

Pathogene Mikroorganismen im Grund- und Trinkwasser

**Transport – Nachweismethoden –
Wassermanagement**

Adrian Auckenthaler
Peter Huggenberger
(Hrsg.)

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Berlin

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Editoren / Autoren

1 Einleitung	1
2 Pathogene Mikroorganismen im Trinkwasser	5
Einleitung	5
Bakterien	7
Indikatorkeime	10
Bekannte pathogene Bakterien	13
Neu erkannte pathogene Bakterien	18
Biofilme und Filterverkeimung	20
Viren	22
Erkrankung des Verdauungstraktes	24
Erkrankungen des Zentralnervensystems	26
Infektiöse Leberentzündungen (Hepatitis)	28
Protozoen	30
Bekannte pathogene Protozoen	30
Mögliche zukünftige pathogene Protozoen	34
Schlussfolgerungen	36
3 Nachweismethoden für pathogene Mikroorganismen	39
Einleitung	39
Nachweis von pathogenen Bakterien und Indikatorkeimen	40
Indikatorkeime	40
Direkter Nachweis pathogener Bakterien	44
Nachweis von Viren im Wasser	45
Zellkulturén	46
Molekulare Nachweismethoden	46
Nachweis pathogener Protozoen	49
Cryptosporidium spp.	49
Giardia spp.	50
Weitere pathogene Protozoen	52
Schlussfolgerungen und Ausblick	52

4 Transport von Mikroorganismen	55
Einleitung	55
Prozesse des Transports von Mikroorganismen	59
Transport von Mikroorganismen in Karst- und heterogenen Kluftsystemen	59
Transport von Mikroorganismen in Lockergesteins-Grundwasserleitern	61
Modell des Transports von Mikroorganismen zwischen Oberflächengewässern und Grundwasserrassungen	66
Konzentration der Mikroorganismen im Flusswasser	66
Filterwirkung von Flussohle und Vorland	67
Hydraulische Randbedingungen	70
Filterwirkung des heterogenen Grundwasserleiters	71
Schlussfolgerung und Empfehlungen	76
5 Partikeltracer	79
Einleitung	79
Partikeltransport	82
Arten von Partikeltracern	84
Bakterien	84
Bakteriophagen	86
Fluoreszierende Mikrosphären	87
Weitere partikuläre Tracer	89
Tracerversuche mit Partikeln	90
Schlussfolgerungen	93
6 Trinkwasseraufbereitung	95
Einleitung	95
Wirkung von Desinfektionsmitteln	97
Desinfektionsmittelreaktion	97
Physiologischer Status	98
Reaktortyp	98
Ozonungsverfahren	101
Reaktion von Ozon mit Molekülen und Mikroorganismen	103
Koagulationseffekte von Ozon	104
Nebenprodukte bei der Ozonung	106
Chlorungsverfahren	107
Reaktionen von Chlor	108
Nebenprodukte der Chlorung	109
Reaktionen von Chlordioxid	109
Nebenprodukte von Chlordioxid	110
UV-Strahlung	110
Bildung von Nebenprodukten	114

Filtration	114
Langsam-Sandfiltration	114
Schnell-Sandfiltration mit Flockung/Sedimentation	117
Membranfiltration	120
Überwachung von Aufbereitungsverfahren	122
Kosten der Trinkwasseraufbereitung	127
Schlussfolgerungen	129
7 Schutz von Wasserfassungen	131
Einleitung	131
Karstgrundwasserleiter	134
Grundwassergefährdung infolge Fluss-Grundwasser Interaktionen	140
Schlussfolgerungen	141
8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	143
Referenzen	147
Glossar	169
Index	177