

Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Analyse organischer Spurenstoffe und Resistenzen	7
2.1	Weiterentwicklung und Anwendung der Non-Target Analytik.....	7
2.1.1	Durchführung von Workshops zum Thema Non-Target Analytik	7
2.1.2	Vom Non-Target zum Target am Beispiel von Gabapentin.....	10
2.1.3	Untersuchungen an einer Pilotanlage zur Ozonung mit nachgeschaltetem Biofilter ...	11
2.1.4	Auswertung von Non-Target-Daten mit Masse-Retentionszeit-Plots.....	13
2.1.5	Anwendung auf reale Proben.....	15
2.1.6	Erweiterte Auswertung mittels van Krevelen-Plot zur Prozessbeschreibung.....	16
2.1.7	Statistische Auswertung	21
2.1.8	Anwendung der Non-Target Analytik an der Uferfiltrationstransekte Tegel.....	24
2.1.9	Weiterentwicklung von DAIOS	27
2.1.10	Fazit	29
2.2	Quantifizierungen von Spurenstoffen im urbanen Wasserkreislauf.....	31
2.2.1	Entwicklung und Validierung der UHPLC-MS Messmethoden	31
2.2.2	Ergebnisse des Monitorings	34
2.3	Resistenzen im Wasserkreislauf	50
2.3.1	Methoden	50
2.3.2	Ergebnisse der Isolierung und Anreicherung	56
2.3.3	Entwicklung eines Indikatorsystems	59
2.3.4	Diskussion	63
2.3.5	Risikoabschätzung	66
3	Technische Barrieren.....	68
3.1	Einsatz pulverförmiger und granulierter Aktivkohle	68
3.1.1	Auswahl, Qualitätskontrolle und Adsorptionsphänomene	68
3.1.2	Material und Methoden	69

3.1.3	Vergleich von Aktivkohlen	71
3.1.4	Konkurrenz verursachende Stoffe des gelösten organischen Hintergrunds.....	75
3.1.5	Prognose der Aktivkohleadsorption unabhängig von der Wasserherkunft.....	85
3.1.6	Mehrfachbeladung von Pulveraktivkohle im Labormaßstab	86
3.1.7	Methoden zum Testen granulierter Aktivkohlen im Labormaßstab	89
3.1.8	Einfluss des organischen Hintergrunds auf die Adsorption im Festbett	92
3.2	Einsatz von Aktivkohle im Pilotmaßstab	95
3.2.1	Randbedingungen und OWA Tegel	95
3.2.2	Rezirkulation der teilbeladenen PAK.....	98
3.2.3	Variation der PAK-Dosierstelle	105
3.2.4	GAK-Filtration und PAK-Dosierung in den Filterüberstau	111
3.2.5	PAK-Dosierung vor Flockungsfiltration.....	116
3.2.6	Zusammenfassung	120
3.3	Einsatz von Ozon mit anschließender biologischer Filtration	123
3.3.1	Grundlagen	123
3.3.2	Material und Methoden	127
3.3.3	Ergebnisse.....	133
3.3.4	Vergleich der Reinigungsleistung für weitere Parameter	139
3.3.5	Phosphorentfernung	141
3.3.6	Untersuchungen zur Bildung von Oxidationsnebenprodukten.....	142
3.3.7	Zusammenfassung zur Ozonung und Nachbehandlung	144
3.4	Vergleich der Verfahren anhand ökologischer Kriterien.....	146
3.4.1	Hintergrund	146
3.4.2	LCA: Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen	146
3.4.3	Sachbilanz.....	154
3.4.4	Wirkungsabschätzung	163
3.4.5	Zusammenfassung	175
3.5	Ökonomischer Vergleich der Verfahren.....	179

3.5.1	Szenarienübersicht	179
3.5.2	Grundlagen Wirtschaftlichkeitsberechnung	179
3.5.3	Ermittlung der spezifischen Kosten zur Spurenstoffentfernung	180
3.5.4	Sensitivitätsanalyse	181
3.5.5	Fazit	182
4	Biologische Wirkungen	184
4.1	Effekte auf aquatische Organismen	184
4.1.1	Untersuchungsprogramm	184
4.1.2	Ergebnisse ökotoxikologischer Untersuchungen	192
4.1.3	Statistik für alle angewendeten Testsysteme	195
4.2	Humantoxikologie	197
4.2.1	Toxikologisches Untersuchungsprogramm	198
4.2.2	Nachweis von „Präcursor-Ereignissen“	199
4.2.3	Nachweis von Gentoxizität	206
4.2.4	Ergebnisse der Toxizitätstestung an den Pilotanlagen	207
4.2.5	Diskussion	212
4.2.6	Fazit	214
4.3	Humanbiomonitoring	215
4.3.1	Stoffauswahl	215
4.3.2	Nontarget-Screening	218
4.3.3	Monitoring mit der Multimethode	221
4.3.4	Paraben-Methode	225
4.3.5	Ergebnisse des HBM und Diskussion	227
4.3.6	Schlussfolgerungen	231
5	Risikowahrnehmung und Verhalten aus soziologischer Perspektive	233
5.1	Die soziale Konstruktion von Risiken als Problem	233
5.2	Das institutionelle Feld der Trinkwasserversorgung in Deutschland	235
5.3	Datenbasis und Methode: Fallstudie der Berliner Wasserversorgung	237

5.4	Bereichsspezifische Diskurse über Risiken und Gefahren	245
5.4.1	Produzenten (Diskursfeld 1)	245
5.4.2	Fachöffentlichkeit (Diskursfeld 2)	247
5.4.3	Mediale Öffentlichkeit (Diskursfeld 4)	251
5.4.4	Konsumenten (Diskursfeld 3)	259
5.5	Dominante Diskurse und Homogenität/Heterogenität der Diskursfelder	273
5.6	Fazit	276
6	Risikomanagement	277
6.1	Überprüfung der existierenden Systeme zum Risikomanagement	277
6.2	Exemplarische Durchführung eines prozessorientierten Risikomanagements	278
6.3	Integration existierender Ansätze	279
6.4	Entwicklung einer neuen Kommunikationsstrategie	281
6.5	Fazit	284
7	Gesamtfazit	285
8	Literatur	288