

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
I. Entwicklung, Grundlagen und Grundprobleme der öffentlichen Wasserversorgung (insb. in Niedersachsen)	5
1. Die Entwicklung der öffentlichen Wasserversorgung (insb. im Raum Hannover)	5
2. Grundlagen des Wasserhaushalts.....	11
3. Komponenten des Wasserbedarfs	13
3.1 Der Wasserbedarf der Wärmekraftwerke.....	13
3.2 Der industrielle Wasserbedarf	14
3.3 Die öffentliche Wasserversorgung	14
3.4 Der Wasserbedarf der Landwirtschaft.....	17
4. Belastungen des Grundwassers.....	17
4.1 Grundwasserbelastungen durch Stickstoffverbindungen	20
4.1.1 Die Entwicklung der Düngung in der Landwirtschaft.....	21
4.1.2 Die Belastung des Grundwassers mit Stickstoffverbindungen aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung	24
4.1.3 Die Situation in Niedersachsen	25
4.2 Grundwasserbelastungen durch Pflanzenschutzmittel	28
4.2.1 Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Produktion	28
4.2.2 Die Belastung des Grundwassers durch Pflanzenschutzmittel.....	28
4.2.3 Die Situation in Niedersachsen	31
5. Zusammenfassung und Kurzbewertung	32
II. Rechtsgrundlagen und Regelungsinstrumente des Gewässerschutzes (unter besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen Landwirtschaft und Grundwasserschutz)	34
1. EG-Recht.....	34
1.1 Die einheitliche europäische Akte (EEA) und die Geltung von EG-Recht	34
1.2 Allgemeine EG-Richtlinien	36
1.3 Den Bereich Düngung betreffende EG-Richtlinien	38
1.4 Den Bereich Pflanzenschutz betreffende EG-Richtlinien	39
1.5 Trinkwasser-Richtlinie.....	40
2. Bundesrecht.....	40
2.1 Aktuelle verfassungsrechtliche Vorschläge zum Umweltschutz	40
2.2 Allgemeine öffentlich-rechtliche Vorschriften zum Gewässer- und insbesondere zum Grundwasserschutz	43
2.2.1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	43
2.2.2 Die "Landwirtschaftsklausel" nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).....	49
2.2.3 Bodenschutzrechtliche Regelungen	50
2.3 Regelungen zum Bereich Düngung.....	52

2.3.1	Düngemittelgesetz.....	52
2.3.2	Düngemittelverordnung.....	52
2.3.3	Düngemittel-Anwendungsverordnung (Düngeverordnung).....	52
2.3.4	Abfallgesetz.....	53
2.3.5	Klärschlammverordnung.....	54
2.4	Regelungen zum Bereich Pflanzenschutz.....	54
2.4.1	Pflanzenschutzgesetz.....	54
2.4.2	Pflanzenschutzmittelverordnung.....	55
2.4.3	Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung.....	56
2.4.4	Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung.....	56
2.5	Regelungen zum Bereich Trinkwasser (einschließlich lebensmittelrechtlicher Aspekte).....	57
2.5.1	Bundes-Seuchengesetz.....	57
2.5.2	Das Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-Gesetz.....	57
2.5.3	Die Trinkwasserverordnung.....	58
2.6	Zivilrecht.....	59
2.6.1	Der nachbarrechtliche Ausgleichsanspruch aus § 906 Abs. 2, Satz 2 BGB.....	59
2.6.2	Die deliktsrechtliche Haftung aus § 823 Abs. 1 BGB.....	60
2.6.3	Wasserrechtliche Gefährdungshaftung nach § 22 WHG.....	61
2.6.4	Gefährdungshaftung nach dem Umwelthaftungsgesetz (UHG).....	66
2.7	Strafrechtlicher Gewässerschutz.....	68
2.8	Problemaspekte des Versicherungsschutzes von Gewässerschadensrisiken.....	72
3.	Niedersächsische Regelungen zum Gewässer- und Grundwasserschutz.....	75
3.1	Niedersächsisches Wassergesetz (NWG).....	75
3.2	Niedersächsisches Naturschutzgesetz (Nds. NatSchG).....	76
3.3	Regelungen zur Düngung im Rahmen der Niedersächsischen Gülleverordnung.....	76
4.	Ausgewählte internationale Konzepte: Gewässer- und Grundwasserschutz in Frankreich und in den Niederlanden.....	78
4.1	Vorbemerkung.....	78
4.2	Frankreich.....	78
4.3	Niederlande.....	79
5.	Zusammenfassung und Kurzbewertung.....	83
III. Die Wasserschutzgebietsausweisung als ein ordnungsrechtliches Instrument von zentraler Bedeutung. Exemplarische Berücksichtigung der faktischen Problematik anhand des Wassergewinnungsgebiets Fuhrberger Feld bei Hannover.....		89
1.	Rechtsgrundlagen der Ausweisung von Wasserschutzgebieten.....	89
1.1	Rechtliche Voraussetzungen für die Wasserschutzgebietsausweisung nach WHG und NWG.....	89
1.2	Funktionen der Wasserschutzgebietsausweisung.....	93
1.3	Fragen des gebietsbezogenen Gewässerschutzes im Rahmen von Raumordnung und Landesplanung.....	93
1.4	Weitere Schutzmaßnahmen.....	95

2.	Divergierende Interessen, Umsetzungs- und Vollzugsprobleme, aktuelle Maßnahmen und Lösungsansätze - dargestellt anhand des Wassergewinnungsgebiets "Fuhberger Feld" bei Hannover	96
2.1	Vorgeschichte und aktueller Stand des WSG-Ausweisungsverfahrens für das Fuhberger Feld.....	96
2.2	Unterschiedliche Interessen, (direkt oder indirekt) beteiligte Organisationen	98
2.3	Vollzugsproblematik, aktuelle Maßnahmen und Lösungsansätze	103
3.	Zusammenfassung und Kurzbewertung	108
IV.	Das Regelungskonzept eines "Wasserpfennigs" als abgaberechtlicher Sonderfall der Instrumente des Gewässerschutzes.....	110
1.	Vorgeschichte der Regelung eines "Wasserpfennigs"	110
1.1	Einführung eines "Wasserpfennigs" in Baden-Württemberg	110
1.2	Auseinandersetzungen, Initiativen und Regelungsansätze auf Bundes- und Länderebene	112
1.3	Problemaspekte ordnungsgemäßer Landwirtschaft	114
1.4	Der "Wasserpfennig" und das Verursacherprinzip.....	117
2.	Verfassungsrechtliche Prüfung und Form-Einordnung des "Wasserpfennigs"	118
2.1	Prüfung einer Zuordnung des "Wasserpfennigs" zu den Beiträgen	119
2.2	Prüfung der Form einer Sonderabgabe.....	119
2.3	Prüfung der Gebührenformen	120
2.4	Prüfung der Form einer Steuer	121
3.	Lösungsansätze in den verschiedenen Bundesländern	122
3.1	Baden-Württemberg	122
3.2	Berlin	123
3.3	Bremen	123
3.4	Hamburg	124
3.5	Hessen	124
3.6	Niedersachsen	126
3.7	Sachsen	127
3.8	Schleswig-Holstein	128
3.9	Ländervergleich	128
4.	Besonderheiten (Ziele, Vollzug und Mittelverwendung) bei der Niedersächsischen Regelung	132
5.	Zusammenfassung und Kurzbewertung	135
V.	Wasserversorgungsunternehmen und Wasserversorgungswirtschaft: ökonomische, rechtliche und versorgungsplanerische Aspekte.....	137
1.	Grundlagen der Organisation und der Preisgestaltung in der Wasserversorgungswirtschaft.....	137
1.1	Die Stellung der Wasserversorgungsunternehmen: Ökonomische und rechtliche Besonderheiten	137

1.2	Die Preisgestaltung im Bereich der Wasserversorgung	142
1.3	Preis- und Tarifförmern	144
2.	Die öffentliche Wasserversorgung in Hannover - aktuelle Problemaspekte	147
2.1	Preisgestaltung	147
2.2	Wassersparmaßnahmen	149
2.3	Wasserbedarfsprognose	152
3.	Zusammenfassende Kommentierung: Besonderheiten und Perspektiven	155

VI. Umweltökonomische Erfassungs- und Bewertungsgrundlagen der Gewässer- und Grundwasserbelastung 159

1.	Umweltökonomische Grundlagen	159
1.1	Grundlagen und Problematik der Ökonomisierung von Umweltgütern	159
1.2	Grundlagen und Problematik der Ermittlung und Bewertung von Umweltschäden	162
1.3	Umweltökonomische Bewertungsverfahren	166
1.4	Ökologisch orientierte Kosten-Nutzen-Analysen	171
2.	Umweltökonomische Studien im wasserwirtschaftlichen Bereich	175
3.	Zusammenfassung	179

VII. Untersuchung und Ermittlung der Folgekosten von ausgewählten Wasserwerken in Niedersachsen 181

1.	Die Wasserwerke der Stadtwerke Hannover AG	181
1.1	Das Grundwassergewinnungsgebiet Fuhrberger Feld	182
1.1.1	Geochemische Verhältnisse im Aquifer	182
1.1.2	Pflanzenschutzmittel	184
1.2	Quantifizierung der Stoffeinträge und bodennutzungsspezifische Einflüsse auf die Grundwasserqualität	185
1.2.1	Luftschadstoffe/Niederschläge	185
1.2.2	Gewässer/Grundwasser	186
1.2.3	Siedlungsflächen	186
1.2.4	Verkehrsflächen	187
1.2.5	Waldflächen	188
1.2.6	Landwirtschaftlich genutzte Flächen	188
1.2.7	Quantifizierung und Diskussion der Stoffeinträge	189
1.2.8	Grundlagen der monetären Bewertung der landwirtschaftlichen Stoffeinträge	192
1.3	Auswirkungen und Folgekosten der erhöhten Stoffkonzentrationen im Grundwasser auf die Wasserwirtschaft	193
1.3.1	Wassergewinnung	194
1.3.2	Wasseraufbereitung	201
1.3.3	Wassertransportleitungen	206
1.3.4	Wasseranalytik	210
1.4	Vorbeugender Grundwasserschutz	212
1.4.1	Flächenankauf	212
1.4.2	Forstbewirtschaftung	213
1.4.3	Kooperations- und Beratungsmodell	213

1.4.4	Anmerkungen zum vorbeugenden Grundwasserschutz	215
1.5	Summe der Folgekosten	215
1.6	Interpretation	216
1.7	Zusammenfassung	216
2.	Der Wasserverband Garbsen-Neustadt	217
2.1.	Wassergewinnungsgebiet Forst Esloh	217
2.2	Die Entwicklung der Rohwasserqualität	218
2.3	Die Aufbereitung des Wassers	220
2.4	Grundwasserschutzmaßnahmen	222
2.5	Zusammenfassung	222
3.	Der Wasserversorgungsverband Sölinger Land	223
3.1	Wassergewinnungsgebiet Kirchdorf	223
3.2	Die Entwicklung der Rohwasserqualität	225
3.3	Die Aufbereitung des Wassers	227
3.4	Grundwasserschutzmaßnahmen	228
3.5	Zusammenfassung	231
4.	Die Wasserwerke der Stadtwerke Hameln	232
4.1	Wassergewinnungsgebiet Hameln-Süd	232
4.2	Die Entwicklung der Rohwasserqualität	233
4.3	Die Aufbereitung des Wassers	235
4.4	Grundwasserschutzmaßnahmen	236
4.5	Zusammenfassung	236
5.	Ergebnisüberblick: Systematisierung und Darstellung der Folgekosten	237
5.1	Grundprobleme und Erläuterungen	237
5.2	Schadenskosten	238
5.3	Ausweichkosten	239
5.4	Planungs- und Überwachungskosten	241
5.5	Vermeidungs- und Beseitigungskosten	244
5.5.1	Beseitigungskosten	244
5.5.2	Vermeidungskosten	247
5.6	Zusammenfassung	249
6.	Abschließender Kurzkomentar	250

VIII. Folgekosten der Grundwasserbelastung bei den Wassernutzern251

1.	Grundlagen zur Ermittlung von Folgekosten im Bereich der Wassernutzer	251
1.1	Allgemeine Überlegungen und Annahmen zur Ermittlung der Folgekosten	251
1.2	Die Bedeutung der Wasserhärte - Grundlagen	252
1.3	Verfahren zur Wasseraufbereitung	255
1.3.1	Enthärtung mittels Ionenaustausch	255

1.3.2	Fällungsverfahren - Entkarbonisierung mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$	256
1.3.3	Aktivkohlefilterung	256
1.3.4	Umkehrosmose	256
1.3.5	Allgemeine Angaben zu den Kosten von Wasseraufbereitungsverfahren	257
2.	Folgekosten im Bereich der Haushalte	258
2.1	Folgekosten der Wasserhärte beim Wäschewaschen	258
2.2	Folgekosten der Wasserhärte beim Geschirrspülen	261
2.3	Folgekosten durch Änderungen der subjektiven Trinkwasserpräferenzen	262
2.4	Folgekosten durch eine Wasseraufbereitung im Bereich der Haushalte	265
3.	Kosten der wasserhärtebedingten Wasseraufbereitung in Industrie und Gewerbe	267
3.1	Wasseraufbereitung einzelner Unternehmen (insb. für Heizungs- und Kühlzwecke)	267
3.2	Wasseraufbereitung in der Getränkeindustrie	268
3.3	Wasseraufbereitung in Wäschereien	269
3.4	Wasseraufbereitung in Autowaschstraßen	270
3.5	Wasseraufbereitung in Hotels	270
4.	Folgekosten im Bereich der Abwasserbeseitigung	270
4.1	Folgeprobleme der Sulfatbelastung	270
4.2	Folgekosten der Phosphatbelastung	271
5.	Aufstellung und Erläuterung der Folgekosten im Bereich der Wassernutzer	273
6.	Zusammenfassung	275
IX.	Ökologische Bilanzierung der allgemeinen Auswirkungen und Folgekosten, die aufgrund intensiv-landwirtschaftlicher Tätigkeit entstehen	276
1.	Grundlagen	276
2.	Ökobilanz der Stickstoffdüngung und der Viehhaltung	278
2.1	Datengrundlage und Angaben zur Stickstoffbilanzierung	278
2.2	Anmerkungen zum Bilanzierungsziel	280
2.3	Kohlendioxid (CO_2)	281
2.3.1	Sachbilanz der Kohlendioxidemissionen	281
2.3.2	Wirkungsbilanz der Kohlendioxidemissionen	282
2.3.3	Bewertung der Kohlendioxidemissionen	283
2.4	Methan (CH_4)	284
2.4.1	Sachbilanz der Methanemissionen	284
2.4.2	Wirkungsbilanz der Methanemissionen	285
2.4.3	Bewertung der Methanemissionen	286
2.5	Distickstoffoxid (N_2O)	286
2.5.1	Sachbilanz der Distickstoffoxidemissionen	286
2.5.2	Wirkungsbilanz der Distickstoffoxidemissionen	288
2.5.3	Bewertung der Distickstoffoxidemissionen	289
2.6	Ammoniak (NH_3)	289
2.6.1	Sachbilanz der Ammoniakemissionen	289
2.6.2	Wirkungsbilanz der Ammoniakemissionen	290
2.6.3	Bewertung der Ammoniakemissionen	293

2.7	Belastung der Oberflächengewässer durch Stickstoffverbindungen	295
2.7.1	Sachbilanz der Fließgewässerbelastung	295
2.7.2	Wirkungsbilanz des Stickstoffeintrages in die Oberflächengewässer	297
2.7.3	Bewertung des Stickstoffeintrages in die Oberflächengewässer	297
2.8	Auswirkungen der Düngung auf die Nahrungsmittelbelastung durch Nitrat (NO_3)	299
2.8.1	Sachbilanz der Nitratbelastung	299
2.8.2	Wirkungsbilanz der Nitratbelastung	300
2.8.3	Bewertung der Nitratbelastung	301
2.9	Übergreifende Bewertungsaspekte im Hinblick auf Düngung und Viehhaltung	302
3.	Umweltauswirkungen der Pflanzenschutzmittelanwendung	304
3.1	Bilanzierungsziel	304
3.2	Sachbilanz der Pflanzenschutzmittelanwendung	304
3.3	Wirkungsbilanz der Pflanzenschutzmittelanwendung	307
3.4	Bewertung der Belastung durch Pflanzenschutzmittel	311
4.	Hinweis auf weitere Umwelthbelastungen durch die Intensivierung der Landbewirtschaftung	315
4.1	Arten- und Biotopbeeinträchtigung	315
4.2	Gefährdung und Belastung des Bodens	315
4.3	Belastung durch andere Nähr- und Begleitstoffe	316
4.4	Belastungen durch Mikroorganismen und Tierarzneimittel	316
4.5	Belastung durch Schwermetalle	317
5.	Ergebnisse der Ökobilanz	318
6.	Zusammenfassung und Kurzbewertung	321
X.	Konzeptionelle Grundlagen der Anwendung und Bewertung von Instru-	
	menten (unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Landbaus)	323
1.	Besonderheiten und Rahmenbedingungen landwirtschaftlicher Emissionsprozesse	323
1.1	Besonderheiten landwirtschaftlicher Emissionsprozesse	323
1.2	Betriebs- und düngungsbedingte Emissionseinflüsse	324
1.3	Agrarpolitische und weitere Rahmenbedingungen	326
2.	Konzepte und Leitbilder	327
2.1	Flächendeckender versus räumlich begrenzter Grundwasserschutz	327
2.2	Integrierte Umweltschutzkonzepte	328
2.3	Sustainable development	330
3.	Maßnahmenbewertung und -systematik	331
3.1	Kriterien zur Bewertung umweltpolitischer Maßnahmen	331
3.2	Ansätze zur Maßnahmensystematik	333
4.	Ökologischer Landbau	336
4.1	Entwicklung des ökologischen Landbaus	336
4.2	Auswirkungen der EG-Verordnung über den ökologischen Landbau	337
4.3	Vergleich zwischen ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben	338

4.4	Besondere Merkmale des ökologischen Landbaus.....	339
4.4.1	Bodenbearbeitung und Düngung (einschließlich monetärer Emissionsbewertung)	339
4.4.2	Pflanzenschutz	343
4.4.3	Energieeinsatz und CO ₂ -Emissionen.....	344
4.4.4	Nahrungsmittelqualität	344
4.4.5	Weitere Aspekte	346
4.5	Ökologische Landbauprojekte in Wassergewinnungsgebieten.....	347
5.	Zusammenfassung und Kurzbewertung.....	348
Kurzfassung		351
Literaturverzeichnis		363
Abkürzungsverzeichnis		382