



Kalk – Basis für die Bodenfruchtbarkeit

Johannes Kamptner DI



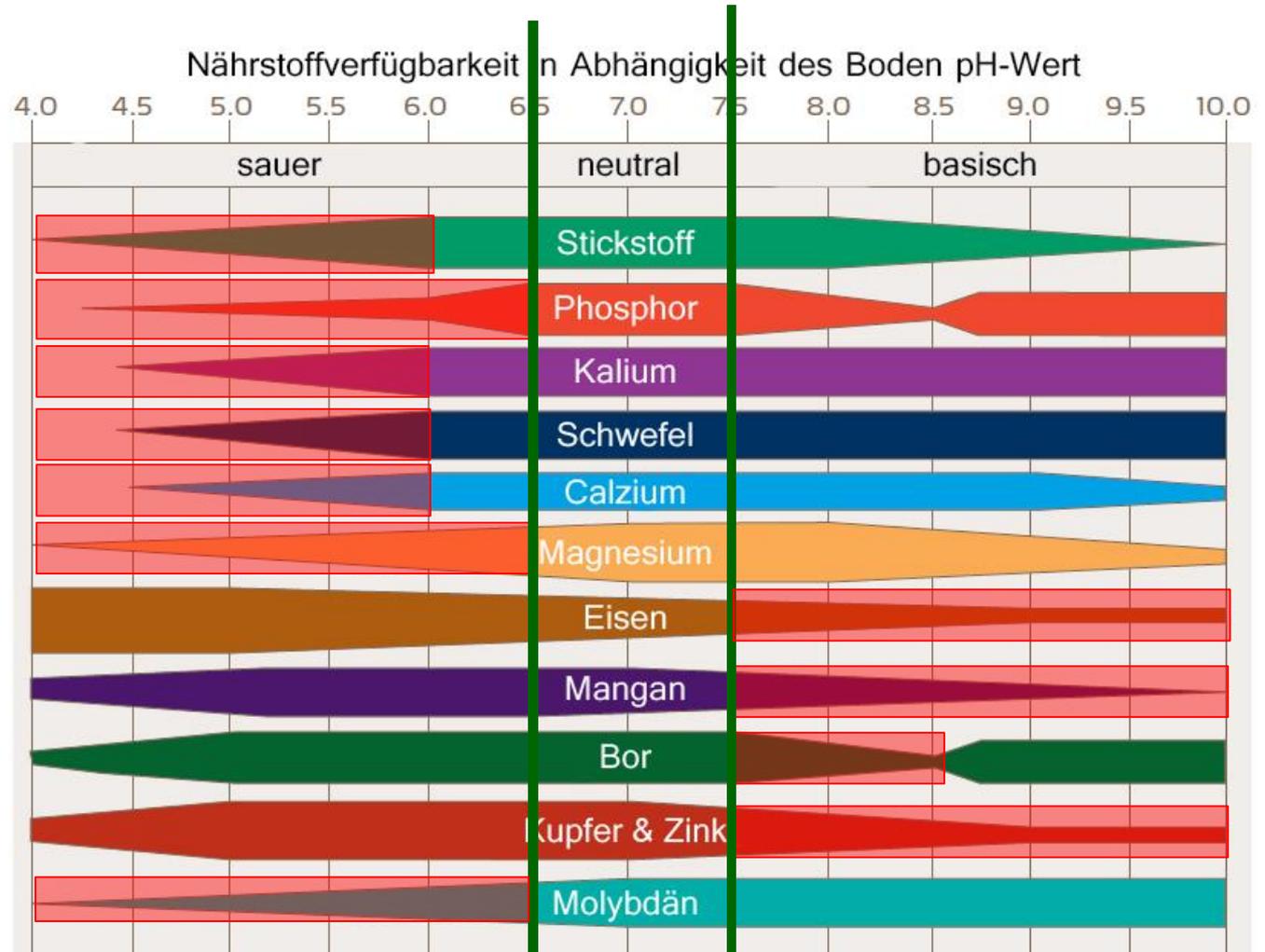
Hohe Bodenfruchtbarkeit

Optimale Bodenstruktur

Hohe
Nährstoffverfügbarkeit

Gesunde Böden

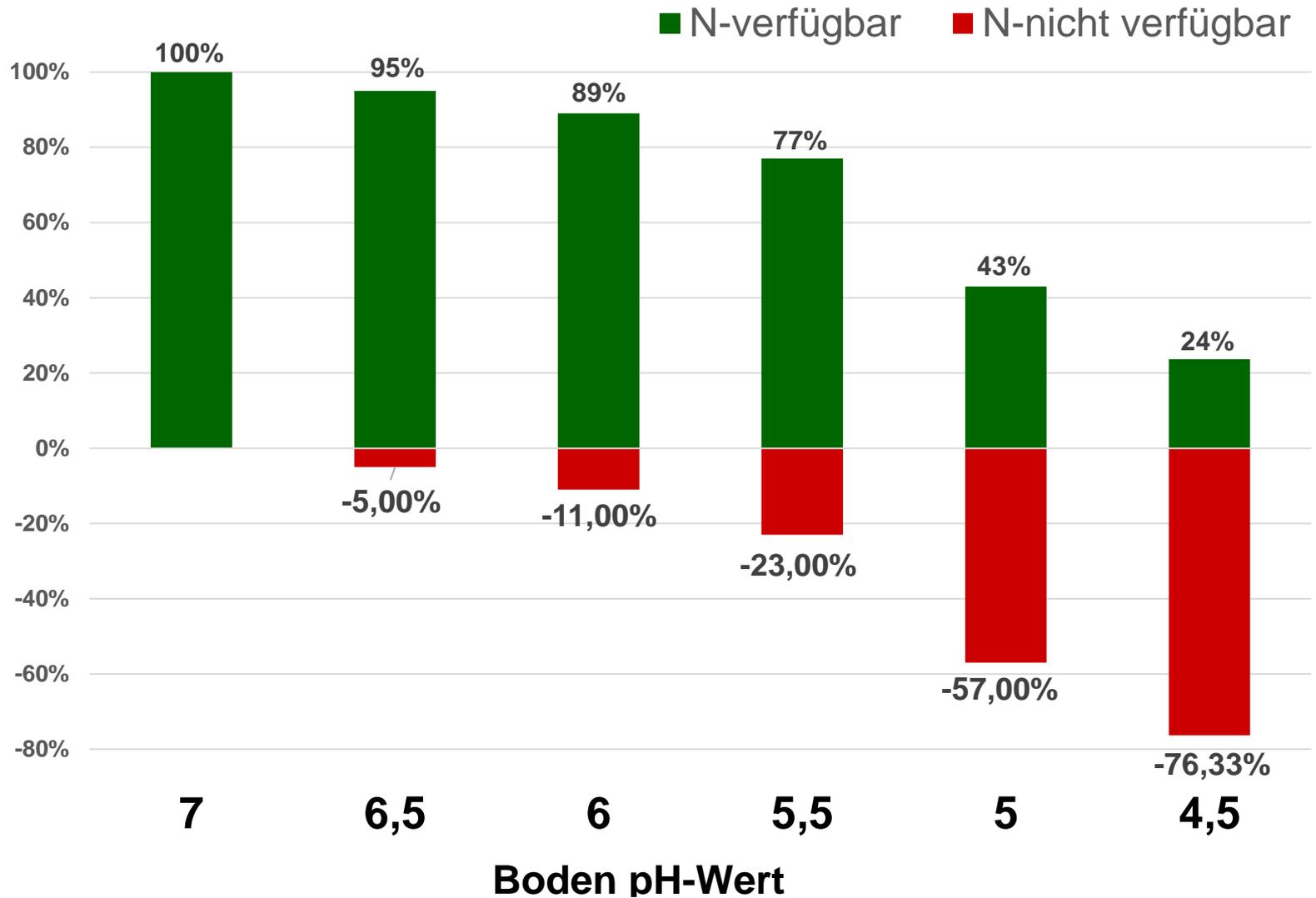
Gut mit Kalk versorgte Böden!

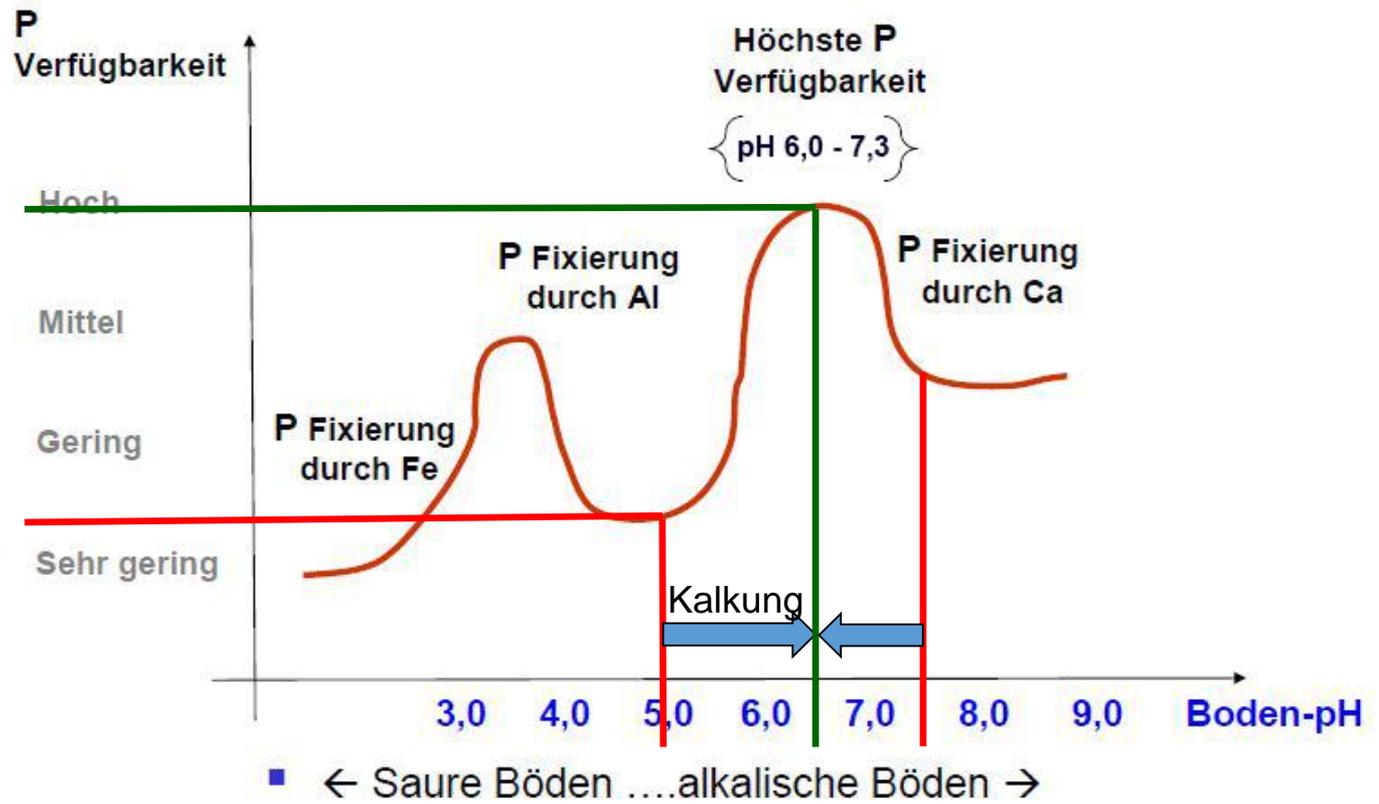


Quelle: mod. nach yara.com



Bodenfruchtbarkeit





Quelle: mod. nach Prof. Lössl BOKU



Prüfergebnisse

| Parameter | Tiefe (cm) | Ergebnis | Einheit | Bewertung | N | U |
|----------------------------|------------|----------|---------|---------------------------|---|---|
| pH-Wert: CaCl ₂ | 0 - 25 | 5,7 | | schwach sauer | | 1 |
| pH-Wert: Ca-Acetat | 0 - 25 | 6,42 | | für Ermittlung Kalkbedarf | | 2 |
| Phosphor (P): CAL | 0 - 25 | 20 | mg/kg | A - sehr niedrig | | 3 |
| Kalium (K): CAL | 0 - 25 | 141 | mg/kg | C - ausreichend | | 3 |

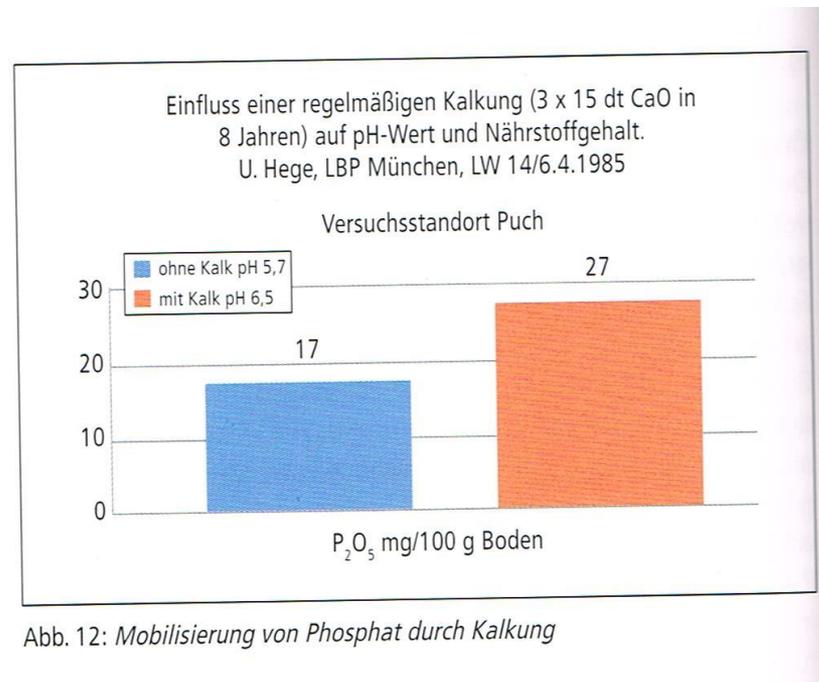
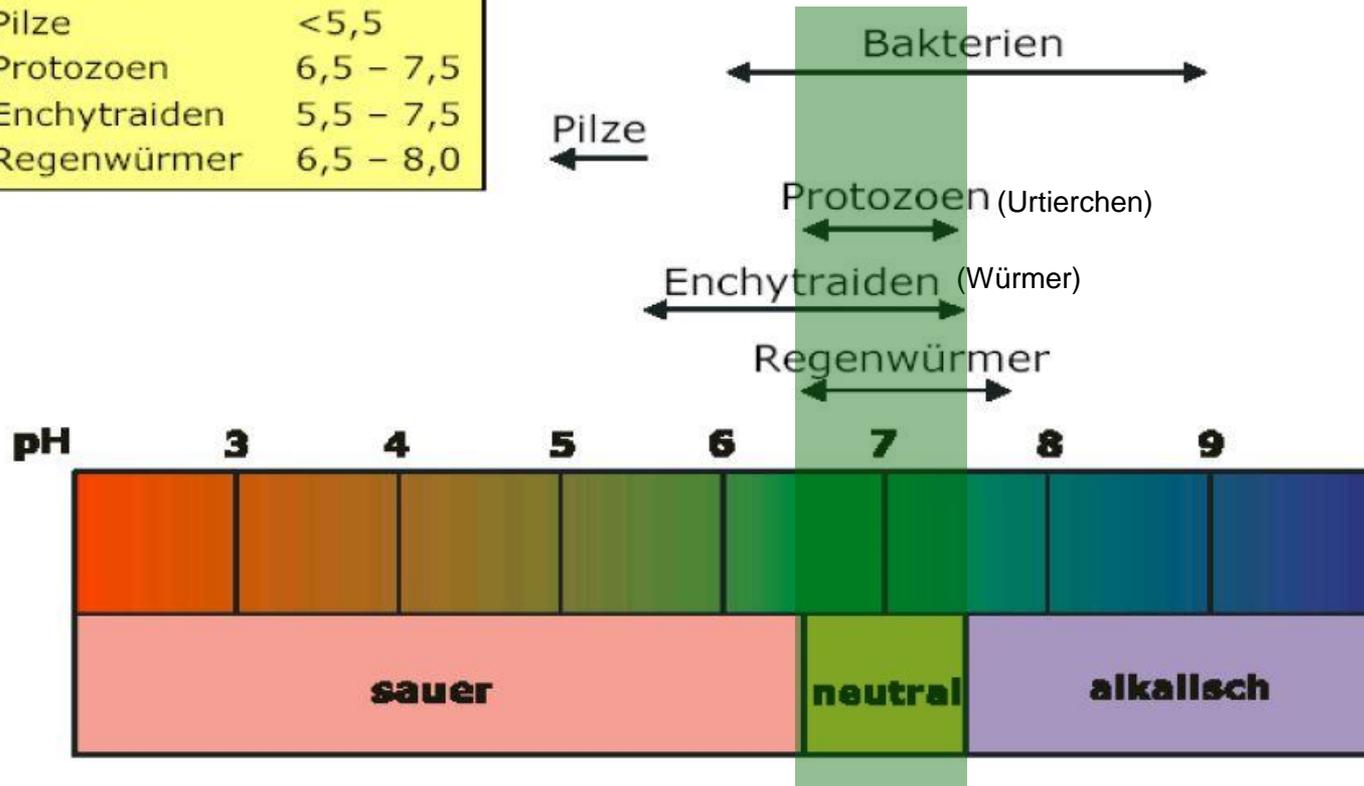


Abb. 12: Mobilisierung von Phosphat durch Kalkung

Quelle: DI Max Schmidt, www.boden-max.de

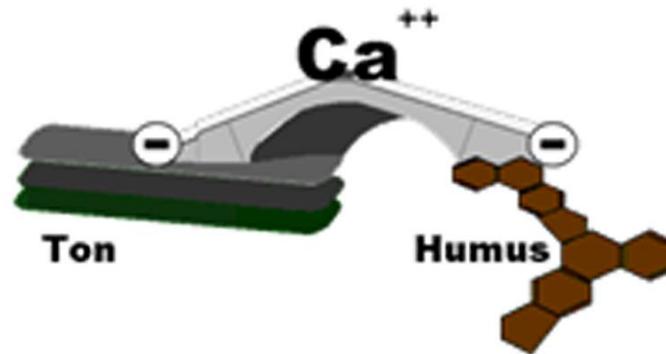


| | |
|--------------|-----------|
| Bakterien | 6 - 9 |
| Pilze | <5,5 |
| Protozoen | 6,5 - 7,5 |
| Enchytraiden | 5,5 - 7,5 |
| Regenwürmer | 6,5 - 8,0 |



* z.B.: Mehltau, Roste, etc.

Quelle: Stöven 2002



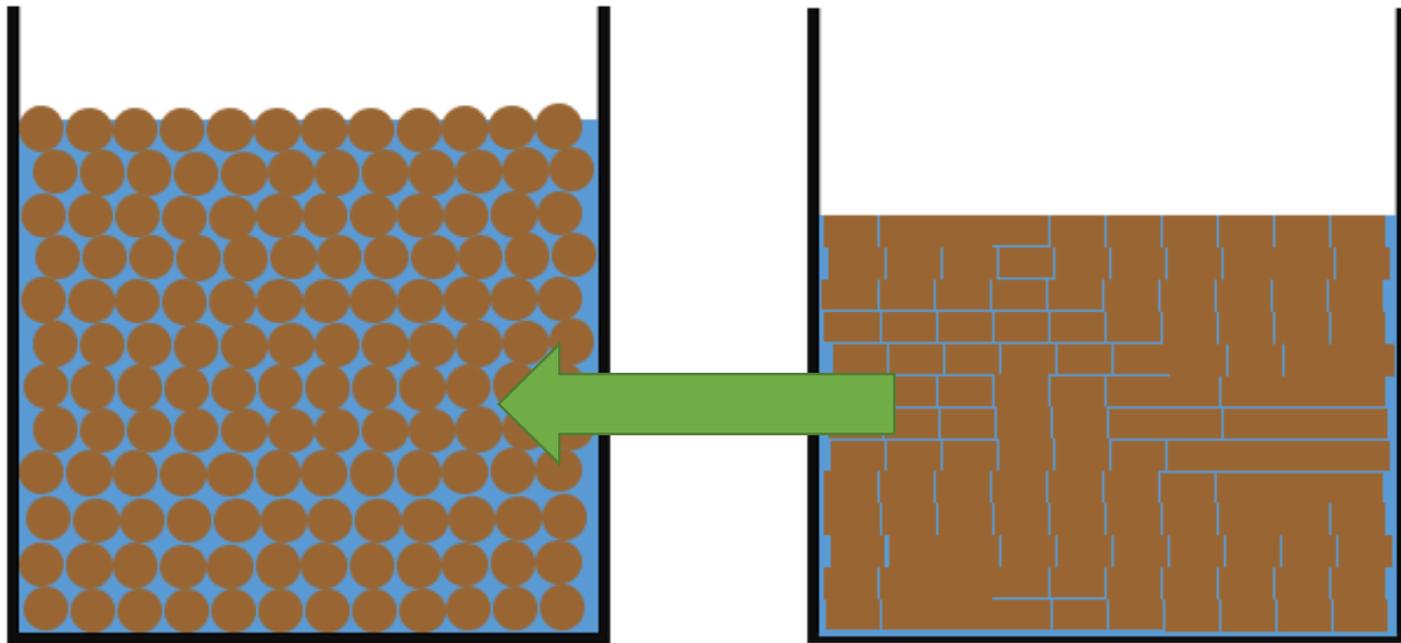
Ton-Humus-Komplex

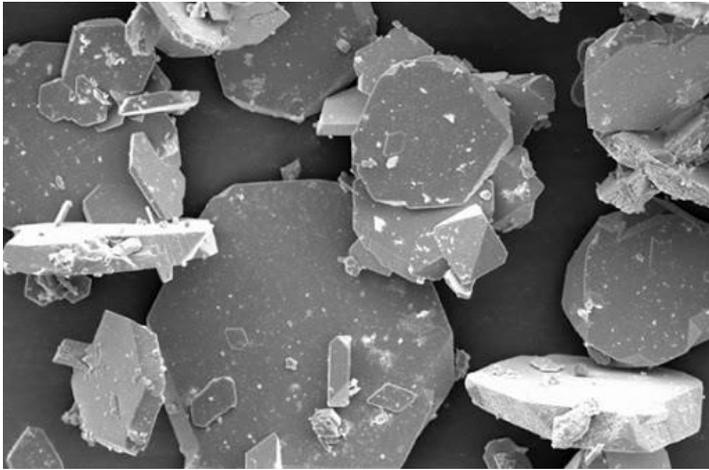
Quelle: Bodengesundheitsdienst (BGD) 2020



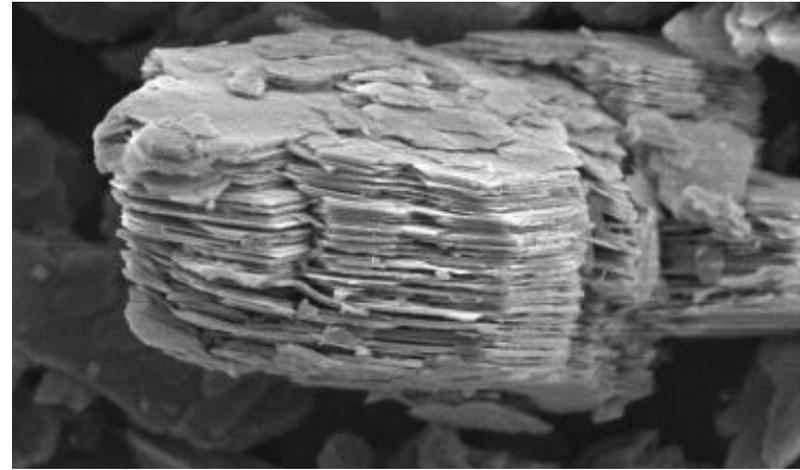
Quelle: Di Max Schmidt, Den Boden fit machen



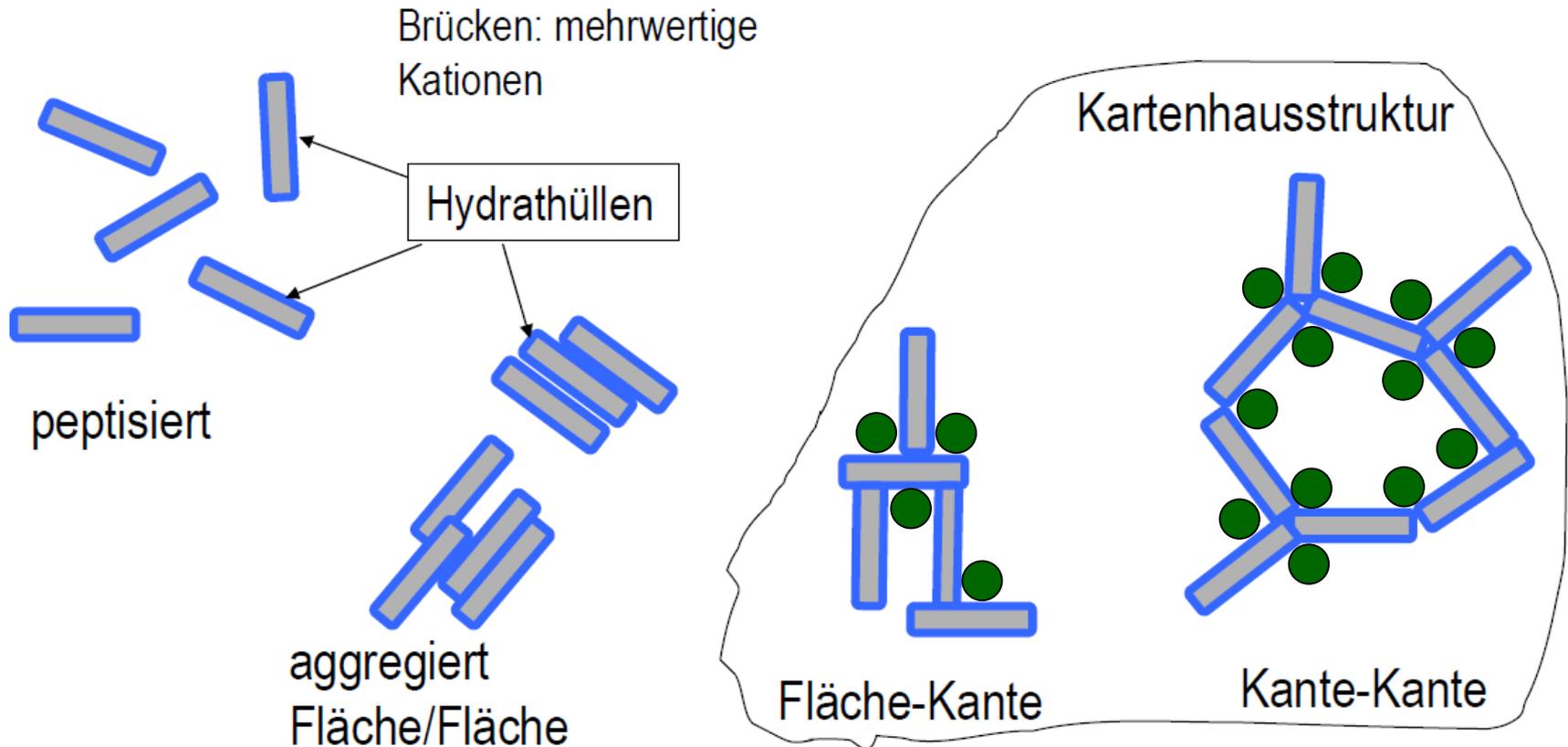




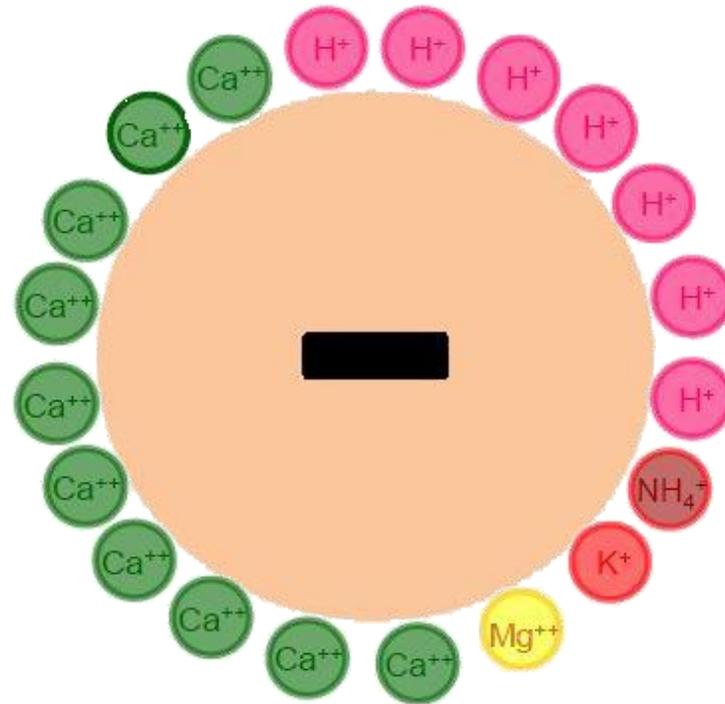
Quelle: <http://artandfaith.co.uk> 2020



Quellen: <https://phys.org/news/2017-11-clay-mineral-earth-mantle.html>



Quelle: LV Bodenkunde Boku Wien Prof.Dr.Gerzabek 2008

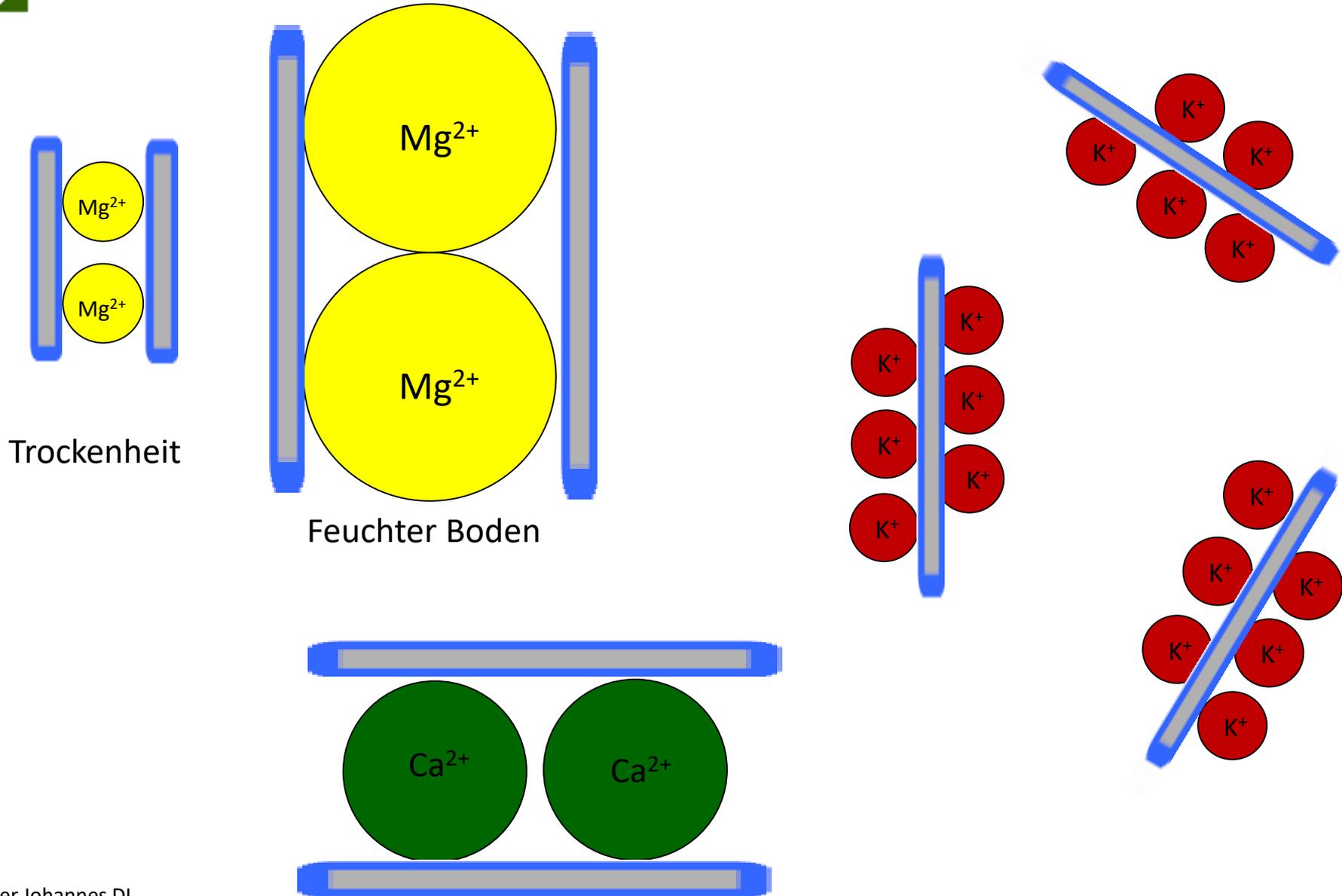


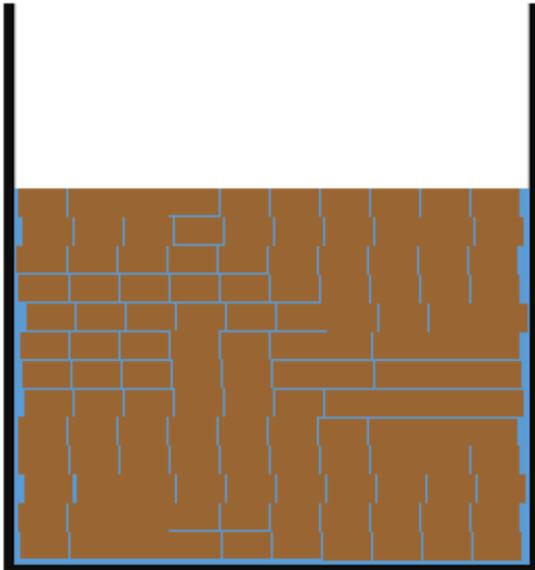
Quelle: DI Max Schmidt, Den Boden fit machen

Kationenaustauschkapazität mmolc/kg oder cmolc/kg

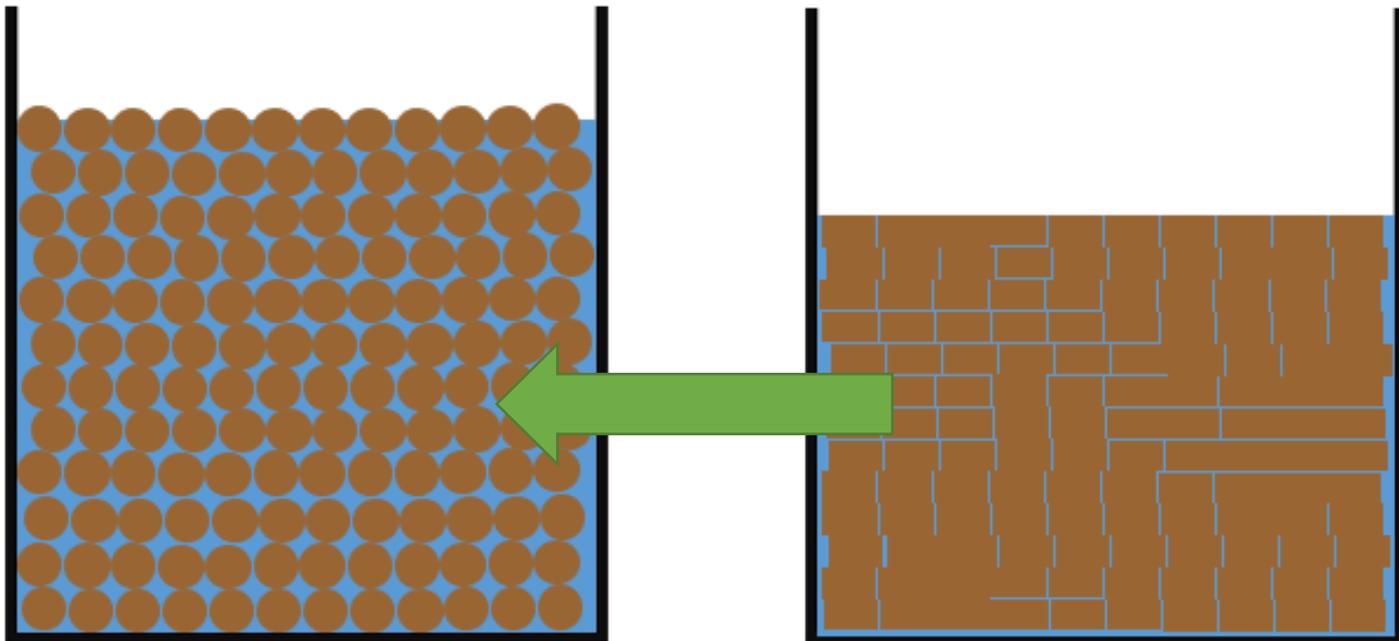


Bodenfruchtbarkeit





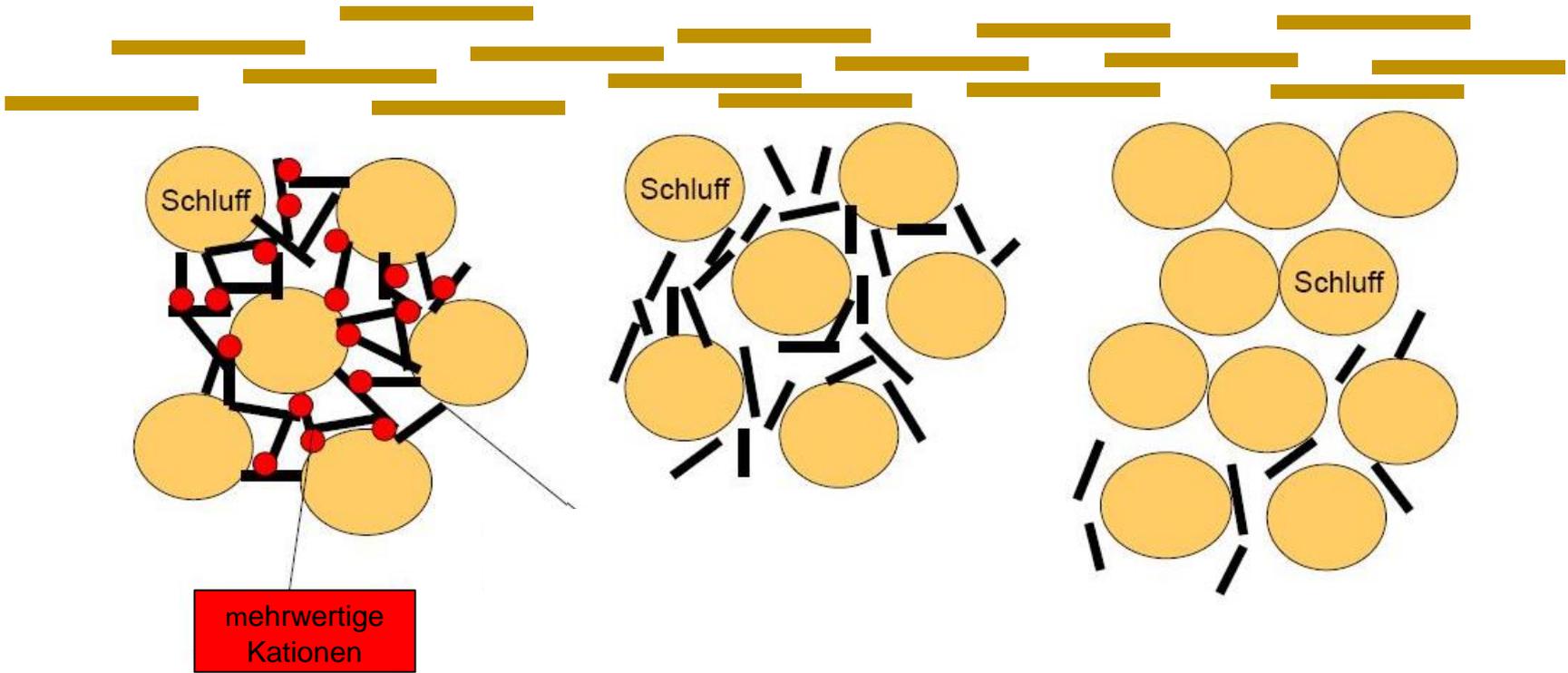
pH 6,5
50 % Ca
15 % Mg
8 % K
0,5 % NH₄
20 % H⁺



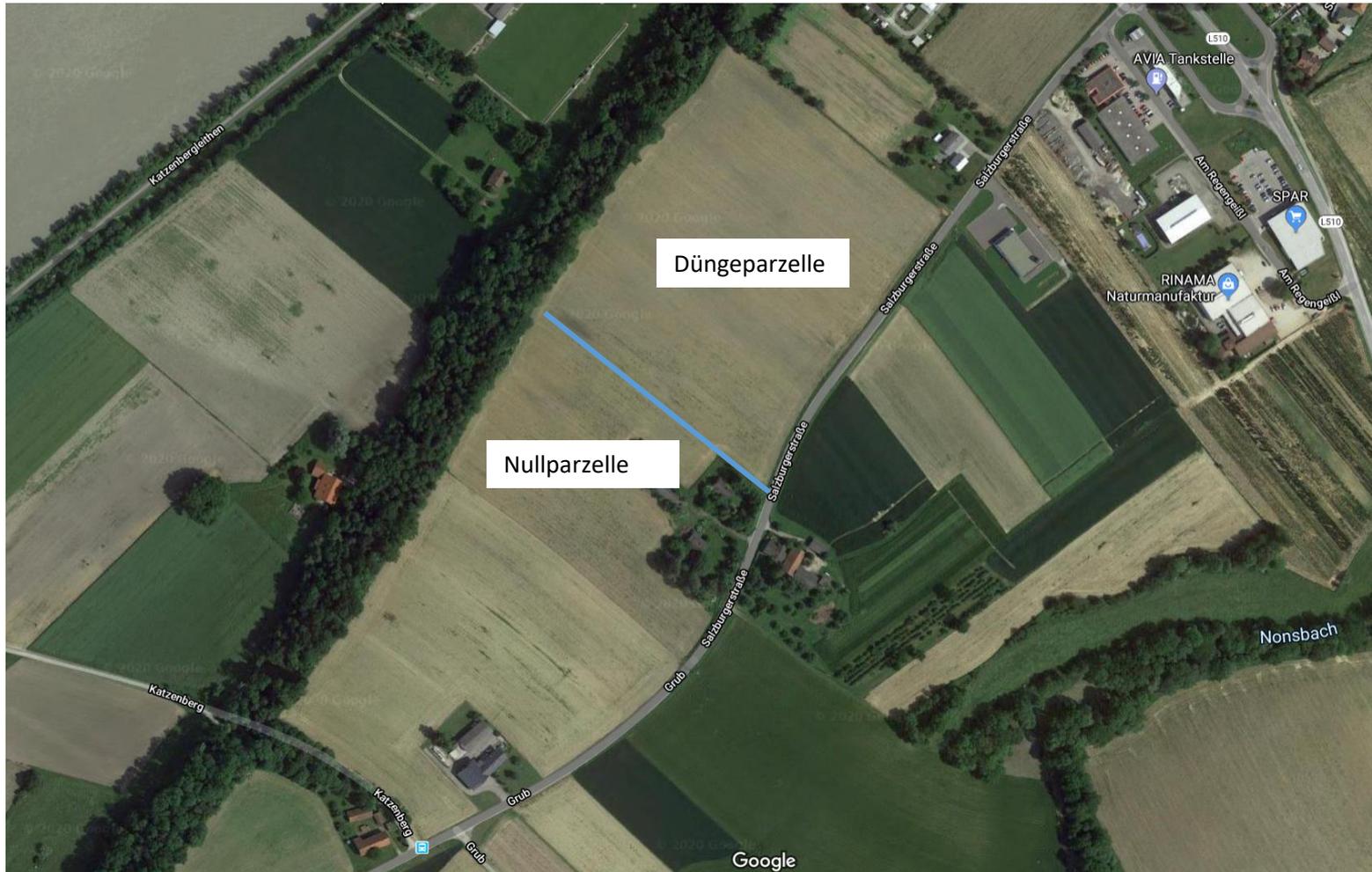


Infiltration





Quelle: mod. nach DI Max Schmidt



Quelle: LEADER Projekt Innviertel blüht, Verein Pflanzen-Bau-Innform



Ausgebrachte Dünger:

| | in kg/ha | |
|---------------------------|----------|-------------------------------|
| Kalk (CaO) | 1400 | als Feuchtkalk und Branntkalk |
| Magnesium (MgO) | 120 | als Kieserit |
| Kalium (K ₂ O) | 250 | als 60er Kali |
| Schwefel | - | |
| Phosphor | Entzug | |
| Spurenelemente | Bedarf | als Excello |
| Stickstoff | | betriebsüblich |



Gesättigte Wasserleitfähigkeit 0-10 cm:

Nullparzelle: 37,80 mm/h

Düngeparzelle: **66,56 mm/h**



Kalkwirkung und Kalkqualität



Gesundungskalkung:

- Bei sehr niedrigen pH-Wert
- Schlechter Bodenstruktur
- Geringer Ca-Sättigung
- Mit Krankheiten belastete Böden
- **Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen**



Erhaltungskalkung:

- Ausgleich des laufenden Kalkverbrauchs
- Stabilisierung des pH-Wertes
- Ca-Auswaschung auszugleichen
- **Bodenfruchtbarkeit zu erhalten**



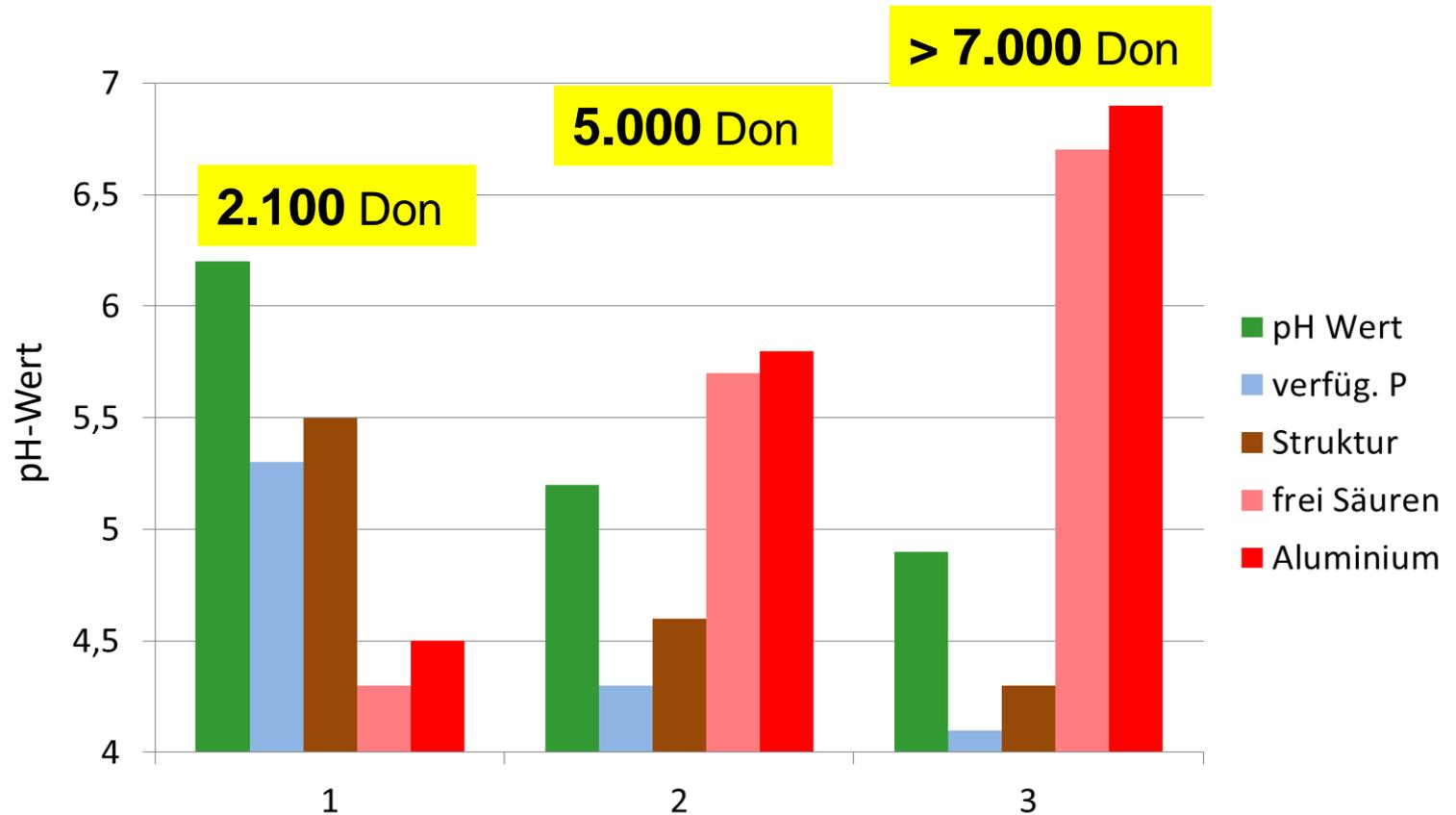
Gezielte Kalkungsmaßnahmen:

- Reduzierung der Verschlammung und Erosion
- Vorsaatkalkung bei ZR, Mais, Soja, Raps, Getreide, Kartoffel etc.
- Obstbau, Weinbau, Christbäume, Wald, etc.

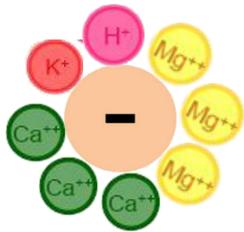




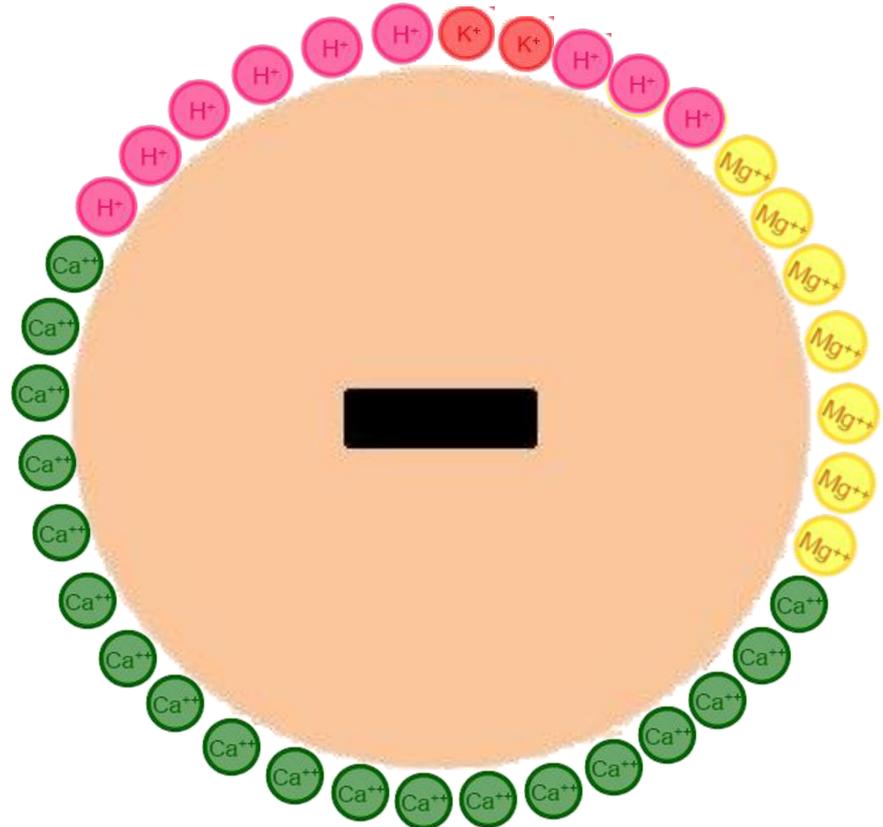
3 Äcker, gleiche Sorte, gleiche Düngung



Quelle: Hr. Kern - Die Saat



Leichter Sandboden



Schwerer Tonboden



| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Pflanzenentzug | 20 - 80 kg/ha CaO |
| Auswaschung | 250 - 400 kg/ha CaO |
| Immissionssäuren | 20 - 70 kg/ha CaO |
| Bodensäuren | 20 - 60 kg/ha CaO |
| kalkzehrende Dünger | 70 - 200 kg/ha CaO |
| | |
| Jährlicher Kalkbedarf | 360 - 760 kg/ha CaO* |
| | |

*bei hohem Gülleanfall bis zu 900 kg CaO/ha/Jahr



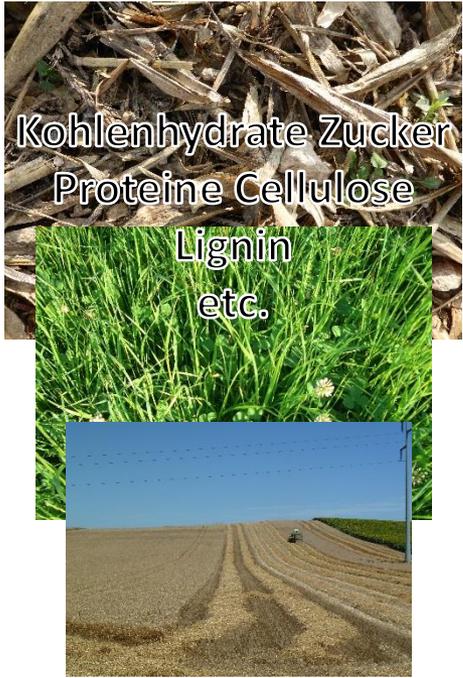
Errechnete Kalkbedarfswerte

| Düngemittel | % N | Kalkverlust bzw. -gewinn in kg CaO | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------|--|----------|
| | | je 100 kg Ware | | je 100 kg N (P ₂ O ₅) | |
| | | Acker | Grünland | Acker | Grünland |
| Kalkammonsalpeter | 27,0 | -16 | -10 | - 58 | - 36 |
| Ammonsulfat (schwefels. Ammoniak) | 21,0 | -63 | -59 | -299 | -280 |
| Ammonsulfatsalpeter | 26,0 | -51 | -45 | -196 | -173 |
| Stickstoffmagnesia | 22,0 | ± 0 | + 4 | + 0 | - 18 |
| Harnstoff | 46,0 | -46 | -37 | -100 | - 80 |
| Kalkstickstoff | 21,0 | +35 | +39 | +167 | +186 |
| Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung | 28,0 | -28 | -22 | -100 | - 80 |
| Kalksalpeter | 15,5 | +13 | +16 | + 80 | +100 |
| | % P ₂ O ₅ | | | | |
| Superphosphat | 18 | ± 1 | ± 1 | ± 6 | ± 6 |
| Triplesuperphosphat | 46 | ± 1 | ± 1 | ± 2 | ± 2 |
| Thomasphosphat | 15 | +45 | +45 | +300 | +300 |
| Hyperphos | 29 | +33 | +33 | +114 | +114 |
| Monoammonphosphat | 11/52 | -37 | -35 | -336 | -318 |
| NP-Lösung | 10/34 | -25 | -24 | -230 | -240 |
| NPK-Dünger | 6/12/18 | -11 | -10 | -183 | -167 |
| | 12/12/17 | -12 | - 9 | -100 | -111 |
| | 15/15/15 | -14 | -11 | - 93 | - 73 |
| | 24/8/8 | -23 | -18 | - 96 | - 75 |
| | 21/8/11 | -18 | -13 | - 86 | - 62 |
| Diammonphosphat | 18/46 | -37 | -33 | -205 | -184 |
| NP-Dünger | 20/20 | -18 | -14 | - 90 | - 70 |

Quelle: Faustzahlen der Landwirtschaft



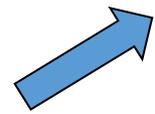
Bodenfruchtbarkeit



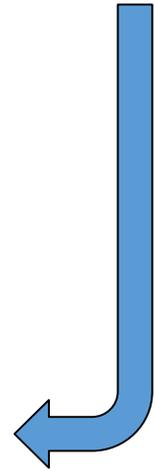
Humus



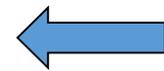
Nährstoffe



CO₂



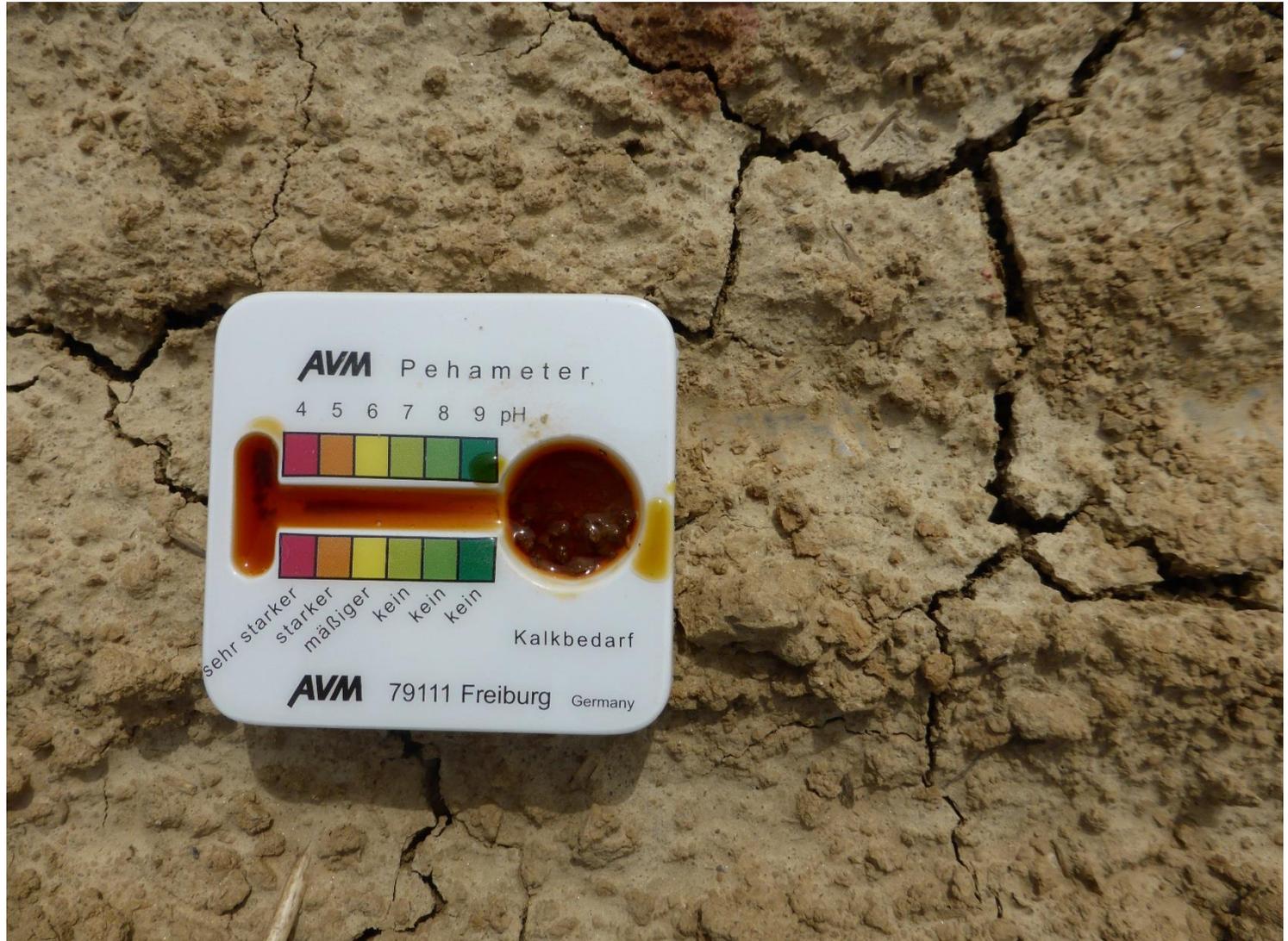
Kohlensäure



CO₂ + H₂O

pH-Wert





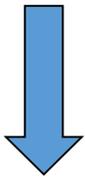


| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Pflanzenentzug | 20 - 80 kg/ha CaO |
| Auswaschung | 250 - 400 kg/ha CaO |
| Immissionssäuren | 20 - 70 kg/ha CaO |
| Bodensäuren | 20 - 60 kg/ha CaO |
| kalkzehrende Dünger | 70 - 200 kg/ha CaO |
| | |
| Jährlicher Kalkbedarf | 360 - 760 kg/ha CaO* |
| | |

*bei hohem Gülleanfall bis zu 900 kg CaO/ha/Jahr



Kalk



Ein Kalkmolekül löst sich im Boden in **zwei OH- Ionen** und **ein Kalzium Ion** auf.

Die beiden freiwerdenden **OH- Ionen neutralisieren 2 H+ Säuren** zu Wasser.

Eine **ausreichende Menge** an **OH- Ionen** ist **notwendig** um fast **alle Säuren** im Boden zu **neutralisieren!**

Die Menge an Kalk ist entscheidend.

Basisch wirksames CaO



Kalziumsulfat



- **CaSO_4 (Kalzium-Sulfat) = Naturgips**
- nur **Sulfat (SO_4)** wird **direkt von den Pflanzen aufgenommen**
- **keine Umwandlung im Boden**, wie bei elementarem Schwefel nötig
- **löst sich unabhängig von der Bodentemperatur**
- **löst sich im Boden kontinuierlich**
- **keine den pH-Wert erhöhende und keine versauernde Wirkung**



Schaffen von Bodenbewusstsein

www.soilbook.info

SOILBOOK, das besondere Bodenbuch!

Schreibe mit an seinen Kapiteln und präsentiere die faszinierende Vielfalt der Böden.

[Jetzt Registrieren](#)

SOILBOOK ist ein digitales, kontinuierlich wachsendes Bodenbuch für alle an Böden interessierten Personen und möchte Bewusstsein schaffen für die Vielfalt aber auch Gefährdung von Böden.

Über SOILBOOK können registrierte Nutzer*innen immer und überall Bodenprofile fotografieren und als neues

133

Bodenprofile

15

Länder

126

Mitglieder