

BIODENIT – FÜR EINE GUTE BODENBIOLOGIE

Bodenhilfsstoff zur Aktivierung des Bodenlebens

Die im Folgenden dargestellte Studie ist schon etwas älteren Datums, und die darin aufgeführten Produkte hatten zum damaligen Zeitraum noch nicht die Bedeutung, die sie heute erlangt haben. Da man inzwischen das Augenmerk immer mehr auf eine gut funktionierende Bodenbiologie richtet, werden die in dieser Studie getesteten Produktgruppen immer wichtiger werden, denn sie sollen ermöglichen, Defizite bei den Bodenmikroorganismen zu beheben, und

insgesamt das Bodenleben zu fördern, wenn zusätzlich die entsprechenden mechanischen Pflegemaßnahmen für eine optimale Sauerstoffversorgung der Rasentragschicht (RTS) durchgeführt werden. Damit soll zunächst verhindert werden, dass es zu keiner übermäßigen Filzbildung kommt bzw. Filz abgebaut wird.

Außerdem ist zu befürchten, dass in nächster Zukunft immer weniger Fungizide zur Verfügung stehen werden, so dass sich



Abb. 1: Deutlicher Rasenfilz

Sonnenschutz für den Rasen

Ryder

Das Rasenpigment

Schutz vor starker UV-Strahlung und zu hohen Lichtintensitäten – für eine gleichmäßige Rasenfarbe.



syngenta®

Ryder ist ein registrierter Markenname der Syngenta Group Company © Syngenta 2021.

ICL Deutschland Vertriebs GmbH, Veldhauser Straße 197, D-48527 Nordhorn
Tel: +49 5921 713590 Email: info.deutschland@icl-group.com Internet: www.icl-sf.de



Abb. 2: Gleichmäßiger Übergang (Alle Abbildungen: G. Lung)

unser Augenmerk vermehrt auf das natürliche Antipathogen-Potenzial des Bodens richten sollte, auch in Hinblick auf den Einsatz von Antagonisten-Präparaten, die auf optimale Bodenbedingungen angewiesen sind, wenn sie sich in der RTS etablieren sollen.

Rasenfilz kann auf vielen Rasenflächen ein mehr oder weniger großes Problem darstellen, abhängig von seiner Schichtdicke und seiner Zusammensetzung (Abbildung 1). Eigentlich sollte der RTS nur eine dünne Zone von ein paar Millimetern mit abgestorbenem organischem Material oben aufliegen (Abbildung 2). Nur im obersten Bereich dieser Zone sollten die abgestorbenen Pflanzenteile noch weitgehend erkennbar sein, in tieferen Schichten (>0,5 cm) nicht mehr.

Im Idealfall handelt es sich bei dem abgestorbenen organischen Pflanzenmaterial um Mull. **Mull** ist eine Nährstoffhumusform, die sich aus leicht abbaubarem Streu bildet. Sie enthält Fäzes und Kot von den Bodenwühlern, die für die

Durchmischung sorgen. Bei dieser Humusform werden die Vegetationsrückstände durch Mikroorganismen schnell zersetzt. Nach unten geht der Mull übergangslos in die sandige Rasentragschicht über und vermischt sich mit den Sandpartikeln. Das C/N Verhältnis bei Mull beträgt 10-15.

Liegen dagegen kompakte, dicke Filzschichten als Auflagehorizont auf der RTS (Abbildung 1), bei denen kaum ein gleichmäßiger Übergang in die sandige RTS erkennbar ist, so handelt es sich entweder um Rohhumus oder um Moder.

Rohhumus besteht aus schwer abbaubarem Material. Dies kann einerseits klimatisch auf tiefe Temperaturen und hohe Niederschläge zurückzuführen sein, aber auch auf eine sehr kompakte Struktur ohne Sandanteil, die kaum Bodenleben enthält. Als schwer abbaubar zählen z.B. *Festuca rubra* sp.-Gräser, die einen hohen Ligninanteil besitzen. Rohhumus kann im Extremfall stark sauer sein (pH 3-4), nährstoffarm und biologisch

wenig aktiv. Das C/N-Verhältnis beträgt 30-40.

Moder werden wir bei RTSen weniger häufig antreffen, obwohl diese Humusform typisch für sandreiche Standorte ist, die kaum Tonanteile enthalten. Moder wird überwiegend auf Waldböden angetroffen. Der Begriff „Moder“ wird oft mit Fäulnis assoziiert. Der Boden mit einer Moderauflage riecht oft erdig-modrig. Die Zersetzungsprozesse verlaufen relativ langsam. Die gebildeten Huminstoffe (v.a. Huminsäuren) tragen jedoch bereits zu einer Versauerung des Bodens bei, jedoch nicht im gleichem Maße wie beim Rohhumus. Das C/N Verhältnis bei Moder liegt so um die 20.

Neben diesen zuvor beschriebenen Humusformen, aus der die Filzschicht bestehen kann, sind noch hydromorphe (= wassergesättigte = Grund- und Staunässeböden) Humusformen bekannt, die vor allem bei sehr hohem Wassergehalt auftreten können. Sie hemmen die Sauerstoffversorgung und somit die aerobe Zersetzung organischer Substanz, die

sich demzufolge anreichert – Torf ähnliche Strukturen können entstehen. Entsprechend des Wassergehaltes des Bodens wird zwischen Feucht-, Nass- und Sumpfhumus unterschieden. Solche Feucht-, Nass- und Sumpfhumusformen können auch auf sandigen RTSen auftreten, wenn diese übermäßig bewässert werden, und sich der Humus bzw. Rasenfilz wie ein Schwamm mit Wasser vollsaugt.

Alternativ zu den hydromorphen Humusformen können sich bei starker Austrocknung in der oberen Zone auch hydrophobe Humusformen bzw. Filzschichten bilden, bei denen die organischen Bestandteile ihre Hydrathülle irreversibel verlieren und somit nicht mehr benetzbar sind. Dadurch können oben aufliegende hydrophobe Zonen entstehen, die kein Bodenleben mehr enthalten, was den weiteren Abbau an organischer Substanz unmöglich macht, und gleichzeitig zur Hydrophobie in Form von Localized Dry Spots (LDS) oder zu großflächigen Trockenstellen, z.B. auf Erhöhungen (Hügeln)



Abb. 3: oberflächliche Hydrophobie = Wasserabfluss

oder an Geländeneigungen, führen können. Regen und Beregnungswasser dringen nicht mehr ein und können schon bei geringer Neigung >2% oberflächlich abfließen (Abbildung 3). Die darunter liegende Rasentragschicht wird trotz ausreichender Beregnungsmenge nicht mehr mit Wasser versorgt – nachhaltige Trockenschäden können entstehen.

Negative Rasenfilz-Eigenschaften außer Hydrophobie

Rasenfilz stellt ein Infektionspotential dar, denn ca. 80% unserer Rasenkrankheiten können im Filz überdauern, wenn sich der Filz überwiegend aus infizierten abgestorbenen Pflanzentei-

len zusammensetzt. Daher ist es wichtig, dass die abgestorbenen Pflanzenteile schnell von den Streuzersetzern und vor allem von den Mikroorganismen abgebaut werden, wie dies beim Mull der Fall ist. Um dies zu unterstützen, werden inzwischen eine Reihe von biologischen Bodenhilfsstoffen angeboten und auf Rasenflächen eingesetzt. Sie sollen das Bodenleben aktivieren, und so für den Abbau des exzessiv vorhandenen Rasenfilzes sowie des stetig anfallenden organischen Materials sorgen. Dieses mineralisierte Material trägt zur Huminbildung bei, was wiederum für die Nährstofffixierung in der Wurzelzone von Bedeutung ist (Huminstoffe = Kationen-Austauschkapazität).

Bodenhilfsstoffe für den Boden

Welche Bodenhilfsstoffe können dem Boden zugeführt werden, um das Bodenleben zu aktivieren, und auf diese Weise zu einer erhöhten Bodenbiologie beizutragen?

Zunächst können silikathaltige Bodenhilfsstoffe, die im Boden mit Wasser gelartige Strukturen bilden, zu Bodenverbesserungen führen. Diese gelartigen Silikate können die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens verbessern (Wasserhaltevermögen, Bindung von Nährstoffen), was sich wiederum auch positiv auf die biologischen Eigenschaften auswirken kann.

Eine weitere Gruppe von Bodenhilfsstoffen, die schon seit vielen Jahrzehnten zum Einsatz kommt, sind Algenprodukte in Form von Granulaten und Extrakten, die die Bodenorganismen fördern. Die Qualität und Effizienz der Extrakte hängt von der Art der Herstellung ab.

Dann gibt es noch diverse Bodenaktivatoren, die zahlreiche Bestandteile organischen Ursprungs enthalten können. Dazu gehören z.B. Humus, Tonteilchen, Algen, Gesteinsmehl, Kieselsäure, Spurenelemente, Huminsäuren, Stickstoff, Phosphat, Magnesium und Calcium. Einige der Bodenhilfsstoffe sind mit Bakterien angereichert, die im Boden aktiv werden und diesen neu besiedeln.

#teamfranzen2021

Made in Germany!

So gehts Messer.

www.messerschärfautomat.de

FRANZEN®

BioDenit ist ein wirksamer Bodenaktivator, der neben organischem Material mehrere Bakterienstämme und Pilze enthält, die gezielt die Filzbildung im Rasen unterdrücken und dabei das organische Material (Rasenfilz) abbauen. BioDenit soll die Bakterienzahl und die Enzymaktivität im Boden erhöhen. Damit soll der Gasaustausch verbessert und die Bodenatmung um den Faktor 20 erhöht werden.

Erfahrungen mit BioDenit

BioDenit wurde zusammen mit drei weiteren Bodenhilfsstoffen bei einem SRS-Freilandversuch getestet. Diese Untersuchung wurde von der Gesamthochschule Paderborn durchgeführt. Alle Produkte wurden gemäß der Herstellerangaben beim Aufbau einer sandigen Rasentragschicht (Sand-Oberbodengemisch nach DIN 18035/4) in separaten Parzellen zugegeben (Angaben fehlen). Bei der Herstellung der sandigen Rasentragschicht und nach Zugabe der Bodenhilfsstoffe wurde eine Rückstellprobe entnommen. Die Ansaat (03.05.1999) erfolgte mit einer Sportrasenmischung

(30% *Lolium perenne* und 70% *Poa pratensis*). In der Folgezeit wurden auf diesen Parzellen verschiedene Analysen vorgenommen, um den Einfluss der Bodenhilfsstoffe zu überprüfen. Im Folgenden sollen vor allem die Ergebnisse dieser Studie dargestellt werden, die eine Aussage über die Bodenbiologie zulassen.

Anzahl an Mikroorganismen im Substrat – Bakterien

Zahlreiche Bakterien sind an den Abbauprozessen und der Mineralisierung der abgestorbenen organischen Biomasse beteiligt. In der Studie wurde keine Differenzierung in die jeweiligen Bakteriengattungen/Arten vorgenommen, sondern es wurde die Gesamtkeimzahl an Bakterien und Bakteriensporen auf Standardnährboden bestimmt. Aus Abbildung 4 ist die Entwicklung der Gesamtkeimzahl der aktiven Bakterien zu entnehmen, aus Abb. 5 die Entwicklung der Anzahl an Bakteriensporen in der Bodenprobe.

Der Bodenaktivator muss anscheinend eine relativ hohe Anzahl an aktiven Bakterien enthalten haben, denn bei der Rückstellprobe

zeigte sich ein vierfacher Wert zur Kontrolle und zu den anderen Produkten. Dagegen war die Sporenzahl bei der Rückstellprobe von BioDenit am höchsten, gefolgt vom Algenprodukt.

Obwohl der Bodenaktivator zunächst das Vierfache an aktiven Bakterien in der Rückstellprobe enthielt, brach die Bakterienzahl in den Parzellen im Freiland zunächst deutlich zusammen. Beim Silikat gab es kurz einen Anstieg bei den aktiven Bakterien, der jedoch nicht anhielt, und in der Folgezeit auf dem Niveau der Kontrolle verblieb. Bei BioDenit erfolgte der Anstieg der Anzahl der aktiven Bakterien zunächst langsam, um dann über die Wintermonate bis zur ersten Probenahme im Jahr 2000 deutlich anzusteigen. Während des Verlaufs im Jahr 2000 nahm die Aktivität an aktiven Bakterien bei BioDenit wohl wieder ab. Ähnlich verhielt es sich beim Bodenaktivator, wobei dieser im Verlauf des Jahres 2000 zunächst eine etwas niedrigere Anzahl an aktiven Bakterien aufwies, darauffolgend eine etwas höhere als BioDenit.

Auffällig war jedoch der Verlauf der Anzahl an Bak-

teriensporen. Das Silikat und das Algenprodukt unterschieden sich nicht wesentlich von der Kontrolle. Am Anfang des Versuchs lagen sie sogar deutlich unter dem Wert der Kontrolle. Beim Bodenaktivator gab es über den Verlauf des Versuches starke Schwankungen, mit mal sehr hohen, mal mit relativ niedrigeren Werten an Bakteriensporen, aber immer noch höher als in den Kontrollparzellen. Diese z.T. hohen Werte an Bakteriensporen in den Parzellen scheinen sich bei dem Bodenaktivator nicht auf die Anzahl an aktiven Bakterien ausgewirkt zu haben.

Anders beim BioDenit. Bei der Anzahl der Bakteriensporen steigt die Kurve zunächst kontinuierlich an, um dann im Jahr 2000 langsam wieder abzunehmen. Dies deutet darauf hin, dass BioDenit Bakterien enthält und diejenigen auch fördert, die an das System Rasentragschicht gut angepasst sind. Bei BioDenit gab es keine extremen Schwankungen in den Werten im Verlauf des Versuches. Die Abnahme an aktiven Bakterien bei BioDenit im Verlauf des Jahres 2000 kann auch darauf zurückzuführen sein, dass das organische

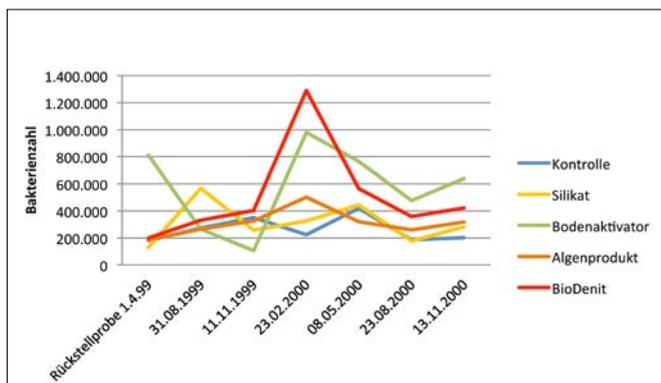


Abb. 4: Aktive Bodenbakterien

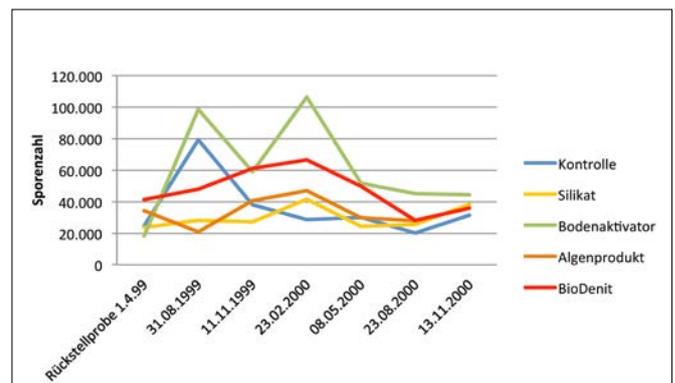


Abb. 5: Inaktive Bakteriensporen

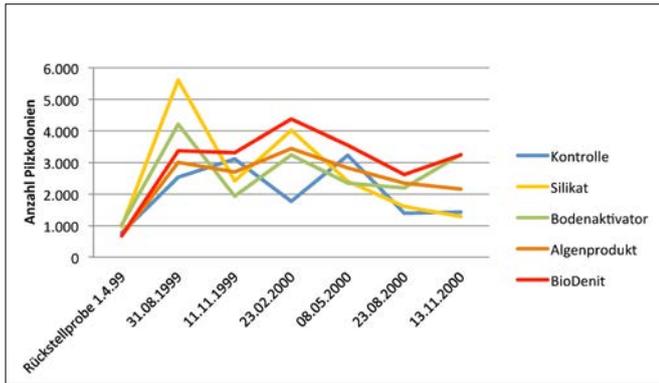


Abb. 6: Gesamtzahl Pilze

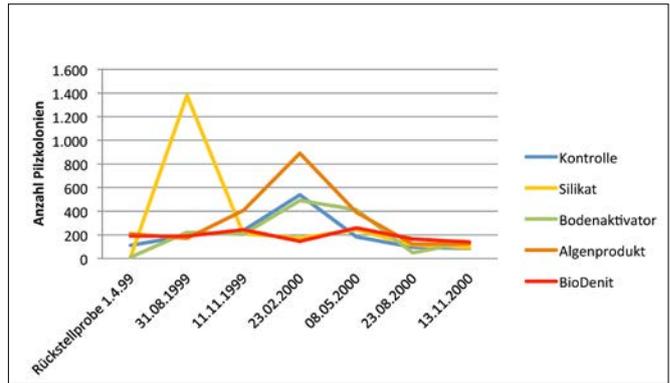


Abb. 7: Cellulose abbauende Pilze

Material in der Rasentrag-schicht kontinuierlich abgebaut wurde, und daher nicht mehr im selben Umfang vorhanden war, wie zu Beginn des Versuches im Jahr 1999. Darauf deutet auch die Untersuchung zur Atmungsintensität hin, die im folgenden Abschnitt dargestellt ist.

Anzahl an Mikroorganismen im Substrat – Pilze

Pilze sind neben den Bakterien die zweite wichtige Bodenorganismengruppe, die an den Abbauprozessen und der Mineralisierung des abgestorbenen Pflanzenmaterials beteiligt sind. Vor allem Cellulose, aber auch Lignin, das in den Zellwänden vorkommt, wird in erster Linie durch Bodenpilze abgebaut. Erst

nach diesem Abbauschritt ist es den Bakterien möglich, den weiteren Abbau bis hin zur Mineralisierung der abgestorbenen Pflanzenzellen vorzunehmen. Daher wurde in der Studie zunächst die Gesamtkeimzahl der Pilze in einer Bodenprobe bestimmt (Abbildung 6), und parallel dazu auf Selektivnährböden die Cellulose (Abbildung 7) und Lignin zersetzenden Pilze (Abbildung 8).

Bei der Gesamtanzahl der Pilze dominiert der Wert bei Silikat im August 1999, was jedoch nicht zu erklären ist, ebenso wenig der weitere Verlauf von Silikat. Das BioDenit scheint jedoch über den gesamten Versuchszeitraum, vor allem aber zum Ende (August und November 2000) des Versuchs, deutlich über der Kontrolle zu liegen.

Der Bodenaktivator erreicht, mal abgesehen vom Augustwert 1999, erst wieder im November 1999 den Wert von BioDenit. Somit scheint BioDenit die bodenbürtigen Pilze zu fördern.

Warum Silikat und Bodenaktivator in der Rückstellprobe im Vergleich zur Kontrolle eine so viel geringere Anzahl an Cellulose abbauenden Pilzen enthielt (<10% im Vergleich zur Kontrolle), ist nicht zu erklären. Ebenso wenig ist der hohe Wert im August 1999 für Silikat zu erklären, denn an den weiteren Untersuchungsterminen wichen die Werte für Silikat nur unwesentlich von der Kontrolle ab. Das Algenprodukt zeigte Anfang 2000 einen deutlichen Anstieg (nicht signifikant) bei den Cellulose abbauen-

den Pilzen, aber ansonsten zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Produkten.

Lignin gehört zu den organischen Pflanzenstrukturen, das am langsamsten beim Mineralisierungsprozess abgebaut wird. Unterschiede zwischen den Produkten sind wohl in der Abbildung 5 zu erkennen, sie sind jedoch nicht statistisch gesichert. Auch gab es keine Tendenz für einen der eingesetzten Bodenhilfsstoffe.

Mikrobielle Aktivität gemessen durch Bodenatmung

Die mikrobielle Aktivität von aeroben Mikroorganismen kann durch deren Stoffwechselprodukt Kohlendioxid CO₂, das beim

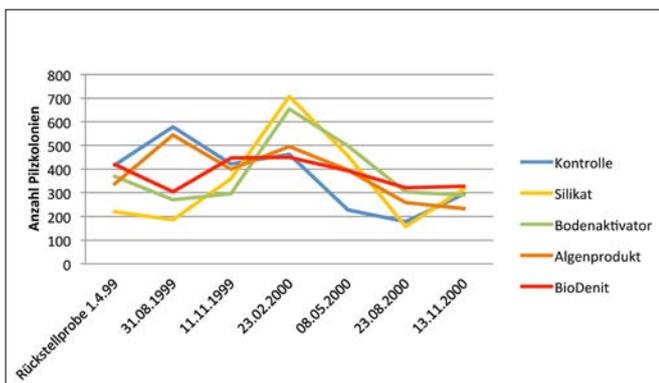


Abb. 8: Lignin abbauende Pilze

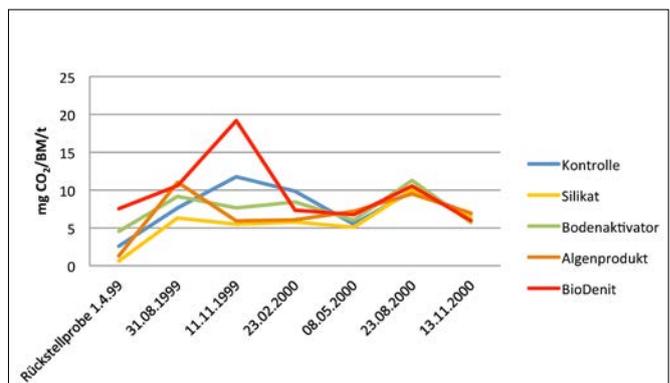


Abb. 9: Atmungsintensität Boden

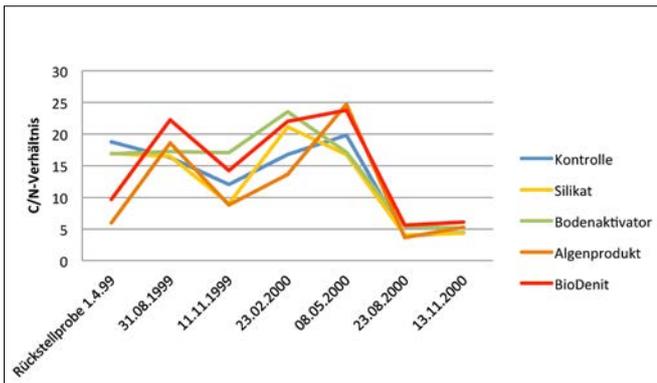


Abb. 10: C/N-Verhältnis Boden

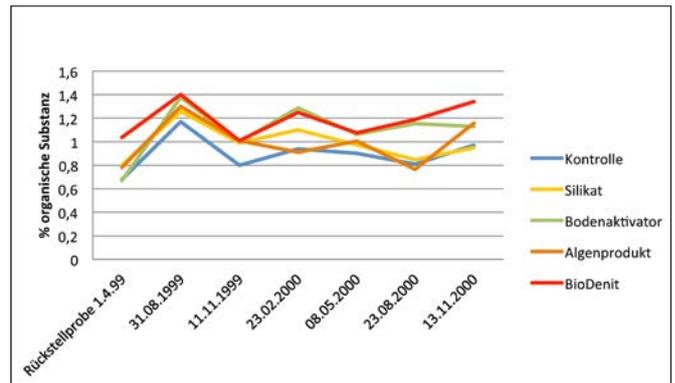


Abb. 11: Glühverlust/Anteil organische Substanz

Abbau von organischem Material anfällt, analytisch bestimmt werden (Bodenatmung). Aus dieser Bodenatmung können Rückschlüsse auf die Intensität des Bodenlebens gezogen werden. Die Atmungsaktivität des Bodens wird angegeben in $\text{mg CO}_2/\text{BM}/\text{t}$ (BM: eingesetzte Bodenmenge = 50 g, und t: Inkubationszeit = 24 h).

Wie aus Abbildung 9 zu entnehmen ist, stieg nur bei BioDenit die Atmungsaktivität im Ansaatjahr 1999 deutlich und signifikant gegenüber den übrigen Varianten an. Der Bodenaktivator, der sich bei den aktiven Bakterien und bei den Bakteriensporen in etwa ähnlich verhielt wie BioDenit – und dieses teilweise sogar überflügelte, wenn auch nicht signifikant –, zeigte hinsichtlich der Bodenatmung zunächst keinen wesentlichen Unterschied zu den Kontrollparzellen. Im November 1999 sowie bei der ersten Probenahme im Jahr 2000, am 23.2.2000, lagen die Werte der Atmungsaktivität sogar unter denen der Kontrolle. Somit ist davon auszugehen, dass der Bodenaktivator nicht die aktiven Mikroorganismen enthält oder fördert, die an den Abbauprozessen

der abgestorben pflanzlichen Biomasse beteiligt sind, und damit CO_2 freisetzen. Dies steht im Gegensatz zu BioDenit, das kontinuierlich zu einem Anstieg an Atmungsaktivität im Jahr 1999 führte. Die hohe Atmungsaktivität zum Probenahmezeitpunkt 11.11.1999 lässt auf eine hohe Aktivität der Mikroorganismen schließen, die an den Abbauprozessen beteiligt sind. Somit sagen die Zahlen zu den aktiven Bakterien im Boden zunächst wenig über die möglichen Abbauprozesse der anfallenden toten organischen Substanz aus. Hier geben die Werte zur Atmungsaktivität ein klareres Bild.

Der Verlauf des Pilzanteils in der Bodenbiologie (Gesamtanzahl der Pilze sowie die Anzahl von Cellulose und Lignin abbauenden Pilze) über den Versuchszeitraum zeigt keine Korrelation zum Verlauf der Atmungsintensität des Bodens. Dies mag sehr wahrscheinlich auch damit zusammenhängen, dass die Bakterien im Vergleich zu den Pilzen den größeren Anteil in der Mikroflora des Bodens ausmachen. (Rückstellprobe Kontrolle: 180.492 Bakterien-Kolo-

nien pro g Trockenmasse im Vergleich zu 774 Pilzkolonien pro g Trockenmasse).

C/N Verhältnis und Glühverlust (Anteil org. Substanz)

Ein weiteres Maß für den Abbau von abgestorbener Pflanzensubstanz ist das C/N-Verhältnis. Es errechnet sich aus dem Anteil an organischem Kohlenstoff am Substratgewicht im Verhältnis zum Anteil des organischen Gesamtstickstoffes. Ein enges C/N-Verhältnis deutet auf ein gutes mikrobielles Bodenleben hin, denn die Mikroorganismen benötigen sowohl Kohlenstoff als auch Stickstoff für den Energiestoffwechsel und Proteinabbau. Dabei wird ein nicht unerheblicher Teil des organisch gebundenen Kohlenstoffs als CO_2 freigesetzt, während der Stickstoff zunächst in den Bodenorganismen gebunden wird. Somit ist das C/N-Verhältnis ein weiteres Maß für eine gut funktionierende Bodenbiologie. In biologisch aktiven Böden liegt das C/N-Verhältnis im Bereich vom 10-15.

Bei den Rückstellproben zeigen das Algenprodukt

(signifikant) und BioDenit ein deutlich engeres C/N-Verhältnis als die Kontrolle und die übrigen Produkte (Abbildung 10). Erst zum Versuchsende wurde ein sehr niedriges C/N-Verhältnis erzielt, und zwar bei allen Produkten. Bei diesem Parameter – C/N-Verhältnis – konnte keine Tendenz für eines der eingesetzten Produkte festgestellt werden.

Auch bei der Bestimmung der organischen Substanz durch Glühverlust zeigte sich eine gewisse Tendenz für eines der eingesetzten Produkte (Abbildung 11). Angefangen bei der Rückstellprobe lag BioDenit über den gesamten Versuchszeitraum signifikant über dem Wert der Kontrolle und teilweise auch über den der übrigen Produkte. Lediglich der zweite Bioaktivator zeigte ebenfalls signifikante Unterschiede zur Kontrolle, wenn er auf dem Niveau von BioDenit lag.

Leider wurden bei dieser Studie keine Angaben über die Applikationsmenge und Anwendungsform (untergemischt oder großflächig ausgestreut?) des jeweiligen Produktes gemacht.

Die Empfehlung für BioDenit beim Neubau einer

Rasentragschicht beträgt 150-300 g/m², abhängig von der Zusammensetzung des Rasentragschichtgemisches. Beim Silikat sind Aufwandmengen von 100-150 g/m² bekannt. Für das Algenprodukt in Form von Granulat liegen Angaben von 50-100 g/m² vor, und für Bodenaktivatoren ebenfalls 50-100 g/m². Bis auf das Silikat-Produkt wird bei den anderen Produkten auf jeden Fall organische Substanz in die Rasentragschicht eingegeben, die sich bei der Erfassung des Glühverlustes auswirken kann. Darauf deutet auf jeden Fall der Wert von BioDenit in der Rückstellprobe hin, der mit 50% über dem der Kontrolle lag.

Fazit

Das Silikatprodukt zeigt hinsichtlich der Bodenbiologie keinen nennenswer-

ten Einfluss, ebenso wenig das Algenprodukt.

Das Algenprodukt sowie BioDenit zeigten bei der Rückstellprobe ein enges C/N-Verhältnis, das jedoch im weiteren Verlauf des Freilandversuches zunächst nur bedingt Bestand hatte. Wie dies zustande kam, blieb unklar.

Der Bodenaktivator wirkte sich zwar positiv auf die Gesamtzahl an Bakterien aus, was sich jedoch nicht in der erhöhten Bodenatmung wiederfindet, so dass davon ausgegangen werden muss, dass die durch den Bodenaktivator geförderten Bakterien nicht wesentlich am Mineralisierungsprozess beteiligt sind.

In Bezug auf BioDenit fällt bei diesen Versuchen vor allem die deutlich erhöhte Bodenatmung auf, die auf

eine ausgeprägte Mineralisierung schließen lässt. Es ist davon auszugehen, dass die erhöhte Bodenatmung im November 1999 mit einer erhöhten Bakterienaktivität einherging, was zudem zur Folge hatte, dass nach dieser Phase auch eine Vermehrung der beteiligten Bakterien stattfand, wie die Gesamtzahl der Bakterien 23.2.2000 zeigte. Interessant wäre gewesen, wenn zu Saisonbeginn des Jahres 2000 nochmals eine Applikation der Produkte stattgefunden hätte. Wie hätte sich dies auf die Atmungsaktivität 2000 ausgewirkt?

Somit gehen wir nach den vorliegenden Versuchen davon aus, dass mit BioDenit gezielt diejenigen Bodenorganismen gefördert werden, die für den Abbau von abgestorbenen Pflanzenteilen und somit letzt-

endlich für die Mineralisierung verantwortlich sind.

Die positiven Effekte von BioDenit wurden durch die Aussagen von zahlreichen Anwendern sowie eigenen Erfahrungen bestätigt – nach der Anwendung ergab sich eine dichte, kräftige Rasennarbe, die insgesamt eine stärkere Durchwurzelung aufweist.

*Dr. Gerhard Lung
Institut Dr. Lung, Stuttgart
E-Mail: Rasenforschung-
Dr.lung@gmx.de*

Literatur

SRS-Freilandversuch „biologische Bodenhilfsstoffe. Universität – Gesamthochschule Paderborn, Projektleitung Prof. Dr. V.H. Paul und Dr. Peter Dapprich; 1999-2000.

LICHTS
Rasen
BLOG

WAS
GEHT?

- Aktuelle Probleme/Erfolge in der Golfplatz-Pflege
- Fachlich kompetent vorgestellt von Beate Licht und weiteren Fachautoren
- Mit den Erfahrungen und Tipps der Praktiker/Kollegen vor Ort
- Online auf der Startseite unter gmjk-online.de
- Ausgewählte Fälle als Print im *Greenkeepers Journal*
- Sie haben etwas beizutragen? Unter E-Mail: beate.licht@gmail.com oder s.vogel@koellen.de freuen wir uns über Ihre Nachricht!

ONLINE POWERED BY
gmjk-online.de