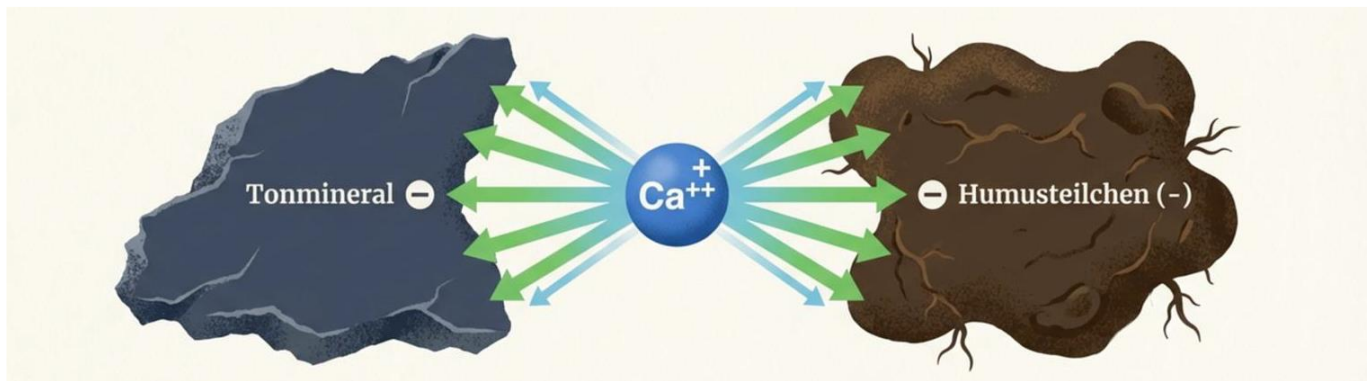




Boden besser verstehen dank detaillierter Bodenanalysen

Im Januar fand am Wallierhof zusammen mit der MO Bio Nordwestschweiz die Biotagung zum Thema «Bodenanalysen verstehen und Massnahmen ableiten» statt. Der Anlass bot eine spannende Kombination zwischen Theorie und Praxis und brachte die Teilnehmenden einen Schritt weiter, ihre Böden besser zu verstehen. Nachfolgend sind ein paar Ausschnitte der Referenten zusammengestellt.

Gesunder Boden, gesunde Pflanzen

Damit die Pflanze stark ist und sich selbst gegen Krankheiten und Schädlinge schützen kann, müssen Boden-Chemie, Boden-Physik und die Boden-Biologie richtig funktionieren. Im Boden braucht es ausgeglichene Nährstoffverhältnisse und eine optimale Bodenstruktur mit vielen Mittelporen, damit ein passendes Milieu für das Mikrobiom geschaffen wird. In einem verdichteten Boden lässt sich Bodenleben nur schlecht fördern, da der Grundstein «Physik» nicht im Lot ist. Das gleiche gilt bei einem Boden mit einem starken Überschuss oder Mangel eines Nährstoffes oder einem ungünstigen pH-Wert. Dort ist aber dann die Chemie der Grund, warum das Bodenleben sich nicht ausreichend vermehren lässt. Um langfristig die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern und die Pflanzen zu stärken, müssen somit alle drei Aspekte mitberücksichtigt werden. Um diese zu beurteilen, braucht es in erster Linie einen Spaten, aufmerksame Augen und eine gute Nase. Zudem helfen detaillierte Bodenanalysen, um den Aspekt «Chemie» besser beurteilen zu können.

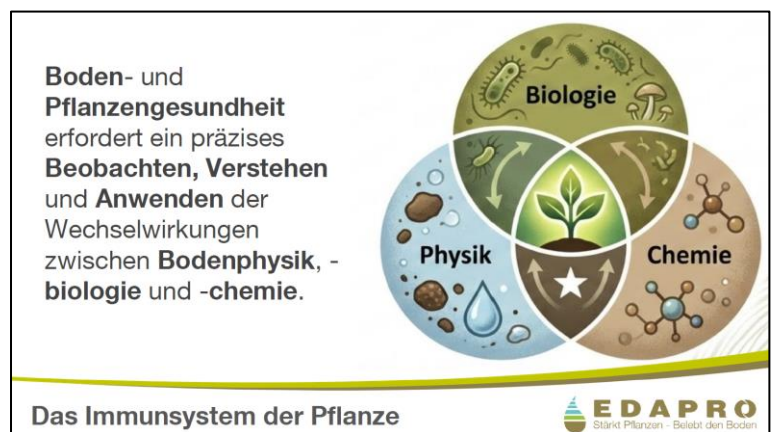


Abbildung 1: Bodenphysik und Bodenchemie bilden die Grundlage für die Bodenbiologie / Folie aus dem Referat von Adrian Rubi.

Wechselwirkungen verschiedener Nährstoffe

Nicht nur eine Unterversorgung von Nährstoffen ist problematisch, sondern auch eine Überversorgung gewisser Nährstoffe im Boden. Nachfolgend sind ein paar Beispiele aufgelistet:

- Zu viel Stickstoff stört die Aufnahme von Kali, Bor, Kupfer und Mangan
- Zu viel Phosphor behindert die Zink-Aufnahme
- Zu viel Kali verdrängt Magnesium
- Zu viel Schwefel beschleunigt die Calcium-Auswaschung
- Zu viel Calcium bremst Magnesium und Spurenelemente aus und macht den Boden zu porös

- Zu viel Magnesium stört die Calcium-, Kali- und Mangan-Aufnahme und macht den Boden klumpig und klebrig

Es gibt aber auch Nährstoffe, welche helfen, dass andere besser aufgenommen werden:

- Molybdän fördert die Aufnahme von Stickstoff und Kupfer
- Mangan fördert die Aufnahme von Kalium
- Bor verbessert den Transport von Kalzium in der Pflanze
- Silizium aktiviert die Aufnahme von Phosphor und ist generell essenziell für die Aufnahme aller Nährstoffe

Eine hilfreiche Darstellung der Zusammenhänge diverser Nährstoffe bietet die «Mulders Chart». Die grünen Pfeile geben an, welcher Nährstoffe andere Nährstoffe negativ beeinflussen (Antagonistische Effekte) und die schwarzen, gestrichelten Pfeile geben an, welche Nährstoffe die Verfügbarkeit anderer Nährstoffe positiv

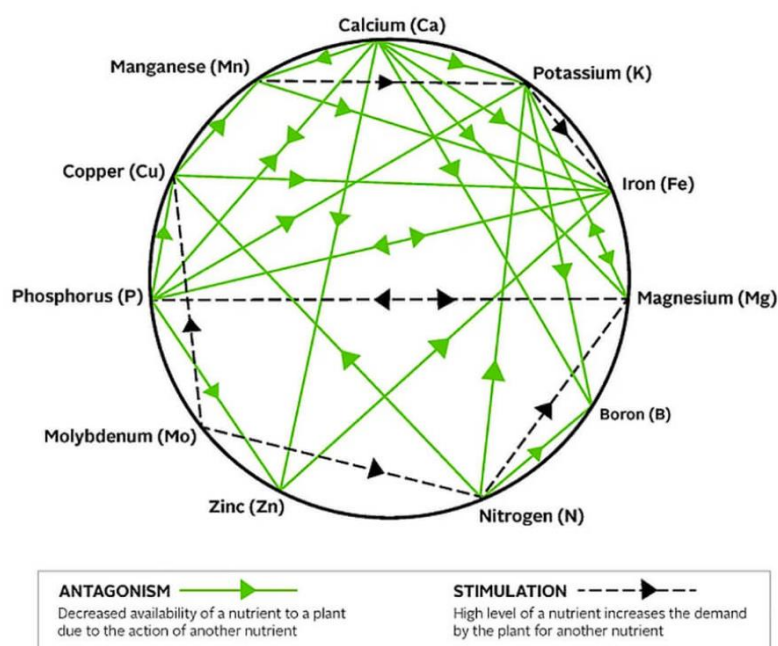


Abbildung 2: Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Nährstoffen / Quelle: <https://www.nutriag.com/mulderschart/>

Wahl der passenden Bodenanalyse

Wer sich genau mit der Nährstoffverfügbarkeit in den eigenen Böden befassen möchte, sollte alternativ zur klassischen ÖLN-Analyse eine detaillierte Bodenanalyse machen lassen. Neben der bekannten Kinsey-Analyse aus Amerika gibt es mittlerweile auch in Deutschland oder der Schweiz Möglichkeiten, eine KAK-Analyse machen zu lassen. (KAK=Kationenaustauschkapazität). Mögliche Labore sind:

- **Labor Ins (CH)**
 - Premium KAK (ohne Spurenelemente, Humus Fühlprobe) à 119.-
 - Premium KAK Plus (mit Spurenelementen, Humus analytisch) à 179.-
 - Regenerativ (+ENR, Nmin, Smin; ÖLN anerkannt) à 229.-
- **Bodenproben.ch**
 - SoilBalance (mit Spurenelementen, Humus analytisch, GPS gestochen, ÖLN anerkannt) à 199.-
 - Kinsey (Labor in Amerika, Humus analytisch, GPS gestochen, Spurenelemente, nicht ÖLN anerkannt) ca. 271.-
- **Bodenbalance (DE)**
 - Komplette Analyse mit mehr Möglichkeiten wie Molybdän, Selen, Cobalt oder Mikrobielle Bodenaktivität; ab 170 Euro
- **gb-Christophel (DE)**
 - Vergleichbar mit Kinsey Analyse aus den USA ab 104 Euro

Kationenaustauschkapazität(KAK) und Basensättigung

Die KAK gibt an, wie hoch die Fähigkeit eines Bodens ist, Kationen zu binden und auszutauschen. Die Basensättigung gibt an, wie viel Prozent der Nährstoffspeicher im Boden mit wertvollen Basen (Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium) belegt sind.

An der Tagung erkläre Adrian Rubi es folgendermassen:

Die KAK gibt an, wie gross der Akku im Boden ist, also wie viele Nährstoffe gespeichert werden könnten. Die Basensättigung gibt an, wie der Ladezustand dieses Akkus ist, also wie viele Nährstoffe aktuell gehalten werden. Beide Indikatoren sind entscheidend für die Nährstoffversorgung und Bodenstruktur. Hohe Ton- und Humusgehalte generieren eine hohe KAK, Sandböden haben dagegen eine tiefe KAK. Mit der Förderung des Humusgehaltes in unseren Böden fördern wir somit nicht nur die Wasserspeicherkapazität oder Bodenstruktur, sondern erhöhen zudem die KAK und somit die Nährstoffspeicherkapazität.

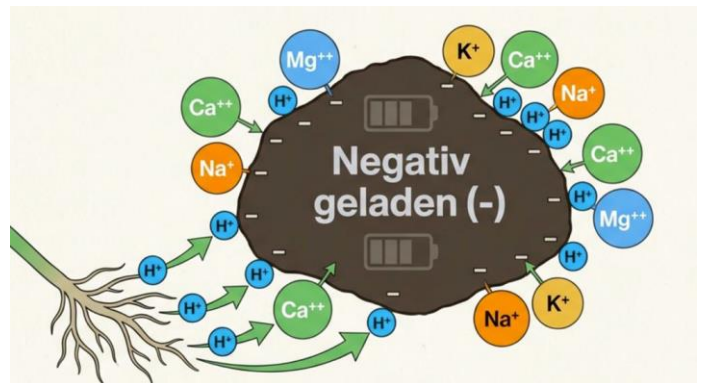


Abbildung 3: Der Ton-Humus Komplex ist negativ geladen und bindet Kationen (positiv geladene Ionen) an sich. Pflanzenwurzeln geben H^+ -Ionen ab und lösen dadurch Nährstoffe. Folie aus dem Referat von Adrian Rubi.

Ideale Basensättigung nach Albrecht/Kinsey

Bei der Interpretation von KAK-Analysen wird das Verhältnis verschiedener Kationen zueinander betrachtet. Magnesium und Calcium sollten zusammen rund 80% der Basensättigung ausmachen. Calcium sollte bei 60-70% und Magnesium bei 10-20% liegen. Böden mit zu viel Magnesium fallen auf durch ihre klebrige und schmierige Konsistenz. Für Kali liegt der Zielwert bei 3-7.5% und für Natrium bei 1%. Die Zielwerte sind abhängig von der Bodenart und der Kultur (Abbildung 4).

Bodenklasse	1	2	3	4
KAK (TEC) (meq/100 g)	4.16 – 5.21	5.22 – 8.67	8.68 – 19.34	> 19.34
Bodenart	sehr leicht	leicht	mittelschwer	schwer und/oder humos
Ca	60%	65%	68%	69%
Mg	20%	15%	12%	11%
K*	3 – 7.5%	3 – 7.5%	3 – 7.5%	3 – 7.5%
Na	1%	1%	1%	1%

* Bei Kalium abhängig von der Kultur: Getreide: 3%; Erbsen, Ackerbohnen: 3,5%; Wiesen, Weiden: 5%; Kartoffeln, Zuckerrüben, Gemüse, Reben: 7,5%

Abbildung 4: Zielwerte für die Interpretation der Basensättigung nach Kinsey/Albrecht / Folie aus dem Referat von Adrian Rubi.

Autorin: Andrea Zemp, Bioberaterin Wallierhof