

NACHHALTIGES GREENKEEPING FÜR INTAKTE FUNKTIONSFLÄCHEN

Biologisch aktiv oder Filz?

Auszug aus dem Vortrag „Förderung der biologischen Aktivität und des Filzabbaus im Pflegehorizont“ von Thorsten Cramer, grashobber KG



Abb. 1: Der Blick in den Pflegehorizont offenbart Wohl oder Wehe des Bodens. (Foto: H. Remmel)



Abb. 2: Gesunder Boden mit gutem Sand-Humus-Gemisch.



Abb. 3: Verfilzter Boden und Black-Layer. (Beide Fotos: T. Cramer)

Wissen Sie, wie es in Ihrem Pflegehorizont aussieht? Der Blick unter die Erdoberfläche lohnt sich. Ein gesunder, biologisch aktiver Boden ist pflegeleichter und weniger anfällig für Krankheiten. Wo dagegen Rasenfilz – erhöhte organische Substanz – herrscht, zeigen sich über kurz oder lang Probleme.

Auswirkungen von Verfilzung

Bei Verfilzung hat der Boden nur eine einge-

schränkte Wasser- und Luftführung, das Wurzelwachstum ist eingeschränkt – und ist ein guter Nährboden für Schädlinge und Krankheiten. Anzeichen für Rasenfilz kann Krankheitsauftreten, Black Layer, die Zunahme von Hitzeschäden wie Dry Spots sein oder auch der Verlust von Scherfestigkeit. Abbildung 2 zeigt einen gesunden, biologisch aktiven Boden, in Abbildung 3 ist die starke Verfilzung in den oberen 20 bis 30 mm sichtbar, deren

Auswirkung Black Layer ist in der Schicht darunter zu erkennen.

Die Ursachen von Rasenfilz

Es gibt unterschiedlichste Ursachen für Verfilzung. Beispielsweise wenn die organische Substanz sich schneller aufbaut als sie durch Bodenorganismen zersetzt wird. Auch Schubwachstum infolge hoher Nährstoffgaben und zu häufige Bewässerung können ein Grund sein. Ebenso

lang anhaltende Feuchtigkeit im Wurzelbereich, dies fördert seitliche, flache Wurzelbildung und trägt zur Erhöhung der organischen Masse bei. Das Hinzufügen von organischem Material wie Kompost (abhängig von Aufwandsmengen und Qualität) oder organische Bodenhilfsstoffe kann ein Auslöser sein, oder nicht angepasste Besandungsmaßnahmen. Auch längere Perioden mit kühlen Temperaturen oder ein niedriger pH-Wert von unter 5,5 tragen dazu bei.

KBV Effertz Konstruktion, Beratung & Vertrieb von gebürsteten Aerifizierwerkzeugen

Longlife KBV Effertz

Wir wünschen frohe Weihnachten und ein erfolgreiches Jahr 2018!

Bachlebenstraße 26 • 41541 Dormagen
Tel: 02133-720521 / Fax 02133-220522
mailto:kbveffertz.com • www.kbveffertz.com

PeifferSPORTS®

Mit uns zum Erfolg.

Peiffer

www.rollrasen.eu

Was ist biologische Aktivität?

Biologische Aktivität bezeichnet die Abbauleistung der Zersetzer eines Ökosystems und wird von einer Vielfalt an Faktoren gesteuert. Die biologische Aktivität ist umso größer, je reicher und vielfältiger das Bodenleben ist.

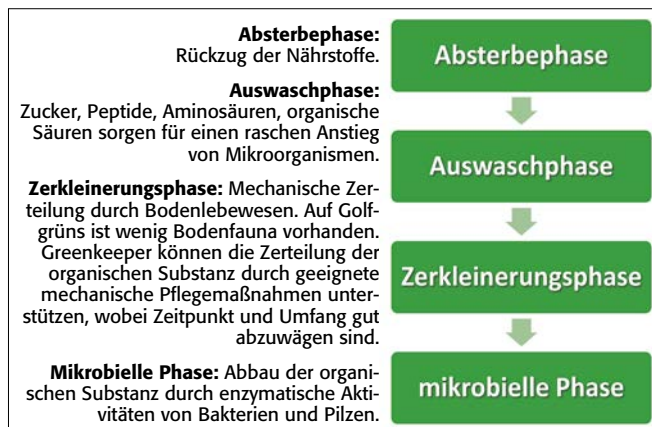
In einem gesunden Boden arbeiten die Mikroflora und Mikrofauna optimal zur Erhaltung ihres Ökosystems. Es gibt unter den Organismen eine hohe natürliche Konkurrenz, Krankheitserreger werden unterdrückt. (Infektiöser) Filz wird rasch abgebaut durch die Mineralisierung von Nährstoffen beziehungsweise durch den Prozess der Humifizierung in Huminstoffe umgewandelt.

Voraussetzungen für einen biologisch aktiven Boden

Ein biologisch aktiver Boden benötigt bestimmte Rahmenbedingungen. Dabei kann sich sowohl ein „Zuviel“, als auch „Zuwenig“ negativ auswirken.

Gute Voraussetzungen sind:

- Zufuhr von leicht zersetzbarer organischer Substanz → dies ist die wichtigste Voraussetzung! Energiezufuhr über organischen oder organisch-mineralischen Dünger, Bodenhilfsstoffe, Biostimulanzien
- Ausgeglichene Nährstoffversorgung mit Mineraldünger: Mikroorganismen haben ähnliche Nährstoffansprüche wie höhere Pflanzen
- Optimaler pH-Wert im neutralen bis schwach sauren Bereich, erzielbar über Kalkgaben



Grafik 1: Phasen, in denen organisches Material zersetzt wird.

- Ungestörte Lebensbedingungen, wenig mechanische Bearbeitung
- Ausreichende Feuchtigkeit, Wärme, Durchlüftung zur Verbesserung der Bodenstruktur
- Vermeidung von Strukturschäden, wie Gasaustausch

Zersetzungsprozesse – wie Bodenorganismen arbeiten

Ein kleiner Einblick in die Arbeit der Bodenorganismen verhilft zu einem bes-

seren Verständnis. In der Natur funktionieren diese Prozesse reibungslos, auf den Grüns meist weniger gut (Grafik 1).

Die Aufgaben von Bodenorganismen

Bodenorganismen haben unterschiedliche Aufgaben beim Zersetzungsprozess von organischem Material.

- **Gefüge-/Krümelbildung:** Durchmischung organischer Substanzen mit mineralischen Bodenpartikeln zu stabilen

Ton-Humus-Komplexen.

- **Lebendverbauung:** Verfestigung der Bodenpartikel und Erhöhung der Krümelstabilität.
- **Mineralisation:** Zersetzung und Abbau organischer Substanzen zu anorganischen Verbindungen, die u.a. als Nährsalze für Pflanzen wieder verfügbar werden.
- **Humifikation:** Umwandlung abgestorbener organischer Substanzen in stabile Humuskomplexe, welche die Struktur und Fruchtbarkeit des Bodens verbessern.
- **Nitrifikation/Denitrifikation:** Bindung und Umwandlung von Stickstoff.

Bodenlebewesen: Bakterien, Actinomyeten und Pilze

Da Bakterien, Actinomyeten und Pilze als wichtige „Helfer“ des Greenkeepers fungieren, lohnt es sich, die Lebensbedingungen dieser Bodenlebewesen zu fördern.

Indikatorfunktion von Bodenlebewesen

Um biologisch aktive Böden zu ermöglichen oder zu fördern, kann das Vorkommen bestimmter Bodenlebewesen als Indikator genutzt werden. Auf diesem Weg können auch Bodenanalysen eingesetzt werden.

Einige Beispiele:

- **Enchyträen** reagieren empfindlich auf Umweltchemikalien und Pflanzenschutzmittel. Ihr Fehlen deutet auf entsprechende Belastungen hin.
- **Springschwänze** bevorzugen Böden mit guter

Nährhumusversorgung und reagieren auf Herbizideinsatz empfindlich.

- **Raubmilben** sind Indikatoren für eine vielfältige Lebensgemeinschaft mit reichlich Springschwänzen, Fadenwürmern, Enchyträen und Milben, von denen sie sich ernähren.
- **Hornmilben** gelten als Zeigerorganismen für einen lockeren, humus- und mineralreichen, fruchtbaren Boden.
- **Weberknechte** sind Kalkzeiger und Indika-

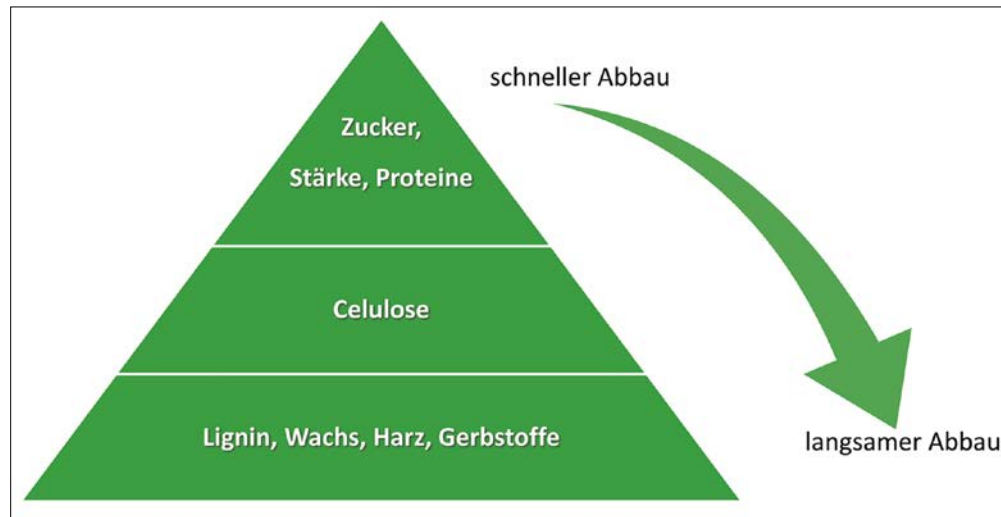
toren für humusreiche, tonhaltige und ungestörte Böden.

Insgesamt beschleunigt eine arten- und individuenreiche Gemeinschaft wirbelloser Tiere im Boden den Abbau der organischen Substanz und fördert den Aufbau stabiler Ton-Humus-Komplexe. Sie gilt daher als Indikator für humusreiche und fruchtbare Böden. Ihre Lebenstätigkeit äußert sich in einer entsprechend hohen Bodenaktivität.

Bakterien

Bakterien besiedeln den Boden mit großer Artenvielfalt und hoher Individuendichte. Bakterien können sich innerhalb weniger Stunden vermehren und bilden häufig große Zellketten und -kolonien. So können in einem Gramm Gartenboden über 100 Millionen Bakterien leben. Vorzugsweise leben Bakterien im dünnen Wasserfilm, der die Bodenpartikel umgibt, an Wurzeloberflächen und im Wurzelraum, der Rhizosphäre. Bakterien reagieren empfindlich auf Trockenheit. Sie können sich aktiv durch Geißeln oder passiv mit dem Bodenwasser bewegen und reagieren empfindlich auf Austrocknung. Bakterien haben vielfältige Anpassungen entwickelt und bevorzugen ein schwach saures bis schwach alkalisches Milieu.

Bodenbakterien sind vielfältig aktiv. Die meisten Arten sind heterotroph, sie ernähren sich von abgestorbener organischer Substanz und Ausscheidungen der Organismen. Sie bevorzugen leicht abbaubare Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen (wie Zucker, Stärke, Zellulose, Proteine, Peptide, Aminosäuren) und zersetzen das abgestorbene Pflanzenmaterial durch Ausscheidung von Enzymen. Aufgrund ihres großen Enzym-Spektrums sind sie maßgeblich an der Zersetzung beteiligt. Es gibt keine natürlich vorkommenden



Grafik 2: Abbau- und Umwandlungsreaktionen im Boden

organischen Verbindungen und nur wenige künstliche Substrate, die sie nicht zersetzen können.

Endprodukte des bakteriellen Abbaus und Voraussetzung für pflanzliches Leben sind: Kohlenstoffdioxid, Wasser und Mineralsalze. Die Zersetzungsprozesse laufen in der Regel im sauerstoffhaltigen Milieu ab, das heißt unter aeroben Bedingungen. Es gibt aber auch anaerobe Bakterienarten, die unter Sauerstoffabschluss zersetzen. In diesem Fall handelt es sich in der Regel um Gärungs- und Fäulnisprozesse.

Actinomyceten

Actinomyceten sind für Greenkeeper wichtige Zersetzer von organischer Substanz. Actinomyceten, auch Strahlenpilze genannt, sind bakterienähnliche einzellige Organismen, die in der Regel

der Gruppe der Bakterien zugeordnet werden. Ihre stäbchen- und kokkenförmigen Zellen werden zeitweise durch schleimartige Zellwandbestandteile zusammengehalten und können so ein verzweigtes fadenförmiges Pseudo-Mycel (Pilzgeflecht) bilden.

Actinomyceten besiedeln alle organischen Materialien, leben überwiegend aerob, heterotroph und saprophytisch, das heißt, sie ernähren sich von abgestorbener organischer Substanz. Sie greifen unterschiedliche Kohlenhydrat- und Proteinverbindungen an und können auch schwer abbaubare Substanzen (wie Lignin, Chitin und Stärke) verwerten.

Viele Actinomyceten, vor allem aus der Gruppe der Streptomyceten, kommen im Boden vor und sind dort relativ häufig vertreten. Ihr Anteil an der gesamten Bodenbakterienpopulation beträgt etwa 1-10 Prozent, wobei ihr Verbreitungsmaximum in 5-10 cm Bodentiefe liegt. Sie sind maßgeblich an der Humusbildung beteiligt und erzeugen zusammen mit

Pilzen den typischen Erdgeruch.

Pilze

Pilze sind wesentlich am Abbau der organischen Substanz und Humifizierungsprozessen im Boden beteiligt. Pilzhyphe dringen in die Fasern ein und öffnen den Weg für Bakterien. Pilze präferieren ein neutrales bis saures Milieu. Sie leben überwiegend aerob und heterotroph, zersetzen Proteine, Zellulose, andere Kohlehydrate und Lignin.

Ligninabbau

Grafik 2 zeigt, dass Lignin zu den am langsamsten abgebauten organischen Verbindungen gehört. Actinomyceten und Pilze sind wesentlich für den schnelleren Ligninabbau.

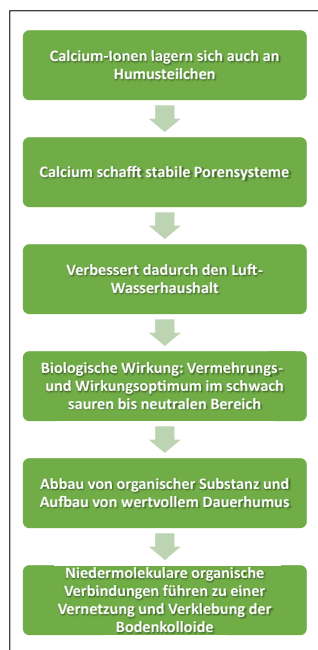
Die Abbau- und Umwandlungsreaktionen im Boden funktionieren folgendermaßen:

- **Schnell abgebaut** werden Zucker, Stärke, Proteine und Cellulose nichtverholzter Anteile. Polysaccharide und Proteine dienen als C- und Energiequelle für die Mikroorganismen und

Machen Sie mehr aus Ihrem Grün!

JOHANNSEN

Golf- und Sportplatzpflege
Reitsport und Zuchtbetrieb
Daenser Weg 20
21614 Buxtehude
www.golf-sport-reiten.de



Grafik 3: Schema, wie Kalk das Bodengefüge stabilisiert.

werden dabei vollständig metabolisiert. Ein Teil wird von Bakterien

direkt zur Bildung von Körpersubstanz verwendet.

- **Langsam abgebaut** wird Lignin. Das Lignin dient nicht als C- oder Energiequelle. Voraussetzung für den Abbau ist das Vorhandensein einer C- und Energiequelle wie Zucker oder Cellulose, da die ligninabbauenden Mikroorganismen (wie Weißfäule- und Weichfäulepilze) mit Lignin als einziger C-Quelle nicht wachsen können.
- Der **Abbau des Lignins** ist nur unter aeroben Bedingungen möglich. Sauerstoffmangel hemmt ihn, es werden nur niedermolekulare Ligninbestandteile oder Ligninvorstufen angegriffen. Lignin reichert sich in

anaeroben Böden/Sedimenten an – dies führt zur Torfbildung. Beim Ligninabbau erfolgt teilweise eine Mineralisierung, der andere Teil wird nur in seiner Struktur umgewandelt. Ligninbestandteile unterliegen einer direkten, oxidativen Umwandlung und werden dabei in den Huminstoffanteil der organischen Substanz überführt.

Einfluss von Kalk

Calcium ist ein Brückenbildner für den aeroben Abbau und eine Voraussetzung für die Arbeit von Bakterien, Actinomyceten und Pilzen. Kalk, im richtigen Maß angewandt, verbessert die Bodenstruktur (Grafik 3).

Zusammenfassung

Die biologische Aktivität ist primär ausschlaggebend für die Eigenschaften des Bodens, die Bodenfruchtbarkeit, die Nährstoffversorgung, Durchlüftung und den Wasserhaushalt. Die Bodenaktivität ist zudem verantwortlich für Zersetzungs- und Umlagerungsprozesse. Huminstoffe erhöhen die Kationenaustauschkapazität und Wasserhaltefähigkeit. Eine hohe Bodenaktivität sorgt für mehr Toleranz gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen.

Thorsten Cramer und
Heiko Rimmel,
grashobber KG
www.grashobber.de.

Neue Wetting Agents bei Green Planet



So effizient wie aktuelle
Topprodukte, jedoch
deutlich günstiger!

Fordern Sie Infomaterial
und Angebote an.

OPTI-WET®
FORTE



NEU

OPTI-WET®
AKUT



NEU

Vertrieb exklusiv bei:
GREEN PLANET GMBH
August-Bebel Str. 9 · D-72072 Tübingen
Tel. +49(0)7071-750 150 · Fax +49(0)7071-750 1520
info@greenplanet-gmbh.de
www.greenplanet-gmbh.de

GREEN PLANET
Rasen Saatgut Pflegeprodukte

OPTIMAX® ist eine Marke der Green Planet GmbH.