

Karl Stahr · Ellen Kandeler
Ludger Herrmann · Thilo Streck

Bodenkunde und Standortlehre

4., vollständig überarbeitete Auflage

118 Abbildungen
31 Farbfotos auf 8 Tafeln
42 Tabellen

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. und 2. Auflage	9
Vorwort zur 4. Auflage	10
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
2.6.2.4	Kohlenstoffkreislauf, Bodenmikroorganismen und Klimawandel	73
2.6.3	Die wichtigsten Humusformen	75
2.7	Podsolierung: Degradierung und Verlagerung	79
2.8	Senkenböden	83
2.9	Chronosequenz und Toposequenz	85
2.10	Böden der Kieselserie als Pflanzenstandorte	87
3	Böden einer Schichtstufenlandschaft im gemäßigt humiden Klima (Kiesel-, Kalk-, Tonserie)	93
3.1	Kreislauf der Gesteine	93
3.1.1	Tektonik, endogene und exogene Prozesse.	94
3.1.2	Erosion	96
3.1.3	Sedimentgesteine	101
3.1.4	Metamorphose und Metamorphite	105
3.2	Schichtstufenlandschaften und Grabenbrüche	107
3.2.1	Grundlegende durch Tektonik bedingte Geländemorphologien.	107
3.2.2	Voraussetzungen der Entstehung einer Schichtstufenlandschaft	108
3.2.3	Tektonische Prozesse bei der Entstehung der südwest- deutschen Schichtstufenlandschaft	110
3.2.4	Formung der Schichtstufen durch Erosion	111
3.2.5	Formenschatz von Schichtstufenlandschaften	113
3.3	Böden aus Sandstein – Kieselserie	114
3.4	Böden aus Kalkstein – Kalkserie	116
3.5	Böden aus Tonstein – Tonserie	120
3.6	Bodengefüge	125
3.7	Bodenwasserhaushalt	130
3.8	Bodenverbreitung in Schichtstufenlandschaften	137
3.9	Standorteigenschaften der Kalkserie und der Tonserie	140
4	Bodengesellschaften in von Kaltzeiten geprägten Gebieten – Mergelserie.	145
4.1	Entstehung und Landschaftsformen von Glazial- und Periglaziallandschaften	145
4.1.1	Eiszeiten – ein wiederkehrendes Ereignis	145
4.1.2	Phänomene der Glaziallandschaft	148
4.1.3	Periglaziale Phänomene	150
4.2	Böden aus Geschiebemergel und Löss – Mergelserie	152
4.3	Tonverlagerung und Pseudovergleyung	155
4.4	Chronosequenzen und Toposequenzen in Mergel- landschaften	160
4.5	Vergleyung und Vermoorung	165
4.6	Redoxreaktionen in Böden	171
4.7	Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelhaushalt von Böden	174

4.7.1	Stickstoffhaushalt	174
4.7.2	Phosphorhaushalt	177
4.7.3	Schwefelhaushalt	179
4.8	Standorteigenschaften der Böden der Mergelserie	180
5	Bodenentwicklung in Fluss- und Küstenlandschaften	188
5.1	Entstehung und geomorphologische Aspekte von Fluss- und Küstenlandschaften	188
5.1.1	Flüsse und Flussnetze	188
5.1.2	Talformen und Sedimentation	191
5.1.3	Küstenbedingungen und Sedimente	192
5.2	Bodenentwicklung in Flusstälern – Auenserie	193
5.2.1	Standorteigenschaften von Böden der Auen	197
5.3	Bodenentwicklung im Watt und in der Marsch – Marschenserie	199
5.3.1	Standorteigenschaften von Böden des Watts und der Marsch	203
6	Bodenentwicklung in fremden Klimaten	206
6.1	Durchfeuchtungsreihe – Böden aus Mergelgestein in Taiga, Steppe und Wüste	206
6.2	Erwärmungsreihe – Böden aus Granit vom Pol bis zum Äquator	211
6.3	Typische Senkenböden arider und humider, subtropisch- tropischer Gebiete	215
7	Böden in Raum und Zeit	218
7.1	Gliederungsprinzipien der Erdgeschichte	218
7.2	Eine Zeitreise durch die Böden Südwestdeutschlands	226
7.3	Gliederungsprinzipien der Böden und der Bodendecke	230
7.3.1	Bodensystematik	230
7.3.2	Regionale Unterteilung der Bodendecke	233
7.4	Systematik der Böden Deutschlands	235
7.4.1	Bodeneinteilung	235
7.4.2	Substrateinteilung	240
7.5	Bodenbewertung	242
7.5.1	Ackerschätzrahmen	243
7.5.2	Grünlandschätzung	245
8	Böden als Pflanzenstandorte	247
8.1	Wurzelraum	248
8.2	Wasserhaushalt	249
8.3	Lufthaushalt	253
8.4	Wärmehaushalt	255
8.5	Nährstoffe	258
9	Böden als Lebensraum	265
9.1	Lebewesen im Boden	268
9.1.1	Bodenmikroorganismen	269
9.1.2	Bodenalgen	272

9.1.3	Bodentiere	273
9.2	Aktivität und Leistungen von Mikroorganismen	278
9.2.1	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für Nährstoffkreisläufe	278
9.2.2	Die Rolle von anaerob lebenden Bodenmikroorganismen . .	282
9.2.3	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für die Detoxifikation von Schadstoffen	282
9.2.4	Die Rolle von Bodenmikroorganismen für die Stabilisierung der Bodenstruktur	283
9.3	Aktivität und Leistungen von Bodentieren	283
9.4	Bodenorganismen als Lebensgemeinschaft	285
9.4.1	Rhizosphäre	285
9.4.2	Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen (Mykorrhiza, Knöllchenbakterien)	287
9.4.2.1	Wurzelknöllchenbakterien und die Symbiose mit Leguminosen und Nichtleguminosen	287
9.4.2.2	Mykorrhiza	288
9.4.2.3	Wechselwirkungen zwischen Bodenmikroorganismen und Bodentieren	290
9.5	Reaktion der Bodenorganismen auf Umwelteinflüsse und Kulturmaßnahmen	290
10	Bodenschutz	300
10.1	Warum Bodenschutz? – Bodenpotenziale und Bodenfunktionen	300
10.2	Wie Bodenschutz? – Regeln zum Umgang mit Böden	306
10.3	Gesetze und Verordnungen zum Bodenschutz	308
	Literaturverzeichnis	313
	Sachregister	316