RheinlandPfalz
LANDESAMT FÜR GEOLOGIE
UND BERGBAU

BODEN DES JAHRES 2022

Der Pelosol

Das *Kuratorium Boden des Jahres* hat den Pelosol zum Boden des Jahres 2022 gekürt



Boden des Jahres

Seit 2004 wird anlässlich des Weltbodentags am 5. Dezember der Boden des Jahres vorgestellt. Für das Jahr 2022 hat das *Kuratorium Boden des Jahres* den Pelosol zum Boden des Jahres gekürt.

Etymologie

Der Name des Bodentyps „Pelosol" ist das Ergebnis einer Begriffszusammensetzung aus dem altgriechischen Wort pelos (πηλος) = Ton und dem lateinischen Begriff solum = Boden. Folglich ist der Pelosol ein Tonboden. Auf Grund des hohen Tonanteils werden Pelosole umgangssprachlich als „schwere Böden" bezeichnet.

Definition

Pelosole sind Böden, die aus Tonstein, Tonmergel oder aus tonig verwitterndem Ausgangsmaterial hervorgegangen sind. Nach der derzeit gültigen fünften Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) weist ein Boden, der als Pelosol bezeichnet wird, folgende Bodenhorizonte auf:

- (P)-Ah humoser Oberbodenhorizont
- P mineralischer Unterbodenhorizont
- C mineralischer Untergrundhorizont

Entscheidend für die Definition der Pelosole ist der P-Horizont. Dieser muss >= 45 Masse-% Ton enthalten. Zudem weisen Pelosole ein markantes Sekundärgefüge aus Prismen und/oder Polyedern auf. Im Schrumpfungsstadium treten Trockenrisse bis in über 5 dm Tiefe auf. Der P-Horizont muss weniger als 3 dm unter der Geländeoberfläche beginnen. Der humose Oberbodenhorizont („(P-)Ah") kann tonärmer sein. Abbildung 1 zeigt einen Pelosol aus Tonmergel mit beispielhafter Horizontierung, deutlichen Trockenrissen und einem typischen Bodengefüge.

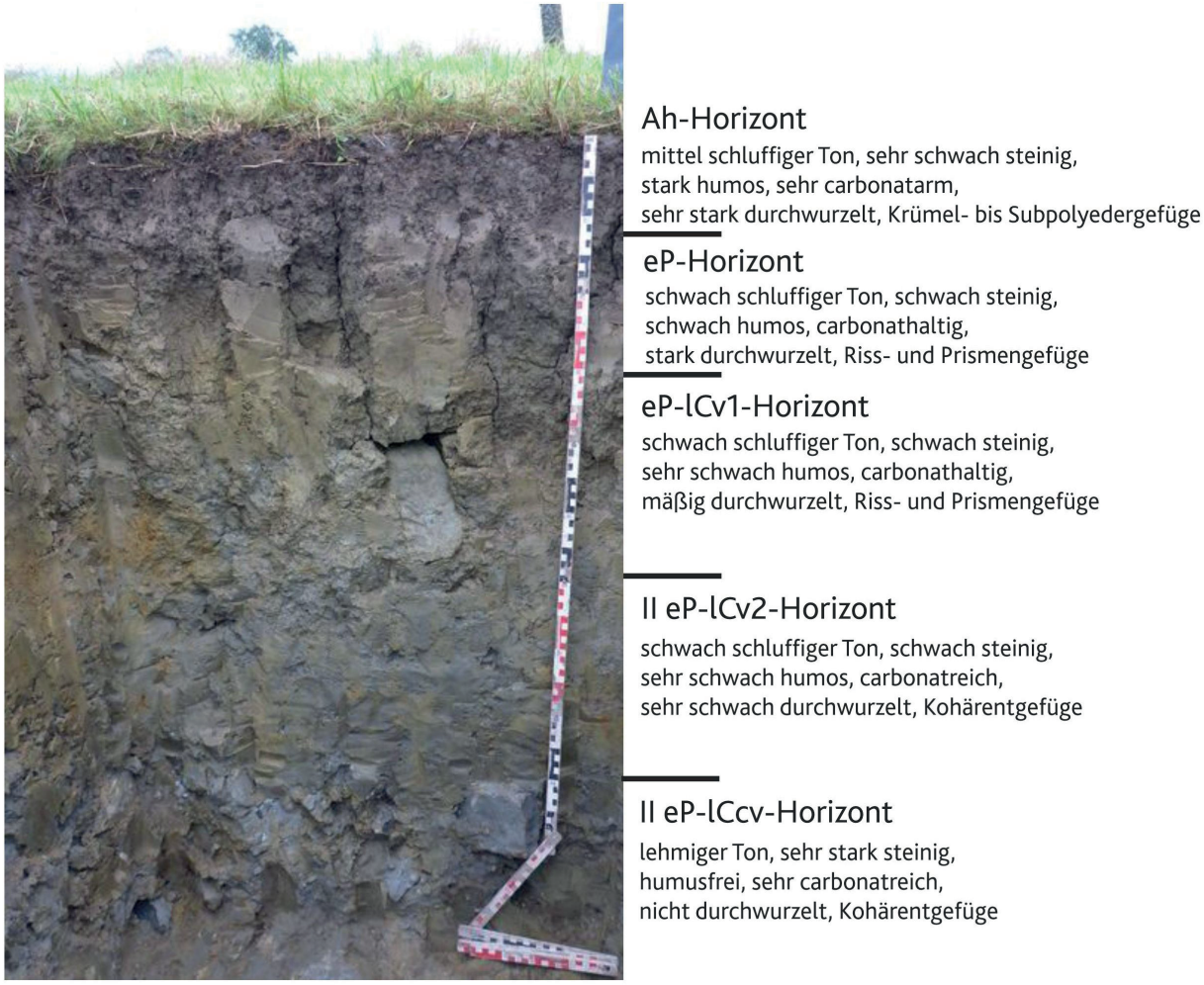


Abb. 1: Bodenform „Pelosol aus carbonat- und grusführendem Ton (Basislage) über schuttführendem Tonmergel (Basislage) aus Tonmergel mit Kalkstein (Lias)"

Merkmale

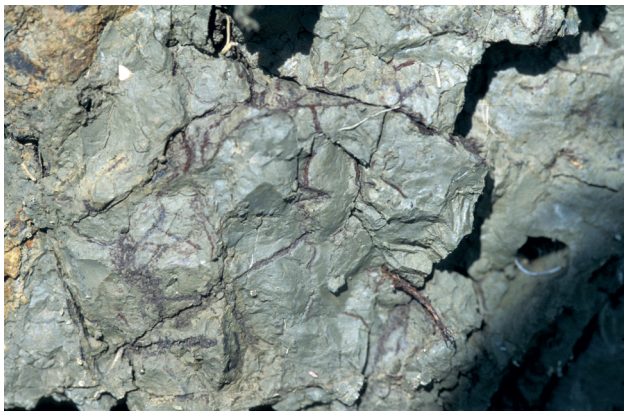
Für die besonderen Merkmale dieser Böden ist der hohe Tongehalt ursächlich. Die Tonminerale können bei ausreichendem Wasserangebot viel Wasser aufnehmen, weshalb der Ton bzw. der Boden in feuchtem Zustand aufquillt. Bei Austrocknung schrumpft der Boden dagegen zusammen und es bilden sich teils weite und tiefe Trockenrisse (Abb. 2 und 3). Auf Grund dieser Dynamik von Quellung und Schrumpfung kommt es im Boden zu Scherbewegungen, durch die sich ein markantes Bodengefüge aus prismatischen und/oder polyedrischen Aggregaten bildet. Durch die Reibungskräfte können sich im Boden auch glatte, glänzende Scherflächen, die sog. slickensides, bilden (Abb. 4).

Eine weitere Besonderheit der Tonböden ist die Fähigkeit zur Selbstmulchung. In trockenem Zustand rieselt durch die Trockenrisse humoses Oberbodenmaterial in tiefere Bodenbereiche. Durch

die Dynamik von Quellung und Schrumpfung wird das humose Oberbodenmaterial homogen in den Unterboden eingearbeitet. Aus diesem Grund weisen Pelosole bis in größere Tiefen vergleichsweise hohe Humusgehalte auf. Oft lässt sich zudem beobachten, dass die Wurzeln der Vegetation auf bzw. zwischen den Bodenaggregaten verlaufen, da sie kaum in die feinen Poren des Tons eindringen können (Abb. 5).







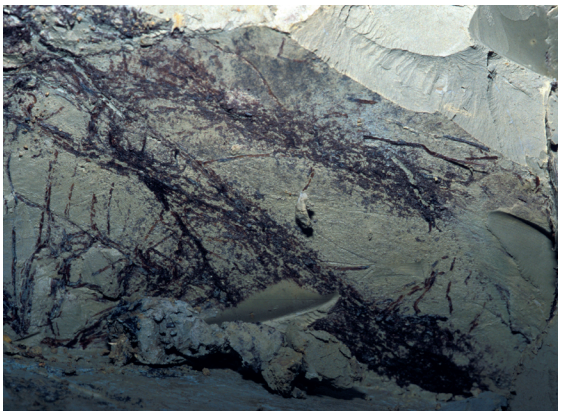


Abb. 2 & 3 (oben): Links Trockenrisse auf der Oberfläche eines Tonbodens. Rechts Trockenrisse auf einer Geländeoberfläche in der Tongrube Gustav Moritz bei Weltersburg. Abb. 4 & 5 (unten): Das linke Bild zeigt glänzende slickensides. Zu erkennen sind zudem Wurzeln auf den Aggregatoberflächen. Im rechten Bild sind Feinstwurzeln auf Tonaggregaten zu sehen.

Nutzung

Die Tonminerale der Pelosole sind in der Regel Dreischicht-Tonminerale. Daher sind diese Böden nährstoffreich und haben eine hohe Nährstoffhaltefähigkeit bzw. Kationenaustauschkapazität. Tonböden sind an sich also fruchtbar. Der hohe Tongehalt erschwert allerdings die Bodenbearbeitung. So ist ein Pflügen des Bodens nur bei optimaler Bodenfeuchte sinnvoll. Während großer Trockenheit sind die Böden hart und spröde. Bei zu hoher Bodenfeuchte werden die Böden

zähplastisch, neigen zur Verdichtung und sind deswegen kaum befahrbar. Wegen des nur kurzen Zeitfensters bei der Bodenbearbeitung werden Tonböden auch als „Minutenböden“ bezeichnet. Zudem weisen Pelosole beim Luft- und Wasserhaushalt Besonderheiten auf. Sie können auf Grund des hohen Anteils an Feinporen sehr viel Wasser speichern. Der Anteil an Grobporen ist dagegen sehr gering, d.h. im Boden ist nur wenig Luft vorhanden. Darüber hinaus ist ein großer Teil des Bodenwassers in den feinen Poren so stark gebunden, dass es von Pflanzen nicht aufgenommen werden kann (sog. „Totwasser“). Hierdurch kann in der Vegetation in niederschlagsarmen Zeiten Trockenstress entstehen. Auf Niederschläge reagieren Tonböden unterschiedlich: Bei leichtem und dauerhaften Landregen nimmt ein trockener Tonboden den Niederschlag langsam auf. Der Ton quillt dabei und die Trockenrisse schließen sich. Der Wassergehalt im Boden steigt an, zeitgleich wird jedoch die Luft zunehmend aus dem Boden verdrängt, da der Pelosol nur wenig Grobporen enthält. Treffen starke Niederschläge auf einen ausgetrockneten Pelosol kann der Niederschlag durch die Trockenrisse direkt in den Untergrund sickern, ohne den Boden im Ganzen zu durchfeuchten. Das Niederschlagswasser geht der Vegetation im Extremfall ungenutzt verloren. Zudem können hierdurch unter anderem Schadstoffe (beispielsweise Pflanzenschutzmittel) schnell und ungefiltert von der Pflanze bzw. der Bodenoberfläche in tiefere Bodenbereiche verlagert werden.

Verbreitung in Rheinland-Pfalz

Die Verbreitung von Pelosolen und pelosolartigen Böden in Rheinland-Pfalz zeigt Abbildung 6. Als Hintergrund wurde die Geologische Übersichtskarte 1:300.000 gewählt, da in ihr die Ausgangsgesteine ohne Deckschichten dargestellt sind. Als rote Punkte sind die im Bodenformenarchiv (BoFA) dokumentierten Böden abgebildet, welche im Namen des Bodentyps den Begriff „Pelosol“ aufweisen. Abbildung 6 verdeutlicht, dass Pelosole in Rheinland-Pfalz an das Vorkommen von Tonsteinen und Tonmergel gebunden sind. Am häufigsten sind Pelosole und pelosolartige Böden auf den Tonmergeln des Mesozoikums anzutreffen. Auch auf tertiären Tonmergeln sowie auf Tonsteinen des Rotliegend sind Pelosole verbreitet. Seltener sind sie auf mittel- bis oberdevonischen Mergeln zu finden.

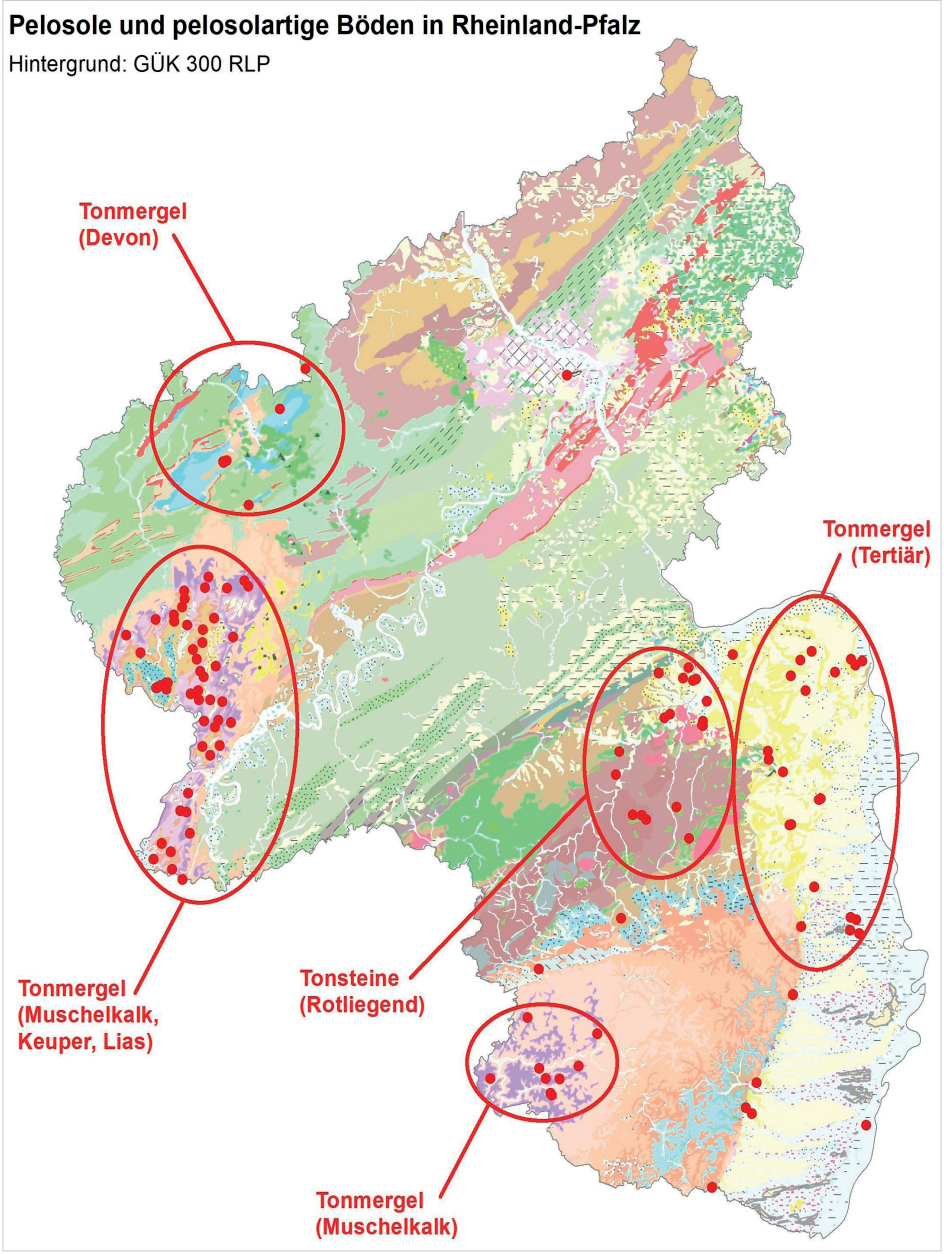


Abb. 6: Pelosole und pelosolartige Böden in Rheinland-Pfalz

In Rheinland-Pfalz entwickelten sich die Böden jedoch nicht direkt aus den genannten Ausgangsgesteinen. Vielmehr erfolgte die holozäne Bodenbildung in kaltzeitlichen Fließerden („periglaziale Lagen" nach KA5). Diese entstanden in der letzten Eiszeit, als die sommerlich aufgetauten oberen Bodenbereiche durch Bodenfließen verlagert wurden. Im Wesentlichen werden zwei typologisch unterschiedliche Fließerden bzw. Lagen unterschieden, die eine weite Verbreitung aufweisen. Die jüngere Hauptlage liegt obenauf und enthält neben Material aus dem Untergrund auch eingewehten Löss bzw. Lösslehm. Unter der Hauptlage folgt die ältere Basislage, die durch das liegende Ausgangsgestein geprägt ist.

In Rheinland-Pfalz entwickelten sich die P-Horizonte der Pelosole in der Regel in tonigen oder tonmergeligen Basislagen. Pelosole finden sich folglich überwiegend dort, wo infolge von holozäner Bodenerosion die lössbeeinflusste und darum schluffigere Hauptlage fehlt oder zumindest erosiv verkürzt wurde (P-Horizont muss < 3 dm unter Geländeoberfläche beginnen). Dies verdeutlichen die drei folgenden Bodenprofile:

Abbildung 7 zeigt einen Pelosol-Pseudogley mit erosiv gekappter Hauptlage über Basislage. Unter einer lehmigen Hauptlage mit 30 cm Mächtigkeit folgt die Basislage in der ein wasserstauender P-Horizont entwickelt ist. Ausgangsgestein ist hierbei Ton aus dem Tertiär. Unter dem Ton liegt ab ca. 110 cm tertiärer Sand. Abbildung 8 visualisiert einen Pelosol, der in einer Basislage aus teils entkalktem Keuper-Tonmergel entstanden ist. Der P-Horizont beginnt in diesem Boden etwa 20 cm unter der Geländeoberfläche. Unter Weinbau wurden Pelosole zur Bodenverbesserung häufig tief umgebrochen bzw. rigolt. Abbildung 9 zeigt einen typischen Pelosol-Rigosol. Unter einem Rigolhorizont mit 45 cm Mächtigkeit folgt eine Basislage aus tertiärem Tonmergel. Durch das Rigolen sind die Kriterien für einen Pelosol nicht mehr erfüllt. Der Boden könnte daher auch als „Rigosol über Pelosol“ bezeichnet werden.



Abb. 7 (links) zeigt einen Pelosol-Pseudogley mit erosiv verkürzter Hauptlage. Abb. 8 (Mitte) ist ein Beispiel für einen Pelosol, der sich in einer Basislage entwickelt hat. Abb. 9 (rechts) zeigt einen Pelosol-Rigosol bzw. Rigosol über Pelosol aus mergeligem Basislagen-Material.

Die „Smonitza“ – ein rheinhessischer Sonderfall

In älteren Publikationen über die Böden Rheinhessens taucht stellenweise der Begriff bzw. Bodentyp „Smonitza“ auf. Auch in der dritten Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA3) wird dieser Bodentyp noch erwähnt: „In Rheinhessen gibt es lokal den Vertisol (Smonitza…), aus tertiärem Mergel“. Heute wird dieser Bodentyp als „Pelosol-Tschernosem“ bezeichnet und als „meist schwarzer Steppenboden aus tonigem Substrat“ beschrieben (KA5). Die Smonitza bzw. der Pelosol-Tschernosem ist damit ein Übergangtyp zwischen dem Tschernosem bzw. der Schwarzerde (Boden des Jahres 2005) und dem Pelosol (Boden des Jahres 2022).

Im linken Bild (Abb. 10) folgt unter einem „Ap-R“-Horizont (0-50 cm) der typische „P-Acxh“-Horizont mit einem Tongehalt von ca. 50 % und deutlicher Humusanreicherung. Ähnlich verhält es sich beim Bodenprofil rechts (Abb. 11): Unter einem „Ap“-Horizont (0-30 cm) liegt dort ein carbonatarmer „P-Axh“-Horizont. Dieser enthält ca. 50 % Ton und knapp 2,5 % Humus. Eine umfassende Darstellung der rheinhessischen Smonitza bzw. des Pelosol-Tschernosems geben Zakosek et al. (1991).

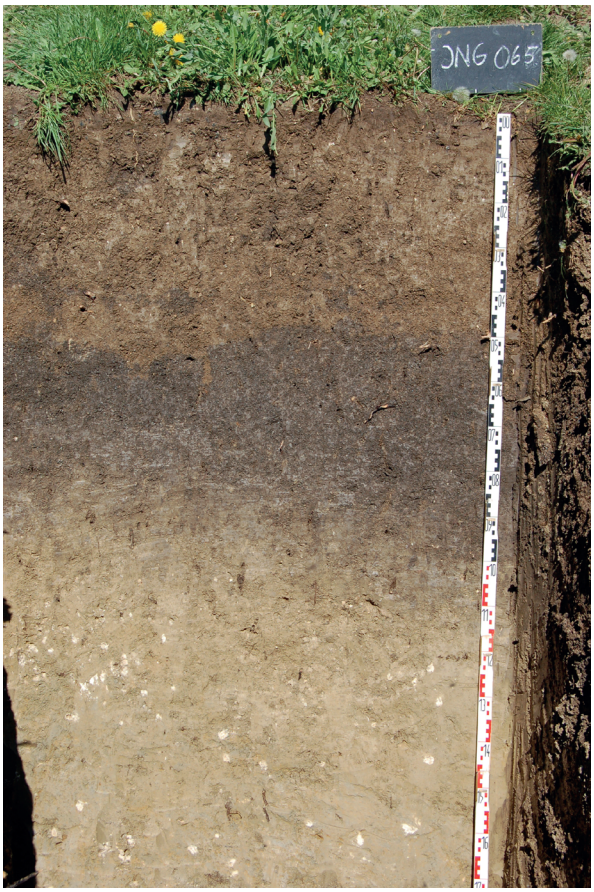




Abb. 10 & 11: Pelosol-Kalktschernosem (links) und Pelosol-Tschernosem (rechts) aus Tonmergel (Tertiär)

Literatur:

- Ad-hoc AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage (KA5). Hannover.
- AG Bodenkunde (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. 3. Auflage (KA3). Hannover.
- Zakosek, H.; Stephan, S. & Lothhammer, H. (1991): Entstehung, Merkmale und Eigenschaften der Smonitza in Rheinhessen und ihre bodensystematische Stellung. In: Mainzer geowissenschaftliche Mitteilungen, Band 20, S. 177-228. Mainz.

Weiterführende Informationen für Rheinland-Pfalz:

Informationen zu den Böden und deren Eigenschaften in Rheinland-Pfalz finden sich auf dem Mapserver des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz:
http://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-bodenkarten.html

Weitere Informationen zum Boden des Jahres:

Internetseite zum Boden des Jahres (www.boden-des-jahres.de)
Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft (www.dbges.de)
Bodenwelten (www.bodenwelten.de)
Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de)

Bilder:

J. Hoffmann (terraplan): Abb. 11; D. Pflanz (LGB): Abb. 7; H.-P. Reck (Catena): Abb. 8; S. Sauer (LGB): Abb. 2, Abb. 4, Abb. 5, Abb. 9, Abb. 10; U. Steinrücken (Soilution): Titelbild, Abb. 1; A. Wehinger (LGB): Abb. 3.

Bearbeitung:

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz
Referat 2.3 - Boden

Impressum:

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz
Emy-Roeder-Straße 5
55129 Mainz
www.lgb-rlp.de

Landesamt
für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz