

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 38 (1958)

Heft: 1

Artikel: Die Bodentypen des modifizierten Systems Pallmann

Autor: Schaufelberger, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-29605>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Bodentypen des modifizierten Systems Pallmann

Von *Paul Schaufelberger* (Chinchiná, Colombia)

Einleitung

In einer früheren Arbeit (P. SCHAUFELBERGER, 1956) wurde gezeigt, dass man mit den bestehenden Vorschlägen die Böden der Tropen nicht klassieren kann, weil sie die Entstehungsweise der Böden nicht berücksichtigen, sondern einseitig auf die Morphologie abstellen. An einer anderen Stelle (P. SCHAUFELBERGER, 1955) wurde das modifizierte System *Pallmann* beschrieben und einige Bodentypen benannt. Inzwischen sind nun mehr Erfahrungen und Tatsachen gesammelt worden, die gestatten, die in der Natur zu erwartenden Bodentypen zu definieren und zu benennen. Das letztere dürfte zweckmässig sein, um zu verhindern, dass früher nicht benannte Bodentypen verschieden bezeichnet werden und ein neues Chaos entsteht, statt dass die dringende Klarheit geschaffen wird.

Nomenklatur

Das modifizierte System *Pallmann* umfasst folgende Kategorien:

Kategorie:	Kennzeichen	Bezeichnung
1. Bodenklasse	Perkolationsrichtung	Endoperkolative, peri-endoperkolative, amphiperkolative, exoperkolative, peri-exoperkolative Böden und periperkolative Moore.
2. Bodenordnung	Humusgehalt	Humusarm (< 3%), humusreich (3 bis 20%), sehr humusreich (> 20%)
3. Bodenverband	Gehalt an austauschbaren Basen	Basenarm (< 10 mval/100 g), basenreich (> 10 mval/100 g) und basenüberreich (S > T)
4. Bodentyp	Auswaschungsfaktor	(+ si - c - alk), (+ si + c - alk), (+ si + c + alk) und (+ si - c + alk)
5. Bodenuntertyp	Farbe des mineralischen Bodenanteils	grau, gelblich, gelb, braun und rot
6. Bodenart	Körnung	Z. B. sandig, lehmig und tonig
7. Bodenvarietät	x, y	

Bodenklassen

H. STREMMER (1949) klassiert die Böden nach dem Bodenprofil und nach der Vegetation, die die Wasserbewegung im Boden anzeigt. Beachten wir nur diese, dann stimmen seine Bodentypen mit den Bodenklassen des modifizierten Systems *Pallmann* überein, so dass wir STREMMER'S Bezeichnungen übernehmen können, wobei die Klassen durch die Endung -boden bzw. -moor charakterisiert sind.

- | | | |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| 1. Endoperkolative Böden | = | <i>Waldböden</i> |
| 2. Peri-endoperkolative Böden | = | <i>Mineralnassböden</i> |
| 3. Amphiperkolative Böden | = | <i>Steppenböden</i> |
| 4. Exoperkolative Böden | = | <i>Salz(stuppen)böden</i> |
| 5. Peri-exoperkolative Böden | = | <i>Anmoorböden</i> |
| 6. Periperkolative Klasse | = | <i>Moore</i> |

Bodentypen

Die Bodentypen sind durch eine bestimmte Perkolationsrichtung, einen bestimmten Humusgehalt, einen bestimmten Gehalt an austauschbaren Basen und einen bestimmten Auswaschungsfaktor (Perkolat) definiert. Die Bodentypen sind neu und wir müssen ihnen daher irgendwelche Bezeichnung geben, die durch die Endung -sol (Ausnahmen: Klimasol, Lithosol und Hydrosol) bzw. -moor charakterisiert werden. Es dürften voraussichtlich folgende Bodentypen zu erwarten sein:

1. Endoperkolative Bodenklasse oder Waldböden (normale Drainage)

11. Humusarme Böden

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 111. Basenarme Böden | |
| 1111. Perkolat: + si - c - alk | Kaktussol |
| 1112. Perkolat: + si + c - alk | Bambussol |
| 112. Basenreiche Böden | |
| 1121. Perkolat: + si - c - alk | Jungkaktussol |
| 1122. Perkolat: + si + c - alk | Jungbambussol |
| 1123. Perkolat: + si - c + alk | Calisol |

12. Humusreiche Böden

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| 121. Basenarme Böden | |
| 1211. Perkolat: + si + c + alk | Humussol |
| 1212. Perkolat: + si - c + alk | Waldsol |
| 1213. Perkolat: + si - c - alk | Urwaldsol |

122. Basenreiche Böden

1221. Perkolat: + si - c + alk

Quindíolosol

1222. Perkolat: + si + c - alk

Libanosol

13. *Sehr humusreiche Böden*

131. Basenarme Böden

1311. Perkolat: + si - c - alk

Humuspodsol

1312. Perkolat: + si + c - alk

Humusbambussol

1313. Perkolat: + si - c + alk

Humuswaldsol

1314. Perkolat: + si + c + alk

Alpsol

132. Basenreiche Böden

1321. Perkolat: + si - c + alk

Humusquindíolosol

1322. Perkolat: + si + c - alk

Humuslibanosol

2. Peri-endoperkolative Bodenklasse oder Mineralnassböden (zeitweise vernässte Oberböden mit freier Basenwegfuhr: Wiesen-, Prärie-, Savannenböden, Tschernosem usw.)21. *Humusarme Böden*

211. Basenarme Böden

2111. Perkolat: + si - c - alk

Kaktussavannesol

2112. Perkolat: + si + c - alk

Bambussavannesol

2113. Perkolat: + si - c + alk

Bugasavannesol

2114. Perkolat: + si + c + alk

Bogotásavannesol

212. Basenreiche Böden

2121. Perkolat: + si - c - alk

Jungkaktussavannesol

2122. Perkolat: + si + c - alk

Jungbambussavannesol

2123. Perkolat: + si - c + alk

Calisavannesol

2124. Perkolat: + si + c + alk

Costaricasol

22. *Humusreiche Böden*

221. Basenarme Böden

2211. Perkolat: + si + c + alk

Humussavannesol

2212. Perkolat: + si - c + alk

Waldsavannesol

2213. Perkolat: + si - c - alk

Urwaldsavannesol

222. Basenreiche Böden

2221. Perkolat: + si - c + alk

Quindíosavannesol

2222. Perkolat: + si + c + alk

Albansol

23. *Sehr humusreiche Böden*

231. Basenarme Böden

2311. Perkolat: + si - c - alk

Parksol

2312. Perkolat: + si + c - alk

Airolasol

2313. Perkolat: + si - c + alk

Biascosol

2314. Perkolat: + si + c + alk

Engadinsol

232. Basenreiche Böden

2321. Perkolat: + si - c + alk	Zernezsol
2322. Perkolat: + si + c + alk	Samadensol
2323. Perkolat: + si + c - alk	Guardasol

3. Amphiperkolative Bodenklasse oder Steppenböden (Grundwasser steigt bei freier Basenwegfuhr kapillar zum Oberboden auf: Steppenböden)**31. Humusarme Böden****311. Basenarme Böden**

3111. Perkolat: + si - c - alk	Kaktusstepsol
3112. Perkolat: + si + c - alk	Bambusstepsol
3113. Perkolat: + si - c + alk	Bugastepsol
3114. Perkolat: + si + c + alk	Bogotástepsol

312. Basenreiche Böden

3121. Perkolat: + si + c + alk	Alkalisol
3122. Perkolat: + si - c + alk	Mineralregursol

32. Humusreiche Böden**321. Basenarme Böden**

3211. Perkolat: + si + c + alk	Humusstepsol
3212. Perkolat: + si - c + alk	Waldstepsol

322. Basenreiche Böden

3221. Perkolat: + si + c + alk	Alkalihumussol
3222. Perkolat: + si - c + alk	Regursol

4. Exoperkolative Bodenklasse oder Salzböden (Grundwasser steigt bei gehemmter Basenwegfuhr kapillar zum Oberboden auf Trockenwannenböden)**41. Humusarme Böden****411. Basenarme Böden**

4111. Perkolat: + si - c - alk	Wannenkaktussol
4112. Perkolat: + si + c - alk	Wannenbambussol
4113. Perkolat: + si - c + alk	Wannenbugasol
4114. Perkolat: + si + c + alk	Wannenbogotásol

412. Basenreiche Böden

4121. Perkolat: + si + c + alk	Wannenalkalisol
4122. Perkolat: + si - c + alk	Tolimasol

412. Basenüberreiche Böden

4121. Perkolat: + si + c + alk	Salzsol
4122. Perkolat: + si - c + alk	Huilasol

42. Humusreiche Böden**421. Basenarme Böden**

4211. Perkolat: + si + c + alk	Palmirasol
4212. Perkolat: + si - c + alk	Pastosol

422. Basenreiche Böden

4221. Perkolat: + si + c + alk

Neivasol

4222. Perkolat: + si - c + alk

Wannenregursol

423. Basenüberreiche Böden

4231. Perkolat: + si + c + alk

Cúcutasol

4232. Perkolat: + si - c + alk

Salzregursol

5. Peri-exoperkolative Böden oder Anmoorböden (zeitweise vernässte bis überschwemmte, zeitweise trockene Wannenböden mit gehemmter Basenwegfuhr)*51. Humusarme Böden*

511. Basenarme Böden

5111. Perkolat: 0

Zarzalsol

5112. Perkolat: + si + c + alk

Etiopiasol

5113. Perkolat: + si - c + alk

Sudansol

512. Basenreiche Böden

5121. Perkolat: + si + c + alk

Iransol

5122. Perkolat: + si - c + alk

Balkansol

513. Basenüberreiche Böden

5131. Perkolat: + si + c + alk

Hawaiisol

5132. Perkolat: + si - c + alk

Ortegasol

52. Humusreiche Böden

521. Basenarme Böden

5211. Perkolat: 0

Sabisol

5212. Perkolat: + si + c + alk

Transvalsol

5213. Perkolat: + si - c + alk

Caucasol

522. Basenreiche Böden

5221. Perkolat: + si + c + alk

Pusstasol

5222. Perkolat: + si - c + alk

Wannentschernosem

523. Basenüberreiche Böden

5231. Perkolat: + si + c + alk

Kongosol

5232. Perkolat: + si - c + alk

Kivusol

53. Sehr humusreiche Böden

531. Basenarme Böden

5311. Perkolat: 0

Amazonasol

5312. Perkolat: + si + c + alk

Esperanzasol

5313. Perkolat: + si - c + alk

Cairosol

532. Basenreiche Böden

5321. Perkolat: + si + c + alk

Cartagosol

5322. Perkolat: + si - c + alk

Rovirasol

533. Basenüberreiche Böden

5331. Perkolat: + si + c + alk

Fresnosol

5332. Perkolat: + si - c + alk

Perusol

6. Periperkolative Klasse oder Moore (ständig vernässte, zeitweise bis ständig über-
überschwemmte Wannen mit oder ohne oberirdischem Ablauf.)

61. Humusarme Moore

611. Basenarme Moore	
6111. Perkolat: 0	Cartagenamoore
6112. Perkolat: + si + c + alk	Barrancamoore
6113. Perkolat: + si - c + alk	Hondamoore
612. Basenreiche Moore	
6121. Perkolat: + si + c + alk	Deltamoore
6122. Perkolat: + si - c + alk	Tibetmoore
613. Basenüberreiche Moore	
6131. Perkolat: + si + c + alk	Boliviamoore
6132. Perkolat: + si - c + alk	Pampamoore

62. Humusreiche Moore

621. Basenarme Moore	
6211. Perkolat: 0	Suddmoore
6212. Perkolat: + si + c + alk	Masurmoore
6213. Perkolat: + si - c + alk	Sibirimoore
622. Basenreiche Moore	
6221. Perkolat: + si + c + alk	Tschaadmoore
6222. Perkolat: + si - c + alk	Sambesimoore
623. Basenüberreiche Moore	
6231. Perkolat: + si + c - alk	Saharamoore
6232. Perkolat: + si - c + alk	Ciénegamoore

63. Sehr humusreiche Moore

631. Basenarme Moore	
6311. Perkolat: 0	Torfmoore
6312. Perkolat: + si + c + alk	Mineraltorfmoore
6312. Perkolat: + si - c + alk	Kalktorfmoore
632. Basenreiche Moore	
6321. Perkolat: + si + c + alk	Meinradmoore
6322. Perkolat: + si - c + alk	Gastermoore
633. Basenüberreiche Moore	
6331. Perkolat: + si + c + alk	Yangtsemoore
6332. Perkolat: + si - c + alk	Dschungelmoore

Lokalböden

Das umfangreiche Inventar von Einzelböden stammt aus dem englischen Sprachgebiet, und wir schlagen daher vor, diese durch die Endung *soil* zu kennzeichnen. Man weiss dann, dass dies der Lokalname ist und nicht die systematische Bezeichnung.

Diese Lokalböden können mit jedem Namen bezeichnet werden, ausgenommen die hier angeführten Bezeichnungen für die Bodenklassen und Bodentypen.

KLASSIFIKATION VON LOKALBÖDEN

Heute haben wir ausserordentlich viele Vorschläge zur Bodenklassifikation, die sich sicherlich in ihrem Arbeitsgebiet bewähren; aber es ist oft unmöglich, den Anschluss an andere Gebiete mit anderen Nomenklaturen zu finden. Hier füllt nun das modifizierte System *Pallmann* eine Lücke aus, weil die Böden nach ihren Profilvermerkmale klassiert werden und nicht nach den Namen. Wir wollen nun an einigen Beispielen aus der Literatur zeigen, wie Böden anderer Autoren und anderer Arbeitsgebiete systematisch klassiert werden können.

Beispiel 1

C. R. VAN DER MERWE (1954) beschreibt aus der Südafrikanischen Union folgende zwei normaldrainierte „subtropical brown forest soils“ aus dem ariden Klima:

	Brown to reddish brown sandy loam	Brown chocolate clay loam
Tongehalt %	11,0	43,0
C %	0,46	1,48
N %	0,036	0,107
C/N	12,8	13,8
S mval/100 g	7,09	15,98
Muttergestein	Granit	Basalt
Bodenklassifikation:		
1. Bodenklasse	endoperkolativ	endoperkolativ
2. Bodenordnung	humusarm	humusarm
3. Bodenverband	basenarm	basenreich
4. Auswaschungsfaktor	+ si - c - alk	+ si - c + alk
5. Bodenuntertyp	braun	braun
6. Bodenart	sandig	lehmig
Bezeichnung	<i>sandiger brauner Kaktussol</i>	<i>lehmiger brauner Calisol</i>

Das Perkolat ist nicht bestimmt, aber wir wissen, dass bei endoperkolativen Böden bei geringem Basengehalt dieses vom Klima, bei hohem Basengehalt dieses vom Muttergestein bestimmt wird und dann in der Regel + si - c + alk ist.

Diese von VAN DER MERWE beschriebenen Böden sind heute nicht leicht zu klassieren. Der Kaktussol ist in der Literatur als Solod = degradiertes Solonetz oder als degradiertes Alkaliboden beschrieben, so

dass die Beschreibungen nicht mit denen eines Waldbodens in genetischer Hinsicht übereinstimmen.

Zu den Calisols gehören der graue Wüstenboden oder Sierosem, der Kastanienboden mit Kalkkonkretionen im Unterboden, die Terra rossa auf Kalk, so dass keine dieser Bodendefinitionen auf den Brown chocolate clay loam passt.

Beispiel 2

A. DHEIN und H. MERTENS (1955) machen über die Dikopshofer Böden bei Bonn folgende Angaben:

Boden Nr.	pH	Humus (%)	S (mval/100 g)	T (mval/100 g)	S in % T
1	7,15	2,22	18,51	32,27	57,4
2	7,20	2,19	17,94	31,78	56,5
3	7,30	2,20	17,21	30,97	55,6
4	7,25	2,15	18,03	32,03	56,3
5	6,85	2,20	16,75	20,91	54,2
6	6,90	2,09	15,94	30,02	53,9
7	7,25	2,03	17,90	31,90	51,1
8	7,25	1,99	17,27	31,35	55,1
9	7,30	1,99	17,92	31,76	56,4
10	7,10	2,00	17,17	30,01	55,4
11	6,70	2,06	16,74	30,87	54,2
12	6,65	1,93	16,09	29,96	55,4

Diese Autoren erwähnen weiter, dass hauptsächlich Ca ausgewaschen wird, so dass wir auf den Auswaschungsfaktor +si - c + alk schliessen können. Dagegen fehlt eine Angabe über die Drainage.

In verdankenswerter Weise war Herr Prof. Dr. E. KLAPP, Direktor des Institutes für Pflanzenbau der Universität Bonn, so liebenswürdig, mir folgende Angaben zu machen: „Die Böden des Dikopshofes sind durchlässig. Ausgangsgestein: Löss über Kies der Hauptterrasse des Rheines. An der Oberkante des Kieses findet sich flächenweise eine lehmig-schluffige Schicht, die vorübergehend den Ablauf des Sickerwassers verlangsamt. Irgendwelche Zeichen von Staunässe sind indessen im Profil nicht zu beobachten, zumal diese Schicht eben nur flächenweise auftritt.“

Nun haben wir alle Angaben, um diese Böden klassieren zu können:

1. Bodenklasse	endoperkolativ
2. Bodenordnung	humusarm
3. Bodenverband	basenreich
4. Auswaschungsfaktor	+ si - c + alk
5. Bodenuntertyp	braun
Bezeichnung	<i>brauner Calisol</i>

Beispiel 3

O. WOEBER und P. PEER (1957) beschreiben zwei Böden von Tabakfeldern Oberitaliens:

1. „San Nazzaro: ‚Borowina‘. — Boden von vorwiegend grauer Farbe, mit einem deutlich erkennbaren Humushorizont, jedoch mit geringem Humusgehalt. — Der Boden ist reich an Kalkstein und von alluvialer Herkunft.“

2. „La Valle: ‚terra fusca‘ — dunkelbrauner Boden, leicht rötlich, der sich auf vorwiegend kalkigem Schotter gebildet hat (es findet sich auch Granit, Schiefer, Gneis usw. vor). Der Humusgehalt ist gering, ebenso jener an löslichen Silikaten; es sind Sesquioxide von Eisen und Aluminium vorhanden. Der Boden enthält relativ wenig aktiven Kalk, weil der Kalk zum grossen Teil aus Dolomit besteht und eher grobkörnig ist. Es ist eine Tendenz der Kalkwanderung in die unteren Schichten zu beobachten.“

Böden über Kalk sind basenreich, ebenso solche trockener Klimate, bei denen Ca nach unten verlagert wird. Tabak braucht einen normal drainierten Boden. Damit haben wir die Angaben, um diese italienischen Böden klassieren zu können:

	San Nazzaro	La Valle
1. Bodenklasse	endoperkolativ	endoperkolativ
2. Bodenordnung	humusarm	humusarm
3. Bodenverband	basenreich	basenreich
4. Auswaschungsfaktor	+ si - c + alk	+ si - c + alk
5. Bodenuntertyp	grau	braun
Bezeichnung	<i>grauer Calisol</i>	<i>brauner Calisol</i>

Beide Böden gehören zum selben Bodentyp, aber zu verschiedenen Untertypen; sie unterscheiden sich durch die Farbe, die durch das Alter der Bodenbildung bedingt ist. Das bestätigen auch WOEBER und PEER: „Auf Grund dieser so charakteristischen Unterschiede besteht keinerlei Zweifel, dass wir bei den Böden von ‚La Valle‘ viel schwierigeren Problemen gegenüberstehen als beim grössten Teil der alluvialen, wesentlich jüngeren Böden.“ Diese haben noch Mineralreserven, die beim La Valle-Boden offenbar fehlen und daher etwas mehr Kalidünger für den Tabakbau gebrauchen.

Durch die Klassifikation im System *Pallmann* ist also gezeigt, dass der „brown chocolate clay loam“ Südafrikas, der deutsche Dickhofsboden und die italienischen Böden San Nazzaro und La Valle zum selben Bodentyp gehören und miteinander verglichen werden können. Farbe und Körnung können verschieden sein, ohne dass sich die wesent-

lichen Bodeneigenschaften des Calisols dadurch ändern. Wesentliche andere Eigenschaften zeigt dagegen der südafrikanische „brown to reddish brown sandy soil“, weil er einem andern Bodentyp (Kaktussol) angehört, obschon seine Farbe ähnlich derjenigen des italienischen La Valle soils ist. Trotz gleicher Farbe handelt es sich um zwei verschiedene Bodenformen.

Das modifizierte System *Pallmann* ermöglicht so die Zusammenfassung verschieden benannter Lokalböden zu höheren Systemeinheiten, ohne dass diese ihre Namen verlieren.

Bei den nicht normal drainierten Bodenklassen sind die Auswaschungsfaktoren nicht immer leicht zu bestimmen. Aber es dürfte dies auch nicht immer notwendig sein. Sehen wir von den Mooren ab, so verteilen sich die Hydrosols auf 4 Klassen, 12 Ordnungen und 36 Verbände. Diese Böden sind zusammengefasst im Norden zu den Tundraböden, in der gemässigten Zone zu den Gleiböden und in Afrika zu den Schwarzerden. Wenn wir nun diese Böden auf 36 Verbände verteilen, so werden wir schon viel an Klarheit gewonnen haben. Ausserdem sind bei den Salzböden die Bodenvarietäten wichtig, weil sie angeben, ob vegetationsfeindliche Magnesia- oder Natron-Salzböden vorliegen.

Literaturverzeichnis

- DHEIN, A. und MERTENS, H. (1955): Die chemischen, physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften des Dikopshofer Dauerdüngversuches nach 45jähriger Versuchsführung. Z. f. Acker- u. Pflanzenbau 100, S. 137—162.
- SCHAUFFELBERGER, P. (1955): Zur Systematik der Tropenböden. Vjschr. d. Natf. Ges. in Zürich 100, S. 131—143.
- (1956): Kritische Betrachtung der Bodenklassifikation. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 36, S. 515—538.
- STREMME, H. (1949): Die Böden der deutschen demokratischen Republik. Berlin.
- VAN DER MERWE, C. R. (1954): Subtropical brown forest soils (Low Veld). Vth International Congr. of Soil Science, Leopoldsville, S. 211—216.
- WOEBER, O. und PEER, P. (1957): Einfluss chemischer Düngemittel auf die Farbe und Qualität der zum Export bestimmten Zigarrendecktabake Italiens. Ref. in Kali-Briefe Fachgebiet 12, 9. Folge.

Eingegangen: 20. September 1957.