



Hans-Jürgen Leist

Wasserversorgung in Deutschland

Kritik und Lösungsansätze

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2007 oekom, München

oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH
Waltherstraße 29, 80337 München

Umschlaggestaltung: Sandra Filic

Umschlagabbildung: Montage

Wasserhahn – www.fotolia.com, John Sfondilias,

Meer – www.pixelquelle.de, Verena N.

Druck: DIP – Digital-Druck Witten

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-86581-078-6

Hans-Jürgen Leist

Wasserversorgung in Deutschland

Kritik und Lösungsansätze

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat einer langjährigen Tätigkeit an der Forschungsstelle für Recht, Ökonomie und Umwelt an der Juristischen Fakultät der Leibniz Universität Hannover. Sie wurde von der Philosophischen Fakultät der Leibniz Universität Hannover im Frühjahr 2007 als Dissertation angenommen.

Mein erster Dank gilt meinen Doktorvätern, Herrn Prof. Dr. Lutz Hieber (Erstgutachten) und Herrn Prof. Dr. Georgios Magoulas. Ihnen möchte ich für ihre Geduld sowie die langjährige und intensive Betreuung des Vorhabens herzlich danken.

Ein besonderer Dank gilt der VolkswagenStiftung in Hannover und der Person von Prof. Dr. Hagen Hof, die im Rahmen ihres Forschungsschwerpunktes "Umwelt als knappes Gut" eine Reihe von wasserwirtschaftlichen Projekten förderten, bei denen ich als Mitarbeiter zahlreiche Anregungen zur Gestaltung dieser Arbeit erhielt.

Ein großer Dank geht an meine Freunde. Hervorheben möchte ich hier Herrn RA Kay Larsen Scholtes, Herrn Prof. Dr. Dermot McElholm und Frau Dipl. Psych. Dorothee Klein, die mir in zahlreichen Gesprächen bei Problemen weitergeholfen oder Anregungen gegeben haben – auch wenn dabei nicht immer nur Wasser getrunken wurde. Für Vertiefung ökonomischer Aspekte danke ich Herrn Dr. Stephan Schönefuß.

Mehr als einen Dank verdient das von Herrn Prof. Dr. Lutz Hieber organisierte Doktorandencolloquium. Die intensiven Diskussionen über die präsentierten Teile der Arbeit waren immer sehr anregend und fruchtbar. Stellvertretend für alle Beteiligten möchte ich hier meine langjährigen Mit-Doktoranden Frau Ulrike Wohler M.A. und Herrn Manfred Bolte M.A. besonders erwähnen.

Frau Dr. med. Annerose Bergner danke ich für erholsame Tage in der alpinen Bergwelt, bei denen auch manchmal über das Thema Wasser gesprochen wurde.

Meinen verstorbenen Eltern Gertrud und Thomas möchte ich herzlich dafür danken, dass sie mich trotz einiger beruflicher Umorientierungen immer unterstützt und gefördert haben. Dies gilt ebenso für meine "zweiten Eltern", Tante Margarete und Onkel Philipp Leist.

Hannover, im Mai 2007

Hans-Jürgen Leist

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis	XII
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	1
1.2 Mit der Arbeit verfolgte Ziele	2
1.3 Stand der Wissenschaft	3
1.4 Methodische Überlegungen und Leitbilder	5
1.5 Gang der Darstellung	8
2. Kulturelle und psychologische Aspekte bei der Wahrnehmung und dem Umgang mit der Ressource Wasser	9
2.1 Einleitung	9
2.2 Aspekte der Umweltwahrnehmung sowie der Wahrnehmung der Ressource Wasser	10
2.2.1 Grundlagen der (Umwelt-)Wahrnehmung und der Bewertung von Ressourcen.....	10
2.2.2 Grundlagen des Umwelthandelns.....	12
2.2.2.1 Umweltwissen.....	12
2.2.2.2 Umweltbewusstsein und die Bedeutung von Gefühlen.....	13
2.2.2.3 Umweltverhalten und Umwelthandeln	14
2.2.2.4 Umweltmoral und die Bedeutung der Umweltbildung	15
2.2.3 Theorie der kognitiven Dissonanz und Problematik technischer Problemlösungen (Beispiel: Regenwassernutzungsanlagen).....	16
2.2.4 Sinnliche und technisch bzw. medial vermittelte Wahrnehmung von Knappheiten	18
2.3 Typische Wahrnehmungs- und Einstellungsmuster im Umgang mit der Ressource Wasser bzw. Trinkwasser	19
2.3.1 Darstellung des Wassers als global und national knappe Ressource	19
2.3.1.1 Geringer Anteil des Süßwassers an der Gesamtwassermenge	20
2.3.1.2 Wasser als zunehmend knapper werdende Ressource	20

2.3.1.3	Wasser und Grundwasser als nicht erneuerbare Ressource	21
2.3.1.4	Knappheit im Hinblick auf qualitativ hochwertige Ressourcen	22
2.3.1.5	Begründung der Knappheit mit zeitweiliger Trockenheit / Mangelsituation	23
2.3.1.6	Gefahr von Kriegen um die Ressource Wasser	23
2.3.2	Vorherrschende Motive für die Einsparung von Wasser	24
2.3.2.1	Solidarität und schlechtes Gewissen	24
2.3.2.2	Allgemeine Sparmotive und Sparappelle	25
2.3.2.3	Preis des Wassers und Kosten der Wasserversorgung, insbesondere der Wasseraufbereitung	27
2.3.2.4	Begründung des Wassersparens auf der Basis von nationalen Verbrauchsvergleichen	28
2.3.2.5	Kampf gegen die Wasserverschwendung bzw. einen angeblich hohen Verbrauch	29
2.3.2.6	Gesundheitliche Aspekte und die Förderung des Umweltbewusstseins	30
2.3.2.7	Allgemeine Umweltschutzgründe (Chemikalien und Energie sparen, Naturschutz)	31
2.3.3	Substitution von Trinkwasser durch die Regen- und Brauchwassernutzung	32
2.3.4	Besondere Wertschätzung des Wassers	34
2.3.4.1	Ideelle Kostbarkeit des Wassers und des Trinkwassers (Vergleich mit Erdöl)	34
2.3.4.2	Emotionale Sichtweise des Wassers und die Bedeutung gesundheitlich-spiritueller Aspekte	35
2.3.4.3	Aquapatriotismus	37
2.4	Fazit	38
3.	Naturwissenschaftliche und rechtliche Aspekte der Bewirtschaftung der Ressource Wasser	41
3.1	Allgemeine Aspekte der Ressource Wasser und Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung	41
3.1.1	Grundlagen der Ressourcennutzung und Spezifika der Ressource Wasser	41
3.1.2	Umgang mit den Ressourcen Wasser und Erdöl (Energie) im Vergleich	43
3.1.3	Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung: ökologische Aspekte	46
3.2	Globale Wasserbilanz und Wassernutzung	47
3.2.1	Verfügbarkeit der Wasserressourcen	47
3.2.2	Globale Nutzung der Wasserressourcen	48
3.3	Wasserressourcen in Deutschland	50
3.3.1	Quantitative Aspekte des Wasserhaushalts	50
3.3.2	Nutzung der Wasserressourcen in Deutschland	51
3.3.2.1	Direkte Nutzungen	51
3.3.2.2	Indirekte "Nutzungen" durch Wasserableitungen	53
3.3.2.2.1	Entwässerung im landwirtschaftlichen Bereich durch Dränung und Gräben	53
3.3.2.2.2	Fremdwasser – Entwässerungsfunktion der Kanalisation	54
3.3.3	Qualitative Aspekte und die Bedeutung von Wasserschutzgebieten	55
3.4	Wassermangel und Wasserressourcenmanagement	58
3.4.1	Definition von Wassermangel und Knappheiten	58
3.4.2	Situation in Deutschland	59
3.4.3	Ökologische Aspekte der Grundwassergewinnung	60
3.4.4	Maßnahmen zur Erhöhung der Ressourcenverfügbarkeit	61
3.4.4.1	Salzwassernutzung und Meerwasserentsalzung	61
3.4.4.2	Beeinflussung der Grundwasserneubildung	62
3.4.4.3	Weitere Möglichkeiten	63

3.4.5	Maßnahmen zur Verlagerung von Wasserressourcen und zur Erhöhung der Effizienz der Wassernutzung.....	63
3.4.5.1	Ferntransport von Wasser	64
3.4.5.2	Produktion und Austausch von virtuellem Wasser.....	64
3.4.5.3	Effizienzsteigerung bei der Bewässerung.....	66
3.5	Wasserüberfluss.....	66
3.5.1	Hochwasser.....	66
3.5.2	Grundwasseranstieg.....	68
3.6	Einfluss rechtlicher Normen auf die Bewirtschaftung der Ressource Wasser.....	71
3.6.1	Sonderstellung und Wahrnehmung der Ressource Wasser im Recht.....	71
3.6.2	Quantitative Regelungsnormen der Ressource Wasser.....	73
3.6.2.1	Allgemeine Bewirtschaftungsziele des WHG.....	73
3.6.2.2	Grundwasser: Entwässerung und andere erlaubnisfreie Benutzungen.....	75
3.6.2.3	Grundwasseranstieg und Hochwasserschutz.....	76
3.6.3	Rechtlich-ökonomische Instrumente.....	77
3.6.3.1	Ökonomische Aspekte der Wasserrahmenrichtlinie.....	77
3.6.3.2	Wasserentnahmeabgabe.....	78
3.6.3.3	Abwasserabgabe.....	80
3.6.4	Anforderungen an die Trinkwasserqualität und deren Auswirkungen auf die Wasserversorgung.....	82
3.6.4.1	Erhöhung der Anforderungen an die Trinkwasserqualität.....	82
3.6.4.2	Vergleich der Grenzwerte bei Trinkwasser und anderen Lebensmitteln.....	83
3.6.4.3	Bewertung der Trinkwasserqualität und der Trinkwasserbelastungen durch die Verbraucher.....	84
3.7	Fazit	85
4.	Auswirkungen von Verbrauchsänderungen auf die technischen Systeme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.....	89
4.1	Einleitung	89
4.2	Wassergewinnung und Wasseraufbereitung	90
4.2.1	Grundlagen der Wassergewinnung	90
4.2.2	Technische Grundlagen der Wasseraufbereitung	90
4.2.3	Auswirkungen eines rückläufigen Wasserbedarfs	91
4.3	Wassertransport und Wasserverteilung.....	92
4.3.1	Allgemeine Probleme bei der Planung und Dimensionierung des Leitungsnetzes.....	92
4.3.2	Aktuelle Entwicklungen.....	93
4.3.3	Auswirkungen eines rückläufigen Wasserverbrauchs auf das Leitungsnetz	94
4.3.3.1	Verstärkung von Korrosionsprozessen.....	94
4.3.3.2	Mikrobielle Probleme – Biofilm und Erhöhung der Wiederverkeimungsgefahr.....	96
4.3.3.3	Verringerung des Rohrdurchmessers	97
4.3.3.4	Dimensionierung der Pumpen	99
4.3.3.5	Spezielle Probleme bei Hausinstallationen.....	100
4.4	Wasserspeicherung, Wasserverbrauchsschwankungen und die Bemessung von Anlagenteilen	102
4.4.1	Wasserspeicherung.....	102
4.4.2	Wasserverbrauchsschwankungen.....	102
4.4.3	Einflüsse auf den Spitzenwasserbedarf und die Bemessung von Anlagenteilen.....	104

4.5	Nutzung des Wassers	106
4.5.1	Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung.....	106
4.5.2	Wassernutzung in privaten Haushalten	108
4.5.2.1	Allgemeine Angaben.....	108
4.5.2.2	Einflüsse auf den Wasserverbrauch in den Haushalten.....	111
4.6	Energiebilanzdaten der Wasserversorgung	112
4.6.1	Allgemeine Angaben.....	113
4.6.2	Vergleich des Energieverbrauchs: Flaschenwasser – Trinkwasser (Bereich der Stadtwerke Hannover AG).....	113
4.6.3	Zusammenhänge zwischen Wasser- und Stromverbräuchen.....	115
4.6.4	Warmwasserproblematik.....	115
4.7	Abwasserentsorgung	116
4.7.1	Einleitung und allgemeine Daten	116
4.7.2	Auswirkungen eines rückläufigen Wasserverbrauchs im Bereich der Abwasserentsorgung ...	116
4.7.2.1	Probleme bei der Abwasserentsorgung in den privaten Haushalten	117
4.7.2.2	Probleme im Bereich der öffentlichen Abwasserentsorgung.....	117
4.8	Alternative Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme	119
4.8.1	Einleitung	119
4.8.2	Sinnvolle Anwendungsbereiche dezentraler Systeme	120
4.8.3	Problematische bzw. abzulehnende Anwendungsbereiche dezentraler Systeme – Regenwassernutzungsanlagen in privaten Haushalten	121
4.8.3.1	Allgemeine technische Angaben.....	121
4.8.3.2	Aspekte einer ökologischen Bilanz von Regenwassernutzungsanlagen	121
4.8.3.3	Auswirkungen der häuslichen Regenwassernutzung auf das Netz der öffentlichen Wasserversorgung.....	123
4.8.3.4	Auswirkungen der Regenwassernutzung auf die Abwasserentsorgung (Hochwasser)	124
4.8.4	Im Einzelfall zu bewertende Anwendungsbereiche dezentraler Systeme.....	125
4.8.4.1	Grauwassernutzung.....	126
4.8.4.2	Betriebswassernutzung und duale Leitungssysteme	126
4.8.4.3	Dezentrale Trinkwasserversorgung (Eigenwasserversorgung).....	127
4.9	Fazit	128
5.	Ökonomische und tarifrechtliche Strukturen der Wasserversorgung, die den Wasserverbrauch beeinflussen	133
5.1	Ökonomische Grundlagen	133
5.1.1	Organisation der Wasserversorgungsunternehmen.....	133
5.1.2	Monopolsituation der Wasserversorgung.....	134
5.2	Kosten und Kostenstruktur der Wasserversorgung	135
5.2.1	Kostengliederung und Kostenverteilung	135
5.2.2	Beeinflussbarkeit der Kosten (Prognoseproblematik)	137
5.2.3	Auswirkungen eines rückläufigen Wasserverbrauchs auf die Kosten.....	138
5.3	Rahmenbedingungen der Preisgestaltung in der Wasserversorgung	139
5.3.1	Grundlagen der Preisgestaltung: Angebots- und Nachfragefunktion (Preiselastizitäten).....	139
5.3.2	Betriebswirtschaftliche Grundsätze der Wasserpreiskalkulation sowie die ökonomischen und sozialen Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung.....	140

5.3.3	Tarifrechtliche Rahmenbedingungen der Wasserversorgung.....	141
5.3.3.1	Grundlagen.....	141
5.3.3.2	Bemessung von Preisen und Gebühren.....	143
5.3.3.2.1	Prinzip der Kostendeckung.....	143
5.3.3.2.2	Gebührenbemessung: Leistungs- oder Kostenproportionalität.....	144
5.3.3.2.3	Gebührenbemessung: Wirklichkeits- oder Wahrscheinlichkeitsmaßstab.....	144
5.3.3.3	Wasserpreisstruktur – Tariffdifferenzierungen (Zulässigkeit von Grundgebühren).....	145
5.3.3.4	Nutzung von Preisen und Gebühren für spezielle Lenkungswirkungen.....	147
5.3.3.4.1	Ökologisch motivierte Lenkungswirkungen.....	147
5.3.3.4.2	Soziale Aspekte der Preis- und Gebührenssetzung.....	149
5.3.4	Weitere preiserhöhende Einflüsse.....	149
5.3.4.1	Umweltabgaben (Wasserentnahmeabgabe, Abwasserabgabe).....	149
5.3.4.2	Steuern und Konzessionsabgaben.....	150
5.3.5	Weitere preissenkende Einflüsse.....	150
5.3.5.1	Begrenzung der maximalen Preis- und Gebührenhöhe (Kappungsgrenzen).....	150
5.3.5.2	Subventionen und Fördermittel.....	151
5.3.5.3	"Politische" Preise.....	151
5.3.5.4	Räumliche Gebührenermäßigungen (Versorgung von Randgebieten).....	152
5.4	Erhebung der Wasserpreise.....	152
5.4.1	Höhe und Struktur der Wasserpreise.....	152
5.4.2	Wahrnehmung der Wasserpreise.....	153
5.4.3	Problematik des geringen Grundpreisannteils.....	154
5.4.3.1	Vergleich der Grundpreisanteile in verschiedenen Bereichen.....	155
5.4.3.2	Betriebswirtschaftliche und ökonomische Aspekte.....	156
5.4.3.3	Quersubventionierungen und soziale Aspekte.....	156
5.4.3.4	Ökologische Aspekte.....	157
5.4.3.5	Überlegungen, den Grundpreis zu erhöhen.....	157
5.4.4	Preisbemessung durch Wohnungswasserzähler.....	158
5.4.4.1	Grundlagen.....	158
5.4.4.2	Rechtliche Rahmenbedingungen.....	160
5.4.4.3	Kosten der wohnungsbezogenen Wasserabrechnung.....	161
5.4.4.4	Auswirkungen der Wohnungswasserzähler auf die Wasserversorgungsunternehmen und die Kunden.....	161
5.5	Gebührenrechtliche und ökonomische Aspekte der Abwasserentsorgung.....	163
5.5.1	Gebührenerhebung.....	163
5.5.1.1	Allgemeine Angaben und Grundgebührenproblematik.....	163
5.5.1.2	Befreiung vom Frischwassermaßstab.....	165
5.5.1.3	Niederschlagswassergebühr.....	165
5.5.2	Ökonomische Auswirkungen einer rückläufigen Abwassermenge.....	166
5.6	Ökonomische Aspekte der Regen- und Betriebswassernutzung.....	167
5.6.1	Regenwassernutzung.....	168
5.6.1.1	Allgemeine Kostenangaben.....	168
5.6.1.2	Ausnahmetatbestände vom Anschluss- und Benutzungszwang (Teilbezug von Wasser).....	170
5.6.1.3	Finanzielle Förderung und Effizienz der Regenwassernutzung.....	171
5.6.2	Betriebswassernutzung (Grauwasser etc.).....	172
5.6.3	Ökonomische Auswirkungen von Wassersubstitutionsmaßnahmen auf das Netz der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.....	173
5.6.4	Soziale Auswirkungen von Wassersubstitutionsmaßnahmen.....	174
5.7	Fazit.....	175

6.	Wandel der Rahmenbedingungen der Wasserversorgung und Entwicklung des Wasserbedarfs.....	179
6.1	Klimawandel.....	179
6.1.1	Prognosen über den Klimawandel.....	179
6.1.2	Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt.....	180
6.1.2.1	Allgemeine Aussagen und globale Aspekte.....	180
6.1.2.2	Deutschland und Mitteleuropa.....	182
6.1.2.2.1	Auswirkungen auf die Wassermenge.....	183
6.1.2.2.2	Auswirkungen auf die Wasserqualität.....	184
6.1.3	Gefahren und Kosten eines Klimawandels.....	185
6.1.4	Klimawandel und Trinkwasserversorgung.....	186
6.1.4.1	Auswirkungen auf die Wassergewinnung und Wasseraufbereitung.....	187
6.1.4.2	Auswirkungen auf die Wasserverteilung.....	187
6.1.4.3	Auswirkungen von extremen Wetterereignissen (Hochwasser und Dürre).....	187
6.1.5	Klimawandel und Abwasserversorgung.....	188
6.1.6	Auswirkungen des Klimawandels auf alternative Wassersysteme.....	188
6.2	Demographische Entwicklungen.....	189
6.2.1	Allgemeine Entwicklungen und Zuwanderung.....	189
6.2.2	Bevölkerungsverteilung in den Bundesländern und ihr Wandel.....	191
6.3	Siedlungsstruktureller Wandel.....	192
6.3.1	Entwicklung der Haushaltsgröße, des Wohnflächenbedarfs und der Wohnungsnachfrage.....	192
6.3.2	Prozess der Suburbanisation.....	193
6.3.3	Rückgang der Siedlungsdichte.....	194
6.3.4	Schrumpfende Städte und Wohnungsleerstände.....	195
6.4	Auswirkungen der demographischen und siedlungsstrukturellen Entwicklungen auf die wassertechnische Infrastruktur.....	197
6.4.1	Allgemeine Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Infrastruktur(kosten).....	197
6.4.2	Durchschnittliche Kosten für technische Infrastruktureinrichtungen.....	199
6.4.3	Siedlungsstrukturelle Kostendifferenzierungen der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung.....	200
6.4.4	Verursachergerechte Kostenzurechnung und soziale Aspekte.....	202
6.4.5	Zukünftige Entwicklungen (Rückbauproblematik).....	204
6.5	Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs.....	205
6.5.1	Entwicklung des Wasserbedarfs im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung.....	206
6.5.1.1	Allgemeine Prognosen über den personenbezogenen Wasserbedarf.....	206
6.5.1.2	Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserbedarf.....	206
6.5.1.3	Auswirkungen der demographischen und kulturellen Entwicklungen.....	207
6.5.1.4	Auswirkungen der siedlungsstrukturellen Entwicklung.....	207
6.5.1.5	Weitere Einflüsse.....	208
6.5.1.6	Entwicklung des Wasserverbrauchs in anderen Versorgungsbereichen der öffentlichen Wasserversorgung.....	208
6.5.2	Entwicklung des Wasserbedarfs außerhalb des Bereichs der öffentlichen Wasserversorgung.....	208
6.5.3	Bewertung des zukünftigen Wasserbedarfs der öffentlichen Wasserversorgung.....	209
6.6	Fazit.....	210

7.	Empfehlungen für die Gestaltung einer zukünftigen Wasserressourcenbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung.....	215
7.1	Plädoyer für einen neuen Umgang mit der Ressource Wasser.....	215
7.1.1	Bereich der Umweltbildung und der Medien	216
7.1.2	Anforderungen an eine moderne Wasserressourcenbewirtschaftung – Zum Umgang mit der Ressource Wasser in der politisch-rechtlichen Sphäre	217
7.1.3	Globale Aspekte der Trinkwasserproblematik (Wassersolidarität).....	219
7.1.4	Plädoyer für eine rationale und nachhaltige Ressourcenpolitik	220
7.2	Sicherung der Trinkwasserqualität und Optimierung der Trinkwasserproduktion sowie der Abwasserentsorgung	220
7.2.1	Wassergewinnung und Wasseraufbereitung	221
7.2.2	Wasserverteilung und Wasserbedarf.....	222
7.2.3	Abwasserentsorgung	223
7.2.4	Beeinflussbarkeit der Kosten und der Effizienz durch weitere Maßnahmen (Kooperationen, Privatisierung).....	223
7.3	Nutzung alternativer und dezentraler Wassersysteme	224
7.3.1	Sinnvolle Ergänzungen der zentralen Systeme durch dezentrale Elemente	225
7.3.2	Ablehnung von problematischen dezentralen Systemen.....	225
7.4	Tarifpolitische Strategien.....	226
7.4.1	Einführung bzw. Anhebung des Grundpreisanteils am Gesamtpreis.....	227
7.4.2	Bandbreiten-Preisgestaltung	227
7.4.3	Räumliche bzw. siedlungsstrukturelle Preisdifferenzierungen	228
7.4.4	Weitere Tariffdifferenzierungen	229
7.5	Marketing für Trinkwasser	229
7.5.1	Probleme eines Marketings für Trinkwasser	230
7.5.2	Umweltpolitische Bedeutung von Marketingstrategien im Hinblick auf die Wasserqualität und die Nutzung des Wassers für Trinkzwecke	232
7.5.3	Marketingstrategien im Hinblick auf die Wassermenge und die Nutzung des Wassers als Brauchwasser	234
7.5.4	Marketingstrategien im Hinblick auf die Preis- und Gebührenstruktur	235
7.5.5	Erschließung von Zusatznutzen für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung (Beispiel Küchenabfallzerkleinerer)	236
7.5.6	Intensivierung der Marketingbemühungen.....	237
7.6	Fazit	238
8.	Gesamtfazit und Ausblick	241
9.	Literaturverzeichnis	245

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1:	Werbung für die Duale System Deutschland AG.....	45
Abb. 4.1:	Entwicklung der Trinkwasser-Installation zwischen 1950 und 1975 für ein Einfamilienhaus	94
Abb. 4.2:	Einwohnerbezogener Spitzenbedarf $q_{s \max}$ bzw. q_h als Funktion der Einwohnerzahl [E] je Versorgungsbereich [VB] (Wohngebäude bzw. Versorgungsgebiet).....	105
Abb. 4.3:	Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs in Haushalten und Kleingewerbe.....	109
Abb. 5.1:	Darstellung eines zukünftigen Wasserver- und Abwasserentsorgungssystems in dem Projekt AKWA 2100.....	173
Abb. 6.1:	Erwartete Änderungen der jährlichen Niederschlagsmengen (Durchschnitt der Jahre 2071 bis 2100 im Vergleich zu 1990)	182
Abb. 6.2:	Bevölkerungsprognose für Deutschland 2000 bis 2020, Veränderungen in Prozent.....	191
Abb. 6.3:	Siedlungsdichte in Einwohner/km ² Siedlungs- und Verkehrsfläche; gestaffelt nach Entfernungszonen im Jahre 1996 (Agglomerationsraum = Mittelwert aller Agglomerationsräume)	195
Abb. 6.4:	Verhältnis von Bebauungsdichte (GFZ = Geschossflächenzahl) und den infrastrukturbedingten Erschließungskosten je Wohneinheit (WE).....	198

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	Unterschiedliche Eigenschaften der Ressourcen Erdöl und Wasser (zumeist auf Deutschland bezogen).....	44
Tab. 3.2:	Einsatz von Umweltressourcen in Deutschland für wirtschaftliche Zwecke – durchschnittliche jährliche Volumen- oder Mengenveränderungen in Prozent.....	46
Tab. 3.3:	Globale Wassernutzung – Zahlen in der Regel auf 1995 bezogen (Weltbevölkerung 5,8 Mrd. Menschen; Bundesrepublik 82 Mio.). Werte gerundet, z.T. geschätzt.	49
Tab. 3.4:	Entwicklung des Wasserbedarfs in Deutschland.....	52
Tab. 3.5:	Herkunft des genutzten Wassers in Deutschland im Jahr 2001.	52
Tab. 3.6:	Herkunftsbereiche der Stickstoffemissionen in die Fließgewässer in Deutschland (z.T. Schätzungen).	56
Tab. 4.1:	Zusammenhänge zwischen Rohrdurchmesser, Rohrrauigkeit und Druckverlust sowie weiteren Größen. Fließgeschwindigkeit (v) konstant 1 m/s. Der Rauigkeitswert von $k = 0,1$ entspricht in etwa einem neuen Rohr, der Wert $k = 1$ einem alten, inkrustierten Rohr.....	98
Tab. 4.2:	Verhältnis von maximalem Tagesverbrauch zu Tagesverbrauch im Jahresmittel (Tagesspitzenfaktor).....	103

Tab. 4.3:	Bemessung der Anschlussleitungen von Wohngebäuden (1 Wohneinheit entspricht 2,5 Einwohnern; DN 32 = 32 mm Nenndurchmesser).....	106
Tab. 4.4:	Durchschnittliche Wasserverluste im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung Ende der 90er Jahre.....	107
Tab. 4.5:	Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung an Letztverbraucher, Eigenverbrauch der Wasserversorgung und Wasserverluste	108
Tab. 4.6:	Wasserverwendung im Haushalt (Durchschnittswerte, bezogen auf die Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe in Höhe von 127 l/(E*d) im Jahr 2001.....	110
Tab. 5.1:	Verteilung der Investitionen der öffentlichen Wasserversorgung 2001 und der Baukosten von Wasserversorgungsanlagen auf verschiedene Betriebsbereiche.....	136
Tab. 5.2:	Durchschnittliche Preise pro Person und Jahr in Euro.....	155
Tab. 5.3:	Entwicklung der Kosten und Preise bei einer Reduktion des Wasserverbrauchs und einem angenommenen Fixkostenanteil von 85 % (Wasser und Abwasser). Ausgangsbasis ist ein Wasserverbrauch von 120 l/(d*Person) und ein kostendeckender Preis bei dieser Menge von 5 €/m ³ (Wasser und Abwasser).	174
Tab. 6.1:	Temperatur- und Niederschlagstrends in Deutschland	183
Tab. 6.2:	Entwicklung der vier Teilpopulationen (in Mio.) in Deutschland bei Annahme eines fortwährenden mittleren Einwanderungsüberschusses von 170.000 Personen im Jahr.....	190
Tab. 6.3:	Entwicklung der Siedlungsdichte (bezogen auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche – SuV) im früheren Bundesgebiet; Zahlen sind gerundet	194
Tab. 6.4:	Leitungsgebundene Infrastrukturkosten (einschließlich privater Grundstücksbereich)	199
Tab. 6.5:	Kosten der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in € je Jahr und Einwohner oder Wohneinheit (WE) in Abhängigkeit von unterschiedlichen Gebäudetypen bei bestehenden Siedlungen (im städtisch geprägten Siedlungsbereich in der Schweiz)	201
Tab. 7.1:	Durchschnittliche Verbräuche von Ressourcen und Produkten im Jahr 2000	217
Tab. 7.2:	Reduktionszielgrößen, die für die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland in den nächsten Jahrzehnten erfüllt werden müssen.	218
Tab. 7.3:	Jährlicher Pro-Kopf-Verbrauch von Mineral- und Heilwasser in Deutschland (in Litern); ohne Importe, seit 1995 incl. neue Bundesländer. Der Anteil von Heilwasser ist rückläufig, im Jahr 2000 betrug er 3,7 %.....	230

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
a.F.	alte Fassung
AG	Amtsgericht oder Aktiengesellschaft
agis	Arbeitsgruppe Interdisziplinäre Sozialstrukturforschung (Hannover)
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
Art.	Artikel
ATV	Abwassertechnische Vereinigung
ATV-DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
AVBWasserv	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
AWWA	American Water Works Association
Az.	Aktenzeichen
BauGB	Baugesetzbuch
BayVbl.	Bayerische Verwaltungsblätter
BbauBl	Bundesbaublatt – Fachzeitschrift für Wohnungswirtschaft und Bauverwaltung
BBU	Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGW	Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau
CO ₂	Kohlendioxid
CUT	Centrum für Umwelt und Technologie Osnabrück
d	Tag
° dH	Grad deutscher Härte
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGVN	Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen
DIN	Deutsches Institut für Normung
DISP	Dokumentations- und Informationsstelle für Planungsfragen – Zürich (Zeitschrift)
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DN	Nenndurchmesser
DNG	Die Niedersächsische Gemeinde (Zeitschrift)

DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
DWW	Deutsche Wohnungswirtschaft (Zeitschrift)
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
E	Einwohner
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EEA	European Environment Agency
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EWAG	Energie- und Wasserversorgung AG Nürnberg
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EXPO	Weltausstellung
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
fbr	Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung
FN	Fußnote
FR	Frankfurter Rundschau
Gemhlt.	Der Gemeindehaushalt (Zeitschrift)
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
gwf	Das Gas- und Wasserfach/Wasser-Abwasser (Zeitschrift)
h	Stunde
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
ha	Hektar
HAZ	Hannoversche Allgemeine Zeitung
i.d.F.	in der Fassung
IPPC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
IRB	Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau
ISW	Institut für Stadtentwicklung und Wohnen des Landes Brandenburg
IVU	Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
IWA	International Water Association
IWSA	International Water Supply Association
KA	Korrespondenz Abwasser/Abfall (Zeitschrift)
KAG	Kommunalabgabengesetz
KBE	koloniebildende Einheiten
KG	Kammergericht
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
KStZ	Kommunale Steuer-Zeitschrift
kWh	Kilowattstunde
l	Liter
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

mg	Milligramm (1 tausendstel Gramm)
µg	Mikrogramm (1 millionstel Gramm)
Mio.	Million(en)
MJ	Megajoule
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
ndz	Neue Deliwa Zeitung (Zeitschrift)
NRW	Nordrhein-Westfalen
NuR	Natur und Recht (Zeitschrift)
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
o.J.	ohne Jahr
o.V.	ohne Verfasserangabe
OLG	Oberlandesgericht
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
OVwG	Oberverwaltungsgericht
ÖW	Ökologisch Wirtschaften (Zeitschrift)
P	Person
PÖ	Politische Ökologie (Zeitschrift)
PSM	Pflanzenschutzmittelwirkstoffe
Qn	Nenndurchflussmenge (m ³ /h)
RdE	Recht der Energiewirtschaft (Zeitschrift)
RL	Richtlinie
Rn.	Randnummer
SRU	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen
t	Tonne
TAB	Technik am Bau (Zeitschrift)
TVO	Trinkwasserverordnung
TWh	Terrawattstunden
Tz.	Textziffer
U.A.N.	Kommunale Umwelt-Aktion
UBA	Umweltbundesamt
UNDP	Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPR	Umweltplanungsrecht (Zeitschrift)
Urt. v.	Urteil vom
UTA	Energie, Wasser & Entsorgung (Zeitschrift)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VG	Verwaltungsgericht
VGH	Verwaltungsgerichtshof
W+B	Wasser und Boden (Zeitschrift)

WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WM	Wohnungswirtschaft und Mietrecht (Zeitschrift)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
Ww	Wasserwirtschaft (Zeitschrift)
WZB	Wissenschaftszentrum Berlin
ZfU	Zeitschrift für Umweltpolitik
ZfW	Zeitschrift für Wasserrecht
ZKF	Zeitschrift für Kommunalfinanzen
ZögU	Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen
ZUR	Zeitschrift für Umweltrecht

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die öffentliche Trinkwasserversorgung in Deutschland, die derzeit mit einer Reihe von Problemen konfrontiert ist:

- abnehmende Verbrauchszahlen, die zu vielfältigen Nebenwirkungen im Netz führen,
- Unsicherheiten im Hinblick auf zukünftige Verbrauchsentwicklungen (Nutzerverhalten),
- Wandel wichtiger Rahmenbedingungen (Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung, Klima),
- Auswirkungen neuer oder novellierter rechtlicher Normen,
- rückläufige Einnahmen bei teilweise steigenden Ausgaben für die Infrastrukturunterhaltung und
- politischer und ökonomischer "Druck", die Effizienz der Unternehmen zu erhöhen.

Darüber hinaus hat sich der Umgang mit der Ressource Wasser gewandelt. Lange Zeit wurde dem Element Wasser in der öffentlichen Diskussion wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Mittlerweile ist die Darstellung von Wasserproblemen, wie z.B. über eine bevorstehende globale Wasserkrise, zu einem schlagzeilenrächtigen Medienthema geworden. Dabei werden globale und nationale Problemstellungen häufig undifferenziert vermischt; gelegentlich entsteht der Eindruck, auch Deutschland wäre mit einem gravierenden Wassermangel konfrontiert. Daraus wird dann die Konsequenz abgeleitet: Sparen tut Not. Die zunehmende Installation von Regenwassernutzungs- oder Brauchwasseraufbereitungsanlagen in den Haushalten dokumentiert, dass solche Ansichten inzwischen bei vielen Bürgern Anklang finden und entsprechende Verhaltensänderungen bewirken.

Der Umgang mit der Ressource Wasser wird außerdem stark von Emotionen beeinflusst. Im Gegensatz zu vielen anderen Ressourcen (z.B. Erdöl, Boden, Luft) betrachten die meisten Menschen die Ressource Wasser als etwas Besonderes und verleihen ihr eine nahezu heilige Aura. Für dieses Verhalten sind Gründe benennbar, wie z.B. die existentielle Bedeutung des Wassers für das Überleben des Menschen; die spezifische Einstellung kann damit jedoch nur zum Teil erklärt werden. Diese emotionale Einstellung trägt zu einer Sonderstellung der Ressource Wasser bei, die sich in vielen Bereichen widerspiegelt – und zu Problemen führt. So ist beispielsweise davon auszugehen, dass derzeit durch eine Reihe von Maßnahmen Wasser eingespart bzw. substituiert wird, die wiederum einen höheren Material- und Energieverbrauch zur Folge haben.

Im Vergleich mit anderen technischen Infrastruktursystemen weist die Wasserversorgung eine Besonderheit auf: Mengen- und Qualitätsaspekte sind eng miteinander verbunden. Die Reduzierung des Wasserverbrauchs kann daher nicht nur die Qualität des Trinkwassers beeinträchtigen, sondern übt weitere negative Effekte auf das System der öffentlichen Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung aus. Diese Probleme mögen in der Vergangenheit vernachlässigbar gewesen sein. Durch die Kombination der angeführten Entwicklungen kommt es jedoch in wachsendem Ausmaß zu problematischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen, die über das System der Wasserwirtschaft weit hinausreichen.

1.2 Mit der Arbeit verfolgte Ziele

Aufbauend auf einer Analyse der gegenwärtigen Entwicklungen bei der öffentlichen Wasserversorgung sowie unter Einbeziehung von wichtigen, absehbar sich wandelnden Rahmenbedingungen verfolgt die Arbeit das Ziel, Empfehlungen für die Gestaltung einer zukünftigen und nachhaltigen Wasserversorgung abzugeben. Die Untersuchung konzentriert sich auf die quantitativen Aspekte des Wasserhaushalts und der Wasserversorgung; die Trinkwasserqualität wird dabei insoweit berücksichtigt, als dass sich Veränderungen bei der Wassermenge auch auf die Qualität des transportierten Wassers auswirken.

Im Bereich der Trinkwasserversorgung bestehen bisher keine konkreten Zielvorstellungen im Hinblick auf eine bestimmte Wassermenge, die von den öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an die privaten Haushalte geliefert werden soll. Im Allgemeinen wird es der Nachfrage der Verbraucher überlassen, welche Menge zur Verfügung gestellt wird. Im Besonderen tendieren eine Reihe von Institutionen, aber auch einige Wasserversorgungsunternehmen eher dazu, die Verbraucher zu einem sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser anzuregen. In Anbetracht der aufgezeigten aktuellen Entwicklungen erweist sich eine solche Einstellung als zunehmend kontraproduktiv. Im Rahmen der Arbeit sollen nicht nur die Verhaltensweisen und Instrumente analysiert werden, die zu einer Beeinflussung der genutzten Wassermenge führen, sondern auch die (unbeabsichtigten) Aus- und Nebenwirkungen eines rückläufigen Wasserverbrauchs im System der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die bisher nur unzureichend analysiert und bei Planungen berücksichtigt worden sind.

Der Umgang mit der Ressource Wasser in Deutschland soll in die Betrachtung einbezogen werden, da psychologische Aspekte und die spezifische Wahrnehmung des Wassers auch Auswirkungen auf den Bereich der öffentlichen Wasserversorgung aufweisen. Die Grundlagen für die Annahme, Trinkwasser sei ein knappes und kostbares Gut, welches eingespart werden müsse, werden schon im Rahmen der Umweltbildung gelegt und durch Medienberichte verstärkt. Viele Verhaltensweisen und Maßnahmen dürften nur in Kenntnis dieser Wahrnehmungsmuster erklärbar sein. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage: Weshalb erfolgt trotz der immer deutlicher werdenden nachteiligen Auswirkungen eines rückläufigen Wasserverbrauchs weiterhin eine Propagierung von Wasser-Sparstrategien – sowohl von Seiten der Medien als auch von Seiten der Politik, der Umwelt- und Verbraucherverbände und anderer Organisationen?

Im Rahmen dieser Problemstellungen verfolgt die Arbeit das Ziel, die für eine Mengensteuerung in der Wasserversorgung wichtigen Einflussgrößen herauszuarbeiten. Diese sind:

- psychologische Aspekte, die das Verhalten der Verbraucher beeinflussen ("Wasserkultur"),
- naturwissenschaftlich-hydrogeologische Aspekte, die die Nutzung der Ressource bestimmen,
- technische Aspekte, die bei einer Beeinflussung der Menge zu berücksichtigen sind,
- rechtliche Aspekte, die die Umsetzung bestimmter Maßnahmen bedingen oder erschweren und zum Teil einen Einfluss auf das Verbrauchsverhalten haben (z.B. rechtlich-ökonomische Instrumente),
- ökonomische Aspekte, die auf die Kosten der Wasserversorgung einwirken und die Preisgestaltung beeinflussen sowie

- die Entwicklung wichtiger Rahmenbedingungen (Demographie, Klima), die bei der Mengensteuerung in Zukunft zu bedenken sind.

Die Darstellung dieser Gesamtheit von Einflussfaktoren ist wichtig, da in der Vergangenheit oftmals nur Teilaspekte beachtet worden sind. Vor dem Hintergrund dieser Ausgangslage besteht das Ziel der Untersuchung in einer Optimierung der Planung der Wasserversorgung unter Berücksichtigung allgemeiner wasserwirtschaftlicher Anforderungen (z.B. des Abwasserbereichs, des Wasserhaushalts) und des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung sowie eines integrierten Umweltschutzes. Die Einbeziehung der Ansprüche dieser beiden Leitbilder scheint geeignet zu sein, sowohl positive als auch problematische Nebenwirkungen von Maßnahmen, sei es im wasserwirtschaftlichen oder in einem anderen Bereich, frühzeitig identifizieren und die negativen vermeiden zu können.

Das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung verlangt nicht nur die Beachtung ökologischer, sondern auch ökonomischer und sozialer Belange bei der Bewertung von Maßnahmen und Entwicklungen. Das Leitbild eines integrierten Umweltschutzes erfordert eine medienübergreifende Bewertung und Erfassung von Nebenwirkungen; es versucht eine Abwägung von Umweltbelastungen in einem Bereich mit Umweltentlastungen in anderen Bereichen vorzunehmen. Die Integration dieser Anforderungen erscheint wichtig, da bisher vor allem negative Auswirkungen der Wasserversorgung auf die Umwelt (z.B. Grundwasserabsenkung, Erhöhung des Energieverbrauchs) oder andere Aspekte (z.B. hohe Wasserpreise) im Zentrum des Interesses standen. Demgegenüber werden dezentrale bzw. alternative Wassersysteme eher zu unkritisch befürwortet, d.h., die problematischen Nebenwirkungen dieser Systeme werden nicht oder nur partiell wahrgenommen. Da auch diese Sichtweise eng mit der Wahrnehmung der Ressource Wasser zusammenhängen dürfte, zeigt sich hier erneut, welche Bedeutung der Analyse der Einstellungs- und Wahrnehmungsmuster zukommt.

Ziel der Arbeit kann es nicht sein, ein fertiges Konzept für eine nachhaltige Trinkwasserversorgung in Deutschland zu liefern, da die Versorgungsbedingungen regional sehr unterschiedlich sind. Die Arbeit hat ihre Aufgabe erfüllt, wenn die Wirkungen, Nebenwirkungen und Wechselwirkungen von Maßnahmen im Bereich der Trinkwasserversorgung anschaulich dargestellt wurden, so dass sie als Anregungen für konkrete regionale Planungen dienen können.

1.3 Stand der Wissenschaft

Die Anforderungen an die zukünftige Gestaltung der Trinkwasserversorgung, insbesondere unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit, waren schon Thema zahlreicher Untersuchungen.¹ Im Allgemeinen konzentrierten sich diese Arbeiten aber auf wasserversorgungstechnische Aspekte, soziale und ökonomische Aspekte wurden hingegen nur zum Teil integriert. Darüber hinaus wurde auch eine Reihe von aktuellen und zukünftigen Veränderungen im Wasserhaushalt (z.B. Grundwasseranstieg, Klimawandel) nicht oder nur eingeschränkt berücksichtigt. Die Frage, ob es beispielsweise unter den gegenwärtigen und zukünftigen Rahmenbedingungen in Deutschland sinnvoll ist, Trinkwasser einzusparen, wird im Allgemeinen nicht gestellt oder nur unzureichend beantwortet. Ein Defizit einiger Untersuchungen besteht darin, dass sie die Einsparung von Wasser mit

¹ Hier kann nur eine kleine Auswahl angeführt werden: Lehn, H./Steiner, M./Mohr, H. (1996); Wallacher, J. (1999); UBA (2001b); Kriener, F. (2004) und Schuh, H. (2001).

einer nachhaltigen Entwicklung gleichsetzen – wenig später jedoch darauf hinweisen, welche kontraproduktiven Nebenwirkungen damit verbunden sind.² In der Regel bleiben diese widersprüchlichen Aussagen unaufgelöst und es erfolgt keine Bestimmung eines sinnvollen Wasserverbrauchs oder eine umfassende Bewertung der problematischen Nebenwirkungen des Wassersparens sowie der zunehmenden Nutzung von alternativen, dezentralen Wassersystemen.

Im Großen und Ganzen orientieren sich die erschienenen Arbeiten an der Übertragung bestimmter Nachhaltigkeitskriterien (z.B. Minimierungsprinzip im Hinblick auf den Wasser- und Energieverbrauch) auf den Bereich der Wasserversorgung. Dabei werden bestimmte Aspekte der Wasserversorgung, wie die technischen Grundlagen des Rohrnetzes, zu wenig beachtet oder nicht ausreichend in die Überlegungen mit einbezogen. Nur in Ausnahmefällen wurden die Anforderungen eines integrierten Umweltschutzgedankens beachtet.³ Dies gilt insbesondere für die positiven Auswirkungen der Wasserversorgung auf die Umwelt, die im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls berücksichtigt werden sollen.

Die Wahrnehmung der Ressource Wasser und ihre Darstellung in den Medien wurden in der Literatur bisher nur am Rande behandelt. Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen hat in diesem Zusammenhang beispielsweise den Begriff der Wasserkultur geprägt.⁴ Bestimmte Aspekte der Wasserkultur sind zum Teil in Forschungsprojekten schon aufgegriffen worden (z.B. Gesamthochschule Universität Kassel, Prof. Ipsen).⁵ Die fragmentarische Analyse führte jedoch nicht zu konkreten Handlungsaussagen für die Zukunft der Wasserversorgung. Demgegenüber spannt die vorliegende Untersuchung einen erweiterten Bogen, indem sie auch sozialwissenschaftliche Aspekte, insbesondere psychologische, in die Untersuchung einbezieht und auf dieser Basis die Wahrnehmung und den Umgang mit der Ressource Wasser analysiert. Die Ausweitung des Rahmens ist sinnvoll, da viele allgemeine Verhaltensweisen, rechtliche Normen, Spar- und Substitutionsmaßnahmen auf der spezifischen Wahrnehmung und Interpretation der Ressource Wasser aufbauen. Bisher wurden die Auswirkungen dieser Einstellungen auf den Umgang mit der Ressource Wasser kaum berücksichtigt.

Die vorliegende Darstellung analysiert im Weiteren Einflussfaktoren, die die Nutzung und den Umgang mit der Ressource Wasser bestimmen; sie konzentriert sich dabei auf den Bereich der privaten Haushalte. Bisher erfolgte kein derartiger Gesamtüberblick über die verschiedenen Einflussmöglichkeiten auf den Wasserverbrauch. Darüber hinaus wird an einigen Stellen der vorliegenden Arbeit eine Gegenüberstellung von Wasser und Energie (insbesondere Erdöl) vorgenommen. Anhand des Vergleichs lassen sich die spezifischen Ressourcencharaktere sowie Unterschiede in der Wahrnehmung und in der Nutzung, die zu ressourcenpolitischen Fehlentwicklungen in Deutschland führen, besser aufzeigen.

² So beispielsweise bei Diersen, G. (2000), S. 38: "Es herrscht Einigkeit darüber, daß eine Mengenreduktion des genutzten Trinkwassers in den Volkswirtschaften einen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit bedeutet." Auf S. 115 heißt es dann: "Reine Wassersparstrategien erwiesen sich in den letzten Jahren zum Teil als kontraproduktiv. Eine reduzierte Wassernutzung in den Haushalten führte einerseits zu Verkeimungen in den Trinkwasserleitungen (Beckereit 1998) und andererseits zu Problemen, etwa durch Ablagerungen in der Kanalisation."

³ Eine Ausnahme bildet z.B. Gujer, W. (2002).

⁴ Vgl. hierzu WBGU (1998), S. 284.

⁵ Vgl. hierzu Ipsen, D./Cichorowski, G./Schramm, E. (1998).

1.4 Methodische Überlegungen und Leitbilder

Die Aufgabenstellung der Arbeit verlangt die Einbeziehung und Analyse unterschiedlicher Umweltmedien, Disziplinen und Wissensbereiche. In der Arbeit erfolgt zunächst die deskriptive Darstellung von psychologischen, naturwissenschaftlichen, technischen, rechtlichen und ökonomischen Zusammenhängen, die im Rahmen der Beantwortung der Fragestellung wichtig sind. In Anbetracht dieser Vielfalt kann sie sich nicht auf eine ausformulierte vorhandene wissenschaftliche Methodik stützen, sondern orientiert sich eher an Leitbildern. Als eine Art methodischer Überbau sind die Leitbilder einer nachhaltigen Entwicklung und eines integrierten Umweltschutzes anzusehen, die einen multidisziplinären Zugang zu der Thematik erfordern.

Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung⁶ wurde auf der UN-Gipfelkonferenz in Rio (1992) ausformuliert. Die Handlungsmaximen des Nachhaltigkeitsgrundsatzes beinhalteten in ihrer weitesten Form eine dreifache Abwägung zwischen den Interessen der Industrie- und Entwicklungsstaaten, gegenwärtigen und künftigen Generationen sowie ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen.⁷ Insbesondere für die drei zuletzt genannten Kerndimensionen wurden sogenannte Managementregeln aufgestellt, die die Anforderungen des Leitbildes für diese Bereiche konkretisieren.⁸

Im Allgemeinen findet das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung breite Anerkennung; sollen jedoch konkrete Schlussfolgerungen daraus gezogen werden, so erweist es sich eher als ein kontrovers strukturiertes Diskursfeld, auf dem unterschiedliche Akteure ihre jeweils eigene Interpretation durchzusetzen versuchen.⁹ Im Hinblick auf die Diskussion einer nachhaltigen Entwicklung existiert inzwischen eine kaum mehr überschaubare Fülle an Literatur und unterschiedlichen Konkretisierungen. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung entzieht sich auch aus diesen Gründen einer einfachen Operationalisierung, außerdem sind oft quantitative und qualitative Aspekte gemeinsam zu beachten. Die vorliegende Arbeit orientiert sich vorrangig an der Interpretation des Konzeptes durch den Rat von Sachverständigen für Umweltfragen.¹⁰

Ergänzt wird das Konzept der Nachhaltigkeit durch das Leitbild eines integrierten Umweltschutzes, welches sich aus dem bisher weitgehend medial und zum Teil sehr einzelfallbezogen orientierten traditionellen Umweltschutzgedanken entwickelte. Der Umweltschutz älterer Fassung nahm quasi mit einem Brennglas Probleme in Augenschein und entwickelte direkt darauf bezogene technische Lösungsmuster: Beispielsweise führten die sichtbaren und belastenden Emissionen aus Schornsteinen zunächst zu einer Entstaubung der Rauchgase. Dabei wurden auch alkalische Aschebestandteile entfernt, die bisher die Säurewirkung der schwefelhaltigen Bestandteile neutralisiert hatten. Die nun verstärkt erfolgenden Rauchgasschäden in der Nähe der Emittenten durch schwefelhaltige Gase sollten sodann durch eine Erhöhung der Schornsteine vermieden werden. Daraufhin wurden in weiter entfernt liegenden Regionen ganze Wälder geschädigt. In den achtziger Jahren begann man dann verstärkt Entschwefelungsanlagen einzubauen.¹¹ Diese Anlagen erhöhen

⁶ Die Literatur über dieses Konzept ist inzwischen kaum zu übersehen. Eine Darstellung der Entstehungsgeschichte des Konzeptes findet sich bei Sebaldt, M. (2003).

⁷ Rehbinder, E. (2001), S. 730.

⁸ Vgl. hierzu Leist, H.-J (2003), S. 319 f.

⁹ Brand, K.-W. (2000), S. 11. Vgl. hierzu auch SRU (2002), Tz. 1.

¹⁰ Vgl. hierzu insbesondere SRU (2002), Tz. 1 ff.

¹¹ Vgl. hierzu Spelsberg, G. (1988), S. 205 ff.

aber den Gesamtenergiebedarf und lösen das Problem des Kohlendioxidausstoßes nicht. Hier zeigen sich die Grenzen eines traditionellen und technisch orientierten Umweltschutzes: Die Probleme werden in vielen Fällen bloß räumlich (bis hin zur globalen Dimension) und zeitlich (auf nachfolgende Generationen) verlagert.

Ein integrierter, medienübergreifender Umweltschutz beruht im Gegensatz hierzu auf der naturwissenschaftlichen Erkenntnis einer komplexen Vernetzung aller Ökosysteme, also auch der Umweltmedien.¹² Im Mittelpunkt dieses Leitbildes steht dabei die schwierige Aufgabe, Umweltschutzmaßnahmen so zu gestalten, dass Verlagerungen von Belastungen auf andere Medien oder Bereiche weitgehend vermieden werden bzw. die Summe aller maßnahmebedingten direkten und indirekten Umweltentlastungen maximiert und die der Belastungen minimiert wird. Die Umsetzung eines solchen integrierten Umweltschutzes auf Basis eines entsprechenden Umweltrechts in Form eines Umweltgesetzbuches ist bisher, auch aufgrund der föderalen Struktur in Deutschland, nicht umsetzbar gewesen.¹³ Derzeit erhält ein solches medienübergreifendes Umweltschutzkonzept jedoch im Bereich des Umweltrechts zunehmend Unterstützung durch eine Reihe europäischer Normen.¹⁴ Im Wasserbereich sind die Anforderungen eines integrierten Umweltschutzes zudem in der sogenannten Wasserrahmenrichtlinie¹⁵ verankert worden, die inzwischen in bundesdeutsches Recht, insbesondere im Wasserhaushaltsgesetz, umgesetzt wurde. Zur Konkretisierung des Leitbildes fehlen bisher allerdings Rahmenvorgaben; die europäischen Verpflichtungen auf eine medienübergreifende Betrachtungsweise können nur als hochgradig unbestimmt bezeichnet werden.¹⁶

Eine Umweltpolitik kann letztlich nur als rational charakterisiert werden, wenn sie einen ganzheitlichen Ansatz anstrebt und grundlegende Ziele wie Kohärenz, Konsistenz, Gerechtigkeit, Effektivität und Effizienz beachtet. Ein stärker integrierter Umweltschutz müsste sich vor allem dem Problem widmen, welche Widersprüche und ernstzunehmenden kontraproduktiven Nebenwirkungen durch Umweltschutzmaßnahmen selbst ausgelöst werden. Diese Nebenwirkungen und Verlagerungen sind dabei ein allgemeines, aber wenig beachtetes Problem jeder Regulierung und Gesetzgebung.¹⁷ Als Nebenwirkungen können u.a. angesehen werden:

- mediale Verlagerungen, d.h. die Verschiebung unerwünschter Belastungen von einem Umweltmedium auf ein anderes;
- räumliche Verlagerungen, d.h. eine Verlagerung zwischen Regionen, Ländern oder Staaten;
- zeitliche Verlagerungen, dazu gehören auch intergenerationale Wirkungen;
- personen- oder gruppenbezogene Verlagerungen, z.B. von einem Wirtschaftszweig auf einen anderen;

¹² Thomzik, M./Nisipeanu, P. (2004), S. 177 f.

¹³ Vgl. Koch, H.-J. (2000) und Berends, K. (2002).

¹⁴ Der medienübergreifende Ansatz liegt nicht nur der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (sog. IVU-Richtlinie), der der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und der Strategischen Umweltprüfung zugrunde, sondern auch der Umweltinformationsrichtlinie und den Vorschriften über das Umwelt-Audit. Vgl. hierzu Kloepfer, M. (2004), § 5 Rn. 328 ff; § 5 Rn. 372 ff. und § 14 Rn. 17 ff.

¹⁵ Vgl. EU (2000).

¹⁶ Lübbe-Wolff, G. (1999), S. 243. Vgl. hierzu auch Wasielewski, A. (2000) und Erbguth, W./Stollmann, F. (2000).

¹⁷ Rowe, G.C. (2000), S. 206 f.

- politische Verlagerungen, die z.B. durch die Umgewichtung eines Gegenstandes der Regulierung verursacht werden (Wandel in der Prioritätensetzung).¹⁸

Die Vernachlässigung solcher Verlagerungen und Nebenwirkungen widerspricht dem integrierten Ansatz. Darüber hinaus sollte beachtet werden, dass nicht alle gefährdeten Umweltgüter geschützt werden können und manche sogar nur auf Kosten anderer. Deshalb ist eine Abwägung hinsichtlich der Bedeutung verschiedener Umweltgüter unumgänglich, die nicht durch Grenzwerte oder Preismechanismen zu schützen sind. Innerhalb der Umweltpolitik bedarf es daher der Prioritätensetzung, genauso wie zwischen der Umweltpolitik und anderen Bereichen der öffentlichen Politik.¹⁹

Wasser ist ein interdisziplinäres Medium par excellence. An der Universität gibt es wohl kein Studienfach, welches nicht irgendeinen wichtigen Bezug zu diesem Medium hätte. Hierin zeigen sich zugleich die vielfältigen Facetten, die die Ressource Wasser kennzeichnen, und die Probleme, die eine umfassende Analyse dieses Stoffes bzw. ein die Wechselwirkungen und Zusammenhänge berücksichtigender Umgang mit diesem Element aufweist. Wasser ist zugleich – und dies im Gegensatz zu vielen anderen Stoffen und Ressourcen – ein naturwissenschaftlich-technisches und ein kulturelles Medium.²⁰ Inzwischen ist die zunehmend disziplinübergreifende Orientierung im Wasserbereich zu erkennen: "Die Wasserforschung befindet sich gegenwärtig inmitten eines Paradigmenwechsels: Waren in der Vergangenheit grundlegende Fragen und auch viele angewandte Problemstellungen noch vorwiegend durch einzelne Disziplinen lösbar, so zeigt sich gegenwärtig immer klarer, dass die Wasserforschung die Schlüsselfragen zur Zukunftssicherung nur mit interdisziplinären Ansätzen beantworten kann."²¹

Die disziplinübergreifende Forschung entwickelt sich mehr und mehr in Richtung einer inter- bzw. transdisziplinären Forschung, deren Kennzeichen u.a. ist, dass sie sich für die Bearbeitung dieser Probleme von disziplinären Erkenntnisinteressen und Methodenzwängen löst²² und sich darüber hinaus auch auf wissenschaftsexterne, gesellschaftlich diskutierte Problemstellungen bezieht.²³ "Die Qualität dieser Forschung bemisst sich an der doppelten Fähigkeit, die lebensweltliche Problemwahrnehmung sowohl in eine wissenschaftlich bearbeitbare Form zu übersetzen, als auch Lösungen entwickeln zu können, die außerwissenschaftlich greifen."²⁴

¹⁸ Rowe, G.C. (2000), S. 220 f.

¹⁹ Vgl. Rowe, G.C. (2000), S. 222 ff.

²⁰ Vgl. Benndorf, J./Schmitz, G. (2001), S. 2.

²¹ Benndorf, J./Schmitz, G. (2001), S. 2.

²² Eine interdisziplinäre Methodologie ist bis heute nicht bekannt und realisierte interdisziplinäre Forschung basiert bisher üblicherweise auf bekannten, aus beteiligten Wissenschaftsdisziplinen transferierten oder kompensierten Methoden. Bei den Methodenüberlegungen muss berücksichtigt werden, dass im Gegensatz zu einem naturwissenschaftlichen Experiment unter Laborbedingungen für das "Experiment interdisziplinäre Wissenschaftspraxis" nicht in der selben rigorosen Weise Reduktionen vorgenommen werden können. Balsiger, P.W. (1996), S. 79 ff.

²³ Brand, K.-W. (2000), S. 14. Bei Brand finden sich auch weitergehende Definitionen der Begriffe Multi-, Inter- und Transdisziplinarität.

²⁴ Brand, K.-W. (2000), S. 15.