

## Die Nährstoffversorgung von Fußballrasen

Die intensive Nutzung von Rasenflächen führt zu Schäden an den Gräsern und zu Lücken in der Rasennarbe, welche die Gräser durch die Bildung neuer Seitentriebe und Ausläufer ausgleichen können. Voraussetzung für ein ausreichendes Wachstum und damit eine zügige Regeneration der Gräser ist eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung. Nährstoffmangel beeinträchtigt das Wachstum und damit auch die Regeneration der Gräser. Die Folge sind eine wenig belastbare Rasennarbe bzw. ein Rasen mit Lücken und Kahlstellen.

Nur wenn die Nährstoffgehalte im Boden und der Bedarf der Gräser bekannt sind, ist eine optimale Nährstoffversorgung möglich. Damit ist die regelmäßige Bodenuntersuchung ein wichtiges Hilfsmittel bei der Düngeplanung. Bei der Grunduntersuchung werden die Bodenreaktion (pH-Wert), pflanzenverfügbares Phosphat ( $P_2O_5$ ), Kaliumoxid ( $K_2O$ ) und Magnesium (Mg) sowie die Bodenart bestimmt.

Der Stickstoffgehalt des Bodens wird nur selten untersucht, da der Aussagewert für die Düngeplanung begrenzt ist. Es kann entweder der Gesamtstickstoffgehalt oder der mineralische Stickstoff bestimmt werden. Der Gesamtstickstoff umfasst sowohl den organisch gebundenen als auch den mineralischen Stickstoff. Da ca. 95% des Gesamtstickstoffs organisch gebunden und damit nicht für die Pflanze verfügbar sind, ist dieser Wert für die Düngeplanung wertlos. Die Bestimmung des mineralischen Stickstoffs, d. h. des Nitrat- und Ammoniumstickstoffs, erlaubt jedoch nur eine Aussage über die aktuelle Stickstoffversorgung. Da im Boden ständig sowohl Stickstoff mineralisiert, d. h. organisch gebundener Stickstoff in die mineralische Form überführt wird, als auch fixiert, d. h. mineralischer Stickstoff in organische Substanz eingebaut wird, kann sich dieser Wert innerhalb relativ kurzer Zeit ändern und stellt daher nur eine Momentaufnahme und keine geeignete Basis für die gesamte Vegetationsperiode dar. Bei der Stickstoffdüngung orientiert man sich daher an Erfahrungswerten: am Stickstoffbedarf der vorhandenen Gräser, an den Standortbedingungen und am Zuwachs. Wenn der mineralische Stickstoff bestimmt werden soll, werden besondere Anforderungen an die Behandlung der Probe gestellt. Um die Mineralisation zu unterbinden, muss die Probe gekühlt und möglichst schnell ins Labor gebracht werden. Der übliche Versand auf dem Postweg scheidet daher aus.

Auch eine Untersuchung der Spurennährstoffgehalte kann sinnvoll sein, wenn der Verdacht auf eine unzureichende Versorgung besteht. Diese kann auf einem absoluten Mangel beruhen, was oftmals bei sehr sandreichen sorptionsschwachen Rasentragschichten der Fall ist. Aber auch eine unzureichende Pflanzenverfügbarkeit bedingt durch Festlegung bei niedrigen oder hohen pH-Werten kann zu Mangelsituationen führen.

Je nach Bodenart sollten im Abstand von 2 – 4 Jahren Bodenuntersuchungen durchgeführt werden. Bei einem Boden mit guter Speicherfähigkeit ist eine Bodenuntersuchung alle 3 – 4 Jahre sinnvoll, bei sandigen Tragschichten mit geringer Sorptionsfähigkeit sollte diese alle 2 – 3 Jahre erfolgen. Dabei ist auf die Entnahme einer repräsentativen Probe aus dem durchwurzelten Bereich zu achten. Bei einem Fußballplatz z. B. sollten ca. 30 – 40 Einstiche mit einem Probennehmer bis zu einer Tiefe von ca. 8 cm erfolgen und daraus eine Mischprobe von ca. 250 g zur Untersuchung gegeben werden. Die Probe sollte keine Pflanzenteile und keinen Rasenfilz enthalten, ebenso sollten keine Einstiche im Bereich der Linien erfolgen, da hier durch meistens kalkhaltige Markiermaterialien der pH-Wert beeinflusst wird.

Die ermittelten Nährstoffgehalte lassen sich in folgende Gehaltsklassen einstufen:

Nährstoffe mg/100g Boden	Versorgungsstufen		
	niedrig	mittel	hoch
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	< 7	7 – 15	> 15
Kalium (K <sub>2</sub> O)	< 7	7 – 15	> 15
Magnesium (Mg)	< 4	4 - 8	> 8

Abb. 1: Versorgungsstufen auf Rasenflächen

Nährstoffgehalte in der mittleren Versorgungsstufe sichern eine ausreichende Versorgung der Gräser. Wenn die Nährstoffgehalte lt. Bodenuntersuchung in diesem Bereich liegen, sollten durch die Düngung die Nährstoffmengen wieder zugeführt werden, die die Pflanzen dem Boden entziehen (s. Abb. 2). Damit ist gewährleistet, dass die optimale Versorgung der Gräser erhalten bleibt. Bei Abweichungen sollte durch Zu – oder Abschläge zum Bedarf das Erreichen der mittleren Versorgungsstufe angestrebt werden. Niedrige Gehaltsklassen beschreiben eine Mangelsituation, die durch über den Bedarf hinausgehende Nährstoffgaben (Bedarf plus 50%) ausgeglichen werden sollten. Bei hohen Nährstoffgehalten kann die zugeführte Nährstoffmenge reduziert werden (Bedarf minus 50%).

Belastung	Nährstoffbedarf in g/m <sup>2</sup> und Jahr			
	Stickstoff	Phosphat	Kalium	Magnesium
gering (< 15 Std./Woche)	10 - 15	4	6 - 8	1
mittel (15 - 20 Std./Woche)	15 - 25	5	8 - 12	2
Hoch (> 20 Std./Woche)	25 –35	6	15 -20	2 - 3

Abb. 2. Nährstoffbedarf von Fußballrasen

Im Folgenden werden die Ergebnisse von 1616 Bodenproben von Fußballplätzen aus dem Jahr 2007 vorgestellt, die bei der LUFA Nord-West auf pH-Wert, Phosphat-, Kalium- und Magnesiumgehalt untersucht wurden. Dabei wird unterschieden zwischen der Bodenart Sand und Bodenart „Andere“, hier werden alle Bodenarten zusammengefasst, die nicht als Sand bezeichnet werden können.

Der pH-Wert eines Bodens oder eines Substrates ist ein Maß für dessen Säuregehalt (= die Bodenacidität) und beschreibt die Wasserstoffionenkonzentration in der Bodenlösung. Der pH-Wert beeinflusst direkt oder indirekt die chemischen, physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften und das Pflanzenwachstum. Der optimale pH-Wert ist ein Kompromiss aus den Ansprüchen der Pflanzen, der Nährstoffverfügbarkeit, der Bodenart und der Bodenstruktur. Für Fußballrasen, der im Wesentlichen aus *Loium perenne* (Ausdauerndes Weidelgras) und *Poa pratensis* (Wiesenrispe) besteht, sollte der pH-Wert zwischen 5,5 und 7,0 liegen.

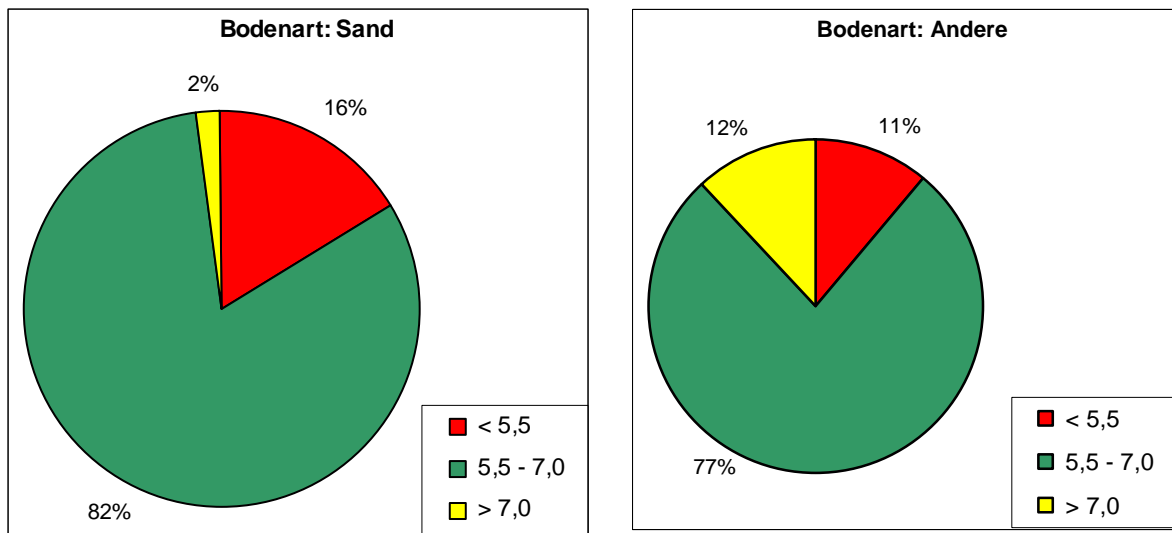


Abb. 3: pH-Werte von Fußballrasen bei unterschiedlichen Bodenarten

Sowohl bei den Sandaufbauten als auch bei anderen Bodenarten liegt auf einem großen Teil der Flächen der pH-Wert im optimalen Bereich (Abb.4). Lediglich 16 % bei den Sandaufbauten und 11 % bei den anderen Bodenarten liegen im zu sauren Bereich und erfordern eine Kalkung zur Anhebung des pH-Wertes. Zu hohe pH-Werte spielen bei Sandaufbauten quasi keine Rolle. 12% der Flächen mit anderen Bodenarten weisen einen zu hohen pH-Wert auf, der durch den Einsatz sauerwirkender Dünger reduziert werden sollte.

Phosphor wird im Vergleich zu den Hauptnährstoffen Stickstoff und Kalium nur in relativ geringer Menge benötigt und unterliegt auch auf durchlässigen Böden nicht der Auswaschung. So sind vielfach auf älteren Flächen hohe und sehr hohe Gehalte festzustellen, ein Hinweis auf oftmals zu hohe Gaben und nur relativ geringen Entzug durch die Gräser. Im Hinblick auf die Förderung von *Poa annua* (Jährige Rispe) sollten eine zu intensive Phosphordüngung und zu hohe Phosphatgehalte im Boden vermieden werden. Bei der Neuansaat und Nachsaat von Rasenflächen empfiehlt sich jedoch der Einsatz eines phosphorbetonten Starterdüngers, um eine ausreichende Versorgung der jungen Gräser zu gewährleisten, die einen relativ hohen Bedarf haben und aufgrund des nur schwach ausgebildeten Wurzelsystems das im Boden vorhandene Phosphat nur ungenügend erschließen können.

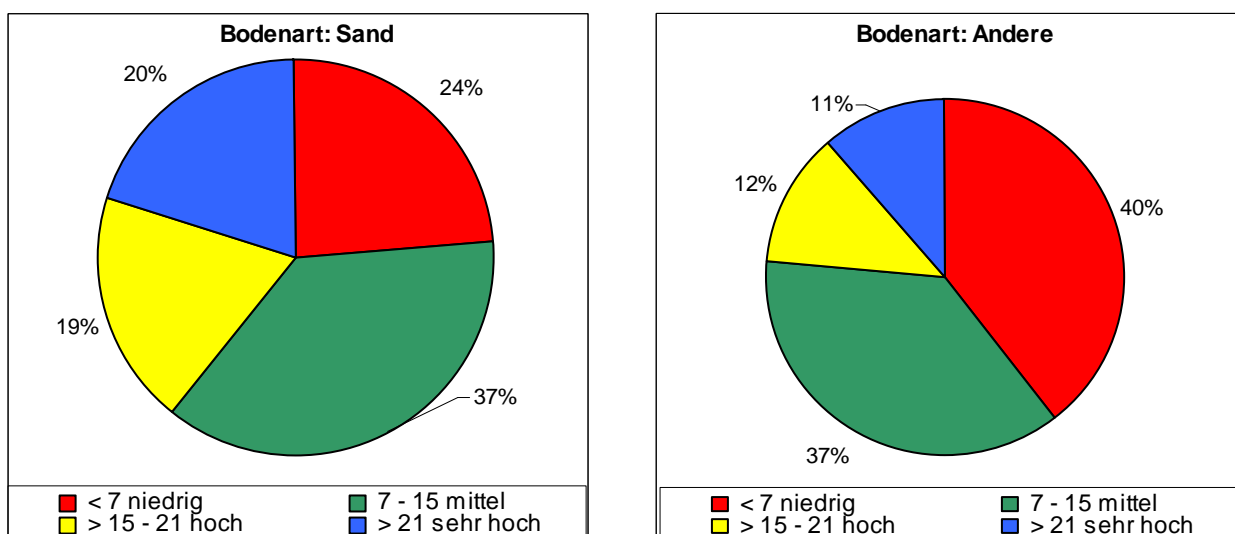


Abb. 4: Phosphorgehalte von Fußballrasen bei unterschiedlichen Bodenarten

Die Ergebnisse in Abb. 4. zeigen noch ein erhebliches Verbesserungs- und auch Einsparpotenzial. Unabhängig von der Bodenart sind nur 37 % der Flächen optimal mit Phosphat versorgt, auf 24% bzw. 40% der Flächen besteht Phosphatmangel. Die Phosphordüngung kann bei der Bodenart Sand auf 39% der Flächen, bei den anderen Bodenarten auf 23% der Flächen teilweise deutlich reduziert werden.

Gräser haben eine relativ hohen Kaliumbedarf und so kann eine optimale Kaliumversorgung die Belastbarkeit und Widerstandsfähigkeit einer Rasenfläche erhöhen. So hilft eine ausreichende Kaliumversorgung vor sommerlichen Trockenperioden den Pflanzen, den Wasserhaushalt besser zu regulieren und Trockenstress besser zu überstehen. Eine kaliumbetonte Herbstdüngung verbessert die Einlagerung von Reservestoffen und erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Auswinterung. Die Speicherfähigkeit im Boden hängt maßgeblich vom Anteil an Tonmineralen ab, da Kalium als Kation an den negativ geladenen Tonmineralen sorbiert wird. Dies bedeutet, dass Sandböden nur eine geringe Speicherfähigkeit für Kalium haben.

Daher verwundert die bessere Versorgung auf den Flächen mit der Bodenart Sand im Vergleich zu den anderen Bodenarten (s. Abb. 5). Eine Mangelsituation ist nur auf 25% und eine optimale Versorgung immerhin auf 60% der Flächen festzustellen. Eine Erklärung dieser besseren Versorgung trotz einer geringeren Speicherfähigkeit könnte darin liegen, dass es sich bei diesen Flächen um relativ aufwändig aufgebaute und neuere Flächen handelt, die intensiver gepflegt werden als relativ einfache und ältere „Bolzplätze“, die mit dem anstehenden Boden erstellt wurden und auch nicht so intensiv gepflegt werden. Auch die Verwendung von Lavasand, der relativ hohe Kaliumgehalte aufweist, in den Tragschichtgemischen könnte eine Erklärung sein.

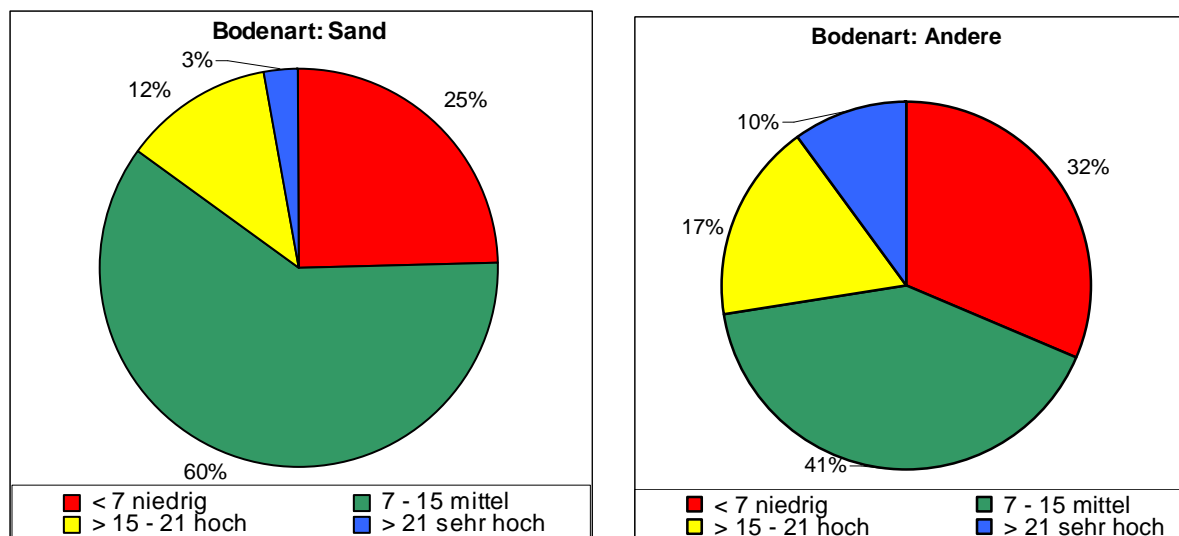


Abb. 5: Kaliumgehalte von Fußballrasen bei unterschiedlichen Bodenarten

Magnesium wird in deutlich geringerer Menge benötigt als Kalium und spielt als Bestandteil des Chlorophylls und von Enzymen eine wichtige Rolle im Stoffwechsel der Pflanzen. Auch bei diesem Nährstoff muss die geringere Speicherfähigkeit und die Auswaschungsgefahr bei der Düngeplanung berücksichtigt werden. Abb. 6 zeigt sowohl bei Sand als auch bei anderen Böden auf vielen Flächen eine optimale und hohe Versorgung. Mangelsituationen sind nur auf 15 bzw. 8% der untersuchten Flächen festzustellen. In der Praxis sind häufig noch Düngeempfehlungen mit relativ hohen Magnesiummengen, die vom landwirtschaftlich genutzten Grünland abgeleitet sind, zu finden. Auf dem Grünland dient diese hohe Magnesiumversor-

gung jedoch nicht der Pflanzenernährung, sondern soll den Magnesiumgehalt des Futters erhöhen und damit der Weidetetanie vorbeugen.

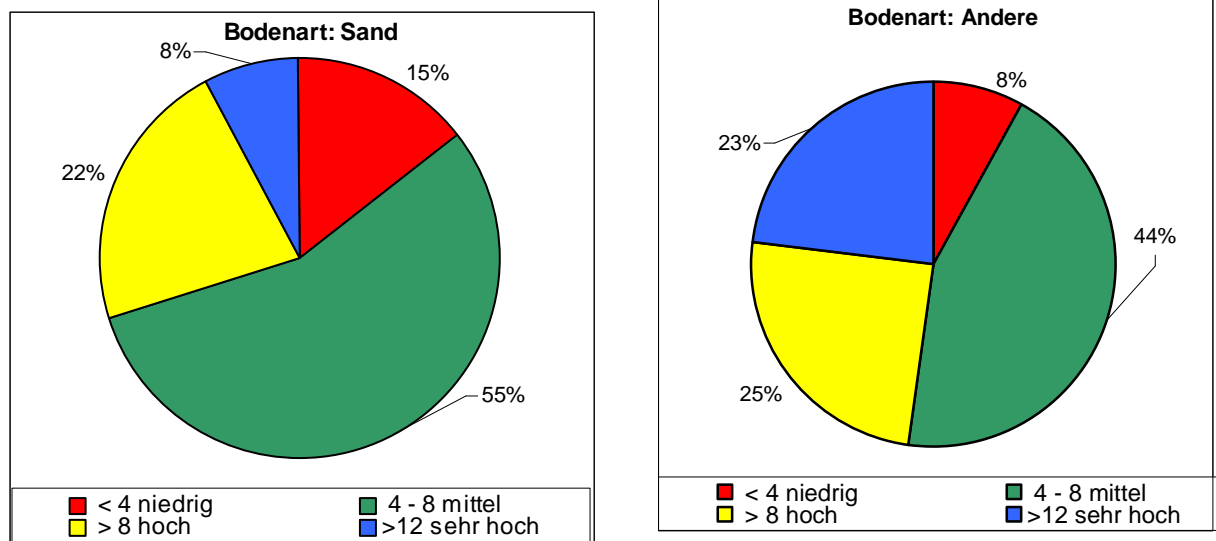


Abb. 6: Magnesiumgehalte von Fußballrasen bei unterschiedlichen Bodenarten

In Abb. 7 ist der Anteil der Plätze mit optimaler Versorgung bei allen vier untersuchten Parametern pH-Wert, Phosphat-, Kalium- und Magnesiumgehalt dargestellt. Lediglich 9,5% der Flächen weisen eine optimale Versorgung auf, bei 90,5% ist bei mindestens einem Wert eine Mangelsituation oder Überversorgung festzustellen. Auch wenn hohe Nährstoffgehalte nicht schädlich sind, so verursachen sie doch unnötige Kosten. Abb. 8 zeigt den Anteil der Flächen mit optimaler und hoher Versorgung, bei mehr als der Hälfte der Plätze ist mindestens ein Wert im Mangelbereich. Dies zeigt deutlich, dass noch ein erhebliches Verbesserungspotenzial besteht und die Düngung optimiert werden kann. Zum einen können Kosten für unnötige Düngergaben gespart werden, zum andern können durch optimale Nährstoffversorgung die Belastbarkeit der Plätze verbessert und Kosten für Regenerationsmaßnahmen eingespart werden.

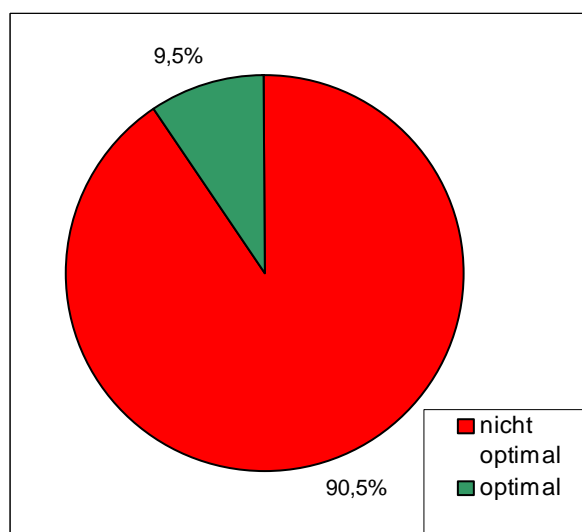


Abb. 7: Anteil optimal versorgter Flächen

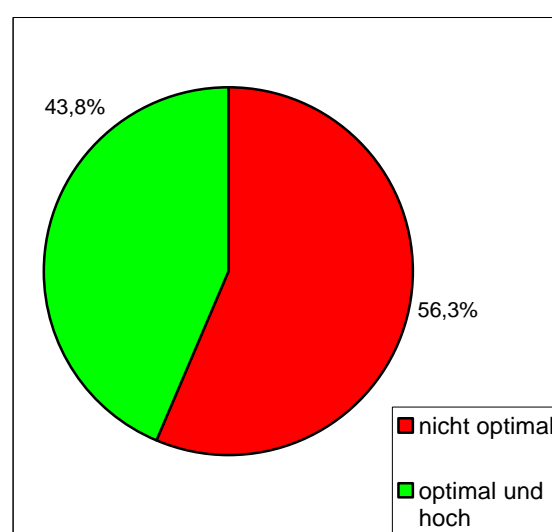


Abb. 8: Anteil optimal und hoch versorgter Flächen

**Fazit:**

- Die Kenntnis der Bodennährstoffgehalte ist die Voraussetzung für die Erstellung bedarfsgerechter Düngepläne.
- Die aktuellen Bodenuntersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2007 zeigen, dass bei einem Großteil der Fußballplätze noch erheblicher Optimierungsbedarf besteht.

Dr. Rainer Albracht, Rasenforschung EUROGREEN GmbH, Betzdorf