

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorwort	VII
1 Einführung	1
2 Historische Entwicklung	5
2.1 Einführung	5
2.2 Abwasserreinigung	9
2.2.1 Belebungsverfahren	10
2.2.2 Tropfkörperverfahren	12
2.3 Biologische Bodensanierung	16
3 Grundlagen	25
3.1 Einführung	25
3.2 Beteiligte Mikroorganismen	29
3.3 Reinkulturen und Mischkulturen	36
4 Stoffkreisläufe als Vorbild	41
4.1 Einführung	41
4.2 Stickstoffkreislauf	41
4.3 Physiologische Aktivitäten	49
4.4 Weitergabe genetischer Informationen	53
4.5 Biokatalysatoren	55
5 Biologischer Abbau von Schadstoffen	57
5.1 Einführung	57
5.2 Mineralisierung	57
5.3 Kometabolismus	58
5.4 Kosubstrate	60
5.5 Unspezifische Umsetzung	63
5.6 Zwischenprodukte	66
5.7 Humifizierung	67
5.8 Elektronendonatoren oder -akzeptoren	68
5.9 Nährstoffnutzung als Strategie zur Schadstoffentfernung	69

XII

5.10 Biologische Abbaubarkeit bei der Bodensanierung	72
5.11 Biologische Abbaubarkeit in der Abwasserreinigung	74
5.12 Suspensierte Mikroorganismen, Aggregate und Biofilme	76
6 Anwendungen	81
6.1 Einführung	81
6.2 Grundwasser- und Bodensanierung	81
6.2.1 Grundwassersanierung	81
6.2.2 Biologische Nitratentfernung aus Grundwasser	84
6.2.3 Bodensanierung	89
6.3 Biologische Abwasserreinigung	93
6.3.1 Sequencing-Batch-Bioreaktoren	96
6.3.2 Sukzedane Denitrifikation	98
6.3.3 Biologische Phosphatentfernung bei Belebungsverfahren	102
6.3.4 Festbettverfahren	103
6.3.5 Anaerobe Verfahren	105
6.4 Industrieabwasser und Deponiesickerwasser	109
6.5 Aerobe Membranverfahren	114
6.6 Organische Reststoffe und Abfälle	119
6.6.1 Kompostierung	120
6.6.2 Vergärung	123
6.7 Abluft und Abgase	126
6.7.1 Biofilter	127
6.7.2 Biowäscher	129
6.8 Speziell gezüchtete Mikroorganismen	132
6.9 Hilfs- und Zuschlagstoffe	135
6.10 Sanierung von Ökosystemen	141
6.11 Metallentfernung durch Biohydrometallurgie	143
7 Marktübersicht	145
7.1 Einführung	145
7.2 Bodensanierung	145
7.3 Wasser- und Abwasserreinigung	152
7.4 Bioabfallbehandlung	153

8 Forschung und Entwicklung	154
8.1 Einführung	155
8.2 Gentechnologie	158
9 Ausgewählte Perspektiven	161
9.1 Einführung	161
9.2 Boden- und Grundwasserreinigung	161
3 Biologischer Abbau von TNT	168
9.4 Biologischer Abbau von CKW	174
9.5 Abwasser	177
9.6 Bioreaktoren	180
9.7 Energie und Rohstoffe	183
9.7.1 Wertstoffgewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen	184
9.7.2 Kohlendioxidfixierung	186
10 Ausblick	191
11 Literatur	193
11.1 Übersichtsliteratur	198
Anhang	201
A. Kontaktadressen und Informationsquellen	201
B. Datenbanken	205
C. Internetadressen	206
D. Bildnachweis	209
Sachverzeichnis	211