

Inhalt

Vorwort 3

Verfasserinnen und Verfasser 5

Bilderverzeichnis 9

Tabellenverzeichnis 9

Hinweis für die Benutzung 11

1 Anwendungsbereich 11

2 Begriffe 12

2.1 Definitionen 12

2.2 Abkürzungen und Formelzeichen 16

3 Relevanz der Wasserwiederverwendung 18

3.1 Ziele der Wasserwiederverwendung 18

3.2 Bedeutung für Deutschland 18

3.3 Beispiele und Potenziale 20

4 Wasserinhaltsstoffe und damit potenziell verbundene Gefahren 21

4.1 Allgemeines 21

4.2 Risiken und Gefahren durch Krankheitserreger 21

4.2.1 Vorbemerkungen 21

4.2.2 Mikrobielle Pathogene in Kommunalabwasser 21

4.2.3 Antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotikaresistenzgene 23

4.3 Chemische Stoffe im Kommunalabwasser 24

4.3.1 Vorbemerkungen 24

4.3.2 Salze und ihre Ionen 24

4.3.3 Organische Stoffe 25

4.3.4 Organische Spurenstoffe 25

4.3.5 Nährstoffe 27

4.3.6 Schwermetalle 27

4.4 Gefahren durch Mikroplastik im Kommunalabwasser 27

4.5 Mögliche Gefahren im Hinblick auf Boden, Pflanzen und Futtermittel 28

5 Regulatorischer Rahmen für die Wasserwiederverwendung 29

5.1 Regelungen auf europäischer Ebene 29

5.2 Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung in Deutschland 33

6 Risikomanagement bei der Wasserwiederverwendung 41

6.1 Allgemeine Grundsätze und Rolle des Risikomanagementplans 41

6.2 Systemanalyse (KRM 1 und 2) 44

6.2.1 Systembeschreibung und Systemgrenzen (KRM 1) 44

6.2.1.1 Vorbemerkungen 44

6.2.1.2 Abgrenzung der Wasserwiederverwendung 44

6.2.1.3 Bewertung einzelner Teilgebiete eines Wasserwiederverwendungssystems 45

1	6.2.2	Am Risikomanagement zu beteiligende Parteien und deren	
2		Zuständigkeiten (KRM 2)	48
3	6.3	Risikocharakterisierung und -bewertung (KRM 3 bis 5).....	53
4	6.3.1	Vorbemerkungen	53
5	6.3.2	Schutzgüter und Expositionswege (KRM 3)	53
6	6.3.2.1	Allgemeine Darstellung von Schutzgütern und Expositionswegen	53
7	6.3.2.2	Systembezogene Darstellung von Schutzgütern und Expositionswegen im RMP	59
8	6.3.3	Systembezogene Gefahrenanalyse im RMP (KRM 4)	64
9	6.3.4	Bestehende Ansätze zur Risikocharakterisierung und -bewertung	68
10	6.3.5	Charakterisierung und Bewertung der Risiken für Umwelt und	
11		Gesundheit (KRM 5)	70
12	6.4	Zusätzliche Anforderungen (KRM 6)	74
13	6.5	Vorsorgemaßnahmen und Barrieren zur Risikominimierung (KRM 7).....	74
14	6.5.1	Bedeutung von Vorsorgemaßnahmen und Barrieren im RMP.....	74
15	6.5.2	Vorsorgemaßnahmen zur Risikoreduktion bei der kommunalen	
16		Abwasserbehandlung	75
17	6.5.3	Vorsorgemaßnahmen zur Risikoreduktion bei der weitergehenden Aufbereitung ..	76
18	6.5.4	Vorsorgemaßnahmen zur Risikoreduktion bei der Verteilung und Speicherung.....	77
19	6.5.5	Vorsorgemaßnahmen zur Risikoreduktion bei der Anwendung	78
20	6.6	Qualitätskontrollsysteme und Umweltmonitoring (KRM 8 und 9)	79
21	6.6.1	Vorbemerkungen	79
22	6.6.2	Qualitätskontrollsysteme (KRM 8)	80
23	6.6.3	Umweltmonitoring (KRM 9)	81
24	6.7	Störfallmanagement (KRM 10) und Koordinierung (KRM 11)	81
25	7	Genehmigung von Wasserwiederverwendung	83
26	7.1	Genehmigungstatbestände	83
27	7.2	Aufbereitungsgenehmigung	84
28	7.3	Genehmigung der Verteilungs- und Speicherinfrastruktur	86
29	7.4	Aufbringungserlaubnis	87
30	8	Wirtschaftlichkeit und Finanzierung einer Wasserwiederverwendung	88
31	8.1	Wirtschaftlichkeit	88
32	8.2	Finanzierung	89
33	9	Information und Kommunikation	90
34	9.1	Bedeutung von Information und Kommunikation bei der	
35		Wasserwiederverwendung	90
36	9.2	Rechtlicher Rahmen zu Information und Partizipation	90
37	9.3	Umsetzung einer Informations- und Kommunikationsstrategie	91
38	Anhang A Weitergehende Regelungen		94
39	Anhang B Risikocharakterisierung		97
40	Quellen und Literaturhinweise		104