

Bodenkarte von Baden-Württemberg

1 : 25 000

Musterprofile

Verbreitung, Vergesellschaftung, Profilaufbau
und Analysendaten repräsentativer Böden
Baden-Württembergs



Landesamt für Geologie,
Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg
Freiburg i. Br.



Aufgabenbereiche der beteiligten Mitarbeiter des LGRB

Bodenbeschreibung und Probenahme: Die Mitarbeiter werden jeweils bei den einzelnen Kartenblättern genannt.

Analytik: G. Dietze
W. Weinzierl

Technische Redaktion: C. Fritz

© Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg
Freiburg i. Br.

Vertrieb: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg
Postfach, D-79095 Freiburg i. Br.

Inhalt

1	Vorbemerkung	4
2	Analysenmethoden	5
2.1	Bodenchemische Analysen	5
2.2	Bodenphysikalische Analysen	6
3	Literatur	7
4	Musterprofile	9

Beispiele von Blatt 6517 Mannheim-Südost

1 Vorbemerkung

Im Rahmen der landesweiten Bodenkartierung im Maßstab 1 : 25 000 des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) werden Musterprofile (in älteren Karten Leitprofile genannt) eingehend untersucht mit dem Ziel, charakteristische Bodenformen des Landes und ihre wichtigsten Eigenschaften zu erfassen. Für die Profilauswahl maßgebend sind neben boden- und substratgenetischen Aspekten auch von Klima, Relief und Nutzung abhängige Standortsunterschiede, weshalb die untersuchten Bodenformen sehr ähnlich sein können.

Aufnahme, Beschreibung und Beprobung der Musterprofile erfolgt durch die kartierenden Mitarbeiter des LGRB. Physikalische und chemische Bodenuntersuchungen werden im Zentrallabor des LGRB ausgeführt, teilweise (Nährstoffe, Schwermetalle) auch von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg (LUFA). Bis Anfang der neunziger Jahre wurden physikalische Untersuchungen von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) und von Privatlabors vorgenommen.

Die vorliegende Profildokumentation ist Bestandteil des Fachinformationssystems Bodenkunde im LGRB und kann somit auch in digitaler Form bezogen werden. Die Untersuchungsergebnisse werden auf Wunsch für einzelne ausgewählte Musterprofile oder Kartenblätter bereitgestellt.

2 Analysenmethoden

2.1 Bodenchemische Analysen

- pH-Wert: Elektrometrische Messung in einer Boden-Calciumchlorid-Suspension (VDLUFA 1991)
- Karbonate: Gasvolumetrische Bestimmung nach SCHEIBLER (VDLUFA 1991) bzw. coulometrische Bestimmung im Gasanalysegerät (SCHLICHTING et al. 1995)
- Organischer Kohlenstoff (C_{org}): Bestimmung durch trockene Verbrennung im C-Analysator (DIN ISO 10694, Teil 8) bzw. Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs im CHN-Analysator; Berechnung des organischen Kohlenstoffs durch Abzug des im Karbonat gebundenen Kohlenstoffs
- Gesamtstickstoff (N_t): Messung im KJELDAHL-Aufschluß (VDLUFA 1991) bzw. mit dem CHN-Analysator
- Nährstoffe: Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphats (P_2O_5) und Kaliums (K_2O) im Calciumlactat-Auszug sowie des pflanzenverfügbaren Magnesiums (Mg) im Calciumchlorid-Auszug (VDLUFA 1991)
- Sorptionsverhältnisse: Potentielle Kationenaustauschkapazität (KAK_{pot}) nach DIN 19684 (Teil 8) bzw. seit 1997 nach DIN ISO 13536 (modifiziert)

Effektive Kationenaustauschkapazität (KAK_{eff}) nach Extraktion mit NH_4Cl im Schüttelverfahren beim pH des Bodens (MEIWES et al. 1984; KÖNIG 1990; SCHLICHTING et al. 1995), Bestimmung ausschließlich an kalkfreien Waldbodenhorizonten

Austauschbare Kationen im NH_4Cl -Extrakt, wenn die KAK_{eff} bestimmt wird, ansonsten im $BaCl_2$ -Extrakt

- Schwermetalle: Bestimmung der Gehalte an Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni) und Zink (Zn) im Königswasseraufschluß sowie der Gehalte an Quecksilber (Hg) und Thallium (Tl) im Salpetersäureaufschluß (VDLUFA 1991)

2.2 Bodenphysikalische Analysen

- Korngrößenverteilung der Feinerde (<2 mm): Sieb- und Schlämmanalyse nach Vorbehandlung mit Wasserstoffperoxid und Natriumpyrophosphat (DIN 19683, Blatt 2)
- Trockenraumdichte: Bestimmung durch Trocknen von Stechzylinderproben (DIN 19683, Blatt 12)
- Wassergehalte bei verschiedenen Saugspannungen: Bestimmung bis pF 2,8 durch Druckentwässerung von Stechzylinderproben (100 cm³) und für pF 4,2 an gestörten Teilproben (DIN 19683, Blatt 5, modifiziert)
- Berechnung der Porenanteile:
 - Gesamtporen = berechnet aus Trockenraumdichte und spezifischem Gewicht des Bodens (2,65 abzügl. 0,01 x % Humus)
 - weite Grobporen = Gesamtporen abzügl. Wassergehalt bei pF 1,8
 - enge Grobporen = Wassergehalt bei pF 1,8 abzügl. Wassergehalt bei pF 2,5
 - Mittelporen = Wassergehalt bei pF 2,5 abzügl. Wassergehalt bei pF 4,2
 - Feinporen = Wassergehalt bei pF 4,2

Die berechneten volumetrischen Wassergehalte können bei quellenden Bodenproben in der Auf-sättigungsphase zu hoch sein, da das Bezugsvolumen (100 cm³) konstant bleibt. Wenn in solchen Fällen das aus Trockenraumdichte und spezifischem Gewicht errechnete Gesamtporenvolumen kleiner als der volumetrische Wassergehalt bei pF 0,3 ist, so wird die Summe aus Substanzvolumen und Wassergehalt bei pF 0,3 als Bezugsgröße zur Berechnung der Porenanteile herangezogen.

3 Literatur und Quellen

AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 4. Aufl.; Hannover (BGR).

AG BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 3. Aufl.; Hannover (BGR).

DEUTSCHER WETTERDIENST: Klimadaten des Beobachtungszeitraums 1931–1960. – In: Mitt. Ver. forstl. Standortskde. Forstpflanzenzücht., **23**, 1973; **24**, 1975; **26**, 1978; **32**, 1986. – Stuttgart (Ulmer).

DIN 19683 (1973): Physikalische Laboruntersuchungen (Bl. 2, 5 und 12). – Berlin (Beuth).

DIN 19684, Teil 8 (1977): Chemische Laboruntersuchungen. – Bestimmung der Austauschkapazität des Bodens und der austauschbaren Kationen. – Berlin (Beuth).

DIN ISO 10694, Teil 8 (1996): Bodenbeschaffenheit. – Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse). – Berlin (Beuth).

DIN ISO 13536 (1997): Bodenbeschaffenheit. – Bestimmung der potentiellen Kationenaustauschkapazität und der austauschbaren Kationen unter Verwendung einer bei pH = 8,1 gepufferten Bariumchloridlösung. – Berlin (Beuth).

ELLENBERG, H. (1955) unt. Mitw. von ELLENBERG, C., KOHLMAYER, M., ZELLER, O. u. a.: Wuchsklimakarte Baden-Württemberg 1 : 200 000. – Stuttgart (R & V).

KÖNIG, N. (1990): Effektive Kationenaustauschkapazität. – Methodenslg. niedersächs. forstl. Vers.-Anst. – Göttingen (unveröff.).

MEIWES, K.-J., KÖNIG, N., KHANNA, P., PRENZEL, J. & ULRICH, B. (1984): Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralböden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung in Waldböden. – Ber. Forsch.-Zentrum Waldökosyst./Waldsterben, **7**: 17–18; Göttingen.

SCHLICHTING, E., BLUME, H.-P. & STAHR, K. (1995): Bodenkundliches Praktikum. Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte, und für Geowissenschaftler. – 2. neubearb. Aufl. – Pareys Studentexte, **81**. – Berlin (Blackwell).

VDLUFA (1991): Methodenbuch Band I: Die Untersuchung von Böden. – 4. Aufl.; Darmstadt.

4 Musterprofile

Die Musterprofile sind nach Kartenblattnummern in aufsteigender Reihenfolge geordnet. Die Numerierung der einzelnen Musterprofile beginnt bei jedem Kartenblatt neu mit 201. Auf den Bodenkarten werden nur die letzten Ziffern der Profil-Nr. aufgeführt (z. B. 201 in der Musterprofilsammlung entspricht 1 auf der Bodenkarte, 211 entspricht 11). Ab 1999 werden auch in der vorliegenden Sammlung nur noch 1- bis 2-stellige Zahlen, beginnend mit 1, verwendet.

Musterprofile auf BK 25, Blatt 6517 Mannheim-Südost

- 6517.1 Mittel tief entwickelte erodierte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Flugsand
- 6517.2 Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus spätwärmzeitlichem Hochflutlehm über Niederterrassenschotter
- 6517.3 Mäßig tief entwickelte erodierte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Hochflut-sand über Niederterrassenschotter
- 6517.4 Mäßig tief entwickelte humose Parabraunerde aus älterem Hochwasser-sediment
- 6517.5 Kalkhaltiger Brauner Auenboden aus Auenlehm
- 6517.6 Tief entwickelte podsolige Parabraunerde-Braunerde aus Flugsand
- 6517.7 Kalkhaltiger Brauner Auenboden aus älterem Auenlehm über spätwärmzeit-lichem Hochflutsediment
- 6517.8 Kalkhaltiger Brauner Auenboden aus Auensand

Bearbeitung: W. Fleck (1999)

Blatt 6517 Mannheim-Südost
Profil-Nr. 1
Mittel tief entwickelte erodierte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Flugsand

Verbreitung	Randbereiche des Neckarschwemmfächers mit Flugsanddünen (flachhügelige, meist ackerbaulich genutzte Niederterrasse; enge Verzahnung von Flugsanden mit spätwärmzeitlichen Hochflut-sedimenten)
Vergesellschaftung	Pararendzina aus Flugsand auf langgestreckten Erhebungen; auf Verebnungen Parabraunerde aus Hochflutsediment; in muldenförmigen Hohlformen Kolluvium, häufig über Parabraunerde, z. T. pseudovergleyt
Lage und Aufnahmezeit	
Ort:	Gewann "Allmendgärten", nördlich von Plankstadt (R: ³⁴ 69 480, H: ⁵⁴ 75 070)
Höhe:	105 m NN
Aufnahmedatum:	25.10.1995
Klima	
Mittl. Jahresniederschlag:	660 mm (Schwetzingen, 100 m NN)
Mittl. Jahrestemperatur:	10,0 EC (Mannheim, 97 m NN)
Wärmestufe nach ELLENBERG:	sehr warm (III)
Georelief	
Reliefformtyp:	länglich gestreckte Erhebung mit gerundetem Scheitelbereich
Lage:	—
Neigung und Exposition:	1 % S
Bodenwasserverhältnisse	hohe nutzbare Feldkapazität; vorherrschend vertikale Sickerwasserbewegung
Nutzung	Acker
Flächenkennzeichnung der Bodenschätzung	IS3AI

Blatt 6517 Mannheim-Südost
Profil-Nr. 1
Profilkennzeichnung

Bodengenetische Einheit:	mittel tief entwickelte erodierte Parabraunerde
Substratabfolge:	schwach lehmiger Sand (bis 31 cm u. Fl.) über mittel tonigem Sand (bis 51 cm u. Fl.) auf feinsandigem Mittelsand, z. T. schwach lehmig (bis tiefer als 340 cm u. Fl.)
Ausgangsgestein:	würmzeitlicher, schluffhaltiger Flugsand

Profilaufbau

Ap	0 – 31 cm	schwach lehmiger Sand, dunkelgrabraun (7.5YR 4/4), stellenweise toniger Sand, rotbraun (5YR 4/6), schwach humos, schwach verfestigtes Kohärentgefüge, stark durchwurzelt, feucht
Bt	– 51 cm	mittel toniger Sand, rotbraun (5YR 4/6), sehr schwach humos, mittel verfestigtes Kohärentgefüge, dicht, mittel durchwurzelt, feucht, Untergrenze zwischen 35 u. 70 cm u. Fl. schwankend
ICc	– 200 cm	feinsandiger Mittelsand bis schwach lehmiger Sand, hellgrabraun (7.5YR 6/4), karbonatreich, Lößkindel und Kalkpseudomyzel, schwach verfestigtes Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt, feucht

Blatt 6517 Mannheim-Südost
Profil-Nr. 1
Bodenchemische Analysendaten

Hori- zont	Entnahme- tiefe (cm)	pH- Wert (CaCl ₂)	Kar- bonat (mg/g)	Organische Substanz			Nährstoffe (mg/100g)		
				C _{org} (mg/g)	N _t (mg/g)	C/N	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O (CAL)	Mg (CaCl ₂)
Ap	0 – 31	6,4	0	6,4	0,7	9	25	24	3
Bt	31 – 51	6,9	0	2,3	0,4	6	8	27	5
ICc	51 – 80	7,5	125	n. b.	n. b.	–	6	16	2
ICc	80 – 120	7,5	133	n. b.	n. b.	–	n. b.	n. b.	n. b.

Hori- zont	Ent- nahme- tiefe (cm)	Sorptionsverhältnisse (mmol/z/kg)										
		KAK _{pot}	KAK _{eff}	BS (%)	austauschbare Kationen							
					H	Al	Fe	Mn	Ca	Mg	K	Na
Ap	0 – 31	65	n. b.	47	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	20,5	3,6	3,2	3,4
Bt	31 – 51	112	n. b.	43	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	36,0	6,2	4,7	0,7
ICc	51 – 80	31	n. b.	91	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	28,5	0,9	1,6	<0,1
ICc	80 –120	39	n. b.	100	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	35,3	1,1	1,6	1,1

Hori- zont	Entnahme- tiefe (cm)	Schwermetalle (mg/kg)							
		Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Tl
Ap	0 – 31	19	<0,10	13	7	9	0,04	32	0,16
Bt	31 – 51	12	<0,10	25	10	27	0,01	37	0,21
ICc	51 – 80	9	<0,10	10	5	11	<0,01	17	0,18
ICc	80 – 120	9	<0,10	11	6	11	<0,01	19	0,09

Blatt 6517 Mannheim-Südost
Profil-Nr. 1
Bodenphysikalische Analysendaten

Hori- zont	Entnahme- tiefe (cm)	Korngrößenverteilung der Feinerde <2 mm (Gew.-%)							Grob- boden >2 mm
		Ton	Schluff			Sand			
		T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	(Gew.-%)
Ap	0 – 31	7,1	1,7	3,8	8,3	24,7	52,5	1,9	n. b.
Bt	31 – 51	17,1	1,4	1,2	5,5	23,3	50,7	0,8	n. b.
ICc	51 – 80	4,5	0,9	1,9	6,9	31,4	53,8	0,6	n. b.
ICc	80 –120	5,3	1,1	2,0	7,3	36,3	47,1	0,9	n. b.

Hori- zont	Entnahme- tiefe (cm)	Trocken- raum- dichte (g/cm ³)	Wassergehalt (Vol.-%) bei					
			Probe- nahme	pF 0,3	pF 1,8	pF 2,5	pF 2,8	pF 4,2
Ap	12 – 17	1,59	19,0	40,8	20,3	15,7	13,6	6,1
Bt	36 – 41	1,63	17,8	38,5	22,1	16,8	16,3	11,2
ICc	56 – 61	1,45	11,6	45,3	18,9	8,8	7,5	6,5

Hori- zont	Entnahme- tiefe (cm)	Porenanteile (Vol.-%)				
		Gesamt- poren	weite Groporen	enge Groporen	Mittel- poren	Fein- poren
Ap	12 – 17	41	20	5	10	6
Bt	36 – 41	38	16	5	6	11
ICc	56 – 61	45	26	10	2	7

Blatt 6517 Mannheim-Südost

