

EXPERTS FOR GROWTH



Ratgeber Strapazierfähiger Sportrasen

Anforderungen und Grundpflege
Düngung und Vitalisierung
Erhaltungs- und Regenerationspflege

Erfolgsmodelle aus der Praxis	4	Pflegemaßnahmen Erhaltungspflege	38
Einleitung und Grundlagen	4	Erhaltungspflege für Intensivbelastung	38
Anforderungen an Rasensportplätze	6	Vertikutieren	38
Spielbelastung	6	Aerifizieren	38
Bodenkriterien	7	Besandung	40
Bodenaufbau für Strapazierrasen	10	Regenerationspflege bei Rasenschäden	42
Gräserauswahl nach Rasentypen	12	Wurzeln aktivieren	43
Seed Rasenmischungen	14	Regenerationsprogramm eines Sportplatzes nach starken Narbenschäden	44
Pflegemaßnahmen Grundpflege	18	Maßnahmen zur Renovation	45
Pflugesystem nach Intensitätsstufen	18	Krankheiten und Unkräuter vermindern Rasenqualität	46
Mähen	18	Integrierter Pflanzenschutz	46
Beregnung	20	Smartphone App: Crop Companion	47
Nährstoffversorgung	22	Die wichtigsten Rasenkrankheiten im Sportplatzrasen	48
Langzeitwirkung bei Rasendüngern	25	Stärkung der Rasengesundheit	49
N ist nicht gleich N – Stickstoffformen und ihre Wirkung auf den Rasen	25	Vitalisierung der Gräser mit Basfoliar® Aktiv SL-Flüssigdüngung	50
Checkliste für Rasendünger	26	Unterstützung durch erfahrene Experten	51
Floranid® Twin Doppel-N-Technologie	28	Fachseminare	51
Rasendüngung im Jahresverlauf	29	Bodenprobenservice – die Grundlage für Jahrespflegepläne	52
Düngepläne für jeden Anspruch	30	Krankheitsdiagnose	52
Nährstoffbedarf der Gräser	30	Ausschreibungstexte	52
Beispiele für Sportplätze	31	FarmHub: unsere digitale Beratungs-Plattform	52
Beispiele für Zierrasen, Liegewiesen, Spiel- und Bolzrasen	33	Informationen rund um den Sportrasen	53
Düngung von Rasenneuanlagen	34	Positionierung COMPO EXPERT Langzeit- und Spezialdünger	53
Spezielle Düngungsmaßnahmen	35	10 Punkte für den besseren Sportrasen in der Übersicht	54
Flüssigdüngung	35	Produktübersicht für den Sportrasen	56
Vitalisierende Düngung	36	Fachberatung vor Ort	64
Organische Düngung	37		
Nutzorganismen	37		



COMPO EXPERT. IHR ZUVERLÄSSIGER PARTNER FÜR VITALES GRÜN.

Vertrauen Sie auf gleichbleibende Spitzenqualität mit hohem Mehrwert. COMPO EXPERT bietet Ihnen ein umfangreiches Sortiment qualitativ hochwertiger und innovativer Spezialdüngemittel zur optimalen Versorgung Ihres Sportrasens.



Einleitung und Grundlagen

Sportrasenflächen müssen die spieltechnischen Voraussetzungen für ein reguläres Spiel sicherstellen. Hohe Anforderungen werden an die Narbendichte, Scherfestigkeit, Ebenföchigkeit und Wasserdurchlässigkeit des Substrats gestellt. Bei der Planung, Bauausführung und Pflege werden heute technische Standards und Richtlinien (z. B. DIN 18035, Bl. 4 oder FLL-Richtlinie Sportplatz) zugrunde gelegt.

Sportrasen wird ohne Rücksicht auf die natürlichen Bedürfnisse der Gräser bei jedem Wetter und zu jeder Jahreszeit genutzt. Dies kann gerade in Zeiten der Vegetationsruhe (November bis Februar) zu erheblichen Schäden an der Rasennarbe und an den Wurzeln führen.



Jahrzehntelange Forschung und Erfahrung machen COMPO EXPERT zu Ihrem kompetenten Partner für die Düngung und Pflege von Sportrasenflächen.“



Beim Auftreten von Bodenverdichtungen kommt es zu Stau-
nässe, sodass vorhandenes Überschusswasser nicht versickern
kann und somit die Tragfähigkeit des Substrats beeinträchtigt
wird, wodurch die Ebenflächigkeit zerstört wird. Der Lufthaus-
halt des Rasenbodens wird unter diesen Bedingungen gestört
und damit das Wachstum der Gräser deutlich verringert. Zur
Vermeidung derartiger Situationen ist eine ausgewogene
Jahrespflege durchzuführen.

In Abhängigkeit vom Benutzungsgrad sollte deshalb die Pflege
in einer entsprechenden Intensität erfolgen. Bei der Festlegung
der notwendigen Pflegemaßnahmen richten sich die Arbeiten
sowohl auf die Rasentragschicht als auch auf die Rasennarbe.

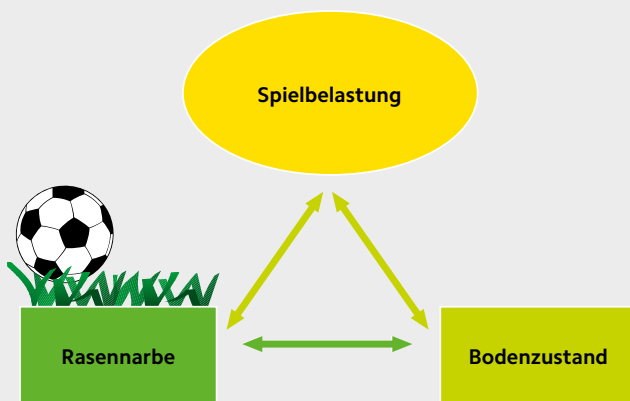
Eine wesentliche Grundlage für eine dauerhaft gute Rasen-
qualität und Funktionalität ist die bedarfsgerechte Ernährung
der Gräser, wobei der jeweilige Rasentyp berücksichtigt werden
muss. Die Grenze der Belastbarkeit ist individuell zu ermitteln;
sie wird durch Bauweise, Boden, Gräserauswahl, Pflegeintensi-
tät und Witterungseinflüsse bestimmt. Die Belegungspläne
für Sportplätze sollten diese Umstände ausreichend berück-
sichtigen.

In dieser Broschüre sind Daten und Fakten für eine fach-
gerechte und nachhaltige Rasenpflege unter Berücksich-
tigung der Rasenforschung und des Umweltschutzes
zusammengestellt.

Spielbelastung

Gräser und Bodenaufbau bilden gemeinsam das System „Rasen“; dabei stehen Begriffe wie Trittverträglichkeit, Scherfestigkeit, Narbenbildung und Wurzeltiefgang für die Leistungsfähigkeit dieses Systems. Aus der Sicht der Spieler sollte der Platzzustand die Voraussetzungen für ein reguläres und technisch einwandfreies Spiel gewährleisten. So muss die Spielfläche ebenflächig, standfest und elastisch sein, aber auch der nötige Rückprall für den Ball und die Scherfestigkeit beim Sliding müssen sichergestellt werden.

Abb. 1: Wechselwirkung Boden-Rasennarbe-Nutzungsintensität



Stark beanspruchte Areale wie Mittelachse sowie Tor- und Strafraum zeigen je nach Jahreszeit zum Teil erhebliche Lücken. Die intensive Trittwirkung der Spieler führt einerseits zur Verletzung der Rasennarbe bis hin zur völligen Zerstörung der Rasendecke, andererseits wird aber auch der Boden hier besonders verdichtet. Deshalb ist die Verwendung von gut strukturierten DIN-Tragschichten und regelmäßige mechanische Bodenbearbeitung gerade bei hoher Spielbelastung unerlässlich (Tab. 1).

Tab. 1: Spielbelastung von Rasensportplätzen

Stufe	Stunden pro Woche	Art der Tragschicht
Hoch	> 20	nur DIN
Mittel	15–20	DIN oder Boden
Niedrig	< 15	DIN oder Boden



Abb. 2: Lückige Grasnarbe im stark belasteten Torraum



Abb. 3: Bodenzustand beeinflusst die Wasserspeicherung



Bodenkriterien

Kräftiges und gesundes Gräserwachstum hängt von den Bedingungen des Standorts ab. Je höher die Anforderungen an die Belastbarkeit des Bodens ausfallen, umso eindeutiger müssen eine Reihe von Bodenkriterien günstige Werte aufweisen. Zur Beurteilung eines Rasenbodens bzw. einer Rasentragschicht, insbesondere bei der Anlage von Sportplätzen, werden folgende Kriterien herangezogen:

Korngrößenverteilung

Eine ausgewogene Abstufung von Fein-, Mittel- und Grobsand sorgt für eine gute Scherfestigkeit, ausreichende Tragfähigkeit und eine günstige Wasserdurchlässigkeit.

Porenvolumen

Zur Absicherung eines ausreichenden Gasaustausches sowie zur Schaffung eines optimalen Wasserhaushaltes sollte ein angemessenes Verhältnis von Fein-, Mittel- und Grobporen vorhanden sein. Im Idealfall ist ein Gesamtporenvolumen von ca. 50 Vol.-% anzustreben.

Wasserdurchlässigkeit

Die Beispielbarkeit eines Sportplatzes hängt maßgeblich von der Wasserführung im Boden ab. Grobporige Sandsubstrate gewährleisten die hohen Durchlässigkeitswerte, die in der Sportrasen-Norm DIN 18035, Bl. 4 gefordert werden. Im Extremfall sollte eine Niederschlagsmenge von 50–60 l pro Stunde (50 mm) verkraftet werden.

Wasserspeicherung

Für das gesunde Wachstum der Gräser ist eine angemessene Wassermenge im Boden erforderlich. Durch die sachgerechte Abstufung der Körnungszusammensetzung in der Rasentragschicht werden die notwendigen Fein- und Mittelporen für die

Wasserspeicherung ausgebildet. Ergänzend können Bodenhilfsstoffe zur Wasserspeicherung zum Einsatz kommen.

Lagerungsdichte

Die Ausbildung eines dichten Wurzelwerks ist die Grundlage für eine belastbare Rasennarbe. Aus diesem Grunde kommt der Lagerungsdichte eine große Bedeutung für die Durchwurzelungsintensität zu. Eine Zunahme der Lagerungsdichte führt schließlich zu Verdichtungen, die von den Wurzeln nicht mehr überwunden werden können. Auch wird die Drainwirkung negativ beeinflusst, Staunässe und anaerobe Bodenbedingungen sind dann die Folge.

Die sogenannte „Bodenatmung“ wird unterbunden, das heißt, der Sauerstoffgehalt (O_2) im Boden nimmt ab und Kohlendioxid (CO_2) und Schwefelwasserstoff (H_2S) reichern sich an, was zu einem Rückgang der Nährstoffdichte aufgrund gehemmter Wurzelentwicklung führen kann. Schwarze Verfärbungen (Black Layer) und fauliger Geruch sind typische Anzeichen für diesen Missstand im Boden (Abb. 4).

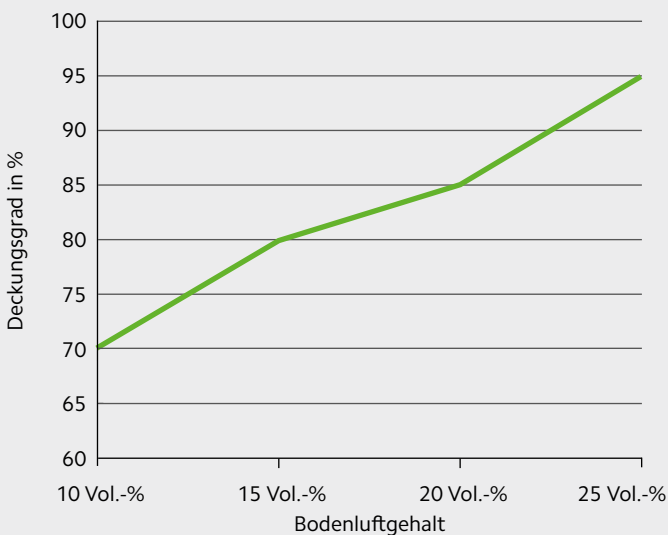
Abb. 4: Black Layer Sportplatz



Sorptionsvermögen

Die Nährstoffspeicherung und -nachlieferung hängt vornehmlich von der Austauschkapazität (KAK = Kationenaustauschkapazität) des Rasenbodens ab. KAK ist die Bodenkennzahl, welche die Fähigkeit eines Bodens angibt, Kationen austauschbar und damit pflanzenverfügbar zu speichern. Je höher der Ton- und/oder der Humusgehalt eines Bodens ist, desto höher ist seine Kationenaustauschkapazität. Die Angabe erfolgt heute in cmol/kg Boden [cmol = centimol]. Mineralische und organische Kolloide (Ton- und Humusteilchen) beeinflussen die Speicherkraft, wobei diese bei sandreichen Rasentragschichten der Sportplätze besonders niedrig ausfällt.

Abb. 5: Einfluss der Bodenluft auf Narbendichte



Ausreichende Bodenluft fördert das Wachstum und sorgt für eine gute Narbendichte. Quelle: nach Mueller-Beck, 1977

Nährstoffvorrat im Boden

Im Hinblick auf die Nährstoffdynamik nimmt der Boden eine entscheidende Stellung ein. Er gilt als Nährstoffspeicher oder Nährstoffpool, in dem Zugänge und Verbrauch in einem angemessenen Wechselspiel zueinander stehen sollten (Abb. 7). Bei der Beurteilung der notwendigen Düngermengen spielt die Bodenzusammensetzung eine wesentliche Rolle (siehe auch Sorptionskapazität). Die Mineralisationsrate des organisch gebundenen Stickstoffs im Boden liegt bei ca. 1–3 %, sodass in Abhängigkeit von der Bodenart mit einer entsprechenden N-Nachlieferung gerechnet werden kann.

Abb. 6: Schematische Darstellung des Bodens
Idealzustand Festsubstanz und Porenvolumen

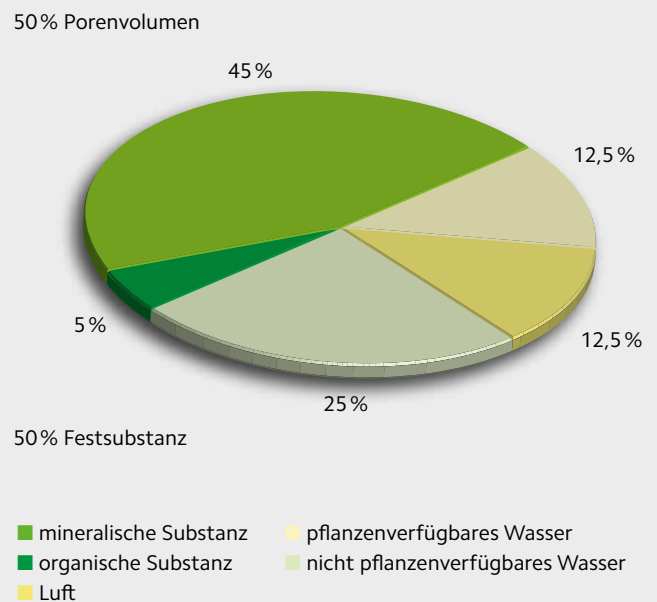
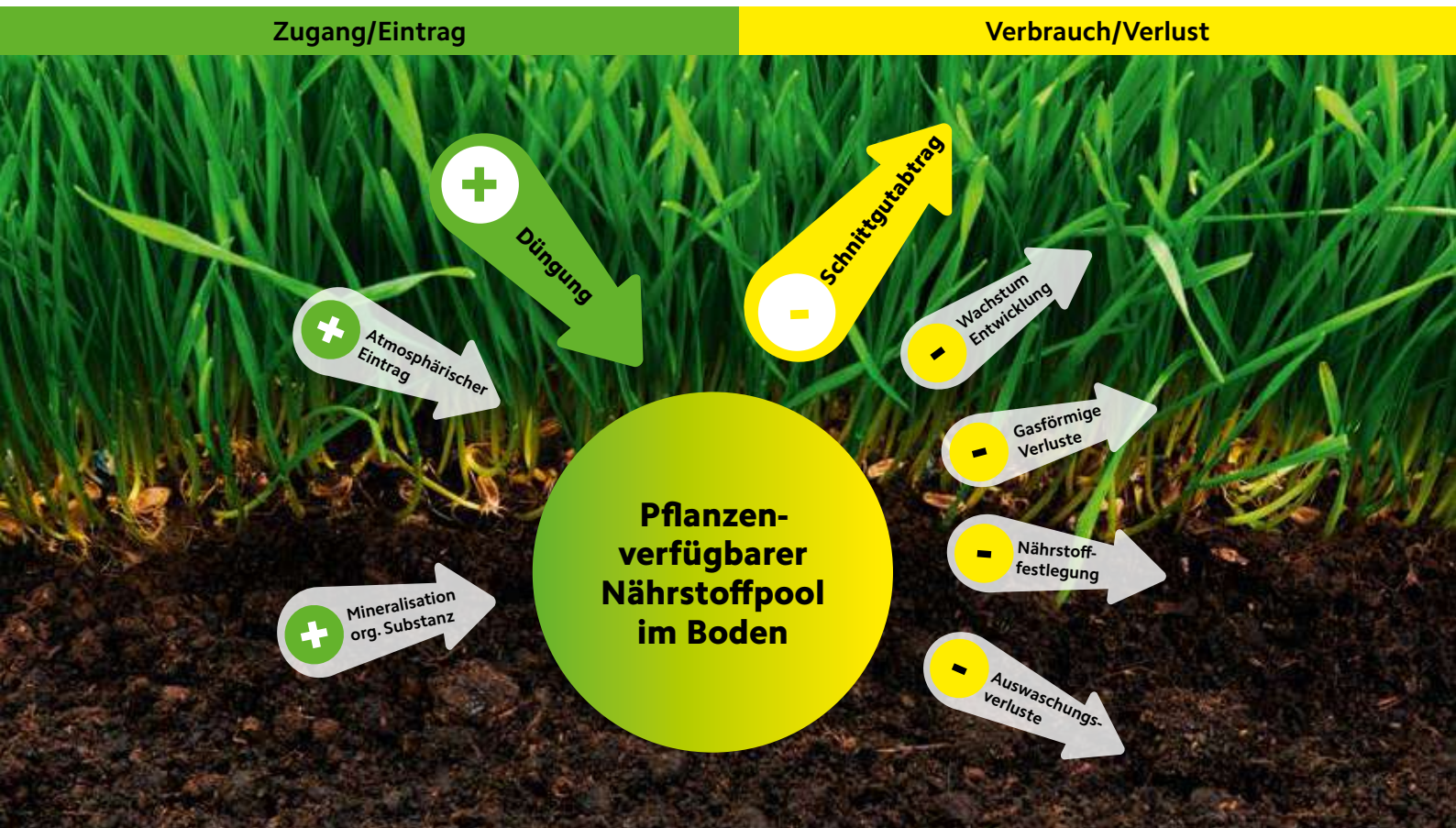


Abb. 7: **Wachstumsfaktor Nährstoffe für den Rasen**
Boden als Nährstoffpool



In der Abbildung 7 wird die Funktion des Bodens als Nährstoffpool schematisch erläutert. Eine Auffüllung der Bodenvorräte zur nachhaltigen Versorgung der Gräser erfolgt bei

der Neuanlage zunächst durch die Grunddüngung. Regelmäßige Erhaltungsdüngungen gleichen Verbrauch und Verluste wieder auf.

Bodenuntersuchung zur Festlegung der Nährstoffmenge

Zur Beurteilung der pflanzenverfügbaren Nährelemente der Tragschicht wird eine Bodenuntersuchung für die Hauptnährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium durchgeführt. Je nach Speicherkapazität (Kationenaustauschkapazität (KAK)) des Bodens werden dann die entsprechenden Mengen an Hauptnährstoffen zugegeben. Die anzustrebenden Gehaltsstufen werden nach den Werten der Bodenanalyse ermittelt und anhand von Richtwerten für den jeweiligen Bodentyp eingestellt (Tab. 2). Die Entwicklung der Nährstoffvorräte sollte durch regelmäßige Bodenproben etwa alle zwei bis drei Jahre im Rahmen der Jahrespflege überprüft werden.

Tab. 2: **Nährstoffvorräte in Rasenböden**

Empfehlung für die Grundversorgung, Angaben in mg/100 g Boden

	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
Herkömmlicher Boden	10–20	15–25	7–12
DIN-Aufbau Sand	7–12	10–15	5–10

Bodenreaktion

Der pH-Wert ist ein Maß für den Säuregrad, der die Wasserstoffionen-Konzentration in der Bodenlösung definiert. Er wird als negativer dekadischer Logarithmus dieser Konzentration angegeben. Als neutral wird pH 7 in destilliertem Wasser gemessen.

Der pH-Wert hat großen Einfluss auf viele Vorgänge im Boden. So beeinflusst er z.B. die Nährstoffverfügbarkeit, die Umsetzung der organischen Substanz, die Aktivität der Bodenlebewesen sowie die Bodenentwicklungsprozesse.

Bei stark abgemagerten Rasentragschichten kommt der Versorgung mit Spurennährstoffen eine besondere Bedeutung zu. Zum optimalen Wachsen haben die Pflanzen bestimmte Ansprüche an den pH-Wert des Bodens. Für die Rasengräser ist ein Bereich von pH 5,5 bis pH 7,3 (CaCl₂-Methode) vertretbar. Die Gräserarten *Lolium perenne* und *Poa pratensis* bevorzugen eher den Bereich um pH 6,5; die Arten *Agrostis spec.* und *Festuca rubra* finden bei pH 5,5 bis pH 6,2 gute Wachstumsbedingungen. Eine Kalkung wird bei niedrigen pH-Werten erforderlich und sorgt u.a. auch für eine günstige Bodenstruktur.

Abb. 8: Beeinflussung der Nährstoffverfügbarkeit durch Bodenreaktion (pH-Wert)



Bodenaufbau für Strapazierrasen

Im Sinne der DIN 18035, Bl. 4 ist eine Rasenfläche eine Sportfläche mit einer aus Gräsern bestehenden Pflanzendecke. Der Aufbau besteht aus Rasendecke, Rasentragschicht, Baugrund und ggf. Entwässerungseinrichtungen. Damit die hohen Anforderungen an die Bespielbarkeit einer Sportrasenfläche erfüllt werden, sind entsprechende Vor- und Kontrolluntersuchungen der Tragschichtmischung und des anstehenden Bodens dringend zu empfehlen. Anderenfalls können ungünstige Körnungsabstufungen zu einer Einschränkung der Funktionalität führen, wie z.B. bei zu hohem Feinschluffanteil (Vernässung, Sauerstoffmangel), aber auch bei viel Überkornanteil (Porenbruch, Stabilität).

Die Zusammensetzung einer Rasentragschicht (RTS)

kann beispielsweise folgendermaßen gewählt werden:

- Gerüstbaustoffe
 - ca. 20 Vol.-% sandiger Oberboden
 - ca. 55 Vol.-% gewaschener Sand (Körnung 0–2 mm)
 - ca. 25 Vol.-% Lavasand (Körnung 0–3 mm)
- Zuschlagstoffe
 - zur Wasserspeicherung (z.B. Torf/Kompost/Alginat)
 - zur Nährstoffspeicherung (z.B. Kolloide/organische und mineralische Bestandteile)
 - Grunddüngung mit NPK-Düngern (vorteilhaft Dünger mit Sofort- und Dauerwirkung)



Für einen sandreichen Tragschichtaufbau haben sich in der Praxis folgende Zuschlagstoffe bewährt:

- **Triabon®**, NPK-Depot-Volldünger mit Spurennährstoffen
- **Basafilm® Twin Gazon**, NPK-Rasenlangzeitdünger mit Spurennährstoffen und extra langer Wirkungsdauer durch Doppel-N-Technologie und Umhüllung
- **Basatop® Starter**, teilumhüllter Langzeitvolldünger mit Spurennährstoffen zur Grundversorgung
- **Agrosil® LR**, Silikatkolloid mit Phosphat zur Wurzelstimulierung
- **Agrosil® Algin**, gekörnter organisch-mineralischer Bodenaktivator auf Basis von Meeresalgen und *Bacillus sp.*, zur Förderung der Wasserspeicherung, KAK und biologischen Bodenaktivität.

Ausschreibungstext:

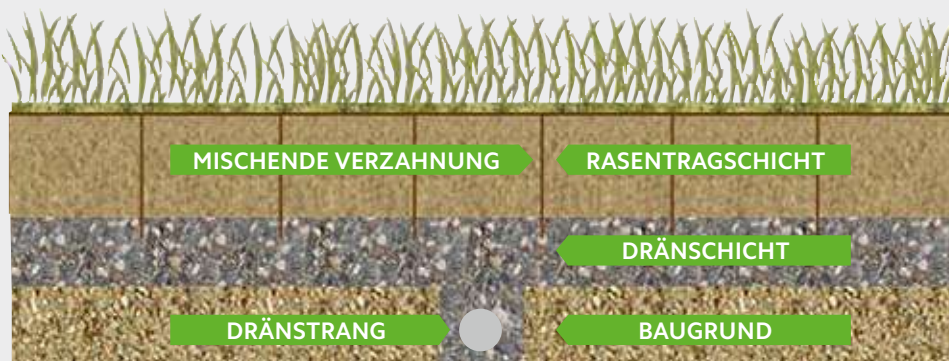
Rasentragschicht-Substrat zur Optimierung der Wasser- und Nährstoffspeicherung sowie zur langfristigen Nährstoffversorgung anreichern mit Zuschlagstoffen. Produkte gleichmäßig auf der Fläche verteilen und 10–15 cm tief homogen einarbeiten.

Aufwandmengen zur Substratverbesserung:

- 50 g je m² organisch-mineralischer Bodenaktivator mit Meeresalgenextrakt und *Bacillus* Handelsprodukt Agrosil® Algin
- 150 g je m² Silikatkolloid mit Phosphat als flockendem Elektrolyt, Handelsprodukt Agrosil® LR
- 50 g je m² Starterdünger 19-29(+2,4) mit Spurennährstoffen und 50% Sofortwirkung, Handelsprodukt Basatop® Starter

Gesamtfläche: 8.000 m²

Abb. 9: Rasentragschicht-Aufbau nach DIN 18035, Baugrund undurchlässig







Gräserauswahl nach Rasentypen

Bei der Festlegung der Gräsermischung spielt die spätere Funktion des Rasens eine wichtige Rolle. Sowohl die Artenzusammenstellung als auch die Auswahl geeigneter Sorten bestimmen die Qualität des jeweiligen Rasens.

Das Angebot für die Sportrasenmischung (Fußball) beschränkt sich im Wesentlichen auf die Arten *Lolium perenne* und *Poa pratensis*. Bei Verwendung von **Regel-Saatgutmischungen (RSM)** hat man eine Gewähr für gute Qualität des Saatgutes. In diesen Mischungen werden nur die für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche auch bestens geeigneten Gräserarten und -sorten nach definierten Anforderungskriterien zusammengestellt. Die Sorten sind vom Bundessortenamt (BSA) auf ihre Eignung für den jeweiligen Rasentyp und Anforderungsbereich geprüft und bewertet. Auch die Mindestkeimfähigkeit und -reinheit sind in der Regel höher als bei anderen Mischungen.

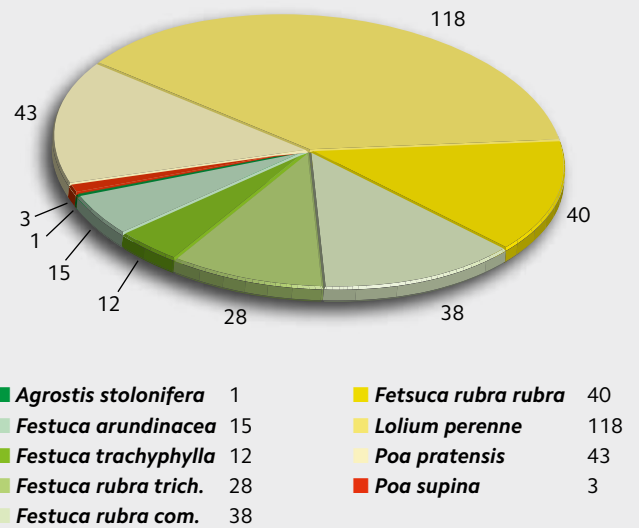
Abb. 10: Gräserarten für Sportplatzrasen

Gräserart	Eigenschaft
 <p>Deutsches Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schnelle Keimung (7–15 Tage) ■ Keimt auch bei Bodentemperaturen unter 8 °C ■ Sehr hohe Trittfestigkeit ■ Schnelle Regeneration, hohe Konkurrenzkraft ■ Hoher Stickstoffbedarf (25–35 g N/m² im Jahr) ■ Horstbildend, evtl. kurze Ausläufer (braucht Betritt) ■ Blattspreite gerieft ■ Blattunterseite stark glänzend ■ Halmgrund meist deutlich rot angelaufen
 <p>Wiesenrispe (<i>Poa pratensis</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Langsame Keimung (14–24 Tage) ■ Verbreitet sich durch Ausläufer ■ Toleriert starke Nutzung, sehr regenerationsfähig ■ Sehr scherfest ■ Hoher Stickstoffbedarf (25–30 g N/m² im Jahr) ■ Starke Doppelrille entlang des Mittelnervs ■ Blattspitze kahnförmig ■ Unterseite schwach glänzend

Bei Verwendung von RSM-Mischungen ist somit bei guter Bodenvorbereitung und entsprechenden Pflegemaßnahmen eine erfolgreiche Rasenansaat gewährleistet. Für den Bereich Sportrasen sind die Regel-Saatgutmischungen RSM 3.1 (Neuanlage) und RSM 3.2 (Regeneration) definiert.

Angaben zu den jeweiligen Bewertungen der einzelnen Gräserarten sind in der jährlich erscheinenden FLL-Broschüre „Regel-Saatgut-Mischungen Rasen“ und der beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamts (BSA) enthalten (Bezugsquelle: www.fl.de).

Abb. 11: Entwicklung des Sortenangebots
Rasengräser nach RSM 2023



Quelle: FLL, Regel-Saatgut-Mischungen Rasen 2023





Seed Rasenmischungen

Die Seed Sportrasenmischungen enthalten ausschließlich hochwertige und geprüfte RSM-Sorten und bilden somit die Grundlage für belastbare und dichte Rasenflächen. Die spezielle Saatgutbehandlung „Plus“ mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®, fördert zudem eine rasche und gesunde Keimung und zügige Etablierung.

Für alle Rasenanlagen gilt die Herstellung eines feinen Saatbeetes, da die einzelnen Samen sehr klein sind. Eingesät werden kann zu allen frostfreien Perioden und bei genügender Feuchtigkeit im Boden. Da die Keimgeschwindigkeit auch von

der Bodentemperatur abhängt, hat sich die Zeit von April bis Ende September für Ansaaten gut bewährt; bei Nachlassen der Narbendichte in stark beanspruchten Bereichen oder nach mechanischer Bodenbearbeitung ist auch ein- bis mehrmaliges Nachsäen (Overseeding) mit speziellen Nachsaatmischungen erforderlich.

Es kann bei kleineren Stellen von Hand oder bei größeren Flächen mit Perforations- bzw. Schlitzsaatgeräten gearbeitet werden. Wichtig sind eine Startdüngung, ein guter Bodenschluss und anschließendes kontinuierliches Bewässern.

“ Unsere innovative RSM Sportrasenmischung ist ein echtes Hochleistungs-Saatgut zur schnellen Regeneration von extrem strapazierten Rasenanlagen.“



Schnitt und Düngung fördern Narbenbildung

Die Eigenschaften eines qualitativ guten Rasens bestehen darin, eine möglichst dichte Pflanzendecke bei verhältnismäßig geringer Wuchshöhe auszubilden. Dies trifft sowohl für Zier- und Gebrauchs- als auch für Sportrasenflächen zu.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Narbenbildung ist der regelmäßige Schnitt, der bei den verschiedenen Rasentypen bei unterschiedlichen Schnitthöhen erfolgt. Zur Erhaltung einer optisch ansprechenden und funktionierenden Spielfläche wird das Schnittgut sehr oft direkt aufgefangen bzw. anschließend abgekehrt.

Beim Entfernen des Schnittgutes werden jedoch auch Nährstoffe abgeführt, die für die Ausbildung einer belastbaren und dichten Narbe erforderlich sind. Eine angemessene Düngung ist für die Funktionalität von Sportrasenflächen also unentbehrlich. Hierbei ist auf die Verwendung von geeigneten Langzeitdüngern zu achten, die kein Massenwachstum und damit vermehrte Mäharbeit verursachen.

Tab. 3: Zusammensetzung und Gewichtsanteile
Seed Creation Plus BS RSM 3.1*

Gräserart	Anteil	Gräsersorte	RSM Bewertung
<i>Lolium perenne</i>	30%	COLETTA	9
<i>Lolium perenne</i>	20%	CALICO	9
<i>Poa pratensis</i>	20%	GREENPLAY	7
<i>Poa pratensis</i>	15%	YVETTE	8
<i>Poa pratensis</i>	15%	BORSALA	8

Tab. 4: Zusammensetzung und Gewichtsanteile
Seed Regeneration Plus BS RSM 3.2*

Gräserart	Anteil	Gräsersorte	RSM Bewertung
<i>Lolium perenne</i>	50%	COLETTA	9
<i>Lolium perenne</i>	20%	COLUMBINE	9
<i>Lolium perenne</i>	20%	CALICO	9
<i>Poa pratensis</i>	10%	YVETTE	8

Tab. 5: Zusammensetzung und Gewichtsanteile
Seed Regeneration RSM 3.2*

Gräserart	Anteil	Gräsersorte	RSM Bewertung
<i>Lolium perenne</i>	40%	TRANSATE	8
<i>Lolium perenne</i>	20%	GREENWAY	8
<i>Lolium perenne</i>	40%	COLETTA	8

* Das Sortenspektrum kann sich aufgrund von kulturspezifischen Verfügbarkeiten ändern und ggf. temporär durch eine gleichwertige Sorte ersetzt werden.

ANFORDERUNGEN AN RASENSPORTPLÄTZE



Düngung unterstützt die Gräserigenschaften

Sportrasengräser müssen höchste Wuchsleistungen erbringen, da sie ständig durch Spielbetrieb und Trainingseinheiten stark strapaziert werden. Auch mechanische Pflegemaßnahmen wie z. B. Vertikutieren und Aerifizieren erfordern gutes Regenerationswachstum. Substanzverluste durch Beschädigungen und Verletzungen an den Gräsern müssen immer wieder ausgeglichen werden, damit die Lücken geschlossen werden. Gerade für dieses Regenerationsvermögen benötigen die Gräser

bedarfsgerechte Nährstoffmengen. Zudem werden viele für den Spielbetrieb wichtige Leistungseigenschaften der Gräser wie z. B. Scherfestigkeit, Elastizität, Krankheits- und Stresstoleranz durch gezielte Nährstoffapplikationen unterstützt. Insbesondere nach der Neuanlage sind angemessene Folgedüngungen der Gräser wichtig, um die zügige Entwicklung einer belastbaren Grasnarbe zu fördern.



Abb. 12: Die wichtigsten Gräserarten für sportlich genutzte Rasenflächen





Ökologischer Aspekt

Eine Vegetationsgesellschaft aus Rasengräsern, auch Rasennarbe genannt, sollte in erster Linie die Erwartungen und Anforderungen an das entsprechende Nutzungsziel erfüllen. Darüber hinaus werden bei Naturrasen auch immer stärker die ökologischen und soziokulturellen Vorteile, gerade von Rasenflächen im städtischen Bereich, diskutiert. Ein Rasen besteht aus einer Ansammlung unzähliger grüner Einzelgräser, die nicht nur kühl und erfrischend aussehen, sondern die tatsächlich das Mikroklima (Sauerstoffproduktion, Luftfeuchtigkeit, CO₂-Bindung) nachhaltig verbessern.

Rasen ist kein einfacher Baustoff, sondern eine **lebende Kultur**, die zahlreiche vegetationstechnische Leistungen erbringt, dafür aber auch Pflege erwartet!

Die Funktionstüchtigkeit eines Rasensportplatzes hängt maßgeblich vom Pflegeprogramm ab. Wie bereits erwähnt, steht die Pflegeintensität im Verhältnis zur Benutzungsintensität.

Auswirkungen starker Belastungen:

- Weniger Luft im Boden
- Schwacher Gasaustausch
- Schlechte Wasserableitung
- Weniger pflanzenverfügbares Wasser
- Schwaches Wurzelwachstum
- Geringe biologische Aktivität
- Schlechte Nährstoffausnutzung
- Schwaches Regenerationswachstum

Damit diese negativen Veränderungen nicht zu Rasenschäden führen, gilt es rechtzeitig mit den geeigneten Maßnahmen zu beginnen. Für die Aussaat werden verschiedene Methoden und Geräte verwendet:



Schlitzsaat



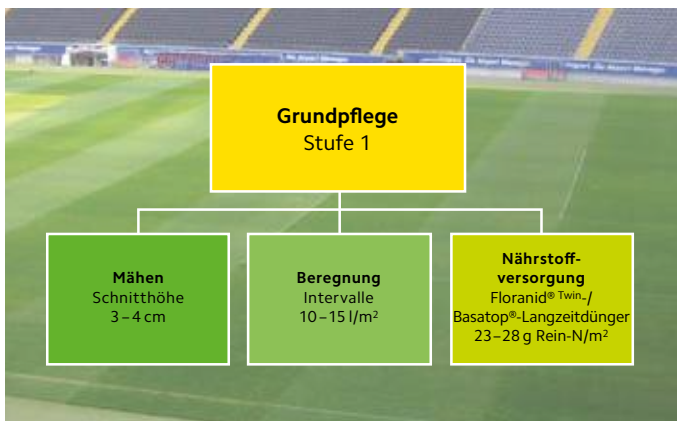
Perforationssaat

Pflegesystem nach Intensitätsstufen Mähen

Neben der hohen Belastung durch den Spielbetrieb können auch mangelhafte Versorgung mit Haupt- und Spurennährstoffen sowie fehlerhafte Pflegeschritte zu Rasenschäden führen. Für die Erhaltung einer ausreichenden Bespielbarkeit des Sportrasens ist deshalb ein geeigneter Pflegeaufwand erforderlich. In einem abgestuften System lassen sich die erforderlichen Maßnahmen für den jeweiligen Einzelfall sachgerecht zusammenstellen.

Während der Vegetationsperiode bildet die Grundpflege mit Stufe 1 die Basis für die Entwicklung eines bespielbaren Rasens.

Abb. 13: Maßnahmen der Grundpflege



Schnitthöhe beeinflusst Rasenqualität maßgeblich

Je nach Rasentyp (Funktion und Nutzungsintensität) muss beim Mähen die Schnittverträglichkeit der Arten beachtet werden. Die Schnitttoleranz einzelner Arten und Sorten sollte bekannt sein. Das Schneiden unterhalb, aber auch oberhalb der angegebenen Toleranzhöhe kann zu Problemen führen. Die Schnittmaßnahmen müssen regelmäßig und nicht nur sporadisch durchgeführt werden, damit sich die Gräser an eine Schnittlinie gewöhnen und somit eine entsprechende Narbendichte entwickeln können. Die so induzierte höhere Photosynthese liefert ausreichende Reservestoffe zur Versorgung von Blatt, Stängel und Wurzelanteilen. Eine befürchtete Stresssituation kann auf diese Weise vermieden werden.

Der Rasenschnitt zählt zu den wichtigsten Pflegemaßnahmen zur Erreichung einer angestrebten Rasenqualität. Die Gräserarten reagieren unterschiedlich auf Schnitthöhe und Schnitthäufigkeit.



Unerwünschte Gräserarten wie *Poa annua* können sich bei falscher Pflege „breitmachen“.

Tab. 6: Schnitzzahl, Aufwuchs- und Schnitthöhe in der Vegetationsperiode

Rasentyp	Schnitzzahl März–November	Schnitthöhe in mm	Aufwuchshöhe in mm
Hockeyrasen	30–50	20–30	40–50
Fußballrasen	25–45	28–40	90
Bolzrasen	15–25	40–50	80–100
Liegewiese	10–20	35–45	70–90
Zierrasen	20–40	15–25	30–50
Parkrasen	3–20	35–40	70–80
Landschaftsrassen	1–3	60–80	–
Golfgrün	150–220	3–6	4–8

Zur Förderung der im Sportplatz erwünschten Arten *Lolium perenne* und *Poa pratensis* ergibt sich eine optimale Schnitthöhe von 3–4 cm. Im professionellen Sportrasen wird bei Verwendung von sehr tiefschnittverträglichen Sorten auch eine Schnitthöhe von 2,5 cm praktiziert. Bei Unterschreiten dieser Schnitthöhe werden die genannten Arten in der Entwicklung deutlich geschwächt, und die unerwünschte Grasart *Poa annua* gewinnt höhere Anteile im Pflanzenbestand, da sie eher tiefschnittverträglich ist. Die Schnitthäufigkeit ist abhängig von der Artenzusammensetzung, der Rasenfunktion, der Nutzungsintensität, verbunden mit den spieltechnischen Anforderungen und den Witterungseinflüssen.

Der Schnittzeitpunkt sollte sich am Wachstum der Gräser orientieren, wobei durch den Schnitt maximal die halbe Aufwuchshöhe entfernt wird. Optimale Ergebnisse werden allerdings durch die Anwendung der „Drittelregel“ erzielt.

Sie besagt, dass nur ein Drittel des Aufwuchses entfernt wird, damit eine hohe Narbendichte und ein optimaler Rasenaspekt erreicht werden. So sollte z. B. ein Rasen, der als gewünschte Höhe 4 cm aufweisen soll, spätestens bei 6 cm Wuchshöhe gemäht werden.

Eine wesentliche Voraussetzung für einen fachgerechten Rasenschnitt ist die Verwendung von scharfen Schnittwerkzeugen. Stumpfe Messer oder Spindeln führen zu einem faserigen, „gerupften“ Schnittbild. Folgeerscheinungen sind ein starker Wasserverlust über die vergrößerte Wundfläche, eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Pilzkrankheiten und ein unansehnlicher Aspekt durch das Vertrocknen der Fasern.

Abb. 14: Nur max. 1/3 des Aufwuchses wird bei einem Schnitt entfernt



„Drittelregel“ beim Schnitt, Turgeon 1996

Abb. 15: Schnittbild bei unterschiedlich scharfen Werkzeugen



Tab. 7: Optimale Schnitthöhen für unterschiedliche Rasengräserarten

Grasart Botanischer Name	Grasart Deutscher Name	Schnitthöhe in mm Toleranzbereich nach Turgeon
<i>Agrostis stolonifera</i>	Flechtstraußgras	3–12
<i>Festuca rubra</i>	Rotschwingel	25–40
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohrschwingel	> 35
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras Ausdauerndes Weidelgras	35–50
<i>Poa annua</i>	Jährige Rispe	< 25
<i>Poa pratensis</i>	Wiesenrispe	30–60

Rasenmäher

Der Gerätemarkt bietet vielfältige Maschinen als Spezialmäher oder als Anbaueinheiten für Universalschlepper an. Grundsätzlich gilt für alle Rasenmäher zur Erreichung eines akzeptablen Schnittbildes, die Schneidwerkzeuge regelmäßig zu schärfen. Bei der Auswahl eines **Mähsystems für den Sportrasen** sollten folgende Kriterien beachtet werden:



Spindelmäher

- Höchste Schnittqualität (Prinzip Scherenschnitt)
- Sehr gut einstellbar
- Besonders für Tiefschnitt geeignet
- Regelmäßiger Einsatz erforderlich



Sichelmäher

- Hohe Flächenleistung
- Auch bei hohem Aufwuchs einsetzbar
- Mulch-Mähdecks möglich (Schnittgut wird zerkleinert)
- Schnitt ohne Gegenmesser (Sensenschnitt)



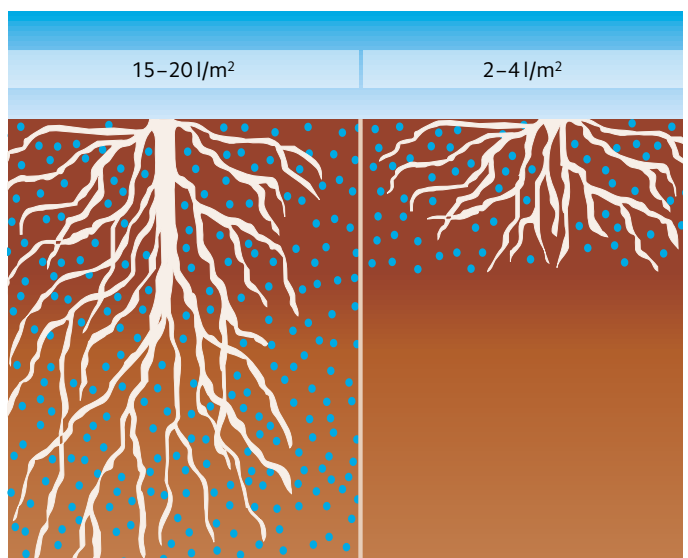
Beregnung

Rasengräser bestehen zum überwiegenden Teil aus Wasser (ca. 80–90 %). Zur Erhaltung und Wiederherstellung ihrer Funktionsfähigkeit benötigen Rasensportflächen deshalb eine ausreichende Wasserversorgung.

Bedingt durch die Bauweise von DIN-Normgerechten Sportrasenplätzen ist eine Zusatzbewässerung während der Vegetationsperiode unumgänglich. Dennoch muß Wasser ressourcenschonend eingesetzt werden. Beim Bau von intensiv genutzten Sportanlagen werden leistungsstarke Beregnungssysteme (Versenkregneranlagen und Bodenfeuchtemesser) eingebaut. Daneben kommen mobile Beregnungsanlagen mit meist geringerer Kapazität zum Einsatz. Der tatsächliche Wasserverbrauch hängt vom Standort, Bodenaufbau und dem Rasentyp ab. Der durchschnittliche tägliche Wasserbedarf liegt bei 2,5 l/m² und schwankt je nach Grasart, Temperatur und Verdunstung zwischen 1 und mehr als 5 l/m². Durch ein gezieltes Beregnungsregime lässt sich die Artenzusammensetzung eines Rasenbestandes nachhaltig beeinflussen.

Vorteilhaft ist eine ausreichende und ergiebige Bewässerung, die den gesamten Wurzelhorizont gleichmäßig durchfeuchtet. Viele kleine Wassergaben erhöhen die Wasserverluste, verkürzen das Wurzelsystem und fördern das Auftreten der unerwünschten *Poa annua*. Um die Wasserverteilung im Boden und damit die Wassereffizienz zu optimieren, ist, vor allem während des Sommers, die Verwendung von sogenannten Wetting Agents, wie z.B. Kick® Wetting Agent Konzentrat, empfehlenswert. Kalium und Silizium hingegen verbessern den Wasserhaushalt der Gräser und fördern die Trockentoleranz.

Abb. 16: **Wurzelwachstum bei unterschiedlichen Beregnungsmengen**



In der nachfolgenden Tabelle wird der Wasserbedarf der verschiedenen Arten dargestellt.

Tab. 8: Bewertung des Wasserbedarfs nach Gräserarten

Wasserbedarf	Gräserart (Botanischer Name)	Gräserart (Deutscher Name)
gering	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohrschwengel
↑ ↓	<i>Festuca ovina</i>	Schafschwengel
	<i>Festuca rubra</i>	Rotschwengel
	<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras
	<i>Agrostis stolonifera</i>	Flechtstraußgras
	<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras
hoch	<i>Poa annua</i>	Jährige Rispe
	<i>Poa supina</i>	Lägerrispe

Quelle: Schulz, 1994



Beregnungszeitpunkt

Zur Ermittlung des geeigneten Beregnungszeitpunkts bedarf es einer aufmerksamen Beobachtung vor Ort. Grundsätzlich sollte die natürliche Niederschlagsmenge erfasst werden. Daneben liefert ein Ausstich des Bodenprofils gute Hinweise auf den Feuchtegehalt. Sobald in Trockenperioden die Fußabdrücke im Rasen über einen längeren Zeitraum sichtbar bleiben, sollte die Beregnung gestartet werden. Als spätester Termin gilt der Beginn der Rasenwelke. Eine optimale Terminbestimmung erfolgt durch im Boden eingebaute Feuchtemesser (z. B. Tensiometer). Starke Sonneneinstrahlung und kräftiger Wind verringern die Beregnungseffizienz durch Verdunstung und Abdrift. Die sehr frühen Morgenstunden haben sich in der Praxis als Termin bewährt.

Beregnungsintensität

Zur Ermittlung der Beregnungsmenge gilt die Regel, dass der Wurzelhorizont durchfeuchtet, aber nicht mit Wasser übersättigt sein sollte. Je nach Bodenart und Aufbaustärke ergibt sich daraus eine Beregnungsmenge von 15–20 l/m². Häufige kleine Beregnungsgaben verringern in der Regel die Durchwurzelungstiefe der Gräser und fördern die flach wurzelnde Art *Poa annua*. In Abhängigkeit vom Temperaturverlauf in den Sommermonaten führt dies in der Praxis zu variablen Beregnungsintervallen von 3 bis 14 Tagen, wobei extreme Situationen mit anhaltenden Temperaturen über 30° C sicherlich Sondermaßnahmen zur Erhaltung des Rasens erfordern. Rechtzeitige Kalium- und Siliziumapplikationen (Kali Gazon, Vitanica® Si) sowie Biostimulanzen auf Algenextrakten (Vitanica®-Linie) erhöhen die Toleranz der Gräser gegenüber Hitze- und Trockenstress.

Tab. 9: Ermittlung des Wasserbedarfs für die Beregnung von Rasensportplätzen in Abhängigkeit von Standort und Bauweise in l/m²/Jahr

Standort	Norm bodennah Baugrund Sand/Kies	Norm bodennah Baugrund Lehm/Ton	Norm Dräsch.-Aufbau	Oberboden humusarme Sandböden	Oberboden tiefgründ. Lehm Böden
Trockene Lagen < 700 mm	200	150	250	250	150
Mittlere Lagen 700–900 mm	100	75	150	150	75
Niederschlagsreiche Lagen > 900 mm	0	0	50	50	0

Zu- und Abschläge nach Nutzungs- und Standortbedingungen möglich. Quelle: Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 1994



Nährstoffversorgung

Stickstoff – das Kernelement in der Rasendüngung

Der Hauptnährstoff Stickstoff (N) fördert nicht nur das oberirdische Blattwachstum, sondern sorgt auch bei angemessener Dosierung für eine Erhöhung der Wurzelmasse. Zudem ist Stickstoff wichtiger Baustein u.a. des Chlorophylls, der Aminosäuren und Phytohormone.

Der N-Bedarf der Gräser ist maßgeblich von der Grasart abhängig. So liegt die optimale Jahresmenge je nach Standortbedingungen für die Sportrasengräser *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras) und *Poa pratensis* (Wiesenrispe) bei etwa 25–30 g Rein-N/m². Gerade bei Rasensportplätzen und Golfflächen spielt die Benutzungsintensität eine weitere Rolle bei der Festlegung der Jahres-Stickstoffmenge. In der Empfehlung des Bundesinstituts für Sportwissenschaften werden für die verschiedenen Belastungsstufen angepasste Jahres-Stickstoffmengen angegeben (Tab. 11).

Bedarfsermittlung für die Düngung

Tab. 10: Stickstoff-Regelbedarf in g N/m² pro Jahr

Stickstoff-Regelbedarf	g N/m ² pro Jahr
Belastung gering (bis 15 Std./Woche)	15
Belastung mittel (15–20 Std./Woche)	20
Belastung hoch (> 20 Std./Woche)	25

Zuschläge sind möglich, z. B. bei Neuanlage, Renovationsmaßnahmen. Quelle: BISP

Die Abbildung 17 zeigt die im Rahmen einer Blattanalyse ermittelten unterschiedlichen Gehalte an Nährstoffen in der Trockensubstanz des Schnittgutes verschiedener Arten.

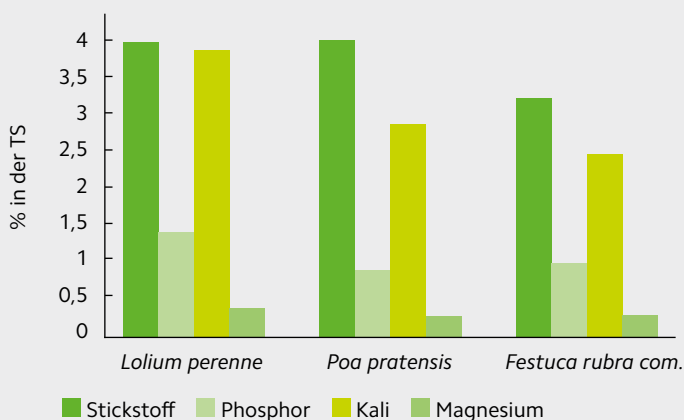
Generell wird dem Element Stickstoff die größte Bedeutung für eine gute Rasenentwicklung zugeordnet. Gleichwohl gilt es, die übrigen Nährelemente in einem ausgewogenen Verhältnis zum Stickstoff bei der Düngung zu berücksichtigen. Als günstiges Nährstoffverhältnis für Rasengräser haben sich die in Abbildung 18 dargestellten Richtwerte bewährt.

Aus verschiedenen Untersuchungen ist bekannt, dass ein belasteter Sportrasen in seiner Funktionalität, ohne entsprechende Düngung nicht zu halten ist. Bei der Optimierung der Sportplatzdüngung sollten diese Zusammenhänge berücksichtigt werden. Hierbei wird der Regelbedarf als Basis verwendet und je nach Anspruch angepasst. Die in Tabelle 11 aufgeführten Werte basieren auf langjährigen Erfahrungen aus der Praxis.

Tab. 11: Praxisbewährte Nährstoffgaben bei unterschiedlichen Ansprüchen

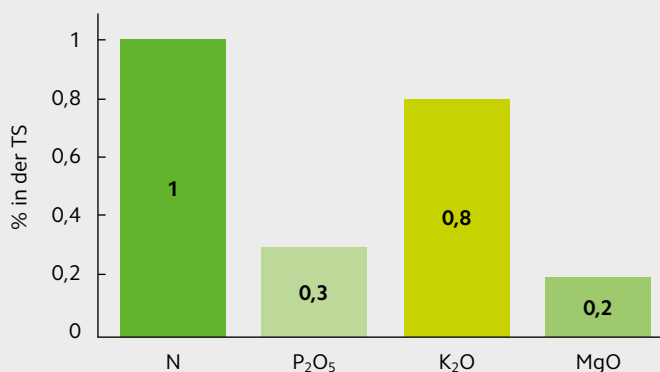
Rasentyp Sportrasen	Bedarf an Nährstoffen in g/m ²			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Hohe Ansprüche	25–35	7–8	20–25	6
Mittlere Ansprüche	25	6–7	16–20	5
Geringe Ansprüche	15–20	4–6	12–15	3–4

Abb. 17: Nährstoffgehalte im Schnittgut bei verschiedenen Gräserarten



Quelle: BASF Agrar-Zentrum Limburgerhof

Abb. 18: Nährstoffverhältnis für gesundes Gräserwachstum



Bei einem angestrebten Stickstoffbedarf von z. B. 25 g Rein-N/m² ergibt sich ein Nährstoffbedarf von: 25 N + 7 P₂O₅ + 20 K₂O + 5 MgO.



Unsere bewährten Langzeitdünger sind ein sicherer Garant für die maximale Strapazierfähigkeit des Fußballrasens. Darauf verlassen sich auch die meisten Bundesliga-Vereine.“

Die in Tabelle 11 genannten Nährstoffmengen sollten den Standortbedingungen und den Ergebnissen aus der Bodenuntersuchung angepasst werden.

- Höherer Bedarf an Kali und Magnesium auf besonders durchlässigen Böden und bei hohen Niederschlagsmengen
- Niedrigerer Bedarf an Nährstoffen auf Standorten mit hoher Nachlieferung, z. B. bei Böden mit hohem Anteil an organischer Substanz oder bei ständiger Rückführung des Mähgutes auf der Fläche

Zur Erreichung einer bestimmten Zielvorgabe für den Jahresbedarf eines Nährelements wird die Düngermenge in Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des jeweiligen Produkts berechnet (Abb. 20).

Abb. 19: Bestimmung des Jahresbedarfs an Dünger

$$\frac{\text{Ziel-Reinnährstoffmenge in g} \times 100}{\% \text{-Nährstoffgehalt im Dünger}} = \text{Düngermenge in g/m}^2$$

In einer Beispielrechnung ergibt sich daraus:

$$\text{Ziel} = 23 \text{ g N/m}^2/\text{Jahr}$$

mit Basatop® Sport 20-6-12(+2)

$$\frac{23 \times 100}{20} = 110 \text{ g Dünger/m}^2/\text{Jahr}$$

Diese Menge lässt sich dann über das Jahr verteilt in drei Gaben zu ca. 35 g/m² ausbringen (gerundet).

Abb. 20: Wichtig ist eine gleichmäßige Ausbringung des Düngers



N ist nicht gleich N – Stickstoffformen und ihre Wirkung auf den Rasen

Stickstoff zählt zu den essenziellen, also unverzichtbaren Nährstoffen für Wachstum und Entwicklung. Als pflanzenverfügbare Verbindungen kommen nur die mineralischen Formen Nitrat und Ammonium in Betracht. Auch komplexe Langzeitstickstoffformen müssen letztendlich zu diesen Bausteinen ab- bzw. umgebaut werden. Die Gräser betreiben bei der Stickstoffaufnahme Luxuskonsum. Deshalb ist zur Wachstumsregulierung eine dosierte, gleichmäßige Zufuhr anzustreben. Um eine nachhaltige und kontinuierliche, an das Gräserwachstum angepasste Stickstoffversorgung zu gewährleisten, sind Langzeitdünger besonders geeignet. Die Stickstoffkomponente bestimmt die Qualität des Rasendüngers, eine Bewertung erfolgt nach dem Wirkungsprinzip.

Definition Langzeitdünger für den Rasen

„Langzeitdünger bestehen ganz oder überwiegend aus langsam wirkenden N-Formen, die zur Aufnahme durch die Pflanzen im Boden umgewandelt bzw. freigesetzt werden müssen.“*

Bei den synthetisch-organischen N-Verbindungen (Kondensate) wird der heißwasserlösliche Stickstoff als Langzeitstickstoff bezeichnet (AOAC Methode). Eine Bewertung der verschiedenen Produkte kann über den Aktivitätsindex (AI) vorgenommen werden.

Nitrat-N

Sofort aufnehmbar über die Wurzel, sehr beweglich in der Bodenlösung, keine Anlagerung an Tonkolloide, sehr rasche Wirkung, auswaschungsgefährdet.

Ammonium-N

Sofort aufnehmbar über die Wurzel, aber wenig beweglich in der Bodenlösung, kann an Tonkolloide angelagert werden. Umwandlung zu Nitrat bei Bodentemperaturen ab 5–7 °C innerhalb weniger Tage, rasche Wirkung.

Ammonium-N + Nitrifikationshemmstoff

Verzögerung des Nitrifikationsvorganges von Ammonium zu Nitrat. Bei Rasen mit sehr intensivem Wurzelwachstum wird das Ammonium jedoch rasch und ungehindert aufgenommen, rasche Wirkung.

ISODUR®-N

Isobutylidendiharnstoff, heißwasserlöslich, kondensierter Langzeitstickstoff, der durch vollständige Mineralisierung über einen Zeitraum von 2 bis 3 Monaten sukzessive pflanzenverfügbar wird. Dieser Umwandlungsprozess basiert überwiegend auf Hydrolyse und ist abhängig von Feuchtigkeit und pH-Wert. Die einheitliche Molekülgröße gewährleistet eine stabile und kontinuierliche N-Freisetzung (siehe auch Seite 22/23). ISODUR® bietet somit eine definierte und sehr effiziente Langzeitwirkung mit einem Aktivitätsindex von über 90%.

CROTODUR®-N

Crotonylidendiharnstoff, heißwasserlöslich, kondensierter Langzeitstickstoff, der vollständig pflanzenverfügbar ist und über einen Zeitraum von 2–4 Monaten wirkt. Der N-Freisetzungsprozess aus dem stabilen Ringmolekül erfolgt überwiegend mikrobiell und ist demnach abhängig von Temperatur und Feuchtigkeit. CROTODUR® besitzt einen außergewöhnlich hohen N-Nutzungsgrad mit einem Aktivitätsindex von 99%.

Ureaform-Stickstoff

Ureaform ist die älteste der synthetisch-organischen N-Verbindungen. Ureaformdünger sind in der Hauptsache Gemische aus Methylenharnstoffverbindungen mit unterschiedlichen Kettenlängen (Fraktion I–III) und damit unterschiedlichen Löslichkeiten. Für die Düngewirkung ist das Verhältnis der verschiedenen Ureaformkomponenten zueinander wichtig. Je nach Anteiligkeit der Fraktionen ergeben sich hieraus folglich unterschiedliche Aktivitätsindizes bzw. Wirkungsgrade solcher Dünger. Der AI-Wert von Methylenurea-Stickstoff liegt oft zwischen 50 und 65%. Entscheidend für die Qualität eines Ureaformdüngers ist der Anteil der Fraktion II.

Die N-Freisetzung erfolgt über Mikroorganismen und ist deshalb an Temperatur, Feuchtigkeit und biologische Bodenaktivität gebunden.

Fraktion I: kurzkettig, rasch kaltwasserlöslich, Umsetzung zu Ammoniak (flüchtiges Gas) und weiter zu Ammonium infolge enzymatischer Aktivität (Urease). Danach gleiche Wirkungsgeschwindigkeit wie Ammonium.

Fraktion II: mittlere Kettenlänge, kaltwasserunlöslich, heißwasserlöslich, verzögerte Wirkung – eigentliche und für die Gräserernährung relevante Langzeitkomponente.

Fraktion III: langkettige Moleküle, kalt- und heißwasserunlöslich, stark verzögerte Wirkung in sehr geringen Dosen (2–5 Jahre), bis zu nicht pflanzenverfügbaren Anteilen („tote Reste“).

* Quelle: FLL-Düngemittelverzeichnis, 1999

Organischer N

Stickstoff liegt in unterschiedlicher Bindungsform in organischen Materialien tierischer und pflanzlicher Herkunft vor. Die Mineralisierung durch Mikroorganismen erfolgt in geringen jährlichen Abbauraten abhängig von Ausgangssubstanz, Bodentemperatur, Bodenfeuchtigkeit, biologischer Bodenaktivität und Bodenstruktur. Organisch-mineralische Dünger haben aufgrund der mineralischen Bestandteile eine Sofortwirkung sowie eine verzögerte Nachlieferung durch die organisch gebundenen Nährstoffe. Je nach Anteil und Beschaffenheit der organischen Substanz setzt die Nährstoffanlieferung langsam ein und erstreckt sich über einen unbestimmten Zeitraum. Variable Wirkung.

Umhüllter N

Durch die Umhüllung von leicht löslichem Stickstoff wird eine verzögerte Stickstoffanlieferung erreicht.

- **Schwefelumhüllter Harnstoff (SCU)** setzt den Stickstoff durch Risse, Brüche und Abbau der Hülle frei. Variable Nachwirkung.
- **Polymerumhüllter Harnstoff/NPK-Kern (PCU)** setzt die Nährstoffe gleichmäßig durch eine halbdurchlässige Membran in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit (Wachstumsfaktoren) frei. Definierte Dauerwirkung. (Abb. 21)

Checkliste für Rasendünger

Zur umfassenden Beurteilung eines Rasendüngers sollten die wertbestimmenden Leistungskriterien und Eigenschaften herangezogen werden. Erst in der Summe aller Kriterien ergibt sich eine objektive Einschätzung. In den COMPO EXPERT-Produktionswerken wird größte Sorgfalt auf die physikalischen und chemischen Qualitätsparameter gelegt, damit die Dünger den Anforderungen der Praxis entsprechen.

Hierauf sollten Sie achten:

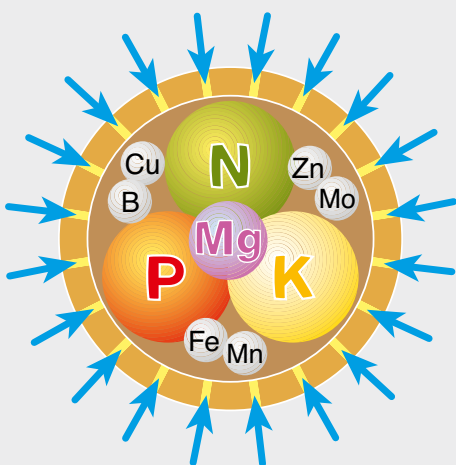
- Angemessene Sofortwirkung
- Nachhaltige Dauerwirkung
- Hohe Nährstoffausnutzung
- Geringste Auswaschung
- Wurzelförderung
- Gräserverträglichkeit
- Ausgewogenes Nährstoffverhältnis
- Gute Streueigenschaften und gleichmäßige Nährstoffverteilung
- Gute Löslichkeit
- Klare Angaben zu Inhaltsstoffen auf der Verpackung (Deklaration)

Tab. 12: Einteilung der Wasserlöslichkeit und Wirkung der N-Fractionen nach AOAC-Methode

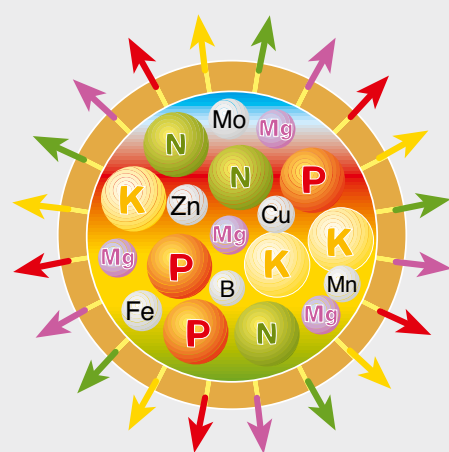
Fraktion I	Fraktion II	Fraktion III
Kaltwasserlöslich (bei 25 °C), z.B. Harnstoff (Urea), Methylendiurea	Kaltwasserunlöslich, heißwasserlöslich (bei 100 °C), z.B. Isobutylidendiarnstoff (ISODUR®), Dimethylentriurea, Trimethylentetraurea	Kalt- und heißwasserunlöslich, z.B. langkettige Methylenureaverbindungen
N-Wirkung: rasch	N-Wirkung: langsam	N-Wirkung: extrem gering bis unwirksam
Die Bewertung des verfügbaren Depotstickstoffs ist maßgeblich vom heißwasserlöslichen N-Anteil abhängig. Dabei wird mit dem Aktivitätsindex (AI) das Verhältnis von kaltwasserunlöslichen zu heißwasserunlöslichen Stickstoffanteilen beschrieben. Folgende Formel wird zur Berechnung des AI und damit zur Bewertung eines Langzeitdüngers herangezogen:		
$AI = \frac{(\% N \text{ kaltwasserunlöslich}) - (\% N \text{ heißwasserunlöslich}) \times 100}{\% N \text{ kaltwasserunlöslich}}$		



Abb. 21: Nährstofffreisetzung bei polymerumhüllten Langzeitdüngern (Beispiel: Basatop®)



Durch die Hülle tritt Wasser ein, die Nährstoffe werden gelöst, es entsteht eine Nährstofflösung.



Die Nährstofffreisetzung beginnt: Die Hülle sorgt für die kontrollierte Freisetzung der Nährstoffe über die angegebene Wirkungsdauer.

Floranid® Twin Doppel-N-Technologie für die moderne und effiziente Gräsernahrung

Unter Rasenflächen werden bei Verwendung geeigneter Langzeitdünger auch bei relativ hohem N-Bedarf nur wenige Nährstoffe in tiefere Bodenschichten verlagert. Neben einer zielgerichteten Düngerapplikation spielt auch die Auswahl der geeigneten Nährstoffform eine wichtige Rolle.

Die Floranid® Twin-Langzeitdünger bestehen aus einer einzigartigen Kombination zweier hoch effizienter und bewährten Stickstoffkomponenten ISODUR® und CROTODUR®. Diese Doppel-N-Technologie gewährleistet eine nachhaltige und sichere Stickstoffversorgung bei höchstmöglichem Nutzungsgrad.

Die sukzessive Stickstofffreisetzung aus ISODUR® ist überwiegend feuchtigkeitsabhängig (Hydrolyse) und startet auch bei relativ niedrigen Temperaturen. Der CROTODUR®-Stickstoff hingegen ist biologisch abbaubar und benötigt für die vollständige Umsetzung in pflanzenverfügbare Bestandteile mikrobielle Aktivität und damit höhere Temperaturen.

Die Wirkung aus ISODUR® setzt somit etwas früher ein als die aus CROTODUR® und leitet nach dem Verbrauch des sofort-löslichen Nitrat- und Ammoniumstickstoffs die erste Stufe der Langzeitversorgung ein. Bei der Freisetzung des ISODUR®-N werden zudem organische Um- und Abbauprodukte gebildet, die die Bodenmikroorganismen fördern. Aufgrund der speziellen Struktur und unterstützt durch die erhöhte mikrobielle Aktivität setzt dann die zweite Stufe der N-Langzeitwirkung aus CROTODUR® ein (Abb. 22). Durch den Synergieeffekt dieser Doppel-N-Technologie wird die Nährstoffversorgung der Gräser über einen sehr langen Zeitraum zuverlässig und gleichmäßig auf optimalen Niveau gehalten.

PFIC-Technologie

Bei dieser Technik sind 40% der Granalien mitsamt des ISODUR®/CROTODUR®-Stickstoffs nochmals mit einer elastischen Polymerhülle umhüllt.

Dies gewährleistet höchste Nährstoffeffizienz bei extrem langer Wirkungsdauer. Der PFIC-Dünger Basafilm® Twin Gazon ist deshalb für spezielle Anwendungsbereiche wie z.B. Freibäder und Spielplätze aber auch für Nährstoffausstattung von DIN-Rasentragschichten vor der Neuansaat oder -verlegung hervorragend geeignet.

Abb. 22: Stickstofffreisetzung von ISODUR® und CROTODUR®

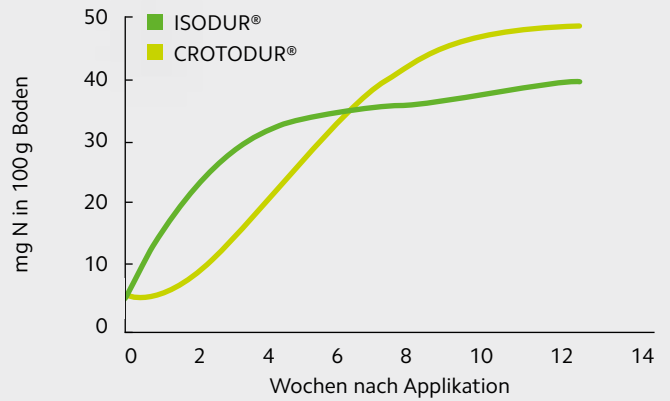
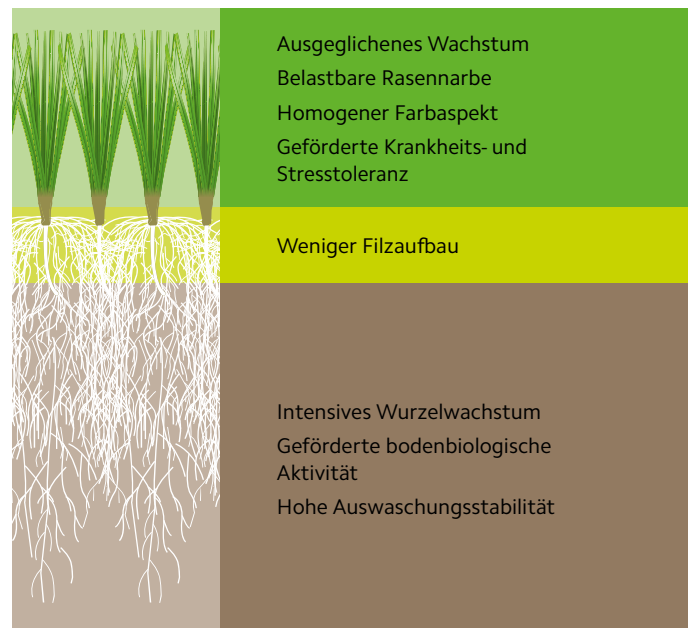


Abb. 23: Floranid® Twin-Dünger wirken in allen Ebenen



Die biologisch kontrollierte Stickstofffreisetzung bietet höchste N-Effizienz und gewährleistet gesunde und belastbare Rasenflächen mit homogenem Grünaspekt.



Rasendüngung im Jahresverlauf

Zeitpunkte, Anzahl und Höhe der Düngung richten sich vorrangig in Art, Nutzung und Ansprüchen an die Qualität des Rasens. Darüber hinaus ist es wichtig, den biologischen Wachstumsrhythmus der Gräser zu berücksichtigen. Grundsätzlich sollte nach jeder Düngung ausreichend beregnet werden bzw. der Applikationszeitpunkt so gewählt werden, dass natürliche Niederschläge die Düngergranalien tief in die Narbe bringen und auflösen.

Günstige Rasendüngungszeiträume in Abhängigkeit vom Rasentyp:

Frühjahr (März bis Mai)

Das Frühjahr ist eine wichtige Regenerationsphase für den Rasen. Das trifft besonders für Sportrasen mit Winterspielbelastung zu, der jetzt Narbenschäden ausgleichen muss. Wurde im Spätherbst nicht gedüngt, ist frühzeitig im März mit der Düngung zu beginnen. Gräser haben im Zeitraum Frühjahr bis Sommer ihren höchsten Nährstoffbedarf. Gering belastete Rasenflächen und Flächen mit niedrigem Bedarf sollten in dieser Zeit ihre Hauptdüngung erhalten.

Sommer (Juni bis August)

Im Frühsommer setzt sich die Regenerationsphase fort und geht dann in die sommerliche Ruhepause über. Die Frühsommerzeit kann deshalb noch zur Regeneration belasteter Flächen durch gezielte Düngung genutzt werden. Kalium und Silizium fördern die Trockentoleranz. In den Zeitraum Ende Juli/Anfang August fällt bei Sportrasen die Vorbereitungsphase für die neue Spielsaison mit z.T. intensiven Renovationsmaßnahmen. Eine optimale Düngung ist jetzt sehr wichtig, damit die Gräser kräftig und gesund in die neue Saison gehen. Flächen mit geringer Belastung oder Winterspielpause können jetzt eine Abschlussdüngung, die bis in das nächste Frühjahr reichen muss, erhalten.

Herbst bis Winter (Oktober bis Dezember)

Auch im Spätherbst kann aufgrund milder Witterung Gräserwachstum und damit Nährstoffbedürftigkeit vorliegen. Um diese Zeit besteht jedoch besonders bei Verwendung hochkonzentrierter, leicht löslicher Stickstoffformen erhöhte Gefahr von Schneeschimmelbefall. Eine moderate Herbstdüngung mit Langzeitstickstoff ist deshalb empfehlenswert. Im Vergleich zur Frühjahrs- oder Renovationsdüngung werden in der Regel stickstoffreduzierte Düngerformulierungen und bei Kaliummangel höhere Kaliumgehalte verwendet (z.B. Floranid® Twin Club) verwendet. Dies unterstützt Winter-belastete Sportrasenflächen und fördert das Wurzelwachstum. Kalium fördert zudem die Einlagerung von Reservestoffen und damit das Regenerationswachstum. Der Rasen kommt besser durch den Winter und hat mehr Kraftreserven für das Frühjahr.

Nährstoffbedarf der Gräser

Eine angemessene Nährstoffversorgung durch Düngung ist die wichtigste Voraussetzung für einen strapazierfähigen Sportrasen. Es kommt ganz entscheidend darauf an, den Bedarf des einzelnen Platzes mit allen Nährstoffen voll zu decken. Die Düngermenge muss in Abhängigkeit vom Pflanzenbestand und von der Benutzungsintensität entsprechend eingestellt werden.

Für die wichtigsten Gräserarten lässt sich je nach Standortbedingungen (Vegetationsperiode) ein spezifischer N-Bedarf zur Entfaltung der Leistungsfähigkeit ermitteln (Abb. 24).

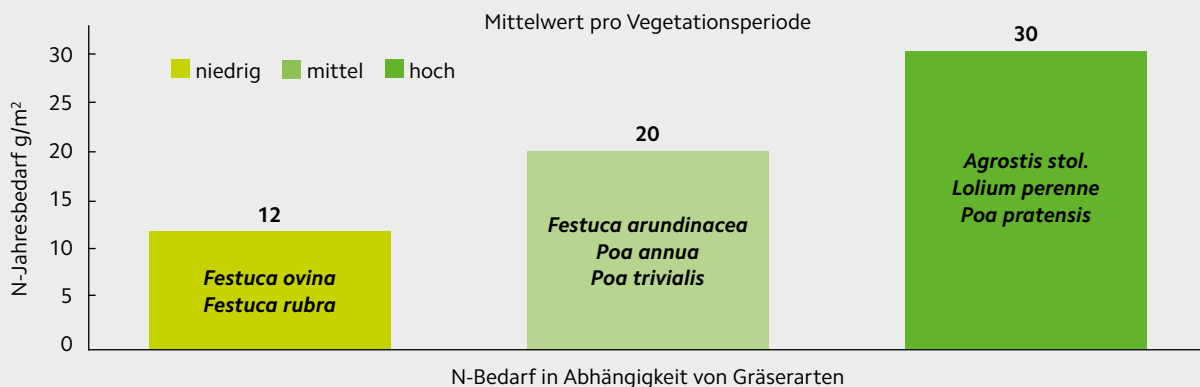
Hinweise:

Dünger müssen mit geeigneten Düngerstreuern verteilt werden. Streuer nicht auf dem Platz befüllen. Überlappungszone bei Schleuderstreuern einhalten. Dünger möglichst nur auf abgetrockneten Rasen ausbringen. Nach dem Düngen gegebenenfalls beregnen. Rechtzeitig nachdüngen, um Wachstumsstillstand zu vermeiden.



Beste Rohstoffverarbeitung im eigenen COMPO EXPERT-Düngemittelwerk Krefeld garantiert zeitgemäße Gräserernährung.

Abb. 24: Stickstoffbedarf verschiedener Rasengräserarten



Quelle: J. Beard, 1983

Beispiele für Sportplätze

Hochwertiger Stadionrasen

Bodentyp: DIN 18035/4 – Aufbau mager und durchlässig

Nährstoffversorgung: **ausreichend (mittlere Gehalte)**

Pflegeregime: intensiv, regelmäßig

Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 13: Düngempfehlung für hochwertigen Stadionrasen – 7.500 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® Twin Turf BS	43	13	
Mai/Juni	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Juli/August	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Oktober	Floranid® Twin Club	40	12	
November/Dezember*	Ferro Top®	33	10	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	32	6	21	6

* Spätherbst- oder Winterdüngung für hochwertige Plätze

Stark belasteter Sportrasen

Bodentyp: DIN 18035/4 – Aufbau durchlässig, schwach humos

Grundversorgung mit Nährstoffen: **gut (Erhaltungsbedarf)**

Pflegeregime: Standard, regelmäßig

Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 14: Düngempfehlung für Stadion- oder stark belasteten Sportrasen – 7.500 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® Twin Turf BS	43	13	
Mai/Juni	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Juli/August	Floranid® Twin NK	40	12	
Oktober/November*	Floranid® Twin Club	33	10	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	27	6	14	4

* Spätherbst- oder Winterdüngung mit Ferro Top® kann bis Ende Dezember erfolgen

Belasteter Sportrasen im Wasserschutzgebiet*

Bodentyp: DIN 18035/4 – Aufbau durchlässig, schwach humos

Grundversorgung mit Nährstoffen: **gut (Erhaltungsbedarf)**

Pflegeregime: Standard, regelmäßig

Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 15: Düngempfehlung für Sportrasen im Wasserschutzgebiet – 7.500 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Mai/Juni	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Juli/August	Floranid® Twin Turf BS	40	12	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	24	6	10	2

* Nach Leitfaden Baden-Württemberg

Beispiele für Sportplätze

Normal belasteter Sportrasen

Bodentyp: älterer Boden, humoser, lehmiger Sand, durchlässig
 Nährstoffversorgung: **gut (Erhaltungsbedarf)**
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig
 Qualitätsanspruch: **mittel-hoch**

Tab. 16: Düngempfehlung für normal belasteten Sportrasen – 7.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® Twin Permanent	43	12	
Mai/Juni	Floranid® Twin Permanent	36	10	
August	Floranid® N 31	39	11	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	25	6	12	2

Normal belasteter Sportrasen

Bodentyp: älterer humoser Boden, Sand, durchlässig
 Nährstoffversorgung: **hoher Phosphatwert; K, Mg gering!**
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig
 Qualitätsanspruch: **mittel**

Tab. 17: Düngempfehlung für normal belasteten Sportrasen – 7.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Basatop® Sport	43	12	
Mai/Juni	Basatop® Sport	43	12	
August	Floranid® Twin NK	43	12	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	23	4	17	4

Normal belasteter Sportrasen

Bodentyp: älterer Boden, schwach humos, durchlässig
 Grundversorgung mit Nährstoffen: **gut**
 Pflegeregime: Standard, mäßig
 Qualitätsanspruch: **niedrig**

Tab. 18: Düngempfehlung für normal belasteten Sportrasen – 7.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
April	Basatop® Sport	43	12	
Juni/Juli	Basatop® Sport	30	9	
September	Floranid® Twin Permanent	25	8	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	19	4	12	3

Normal belasteter Sportrasen

Bodentyp: älterer humoser Boden, durchlässig
 Nährstoffversorgung: **gut (Erhaltungsbedarf)**
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig
 Qualitätsanspruch: **normal**

Tab. 19: Organisch-mineralische Düngempfehlung für normal belasteten Sportrasen – 7.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
April	TerraPlus® N	60	14	
Mai	TerraPlus® N	50	14	
Juli	TerraPlus® K	50	14	
September	TerraPlus® K	40	11	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	19	7	22	5

Beispiele für Zierrasen, Liegewiesen, Spiel- und Bolzrasen

Hochwertiger Zierrasen/ Repräsentativrasen

Bodentyp: humoser,
lehmiger Boden, durchlässig
Nährstoffversorgung: **mittlere Gehalte**
Pfleger regime: regelmäßig
Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 20: Düngempfehlung für hochwertigen Zierrasen – 1.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® ^{Twin} Turf BS	40	2	
Mai/Juni	Floranid® ^{Twin} Turf BS	40	2	
August	Floranid® ^{Twin} NK	40	2	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	24	6	10	2

Liegewiesen

Bodentyp: älterer humoser
Boden, durchlässig
Nährstoffversorgung: **gut**
(**Erhaltungsbedarf**)
Pfleger regime: Standard, regelmäßig
Qualitätsanspruch: **normal**

Tab. 21: Düngempfehlung für normal belastete Liegewiesen – 5.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
April/Mai	Floranid® N 31	30	6	
August	Floranid® ^{Twin} Permanent	40	8	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	16	3	6	1

Spiel- und Bolzrasen

Bodentyp: älterer humoser Boden
Nährstoffversorgung: **ausreichend-gut**
Pfleger regime: unregelmäßig
Qualitätsanspruch: **gering**

Tab. 22: Düngempfehlung für Spiel- und Bolzrasen – 5.000 m²

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m ²	Anzahl Säcke je 25 kg	
April/Mai	Basatop® Sport	30	6	
Juli/August	Floranid® ^{Twin} Permanent	40	8	
Nährstoffbilanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m ²	11	3	8	2



Düngung von Rasenneuanlagen

Neuanlagen haben in der Regel im Etablierungsjahr einen erhöhten Nährstoffbedarf, um rasch eine dichte und belastbare Grasnarbe zu entwickeln. Vor allem bei sportlich genutzten Rasenflächen sind Nachdüngungen mit z. B. Floranid® Twin Turf BS oder Basatop® Sport im Abstand von ca. 6–8 Wochen deshalb empfehlenswert.

Tab. 23: Düngung von Rasenneuanlagen

Rasentyp	Geeignete Produkte*	Menge** g/m ²	Hinweise
Landschaftsrasen, auch Rasen- Kräuter-Mischung	Floranid® Twin Permanent	30–40	Nachdüngung in der Regel nicht notwendig
	TerraPlus® CityGreen	50–70	Nachdüngung in ca. 4–6 Wochen
Gebrauchs-/ Strapazierrasen für GaLaBau	Basatop® Starter	40–50	Nur Startdüngung
	Floranid® Twin Permanent	40–50	Langzeit-Folgedüngung
	TerraPlus® CityGreen	50–60	Rein organische Folge- düngung (Bio zertifizierter Universaldünger)
Zierrasen	Basatop® Starter	40–50	Nur Startdüngung
	Floranid® Twin Permanent	30–40	Langzeit-Folgedüngung
	TerraPlus® CityGreen	50–60	Rein organische Folge- düngung (Bio zertifizierter Universaldünger)
Sportplätze	Basatop® Starter	40–50	
	Floranid® Twin Permanent	40–50	
	Basafilm® Twin Gazon	40–50	Langsam fließendes Nährstoffdepot für Rasentragschichten
	Agrosil® LR	100–150	Vor der Ansaat bei Neuanlage, Wurzelförderung und Bodenverbesserung
	Agrosil® Algin	70–100	Vor der Ansaat zur Verbesserung sandreicher Rasentragschichten (Kationenaustausch- kapazität (KAK)), biologische Aktivität, Wasserspeicherung
TerraPlus® N	50–70	Universelle organisch- mineralische Nährstoff- versorgung plus Wurzel- förderung	

* In den Boden vor der Einsaat 3–5 cm tief einarbeiten ** Bei nährstoffarmen Böden Düngermengen an oberer Grenze ausrichten; den Nährstoffgehalt des Bodens mit berücksichtigen

Flüssigdüngung

Ein prozentuales Verhältnis zwischen Fest- und Flüssigdüngung von ca. 70:30% ist durchaus praktikabel. Eine flüssige Applikation von Nährstoffen hat sich insbesondere bewährt bei:

- Akutem Nährstoffmangel und zur raschen Beseitigung von Defiziten
- Ungünstigen Bodenbedingungen (Trockenheit)
- Hohen pH-Werten im Boden (Festlegung von Spurennährstoffen)
- Geringer Wurzelentwicklung
- Kombination mit Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsregulatoren
- Turniervorbereitung (Optik, Greening-Effekt z.B. durch Eisen)
- Gräservitalisierung

Abb. 25: Flüssigdüngung mit Spritze



In der modernen Rasenpflege gewinnt die Verwendung von Spezialformulierungen zur Vitalisierung der Gräser immer mehr an Bedeutung. Gerade hier bieten sich flüssige Anwendungen an, da sie optimal und flexibel in die Düngestrategie integriert werden können.

Tab. 24: Mischtablette für Flüssigdüngeranwendung auf Rasen
Empfohlene Wassermenge je ha = 800 Liter

Pflegeziel	Basfoliar® Aktiv SL	Vitanica® K	Vitanica® Ca	Vitanica® Si	Vitanica® MC	Vitanica® RZ	Basfoliar® Ferro Top SL	Basfoliar® Root Booster SL
Vitalität und Farbe	10l		10l		10l		10l	
Spurennährstoffe, Farbe, Wuchs					20l		20l	
Erhöhung der Stresstoleranz		10l		10l		10l		
Keimung, Wurzelwachstum						20l		
Wurzelwachstum, Etablierung						10l		20l
Widerstandskraft	10l	10l	10l			10l		

“Eine moderne, flüssige Applikationstechnik ermöglicht die rasche Aufnahme von Nährstoffen und Biostimulanzen über Blatt und Wurzel. So können die Gräser gezielt für besondere Ansprüche konditioniert werden.“

Vitalisierende Düngung

Sportlich genutzte Rasenflächen müssen in besonderem Maße Anforderungen an bestimmte Leistungseigenschaften wie Narbendichte, Belastbarkeit, Scherfestigkeit, Elastizität sowie Krankheits- und Schädlingstoleranz erfüllen. Hinzu kommen noch Stressfaktoren wie Hitze, Trockenheit und je nach Standort bzw. baulicher Situation auch Schatten. Diese Stressfaktoren können die Vitalität und Qualität der Gräser mindern und die nachhaltige Funktionalität beeinträchtigen.

Einzelne Nährstoffe sind für ganz spezielle Prozesse in der Pflanze verantwortlich, die bestimmte Eigenschaften erst zur Ausprägung bringen bzw. unterstützen. Düngung bedeutet aktive Nährstoffversorgung und fördert somit die Leistungseigenschaften des Sportrasens.

Unter vitalisierender Düngung versteht man die gezielte Applikation von bestimmten Nährstoffen in Kombination mit organischen bioaktiven Substanzen (Biostimulantien) und nützlichen Mikroorganismen. Das primäre Ziel dieser Maßnahmen ist die Förderung der Widerstandskraft der Gräser gegenüber verschiedenen Stressfaktoren. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei das Spurenelement Silizium. In Verbindung mit den wertvollen Inhaltsstoffen der Meeresalge *Ecklonia maxima* können Vitalität und Wurzelwachstum des Rasens unterstützt und somit ungünstige Bedingungen besser überstanden werden.

Abb. 26: Einfluss von Vitanica® auf die Wurzelentwicklung: links behandelt, rechts unbehandelt



COMPO EXPERT forscht und entwickelt bereits seit vielen Jahren auf diesem Gebiet und bietet ein umfangreiches und im professionellen Einsatz bewährtes Portfolio. Basis sind besondere Algenkonzentrate (Vitanica®-Linie, Agrosil® Algin), hochwertige organische Bestandteile und Huminsäuren (TerraPlus®-Linie) sowie effektive Nutzbakterien (Floranid® Twin Turf BS, Fertilis Swing® NK, Vitanica® RZ).

Tab. 25: Vitalitätsdüngung Rasen – Zusatzmaßnahmen bei besonderen Situationen und starker Beanspruchung

Maßnahme	Produkt	Aufwandmenge g/m ² oder l/ha	Anzahl Gabe pro Jahr
Nährstoffausgleich Kali und Magnesium, Förderung Trockenstresstoleranz	Kali Gazon	20–35	1–2
Vitalitäts- und Regenerationsdüngung	Vitanica® K, Fertilis Speed® und Fertilis Swing® NK	20	1–3
Vitalitätsdüngung bei Stress, Akuter Nährstoffmangel	Basfoliar® Ferro Top SL Vitanica® MC	10–40	1–3
Förderung der Widerstandskraft und Wurzelstimulierung	Vitanica® RZ* Vitanica® Si Vitanica® Ca	20	1–3
Wurzelaktivierung in Dichte und Tiefe	Agrosil® LR	80–100	1–2
	TerraPlus® CityGreen	50	
	Agrosil® Algin*	50–100	
	Basfoliar® Root Booster SL	20	1

* Hinweis: Nach dem Streuen ausreichend mit ca. 5 mm Wasser einregnen!

Organische Düngung

Bei organischen Düngern sind die Nährstoffe organisch gebunden, d.h. sie müssen erst durch mikrobielle Tätigkeit im Boden pflanzenverfügbar umgesetzt werden. Diese Prozesse sind maßgeblich abhängig von der Präsenz und Aktivität der Bodenorganismen, die wiederum im direkten Zusammenhang mit Feuchtigkeit, Bodensauerstoff und Temperatur stehen. Nährstoffdynamik und -aufnahme sind also weniger präzise kalkulierbar als bei mineralischen Düngern.

Auch bedingen die in der Regel geringeren Nährstoffgehalte organischer Formulierungen höhere Aufwandmengen. Gerade junge sandreiche DIN-Rasentragschichten und Hybridsysteme weisen in der professionellen Fußballplatzpflege eine relativ geringe Mikroorganismenflora auf, was dann zu einer verzögerten Nährstofffreisetzung und ggf. unerwünschten Anreicherung von organischer Substanz führen kann. Dennoch erhalten vor allem in der semiprofessionellen und kommunalen Sportplatzpflege ökologische Pflegekonzepte immer mehr an Bedeutung. Hier lassen sich gut organische und organisch-mineralische Düngestrategien realisieren.

Aber auch in den Stadien mit den korrespondierenden Trainingsplätzen können kontrollierte und gezielte Applikationen organischer Dünger z.B. bei Neuverlegung oder Renovation als nachhaltige Verbesserung der Rasentragschicht hinsichtlich Kationenaustauschkapazität, Wasserspeicherung und Wurzelförderung in eine mineralische Düngestrategie integriert werden.

Nutzorganismen

Eine moderne Entwicklung in der Rasenpflege ist die Verwendung von nützlichen Mikroorganismen, die über verschiedene Wirkprinzipien das Wurzelwachstum sowie die Vitalität und Gesundheit der Gräser fördern.

Nach Ausbringung und Einregnung der Granalien gelangen die Bakteriosporen in den Wurzelraum, keimen dort, besiedeln die Wurzel und entfalten ihre vielseitigen Wirkungen. Sie erhöhen die Verfügbarkeit von Nährstoffen, fördern über Bildung von Wachstumshormonen das Wurzelwachstum, unterstützen die pflanzeigenen Abwehrmechanismen und fördern somit die Vitalität und Widerstandskraft der Gräser. Die Ausbringungen antagonistischer Mikroorganismen ist somit ein wichtiger Faktor eines Integrierten Pflanzenschutz-Managements. Gerade in sandreichen Rasentragschichten mit einer relativ geringen biologischen Aktivität können sich die so ausgebrachten Nutzorganismen gut etablieren.

Abb. 27: **Wurzelförderung durch Fertilis Speed® mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®**



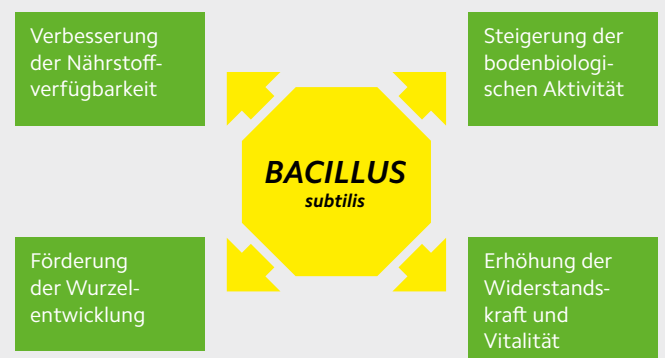
Kontrolle

***Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®**

Einfluss von *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® auf das Wurzelwachstum von Gräsern: links ohne *Bacillus subtilis*, rechts mit *Bacillus subtilis*

Zur nachhaltigen Optimierung der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Rasentragschicht können zudem bestimmte Bodenverbesserer vor der Verlegung oder der Einsaat des neuen Rasens eingearbeitet werden. Dies fördert auch die Entwicklung der mikrobiologischen Aktivität.

Abb. 28: **Wirkeffekte von *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®**



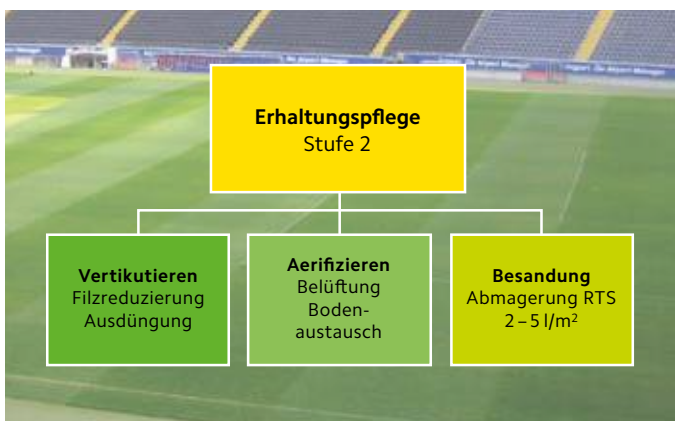


Erhaltungspflege für Intensivbelastung

Bei der Benutzung eines Rasenplatzes durch mehrere Mannschaften beim Trainings- und Punktspielbetrieb reicht die erwähnte Grundpflege nicht mehr aus. Hier wird der Einsatz von mechanischen Maßnahmen zur Optimierung der Rasennarbe erforderlich. Mit dem Vertikutieren entfernt man abgestorbene Pflanzenteile, die sich zum Rasenfilz auf der Bodenoberfläche angereichert haben. Der Gasaustausch im Boden wird durch Aerifiziermaßnahmen gefördert, gleichzeitig lässt sich bei bindigen Bodenarten ein Bodenaustausch vorbereiten. Die Stabilisierung der Rasentragschicht (RTS) durch geeignete Besandungsmaßnahmen zählt zu den regelmäßigen Erhaltungsmaßnahmen.

Sofern keine geeigneten Geräte vorhanden sind, eignen sich diese Arbeiten für die Vergabe an Maschinenringe oder Fachfirmen des Garten- und Landschaftsbaus. Mechanische Bearbeitungsmaßnahmen sollten rechtzeitig mit gezielten Nährstoffapplikationen flankiert werden, damit durch ein gefördertes Regenerationswachstum ein rascher Narbenschluß gewährleistet wird.

Abb. 29: Erhaltungspflege



Vertikutieren

An der Bodenoberfläche bildet sich aus abgestorbenen Pflanzenteilen (Ausläufer, oberirdische Wurzeln, Stängelteile, Nährückstände) nach und nach eine Filzschicht (Thatch), die sich negativ auf den Rasen auswirkt und deshalb regelmäßig entfernt werden muss.

Filz schadet dem Rasen:

- Hemmt Luftaustausch
- Vermindert Wasser- und Nährstoffeffizienz
- Mindert das Wurzelwachstum
- Reduziert die Scherfestigkeit
- Fördert Pilzinfektionen

Mit dem Vertikutieren schafft man Abhilfe. Hierbei schneiden senkrecht stehende Messer den Filz aus der Narbe heraus. Die Arbeitstiefe ist auf den Filzhorizont begrenzt und sollte nur bis an den Boden und nicht in den Boden reichen (Boden nur anritzen). Bei stärkerer Filzaufgabe muss häufiger vertikutiert oder auch mit Hohlspeichen aerifiziert werden. Das Vertikutiergut ist auf jeden Fall von der Fläche zu entfernen.

- Bei Filzschichten größer als 10 mm mehrmals vertikutieren
- Regelmäßige Behandlungen mit dem Striegel hemmen den Aufbau von Filz
- Vertikutiermesser nie zu tief einstellen
- Saure Düngung beschleunigt die Filzbildung
- Floranid® Twin-Dünger reduzieren Filzaufbau
- Vitanica® RZ fördert die Wurzelbildung nach dem Vertikutieren

Aerifizieren

Der obere Horizont einer Rasentragschicht unterliegt den stärksten Belastungen durch den Spiel- und Pflegebetrieb, dies gilt insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen. Verdichtungen und die Abnahme von Grobporen, verbunden mit Luftmangel und mangelnder Drainage, sind die Folge. Aerifizieren lockert den Boden und schafft Hohlräume zur Verbesserung des Gasaustauschs und damit zur Förderung des Wurzelwachstums und der biologischen Aktivität des Bodens.

Geräteinsatz

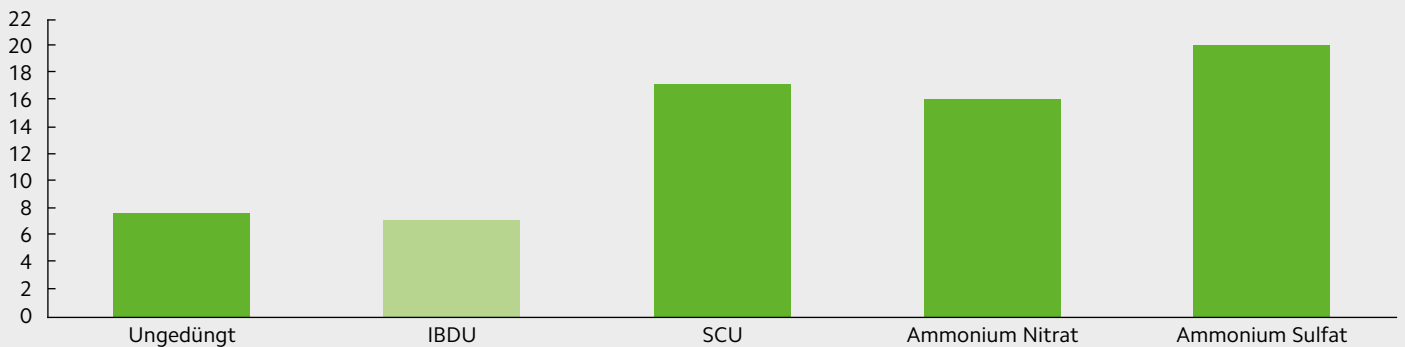
Die oberflächennahen Bodenverdichtungen werden mit geeigneten Aerifiziergeräten bis zu 8 cm Arbeitstiefe verringert.

Bei den vielfältigen Arbeitswerkzeugen für das Aerifizieren sind die Hohlzinken besonders geeignet. Sie stechen den Boden aus und hinterlassen einen Hohlraum im Boden. Vollzinken erreichen oft größere Tiefen, sie arbeiten allerdings nach dem Verdrängungsprinzip. Entscheidend für den nachhaltigen Erfolg ist der Anteil der bearbeiteten Fläche. Je nach Zinkendurchmesser sind Lochzahlen von 400 bis 800 Löcher/m² möglich.

Stark genutzte Rasenflächen werden im Frühjahr und Herbst aerifiziert. Lehmbige Böden sollten öfter belüftet werden, am besten in Verbindung mit einer Besandung. Auf lehmigen, bindigen Böden werden die ausgestanzten Bodenkerne grundsätzlich aufgenommen bzw. abgekehrt. Bei abgemagerten Rasentragschichten (DIN/FLL-Golf) kann der sandige Loch-aushub nach dem Abtrocknen mit dem Schleppnetz oder geeigneten Bürsten in der Rasennarbe verteilt werden.

Abb. 30: Einfluss von N-Formen auf die Filzbildung

Filzhorizont (mm) bei *Poa pratensis* 195 kg N/ha



Modifiziert nach Spangenberg et al. 1986

Abb. 31: Regelmäßiges Striegeln beugt Filzaufbau vor



Empfehlung: Um die erforderliche Regeneration der behandelten Flächen zu fördern, sollten ca. 2 Wochen vor der mechanischen Bodenbearbeitung die Gräser z.B. mit Floranid® Twin NK oder Floranid® Twin Permanent gestärkt werden.

Abb. 32: Werden Filzschichten zu mächtig, muss vertikutiert werden



Abb. 33: Aerifiziermaßnahmen in der stark verdichteten Mittelachse





Besandung

Sand fördert die Durchlässigkeit für Wasser und Luft gerade im oberen Bodenhorizont. Vorhandener Rasenfilz wird bei regelmäßiger Besandung bzw. Topdressing so strukturiert, dass die Verdichtungsneigung reduziert und der mikrobielle Abbau unterstützt wird. Bindige und humose Böden werden mit Sand abgemagert; leichte Platzunebenheiten können ausgeglichen werden. Regelmäßiges Besanden führt zu einer trockenen und ebenen Oberfläche.

Während der Vegetationsperiode sollte die Besandung von April bis September möglichst in Kombination mit einer mechanischen Pflege wie Vertikutieren, Schlitten, Aerifizieren oder Tiefenlockerung erfolgen. Die fachgerechten Sandmengen ergeben sich aus den vorgeschalteten Pflegearbeiten und reichen von 2 bis 8 l/m² (Tab. 26).

Hinweise:

- In der Regel vor dem Aerifizieren (Vollspoons) sanden, anschließend Sand einkehren
- Bei Verwendung von Hohlspeichen erst aerifizieren, dann entweder Aushub abkehren (bei hohem Feinschluff- oder Filzanteil), oder Aushub auf dem Platz belassen, sanden und einschleppen
- Bei wassergesättigtem Boden nicht aerifizieren

Das Ausbringen des Sandes sollte mit speziellen Besandungsgeräten durchgeführt werden, damit eine gleichmäßige Verteilung gesichert ist. Die Ausstattung der Geräte (Selbstfahrer oder angehängt) muss so gewählt werden, dass der Bodendruck für die Rasenfläche akzeptabel bleibt und keine Schäden verursacht werden. Nachdem der Sand auf der Rasenfläche angetrocknet ist, folgt die Einarbeitung in die Rasennarbe bzw. in die Aerifizierlöcher mit dem Schleppnetz oder speziellen Bürstenkombinationen.

Idealerweise können die Bodenhilfsstoffe Agrosil® LR und Agrosil® Algin auf den abgetrockneten Sand ausgebracht und dann gemeinsam in die Aerifizierlöcher mit dem Schleppnetz oder speziellen Bürstenkombinationen eingearbeitet werden.

Qualitätskriterien für Sand:

- Gewaschener Quarzsand
- Körnung 0–2 mm mit ausgewogener Korngrößenabstufung
- pH-Wert-neutral (kalkfrei)
- Nahezu kein Ton- und Schluffanteil
- Verwitterungs- und verschleißfest
- Hoher Fein- und Mittelsandanteil



Tab. 26: Sandmengen für einen Sportplatz – 7.000 m²

l/m ²	m ³ /Platz	t/Platz	Maßnahmen
2–3	4–21	21–32	Standardpflege, Vertikutieren
4–6	28–42	42–63	Aerifizieren, Ebenflächigkeit
6–8	42–56	63–84	Tiefenlockern, Regeneration

Hinweise:

- Häufige kleine Sandgaben sind besser als große Mengen
- Platz kreuz und quer abschleppen
- Stärkere Filzschichten vor dem Besanden bearbeiten (z. B. vertikutieren)
- Möglichst keine gebrochenen oder zu groben Sande einsetzen

Abb. 34: Besanden erfolgt grundsätzlich vor dem Aerifizieren bzw. Tiefenlockern



Abb. 35: Ob Bundesliga oder Kreisklasse – nur die sachgerechte Pflege garantiert einen funktionsgerechten Fußballrasen



Regenerationspflege bei Rasenschäden

Unter kritischen Platzbedingungen wie beispielsweise geringer Wasserdurchlässigkeit oder erhöhter Bodenverdichtung kommt es bei anhaltendem Spielbetrieb zu größeren Rasenschäden, die nur durch Regenerationsmaßnahmen behoben werden können.

Bodenverdichtung und Tiefenlockerung

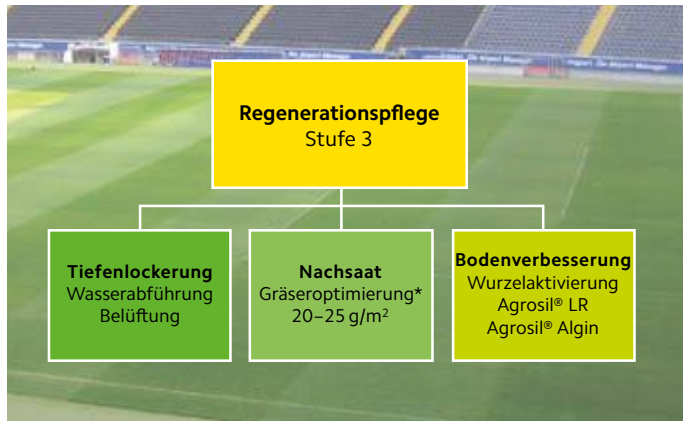
Damit die Wurzeln in tiefere Schichten vordringen können, darf der Boden nur bis zu einem bestimmten Grad verdichtet sein. Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einem erhöhten Eindringwiderstand (gemessen mit dem Penetrometer) die Wurzeln nicht weiter in den Boden einwachsen, hier sorgt eine gezielte Tiefenlockerung für Abhilfe. In dieser dritten Intensitätsstufe der Rasenpflege werden in Abhängigkeit vom Platzzustand nachhaltige Regenerationsmaßnahmen durchgeführt.

Eine Tiefenlockerung mit Spezialgeräten führt nachweislich zur Erhöhung der Durchlässigkeit und zur Optimierung der Durchwurzelung.

Nachsaat

Eine Verbesserung des Pflanzenbestandes erreicht man nach massiven mechanischen Bearbeitungen durch Nachsaat mit leistungsfähigen Sorten aus dem Angebot der strapazierfähigen und schnell keimenden Art *Lolium perenne*. Je nach Gräserzusammensetzung und Pflegeziel kann es auch erforderlich sein, Regenerationsmischungen mit einem geringen Anteil *Poa pratensis* zu verwenden. Hierfür haben sich die COMPO EXPERT RSM 3.2 Mischungen Seed Regeneration und Seed Regeneration Plus BS in der Praxis bestens bewährt.

Abb. 36: Regenerationspflege

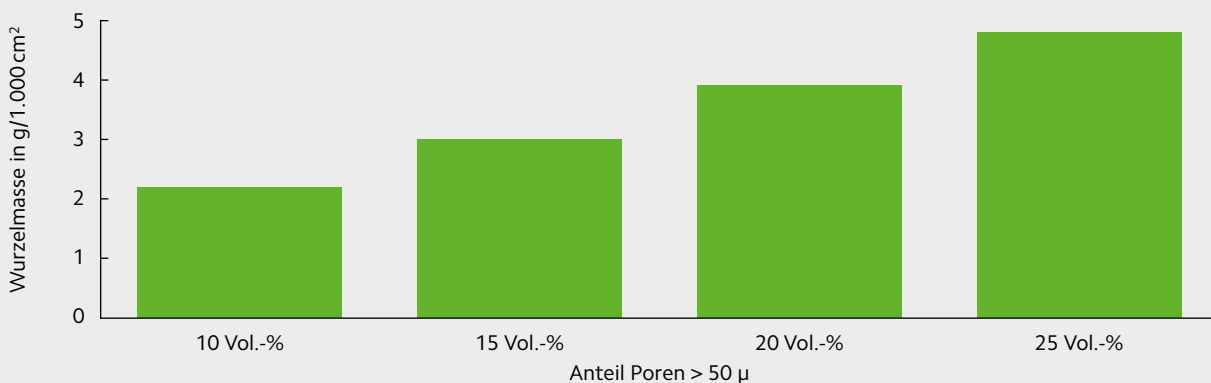


* Seed Regeneration, Seed Regeneration Plus BS

Bodenverbesserung

Die Stimulierung des Wurzelwachstums lässt sich durch geeignete Nährstoffe aus den Floranid® Twin-Langzeitdüngern, den organisch-mineralischen TerraPlus®-Düngern mit wurzelfördernden Algen und Huminsäuren und die Einarbeitung von Bodenhilfsstoffen, wie beispielsweise Agrosil® LR oder Agrosil® Algin, zusätzlich fördern. Diese Maßnahmen verbessern nachhaltig die chemisch-physikalischen Bodeneigenschaften. Wurzeln vernetzen und stabilisieren den Boden, versorgen die Gräser mit Wasser und Nährstoffen und gewährleisten somit die Funktionalität.

Abb. 37: Wurzelmasse in Abhängigkeit von Poren > 50 µ, Rasensportplätze (Tiefe 5–10 cm)



Quelle: K. Müller-Beck, 1977

Die Grafik zeigt, dass zwischen dem Luftvolumen (Poren > 50 µ) und der Wurzelmasse eine eindeutig positive Beziehung besteht.

Wurzeln aktivieren

Ein dichtes, tief reichendes Wurzelwerk ist die Basis für die nachhaltige Strapazierfähigkeit von Sportrasen.

Vorteile für den Rasen durch Agrosil®:

- Intensiveres Wurzelwachstum
- Bessere Nährstoffausnutzung
- Geringerer Wasserverbrauch
- Höhere Strapazierfähigkeit
- Dichtere Grasnarbe

Agrosil® LR lässt Wurzeln tiefer wachsen. Phosphat und Silizium wirken auf die Wurzel stark stimulierend. Phosphat wird im Boden jedoch schnell festgelegt. Agrosil® LR hält Phosphat voll pflanzenverfügbar und nimmt es mit in bis zu 30 cm Tiefe. Die Gräser erschließen dadurch einen wesentlich größeren Bodenhorizont zur Wasser- und Nährstoffversorgung.

Gerade auf sandreichen Tragschichten unterstützt Agrosil® LR auch die mikrobiologischen Bodenparameter wie beispielsweise die Anzahl der Bakterien und Pilze, wie die Untersuchungen der Universität Paderborn belegen (Abb. 39).

Agrosil® LR und Agrosil® Algin ergänzen sich optimal und können auch in Kombination ausgebracht werden. Die zusätzliche Zugabe des Langzeitdüngers Triabon® versorgt die Gräser mit allen wichtigen Nährstoffen für einen guten Start. Diese drei Produkte sollten idealerweise der Neuansaat oder dem Verlegen von Rollrasen oberflächlich in die Rasentragschicht eingearbeitet werden.



Abb. 38: Vergleich Wurzelwachstum

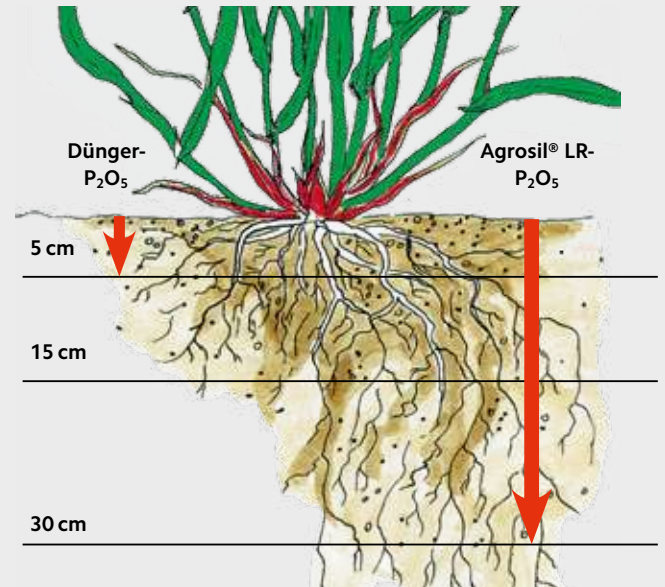
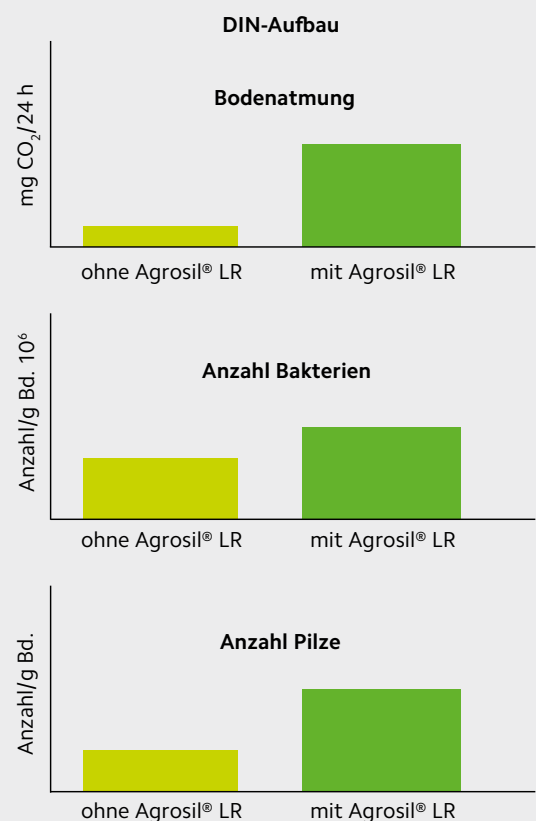


Abb. 39: Einfluss von Agrosil® LR auf verschiedene mikrobiologische Bodenparameter



Quelle: Universität Paderborn, 11.09.98 bis 01.07.99
Gefäßversuche mit Sportrasen; Messungen zu Versuchsende

Regenerationsprogramm eines Sportplatzes nach starken Narbenschäden

In der Sommerspielpause besteht die Chance, abgespielte oder stark geschädigte Rasenplätze zu regenerieren. Je nach Zustand des einzelnen Platzes sind unterschiedlich abgestufte Pflegeprogramme erforderlich. Wichtig ist die Ursachenforschung, um gezielt Abhilfe schaffen zu können.

Ca. 10-14 Tage vor mechanischer Bearbeitung ggf. Langzeitdünger ausbringen, um das anschließend erforderliche Regenerationswachstum zu fördern.

- Bei ständig wiederkehrenden Kahlstellen und Lücken Düngungs- und Pflegeaufwand erhöhen
- Boden bei starken und tief reichenden Verdichtungen zusätzlich lockern
- Bei großflächigen Schäden Platz bis zu 8 Wochen sperren
- Kleinere Schäden oder lückigen Bestand durch häufigere Nachsaat regenerieren
- Auf kontinuierliche Bewässerung der Nachsaat achten!
- Zügige Wurzelbildung der Nachsaat mit Basfoliar® Root Booster SL oder Vitanica® RZ fördern.

Tab. 27: Regenerationsprogramm eines Sportplatzes

Maßnahme	Richtwerte/Hinweise	Mengen/7.000 m ²
Kurzschnitt	Auf ca. 2 cm	
Vertikutieren	Filz abkehren	
Aerifizieren	400 Loch/m ²	
Besanden	Sandkörnung 0–2 mm, 5 l/m ² Bei erforderlicher Bodenverbesserung Sand mit Agrosil® LR oder/und Agrosil® Algin mischen (100 g/m ² bzw. jeweils 50 g/m ²) und in die Aerifizierlöcher einkehren.	35 m ² (ca. 56 t)
Tiefenlockerung (im Bedarfsfall)	Einsatz Vertidrain-Gerät oder Terra Spike 150–250 Loch/m ²	
Abschleppen	Gliederschleppnetz Rasenbürste	
Düngen	Startdüngung NPK 25–35 g/m ² Basatop® Starter oder Floranid® Twin Permanent	175–245 kg
Nachsaat	Seed Regeneration RSM 3.2 20–25 g/m ²	140–175 kg
Bewässern	Boden feucht halten 2–5 mm kontinuierlich während der Keimphase	2–5 l/m ² 14–35 m ³
Wurzelförderung	2 Wochen nach der Keimung mit Basfoliar® Root Booster SL und Vitanica® RZ	jeweils 20 l/ha
Platzsperre	Bis zu 6 Wochen	
Mähen	3,5 cm bis max. 5 cm Drittelregel beachten	
Nachdüngung	N-betonter NPK-Dünger mit Langzeitwirkung zur Bestockung und Etablierung Rasen Floranid® Twin BS oder Basatop® Sport	200–300 kg

Termin: Sommerspielpause



Maßnahmen zur Renovation

Schlitzdrainage

Zur Verbesserung der Wasserabführung mittels verfüllter Schlitze (Sand, Lava). Schlitzbreite, -tiefe und -abstände zueinander sind abhängig von der Platzsituation und dem gewählten Verfahren (Cambridge/Intergreen/Permadrän/SRS u. a.).

Tiefenbohrung

Einsatz des Fischer-Bohrers zur Abführung von Überschusswasser bei Verdichtungen im Wurzelhorizont bis 45 cm Tiefe.

Rohrdrainage

Zur Abführung des überschüssigen Bodenwassers in den Vorfluter.

Beregnungsinstallation

Zur ausreichenden Wasserversorgung bei längeren Trockenperioden.

Bodenlüftung

Aerifizieren/Tiefenlockerung mit z.B. Terra Spike. Bei ungünstiger Tragschichtentwicklung (z.B. hoher Schluffanteil, Black Layer) Verwendung von Hohlspoons, Entfernung der Cores und Besandung. Einarbeitung von Agrosil® LR und/oder Agrosil® Algin (100 g/qm bzw. jeweils 50 gm²).

Bodenausgleich

Zerstörte Teilbereiche mit RTS-Substrat auffüllen und nachsäen bzw. mit Fertigrasen andecken. Ggf. zur Verbesserung der RTS (Kationenaustauschkapazität (KAK), Wasserspeicherung, biologische Aktivität) entsprechende Zuschlagstoffe einarbeiten. Wir empfehlen, fachliche Beratung und Ausführung durch erfahrene Firmen des Garten- und Landschaftsbaus zu nutzen.

Nachsaat

Mit 25 g/m² Seed Regeneration oder Seed Regeneration Plus BS nach RSM 3.2 zur Beseitigung von Kahlstellen bzw. zur Veränderung der Gräserartenzusammensetzung und Erhöhung der Rasenscherfestigkeit.

Start- und Folgedüngungen

Jeweils mit 40–60 g/m² Langzeitdünger mit ausgewogener Sofort- und Dauere Wirkung für die Nährstoffversorgung.

Startdüngung: Floranid® Twin Permanent

Folgedüngung: Floranid® Twin Turf BS

Beregnung

- Durchfeuchtung des Bodens zur Bearbeitung (ca. 20 l/m²)
- Förderung der Nachsaat in der Keimphase (ca. 3–5 l/m²)

Platzsperre

Je nach Ausgangssituation und Maßnahmenkatalog Platz für 6–8 Wochen sperren.

Walzen

Das Walzen wird in der Praxis sehr oft als notwendige Pflegemaßnahme angesehen. Jedes Walzen verdichtet jedoch den Boden zusätzlich zum Spielbetrieb. Walzen ist nur in wenigen Ausnahmefällen sinnvoll, beispielsweise wenn es darum geht, die Oberfläche im Sinne des Spielbetriebs zu glätten. Wird eine Walze auf dem Sportplatz eingesetzt, so müssen im Pflegeplan entweder Aerifiziermaßnahmen oder Lockerungsarbeiten vorgesehen werden. Walzen kann auch bei Neuansaat zum Andrücken des Bodens erforderlich werden.

Integrierter Pflanzenschutz

Zunächst gilt es, durch richtige Düngung, Pflege und Vorbeugemaßnahmen einen gesunden, widerstandsfähigen Rasen zu erhalten. Treten trotzdem Probleme auf, kann auf zugelassene Mittel zur gezielten Bekämpfung zurückgegriffen werden.

Rasenflächen für den Sportbetrieb sollen eine möglichst dichte und homogene Rasennarbe für den spieltechnisch einwandfreien Verlauf aufweisen.

Die Ansiedlung von Kräutern beeinträchtigt die Narbe in dieser Funktion, beispielsweise bei der Scherfestigkeit. Bei erhöhtem Unkrautbesatz wird dann eine Behandlung mit selektiv wirkenden Herbiziden erforderlich. Zum Beispiel zeigt die Düngerkombination Rasen Floranid® mit Unkrautvernichter 15-5-8(+3+7) im Streuverfahren durch eine rasche Wirkstoffaufnahme sicheren und selektiven Erfolg.

Bei einer Reihe von Pilzkrankheiten, die den Rasen befallen können, verursachen einige Erreger so starke Schäden, dass Gegenmaßnahmen erforderlich werden.

Vorbeugemaßnahmen gegen Rasenkrankheiten

Die Ausbreitung von Pilzsporen erfolgt durch die Luft, den Regen, den Boden oder den unmittelbaren Kontakt mit Menschen, Tieren oder Arbeitsgeräten. Einige Pathogene überdauern auch in abgestorbener organischer Substanz (Fitz).

Es können sowohl die unterirdischen Pflanzenteile als auch die Blätter befallen werden. Jede Pilzart bevorzugt bestimmte Wachstumsbedingungen: Die eine braucht feuchtwarme Witterung, die andere liebt es kühl und feucht und wieder eine andere gedeiht am besten im Winter unter einer Schneedecke. Der Integrierte Pflanzenschutz basiert überwiegend auf Vorbeugen; d.h. dem Erreger die optimalen Bedingungen entziehen und die Gräser stärken.

Integriertes Pflanzenschutzmanagement ist ein komplexes Konzept, das neben mechanischen, kultur- und anbautechnischen Maßnahmen vor allem biologische und vitalisierende Verfahren berücksichtigt. Dazu leisten Biostimulantien und spezielle Nährstoffe einen entscheidenden Beitrag. Eine gute Kenntnis der Biologie der Krankheitserreger ist deshalb unentbehrlich.

Abb. 40: Unkraut im Rasen



Tab. 28: Mitteleinsatz zur Unkrautbekämpfung im Rasen

Produkt	Wirkstoff	Aufwandmenge	Termin	Bieneneinstufung
Rasen Floranid® mit Unkrautvernichter	2,4 D + Dicamba	30 g/m ²	Mai bis August	B4 nicht bienengefährlich

Rasen Floranid® mit Unkrautvernichter 15-5-8(+3+7) ist in Rasen (Freiland) und auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, zugelassen: Sportplätze, Funktionsflächen auf Golfplätzen, Spiel- und Liegewiesen, öffentliche Parks und

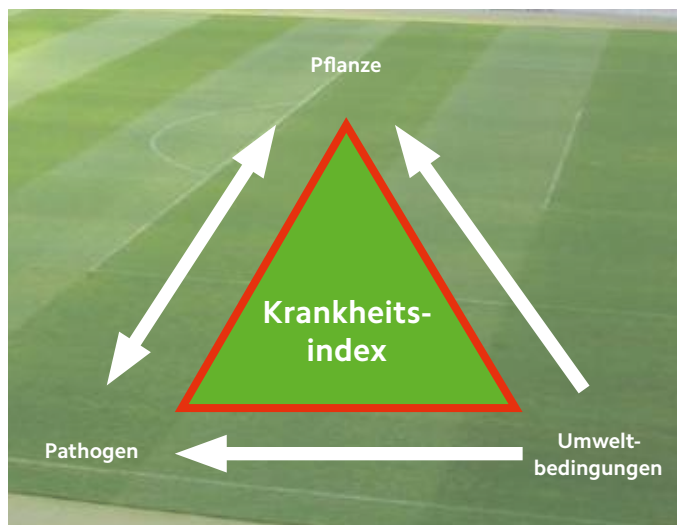
Gärten (ohne Spiel- und Liegewiesen), Schul- und Kindergarten- gelände, Friedhöfe, Flächen in unmittelbarer Nähe von Einrichtungen des Gesundheitswesens. Die detaillierten Angaben der Gebrauchsanweisung sind zu beachten.



Die Voraussetzung für eine sachgerechte Krankheitsbekämpfung liefert die Diagnose bzw. die richtige Interpretation von Symptomen, wobei zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen sind:

- Optische Anzeichen
- Fleckenbildung
- Frühstadium beobachten
- Myzel
- Befallene Grasarten
- Befallene Pflanzenteile
- Betroffene Pflanzenteile: Blatt/Wurzel etc.
- Zeitraum des Auftretens
- Witterung der letzten Tage

Abb. 41: Wechselwirkungen zum Ausbruch einer Krankheit



Der Ausbruch einer Rasenkrankheit unterliegt verschiedenen Wechselwirkungen und wird maßgeblich von der Widerstandskraft der Pflanze bestimmt.

Im Rahmen des Beratungsservices bietet COMPO EXPERT bei der Analyse von Rasenkrankheiten das präzise und rasche molekularbiologische DNA Diagnose System „RASOS“. Auf dieser Basis können dann gezielte Maßnahmen geplant werden. Auskünfte erteilen die COMPO EXPERT Fachberater. Vorbeugen ist besser als heilen!

Smartphone App: Crop Companion

Der smarte Begleiter für unterwegs – COMPO EXPERT bietet digitalen Beratungsservice an.

Die App Crop Companion ist auf professionelle Anwender optimal abgestimmt und hilft beim erfolgreichen Anbau der Kulturen aus den Bereichen Rasen und Öffentliches Grün, Gemüsebau, Landwirtschaft, Zierpflanzenbau, Baumschule, Obst- und Weinbau. Sie bietet Düngemittelpfehlungen für verschiedene Wachstumsstadien, Expertenwissen in Videos und Ratgebern sowie direkten Kontakt zu den COMPO EXPERT Beratern.



Abb. 42: Schneeschimmel (*Microdochium nivale*)



Abb. 43: Dollar Flecken/Dollar Spot (*Sclerotinia homeocarpa*)



Die wichtigsten Rasenkrankheiten im Sportplatzrasen

Schneeschimmel erscheint überwiegend während der kühleren und feuchten Jahreszeit (Oktober–März/April). Schnee ist allerdings nicht erforderlich. Gut zu erkennen an den sogenannten Froschaugen-Symptomen, die im weiteren Verlauf der Krankheit zu größeren Flecken zusammenwachsen können (Abb. 42). Die Regeneration stark befallener Flächen dauert oft bis weit in das Frühjahr hinein.

Maßnahmen: starke Stickstoffdüngung im späten Herbst vermeiden; kaliumbetonte Nährstoffformulierungen im September wählen; rechtzeitig allgemeine Gräserstärkung beachten; bei Befall ggf. zugelassene Fungizide verwenden.

Abb. 44: Blattflecken (*Leptoshaerolina australis*)



Dollar Spot tritt hauptsächlich im Sommer auf, wenn sich aufgrund niedriger Nacht- und hoher Tagtemperaturen Tau bildet. Auf nassen Blattoberflächen findet der Pilz optimale Verbreitungsmöglichkeiten. Helle, bräunlich-gelbe, ca. 10 cm große, runde Flecken, eingesunken und deutlich an der eingeschnürten Halmmitte und der spinnenwebartigen Myzelbildung am Morgen zu erkennen. Die einzelnen Flecken können bei günstiger Witterung (Luftfeuchte und Temperatur) sehr rasch zu größeren Arealen zusammenwachsen (Abb. 43).

Maßnahmen: typischer Schwächerreger; Stickstoff- und Kaliummangel vermeiden, Algenextrakte vorbeugend applizieren; ggf. Mähhöhe etwas anheben; nasse Rasenflächen über längere Zeit vermeiden, Bewässerung erst am frühen Morgen, Filz-/Moosreduzierung. Bei Befall ggf. zugelassene Fungizide verwenden.

Leptoshaerolina australis gehört zur Gruppe der Blattflecken-erreger und verursacht zunächst Vergilbungen bis hin zu gänzlich braun-gelben Läsionen und Absterben der Gräser ähnlich Fusariumsymptomatik. Zunächst sind kleinere Areale befallen, die später großflächig zusammenfließen. Liebt eher feuchte und warme Witterung; Auftreten spätes Frühjahr bis Herbst. Kann relativ rasch zu massiven Ausfällen z.B. auf Golfgrüns aber auch Sportplätzen führen.

Maßnahmen: Kaliumbetonte Düngung, Vitanica® Si 10 l/ha

Abb. 45: **Rotspitzigkeit** (*Laetisaria fuciformis*)



Die **Rotspitzigkeit** verdankt ihren Namen dem rötlichen/rosa, geweihartigen Stroma an den Halmspitzen befallener Gräser. Die betroffenen Stellen sind i. d. R. einzeln, unregelmäßig rund, gelblich-bräunlich verfärbt und etwas eingesunken. Sie ist mittlerweile vermehrt fast das ganze Jahr über anzutreffen.

Häufig ist Nährstoffmangel und mangelnde Pflege Ursache für das Auftreten, aber auch feuchte und milde Witterung kann diese Krankheit fördern und auch z. T. stark vermehren.

Maßnahmen: In der Regel reduziert eine Anpassung der Nährstoffgabe, insbesondere Stickstoff, den Befall. In Ausnahmefällen und bei starkem Befall können auch Fungizid-anwendungen erforderlich sein.

Hinweise:

- Hilfen in Pflanzenschutzfragen bieten die örtlichen Pflanzenschutzämter bzw. Fachberater (siehe auch www.pflanzenschutzdienst.de).
- Ausführliche Hinweise und Hilfen bietet die Broschüre des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Teil V: „Pflanzenkrankheiten und Schädlinge“.
- Bei Rasenproblemen immer auch Ursachen ergründen und abstellen.
- Gebrauchsanweisungen und örtliche Bestimmungen beachten.

Stärkung der Rasengesundheit

Tab. 29: **Maßnahmen zur Stärkung der Rasengesundheit**

Vorbeugen durch	Maßnahme/Durchführung
Leistungsstarke und widerstandsfähige Gräserarten	Bei Nachsaat und Neuansaat
Dosierte Stickstoffzufuhr	Floranid® ^{Twin} Turf BS-Langzeitdünger einsetzen
Vermeidung von Nährstoffmangel während der Wachstumsphase	Bodenanalysen berücksichtigen, bedarfsorientiert düngen
Kali-, Magnesium- und Eisen-Spurenährstoff Vermeidung von überhöhter Stickstoffdüngung im Herbst	Basfoliar® Ferro Top SL, Kali Gazon, Floranid® ^{Twin} Club, Vitanica® K und Vitanica® MC Zusatzdüngung: 25–30 g/m ²
Aufbau von Silikatschutz, Förderung des Wurzelwachstums	Vitanica® Si: 20 l/ha
Optimierung mechanischer Maßnahmen	Vertikutieren, Aerifizieren, Sanden, Schnitthöhe 4–5 cm Einsatz von Rasenstriege/-bürste
Vitalisierung der Gräser mit Biostimulanzien	Vitanica® RZ: 20 l/ha TerraPlus® mit Huminsäure und Alge Vitanica® K und Vitanica® Ca Agrosil® Algin mit nützlichen Mikroorganismen

* länderspezifische Regelungen zur Genehmigung und Zulassung beachten

KRANKHEITEN UND UNKRÄUTER VERMINDERN RASENQUALITÄT

Auch durch regelmäßiges Striegeln oder Igeln können Filz und abgestorbene Pflanzenreste sowie möglicherweise daran anhaftendes Infektionsmaterial (z.B. *Sklerotien*) entfernt werden.



Striegeln



Igeln

Vitalisierung der Gräser mit Basfoliar® Aktiv SL-Flüssigdüngung

Flüssiger Phosphonat-haltiger NPK-Dünger mit *Ecklonia maxima* Algenextrakt und Spurenelementen, zur Stärkung der natürlichen Stoffwechselfunktionen und Widerstandskraft der Pflanzen

Tab. 30: Anwendung auf Grüns und Tees sowie hochwertigen Sportplätzen im Spritzverfahren mit 600–1.000 l Wasser pro ha

Anwendungszeitraum	Aufwandmenge	Konzentration	Anwendungshinweise
Erstanwendung, Startgabe			
Frühjahr, Februar–Mai	10–20 l/ha	1–3,0%	Auch mit geringeren Wassermengen von 400 bis 600 l/ha
Sommer, Mai–August	10–20 l/ha	1–2,0%	Normale Wassermengen, kein Nachregnen nötig
Herbst–Spätherbst, September–Dezember	8–20 l/ha	1–3,0%	Auch mit geringeren Wassermengen von 400 bis 600 l/ha, nur bei frostfreiem Wetter
Folgeanwendung, Wirkungsaufrischung			
Frühjahr–Winter	2–5 l/ha	0,5–1,5%	Ca. 4 Wochen nach Erstanwendung alle 1–2 Monate, auch in Kombination mit Pflanzenschutz

Fachseminare

Zeitgerechtes Pflegemanagement erfordert ständige Weiterbildung. Die COMPO EXPERT-Rasenseminare bieten bereits seit über 35 Jahren aufbereitete Fachinformationen für die anspruchsvolle Rasenpflege. Die COMPO EXPERT-Seminarveranstaltungen im Frühjahr und Herbst finden in der Region jeweils an bekannten Standorten wie beispielsweise in der Mercedes-Benz Arena in Stuttgart, der Allianz Arena in München, der BayArena in Leverkusen, der Volkswagen Arena in Wolfsburg oder dem Olympiastadion in Berlin statt. Für den Golfbereich werden interessante Golfanlagen für die jeweiligen Fachveranstaltungen ausgesucht.

Spezielle Seminare zum Thema „Integrierter Pflanzenschutz“ werden von den jeweiligen Landwirtschaftskammern als Weiterbildungsmaßnahme für den Sachkundenachweis anerkannt.

Hier einige Beispiele aus dem vielfältigen Themenangebot:

- „Nährstoffdynamik im Boden – Interpretation durch Bodenanalysen“
- „Bewertung von Stickstoff unter Umweltgesichtspunkten“
- „Erstellung von Dünge- und Pflegeplänen mit dem PC“
- „Optimierung der Rasenqualität durch Nachsaat und mechanische Pflege“

- „Aktives Bodenleben als Voraussetzung für ein intaktes Rasensystem“
- „Rasenkrankheiten und Integriertes Pflanzenschutz-Management (IPM)“
- „Vitalisierende Düngung sportlich genutzter Rasenflächen“
- „Wirkung und Anwendung von Wachstumsregulatoren“



Unser Wissen geben wir gerne an Sie weiter – bei den COMPO EXPERT-Rasenseminaren!“



Bodenprobenservice – die Grundlage für Jahrespflegepläne

Seit vielen Jahren werden in Zusammenarbeit mit unabhängigen Instituten nach VDLUFA-Methode regelmäßig Boden- und Pflanzenproben von Sport- und Golfplätzen analysiert. Durch die COMPO EXPERT-Fachberatung erfolgt dann eine differenzierte Auswertung nach Bodenart und Gräserbestand sowie Belastungsstufen bei Sportplätzen.

Individuelle Düngepläne werden mit dem von COMPO EXPERT entwickelten Beratungs-Tool „FarmHub“ erstellt. Es findet ein Erfahrungsaustausch mit den Platzverantwortlichen und den Greenkeepern statt, sodass sie als Ergebnis dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit Empfehlungen, Strategien und Saisonpläne zu Düngern und anderen Applikationen auf ihren Anbauflächen für die kommende oder aktuelle Saison erhalten.

Dabei werden Arbeitsübersichten für die monatlichen Pflegemaßnahmen erstellt. Weiterhin werden Berechnungen zur Beschaffung von Dünger, Saatgut oder Pflanzenschutzmitteln auf Basis der jeweiligen Flächengrößen durchgeführt. Abschließend bietet das FarmHub den Ausdruck exakter Ausschreibungstexte, sodass entsprechende Angebote beim Handel angefordert werden können.

Krankheitsdiagnose

Gerade für hochwertige Rasenflächen wie Golfgrüns oder Stadionrasen stellt die Gesunderhaltung der Gräser eine besondere Herausforderung dar. Eine frühzeitige Krankheitsdiagnose kann vor größerem Schaden schützen. Hier bietet die COMPO EXPERT App „Crop Companion“ zur Diagnose vor Ort eine gute Hilfestellung. In kritischen Fällen unterstützt die

COMPO EXPERT-Fachberatung den Greenkeeper oder Stadionwart mit einer molekularbiologischen (DNA-Analyse) oder mikroskopischen Labordiagnose zur exakten Bestimmung des Krankheitserregers.

Ausschreibungstexte

Zur Unterstützung der ausschreibenden Stellen in den Kommunen, aber auch zur Erleichterung der Arbeiten in den Planungsbüros bietet COMPO EXPERT einen umfangreichen Service bei der Erstellung von Ausschreibungstexten rund um den Rasen und zum Bereich Pflanz- und Gehölzflächen.

Auf Anfrage erhalten Sie gerne von Ihrem COMPO EXPERT-Fachberater vor Ort entsprechende Textformulare für typische Anwendungen und Produktangaben im Pflanz- und Rasenbereich.

FarmHub: unsere digitale Beratungs-Plattform

FarmHub ist das Beratungs-Tool rund um Rasen, Grünflächen und andere Pflanzen – eine Plattform, auf der Händler, Greenkeeper, GaLa-Bauer und Landwirte für die optimale Behandlung ihrer Kulturen zusammenkommen.

Mit FarmHub erstellen Sie ganz einfach digitale Dünge- und Applikationspläne für Ihre Anbauflächen. Dabei stehen Ihnen unsere Fachberater und auf Wunsch auch der Handel zur Seite. Sie erhalten Empfehlungen, Strategien und Saisonpläne zu Düngern und anderen Applikationen auf Ihren Anbauflächen für die kommende oder aktuelle Saison. Basierend auf den Nährstoffbedarfen der Pflanze, den Bodengegebenheiten und -analysen sowie speziellen regionalen Wetterparametern.



Informationen rund um den Sportrasen

Nutzen Sie die Möglichkeit, sich durch unseren kostenlosen Newsletter Green-keeping zu informieren. Melden Sie sich bitte unter www.compo-expert.de dazu an. Auf unserer Internetseite finden Sie in der Rubrik „Service“ weitere Informationen, z.B. unsere Produktinformationen, Anwendungstipps oder Produktdatenblätter als PDF-Datei zum Download.



Positionierung COMPO EXPERT Langzeit- und Spezialdünger

In Abhängigkeit von der Wertigkeit und den Anforderungen an die Flächen bietet sich beim Einsatz der COMPO EXPERT Langzeit- und Spezialdünger folgende Positionierung für die Sportplatzdüngung an:



Hochwertige Sportrasenflächen

- Floranid® Twin Turf BS
- Basafilm® Twin Gazon
- Floranid® Twin Permanent
- Floranid® Twin NK
- Floranid® N 31
- Kali Gazon
- Fertilis® Swing NK
- Fertilis® Speed
- Vitanica®-Flüssigdünger
- Ferro Top®
- Basfoliar® Ferro Top SL
- Basfoliar® Root Booster SL
- Floranid® Twin Eagle Master



Standard-Sportrasenflächen

- Floranid® Twin Permanent
- Floranid® Twin NK
- Floranid® Twin Club
- Basatop® Sport
- Kali Gazon
- Ferro Top®
- TerraPlus® CityGreen
- TerraPlus® N
- TerraPlus® K
- Basfoliar® Ferro Top SL
- TerraPlus® CityGreen



Einfache Sportrasenflächen

- Basatop® Sport
- Sportica® K
- Floranid® Twin Eagle NK
- Floranid® Twin Club
- TerraPlus® CityGreen

Für Mineraldünger-Anwendungen auf einfachen Sportrasenflächen stehen die Spezial-Mineraldünger des Blaukorn®-Sortiments sowie die ammonium-stabilisierten NovaTec®-Dünger zur Verfügung.

Top 1: Spielbelastung



Sportplätze vertragen in Abhängigkeit von der Bauweise (DIN 18035/4 oder Oberbodenaufbau) unterschiedliche Belastungsintensitäten. Übersteigt die Belastung die Verträglichkeitsgrenze, so sind Schäden an der Rasennarbe und am Boden zu erwarten.

Hinweise:

- Im Zeitraum Spätherbst/Winter die Belastung möglichst reduzieren.
- Böden mit hohen Schluff(lehm)- oder Humusanteilen nicht bei starker Nässe belasten.
- Keine Walzen mit hohem Bodendruck verwenden.
- Übungsbetrieb beim Training auf weniger bespielte Flächen verlagern.
- In kritischen Situationen Platz rechtzeitig sperren!

Top 2: Mähen



Bei regelmäßigem Schnitt und Einhaltung der fachgerechten Schnitthöhe entwickelt sich durch Seitentriebbildung eine dichte und strapazierfähige Rasennarbe.

Hinweise:

- Schnittgut und Narbenreste möglichst abkehren, dies gilt besonders bei DIN-Plätzen.
- Schneidwerkzeuge rechtzeitig schärfen, nie mit stumpfen Messern arbeiten.
- Optimale Schnitthöhe für Gräserarten berücksichtigen.
- Tiefschnitt reduziert das Wurzelwachstum und die Regenerationskraft.
- Die Verwendung von Langzeitdüngern verhindert Massenwachstum und unnötigen Mähaufwand.

Top 3: Düngen



Die richtig bemessene Düngermenge orientiert sich am Gräserbedarf und an der Belastungsintensität des Platzes. Ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis fördert die Gräservitalität.

Hinweise:

- Eine Volldüngung mit N-P-K-Mg und Spurenelementen verhindert einseitige Ernährung.
- Neue angelegte Sportplätze haben in den ersten Jahren einen erhöhten Bedarf (10–20%).
- Auf stark durchlässigen Böden Kali- und Magnesiumzufuhr erhöhen.
- Standortbedingungen und Boden berücksichtigen – Bodenanalyse-Werte.
- Düngerplanung auf Basis der COMPO EXPERT Beratungsplattform FarmHub.

Gräser vertragen in der Bodenlösung keine hohen Konzentrationen an „freiem“ Stickstoff; deshalb kommt es auf den richtigen Langzeitstickstoff an. ISODUR®-Stickstoff liefert die bedarfsgerechte Gräserversorgung. Die Kombination von ISODUR®- und CROTODUR®-Stickstoff in den Floranid® Twin-Düngern gewährleistet eine bedarfsgerechte und zuverlässige Nährstoffversorgung. Bei besonderen Anforderungen können auch organisch-mineralische oder rein organische, biozertifizierte Dünger (TerraPlus® -Linie) verwendet werden.

Hinweise:

- Dünger auf der Fläche mit geeignetem Gerät gleichmäßig verteilen. Düngerstreuer nicht auf dem Platz befüllen.
- Überlappungsbereiche bei Schleuderstreuer einhalten.
- Dünger möglichst nur auf abgetrocknetem Rasen ausbringen.
- Rechtzeitig nachdüngen zur Erhaltung der Regenerationskraft!
- Nach dem Düngen bewässern.
- Flächen unmittelbar nach dem Düngen nicht betreten, bis die Granalien vollständig aufgelöst sind.

Top 4: Beregnung

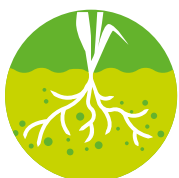


Die fachgerechte Beregnung ist entscheidend für den sparsamen und effektiven Wasserverbrauch einer Rasenfläche.

Hinweise:

- Beregnungszeitpunkt immer vor Welkebeginn wählen.
- Viele kleine Gaben erhöhen Wasserverluste und führen zu einer Reduzierung des Wurzelsystems und Förderung der *Pao unnua*.
- Möglichst große Beregnungsintervalle einhalten.
- Beregnungsmenge soll Wurzelhorizont voll durchfeuchten!
- Bei sehr trockenen, wasserabweisenden Böden zur Verbesserung der Wasserverteilung und -effizienz Kick® Wetting Agent Konzentrat oder Kick® LDS vor der Beregnung ausbringen.

Top 5: Wurzelaktivierung



Wurzeln sorgen für eine ausreichende Scherfestigkeit der Rasennarbe und dienen der Aufnahme von Wasser und Nährstoffen.

Hinweise:

- Bodenhilfsstoff Agrosil® LR fördert das Wurzelwachstum.
- Agrosil® LR verbessert nachhaltig die Bodenstruktur.
- Agrosil® Algin fördert die biologische Aktivität, Kationenaustauschkapazität sowie die Wasser- und Nährstoffspeicherung.
- Basfoliar® Root Booster SL unterstützt die Wurzelentwicklung und Etablierung neuer Ansaaten.

Top 6: Vertikutieren

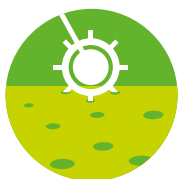


Die Bildung von Rasenfilz bedeutet Überschuss an Biomasse in der Rasennarbe. Eine mechanische Bearbeitung wird erforderlich.

Hinweise:

- Rechtzeitig mit der Bearbeitung von Rasenfilz beginnen (3–5 mm).
- Arbeitstiefe bei Vertikutiermesser max. bis an den Bodenhorizont einstellen.
- Saure Düngung fördert Filzbildung!
- ISODUR®-N vermindert Filzaufbau.

Top 7: Aerifizieren



Ein angemessener Anteil an Grobporen sorgt für eine ausreichende Luftversorgung im Rasenboden. Oberflächennahe Bodenverdichtungen werden durch das Aerifizieren gebrochen und mit Hohlzinken kann ein Bodenaustausch vorgenommen werden.

Hinweise:

- Bei bindigen und humosen Böden ausgestanzte Bodenkerne immer abfahren.
- Bei sandreichen Substraten kann Tragschichtmaterial nach Antrocknung wieder eingeschleppt werden.
- Günstige Termine für das Aerifizieren sind die Frühjahrsspielpause und der Spätsommer.
- Die Einarbeitung von Agrosil® LR und/oder Agrosil® Algin in die Aerifizierlöcher unterstützt nachhaltige Bodentherapie.
- Beste Wirkung liefern Geräte mit Hohlzinken (Spoons).
- Ca. 10 Tage vor mechanischer Bodenbearbeitung auf ausreichende Nährstoffgabe für Regenerationswachstum achten.

Top 8: Besandung



Der Einsatz von Sand fördert die Durchlässigkeit für Luft und Wasser und sorgt für die Erhaltung der Ebenflächigkeit auf den Rasenplätzen.

Hinweise:

- Besandungsmaßnahmen möglichst in Kombination mit mechanischen Bearbeitungen (Vertikutieren oder Aerifizieren) vornehmen.
- Kleinere, häufiger ausgebrachte Sandgaben wirken günstig.
- Zur Einarbeitung des Sandes Schleppnetz oder Bürsten einsetzen!
- Ggf. Bodenverbesserung mit dem Sand einarbeiten (Agrosil® LR, Agrosil® Algin).

Top 9: Integrierter Pflanzenschutz



Eine sachgerechte Pflege mit ausreichender Nährstoffversorgung fördert Gräservitalität und verringert Einwanderung von Unkräutern. Treten spezielle Probleme auf, so können Pflanzenschutzmittel je nach Zulassungs- und Genehmigungssituation eingesetzt werden.

Hinweise:

- Diagnose und Erkennung der Ursachen ist die Voraussetzung für eine fachgerechte Behandlung.
- COMPO EXPERT-Rasen-App bietet Hilfe bei der Diagnose von Rasenkrankheiten.
- Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln Zulassung beachten und – nach regionalen Vorgaben – Genehmigungen bei Pflanzenschutzämtern bzw. zuständigen Behörden beantragen (siehe www.pflanzenschutzdienst.de).
- Vorbeugende Vitalisierungsmaßnahmen mit Biostimulanzien (Vitanica®-Linie).

Top 10: Regeneration



In der Sommerspielpause bietet sich zur nachhaltigen Verbesserung des Rasenplatzes eine Regenerationsmaßnahme an, die sich am Zustand des Platzes orientieren sollte.

Grundsätzlich besteht diese aus mechanischer Bearbeitung, Bodenverbesserung und Nachsaat.

Hinweise:

- Pflege- und Düngeaufwand der Belastungsintensität anpassen.
- Stärkere Verdichtungen durch Tiefenlockerung beheben.
- Für Nachsaat geeignete RSM-Mischung auswählen z.B. Seed Regeneration oder Regeneration Plus BS (gute Sorten *Lolium perenne*).
- Ausbesserung der Strafräume mit Fertigrasen prüfen.
- Startdüngung für die Etablierung der Neuansaat ausbringen.

➤ LANGZEITDÜNGER



Floranid® Twin Turf BS

NPK (MgO, S) Dünger 20-5-8(+2+7) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. Mit lebenden Mikroorganismen *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®. Chloridarm.

Fein gekörnter Rasen-Volldünger mit Doppel-N-Technologie ISODUR® und CROTODUR® für Sport- und Zierrasen. Das leistungsstarke Nutzbakterium *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® fördert vitales Wurzelwachstum und steigert die Widerstandskraft der Gräser.



Floranid® Twin Permanent

NPK (MgO, SO₃) Dünger 16-7-15(+2+21,25) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Universal-Volldünger mit Doppel-N-Technologie ISODUR® und CROTODUR® für alle Kulturen im Öffentlichen Grün, Landschaftsbau, Gartenbau und Baumschulen.



Floranid® Twin NK

NK (MgO, SO₃) Dünger 14-19(+3+33,75) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Spezial-Langzeitdünger ohne Phosphat für Kulturen im Öffentlichen Grün, Landschaftsbau, Gartenbau und Baumschulen. Enthält die Doppel-N-Technologie ISODUR® und CROTODUR®.



Floranid® Twin Club

NPK (MgO, SO₃) Dünger 10-5-20(+4+28,75) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Kalium- und magnesiumstarker Langzeitdünger mit hohen Anteilen an ISODUR® und CROTODUR® (Doppel-N-Technologie) für Kulturen im Öffentlichen Grün, Landschaftsbau, Sportplatzpflege, Gartenbau und in Baumschulen. Besonders geeignet für die (Spät-)Herbstdüngung.



Floranid® Twin Eagle Master

NPK (MgO, SO₃) Dünger 19-5-10(+2+22,5) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Extra fein granulierter Langzeit-Volldünger mit Doppel-N-Technologie mit entzugsgerechtem Nährstoffverhältnis für hochwertige Sportrasenflächen.



Floranid® Twin Eagle NK

NK (MgO, SO₃) Dünger 17-16(+2+30) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Für die phosphatfreie Frühjahrs- und Sommerdüngung von Grüns und Abschlägen mit Doppel-N-Technologie. Extra fein granuliert.



Floranid® Twin Eagle K

NK (MgO, SO₃) Dünger 12-24(+3+30) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen, Mangan und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Extra fein granulierter Langzeitdünger mit Doppel-N-Technologie und deutlicher Kalibetonung zur Sommer- und Herbstdüngung hochwertiger Rasenflächen wie Grüns und Abschläge.



Floranid® N 31

Stickstoff-Dünger mit Isobutylidendiharnstoff 31 (ISODUR®). EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Fein gekörnter Stickstoff-Langzeitdünger mit verbesserter Granulierung und extremer Langzeitwirkung aus reinem ISODUR® für Kulturen im Öffentlichen Grün, Landschaftsbau, Gartenbau und Baumschulen.



Rasen Floranid® mit Unkrautvernichter*

NPK-Dünger mit Formaldehydharnstoff mit Magnesium (MgO), Schwefel (S) 15-5-8(+3+7) sowie Eisen. Rasendünger mit Unkrautvernichter. Chloridarm.

Fein gekörnter Kombinationsdünger zur gleichzeitigen Unkrautbekämpfung und Düngung in Rasen (Freiland), Sportplätze**, Funktionsflächen auf Golfplätzen**, Spiel- und Liegewiesen**, Öffentliche Parks und Gärten (ohne Spiel- und Liegewiesen)**, Schul- und Kindergartengelände**, Flächen in unmittelbarer Nähe von Einrichtungen des Gesundheitswesens* und Friedhöfe**.

* Beachten Sie die Anwendungs- und Zulassungszeiträume.
** Auch auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind.



Triabon®

NPK (MgO, SO₃) Dünger 16-8-12(+4+20) mit Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel sowie Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän und Zink. EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Depot-Volldünger mit Magnesium, Schwefel und Spurennährstoffen zur Nährstoffbevorratung von Substraten für gärtnerische Topf- und Containerkulturen sowie zur Nachdüngung.



Basafilm® Twin Gazon

NPK (MgO, S) Dünger 19-5-8(+2+9) mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), teilweise umhüllt (40%), mit Magnesium, Schwefel sowie Bor, Eisen, Mangan. Mit extra langer Wirkung. Chloridarm.

Rasen-Langzeitdünger mit Doppel-N-Technologie ISODUR® und CROTODUR® für effiziente und gesteuerte Stickstofffreisetzung. Zusätzlich ist ein Teil der Granalien (40%) mit einer polymeren Hülle (Poligen) umhüllt. Damit wird mit einmaliger Anwendung eine hervorragende und sehr verträgliche Langzeitwirkung von bis zu 6 Monaten erzielt.



Basatop® Sport

NPK (MgO, S) Dünger 20-6-12(+2+6,9) mit teilweise umhülltem Stickstoff (55%), mit Magnesium, Schwefel sowie Eisen. Chloridarm.

Stickstoffbetonter Langzeit-Volldünger mit teilweise umhülltem Stickstoff. Kontrollierte Nährstoffabgabe für Sportplätze, Golf-Fairways, Gebrauchsrasen sowie Zier- und Neuanlagen.



Basatop® Fair

NPK (MgO, S) Dünger 25-5-8(+1,2+5,3) mit teilweise umhülltem Stickstoff (56%), mit Magnesium, Schwefel sowie Kupfer, Eisen. Chloridarm.

Rasenvolldünger mit feiner Granulierung, Spurennährstoffen und kontrollierter Nährstoffabgabe über 2–3 Monate für Fairways, Zierrasenflächen und Liegewiesen.



Basatop® Starter

NP (S) Dünger 19-29(+2,4), teilweise umhüllt (40%), mit Schwefel und Eisen. Chloridarm.

Phosphorbetonter Volldünger mit kontrollierter Nährstoffabgabe aus hochwertiger Polymerhülle. Für Neuanlagen und zur Start- und Regenerationsdüngung von Sportplätzen, Golf-Anlagen, Gebrauchsrasen sowie Zier- und Gehölzflächen. Enthält zusätzlich 4% K₂O wasserlösliches Kaliumoxid und 1% MgO Gesamt-Magnesiumoxid.



Sportica® K

NK (MgO, S) Dünger 30-0-10(+3+5,6), mit teilweise umhülltem Stickstoff (38%), mit Magnesium und Schwefel. Chloridarm.

Stickstoffbetonter NK-Rasendünger mit kontrollierter Nährstoffabgabe über 2–3 Monate. Für Sportplätze, Golf-Fairways sowie Zier- und Gebrauchsrasen.

> FEINGRANULATE



Fertilis Speed®

NPK (MgO, S) Dünger 18-5-8(+3+12) mit Magnesium, Schwefel, Bor, Eisen, Mangan und Zink sowie Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®). Mit lebenden Mikroorganismen *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®. Chloridarm.

Extra fein granulierter, gut löslicher und stickstoffbetonter Grünsvolldünger mit rasengerechtem Nährstoffverhältnis. Das leistungsstarke Nutzbakterium *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® fördert vitales Wurzelwachstum und steigert die Widerstandskraft der Gräser. Ideal für die N-betonte Frühjahrs- und Sommerdüngung.



Fertilis Swing® NK

NK (MgO, S) Dünger 8-24(+5,5+14,4) mit Magnesium, Schwefel, Eisen, Mangan und Zink sowie Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®). Mit lebenden Mikroorganismen *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®. Chloridarm.

Extra fein granulierter, gut löslicher NK-Grüsdünger mit kaliumbetontem Nährstoffverhältnis. Besonders geeignet für die Sommer- und Herbsdüngung. Das leistungsstarke Nutzbakterium *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® fördert vitales Wurzelwachstum und steigert die Widerstandskraft der Gräser.



Kali Gazon

Kaliumsulfat mit Magnesium (MgO) und Schwefel (SO₃) 27(+10+42,5). EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Sehr fein gekörnter Kalium-Magnesium-Spezialdünger für belasteten Sport- und Golfgras. Speziell geeignet für die gezielte Versorgung mit Kali und Magnesium von Golfgras sowie anderen Kurzschnittrasen oder auf sandreichen Tragschichten.

Einsetzbar nach „EU-Öko-Verordnung“ 2018/848 in Verbindung mit Verordnung 2021/1165. Gelistet in der Betriebsmittelliste von FiBL und EASY-CERT Services.



Ferro Top®

NK (MgO, SO₃) Dünger 6-12(+6+27,5) mit Magnesium und Schwefel sowie Eisen (8 %) EU-Düngeprodukt. Chloridarm.

Fein gekörnter Eisen-Spezialdünger für belasteten Sport- und Golfgras. Neben Eisen mit hohen Gehalten an Kali und Magnesium zur Förderung von Qualität, Widerstandskraft und Ausfärbung. Wirkt Moos-reduzierend.

➤ ORGANISCHE & ORGANISCH-MINERALISCHE DÜNGER



TerraPlus® N

Organisch-mineralischer NPK (MgO, S) 12-4-6(+3+6) Dünger mit Magnesium, Schwefel und 0,5% Eisen.

Rein pflanzliche Einsatzstoffe in Kombination mit Mineralstoffen, ergänzt durch Alginat und Huminsäuren. Stickstoffstark. Für die Anwendung im GaLaBau und Erwerbsgartenbau. Chloridarm.



TerraPlus® K

Organisch-mineralischer NPK (MgO, S) 6-3-18(+3+7,5) Dünger mit Magnesium, Schwefel und 0,5% Eisen.

Rein pflanzliche Einsatzstoffe in Kombination mit Mineralstoffen, ergänzt durch Alginat und Huminsäuren. Kalistark. Für die Anwendung im GaLaBau und Erwerbsgartenbau. Chloridarm.



TerraPlus® CityGreen



Organischer NPK-Dünger 6-2-5 unter Verwendung von pflanzlichen Stoffen und lebenden Mikroorganismen (*Bacillus subtilis*). Chloridarm.

Organischer, rein pflanzlicher Volldünger mit Bio-Zertifizierung für nachhaltige, biologische Nährstoffversorgung und Bodenaktivierung städtischer Grünflächen und im GaLaBau. Durch die universelle NPK-Formulierung und der Ausstattung mit dem Nutzorganismus *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® ist TerraPlus® CityGreen vielseitig anwendbar.

Einsetzbar nach „EU-Öko-Verordnung“ 2018/848 in Verbindung mit Verordnung 2021/1165.

➤ BODENVERBESSERER



Agrosil® LR

Gekörntes Silikat-Kolloid zur Verbesserung von Böden aller Art. 36 % Silikat.

Fördert das Wurzelwachstum, die bodenphysikalischen Eigenschaften und die Kationenaustauschkapazität.



Agrosil® Algin

Granulierter organisch-mineralischer NPK-Spezialdünger und Bodenaktivator auf Algenbasis 5-2-5(+2). Geeignet für die Anwendung auf Sportrasenflächen, im Gemüsebau und zur Baumvitalisierung.

Mit nützlichen Bodenorganismen *Bacillus sp.* und wertvollen bodenfördernden Bestandteilen. Zur Verbesserung und Aktivierung suboptimaler Standorte und sandreicher DIN-Rasentragschichten.

➤ WETTING AGENTS



Kick® Wetting Agent Konzentrat

Flüssiges Wetting Agent-Konzentrat zur vorbeugenden Behandlung von Trockenstellen auf Rasenflächen. Antitaumittel zur Reduzierung der Narbenfeuchte.



Kick® LDS

Flüssiges Wetting Agent mit hoher Effektivität gegen akute Trockenstellen (Localized Dry Spots) auf Rasenflächen.

Kick® LDS fördert die Wasseraufnahmefähigkeit und eine gleichmäßige Wasserverteilung bei hydrophoben Standorten und minimiert so Trockenschäden bei Gräsern.

➤ FLÜSSIGDÜNGER



Basfoliar® Ferro Top SL

Stickstoffdüngelösung N (+SO₃), 15(+10) mit Eisen, Kupfer und Mangan. EU-Düngerprodukt.

Konzentrierter Eisen-Flüssigdünger zur intensiven und raschen Grünfärbung von Rasenflächen. Zur Steigerung der Vitalität und Widerstandskraft der Gräser.



Basfoliar® Top-N SL

Stickstoffdüngelösung mit Formaldehydharnstoff N, 28. EU-Düngerprodukt.



Kamasol® Brillant Grün

Flüssiges NPK Düngemittel 10-4-7 mit Spurennährstoffen. EU-Düngerprodukt.

Stickstoffbetonter Voldünger zur Flüssig- und Blattdüngung im Gartenbau.

Reduziert die Bildung von Blattflecken und Rändern.

➤ BIOSTIMULANZIEN



Vitanica® Ca

Organisch-mineralischer N-Dünger flüssig 7 (+10+2) mit Calcium und Magnesium.

Calciumstarker Flüssigdünger für Blatt- und Bodendüngung auf Grüns, Abschlägen und stark beanspruchten Sportplätzen. Stärkt die Gräser gegenüber hoher Belastung.



Vitanica® K

Organisch-mineralischer K-Dünger flüssig 12 mit Magnesium und Eisen.

Flüssigdünger für Blatt- und Bodendüngung auf Basis von drei Algenkomponenten zur Förderung der Zellstärkung und eines effizienten Wasserhaushalts.

Geeignet für alle hochwertigen Sportrasenflächen.



Vitanica® MC

Organisch-mineralischer NPK-Dünger flüssig 11-3-7 mit Kupfer, Eisen und Mangan. Für die Blatt- und Bodendüngung. Flüssigdünger mit Meeresalgenextrakt und hohen Kupfer- und Mangangehalten.

Zur Blatt- und Bodendüngung auf Grüns, Abschlägen, Fairways und Sportplätzen insbesondere bei Spurennährstoffmangel.



Vitanica® RZ

Organisch-mineralischer NK-Dünger flüssig 5-5, mit Meeresalgenextrakt und *Bacillus sp.* zur Förderung des Wurzelwachstums und Steigerung der pflanzeigenen Abwehrkräfte.

Zur Pflanzenvitalisierung. Geeignet zur Düngung von Grüns, Abschlägen, Sportplätzen und Gehölzpflanzungen im GaLaBau.



Vitanica® Si

NPK-Düngerlösung 5-3-7 mit Silikat und Meeresalgenextrakt.

Zur Blatt- und Bodendüngung auf Grüns, Abschlägen, Fairways und DIN-Sportplätzen. Fördert die Gräserhärte und damit die natürliche Toleranz gegenüber Hitze- und Trockenstress sowie biotischen Stressfaktoren. Optimal als Turniervorbereitung zur Verbesserung der Balllaufeigenschaften (Speed und Treue).



Basfoliar® Aktiv SL

Flüssiger Phosphonat-haltiger NPK-Dünger 3-27-18 mit *Ecklonia maxima* Algenextrakt und Spurenelementen. Reich an Aminosäuren und Vitaminen. Fördert das Spross- und Wurzelwachstum und stärkt somit die natürliche Widerstandskraft der Pflanzen.



Basfoliar® Root Booster SL

Flüssiger NP-Dünger 20-5 mit hochwertigem Aminosäurenkomplex. Fördert das Wurzelwachstum und rasche Etablierung der Grasnarbe. EU-Düngeprodukt.

Anwendung in der Rollrasenproduktion, Rasenneuanlage und -renovation.

➤ RASENSAMEN



Seed Creation Plus BS

Sportrasenmischung RSM 3.1

Hochwertige RSM-Rasenmischung aus *Lolium perenne* und *Poa pratensis* für die Neuanlage von Spiel- und Sportrasenflächen. Plus Saatgutbehandlung mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® für rasche und gesunde Keimung.



Seed Regeneration

Sportrasenmischung RSM 3.2

Hochwertige, reine *Lolium perenne* RSM-Rasenmischung für die Regeneration von Spiel- und Sportrasenflächen.



Seed Regeneration Plus BS

Sportrasenmischung RSM 3.2

Hochwertige RSM-Rasenmischung plus *Poa pratensis*-Anteil für die Regeneration von Spiel- und Sportrasenflächen. Plus Saatgutbehandlung mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® für rasche und gesunde Keimung.

FACHBERATUNG VOR ORT

1 Ulrike Niemann
24623 Großenaspe
Mobil: 0173 862 86 47
ulrike.niemann@compo-expert.com

2 Christian Uhl
48465 Schüttorf
Mobil: 0172 536 87 88
christian.uhl@compo-expert.com

3 Thorsten Büngener
37619 Bodenwerder/Rühle
Mobil: 0172 573 21 92
thorsten.buengener@compo-expert.com

4 Guido Schniese
15936 Dahmetal
Mobil: 0152 565 340 21
guido.schniese@compo-expert.com

5 Bernhard Hövener
48231 Warendorf
Mobil: 0173 286 08 06
bernhard.hoevener@compo-expert.com

6 Franziska Schulze Austrup
48308 Senden
Mobil: 0172 177 88 64
franziska.schulzeaustrup@compo-expert.com

7 Patrick Metten
48329 Havixbeck
Mobil: 01520 658 70 38
patrick.metten@compo-expert.com

8 Heiko Steinert
09306 Königshain-Wiederau
Mobil: 0173 282 08 93
heiko.steinert@compo-expert.com

9 Christoph Horst
54313 Zemmer
Mobil: 0172 526 83 86
christoph.horst@compo-expert.com

10 Christian Kessler
97688 Bad Kissingen
Mobil: 0173 702 09 04
christian.kessler@compo-expert.com

11 Arndt Fehn
95028 Hof
Mobil: 0172 526 83 97
arndt.fehn@compo-expert.com

12 Erich Münch
69429 Waldbrunn
Mobil: 0172 526 84 85
erich.muench@compo-expert.com

13 Ralf Burger
77654 Offenburg
Mobil: 0172 526 80 94
ralf.burger@compo-expert.com

14 Johannes Wimmer
85551 Kirchheim bei München
Mobil: 0172 526 79 17
johannes.wimmer@compo-expert.com

15 Günter Holzhammer
A-6067 Absam
Mobil: 0172 526 79 48
guenter.holzhammer@compo-expert.com

CROP MANAGEMENT & KEY ACCOUNT
16 Simon Vocke
49170 Hagen a.T.W.
Mobil: 0172 526 79 63
simon.vocke@compo-expert.com

**SPEZIALBERATUNG
LANDWIRTSCHAFT/
SONDERKULTUREN**

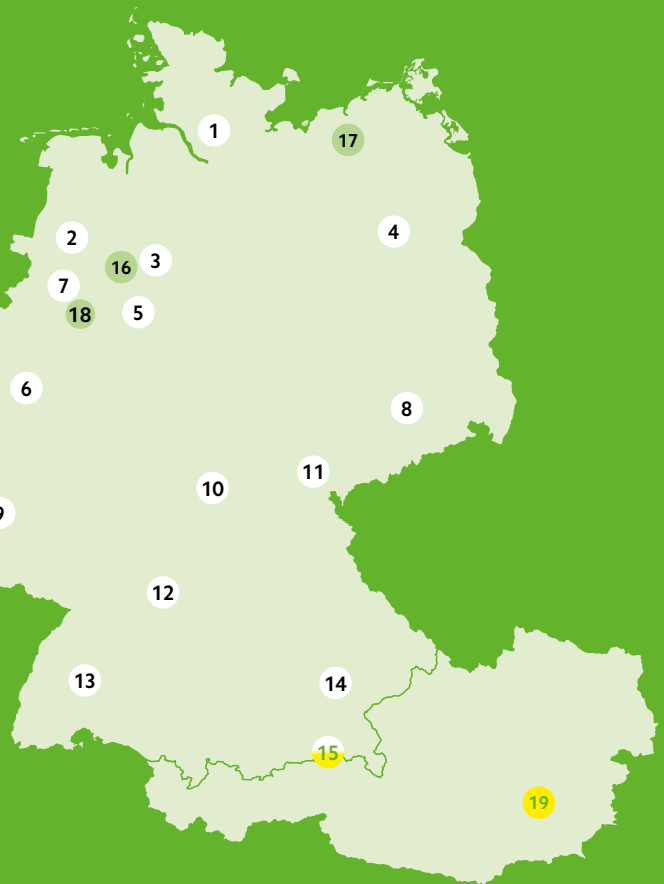
17 Jens Gerecke
18258 Schwaan
Mobil: 01520 155 58 55
jens.gerecke@compo-expert.com

**BERATUNGSZENTRALE
DEUTSCHLAND/ÖSTERREICH**

18 COMPO EXPERT GmbH
Krögerweg 10
48155 Münster
Tel.: +49 251 297981-000
Fax: +49 251 297981-111
E-Mail: info@compo-expert.de

GEBIETSVERKAUFSLEITER NORD
Thorsten Büngener
37619 Bodenwerder/Rühle
Mobil: 0172 573 21 92
thorsten.buengener@compo-expert.com

GEBIETSVERKAUFSLEITER SÜD
Andreas Heine
87700 Memmingen
Mobil: 0172 526 85 26
andreas.heine@compo-expert.com



VERTRIEB ÖSTERREICH
15 Günter Holzhammer
A-6067 Absam
Mobil: +43 664 839 66 29
guenter.holzhammer@compo-expert.com

19 Christian Lippe
Mobil: +43 664 504 81 54
christian.lippe@compo-expert.com

Die genaue PLZ-Zuordnung für DE und AT finden Sie auf unserer Website:
www.compo-expert.com/de-DE/service/bezugsquellen

