

Vorwort

0	Voraussetzungen	1
0.1	Der Boden.....	1
0.2	Chemische Grundlagen.....	3
0.2.1	Vorbemerkung.....	3
0.2.2	Zur Chemie des Kohlenstoffs und Siliciums.....	6
0.2.3	Bodeninhaltsstoffe.....	9
1	Primärprozesse	15
1.1	Mineral- und Gesteinsbildung.....	16
1.2	Verwitterung.....	20
1.3	Bodenbildung.....	23
1.4	Tonminerale und ihre Genese.....	24
1.5	Huminstoffe - Humifizierung.....	32
1.5.1	Vorbemerkung.....	32
1.5.2	Nomenklatur und Einteilung.....	35
1.5.3	Humifizierung und Huminstoffsynthese.....	37
1.5.4	Das Huminstoffsystem.....	45
1.5.5	Chemie, Physik und Kolloidchemie.....	51
1.5.6	Strukturprobleme.....	62
1.6	Tonorganische Komplexe.....	69
1.6.1	Vorbetrachtung.....	69
1.6.2	Tonorganische Komplexe mit niedermolekularen organischen Verbindungen.....	73
1.6.3	Ton-Huminstoff-Komplexe (THK).....	74
1.6.3.1	Modellversuche mit Pheno- len und Tonmineralen.....	75
1.6.3.2	Komplexe mit natürlichen Huminstoffen.....	78
1.6.3.3	Diskussion der Ergebnisse.....	85
1.6.4	Ton-Lignin-Komplexe.....	92
1.7	Literatur.....	99
2	Sekundärprozesse	101
2.1	Bodenlösung.....	101
2.1.1	Bodenwasser.....	101
2.1.2	Massenwirkungsgesetz.....	102

2.1.3	Dissoziation	105
2.1.4	Säure-Base-Reaktionen	107
2.1.5	Löslichkeitsprodukt	110
2.1.6	Ionen in wäßriger Lösung	111
2.1.7	Literatur	113
2.2	Adsorptionsphänomene	114
2.2.1	Adsorptionskräfte	116
2.2.1.1	Van der Waals Kräfte	117
2.2.1.2	Wasserstoffbrückenbindungen	121
2.2.1.3	Elektronen-Donator- Akzeptor-Komplexe	122
2.2.1.4	Hydrophobe Bindung	126
2.2.1.5	Ionenbeziehung	128
2.2.1.6	Atombindung	130
2.2.2	Quantitative Beschreibung der Adsorption	132
2.2.2.1	Freundlich-Gleichung	132
2.2.2.2	Langmuir-Gleichung	136
2.2.3	Literatur	141
2.3	Kationenadsorption	142
2.3.1	Austauschbare Kationen	143
2.3.2	Theorie der Kationenadsorption	147
2.3.3	Kationenaustauschgleichung	153
2.3.4	Austausch von Kationen mit unterschiedlicher Ladung	157
2.3.5	Kationenselektivität	159
2.3.6	Literatur	162
2.4	Anionenadsorption	163
2.4.1	Unspezifische Anionenreaktionen	165
2.4.1.1	Anionenabstoßung	165
2.4.1.2	Elektrostatische An- ziehung von Anionen	167
2.4.2	Spezifische Anionenreaktionen	174
2.4.3	Phosphatbindung in Böden	176
2.4.4	Literatur	182
2.5	Adsorption von organischen Verbindungen	182
2.5.1	Adsorption organischer Ver- bindungen an Tonminerale	188

2.5.2	Adsorption organischer Verbindungen an die organische Substanz des Bodens.....	198
2.5.3	Literatur.....	202
2.6	Bodenacidität.....	203
2.6.1	Ursachen der Bodenacidität.....	203
2.6.1.1	Bodeneigene CO ₂ -Produktion.....	204
2.6.1.2	Stark saure Niederschläge....	205
2.6.1.3	Humifizierung - Mineralisierung.....	205
2.6.1.4	Ionenaufnahme durch Pflanzen.....	208
2.6.1.5	Redoxreaktionen.....	209
2.6.1.6	Physiologisch saure Dünger...	210
2.6.1.7	Quantifizierung der Protoneneinträge.....	211
2.6.2	Puffersysteme.....	212
2.6.2.1	Kohlensäure/Carbonat-Pufferbereich.....	215
2.6.2.2	Silikat-Pufferbereich.....	218
2.6.2.3	Austauscher-Pufferbereich....	220
2.6.2.4	Aluminium-Pufferbereich.....	222
2.6.2.5	Eisen-Pufferbereich.....	229
2.6.3	Literatur.....	230
2.7	Oxydation und Reduktion.....	231
2.7.1	Elektronenakzeptoren und -donatoren...	233
2.7.2	Redoxpotential.....	235
2.7.3	Redoxreaktionen in Böden.....	238
2.7.4	Redoxreaktionen einzelner Elemente....	244
2.7.4.1	Stickstoff.....	244
2.7.4.2	Schwefel.....	247
2.7.4.3	Kohlenstoff.....	248
2.7.4.4	Eisen.....	248
2.7.4.5	Mangan.....	250
2.7.5	Literatur.....	252
3	Tertiärprozesse.....	253
3.1	Stoffeintrag durch die Luft (Immissionen)....	253
3.2	Schwermetalle.....	257
3.3	Mineralöle und analoge Kohlenwasserstoffe....	263

3.4	Weitere aromatische Kohlenwasserstoffe.....	274
3.5	Tenside.....	279
3.6	Enzyme.....	283
3.7	Pestizide.....	292
	3.7.1 Ionische Pestizide.....	294
	3.7.2 Nichtionische Pestizide.....	299
3.8	Phenole.....	303
3.9	Literatur.....	310
	 Ein Nachwort: Wie ist der Boden als Gegenstand der Chemie einzuordnen?.....	 311

Register