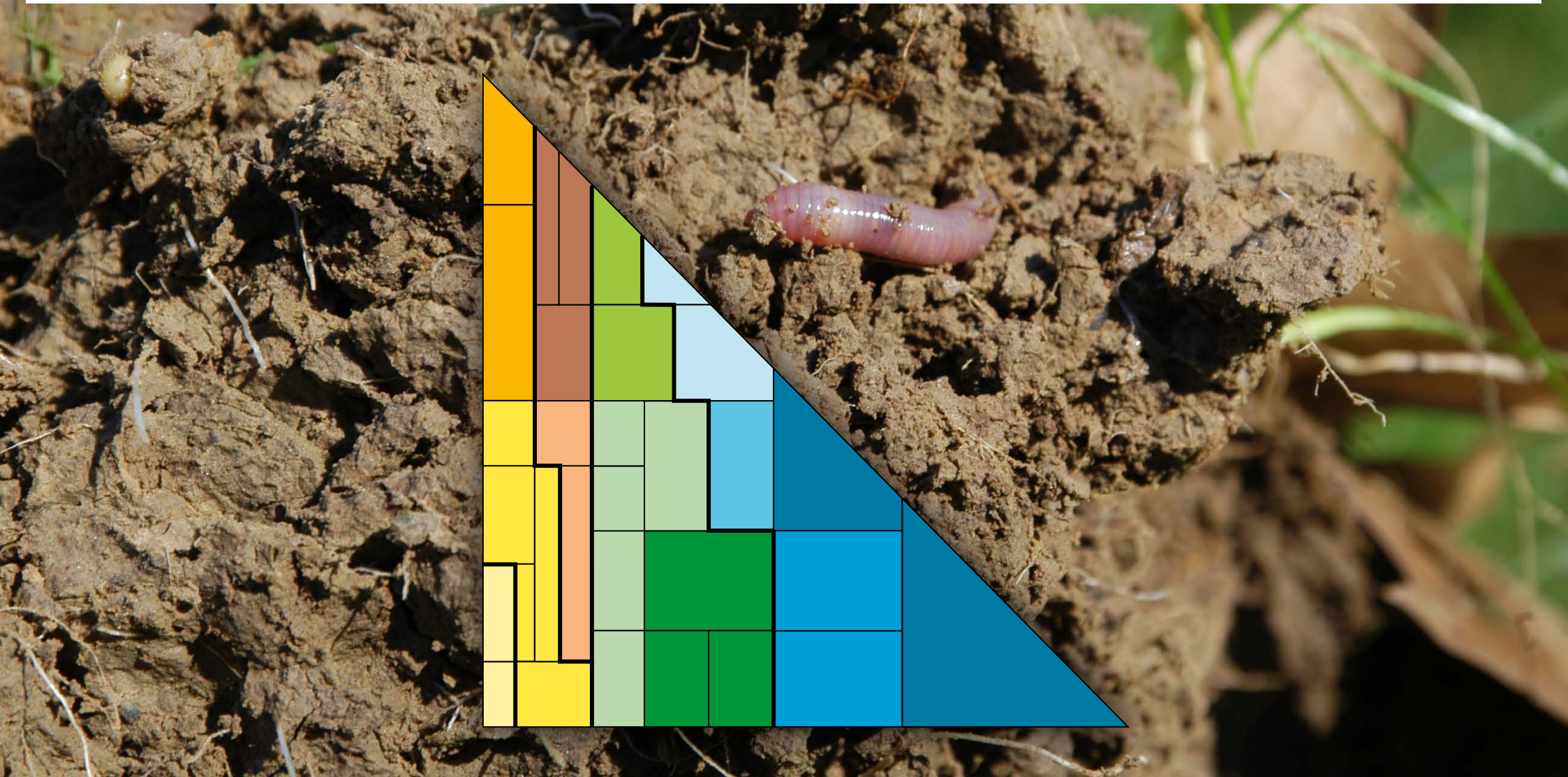




# Das Bodenartendreieck



# Was sagt uns die Bodenart?

Die Bodenart oder -textur wird aus der mengenmäßigen Zusammensetzung des Bodens aus mineralischen Partikeln unterschiedlicher Größe abgeleitet. Humus wird dabei – wie streng genommen auch Kalk sowie im Boden gebildete Oxide – nicht berücksichtigt. Im Feinboden werden drei Größenklassen unterschieden: Ton (< 0,002 mm), Schluff (0,002–0,063 mm) und Sand (0,063–2 mm). Ab 2 mm Größe spricht man von Grobboden („Skelett“). „Lehm“ bezeichnet keine Größenklasse, sondern eine Mischung aus Ton, Schluff und Sand.

## Das Bodenartendreieck (Texturdreieck)

Die Anteile der Größenklassen werden in einem Koordinatensystem dargestellt, dem sog. Texturdreieck. Aus der Differenz von (Ton + Schluff) zu 100 ergibt sich der Sandgehalt. Das Dreieck ist in 31 Flächen aufgeteilt, von der jede für eine Bodenart steht. So wird jede denkbare Kombination aus Ton, Schluff und Sand eindeutig einer Bodenart zugeordnet.

Die Bestimmung der Anteile von Sand, Schluff und Ton erfolgt im Labor nach standardisierten Verfahren mittels Sieben (Sandfraktionen) und Abtrennen der Schluff- und Tonteilchen anhand ihrer Sinkgeschwindigkeit in einer wässrigen Suspension. Im Feld kann die Bodenart mit etwas Übung anhand der sog. Fingerprobe treffsicher abgeschätzt werden.

## Die Bedeutung der Bodenart für die Bodenfruchtbarkeit

Böden besitzen ein Porensystem, das stark von der Bodenart abhängt, weil sich zwischen groben Partikeln in aller Regel größere Hohlräume befinden als zwischen kleineren. Sandige Böden besitzen daher mehr grobe und tonige Böden mehr feine Poren.

Die Poren von 0,0002–0,05 mm Durchmesser sind besonders bedeutsam, weil Niederschläge aufgrund von Kohäsionskräften nicht unproduktiv versickern, sondern gespeichert und von Pflanzen später genutzt werden können. In gröberen Poren hingegen findet eine schnelle Versickerung statt, so dass sie nach Niederschlägen schnell wieder Luft führen. Feinere Poren speichern Wasser so fest, dass Pflanzen irreversibel verwelken, selbst wenn noch Wasser im Boden ist („Totwasser“).

Bodenpartikel verschiedener Größe weisen in aller Regel einen unterschiedlichen mineralogischen Aufbau auf. Sand besteht oft zu hohen Anteilen aus Quarz (chemisch  $\text{SiO}_2$ ), dessen Oberflächen ungeladen sind. Tonteilchen

besitzen dagegen einen komplizierten Gitteraufbau und eine negative Oberflächenladung. Sie können daher positiv geladene Pflanzennährstoffe (z. B. Kalium und Magnesium) reversibel binden, so vor Auswaschung schützen und den Pflanzen zur Verfügung stellen. Je höher diese sog. Kationenaustauschkapazität (KAK) ist, desto größer ist das Angebot an positiv geladenen Nährstoffen an die Pflanze. Manche Nährstoffe liegen im Boden negativ geladen (als Anionen) vor. Deren Speicherung folgt anderen Gesetzmäßigkeiten und hängt weniger direkt von der Bodenart ab.

## Bodenart und Gefüge

Böden unterschiedlicher Textur besitzen meist auch verschiedene Struktur. Diese beinhaltet die Lagerungsdichte, aber auch die Gefügestruktur, also die Art und Weise der Krümel- oder Klumpenbildung. Hier spielt die Ladung der Tonteilchen eine wichtige Rolle, weil z. B. das zweiwertige Calcium lockere Brücken zwischen zwei

Tonteilchen bildet und so zu einem günstigen, lockeren und krümeligen Gefüge beitragen kann. Auch Quellen und Schrumpfen sind bei ausreichenden Tongehalten gefügebildende Prozesse.

### Bodenart und nutzbare Feldkapazität (nFK)

Aus der Bodenart lassen sich wichtige Bodeneigenschaften und Bewirtschaftungshinweise ableiten. Die nutzbare Feldkapazität bezeichnet die Wassermenge, die ein Boden speichern und Pflanzen zur Verfügung stellen kann. Sie hängt neben der Bodenart auch von der Lagerungsdichte und weiteren Größen ab. Vereinfachend können aber die im Texturdreieck hinterlegten Faustzahlen angenommen werden, die die „Bodenkundliche Kartieranleitung“ für humusfreie Bodenarten bei mittlerer Lagerungsdichte nennt.

Eine nFK von 15 Vol.-% entspricht bei einem realistisch angenommenen effektiven Wurzelraum von 1 m Tiefe einem Wasserangebot an die Pflanze von 150 mm oder umgerechnet 150 l/m<sup>2</sup> – Niederschläge in entsprechender Höhe vorausgesetzt, aber ohne eventuelle Grund- und Stauwassereinflüsse.

An einem (stark vereinfachten) Zahlenbeispiel lässt sich die Bedeutung der Bodenart für die Wasserversorgung von Kulturen erkennen: Wenn eine Getreidekultur in der Hauptwachstumsphase z. B. 5 mm pro Tag benötigt, so kann ein Lössboden (Ut3) mit einer nFK von 250 mm den Wasserbedarf unter optimalen Bedingungen für 50 Tage vorhalten, ein stark sandiger Lehm (Ls4 – nFK 160 mm)

dagegen nur für 32 Tage. Bei sommerlicher Trockenheit kann dies bedeuten, dass bei Letzterem Trockenstress 18 Tage früher eintritt.

### Bodenart, pH-Wert und Kationenaustauschkapazität (KAK)

Für die verschiedenen Bodenarten werden unterschiedliche pH-Werte angestrebt. Der pH-Wert (Säurekonzentration) des Bodens beeinflusst nicht nur die Verfügbarkeit für Makro- und Mikronährstoffe sowie die Mikroorganismen-Aktivität, sondern auch die Ausbildung eines lockeren, krümeligen Gefüges. Vor allem in tonreichen Böden ist der pH-Effekt auf das Gefüge bedeutsam, weil pH-Wert und die Calcium-Belegung der KAK in enger Beziehung zueinander stehen.

Die Kalkdosierung richtet sich u. a. nach dem anzustrebenden und dem aktuellen pH-Zustand, aber auch nach der Bodenart. Außerdem müssen Humusgehalt, Nutzung, spezifische Kulturansprüche und Niederschlagshöhe bei der Kalkdosierung berücksichtigt werden. Die hier gemachten Angaben sind in dieser Hinsicht stark vereinfacht und dürfen nicht als konkrete Kalkungsempfehlung genutzt werden. Die angegebene Erhaltungskalkung gleicht nur die laufende pH-Absenkung durch Auswaschung sowie interne bodenchemische und biologische Prozesse aus.

Böden mit geringer KAK können das über Kalk zugeführte Calcium, aber auch Kalium und Magnesium nur zu geringen Anteilen speichern; auf solchen Böden

werden diese Nährstoffe leichter ausgewaschen. Die Speicherung oder Auswaschung von Stickstoff und Phosphor gehorcht allerdings anderen Gesetzmäßigkeiten, da sie überwiegend als negativ geladene Ionen vorliegen.

Die Bodenart besitzt also vielfältige Einflüsse und Wechselwirkungen mit anderen Bodeneigenschaften, die das Pflanzenwachstum beeinflussen. Die Bodenart fließt daher in die Düngeplanung mit großer Gewichtung ein. Auch bei der Bewertung von Böden nach dem Verfahren der amtlichen Bodenschätzung hat die Bodenart herausragende Bedeutung, dort allerdings nach einer anderen Größeneinteilung.

### Literatur/Faustzahlen:

Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl.: Ad-hoc-AG Boden (Hrsg.), Hannover 2005

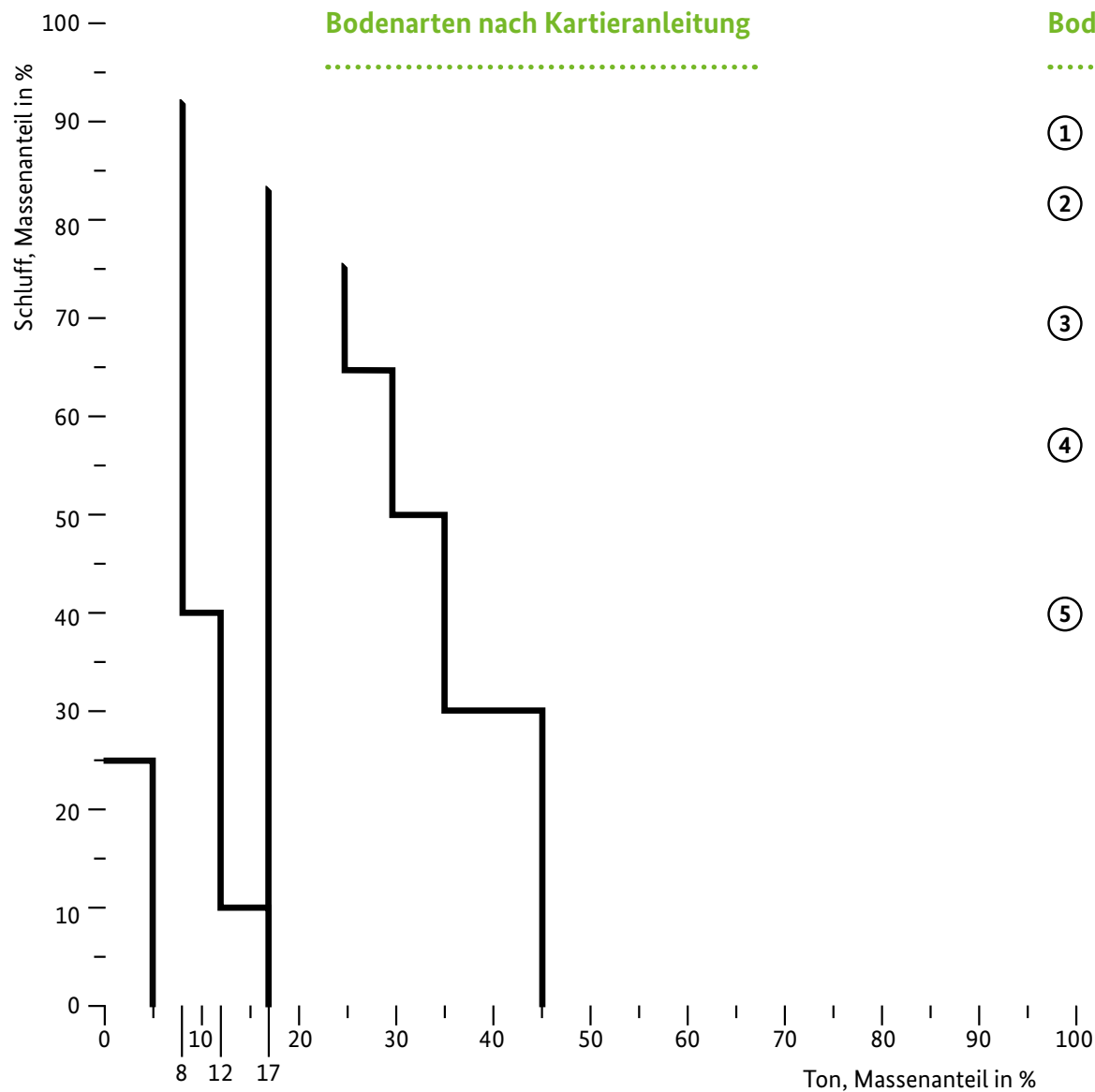
Landwirtschaftskammer NRW (Hrsg.): Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz (Ausgabe 2021)

Fingerprobe:  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Fingerprobe\\_\(Boden\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Fingerprobe_(Boden))

Anleitung des GD NRW für die Fingerprobe:  
[Als Anhang auf Seite 37-39 verfügbar.](#)

# Das Bodenartendreieck – interaktiv!

Ausführliche Informationen  
mit **Klick** auf die jeweilige  
Bodenart



Seitennavigation

Ss

## Ss – reiner Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–5 % Schluff: 0–10 % Sand: 85–100 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	7 Grobsand 5 Mittelsand 6 Feinsand 9
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	2
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	5,6
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1300 (600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	1 (Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
- (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
- (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.

**Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

## Su2 – schwach schluffiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–5 % Schluff: 10–25 % Sand: 70–90 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	18
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	2
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	5,6
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1300 (600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	1 (Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Su3

### Su3 – mittel schluffiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–8 % Schluff: 25–40 % Sand: 52–75 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	21
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	4
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (lehmiger Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Su4

## Su4 – stark schluffiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–8 % Schluff: 40–50 % Sand: 42–60 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	23
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	4
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (lehmiger Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



## SL2 – schwach lehmiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 5–8 % Schluff: 10–25 % Sand: 67–85 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	18
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	4
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (lehmiger Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

SL3

### SL3 – mittel lehmiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 8–12 % Schluff: 10–40 % Sand: 48–82 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	18
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	6
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (lehmiger Sand)

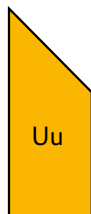
- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

St2

## St2 – schwach toniger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 5–17 % Schluff: 0–10 % Sand: 73–95 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	16
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	6
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (lehmiger Sand)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



Uu

## Uu – reiner Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–8 % Schluff: 80–100 % Sand: 0–20 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	26
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	6
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (sandiger Schluff)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Us

## Us – sandiger Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 0–8 % Schluff: 50–80 % Sand: 12–50 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	25
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	5
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	1900 (900)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	2 (sandiger Schluff)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Slu

## Slu – schluffig-lehmiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 8–17 % Schluff: 40–50 % Sand: 33–52 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	21
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	9
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,4
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2300 (1100)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	3 (stark sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

SL4

## SL4 – stark lehmiger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 12–17 % Schluff: 10–40 % Sand: 43–78 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	18
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	9
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,4
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2300 (1100)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	3 (stark sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Uls

## Uls – sandig-lehmiger Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 8–17 % Schluff: 50–65 % Sand: 18–42 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	22
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	9
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,4
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2300 (1100)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	3 (lehmiger Schluff)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



## Ut2 – schwach toniger Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 8–12 % Schluff: 65–92 % Sand: 0–27 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	26
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	9
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,4
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2300 (1100)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	3 (lehmiger Schluff)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

### Ut3 – mittel toniger Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 12–17 % Schluff: 65–88 % Sand: 0–23 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	25
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	11
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,4
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2300 (1100)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	3 (lehmiger Schluff)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

St3

### St3 – mittel toniger Sand

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–25 % Schluff: 0–15 % Sand: 60–83 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	15
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	11
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ls4

## Ls4 – stark sandiger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–25 % Schluff: 15–30 % Sand: 45–68 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	16
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	12
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ls3

### Ls3 – mittel sandiger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–25 % Schluff: 30–40 % Sand: 35–53 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	16
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	12
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ls2

## Ls2 – schwach sandiger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–25 % Schluff: 40–50 % Sand: 25–43 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	16
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	13
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Lt2

## Lt2 – schwach toniger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 25–35 % Schluff: 30–50 % Sand: 15–45 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	14
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	17
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (sandiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ut4

## Ut4 – stark toniger Schluff

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–25 % Schluff: 65–83 % Sand: 0–18 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	21
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	14
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (schluffiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



Lu

## Lu – schluffiger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 17–30 % Schluff: 50–65 % Sand: 5–33 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	17
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	15
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (schluffiger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Lts

## Lts – sandig-toniger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 25–45 % Schluff: 15–30 % Sand: 25–60 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	14
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	19
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ts4

## Ts4 – stark sandiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 25–35 % Schluff: 0–15 % Sand: 50–75 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	14
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	15
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (Lehm)

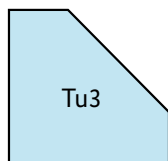
- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ts3

### Ts3 – mittel sandiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 35–45 % Schluff: 0–15 % Sand: 40–65 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	13
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	20
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	6,8
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	2700 (1300)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	4 (Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



### Tu3 – mittel schluffiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 30–45 % Schluff: 50–65 % Sand: 0–20 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	13
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	21
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (schluffig-toniger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Tu4

## Tu4 – stark schluffiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 25–35 % Schluff: 65–75 % Sand: 0–10 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	17
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	17
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (schluffig-toniger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Lt3

### Lt3 – mittel toniger Lehm

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 35–45 % Schluff: 30–50 % Sand: 5–35 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	12
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	22
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (toniger Lehm)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

Ts2

## Ts2 – schwach sandiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 45–65 % Schluff: 0–15 % Sand: 20–55 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	13
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	28
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (Ton)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

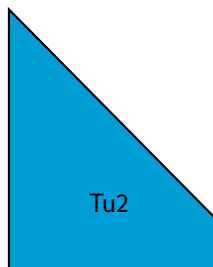



 TL

## TL – lehmiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 45–65 % Schluff: 15–30 % Sand: 5–40 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	13
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	29
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (Ton)

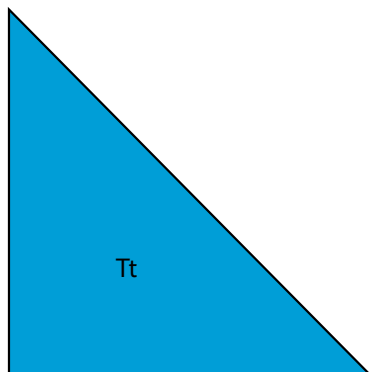
- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



## Tu2 – schwach schluffiger Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 45–65 % Schluff: 30–55 % Sand: 0–25 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	12
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	28
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (Ton)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)



### Tt – reiner Ton

Bestandteil	Wert
Bodenfraktionen – Anteile	Ton: 65–100 % Schluff: 0–35 % Sand: 0–35 %
nFK [Vol.-%] <sup>1)</sup>	13
KAK [cmol <sub>c</sub> /kg]	38
Ziel-pH (gemessen in CaCl <sub>2</sub> ) <sup>2)</sup>	7,0
<b>Kalkbedarf [kg/ha alle drei Jahre]</b>	
CaCO <sub>3</sub> (CaO) <sup>3)</sup>	3300 (1600)
Code (Bodenartengruppe) n. LUFA NRW	5 (Ton)

- (1) Bei mittlerer Lagerungsdichte, ohne Humus und Steine, ohne Grund- und Stauwassereinfluss; (Vol.-%; entspricht l/qm Bodenoberfläche und 10 cm Bodentiefe)
  - (2) Kationen-Austausch-Kapazität (bei typischem (illitdominiertem) Tonmineralbestand, ohne Humus) in cmol<sub>c</sub>/kg
  - (3) Nach LUFA NRW; Acker, ≤ 4 % Humus, bei aktuell optimalem pH-Wert; Kalkbedarf für Erhaltungskalkung eines Ackerbodens mit < 4 % Humus (in kg CaCO<sub>3</sub>/ha alle drei Jahre) bei einem angenommenen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt des Kalkdüngers von 85 %.
- Achtung:** in den einschlägigen Kalkempfehlungstabellen ist die rechnerische Bezugsgröße CaO (hier in kursiv angegeben)

# Impressum

0244/2021

## Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden

Deichmanns Aue 29

53179 Bonn

Telefon: +49 (0)228 6845-0

Internet: [www.ble.de](http://www.ble.de)

## Text

Dr. Stefan Pätzold

Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES),

Universität Bonn

## Redaktion

Rainer Schretzmann,

BZL in der BLE

## Grafik, Barrierefreiheit, Navigation

Arnout van Son, Alfter

## Titelbild

P. Meyer, BLE

Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

Erstauflage

Stand: August 2021

© BLE 2021

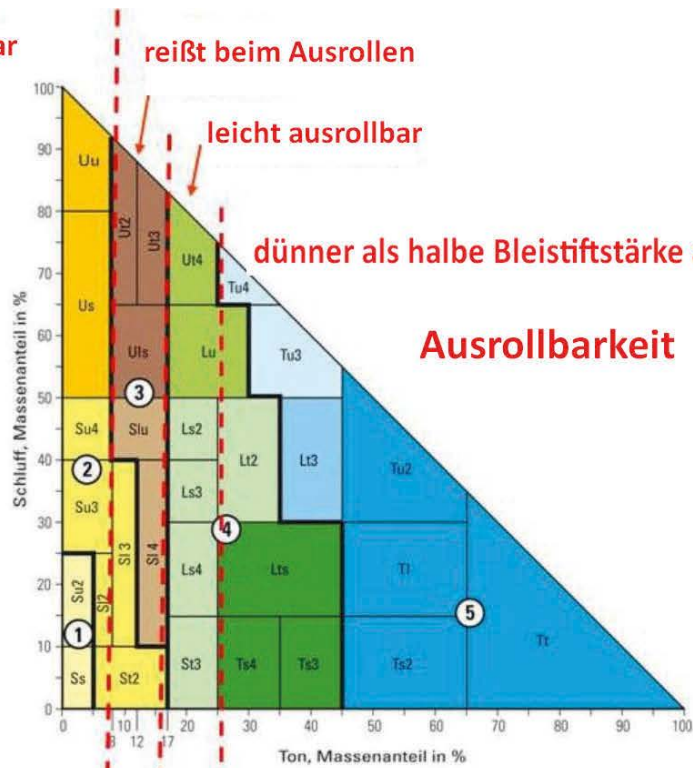
nicht ausrollbar

reißt beim Ausrollen

leicht ausrollbar

dünnere als halbe Bleistiftstärke ausrollbar

Ausrollbarkeit

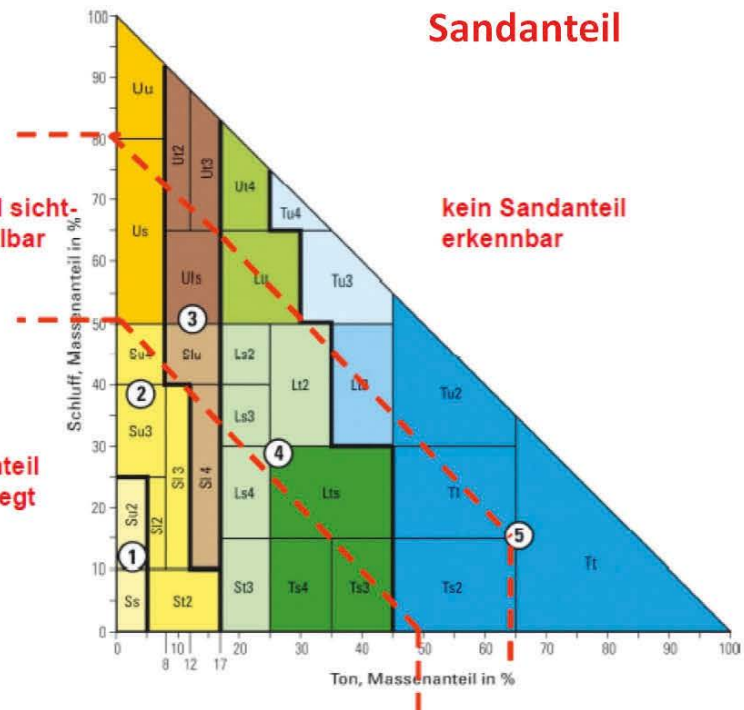


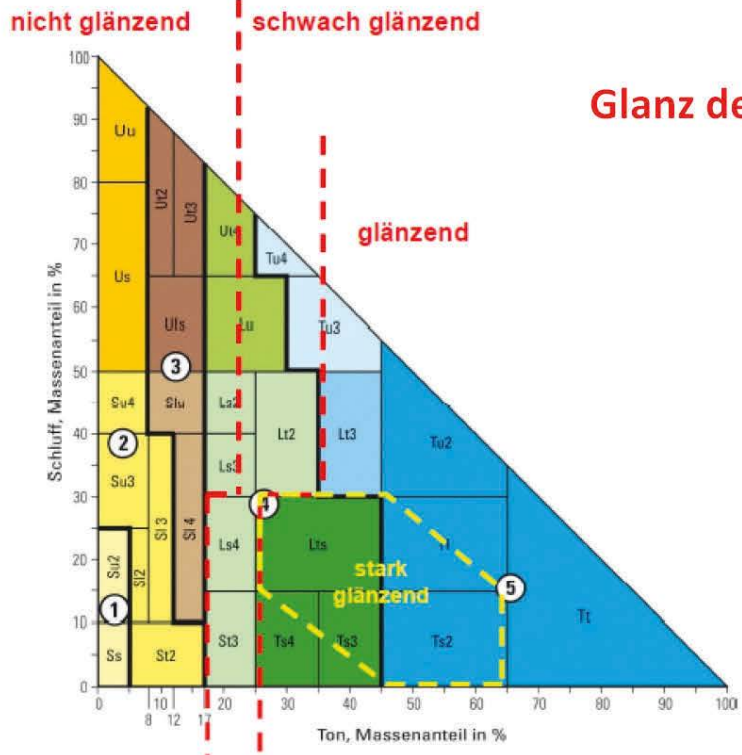
Sandanteil

Sandanteil sicht- und fühlbar

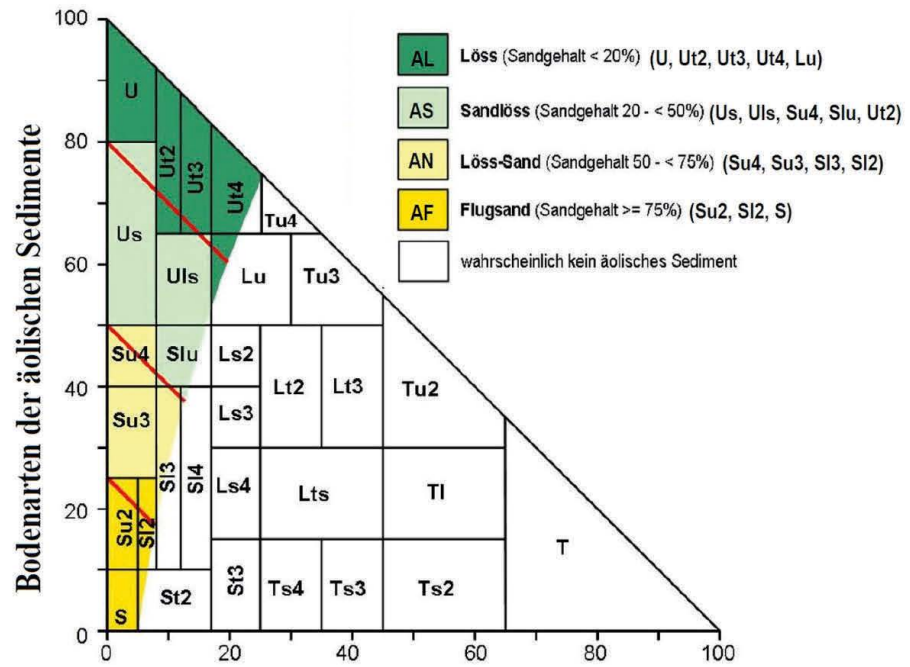
kein Sandanteil erkennbar

Sandanteil überwiegt





### Glanz der Reibflächen



Fingerprobe zur Bestimmung der Bodenarten in Anlehnung an DIN 19682-2 und KA5					
Prüfung		Ergebnis		weiter bei	
1	walnussgroße Bodenprobe zwischen den Handtellern zu einer Kugel formen und anschließend zu einer dünnen Walze von etwa halber Bleistiftstärke ausrollen	nicht oder weniger gut ausrollbar, meist zerbröckelt die Walze bevor halbe Bleistiftstärke erreicht ist		2	
		leicht ausrollbar, Bodenwalze intakt oder nur schwach rissig		4	
2	Boden zwischen Daumen und Zeigefinger reiben, Grad der Körnigkeit feststellen	überwiegend körnig-rau		3	
		überwiegend mehlig-samtig		6	
3	Boden zwischen den Handtellern reiben und rollen	sehr wenig formbar, ein Ausrollen ist unmöglich		5	
		wenig formbar, ein Ausrollen ist überwiegend schwierig		6	
4	Boden zwischen Daumen und Zeigefinger reiben, ggf. etwas befeuchten, auf Körnigkeit und Bindigkeit prüfen	etwas schmierig-klebrig, gut form- und ausrollbar		7	
		dünnere als auf halbe Bleistiftstärke ausrollbar, glänzende RF		8	
Prüfung	Ergebnis	Bodenart			
		KA5	LUFA		
5	Boden zwischen Daumen und Zeigefinger trocken reiben, auf Rauigkeit (je feiner, desto weniger rau) und Feinanteil prüfen	in den Fingerrillen haftet keine oder sehr wenig mineralische FS		1	
		in den Fingerrillen haftet mineralische mehlig-stumpfe FS	wenig FS		Su2
			wenig FS, etwas bindig		SI2
			schwach mehlig		Su3
viel FS	Su4				
6	Boden zwischen Daumen und Zeigefinger trocken reiben, auf etwa halbe Bleistiftstärke ausrollen	Boden bricht und krümelt beim Versuch ihn auszurollen, in den Fingerrillen haftet wenig bis viel FS, deutliche Sandgehalte		2	
		nicht ausrollbar bis ausrollbar je nach Tongehalt, bricht bei geringem Sandgehalt schon bei geringer Verformung, in Fingerrillen haftet sehr wenig FS, deutlich sandig, etwas klebrig			
		nicht ausrollbar und formbar, in den Fingerrillen haftet sehr viel FS, sehr mehlig, Boden glitzert im Sonnenlicht		Uu	
		nicht ausrollbar und formbar, aber gut haftend und rau-mehlig, Boden glitzert im Sonnenlicht, Sandanteil erkennbar			
		Ausrollen schwierig, wenig formbar, reißt und bricht sehr leicht, jedoch gut haftend und je nach Schluffgehalt rau-mehlig, deutlicher Sandanteil		schwach glänzende RF	SI4
				leicht mehlig	Slu
		Ausrollen schwierig, wenig formbar, reißt und bricht leicht, gut haftend und mehlig-samtig, Sand im Allgemeinen nicht erkennbar		mehlige FS überwiegt	Uls
	U2				
			U3		
7	Boden zwischen Daumen und Zeigefinger reiben und drücken, Körnigkeit und Formbarkeit beurteilen	meist leicht ausrollbar, deutlich sandig, sehr klebrige FS („Honigsand“)		4	
		beim Ausrollen etwas rissig je nach Bodenfeuchte, Boden mehlig-samtig und etwas klebrig, matte bis schwach glänzende RF			
		beim Ausrollen etwas rissig, etwas seifig-schmierige Feinsubstanz mit deutlich fühlbarem wenig bis viel körnig-rauem Sandanteil		kein Sand erkennbar	Ut4
				wenig Sand erkennbar	Lu
				nicht glänzende RF	Ls2
		schwach glänzende RF	Ls3		
		schwach glänzende RF	Ls4		
8	Boden mit etwas Wasser zwischen den Daumen und Zeigefinger reiben und quetschen, Beurteilen der Gleitflächen und Prüfung am Ohr	leicht bis sehr leicht ausrollbar, klebrig und schwach schmierig, mehr oder weniger sichtbarer Sandanteil		5	
		schmierig-klebrig mit deutlich fühlbarem Sandanteil			schwach glänzende RF
				sehr stark glänzende RF	Lts
				glänzende RF	Lt3
				stark glänzende RF	Ts2
				glänzende RF	Ts3
				glänzende RF	Ts4
				schwach glänzende RF	Tu4
				glänzende RF	Tu3
				glänzende RF, stark plastisch	Tu2
Boden zähplastisch und klebrig, glänzende RF, sehr wenig Sand			Tl		
Boden stark plastisch und klebrig, schwach glänzende bis glänzende RF, nur FS			Tt		

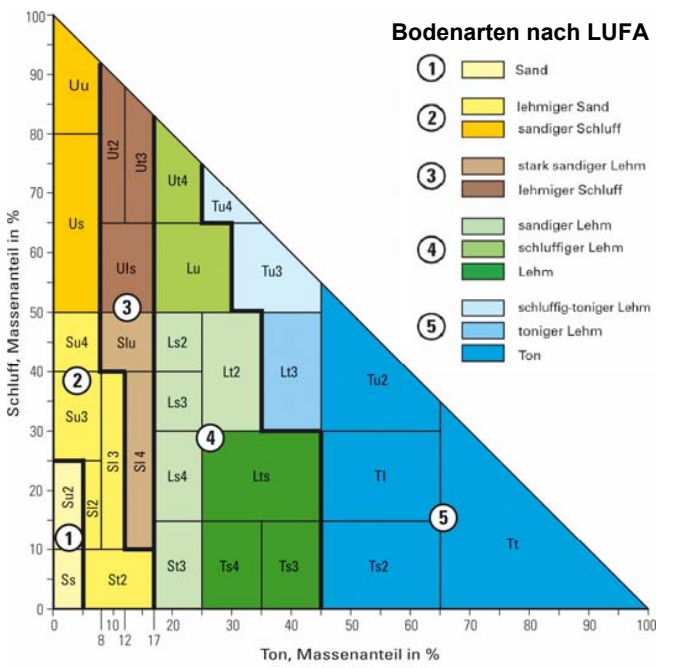
FS: Feinsubstanz RF: Reibflächen

**Bitte beachten:**

Die Bodenproben sollten nur in gleichmäßig durchfeuchtetem Zustand untersucht werden. Zu trockene Proben müssen angefeuchtet, zu nasse durch Reiben zwischen den Fingern getrocknet werden.

- Zu trockene Proben werden leicht gröber, zu nasse leicht feinkörniger angesprochen.
- Je größer und kantiger die Sandfraktion ist, desto leichter wird der Sandanteil überschätzt.
- Feinstsande können zum Teil aus blättchenförmigem Glimmer bestehen und sind dann nur sehr schwer vom Grobschluff zu unterscheiden.
- Hohe Carbonatanteile können zur Überschätzung des Schluffanteils führen, hohe Humusgehalte zur Überschätzung der Ton- und Schluffanteile.

**Bodenartendreieck nach KA5 mit LUFA-Code**





Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissensbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung. Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.

---

[www.praxis-agrar.de](http://www.praxis-agrar.de)