

# Die Bodentypen des modifizierten Systems Pallmann

Autor(en): **Schaufelberger, Paul**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **38 (1958)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.09.2024**

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

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# 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 STREMMERS 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  
 1222. Perkolat: + si + c - alk

Quindíosol  
 Libanosol

13. *Sehr humusreiche Böden*

## 131. Basenarme Böden

1311. Perkolat: + si - c - alk  
 1312. Perkolat: + si + c - alk  
 1313. Perkolat: + si - c + alk  
 1314. Perkolat: + si + c + alk

Humuspodsol  
 Humusbambussol  
 Humuswaldsol  
 Alpsol

## 132. Basenreiche Böden

1321. Perkolat: + si - c + alk  
 1322. Perkolat: + si + c - alk

Humusquindíosol  
 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  
 2112. Perkolat: + si + c - alk  
 2113. Perkolat: + si - c + alk  
 2114. Perkolat: + si + c + alk

Kaktussavannesol  
 Bambussavannesol  
 Bugasavannesol  
 Bogotásavannesol

## 212. Basenreiche Böden

2121. Perkolat: + si - c - alk  
 2122. Perkolat: + si + c - alk  
 2123. Perkolat: + si - c + alk  
 2124. Perkolat: + si + c + alk

Jungkaktussavannesol  
 Jungbambussavannesol  
 Calisavannesol  
 Costaricasol

22. *Humusreiche Böden*

## 221. Basenarme Böden

2211. Perkolat: + si + c + alk  
 2212. Perkolat: + si - c + alk  
 2213. Perkolat: + si - c - alk

Humussavannesol  
 Waldsavannesol  
 Urwaldsavannesol

## 222. Basenreiche Böden

2221. Perkolat: + si - c + alk  
 2222. Perkolat: + si + c + alk

Quindíosavannesol  
 Albansol

23. *Sehr humusreiche Böden*

## 231. Basenarme Böden

2311. Perkolat: + si - c - alk  
 2312. Perkolat: + si + c - alk  
 2313. Perkolat: + si - c + alk  
 2314. Perkolat: + si + c + alk

Parksol  
 Airolasol  
 Biasecosol  
 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	Cartagenamoor
6112. Perkolat: + si + c + alk	Barrancamoor
6113. Perkolat: + si - c + alk	Hondamoor
612. Basenreiche Moore	
6121. Perkolat: + si + c + alk	Deltamoor
6122. Perkolat: + si - c + alk	Tibetmoor
613. Basenüberreiche Moore	
6131. Perkolat: + si + c + alk	Boliviamoor
6132. Perkolat: + si - c + alk	Pampamoor

*62. Humusreiche Moore*

621. Basenarme Moore	
6211. Perkolat: 0	Suddmoor
6212. Perkolat: + si + c + alk	Masurmoor
6213. Perkolat: + si - c + alk	Sibirimoor
622. Basenreiche Moore	
6221. Perkolat: + si + c + alk	Tschaadmoor
6222. Perkolat: + si - c + alk	Sambesimoor
623. Basenüberreiche Moore	
6231. Perkolat: + si + c - alk	Saharamoor
6232. Perkolat: + si - c + alk	Ciénegamoor

*63. Sehr humusreiche Moore*

631. Basenarme Moore	
6311. Perkolat: 0	Torfmoor
6312. Perkolat: + si + c + alk	Mineraltorfmoor
6312. Perkolat: + si - c + alk	Kalktorfmoor
632. Basenreiche Moore	
6321. Perkolat: + si + c + alk	Meinradmoor
6322. Perkolat: + si - c + alk	Gastermoor
633. Basenüberreiche Moore	
6331. Perkolat: + si + c + alk	Yangtsemoor
6332. Perkolat: + si - c + alk	Dschungelmoor

**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
<b>Bodenklassifikation:</b>		
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 = degradierter Solonetz oder als degradierter 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 Dauerdüngerversuches nach 45jähriger Versuchsführung. *Z. f. Acker- u. Pflanzenbau* 100, S. 137—162.
- SCHAUFELBERGER, 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, Leopoldville*, 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.