

Index

A

- Abbauendprodukte 218
- Abbaurrate
 - beeinflussende Faktoren 175 f.
 - Substratinhibierung 176
- abiotischer Schadstoffabbau 158, 212
 - eisenkatalysierter 212 f.
 - von 1,1,1-Trichlorethan (TCA) 214
 - von Chlorethenen 212
- Abpumpen mit Grundwasserabsenkung 8, 95
- Absinken der Schadstoffphase 25 ff.
- Abstromfracht 89, 91
- Acenaphthenabbau 185
- Acetogenese 173 f.
- Acidogenese 173 f.
- Adaptive Design 68, 81
- Aderbildung; *siehe* Fingerbildung
- Adhäsionskraft 18
- Adektion 51 f., 94, 155
- aerober Schadstoffabbau 158, 295 ff.
 - Air Sparging 303 ff.
 - Aktivierung aliphatischer Kohlenwasserstoffe 177
 - Gasdiffusionsverfahren 299 ff.
 - Injektion sauerstofffreisetzender partikulärer Substrate 298
 - Injektion von sauerstoffangereichertem Wasser 296 f.
 - Injektion von wasserstoffperoxidhaltigen Lösungen 297
 - Nachweis des 302
 - Nebenreaktionen 295 f.
 - produktiver 208 f.
 - von Acenaphthen 185
 - von Anthracen 185
 - von Benzo(a)pyren 186 f.
 - von Benzol 179
 - von cis-1,2-Dichlorethen (cDCE) 211
 - von 1,2-Dichlorethan (DCA) 210
 - von Ethen 207
 - von Fluoren 185
 - von LCKW 208 f.
 - von Methyl-tert-butylether (MTBE) 188 f.
 - von Naphthalin 184 f.
 - von nicht chlorierten organischen Schadstoffen 177 ff.
 - von Nitroaromaten 180
 - von Oxigenaten 188 f.
 - von Pyren 185, 187
 - von Toluol 179 f.
 - von Vinylchlorid (VC) 301
 - Wachstumssubstrate 301
- Air Sparging 9 f., 95, 126, 128, 255, 303 ff.
 - Abbaukinetik 310
 - Auslegungskriterien 314
 - Druckmessungen 314
 - Durchströmbarkeit der Bodenzone 316
 - Einflussbereich 316 f., 322
 - Einsatzbereiche 311
 - Grundwasserbewegung 307 f.
 - in situ Sauerstoffverzehrung 318
 - Luftströmung 306 f.
 - Methan-Biostimulationsverfahren 326
 - mit Ozon 353
 - Monitoring 323 ff.
 - Pilotversuch-Design 322 f.
 - Quantifizierung der Gassättigung des Grundwasserleiters 321
 - Quantifizierung des Gasraums an der Grundwasserleiterporosität 321
 - Sanierungsdauer 314
 - Sauerstofftransferrate 319 ff.
 - Strippung 308 f.
 - Verfahrensführung 312 f.
 - Verfahrensschema 304
 - Verfahrensvarianten 325 f.
- Air Sparging-Brunnen 312 f., 322, 325

- Aktivierung aliphatischer Kohlenwasserstoffe 177
 - Alkenmonooxygenase 209
 - Alkylhydroxylierung 190 ff.
 - Ammonifikation 224
 - Ammonium 294
 - Ammoniumabbau 224 f.
 - Anabolismus 159
 - anaerobe Abbaukette 173 f.
 - anaerobe Atmung 166
 - anaerobe Elektronentransport-Phosphorylierung 166
 - anaerober Schadstoffabbau 158
 - biogeochemische Prozesse 245 ff.
 - mit Hilfe von emulgiertem nullwertigem Eisen (EZVI) 283 ff.
 - mittels Nitratinjektion 292 ff.
 - mittels Sulfatreduktion 286 ff.
 - mittels Wasserstoff 254 ff.
 - Nebenreaktionen 275 ff.
 - pH-Wertabsenkung 257 ff.
 - Substratauswahl 248 ff.
 - von Benzoesäure 195
 - von Benzol 193
 - von Ethylbenzol 190
 - von LCKW 245 f.
 - von methylierten Aromaten 192
 - von n-Alkanen 194
 - von Naphthalin 195
 - von nicht chlorierten organischen Schadstoffen 190 ff.
 - von Phenol 194
 - von Toluol 191 f.
 - von 1,1,1-Trichlorethan (TCA) 214
 - Anammox-Bakterien 225
 - Anthracenabbau 185
 - Aquifer 2, 9 f., 44, 121 f., 135 ff., 140, 153, 248, 289, 330, 346 f., 350 f.
 - Kluftaquifer 36, 122, 264
 - Sandaquifer 65
 - Aquifer Thermal Energy Storage 401
 - Arbeits- und Sicherheitsplan 395
 - Arbeitsschutz 395 ff.
 - Arbeitssicherheit 395 ff.
 - Archaeobakterium 174
 - aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) 11, 215, 287, 292
 - Arsen 230 f., 276, 296, 377
 - Auffüllversuch 139
 - Auswaschzone 262
 - autotroph 160
- B**
- Bakterien 159
 - Bakterientoxizität 178
 - Barriereverfahren 312, 364
 - Benzo(a)pyren 186 f.
 - Benzoesäure 195
 - Benzol 191
 - Abbau 172, 193, 369
 - Betonkorrosion 380
 - Betriebsanweisung 395
 - bevorzugter Fließweg 123, 136, 305
 - Bioassay 217
 - Bioaugmentation 329 ff.
 - Pilotversuch-Design 330 f.
 - biochemisches Milieu 71 f.
 - Biofilm 160, 288, 297
 - Biofouling 129, 132 f., 142 f.
 - biogeochemisches Baseline-Monitoring 241, 244 ff., 276 f.
 - Bioleaching 226 f.; *siehe auch* Solubilisierung
 - Biolumineszenztest 217
 - Biooxidationswand 9
 - Bioslurping; *siehe* Mehrphasenextraktion
 - Biosparging 9, 328 f.; *siehe auch* Air Sparging
 - Biotensid 120, 221, 259 ff.
 - Bioventing 9
 - Bioverfügbarkeit 166, 168, 171, 180 ff.
 - Blob 27
 - Boden
 - Aufnahmekapazität 139
 - Austausch 8, 74, 89
 - Definition 6
 - Eigenschaften 17 ff.
 - In situ Stress Factor 147
 - kapillare Steighöhe 33
 - Bodenfluidisierung 147, 153
 - Bodenleitfähigkeitsmessung 127, 132
 - Bodenlösung 6
 - Bodenluft 6
 - Bodenluftabsaugung 9, 95, 112, 310, 328
 - Bodenluftbrunnen (BLB) 276
 - Bodenmischverfahren 126
 - Bodenporosität 48
 - Korrelation mit der hydraulischen Permeabilität 128
 - Verminderung der 129
 - Bodenprobe 41, 43, 126, 172
 - In Situ-Mikrokosmen 288 f.
 - Bodenstratigraphie 64
 - Bodenuntersuchung 127
 - Bodenveränderung 7
 - Bound Residue 163, 184
 - Braunsteinbildung 344 f., 379, 383, 387

Bromatbildung 380
 BTEX 26, 65, 196, 370
 – Abbau 183, 196, 216, 295, 342
 Bundesbodenschutzgesetz 5 f.

C

Carbonatatmung 166, 219
 Catechol 179, 183, 185
 cDCE stall; *siehe* cis-1,2-Dichlorethen, Akkumulierung
 chemischer Schadstoffabbau 335 ff.
 – Abbaubarkeit von Schadstoffen 339 ff.
 – durch in situ chemische Oxidation 357 ff.
 – durch radikalische Redoxreaktionen 336 f., 347 f., 351, 355
 – Metaboliten des 339 ff.
 – mit Fenton's Reagenz 347 ff., 355, 382
 – mit Ozon 353 ff.
 – mit Permanganat 342 ff.
 – mit Perozon 353
 – mit Persulfat 349 ff., 378 f.
 – mit Wasserstoffperoxid 347 ff.
 – Nebenreaktionen des 349 f., 352
 – Reaktionskinetik 358
 chemolitotroph 160
 chemoorganotroph 160
 Chloratmer 198
 Chloratmung; *siehe* Dehalorespiration
 Chlorethanabbau 201
 Chlorethenabbau 198, 205, 212, 344
 Chrom 232 ff., 377
 cis-1,2-Dichlorethen (cDCE) 199
 – Abbau 197 ff., 206 ff., 211, 242, 344 f.
 – Akkumulierung 199, 203 f., 282
 Clean Water Front; *siehe* Lösungsfront
 14-C-Modell 93
 Cometabolismus 166 f., 199, 204
 Conceptual Site Model; *siehe* konzeptionelles Standortmodell
 Conservative Interwell Tracer Test 103
 Continuous Multichannel Tubing (CMT) 153, 301, 320
 Co-Oxidation 205
 Copräzipitation 226, 230, 233
 Cyanidabbau 226

D

Dampfdruck 24
 Dampfinjektion 10
 Dampf-Luft-Injektion (SEE) 109 f., 112
 Dead-End-Metabolit 195, 217
 Dehalococcoides ethenogenes (DHC) 158, 199 f., 222, 241, 247

Dehalorespiration 158, 197 f.
 Denitrifikation 167, 224, 292 ff.
 – Nebenreaktionen 293
 Depoteffekt 152, 248
 Destruent 159
 Detailuntersuchung 7
 Diaxie 165, 215
 1,2-Dichlorethan (DCA) 197, 201, 205, 208, 210 ff.
 Dichte der Leichtphase 96
 Diffusion 47, 52, 94
 diffusive Fracht 58
 Direct-Push-Verfahren 123, 127, 133, 143 ff., 384
 – Anwendungsbereich 144
 – Direct-Push-ROST-Methode 33 f., 41
 direkte Carboxylierung 190 ff.
 Dispersion 47, 51
 Dispersivität 138
 Dosis-Response-Messstelle 370, 373
 Druckpuls-Injektion 123, 145 f.
 – Anwendungsbereich 146
 Dual-Phase-Extraktion 9
 dynamische Viskosität 45

E

effektive Porosität 19
 Eisen 296 f., 310 f., 377
 – als Katalysator 347 ff., 350 f., 355
 – amorphes 346
 – emulgiertes nullwertiges (EZVI) 283 f.
 – reaktives oxidierbares 369
 Eisenminerale 212 f., 223
 Eisenreduktion 167, 293
 Electrical Resistance Heating (ERH) 10, 110
 Elektrische Widerstandstomographie 321
 Elektrokinetik 9
 Elektronenakzeptoren 241
 – Abbaupotentiale 286
 Elektronendonatoren 241, 249
 – Abbauraten 272
 – Auswahlkriterien 254
 Elektronen-Shuttle 168
 β -Elimination 212, 285
 endokriner Disruptor 217
 Enzyme 163 f.
 – epoxid-detoxifizierende 206 f.
 – LCKW-transformierende 200
 E-Quelle 157
 Ethenabbau 207
 Ethylbenzol 190 ff.
 EZVI-Injektion 10

F

Feldkapazität 18
 Feldversuch 68, 80 f., 210, 256, 282, 285, 358, 386
 Fenton-Reaktion 347 ff.
 Fenton's Reagenz 124, 142, 338, 347, 357 f., 366, 397
 Feststoffablagerung 124
 Fettsäure 178, 244, 252
 Filterbauweise 133
 Filterstrecke 37, 44, 96, 133, 136, 266, 292, 300, 303, 320, 373
 Fingerbildung 35 f., 120, 275, 305, 311
 Fluidtransportcharakteristik 69
 Fluoren 185
 Fluoreszenz-Tracer 40
 Fracturing 123, 125, 133, 137, 146, 249, 254, 305
 – Anwendungsbereich 151
 – Durchführung 147 ff.
 – Injektion von emulgiertem nullwertigem Eisen 284
 – Kluftreichweite 149
 – Monitoring 149 f., 152 f.
 – Substratwahl 151 f.
 – Verlauf des Schadstoffabbaus 151 f.
 freie Reaktionsenergie 164
 Fumarat-Addition 190 ff.
 funikuläre Phasenverteilung (Pool) 27
 Funnel-and-Gate-Verfahren 212

G

Ganglien-zu-Pool-Verhältnis (GTP) 48, 89
 Gasblasenbildung 124, 128, 247, 293, 297
 Gasdiffusionsverfahren 299 ff.
 Gasinjektion; *siehe* Air Sparging
 Gasspeicherwand 328 f.
 Gefährdungsbeurteilung 7, 72 f.
 – biologischer Sanierungsverfahren 395 f.
 – chemischer Sanierungsverfahren 397
 Gefährdungspfad 64
 Gefahrenabwehr 72
 gelöster anorganischer Kohlenstoff (DIC) 217 ff.
 gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) 82, 203, 215, 222 f., 244, 251, 387
 – Abbau 271 ff.
 – Analyse 217, 219 f., 342, 390
 – Versorgung mit 245, 247, 258, 263 ff.
 Genexpression 163
 Gensonde 189
 Geologie 63
 Geoprobe-HPT 126 f.

gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) 53, 126, 142, 273 ff., 279
 Gesamtporosität 17 ff.
 gesättigte Bodenzone 9, 28, 42, 110 ff., 243, 365
 Gravitationskraft-zu-Viskositätskraft-Verhältnis 155
 Green Remediation 84, 400; *siehe auch* Nachhaltigkeit
 Grundwasser 6
 Grundwasserabstandsgeschwindigkeit 19 f., 47, 49, 51, 83, 138, 262, 266
 Grundwasserchemie 168, 218 f., 244
 – Gaslöslichkeit 247 f.
 Grundwasserleiter 15 f., 19 ff.
 – Aufsalzung 378
 – Dissolved Inorganic Carbon im 218
 – Gassättigung des 321
 – Geometrie des 69
 – Reaktion auf injizierte Fluide 134 f.
 Grundwassermanagementzone 401
 Grundwassermessstelle 31, 83, 92
 – CMT- 319 f.
 Grundwasserprobe 41, 244
 Grundwasser-Rezirkulationssystem 124, 126, 140 ff.
 – Anwendungsbereich 142
 Grundwasserstand 32, 134
 Grundwasserstauer 16, 22 f., 37, 56, 59, 103, 266
 Grundwasserströmung 17, 20, 29, 37, 118, 140, 142, 278, 375
 Grundwasserströmungsgeschwindigkeit 75
 Grundwasserströmungsrichtung 22, 50, 140, 264 ff., 299 ff., 307 ff., 325, 374, 385
 Grundwassertransport 19 f.
 Grundwasserzirkulationsbrunnen (GZB) 10, 263

H

Haftwasser 17
 Helium-Tracer-Test 316 f.
 Henry-Koeffizient 24, 101, 309, 327
 heterotroph 159
 historische Erkundung 7, 64
 Hochdruckinjektion 137, 146, 153
 – Anwendungsbereich 153
 Humifizierung 157, 163, 183 f.
 Huminstoff 163
 Hybrid-Sanierungsverfahren 9
 hydraulische Abstomsicherung 116
 hydraulische Ausspülung 87

- hydraulische Durchlässigkeit 18, 29, 36, 101, 112, 126, 146 ff., 276, 297, 313, 389
- beeinflussende Parameter 88, 124
 - Bestimmung der 126
 - Bestimmung der Vertikalverteilung der 127
 - Einfluss von Injektionen auf die 124, 128 ff.
 - Korrelation mit der Bodenporosität 128
- hydraulische Leitfähigkeit 134
- Einfluss von Substratpräzipitation auf die 128
- hydraulische Permeabilität 38 f., 56, 119, 321, 329, 379 f.; *siehe auch* hydraulische Durchlässigkeit
- hydraulische Strömungslinie 141
- hydraulische Verdrängung 153
- hydraulischer Durchlässigkeitsbeiwert 19
- hydrodynamische Dispersion 52; *siehe auch* Dispersion
- Hydrofracturing 385
- Hydrogencarbonat 219 f., 257
- Hydrogeologie 63
- Hydrolyse 173 f.
- I**
- Immissionspumpversuch (IPV) 91
- immobile Porosität 17, 21, 272
- Immobilisierung 163; *siehe* Präzipitation
- Immobilisierungsverfahren 10
- Impuls-Neutron-Neutronen-Verfahren 41, 44 f.
- In situ Bodenmischung 95
- In situ chemische Oxidation (ISCO) 9, 95, 336, 357 ff.
- Abbauratenkonstanten 339, 375
 - Anwendungsbereich 357 ff., 362 f.
 - Aufsalzung des Grundwasserleiters 378
 - Auslegungskriterien für den Injektionsprozess 372 ff.
 - Auswahlkriterien für das Oxidationsmittel 365 f.
 - Betonkorrosion 380
 - Bromatbildung 380
 - Einfluss auf Mikroorganismen 382
 - einschränkende Standortparameter 360 ff.
 - Injektionshäufigkeit 376
 - Konzentrationsänderung des Oxidationsmittels 374 f.
 - Laborversuche zur Sanierungsplanung 367 f.
 - Messung der Oxidationsmittelkonzentration 388 f.
 - Oxidationsmittelbedarf 361, 364, 367 f.
 - Parameter für die Sanierungseffektivität 388
 - Pilotversuch-Design 370
 - Prozessmonitoring 388 ff.
 - Rebound-Effekt 360, 376
 - sanierbare Bereiche 364
 - Schadstoffmobilisierung 376 f., 386
 - Schwermetallmobilisierung 377
 - Slow-Release-Substrate 384
 - Surfactant Enhanced (S-ISCO) 385 f.
 - Veränderung der hydraulischen Durchlässigkeit durch 379
 - Verfahrensführung 370 ff.
 - Verfahrensvarianten für die Anwendung in Problembereichen 383 f.
- In situ geochemische Stabilisierung (ISGS) 345, 384, 387
- in situ Hydrolyse 113
- In situ reaktive Zone (IRZ) 243, 246, 262, 285
- In situ thermische Sanierung 88
- Anwendungsbereiche 112 f., 116
 - Energiebilanz 114 f.
 - Schadstoffabtrennung 115
 - Überwachung 113
 - Wärmequellen 109 f.
- In situ Vitrifikation 88, 117
- Industrialisierung 1
- Industrie-Emissionsrichtlinie 2
- Injektionsbrunnen 133, 139, 263 ff., 271, 371
- Injektionsdauer 139, 264
- Injektionsdruck 124 f., 137 ff., 147, 305, 315
- Injektionshäufigkeit 265, 269, 271, 376
- Injektionskörper 138, 264, 269
- Injektionsradius 263
- Injektionsrate 129 f., 139, 365
- Injektionsregime 262 ff.
- Injektionsschleife 263
- Injektionsverfahren 119 f., 123 ff.
- Auffüllkörper 135 f.
 - Auslegung einer in situ chemischen Oxidation 372 ff.
 - Automatisierung 267 ff.
 - Bildung reaktiver Mineralien durch organische Hilfsstoffe 223
 - DOC-Konzentration 270 ff.
 - Einfluss des pH-Wertes 258
 - Einflüsse auf die hydraulische Permeabilität 128 f.
 - Elektronenakzeptoren 9
 - Elektronendonatoren 9
 - Fehlstellenbildung 137
 - hydraulische Verdrängung 153
 - Injektion sauerstofffreisetzender partikulärer Substrate 298
 - Injektion über Messstellen 126

- Injektion von Dithionit 9
- Injektion von nanopartikulärem Eisen 9
- Injektion von sauerstoffangereichertem Wasser 296 f.
- Injektion von Speiseölemulsionen 251 ff.
- Injektion von wasserstoffperoxidhaltigen Lösungen 297
- Injektionsparameter 262 ff.
- konventionelle Bohrung 133
- Nachwirkungen nach Beendigung des 222 f.
- Nebenreaktionen 124, 275
- Pilotversuch-Design 277
- Präzipitation 128 f.
- Prozessmonitoring 131 f., 134, 279
- Puffersysteme 258
- Reaktion des Grundwasserleiters auf Fluidinjektionen 134 f.
- Sanierungsziele 126
- Stoffkonzentrationen der Injektionen 269
- Substrate 124 f.
- Substratverteilung 134 ff.
- Injektionsversuch 139
- Injektionsvolumen 136, 138, 264 f., 372
- Injizierbarkeit 124, 126
- Inklinometermessung 149
- insulare Verteilung 27
- Isotopenanalyse 302, 390

J

Jetting; *siehe* Hochdruckinjektionsverfahren

K

- Kapillardruck 26
- kapillare Steighöhe 33
- Kapillarkraft 18, 103
- Kapillarzone 9, 21, 25, 30 ff., 87, 96, 295, 311
- Katabolismus 159
- kinematische Viskosität 45
- Kluftbildung 124, 137, 147 ff.
- Klufteigenschaften 150 f.
- Kluftgestein 17 f., 20
- Kluftgrundwasserleiter 21, 26, 127, 369
- Kluftkartierung 149 f.
- Kluftvolumen 127
- Kohleteer 36
- Kohlenstoffquelle 157
- Kontaminationsbearbeitung 6 f.
- Kontaminationscharakteristik 69 f.
- Kontrollbrunnen 263
- Kontrollebenenmethode 91
- konzeptionelles Standortmodell (CSM) 63 ff., 94
- Kreosot 36

L

- Laborversuch 80, 120, 255 f., 293, 305 f., 321, 367 ff.
- Fragestellungen 68, 107, 176, 227, 277, 367 ff.
- Lactat 244, 248 ff., 274 f.
- Lactatzehrung 249
- lag-Phase 157, 159, 165, 193, 208, 247, 272, 289, 331
- LCKW-Sanierungsverfahren 241 f., 326 ff.
- automatisierte Melasseinjektion 267 ff.
- biogeochemische Prozesse des anaeroben Abbaus 245 ff.
- Einfluss des pH-Wertes 258
- Elektronendonatorauswahl 248, 254
- Injektion von Speiseölemulsionen 250 ff.
- Injektionsparameter 262 ff.
- LCKW-Auswaschungskinetik 262 f.
- Machbarkeitsstudie 276 f.
- mit emulgiertem nullwertigem Eisen 283 f.
- Nachwirkungen von DOC-Injektionen 280 f.
- Nebenreaktionen 275
- Pilotversuch 277
- Planung des Injektionsregimes 262 ff.
- Quellensanierung 261
- Sanierungserfolgsbeurteilung 278
- Schadstoffmobilisierung 259
- Solubilisierung 260
- unvollständige Dechlorierung 282
- Wasserstoffbedarf 246, 248
- Zahl der benötigten Durchspülungen 262
- leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) 7, 11, 16, 35, 72, 93, 103, 119
- Abbau durch Bioaugmentation 329 ff.
- Abbau unter Epoxidbildung 206
- Abbau durch reduktive Dechlorierung 198 ff.
- Abbau mit Permanganat 344
- Abbau zu Acetylen 285
- aerobe cometabolische 204 f.
- eisenkatalysierter abiotischer Abbau 212 f.
- mikrobieller Abbau höherchlorierter 158
- Nachweis mit Oil-Red-O 43
- produktiver aerober Abbau von 208 f.
- Regulierung des mikrobiellen Abbaus von 201, 207
- Sanierung mit feinkörnigem Eisen 119
- Verteilung im Untergrund 35 f., 56
- Leichtphase (LNAPL) 9, 15 f., 21 ff., 27 ff., 289
- Phasenkörperbildung im Grundwasser 29 f.
- Liner-Probe 41
- Lockergestein 17, 28
- Löslichkeit 24

- Lösungsfront 51
 Lösungsvermittler; *siehe* Tensid
 Lösungszone 47
 Luftströmungskanal 305 ff.
- M**
- Makronährstoff 162
 Manganreduktion 167
 Massenspeicherzone 69
 Massentransferrate 47 f.
 Massentransportzone 69
 Matrixdiffusion 16, 18, 53, 56 ff., 71, 93, 127, 262; *siehe auch* Rückdiffusion
 Matrixstruktur 69, 71
 Mehrphasenextraktion 87, 95 ff.
 – Anwendungsbereiche 101
 – Verfahrensprinzip 97 ff.
 metabolische Inaktivierung 206
 Metabolit 158, 162
 – Dead-End- 217
 – des anaeroben Aromaten- und Aliphaten-Abbaus 191
 – des chemischen Schadstoffabbaus 339 ff.
 – Nachweis von 216 f.
 – Signatur 216
 – Toxizitätsbestimmung 217
 – von Mineralölkohlenwasserstoffen 177 f.
 – von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen 183 f.
 Metabolitenakkumulierung 215 f.
 Metallalkylierung 226
 Metallsolubilisierung 229
 Metalltransformation 226 ff.
 Methan 7
 Methan-Biostimulationsverfahren 9, 326
 Methanmonooxygenase (MMO) 205, 326
 Methanogenese 167, 171 ff., 195
 – acetoklastische 174, 219
 – autotrophe 174, 219
 Methyl-tert-butylether (MTBE)
 – Abbau 188 f.
 mikrobiell unterstützte Ölrückgewinnung (MEOR) 120
 mikrobielle Sanierungsverfahren 12, 241 f.; *siehe auch* mikrobieller Schadstoffabbau
 – Abbauforcierung durch Nitratinjektion 292 f.
 – Abbauforcierung durch Sulfatreduktion 286
 – Abbauforcierung durch Wachstumssubstrate 301
 – Einfluss geochemischer Prozesse auf 245 ff.
 – Elektronendonatorauswahl 248, 254
 – Forcierung durch Elektronenakzeptorzugabe 285 ff.
 – Nachweis des aeroben Schadstoffabbaus 302
 mikrobieller Schadstoffabbau 4, 157 ff.
 – abbaubehindernde Strukturelemente 165 f.
 – Abbauendprodukte 217 f.
 – Abbauehemmung durch toxische Schadstoffkonzentrationen 220 f.
 – Abbaurrate 175 f.
 – beeinflussende Faktoren 165 f.
 – Berechnung des Schadstoffabbau-Potentials 171
 – Biotransformation von metallhaltigen Schadstoffen 226 ff.
 – chloratmende Bakterien 198
 – cometabolischer 166 f.
 – Einfluss auf die Phasenauflösungsrate 261
 – Einfluss der Schadstofflöslichkeit 221
 – Elektronenakzeptoren 157 f.
 – Elektronendonatoren 157 f.
 – Energiebilanz 164, 166
 – Induktion 165
 – Kohlenstoffquelle 157, 165
 – Korrelation von Abbaugeschwindigkeit und Bioverfügbarkeit 182
 – Metabolitenbildung 214 f.
 – Datenbank über Abbauwege 187
 – mittels terminaler Elektronenakzeptoren 165
 – mittels Wasserstoff als Elektronendonator 202
 – Nachwirkungen nach Beendigung des 222 f.
 – Ortsabhängigkeit des 221 f.
 – produktiver 166 f.
 – Redoxprozesse 167 ff.
 – Sustainable Treatment 222
 – Synthropieeffekt 171
 – Überprüfung mittels Gensonden 189
 – von Alkanen 177 f., 194
 – von anorganischen Schadstoffen 224 f.
 – von aromatischen Kohlenwasserstoffen 172, 179
 – von Arsenverbindungen 230 f.
 – von Chromverbindungen 232 ff.
 – von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen 180 ff.
 – von Quecksilberverbindungen 231 f.
 – von Stickstoffverbindungen 224 f.
 – von Uranverbindungen 234 f.
 Mikronährstoff 162
 Mikroorganismus
 – DHC-Mischkulturen 329
 – Einfluss von Oxidationsmitteln auf 382

- Energiegewinnung 160
- für Bioaugmentations-Versuche 329
- Kohlenstoffgewinnung 160
- Nährstoffe für 161 f.
- Wachstum 157, 159 ff., 175 f.
- Mineralisierung 157, 162, 183, 199, 245
- Ursachen für unvollständige 282
- Mineralöl 29
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) 177
- Mixed in Place (MIP-Methode) 41; *siehe* Hochdruckinjektionsverfahren
- mobile Phase 38, 91, 295, 360
- mobile Porosität; *siehe* nutzbare Porosität
- Mobilisierung 104, 163
- Monitored Natural Attenuation; *siehe* überwachter natürlicher Abbau
- Multi-Phase-Extraction ; *siehe* Mehrphasenextraktion

N

- Nachhaltigkeit 83 f., 400
- Naphthalin 180
- Abbau von 184, 187, 195 f., 345
- Natural-Attenuation-Prozess; *siehe* überwachter natürlicher Abbau
- natürliche Quellauflösung (NSZD) 95
- natürlicher Sauerstoffbedarf (NOD) 346, 361, 364, 367 f.
- natürliches organisches Bodenmaterial (NOM) 336, 345, 358
- nicht wässrige Leichtphase 9
- Nickel 377
- Nitratbaupotential 286
- Nitratammonifikation 225, 294
- Nitratatmung 166
- Nitratreduktion 195, 224 f.
- Nitrifikation 224
- nitrifizierende Bakterien 224
- nutzbare Porosität 17 f., 134, 145, 270

O

- Oil-Red-Färbetest 41, 43
- orientierende Erkundung 7
- β -Oxidation 178, 190
- Oxidationsmittel 338 f.
- Abbaueffizienz 346, 349 f., 352 ff., 359
- Anwendbarkeitskriterien 357 f., 362 f.
- Auswahlkriterien 365 f.
- Betonkorrosivität 381
- Einfluss auf Mikroorganismen 382
- Fenton's Reagenz 347 ff.
- Konzentrationsmessung 388 f.
- Ozon 353 ff.

- Permanganat 342 f.
- Perozon 353
- Persulfat 349 ff.
- Slow-Release-Substrate 384
- Wasserstoffperoxid 347 ff.
- Oxidationsmittelkerze 385
- Oxidationsmittelzehrer 368 f.
- Oxygenase 177 f., 205
- Oxigenate (Abbau) 188 f.
- Ozon 353 ff., 365

P

- Permanganat 342 ff., 368, 397
- Permeabilität 19
- Peroxigen 298
- Perozon 353
- persistierende organische Schadstoffe (POP) 221
- Persulfat 349 ff., 369, 397
- Phase (NAPL) 21, 25 ff., 43 f., 89, 99 f., 120
- Phasenalterung 16, 40
- Phasendichte 45
- Phasenfinger 35 ff.
- Phasengrenzfläche 16, 26, 45
- Phasenmächtigkeit 30 ff., 101
- Phasenmobilität 38, 69
- Phasen-Pool 47 ff.
- Phasenrückhaltevermögen 28; *siehe auch* Residualsättigung
- Phasensättigung 31, 43 f.
- Phasentransferkatalyse 360
- Phasenverteilung 30 f., 41
- Phasenzusammensetzung 45
- Phenolabbau 194, 345
- phototroph 160
- physikalische Sicherung 95
- Phytan 179
- Phyto-Östrogen 217
- Phytosanierung 9
- Pilze 159, 184
- planktonische Mikroorganismen 159
- Plume Fringe Concept 170
- Polaromonas Stamm JS666 209 f.
- polychlorierte Biphenyle (PCB) 35, 217, 243, 340 ff.
- Polymerabbau 174
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 52, 54, 117, 158, 163, 166, 180 f., 221, 294 f., 340
- aerober Abbau von 183 ff.
- anaerober Abbau 195 ff.
- Isomerisierung 187
- Karzinogenität 183, 185

- Metabolitenbildung beim Abbau von 215
- Poreneindringwiderstand 15 f., 25 ff., 303
- Porengrundwasserleiter 21, 26
- Präzipitation 128 f., 163, 171, 226 f., 258, 284, 310, 377
- PRB-Verfahren 10 f., 385
- Pristan 179
- Procatechussäure 179, 183
- Pump and Treat-Sanierung 2 f., 8, 73 ff., 116, 235, 269
- Push-Pull-Test 43, 318, 324, 370
- Pyrenabbau 185, 187

Q

- Quecksilber 231 f.
- Quellenarchitektur 16, 38, 48, 75, 89
 - Korrelation mit der Schadstofffahnengeometrie 92
- Quellensanierung 70, 74, 77, 87 ff., 244, 261, 399
 - Einfluß auf die Schadstofffahne 88f.
 - erreichbare Frachtminderung 90
 - erreichbare Massenminderung 90
 - erreichbares Ausmaß 88 f., 91, 94
 - Verfahrenübersicht 87 ff., 90, 95, 119
- Quellstärke 89, 91

R

- Radikal-Scavenging 350, 352, 361
- Rebound-Effekt 60, 75, 223, 279 ff., 314, 357, 359 ff.
- Redoxreaktion 337 f.
 - nicht radikalische 344
 - radikalische 336 ff., 347 f., 351, 355
- Redoxspannung 338
- reduktive Dechlorierung/reduktive Dechlorierung 152, 158, 167, 199, 241; *siehe auch* Dehalorespiration
 - anaerobe cometabolische 204
 - Einfluss der ISCO-Sanierung auf 383
 - Einfluss der Wasserstoffkonzentration 202
 - Einfluss des pH-Wertes 258
 - Elektronendonatorsubstrate 249
 - Sanierungserfolgsbeurteilung 278
 - unvollständige Dechlorierung 282
- Reinwasserfront 79, 93
- relative hydraulische Permeabilität 38 f., 45 f.
- Residualphase 27, 37, 41, 91, 359
- Residualsättigung 15, 28, 91, 311
- Retardierung 54, 180, 182
- Retardierungsfaktor 51
- Rezirkulation 140 ff., 263, 290, 372, 375

- Rezirkulationssystem 124, 126, 140 ff., 249, 263, 363
- RF-Verfahren 110
- Rückdiffusion 18, 53, 56 ff., 67, 76, 93, 119, 223, 246; *siehe auch* Matrixdiffusion
- Rückdruck 124, 130, 133 ff., 143, 275, 298

S

- Sandboden 17 ff., 31, 33, 35 f., 47, 56, 64, 99, 110, 124 ff., 135, 147, 273, 303
- SanergyTM-Verfahren 84
- Sanierungsdauer 68, 70 f., 314, 399
 - beeinflussende Faktoren 78 f.
- Sanierungserfolg 278, 388, 399
- Sanierungskosten 68, 70
- Sanierungsplan 7
- Sanierungsprozessoptimierung 68
- Sanierungssteuerung
 - Grundprinzipien der 81 f.
 - Kontrollkreislauf zur 82
 - Systemparameter 82
- Sanierungsstrategie 67 ff.
 - Abfolge von Sanierungsmaßnahmen 77
 - Nachhaltigkeitsüberlegungen 84, 400
- Sanierungsüberwachung 81, 83, 388
 - Überwachung der hydraulischen Schadstoffverdrängung 154, 390
- Sanierungsuntersuchung 5, 7 f.
- Sanierungsverfahren; *siehe auch* chemischer Schadstoffabbau; LCKW- und mikrobielle Sanierungsverfahren
 - Basisdaten für die Verfahrensauswahl 69, 286 f.
 - Ex situ Sanierungsverfahren 8
 - Injektion alkalischer Lösungen 119 f.
 - Injektion übersättigter Kohlendioxidlösung 120
 - Labor- und Feldversuche zur Verfahrensauswahl 80 f.
 - mittels Ultraschall 120
 - Nachwirkungen nach Beendigung des 75
 - Prozessmonitoring 279 f., 323
 - thermische Sanierungsverfahren 9, 88, 109 ff.
 - Umweltbelastungen durch 76
- Sanierungsziel 68, 71 ff., 399
 - funktionales 74 f.
- Sättigungslänge 47
- Sauerstoffabbaupotential 286
- Sauerstoffdiffusionsverfahren 9
- Schadenseintritt 69
- Schadensquelle 5, 16, 63

- Schadstoff 10
 - chlorierter organischer 197 f.
 - (halb)metallhaltiger 226 ff.
 - nicht chlorierter organischer 177 ff.
 - Verteilungskoeffizient 23
 - Wasserlöslichkeit 23
- Schadstoffabbau 52, 55 f., 63 f.; *siehe auch*
 - abiotischer, aerober, anaerober, chemischer und mikrobieller Schadstoffabbau
 - Abbaureaktionen 162 f.
 - allgemeine chemische Grundlagen 157
 - Bestimmung der Redoxprozesse des Schadstoffabbaus 170 f.
 - durch Pilze 184 f.
 - hypooxischer 211, 213
 - lignolytischer 184 f.
 - oxidativer 79, 335 ff., 357 ff.
- Schadstoffdatenbank 187
- Schadstoffeintragscharakteristik 63
- Schadstofffahne 10, 17, 51 ff.
 - Einfluß der Quellensanierung 88 f.
 - Korrelation mit der Quellenarchitektur 92
 - Redoxzonenbildung in einer 167 f., 170
 - Sanierung der 57, 262
 - Solubilisierungseinfluss 46
 - Verteilungsprozesse in der 52
- Schadstoffkonzentration
 - in Abhängigkeit von Abbau und Dispersion 55
 - Solubilisierungseinfluss 46
 - Verteilungskoeffizient von Schadstoffen in Boden und Grundwasser 53 f.
- Schadstoffmobilisierung 78, 259, 376 f., 386
- Schadstoffphase 15, 21
 - Absinken der 25 ff.
 - Charakterisierung 41, 45
 - Konzentrationsänderung 48 f.
 - Lebensdauer 49 f.
 - Nachweis 41 ff., 45
 - Schmierzone 34
 - Verteilung im Untergrund 21 f., 27
- Schadstoffquelle 51
- Schadstoffrestinventar 75
- Schadstofftransport 15 ff.
 - dichtebedingter 154 f.
 - Einfluß der Bodeneigenschaften auf den 17 f.
 - Einfluß der Verteilungskoeffizienten 23
 - Transportwege 63
- Schadstoffverteilung 23, 46 ff. 63
 - Änderung nach Einstellung der Sanierungsmaßnahme 75
 - Einfluss der physikalischen Quellensicherung 79
 - Genese im Fahnenquerschnitt 58
 - kleinräumige Verteilung bodengebundener Schadstoffe 57
 - Massentransferrate 47
- Schätzverfahren auf Basis der Grundwasserschadstoffkonzentration 43
 - Schätzverfahren für bodengebundene Leichtphasen 41 ff.
- Schlufflinse 21 f., 36, 56, 305
- Schmierzone 15, 34, 87, 96, 99 ff., 133, 292, 296, 311
- Schüttdichte 19
- Schwefelwasserstoff 248, 291, 396
- Schwermetall 227, 343, 349
- Schwermetallmobilisierung 377
- Schwerphase (DNAPL) 15 f., 21, 35 ff., 103
 - Verteilung im Untergrund 38, 56
- Sedimentablagerung 147
- Sedimentanalyse 171
- Seismik 41
- sekundäre Porosität 18
- SF₆-Tracer-Test 319 ff.
- Sicherungsverfahren 10
- Sickerwasser 6
- Signaturmetabolit 216
- Skimming 95
- Slow Release-Substrat 249, 253, 269, 272, 384
- Slug-Test 131
- SMART-Konzept 75
- Soil Jetting 137
- Soil Mixing; *siehe* Bodenmischverfahren
- Solubilisierung 45 ff., 51, 74, 104, 221, 226 f., 260
- Sonden-Eindringtest (CPT) 126 f., 306
- Sorption 52 ff., 226, 260
- Speicherkoefizient 18 f.
- Speiseöl-Emulsion (EVO) 250 f.
 - anaerober Abbau 252
- Speiseölemulsion-Injektionsverfahren 250 ff.
 - Einfluss des pH-Wertes 257 f.
 - Injektionsparameter 266 f.
 - Ölbedarf 273
 - Ölrückhaltekapazität 273 f.
 - Ölverteilung im Grundwasser 274
 - Prozessmonitoring 279 f.
 - Schadstoffmobilisierung 260
 - Zusatzstoffe 251
- Spülmittel 87
- Spülung mit Tensiden und Lösungsvermittlern 10, 77, 95, 103 f., 223, 386
 - Chemikalienrückgewinnung 108

- Laborversuche 107
- Mechanismen 104
- Überwachung 108
- Verfahrensablauf 107
- Verfahrensvoraussetzungen 103
- Wasseraufbereitung 108 f.
- Stabilitätsdiagramm 228, 235
- Standard Operation Procedures 395
- Standard-Redoxpotential 337
- Standorterkundung 7, 15 ff., 64, 69, 241
 - Korrelationsanalyse 286 f.
- Standortexpositionsmodell 64
- Standortnutzung 64, 69
- Standortparameter 63
- STAR-Verfahren 88, 117 ff.
- statisches Wasser 17 f.
- Stickstoff-Stoffwechsel 224
- Strippung 308 f., 312, 328
 - Quantifizierung der 318
 - von LCKW 327
- suicide metabolism 206
- Sulfatabbaupotential 286
- Sulfatatmung 166
- Sulfatreduktion 167, 171, 174, 195, 226, 286
 - Anwendungsbereich 292
 - Redoxprozesse 291
 - Sulfatbedarf 289
 - Sulfatkonzentration 287 f., 290
 - Sulfatzehrungsrate 290
 - Überprüfung der Verfahrenswirksamkeit 287 ff.
- Surfactant Enhanced Aquifer Flushing (SEAR); *siehe* Spülung mit Tensiden
- Sustainable Treatment 75
- Synthropie 171, 194

T

- Tensid 104 ff., 120, 229, 251, 283, 358, 386; *siehe auch* Biotensid
- terminaler Elektronenakzeptor (TEA) 165 ff., 172, 286
- Tetrachlorethen (TCE) 35, 47, 50, 59, 246, 259, 321, 328
 - Abbau von 198 ff., 206 ff., 252, 344 f. 361
- Tetrachlorkohlenstoff (CT) 113, 340
- Thermal Conductive Heating (TCH) 10
- Time Domain Reflectometry 321
- Toluolabbau 191 f.
- tonhaltiger Boden 16, 18, 22 f., 33, 37, 54, 56, 99, 103 f., 114, 127 f., 147, 167, 234, 251
- Tortuosität 58
- Toxifikation 183

- Tracer-Verteilungstest (PITT) 38, 41 ff., 80, 103, 138, 171, 318 ff., 360
- Transformation 157, 199, 201
 - von LCKW 206
 - von Metallen 226 ff.
- Transkription 163 f.
- Translation 164
- Treatment Train 67 ff., 73, 76, 94, 400
 - Beispiele 77
- 1,1,1-Trichlorethan (TCA) 113, 158, 201, 208, 211, 213 f., 282, 330 f.
- Trinitrotoluol 163
- Trockenrissbildung 56
- Tröpfchenbildung 27

U

- überströmte Phase 33 f., 41
- überwachter natürlicher Abbau 51, 67 f., 74 f., 94, 247, 388, 391, 400
- Umweltbewußtsein 2
- Umweltschutz 2
- ungesättigte Bodenzone 8 ff., 28, 35, 69, 88, 110 f., 123, 133, 243, 255, 276, 311 ff., 365, 370 f., 381, 397
- Unterdruckverdampferbrunnen (UVB) 10
- Uran 234 f.

V

- Vacuum Enhanced Recovery; *siehe* Mehrphasenextraktion
- Variantenstudie 5
- Ventiltest 131
- Verblockung 128 f., 286, 291, 296
- Verteilungskoeffizient 23 ff., 42, 53, 260, 321, 376
- vertikale Schadstoffverteilung 127, 155 f.
- Vinylchlorid (VC) 198 f., 208, 261
 - Abbau von 207, 211, 301, 344 f.
- Volatilisierung 163, 226
- Volumenfraktionierung 105

W

- Wärmeträgeröl 1
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) 6
- Wasserstoff 396
 - als Elektronendonator im mikrobiellen Schadstoffabbau 202, 255
 - in situ Erzeugung im Grundwasserleiter 255 f.
- wasserstoffreisetzende Verbindung (HRC) 249 ff.
- Wasserstoffperoxid 3, 297, 347 ff., 366, 397

Waterloo Profiler 127
Windsor-Typ-MikoremulSION 105 f.
Wirkungspfad 7, 63, 69

X

Xanthan 120
Xenobiotikum 164 f.

Z

Zink 377
ZVI-Clay-Verfahren 88, 119























