

EXPERTS FOR GROWTH



## **Ratgeber Golfrasen**

Düngung und Vitalisierung  
Bodenverbesserung  
Wassermanagement  
Integrierter Pflanzenschutz

# COMPO EXPERT. IHR ZUVERLÄSSIGER PARTNER FÜR GESUNDES GRÜN.

Vertrauen Sie auf gleichbleibende Spitzenqualität mit hohem Mehrwert. COMPO EXPERT bietet Ihnen ein umfangreiches Sortiment qualitativ hochwertiger und innovativer Spezialdüngemittel in Verbindung mit der kompetenten Beratungs- und Serviceleistung zur optimalen Versorgung Ihres Golfrasens.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
Golfanlagen erfordern ein differenziertes Pflegemanagement	4
<b>Düngung und Vitalisierung</b>	<b>6</b>
Produktqualität	6
Hochwertige Spezialdüngemittel aus Krefeld	7
Floranid® Twin-Langzeitdünger erfüllen höchste Standards	8
Höchste Effizienz durch Doppel-N-Technologie	8
Umhüllte Dünger	9
Komplexe Mikrogranalien	9
Düngebeispiele für die Anwendung von Granulatdüngern	10
Vitalisierende Düngung	12
Wurzelförderung und Nutzeffekte durch <i>Bacillus subtilis</i>	12
Flüssigdünger mit Meeresalgenextrakt	14
Spurenelemente	16
<b>Bodenverbesserung</b>	<b>20</b>
Anforderungen an den Baugrund von Golfplätzen	20
Bodentherapie durch Alginat	24
Gesundes Gräserwachstum beginnt an der Wurzel	25



<b>Wassermanagement</b>	<b>28</b>
Wassermanagement – ein Erfolgsfaktor für gesunde Grüns, Abschläge und Fairways	28
Effizienzsteigerung durch Wetting Agents	31
Antitaubehandlung	33
<b>Integrierter Pflanzenschutz</b>	<b>34</b>
Rasenkrankheiten vorbeugen	34
Maßnahmen zur Stärkung der Rasengesundheit	36
<b>Unterstützung durch erfahrene Experten</b>	<b>38</b>
Fachseminare	38
Bodenprobenservice – die Grundlage für Jahrespflegepläne	38
Krankheitsdiagnose	39
COMPO EXPERT-Newsletter Greenkeeping	39
Kooperation mit Verbänden	39
Micro Array DNA Chip – präzise und rasche Diagnose von Rasenkrankheiten	40
Produktentwicklung für die Praxis	41
<b>Produkte für den Golfrasen</b>	<b>42</b>
Hinweis zu Pflanzenschutzmitteln	44
Positionierung COMPO EXPERT Langzeit- und Spezialdünger	45
<b>Fachberatung vor Ort</b>	<b>48</b>

## Golfanlagen erfordern ein differenziertes Pflegemanagement

### Kompetentes Greenkeeping für funktionsgerechtes Golfspiel

Die Anlage und Pflege eines Golfplatzes dient im Wesentlichen der Durchführung eines regelgerechten und fairen (kalkulierbaren) Golfspiels. Der Golfer erwartet einen optimalen Platz, bei dem ihm die einzelnen Spielelemente in bestmöglichem Zustand zur Verfügung stehen. Neben dem landschaftsprägenden ästhetischen Erscheinungsbild der Golfanlage sind hierbei insbesondere die Funktionalität und regelgerechte Spielbedingungen zu berücksichtigen. Erfolgreiches Greenkeeping bedeutet also, den Qualitätsstandard der Anlage durch optimale Anpassung des Pflegemanagements an Nutzungsintensität und standortbedingte Wachstumsbedingungen immer im Fokus zu haben.

#### Grün

Die Grüns beanspruchen zwar den kleinsten Anteil (1–2%) an der Gesamtfläche einer Golfanlage, jedoch zugleich auch den höchsten Pflegeaufwand.

Der Ball wird in direktem Kontakt mit der Rasennarbe gespielt. Beim Putten sind Präzision und Kalkulierbarkeit des Balllaufverhaltens entscheidend. Aus diesem Grund sind die Ansprüche des Golfers an die Grünqualität besonders hoch.

Für den Golfer sind folgende Kriterien zu erfüllen: Das Grün muss glatt, vital, berechenbar, treu und schnell sein. Zur Erreichung dieser Anforderungen führt der Greenkeeper in verschiedenen Intensitätsstufen die notwendigen Maßnahmen durch:

- Düngung
- Vitalisierung
- Tiefschnitt
- Groomereinsatz
- Vertikutieren
- Aerifizieren
- Topdressing
- Smooth-Roller-Einsatz
- Beregnung
- Einsatz von Wachstumsregulatoren
- Pflanzenschutz





### Abschlag

Bei dieser Fläche vertraut der Golfer auf eine gute Standsicherheit, da er hier den ersten Schlag mit viel Schwung zur Überwindung einer möglichst großen Distanz ausführt.

Zur Erfüllung der Funktionalität konzentriert sich das Greenkeeping hier auf regelmäßiges Mähen auf 9–12 mm, Ausbesserung der Narbenschäden (Divots) und gute Nährstoffversorgung zur Förderung der Regenerationskraft. Regelmäßiges Vertikutieren in Verbindung mit leichtem Topdressing sorgt für Filzabbau und Narbenstabilität.

### Fairway

Diese Fläche ist die Spielbahn und liegt als flächenmäßig größtes Spielelement zwischen Abschlag und Grün. Der Golfer erwartet in den Landezonen ein faires Ausrollen des Balles und klare Mähkonturen zur Einschätzung der Spielrichtung.

Die Schnitthöhe beträgt 14–16 mm. Eine hohe Narbendichte gewährleistet optimale Spieleigenschaften und wird durch eine ausgewogene Nährstoffversorgung unterstützt. Ein zeitiger Vegetationsstart kann durch eine angemessene Frühjahrsdüngung gefördert werden. Ebenso lässt sich ein witterungsbedingter Sommerstress bei eingeschränkter Beregnungsmöglichkeit durch kaliumbetonte Düngung verringern.

### Hard-Rough

Diese nicht unmittelbar in das Spiel einbezogenen Flächen dienen als Gestaltungs- und Strukturierungselemente zwischen den Spielbahnen und tragen als ökologische Ausgleichsflächen einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität einer Golfanlage bei. Standortgerechte Pflanzenbestände, die bei der Neuanlage berücksichtigt wurden, können bei extensiver Pflege (1–2 Schnitte/Jahr) erhalten und weiterentwickelt werden.

### Semi-Rough

Ein etwa 3–5 m breiter Übergangsbereich zwischen Fairway und Rough bildet das Semi-Rough. Der Golfer erwartet von dieser „Pufferzone“, dass ausrollende Bälle abgefangen werden und durch eine akzeptable Balllage das Weiterspielen gewährleistet ist.

Für das Greenkeeping bedeutet dies eine deutlich differenzierte Schnitthöhe (30–45 mm) zur Spielbahn. Dabei sollte die Rasennarbe ausreichend dicht und wüchsig sein, damit der Ball entsprechend getragen wird. Damit diese Eigenschaften erhalten bleiben, empfiehlt es sich, diese Flächen mit einer Grunddüngung während der Vegetationsperiode zu versorgen.



## Produktqualität

Für eine optimale Anwendung und Wirkung müssen Dünger bestimmte Qualitätskriterien erfüllen. Insbesondere bei den granulierten Düngern spielt die physikalisch/technische Qualität eine entscheidende Rolle hinsichtlich Anwenderfreundlichkeit, Praktikabilität und Wirkung.

Bei den Spezialdüngern für die Vitalisierung der Gräser wie z. B. bei den Vitanica®-Produkten ist auch die sorgfältige Auswahl der Inhaltsstoffe und entsprechend schonende Aufschluss- und Produktionsprozesse von großer Bedeutung, um einen möglichst hohen biostimulativen Effekt zu erzielen.

Der COMPO EXPERT-Qualitätsanspruch ist Basis für hochwertige, funktionierende und zuverlässige Düngerkonzepte, seit über 60 Jahren.

### Physikalische/technische Qualität

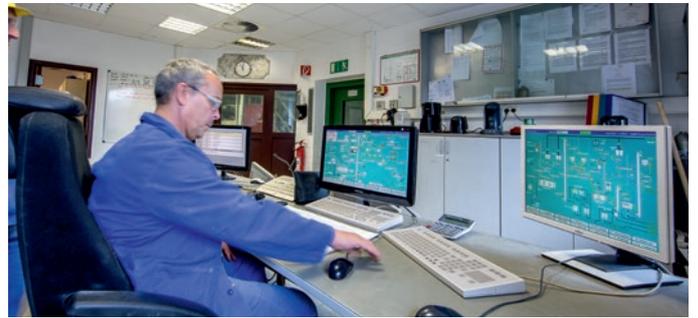
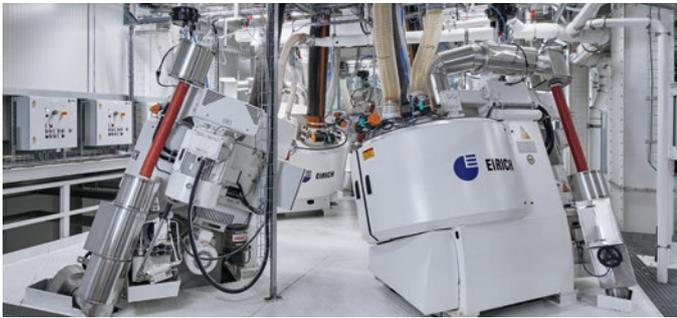
- Hochwertige Rohstoffe
- Gleichmäßige Granulierung
- Ideale Oberflächenbeschaffenheit
- Gutes Streuverhalten
- Homogene Verteilung auf der Fläche
- Kontinuierlicher Nachlauf im Streuer
- Gute Löslichkeit der Granalien



## Hochwertige Spezialdüngemittel aus Krefeld

COMPO EXPERT produziert im eigenen Düngemittelwerk in Krefeld hochwertige Spezialdüngemittel in fester und flüssiger Form. Seit 1910 werden an diesem Standort Düngemittel hergestellt. Das im Krefelder Rheinhafen, auf einer Fläche von rund 18 Hektar liegende Werk gehört heute zu den wichtigsten Produktionsstätten für COMPO EXPERT-Produkte. Es verfügt über einen eigenen Gleisanschluss, sodass alle drei wichtigen Verkehrsträger für Düngemittel – Schiff, LKW und Bahn – optimal genutzt werden können.

Neben der beachtlichen Tradition bei der Düngemittelproduktion verfügt der Standort über moderne technologische Verfahren und eine erfahrene Belegschaft, die höchste Qualität sicherstellt. Das Werk und die Produktionsprozesse sind zertifiziert und erfüllen die hohen Anforderungen nach ISO 9001 (Qualität), ISO 14001 (Umwelt) und ISO 50001 (Energie).



## Floranid® Twin-Langzeitdünger erfüllen höchste Standards

Langzeitdünger bestehen ganz oder überwiegend aus langsam fließenden Stickstoffformen, die zur Aufnahme durch die Pflanzen im Boden umgewandelt bzw. freigesetzt werden müssen. In der Regel handelt es sich um Harnstoff-Kondensate oder umhüllte Produkte. In der Rasendüngung kommt es darauf an, den Gräsern eine möglichst gleichmäßige und effiziente Nährstoffversorgung anzubieten.

Zur Vermeidung von Stoßwachstum und damit verbundenen zusätzlichen Mäharbeiten enthalten Langzeitdünger unterschiedliche N-Formen, die für eine ausgeglichene Kombination von Sofort- und Dauerwirkung sorgen.

Die Gräserentwicklung wird gerade auf sandreichen DIN-Aufbauten durch eine ausgewogene und zuverlässige Nährstoffversorgung gefördert. Gute Rasendünger enthalten deshalb eine Kombination aus rasch und nachhaltig wirkenden Stickstoffverbindungen. Die definierte Freisetzungsrate der Langzeitkomponente sollte analog den Wachstumsbedingungen erfolgen.

## Höchste Effizienz durch Doppel-N-Technologie

Die Floranid® Twin-Dünger enthalten die einzigartige Kombination von ISODUR® und CROTODUR®. Diese beiden Stickstoffkomponenten zeichnen sich durch außergewöhnlich hohe Wirkungsgrade (Aktivitätsindex > 98%) und zwei ideal aufeinander abgestimmte Wirkungsweisen aus. Der ISODUR®-Stickstoff wird relativ temperaturunabhängig überwiegend durch Hydrolyse freigesetzt, initiiert ein frühzeitiges Gräserwachstum und mobilisiert das mikrobielle Bodenleben. Hierdurch angeregt setzt, etwas zeitversetzt, mit zunehmender Temperatur und steigendem Nährstoffbedarf die Wirkung von CROTODUR® ein und sorgt für nachhaltige und effiziente Stickstoffversorgung der Gräser. Die einzigartige Kombination dieser beiden N-Technologien ergibt den spürbaren Twin-Effekt und gewährleistet eine sichere Düngung der Gräser im gesamten Bedarfszeitraum.

In umfangreichen Untersuchungen konnte zudem festgestellt werden, dass bei Anwendung von Floranid® Twin-Düngern im Vergleich zu anderen Düngerformen eine nur minimale Auswaschung von Nitrat in das Grundwasser erfolgt. Somit erfüllen diese neuen Rasendünger auch aus ökologischer Sicht wichtige Qualitätsstandards.

Floranid® Twin-Feingranulate mit der Doppel-N-Technologie gewährleisten höchste Düngereffizienz und gräsergerechte Nährstoffversorgung.

Dieter Alfs, COMPO EXPERT  
Produktmanager und Berater

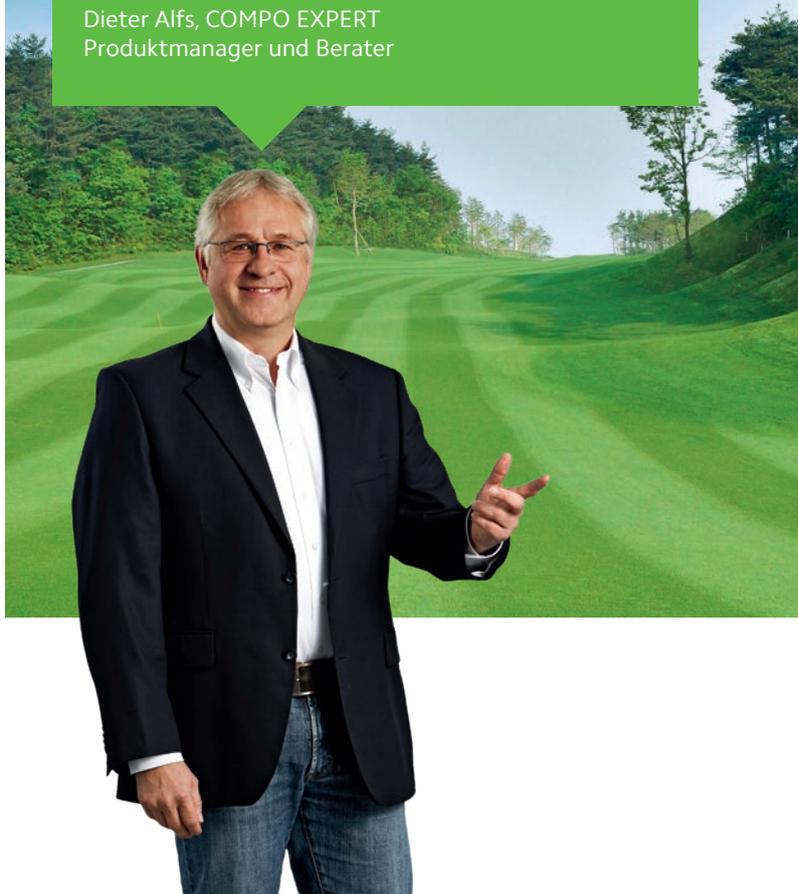
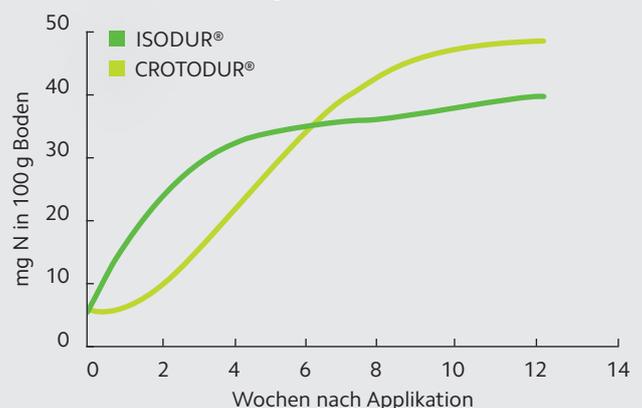
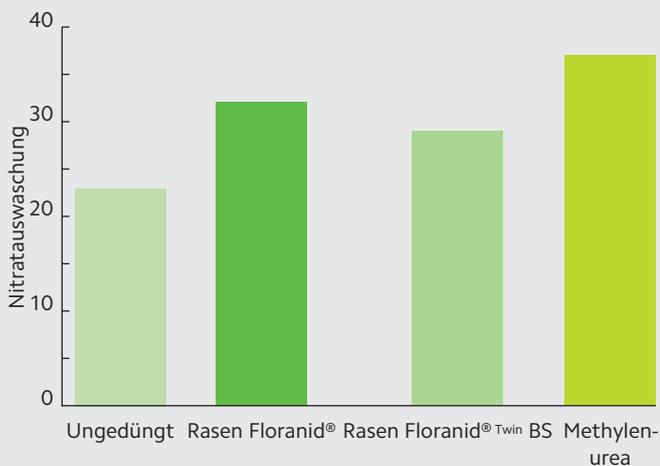


Abb. 1: Stickstofffreisetzung von ISODUR® und CROTODUR®



Quelle: Jung und Dressel

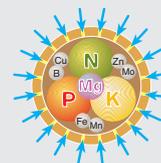
Abb. 2: Floranid® Twin – Einfluss auf Nitrat auswaschung



Institut GIE Fleurs et plantes du Sud Ouest, Bordeaux, Frankreich, 2013

Abb. 3: Wirkungsprinzip der umhüllten Langzeitdünger

Das umhüllte Düngekorn mit Haupt- (N, P, K, Mg, S) und Spurennährstoffen (Fe, B, Zn) ist von einer Hülle aus elastischem Wachs umgeben.



Wasser dringt durch die Hülle ein, ...

... die Nährstoffe werden im Wasser gelöst und es entsteht eine Nährstofflösung.



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



## Umhüllte Dünger

Produkte der Basatop®-Linie und Sportica® K nutzen auf Basis der Umhüllungstechnik die physikalische Langzeitwirkung. In einem patentierten Verfahren wird ein NPK-Kern bzw. ein Harnstoffkern mit einer elastischen Polymerhülle versehen. Nach dem Prinzip der Osmose werden dann die Nährstoffe in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit sukzessive freigesetzt und den Gräsern zur Verfügung gestellt.

Die umhüllten Dünger eignen sich wegen der durch die Umhüllung größeren Granalien eher für die Fairways und Roughs, während die Twin-Technologie auch die Herstellung feiner Minigranulate für die Anwendung auf Grüns und Abschlägen ermöglicht.

Abb. 4: Floranid® Twin Eagle Master, ein eng gestuftes, homogenes Feingranulat



Feingranulat mit einer Korngröße von 0,5–1,4 mm. Dabei liegen über 90% im Körnungsbereich 0,5–1 mm.

## Komplexe Mikrogranalien

Neben der Nährstoffformulierung zählen für viele Greenkeeper auch die Praktikabilität und Anwendungsfreundlichkeit zu den wichtigen Bewertungskriterien eines Düngers. Das COMPO EXPERT eigene moderne Produktionswerk mit zertifizierten Qualitätsstandards und die Verwendung hochwertiger Rohstoffe gewährleisten höchste Produktqualität. Die Granulatgröße spielt vor allem für die auf den Grüns verwendeten Dünger eine entscheidende Rolle. So erfordert die hohe Narbendichte und die sehr kurze Schnittführung der Puttoboberfläche ein sehr feines Granulat, das gut und gleichmäßig in die Narbe einrieseln kann und sich rasch auflöst. Im Gegensatz zu einfachen Blenddüngern bestehen die Floranid® Twin-Langzeitdünger aus Komplexgranalien, d.h. jedes einzelne Düngerkorn enthält alle Nährstoffe in derselben Konzentration. Dies gewährleistet eine gleichmäßige Nährstoffverteilung und eine optimale Versorgung der Gräser.

### Vorteile in allen Floranid® Twin-Langzeitdüngern

- Gleichmäßige, sichere und nachhaltige Nährstoffversorgung
- Kein Massenwachstum in Schüben
- Geringe Auswaschungsverluste
- Geringe Salzschäden
- Hohe Wirkungsgrade
- Gefördertes Wurzelwachstum
- Hohe Regenerationskraft
- Stabile, belastbare Grasnarben
- Hohe Anwenderfreundlichkeit

## Düngebeispiele für die Anwendung von Granulatdüngern

### Hochwertige Grüns, Penn A4

Bodentyp: FLL/USGA – Aufbau durchlässig, sorptionsschwach  
 Grundversorgung mit Nährstoffen: **niedrig; wenig K, wenig Mg (erhöhter Bedarf)**  
 Pflegeregime: intensiv  
 Qualitätsanspruch: **sehr hoch**

Tab. 1: Düngeempfehlung für hochwertige Grüns – 10.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg		
März/April	Floranid® Twin Eagle Master	25	10		
Mai	Floranid® Twin Eagle Master	25	10		
Juni	Fertilis Speed®	25	10		
Juli	Fertilis Swing® NK	25	10		
August	Floranid® Twin Eagle NK	20	8		
Oktober	Floranid® Twin Eagle K	25	8		
November*	Ferro Top®	30	12		
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	26	6	25	5	3

\*Spätherbst- oder Winterapplikation von Ferro Top® kann je nach Witterung bis in den Dezember erfolgen.

### Hochwertige Grüns, Agrostis-Dominanz

Bodentyp: FLL/USGA – Aufbau durchlässig, schwach humos  
 Grundversorgung mit Nährstoffen: **mittlere Gehalte**  
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig  
 Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 2: Düngeempfehlung für hochwertige Grüns – 9.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg		
März/April	Floranid® Twin Eagle Master	30	11		
Mai	Fertilis Speed®	30	11		
Juni	Floranid® Twin Eagle Master	25	9		
Juli	Fertilis Swing® NK	25	9		
August	Floranid® Twin Eagle K	25	9		
Oktober	Ferro Top®	28	10		
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	24	5	23	5	3

### Normal belastete Abschläge

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

Tab. 3: Düngeempfehlung für normal belastete Abschläge – 5.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg		
März/April	Floranid® Twin Permanent	40	8		
Mai/Juni	Rasen Floranid® Twin BS	40	8		
August	Floranid® Twin NK	50	10		
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	22	5	19	3	

## Stark belastete Abschläge

Bodentyp: FLL – Aufbau durchlässig, schwach humos  
 Grundversorgung mit Nährstoffen: **gut (Erhaltungsbedarf)**  
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig  
 Qualitätsanspruch: **hoch**

Tab. 4: Düngempfehlung für stark belastete Abschläge – 5.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Rasen Floranid® Twin BS	40	8	
Mai/Juni	Rasen Floranid® Twin BS	40	8	
Juli/August	Floranid® Twin Eagle NK	40	8	
Oktober/November	Ferro Top®	30	6	
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	26	4	18	5

## Neue oder magere Bahnen

Bodentyp: humoser Sand, durchlässig, sorptionschwach  
 Nährstoffversorgung: **niedrig–mittlere Gehalte**  
 Pflegeregime: Standard, regelmäßig  
 Qualitätsanspruch: **mittel–hoch**

Tab. 5: Düngempfehlung für neue oder magere Spielbahnen – 10.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Floranid® Twin Permanent	30	12	
Juni/Juli	Basatop® Fair	20	8	
Oktober	Floranid® Twin Club	30	12	
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	12	5	13	2

## Ältere Bahnen

Bodentyp: älterer Boden, humos-lehmig, durchlässig  
 Grundversorgung mit Nährstoffen: **gut (Erhaltungsbedarf)**  
 Pflegeregime: Standard  
 Qualitätsanspruch: **mittel**

Tab. 6: Düngempfehlung für ältere Spielbahnen – 10.000 m<sup>2</sup>

Zeitraum	Langzeitdünger	g/m <sup>2</sup>	Anzahl Säcke je 25 kg	
März/April	Basatop® Fair	25	10	
Mai/Juni	Floranid® Twin Permanent	30	12	
Nährstoffbilanz	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Nährstoffmengen pro Jahr in g/m <sup>2</sup>	11	4	7	1

## Vitalisierende Düngung

### Mikrobiologische Dünger

Viele der im Boden vorkommenden Mikroorganismen leben in ständiger Interaktion mit den Pflanzen. Sie fördern Wurzelwachstum, Nährstoffverfügbarkeit und Vitalität der Pflanzen. Auch treten sie als natürliche Antagonisten (Gegenspieler) von bestimmten Krankheitserregern auf. Sandreiche DIN-Tragschichten weisen anfänglich eine geringe biologische Aktivität auf. Gerade hier ist eine externe Applikation von speziellen Rhizosphärenorganismen sinnvoll, da sie sich aufgrund relativ geringer Konkurrenz gut etablieren können.

*Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® besitzt die Fähigkeit, sehr widerstandsfähige Endosporen zu bilden, und lässt sich so ideal mit Düngergranulien assoziieren. Jedes einzelne Düngerkorn ist gleichmäßig mit dem Nutzbakterium umhüllt.

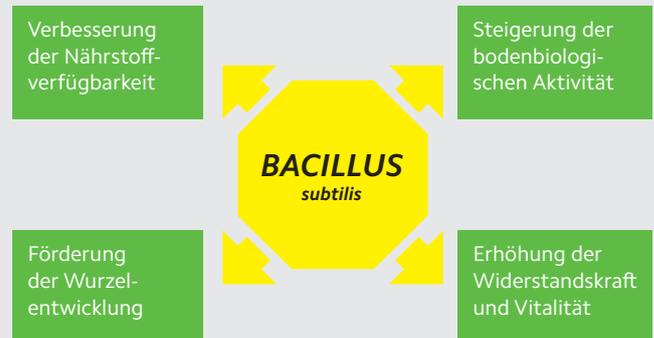
Nach dem Einregnen gelangen die bakterisierten Dünger in den Boden, die Sporen keimen aus und besiedeln die Wurzeln. Die wachstumsfördernden, vitalisierenden Wirkmechanismen von *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® sind vielseitig und sehr komplex.

## Wurzelförderung und Nutzeffekte durch *Bacillus subtilis*

Von großer Bedeutung ist das quasi indirekt über die Pflanze gerichtete Wirkungsprinzip. *Bacillus subtilis* produziert u.a. Phytohormone (z.B. Auxine) und fördert hierdurch insbesondere das Wurzelwachstum. In umfangreichen Gefäßuntersuchungen mit Sandaufbau nach DIN 18035, Bl. 4 zeigten die mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® behandelten Varianten eine deutlich gesteigerte Wurzelentwicklung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle.

Über die Bildung von Siderophoren und speziellen Enzymen wird die Bioverfügbarkeit von Eisen und Phosphor gefördert und das Wachstum der Gräser positiv beeinflusst. Die Prädisposition für Krankheiten und Stress wird somit gesenkt und die pflanzeigenen Abwehrmechanismen werden erhöht. Diese über das Bakterium induzierten Effekte stärken die Vitalität und erhöhen die Toleranz gegenüber biotischen und abiotischen Stressfaktoren.

Abb. 5: Wirkeffekte von *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®

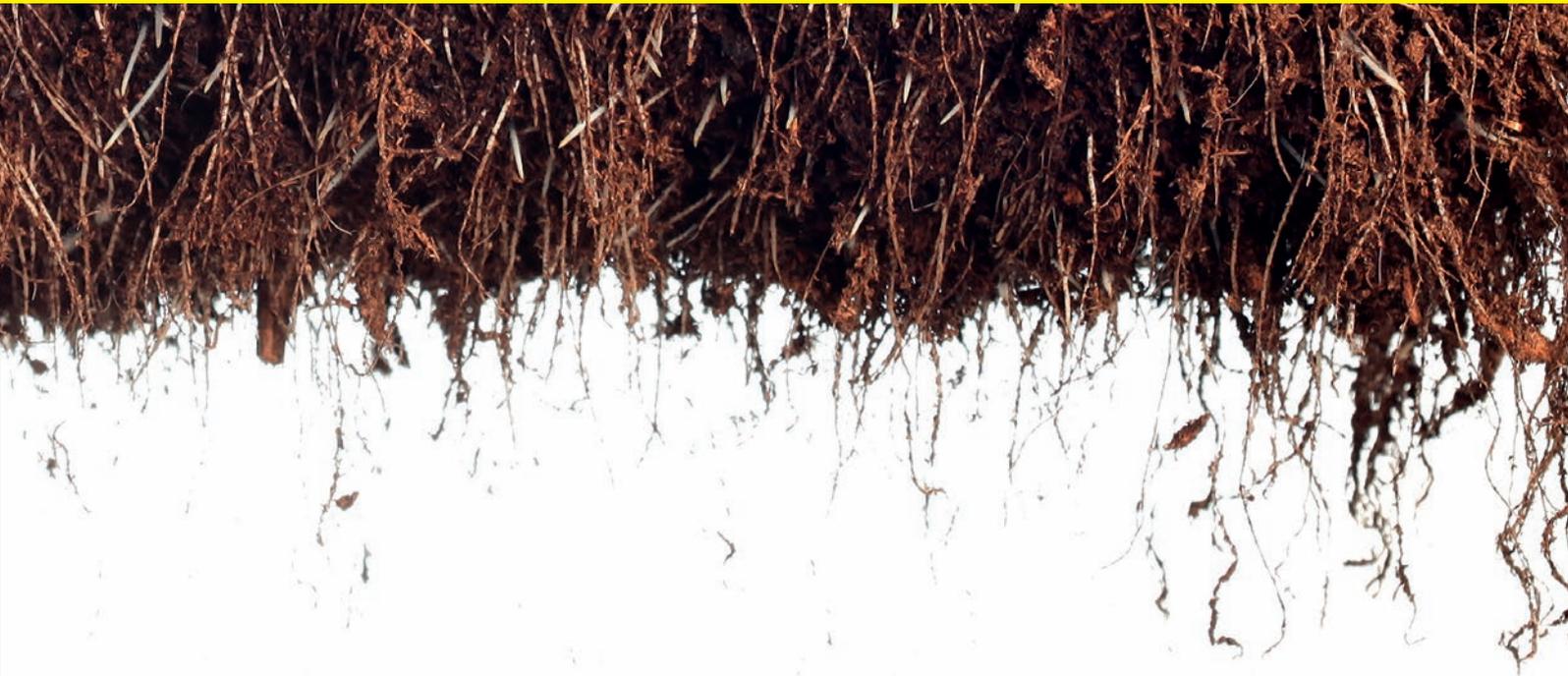


Es handelt sich um einen lebenden Organismus, der in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen in die Wechselbeziehungen Pflanze-Wurzel-Bodenleben eingreift und insbesondere die Vitalität und Stresstoleranz der Gräser erhöht. Bei Verwendung von nützlichen Mikroorganismen sollte die Applikation und das Greenkeeping entsprechend angepasst werden.

Abb. 6: Wurzelförderung durch Fertilis Speed® mit *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®



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



Voraussetzung für eine optimale Besiedlung der Gräserwurzeln mit *Bacillus subtilis*-Sporen ist eine gleichmäßige Verteilung und eine rasche Löslichkeit der Granalien. Die Feingranulate Fertilis Speed® und Fertilis® Swing NK gewährleisten ein homogenes Streubild und lösen sich bereits im Tau (Abb. 8 und Abb. 9). Mit einer kurzen Beregnung (3–5 l/m<sup>2</sup>) gelangen Nährstoffe und *Bacillus subtilis*-Sporen dann in den bewurzelten Horizont der Rasentragschicht.

Für die anschließende Keimung der Sporen sind bestimmte Bodenbedingungen wie ausreichende Sauerstoffgehalte, aber auch Temperatur und Feuchtigkeit entscheidend. Am effektivsten ist eine Applikation während der Hauptvegetationsperiode (April bis September) auf Standorten mit guten bodenphysikalischen Eigenschaften.

Abb. 7: Förderung der Wurzelentwicklung durch *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX® relativ zur unbehandelten Kontrolle

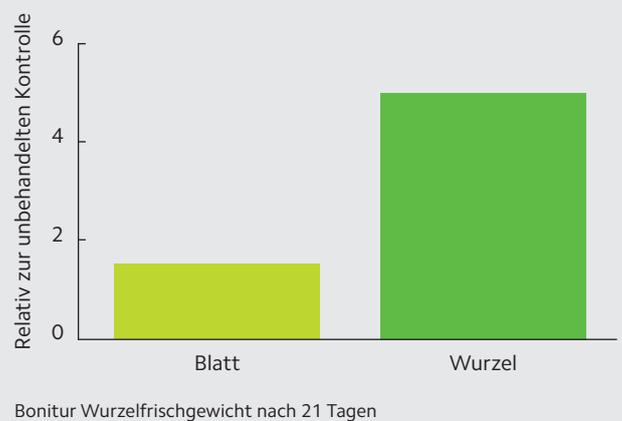


Abb. 8: Homogenes Streubild der Fertilis Speed®-Gralien



Abb. 9: Rasche Auflösung der Fertilis Speed®-Gralien bereits im Tau bzw. nach kurzer Beregnung





Vitanica®-Flüssigdünger enthalten schonend gewonnene bioaktive Inhaltsstoffe, mit denen die Wurzelentwicklung optimal gefördert wird.

Ulrike Niemann, COMPO EXPERT Beraterin

### Flüssigdünger mit Meeresalgenextrakt

Neben einer gezielten Nährstoffversorgung steht zunehmend die Vitalisierung der Gräser zur Erhöhung der Toleranz gegenüber biotischen und abiotischen Stressfaktoren im Fokus der Pflegemaßnahmen. Hierzu zählt vor allem die Applikation von Algenpräparaten, die über zahlreiche Aminosäuren, Vitamine und Phytohormone eine vitale Gräserentwicklung fördern und das Regenerationswachstum unterstützen. Die bioaktiven Inhaltsstoffe der in den Vitanica®-Flüssigdüngern enthaltenen Alge *Ecklonia maxima* wirken sich insbesondere positiv auf die Wurzelentwicklung der Gräser aus (Abb. 12).

Entscheidend für die Wirkung der Algen ist neben der Qualität auch der Herstellungs- bzw. Aufbereitungsprozess. Viele der bioaktiven Inhaltsstoffe sind hitzeempfindlich und können während der herkömmlichen Verfahren (Trocknen-Mahlen-Aufbereiten) denaturieren und an Wirkung verlieren. Die für die Vitanica®-Produkte verwendeten Algenextrakte werden in einem schonenden und patentierten Kaltpressverfahren unmittelbar nach der Ernte gewonnen und stellen das reine Zellsaftkonzentrat dar, ohne organische Rückstände. So bleibt die volle Wirkung für die Gräser erhalten.

Abb. 10: Flüssigdüngerapplikation mit der Spritze



Abb. 11: Algenextrakte fördern Stresstoleranz und Grünqualität



Vitanica® Si erhöht Greenspeed und -treue

Gräser können Nährstoffe prinzipiell über die Wurzel und das Blatt aufnehmen. Insbesondere bei ungünstigen Bedingungen, die eine Nährstoffaufnahme über die Wurzel hemmen, und zur raschen Beseitigung von Spurennährstoffmangel kann der Einsatz von Flüssig- oder Blattdünger sinnvoll sein.

Flüssigdünger sind ideal geeignet, bei speziellen Platzanforderungen wie z.B. Turniervorbereitung, Milderung von Stressfaktoren wie Pilzbefall oder auch Extremtemperaturen den bestehenden Düngepfan entsprechend diesen Zielsetzungen zu ergänzen.

### Vitanica® – Tropfen für Tropfen Vitalität

- Beste Provenienzen
- *Ecklonia maxima* Alge – reich an Phytohormonen
- Direkte Verarbeitung
- Hohe Wirkstoffkonzentration
- Kaltgepresster Algenextrakt
- Schonendes Herstellungsverfahren CMP (Cold Micronisation Process)

Abb. 12: Einfluss von Vitanica® P<sup>3</sup> auf das Wurzelwachstum



Links: behandelt, rechts: unbehandelt (Versuche FH Erfurt), Prof. G. Bischoff, 2004

Tab. 7: Mischtablette für Flüssigdüngeranwendung auf Rasen

Empfohlene Wassermenge je ha = 800 Liter					
Pflegeziel	Vitanica® Si	Vitanica® P <sup>3</sup>	Vitanica® MC	Vitanica® RZ	Basfoliar® Ferro Top® SL
Vitalität und Farbe		20l	10l		10l
Krankheitsvorbeugung		30l	10l		
Spurennährstoffe, Farbe, Wuchs			20l		20l
Pilzvorbeugung, Hitzeschutz, Turniervorbereitung und Strapazierfähigkeit	20l	10l			
Wurzelwachstum, Widerstandskraft				20l	

## Spurenelemente

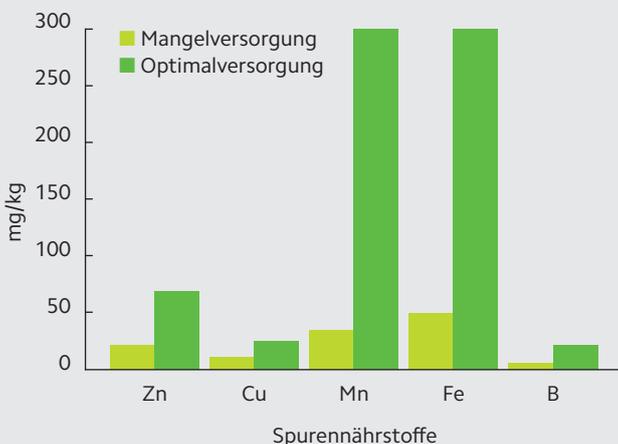
Neben den Hauptnährstoffen sind insbesondere die Spurenelemente wie Mangan, Zink und Eisen an diffizilen Stoffwechselprozessen in der Pflanze beteiligt und beeinflussen maßgeblich die Widerstandskraft der Gräser gegenüber Stressfaktoren. Durch Spurennährstoffmangel geschwächte Gräser sind für einen Befall mit Krankheitserregern, wie z.B. Take All Patch (*Gaeumannomyces graminis*) stärker gefährdet. Vor allem Mangan, Zink und Eisen spielen in der Gräserernährung in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle (Abb. 13). Deshalb sollte gerade bei Neuanlagen und auf sandigen Böden, wo relativ häufig v.a. Mangan- und Kupfermangel auftritt, eine regelmäßige Analyse auf diese Spurennährstoffe erfolgen.

Tab. 8: Bodenversorgung mit Spurennährstoffen

Spurennährstoffe	Optimalbereich* mg/kg Boden (ppm)	Grenzwerte mg/kg Boden (ppm)	Wertigkeit bei Gräsern
Bor	0,3–1,2	4	+
Kupfer	2,0–7,0	60	++
Eisen	50–300	kein	+(+)
Mangan	60–200	kein	++
Zink	3,0–4,0	150	+

\* Angaben nach LUFA, stark abhängig von Bodenart und pH-Wert

Abb. 13: Nährstoffgehalte im Schnittgut von *Agrostis stolonifera*



(Quelle: Camberato et al., Clemson University, 2004)

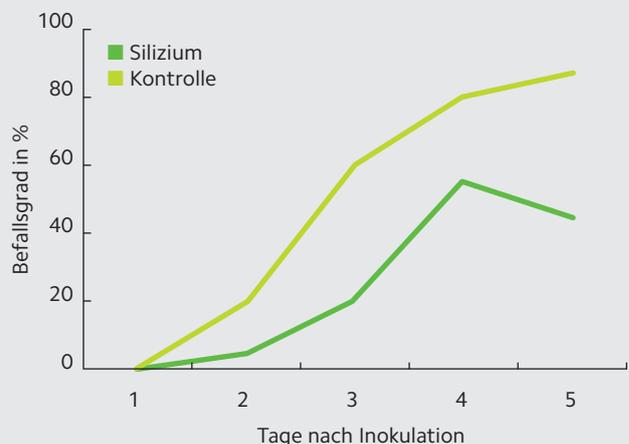
## Silizium

Auch Silizium hat in der Gräserernährung einen speziellen Stellenwert. Es ist zwar kein essenzieller Nährstoff und der physiologische Bedarf ist eher gering, aber als Strukturelement zur Stärkung der Zellwände ist es ein bedeutendes Element. Gräser können Silizium mit dem Transpirationsstrom aufnehmen und in den epidermalen Zellwänden in amorpher Form in größeren Mengen akkumulieren und bilden eine physikalische Barriere (passive Funktion des Si). Diese Siliziumschichten erschweren es, den pilzlichen Schaderregern in die Zellen einzudringen.

Zudem fördert Silizium pflanzeigene Abwehrmechanismen und die Photosyntheseleistung (aktive Funktion). Datnoff und Rutherford (2004) beobachteten bei ausreichend mit Silizium versorgten Gräsern (*Cynodon dactylon*) im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle eine signifikant geringere Befallsausprägung (–37 %) nach Infektion mit *Bipolaris cynodontis*, einem Erreger der Blattfleckenkrankheit (Abb. 14).

Die Vitanica®-Flüssigdüngerlinie von COMPO EXPERT bietet durch die Kombination von bestimmten Nährstoffen mit den bioaktiven Inhaltsstoffen der Meeresalge dem Greenkeeper in idealer Weise die Möglichkeit, eine gezielte Gräservitalisierung durchzuführen. Flüssigdünger sind nicht ausschließlich reine Blattdünger; d.h. die Nähr- und Wirkstoffe können in dieser Form auch rasch in den Boden gelangen und über die Wurzel aufgenommen werden.

Abb. 14: Einfluss einer Siliziumdüngung auf den Befallsgrad mit der Blattfleckenkrankheit



*Bipolaris cynodontis* (nach Datnoff und Rutherford 2004)

Die struktur- bzw. halmstärkenden Eigenschaften von Silizium haben auch einen positiven Einfluss auf die qualitativen funktionalen Eigenschaften der sportlich genutzten Rasenflächen, wie beispielsweise Ballrollverhalten und Putteeigenschaften.

Ein weiterer für die Rasenpflege relevanter Effekt von Silizium ist eine erhöhte Toleranz gegenüber Hitze und Trockenheit. Gezielte rechtzeitige Applikationen in den Sommermonaten können hier zur Unterstützung der Gräser während dieser Witterungsextreme sinnvoll sein.

Tab. 9: Funktionen von Silizium

<b>Passive Funktion:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: #4CAF50;">■</span> Zellwandstärkung</li> <li><span style="color: #4CAF50;">■</span> Barriere für Pilzinfektionen</li> <li><span style="color: #4CAF50;">■</span> Förderung der Hitze- und Trockentoleranz</li> <li><span style="color: #4CAF50;">■</span> Durch „härtere“ Halmstruktur geförderte Ballrolleigenschaften</li> </ul>
<b>Aktive Funktion:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: #4CAF50;">■</span> Aktivierung der pflanzeigenen Abwehrmechanismen</li> </ul>

## Eisen

Eisen ist ein wesentliches Element des Blattgrüns (Chlorophyll). Eisenmangel führt zunächst zu einer Aufhellung der Grashalme und damit zu einer Verringerung der Fotosyntheseleistung und Vitalität der Gräser. Eine Applikation von Eisen über das Blatt regt die Chlorophyllbildung an und führt rasch zu einer intensiven Grünfärbung (Abb. 15).

Neben einer Förderung der Widerstandskraft gegenüber Belastung und Krankheiten ist auch dieser „Greening-Effekt“, insbesondere vor Turnieren, Ziel einer Eisendüngung. Für den Greenkeeper kommt es darauf an, durch die Wahl des Düngetermins das Grün optimal für die Turnierveranstaltung einzustellen.

Dabei bleibt der Witterungsverlauf oft unkalkulierbar. Punktgenau tritt die Wirkung des Flüssigdüngers (Basfoliar® Ferro Top® SL) ein. Die Kombination von Stickstoff mit der hohen Eisenkonzentration verleiht den Gräsern nach angemessener Applikationsmenge (Tab. 10) eine kurzfristige Vitalitätssteigerung mit Farbintensivierung ohne Stoßwachstum. Zur besseren Aufnahme über das Blatt wird Eisen (und andere Metalle) häufig in Chelatform verwendet. Zudem kann durch eine Kombination mit Wetting Agents die Benetzung und damit Effektivität einer Blattdüngung gefördert werden.

Abb. 15: Einfluss einer Eisendüngung (Basfoliar® Ferro Top® SL) auf den Grünaspekt von Gräsern in Abhängigkeit der Konzentration



Quelle: BASF Forschungszentrum Limburgerhof

Tab. 10: Anwendungsempfehlung Basfoliar® Ferro Top® SL

Fläche	Zeitraum	Produktmenge l/ha	N-Menge g/m <sup>2</sup>
Grüns + Abschläge	Frühjahr	(5)–10–20*	0,2–0,4
	Sommer	10–20–(40)*	0,2–0,4–0,8
	Herbst	20–40	0,4–0,8
Fairways	Frühjahr	10–20	0,2–0,4
	Sommer/Herbst	20–40	0,4–0,8

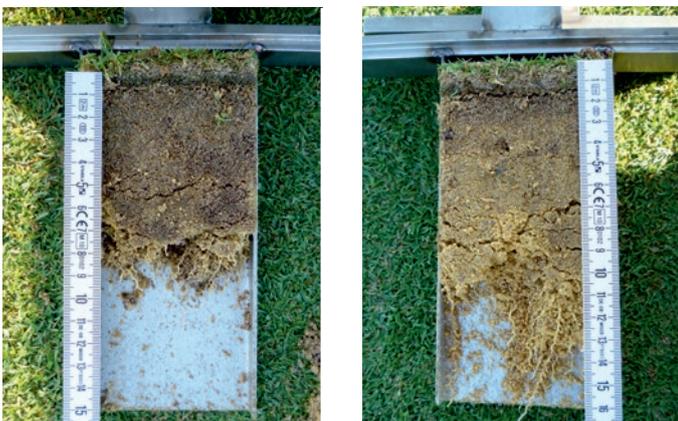
\* Nachwässern empfohlen zur Vermeidung von evtl. Verbrennungen oder Schwarzfärbungen. Über 40 l/ha Nachwässern generell empfohlen

## Mikroorganismen

Auch nützliche Mikroorganismen können in flüssiger Form ausgebracht werden und so für spezielle Anwendungsbereiche, wie z.B. Unterstützung bei der Etablierung von Neuansaat/Nachsaat, Förderung der Widerstandskraft und Bewurzelung nach mechanischer Bearbeitung, Krankheitsprophylaxe und Abbau von Rasenfilz, problemlos genutzt werden. Die Kombination mit dem Algenextrakt aus *Ecklonia maxima* führt zu einem synergistischen Effekt und fördert die Wirkung von *Bacillus amyloliquefaciens*. Eine besonders gute Wirkung von Vitanica® RZ erzielt man, wenn die Anwendung unmittelbar nach leichter Bodenbearbeitung (needle tines, vertikutieren) erfolgt.

Vitanica® RZ enthält den effektiven *Bacillus amyloliquefaciens*, Selektion R6-CDX® in hoher Konzentration. Die Wirkungsweise ist vergleichbar mit dem von *Bacillus subtilis* (siehe Seite 12). *Bacillus amyloliquefaciens* ist ein Bodenorganismus; deshalb muss nach der Applikation von Vitanica® RZ zusätzlich mit ca. 3–5 l beregnet werden, damit die Sporen in den oberen Bodenhorizont gelangen können.

Abb. 16: Förderung der Bewurzelung durch Vitanica® RZ



Aufnahme ca. 6 Wochen nach Belegung der Grüns mit Soden (Golfresort Bad Griesbach, Platz Brunnwies 2011), links ohne, rechts mit Vitanica® RZ-Behandlung



Tab. 11: Beispiel einer Düngungsstrategie mit Kombination Granulat-/Flüssigdünger.  
Hochwertige 18-Loch-Anlage mit 10.000 m<sup>2</sup> Grünfläche; N-Zielvorgabe 27 g N/m<sup>2</sup>

Monat/Zeitraum	Dünger	Menge l/ha	Menge kg/ha	Nährstoffmengen				
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe
März	Floranid® Twin Eagle Master		250	4,7	1,4	2,8	0,6	0,1
März	Vitanica® P <sup>3</sup>	30	36	0,2	0,5	0,4	0,0	0,0
April	Basfoliar® Ferro Top® SL	20	30	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2
Mai	Floranid® Twin Eagle Master		250	4,7	1,4	2,8	0,6	0,1
Mai	Vitanica® MC	20	24	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0
Juni	Fertilis Speed®		250	3,5	1,3	2,5	0,5	0,1
Juni	Vitanica® Si	20	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0
Juni	Fertilis Swing® NK		250	3,8	0,8	5,0	0,8	0,0
Juli	Vitanica® RZ	20	22	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
August	Vitanica® Si	20	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0
August	Fertilis Swing® NK		250	3,8	0,8	5,0	0,8	0,0
September	Basfoliar® Ferro Top® SL	30	42	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3
September	Floranid® Twin Eagle K		200	2,4	0,0	4,8	0,4	0,1
Oktober	Vitanica® P <sup>3</sup>	20	24	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0
November	Ferro Top®	30	300	1,8	0,0	3,6	1,8	2,4
<b>Nährstoffbilanz</b>				<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>MgO</b>	<b>Fe</b>
<b>Nährstoffmengen gesamt in g/m<sup>2</sup></b>				27	6,9	27,8	5,5	3,3



Eine gut strukturierte Rasentragschicht ist die Basis für stabile Wurzelarchitektur, aktives Bodenleben und gesundes Gräserwachstum.

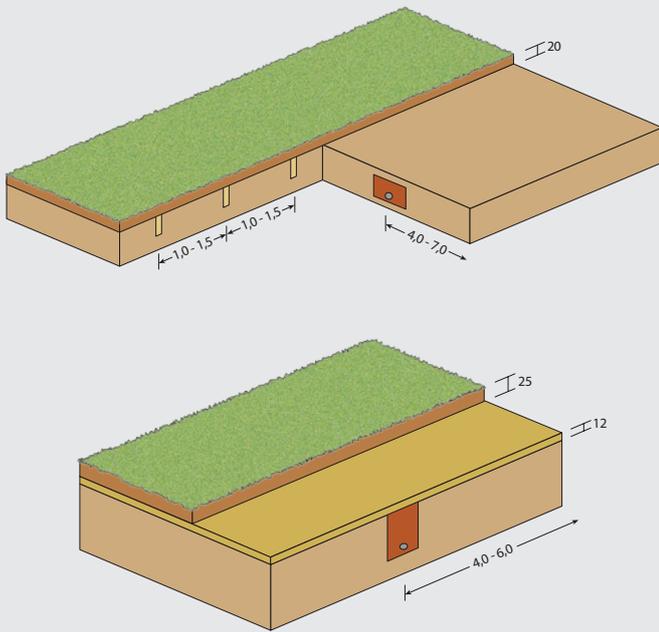
Bernhard Hövener, COMPO EXPERT Berater

## Anforderungen an den Baugrund von Golfplätzen

Die Spielfunktionen von sportlich genutzten Rasenflächen werden maßgeblich von den bodenphysikalischen Parametern beeinflusst. In dem Regelwerk DIN 18035, Bl. 4 sind diesbezüglich wichtige Standards festgelegt. Als Orientierung bei der Konstruktion von Grüns und Abschlägen wird neben der USGA-Bauweise vor allem die FLL-Richtlinie für den Bau von Golfplätzen herangezogen. Hierin sind unter anderem bestimmte Anforderungen an Baugrund, Drainschicht und Rasentragschicht definiert (Abb. 17).

Die Korngrößenverteilung in der Rasentragschicht bestimmt das Porenvolumen und beeinflusst so entscheidend den Wasser- und Lufthaushalt und die damit korrespondierenden Prozesse,

Abb. 17: Konstruktion von Grüns nach FLL-Bauweise



(Skizze schematisiert, ohne Maßstab)

#### Anwendungsbeispiel für Konstruktion G2:

Baugrund mit unzureichender Wasserdurchlässigkeit und bei wenig ausgeprägter Modellierung, ggf. bei verbessertem Baugrund.

- Rasen
- Rasentragschicht
- Drainschicht
- Baugrund
- Drainpackung mit weitgestuftem Material, bei G2 mit Baugrundboden bedeckt
- Drainschlitz
- Drainrohrleitung

#### Anwendungsbeispiel für Konstruktion G3:

Unzureichend wasserdurchlässiger bzw. stark steinig-felsiger sowie nicht genügend tragfähiger Baugrund, bei Schicht- und Grundwasserproblemen und bei ausgeprägter Modellierung.

Quelle: FLL-Richtlinie für den Bau von Golfplätzen, Ausgabe 2000

die letztendlich auch das oberirdische Wachstum beeinflussen. Durch den Spiel- und Pflegebetrieb können im Boden Verdichtungen auftreten, die für das Gräserwachstum ungünstige Bedingungen schaffen, wie z. B. Anreicherung von Schadgasen ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), Bildung von Black Layer etc. (Abb. 18).

Regelmäßige Kontrollen des Bodenzustands anhand von Probeentnahmen mit dem Profilspaten oder Cupstecher sind daher empfehlenswert. Oft geben diese Proben bereits visuell Aufschluss über den Bodenzustand. Bei starken Verdichtungen mit anaeroben Verhältnissen kann zudem auch der typische an faule Eier erinnernde Geruch (Schwefelwasserstoff) wahrgenommen werden.

Abb. 18: Black Layer-Bildung bei stark verdichteten anaeroben Bodenbedingungen



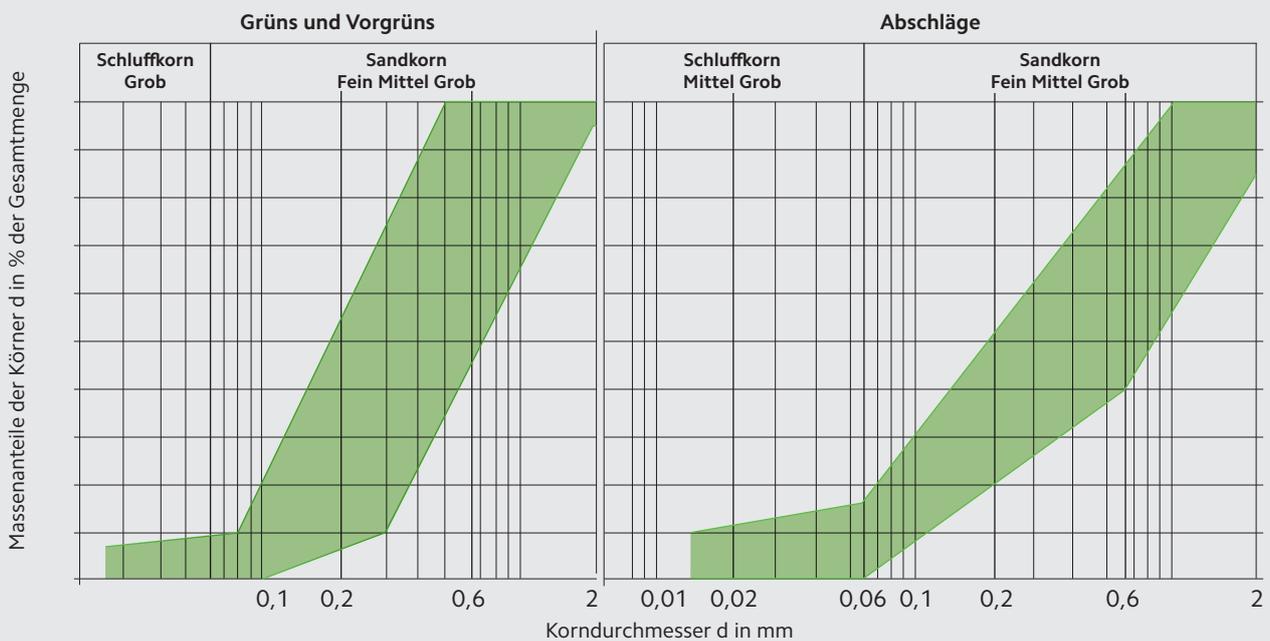
Abb. 19: Günstiges Bodenprofil, deutlich erkennbar: die Wurzelentwicklung in dem Aerifizierkanal



## Auswirkungen von Bodenverdichtungen

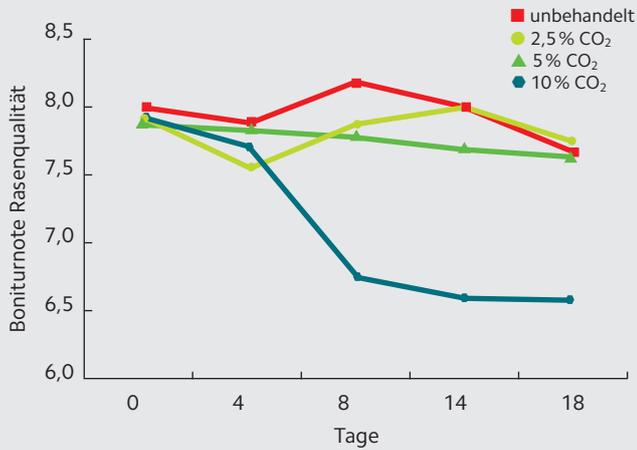
- Gehemmte Bodenatmung durch Sauerstoffmangel
- Anreicherung von Schadgasen wie Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff und Methan
- Reduziertes Wurzelwachstum
- Reduzierte Nährstoffaufnahme
- Staunässe
- Abnahme nützlicher Mikroorganismen (*Aerobier*) und Zunahme von Fäulnisregnern (*Anaerobier*)
- Reduzierte Narbendichte

Abb. 20: Kornverteilungsbereiche für die Rasentragschicht



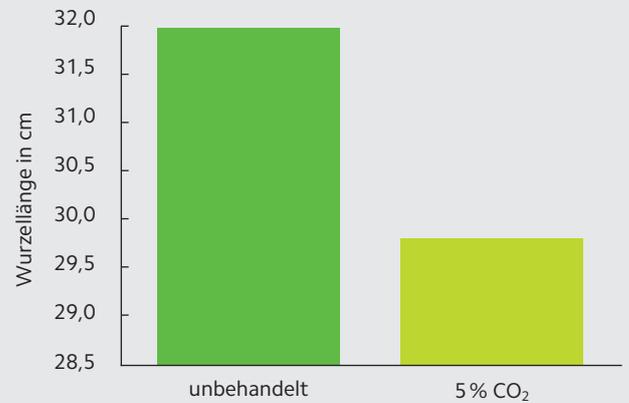
Quelle: FLL-Richtlinie für den Bau von Golfplätzen, Ausgabe 2000

Abb. 21: Einfluss von CO<sub>2</sub> auf die Grünsqualität



Nach 4 Tagen nahm die Grünsqualität (*Agrostis stolonifera*) bei 10% CO<sub>2</sub>-Konzentration stark ab (Bunell et al., 2000)

Abb. 22: Bereits ab 5% CO<sub>2</sub>-Konzentration im Boden reduzierte sich das Wurzelwachstum bei *Agrostis stolonifera*



Nach Bunell et al., 2000

Bodenverdichtungen können mit geeigneten Aerifizierwerkzeugen gelockert und der Gasaustausch wiederhergestellt werden. Die Verwendung von Hohlspoons ermöglicht in gewissem Umfang auch einen Bodenaustausch bei ungünstigen Bedingungen, wie z. B. Sperrhorizonten, hohen Feinschluffanteilen und ausgeprägtem Filzhorizont. Die ausgestochenen Cores werden abgesammelt und die Aerifizierlöcher mit gewaschenem Quarzsand in geeigneter Körnung verfüllt (Abb. 24).

Bei einem Aerifizieren im Spätherbst und der Möglichkeit, auf Wintergrüns auszuweichen, werden zunehmend diese Löcher über den Winter auch offen gelassen. Hierdurch findet auf verdichteten Grüns über einen längeren Zeitraum ein intensiver Gasaustausch statt.

Zur Optimierung der bodenphysikalischen und chemischen Eigenschaften von Rasentragschichten können verschiedene Bodenhilfsstoffe unmittelbar zur Neuanlage oder zur Sanierung bestehender Grüns und Abschläge eingearbeitet werden. Je nach Zielsetzung können mineralische Produkte wie Perlite, Zeolithe und kolloide Silikate (Agrosil® LR) oder organische, technisch aufbereitete Naturprodukte wie Torfe und Komposte oder Algenpräparate (Agrosil® Algin) eingesetzt werden.

Abb. 23: Aerifiziergerät mit Hohlspoons



Abb. 24: Sandverfüllte Aerifizierlöcher



Tab. 12: Rezepturbeispiel für Golfgrüns-Tragschichten

Basis	Sand-Oberboden-Gemisch lt. DIN/FLL bzw. USGA
Zuschlagstoffe	3 kg/m <sup>3</sup> Agrosil® Algin 1,5 kg/m <sup>3</sup> Agrosil® LR (Silikat-Kolloid) 1,5 kg/m <sup>3</sup> Langzeitvolldünger Floranid® Twin Permanent
Funktion Zuschlagstoffe	
Agrosil® Algin	Erhöhung Kationenaustauschkapazität (KAK), Bodenleben und Wasserspeicherung
Agrosil® LR	Förderung der Wurzelaktivität
Floranid® Twin Permanent	Kontinuierliche Nährstoffversorgung zu Beginn des Gräserwachstums
Folgedüngungen	Im Abstand von 6 bis 8 Wochen nach Anlage während der Vegetationsperiode mit 40 g/m <sup>2</sup> Floranid® Twin Eagle Master
Jährliches N-Niveau (in den ersten beiden Jahren)	28–30 g N/m <sup>2</sup> zur Gräseretablierung und Förderung der Narbendichte

## Bodentherapie durch Alginat

Agrosil® Algin fördert die biologische Bodenaktivität und verbessert die Bodenstruktur nachhaltig.

In Agrosil® Algin sind verschiedene bodenwirksame Komponenten sinnvoll aufeinander abgestimmt, um gerade sandreiche DIN-Aufbauten optimal für das Gräserwachstum auszustatten oder auch Sanierungs- und Regenerationsmaßnahmen zu unterstützen. Qualitativ hochwertige Braunalgen (*Ascophyllum nodosum*) aus besten, unbelasteten Regionen, verarbeitet in einem schonenden Aufbereitungsverfahren, fördern wichtige bodenchemische, -physikalische und -biologische Prozesse wie

Kationenaustauschkapazität (KAK), Kolloidbildung und mikrobiologische Aktivität. Zeolithe ist ein natürliches Mineral vulkanischen Ursprungs. Der hohe Anteil an Klinoptilolith sorgt für gute Wasser- und Nährstoffspeicherung, gute Porenvolumen sowie Pufferung von Schadstoffen. *Bacillus amyloliquefaciens*, Selektion R6-CDX® steigert das Wurzelwachstum und die Widerstandskraft der Gräser. In Verbindung mit der Biostimulanz Huminsäure werden synergistische Effekte angeregt und die allgemeine Vitalität der behandelten Flächen von Grund auf gefördert. Deshalb ist Agrosil® Algin auch gut geeignet für Problemflächen oder nach Winterschäden zur schnelleren Regeneration.

Abb. 25: Bei Neu- oder Umbau von Grüns verbessert die Verwendung von Agrosil® LR oder Agrosil® Algin die Eigenschaften sandreicher Tragschichten nachhaltig



Abb. 26: Bodenverbesserung wirkt sich auch auf die Narbenqualität aus



## Gesundes Gräserwachstum beginnt an der Wurzel

Sowohl bei der Neuanlage als auch bei der Nachsaat von Rasenflächen sorgt eine rasche Wurzelentwicklung für die sichere Etablierung der Gräser. Insbesondere auf den sandreichen Tragschichten der Grüns und Abschläge können mit entsprechenden wachstumsfördernden Bodenhilfsmitteln, auch auf etablierten Grüns, entscheidende Vorteile erzielt werden. Hier hat sich Agrosil® LR, eine mineralische Silikatverbindung mit Kolloidfunktion, in der Praxis auf vielen Golfanlagen bewährt.



Ideal ist die Applikation von Agrosil® Algin in Verbindung mit mechanischer Bodenbearbeitung und dem Einkehren zusammen mit dem Sand in die Aerifizierlöcher



Hohe biologische Bodenaktivität und eine Verbesserung der Rasentragschicht sind die Ergebnisse einer Bodentherapie mit Agrosil® Algin.

Arndt Fehn, COMPO EXPERT Berater

### Eigenschaften und Funktionen von Agrosil® LR

- Rein mineralisch
- Schafft Porenvolumen
- Verbessert die Phosphorverfügbarkeit
- Fördert die Wurzelentwicklung
- Erhöht die Trockentoleranz
- Aktiviert das Bodenleben
- Nachhaltige Wirkung
- Feingranulat mit guter Applikation auch während der Spielsaison

Abb. 27: Beispiel Golf-Resort Bad Griesbach e.V., Neubau Grüns und Abschläge, Golfplatz Brunwies



Agrosil® LR ist überwiegend wasserlöslich und bildet im Boden eine Mischung aus mobilen Silikat-Solen und Silikat-Gelen. Die mobilen Silikat-Solen verteilen sich im Bodenhorizont bis 30 cm Tiefe und vernetzen die Bodenteilchen zu stabilen Krümeln (Abb. 28).

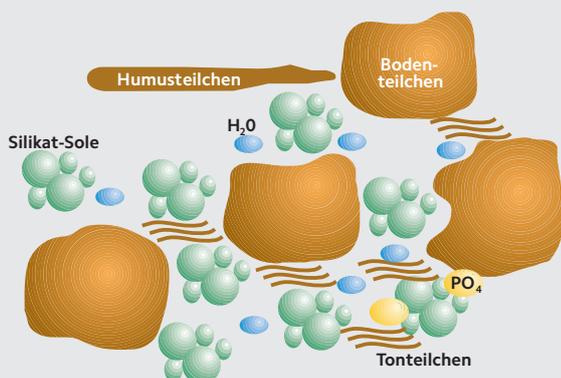
Die hochmolekularen Silikat-Gele haben Kolloideigenschaften und speichern Wasser und Nährstoffe. Das Nährstoffanreicherungsvermögen der Gräser und damit die Effizienz der Düngung wird hierdurch gesteigert (Abb. 29).

Das Silikat-Kolloid transportiert das Phosphat im Boden, schützt es vor Festlegung und hält es dadurch für Gräser verfügbar. Hierdurch wird ein starker Wachstumsreiz auf die Wurzeln ausgeübt. Somit eignet sich Agrosil® LR sowohl für die Unterstützung von Neu- und Nachsaaten als auch zur Förderung des Regenerationswachstums der Gräser auf stark belasteten Flächen.

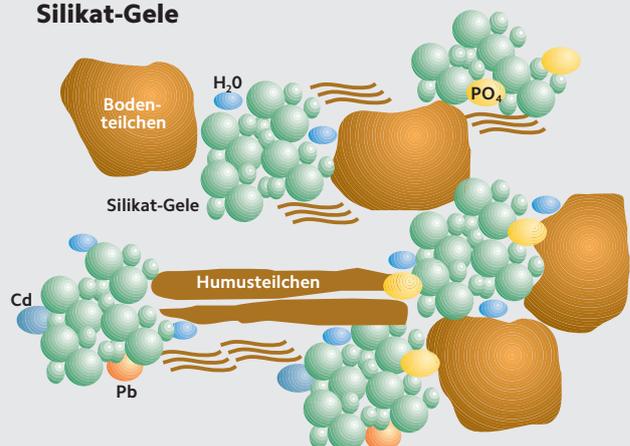


Abb. 28: Schematische Darstellung der mobilen Silikat-Sole in der Bodenlösung und Bildung von Silikat-Gele mit Kolloideigenschaften

## Silikat-Sole



## Silikat-Gele

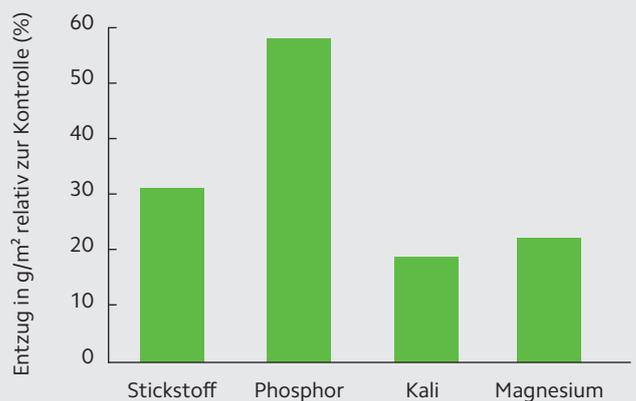


In umfangreichen Untersuchungen der Universität Paderborn konnte nachgewiesen werden, dass durch die Verbesserung der verschiedenen Bodenparameter aufgrund von Agrosil® LR-Anwendungen die mikrobiologische Aktivität wesentlich gefördert wird (Abb. 30).

Ein aktives Bodenleben unterstützt wichtige Ab- und Umbauprozesse im Boden und trägt auch zu einer Reduzierung der Rasenfilzbildung (Thatch) bei.

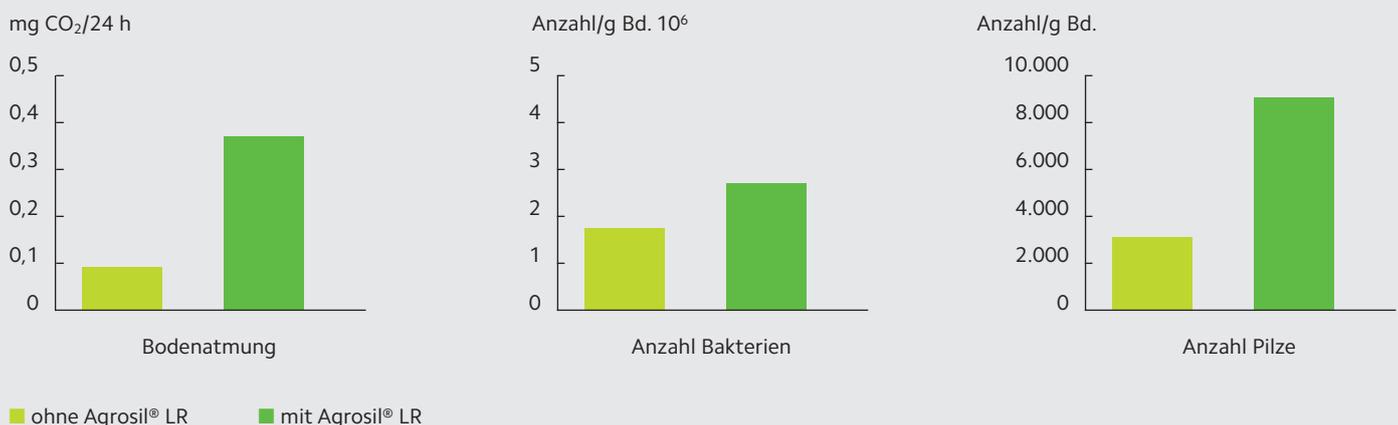
Zudem wird mit Agrosil® LR leicht aufnehmbares Silikat zugeführt, das die Widerstandskraft der Gräser gegenüber Pilzkrankheiten und Trockenstress erhöht.

Abb. 29: Einfluss von Agrosil® LR auf die Förderung der Nährstoffverfügbarkeit bei Gräsern



(nach Modellversuch von Rasp 1981, LUFA Speyer)

Abb. 30: Förderung des mikrobiellen Bodenlebens durch Agrosil® LR (Universität Paderborn, 1999)





## Wassermanagement – ein Erfolgsfaktor für gesunde Grüns, Abschläge und Fairways

### Wasserressourcen

Wasser ist ein wertvolles Gut. Ein verantwortungsvoller Umgang mit diesem auch für das Gräserwachstum lebenswichtigen Faktor beginnt mit einer sachgerechten Bewässerungsstrategie. Ein Wasserdefizit geht mit dem Verlust der Turgeszenz der Gräser einher, was sich zunächst durch eine auffallend dunkle, ins grünlich gehende Verfärbung bemerkbar macht. Werden Flächen während großer Trockenperioden in einer solchen Situation betreten, stellen sich die Gräser aufgrund mangelnder Elastizität nicht mehr auf und können Schaden nehmen.

Für viele Standorte ist neben den natürlichen Niederschlägen deshalb eine Zusatzbewässerung zu empfehlen. Insbesondere für die sandreichen, DIN-aufgebauten Teilbereiche der Golfanlage wie Grüns und Abschläge ist eine Beregnungsanlage unbedingt erforderlich. Als Wasserressourcen werden unterschiedliche Quellen genutzt wie z.B. natürliche Seen und Flussläufe, Tiefbrunnen, aufbereitetes Wasser aus Zisternen, aber auch Trinkwasser. Grundsätzlich gilt es, so sparsam wie möglich mit dem Wasser umzugehen.

### Beregnungsstrategie

Die Nutzung neuer, computergesteuerter Technologien zur Kontrolle der Bodenfeuchte, optimal angepasste Beregnungsintervalle zur gleichmäßigen Befeuchtung des Wurzelhorizonts oder die Wahl des Beregnungstermins in den frühen Morgenstunden können einen Beitrag zur sachgerechten Bewässerungsstrategie liefern.





### Trockenstellen (Local Dry Spots)

Eine zu rasche Verdunstung des Beregnungswassers bei bodenbedingt geringer Infiltration oder gar der oberflächige Abfluss vor allem bei modellierten Grüns verringert den Nutzungsgrad des applizierten Wassers. Dies führt unter extremen Bedingungen zu Trockenstellen (LDS) und damit zu einer Beeinträchtigung der Spielfunktionen.

LDS-Symptome können insbesondere auf sandreichen Aufbauten bei länger anhaltenden Trockenperioden auftreten. Die Ursachen für diese wasserabstoßende Wirkung ist sehr komplex und wird auf verschiedene Faktoren zurückgeführt:

- Residuale Pilzhyphen
- Kutikuläre Wachse
- Organische Säuren
- Exsudate von Wurzeln und Mikroorganismen

Abb. 31: Großflächige Trockenstellen auf einem Golfgrün



Abb. 32: Von feuchten Arealen links und rechts scharf abgegrenzte trockene LDS-Stellen in der Mitte



Aufgrund der biologischen Abbauprodukte kommt es zu einer Art Beschichtung der einzelnen Sandpartikel, die dann in der Rasentragschicht nesterweise stark wasserabstoßend (hydrophob) wirken. Es können zunächst auch nur klein begrenzte Areale betroffen sein, die sich von unmittelbar benachbarten sehr feuchten Bereichen abgrenzen.

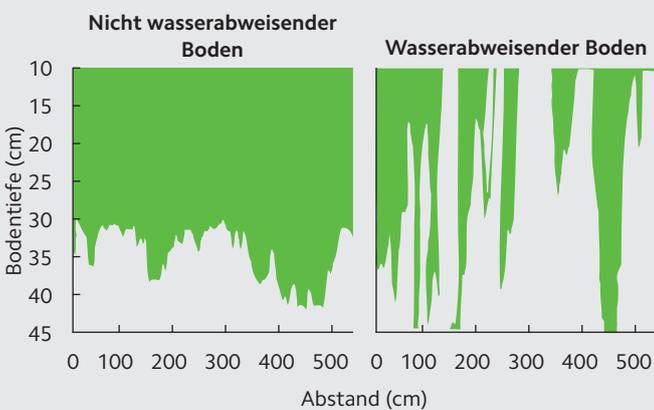
Häufig finden sich auch im unmittelbaren Bereich von Hexenringen solche trockenen hydrophoben Stellen, die dann eine spezielle Behandlung erfordern.

Das Wasser dringt nicht mehr in einer gleichmäßigen Matrix (Matrix Flow) in die Wurzelzone ein, sondern folgt fingerartig Rissen und Spalten (Fingered Flow). Dadurch geht wertvolles Wasser für die Gräser verloren.

Wetting Agents reduzieren die Oberflächenspannung des Wassers und sorgen damit für eine bessere und gleichmäßige Durchfeuchtung solcher Trockenstellen.



Abb. 33: Wasserverteilung



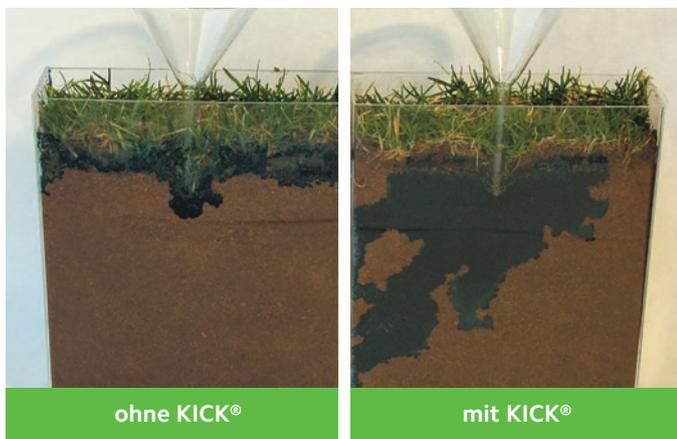
Grafik: COMPO EXPERT

## Effizienzsteigerung durch Wetting Agents

Wetting Agents verringern die Oberflächenspannung des Wassers und sorgen so dafür, dass das Wasser nicht auf der hydrophoben Oberfläche verbleibt bzw. bei Hangneigung abfließt, sondern rasch in den Boden eindringt (Abb. 35). Hier bietet COMPO EXPERT mit dem hochwirksamen Wetting Agent-Programm KICK® eine praktische Lösung für das Bewässerungsmanagement. Durch gezielte Behandlungen mit KICK® LDS werden akute Trockenstellen wieder

befeuchtet, sodass ein Regenerationswachstum einsetzen kann. In Regionen mit niedrigen natürlichen Niederschlägen ist eine pflegebegleitende prophylaktische Anwendung von KICK® Wetting Agent Konzentrat in kürzeren Abständen während der Vegetationsperiode empfehlenswert (Tab. 13). Hierbei wird sowohl die vertikale als auch die horizontale Verteilung gefördert und damit die gesamte Wurzelzone gleichmäßig durchfeuchtet (Abb. 34).

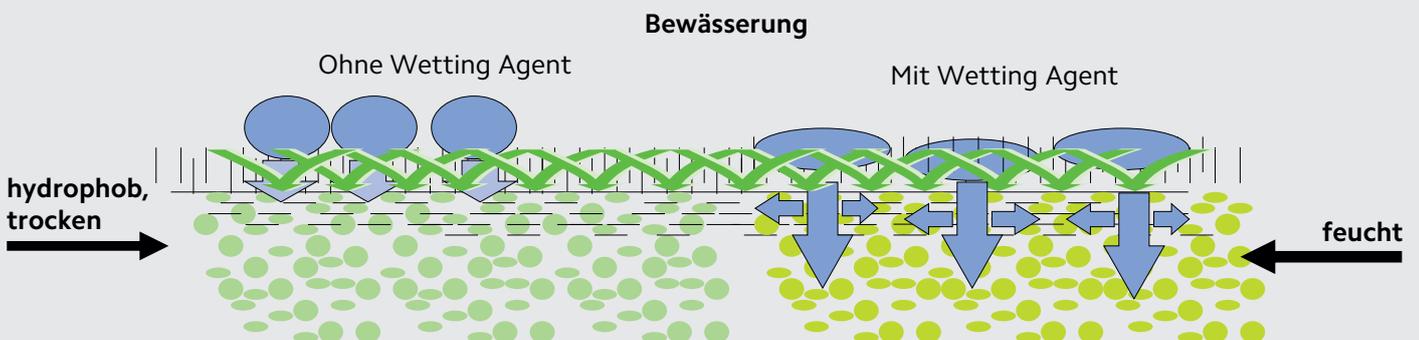
Abb. 34: Förderung der Wasserverteilung in der Rasentragschicht



### Argumente für den Einsatz von KICK® Wetting Agent Konzentrat und KICK® LDS auf einen Blick

- Verbesserte Benetzung von Böden
- Aufhebung der Hydrophobie bei Trockenstellen
- Erhöhung der Infiltrationsrate von Wasser
- Verbesserte Wasserführung im Boden
- Geringerer Wasserverbrauch durch Effizienzsteigerung
- Verringerte Taubildung
- Weniger Krankheitsdruck durch Pilzkrankheiten (trockenere Rasennarbe)
- Stärkere Wurzelbildung
- Geringerer Trockenstress

Abb. 35: Wirkung von Wetting Agent



Links: gleichmäßiger Matrix-Flow ohne Hydrophobie; rechts: unregelmäßiger Fingered Flow bei hydrophoben Böden (Skizze modifiziert nach Dekker et al., 1994)

Abb. 36: Hexenringe



## Anwendungshinweise

KICK® Wetting Agent Konzentrat eignet sich auch zur Beschleunigung der Anwuchsrate beim Verlegen von Fertigrasen durch Optimierung der Wasserinfiltration und Durchwurzelung der Sode in die Rasentragschicht.

Hexenringe sind aufgrund ihres stark hydrophoben Myzels im Boden schwer zu bekämpfen; auch hier hat sich insbesondere der Einsatz von KICK® LDS bewährt.

Durch die Zugabe von 1 l KICK® Wetting Agent Konzentrat/ha werden zudem die Aufnahme und Wirkung von Flüssigdüngern wie z.B. Vitanica® gefördert. Bei höheren Konzentrationen sind vorher Verträglichkeitstests durchzuführen.

Tab. 13: Anwendungsempfehlungen für KICK® Wetting Agent Konzentrat

Fläche	Aufwandmenge	Anwendung
Grüns und Abschläge vorbeugend	2,5–3 l in 600–800 l Wasser	4–6 x/Jahr
Fairways	2,5–3 l in 800–1000 l Wasser	3–4 x/Jahr
Sportplätze	2,5–3 l in 800–1000 l Wasser	2–3 x/Jahr
Antitaubehandlung	0,5–1 l in 600–800 l Wasser	nach Bedarf
Zugabe zu Flüssigdüngern	1–2 l in 1000 l Wasser	nach Bedarf

Tab. 14: Anwendungsempfehlungen für KICK® LDS

Fläche	Aufwandmenge	Anwendung (für alle Flächen)
Grüns, Vorgrüns, Abschläge	20 l/ha in 600–800 l Wasser	Sofortbehandlung/kurativ: 1 Anwendung bei starker Symptomausprägung (LDS)
Driving Range, Fairways, Sportplätze	10 l/ha in 800–1000 l Wasser	Vorbeugend/prophylaktisch: 2 Applikationen im Abstand von 4 Wochen

## Antitaubehandlung

Insbesondere im Spätsommer und Herbst können bei starker Taubildung die Grüns über längere Zeit feucht bleiben und so für einige Pilzarten, wie vor allem Dollar Spot und Schneeschimmel, ideale Vermehrungs- und Infektionsbedingungen schaffen. Die oberflächenaktiven Substanzen von KICK® Wetting Agent Konzentrat verändern die physikalischen Eigenschaften des Wassers und tragen dazu bei, dass die Tautropfen auf den Halmen verlaufen und die Grüns wesentlich rascher abtrocknen (Abb. 37).

Abb. 37: Taubildung auf den Grüns

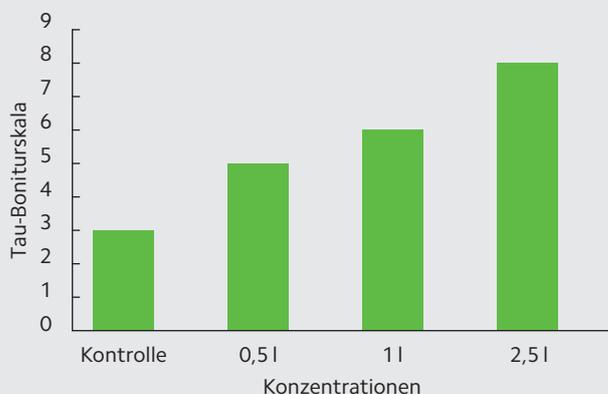


Langanhaltende Narbenfeuchte kann die Entwicklung von Pilzkrankheiten fördern. Das Antitaumittel KICK® Wetting Agent Konzentrat reduziert die Taubildung auf den Halmen und damit die Infektionsgefahr.

Erich Münch, COMPO EXPERT Berater



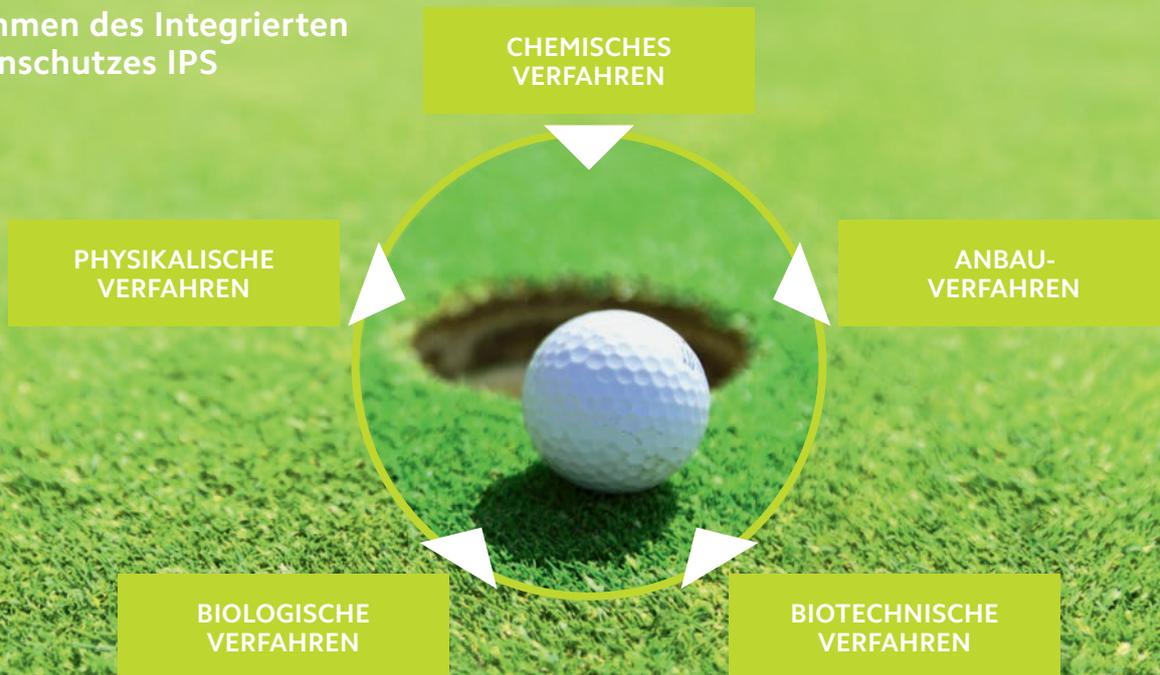
Abb. 38: Einfluss von Antitaubehandlung auf Gräserfeuchte



9 = sehr guter visueller Aspekt, kein Tau  
1 = schlechter visueller Aspekt, starke Taubildung

Agrostis Green, Schnitthöhe 4 mm; KICK® Wetting Agent Konzentrat-Behandlung in verschiedenen Konzentrationen (0,5 bis 2,5 l/ha).  
Dr. Hähndel, BASF Forschungszentrum Limburgerhof

## Maßnahmen des Integrierten Pflanzenschutzes IPS



## Rasenkrankheiten vorbeugen

Seit 2014 sind die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes IPS verpflichtend und gesetzlich verankert. Ziel ist es, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu minimieren. Hierbei sind alle Verfahren und Maßnahmen, die die Gräservitalität fördern, vorrangig zu berücksichtigen und der chemische Pflanzenschutz auf ein absolut notwendiges Maß zu reduzieren. Auch die wenigen für die Golfplatzpflege zugelassenen Pflanzenschutzmittel erfordern nicht zuletzt wegen der Thematik Resistenzbildung ein angepasstes Greenkeeping. Prophylaktische, gräserstärkende Pflegemaßnahmen erhalten somit eine besondere Bedeutung. Spezielle Nährstoffe wie Eisen, Silizium, Kalium, Molybdän und andere Spurenelemente sowie Biostimulantien spielen hierbei eine große Rolle.

Zunächst gilt es, durch richtige Düngung, Pflege und weitere vorbeugende Maßnahmen 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.

Bei einer Reihe von Pilzkrankheiten, die den Rasen befallen können, verursachen einige Erreger so starke Schäden, dass es zu Absterbeerscheinungen mit abnehmender Narbendichte kommt, Funktionalität und Spielbetrieb somit gefährdet sind und Gegenmaßnahmen erforderlich werden.

Abb. 39: Fusariumbefall auf einem Grün



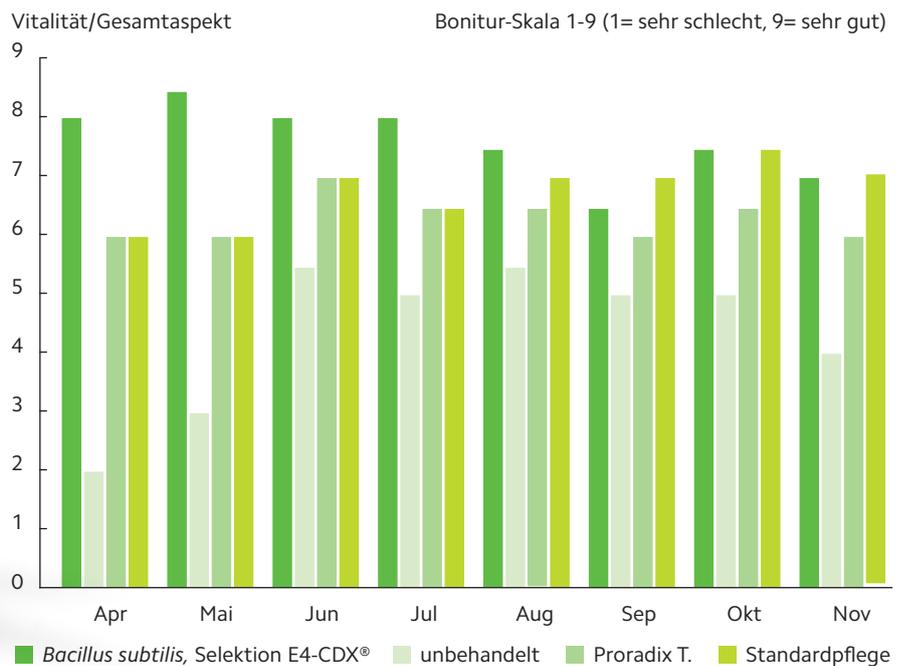


Vorbeugende Maßnahmen sind das Prinzip des Integrierten Pflanzenschutzes und dienen der Widerstandsfähigkeit und Gesundheit des Rasens. Und das ist immer unser Ziel.

Heiko Steinert, COMPO EXPERT Berater

Für einen erfolgreichen Einsatz von im Rasen zugelassenen bzw. genehmigten Pflanzenschutzmitteln ist auf die wirkstoffspezifische Anwendung zu achten. So haben z.B. systemische Fungizide für eine optimale Wirkung oft einen höheren Temperaturanspruch als Kontaktmittel. Zudem ist aufgrund des Resistenzrisikos drauf zu achten, dass Produkte nicht nur innerhalb der Wirkstoffe, sondern der Wirkstoffgruppen gewechselt werden.

Abb. 40: Einfluss von speziellen Mikroorganismen auf die Grünsvitalität



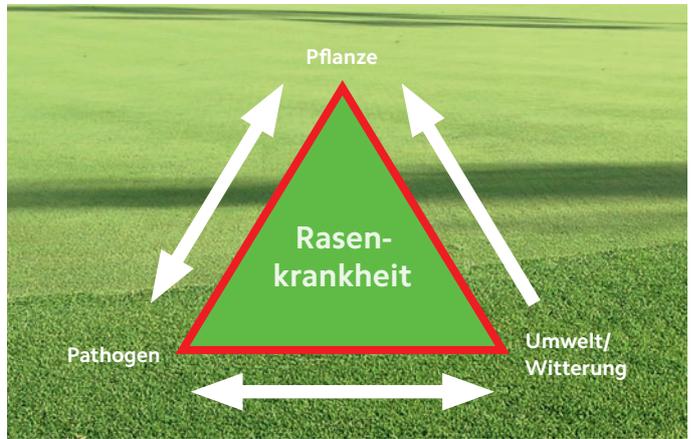
Fabo Kapert, GC Wilkinghege, Headgreenkeeperarbeit DEULA Rheinland, 2012.

Abb. 41: Kaliumbetonte Düngung zur Förderung der Winterhärte



Gerade im Herbst ist eine kaliumbetonte Düngung zur Förderung der Winterhärte und Schneeschimmeltoleranz der Grüns wichtig

Abb. 42: Wechselwirkungen zum Ausbruch einer Krankheit



Ausbruch und Verlauf einer Krankheit hängen entscheidend von der Virulenz des Erregers, den Umweltbedingungen und der Gräservitalität ab

## Maßnahmen zur Stärkung der Rasengesundheit

Die Ausbreitung von Pilzsporen erfolgt durch die Luft, den Regen, den Boden oder den unmittelbaren Kontakt mit Menschen, Tieren oder Arbeitsgeräten.

Es können sowohl die unterirdischen Pflanzenteile als auch die Blätter befallen werden. Jede Pilzart bevorzugt bestimmte Wachstumsbedingungen: Die eine braucht feuchtwarmer Witterung, die andere liebt es kühl und feucht und wieder eine andere gedeiht am besten im Winter unter einer Schneedecke.

Der Ausbruch einer Rasenkrankheit unterliegt verschiedenen Wechselwirkungen. Ob und wie stark eine Krankheit ausbricht, hängt von der Pathogenität des Erregers, den Umweltbedingungen und insbesondere der Widerstandsfähigkeit der Gräser ab. Diese wiederum wird maßgeblich von den Pflegemaßnahmen beeinflusst. So können insbesondere ausgeglichene, gezielte Nährstoffgaben und die Applikation von Biostimulanzien wie Algenextrakte und Mikroorganismen die Vitalität der Gräser fördern und die Toleranz gegenüber Schaderregern erhöhen.

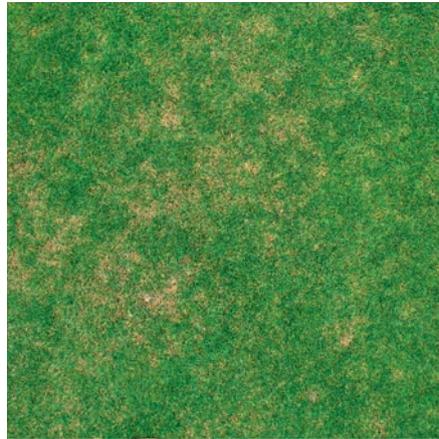
Tab. 15: Maßnahmen zur Stärkung der Rasengesundheit

Vorbeugen durch	Maßnahme/Durchführung
Resistente bzw. tolerante Sorten	Bei Nachsaat und Neuansaat
Rasche Wurzelentwicklung und stabile Etablierung der Nachsaat	Basfoliar® Root Booster SL 20 l/ha
Dosierte Stickstoffzufuhr	Floramid® Twin-Langzeitdünger einsetzen
Vermeidung von Nährstoffmangel	Bodenanalysen berücksichtigen, bedarfsorientiert düngen
Vermeidung von Überdüngung	Reduzierung von Stickstoffgaben im Spätherbst
Kali-, Magnesium- und Eisendüngung	Ferro Top® und Kali Gazon; Zusatzdüngung 25–30 g/m <sup>2</sup> Agrosil® LR mit Topdressing einarbeiten
Spurennährstoffversorgung, Mangan, Kupfer, Zink, Molybdän	Vitanica® MC 20 l/ha, Fetrilon® Combi 1 2 kg/ha
Aufbau von Silikatschutz	Vitanica® Si 10–20 l/ha
Optimierung mechanischer Maßnahmen	Vertikutieren, Aerifizieren, Sanden, ggf. Smooth Rolling
Vitalisierung der Gräser mit Biostimulator	Vitanica® RZ mit <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , Selektion R6-CDX® 20 l/ha Vitanica® P <sup>3</sup> 30 l/ha mit <i>Bacillus subtilis</i> , Selektion E4-CDX Fertilis®-Feingranulate 20–30 g/m <sup>2</sup>

Abb. 43: Häufige Krankheiten auf Golfrasen, die auch durch Nährstoffdefizite gefördert werden



Schneesimmel mit aktivem Myzel (Kalium-/Eisenmangel)



Anthraknose (Stickstoff-/Manganmangel)



Dollarspot-Frühstadium, kleiner runder Fleck (Stickstoffmangel)

Aber auch mechanische Maßnahmen, die den Gräserstress und somit die Anfälligkeit für Krankheiten senken, werden zunehmend in das Greenkeeping integriert. Durch das sogenannte „Smooth Rolling“ beispielsweise können zeitweise größere Schnitthöhen ohne Verlust der Ballrolleigenschaften realisiert werden. So zeigten nach amerikanischen Untersuchungen z.B. Grüns, die im alternierenden Verfahren (Mähen-Rollen-Mähen) behandelt wurden, eine höhere Toleranz gegenüber Dollarspot auf.

Die Voraussetzung für eine sachgerechte Krankheitsbekämpfung liefert die Diagnose, wobei bei der Ansprache der Krankheit gezielte Fragen eine erste Einordnung ermöglichen, wie z. B.:

- Welche optischen Anzeichen sind zu erkennen? (Vergilbung, Flecken, Nekrosen)
- Wie ist die Ausbreitung? (nesterartig, flächig, kleinere Spots)
- Welche Gräserbereiche sind befallen? (Wurzel, Blatt)
- Sind Organe des Erregers zu erkennen? (Myzel, dunkle Dauersporen wie Sklerotien)
- Zu welcher Zeit treten die Symptome auf? (Jahreszeit, Witterung)

#### Hinweise:

- Hilfe in Pflanzenschutzfragen bieten unsere COMPO EXPERT-Verkaufsberater, sowie die örtlichen Pflanzenschutzämter bzw. Fachberater (siehe auch [www.pflanzenschutzdienst.de](http://www.pflanzenschutzdienst.de)).
- Ausführliche Hinweise und Hilfen bietet die Broschüre des Bundesinstituts für Sportwissenschaft Teil V: „Pflanzenkrankheiten und Schädlinge“.

Abb. 44: Smooth-Roller im Einsatz



## Fachseminare

Erfolgreiches Greenkeeping erfordert mehr denn je auch kontinuierliche Weiterbildung und kollegialen Erfahrungsaustausch. Die auf fachlich hohem Niveau und inhaltlich ständig aktualisierten COMPO EXPERT-Greenkeeper-Seminare haben schon seit Jahrzehnten Tradition.

Hier einige Beispiele aus dem vielfältigen **Themenangebot speziell für das Greenkeeping:**

- „Nährstoffdynamik im Boden – Interpretation durch Bodenanalysen“
- „Optimierung der Grünsqualität durch Nachsaat und mechanische Pflege“
- „Vitalitätssteigerung durch gezielten Einsatz von Flüssigdüngern“
- „Grünsimpfung mit nützlichen Rhizosphärenbakterien“
- „Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Wachstumsregulatoren“
- „Wassermanagement von Golfanlagen“
- „Rasenkrankheiten und Klimawandel“
- „Integrierter Pflanzenschutz für Greenkeeper“ (Seminar für die Anerkennung Sachkundenachweis Pflanzenschutz)
- „Biostimulantien und Gräserphysiologie“

Abb. 45: COMPO EXPERT bietet seit 35 Jahren spezielle Greenkeeper-Seminare an



## Bodenprobenservice – die Grundlage für Jahrespflegepläne

Für die Entwicklung einer optimalen Düngungsstrategie ist die Kenntnis über die Nährstoffversorgung des Bodens entscheidend. COMPO EXPERT bietet dem Greenkeeper regelmäßige Probenahmen, die von unabhängigen Instituten wie z. B. der LUFA Münster analysiert werden. Durch die COMPO EXPERT-Fachberatung erfolgt dann eine differenzierte Auswertung nach Bodenaufbau und Gräserbestand.

Individuelle Düngelpläne werden auf Basis dieser Bodenanalysen mit dem von COMPO EXPERT entwickelten PC-Programm Turf Pro erstellt. Dabei findet ein Erfahrungsaustausch mit den Greenkeepern statt, sodass als Ergebnis dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit komplette Jahrespflege- und Düngelpläne für die jeweilige Saison ausgearbeitet werden können.

Spezielle Sondermaßnahmen wie Vitalisierung, Besanden oder mechanische Bearbeitung können entsprechend den jeweiligen Anforderungen besonders berücksichtigt werden.

Dabei werden Arbeitsübersichten für die monatlichen Pflegemaßnahmen erstellt. Weiterhin werden Berechnungen zur Beschaffung von Dünger, Saatgut oder Pflanzenschutzmitteln auf Basis der jeweiligen Flächengrößen durchgeführt.

Permanente Weiterbildung und der Austausch mit Experten machen Greenkeeping erfolgreich. COMPO EXPERT-Seminare bieten dafür eine gute Plattform.

Dr. Fritz Lord, COMPO EXPERT  
Global Crop Manager Turf



## Krankheitsdiagnose

Gerade für hochwertige Rasenflächen wie Golfgrüns stellt die Gesunderhaltung der Gräser eine besondere Herausforderung dar. Eine frühzeitige und präzise Krankheitsdiagnose kann vor größerem Schaden schützen.

Hier bietet die COMPO EXPERT-Rasen-App zur Diagnose vor Ort eine gute Hilfestellung. Diese reich bebilderte App stellt die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge vor und liefert konkrete Maßnahmenvorschläge.

In kritischen Fällen unterstützt die COMPO EXPERT-Fachberatung den Greenkeeper mit einer Labordiagnose zur exakten Bestimmung des Krankheitserregers. Neben der klassischen mikroskopischen Analyse bietet COMPO EXPERT ein neu entwickeltes molekularbiologisches DNA-Diagnoseverfahren an. Mit diesem patentierten Micro Array Chip können die Gräserproben präzise und rasch auf bis zu 90 Pathogene untersucht werden (S. 40). Auf Basis dieser Analysen werden in Abstimmung mit dem Greenkeeper dann exakte und effiziente Maßnahmen erarbeitet.

Abb. 46: Kompetente Beratung – die Basis für langfristigen Erfolg



## COMPO EXPERT-Newsletter Greenkeeping

Unter [www.compo-expert.de](http://www.compo-expert.de) haben Greenkeeper die Möglichkeit, kostenlos den COMPO EXPERT-Newsletter Greenkeeping zu abonnieren. Hier werden mehrmals im Jahr aktuelle Fachthemen vorgestellt und interessante Informationen und Tipps zu den Bereichen Golf- und Sportplatzrasen kommuniziert.

## Kooperation mit Verbänden

COMPO EXPERT ist im Vorstand der internationalen Rasengesellschaft und der Europäischen Rasengesellschaft (ETS) organisiert. Bereits seit über 25 Jahren ist COMPO EXPERT Mitglied der Deutschen Rasengesellschaft (DRG). Zudem unterstützt sie als Fördermitglied die Arbeit des Greenkeeper Verbandes Deutschland (GVD) und Österreich (AGA). Weiterhin engagiert sich COMPO EXPERT in der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), dem Förderkreis Landschafts- und Sportplatzbauliche Forschung e.V. (FLSF) und dem Sports Turf Research Institute (STRI).



## Micro Array DNA Chip\* – präzise und rasche Diagnose von Rasenkrankheiten

Mikroskopische Untersuchungen sind in der Regel zeit- und arbeitsaufwändig und fehleranfällig. Die Polymerase Kettenreaktion (PCR) ist bereits ein molekularbiologisches Analyseverfahren, welches allerdings einen Anfangsverdacht voraussetzt, der bestätigt wird oder nicht (Genetischer Fingerabdruck). Das Erregerspektrum pro Analyse ist entsprechend beschränkt.

Ein rascher und präziser Diagnosebefund ist wichtiger Bestandteil eines Integrierten Pflanzenschutzmanagements. Auf Basis der Analyse kann dann unter Berücksichtigung erregerspezifischer Faktoren und des Greenkeepings ein geeignetes und effektives Maßnahmenkonzept entwickelt werden.

Der neu entwickelte Micro Array DNA Chip für Rasenkrankheiten ist eine sehr effiziente, rasche und präzise Diagnosetechnik, die mit einem einzigen Analyseprozess die Prüfung auf 90 Pathogene ermöglicht. Einige Erreger können auch latent in der Pflanze vorhanden sein. Diese Methode erlaubt auch Aussagen über den phytopathologischen Status, bevor typische Symptome erscheinen. So kann z.B. unter Berücksichtigung der für einen bestimmten Krankheitserreger bevorzugten Witterungsbedingungen rechtzeitig bereits in einem frühen Stadium entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

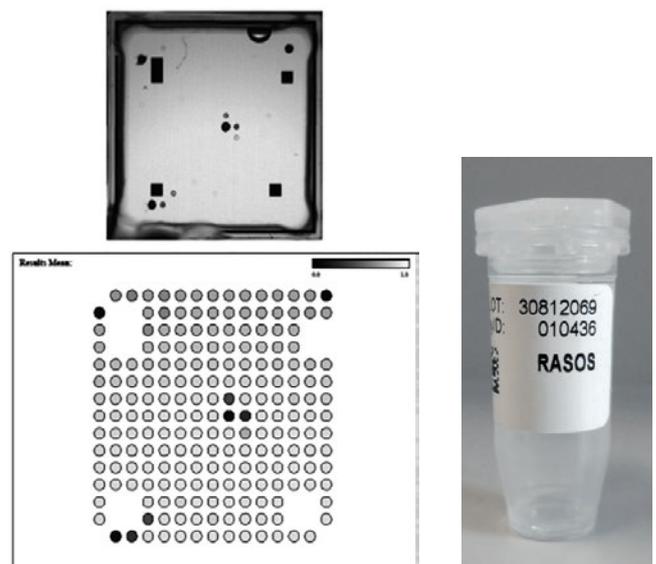
\* Das neu entwickelte und patentierte Diagnosesystem ist eine Kooperation von OMYA International AG, COMPO EXPERT GmbH und Otto Hauenstein AG



Abb. 47: Take-All Patch



Abb. 48: Micro Array Tube mit dem DNA Chip





## Produktentwicklung für die Praxis

COMPO EXPERT ist durch jahrzehntelange Forschung und Erfahrung der kompetente Partner für spezielle Düngungsstrategien im Sportrasen, so z.B. auch im modernen Greenkeeping. Im COMPO EXPERT eigenen Research & Development Center werden in Zusammenarbeit mit führenden Hochschulen und Instituten Qualitätssicherung und innovative Produktentwicklung

kontinuierlich weiterbetrieben. Ein eigenes Experten-Team „Rasen“ beschäftigt sich hier mit rasenspezifischen Fragestellungen. Neben verschiedenen Granulatdüngern mit Langzeit- und Sofortwirkung haben auch verstärkt Flüssigdünger mit definierten Zielsetzungen (z.B. Vitalisierung) Eingang in die Praxis gefunden.

Abb. 49: Produktentwicklung am COMPO EXPERT R&D Center in Münster



Abb. 50: Rasenforschung bei COMPO EXPERT



## Rasen- und Langzeitdünger



### Rasen Floranid® Twin BS

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



### Floranid® Twin Eagle Master

NPK-Dünger mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel 19-5-10(+2+7), mit Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Floranid® Twin Eagle K

Feingranulierter NPK-Langzeitdünger mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTUDUR®), mit Magnesium, Schwefel 12-6-24(+2+8), mit Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Floranid® Twin Eagle NK

Feingranulierter NK-Langzeitdünger mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel 17-16(+2+8), mit Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Floranid® Twin Permanent

NPK-Dünger mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTUDUR®), mit Magnesium, Schwefel 16-7-15(+2+8), mit Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Floranid® Twin Club

NPK-Dünger mit Isobutylidendiharnstoff (ISODUR®) und Crotonylidendiharnstoff (CROTODUR®), mit Magnesium, Schwefel 10-5-20(+4+9), mit Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Basatop® Fair

NPK-Dünger mit teilweise umhülltem Stickstoff (56%), mit Magnesium und Schwefel 25-5-8(1,2+3), mit Bor, Eisen, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Fertilis Speed®

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 18-5-10(+2,5+12), mit Bor, Eisen, Zink. Mit lebenden Mikroorganismen *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®. Chloridarm.



### Fertilis Swing® NK

NK-Dünger mit Magnesium, Schwefel und 3% Phosphat 14-19(+2+14), mit Bor, Eisen und Zink. Mit lebenden Mikroorganismen *Bacillus subtilis*, Selektion E4-CDX®. Chloridarm.



### Kali Gazon

Kaliumsulfat mit Magnesium und Schwefel 27(+11+17). EG-Düngemittel. Chloridarm.



### Ferro Top®

NK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 6-12(+6+18), mit Eisen, Mangan. EG-Düngemittel. Chloridarm.

## Spezialdünger zur Bodenverbesserung



### Agrosil® LR

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



### Agrosil® Algin

Organisch-mineralischer Bodenaktivator auf Algenbasis 5-2-5(+2) zur Verbesserung von sandreichen Rasentragschichten.



### Vitanica® RZ

Organisch-mineralischer NK-Flüssigdünger 5-5, mit Meeresalgenextrakt und *Bacillus amyloliquefaciens*, Selektion R6-CDX® zur Förderung des Wurzelwachstums und Steigerung der pflanzeigenen Abwehrkräfte.



### Vitanica® Si

Organisch-mineralischer NPK-Flüssigdünger mit Silikat und Meeresalgenextrakt. Zur Blatt- und Bodendüngung auf Grüns, Abschlägen, Fairways und DIN-Sportplätzen.



### Basfoliar® Root Booster SL

Flüssiger NP-Dünger mit hochwertigem Aminosäuren-Komplex. Fördert das Wurzelwachstum und rasche Etablierung der Grasnarbe.

## Flüssigdünger



### Basfoliar® Ferro Top® SL

N-Düngerlösung 15(+4+8), mit Schwefel, Eisen, Kupfer, Mangan und Zink. Konzentrierter Eisen-Flüssigdünger zur intensiven und raschen Grünfärbung von Rasenflächen. Zur Steigerung der Vitalität und Widerstandskraft der Gräser.



### Basfoliar® Turf Complete SL

Flüssiger Volldünger 9-4-6(+2), mit Magnesium und Spurennährstoffen für sportlich genutzte Rasenflächen wie Golfgrüns, Abschläge und hochwertige Sportplätze.



### Vitanica® MC

Organisch-mineralische NPK-Düngerlösung 11-3-7 mit Kupfer, Eisen und Mangan. Für die Anwendung zur Blattdüngung. Flüssigdünger mit Meeresalgenextrakt und hohen Kupfer- und Mangangehalten.



### Vitanica® P<sup>3</sup>

NK-Düngerlösung 5-10, mit Meeresalgenextrakt, Bor, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän und Zink. Für die Anwendung zur Blattdüngung. EG-Düngemittel. Spezial-Flüssigdünger mit Meeresalgenextrakt, Phytohormonen, Aminosäuren, Vitaminen sowie Haupt- und Spurennährstoffen.

## Wetting Agents



### KICK® Wetting Agent Konzentrat

Flüssiges Wetting Agent-Konzentrat zur Behandlung von Trockenstellen auf Rasenflächen.



### KICK® LDS

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

Diese Druckschrift soll beraten. Die allen Packungen aufgedruckten oder beigegebenen Gebrauchsanweisungen sind in jedem Fall durchzulesen und sorgfältig zu beachten.



## Pflanzenschutz



### Rasen Floranid® mit Unkrautvernichter

NPK-Dünger mit Formaldehydharnstoff mit Magnesium, Schwefel 15-5-8(+3+7) sowie Eisen. Rasendünger mit Unkrautvernichter. Chloridarm. Als Pflanzenschutzmittel zugelassen in Rasen (Freiland) und auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind: Sportplätze, Funktionsflächen auf Golfplätzen, Spiel- und Liegewiesen, öffentliche Parks und Gärten (ohne Spiel- und Liegewiesen), Schul- und Kindergartengelände, Friedhöfe, Flächen in unmittelbarer Nähe von Einrichtungen des Gesundheitswesens.

## Hinweis zu Pflanzenschutzmitteln

Die in den Gebrauchsanweisungen im Detail aufgeführten Hinweise und durch die Zulassungsbehörde festgesetzten und genehmigten Anwendungsgebiete sowie der aktuelle Zulassungstand und die unterschiedlichen föderalen Länderregelungen sind zu beachten.

## 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 Düngung auf Golfanlagen an:







## UNSERE VERKAUFSBERATER

- 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** **Marcus Paproth**  
14542 Werder (Havel)  
Mobil: 0172 526 79 85  
marcus.paproth@compo-expert.com
- 4** **Simon Vocke**  
49170 Hagen a.T.W.  
Mobil: 0172 526 79 63  
simon.vocke@compo-expert.com
- 5** **Bernhard Hövener**  
48231 Warendorf  
Mobil: 0173 286 08 06  
bernhard.hoeverer@compo-expert.com
- 6** **Heiko Steinert**  
09306 Königshain-Wiederau  
Mobil: 0173 282 08 93  
heiko.steinert@compo-expert.com
- 7** **Rudolf Wohlinger**  
44581 Castrop-Rauxel  
Mobil: 0172 526 79 54  
rudolf.wohlinger@compo-expert.com
- 8** **Andreas Kohlhepp**  
65552 Limburg  
Mobil: 0172 526 83 86  
andreas.kohlhepp@compo-expert.com
- 9** **Christian Kessler**  
97688 Bad Kissingen  
Mobil: 0173 702 09 04  
christian.kessler@compo-expert.com
- 10** **Arndt Fehn**  
95028 Hof  
Mobil: 0172 526 83 97  
arndt.fehn@compo-expert.com
- 11** **Erich Münch**  
69429 Waldbrunn  
Mobil: 0172 526 84 85  
erich.muench@compo-expert.com
- 12** **Ralf Burger**  
77654 Offenburg  
Mobil: 0172 526 80 94  
ralf.burger@compo-expert.com
- 13** **N.N.**  
Mobil: 0172 526 79 17
- 14** **Günter Holzhammer**  
A-6067 Absam  
Mobil: 0172 526 79 48  
guenter.holzhammer@compo-expert.com

## SPEZIALBERATUNG ZIERPFLANZENBAU/ BAUMSCHULE D/A

- 15** **Tammo Eilers**  
47661 Issum  
Mobil: 0172 573 21 92  
tammo.eilers@compo-expert.com

## SPEZIALBERATUNG LANDWIRTSCHAFT/ SONDERKULTUREN

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

## BERATUNGSZENTRALE DEUTSCHLAND/ÖSTERREICH

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

## VERTRIEB ÖSTERREICH

- 13** **N.N.**  
Mobil: +49 172 526 79 17
- 14** **Günter Holzhammer**  
A-6067 Absam  
Mobil: +43 664 839 66 29  
guenter.holzhammer@compo-expert.com
- 18** **Johannes Netzl**  
A-8263 Großwilfersdorf  
Mobil: +43 664 504 81 54  
johannes.netzl@compo-expert.com

## VERTRIEB SCHWEIZ

- 19** **Otto Hauenstein Samen (OHS)**  
Bahnhofstr. 92  
Postfach 138  
CH-8197 Rafz  
Tel.: +41 44 879 17 17  
Fax: +41 44 879 17 30  
E-Mail: info@hauenstein.ch
- 20** **CH-4665 Oftringen**  
Industriestr. 33  
Tel.: +41 32 674 60 60  
Fax: +41 32 674 60 61  
E-Mail: info@hauenstein.ch
- 21** **CH-7302 Landquart**  
Wuhrstr. 5  
Tel.: +41 81 322 84 84  
Fax: +41 81 322 84 86  
E-Mail: info@hauenstein.ch
- 22** **CH-1350 Orbe**  
Z.I. Les Ducats 4  
Tel.: +41 24 441 56 56  
Fax: +41 24 441 21 82  
E-Mail: orbe@hauenstein.ch
- 23** **CH-6592 S. Antonino**  
Via Morobbi 2  
Tel.: +41 91 858 21 21  
Fax: +41 91 858 21 50  
E-Mail: info@hauenstein.ch

