

Bodenart und Bodenschwere

Sigrid Schwarz, Günther Aust, Michael Englisch, Edwin Herzberger, David Kessler und Rainer Reiter

Die Bodenart ist neben Bodenskelett- und Humusgehalt eine der wichtigsten Bodeneigenschaften.

Die mineralische Substanz des Bodens setzt sich aus Grobboden (Skelettgehalt) (Korngröße über 2 mm: Kies, Schotter, Geröll, Grus, Steine, Blöcke) und Feinboden (Korngröße unter 2 mm) zusammen. Die Bodenart bezieht sich immer auf den Feinboden und wird durch das Verhältnis der Korngrößenklassen Sand (S), Schluff (U) und Ton (T) zueinander charakterisiert (vgl. Tab 1).

Tabelle 1. Korngrößen von Sand, Schluff und Ton nach ÖNORM L 1050

Sand (S)	Schluff (U)	Ton (T)
2 – 0,063 mm	0,063 – 0,002 mm	< 0,002 mm
2000 – 63 µm	63 – 2 µm	< 2 µm

In der Österreichischen Bodenkarte (eBod) wird die Bodenart nach ÖNORM L 1050 in 13 Korngrößen-Klassen eingeteilt. Die österreichische Finanzbodenschätzung unterscheidet dagegen acht Korngrößenklassen, die auf Basis des Feinanteils (unter 10 µm) unterschieden werden. Des Weiteren werden internationale (FAO, WRB) und bei verschiedenen Bewertungsmethoden die deutsche Klassifizierung nach KA5 mit 31 Klassen verwendet. Die deutschsprachigen Klassifizierungen verwenden dieselben oder ähnliche Begriffe, die einander in etwa entsprechen. Im Detail betrachtet enthält eine bestimmte Bodenart (z.B. sL – sandiger Lehm) je nach Klassifizierung etwas unterschiedliche Anteile an Sand, Schluff und Ton. Daher ist es wesentlich zu dokumentieren, nach welcher Klassifizierung die Bodenart angegeben wird.

1. Bodenart und Bodenschwereklassen nach ÖNORM L 1050 und Österreichischer Bodenkartierung (eBod)

In der Österreichischen Bodenkartierung wird die Bodenart laut ÖNORM L 1050 in 13 Korngrößen-Klassen eingeteilt. Die jeweiligen Prozentanteile von Sand, Schluff und

Ton sind in Tabelle 2 angeführt. Jeder Bodenart kann eine Schwereklasse zugeordnet werden. Dies ist eine wichtige Kenngröße für die Bearbeitbarkeit und den Wasserhaushalt eines Bodens.

Tabelle 2. Schwereklassen und Prozentanteile von Sand, Schluff und Ton der 13 Bodenarten

Bodenart	Abk.	Schwereklasse	% Sand (s)	% Schluff (u)	% Ton (t)
Sand	S	I (sehr leicht)	$65 \leq s \leq 100$	$0 \leq u \leq 30$	$0 \leq t \leq 10$
schluffiger Sand	uS	I (sehr leicht)	$40 < s < 70$	$30 < u \leq 55$	$0 \leq t \leq 5$
lehmiger Sand	IS	II (leicht)	$30 < s \leq 80$	$10 < u \leq 55$	$5 < t \leq 15$
toniger Sand	tS	III (mittel)	$65 \leq s < 90$	$0 \leq u \leq 10$	$10 < t \leq 25$
sandiger Schluff	sU	II (leicht)	$10 \leq s < 45$	$55 < u \leq 75$	$0 \leq t \leq 15$
Schluff	U	II (leicht)	$0 \leq s < 25$	$75 < u \leq 100$	$0 \leq t < 25$
lehmiger Schluff	IU	III (mittel)	$0 \leq s < 30$	$55 < u \leq 75$	$15 < t \leq 25$
Sandiger Lehm	sL	III (mittel)	$20 \leq s < 75$	$10 < u \leq 55$	$15 < t \leq 25$
Lehm	L	IV (schwer)	$5 \leq s < 65$	$10 < u \leq 55$	$25 < t \leq 40$
schluffiger Lehm	uL	IV (schwer)	$0 \leq s < 20$	$55 < u < 75$	$25 < t < 45$
sandiger Ton	sT	IV (schwer)	$50 \leq s < 75$	$0 \leq u \leq 10$	$25 < t \leq 40$
lehmiger Ton	IT	V (sehr schwer)	$0 \leq s < 60$	$0 \leq u \leq 55$	$40 < t \leq 50$
Ton	T	V (sehr schwer)	$0 \leq s < 50$	$0 \leq u < 50$	$50 < t \leq 100$

Grafisch wird die Korngrößenverteilung (Bodenart) im Texturdreieck abgebildet. Dies kann entweder als rechtwinkeliges Dreieck (Abb. 1) oder als gleichseitiges Dreieck (Abb.2) dargestellt werden. In Abbildung 3 sind die Hauptbodenarten Sande, Schluffe, Lehme und Tone im Texturdreieck farblich gekennzeichnet.

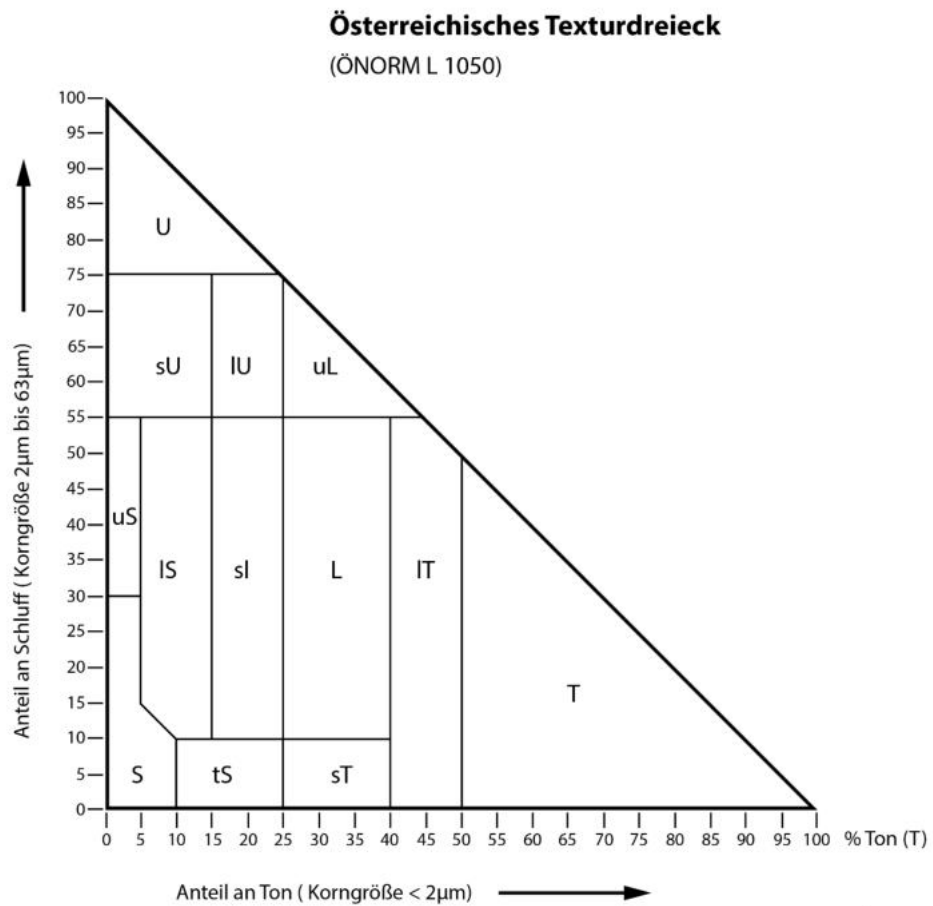


Abbildung 1. Österreichisches Texturdreieck, rechtwinkelig (nach ÖNORM L 1050)

Österreichisches Texturdreieck (ÖNORM L 1050)

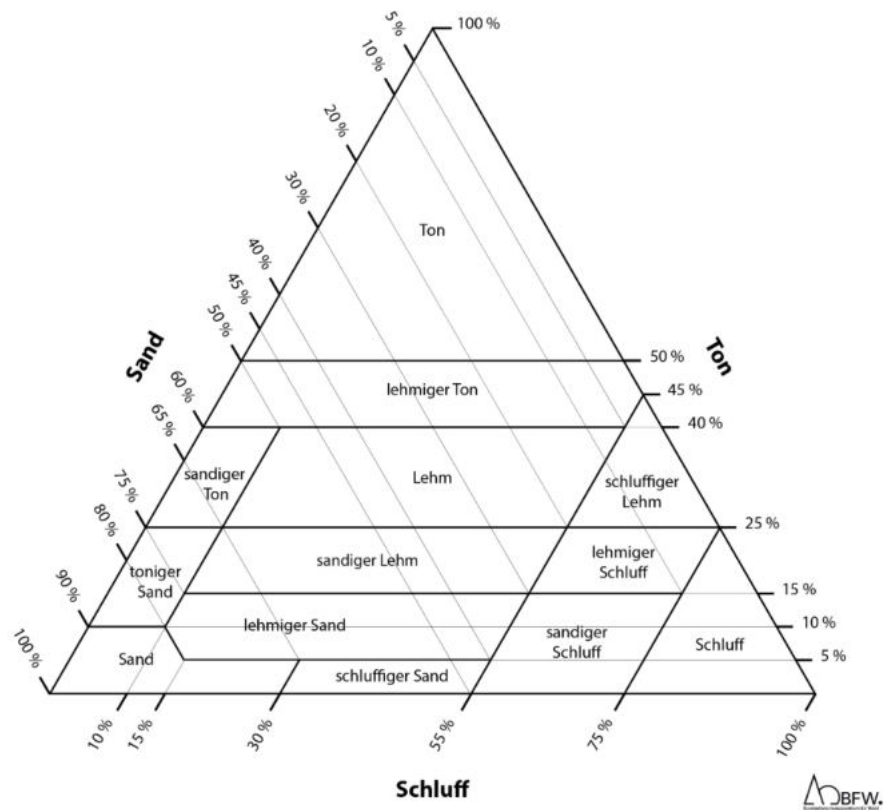


Abbildung 2. Österreichisches Texturdreieck, gleichseitig (nach ÖNORM L 1050)

Österreichisches Texturdreieck

nach Hauptbodenart (ÖNORM L 1050)

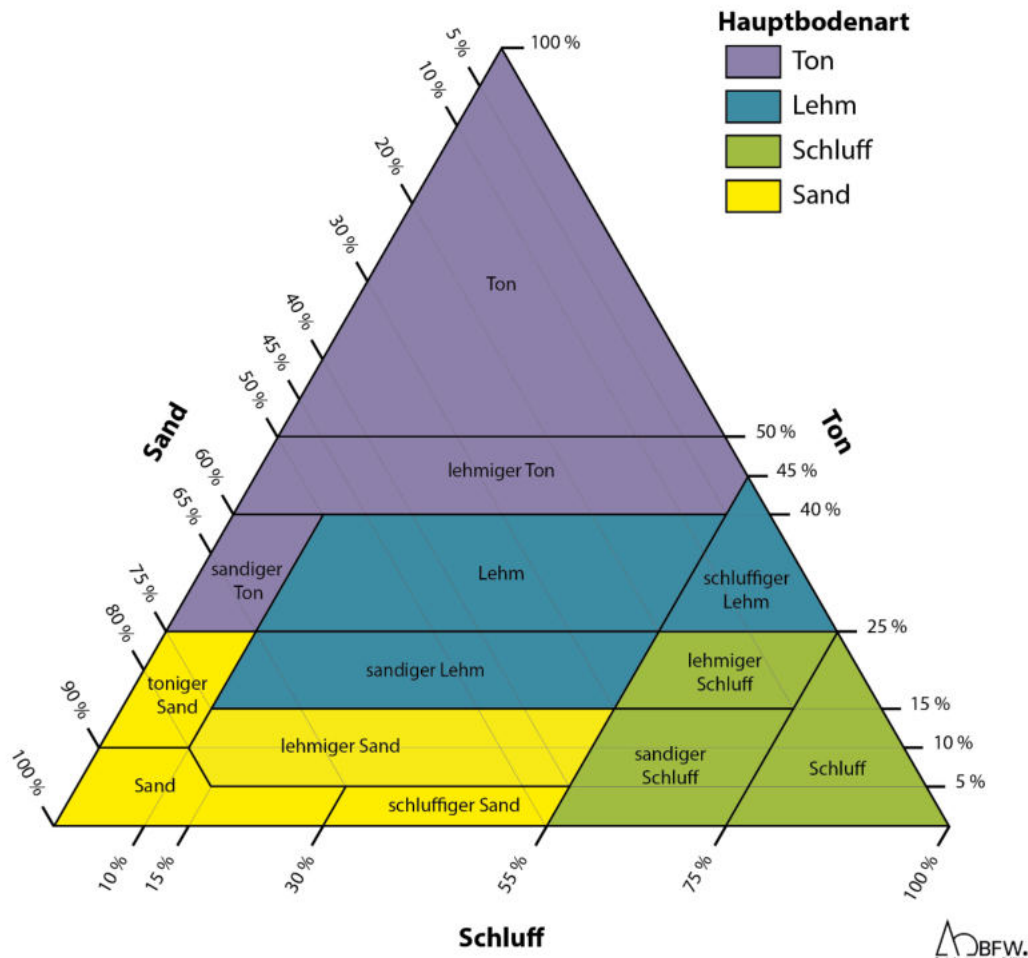


Abbildung 3. Österreichisches Texturdreieck, gleichseitig (nach ÖNORM L 1050), Farbgebung nach Hauptbodenarten

In einer Schwereklasse werden jeweils mehrere Bodenarten zusammengefasst (vgl. Tabelle 2). Eine Herausforderung besteht darin, dass die 13 Korngrößenklassen manchmal zu fünf und manchmal zu drei Schwereklassen gruppiert werden und eine bestimmte Schwereklasse auch in zwei verschiedenen Hauptbodenarten Sand (S), Schluff (U), Lehm (L) und Ton (T) vorkommen kann.

Die fünf Schwereklassen nach ÖNORM L 1050, die in der eBod Anwendung finden, sind in Abbildung 4 im Texturdreieck farblich markiert.

Österreichisches Texturdreieck nach Schwereklassen (ÖNORM L 1050)

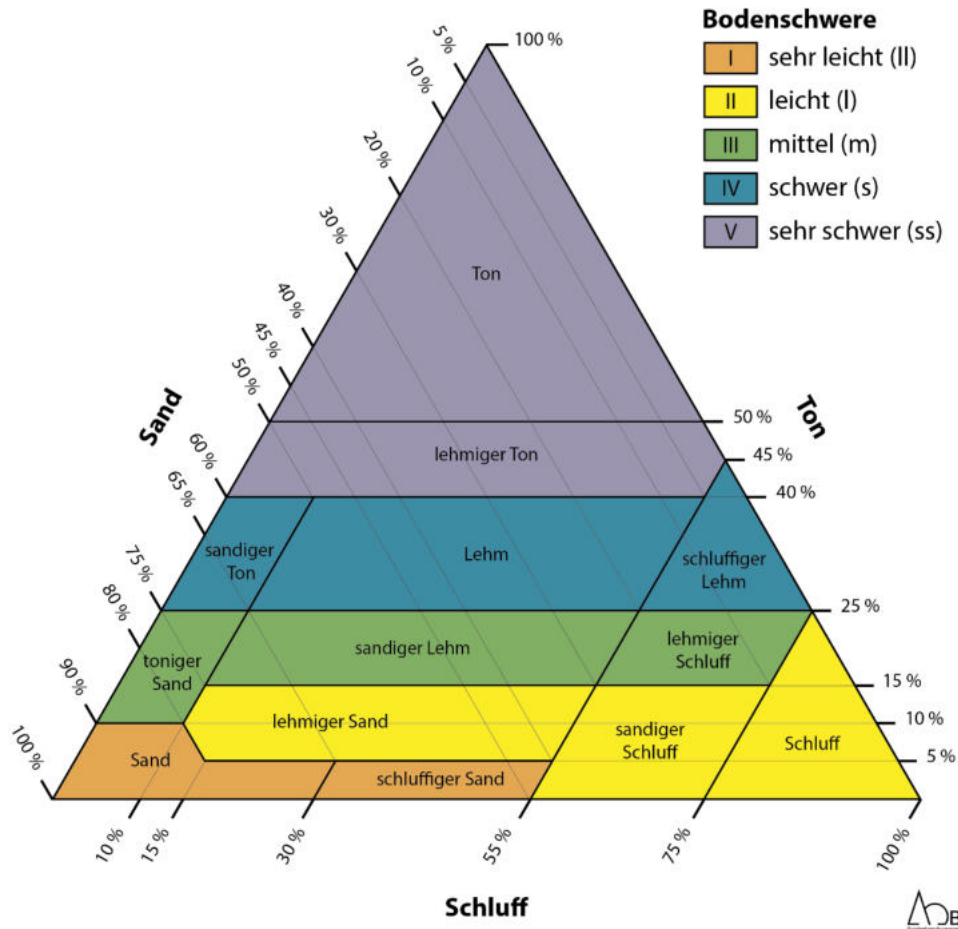


Abbildung 4. Österreichisches Texturdreieck, gleichseitig (nach ÖNORM L 1050), Farbgebung nach Schwereklassen (nach ÖNORM L 1050).

2. Bodenschwereklassen nach der Richtlinie für die sachgerechte Düngung (2022)

In der Richtlinie für die sachgerechte Düngung wird eine dreistufige Zuordnung zu Schwereklassen vorgenommen, die auf dem Tongehalt beruht. Böden mit der ÖNORM- Schwereklasse I (sehr leicht) und II (leicht) werden zur Bodenschwere „leicht“ (Tongehalt unter 15 %) zusammengefasst und Böden mit der ÖNORM- Schwereklasse V (sehr schwer) und IV (schwer) zur Bodenschwere „schwer“ (Tongehalt über 25 %) (vgl. Tab.3). Bei den Bodenarten toniger Sand und Schluff werden Böden mit Tongehalt über 15% der Schwereklasse „mittel“ und jene mit

Tongehalt unter 15% der Schwereklasse „leicht“ zugeordnet Alle anderen Bodenarten lassen sich eindeutig in eine der drei Klassen einordnen (vgl. Abb 5).

Tabelle 3. Einstufung der Bodenschwere nach dem Tongehalt oder der Bodenart (Bezeichnung gemäß ÖNORM L 1050)

Bodenschwere	Tongehalt	Bodenart*
Leicht	unter 15 %	S, uS, lS, sU
Mittel	15 - 25 %	tS, U, lU, sL
Schwer	über 25 %	L, uL, sT, lT, T

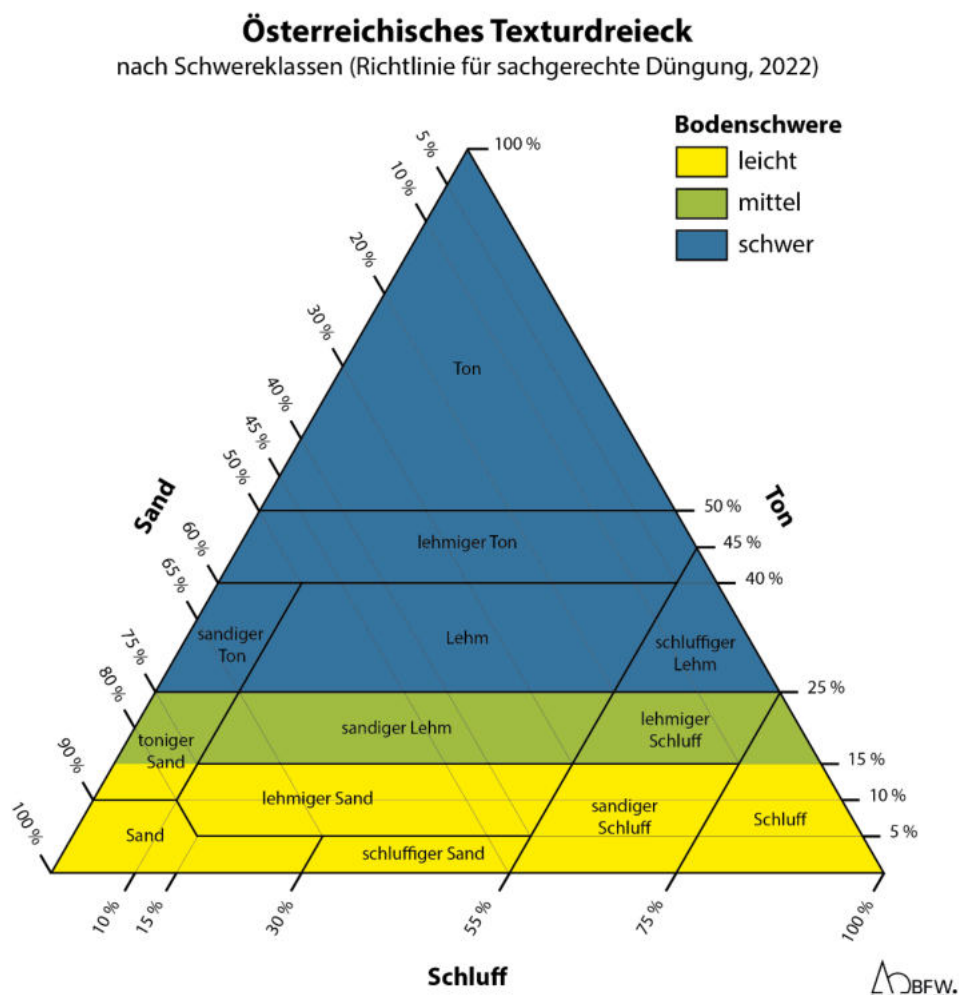


Abbildung 5. Österreichisches Texturdreieck, gleichseitig (nach ÖNORM L 1050), Farbgebung nach Schwereklassen (Richtlinie für sachgerechte Düngung, 2022)

3. Bodenart nach Bodenschätzung

Bei der Österreichischen Bodenschätzung werden acht Bodenarten unterschieden (vgl. Tab. 4 und Abb. 6). Die Bestimmung der Bodenart bei der Österreichischen Bodenschätzung ist Ausdruck der vorhandenen Korngrößenzusammensetzung und hängt wiederum vom jeweiligen Anteil an Ton, Schluff und Sand ab. Die Einteilung der Korngrößen erfolgt bei der Österreichischen Bodenschätzung wie in Tabelle 1 und in Abbildung 3 dargestellt.

Tabelle 4. Klassifizierung der Bodenart nach Österreichischer Bodenschätzung

	Bodenart	Plastizität	Klebrigkeit
S	Sand	0	0
SI (s/IS)	anlehmiger Sand	1-2	0-1
IS	lehmiger Sand	2	2
SL (IS/sL)	stark lehmiger Sand, stark sandiger Lehm	3	2
sL	Sandiger Lehm	3	3
L	Lehm	4	3
LT	lehmiger Ton	4	4
T	Ton	5	5

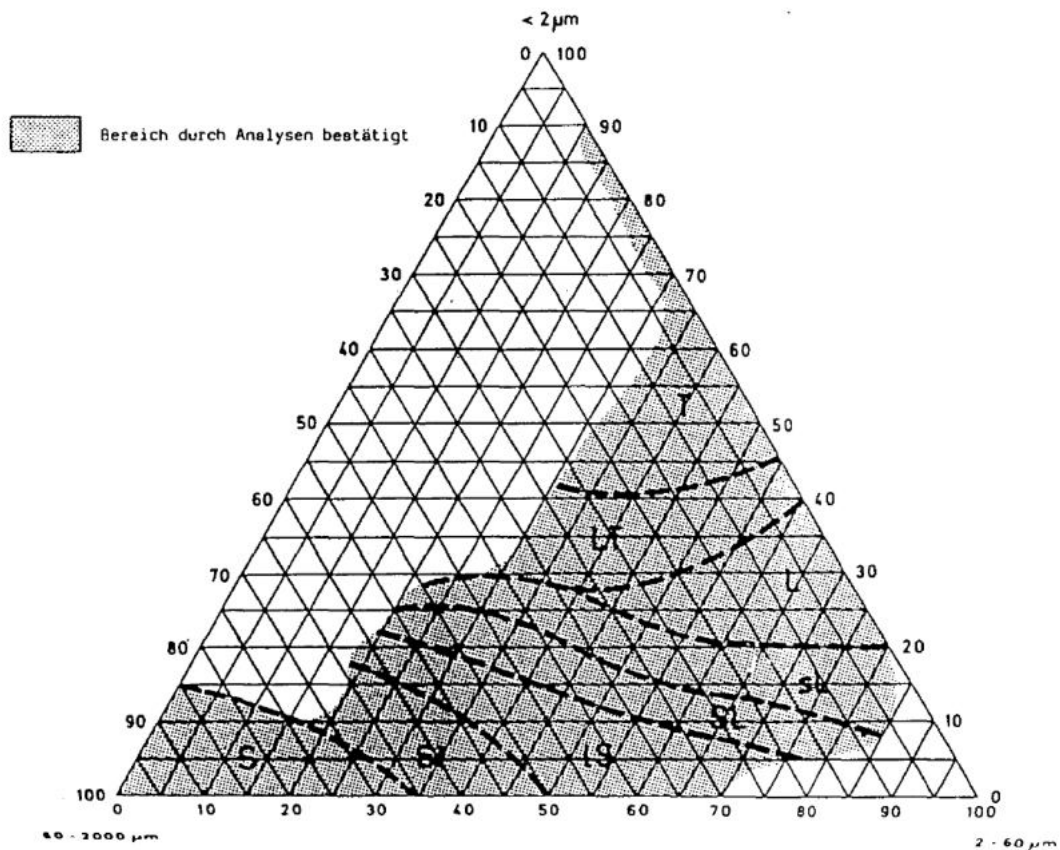


Abbildung 6. Texturdreieck der Österreichischen Bodenschätzung (Pehamberger, 1998)

In Abbildung 7 werden die Bodenarten der Österreichischen Bodenschätzung mit den 31 Bodenarten aus dem Deutschen Texturdreieck überlagert.

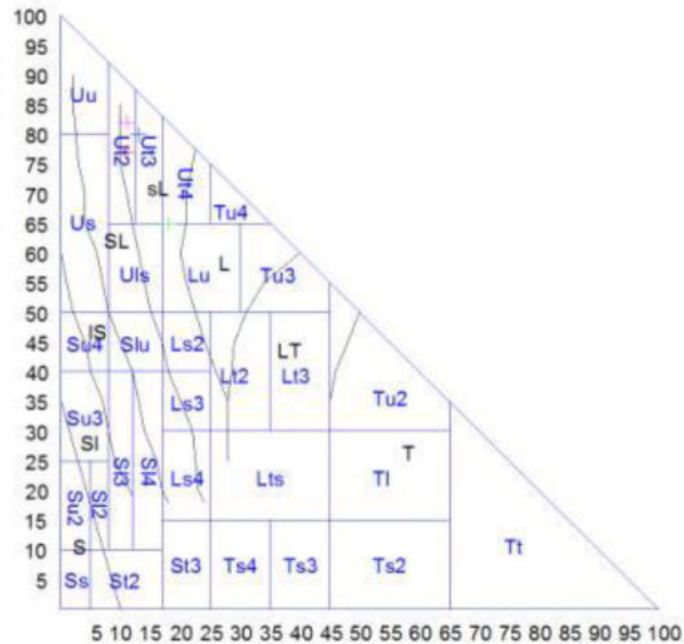


Abbildung 7. Überlagerung der Bodenarten unterschiedlicher Texturdreiecke. Deutsches Texturdreieck (blau) und Bodenarten der Bodenschätzung (schwarz) (Haslmayr, 2011)

4. Bodenart nach KA5 aus Deutschland

In Deutschland werden die vier Bodenarten-Hauptgruppen in 11 Bodenartengruppen gegliedert (Tab. 5) und insgesamt 31 Korngrößenklassen unterschieden (Abb. 8).

In Abbildung 8 werden zusätzlich zur Klassifikationen der Bodenart nach KA5 (Deutschland) auch jene der ÖNORM L 1050 dargestellt.

Tabelle 5. Benennung der Bodenartengruppen und Bodenart-Hauptgruppen

	Bodenartengruppe		Bodenarten-Hauptgruppe
ss	Reiner Sand	s	Sande
us	Schluff-Sande		
ls	Lehm-Sande		
sl	Sand-Lehme	l	Lehme
ll	Lehm-Lehme		
tl	Ton-Lehme		
su	Sand-Schluffe	u	Schluffe
lu	Lehm-Schluffe		
tu	Ton-Schluffe		
ut	Schluffe-Tone	t	Tone
lt	Lehm-Tone		

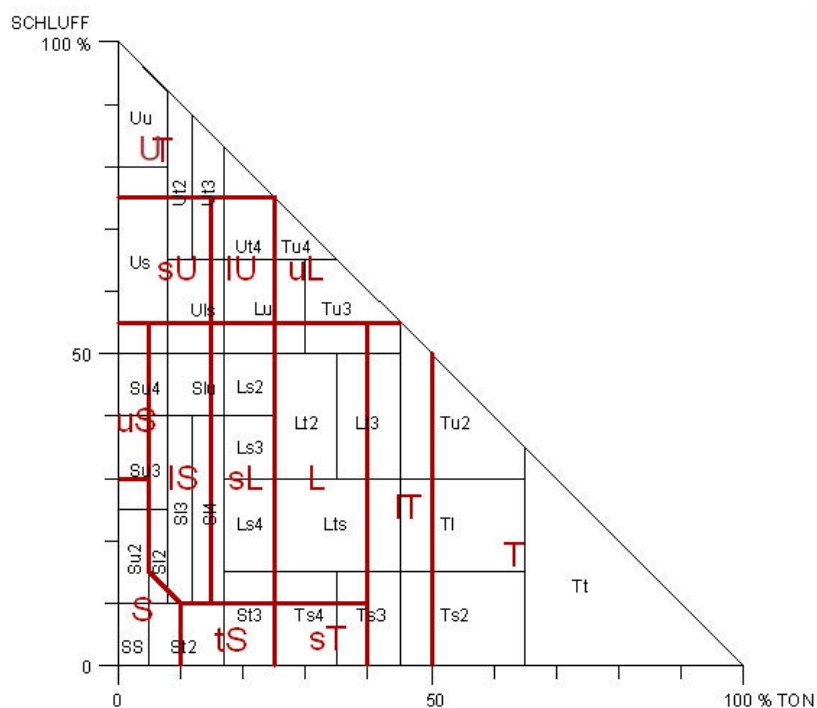


Abbildung 8. Bodenart nach KA5, Deutschland (schwarz) und ÖNORM L 1050 (rot) (Gartner et al., 2018)

5. Vereinfachte Darstellungen der Bodenarten-Hauptgruppen

Abschließend sei noch auf sehr vereinfachte Darstellungen der Hauptbodengruppen der Bodenarten nach dem Österreichischen Texturdreieck (Abb. 9) und nach dem Deutschen Texturdreieck (Abb.10) hingewiesen.

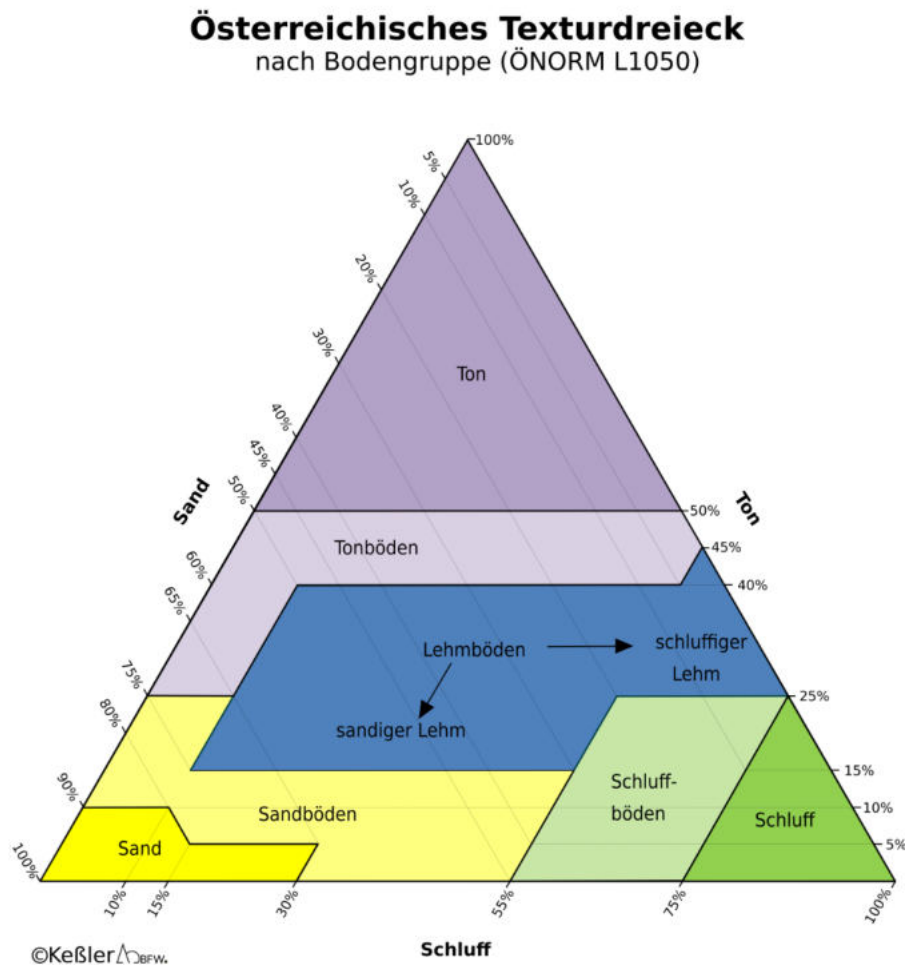


Abbildung 9. Bodenartengruppen nach ÖNORM L1050, vereinfacht

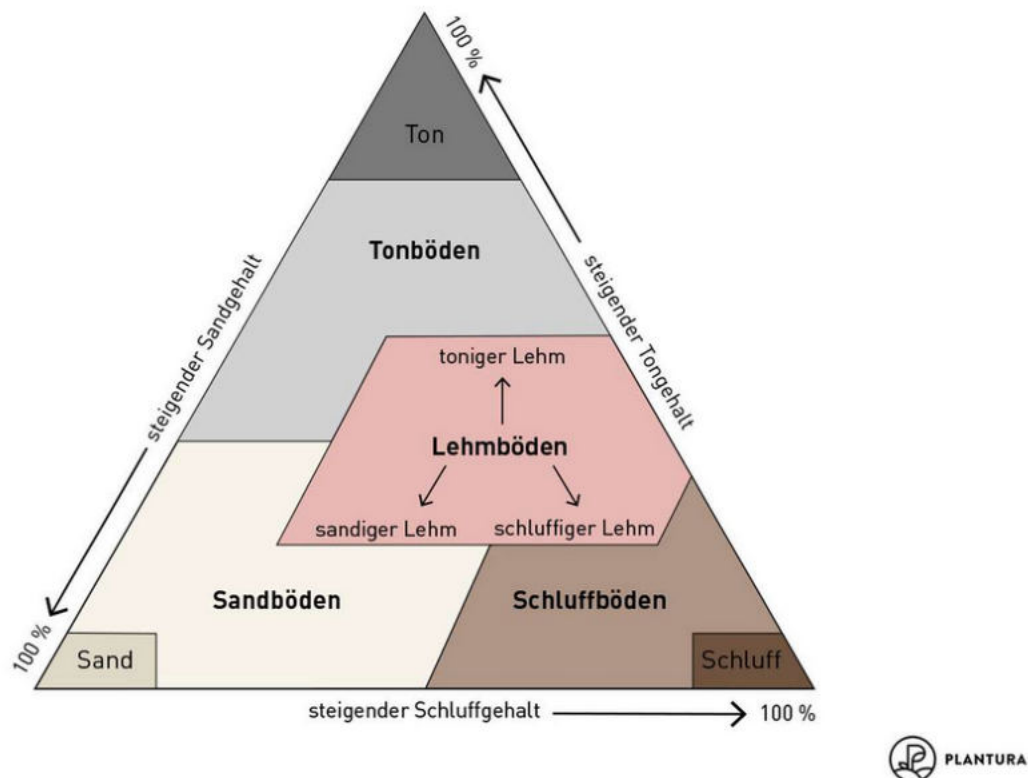


Abbildung 10. Haupt-Bodenarten nach KA5 (Deutschland), vereinfacht nach PLANTURA (s.a.)

LITERATUR:

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl. (KA5). E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 438 S.

BLUM, W.E.H., H. SPIEGEL und W.W. WENZEL, 1996: Bodenzustandsinventur – Konzeption, Durchführung und Bewertung. Empfehlungen zur Vereinheitlichung der Vorgangsweise in Österreich; 2. überarbeitete Auflage, Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Wien

BMLRT Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. (2022). Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. 8. Aufl. Eigenverlag: Wien.

GARTNER K., HERZBERGER E., REITER R., ENGLISCH M., LEITGEB E., 2018: Kennwerte zum Wasser- und Lufthaushalt österreichischer Böden. Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, (85): 39-56

HASLMAYR, H.-P. (2011): „Rote Liste“ schützenswerter Böden Österreichs. Eine Methode zur Definition von schützenswerten Bodenformen als Planungsgrundlage flächenwirksamer Landnutzungen. Dissertationen der Universität für Bodenkultur Wien 72, Verlag Guthmann-Peterson, Wien, 241 S.

KLOSTERHUBER R., ENGLISCH M. und H. VACIK (2019): Dynamische Walddtypisierung Steiermark – FORSITE – Aufnahmemanual Standortserkundung (Version 2, Mai 2019), Univ. BOKU Inst. Für Waldbau, BFW, WLM, 89 S.

ÖNORM L 1050 (2014): Boden als Pflanzenstandort. Begriffsbestimmung und Untersuchungsverfahren. ON Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG, 1967: Anweisung zur Durchführung der Kartierung. BA f. Bodenkartierung und Bodenwirtschaft. Wien

PEHAMBERGER A. (1998): 50 Jahre Österreichische Bodenschätzung. Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 56, S. 69-78. Wien

PLANTURA (s.a.): Bodenarten: Lehm Boden, Tonboden & Co. selbst bestimmen. Plantura, München. Verfügbar in: <https://www.plantura.garden/gartenpraxis/boden-und-erde/bodenarten>
[Abfrage am 11.03.2022]

Zitat für diese Arbeit:

Schwarz, S., Aust, G., Englisch, M., Herzberger, E., Kessler, D. & R. Reiter (2022, in review): Bodenart und Bodenschwere - Hintergrundinformationen. Mitteilungen der ÖBG, Heft 86. Wien