



Autor: © Dr. Klaus Müller-Beck, Ehrenmitglied Deutsche Rasengesellschaft e.V.

Nährstoffverfügbarkeit im Boden

Im Hinblick auf die Nährstoffdynamik nimmt der Boden eine entscheidende Stellung ein. Er gilt als Nährstoffspeicher oder Nährstoff-Pool, in dem Zugänge und Verbrauch in einem angemessenen Wechselspiel zueinander stehen sollten. Neben der Nährstoffkonzentration in der Bodenlösung spielt bei der Beurteilung der notwendigen Düngermengen, der Anteil der sorbierten und austauschbaren Nährstoffe eine wesentliche Rolle. Abhängig von der Bodenzusammensetzung (Sand/Lehm) ergeben sich unterschiedliche Werte für die Sorptionskapazität (KAK = Kationenaustauschkapazität).

Gerade für die organisch gebundenen Nährelemente im Boden (z.B. N, P, S), bedarf es der Mineralisation durch Mikroorganismen, damit diese Elemente in der pflanzenverfügbaren Form vorliegen (SCHUBERT, 2018). Für die Mineralisationsrate des organisch gebundenen Stickstoffs in humosen Böden werden ca. 1 -3 % als Richtwert angenommen, sodass in Abhängigkeit von den Bodenbedingungen (Temperatur, Durchlüftung, Feuchtigkeit etc.) mit einer entsprechenden N-Nachlieferung gerechnet werden kann.

In der Abbildung 1 wird die Funktion des Bodens als Nährstoff-Pool schematisch erläutert. Eine Auffüllung der Bodenvorräte zur nachhaltigen Versorgung der Gräser erfolgt bei der Neuanlage zunächst durch die Grunddüngung. Dabei sollte gemäß FLL-Richtlinie Golfplatz und der DIN 18035-4 die Rasentragschicht eine Mindestmenge an organischer Substanz für die Sorptionskapazität enthalten.

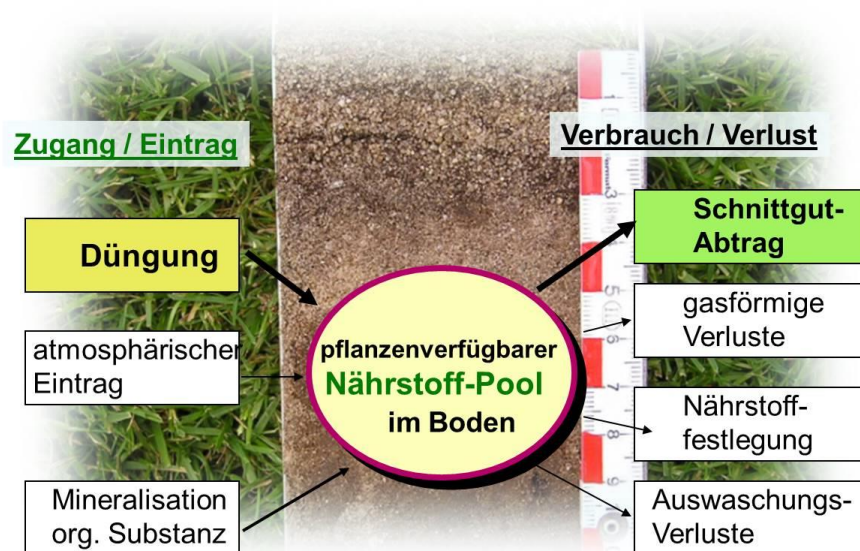


Abb.1: Böden dienen als Nährstoff-Pool für die gleichmäßige Versorgung der Rasengräser. (Quelle: MÜLLER-BECK, 2018)

Bodenuntersuchung zur Festlegung der Nährstoffmenge

Zur Beurteilung der pflanzenverfügbaren Nährelemente wird eine Bodenuntersuchung für die Hauptnährstoffe P₂O₅, K₂O und MgO durchgeführt.

Je nach Speicherkapazität (Kationenaustauschkapazität KAK) des Bodens bzw. des Substrates werden dann die entsprechenden Mengen an Hauptnährstoffen zugegeben.

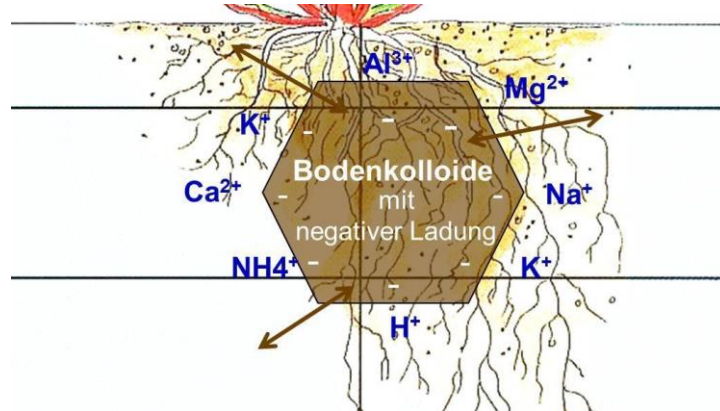



Abb.2: Schematische Darstellung der Kationen-Austausch-Kapazität KAK im Bodensubstrat. (MÜLLER-BECK, 2018)

Nach der LUFA-Methode lassen sich die ermittelten Analysewerte für die untersuchten Hauptnährstoffe in Gehaltsstufen einteilen (Tabellen 1 +2).

In Abhängigkeit von der Bodenart werden die mittleren Gehaltsstufen als Richtwerte angestrebt. Die Entwicklung der Nährstoffvorräte im Boden sollte durch regelmäßige Bodenanalysen etwa alle zwei bis drei Jahre im Rahmen der Jahrespflege überprüft werden.

Bodenanalysen					
Gehaltsstufen für Rasentragschichten					
(nach HVA Freising)					
Phosphatgehalt P₂O₅ in mg/ 100 g Boden alternativ P in ppm			Kaligehalt K₂O in mg/ 100 g Boden alternativ K in ppm		
Werte mg/100g	Beurteilung	Werte ppm	Werte mg/100g	Beurteilung	Werte ppm
< 5	niedrig	< 22	< 5	niedrig	< 41
5 - 9	mittel	22 - 40	5 - 9	mittel	41 - 75
10 - 15	hoch	44 - 66	10 - 15	hoch	83 - 125
> 15	sehr hoch	> 66	> 15	sehr hoch	> 125



Bodenanalysen Rasen: Methoden – Ergebnisse – Bewertung Dr. Klaus Müller-Beck, 2018

Tab.1: Gehaltsstufen für die Nährstoffe Phosphat und Kali in sandreichen Rasenböden (Angabe in mg/100 g Boden nach Oxidformel, umgerechnet in ppm für Elementangabe). Grundversorgung in Abhängigkeit von der Bodenart bei mittlerer Gehaltsstufe. (MÜLLER-BECK, 2018)

Bodenanalysen Gehaltsstufen für Rasentragschichten (nach HVA Freising)

Magnesiumgehalt MgO in mg/ 100 g Boden alternativ Mg in ppm		
Werte mg/100g	Beurteilung	Werte ppm
< 3	niedrig	< 18
3 -5	mittel	18 -30
6 - 10	hoch	36 - 60
> 10	sehr hoch	> 60

Bodenanalysen Rasen: Methoden – Ergebnisse - Bewertung Dr. Klaus Müller-Beck, 2018

Tab.2: Gehaltsstufen für den Nährstoff Magnesium in sandreichen Rasenböden (Angaben in mg/100 g Boden nach Oxidformel, umgerechnet in ppm für Elementangabe). Grundversorgung in Abhängigkeit von der Bodenart bei mittlerer Gehaltsstufe. (MÜLLER-BECK, 2018)

Unterschiede bei Messmethoden und Bewertung

Im Rahmen der Greenkeeper-Ausbildung an den DEULA-Bildungszentren (Freising und Kempen) werden die unterschiedlichen Untersuchungsverfahren mit den jeweiligen Grenzwerten und den entsprechenden Bewertungs-Methoden vorgestellt und diskutiert.

- So werden bei der **LUFA**-Methode aufgrund der Bedeutung und der Mobilität der Elemente, die Nährstoffgehalte in die Gehaltsklassen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ eingestuft. Dabei gilt die mittlere Gehaltsklasse als Zielvorgabe für eine sachgerechte Düngeplanung.
- Abweichend davon orientiert sich die Bewertungs-Methode **MLSN** (Minimum Level for Sustainable Nutrition) an den untersten Werten, bei denen ein normales Gräserwachstum möglich ist (PACE, 2014).
- Bei der Bewertung nach **SLAN** (Sufficiency Levels of Available Nutrients) werden die hinlänglich verfügbaren Nährstoffe berücksichtigt (PACE, 2009).
- Bei dem **BCSR** Verfahren (Base Cation Saturation Ratio) wird ein bestimmtes Verhältnis der jeweiligen Kationen im Boden angestrebt. Vorausgehend hierbei ist die Ermittlung der Kationenaustauschkapazität (KAK), (PACE, 2003).

Aus langjähriger Erfahrung und den jüngsten Erkenntnissen aus Fachtagungen wird deutlich, dass weder die Untersuchungs-Methoden, noch die Bewertungs-Verfahren miteinander vergleichbar sind. Für den Greenkeeper kommt es also darauf an, sich für ein Verfahren zu entscheiden und die Entwicklung auf seiner Anlage über einen längeren Zeitraum bei gleichbleibender Methodik zu dokumentieren, damit entsprechende Schlussfolgerungen für das Düngungskonzept abgeleitet werden können.

Fazit

Im Hinblick auf eine gleichmäßige Anlieferung der Nährelemente an die Gräserwurzel spielt der Boden eine ausgleichende Rolle. Je nach Nährstoff-Speicherkapazität des Bodens bzw. des Substrates (KAK = Kationenaustauschkapazität, AAK = Anionenaustauschkapazität und den organisch gebundenen Nährstoffen), sollten entsprechende Mengen der Haupt-

Sekundär- und Spurennährstoffe in pflanzenverfügbarer Form vorliegen. Einheitliche, fest definierte Grenzwerte für alle Böden können nicht die komplexen Wechselwirkungen der vielfältigen Böden und Standorte abbilden.
Der Boden selbst wird zum Ausgleichssystem und damit zum Nährstoff-Pool.

Quellen:

MÜLLER-BECK, K.G., 2018: Handout B-Kurs Greenkeeper-Fortbildung, DEULA Rheinland.

PACE, 2014: Minimum Levels for Sustainable Nutrition Soil Guidelines.

https://www.paceturf.org/PTRI/Documents/1202_ref.pdf

PACE, 2009: Conventional Soil Guidelines.

https://www.paceturf.org/PTRI/Documents/Soil_tis/0309ref.pdf

PACE, 2003: Interpreting soil test results.

<https://www.paceturf.org/member/Documents/0309.pdf>

SCHUBERT, S., 2018: Pflanzenernährung. UTB-Band,3. Aufl., Ulmer Verlag, 234 S.