

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
1 Einführung	11
1.1 Die Böden – das dritte Umweltmedium	12
1.2 Böden als Naturkörper	19
2 Eine Bodenlandschaft aus Granit im gemäßigt humiden Klima – Kieselserie	23
2.1 Magmatische Gesteine und gesteinsbildende Minerale – Erdenstehung	23
2.1.1 Grundbegriffe und Annahmen	24
2.1.2 Entstehung und Schalenaufbau der Erde	25
2.1.3 Magmatische Gesteine	26
2.1.4 Gesteinsbildende Minerale	28
2.1.5 Landschaften mit magmatischen Gesteinen	31
2.2 Entwicklung der Böden der Kieselserie vom Rohboden zur Braunerde	32
2.3 Verwitterung	35
2.3.1 Physikalische Verwitterung	35
2.3.2 Chemische Verwitterung	38
2.4 Bodenart, Oxide und Tonminerale	42
2.4.1 Bodenart	42
2.4.2 Bildung von Eisenoxiden	46
2.4.3 Bildung von Tonmineralen	48
2.5 Der chemische Bodenzustand – Entbasung, Versauerung Pufferung und Ionenaustausch	54
2.5.1 Entbasung	54
2.5.2 Versauerung und Pufferung	55
2.5.3 Ionenaustausch	59
2.6 Organische Substanz des Bodens – Humusakkumulation und Humusumsatz	65
2.6.1 Qualität und Quantität der organischen Substanz unter- schiedlicher Böden – Mineralisierung und Humifizierung.	66
2.6.1.1 Edaphon	66
2.6.1.2 Zusammensetzung von Pflanzenrückständen	67
2.6.1.3 Huminstoffe	68
2.6.2 Die Rolle der Mikroorganismen im Kohlenstoffkreislauf.	70
2.6.2.1 Kohlenstoffmineralisation	71

2.6.2.2	Abbau von Pflanzenresten unter anaeroben Bedingungen . . .	72
2.6.2.3	Biologische und abiologische Humifizierung	73
2.6.3	Die wichtigsten Humusformen	74
2.7	Podsolierung: Degradierung und Verlagerung	78
2.8	Senkenböden	82
2.9	Chronosequenz und Toposequenz	84
2.10	Böden der Kieselserie als Pflanzenstandorte	87
3	Böden einer Schichtstufenlandschaft im gemäßigt humiden Klima (Kiesel-, Kalk-, Tonserie)	91
3.1	Kreislauf der Gesteine	91
3.1.1	Erosivität und Erodierbarkeit	92
3.1.2	Erosion	94
3.1.3	Sedimentgesteine	99
3.1.4	Metamorphose und Metamorphite	103
3.2	Schichtstufenlandschaften und Grabenbrüche	105
3.2.1	Grundlegende durch Tektonik bedingte Geländemorphologien	105
3.2.2	Voraussetzungen der Entstehung einer Schichtstufenlandschaft	106
3.2.3	Tektonische Prozesse bei der Entstehung der südwest- deutschen Schichtstufenlandschaft	108
3.2.4	Formung der Schichtstufen durch Erosion	109
3.2.5	Formenschatz von Schichtstufenlandschaften	111
3.3	Böden aus Sandstein – Kieselserie	112
3.4	Böden aus Kalkstein – Kalkserie	114
3.5	Böden aus Tonstein – Tonserie	118
3.6	Bodengefüge	123
3.7	Bodenwasserhaushalt	128
3.8	Bodenverbreitung in Schichtstufenlandschaften	135
3.9	Standorteigenschaften der Kalkserie und der Tonserie	138
4	Bodengesellschaften in von Kaltzeiten geprägten Gebieten – Mergelserie	143
4.1	Entstehung und Landschaftsformen von Glazial- und Periglaziallandschaften	143
4.1.1	Eiszeiten – ein wiederkehrendes Ereignis	143
4.1.2	Phänomene der Glaziallandschaft	146
4.1.3	Periglaziale Phänomene	148
4.2	Böden aus Geschiebemergel und Löss – Mergelserie	150
4.3	Tonverlagerung und Pseudovergleyung	153
4.4	Chronosequenzen und Toposequenzen in Mergel- landschaften	158
4.5	Vergleyung und Vermoorung	163
4.6	Redoxreaktionen in Böden	169
4.7	Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelhaushalt von Böden	172
4.7.1	Stickstoffhaushalt	172
4.7.2	Phosphorhaushalt	175
4.7.3	Schwefelhaushalt	177
4.8	Standorteigenschaften der Böden der Mergelserie	178

5	Bodenentwicklung in Fluss- und Küstenlandschaften	186
5.1	Entstehung und geomorphologische Aspekte von Fluss- und Küstenlandschaften	186
5.1.1	Flüsse und Flussnetze	186
5.1.2	Talformen und Sedimentation	188
5.1.3	Küstenbedingungen und Sedimente	190
5.2	Bodenentwicklung in Flusstälern – Auenserie	190
5.2.1	Standortigenschaften von Böden der Auen	194
5.3	Bodenentwicklung im Watt und in der Marsch – Marschenserie	197
5.3.1	Standortigenschaften von Böden des Watts und der Marsch	200
6	Bodenentwicklung in fremden Klimaten	204
6.1	Durchfeuchtungsreihe – Böden aus Mergelgestein in Taiga, Steppe und Wüste	204
6.2	Erwärmungsreihe – Böden aus Granit vom Pol bis zum Äquator	209
6.3	Typische Senkenböden arider und humider, subtropisch-tropischer Gebiete	213
7	Böden in Raum und Zeit	216
7.1	Gliederungsprinzipien der Erdgeschichte	216
7.2	Eine Zeitreise durch die Böden Südwestdeutschlands	224
7.3	Gliederungsprinzipien der Böden und der Bodendecke	228
7.3.1	Bodensystematik	228
7.3.2	Regionale Unterteilung der Bodendecke	231
7.4	Systematik der Böden Deutschlands	233
7.4.1	Bodeneinteilung	233
7.4.2	Substrateinteilung	238
7.5	Bodenbewertung	240
7.5.1	Ackerschätzrahmen	241
7.5.2	Grünlandschätzung	242
8	Böden als Pflanzenstandorte	245
8.1	Wurzelraum	246
8.2	Wasserhaushalt	247
8.3	Lufthaushalt	249
8.4	Wärmehaushalt	252
8.5	Nährstoffe	255
9	Böden als Lebensraum	261
9.1	Lebewesen im Boden	263
9.1.1	Bodenmikroorganismen	264
9.1.2	Bodenalgen	267
9.1.3	Bodentiere	267
9.2	Aktivität und Leistungen von Mikroorganismen	272
9.2.1	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für Nährstoffkreisläufe	273
9.2.2	Die Rolle von anaerob lebenden Bodenmikroorganismen	276

9.2.3	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für die Detoxifikation von Schadstoffen	276
9.2.4	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für die Stabilisierung der Bodenstruktur	277
9.3	Aktivität und Leistungen von Bodentieren	277
9.4	Bodenorganismen als Lebensgemeinschaft	279
9.4.1	Rhizosphäre	279
9.4.2	Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen (Mykorrhiza, Knöllchenbakterien)	280
9.4.2.1	Wurzelknöllchenbakterien und die Symbiose mit Leguminosen und Nichtleguminosen	280
9.4.2.2	Mykorrhiza	282
9.4.2.3	Wechselwirkungen zwischen Bodenmikroorganismen und Bodentieren	283
9.5	Reaktion der Bodenorganismen auf Umwelteinflüsse und Kulturmaßnahmen	284
10	Bodenschutz	290
10.1	Warum Bodenschutz? – Bodenpotenziale und Bodenfunktionen	290
10.2	Wie Bodenschutz? – Regeln zum Umgang mit Böden	296
10.3	Gesetze und Verordnungen zum Bodenschutz	298
	Literaturverzeichnis	303
	Stichwortverzeichnis	307