

Bodenkundliche Standortbeurteilung
**Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von
 Bodenkennwerten**
 (normative und nominale Skalierungen)

DIN
4220

ICS 13.080

Ersatz für die im Oktober 1995
 zurückgezogene Norm
 DIN 4220-1 : 1987-01

Deskriptoren: Boden, Standortuntersuchung, Bodenkenngröße

Pedologic site assessment — Designation, classification and deduction
 of soil parameters — (normative and nominal scaling)

Assessment pédologique du site — Désignation, classification et déduc-
 tion du paramètres du sol — (graduation normatif et nominal)

Inhalt

	Seite		Seite
Einleitung	2	5.3 Organische Böden (Moore)	18
1 Anwendungsbereich	2	5.3.1 Allgemeines	18
2 Normative Verweisungen	2	5.3.2 Torfe	18
3 Definitionen	4	5.3.2.1 Allgemeines	18
4 Durchführung der Geländeaufnahme	4	5.3.2.2 Zersetzungsgrad	18
4.1 Arbeitsunterlagen	4	5.3.3 Substanzanteil	18
4.2 Arbeitsgeräte	5	5.4 Weitere Standortfaktoren	20
4.3 Vorgehensweise	5	5.4.1 Relief	20
5 Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenkennwerten	5	5.4.2 Klima	20
5.1 Allgemeines	5	5.4.2.1 Allgemeines	20
5.2 Mineralböden	6	5.4.2.2 Klimatische Wasserbilanz	20
5.2.1 Allgemeines	6	5.4.3 Vegetation	21
5.2.2 Bodenart	6	6 Ableitung von Bodenkennwerten	21
5.2.3 Bodenfarbe	11	6.1 Allgemeines	21
5.2.4 Humusgehalt	11	6.2 Wasserbindung (Porengrößenverteilung)	21
5.2.5 Carbonatgehalt	12	6.3 Wasserbewegung	25
5.2.6 Bodengefüge	12	6.3.1 Wasserdurchlässigkeit, gesättigt	25
5.2.7 Hohlräume	12	6.3.2 Wasserdurchlässigkeit, ungesättigt	26
5.2.8 Durchwurzelung	12	6.3.3 Kapillarer Aufstieg	28
5.2.9 Lagerungsdichte	13	6.4 Effektive Durchwurzelungstiefe	29
5.2.10 Bodenfeuchte	13	6.4.1 Allgemeines	29
5.2.11 Grundwasser	13	6.4.2 Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	29
5.2.12 Wasserbindung	14	6.4.3 Pflanzenverfügbares Bodenwasser	29
5.2.12.1 Allgemeines	14	6.4.4 Grenzflurabstand	29
5.2.12.2 Feldkapazität	14	6.5 Kationenaustauschkapazität	31
5.2.12.3 Nutzbare Feldkapazität	15	6.5.1 Allgemeines	31
5.2.12.4 Luftkapazität	15	6.5.2 Potentielle Kationenaustauschkapazität von Mineralböden	31
5.2.12.5 Gesamtporenvolumen	15	6.5.3 Effektive Kationenaustauschkapazität von Mineralböden	32
5.2.13 Wasserdurchlässigkeit	16	6.6 Filtereigenschaft (Filterwirkung)	32
5.2.14 Luftdurchlässigkeit	16	6.7 Verschlammungsneigung	33
5.2.15 Bodenreaktion	16	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	33
5.2.16 Redoxbedingung	16	Stichwortverzeichnis	34
5.2.17 Kationenaustauschkapazität	17		
5.2.18 Basensättigung	18		

Fortsetzung Seite 2 bis 34

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Wasserwesen (NAW), Arbeitsausschuß III 7 „Standortuntersuchung und -beurteilung“, erarbeitet.

Es ist erforderlich, bei den Felduntersuchungen Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Anhang A ist informativ.

Änderungen

Gegenüber der im Oktober 1995 zurückgezogenen DIN 4220-1 : 1987-01 und dem Entwurf DIN 4220-2 : 1992-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet und mit der 4. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung der Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland abgestimmt.
- b) Auswertung der Untersuchungsergebnisse aus E DIN 4220-2 aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 4220 : 1944x-09

DIN 4220-1 : 1963-03, 1987-01

Einleitung

Die bodenkundliche Aufnahme und Beurteilung eines Standortes und seine Charakterisierung sind Grundlagen für Entscheidungen, die zu Planungen in der Landwirtschaft, für Bodennutzung und Landespflege getroffen werden müssen. Diese bodenkundliche Standortuntersuchung ist ein Teil der Landschaftsanalyse und kann deshalb nicht losgelöst von Standortfaktoren wie Geologie, Hydrologie, Klima, Vegetation und Form der Bewirtschaftung betrachtet werden.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm gilt für die Standortbeurteilung im Bereich der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, der Bau- und Landesplanung, des Boden- und Umweltschutzes, der Erholungsnutzung und Daseinsvorsorge hinsichtlich Bodenkultur, Landespflege und Raumordnung. Sie legt die einheitliche Aufnahme und Kennzeichnung des Bodens, insbesondere hinsichtlich seiner Nutzungseigenschaften und seines Schutzes fest. Mit ihr können Untersuchungsergebnisse für die Praxis gewonnen werden, die mit den Erhebungen an anderen Orten vergleichbar sind. Zur Beurteilung werden geologisch, geomorphologisch, bodenkundlich, klimatologisch, hydrologisch und pflanzenkundlich bedeutende Standorteigenschaften sowie die Standortgefährdung durch anthropogene Einflüsse erfaßt.

Diese Norm ist anzuwenden für Untersuchungen

- zur Ausweisung des Nutzungspotentials von Böden;
- zur Regelung des Bodenwasserhaushalts und für die Verbesserung des Bodengefüges;
- zur Beseitigung von Bodennutzungsschäden;
- für Rekultivierungen und Renaturierungen;
- zur Beurteilung der Erosionsgefährdung von Böden;
- für Maßnahmen der Landespflege und Infrastruktur;
- zur Beweissicherung;
- zur Erfassung von Altlastenverdachtsflächen.

2 Normative Verweisungen

Diese Deutsche Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Deutschen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 4047-3

Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Bodenkundliche Grundlagen

DIN 4047-4

Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Moorkultur

DIN 4047-10

Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Der Boden als Pflanzenstandort

DIN 4049-3

Hydrologie — Grundbegriffe

- DIN 19671-1
Erdbohrgeräte für den Landeskulturbau — Rillenbohrer, Rohrbohrer
- DIN 19671-2
Erdbohrgeräte für den Landeskulturbau — Gestänge, Flügelbohrer, Bohrschappe, Marschenlöffel, Spiralbohrer
- DIN 19672-1
Bodenentnahmegeräte für den Landeskulturbau — Geräte zur Entnahme von Bodenproben in ungestörter Lagerung
- DIN 19672-2
Bodenentnahmegeräte für den Landeskulturbau — Geräte zur Untersuchung und Entnahme von Moorbodenproben
- DIN 19682-1
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 1: Bestimmung der Bodenfarbe
- DIN 19682-2
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 2: Bestimmung der Bodenart
- DIN 19682-5
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens
- DIN 19682-10
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 10: Bestimmung des Makrogefüges
- DIN 19682-12
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 12: Bestimmung des Zersetzungsgrades der Torfe
- DIN 19682-13
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Felduntersuchungen — Teil 13: Bestimmung der Carbonate, der Sulfide, des pH-Wertes und der Eisen(II)-Ionen
- DIN 19683-1
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung durch Siebung
- DIN 19683-2
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung nach Vorbehandlung mit Natriumpyrophosphat
- DIN 19683-9
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 9: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit in wassergesättigten Stechzylinderproben
- DIN 19683-13
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 13: Bestimmung des Substanzanteils, Porenanteils und der Porenziffer
- DIN 19683-14
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 14: Bestimmung des Substanzanteils von Moorböden
- DIN 19683-19
Bodenuntersuchungsverfahren im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 19: Bestimmung der Moorsackung nach Entwässerung
- DIN 19685
Klimatologische Standortuntersuchung — Ermittlung der meteorologischen Größen
- DIN 19686
Vegetationskundliche Standortuntersuchung im Landwirtschaftlichen Wasserbau — Methodik
- E DIN ISO 10381-1
Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (ISO/DIS 10381-1 : 1995)
- E DIN ISO 10381-2
Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren (ISO/DIS 10381-2 : 1995)
- E DIN ISO 10381-3
Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Anleitung zur Sicherheit (ISO/DIS 10381-3 : 1995)
- E DIN ISO 10381-4
Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten (ISO/DIS 10381-4 : 1995)

DIN ISO 10390

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390 : 1994)

DIN ISO 10693

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Carbonatgehaltes — Volumetrisches Verfahren (ISO 10693 : 1995)

DIN ISO 10694

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse) (ISO 10694 : 1995)

DIN ISO 11074-1

Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch — Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination (ISO 11074-1 : 1996)

E DIN ISO 11259

Bodenbeschaffenheit — Vereinfachte Bodenbeschreibung (ISO/DIS 11259 : 1996)

DIN ISO 11260

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der effektiven Kationenaustauschkapazität und der Basensättigung unter Verwendung von Bariumchloridlösung (ISO 11260 : 1994 und ISO 11260 Internationale Änderung 1 : 1996)

E DIN ISO 11271

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Redox-Spannung — Feldverfahren (ISO/CD 11271 : 1994)

E DIN ISO 11272

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte (ISO/DIS 11272 : 1992)

E DIN ISO 11274

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren (ISO/DIS 11274 : 1992)

E DIN ISO 11277

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren durch Sieben und Sedimentation nach Entfernen der löslichen Salze, der organischen Substanz und der Carbonate (ISO/DIS 11277 : 1994)

DIN ISO 13536

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der potentiellen Kationenaustauschkapazität und der austauschbaren Kationen unter Verwendung einer bei pH = 8,1 gepufferten Bariumchloridlösung (ISO 13536 : 1995)

- [1] AG Boden (1994) Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996 — E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
- [2] Bodenkundliche Untersuchungen im Felde zur Ermittlung von Kennwerten zur Standortcharakterisierung — Teil 1: Ansprache der Böden. DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft 129/1995; Kommissionsvertrieb Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn
- [3] Munsell Soil Color Charts, Macbeth-Verlag, New York

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach DIN 4047-3, DIN 4047-4, DIN 4047-10, DIN 4049-3 und DIN ISO 11074-1.

4 Durchführung der Geländeaufnahme

4.1 Arbeitsunterlagen

Vor Beginn der Geländeaufnahme sollten vorhandene Unterlagen verschiedenster Institutionen ausgewertet werden (siehe E DIN ISO 10381-1). Im einzelnen können dies sein:

- historische Karten;
- geologische, hydro- oder ingenieurgeologische Karten;
- Bodenkarten (forstliche und landwirtschaftliche Standortkarten);
- Bodenkarten auf der Grundlage der Bodenschätzung;
- thematische Karten (u. a. Biotop-, Klima- und Meliorationskarten);
- Luftbilder und Satellitenaufnahmen;
- Kabel- und Leitungspläne;
- Gutachten, Stellungnahmen, Berichte.

Arbeitsunterlagen sind die Bodenkundliche Kartieranleitung (siehe [1]) und mittelmaßstäbige topographische Karten. Für die Aufnahme im Gelände sollte die Deutsche Grundkarte im Maßstab 1 : 5 000 (DGK 5) verwendet werden. Karten anderen Maßstabes sollten ebenfalls Höhenlinien enthalten.

4.2 Arbeitsgeräte

Die Beurteilung des Bodens im Gelände wird durch Bohrung, Grabung oder durch die Anlage einer Schürfgrube ermöglicht. Zu Einsatzmöglichkeiten verschiedener Probenahmegeräte siehe E DIN ISO 10381-2.

Einfache Probenahmegeräte sollten DIN 19671-1, DIN 19671-2, DIN 19672-1 und DIN 19672-2 entsprechen.

4.3 Vorgehensweise

Die Geländeaufnahme ist unter Berücksichtigung der Ziele der Untersuchung nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (siehe [1]) und E DIN ISO 10381-1 zu planen.

Die Entnahme von Bodenproben in gestörter und ungestörter Lagerung für diagnostische Untersuchungen vor Ort und/oder für Laboruntersuchungen erfolgt nach E DIN ISO 10381-4.

Die detaillierte Durchführung einer bodenkundlichen Kartierung, d. h. die Ausgrenzung der Kartiereinheiten unter Berücksichtigung von z. B. Bodenformen, örtlichen Besonderheiten oder standortabhängigen Kennzeichen und deren Schwankungsbreiten erfolgt nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (siehe [1]).

ANMERKUNG: Sollte abweichend von der Vorgehensweise der Bodenkundlichen Kartieranleitung (siehe [1]) die bodenkundliche Kartierung auf der Grundlage einer internationalen Vereinbarung erfolgen, siehe E DIN ISO 11259.

Zu möglichen Gefährdungen bei der Geländearbeit siehe E DIN ISO 10381-3.

5 Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenkennwerten

5.1 Allgemeines

Stratigraphie und Geogenese der Substrate als Ausgangsgestein der Bodenbildung, ihre Merkmale und genetische Gruppierung nach bodenkundlichen Gesichtspunkten werden in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (siehe [1]) umfassend beschrieben. Sie ist ebenfalls als Grundlage zur Kennzeichnung und Kombination der Bodenhorizonte und der daraus resultierenden typologischen Gliederung der Böden und deren Zuordnung (Bodensystematik) heranzuziehen.

Die Fülle der bei einer Profilbeschreibung zu erhebenden Boden- und Standorteigenschaften macht eine Systematisierung und die Verwendung von datenverarbeitungsgerechten (dv-)Kurzzeichen erforderlich. Dabei wird bei der Bewertung eine graduelle Einteilung und Kennzeichnung der Merkmale in meist fünf, maximal sieben Stufen vorgenommen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Einstufung von Boden und Standorteigenschaften

Merkmal		Stufen
frei, kein, nicht feststellbar, unbedeutend		0
sehr	arm, fein, flach, gering, klein, locker, niedrig, selten, schlecht, schwach, trocken, undeutlich, wenig	1
arm, fein, gering, klein, locker, niedrig, selten, schlecht, schwach, trocken, undeutlich, wenig		2
mäßig, mittel, feucht		3
deutlich, fest, grob, groß, gut, hoch, häufig, naß, reich, stark, tief, viel		4
sehr	deutlich, fest, grob, groß, gut, hoch, häufig, naß, reich, stark, tief, viel	5
extrem	deutlich, fest, grob, groß, gut, hoch, häufig, naß, reich, stark, tief, viel	6

BEISPIEL 1:

h0 bedeutet humusfrei
W3 bedeutet mittlere Durchwurzelung
kf6 bedeutet extrem hohe Wasserdurchlässigkeit

Der Grad der Ausprägung einer Erscheinungsform kann durch das Kurzzeichen g und die nachgestellte Ziffer 0 bis 6 qualitativ beschrieben werden.

BEISPIEL 2:

mr, g2 bedeutet marmoriert, schwach ausgeprägt

Bei der Bodenansprache zur Beschreibung seiner Erscheinungsformen und Merkmale (z. B. Poren, Gefüge, Konkretionen, Hydromorphie, Substratinhomogenitäten, Fleckung) sind Größenangaben und möglicherweise deren Flächenanteile notwendig. Die Einstufung wird nach Tabelle 2 und Tabelle 3 vorgenommen. Die Angaben dürfen miteinander verknüpft werden.

Tabelle 2: Einstufung von Größen und deren Einteilung in Mikro-, Meso- und Makroskala

Benennung	Stufe	Größenangaben in mm		
		Mikroskala Kurzzeichen gri	Mesoskala Kurzzeichen gre	Makroskala Kurzzeichen gra
sehr klein, sehr fein	1	unter 0,5	unter 5	unter 50
klein, fein	2	0,5 bis unter 1	5 bis unter 10	50 bis unter 100
mittel	3	1 bis unter 2	10 bis unter 20	100 bis unter 200
groß, grob	4	2 bis unter 5	20 bis unter 50	200 bis unter 500
sehr groß, sehr grob	5	5 und größer	50 und größer	500 und größer
ANMERKUNG: Für die dv-gerechte Anwendung der Kurzzeichen und deren Kombination sind die entsprechenden Verknüpfungsregeln der Bodenkundlichen Kartieranleitung (siehe [1]) zu beachten.				

BEISPIEL 3:

Pa, f4, gri3 bedeutet hoher Anteil (5 % bis unter 10 %) an mittelgroßen Poren (1 mm bis unter 2 mm)

Tabelle 3: Flächenanteil von Erscheinungsformen in Böden

Benennung	Kurzzeichen	Flächenanteil in %
sehr gering	f1	- unter 1
gering	f2	1 bis unter 2
mittel	f3	2 bis unter 5
hoch	f4	5 bis unter 10
sehr hoch	f5	10 bis unter 30
extrem hoch	f6	30 und größer

5.2 Mineralböden

5.2.1 Allgemeines

Jeder Boden ist durch eine bestimmte Abfolge von Bodenhorizonten gekennzeichnet. Bodenhorizonte sind das Ergebnis bodenbildender Prozesse in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein und von verschiedenen Umwelteinflüssen. Sie unterscheiden sich u. a. in Mächtigkeit, Farbe, Körnung, Gefüge, Mineralbestand, Humusgehalt, Feuchtezustand. Am Bodenprofil wird jeder Bodenhorizont nach seinen Eigenschaften und Merkmalen angesprochen. Die Profilbeschreibung ist in ein Formular einzutragen. Die Mächtigkeit der Bodenhorizonte ist in Zentimeter fortlaufend von der Oberkante des Mineralkörpers (Geländeoberfläche — GOF) zu messen und die jeweilige Bodenhorizontuntergrenze anzugeben. Organische Auflagehorizonte erhalten vor der cm-Angabe ein „+“.

5.2.2 Bodenart

Mit der Bodenart wird die Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodenmaterials gekennzeichnet. Aus ihr können u. a. Rückschlüsse auf physikalische und chemische Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten des Bodens gezogen werden. Die Bestimmung der Bodenart (Bodenartenuntergruppe) des Feinbodens im Gelände erfolgt mit der Fingerprobe und nach sichtbaren Merkmalen nach E DIN 19682-2 oder nach E DIN ISO 11259, im Laboratorium nach DIN 19683-1 und DIN 19683-2 oder nach E DIN ISO 11277.

Bei der Kennzeichnung der Bodenart wird nach Tabelle 4 zwischen den Kornfraktionen des Feinbodens mit einem Durchmesser kleiner 2 mm und des Grobbodens (Bodenskelett) nach Tabelle 5 mit einem Durchmesser größer 2 mm unterschieden.

Tabelle 4: Kornfraktionen des Feinbodens

Benennung	Kurzzeichen	Größe in μm
Ton Feinton Mittelton Grobton	T fT mT gT	unter 2,0 unter 0,2 0,2 bis unter 0,6 0,6 bis unter 2,0
Schluff Feinschluff Mittelschluff Grobschluff	U fU mU gU	2 bis unter 63 2 bis unter 6,3 6,3 bis unter 20 20 bis unter 63
Sand Feinstsand Feinsand Mittelsand Grobsand	S ffS fS mS gS	63 bis unter 2 000 63 bis unter 125 63 bis unter 200 200 bis unter 630 630 bis unter 2 000

Tabelle 5: Kornfraktionen des Grobbodens (Bodenskelett)

Form eckig-kantig	Kurzzeichen	Form gerundet	Kurzzeichen	Größe in mm
Grus	Gr	Kies	G	2 bis unter 63
Feingrus	fGr	Feinkies	fG	2 bis unter 6,3
Mittelgrus	mGr	Mittelkies	mG	6,3 bis unter 20
Grobgrus	gGr	Grobkies	gG	20 bis unter 63
Stein	X	Stein	O	63 und größer
Stein	fX	Stein	fO	63 bis unter 200
Block	mX	Block	mO	200 bis unter 630
Großblock	gX	Großblock	gO	630 und größer

Für die Definition der Bodenartenuntergruppen des Feinbodens sind die jeweiligen Mengenanteile der drei Fraktionen Ton, Schluff und Sand maßgebend. Die Lehme als Ton-Schluff-Sand-Gemenge (Dreikornmenge) stehen in ihren Eigenschaften zwischen den drei erstgenannten Bodenarten (siehe Tabelle 6 und Bild 1).

Tabelle 6: Gruppierung, Benennung, Kurzzeichen und Kornfraktionen der Bodenarten

Bodenarten- hauptgruppe	Bodenartenuntergruppe	Kurz- zeichen	Kornfraktion Massenanteil in %		
			Ton	Schluff	Sand
Sande	reiner Sand	Ss	0 bis 5	0 bis 10	85 bis 100
	schwach schluffiger Sand	Su2	0 bis 5	10 bis 25	70 bis 90
	schwach lehmiger Sand	Sl2	5 bis 8	10 bis 25	67 bis 85
	mittel lehmiger Sand	Sl3	8 bis 12	10 bis 40	48 bis 82
	schwach toniger Sand	St2	5 bis 17	0 bis 10	73 bis 95
	mittel schluffiger Sand	Su3	0 bis 8	25 bis 40	52 bis 75
	stark schluffiger Sand	Su4	0 bis 8	40 bis 50	42 bis 60
Lehme	schluffig-lehmiger Sand	Slu	8 bis 17	40 bis 50	33 bis 52
	stark lehmiger Sand	Sl3	12 bis 17	10 bis 40	43 bis 78
	mittel toniger Sand	St3	17 bis 25	0 bis 15	60 bis 83
	schwach sandiger Lehm	Ls2	17 bis 25	40 bis 50	25 bis 43
	mittel sandiger Lehm	Ls3	17 bis 25	30 bis 40	35 bis 53
	stark sandiger Lehm	Ls4	17 bis 25	15 bis 30	45 bis 68
	schwach toniger Lehm	Lt2	25 bis 35	30 bis 50	15 bis 45
	sandig-toniger Lehm	Lts	25 bis 45	15 bis 30	25 bis 60
	stark sandiger Ton	Ts4	25 bis 35	0 bis 15	50 bis 75
	mittel sandiger Ton	Ts3	35 bis 45	0 bis 15	40 bis 65
Schluffe	reiner Schluff	Uu	0 bis 8	80 bis 100	0 bis 20
	sandiger Schluff	Us	0 bis 8	50 bis 80	12 bis 50
	schwach toniger Schluff	Ut2	8 bis 12	65 bis 92	0 bis 27
	mittel toniger Schluff	Ut3	12 bis 17	65 bis 88	0 bis 23
	sandig-lehmiger Schluff	Uls	8 bis 17	50 bis 65	18 bis 42
	stark toniger Schluff	Ut4	17 bis 25	65 bis 83	0 bis 18
	schluffiger Lehm	Lu	17 bis 30	50 bis 65	5 bis 33
Tone	mittel toniger Lehm	Lt3	35 bis 45	30 bis 50	5 bis 35
	mittel schluffiger Ton	Tu3	30 bis 45	50 bis 65	0 bis 20
	stark schluffiger Ton	Tu4	25 bis 35	65 bis 75	0 bis 10
	schwach sandiger Ton	Ts2	45 bis 65	0 bis 15	20 bis 55
	lehmiger Ton	Tl	45 bis 65	15 bis 30	5 bis 45
	schwach schluffiger Ton	Tu2	45 bis 65	30 bis 65	0 bis 25
	reiner Ton	Tt	65 bis 100	0 bis 35	0 bis 35

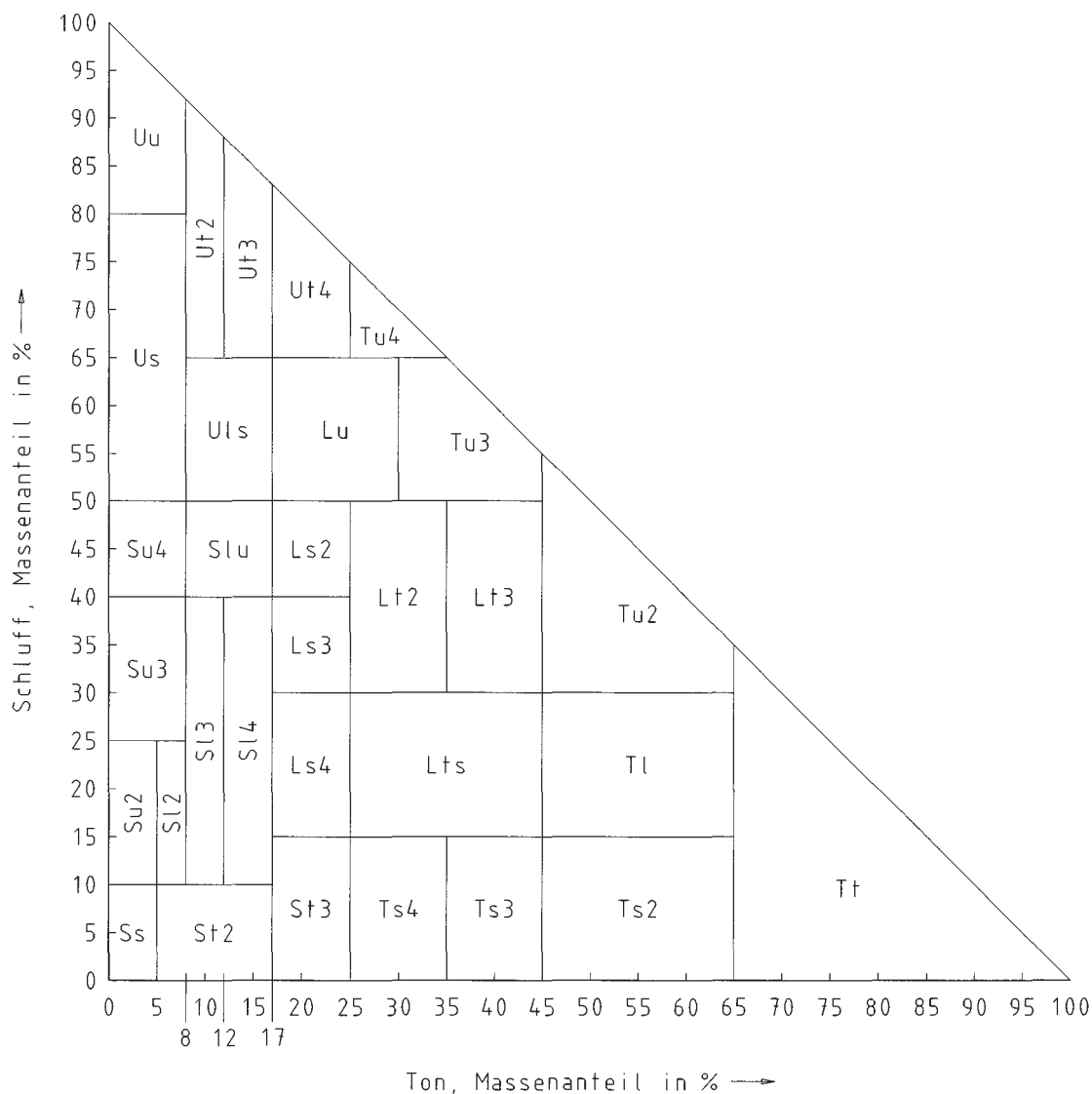


Bild 1: Bodenartendiagramm des Feinbodens

Da die Unterfraktionen des Sandes sehr unterschiedliche Eigenschaften vor allem im Hinblick auf Erodierbarkeit und Wasserhaushalt haben, wird die Bodenartenuntergruppe reiner Sand (Ss) nach ihren Fein-, Mittel- und Grobsandanteilen weiter differenziert (siehe Tabelle 7 und Bild 2).

Tabelle 7: Unterteilung der Bodenart reiner Sand mit 0 bis 5 % Ton (Massenanteil) und 0 bis 10 % Schluff (Massenanteil)

Bodenart		Kornfraktion Massenanteil in %		
Benennung	Kurzzeichen	Feinsand	Mittelsand	Grobsand
Feinsand	fS	75 bis 100	0 bis 25	0 bis 25
mittelsandiger Feinsand	fSms	50 bis 75	15 bis 50	0 bis 35
grobsandiger Feinsand	fSgs	50 bis 75	0 bis 15	10 bis 50
Mittelsand	mS	0 bis 25	65 bis 100	0 bis 35
feinsandiger Mittelsand	mSfs	25 bis 50	40 bis 75	0 bis 35
grobsandiger Mittelsand	mSgs	0 bis 25	40 bis 65	10 bis 60
Grobsand	gS	0 bis 25	0 bis 15	60 bis 100
feinsandiger Grobsand	gSfs	25 bis 50	0 bis 40	10 bis 75
mittelsandiger Grobsand	gSms	0 bis 25	15 bis 40	35 bis 85

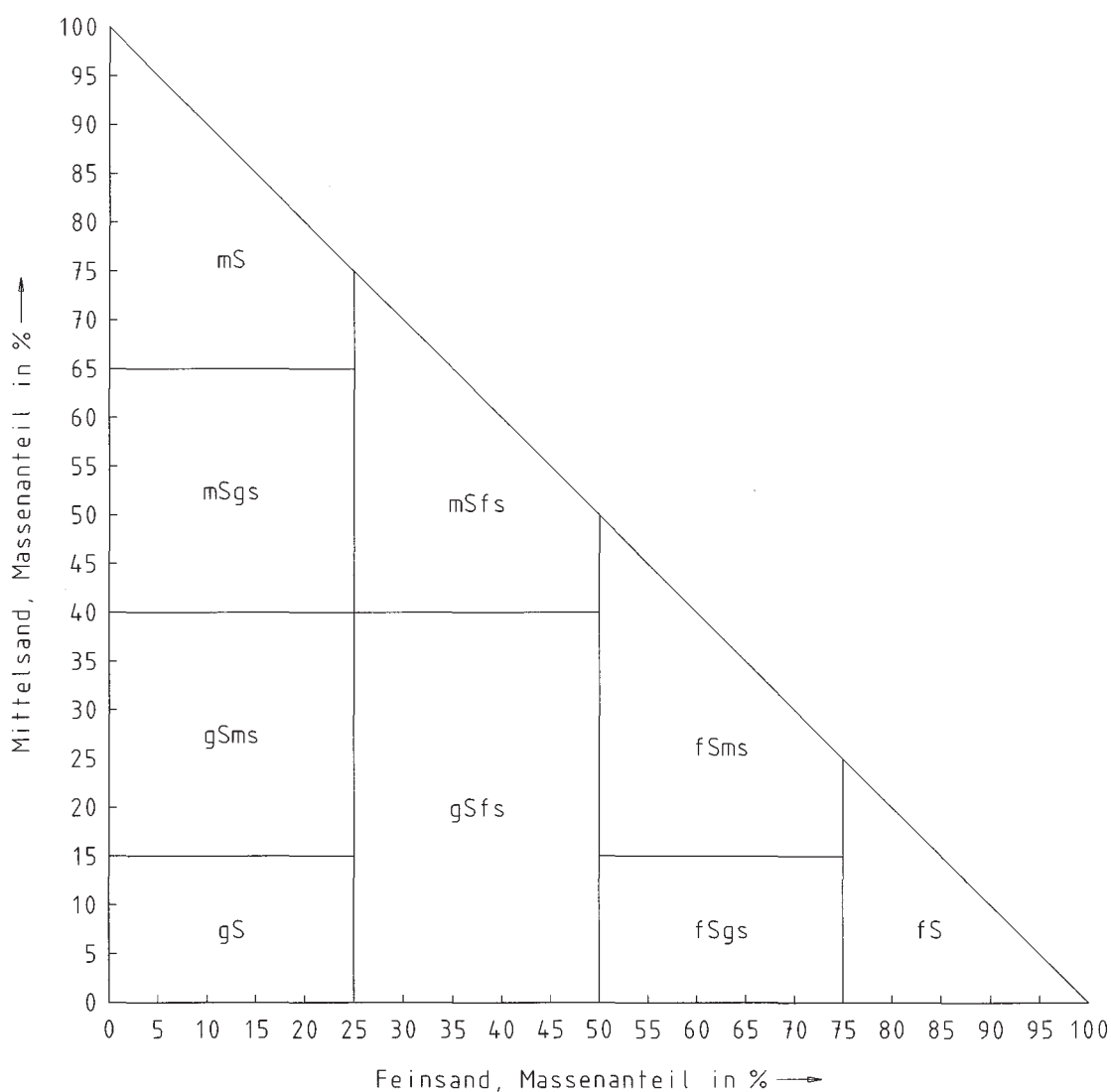


Bild 2: Unterteilung der Bodenart reiner Sand (Sanddiagramm)

Tabelle 8: Einteilung der Gemengeanteile des Grobbodens

Benennung	Stufe	Gemengeanteil	
		Volumenanteil in %	Massenanteil in %
sehr schwach steinig, kiesig, grusig	1	unter 2	unter 3
schwach steinig, kiesig, grusig	2	2 bis unter 10	3 bis unter 15
mittel steinig, kiesig, grusig	3	10 bis unter 25	15 bis unter 40
stark steinig, kiesig, grusig	4	25 bis unter 50	40 bis unter 60
sehr stark steinig, kiesig, grusig	5	50 bis unter 75	60 bis unter 85
Steine, Kies, Grus	6	75 und größer	85 und größer

Gemenge von Fein- und Grobboden werden zusammen angegeben, wobei der Feinboden zuerst genannt wird, der Grobboden in der Reihenfolge seiner Anteile. Nach Tabelle 8 lassen sich die geschätzten Gemengeanteile des Grobbodens, bezogen auf den Gesamtboden in Volumenanteilen in % oder Massenanteilen in %, dem Feinboden zuordnen. Die entsprechende Stufe wird dem Kurzzeichen des Grobbodens angefügt.

BEISPIEL: Tu3, gGr4, fX2 bedeutet mittel schluffiger Ton mit 25 bis unter 50 Volumenanteilen in % Grobgrus und 2 bis unter 10 Volumenanteilen in % eckig-kantigen Steinen.

ANMERKUNG: Bei der beispielhaften Anwendung von alphanumerischen Zeichen und deren Kombination wird häufig auf vorhergegangene Tabelleninhalte zurückgegriffen.

5.2.3 Bodenfarbe

Die Bodenfarbe ist ein diagnostisches Merkmal eines Bodenhorizontes. Sie ermöglicht die Beurteilung von Prozessen der Bodenentwicklung und die Bewertung von Bodeneigenschaften, insbesondere des Luft- und Wasserhaushalts. Die Bodenfarbe ist nach DIN 19682-1 zu bestimmen.

Eine allgemein vergleichbare Farbensprache ist nur bei Benutzung einer Farbtafel (siehe [3]) möglich.

5.2.4 Humusgehalt

Der Humusgehalt eines Bodens ist der Anteil an feinverteilter organischer Substanz, davon sind feinverteilte Kohle und anthropogene Kohlenstoffverbindungen auszuschließen. Humus besteht aus abgestorbenen Pflanzen und Tierresten, die ständig weiter umgewandelt und abgebaut werden. Er färbt den Boden um so dunkler, je höher sein Anteil ist. Der Humusgehalt wird im Gelände optisch nach der Farbe des feuchten Bodens abgeschätzt und nach Tabelle 9 eingestuft.

ANMERKUNG: Die Bodenfarbe kann von Bodenart (Sand dunkler als Ton bei gleichem Humusgehalt), Verteilungsgrad, Humusform und Eigenfarbe des mineralischen Anteils beeinflusst werden.

Wegen der Schwierigkeiten bei der Feldansprache ist eine Prüfung des Humusgehalts durch Laboratoriumsuntersuchungen besonders wichtig (siehe DIN ISO 10694). Er kann näherungsweise bei Mineralböden aus den Analyseergebnissen für organischen Kohlenstoff durch Multiplikation mit 1,72 berechnet werden. Bei Torfen und Auflagehumus ist der Faktor 2,0 zu verwenden.

Tabelle 9: Einstufung des Humusgehalts in Böden

Benennung	Stufe	Kurzzeichen	Humusgehalt Massenanteil in %
humusfrei		h0	0
sehr schwach humos		h1	bis unter 1
schwach humos		h2	1 bis unter 2
mittel humos		h3	2 bis unter 4
stark humos		h4	4 bis unter 8
sehr stark humos		h5	8 bis unter 15
extrem humos, anmoorig		h6	15 bis unter 30
Torf		h7	30 und größer