2011): Trinkwasser für Stuttgart. 1. Neuauflage Oktober 2011. Hg. v. EnBW Regional AG. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.enbw.com/media/privatkunden/docs/tarife-und-produkte/120120_broschuere_trinkwasser_stuttgart.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2014.

EnBW Vertrieb GmbH (EnBW) (2007): EnBW KomfortWasser (Allgemeiner Tarif). Gültig ab 15. Mai 2007, zuletzt geprüft am 21.08.2020.

Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) (2015): EnBW einigt sich mit Landeskartellbehörde über den Wasserpreis in | EnBW. Online verfügbar unter <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/enbw-einigt-sich-mit-landeskartellbehoerde-ueber-den-wasserpreis-in.html>, zuletzt aktualisiert am 07.08.2020, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Europäische Union (EU) (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/101/EU der Kommission vom 30. Oktober 2014 31.10.2014. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&qid=1596807099231&from=DE>, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Europäische Union (EU) (2016): Vertrag von Lissabon zur Änderung des Vertrags über die Europäische Union und des Vertrags zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft. veröffentlicht im ABI. 2007/C 306/01, zuletzt bekanntgemacht durch Abdruck der konsolidierten Textfassungen im ABI. 2012/C 326/01. Protokolle bekanntgemacht durch ABL. 07.06.2016 C 202/201. Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9e8d52e1-2c70-11e6-b497-01aa75ed71a1.0004.01/DOC_4&format=PDF, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Europäischer Gerichtshof (EuGH) (2014): Rechtssache C-525/12: Urteil des Gerichtshofs (Zweite Kammer) vom 11. September 2014 — Europäische Kommission/Bundesrepublik Deutschland (Vertragsverletzung eines Mitgliedstaats — Umwelt — Richtlinie 2000/60/EG — Ordnungsrahmen für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik — Deckung der Kosten für Wasserdienstleistungen — Begriff „Wasserdienstleistungen“). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:62012CA0525&qid=1596808038301&from=DE>, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

European Environment Agency (EEA) (2013): Assessment of cost recovery through water pricing. Luxembourg: Publications Office (Technical report / EEA, 16/2013), zuletzt geprüft am 22.09.2020.

Fankhauser, Samuel; Tepic, Sladjana (2007): Can poor consumers pay for energy and water? An affordability analysis for transition countries (35). Online verfügbar unter <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0301421506000887?token=8F39617BC5D5A4CCC312865E2B363108867EAA238B7C14F7723CE4F00EFC49D46ABBC1B07965C2E8D2F7B1542F15CD8>.

Foekema, Henk; van Thiel, Lisanne; Lettinga, Boris (2008): *Watergebruik thuis 2007*, zuletzt geprüft am 24.09.2020.

Fritsch, Peter; Mutschmann, Johann; Stimmelmayer, Fritz (2014): *Taschenbuch der Wasserversorgung*. 16., vollst. überarb. und aktual. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. Online verfügbar unter http://download.springer.com/static/pdf/146/bok%253A978-3-8348-2561-2.pdf?auth66=1415961262_c3aa581b78ff8c795bb8e02692f3409e&ext=.pdf, zuletzt geprüft am 14.11.2014.

Gawel, Erik; Bedtke, Norman (2013): Wasserpreise zwischen Kartellkontrolle und Nachhaltigkeit. In: *Wirtschaftsdienst* 93 (2), S. 94–102. DOI: 10.1007/s10273-013-1491-7.

Gendries, Siegfried (2013): Demografiefeste Preissysteme für die Wasserversorgung am Beispiel des Systempreismodells. In: Heidrun Steinmetz (Hg.): *Zukünftige Herausforderungen für die Wasserversorgung. Vom Klimawandel über die Demografie bis hin zur Organisation*. Trinkwasserkolloquium. München: Dt. Industrieverl. (Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, 219), S. 57–80.

Gendries, Siegfried; Oelmann, Mark; Czichy, Christoph (2016): Vier Jahre Systempreismodell. Erfahrungsbericht nach Umstellung des RWW-Tarifsystems für Trinkwasserpreise. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 157 (07-08), S. 764–769.

Grafton, R. Quentin; Chu, Long; Wyrwoll, Paul (2020): The paradox of water pricing: dichotomies, dilemmas, and decisions. In: *Oxf Rev Econ Policy* 36 (1), S. 86–107. DOI: 10.1093/oxrep/grz030.

Grafton, R. Quentin; Kompas, Tom; To, Hang; Ward, Michael B. (2009): *Residential Water Consumption: A Cross Country Analysis*.

Grafton, R. Quentin; Ward, Michael B.; To, Hang; Kompas, Tom (2011): Determinants of residential water consumption: Evidence and analysis from a 10-country household survey. In: *Water Resour. Res.* 47 (8). DOI: 10.1029/2010WR009685.

Haakh, Frieder (2011): Wie „gerecht“ ist die Struktur der Wassertarife in Baden-Württemberg heute und im Lichte zukünftiger Entwicklungen? In: *gwf - Wasser/Abwasser* 152 (05), S. 492–501, zuletzt geprüft am 09.04.2014.

Hamburger Wasserwerke GmbH (2006): Wasserlieferungsbedingungen der Hamburger Wasserwerke GmbH. Gültig ab 01.01.2006. Online verfügbar unter <https://www.hamburgwasser.de/fileadmin/hhw-privatkunden/downloads/wasserlieferungsbedingungen/hamburgwasser-downloads-wasserlieferungsbedingungen-5-2006.pdf>, zuletzt geprüft am 06.05.2018.

Hochstetter, Bernahrd; Brachat-Schwarz, Werner (2019): Bis 2045 Anstieg auf über 5,55 Millionen Privathaushalte möglich. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* (8/2019). Online verfügbar unter https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag19_08_02.pdf, zuletzt geprüft am 14.09.2020.

Holländer, R.; Zenker, C.; Pielen, B.; Geyler, S.; & Lautenschläger, S. (2008): Kernaussagen des Gutachtens "Trinkwasserpreise in Deutschland - Welche Faktoren begründen regionale Unterschiede". Online verfügbar unter http://www.wasser-in-buergerhand.de/untersuchungen/vku_gutachten_trinkwasser_preise_08.pdf.

Hölle, Hans-Jürgen (2017): Calw - Wasserpreisstreit endgültig beendet. In: *Schwarzwälder Bote*, 26.05.2017. Online verfügbar unter <https://www.schwarzwaelderbote.de/inhalt.calw-wasserpreisstreit-endgueltig-beendet.8256b924-4715-4c10-bde8-4ba2fac4a92b.html>, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Kappel, Karl-Ernst (2014): Verändert das Richtlinienpaket Vergaberecht die Struktur der Wasserversorgung in Baden-Württemberg?

Kiesl, Harald; Schierlein, Jörg (2009): Wasserpreise und kein Ende - aber wesentliche Aspekte fehlen in der Diskussion! In: *Versorgungswirtschaft - Monatszeitschrift für Betriebswirtschaft, Wirtschaftsrecht und Steuerrecht der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke* 61 (6), S. 129–134.

Landeshauptstadt Stuttgart (18.07.2012): EnBW Erhöhung des Trinkwasserpreises in Stuttgart GRDRs 538/2012.

Landeshauptstadt Stuttgart Statistisches Amt (2014): Statistische Daten der Stadtteile Stuttgarts auf Basis des Zensus 2011 (SAFE).

Landeskartellbehörde für Energie und Wasser Baden-Württemberg (EKartB) (2019): Trinkwasserpreise (brutto) 2019 für Haushalts- und Kleingewerbekundender badenwürttembergischen privatrechtlich tätigen Wasserversorger. Landeskartellbehörde für Energie und Wasser Baden-Württemberg (EKartB). Online verfügbar unter

https://www.versorger-bw.de/fileadmin/BENUTZERDATEN/Bildmaterial/Wasser/Wasserpreistabelle_2019_ver%C3%B6ffentlicht.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Landgericht Halle, Urteil vom 25.04.2008, Aktenzeichen 5 O 74/06.

Landtag Baden-Württemberg (17.03.2005): Kommunalabgabengesetz. KAG, vom 17.03.2005, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. November (GBl. S. 592, 593). Fundstelle: <http://www.landesrecht-bw.de>, zuletzt geprüft am 08.08.2020.

Landtag Baden-Württemberg (2010): Landesbauordnung. LBO, vom 05.03.2010. Online verfügbar unter <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/9qs/page/bsbawueprod.psml/screen/JWPDFScreen/filename/jlr-BauOBW2010rahmen.pdf;jsessionid=7F6B98B705D8CE63F256FA09D5AE4990.jp81>, zuletzt geprüft am 26.06.2015.

Landtag Baden-Württemberg (03.12.2013): Wassergesetz für Baden-Württemberg. WG, vom 03.12.2013 zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28.11.2018 (GBl. S. 439, 446). Fundstelle: <http://www.landesrecht-bw.de>, zuletzt geprüft am 08.08.2020.

Landtag Rheinland-Pfalz: Kommunalabgabengesetz. KAG, vom 20.06.1995 zuletzt geändert 22.12.2015 (GVBl. S. 472). Fundstelle: GVBl. 1995, 175. Online verfügbar unter http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/ur5/page/bsrlpprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-KA-GRPv9P7&doc.part=X&doc.price=0.0&doc.hl=0#focuspoint, zuletzt geprüft am 06.05.2018.

Lohmann, Georg (2009): Universelle Menschenrechte und kulturelle Besonderheiten* | bpb. In: *Bundeszentrale für politische Bildung*, 12.10.2009. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/internationales/weltweit/menschenrechte/38709/universelle-menschenrechte?p=all>, zuletzt geprüft am 19.07.2020.

LW, Landeswasserversorgung (2013): Geschäftsbericht 2012. Online verfügbar unter http://www.lw-online.de/fileadmin/downloads/serv_infoschriften/Geschaeftsbericht_lowres.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2014.

- Magazowski, Christoph (2017): Neuartige Tarifsysteme (NATS) für Neuartige Sanitärsysteme (NASS). Online verfügbar unter <https://d-nb.info/1140487256/34>, zuletzt geprüft am 18.06.2020.
- Mantinger, Mara (2019): Wachsen oder schrumpfen? Die regionale Bevölkerungsentwicklung bis 2035. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* (09/2019), S. 11–19. Online verfügbar unter https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag19_09_02.pdf, zuletzt geprüft am 14.09.2020.
- Martin, Tobias; Korth, Andreas; Schubert, Konrad (2017): Aktualisierung der Verbrauchsganglinien für Haushalte, Kleingewerbe und öffentliche Gebäude sowie Entwicklung eines Modells zur Simulation des Wasserbedarfs. Abschlussbericht zum DVGW-Forschungsvorhaben W-10-01-11 (Veröffentlichungen aus dem DVGW-Technologiezentrum Wasser, 79).
- Massarutto, A. (2007a): Abstraction Charges: How can the Theory Guide us?". presentation made at the OECD Expert Meeting "Sustainable Financing of Affordable Water Services: From Theory to Practice".
- Massarutto, Antonio (2007b): Water pricing and full cost recovery of water services: economic incentive or instrument of public finance? In: *Water Policy* 9 (6), S. 591–613. DOI: 10.2166/wp.2007.024.
- Mayer, Peter W.; DeOreo, William B.; Opitz, Eva M.; Kiefer, Jack C.; Davis, William Y.; Dziegielewski, Benedykt; Nelson, John Olaf (1999): Residential end uses of water. AWWA Research Foundation and American Water Works Association. Denver, CO.
- Möhle, Karl-August; Masannek, Rosemarie (1989): Trinkwasserbedarf und Trinkwasserverwendung im Haushalt. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 130 (1), S. 1–6, zuletzt geprüft am 18.11.2014.
- Neunteufel, Roman; Richard, Laurent; Perfler, Reinhard (2010): Studie Wasserverbrauch und Wasserbedarf. Teil 1: Literaturstudie zum Wasserverbrauch – Einflussfaktoren, Entwicklung und Prognosen. Hg. v. Lebensministerium Österreich. Wien, zuletzt geprüft am 14.11.2014.
- Neunteufel, Roman; Richard, Laurent; Perfler, Reinhard (2012): Wasserverbrauch und Wasserbedarf. Auswertung empirischer Daten zum Wasserverbrauch. Hg. v.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
Wien, zuletzt geprüft am 17.11.2014.

Nickel, Darla (2009): Erfassung und Bewertung des Einflusses von gebietsstrukturellen Eigenschaften auf Trinkwasserpreise. München: Oldenbourg-Industrieverl. (Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 200).

Oelmann, Mark; Gendries, Siegfried (2012a): Auf dem Weg zu einem neuen Tarifmodell in der deutschen Wasserversorgung -Teil 1: Anforderungen aus Sicht eines Wasserversorgers, Prozessgestaltung und Datengenerierung Wasserversorgung, Tarifmodelle, Preiselastizitäten der Nachfrage, Deutschland. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 153 (07-08), S. 820–827.

Oelmann, Mark; Gendries, Siegfried (2012b): Auf dem Weg zu einem neuen Tarifmodell in der deutschen Wasserversorgung -Teil 2: Modell und Umsetzung. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 153 (09), S. 956–963.

OLG Naumburg, Urteil vom 13.11.2008, Aktenzeichen 6 U 63/08. In: <https://beck-online.beck.de>.

OLG Stuttgart, Beschluss vom 05.09.2013. In: *BeckRS 2014, 04388*.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2003): Social issues in the provision and pricing of water services. Paris, France.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2009a): Managing Water for All: OECD Publishing, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2009b): Strategic Financial Planning for Water Supply and Sanitation. Online verfügbar unter <https://www.oecd.org/env/resources/43949580.pdf>, zuletzt geprüft am 22.07.2020.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2010): Pricing water resources and water and sanitation services. Paris.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2011): Greening household behaviour. The role of public policy. Paris. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1787/9789264096875-en>.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2013): Managing water for all. An OECD perspective on pricing and financing. London: IWA Publishing; [distributor] Portland Customer Services; [distributor] ColInfo Book Services (OECD report series).

OVG Lüneburg, Beschluss vom 24.06.1998, Aktenzeichen Az. 9 L 2722/96.

Parliamentary Office of Science and Technology (POST) (2000): WATER EFFICIENCY IN THE HOME. POST 135. Online verfügbar unter <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-135/POST-PN-135.pdf>, zuletzt geprüft am 24.09.2020.

Richter, Philipp (2014): Analyse der Auswirkungen wassersparender Haushaltstechnik, Neuartiger Sanitärsysteme, Regenwassernutzung und Grauwasserrecycling auf den häuslichen Trinkwasserbedarf. Diplomarbeit, zuletzt geprüft am 17.11.2014.

Ritter, Ernst-Hasso (2005): Handwörterbuch der Raumordnung. 4., neu bearb. Aufl. Hannover: ARL.

Roberts, Peter (2005): Yarra Valley Water 2004 Residential End Use Measurement Study. Hg. v. Yarra Valley Water, zuletzt geprüft am 20.11.2014.

Rogers, P.; Bhatia, R.; Huber, A. (Hg.) (1999): Water as a social and economic good. How to put the principle into practice. Stockholm: SIDA - Swedish International Development Authority (TAC background papers, no. 2), zuletzt geprüft am 22.09.2020.

RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH (RWW) (2019): Allgemeine Tarife. Gültig ab 01. Januar 2020. Online verfügbar unter https://www.rww.de/fileadmin/assets/pdf/Tarife_2020.pdf, zuletzt geprüft am 20.08.2020.

Schleich, Joachim; Hillenbrand, Thomas (2009): Determinants of residential water demand in Germany. In: *Ecological Economics* 68 (6), S. 1756–1769. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.11.012.

Schwarz, Konstantin (2017): Gemeinderat entscheidet über eines der teuersten Geschäfte. Rückkauf des Stuttgarter Wassernetzes. In: *Stuttgarter Zeitung*, 05.07.2017. Online verfügbar unter <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.rueckkauf-des-stuttgarter-wassernetzes-gemeinderat-entscheidet-ueber-wasserversorgung.d18cdd56-96be-4ef2-b619-ce4b649ab945.html>, zuletzt geprüft am 07.08.2020.

Smets, H. (2009): Access to drinking water at an affordable price in developing countries. In: M. El Moujabber, L. Mandi, G. Trisorio-Liu, I. Martín, A. Rabi und R. Rodríguez (Hg.): Technological perspectives for rational use of water resources in the Mediterranean region (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, 88), S. 57–68. Online verfügbar unter <http://om.ciheam.org/om/pdf/a88/00801180.pdf>, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Stadtfeld, Richard (1986): Wasserverbrauch der Haushalte. In: *gwf - Wasser/Abwasser* 127 (4), S. 159–166, zuletzt geprüft am 19.11.2014.

Stadtwerke Hannover AG (2016): enercity Wasser. Allgemeine Preise. Online verfügbar unter <https://www.enercity.de/infothek/downloads/broschueren/wasser/trinkwasser-allgemeine-preise.pdf>, zuletzt geprüft am 30.01.2017.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2018): Wirtschaftsrechnungen 2013. Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Einkommensverteilung in Deutschland. In: *Fachserie 15* (6), S. 1–54. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Einkommen-Einnahmen-Ausgaben/Publikationen/Downloads-Einkommen/einkommensverteilung-2152606139004.pdf>, zuletzt geprüft am 12.09.2020.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2020a): Entgelt für die Trinkwasser-versorgung in Tarifgebieten nach Tariftypen. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Tabellen/tw-07-entgelt-trinkwasserversorgung-tarifgeb-nach-tariftypen-2017-2019-land-bund.html>, zuletzt aktualisiert am 26.06.2020, zuletzt geprüft am 26.08.2020.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2020b): Arbeitsmarkt Europa. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Bevoelkerung-Arbeit-Soziales/Arbeitsmarkt/_inhalt.html, zuletzt aktualisiert am 08.08.2020, zuletzt geprüft am 08.08.2020.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2020c): Statistisches Bundesamt Deutschland - GENESIS-Online: Ergebnis 32211-0001. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=0&levelid=1598433123222&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAus>

wahlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werte-abruf&code=32211-0001&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb, zuletzt aktualisiert am 26.08.2020, zuletzt geprüft am 26.08.2020.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS); Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) (2018): Auszug aus dem Datenreport 2018 - Kapitel 6. Private Haushalte – Einkommen, Konsum, Wohnen, S. 195–253. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Service/Statistik-Campus/Datenreport/Downloads/datenreport-2018-kap-6.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 12.09.2020.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2013a): 4.1 Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in den Gemeinden Baden-Württembergs 2010. In: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hg.): "Statistische Daten 05/2013, Die Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg". Stuttgart.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hg.) (2013b): "Statistische Daten 05/2013, Die Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg". Stuttgart.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014a): Anfrage statistischer Daten - Ihr Mail vom 08.07.2014. Stuttgart, 28.07.2014. E-Mail mit Anhang Trinkwasserpreise.xls an Manuel Krauß.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014b): AW: Anteil des Kleingewerbes am Trinkwasserverbrauch, 18.11.2014. E-Mail an Manuel Krauß.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2020a): Bestand an Wohngebäuden, Wohnungen und Räumen. Online verfügbar unter <https://www.statistik-bw.de/Wohnen/GebaeudeWohnungen/GW-Bestand-LR.jsp>, zuletzt aktualisiert am 14.09.2020, zuletzt geprüft am 14.09.2020.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2020b): Vorausrechnung – Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. Online verfügbar unter <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/>, zuletzt aktualisiert am 14.09.2020, zuletzt geprüft am 14.09.2020.

Stuttgarter Nachrichten Online (STN) (2018): Streit um Stuttgarter Hydranten: EnBW bekommt bei Gericht Oberwasser. Online verfügbar unter <https://www.stuttgarternachrichten.de/inhalt.streit-um-stuttgarter-hydranten-enbw-bekommt-bei-gericht->

oberwasser.63c15a7b-5211-43cb-83f3-fc4cb2da09a3.html, zuletzt geprüft am 21.05.2018.

swr.de (2015): Teures Wasser. Wasserpreis empört die Albstädter. Online. Online verfügbar unter <http://www.swr.de/zur-sache-baden-wuerttemberg/teures-wasser-wasserpreis-empoert-die-albstaedter/-/id=3477354/did=14757858/nid=3477354/12zxl6m/index.html>, zuletzt geprüft am 03.06.2015.

Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Wassersparen in Privathaushalten: sinnvoll, ausge-reizt, übertrieben? Online verfügbar unter http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/wassersparen_in_privathaushalten.pdf, zuletzt geprüft am 24.02.2015.

Umweltbundesamt (UBA) (2016): Regenwassernutzung. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/garten-freizeit/regenwassernutzung#gewusst-wie>, zuletzt aktualisiert am 11.09.2020, zuletzt geprüft am 11.09.2020.

Umweltministerium Baden-Württemberg, Dr. Jessica Ölschläger (2015): Förderrichtlinien Wasserwirtschaft. Stuttgart, 08.07.2015. E-Mail an Manuel Krauß.

Umweltministerium Baden-Württemberg (UM BW); Innenministerium Baden-Württemberg (IM BW) (2003): Leitfaden: Kooperationen und Fusionen in der Wasserversorgung. Betriebswirtschaft / Recht / Steuern. Online verfügbar unter https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Leitfaden_Kooperationen-und-Fusionen_Wasserversorgung.pdf, zuletzt geprüft am 11.08.2020.

United Nations Environmental Program (UNEP) (2010): The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets X/2. DECISION ADOPTED BY THE CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY AT ITS TENTH MEETING. Nagoya, Japan, 18-29 October 2010. Online verfügbar unter <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.pdf>, zuletzt geprüft am 08.09.2016.

US Environmental Protection Agency (US EPA) (2016): Pricing and Affordability of Water Services | US EPA. Online verfügbar unter <https://www.epa.gov/sustainable->

water-infrastructure/pricing-and-affordability-water-services#affordability, zuletzt aktualisiert am 20.04.2020, zuletzt geprüft am 22.07.2020.

Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU); BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (bdew) (2014): Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation. Gutachten „Kalkulation von Trinkwasserpreisen“. Online verfügbar unter https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/VKU_BDEW_Leitfaden_Wasserpreiskalkulation.pdf, zuletzt geprüft am 06.08.2020.

Vereinte Nationen (UN) (1992): Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, Juni 1992. Online verfügbar unter https://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf, zuletzt geprüft am 05.08.2020.

Vereinte Nationen (UN) (2010): Resolution 64/292; 64/292. Das Menschenrecht auf Wasser und Sanitärversorgung. 64/292. Vereinte Nationen (UN). Online verfügbar unter <http://www.un.org/depts/german/gv-64/band3/ar64292.pdf>.

Vereinte Nationen (UN) (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. New York (A/RES/70/1). Online verfügbar unter <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>, zuletzt geprüft am 13.09.2016.

DVGW W410 Wasserbedarf- Kennwerte und Einflussgrößen, Dezember 2008: Wasserbedarf- Kennwerte und Einflussgrößen.

Weiblen, Willi (2018): Entscheidung zur Einbeziehung der Löschwasserversorgung in Trinkwasserkonzessionsverträge. Online verfügbar unter <https://www.baker-tilly.de/news/detail/entscheidung-zur-einbeziehung-der-loeschwasserversorgung-in-trinkwasserkonzessionsvertraege.html>, zuletzt aktualisiert am 26.08.2020, zuletzt geprüft am 26.08.2020.

Weiblen, Willi; Radis, Christos (2014): Tendenzen und Herausforderungen in der Wasserwirtschaft. Zwischen Versorgungssicherheit, Veränderungsprozessen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Baker Tilly Roelfs. Düsseldorf.

Weißberger, Diana (2013): Trink- und Abwasserpreise in Baden-Württemberg 2012. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* (3), S. 38–42, zuletzt geprüft am 09.04.2014.

Winpenny, James (2003): Financing water for all. Report of the World Panel on Financing Water Infrastructure. [Marseille, France]: World Panel on Financing Water Infrastructure.

World Meteorological Organization (WMO) (1992): International conference on water and the environment. development issues for the 21st century, 26-31 January 1992, Dublin, Ireland : the Dublin statement and report of the conference. World Meteorological Organization (WMO). Geneva, Switzerland.

Worthington, Andrew C.; Hoffman, Mark (2008): AN EMPIRICAL SURVEY OF RESIDENTIAL WATER DEMAND MODELLING. In: *Journal of Economic Surveys* 22 (5), S. 842–871. DOI: 10.1111/j.1467-6419.2008.00551.x.

Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Statistische Ämter des Bundes und der Länder) (2014): Zensusdatenbank. Online verfügbar unter <https://ergebnisse.zensus2011.de/#>, zuletzt geprüft am 27.08.2014.

Zweckverband Bodenseewasserversorgung (BWV) (2013): Geschäftsbericht 2012 Bodenseewasserversorgung. Online verfügbar unter http://www.zvbvw.de/fileadmin/user_upload/PDF/Geschaeftsbericht2012.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2014.

Anhang

A Ergänzende Abbildungen

A.1 Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW_{212} und BW_1 bis BW_8 in einem Wohnhaus mit 2-WE und 4- WE

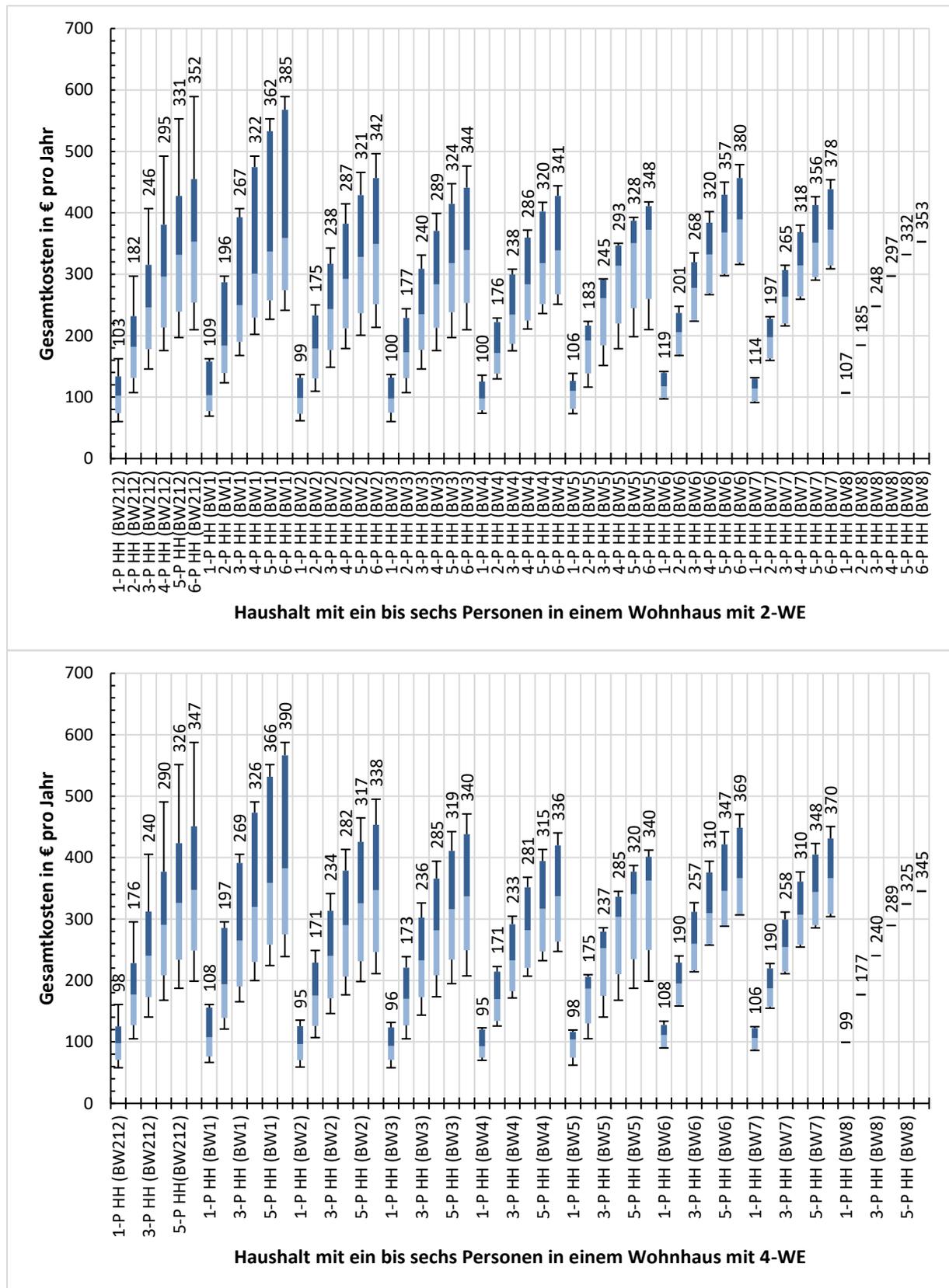


Abb. A.1: Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈ in einem Wohnhaus mit 2-WE und 4- WE

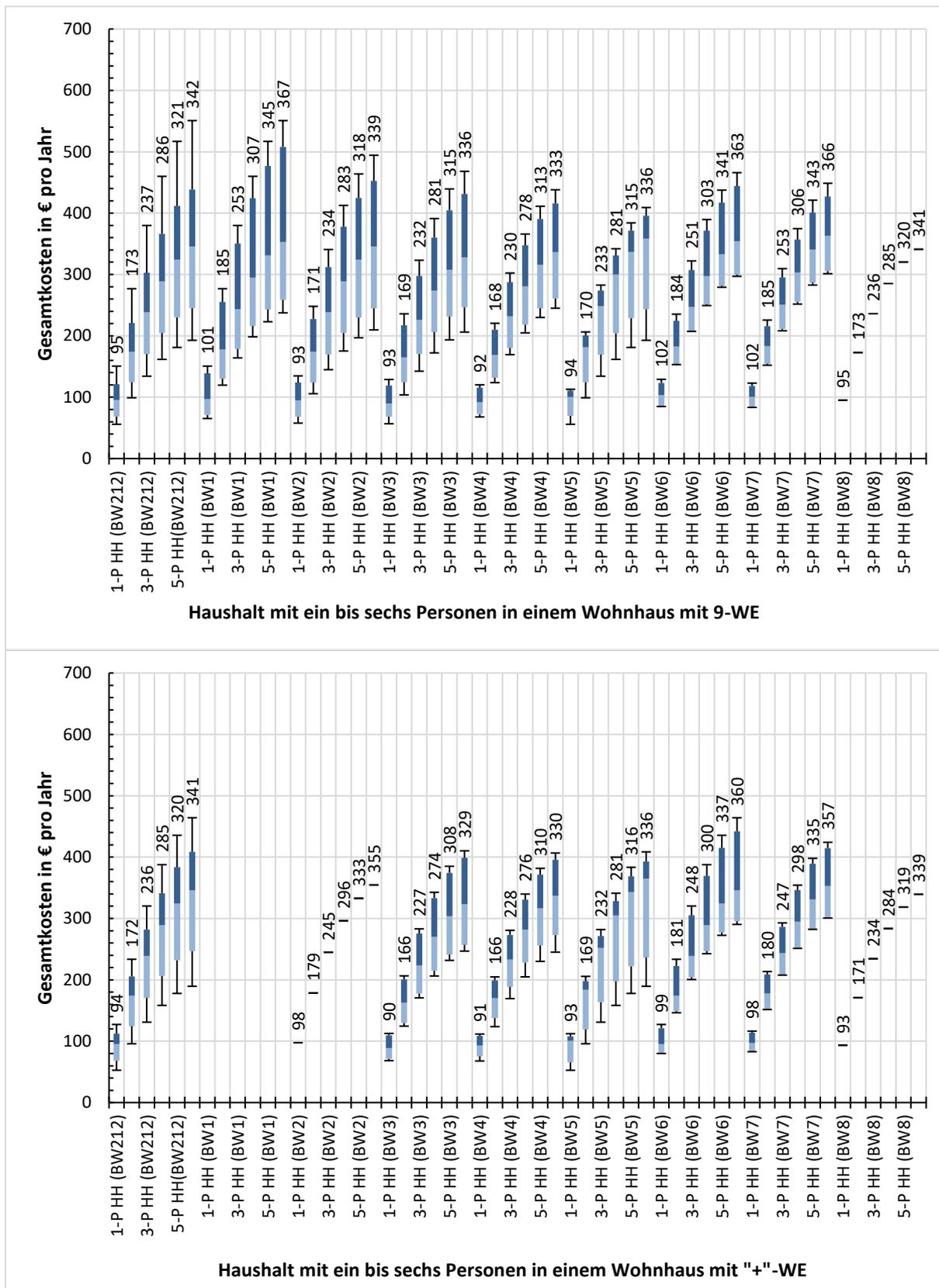


Abb. A.2: Gesamtkosten in € pro Haushalt und Jahr der BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈ in einem Wohnhaus mit ,9- und „+“-WE

A.2 Kostenänderung HTa

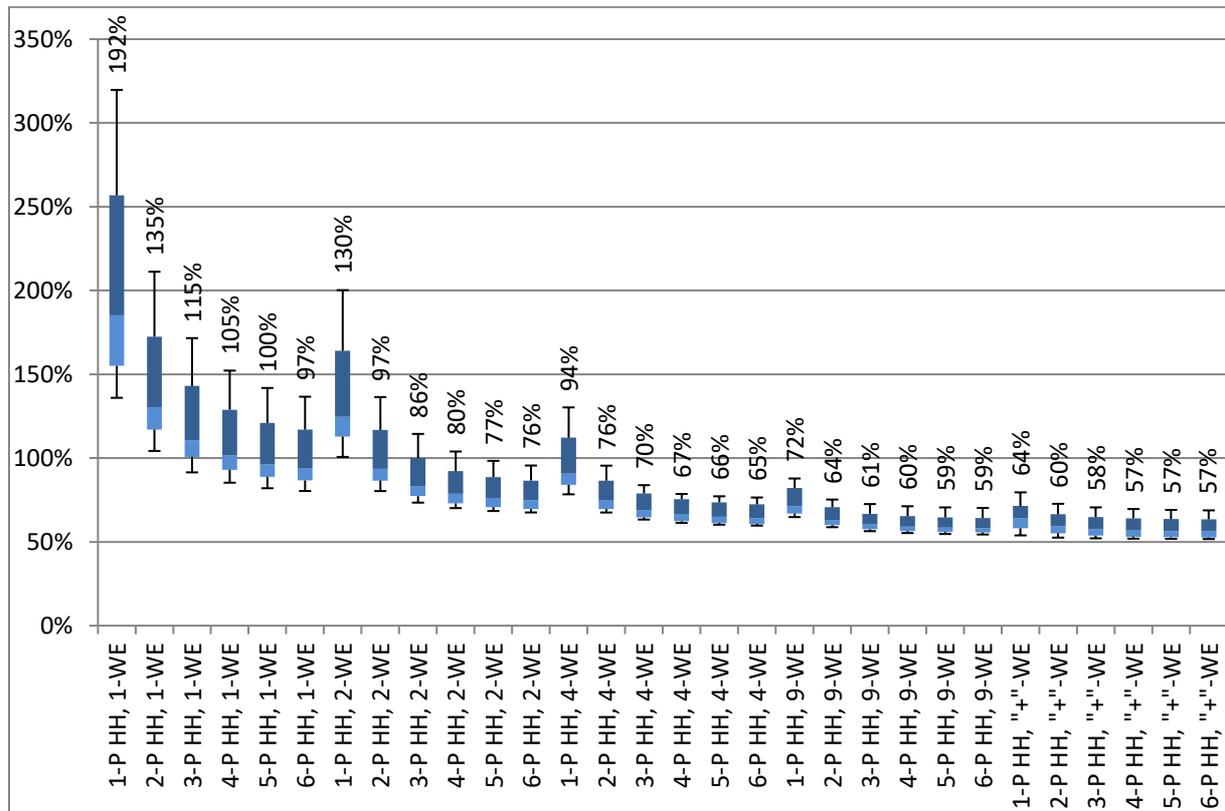


Abb. A.3: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 50% in BW₂₁₂

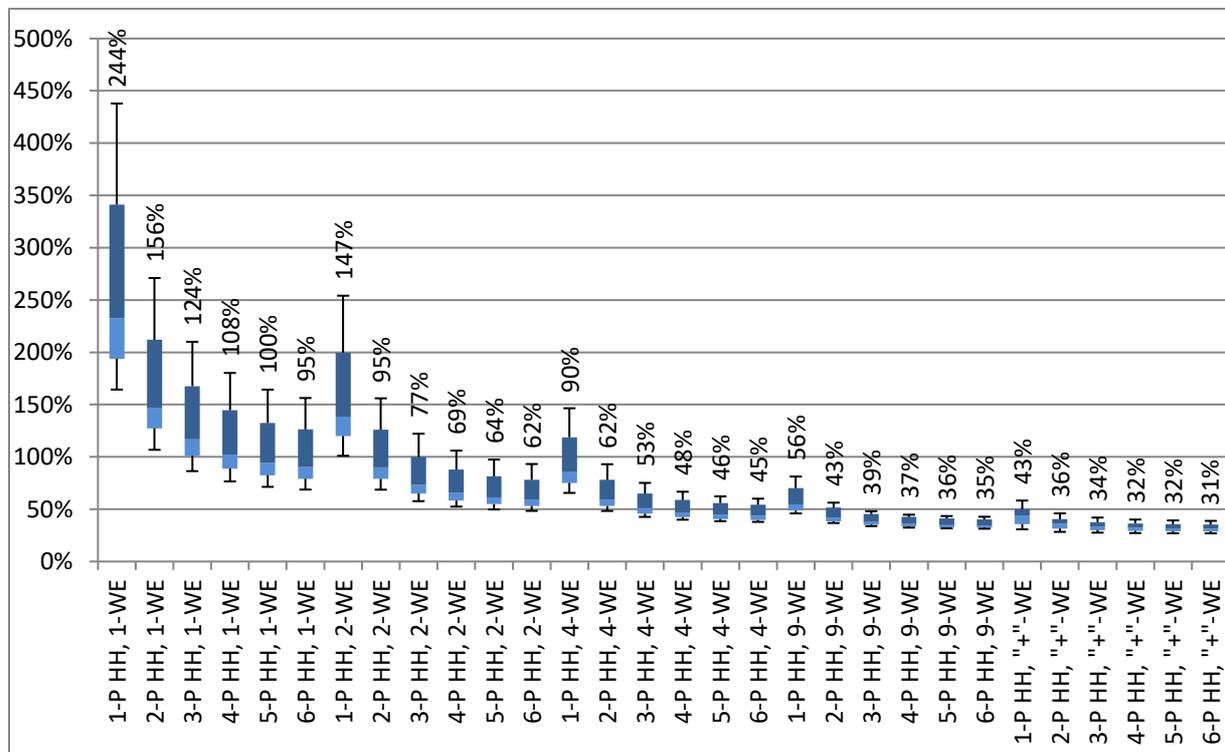


Abb. A.4: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa mit einem GEA von 75% in BW₂₁₂

A.3 Kostenänderung WTa

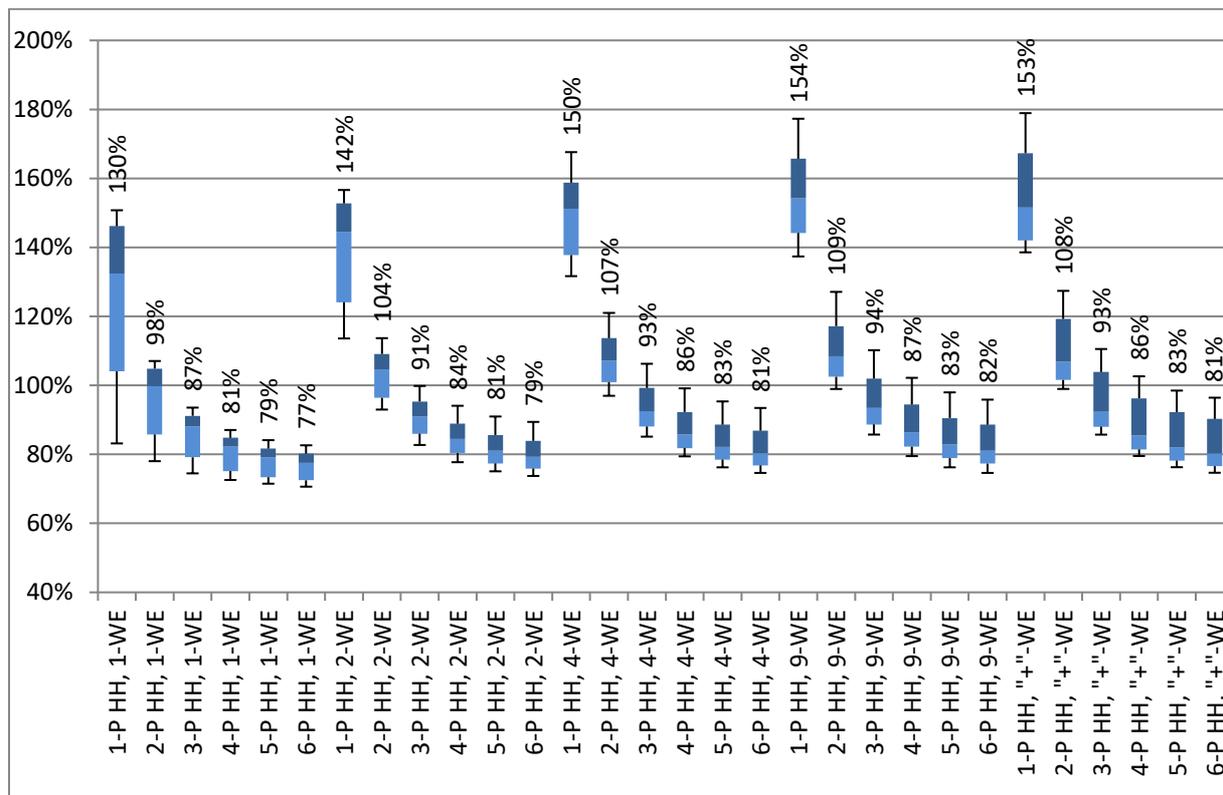


Abb. A.5: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(50) in BW₂₁₂

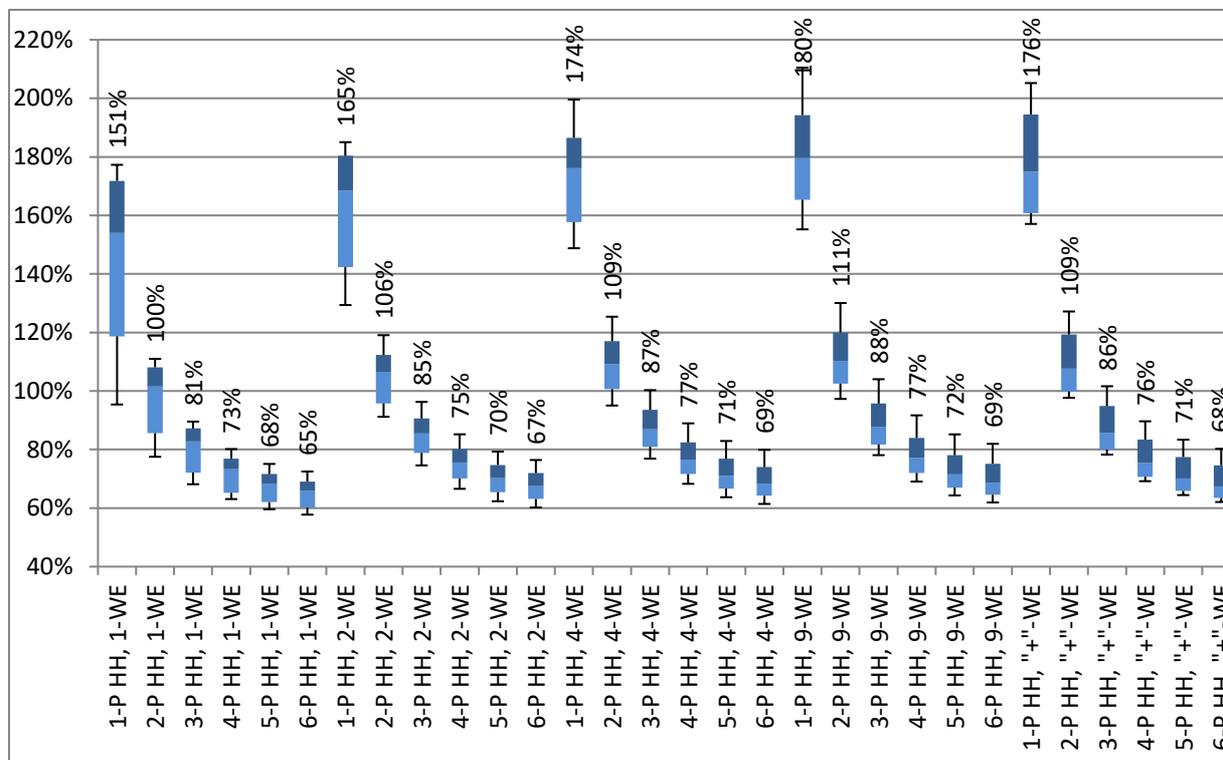


Abb. A.6: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf WTa(75) in BW₂₁₂

A.4 Kostenänderung ZTa

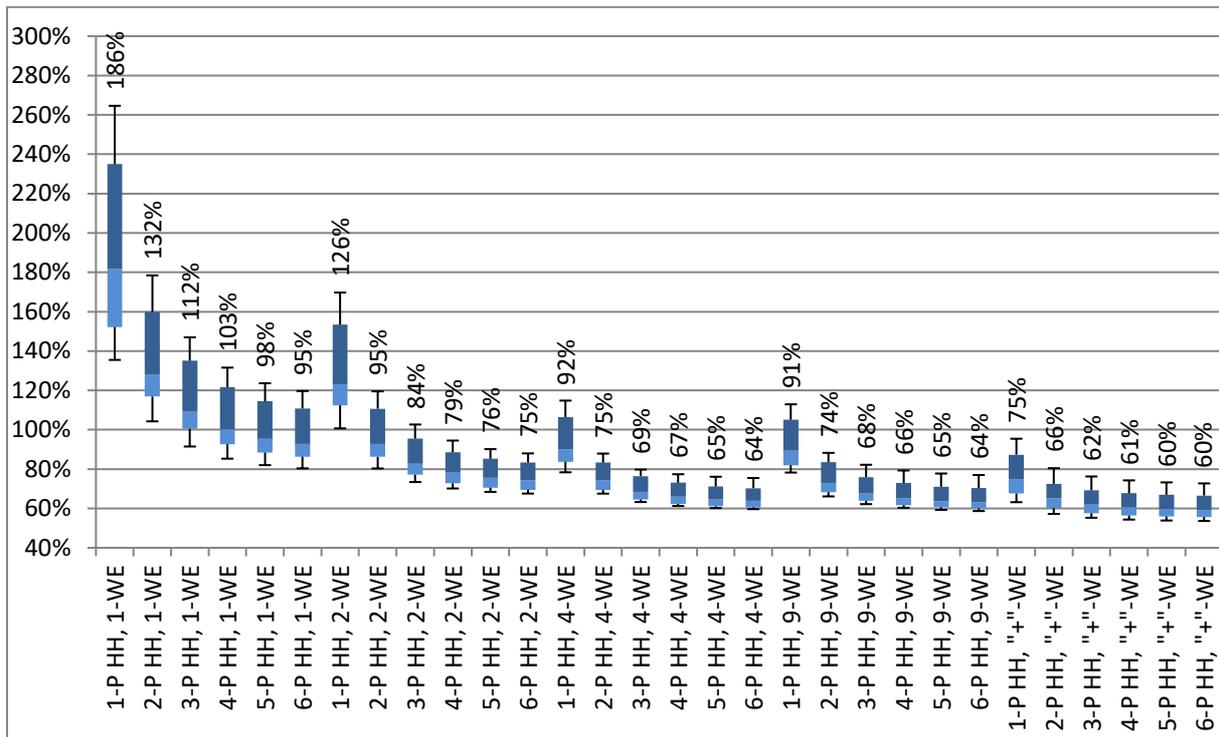


Abb. A.7: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₂₁₂

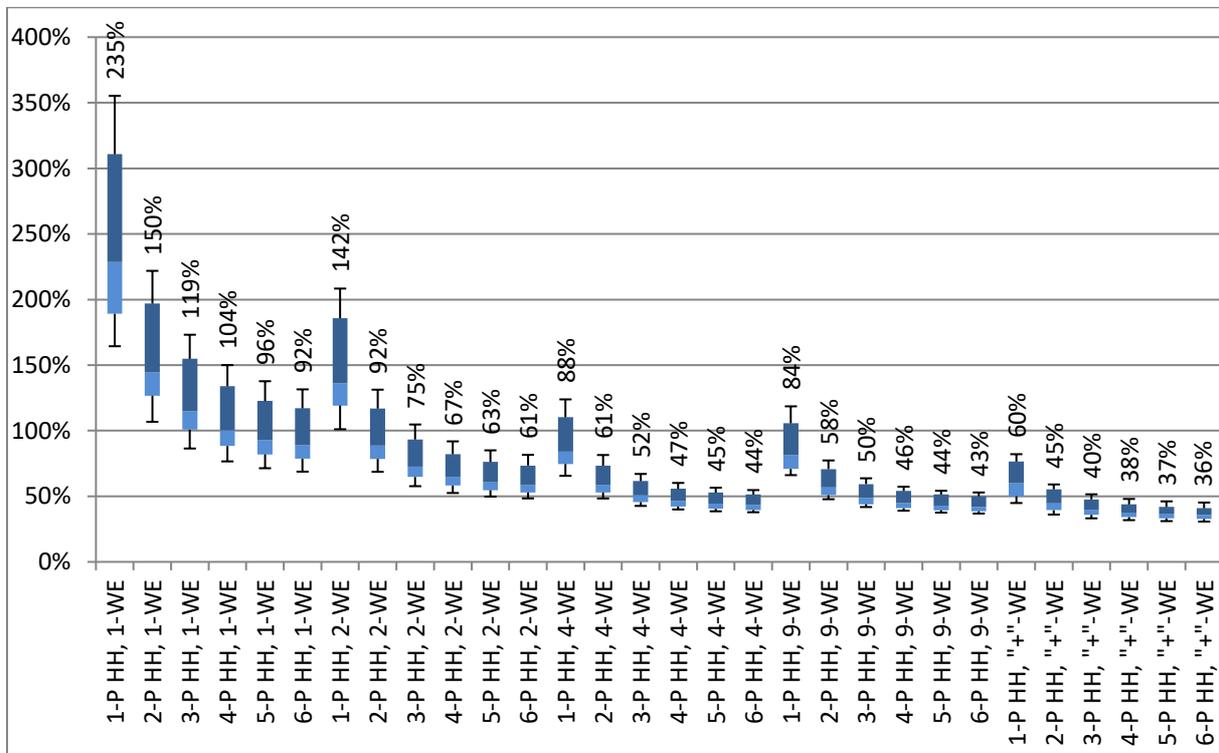


Abb. A.8: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(75) in BW₂₁₂

A.5 Kostenänderung STa

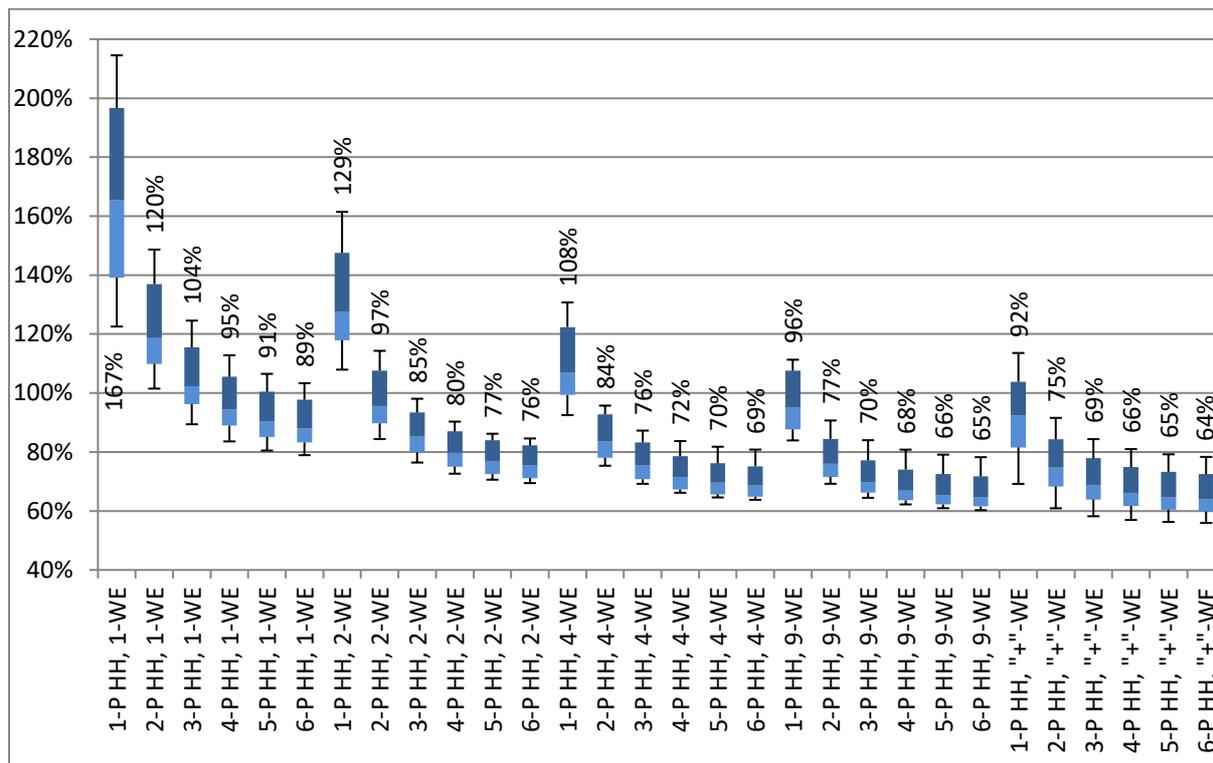


Abb. A.9: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₂₁₂

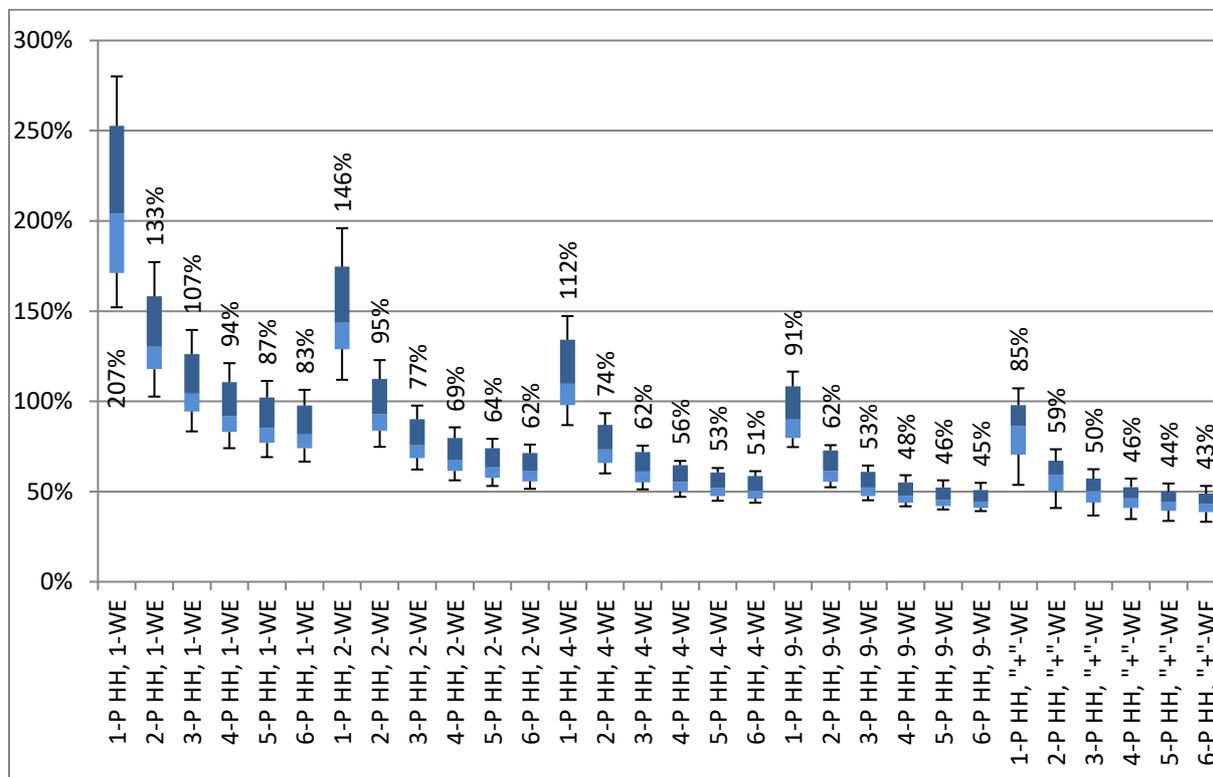


Abb. A.10: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(75) in BW₂₁₂

A.6 Kostenänderung BTa

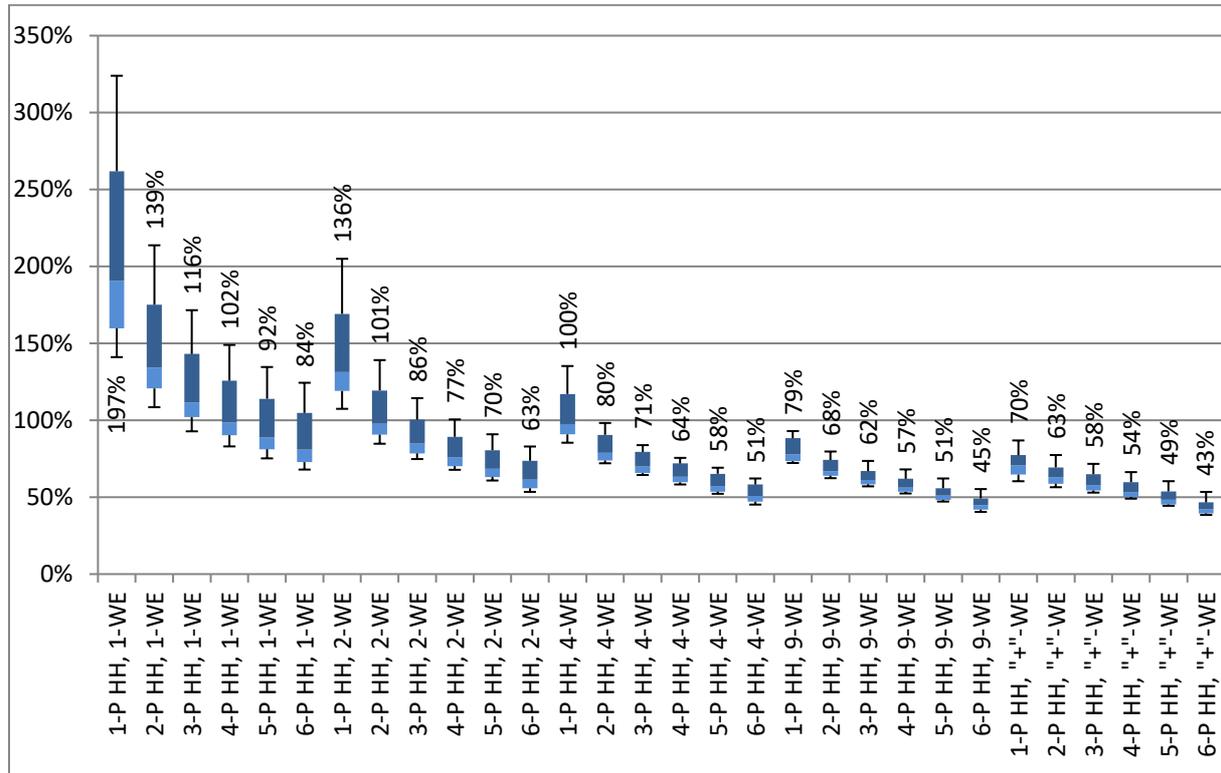


Abb. A.11: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₂₁₂

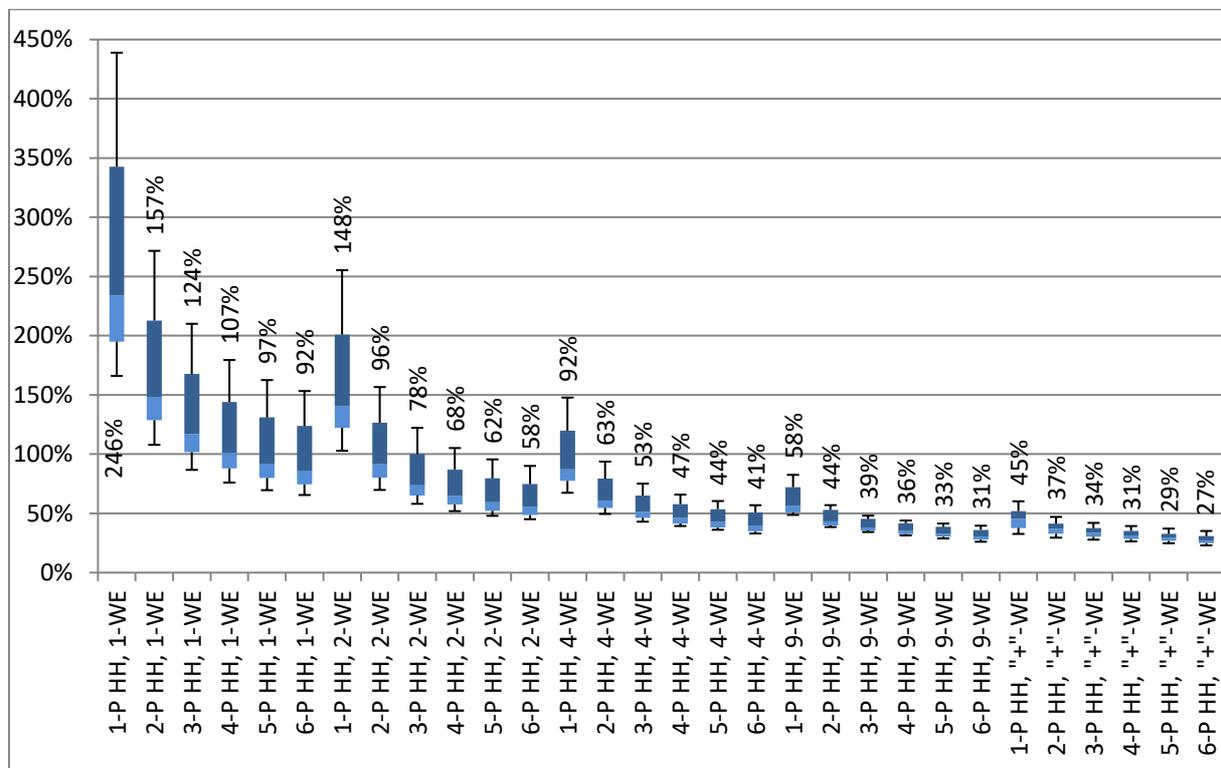


Abb. A.12: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(75) in BW₂₁₂

A.7 Ökol1

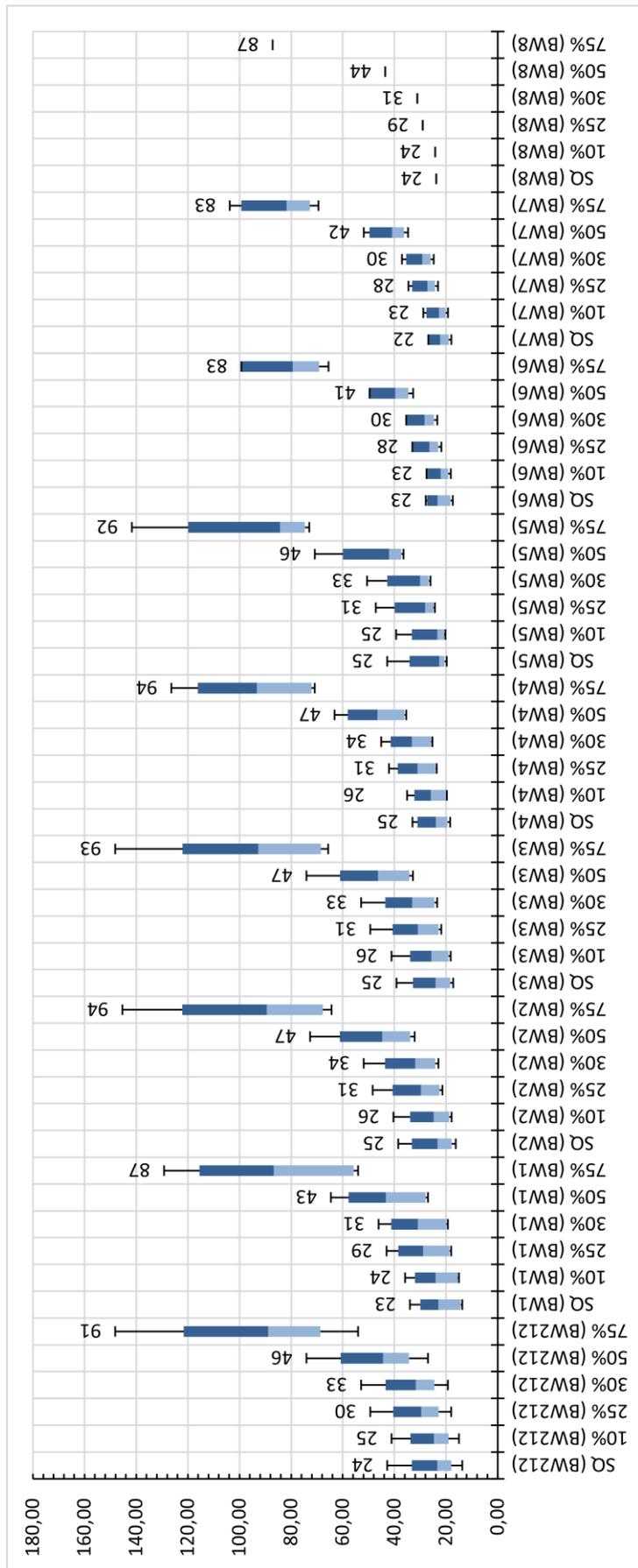


Abb. A. 13: Amortisationszeit von Regenwasseranlagen in den Tarifen HTa, WTa, ZTa und STa in [a] für BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈

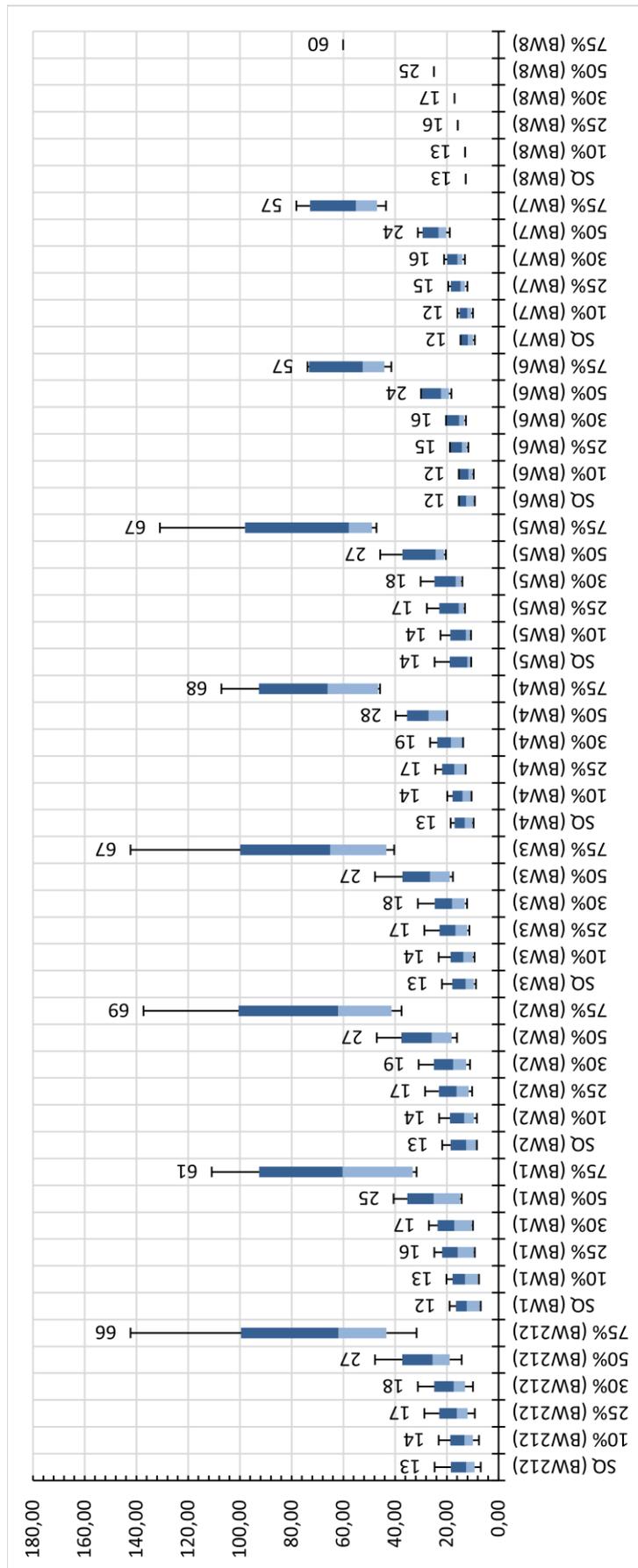


Abb. A. 14: Amortisationszeit von Regenwasseranlagen in den Tarifen BTa für BW₁₂ und BW₁ bis BW₈

A.8 ÖkoI2

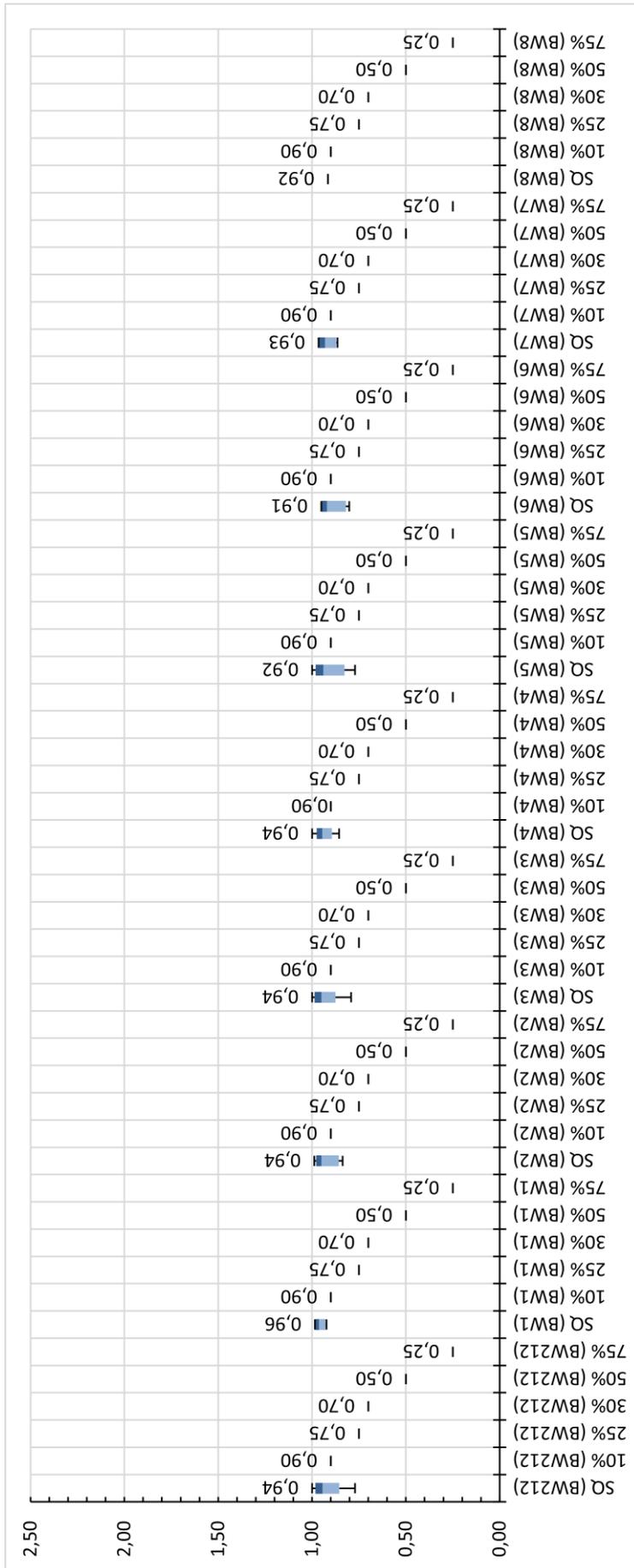


Abb. A. 15: Öko2 Tarife HTa, WTa, ZTa, STa für BW_{2/12} und BW₁ bis BW₈ und GEA SQ bis 75%

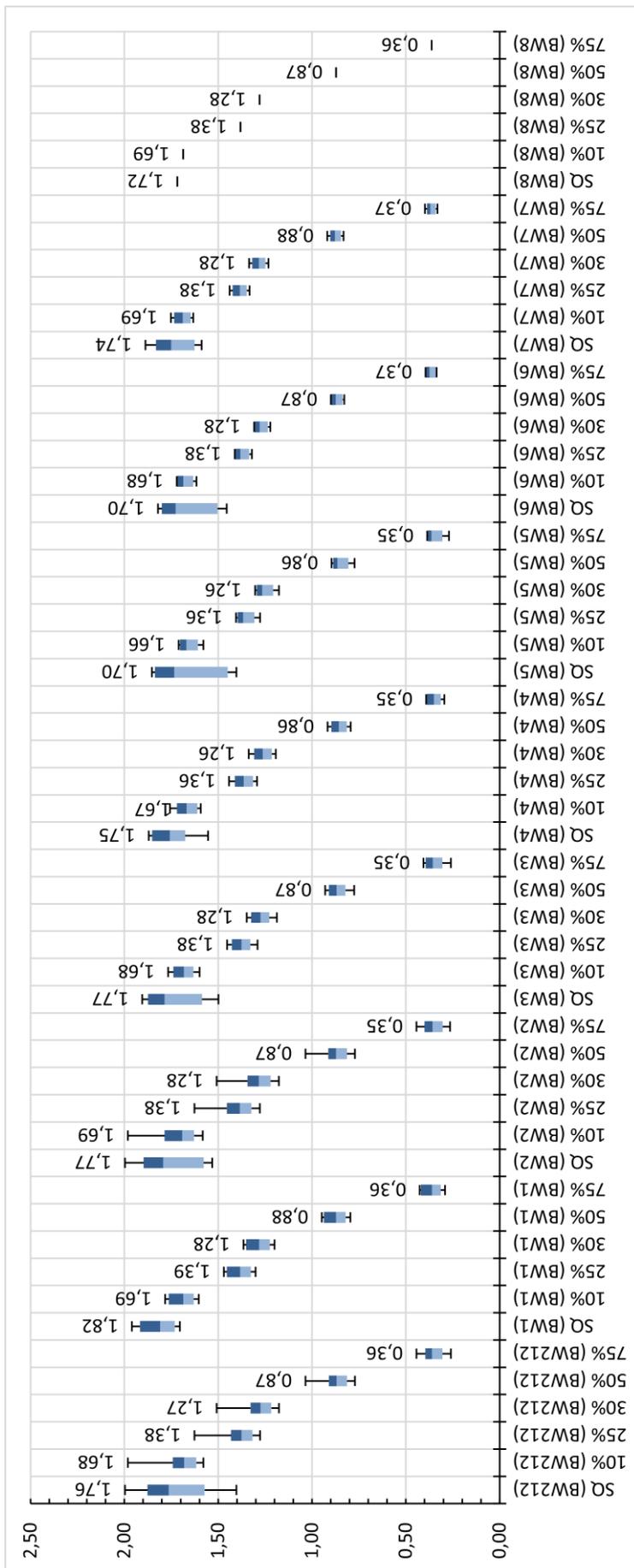


Abb. A. 16: Ökol2 Tarif BTa B13 für BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈ und GEA SQ bis 75%

A.9 Sozi1

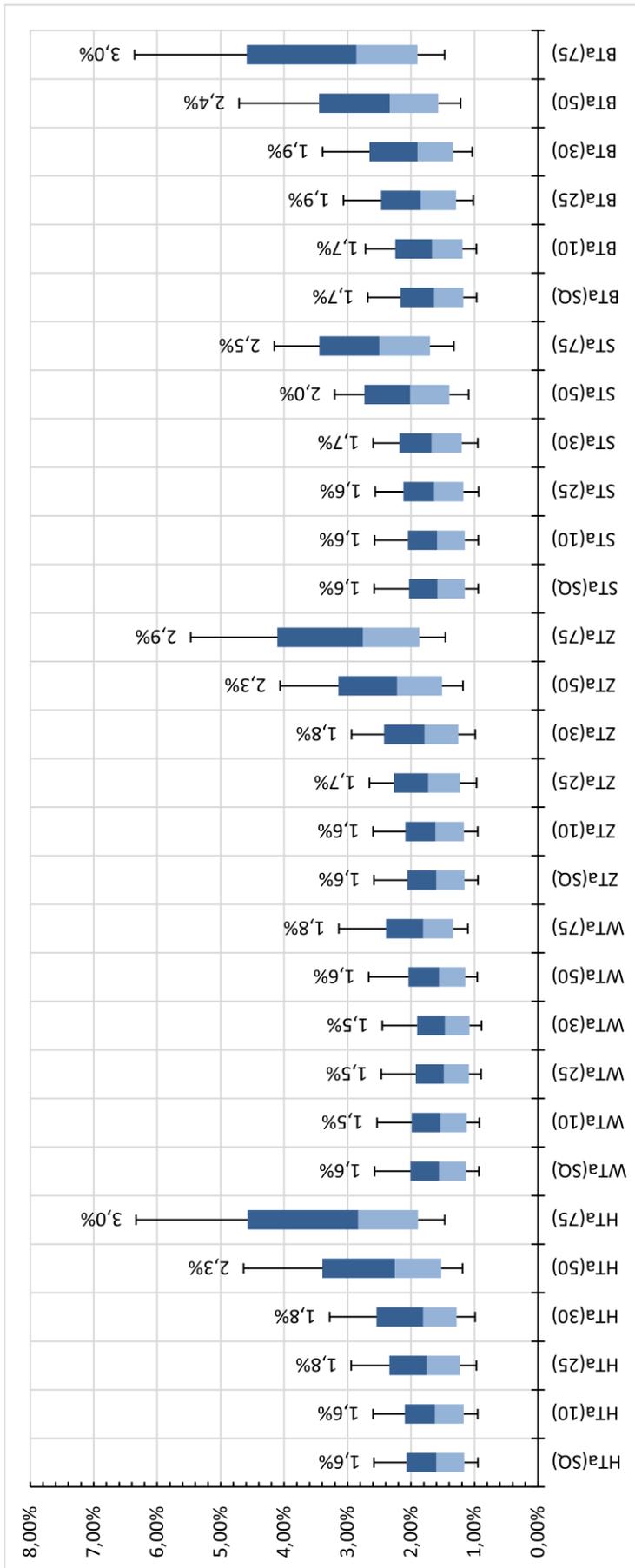


Abb. A. 17: Micro-Affordability Sozi1 in [%] in BW₂₁₂

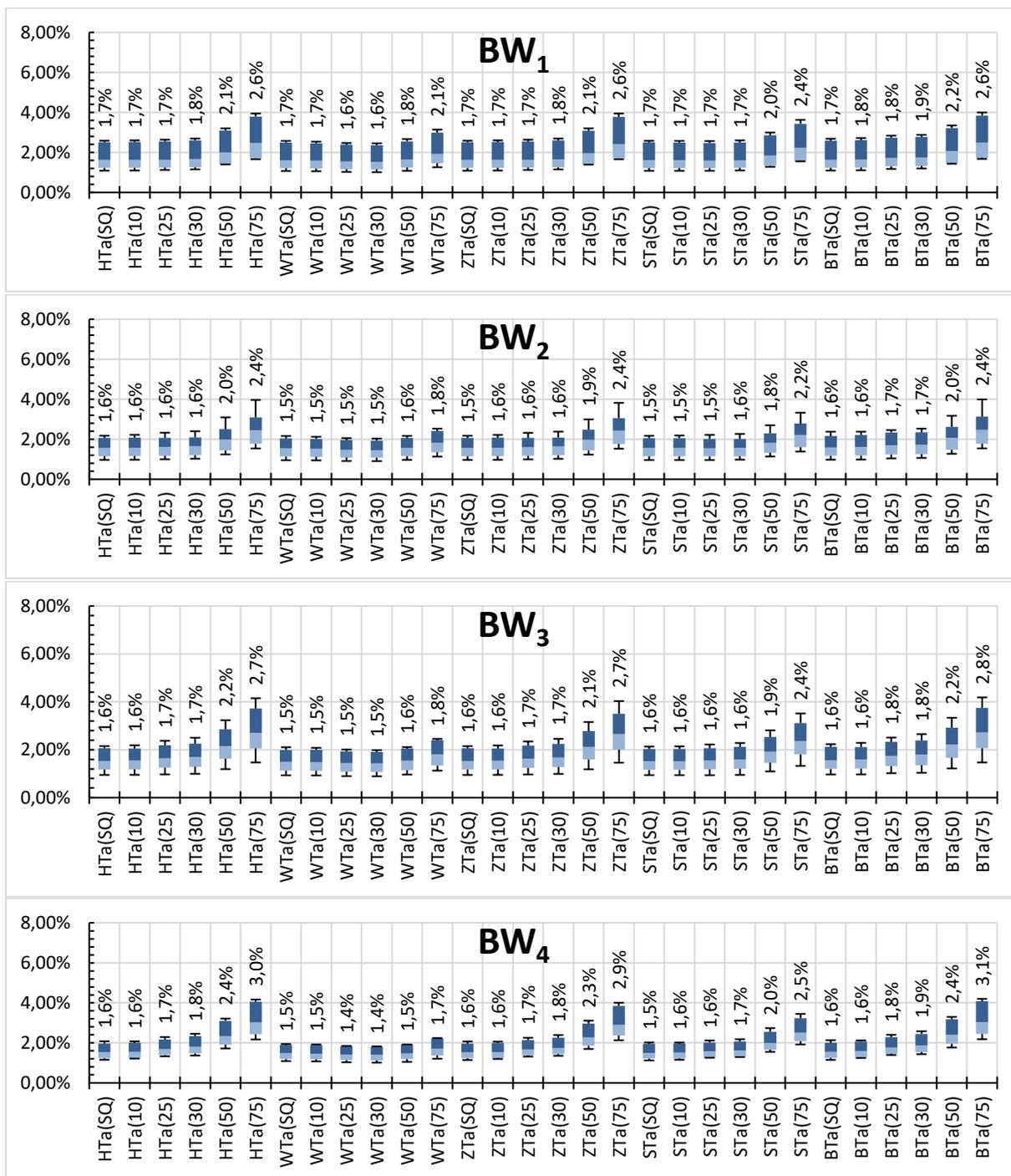


Abb. A. 18: Mikro-Affordability Sozi1 in [%] in BW₁ bis BW₄

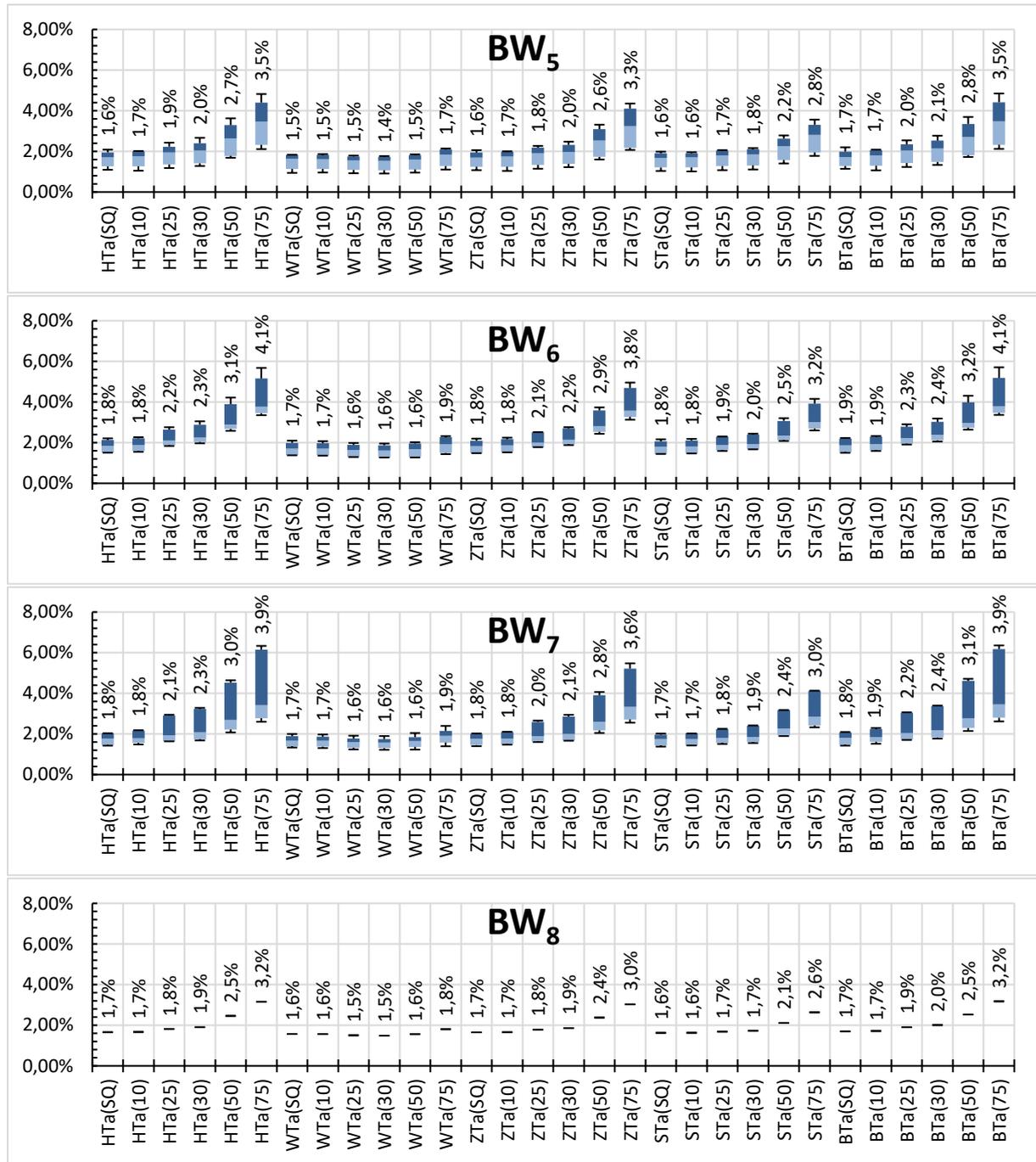


Abb. A. 19: Mikro-Affordability Sozi1 in [%] in BW₅ bis BW₈

A.10 Sozi2

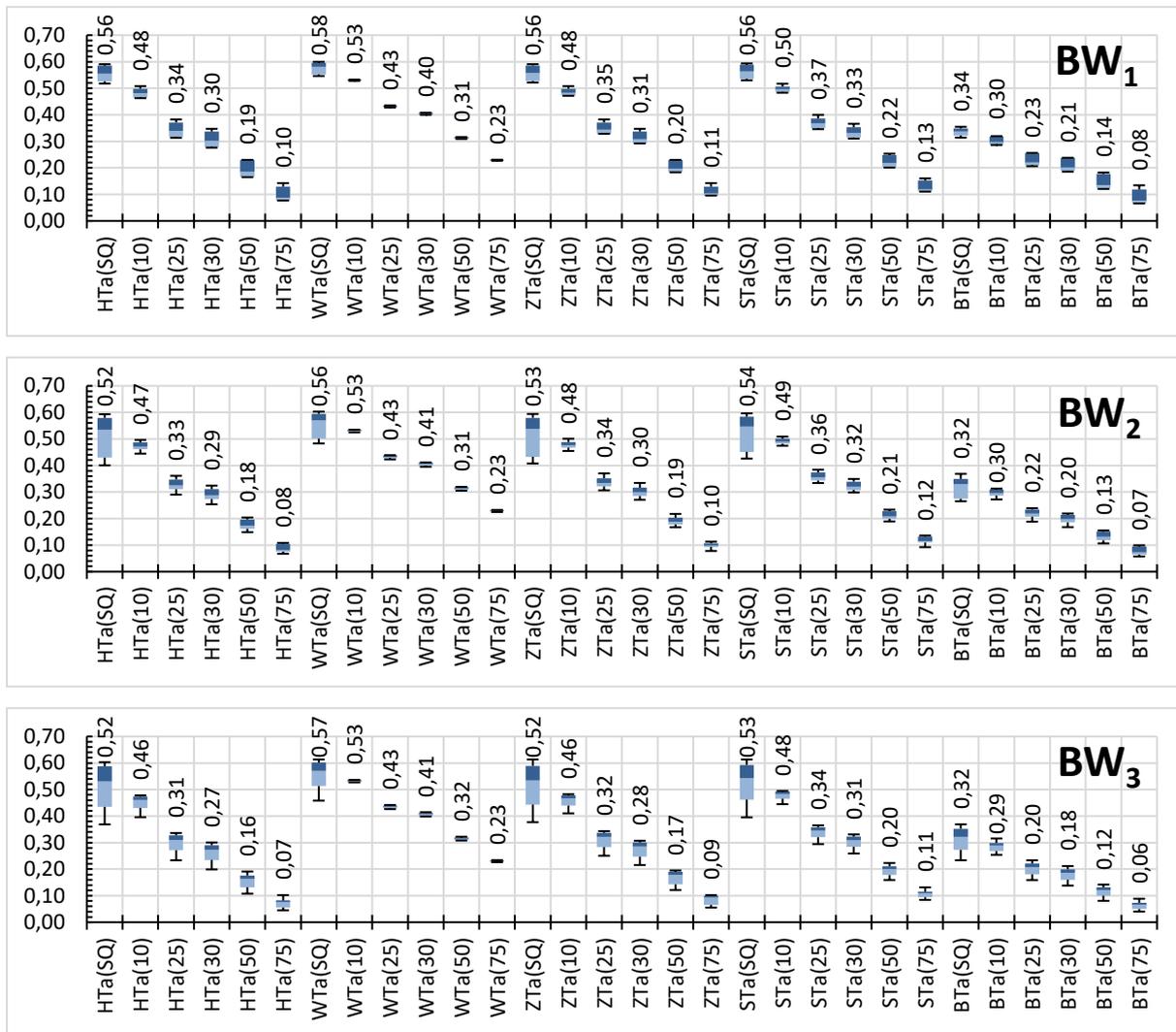


Abb. A.20: Sozi2 [-] in den BW₁, BW₂ und BW₃

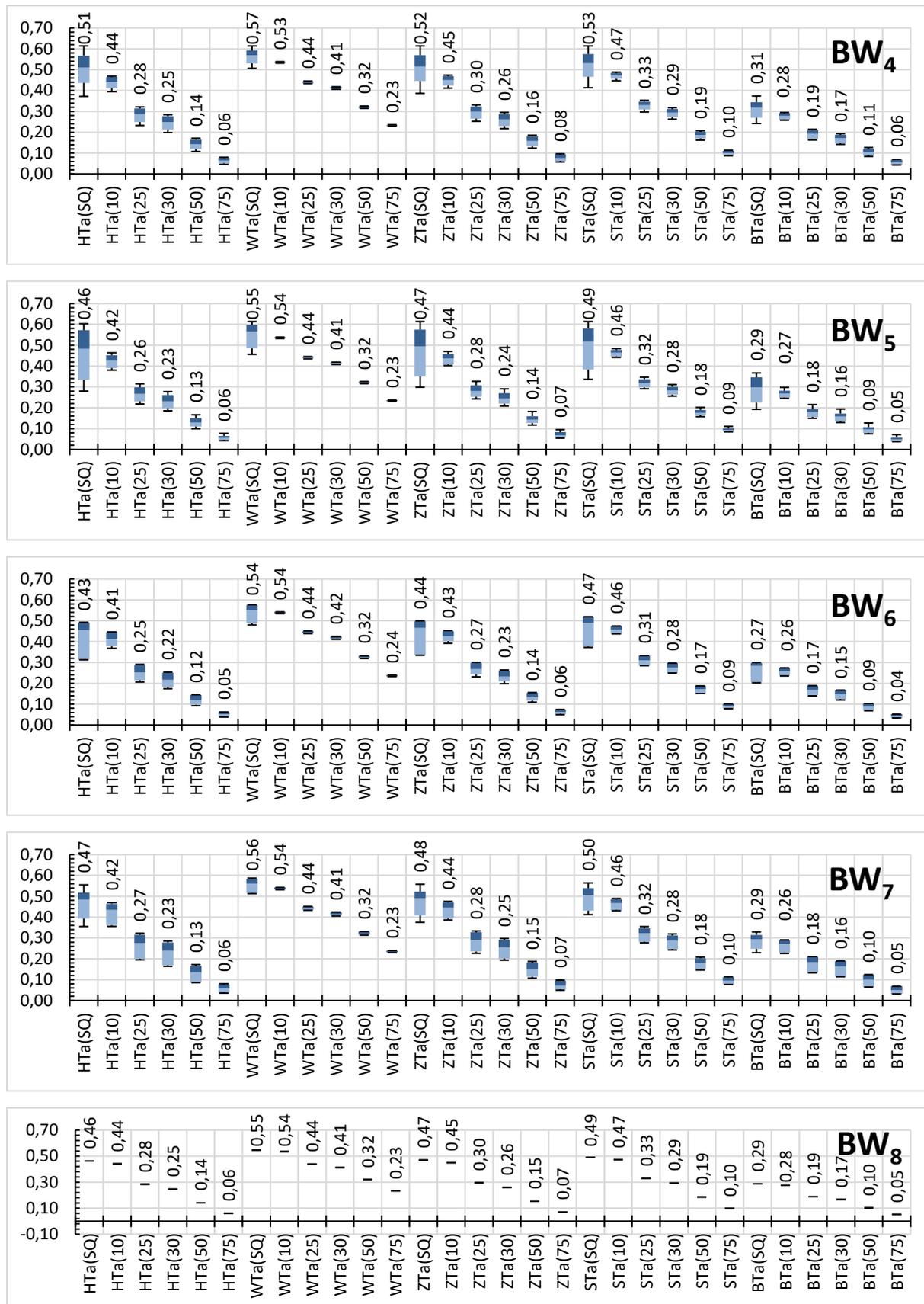


Abb. A.21: Sozi2 [-] in den BW₄ bis BW₈

A.11 Ökon1

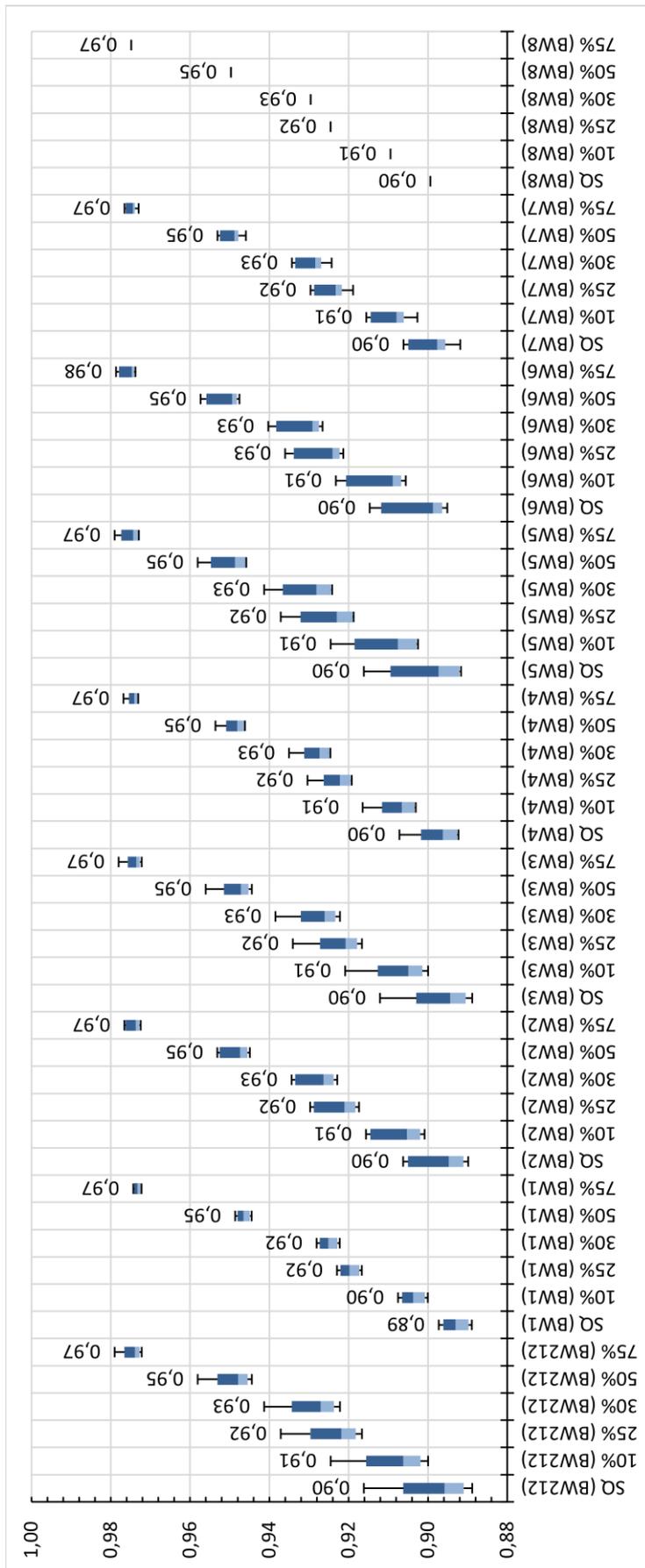


Abb. A.22: Einkommensstabilität Ökon1 für BW₂₁₂ und BW₁ bis BW₈

A.12 Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung

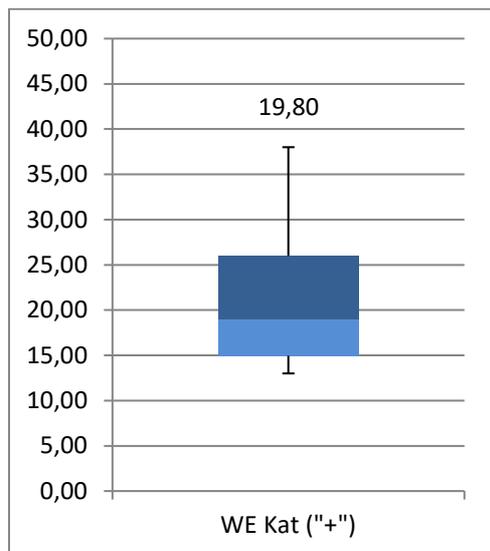


Abb. A.23: Boxplot (Whiskers 5. und 95. Perzentil) und Mittelwert der Verteilung der Größe der Wohneinheitenkategorie „+ WE“ in den BW₂₁₂

A.13 Wasserabgabe in den regionalen Einheiten

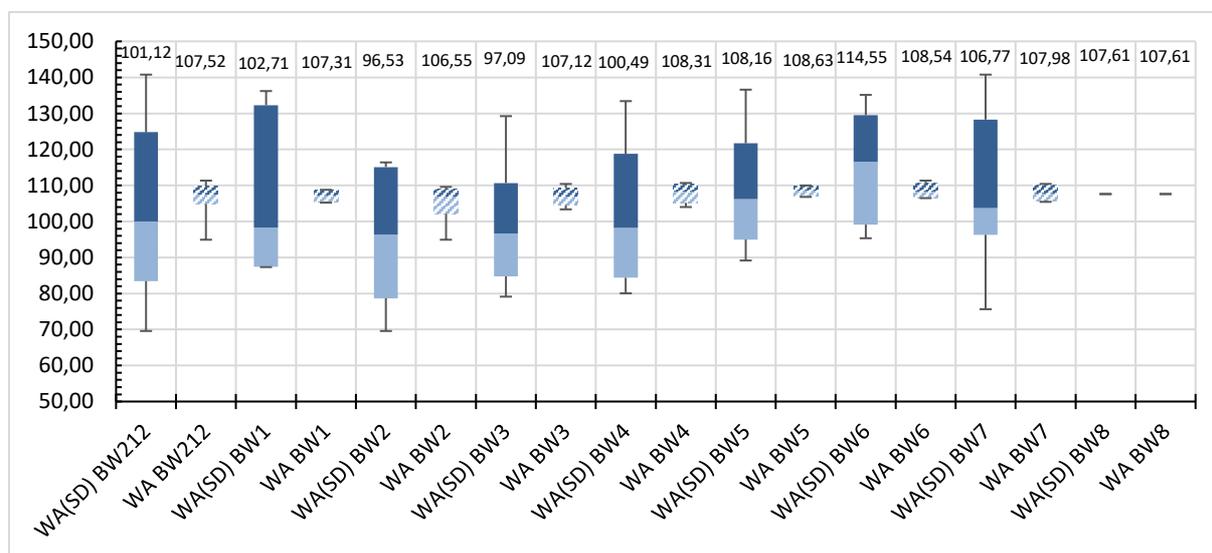


Abb. A.24: Wasserabgabe in den BW₂₁₂ in $l/(EW \cdot d)$ Statistische Daten (SD) vs. Modellannahmen

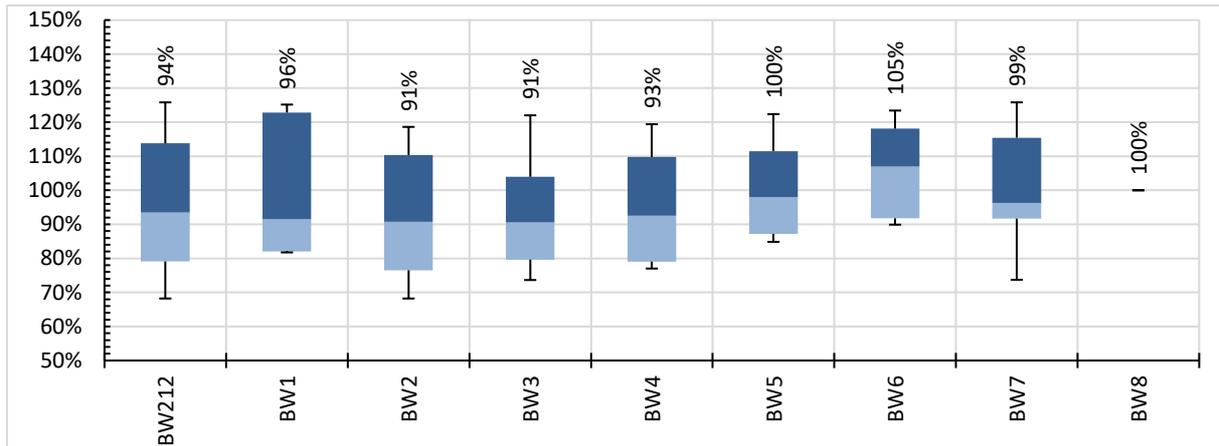


Abb. A.25: Veränderung der Gesamterlöse der WWU Modellannahmen der Wasserabgabe im Vergleich mit Statistischen Daten 2010 in [%]

B Kostenänderung GEA(SQ) auf GEA(50) in BW₁ bis BW₈

B.1 BW₁

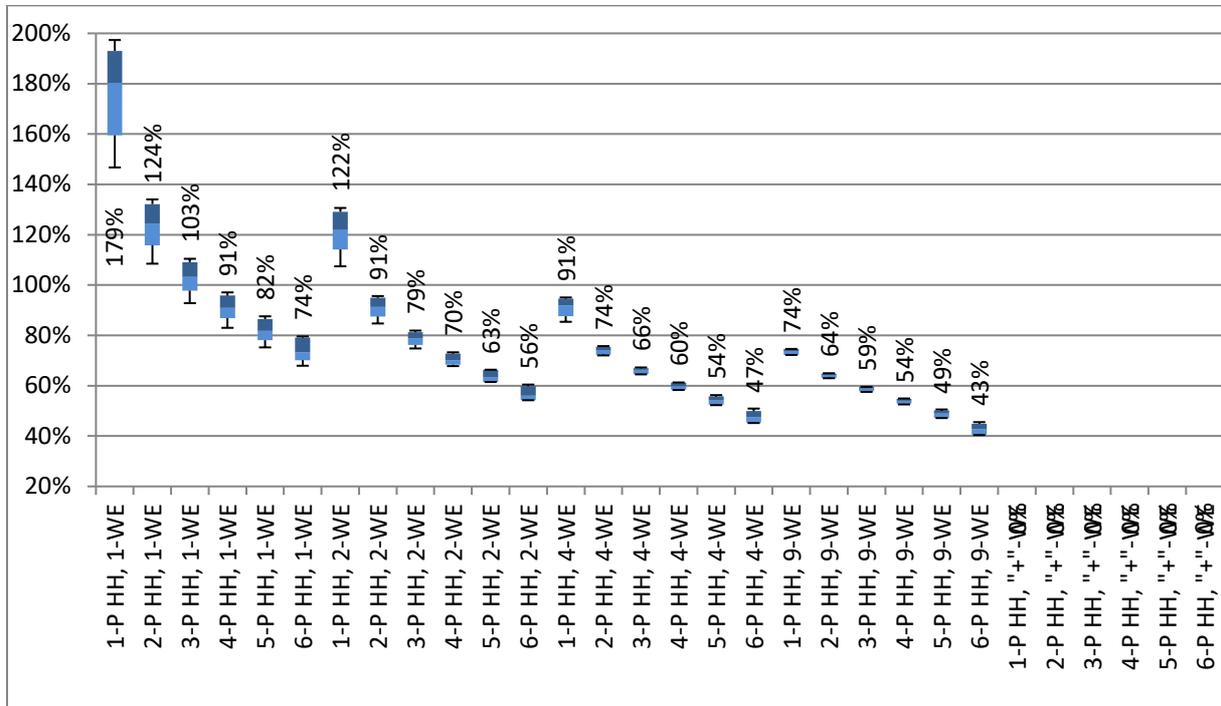


Abb. B.1: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₁

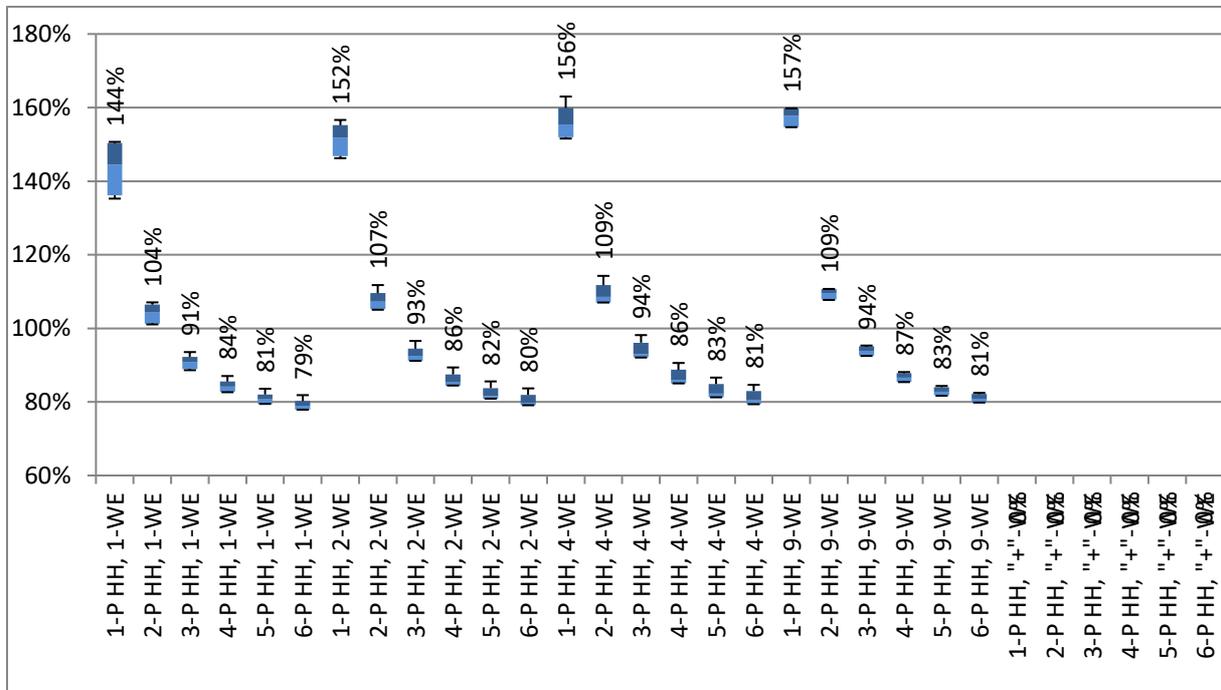


Abb. B.2: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₁

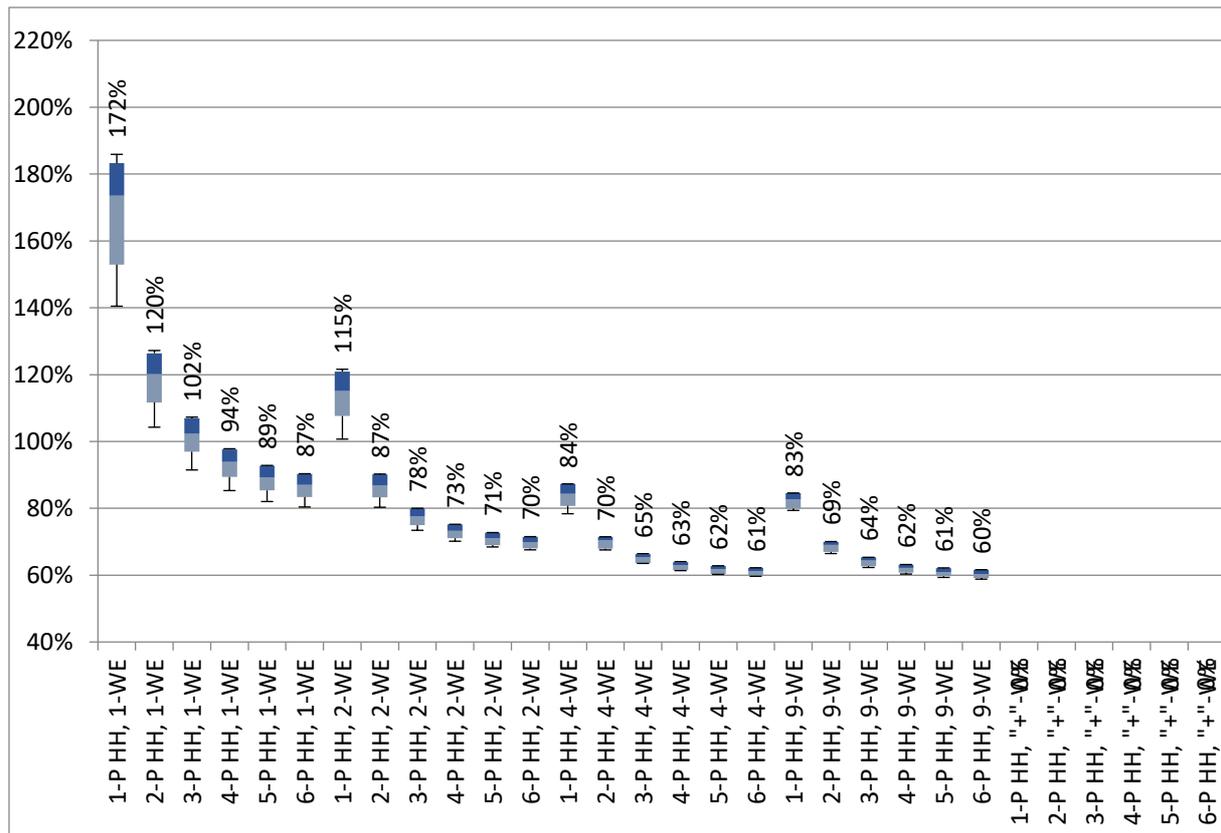


Abb. B.3: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₁

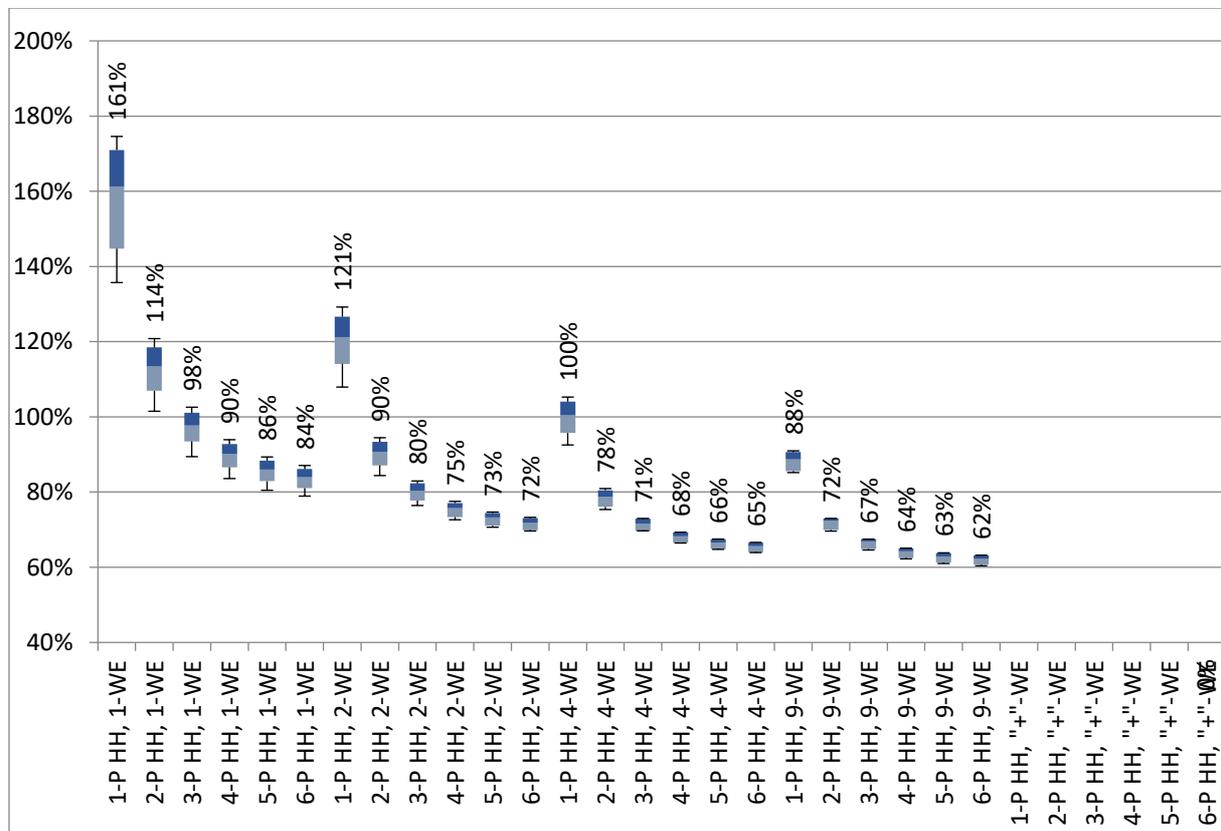


Abb. B.4: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₁

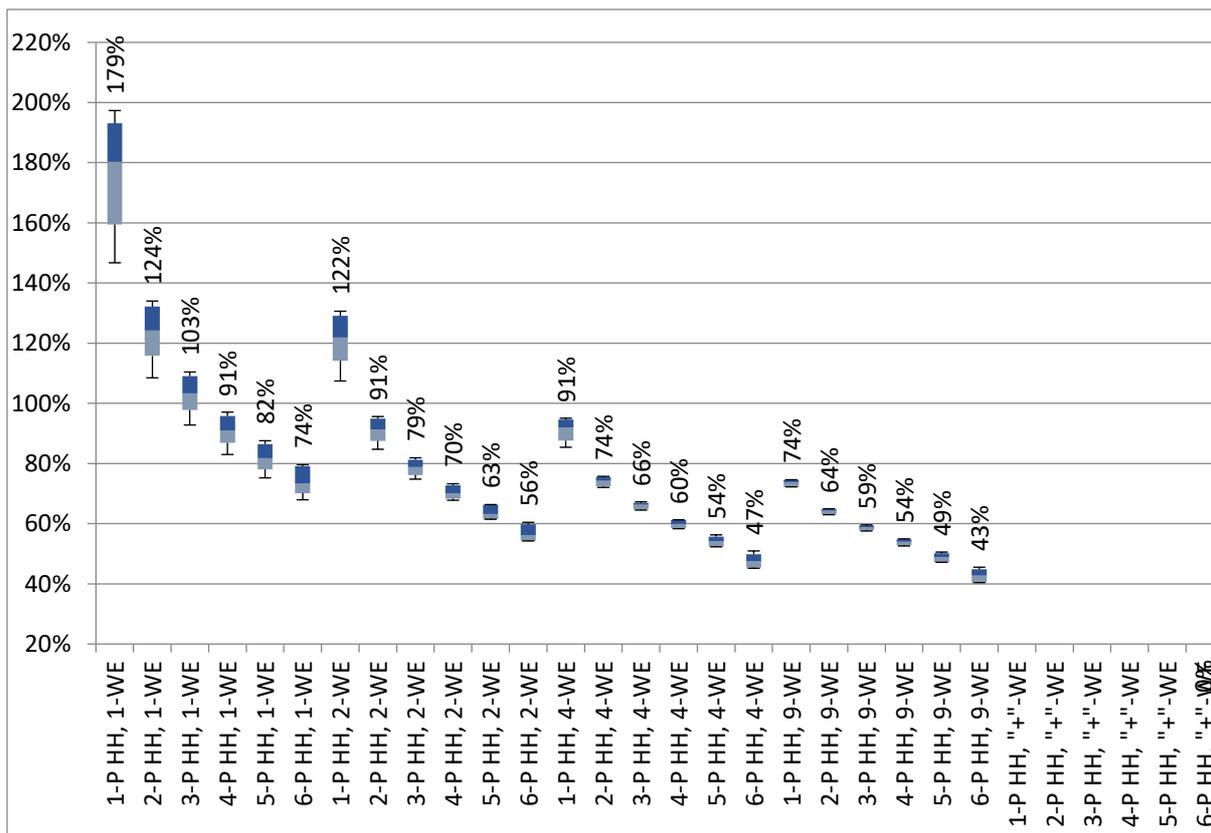


Abb. B.5: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW

B.2 BW₂

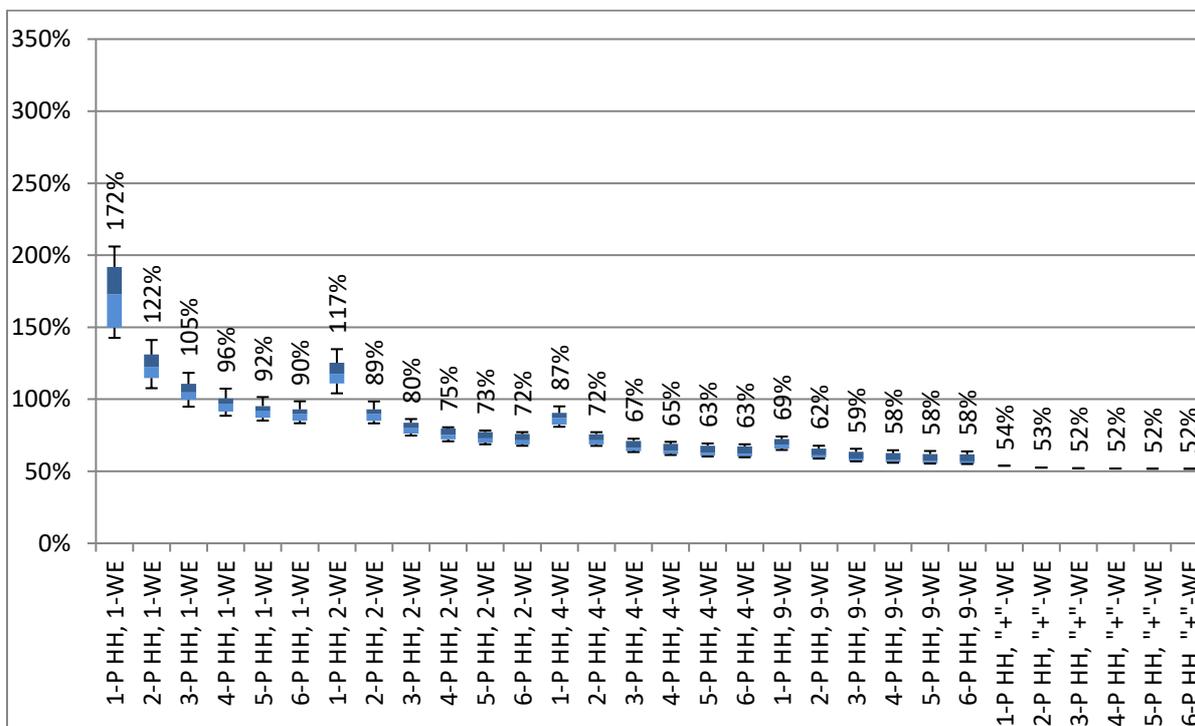


Abb. B.6: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₂

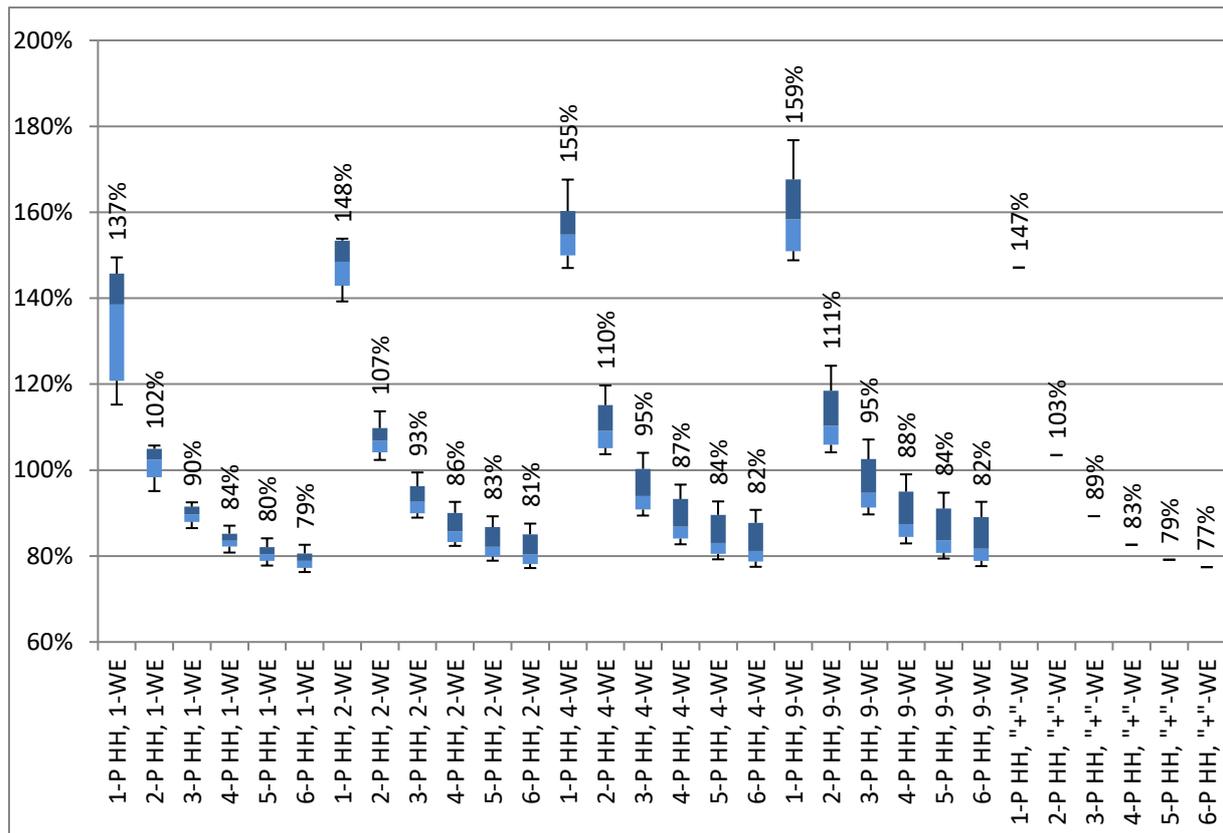


Abb. B.7: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₂

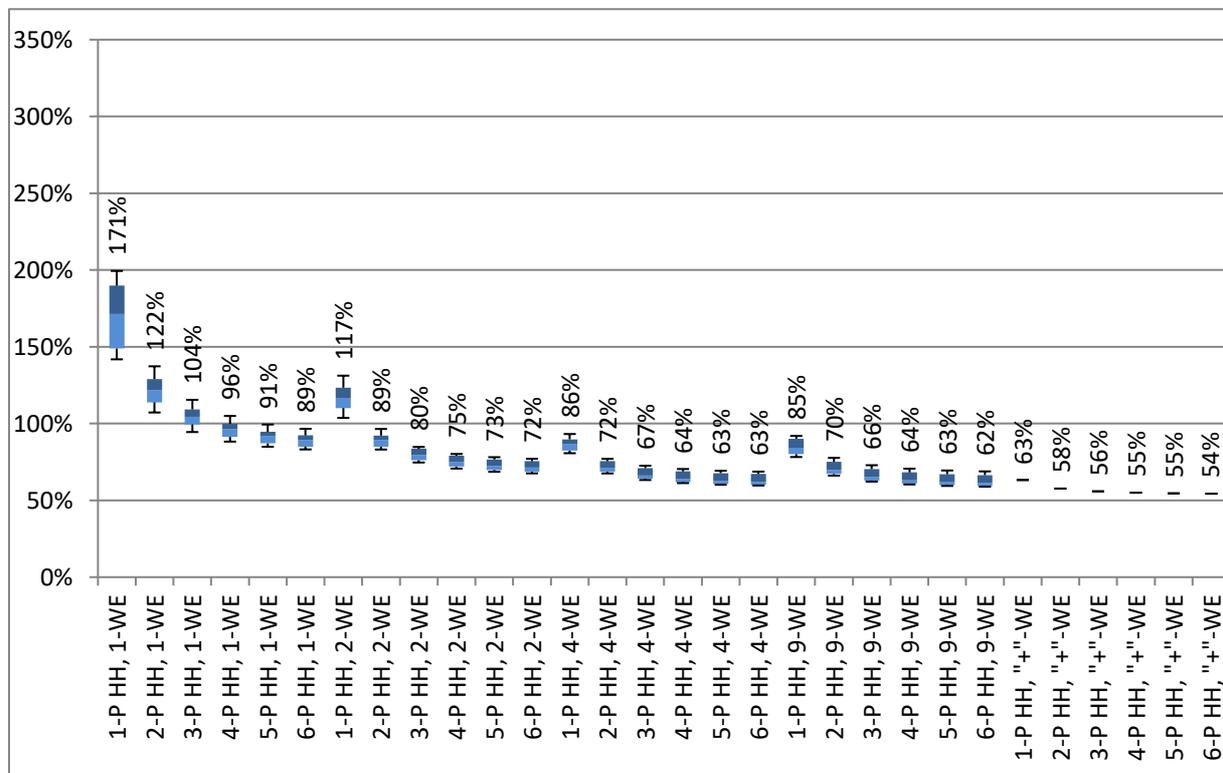


Abb. B.8: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₂

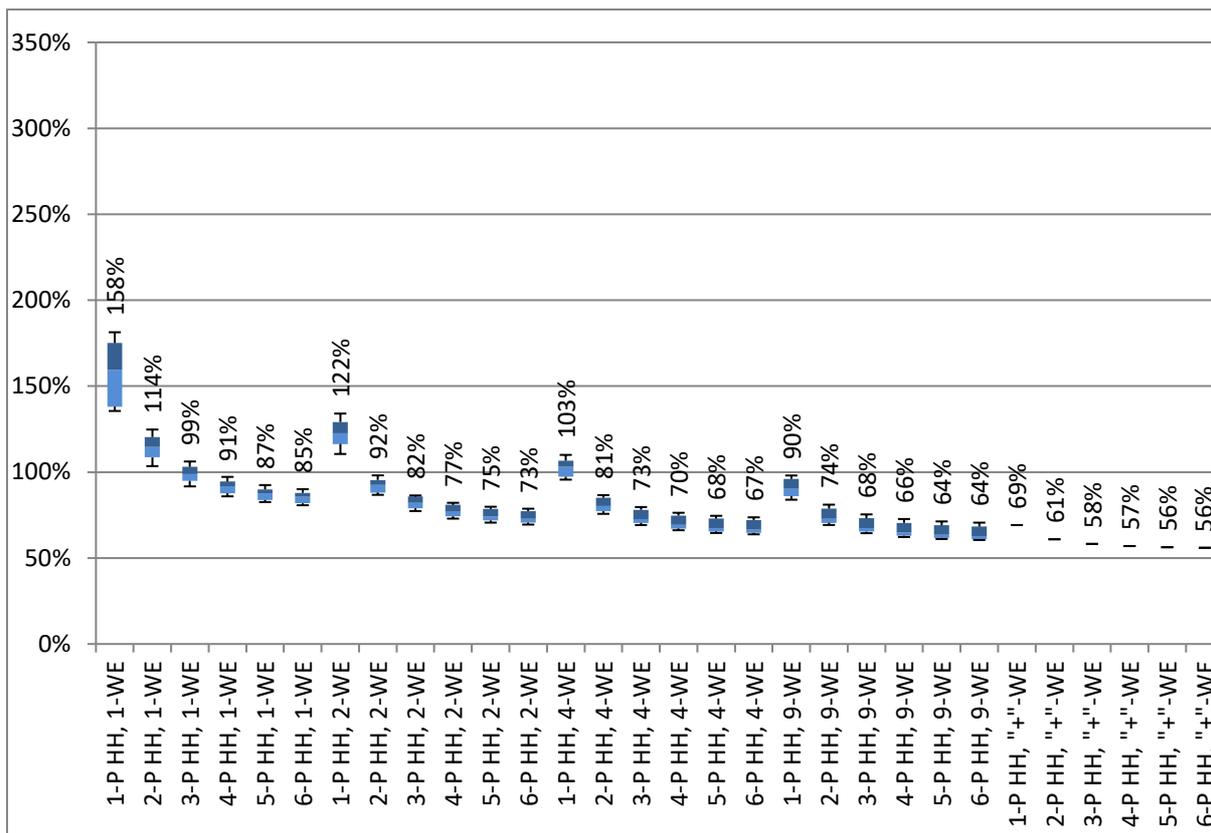


Abb. B.9: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₂

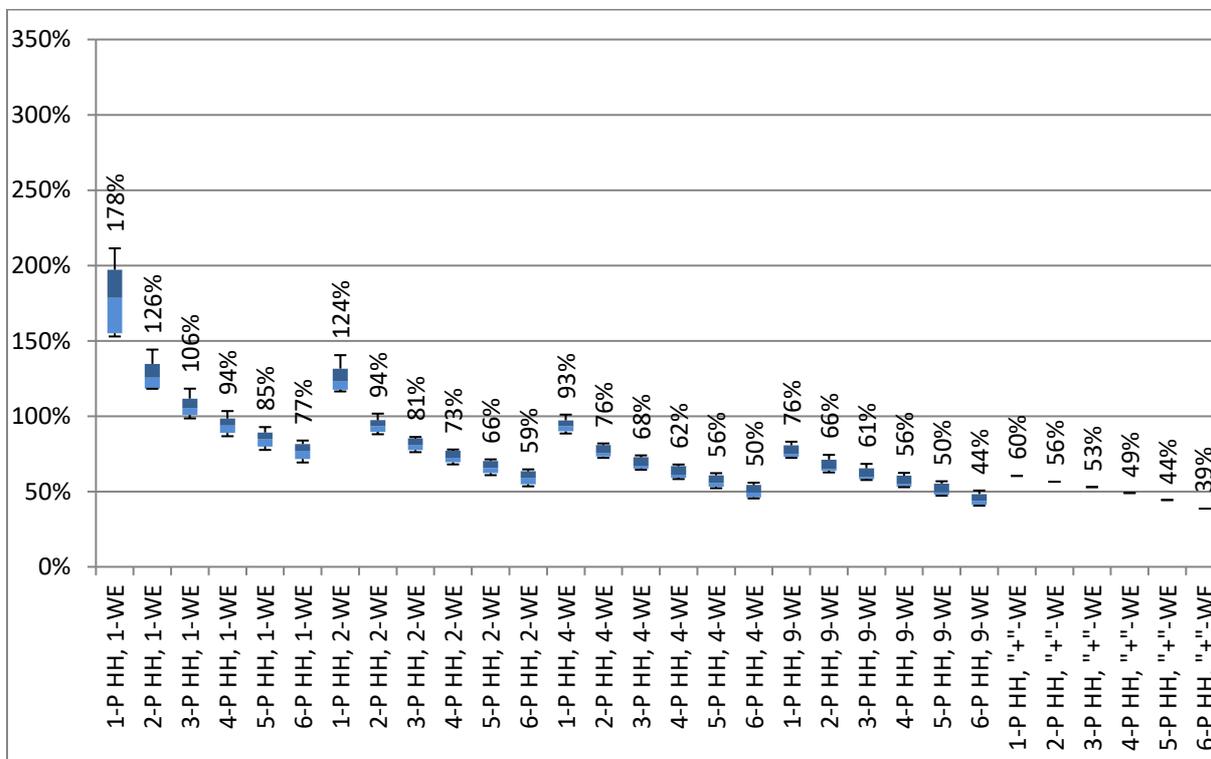


Abb. B.10: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₂

B.3 BW₃

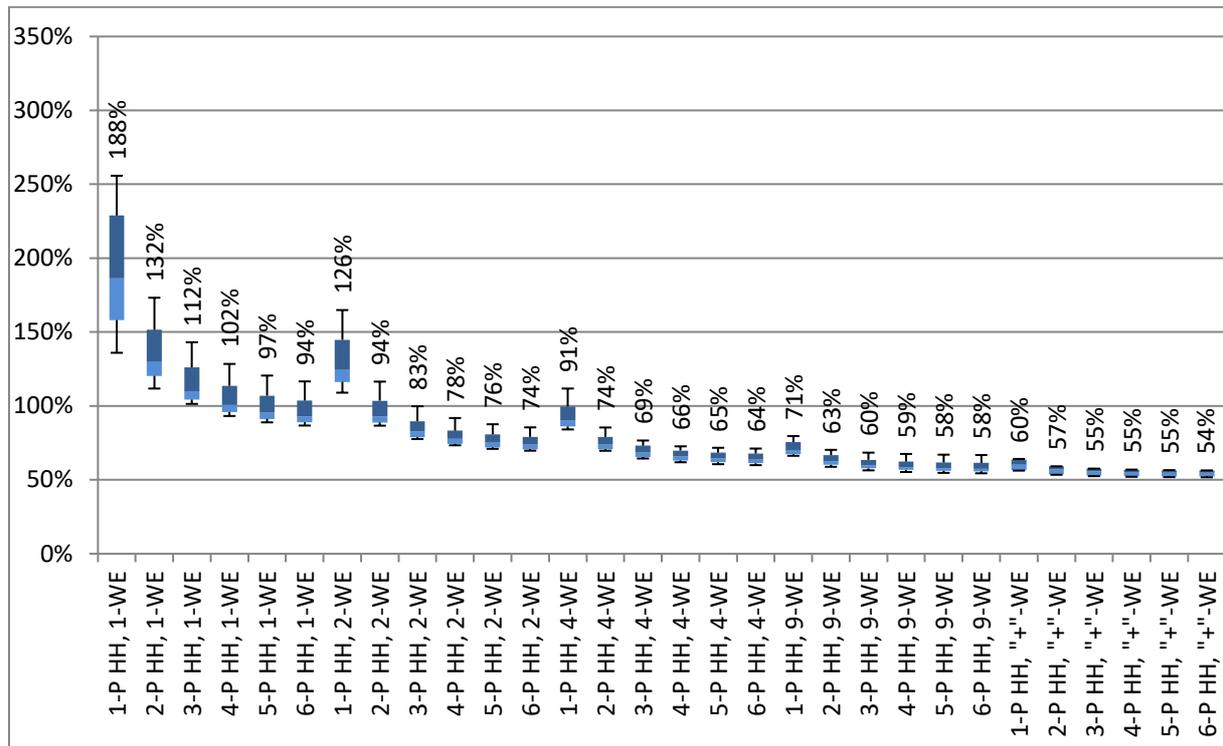


Abb. B.11: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₃

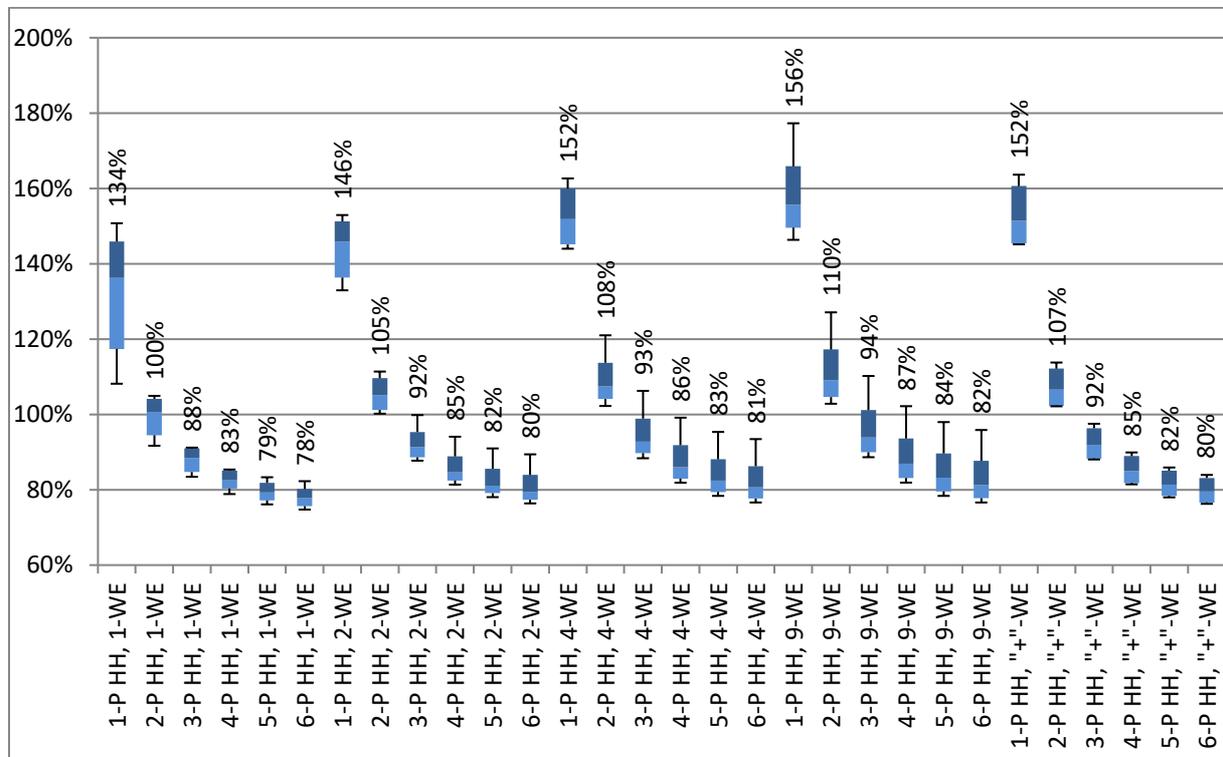


Abb. B.12: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₃

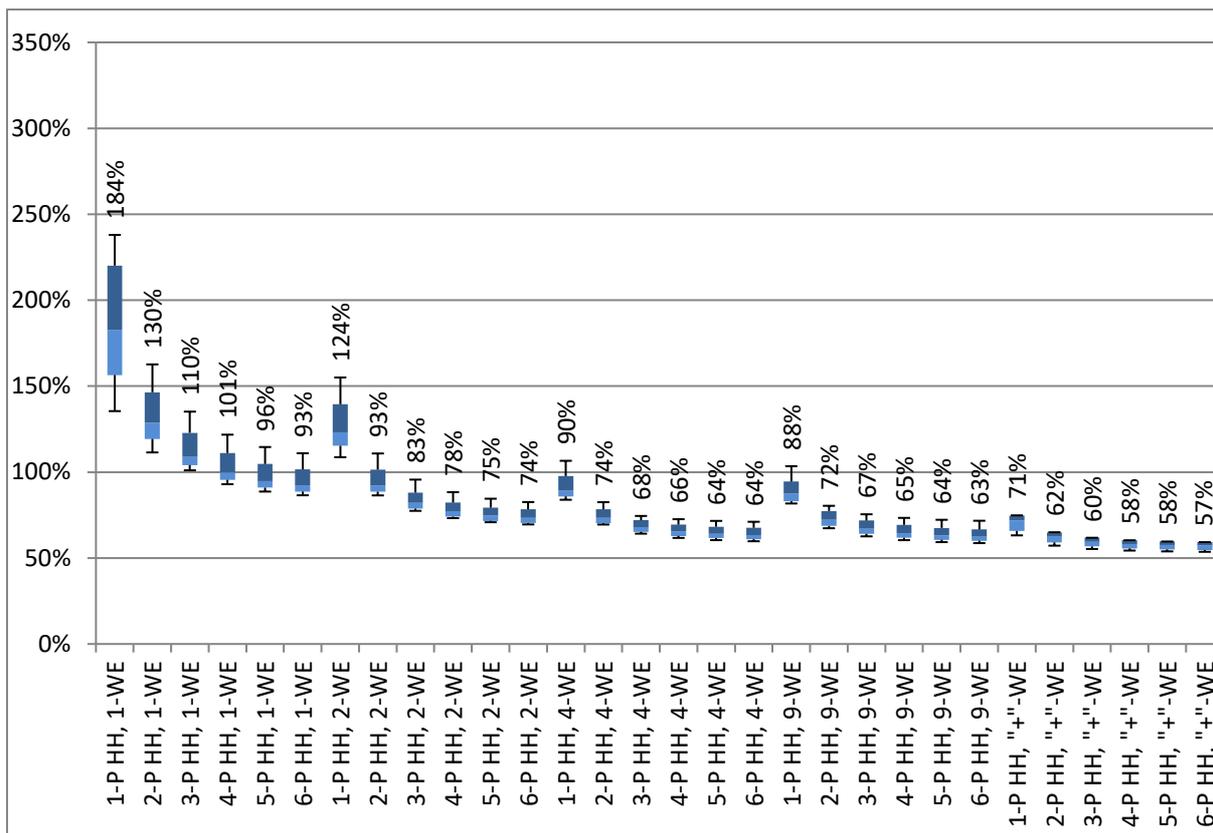


Abb. B.13: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₃

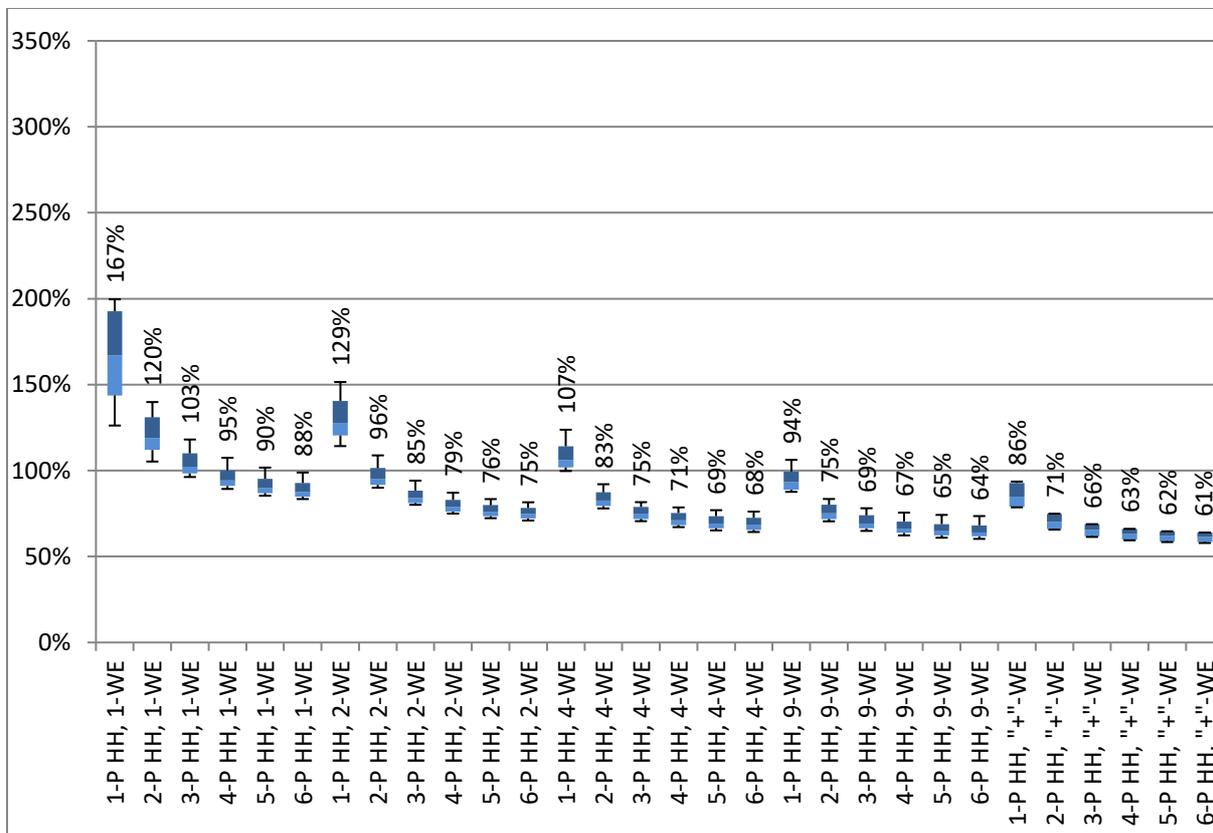


Abb. B.14: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₃

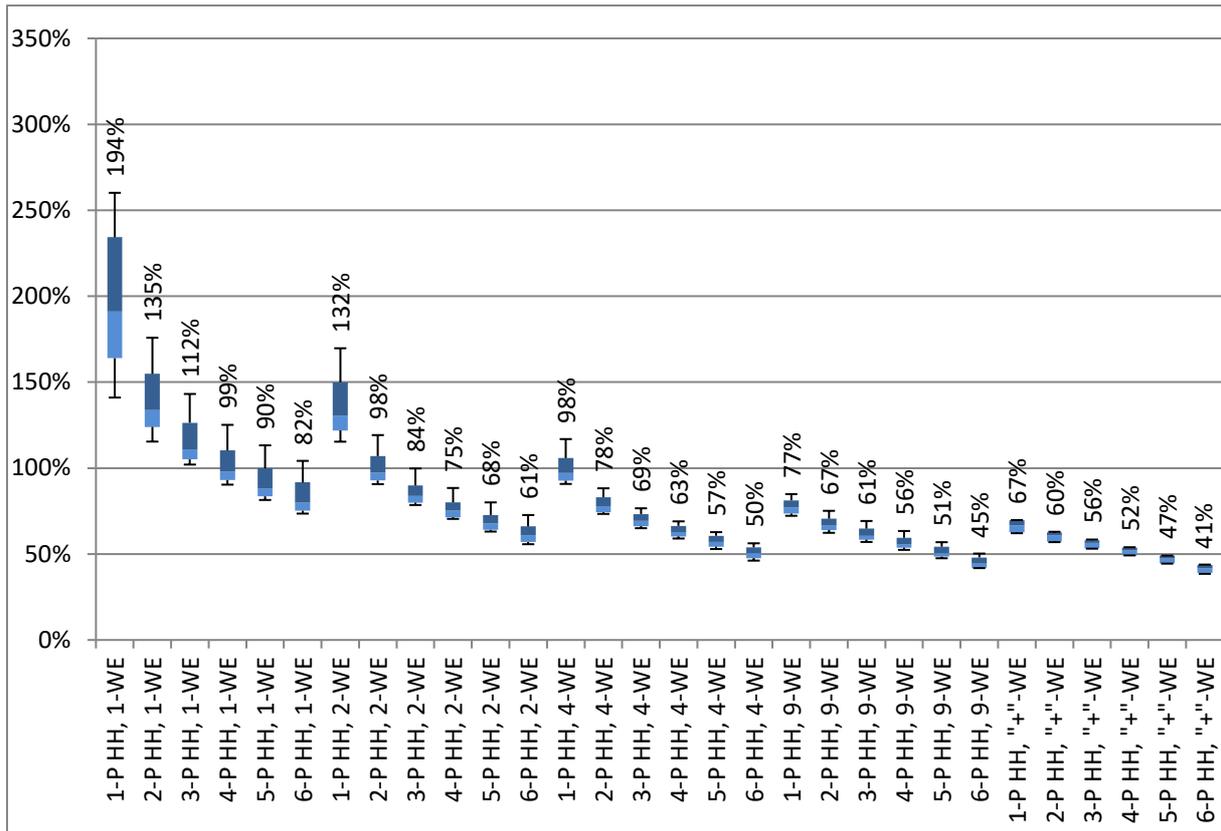


Abb. B.15: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₃

B.4 BW₄

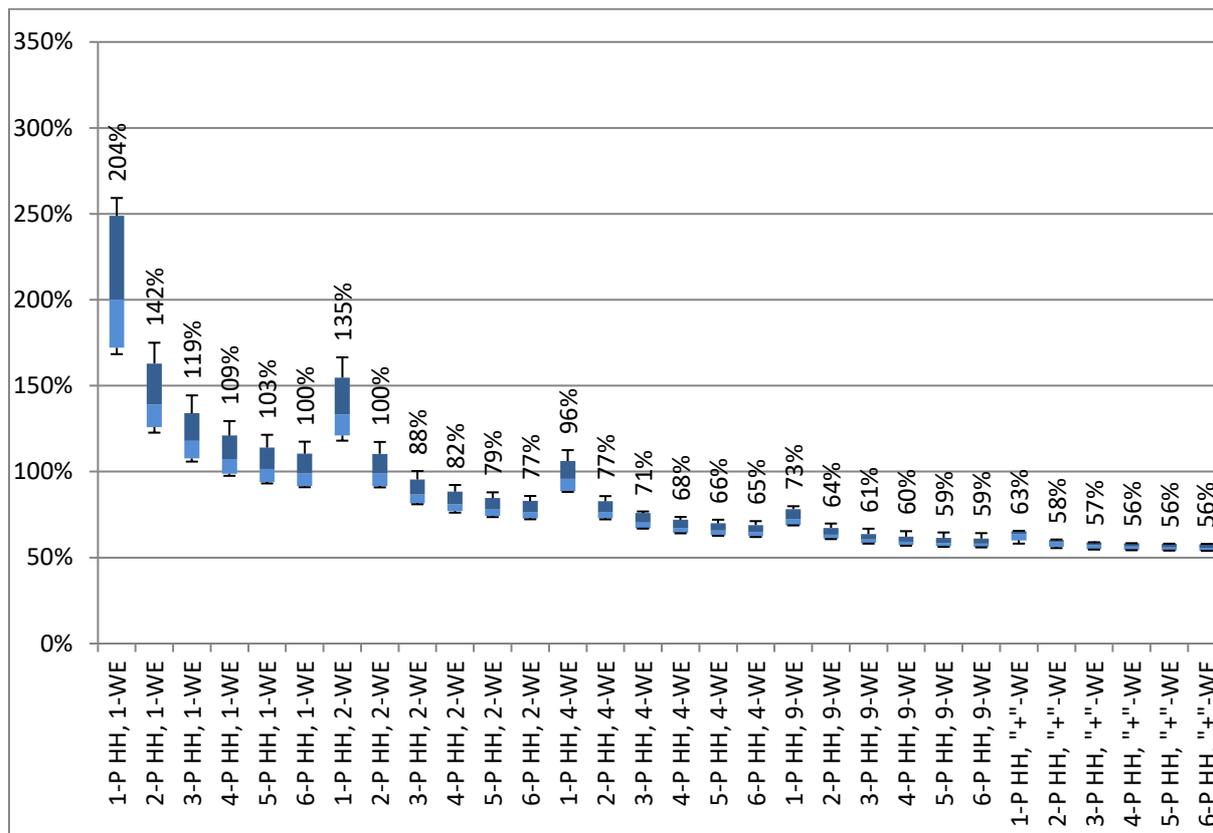


Abb. B.16: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₄

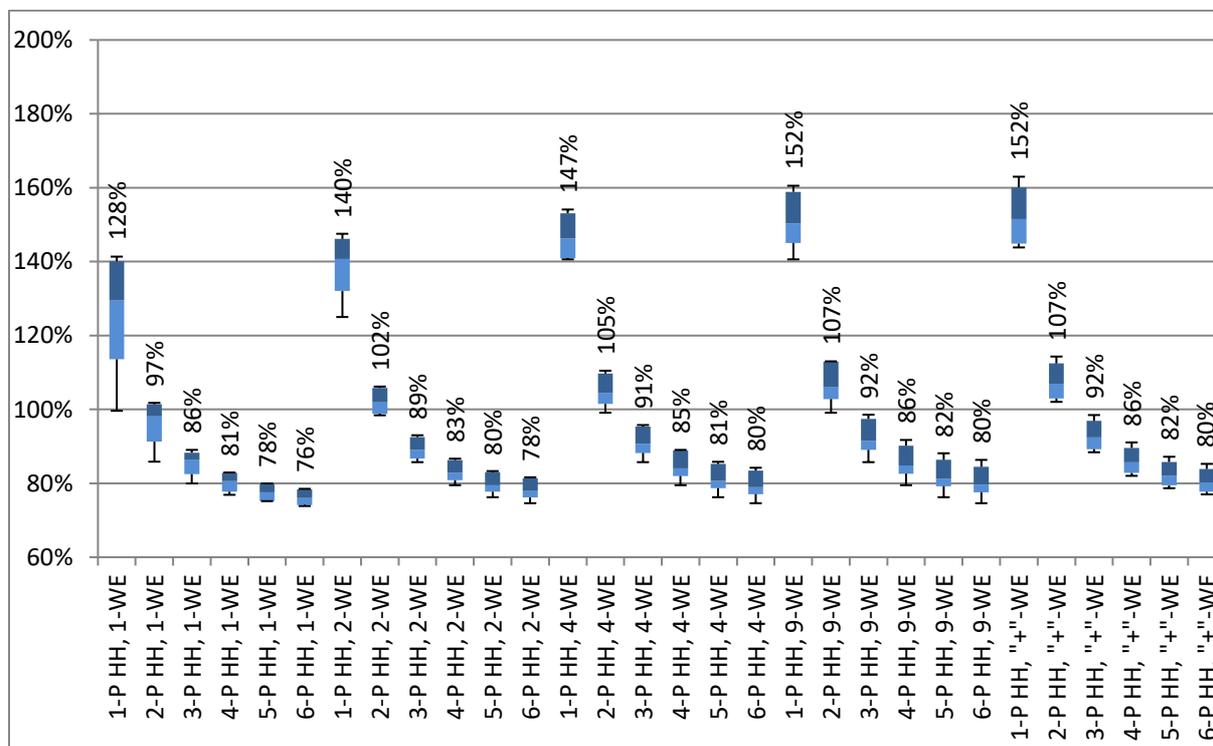


Abb. B.17: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₄

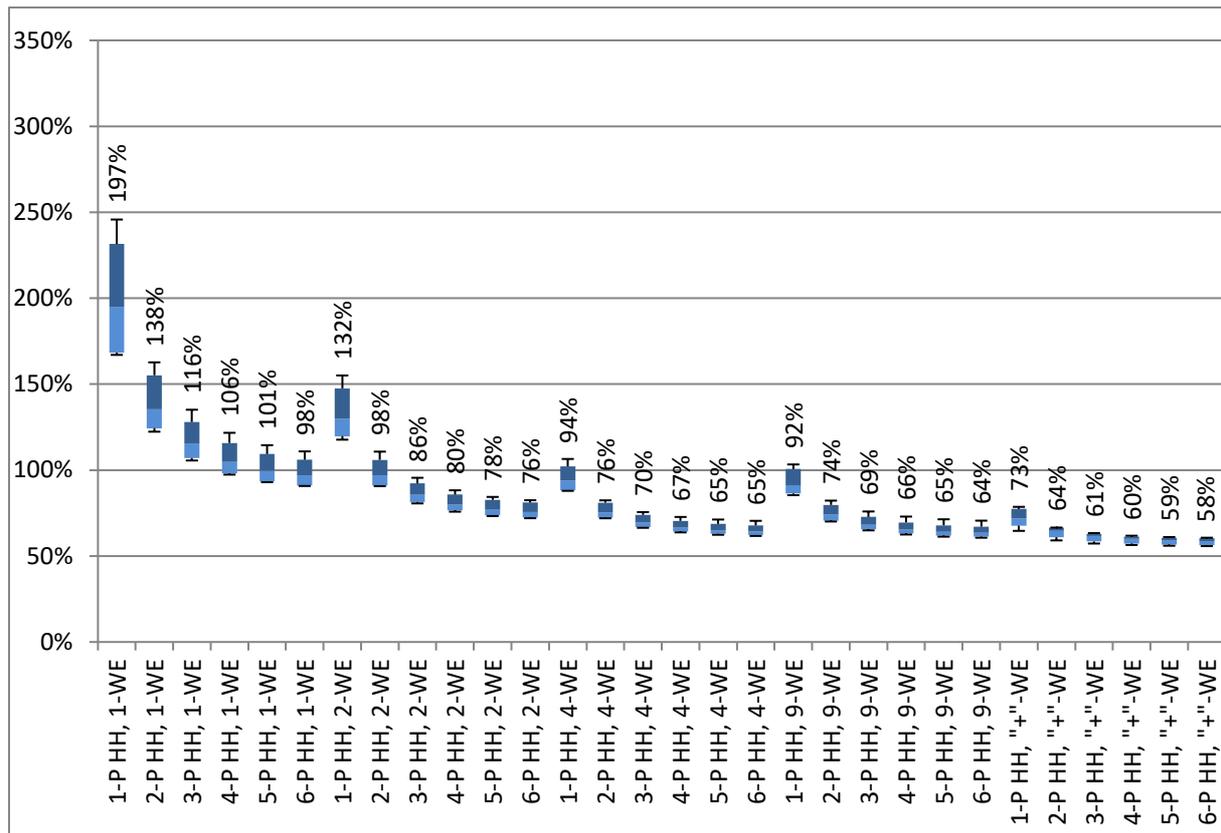


Abb. B.18: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₄

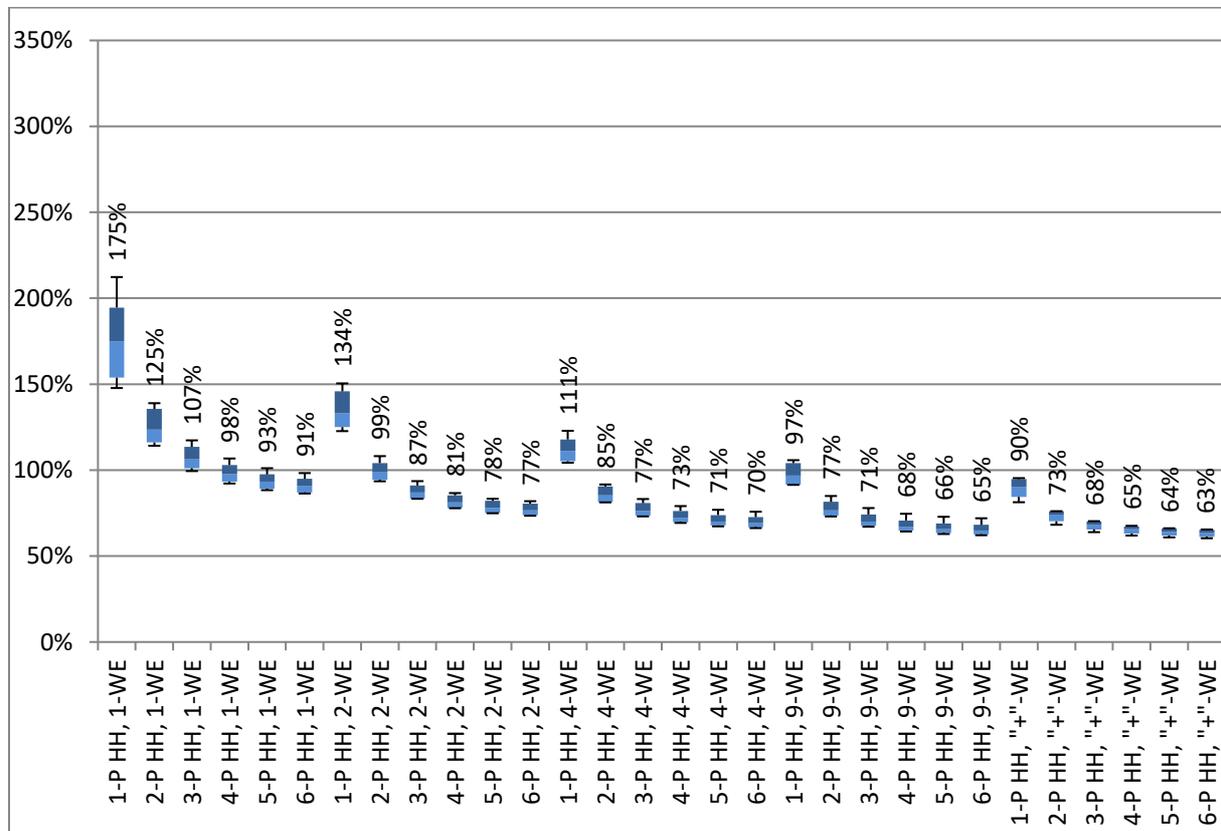


Abb. B.19: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₄

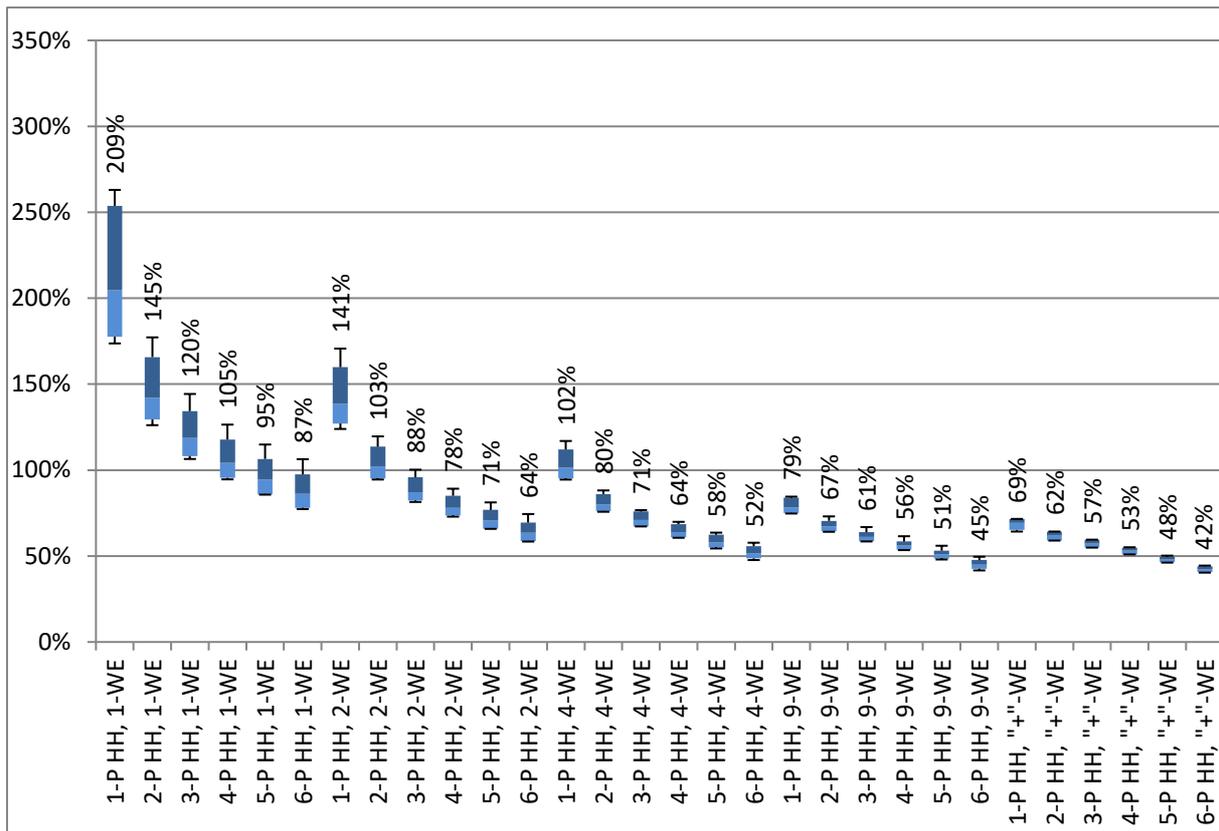


Abb. B.20: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₄

B.5 BW₅

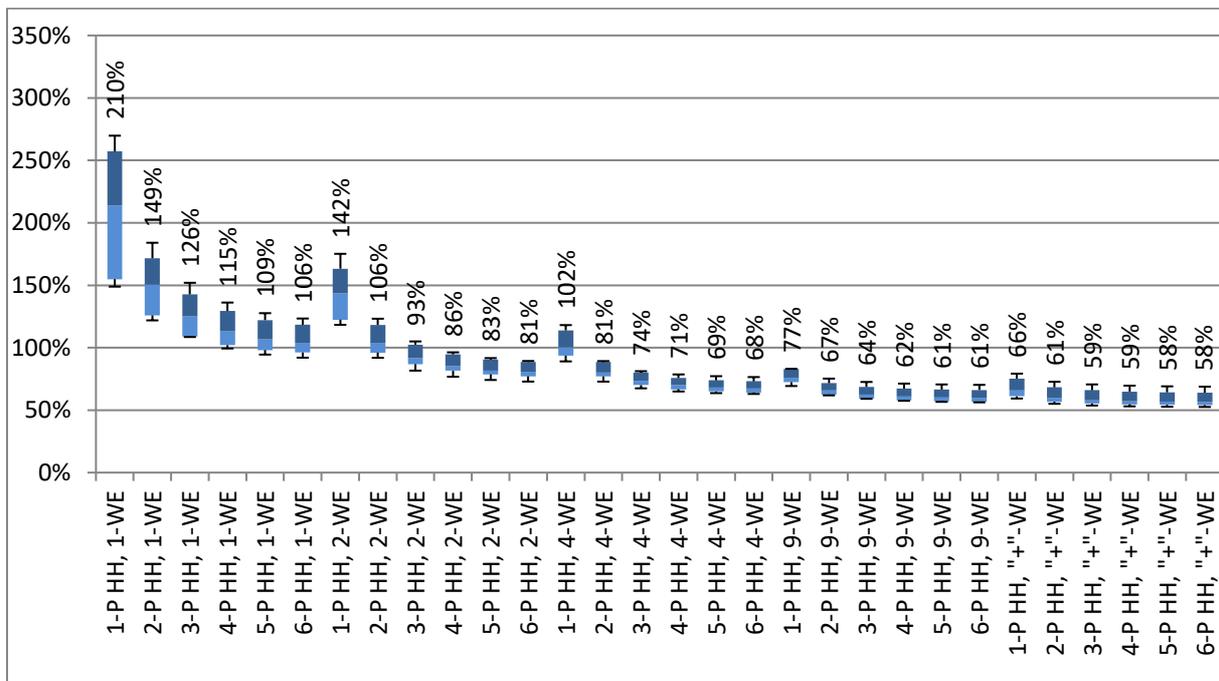


Abb. B.21: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₅

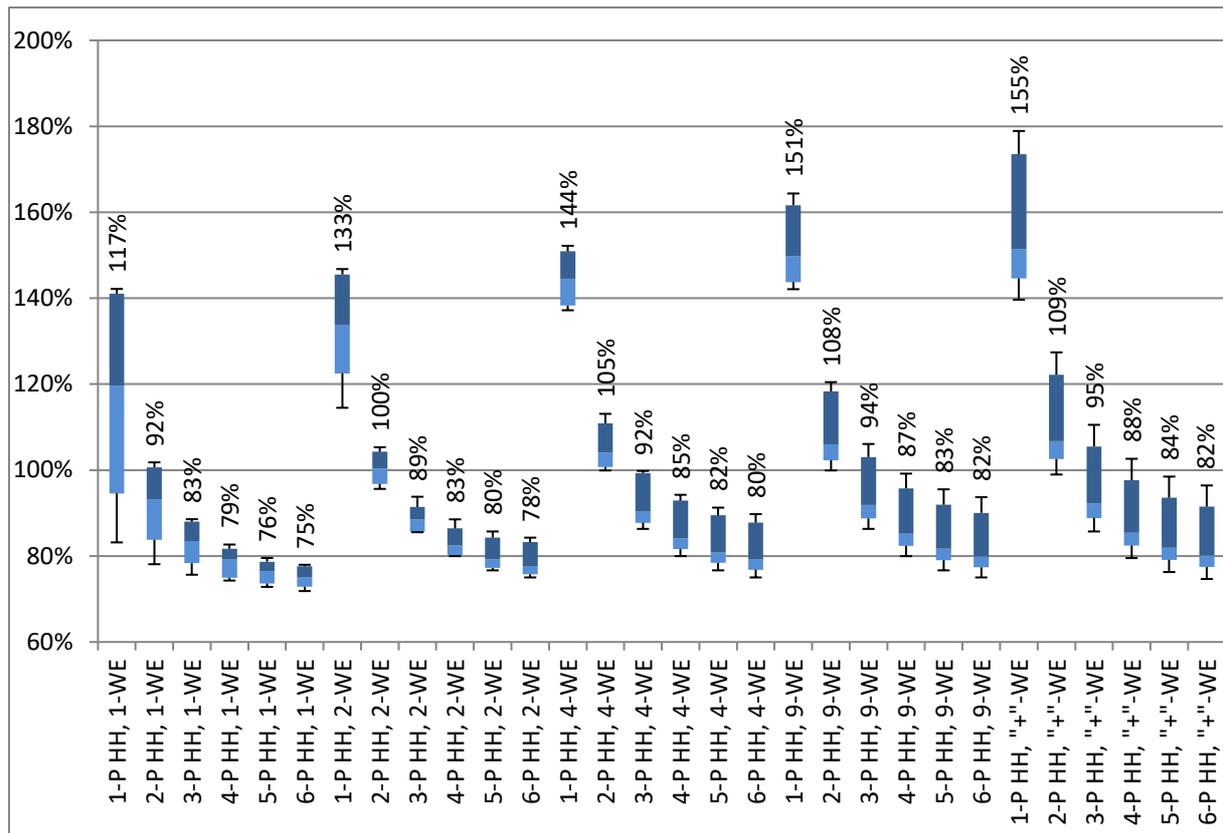


Abb. B.22: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₅

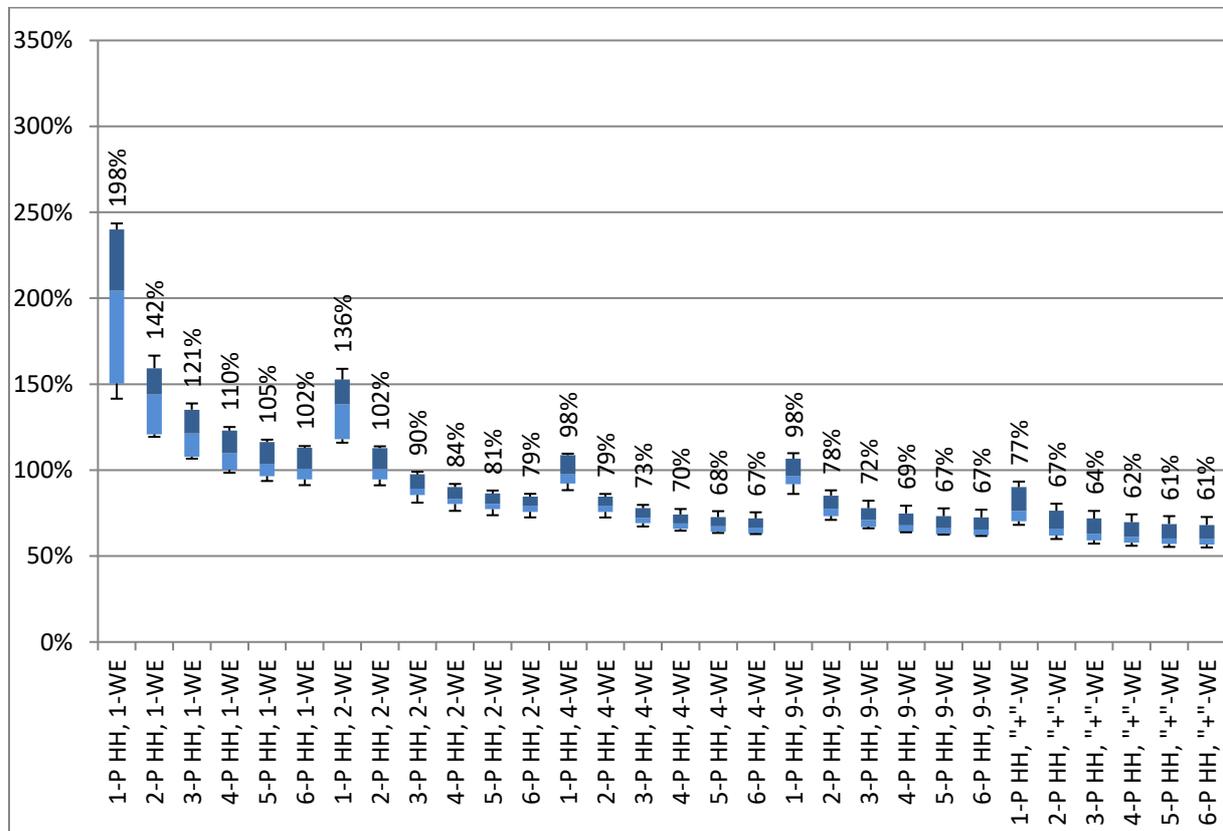


Abb. B.23: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₅

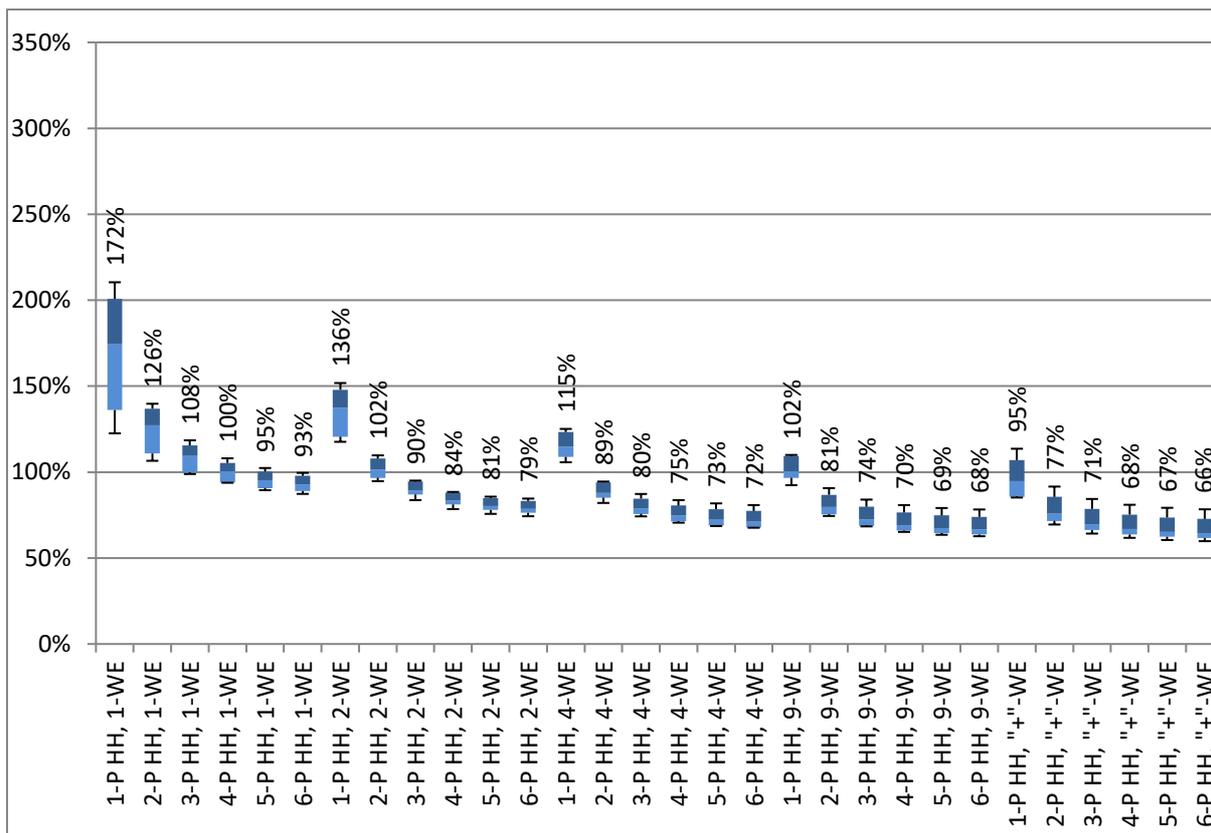


Abb. B.24: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₅

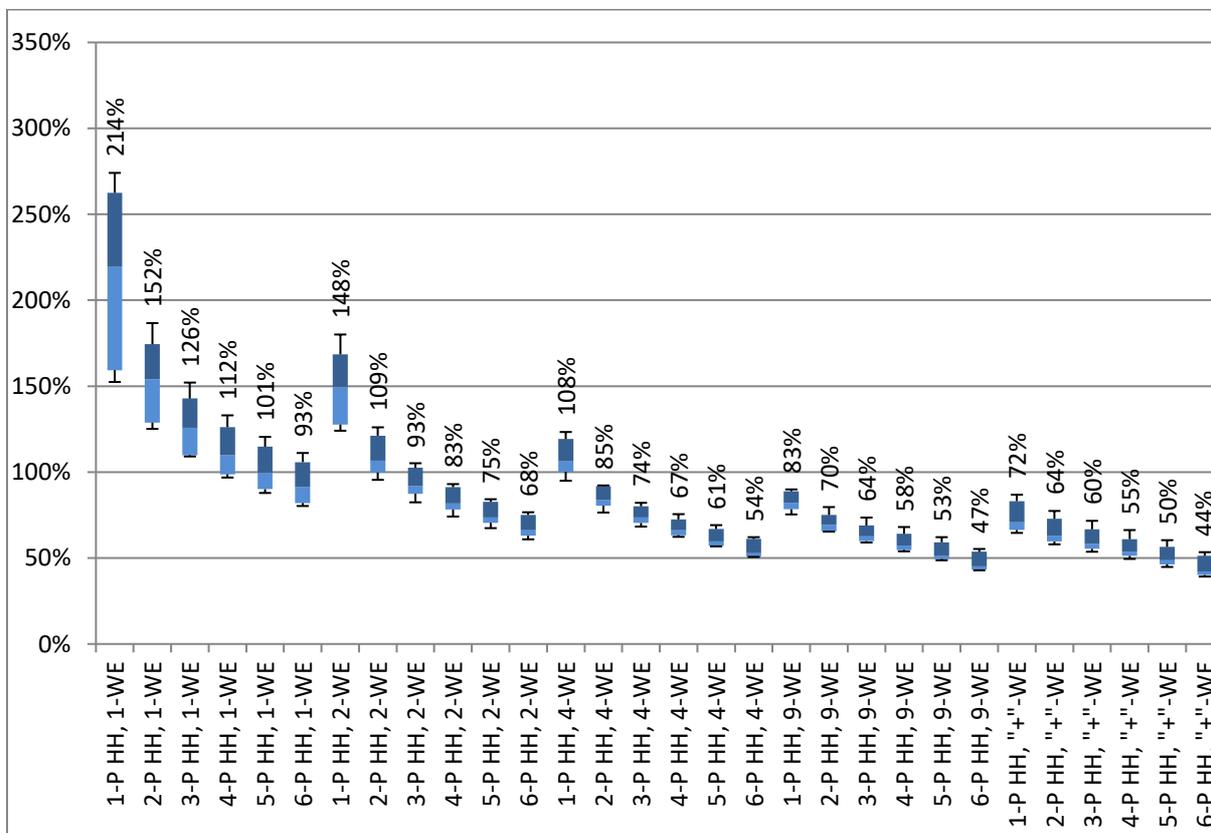


Abb. B.25: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₅

B.6 BW₆

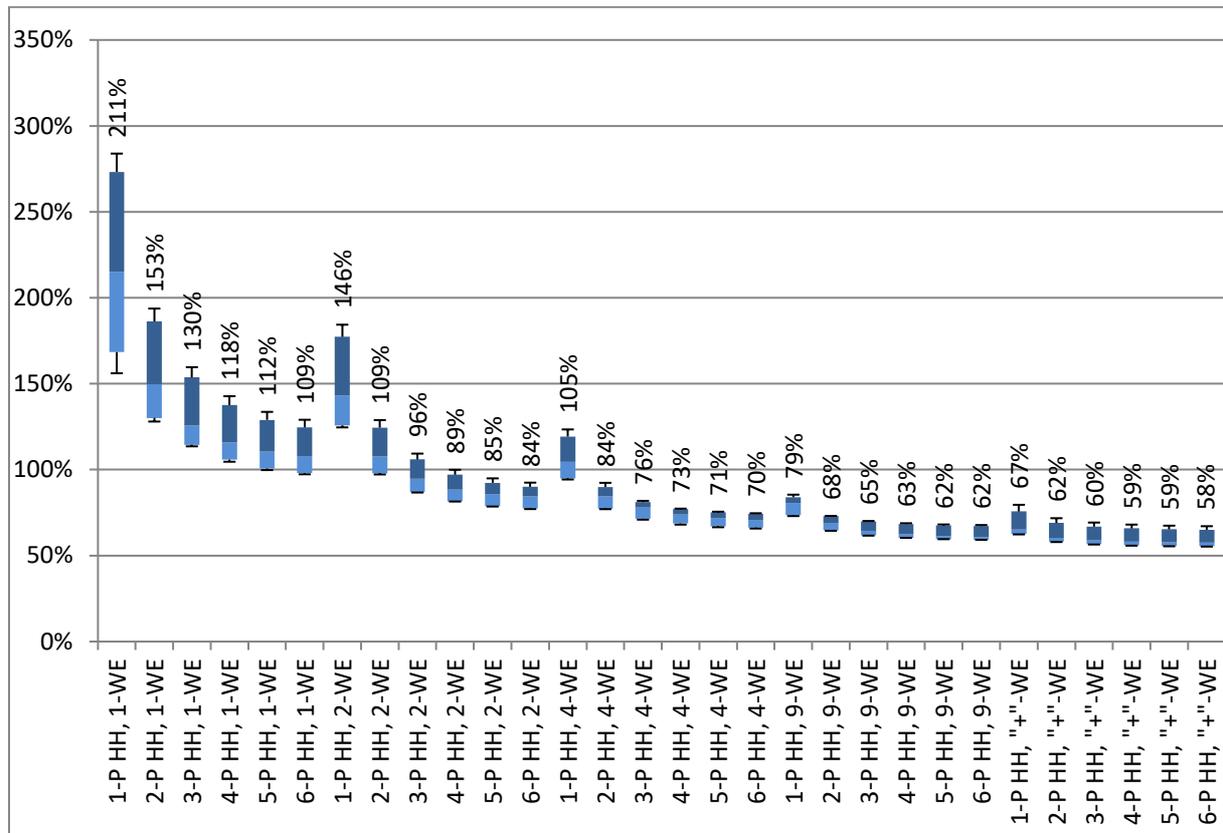


Abb. B.26: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₆

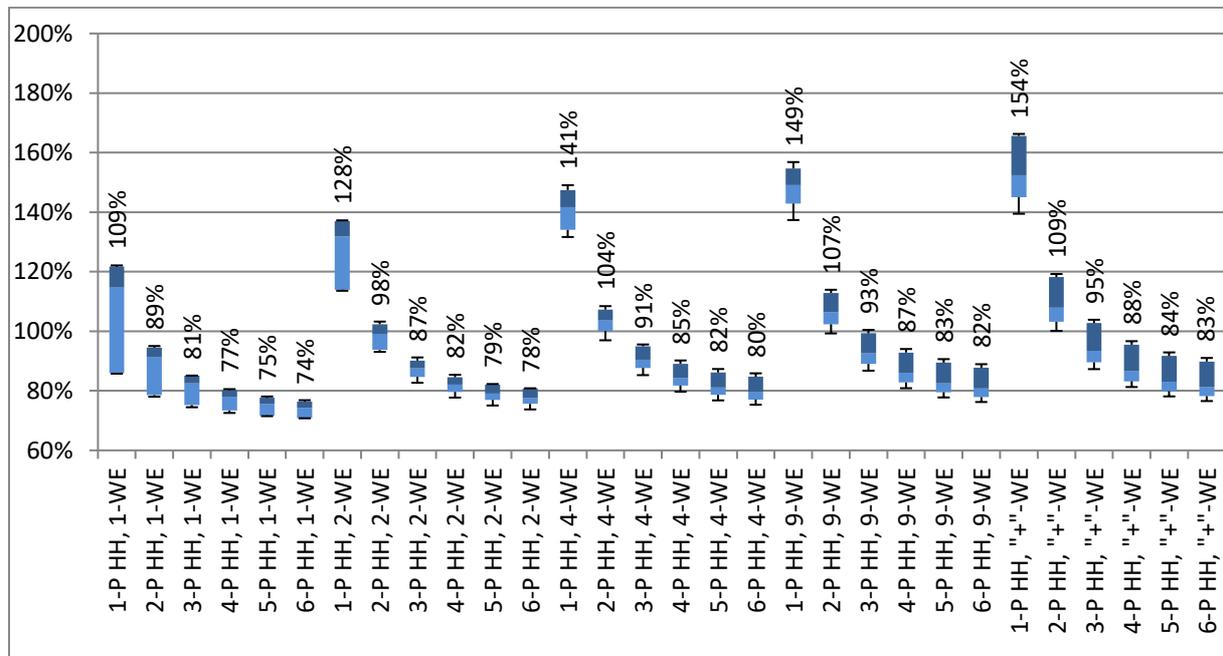


Abb. B.27: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₆

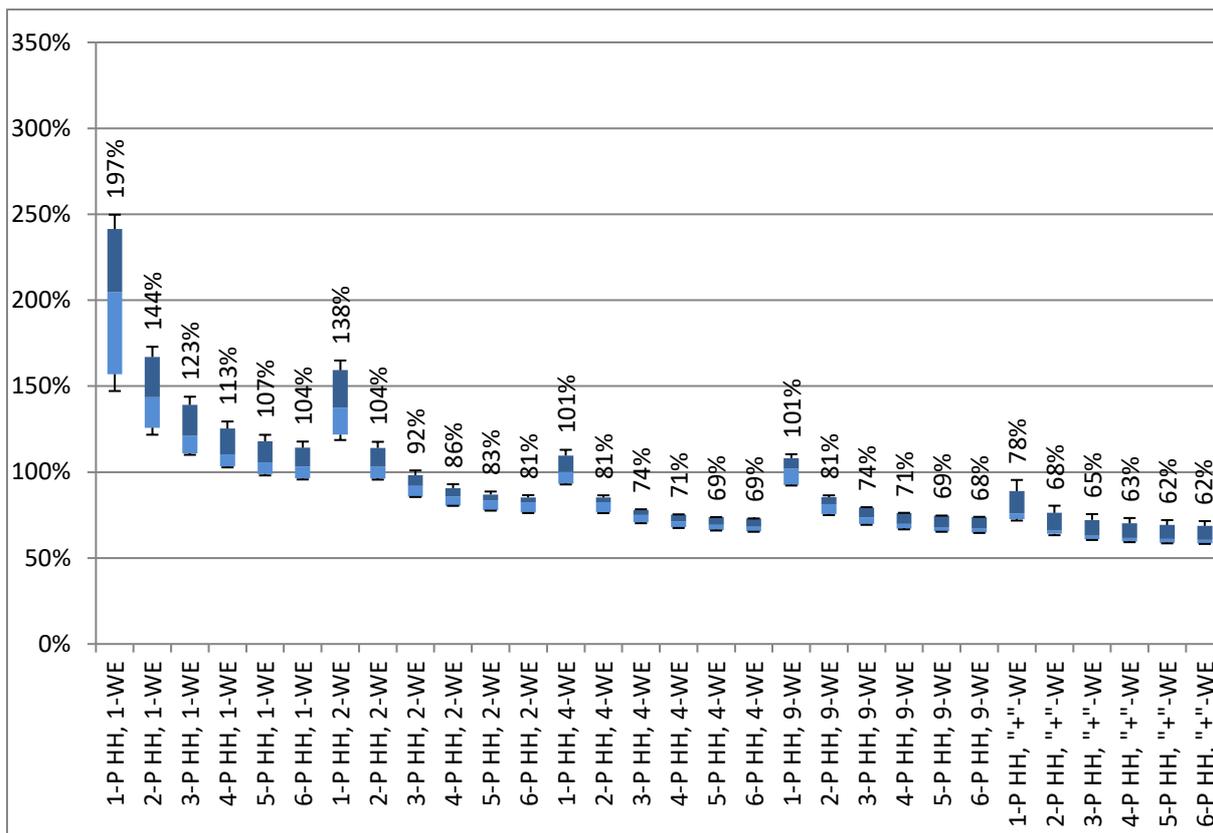


Abb. B.28: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₆

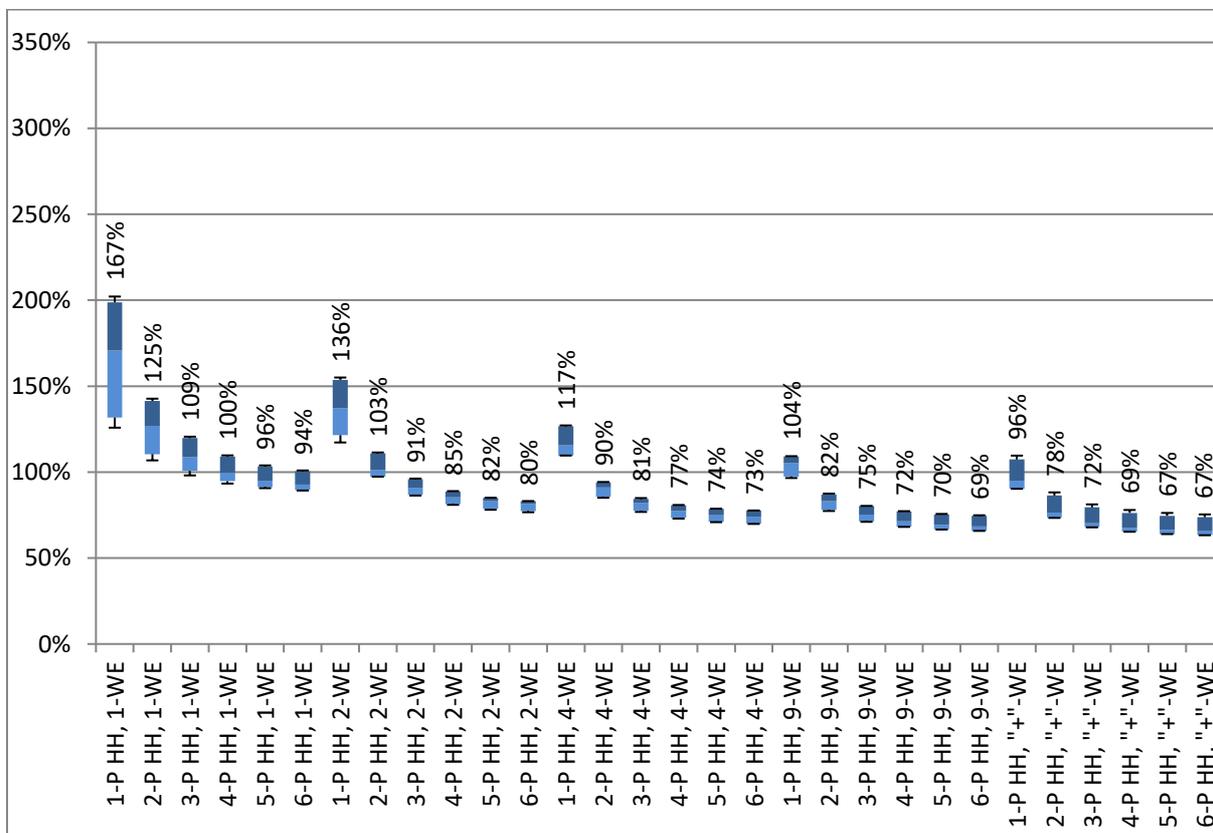


Abb. B.29: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₆

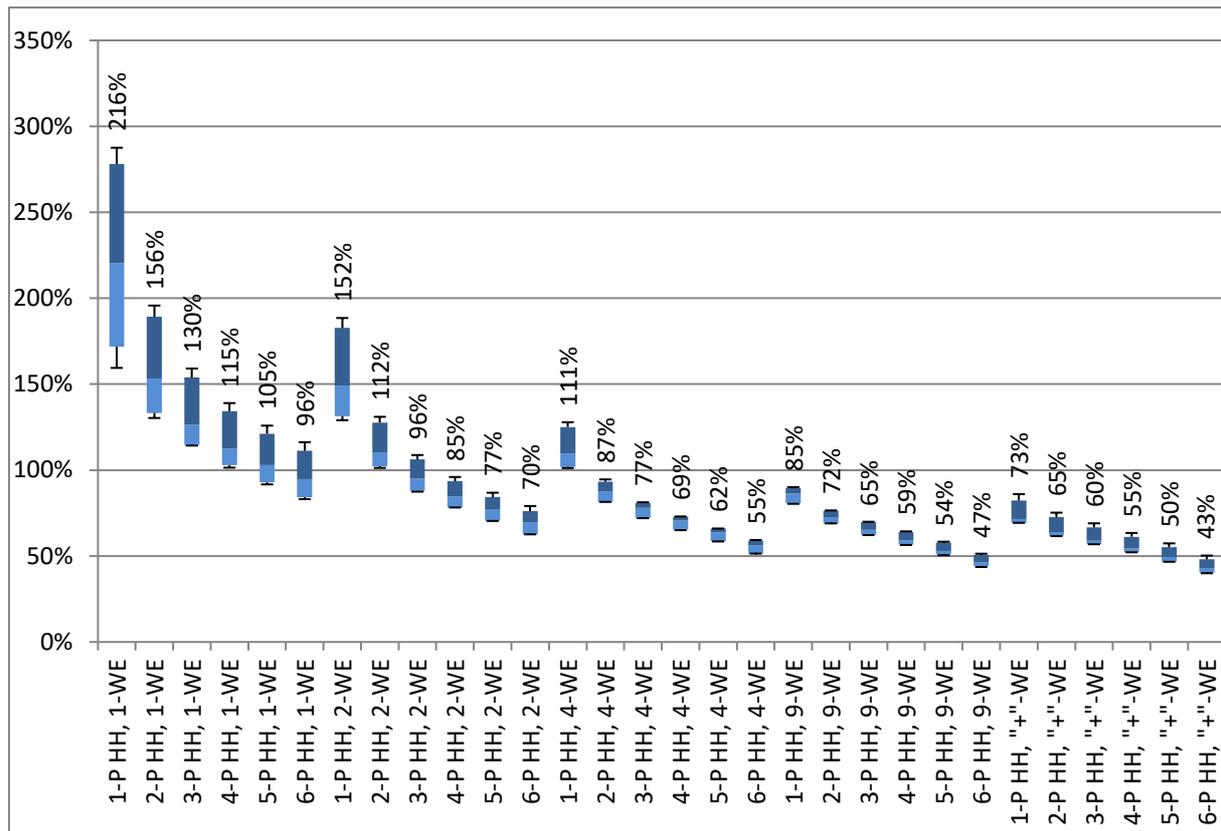


Abb. B.30: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₆

B.7 BW₇

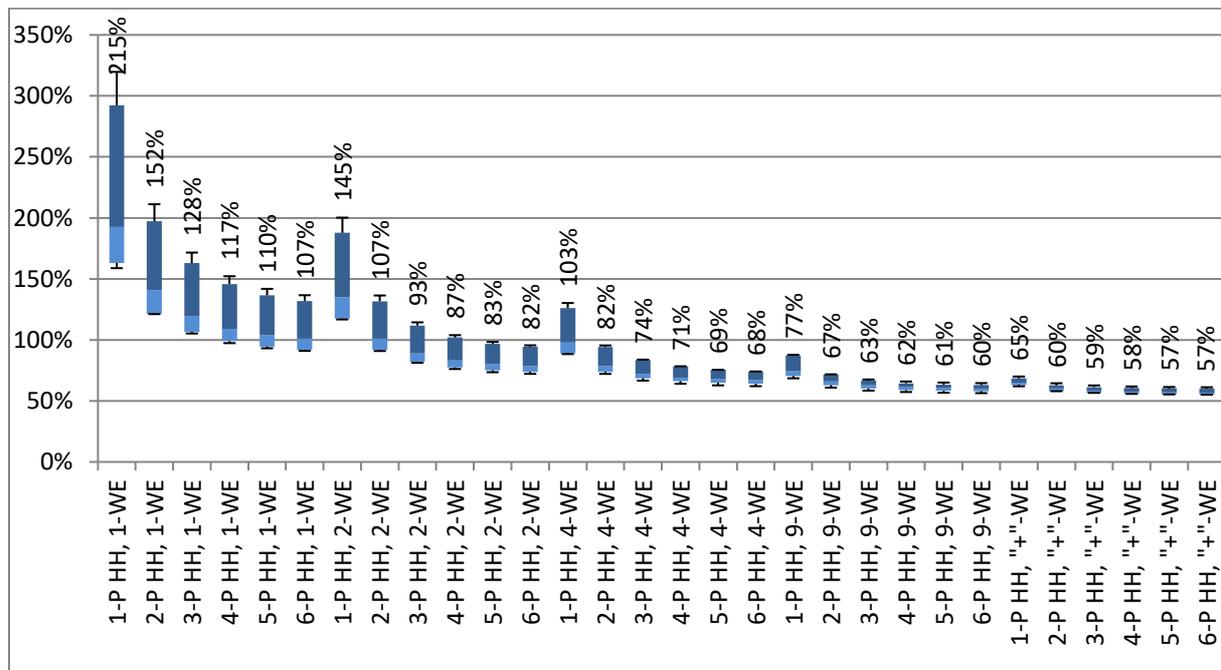


Abb. B.31: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₇

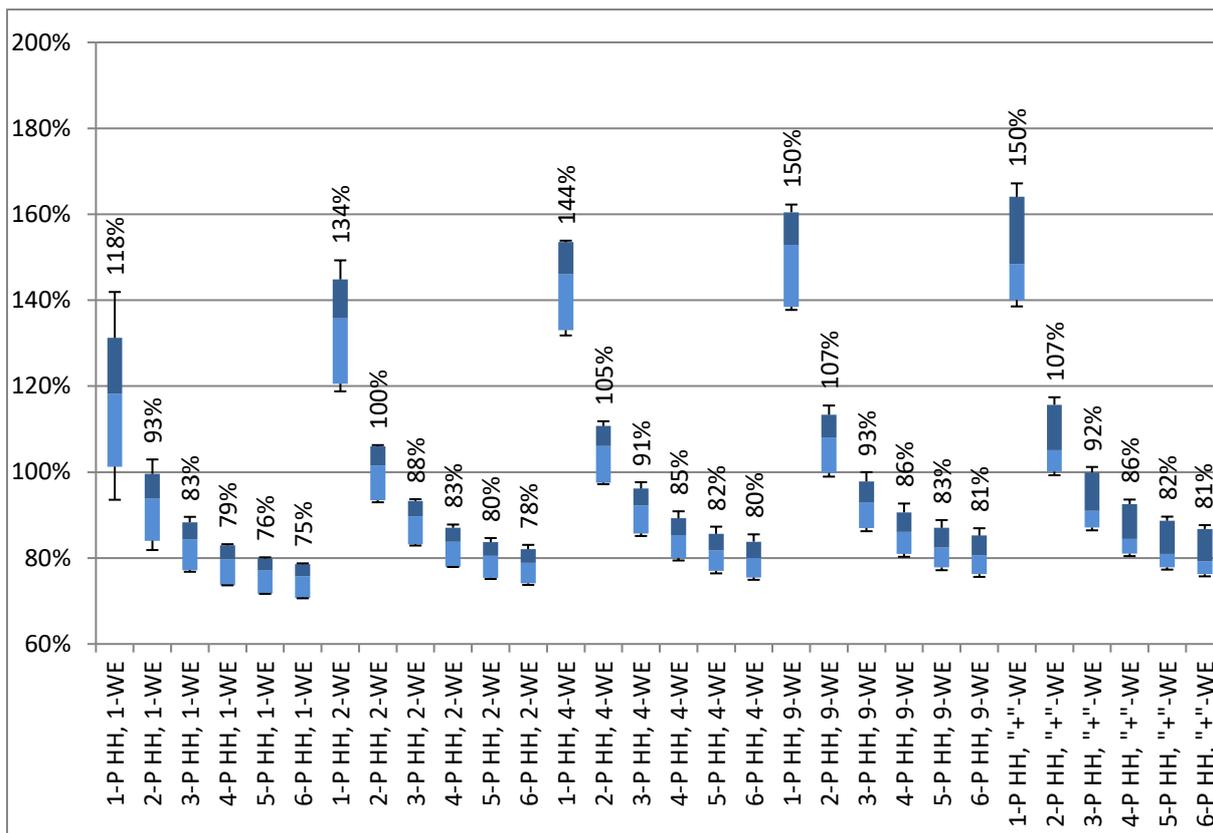


Abb. B.32: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₇

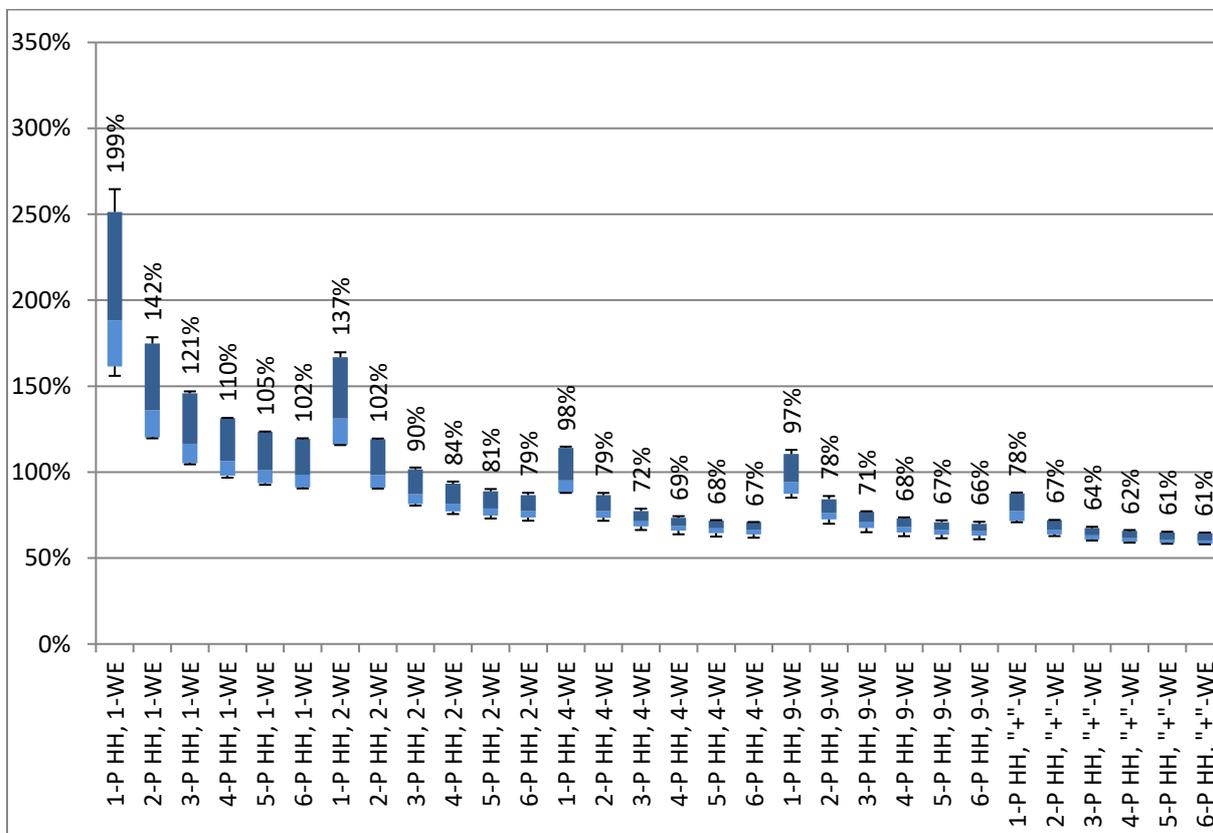


Abb. B.33: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₇

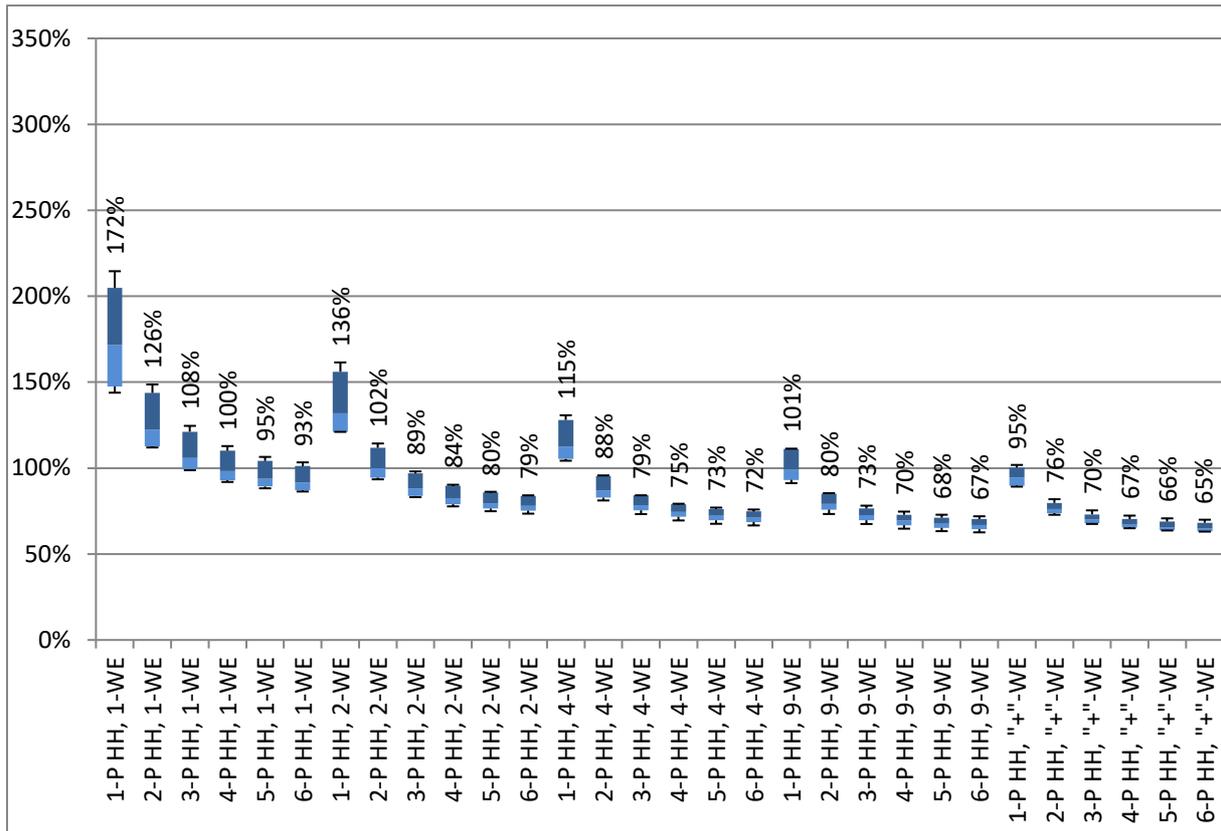


Abb. B.34: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₇

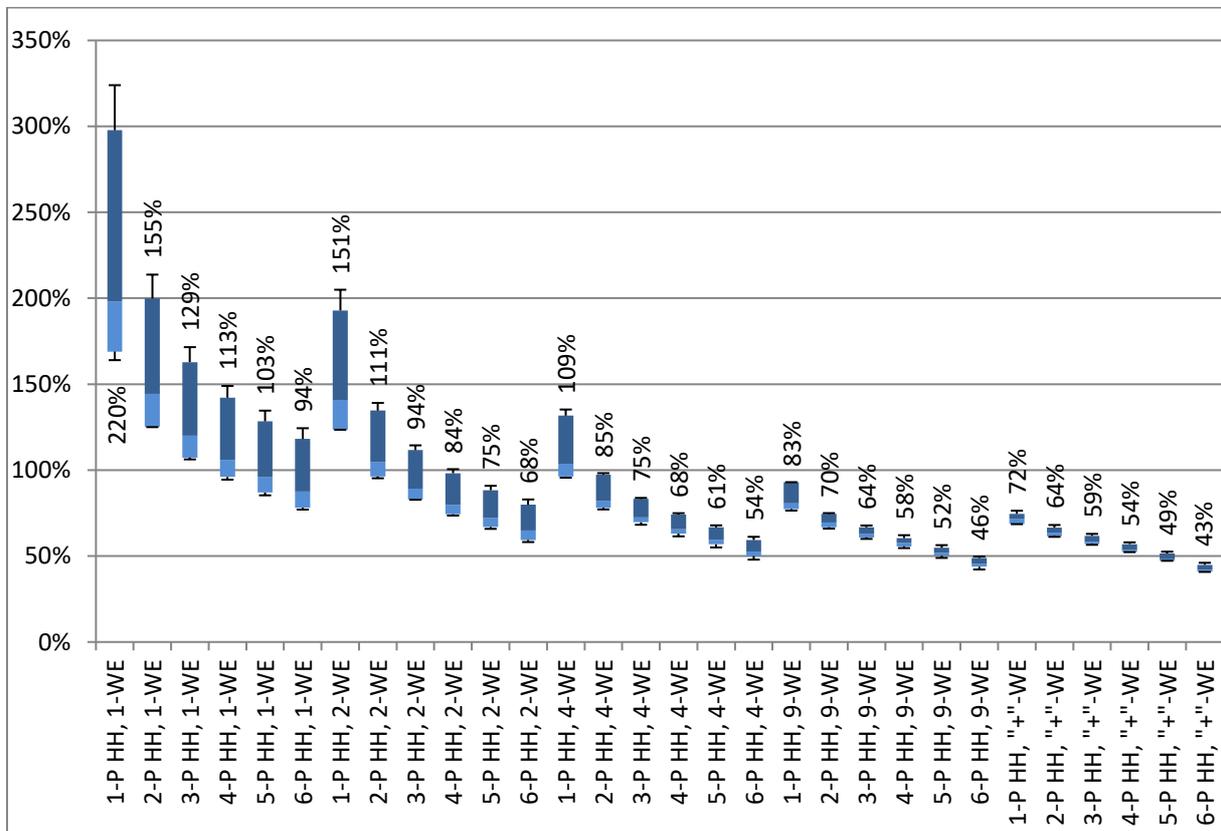


Abb. B.35: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₇

B.8 BW₈

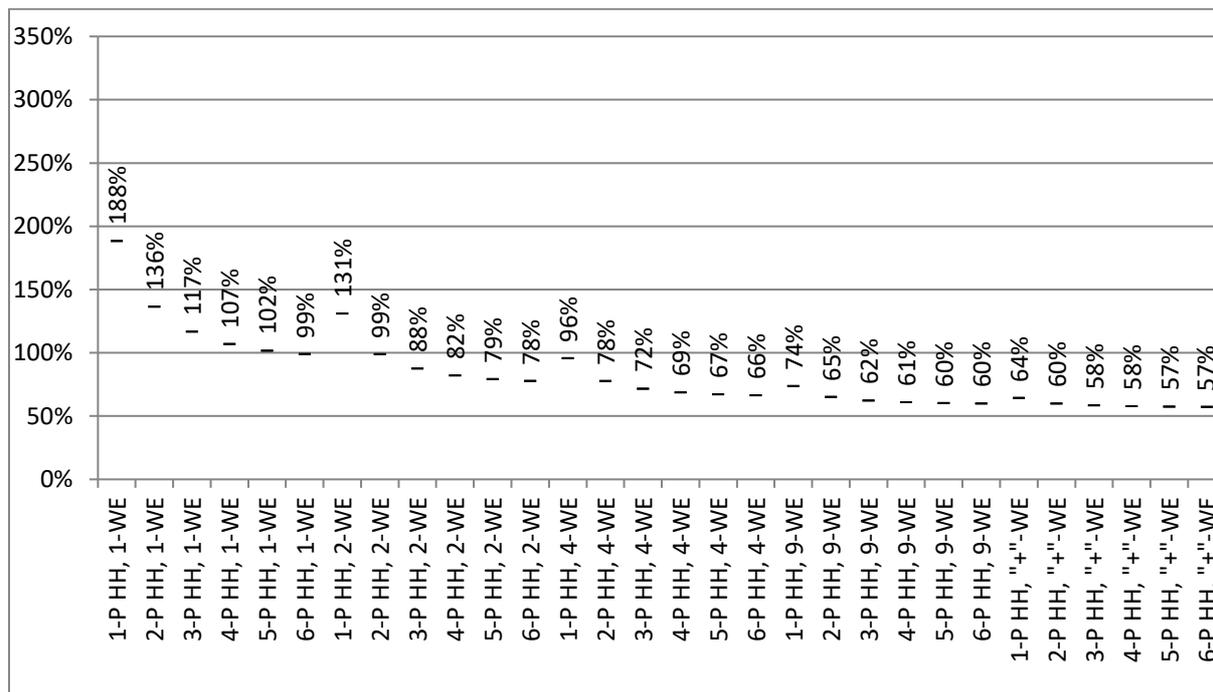


Abb. B.36: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HTa(50) in BW₈

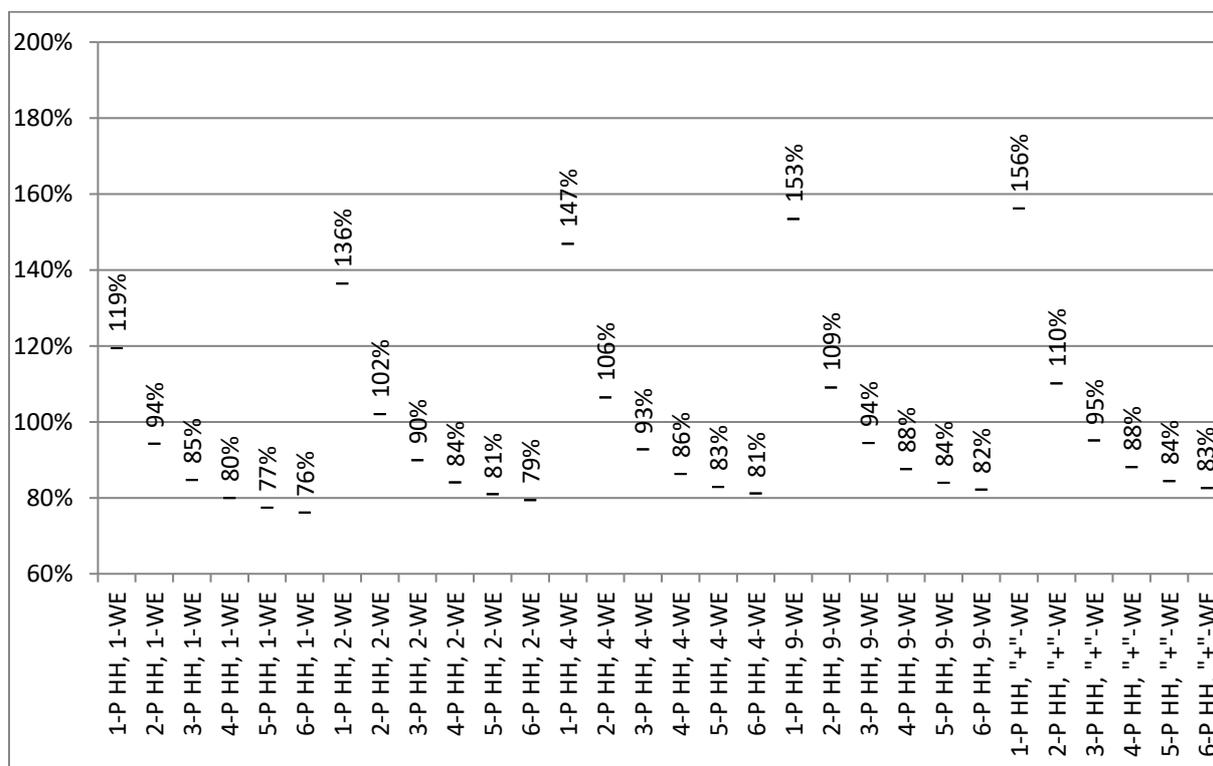


Abb. B.37: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf HHTa(50) in BW₈

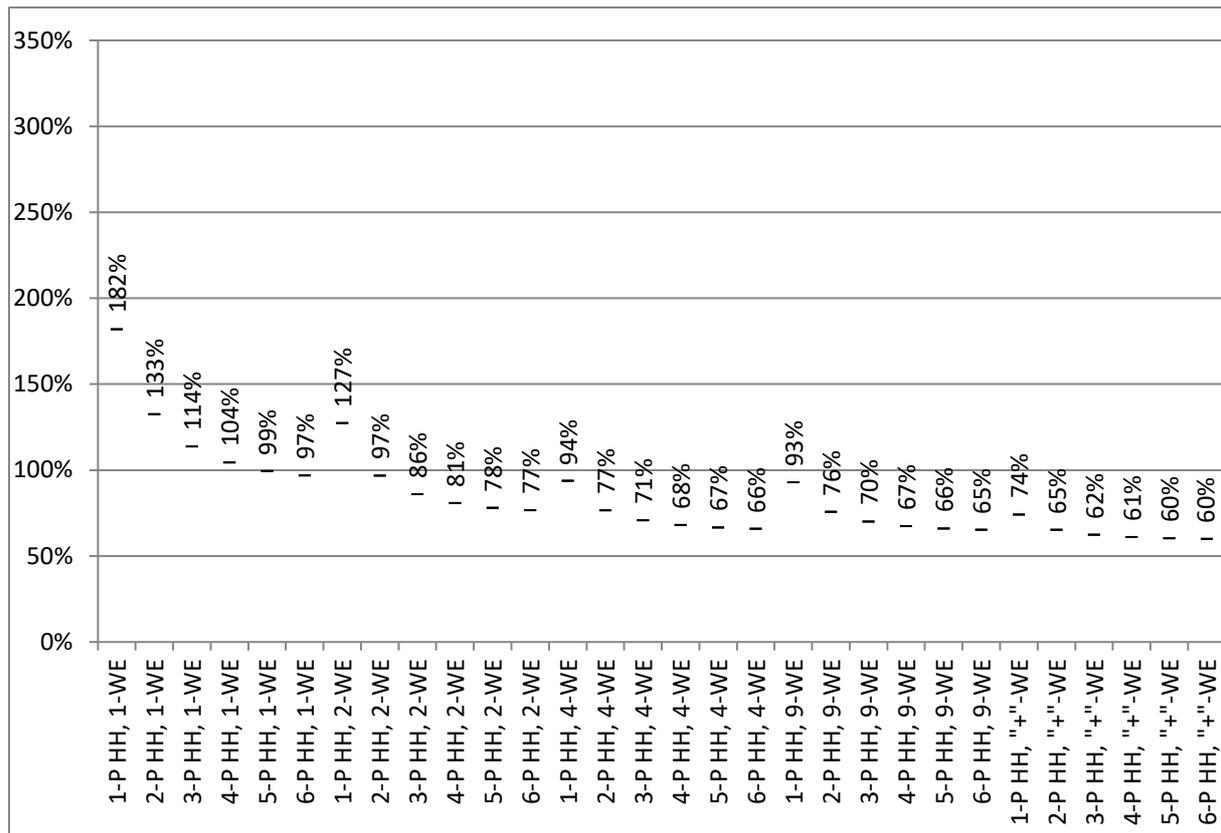


Abb. B.38: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf ZTa(50) in BW₈

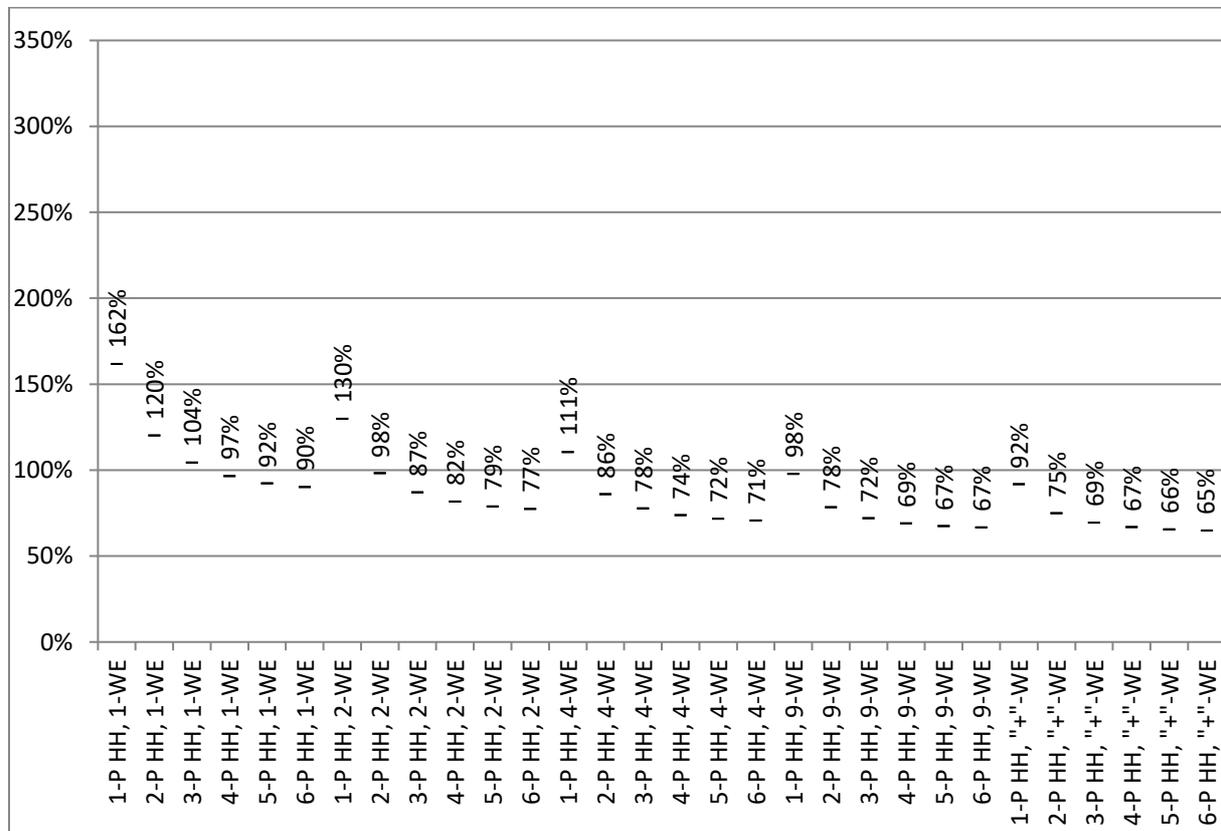


Abb. B.39: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf STa(50) in BW₈

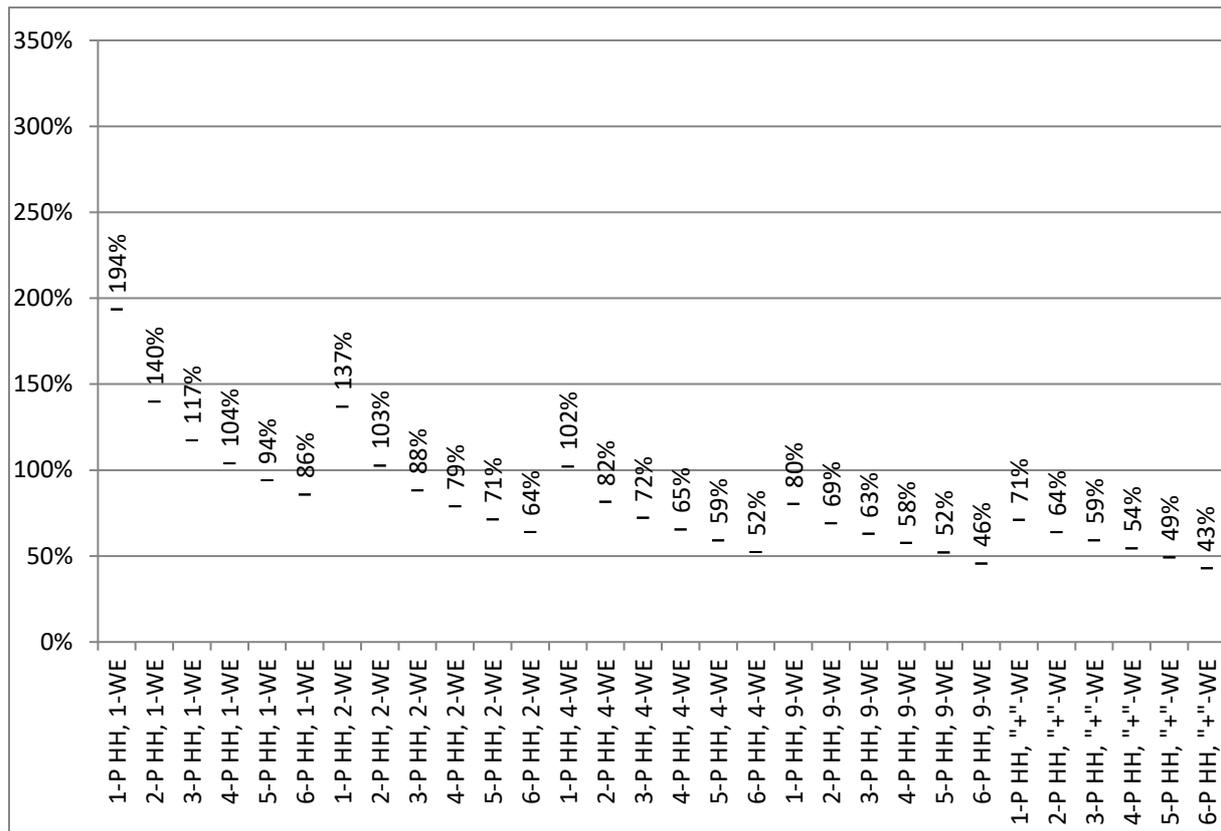


Abb. B.40: Kostenänderung in %, HTa(SQ) auf BTa(50) in BW₈

C Ergänzende Tabellen

C.1 Auswirkung der Tarifstruktur auf Politikgrundsätze nach (OECD 2013)

Tab. C.1: Auswirkung der Tarifstruktur auf Politikgrundsätze nach (OECD 2013)

Tarifstruktur	Ökologische Nachhaltigkeit	Wirtschaftlichkeit	Finanzielle Nachhaltigkeit	Soziale Gerechtigkeit
Einstufige „Flatrate“	Sehr schlecht	Schlecht	Möglicherweise gut	Sehr regressiv
Mehrstufige Flatrate a) Nach Haushaltseigenschaften wie bspw. Einkommen b) Nach Wassernutzungsverhalten	a) Schlecht b) gut	Schlecht	Möglicherweise gut, solange Kostendeckung gewährleistet ist	Gut, falls mit Wohlstandsindikatoren gekoppelt wird, ansonsten regressiv
Einstufiges Arbeitsentgelt	Gut, besser als mehrstufige Flatrate	Effizient, falls Wasserressource oder Infrastruktur an Kapazitätsgrenze Ansonsten nicht sehr effizient	Gutes Potential für Vollkostendeckung Kann (temporären) negativen Effekt bei Tarifumstellung von „Flatrate“ bewirken	Abhängig von der Nachfrageänderung in Abhängigkeit der Einkommensänderung Ist diese Einkommenselastizität niedrig, sehr schlecht für große Haushalte
Einstufiges Arbeitsentgelt + Positives Grundentgelt	Hoch in Abhängigkeit des Grundentgeltsanteils und wenn Wassergebrauch gemessen wird	Optimal, falls der Arbeitspreis den kurzfristigen Grenzkosten entspricht und das Grundentgelt ein Pauschalbetrag	Gutes Potential für Vollkostendeckung Wie einstufiges Arbeitsentgelt	Eher regressiv, abhängig von Höhe des Grundentgelts Grundentgelt kann auch nach Einkommenskriterien ausgestaltet werden

<p>Einstufiges Arbeitsentgelt + Erstattung (negatives Grundentgelt)</p>	<p>Wie einstufiges Arbeitsentgelt + positives Grundentgelt</p> <p>Am höchsten, falls Erstattung bspw. in Abhängigkeit von Spar- oder Substitutionstechnologien gestaltet wird</p>	<p>Wie einstufiges Arbeitsentgelt + positives Grundentgelt</p> <p>Kann in Kombination mit positiven Grundentgelt effizient sein, diese Einnahmen zur Umverteilung an ärmere Haushalte genutzt werden</p>	<p>Gutes Potential für Vollkostendeckung</p> <p>Wie einstufiges Arbeitsentgelt</p>	<p>Progressiv</p> <p>Aber nur wenn Erstattung zielgerichtet ist ansonsten wie IBT</p>
<p>steigender Blocktarif (IBT) + Grundentgelt</p>	<p>Am höchsten (falls Verbrauchsmessung in jedem Haushalt + Arbeitsentgelte im höchsten Block hoch)</p>	<p>Möglicherweise am besten, falls der Arbeitspreis den kurzfristigen Grenzkosten entspricht und das Grundentgelt ein Pauschalbetrag ist</p>	<p>Gutes Potential für Vollkostendeckung</p> <p>Wie einstufiges Arbeitsentgelt</p>	<p>Kann sehr regressiv sein bei</p> <p>a) niedriger Einkommenselastizität</p> <p>b) Nicht kostendeckenden Erlösen, da dann Netze nicht ausgebaut werden würden</p> <p>c) wenn viele Haushalte einen Anschluss teilen</p>
<p>steigender Blocktarif (IBT) mit Anpassung an exakte Haushaltsgröße + Grundentgelt</p>	<p>Am höchsten (wie steigender Blocktarif (IBT) + Grundentgelt)</p> <p>Aber geringerer Anreiz Wasser zu sparen für große Familien</p>	<p>Am höchsten (wie steigender Blocktarif (IBT) + Grundentgelt)</p> <p>Aber abhängig davon, wie durchschnittliches Arbeitsentgelt den kurzfristigen Grenzkosten entspricht</p>	<p>Gutes Potential für Vollkostendeckung</p> <p>Wie einstufiges Arbeitsentgelt</p>	<p>Reduziert die Auswirkungen auf große Familien</p> <p>Abhängig von der Korrelation zwischen Einkommen und Haushaltsgröße</p> <p>Kann regressiv sein, bei nicht kostendeckenden Erlösen</p>

<p>(IBT) + Grundentgelt + Blockerweiterung für ärmere Haushalte</p>	<p>Am höchsten (wie steigender Blocktarif (IBT) +Grundentgelt)</p> <p>Aber geringerer Anreiz Wasser zu sparen für ärmere Familien</p>	<p>Gut zur Reduzierung der Nachfrage in Spitzenzeiten und zur Optimierung der Kapazitäts- nutzung</p>	<p>Es besteht eine Unsicherheit darüber, wie viele Haushalte die Blockerweiter- ung beantragen</p>	<p>Sehr erfolgreich, falls alle Berechtigte, eine Block- erweiterung bekommen und die Blockbreiten das Konsum- verhalten widerspiegeln.</p>
<p>steigender Blocktarif (IBT) + Blockerweiterung für große Familien</p>	<p>Am höchsten (wie steigender Blocktarif (IBT) +Grundentgelt)</p> <p>Aber geringerer Anreiz Wasser zu sparen für große Familien</p>	<p>Davon abhängig, ob Grundentgelt erhoben wird</p>	<p>Wie steigender IBT + Grundentgelt + Block- erweiterung ärmere Haushalte</p>	<p>Abhängig von der Korrelation zwischen Einkommen und Haushalts- größe</p>
<p>IBT + Grundentgelt + zielgerichtete Subventionen</p>	<p>Am höchsten (wie IBT +Grundentgelt)</p>	<p>wie IBT +Grundentgelt</p>	<p>wie IBT +Grundentgelt + Block- erweiterung</p>	<p>Abhängig von der Höhe der Subventionen</p>

C.2 Einflussfaktoren auf den Wasserverbrauch in Deutschland und Österreich

Tab. C.2: Einflussfaktoren auf den Wasserverbrauch in Deutschland und Österreich.

Sozio-ökonomische Einflussfaktoren	Änderung des mittleren Verbrauchs	Kommentar	Quelle
Haushaltsstruktur	Zunahme	Mit Haushaltsgröße steigt der Wasserverbrauch pro Haushalt und der Verbrauch pro Einwohner sinkt	Martin et al. 2017
	Zunahme	Zunahme des Bedarfs bei Zunahme von 1-P-HHn	DVGW W410
	Zunahme	Anmerkung: Zusätzlich wirken sich Kinder im Haushalt eindeutig dämpfend auf den Pro-Kopf-Verbrauch aus	Neunteufel et al. 2010, 2012
Lebensphase bzw. Alter	Zunahme	Mit steigendem Alter erhöht sich der pro-Kopf Verbrauch	Martin et al. 2017 Neunteufel et al. 2010, 2012
	Zunahme oder Abnahme	Berufstätige Personen verbrauchen erheblich mehr Wasser für die Dusche. Grund dafür ist eine häufigere, fast tägliche Verwendung der Dusche bei gleichzeitig höherem Wasserverbrauch je Duschnutzung.	Neunteufel et al. 2010, 2012
Bildung	Abnahme	Mit steigendem Bildungsgrad sinkt der Gesamt- und Pro-Kopf-Verbrauch	Martin et al. 2017
Aufenthalt bzw. Anwesenheit	Zunahme	Mit steigender Anwesenheit steigt der Gesamt- und Pro-Kopf-Verbrauch	Martin et al. 2017
Sozialisation	kein Einfluss	Einfluss auf regionale Unterschiede	Martin et al. 2017
Einkommen	kein Einfluss		Martin et al. 2017
	Zunehmend	Dieser Zusammenhang ist jedoch indirekt durch verbrauchssteigernde Einflussfaktoren die Gartengröße oder Wohnfläche begründet und kann durch diese Parameter besser beschrieben werden.	Neunteufel et al. 2010, 2012
Wasserpreis	kein Einfluss		Martin et al. 2017
	Abnahme	Die Mehrheit der Haushalte verbraucht weniger, wenn das Wasser teurer ist oder zumindest ein hoher Preis vermutet wird. Dies gilt aber durchaus nicht für alle Verbraucher	Neunteufel et al. 2010, 2012
Wirtschaft	kein Einfluss	kein Einfluss auf Wassergebrauch von Privathaushalten	Martin et al. 2017
Wassersparmaßnahmen	Abnahme	Gesamtwasserverbrauch sinkt durch Sparmaßnahmen	Martin et al. 2017

Infrastrukturelle Einflussfaktoren	Änderung des mittleren Verbrauchs	Kommentar	Quelle
Gebäudetyp und Grundstücksgröße	Zunahme	steigender Gesamtwasserverbrauch für Ein- und Mehrfamilienhäuser mit zunehmender Bewässerungsfläche	Martin et al. 2017
	Abnahme	abnehmender Pro-Kopf-Wasserverbrauch bei zunehmender Anzahl an Wohnungen je Wohneinheit	Oelmann und Gendries 2012
	Abnahme	Neuere Häuser haben tendenziell einen geringeren Verbrauch als ältere Bauwerke. neuere Häuser besitzen kleinere Gärten. Im Innenbereich älterer Häuser: WCs mit größeren Spülvolumina	Neunteufel et al. 2010, 2012
Wohnform	Zunahme oder Abnahme	Der durchschnittliche tägliche Pro-Kopf-Verbrauch beträgt in Wohnungen 116 l/Ed, in Reihenhäusern 140 l/Ed, in Einfamilienhäusern 173 l/Ed und in Wochenendhäusern 26 l/Ed im Jahresdurchschnitt	Neunteufel et al. 2010, 2012
Siedlungsstruktur	Abnahme	Verringerung des Verbrauchs in ländlichen Gebieten	Martin et al. 2017
	Zunahme	Erhöhung des Verbrauchs in Ballungsgebieten	Martin et al. 2017
	Zunahme	Bauliche Verdichtung, Bauliche Erweiterung	DVGW W410
	Abnahme	Bauliche Reduzierung, Bauliche Umwidmung,	DVGW W410
	Zunahme oder Abnahme	Änderung der Siedlungsstruktur betreffend Altbebauung, Neubebauung, Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser	DVGW W410
Außennutzung	Zunahme	Außennutzung erhöht den Gesamtwasserverbrauch	Martin et al. 2017
Alternative Wasserversorgung	Abnahme	Abnehmender Wasserverbrauch auf Grund von Substitution	Martin et al. 2017
	Abnahme	Zusätzliche Eigenversorgungen bei Reihen- und Einfamilienhäusern können den Verbrauch aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz auf rund 60 bis 90 l/Ed reduzieren.	Neunteufel et al. 2010, 2012
Klimatische Einflussfaktoren	Änderung des mittleren Verbrauchs	Kommentar	Quelle
Wettereinflüsse	Temperatur: Zunahme	Erhöhung führt zu gesteigertem Wasserverbrauch im Außenbereich	Martin et al. 2017
	Niederschlag: Abnahme	Regenereignisse reduzieren die Abnahme von Trinkwasser vorrangig bei Nutzung im Außenbereich	Martin et al. 2017
	Zunahme oder Abnahme	Niederschläge bzw. Trockenperioden haben nur bei höheren Temperaturen einen dämpfenden bzw. erhöhenden Einfluss auf den Wasserverbrauch	Neunteufel et al. 2010, 2012
saisonaler Klimaeinfluss	kein Einfluss	keine Änderung des Verbrauchsverhaltens (im Jahresmittel)	Martin et al. 2017

	kein Einfluss	Der Einfluss des Klimas auf den Wasserverbrauch tritt gegenüber sozioökonomischen und strukturellen Faktoren so stark zurück, dass er nicht gesichert nachgewiesen werden kann.	Neunteufel et al. 2010, 2012
	Zunahme (Tagesbedarf)	Der Einfluss des Wetters ist bei Reihenhäusern und Einfamilienhäusern stark erkennbar. Der Verbrauch an heißen Tagen ist mehr als doppelt so hoch wie an durchschnittlichen Tagen.	Neunteufel et al. 2010, 2012
langfristiger Klimaeinfluss (Klimawandel)	kein Einfluss	Änderung der Bedarfsspitze	DVGW W410
Technische Einflussfaktoren	Änderung des mittleren Verbrauchs	Kommentar	Quelle
technische Ausstattung der Haushalte	Abnahme Abnahme, Zunahme oder Vergleichmäßigung	Technologische Weiterentwicklung reduziert den Wasserverbrauch -	Martin et al. 2017 DVGW W410
Sonderausstattungen	Erhöhung	Swimmingpools, Schwimmteiche oder Biotope im Garten erhöht den Verbrauch sehr deutlich. Im Durchschnitt wird von Mehrverbrauch von knapp 40 l/E*d ausgegangen.	Neunteufel et al. 2010, 2012

C.3 Gebietskörperschaften BW212 und zugehöriger Regionalschlüssel

Tab. C.3: Gebietskörperschaften BW₂₁₂ und zugehöriger Regionalschlüssel

RS (Regionalschlüssel)	Regionale Einheit
0800000000	Baden-Württemberg (Bundesland)
8111000000	Stuttgart, Landeshauptstadt (Kreisfreie Stadt)
8115000000	Böblingen (Landkreis)
81150003003	Böblingen, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150028028	Leonberg, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150029029	Magstadt (Landkreis Böblingen)
81150041041	Renningen, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150042042	Rutesheim, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150044044	Schönaich (Landkreis Böblingen)
81150045045	Sindelfingen, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150050050	Weil der Stadt, Stadt (Landkreis Böblingen)
81150051051	Weil im Schönbuch (Landkreis Böblingen)
81150052052	Weissach (Landkreis Böblingen)
81155001001	Aidlingen (Landkreis Böblingen)
81155001054	Grafenau (Landkreis Böblingen)
81155002013	Ehningen (Landkreis Böblingen)
81155002015	Gärtringen (Landkreis Böblingen)
81155003010	Deckenpfronn (Landkreis Böblingen)
81155003021	Herrenberg, Stadt (Landkreis Böblingen)
81155003037	Nufringen (Landkreis Böblingen)
81155004002	Altdorf (Landkreis Böblingen)
81155004022	Hildrizhausen (Landkreis Böblingen)
81155004024	Holzgerlingen, Stadt (Landkreis Böblingen)
81155005004	Bondorf (Landkreis Böblingen)
81155005016	Gäufelden (Landkreis Böblingen)
81155005034	Mötzingen (Landkreis Böblingen)
81155005053	Jettingen (Landkreis Böblingen)
81155006046	Steinenbronn (Landkreis Böblingen)
81155006048	Waldenbuch, Stadt (Landkreis Böblingen)
81160000000	Esslingen (Landkreis)
81160015015	Denkendorf (Landkreis Esslingen)
81160019019	Esslingen am Neckar, Stadt (Landkreis Esslingen)
81160047047	Neuhausen auf den Fildern (Landkreis Esslingen)
81160072072	Wernau (Neckar), Stadt (Landkreis Esslingen)
81160076076	Aichwald (Landkreis Esslingen)
81160077077	Filderstadt, Stadt (Landkreis Esslingen)
81160078078	Leinfelden-Echterdingen, Stadt (Landkreis Esslingen)
81160080080	Ostfildern, Stadt (Landkreis Esslingen)
81160081081	Aichtal, Stadt (Landkreis Esslingen)

RS (Regionalschlüssel)	Regionale Einheit
81165001016	Dettingen unter Teck (Landkreis Esslingen)
81165001033	Kirchheim unter Teck, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165001048	Notzingen (Landkreis Esslingen)
81165002018	Erkenbrechtsweiler (Landkreis Esslingen)
81165002054	Owen, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165002079	Lenningen (Landkreis Esslingen)
81165003005	Altdorf (Landkreis Esslingen)
81165003006	Altenriet (Landkreis Esslingen)
81165003008	Bempflingen (Landkreis Esslingen)
81165003041	Neckartailfingen (Landkreis Esslingen)
81165003042	Neckartenzlingen (Landkreis Esslingen)
81165003063	Schlaitdorf (Landkreis Esslingen)
81165004011	Beuren (Landkreis Esslingen)
81165004036	Kohlberg (Landkreis Esslingen)
81165004046	Neuffen, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165005020	Frickenhausen (Landkreis Esslingen)
81165005022	Großbettlingen (Landkreis Esslingen)
81165005049	Nürtingen, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165005050	Oberboihingen (Landkreis Esslingen)
81165005068	Unterensingen (Landkreis Esslingen)
81165005073	Wolfschlugen (Landkreis Esslingen)
81165006004	Altbach (Landkreis Esslingen)
81165006014	Deizisau (Landkreis Esslingen)
81165006056	Plochingen, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165007007	Baltmannsweiler (Landkreis Esslingen)
81165007027	Hochdorf (Landkreis Esslingen)
81165007037	Lichtenwald (Landkreis Esslingen)
81165007058	Reichenbach an der Fils (Landkreis Esslingen)
81165008012	Bissingen an der Teck (Landkreis Esslingen)
81165008029	Holzmaden (Landkreis Esslingen)
81165008043	Neidlingen (Landkreis Esslingen)
81165008053	Ohmden (Landkreis Esslingen)
81165008070	Weilheim an der Teck, Stadt (Landkreis Esslingen)
81165009035	Köngen (Landkreis Esslingen)
81165009071	Wendlingen am Neckar, Stadt (Landkreis Esslingen)
81170000000	Göppingen (Landkreis)
81170010010	Böhlenkirch (Landkreis Göppingen)
81175001006	Bad Ditzenbach (Landkreis Göppingen)
81175001014	Deggingen (Landkreis Göppingen)
81175002018	Ebersbach an der Fils, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175002044	Schlierbach (Landkreis Göppingen)
81175003019	Eislingen/Fils, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175003037	Ottenbach (Landkreis Göppingen)
81175003042	Salach (Landkreis Göppingen)
81175004007	Bad Überkingen (Landkreis Göppingen)
81175004024	Geislingen an der Steige, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175004033	Kuchen (Landkreis Göppingen)

RS (Regionalschlüssel)	Regionale Einheit
81175005026	Göppingen, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175005043	Schlat (Landkreis Göppingen)
81175005053	Wäschenebeuren (Landkreis Göppingen)
81175005055	Wangen (Landkreis Göppingen)
81175006015	Donzdorf, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175006025	Gingen an der Fils (Landkreis Göppingen)
81175006049	Süßen, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175006061	Lauterstein, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175007016	Drackenstein (Landkreis Göppingen)
81175007028	Gruibingen (Landkreis Göppingen)
81175007031	Hohenstadt (Landkreis Göppingen)
81175007035	Mühlhausen im Täle (Landkreis Göppingen)
81175007058	Wiesensteig, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175008001	Adelberg (Landkreis Göppingen)
81175008009	Birenbach (Landkreis Göppingen)
81175008011	Börtlingen (Landkreis Göppingen)
81175008038	Rechberghausen (Landkreis Göppingen)
81175009002	Aichelberg (Landkreis Göppingen)
81175009012	Bad Boll (Landkreis Göppingen)
81175009017	Dürnau (Landkreis Göppingen)
81175009023	Gammelshausen (Landkreis Göppingen)
81175009029	Hattenhofen (Landkreis Göppingen)
81175009060	Zell unter Aichelberg (Landkreis Göppingen)
81175010003	Albershausen (Landkreis Göppingen)
81175010051	Uhingen, Stadt (Landkreis Göppingen)
81175011020	Eschenbach (Landkreis Göppingen)
81175011030	Heiningen (Landkreis Göppingen)
81180000000	Ludwigsburg (Landkreis)
81180003003	Asperg, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180011011	Ditzingen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180019019	Gerlingen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180021021	Großbottwar, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180046046	Kornwestheim, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180048048	Ludwigsburg, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180050050	Markgröningen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180051051	Möglingen (Landkreis Ludwigsburg)
81180060060	Oberstenfeld (Landkreis Ludwigsburg)
81180076076	Sachsenheim, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180080080	Korntal-Münchingen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81180081081	Remseck am Neckar, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185001007	Besigheim, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185001016	Freudental (Landkreis Ludwigsburg)
81185001018	Gemrigheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185001028	Hessigheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185001047	Löchgau (Landkreis Ludwigsburg)
81185001053	Mundelsheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185001074	Walheim (Landkreis Ludwigsburg)

RS (Regionalschlüssel)	Regionale Einheit
81185002071	Tamm (Landkreis Ludwigsburg)
81185002077	Ingersheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185002079	Bietigheim-Bissingen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185003010	Bönnigheim, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185003015	Erligheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185003040	Kirchheim am Neckar (Landkreis Ludwigsburg)
81185004063	Pleidelsheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185004078	Freiberg am Neckar, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185005001	Affalterbach (Landkreis Ludwigsburg)
81185005006	Benningen am Neckar (Landkreis Ludwigsburg)
81185005014	Erdmannhausen (Landkreis Ludwigsburg)
81185005049	Marbach am Neckar, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185006027	Hemmingen (Landkreis Ludwigsburg)
81185006067	Schwieberdingen (Landkreis Ludwigsburg)
81185007054	Murr (Landkreis Ludwigsburg)
81185007070	Steinheim an der Murr, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185008012	Eberdingen (Landkreis Ludwigsburg)
81185008059	Oberriexingen, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81185008068	Sersheim (Landkreis Ludwigsburg)
81185008073	Vaihingen an der Enz, Stadt (Landkreis Ludwigsburg)
81190000000	Rems-Murr-Kreis (Landkreis)
81190001001	Alfdorf (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190020020	Fellbach, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190041041	Korb (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190044044	Murrhardt, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190061061	Rudersberg (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190079079	Waiblingen, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190089089	Berglen (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190090090	Remshalden (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190091091	Weinstadt, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81190093093	Kernen im Remstal (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001003	Allmersbach im Tal (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001004	Althütte (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001006	Auenwald (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001008	Backnang, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001018	Burgstetten (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001038	Kirchberg an der Murr (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001053	Oppenweiler (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001083	Weissach im Tal (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195001087	Aspach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195002055	Plüderhausen (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195002076	Urbach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195003067	Schorndorf, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195003086	Winterbach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195004024	Großerlach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195004069	Spiegelberg (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195004075	Sulzbach an der Murr (Landkreis Rems-Murr-Kreis)

RS (Regionalschlüssel)	Regionale Einheit
81195005037	Kaisersbach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195005084	Welzheim, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195006042	Leutenbach (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195006068	Schwaikheim (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81195006085	Winnenden, Stadt (Landkreis Rems-Murr-Kreis)
81210000000	Heilbronn, Stadt (Stadtkreis)
81250000000	Heilbronn, Landkreis (Landkreis)
81260000000	Hohenlohekreis (Landkreis)
81270000000	Schwäbisch Hall (Landkreis)
81280000000	Main-Tauber-Kreis (Landkreis)
81350000000	Heidenheim (Landkreis)
81355002019	Heidenheim an der Brenz, Stadt (Landkreis Heidenheim)
81360000000	Ostalbkreis (Landkreis)
81365001088	Aalen, Stadt (Landkreis Ostalbkreis)
81365007065	Schwäbisch Gmünd, Stadt (Landkreis Ostalbkreis)
82110000000	Baden-Baden, Stadt (Stadtkreis)
82120000000	Karlsruhe, Stadt (Stadtkreis)
82165005043	Rastatt, Stadt (Landkreis Rastatt)
82210000000	Heidelberg, Stadt (Stadtkreis)
82220000000	Mannheim, Universitätsstadt (Stadtkreis)
82310000000	Pforzheim, Stadt (Stadtkreis)
83110000000	Freiburg im Breisgau, Stadt (Stadtkreis)
83175010096	Offenburg, Stadt (Landkreis Ortenaukreis)
83265004074	Villingen-Schwenningen, Stadt (Landkreis Schwarzwald-Baar-Kreis)
83355004043	Konstanz, Universitätsstadt (Landkreis Konstanz)
83355005075	Singen (Hohentwiel), Stadt (Landkreis Konstanz)
83365003050	Lörrach, Stadt (Landkreis Lörrach)
84150061061	Reutlingen, Stadt (Landkreis Reutlingen)
84160041041	Tübingen, Universitätsstadt (Landkreis Tübingen)
84210000000	Ulm, Universitätsstadt (Stadtkreis)
84355002016	Friedrichshafen, Stadt (Landkreis Bodenseekreis)
84365005064	Ravensburg, Stadt (Landkreis Ravensburg)

C.4 Anzahl und Zahl der Einwohner

Tab. C.4: Anzahl und Zahl der Einwohner der Gebietskörperschaften unterteilt nach Größenklassen und Grundgesamtheit

Einwohner-Größenklasse	Einwohner	Anzahl Regionale Einheiten BW ₂₁₂	Summe Einwohner BW ₂₁₂	Anzahl Regionale Einheiten BW ₂₀₀	Summe Einwohner BW ₂₀₀
BW ₁	< 2.000	14	20.815	14	20.815
BW ₂	2.000 bis < 5.000	49	160.777	49	160.777
BW ₃	5.000 bis < 1.0000	60	429.203	60	429.203
BW ₄	10.000 bis < 20.000	31	423.820	31	423.820
BW ₅	20.000 bis < 50.000	24	889.588	24	889.588
BW ₆	50.000 bis < 100.0000	13	871.483	13	871.483
BW ₇	100.000 bis < 1.000.000	20	5.191.001	9	1.978.590
BW ₈	> 1.000.000	1	10.486.660	0	0
Summe	-	212	18.473.347	200	4.774.276

Tab. C.5: Anzahl und Zahl der Einwohner der Kommunen Baden-Württembergs (BW) sowie Anteil der BW₂₀₀ an BW

Einwohner-Größenklasse	Anzahl Regionale Einheiten		Anteil Regionale Einheiten	Anteil Einwohner
	BW	Summe Einwohner	BW ₂₀₀ /BW	BW ₂₀₀ /BW
BW ₁	186	218.223	8%	10%
BW ₂	409	1.367.743	12%	12%
BW ₃	266	1.856.375	23%	23%
BW ₄	143	1.916.666	22%	22%
BW ₅	75	2.277.580	32%	39%
BW ₆	13	871.483	100%	100%
BW ₇	9	1.978.590	100%	100%
BW ₈	0	0	-	-
Summe	1101	10.486.660	18%	46%

C.5 Haushaltsverteilung

Tab. C.6: Prozentuale Haushaltsverteilung in den 212 Gebietskörperschaften

	1P-HH	2P-HH	3P-HH	4P-HH	5P-HH	6+P-HH
Mittelwert	32%	33%	16%	14%	4%	2%
Minimum	22%	17%	12%	8%	2%	1%
5%-Perzentil	25%	29%	13%	10%	3%	1%
25%-Quartil	28%	32%	14%	12%	4%	1%
Median	30%	33%	16%	14%	4%	2%
75%-Quartil	34%	34%	17%	15%	5%	2%
95%-Perzentil	40%	35%	19%	18%	6%	3%
Maximum	47%	39%	28%	21%	9%	5%

C.6 Grundentgelt HTa und BTa

Tab. C.7: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Grundentgelt in €/HA und Jahr

Kennwert / GEA	SQ	10%	25%	30%	50%	75%
Mittelwert	21,73	33,99	84,96	101,96	169,93	254,89
Minimum	-	16,38	40,94	49,13	81,88	122,83
5. Perzentil	6,02	21,15	52,88	63,45	105,75	158,63
25. Perzentil	12,42	27,38	68,46	82,15	136,92	205,39
Median	16,98	31,88	79,70	95,64	159,40	239,09
75. Perzentil	27,46	38,93	97,33	116,80	194,66	291,99
95. Perzentil	51,23	53,73	134,33	161,19	268,66	402,99
Maximum	89,88	75,14	187,84	225,41	375,69	563,53

C.7 Grundentgelt WTa

Tab. C.8: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Grundentgelt in €/WE und Jahr

Kennwert / GEA	SQ	10%	25%	30%	50%	75%
Mittelwert	12,31	19,47	48,67	58,41	97,35	146,02
Minimum	-	11,74	29,36	35,23	58,72	88,07
5. Perzentil	3,46	14,30	35,76	42,91	71,52	107,28
25. Perzentil	7,51	16,84	42,10	50,53	84,21	126,31
Median	10,26	19,38	48,44	58,13	96,89	145,33
75. Perzentil	15,02	21,66	54,16	64,99	108,32	162,48
95. Perzentil	26,91	25,71	64,27	77,13	128,55	192,82
Maximum	53,80	33,79	84,48	101,38	168,96	253,44

C.8 Grundentgelt ZTa

Tab. C.9: Statistische Kennwerte BW_{212} dreistufiges Grundentgelt in €/(HA^*a)

Kennwert / GEA	1-WE (SQ)	2-WE (SQ)	4-WE (SQ)	9-WE (SQ)	+ WE (SQ)
Mittelwert	20,79	20,79	20,86	42,65	56,81
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Perzentil	5,88	5,88	5,85	12,15	14,26
25. Perzentil	12,20	12,20	12,32	24,90	34,89
Median	16,35	16,35	16,42	35,71	48,30
75. Perzentil	26,40	26,40	26,54	54,73	66,90
95. Perzentil	48,94	48,94	48,94	98,07	142,06
Maximum	81,86	81,86	81,86	163,73	172,22
Kennwert / GEA	1-WE (10%)	2-WE (10%)	4-WE (10%)	9-WE (10%)	+ WE (10%)
Mittelwert	32,55	32,55	32,60	65,75	82,93
Minimum	16,26	16,26	16,26	32,52	46,09
5. Perzentil	20,86	20,86	20,86	42,62	53,27
25. Perzentil	26,82	26,82	26,88	54,25	65,59
Median	31,35	31,35	31,40	63,38	76,09
75. Perzentil	37,28	37,28	37,29	74,75	87,97
95. Perzentil	47,69	47,69	47,75	96,72	134,55
Maximum	64,39	64,39	64,39	128,80	213,37
Kennwert / GEA	1-WE (25%)	2-WE (25%)	4-WE (25%)	9-WE (25%)	+ WE (25%)
Mittelwert	81,37	81,37	81,50	164,37	207,33
Minimum	40,64	40,64	40,64	81,30	115,23
5. Perzentil	52,15	52,15	52,15	106,54	133,18
25. Perzentil	67,04	67,04	67,20	135,62	163,98
Median	78,36	78,36	78,50	158,46	190,22
75. Perzentil	93,19	93,19	93,22	186,88	219,93
95. Perzentil	119,23	119,23	119,38	241,81	336,38
Maximum	160,98	160,98	160,98	322,00	533,43
Kennwert / GEA	1-WE (30%)	2-WE (30%)	4-WE (30%)	9-WE (30%)	+ WE (30%)
Mittelwert	97,65	97,65	97,81	197,24	248,79
Minimum	48,77	48,77	48,77	97,56	138,27
5. Perzentil	62,58	62,58	62,57	127,85	159,82
25. Perzentil	80,45	80,45	80,64	162,74	196,78
Median	94,04	94,04	94,20	190,15	228,27
75. Perzentil	111,83	111,83	111,86	224,26	263,91
95. Perzentil	143,07	143,07	143,25	290,17	403,66
Maximum	193,18	193,18	193,18	386,40	640,11

Kennwert / GEA	1-WE (50%)	2-WE (50%)	4-WE (50%)	9-WE (50%)	+ WE (50%)
Mittelwert	162,75	162,75	163,01	328,74	414,65
Minimum	81,29	81,29	81,29	162,60	230,45
5. Perzentil	104,29	104,29	104,29	213,09	266,36
25. Perzentil	134,08	134,08	134,39	271,24	327,96
Median	156,73	156,73	157,01	316,92	380,45
75. Perzentil	186,39	186,39	186,43	373,76	439,85
95. Perzentil	238,46	238,46	238,76	483,62	672,77
Maximum	321,97	321,97	321,97	644,01	1066,85
Kennwert / GEA	1-WE (75%)	2-WE (75%)	4-WE (75%)	9-WE (75%)	+ WE (75%)
Mittelwert	244,12	244,12	244,51	493,11	621,98
Minimum	121,93	121,93	121,93	243,89	345,68
5. Perzentil	156,44	156,44	156,44	319,63	399,54
25. Perzentil	201,13	201,13	201,59	406,86	491,94
Median	235,09	235,09	235,51	475,37	570,67
75. Perzentil	279,58	279,58	279,65	560,64	659,78
95. Perzentil	357,69	357,69	358,13	725,42	1009,15
Maximum	482,95	482,95	482,95	966,01	1600,28

C.9 Grundentgelt STa

Tab. C.10: Statistische Kennwerte BW_{212} fünfstufiges Grundentgelt in €/ (HA *a)

Kennwert / GEA	1-WE (SQ)	2-WE (SQ)	4-WE (SQ)	9-WE (SQ)	+ WE (SQ)
Mittelwert	17,91	21,55	29,06	48,03	99,35
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Perzentil	5,13	6,18	8,29	13,59	25,34
25. Perzentil	10,57	12,73	17,19	28,72	60,68
Median	14,38	17,31	23,40	40,14	87,31
75. Perzentil	23,28	28,01	37,70	61,23	124,75
95. Perzentil	41,50	49,95	67,20	109,73	221,62
Maximum	64,70	77,86	104,67	169,45	299,97
Kennwert / GEA	1-WE (10%)	2-WE (10%)	4-WE (10%)	9-WE (10%)	+ WE (10%)
Mittelwert	28,10	33,82	45,52	74,14	143,80
Minimum	14,58	17,55	23,59	38,19	90,57
5. Perzentil	18,75	22,57	30,34	50,42	100,42
25. Perzentil	23,71	28,54	38,53	63,03	119,36
Median	27,49	33,08	44,61	72,61	142,08
75. Perzentil	31,81	38,28	51,58	83,93	156,02
95. Perzentil	38,88	46,79	62,91	101,76	203,12
Maximum	47,81	57,54	77,35	125,22	254,68

Kennwert / GEA	1-WE (25%)	2-WE (25%)	4-WE (25%)	9-WE (25%)	+ WE (25%)
Mittelwert	70,24	84,54	113,79	185,34	359,49
Minimum	36,45	43,87	58,98	95,48	226,43
5. Perzentil	46,88	56,43	75,84	126,04	251,05
25. Perzentil	59,28	71,35	96,31	157,56	298,39
Median	68,72	82,71	111,52	181,51	355,20
75. Perzentil	79,52	95,70	128,95	209,82	390,04
95. Perzentil	97,20	116,98	157,27	254,39	507,81
Maximum	119,53	143,85	193,37	313,05	636,71
Kennwert / GEA	1-WE (30%)	2-WE (30%)	4-WE (30%)	9-WE (30%)	+ WE (30%)
Mittelwert	84,29	101,45	136,55	222,41	431,39
Minimum	43,74	52,65	70,77	114,57	271,72
5. Perzentil	56,26	67,71	91,01	151,25	301,26
25. Perzentil	71,14	85,62	115,58	189,08	358,07
Median	82,46	99,25	133,83	217,82	426,24
75. Perzentil	95,42	114,84	154,74	251,79	468,05
95. Perzentil	116,64	140,38	188,72	305,27	609,37
Maximum	143,43	172,62	232,04	375,66	764,05
Kennwert / GEA	1-WE (50%)	2-WE (50%)	4-WE (50%)	9-WE (50%)	+ WE (50%)
Mittelwert	140,49	169,08	227,58	370,69	718,98
Minimum	72,91	87,75	117,95	190,95	452,86
5. Perzentil	93,77	112,85	151,68	252,09	502,10
25. Perzentil	118,57	142,70	192,63	315,13	596,78
Median	137,44	165,41	223,04	363,03	710,40
75. Perzentil	159,04	191,40	257,89	419,65	780,08
95. Perzentil	194,40	233,96	314,53	508,79	1015,62
Maximum	239,05	287,70	386,74	626,10	1273,42
Kennwert / GEA	1-WE (75%)	2-WE (75%)	4-WE (75%)	9-WE (75%)	+ WE (75%)
Mittelwert	210,73	253,62	341,37	556,03	1078,46
Minimum	109,36	131,62	176,93	286,43	679,29
5. Perzentil	140,65	169,28	227,53	378,13	753,15
25. Perzentil	177,85	214,05	288,94	472,69	895,18
Median	206,16	248,12	334,57	544,54	1065,59
75. Perzentil	238,55	287,10	386,84	629,47	1170,12
95. Perzentil	291,60	350,94	471,80	763,18	1523,43
Maximum	358,58	431,55	580,11	939,14	1910,14

C.10 Arbeitsentgelt HTa, WTa, ZTa, STa

Tab. C.11: Statistische Kennwerte BW_{212} einstufiges Arbeitsentgelt in €/m³ und Jahr

Kennwert / GEA	SQ	10%	25%	30%	50%	75%
Mittelwert	1,96	1,88	1,57	1,47	1,05	0,52
Minimum	1,08	1,12	0,94	0,87	0,62	0,31
5. Perzentil	1,39	1,37	1,14	1,07	0,76	0,38
25. Perzentil	1,71	1,63	1,36	1,27	0,91	0,45
Median	1,98	1,87	1,56	1,46	1,04	0,52
75. Perzentil	2,19	2,12	1,77	1,65	1,18	0,59
95. Perzentil	2,57	2,42	2,02	1,89	1,35	0,67
Maximum	3,37	3,08	2,57	2,40	1,71	0,86
Standardabweichung	0,37	0,34	0,28	0,26	0,19	0,09

C.11 Arbeitsentgelt BTa

Tab. C.12: Statistische Kennwerte BW_{212} dreistufiges Grundentgelt in €/WE und Jahr, dritter Tarif-Block

Kennwert / GEA	SQ	10%	25%	30%	50%	75%
Mittelwert	3,69 €	3,53 €	2,89 €	2,68 €	1,83 €	0,76 €
Minimum	1,87 €	2,00 €	1,61 €	1,48 €	0,97 €	0,33 €
5. Perzentil	2,50 €	2,48 €	2,02 €	1,86 €	1,24 €	0,46 €
25. Perzentil	3,14 €	3,00 €	2,45 €	2,27 €	1,54 €	0,61 €
Median	3,70 €	3,51 €	2,87 €	2,66 €	1,81 €	0,75 €
75. Perzentil	4,16 €	4,00 €	3,28 €	3,04 €	2,08 €	0,89 €
95. Perzentil	5,01 €	4,68 €	3,84 €	3,56 €	2,45 €	1,07 €
Maximum	6,71 €	6,10 €	5,03 €	4,67 €	3,24 €	1,46 €

C.12 Einwohnerzahl / Personen in Haushalten

Tab. C.13: Übersicht über die Verteilung der Einwohnerzahlen in BW₂₁₂

Kennwert	P in HH	EW	Absolute Abweichung	Prozentuale Abweichung
Mittelwert	85.577	87.138	1.562	1%
Minimum	421	421	0	0%
5. Perzentil	1.846	1.858	6	0%
25. Perzentil	4.069	4.113	47	1%
Median	7.925	8.036	110	1%
75. Perzentil	26.641	27.253	473	2%
95. Perzentil	222.385	226.629	4.773	3%
Maximum	10.293.577	10.486.660	193.083	13%

C.13 Wohngebäude – Auswirkungen der Neuklassifizierung

Tab. C.14: r^2 der Gesamtanzahl der Gebäude (GHZ) nach Zensusdaten und aufgrund der Modellannahmen, sowie r^2 der Anteil der Gebäude mit j -WE (Zensus 2011 vs. Modell)

	GHZ _{Zensus} / GHZ _{Modell}	1 WE _{Zensus} / 1 WE _{Modell}	2 WE _{Zensus} / 2 WE _{Modell}	3-6 WE _{Zensus} / 4 WE _{Modell}	7-12 WE _{Zensus} / 9 WE _{Modell}	13 u. mehr WE _{Zensus} / +WE _{Modell}
r^2	0,9999999	0,9995547	0,9997485	0,9999294	0,9999811	1,0000000

Tab. C.15: Gesamtzahl der Wohngebäude nach Zensus sowie relative und absolute Abweichung zu Modellannahmen

Kennwert	GHZ (Zensus 2011)	Absolute Abweichung	Prozentuale Abweichung
Mittelwert	19.373	-12	-0,15%
Minimum	133	-571	-1,59%
5. Perzentil	558	-37	-0,77%
25. Perzentil	1.169	-3	-0,25%
Median	2.156	0	0,00%
75. Perzentil	5.715	0	0,00%
95. Perzentil	41.541	0	0,00%
Maximum	2.425.709	0	0,00%

C.14 Anzahl der Haushalte

Tab. C.16: Veränderung der Anzahl der Gesamtzahl an Haushalten (GZ HH) und der Ein- bis Sechs-Personenhaushalte in [-] in BW₂₁₂

Kennwert / HH	GZ HH	1-P HH	2-P HH	3-P HH	4-P HH	5-P HH	6-P HH
Mittelwert	-0,03	-0,05	-0,02	-0,04	-0,03	-0,03	0,11
Minimum	-0,07	-0,14	-0,08	-0,13	-0,20	-0,41	-0,44
5. Perzentil	-0,06	-0,09	-0,05	-0,10	-0,07	-0,16	-0,20
25. Perzentil	-0,04	-0,06	-0,03	-0,06	-0,04	-0,06	0,00
Median	-0,03	-0,04	-0,02	-0,03	-0,02	-0,02	0,08
75. Perzentil	-0,02	-0,03	-0,01	-0,02	-0,01	0,00	0,15
95. Perzentil	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,08	0,49
Maximum	-0,01	0,05	0,32	0,11	0,08	0,57	2,72

Tab. C.17: Statistische Kennwerte des Anteils der Ein- bis Sechs-Personenhaushalte in BW₂₁₂ in [%]

Kennwert / Zensus 2011	GZ HH	1-P HH	2-P HH	3-P HH	4-P HH	5-P HH	6-P und mehr
Mittelwert	100%	32%	33%	16%	14%	4%	2%
Minimum	100%	22%	17%	12%	8%	2%	1%
5. Perzentil	100%	25%	29%	13%	10%	3%	1%
25. Perzentil	100%	28%	32%	14%	12%	4%	1%
Median	100%	30%	33%	16%	14%	4%	2%
75. Perzentil	100%	34%	34%	17%	15%	5%	2%
95. Perzentil	100%	40%	35%	19%	18%	6%	3%
Maximum	100%	47%	39%	28%	21%	9%	5%
Kennwert / Modell	GZ HH	1-P HH	2-P HH	3-P HH	4-P HH	5-P HH	6-P HH
Mittelwert	100%	31%	33%	15%	14%	4%	2%
Minimum	100%	22%	24%	12%	8%	2%	1%
5. Perzentil	100%	24%	30%	13%	10%	3%	1%
25. Perzentil	100%	28%	32%	14%	13%	4%	2%
Median	100%	30%	33%	15%	14%	4%	2%
75. Perzentil	100%	34%	34%	17%	15%	5%	2%
95. Perzentil	100%	40%	36%	18%	18%	6%	3%
Maximum	100%	46%	40%	26%	20%	8%	5%

**Verzeichnis der in der Schriftenreihe
„Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft“
seit 2008 erschienenen Veröffentlichungen**

Band 192	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Zukunftsfähige Wasserversorgung – Von der lokalen zur globalen Herausforderung 22. Trinkwasserkolloquium am 14.02.2008 (2008) 116 S., 29 Abb., 4 Tab. (34,80 €)
Band 193	Hassan H. Shawly	Urban Water – Integrated Resource Planning to Meet Future Demand in Jeddah – Saudi Arabia (2008) 182 S., 38 Abb., 30 Tab. (34,80 €)
Band 194	Holger Kauffmann	Arsenelimination aus Grundwasser (2008) 151 S., 55 Abb., 22 Tab. (34,80 €)
Band 195	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Betrieb und Sanierung von Entwässerungssystemen 83. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 09.10.2008 (2008) 160 S., 45 Abb. 7 Tab. (34,80 €)
Band 196	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Von der Ressource bis zum Lebensmittel höchster Qualität 23. Trinkwasserkolloquium am 12.02.2009 (2009) 151 S., 59 Abb., 17 Tab. (34,80 €)
Band 197	Khaja Zillur Rahman	Treatment of arsenic containing artificial wastewater in different laboratory-scale constructed wetlands (2009) 184 S., 36 Abb., 10 Tab. (34,80 €)
Band 198	Juliane Gasse	Quantifizierung der Emissionen aus Abwasseranlagen und deren Auswirkungen auf die hygienische Qualität von Fließgewässern (2009) 220 S., 66 Abb., 77 Tab. (34,80 €)
Band 199	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Abwasserbewirtschaftung im Spannungsfeld politischer, klimatischer und technischer Entwicklungen 84. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 08.10.2009 (2009) 213 S., 56 Abb., 24 Tab. (34,80 €)
Band 200	Darla Nickel	Erfassung und Bewertung des Einflusses von gebietsstrukturellen Eigenschaften auf Trinkwasserpreise (2009) 174 S., 27 Abb., 43 Tab. (34,80 €)

Band 201	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Grundwasser und Grundwasserleiter – Nutzungskonflikte und Lösungsansätze 24. Trinkwasserkolloquium am 25.02.2010 (2010) 168 S., 81 Abb., 12 Tab. (34,80 €)
Band 202	Alexander Weideler	Phosphorrückgewinnung aus kommunalem Klärschlamm als Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP) (2010) 165 S., 69 Abb., 15 Tab. (34,80 €)
Band 203	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Kanalsanierung – Werterhalt durch Wissensvorsprung 1. Stuttgarter Runde am 15.04.2010 (2010) 70 S., 26 Abb., 16 Tab. (24,80 €)
Band 204	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Regenwasserbehandlung in Abwasseranlagen – Prozesse und Lösungsansätze 85. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 14.10.2010 (2010) 213 S., 73 Abb., 11 Tab. (34,80 €)
Band 205	Fabio Chui Pressinotti	Anpassung der Tropfkörpertechnologie an heiße Klimazonen (2010) 196 S., 82 Abb., 22 Tab. (34,80 €)
Band 206	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Herausforderungen und Lösungen für die Wasserversorgung - Wettbewerb, Versorgungssicherheit, Innovation, Effizienzsteigerung 25. Trinkwasserkolloquium am 24.02.2011 (2011) 160 S., 47 Abb., 1 Tab. (34,80 €)
Band 207	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Kanalsanierung – Werterhalt durch Wissensvorsprung 2. Stuttgarter Runde am 14.04.2011 (2011) 80 S., 27 Abb., 1 Tab. (24,80 €)
Band 208	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Neue Verfahren und Betriebsstrategien in der Abwasserbehandlung 86. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 13.10.2011 (2011) 172 S., 71 Abb., 25 Tab. (34,80 €)
Band 209	Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart	Wasserversorgung und Energie – Nutzungskonflikte; Management und Technik zur Optimierung der Energieeffizienz 26. Trinkwasserkolloquium am 16.02.2012 (2012) 156 S., 81 Abb., 15 Tab. (34,80 €)

- Band 210** Geremew Sahilu Gebrie
Integrated Decision Support Tools for Rural Water Supply based on Ethiopian Case-Studies
(2012) 310 S., 101 Abb., 110 Tab.
(34,80 €)
- Band 211** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Mikroschadstoffe und Nährstoffrückgewinnung – Praxiserfahrungen und Umsetzungspotenzial in der Abwasserreinigung
87. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 11.10.2012
(2012) 102 S., 44 Abb., 19 Tab.
(34,80 €)
- Band 212** Christian Johannes Locher
Anaerobe Behandlung von Abwasserkonzentraten aus der Halbstoffherzeugung von Papierfabriken
(2012), 206 S., 67 Abb., 40 Tab.
(34,80 €)
- Band 213** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Trinkwasserqualität und Gewässerschutz – Trinkwasserverordnung, Gewässerschutzkonzepte, Spurenstoffe
27. Trinkwasserkolloquium am 21.02.2013
(2013) 134 S., 77 Abb., 10 Tab.
(34,80 €)
- Band 214** Olaf Jerzy Kujawski
Entwicklung eines anlagenweiten Steuerungs- und Regelungskonzeptes für Biogasanlagen
(2013) 238 S., 78 Abb., 35 Tab.
(34,80 €)
- Band 215** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Kanalsanierung – Werterhalt durch Wissensvorsprung
3. Stuttgarter Runde am 18.04.2013
(2013) 84 S., 109 Abb., 2 Tab.
(24,80 €)
- Band 216** Iosif Mariakakis
A two stage process for hydrogen and methane production by the fermentation of molasses
(2013) 202S., 33 Abb., 34 Tab.
(34,80 €)
- Band 217** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Management des urbanen Wasserhaushalts – mehr als nur Kanalnetzplanung
88. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 10.10.2013
(2013) 178 S., 74 Abb., 18 Tab.
(34,80 €)
- Band 218** Özgül Demet Antakyali
An Evaluation of Integrated Wastewater and Solid Waste Management in Large Tourist Resorts
(2013) 185 S., 71 Abb., 59 Tab.
(34,80 €)
- Band 219** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Zukünftige Herausforderungen für die Wasserversorgung – Vom Klimawandel über die Demografie bis hin zur Organisation
28. Trinkwasserkolloquium am 13.02.2014
(2014) 150 S., 45 Abb., 7 Tab.
(34,80 €)

- Band 220** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Kanalsanierung – Werterhalt durch Wissensvorsprung / Grundlagen, Konzepte und Innovation
4. Stuttgarter Runde am 10.04.2014
(2014) 108 S., 90 Abb.
(24,80 €)
- Band 221** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Energiepotenziale kommunaler Kläranlagen erkennen, nutzen und kritisch bewerten
89. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 09.10.2014
(2014) 146 S. 58 Abb., 11 Tab.
(34,80 €)
- Band 222** Kristy Peña Muñoz
Integrated sludge management concepts for green energy production in wastewater treatment plants in Heujotzingo City, Mexico
(2014) 268 S., 34 Abb., 79 Tab.
(34,80 €)
- Band 223** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Zukunftsfähigkeit und Sicherheit der Wasserversorgung – Ressourcen / Tarife / Neue Technologien
29. Trinkwasserkolloquium am 26.02.2015
(2015) 132 S., 76 Abb., 32 Tab.
(34,80 €)
- Band 224** Timo Pittmann
Herstellung von Biokunststoffen aus Stoffströmen einer kommunalen Kläranlage
(2015) 244 S., 54 Abb., 53 Tab.
(34,80 €)
- Band 225** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Wasser Schutz Mensch
5. Aqua Urbanica und 90. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 07. und 08.10.2015
(2015) 338 S., 147 Abb., 28 Tab.
(34,80 €)
- Band 226** Sebastian Tews
Aerob-biologische und oxidative Verfahren zur Behandlung von Membrankonzentraten aus der Holzstoff- und Altpapieraufbereitung
(2015) 245 S., 62 Abb., 31 Tab.
(34,80 €)
- Band 227** Peace Korshiwor Amoatey
Leakage Management in the Urban Water Supply System of Ghana: Estimation and Detection Modeling
(2015) 245 S., 67 Abb., 62 Tab.
(34,80 €)
- Band 228** Sebastian Platz
Charakterisierung, Abtrennung und Nachweis von Pulveraktivkohle in der Abwasserreinigung
(2015) 256 S., 74 Abb., 51 Tab.
(34,80 €)
- Band 229** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
3 Jahrzehnte Trinkwasserkolloquium
3 Jahrzehnte Entwicklung in Wasserversorgung und Gewässerschutz
30. Trinkwasserkolloquium am 18.02.2016
(2016) 160 S., 78 Abb., 3 Tab.
(34,80 €)

- Band 230** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Stickstoffelimination auf kommunalen Kläranlagen im Spannungsfeld von Gewässerschutz, Energieeffizienzsteigerung und Industrieeinleitungen
91. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium am 13.10.2016
(2016) 132 S., 38 Abb., 15 Tab.
(34,80 €)
- Band 231** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Stand des Umwelt- und Arbeitsschutzes bei der Verchromung von Metall und Kunststoff
Kolloquium zum integrierten industriellen Umwelt- und Arbeitsschutz am 30.11.2016
(2016) 126 S., 54 Abb., 9 Tab.
(34,80 €)
- Band 232** Mehari Goitom Haile
Accounting for Uncertainties in the Modelling of Emissions from Combined Sewer Overflow Structures
(2016) 197 S., 93 Abb., 22 Tab.
(34,80 €)
- Band 233** Eduard Rott
Untersuchungen zur Elimination von Phosphor aus phosphonathaltigen Industrieabwässern
(2016) 258 S., 57 Abb., 26 Tab.
(34,80 €)
- Band 234** Kenan Güney
Investigating Water Reusability in Cotton Processing Textile Dye-house by Applying Membrane Filtration
(2017) 219 S., 64 Abb., 57 Tab.
(34,80 €)
- Band 235** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Risiken in der Wasserversorgung
Vorsorge/Management/Minimierung/Kommunikation
31. Trinkwasserkolloquium am 06.04.2017
(2017) 132 S., 79 Abb., 6 Tab.
(34,80 €)
- Band 236** Pengfei Wang
Phosphorus recovery from wastewater via struvite crystallization in a fluidized bed reactor: Influence of operating parameters and reactor design on efficiency and product quality
(2017) 202 S., 72 Abb., 20 Tab.
(34,80 €)
- Band 237** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Chemikalienmanagement und Umweltschutz in der textilen Kette
Kolloquium zur nachhaltigen Textilproduktion am 21.09.2017
(2017) 174 S., 48 Abb., 9 Tab. (34,80 €)
- Band 238** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Spurenstoffe im Regen- und Mischwasserabfluss
Abwasserkolloquium 2017 am 26.10.2017
(2017) 130 S., 48 Abb., 13 Tab.
(34,80 €)

- Band 239** Marie Alexandra Launay
Organic micropollutants in urban wastewater systems during dry and wet weather – Occurrence, spatio-temporal distribution and emissions to surface waters
(2018) 240 S., 65 Abb., 38 Tab.
(34,80 €)
- Band 240** Asya Drenkova-Tuhtan
Phosphorus Elimination and Recovery from Wastewater with Reusable Nanocomposite Magnetic Particles
(2018) 259 S., 78 Abb., 25 Tab.
(34,80 €)
- Band 241** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Integrated Best Available Wastewater Management in the Textile Industry
Colloquium on Textile Wastewater Management 2018-09-19
(2018) 182 S., 99 Abb., 14 Tab.
(34,80 €)
- Band 242** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Spurenstoffe und antibiotikaresistente Bakterien – Schnittstelle Abwasserent- und Wasserversorgung
Abwasserkolloquium 2018 am 08.11.2018
(2018) 118 S., 26 Abb., 8 Tab.
(34,80 €)
- Band 243** Karen Mouarkech
Combined energy and phosphorus recovery from black water, co-substrates and urine
(2019) 296 S., 69 Abb., 107 Tab.
(34,80 €)
- Band 244** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Minimisation of Wastewater Emission from Textile Finishing Industries
Colloquium on Textile Wastewater Management 2019-09-19
(2019) 148 S., 60 Abb., 20 Tab.
(34,80 €)
- Band 245** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Ansprüche an die Siedlungswasserwirtschaft – Kernaufgaben versus weitergehende Anforderungen
Abwasserkolloquium 2019 am 10.10.2019
(2019) 143 S., 43 Abb., 2 Tab.
(34,80 €)
- Band 246** Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium an der Universität Stuttgart
Sichere Trinkwasserversorgung trotz Klimawandel - wie resilient sind unsere Systeme und wo besteht Handlungsbedarf?
32. Trinkwasserkolloquium am 20.02.2020
(2020) 107 S., 52 Abb.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-10799>
- Band 247** Michael Seeger
Entwicklung und Validierung eines CSB-basierten und temperatursensitiven Bemessungsansatzes für Tropfkörper – Untersuchungen an technischen und halbtechnischen Tropfkörpern in warmen Klimazonen
(2020) 308 S., 63 Abb., 46 Tab.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-10942>

- Band 248** Stephan Wasielewski
Ammoniumrückgewinnung aus Schlammwasser
mittels Ionenaustausch an Klinoptilolith
(2021) 273 S., 40 Abb., 52 Tab.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-11464>
- Band 249** Jovana Husemann
Development of a Decision Support Tool for
Integrated Wastewater and Organic Material Flows
Management in the Scope of Circular Economy
(2021) 216 S., 52 Abb., 30 Tab.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-11891>
- Band 250** Tobias David Reinhardt
Adsorptive Removal of Phosphonates and Ortho-
phosphate From Membrane Concentrate Using
Granular Ferric Hydroxide
(2022) 214 S., 43 Abb., 18 Tab.
<http://dx.doi.org/10.18419/opus-12183>
- Band 251** Nikolai Otto
Evaluierung eines UV-A-LED-Paneelreaktor-
konzepts für Photo-Oxidationsverfahren in der
(Ab-)Wasserreinigung
(2022) 387 S., 84 Abb., 42 Tab.
- Band 252** Manuel Christian Krauß
Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von
Trinkwassertarifen für Privathaushalte in
Deutschland
(2022) 308 S., 117 Abb., 32 Tab.



Forschungs- und Entwicklungsinstitut für
Industrie- und Siedlungswasserwirtschaft
sowie Abfallwirtschaft e.V. (FEI)