

BODENKUNDE IN STICHWORTEN

von

Diedrich Schroeder

5. revidierte und erweiterte Auflage

von

WINFRIED E.H. BLUM



FERDINAND HIRT
in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung
BERLIN · STUTTGART · 1992

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Einführung	9
1.1 Begriff, Gliederung und Aufgaben der Bodenkunde	9
1.2 Gegenstand der Bodenkunde	9
1.3 Geschichte der Bodenkunde	10
2 Bodenbestandteile	11
2.1 Mineralische Bestandteile	12
2.11 Ausgangssubstanzen	12
2.111 Gesteine	12
2.112 Minerale	15
2.12 Prozesse der Umwandlung	18
2.121 Verwitterung	18
2.1211 Physikalische Verwitterung	18
2.1212 Chemische Verwitterung	19
2.122 Mineralneubildung	21
2.1221 Entstehung von Tonmineralen durch Abbau von Glimmern	22
2.1222 Entstehung von Tonmineralen aus Endprodukten der Silikat-Verwitterung	22
2.1223 Entstehung von Oxiden und Hydroxiden	24
2.13 Neubildungen	24
2.131 Tonminerale	24
2.1311 Zweischicht-Tonminerale	24
2.1312 Dreischicht-Tonminerale	25
2.1313 Vierschicht-Tonminerale	28
2.1314 Allophane	30
2.132 Oxide und Hydroxide	30
2.14 Körnung und Bodenart	32
2.15 Mineralgehalte	35
2.2 Organische Bestandteile	36
2.21 Bodenorganismen	37
2.211 Bodenflora	38
2.212 Bodenfauna	39
2.22 Organische Ausgangssubstanzen	40
2.23 Prozesse der Umwandlung	41
2.231 Verwesung	41
2.232 Humifizierung	43
2.24 Huminstoffe	45
2.25 Humus-Formen	46
2.26 Gehalte und Mengen an organischer Bodensubstanz	47

2.3	Bodenwasser	49
2.31	Wasserbindung	50
2.311	Bindungskräfte	50
2.312	Wasserkapazität	51
2.313	Wasserspannung	51
2.32	Wasserbewegung	53
2.321	Bewegung als flüssiges Wasser	53
2.322	Bewegung als Wasserdampf	55
2.4	Bodenluft	55
2.41	Zusammensetzung der Bodenluft	55
2.42	Gasaustausch	56
3	Bodenkörper – Aufbau, Eigenschaften und Verhalten	56
3.1	Bodengefüge	56
3.11	Aufteilung des Bodenvolumens	57
3.12	Gefüge-Formen	58
3.13	Entstehung der Gefüge-Formen	60
3.131	Koagulation und Peptisation	60
3.132	Schrumpfung und Quellung	61
3.133	Frost-Wirkung	62
3.134	Einfluß des Edaphons	62
3.2	Physikalische Eigenschaften des Bodenkörpers	63
3.21	Bodendichte und Raumgewicht	63
3.22	Bodenkonsistenz	63
3.23	BodenTemperatur	64
3.24	Bodenfarbe	64
3.3	Physikalisch-chemische Eigenschaften des Bodenkörpers	65
3.31	Ionen-Austausch	65
3.311	Kationen-Austausch	66
3.3111	Ursachen des Kationen-Austausches	68
3.3112	Austauschvorgang	69
3.3113	Einfluß der Ionen-Eigenschaften	70
3.3114	Einfluß der Austauscher-Eigenschaften	71
3.3115	Einfluß von Äquivalent-Verhältnis und Ionen-Konzentration in der Lösung	71
3.3116	Auswirkung der verschiedenen Einflüsse auf Kationen-Belag der Austauscher	72
3.3117	Theorie des Kationen-Austausches	72
3.312	Anionen-Austausch	73
3.32	pH des Bodens	74
3.321	Prinzip der pH-Einstellung	76
3.322	Ursachen der Bodenacidität	77
3.3221	Produktion von H-Ionen	77
3.3222	Verlust an basisch wirkenden Kationen	78
3.3223	pH-Tiefenfunktion	79
3.323	Pufferung	79

3.324 Bedeutung des pH-Wertes	80
3.33 Redox-Eigenschaften des Bodens	81
4 Entwicklung der Böden (Differenzierung des Bodenkörpers)	83
4.1 Faktoren der Pedogenese	83
4.11 Gestein	84
4.111 Chemische und mineralische Zusammensetzung	84
4.112 Gefüge und Körnung	84
4.113 Relief	85
4.12 Klima	86
4.121 Wärme	86
4.122 Wasser	87
4.123 Kennzeichnung des Klima-Einflusses	87
4.13 Vegetation	88
4.14 Tätigkeit des Menschen	89
4.15 Zusammenwirken der Faktoren im Zeitablauf	89
4.2 Prozesse der Pedogenese	90
4.21 Transformationsprozesse	90
4.22 Translokationsprozesse	92
4.221 Salz- und Kalk-Verlagerung	92
4.222 Ton-Verlagerung	92
4.223 Verlagerung organischer Substanzen	93
4.224 Si-, Al-, Fe- und Mn-Verlagerung	93
4.225 Turbationen (Durchmischungsvorgänge)	95
4.226 Oberflächen-Verlagerung	95
4.3 Bodenprofil	96
4.31 Bodenmerkmale	96
4.32 Bodenhorizonte	96
4.33 Horizont-Kombinationen und Bodentyp	98
4.4 Bodentypen-Sequenzen	99
5 Bodentypen	100
5.1 Pedogenetische Gruppierung und Beschreibung der Bodentypen	101
5.11 Klassifikations-Systeme	102
5.111 Faktoren-Systeme	102
5.112 Merkmals-Systeme (Soil Taxonomy)	102
5.113 Kombinierte Systeme	104
5.1131 Klassifikations-System der Bundesrepublik Deutschland	104
5.1132 Klassifikation der Weltbodenkarte (FAO-UNESCO)	104
5.1133 Morphogenetisches Klassifikations-System (nach SCHROEDER)	106
5.12 Lithomorphe Böden	108
5.121 (A)-C-Böden (Rohböden)	108
5.122 A-C-Böden aus Silikat-Gestein	109
5.123 A-C-Böden aus Carbonat-Gestein	110

5.13 Klimaphytomorphe Böden	111
5.131 Böden gemäßigter Klima-Bereiche	111
5.132 Böden tropischer und subtropischer Klima-Bereiche	115
5.14 Hydromorphe Böden	118
5.141 Stauwasser-Böden	118
5.142 Grundwasser-Böden	120
5.1421 Mineralische Grundwasser-Böden	120
5.1422 Organische Grundwasser-Böden	121
5.15 Anthropomorphe Böden	123
5.151 Auftrags-Böden	124
5.152 Misch-Böden	124
5.2 Regionale Gruppierung und Verbreitung der Bodentypen	125
5.21 Bodengesellschaften	125
5.22 Bodenkarten	131
6 Standorteigenschaften der Böden	132
6.1 Bodenfruchtbarkeit	133
6.2 Wurzelraum	134
6.3 Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt	134
6.4 Nährstoffhaushalt	136
6.41 Nährelemente	136
6.42 Bindungszustand der Nährelemente	138
6.43 Verfügbarkeit der Nährelemente	139
6.44 Kennzeichnung des Versorgungszustandes	141
6.5 Bodentyp und Bodenfruchtbarkeit – Bodenbewertung	142
7 Boden-Informationssysteme	144
8 Der Boden in der Umwelt des Menschen	145
8.1 Die Umwelt des Menschen	145
8.2 Die sechs wichtigsten Bodenfunktionen als Grundlage des Lebens	145
8.21 Die ökologischen Funktionen der Böden	146
8.211 Land- und forstwirtschaftliche Produktionsfunktion	146
8.212 Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion	146
8.213 Genschutz- und Genreservefunktion	148
8.22 Die technisch-industriellen, sozio-ökonomischen und kulturellen Funktionen der Böden	148
8.221 Infrastrukturfunktion	148
8.222 Rohstofffunktion	148
8.223 Kulturfunktion	148
8.3 Konkurrenz der Bodenfunktionen als Schlüssel zum Verständnis der Bodenschutz- und Umweltproblematik	149
8.4 Gefährdung der Bodenfunktionen – Bodenverluste und Bodenbelastungen	150
8.41 Bodenentwicklung und Geschichte der Bodennutzung in Mitteleuropa	150

8.42	Bodenverluste durch Infrastrukturmaßnahmen	152
8.43	Bodenbelastungen	154
8.431	Bodenbelastungen durch Luftschadstoffe	155
8.4311	Bodenversauerung	156
8.4312	Bodenbelastung durch toxische Verbindungen	156
8.4313	Bodenbelastung durch radioaktive Stoffe	157
8.432	Belastungen über Oberflächen- und Grundwasser	157
8.433	Belastungen durch Land-, Forst- und Abfallwirtschaft	157
8.4331	Physikalische Bodenbelastungen	157
8.4332	Chemische-biochemische Bodenbelastungen	158
8.5	Maßnahmen des Bodenschutzes	160
8.51	Bewertung von Bodenverlusten und -belastungen	160
8.52	Prinzipien des Bodenschutzes	161
8.53	Operationale Umsetzung des Bodenschutzes	162
Literatur		163
Register		166
Farbtafeln	Vorderer und hinterer Innendeckel	