



GeoFachdaten BW – Musterprofile der Bodenkarte (GeoLa BK50) von Baden- Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Abteilung 9 – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)

Referat 93 – Landesbodenkunde

Inhalt

1	Einführung	1
2	Datenherkunft	2
3	Nutzungsempfehlungen (Maßstabsbereich).....	2
4	Thematische Gliederung und Datenfelder.....	4
4.1	Erläuterung der Datenfelder	6
5	Kartographische Darstellung.....	7
6	Bezugssystem	8
7	Literatur.....	8
8	Rechtliche Hinweise	9
8.1	Lizenz.....	9
8.2	Haftung	9

1 Einführung

Im Rahmen der landesweiten Bodenkartierung 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 geogenetischen Aspekten auch von Klima, Relief und Nutzung

abhängige Standortsunterschiede, weshalb die untersuchten Bodenformen sehr ähnlich sein können.

2 Datenherkunft

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

3 Nutzungsempfehlung (Maßstabsbereich)

Die Musterprofildokumentation zeigt die Verbreitung und die Vergesellschaftung von Bodentypen, ihren Profilaufbau sowie horizontbezogene Analysendaten. Diese vermitteln einen breiten Überblick der repräsentativen Böden Baden-Württembergs.

Die Musterprofile werden als punktgenaue Daten erhoben.

4 Thematische Gliederung und Datenfelder

Die Daten der bodenkundlichen Musterprofile bestehen aus folgenden Einzeldatensätzen:

- Musterprofildaten als Geodatensatz
- Musterprofildaten in tabellarischer Form

4.1 Bodenkundliche Musterprofile, Geodaten (bod_mp)

Tab. 1: Übersicht Datenfelder

Attributname	Datentyp	Bedeutung
PROFIL	Text	Profilkennung, bestehend aus TK25-Blatt Nr. und interner Archivnummer
BODENFORM	Text	Bodenform
LINK	Text	TK 25
STATDAT	Text	Zeitstempel Erstellungsdatum

4.2 Bodenkundliche Musterprofile, tabellarische Form (bod_mp_tab)

In einer separaten Excel-Tabelle (Tab. 2 – 4, bod_mp.xlsx) werden weitergehende Informationen zu den bodenkundlichen Musterprofilen bereitgestellt. Diese beinhalten ausführlichere textliche Beschreibungen zu den einzelnen Musterprofilen, horizontbezogene Informationen sowie horizontbezogene Analysedaten.

Die in der Excel-Datei bereitgestellten Daten können über die Spalte „profil“ mit dem Feld „PROFIL“ der Geodaten der Musterprofile verknüpft werden.

4.2.1 Profilinformation (mp_titel)

In der Tabelle Profilinformationen werden wesentliche Informationen je Musterprofil meist textlich beschrieben.

Tab. 2: Datenfelder der Excel-Tabelle Musterprofile (mp_titel)

Attributname	Datentyp	Bedeutung
arnum	Integer	Archivnummer des Profils
tk25	Integer	TK25-Blatt Nr.
profil	Text	Profilkennung, bestehend aus TK25-Blatt Nr. und interner Archivnummer
bodenform	Text	Bodenform
verbreitung	Text	Verbreitung
gesellschaft	Text	Vergesellschaftung
hoehe	Text	Höhe in Meter über NN
datum	Text	Aufnahmedatum
niederschlag	Text	Mittlere jährliche Niederschlagshöhe (°C)
temperatur	Text	Mittlere jährliche Lufttemperatur (mm)
waermestufe	Text	Wärmestufe nach Ellenberg
relief	Text	Reliefformtyp
lage	Text	Lage im Relief
neigung	Text	Neigung und Exposition
wasser	Text	Bodenwasserverhältnisse
nutzung	Text	Nutzung
boden	Text	Bodengenetische Einheit
substrat	Text	Substratabfolge
gestein	Text	Ausgangsgestein
humus	Text	Waldhumusform
ost	Integer	UTM-Rechtswert
nord	Integer	UTM-Hochwert

4.2.2 Horizontinformation (mp_horizont)

In der Tabelle Horizontinformationen werden ausgewählte horizontbezogene Informationen je Musterprofil meist textlich beschrieben. Die Informationen zum Grobboden (Skelett) entsprechen den Informationen aus der Feldaufnahme.

Tab. 3: Übersicht Datenfelder

Attributname	Datentyp	Bedeutung
arnum	Integer	Archivnummer des Profils
tk25	Integer	TK25-Blatt Nr.
profil	Text	Profilkennung, bestehend aus TK25-Blatt Nr. und interner Archivnummer
nr	Text	Horizontnummer
bez	Text	Horizontbezeichnung
tiefe	Integer	Horizontuntertiefe
bodenart	Text	Bodenart entsprechend Korngrößenverteilung nach Analysewerten. Wenn keine Analysewerte vorhanden sind, wurde die Bodenart nach Feldansprache eingefügt.
skelett	Text	Beschreibung Grobboden nach Feldansprache entsprechend LGRB (2013)
skelett_klasse	Integer	Grobbodenklasse nach Feldansprache entsprechend LGRB (2013)
skelett_volproz	Integer	Mittlerer Volumen-% der jeweiligen Grobbodenklasse nach Feldansprache entsprechend LGRB (2013)
text	Text	Horizontbeschreibung

4.2.3 Horizontbezogene Analysedaten (mp_mess)

In der Tabelle Messungen Musterprofile sind horizontbezogene Messdaten relevanter bodenphysikalischer und bodenchemischer Parameter je Musterprofil enthalten. Sollten keine Daten vorliegen, enthält die jeweilige Zelle keinen Wert.

Für verschiedene in Tab. 4 gelistete Analyseparameter gibt es ein ergänzendes ähnlich benanntes Feld, bei dem „ek_“ vorangestellt wird, Bsp. „ek_carbonat“ und „carbonat“. In den mit „ek_“ gekennzeichneten Feldern sind Kleinerzeichen (<) enthalten, die in Verbindung mit dem im jeweiligen Parameterfeld enthaltenen Wert auf die Unterschreitung der Nachweisgrenze hinweisen. Die mit „ek_“ gekennzeichneten Felder werden in Tab. 4 nicht gelistet.

Tab. 4: Übersicht Datenfelder

Attributname	Datentyp	Bedeutung
arnum	Integer	Archivnummer des Profils
tk25	Integer	TK25-Blatt Nr.
profil	Text	Profilkennung, bestehend aus TK25-Blatt Nr. und interner Archivnummer
nr	Text	Horizontnummer
ph_cacl2	Float	pH-Wert (CaCl ₂)
carbonat	Float	Karbonatgehalt (%)



Attributname	Datentyp	Bedeutung
humus	Float	Humusgehalt (%)
c_org	Float	Organischer Kohlenstoff (%)
n_t	Float	Stickstoffgehalt (%)
c_n	Integer	C/N-Verhältnis
kak_pot	Float	Potenzielle Kationenaustauschkapazität (mmol _c /kg)
kak_eff	Float	Effektive Kationenaustauschkapazität (mmol _c /kg)
bs_pot	Float	Basensättigung potentiell (%)
bs_eff	Float	Basensättigung effektiv (%)
ca_a	Float	Potenziell austauschbares Calcium (mmol _c /kg)
ca_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Calcium (mmol _c /kg)
mg_a	Float	Potenziell austauschbares Magnesium (mmol _c /kg)
mg_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Magnesium (mmol _c /kg)
k_a	Float	Potenziell austauschbares Kalium (mmol _c /kg)
k_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Kalium (mmol _c /kg)
na_a	Float	Potenziell austauschbares Natrium (mmol _c /kg)
na_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Natrium (mmol _c /kg)
h_a_eff	Float	Effektiv austauschbarer Wasserstoff (mmol _c /kg)
al_a_eff	Float	Effektiv Aluminium (mmol _c /kg)
fe_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Eisen (mmol _c /kg)
mn_a_eff	Float	Effektiv austauschbares Mangan (mmol _c /kg)
p_cal	Integer	Pflanzenverfügbares Phosphat (P ₂ O ₅ mg / 100 g Boden)
k_cal	Integer	Pflanzenverfügbares Kalium (K ₂ O mg / 100 g Boden)
mg_cacl2	Integer	Pflanzenverfügbares Magnesium (Mg mg / 100 g Boden)
pb_t	Float	Blei (mg/kg)
cd_t	Float	Cadmium (mg/kg)
zn_t	Float	Zink (mg/kg)
cu_t	Float	Kupfer (mg/kg)
hg_t	Float	Quecksilber (mg/kg)
ni_t	Float	Nickel (mg/kg)
cr_t	Float	Chrom (mg/kg)
tl_t	Float	Thallium (mg/kg)
as	Float	Arsen (mg/kg)
se	Float	Selen (mg/kg)
u	Float	Uran (mg/kg)
fs	Float	Feinsand (Gew.-%)
ms	Float	Mittelsand (Gew.-%)
gs	Float	Grobsand (Gew.-%)
fu	Float	Feinschluff (Gew.-%)
mu	Float	Mittelschluff (Gew.-%)

Attributname	Datentyp	Bedeutung
gu	Float	Grobschluff (Gew.-%)
sand	Float	Sand (Gew.-%)
schluff	Float	Schluff (Gew.-%)
ton	Float	Ton (Gew.-%)
bodenart	Text	Bodenart nach KA5
td	Float	Trockenraumdichte (g/cm ³)
pf_0	Float	Wassergehalt bei pF 0,3 (Vol.-%)
pf_18	Float	Wassergehalt bei pF 1,8 (Vol.-%)
pf_25	Float	Wassergehalt bei pF 2,5 (Vol.-%)
pf_285	Float	Wassergehalt bei pF 2,85 (Vol.-%)
pf_42	Float	Wassergehalt bei pF 4,2 (Vol.-%)
gpv	Float	Gesamtporenvolumen (Vol.-%)
w_gp	Float	weite Grobporen (Vol.-%)
e_gp	Float	enge Grobporen (Vol.-%)
mp	Float	Mittelporen (Vol.-%)
fp	Float	Feinporen (Vol.-%)

4.3 Erläuterung der Datenfelder

Die bodenchemischen und bodenphysikalischen Analysen wurden folgendermaßen durchgeführt:

4.3.1 Bodenchemische Analysen

- pH-Wert: Elektrometrische Messung in einer Boden-Calciumchlorid-Suspension (DIN 19684-1, DIN ISO 10930)
- Organischer Kohlenstoff (C_{org}), Gesamtkohlenstoff (C_t) und Gesamtstickstoff (N_t): Bestimmung durch Verbrennung im Elementaranalysator
- Karbonate: Berechnung des Karbonatgehalts durch den im Karbonat gebundenen Kohlenstoff, welcher durch Abzug des organischen Kohlenstoffs (C_{org}) vom Gesamtkohlenstoff (C_t) ermittelt wird.
- 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 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 Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Selen (Se), Thallium (Tl), Zink (Zn) sowie Quecksilber (Hg) im Königswasseraufschluss nach DIN EN ISO 17294-2 bzw. DEV-E31 (modifiziert)

4.3.2 Bodenphysikalische Analysen

- Korngrößenverteilung der Feinerde (<2 mm): Sieb- und Schlämmanalyse nach Vorbehandlung mit Wasserstoffperoxid und Natriumpyrophosphat (DIN 19683-2)
- Trockenraumdichte: Bestimmung durch Trocknen von Stechzylinderproben (DIN 19683-12)
- Wassergehalte bei verschiedenen Saugspannungen: Bestimmung bis pF 2,8 durch Druckentwässerung von Stechzylinderproben (100 cm^3) und für pF 4,2 an gestörten Teilproben (DIN 19683-5, modifiziert)
- Berechnung der Porenanteile: Gesamtporen = berechnet aus Trockenraumdichte und spezifischem Gewicht des Bodens ($2,65$ abzügl. $0,01 \times \% \text{ Humus}$)
 - 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

Quellende Bodenproben werden nach vollständiger Aufsättigung auf das Volumen des Stechzylinders zurückgesetzt. Begründung: Die Druckentwässerung simuliert einen natürlichen Entwässerungsvorgang, der bei vollständiger Wassersättigung mit dem Ziel startet, den volumetrischen pflanzenverfügbaren Wassergehalt des Bodens zu bestimmen.

5 Kartographische Darstellung

Für die kartographische Darstellung der Datensätze stehen jeweils gleichnamige Legenden-Dateien für ArcGIS (*.lyr) und QGIS (*.qml) zur Verfügung.

Hierzu bitte folgende Attributpaare verknüpfen:

- Musterprofile, Geodaten (bod_mp): profil - profil

6 Bezugssystem

Die GeoFachdaten BW – Bodenkundliche Karte Musterprofile basieren auf dem Referenzsystem ETRS89/UTM32N (EPSG:25832).

7 Literatur

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 5. Aufl.; Hannover (BGR).

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

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

DEUTSCHER WETTERDIENST, Climate Data Center (CDC): Vieljährige mittlere Raster der Lufttemperatur (2m) für Deutschland 1991-2020, Version v1.0; Offenbach (DWD).

DEUTSCHER WETTERDIENST, Climate Data Center (CDC): Raster der vieljährigen Mittel der Niederschlagshöhe für Deutschland 1991-2020, Version v1.0; Offenbach (DWD).

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.).

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (2013): Symbolschlüssel Bodenkunde Baden-Württemberg; Freiburg (LGRB).

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.

8 Rechtliche Hinweise

8.1 Lizenz

Die Daten werden unter der Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 – www.govdata.de/dl-de/by-2-0 bereitgestellt.

Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen:

Datenquelle: Regierungspräsidium Freiburg – LGRB, <https://www.lgrb-bw.de>

8.2 Haftung

Das LGRB hat die Daten mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Es wird jedoch keine Gewähr – weder ausdrücklich noch stillschweigend – für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität oder Qualität und jederzeitige Verfügbarkeit der bereit gestellten Daten übernommen. In keinem Fall wird für Schäden, die sich aus der Verwendung der abgerufenen Daten ergeben, eine Haftung übernommen.

Nähere Informationen zu GeoLa und zu den Musterprofilen der Bodenkundlichen Karte (BK50) finden Sie auf der [LGRB Homepage](#) bzw. im [LGRB-Geoportal](#) sowie in [LGRBwissen](#).