



PLANTAN

PFLANZENSCHUTZ SEIT 1983



BIOSTIMULANZIEN

WIESO, WESHALB, WARUM

Biostimulanzien – eine sinnvolle Ergänzung?!

Den Begriff Biostimulanzien hört man immer häufiger. Zunächst oft belächelt, nehmen diese Produkte heute einen festen Platz im Markt ein. Durch die Einschränkungen sowohl im Pflanzenschutz- als auch im Düngesegment wächst ihre Bedeutung weiter. Trotzdem ist die Unsicherheit groß: Was kann man von diesen Produkten halten? Wie werden sie unterschieden? Und was können wir an Wirkung erwarten? Im Folgenden möchten wir Ihnen einen Überblick geben.

Was sind Biostimulanzien?

Der Europäische Verband der Biostimulanzien-Hersteller EBIC (European Biostimulants Industry Council) definiert die Mittel wie folgt: „Pflanzen-Biostimulanzien enthalten Substanzen und/oder Mikroorganismen, deren Funktion es ist, nach Anwendung auf Pflanzen oder dem Boden, natürliche Prozesse zu stimulieren und dabei die Nährstoffaufnahme und -effizienz, die Toleranz gegenüber abiotischem Stress sowie die Pflanzenqualität zu verbessern.“ Als Ausgangsstoffe für die Biostimulanzien dienen meist:

- **Nützliche Pilze**
- **Nützliche Bakterien**
- **Chitosane und andere Biopolymere**
- **Anorganische Substanzen**
- **Humin- und Fulvosäuren**
- **Algenextrakte und andere pflanzliche Ausgangsstoffe**
- **Proteinhydrolysate und andere Stickstoff-haltige Substanzen**

Die aus diesen Substanzen hergestellten Biostimulanzien wirken sehr komplex auf die Pflanze und beeinflussen viele Bereiche des Organismus zu verschiedensten Zeitpunkten der Entwicklung. Aus diesem Grund ist eine konkrete Beschreibung der Wirkung und ihr gezielter Nachweis auch so schwierig. Trotzdem ist es das Ziel, langfristig ein Nachweisverfahren über Wirkung und Qualität zu schaffen, damit sichergestellt werden kann, dass nur Produkte mit einer Daseinsberechtigung auf dem Markt verfügbar sind.

Wie sind Biostimulanzien rechtlich einzuordnen?

Seit 2019 fallen die Biostimulanzien unter die EU-Düngeproduktverordnung, die dieses Jahr am 16. Juli 2022 in Kraft tritt und die aktuelle Verordnung (EG) Nr. 2003/2003 ersetzt. Ziel der neuen Verordnung ist es, die Regelungen zu harmonisieren und auf weitere Düngeprodukte sowie Biostimulanzien auszuweiten.

In Deutschland wiederum können diese Produkte daneben innerhalb des nationalen Rechts entweder als Pflanzenstärkungsmittel eingeordnet werden und fallen damit unter das Pflanzenschutzrecht, oder sie werden zu den Pflanzenhilfsmitteln bzw. Bodenhilfsstoffen gezählt und fallen damit unter die Regelung der Düngemittelverordnung.

Wie unterscheidet man Pflanzenstärkungsmittel und Bodenhilfsstoff?

Pflanzenstärkungsmittel sind gemäß §2 Nr. 10 Pflanzenschutzgesetz Stoffe und Gemische einschließlich Mikroorganismen, die ausschließlich dazu bestimmt sind, allgemein der Gesunderhaltung der Pflanzen zu dienen oder dazu bestimmt sind, Pflanzen vor nicht-parasitären Beeinträchtigungen zu schützen, also zum Beispiel vor Hitze, Trockenheit, Kälte, Stress durch Pflanzenschutzmaßnahmen, Umpflanzungen oder Ähnliches. Pflanzenstärkungsmittel können außerdem nicht Pflanzenschutzmittel nach Artikel 2 Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sein. Das betrifft zum

Beispiel die Phosphonate, die zwar eine biostimulierende Wirkung haben, aber auch als Pflanzenschutzmittel registriert sind.

Bodenhilfsstoffe bzw. Pflanzenhilfsstoffe dienen vordergründig der Versorgung der Pflanze mit Nähr- und Spurennährstoffen und unterliegen daher dem Düngemittelrecht.

Die Wirkung von Biostimulanzien

Da sich die Produkte beziehungsweise Produktgruppen stark voneinander unterscheiden, kann man schwerlich eine allgemeingültige Aussage treffen. Gemein haben die Produkte, dass sie die natürlichen bereits ablaufenden Prozesse der Pflanzen und ihrer Umgebung fördern. Im Einzelnen bedeutet dies, dass Biostimulanzien:

- **die Qualitätsmerkmale erhöhen**
- **die Stresstoleranz gegenüber abiotischem Stress erhöhen**
- **die Nährstoffaufnahme und -verwertung der Pflanze fördern**
- **das Bodenleben fördern.**

Was dürfen wir an Wirkung erwarten?

Die Wirkung und der Wirkungsgrad von Biostimulanzien sind von verschiedenen Faktoren abhängig und deswegen schwieriger vorauszusagen, als es zum Beispiel bei Pflanzenschutzmitteln der Fall ist. Da diese Produkte den Stoffwechsel der Pflanze stimulieren, ist die Wirkung maßgeblich vom Ist-Zustand der Pflanze abhängig. Ist die Pflanze in einem optimalen Zustand und absolut

keinem Stress ausgesetzt, wird die Wirkung geringer bis nicht vorhanden sein. Eine Anwendung zu den empfohlenen Zeitpunkten kann wiederum nach bisherigem Kenntnisstand zu 5-10 % Ertragssteigerung, 5-25 % Steigerung der Nährstoffeffizienz und 15 % Qualitätssteigerung führen. Das Ziel ist aber in erster Linie die Absicherung von Ertrag und Qualität unter ungünstigen Bedingungen.

Eine sinnvolle Ergänzung?

Der Markt für Biostimulanzien wächst weltweit jährlich um ca. 10-12 %. 2019

lag der Umsatz bei einer Milliarde Euro. Biostimulanzien entsprechen dem Verbraucherwunsch und auch dem des Einzelhandels, weniger Pflanzenschutzmittel in der Lebensmittelproduktion zu verwenden. Die Anwendung dieser Produktgruppe kann es ermöglichen, den Einsatz von Dünge- sowie Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren und somit der Umsetzung der immer stärkeren rechtlichen Einschränkungen durch die Düngemittelverordnung und die Pflanzenschutzrichtlinien nachzukommen. Nicht zuletzt können durch diese Produkte Pflanzenschutzstrategien entlastet werden. Indem eine Anwendung durch Biostimulanzien ersetzt

wird, schonen wir unsere derzeitigen Pflanzenschutzmittel und beugen bei einer engen Wirkstoffrotation einer Resistenzbildung vor.

Die Antwort auf die einleitende Frage, ob der Einsatz von Biostimulanzien eine sinnvolle Ergänzung zu den bisherigen Betriebsmitteln sind, lautet also ja. Biostimulanzien bilden einen neuen Baustein für die Landwirtschaft und bieten dem Landwirt eine weitere Alternative.



Dürfen wir vorstellen? – Aminoprodukte

Aminoprodukte, Pflanzenstärkungsmittel auf Basis von Aminosäuren, gehören zu der Gruppe der Biostimulanzien. Mit dem vorangegangenen Artikel „Biostimulanzien – eine sinnvolle Ergänzung!“ gehen wir bereits kurz auf die generelle Wirkung von Biostimulanzien ein. Im folgenden Text möchten wir Ihnen die Aminoprodukte genauer vorstellen. Was sind Aminoprodukte? Worin können sie sich unterscheiden und woran erkenne ich die Unterschiede? Wie wirken sie und warum?

Was sind Aminoprodukte?

Aminoprodukte heißen eigentlich Proteinhydrolysate, denn diese Produkte entstehen durch die Hydrolyse (Aufspaltung) von tierischen oder pflanzlichen Proteinen.

Proteine sind sehr große Moleküle, die aus vielen Aminosäuren bestehen. Diese Aminosäuren sind durch Peptidbindungen zu Ketten verbunden. Eine kleinere Kette wird als Oligopeptid bezeichnet, eine größere Kette als Polypeptid, bis sie schließlich ab ca. 100 verbundenen Aminosäuren als Protein bezeichnet wird.

Aminoprodukte entstehen also durch eine Hydrolyse, die zur Aufspaltung dieser Peptidverbindungen führt (Abb. 1). Dadurch werden aus den Proteinen wieder die kleineren Peptidketten und schließlich auch die Einzelbausteine, die Aminosäuren gebildet. Die Art der Hydrolyse (chemisch oder enzymatisch) entscheidet ob viele oder wenige

Peptidbindungen gespalten werden. Das Endprodukt enthält deshalb auch nicht nur die Einzelbausteine, die Aminosäuren, sondern auch Peptide. Peptide erfüllen ebenfalls Funktionen in der Pflanze. Der Begriff „Aminoprodukt“ ist deshalb nicht ganz zutreffend, wird aber der Einfachheit halber im Folgenden als Bezeichnung für diese Produktgruppe innerhalb der Biostimulanzien verwendet.

Wofür braucht die Pflanze Aminosäuren?

Es wurden bisher hunderte Aminosäuren in der Natur entdeckt. 20 davon üben in der Pflanze ihre wichtigste Funktion aus: Die Bildung von Proteinen.

Aminosäuren gibt es in verschiedenen strukturellen Anordnungen, die entscheidend für Ihre Funktion sind. Befindet sich die Aminogruppe (NH₂)

links wird die Aminosäure als L-Aminosäure (lat. laevus „links“) bezeichnet, befindet sie sich rechts wird sie als D-Aminosäure (lat. dexter „rechts“) bezeichnet (Abb. 2).

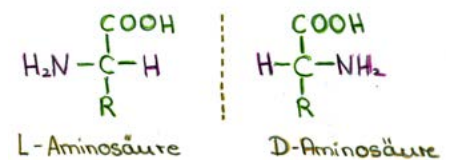


Abbildung 2: L- und D-Aminosäure

Proteinogene Aminosäuren, solche die die Proteine bilden, sind L-Aminosäuren. Die daraus gebildeten Proteine sind der Grundstoff des Lebens. Sie bestimmen den Biomasseaufbau, die Qualitätseigenschaften und die Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegenüber Stress (z. B. Trockenheit, Krankheit usw.). Gebildet werden die Aminosäuren aus Stickstoff in Form von Ammonium. Da die Pflanze in der Regel überwiegend Stickstoff als Nitrat aufnimmt, muss es zunächst zu Ammonium reduziert werden (Abb.3). Ein aufwändiger Prozess, der ca. 25 % der totalen Energieausgaben der Pflanze ausmacht. In Phasen von Stress kann es zusätzlich zu einer beeinträchtigten Synthese der Aminosäuren kommen. Auch ein Abbau von Proteinen und Enzymen zurück zu Aminosäuren ist möglich, denn die Pflanze braucht diese Grundbausteine um andere Proteine aufzubauen, die den Stress mindern. Kein Wunder also, dass die direkte Zugabe von Aminosäuren durch ein Aminoprodukt eine so interessante Lösung ist.

Auf diese Weise können die negativen Effekte gemindert werden.

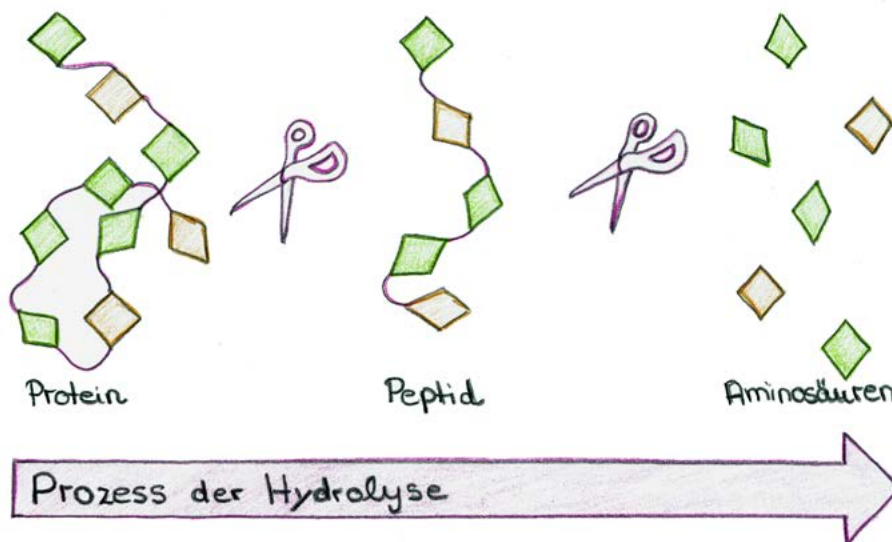


Abbildung 1: Prozess der Hydrolyse von Proteinen in Peptide und schließlich Aminosäuren.

Welche Unterschiede gibt es zwischen den Aminoprodukten?

Ursächlich für die Unterschiede zwischen den am Markt erhältlichen Produkten sind vor allem der Ursprung der Proteine und die Art der Hydrolyse. Die chemische Hydrolyse erfolgt durch die Zugabe von Säuren oder Laugen, die die Peptidbindungen spalten. Dieses Verfahren erfolgt bei sehr hohen Temperaturen und ist ungerichtet, das heißt die Peptidbindungen werden zufällig gespalten. Die Spaltungsrate ist sehr hoch und es entsteht eine große Anzahl freier Aminosäuren. Freie Aminosäuren

sind nicht chemisch gebunden und deshalb für die Pflanze direkt als Baustein nutzbar. In den meisten Aminoprodukten liegt ihr Anteil bei 5-20 %. Bei der chemischen Hydrolyse kommt es aber auch zur Destruktion mancher Aminosäuren. Tryptophan, eine wichtige Vorstufe des Phytohormons Auxin, wird meist vollständig zerstört, sowie zu großen Teilen auch die Aminosäuren Cystein, Serin und Threonin. Des Weiteren liegt eine höhere Anzahl der Aminosäuren in D-Form, statt in der für die Pflanze besser nutzbaren L-Form vor. Bei der enzymatischen Hydrolyse spalten Enzyme die Peptidbindungen.

Dieser Prozess läuft bei wesentlich geringeren Temperaturen ab und ist deshalb schonender. Außerdem ist die Spaltung durch die Enzyme zielgerichteter.

Die für die Spaltung bevorzugten Peptidbindungen hängen vom genutzten Enzym ab und lassen sich voraussagen, wodurch die Zusammensetzung des Endproduktes bekannt ist. Aufgrund der insgesamt geringeren Spaltungsrate kommen in dem Endprodukt mehr Peptide unterschiedlicher Länge vor und dafür weniger Aminosäuren.

Je nachdem ob das Aminoprodukt aus tierischen oder pflanzlichen Proteinen

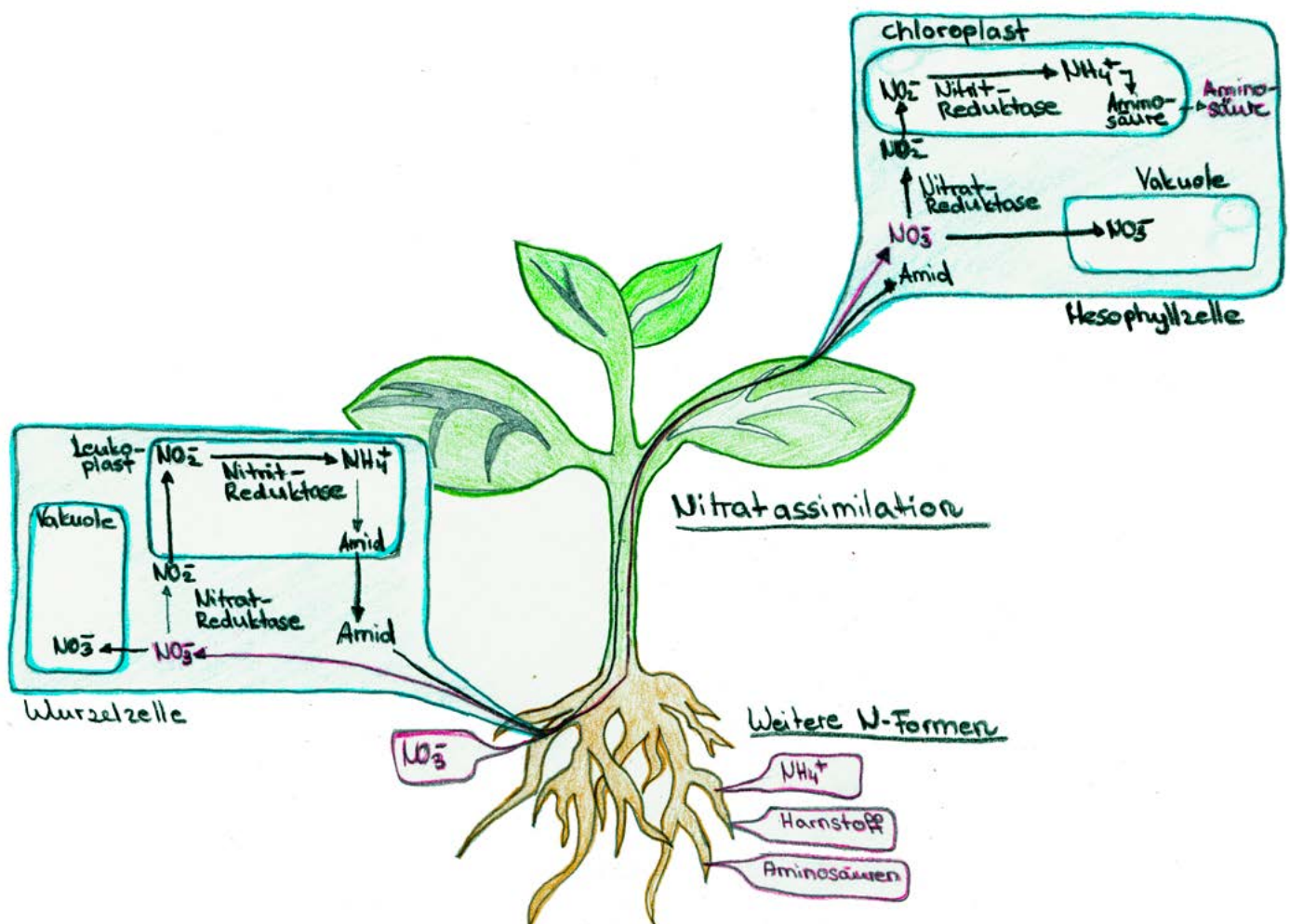


Abbildung 3: Von der Nitratassimilation bis zu der Aminosäurenbildung ist es ein langer Weg, der die Pflanze viel Energie kostet. Durch die direkte Gabe der Aminosäuren kann ein Teil der Energie gespart werden.

hergestellt wird, variiert das Aminosäuremuster (Aminosäuremuster), welches auch auf den Produktbeschreibungen steht.

mit Aminoprodukten über den Boden, also die Wurzel, gelangen weniger Aminosäuren und Peptide in die Pflanze. Es wird davon ausgegangen, dass

und Substanzen, die in der Lage sind die Radikale zu entgiften. Wie bereits erwähnt, haben die Aminosäuren selbst ebenfalls Funktionen, die den Stress reduzieren. Die Aminosäure Prolin zum Beispiel wird bei Trockenstress angereichert, da sie dabei hilft den Wasserhaushalt zu regulieren.

Auch bei biotischem Stress, also Krankheitsbefall, helfen die Aminoprodukte indirekt. Sie fördern die Bildung von Substanzen, die in der Pflanze wie bei einem Krankheitsbefall die Abwehrreaktion aktivieren. Kommt es anschließend zu einem tatsächlichen Befall, sind die Abwehrreaktionen schon hochgefahren und die Erreger können besser abgewehrt werden. Hinzu kommt, dass all diese Schutzmaßnahmen der Pflanze sehr viel Energie rauben. Da die direkte Applikation von Aminoprodukten die aufwändige Neusynthese der Aminosäuren teilweise erspart, steht der Pflanze mehr Energie für andere Zwecke zur Verfügung.



Aminosäure ist gleich Aminosäure

Zwar unterscheidet sich das Aminosäuremuster zwischen Produkten tierischer oder pflanzlicher Herkunft, nicht aber die Aminosäuren selbst. Eine Glutaminsäure ist eine Glutaminsäure, egal ob aus Tier oder Pflanze.

Pflanzliche Aminoprodukte haben eine hohe Konzentration an Asparagin- und Glutaminsäure, die eine wichtige Rolle im Stickstoffmetabolismus der Pflanze einnehmen.

Tierische Aminoprodukte weisen dagegen eine hohe Anzahl an Glycin und Prolin auf, die wesentlich für die Protein- und Zellmembranstabilität sind. Außerdem sind sie auch wichtig für die Regulierung des Wasserhaushaltes v.a. unter Trockenstress.

Neben den Hauptbestandteilen, Aminosäuren und Peptiden, enthalten Aminoprodukte je nach Herkunft außerdem Fette, Kohlenhydrate, Phenole, Mineralstoffe, Phytohormone und andere organische Verbindungen, die das Wachstum der Pflanze beeinflussen können.

Wie nimmt die Pflanze die Aminoprodukte auf?

Die Aminosäuren und Peptide der Aminoprodukte können sowohl über das Blatt als auch über die Wurzel aufgenommen werden. Die Aufnahme über das Blatt ist deutlich effektiver. Ein Großteil der über das Blatt applizierten Aminosäuren und Peptide wird innerhalb weniger Stunden aufgenommen. Durch eine Versorgung

zwischen 5-25 % auf diesem Weg von der Pflanze aufgenommen werden. Der Rest wird von Mikroorganismen genutzt, die mit der Pflanze um die Aminosäuren konkurrieren. Das hat aber den Vorteil, dass das Bodenleben gefördert wird und die Bodenfruchtbarkeit steigt. Des Weiteren können die Mikroorganismen die Pflanze indirekt beeinflussen, da sie Enzyme abgeben, die die Peptide in kleinere Fragmente hydrolysieren. Diese Fragmente können als Signalmoleküle fungieren, die das pflanzliche Wachstum beeinflussen.

Die Wirkung der Aminoprodukte

Die Aminosäuren dienen als Grundbaustein für die in der Pflanze gebildeten Proteine, die in allen Prozessen des Lebenszyklus wichtige Rollen einnehmen. Entsprechend vielfältig sind die positiven Effekte der Produkte. Bei abiotischem Stress wie zum Beispiel Hitze, Strahlung, Trockenheit, Nässe, Versalzung oder eben auch Pflanzenschutzmaßnahmen, kommt es in der Pflanze zur Bildung von Sauerstoffradikalen, die die Zellmembran und DNS schädigen. Der Prozess wird als oxidativer Stress bezeichnet. Die verabreichten Aminosäuren und Peptide fördern die Bildung von Enzymen

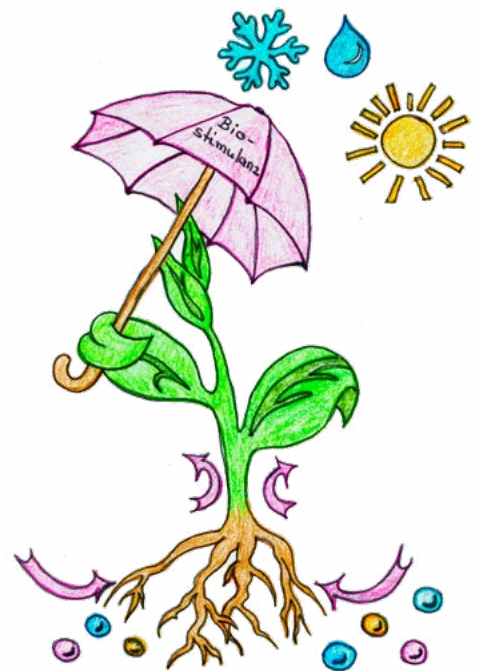


Abbildung 4: Biostimulanzien dienen der Pflanze als Schutz gegen abiotischen Stress und fördern gleichzeitig durch diverse Faktoren das pflanzliche Wachstum.

Pepton 85/16®

Nicht 0-8-15, sondern 85/16

Pepton 85/16® ist ein Pflanzenstärkungsmittel in Form von hoch wasserlöslichen Mikrogranulaten. Es versorgt die Pflanze mit einer hohen Konzentration von freien Aminosäuren in der effektiv nutzbaren L-Form, die durch das schonende Verfahren der enzymatischen Hydrolyse gewonnen werden. Die Versorgung der Pflanzen mit diesen Aminosäuren verbessert ihre Fitness und die Qualität der Ernteprodukte, erhöht die Abwehrkraft und stärkt die Toleranz gegenüber Stresssituationen, wie Phasen der Ertragsbildung, Umpflanzungen, Trockenheit, Kälte und Pflanzenschutzbehandlungen. Die Bereitstellung der sofort nutzbaren Aminosäuren durch Pepton 85/16® reduziert außerdem den energieraubenden Prozess der Aminosäuresynthese durch die Pflanze selbst und reduziert den Protein- sowie Chlorophyllabbau in Stresssituationen.

- **Hohe Konzentration an nutzbaren freien Aminosäuren**
- **Stärkt die Toleranz der Pflanze gegenüber Stress**
- **Stimuliert das Wachstum**

Kontrolle



2 kg/ha Pepton



Kultur/Einsatzzeitpunkt	Anwendungszweck, Aufwandmenge, Anwendungstechnik
In allen Kulturen (ausgenommen Wiesen und Weiden) Bei Stress	Stresstoleranz - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 2-4 kg/ha
Getreide In Stresssituationen und/oder zu Pflanzenschutzmaßnahmen	Anfangsentwicklung, Vitalität, Stresstoleranz - Blattbehandlung: 1,0-2,0 kg/ha
Gemüsekulturen Bei der Pflanzung, in Stresssituationen	Anwachsen, Pflanzenqualität, Stresstoleranz - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 2-4 kg/ha
Weintrauben Nach Austrieb, zur Vollblüte, zur Nachblüte, bei Traubenschluss	Gleichmäßige Entwicklung, Fruchtansatz, einheitliche Reife - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 2-4 kg/ha
Erdbeeren 7-10 Tage nach dem Pflanzen, ab Blühbeginn im Abstand von 8 Tagen, 14 und 7 Tage vor dem Roden der Jungpflanzen	Anfangsentwicklung, Ablegerbildung, Anwachsen, Fruchtansatz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 3-4 kg/ha
Beeren Ab Blüte alle 14 Tage	Anfangsentwicklung, Anwachsen, Fruchtansatz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 3-4 kg/ha
Kernobst Blüte, Fruchtansatz, Junifall, alle 4 Wochen bis zur Ernte	Stresstoleranz, Fruchtansatz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 3-4 kg/ha
Steinobst* Blüte, Fruchtansatz, jede Woche bis zur Ernte	Stresstoleranz, Fruchtansatz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha - Tröpfchenbewässerung: 3-4 kg/ha <small>*Bei Einsatz in der Pflaume, ist ein vorangehender Verträglichkeitstest erforderlich.</small>

Kultur/Einsatzzeitpunkt	Anwendungszweck, Aufwandmenge, Anwendungstechnik
Zucker- und Futterrübe 3-4-Blattstadium, Reihenschluss, 1 Monat vor der Ernte	Wurzelbildung, Vitalität, Stresstoleranz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha
Kartoffel Nach dem Durchstoßen, alle 14 Tage, Blüte, 4 Wochen vor der Ernte	Wurzelbildung, Vitalität, Stresstoleranz, Qualität - Blattbehandlung: 1,5-2,5 kg/ha
Blumen und Zierpflanzen Zur Pflanzung, 14 Tage nach der Pflanzung, alle 3 Wochen	Blatt- und Blütenqualität, Vitalität, Wachstum, Stresstoleranz - Tröpfchenbewässerung: 2-4 kg/ha



FREIE AMINOSÄURE 16 %
GESAMT-STICKSTOFF 13 %
ORGANISCHER STICKSTOFF 12 %

AMINOGRAMM (100 % L-AMINOSÄUREN):

Alanin	7,17 %
Arginin	3,33 %
Asparaginsäure	10,74 %
Cystein	<0,1 %
Glutaminsäure	7,35 %
Glycin	4,43 %
Histidin	5,78 %
Isoleucin	0,35 %
Leucin	12,16 %
Lysin	7,26 %
Methionin	0,70 %
Phenylalanin	5,73 %
Serin	3,25 %
Threonin	2,66 %
Tryptophan	1,21 %
Tyrosin	1,64 %
Valin	7,90 %
Prolin	3,09 %

Gebindegröße: 5 kg, 20 kg

Dürfen wir vorstellen? – Algenextrakte

In den vorigen Texten haben wir bereits über die rechtliche Einordnung der Biostimulanzien gesprochen und darüber, welche Wirkung man erwarten darf. Außerdem konnten Sie die Aminoprodukte besser kennenlernen. Jetzt richten wir den Blick auf die ältesten Vertreter der Biostimulanzien und setzen unsere Vorstellungsrunde mit den Algenextrakten fort.

Herkunft und Gewinnung

Algen werden bereits seit tausenden von Jahren in der Landwirtschaft genutzt. So verwendeten bereits die Römer vor 2000 Jahren Seetang für ihre Felder. 1947 wurde das erste flüssige Algenprodukt entwickelt und legte so den Grundstein für die heutigen Algenextrakte, die mittlerweile 33 % des gesamten Marktes der Biostimulanzien ausmachen. Bis 2022 soll dieser einen Wert von 894 Millionen Euro erreichen. Algen werden überwiegend nach ihrer Färbung in Rot-, Grün- und Braunalgen unterschieden. Für die Herstellung von Biostimulanzien werden meist die Braunalgen verwendet und davon am häufigsten der Braune Knotentank (*Ascophyllum nodosum*).



Abbildung 1: *Ascophyllum nodosum* (Brauner Knotentank).

Die Algen werden weltweit an den Küsten geerntet. In Europa ist Norwegen der größte Produzent. Die Algen werden überwiegend aus dem natürlichen Bestand, entweder per Hand oder maschinell, geerntet und zwar so, dass sich der Bestand schnell wieder erholen kann. Nur ein Bruchteil der Ernte gelangt in die Biostimulanzien. Der größte Teil wird für kosmetische und pharmazeutische Zwecke, Nahrungsergänzungsmittel und andere industrielle Anwendungen benötigt.

Produktherstellung

Nachdem die geernteten Algen gründlich gewaschen wurden, um sie von unerwünschten Bestandteilen und Salzwasser zu reinigen, können sie verschiedene Herstellungsprozesse durchlaufen, die Einfluss auf die Qualität der Produkte haben.

1. Die Heiß-Trocknung und anschließende Vermahlung ist die preiswerteste Methode, führt aber häufig auch zum Verlust wertgebender Inhaltsstoffe. Im Gegensatz dazu konserviert die Gefrier-Trocknung die Inhaltsstoffe, ist aber auch ein teures Verfahren.
2. Bei der Nassaufbereitung mit anschließender Heißwasserextraktion sowie
3. bei anschließendem Säure- oder Basenaufschluss, kommt es zu Verlusten an organischen Bestandteilen, wie Pflanzenhormonen oder Proteinen. Diese Extrakte sind dunkelbraun bis schwarz gefärbt.
4. Die Kaltwasserextraktion dagegen ist schonender und das Extrakt zeichnet sich durch eine grünliche Färbung aus. Für die Extraktion werden die Algen zunächst mechanisch zerkleinert, sodass die Zellwände platzen und die Inhaltsstoffe frei werden. Dies kann auch enzymatisch erfolgen.
5. Bei dem enzymatischen Aufschluss werden die Zellstrukturen durch Enzyme verdaut und damit aufgeschlossen. Dieses Verfahren ist kostenaufwändiger, liefert aber gleichfalls eine gute Qualität.

Inhaltsstoffe

Die Inhaltsstoffe der Algenextrakte schwanken sehr stark je nach Algenart, Herkunft und Extraktionsmethode. Generell bestehen sie aus Mikro- und Makronährstoffen, Proteinen, Aminosäuren, Vitaminen und Phytohormonen wie Auxin, Cytokinin und Abscisinsäure-ähnliche Wachstumssubstanzen. Sie beeinflussen den Metabolismus der behandelten Pflanzen und begünstigen erwiesenermaßen Wachstum und Ertragsbildung.

Wirkungsweise

Wie alle Biostimulanzien wirken die Algenextrakte auf vielfältige Weise. Je nach Produkt, Einsatzstadium, Anwendungsmethode (Boden-, Wurzel-, Blattbehandlung) und Umweltbedingungen kann die Wirkung variieren.

Die enthaltenen Phytohormone fördern beispielsweise das Wachstum von Spross und Wurzel, erhöhen die Blütenbildung sowie den Fruchtansatz und steigern die Stresstoleranz.

Das nur in den Algen vorkommende Polysaccharid Laminarin fördert in unseren Landpflanzen ebenfalls die natürlichen Abwehrkräfte, da es als Signalmolekül die Pflanze in Abwehrbereitschaft gegenüber Krankheiten, Schädlingen und abiotischem Stress versetzt.

Betain, eine Ammoniumverbindung, wirkt als Osmotikum und schützt die Pflanze vor Trockenheit und Frost. Darüber hinaus unterstützt es die Pflanze ebenfalls bei Krankheitsbefall.

Hervorzuheben ist außerdem der Effekt

des Alginats, das im Boden mit Metallionen Komplexe bildet. Die Komplexe absorbieren Feuchtigkeit, erhöhen so das Wasserhaltevermögen und verbessern die Bodenstruktur. Dieser Effekt der Algenextrakte ist auch ein

schönes Beispiel für die Komplexität der Wirkung von Biostimulanzien, denn die Verbesserung des Bodenmilieus fördert wiederum die Nährstoffverfügbarkeit und das Wurzelwachstum und damit die Nährstoffaufnahme. Um alle Effekte der

Algenextrakte auf die Pflanze und ihre unmittelbare Umwelt zu beschreiben, könnten wir noch viele weitere Seiten füllen. Der Einfachheit halber haben wir die wichtigsten Effekte in der Abbildung 2 für Sie zusammengefasst.

Blattapplikation

Fruchtqualität

- Hydrophile Antioxidantien ⊕
- Vitamin C ⊕
- Phenole ⊕
- Fructose ⊕
- Saccharose ⊕
- Anthocyane ⊕

Phytohormone

- Auxin ⊕
- Cytokinin ⊕
- Gibberellin ⊕
- Brassinosteroide ⊕
- Abscisinsäure ⊕

Wachstum

- Blattfläche ⊕
- Sprosswachstum ⊕
- Ertrag ⊕
- Fruchtgröße und -gewicht ⊕

Physiologie

- Chlorophyllgehalt ⊕
- Photosyntheserate ⊕
- Stomatäre Leitfähigkeit ⊕
- Elektronentransferrate ⊕
- Osmotisches Potential ⊕
- Blüte und Fruchtansatz ⊕

Stresstoleranz

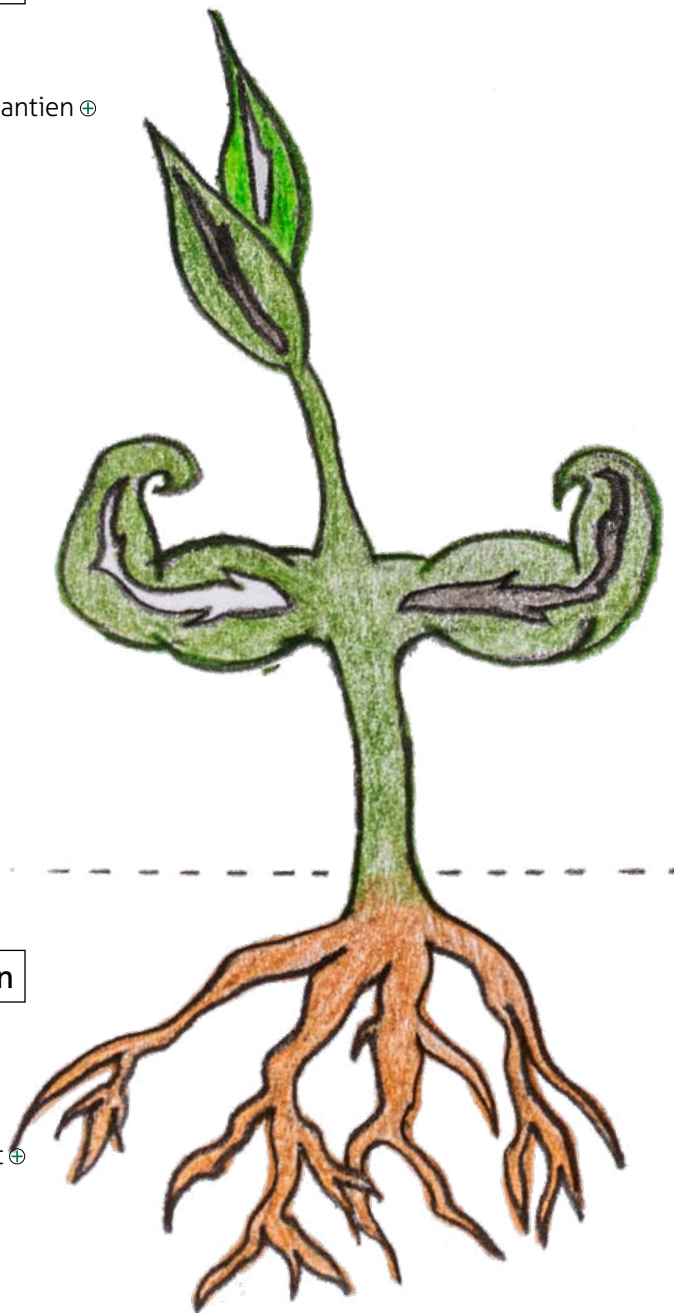
- Trocken-, Hitze-, Strahlungstoleranz ⊕
- Frosttoleranz ⊕
- Winterhärte ⊕
- Sonnenbrand ⊖

Krankheits- und Schädlingsabwehr

- Abwehrbereitschaft ⊕
- Nematoden ⊖
- Repellente Wirkung gegen saugende Insekten ⊕

Wurzelwachstum

- Wurzellänge ⊕
- Wurzelarchitektur ⊕
- Mykorrhiza ⊕



Bodenapplikation

Bodenaktivität

- Hydrogenasaktivität ⊕
- Invertase ⊕
- Urease ⊕
- Phosphatase ⊕
- Bodenleben ⊕
- Wasserhaltevermögen ⊕
- Bodentextur ⊕

→ Nährstoffverfügbarkeit ⊕
Nährstoffaufnahmeeffizienz ⊕ ←

Abbildung 2: Zusammenfassung der hervorzuhebenden positiven Effekte der Algenextrakte auf Pflanze und Boden.

⊕ fördert/erhöht; ⊖ vermindert/senkt

Dimmer®

Grundierung gegen Sonnenbrand

Dimmer® ist ein natürliches und innovatives Pflanzenstärkungsmittel aus Algen. Die mit Dimmer® applizierte Schicht wirkt wie eine Sonnencreme und schützt Ihre Kultur zuverlässig gegen Hitze- und Strahlungsstress. Durch die Anwendung bildet sich ein dünner, unsichtbarer Barrierefilm auf der Kultur. In ihm sind Pigmente enthalten, die das Eindringen von Infrarot- und UV-Strahlung verhindern. Die reduzierte Exposition gegenüber der Strahlung verhindert einen zu starken Temperaturanstieg innerhalb der Frucht und schützt sie vor Sonnenbrandschäden.

- **Schützt zuverlässig gegen alle Arten von Sonnenbrand**
- **Keine Rückstände oder Wartezeiten**
- **Auch für den biologischen Anbau geeignet**

Unbehandelt



Dimmer®



Pflanzenstärkungsmittel aus Algenextrakt

Formulierung:

Wasserlösliches Mikrogranulat

Baumkulturen und Reben:

Kernobst, Steinobst, Beerenfrucht, Zitrusfrucht, Weinrebe, Oliven, Nusskulturen

Gemüsekulturen:

Alle

Aufwandmenge:

1,5 kg/ha

Kern- und Steinobst:

0,5 kg/ha und je m Kronenhöhe

Anwendung:

1 x zum Sommeranfang

1 x vor der Hitzeperiode

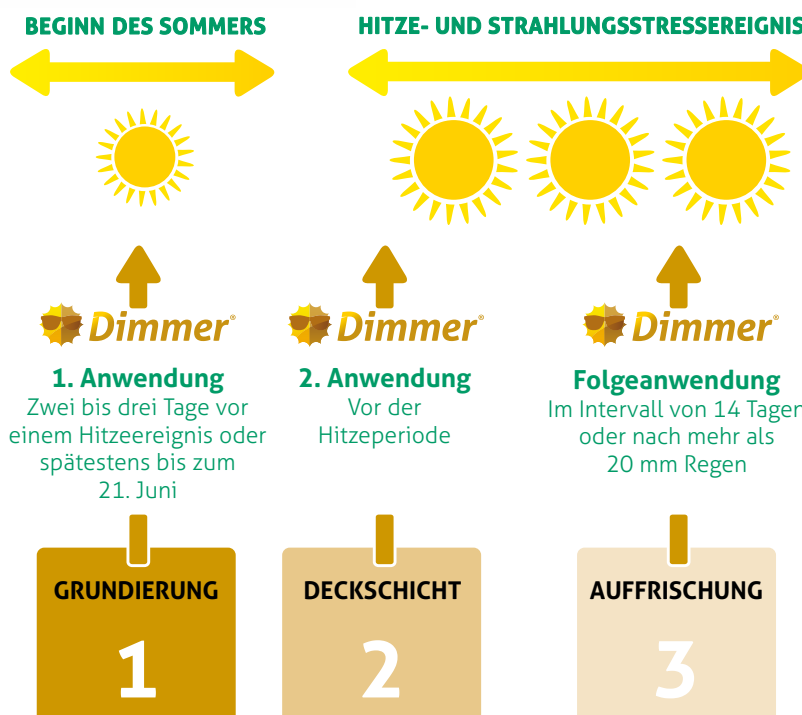
Gegebenenfalls alle

14 Tage bei anhaltendem

Stress oder zur Erneuerung

des Belages nach mehr als

20 mm Niederschlag



Dürfen wir vorstellen? – Huminstoffe

Weiter geht es mit der nächsten Produktgruppe der Biostimulanzien, die Huminstoffe. Sie sind Teil der organischen Substanz des Bodens und fördern nicht nur dessen Beschaffenheit, sondern können die Pflanze auch direkt beeinflussen. Wie genau lesen Sie im folgenden Text.

Was sind Huminstoffe?

Die Huminstoffe sind Bestandteile des Humus und werden durch den Prozess der Humifizierung aus der zersetzten organischen Substanz des Bodens aufgebaut. Sie kommen also natürlich im Boden vor. Durch ihre bodenverbessernden Eigenschaften wurden die Huminstoffe schnell als potenzielle Biostimulanzien entdeckt und werden mittlerweile für diesen Zweck aus Boden oder Wasser extrahiert. Die Huminstoffe lassen sich in drei Gruppen einteilen: die Fulvosäuren, die Huminsäuren und die Humine. Die Fulvosäuren sind eher gelblich, die Huminsäuren sind bräunlich und die Humine schließlich grau bis schwarz (Abbildung 1). Anhand der Produktfarbe lassen sich also schon erste Rückschlüsse auf die Inhaltsstoffe ziehen. Die Einteilung der Huminstoffe

Strukturen. Man sagt, keine gleicht der anderen. Entsprechend vielfältig sind die Zusammensetzungen der Produkte und ihre biostimulierende Wirkung.

Herkunft und Verarbeitung

Huminstoffe können aus organischen Böden, Kohle, Torf, Kompost, Dung, Gewässern und vielem mehr extrahiert werden. Eine besonders wichtige Quelle der Huminstoffe ist Leonardit. Eine Kohle-ähnliche Substanz, die aber den Status der Kohle noch nicht erreicht hat. Leonardit enthält eine besonders hohe Konzentration an Huminstoffen, die eine sehr gute Wirksamkeit haben. Aus diesem Grund werden die Produkte, die aus Leonardit gewonnene Humin- und

Prozess, der etwas Zeit braucht. Deshalb eignet sich diese Art der Produkte besonders für eine langfristige Bodenverbesserung.

Für eine schnellere und intensivere Wirksamkeit wird das gemahlene Leonardit weiter aufbereitet. Die Humin- und Fulvosäuren werden mithilfe von Laugen von den schwer löslichen Huminen getrennt. Anschließend lassen sich auch noch die Gehalte der Humin- und Fulvosäuren im Extrakt beeinflussen, sodass man Produkte mit unterschiedlichen Zusammensetzungen anbieten kann.

Huminsäuren, die aus dem Grundwasser gefiltert werden, eignen sich besonders für die Blattanwendung. In den Filtraten sind überwiegend mobile Fulvosäuren enthalten, die mit dem Sickerwasser aus dem Boden in das Grundwasser gewaschen wurden. Die Produkte, die aus den Filtraten hergestellt werden, sind sehr wirksam und sollten gering dosiert werden.

Wirkung und Verwendung

Huminstoffe haben eine sehr hohe Kationenaustauschkapazität, wodurch der pflanzenverfügbare Nährstoffvorrat des Bodens vorteilhaft beeinflusst wird. Beispielsweise wird die Bindung von

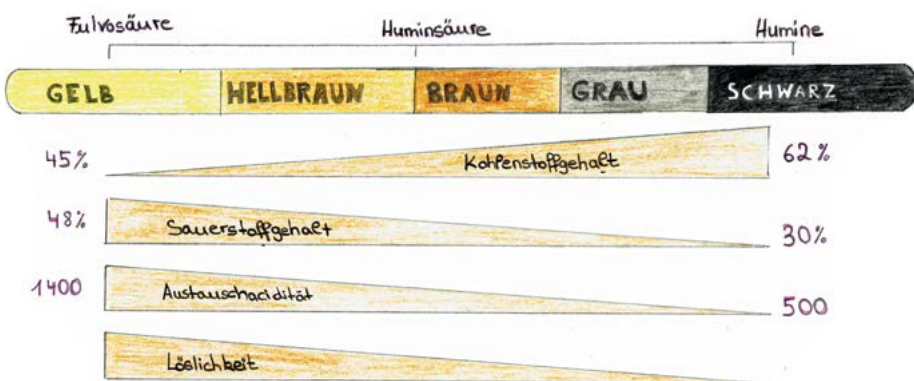


Abbildung 1: Eigenschaften der Huminstoffe (verändert nach Stevenson, 1982).

erfolgt jedoch nicht aufgrund der Farbe, sondern entsprechend ihrer Löslichkeit in Säure und Lauge. Im Gegensatz zu den Huminen sind die Humin- und Fulvosäuren in Wasser und Laugen löslich und finden sich deshalb auch überwiegend in den Biostimulanzien wieder, da sie besonders wirksam sind. Huminstoffe sind heterogene, komplexe

Fulvosäuren enthalten als qualitativ hochwertiger angesehen. Für die Extraktion wird das Leonardit zunächst gemahlen. Als streufähiges Granulat weiterverarbeitet, stellt dieses Pulver bereits ein Endprodukt dar. Die Humin- und Fulvosäuren müssen dann nach der Ausbringung aber erst noch im Boden freigesetzt werden. Ein

Phosphor mit den Kationen Kalzium, Eisen, Aluminium oder Magnesium reduziert. Das Phosphor bleibt dadurch in der freien und für die Pflanzen verfügbaren Form. Durch die Komplexbildung der Nährstoffe kann ihre Aufnahme durch die Pflanze erhöht werden, vor allem die Verfügbarkeit der Metallionen wie Eisen und Zink wird verbessert. Huminstoffe gleichen den pH-Wert aus, auf sauren und alkalischen Böden. Sie verbessern die Bodenstruktur, steigern die Wasserhaltefähigkeit und die Durchlüftung. Um diese Effekte durch die Applikation von Huminstoff-Produkten zu erreichen, müssen allerdings große Mengen verabreicht werden und es braucht Zeit. Kurzfristigere Effekte kann man mit einer lokalen Applikation erzielen, zum Beispiel in das Saatband, denn so erreicht man mit kleineren

Mengen eine verhältnismäßig höhere Anreicherung der organischen Substanz im Boden.

Durch die positiven Effekte auf die Struktur und Nährstoffzusammensetzung des Bodens wird der Lebensraum der Pflanze und auch erwünschter Mikroorganismen optimiert. So wird das Wurzelwachstum und die Nährstoffaufnahme indirekt gefördert. Es können aber auch direkte Effekte auf die Pflanzen nach der Gabe von Huminstoffen festgestellt werden, besonders nach Blattanwendungen. Die Fulvosäuren weisen eine hormonartige Wirkung auf und fördern das Wachstum. Die pflanzlichen Enzyme werden ebenfalls stimuliert, wodurch deren Produktivität steigt. Aus diesem Grund wird der gesamte Organismus der Pflanze unterstützt und auch die natürliche Abwehrkraft

der Pflanze gegenüber biotischem und abiotischem Stress wird erhöht.

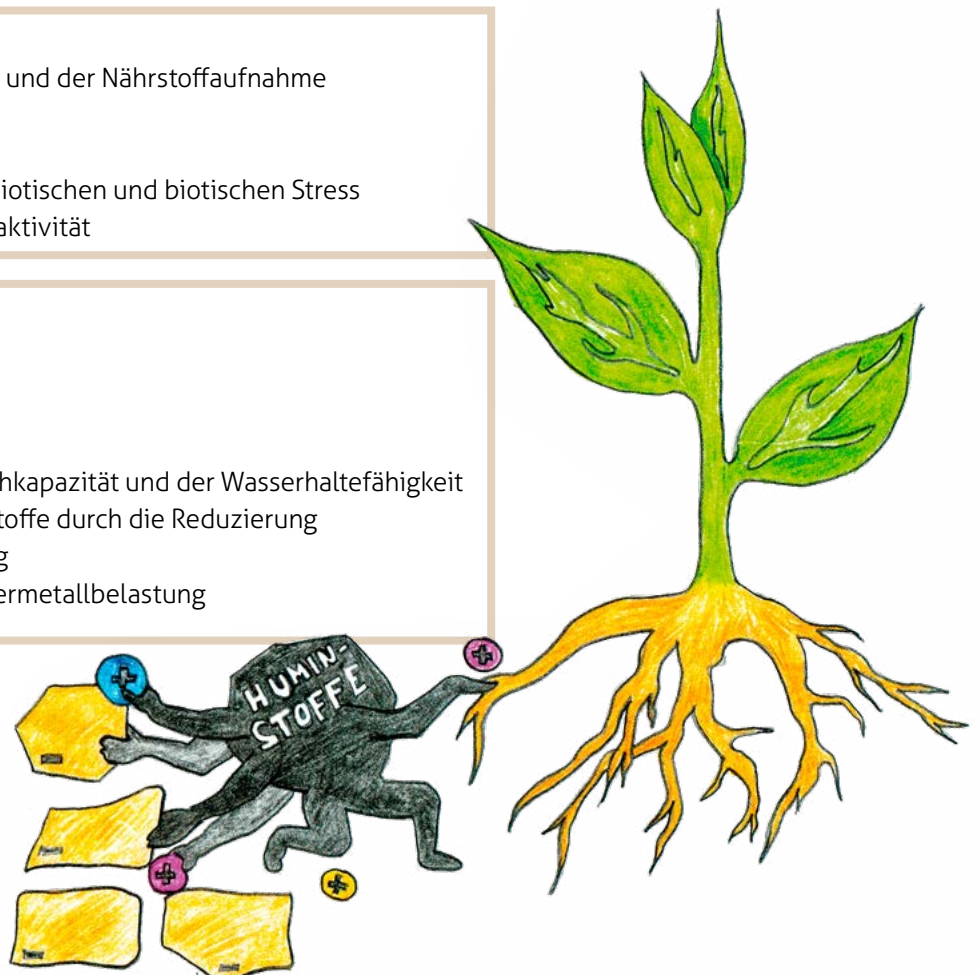
Wie alle Biostimulanzien sind die Huminstoffe echte Allrounder. Ebenso zahlreich wie die Produkte sind ihre Effekte. Gerade das macht es aber auch so schwierig, geradezu unmöglich, eine bestimmte, immer gleiche Wirkung im Feld darzustellen. Sie sind von zu vielen Faktoren abhängig, wie Bodenart, -pH und -bearbeitung, aber auch vom Klima, der angebauten Kultur und Art der Anwendung (Boden-, Blatt-, oder Saatgutbehandlung). Im Vorwege sollte man sich also informieren oder beraten lassen, welches Produkt und welche Anwendung am sinnvollsten ist. Richtig angewandt, können die Huminstoffe den Standort verbessern, das Pflanzenwachstum stimulieren und die Qualität der Ernteprodukte steigern.

Wirkung auf die Pflanze

- Förderung des Wurzelwachstums und der Nährstoffaufnahme
- Förderung des Wachstums
- Steigerung der Erntequalität
- Erhöhung der Resistenz gegen abiotischen und biotischen Stress
- Förderung der generellen Enzymaktivität

Wirkung auf den Boden

- Verbesserung der Bodenstruktur
- Ausgleich des Boden-pHs
- Förderung des Bodenlebens
- Steigerung der Kationenaustauschkapazität und der Wasserhaltefähigkeit
- Erhöhung der verfügbaren Nährstoffe durch die Reduzierung von Auswaschung und Festlegung
- Reduzierung von Salz- und Schwermetallbelastung

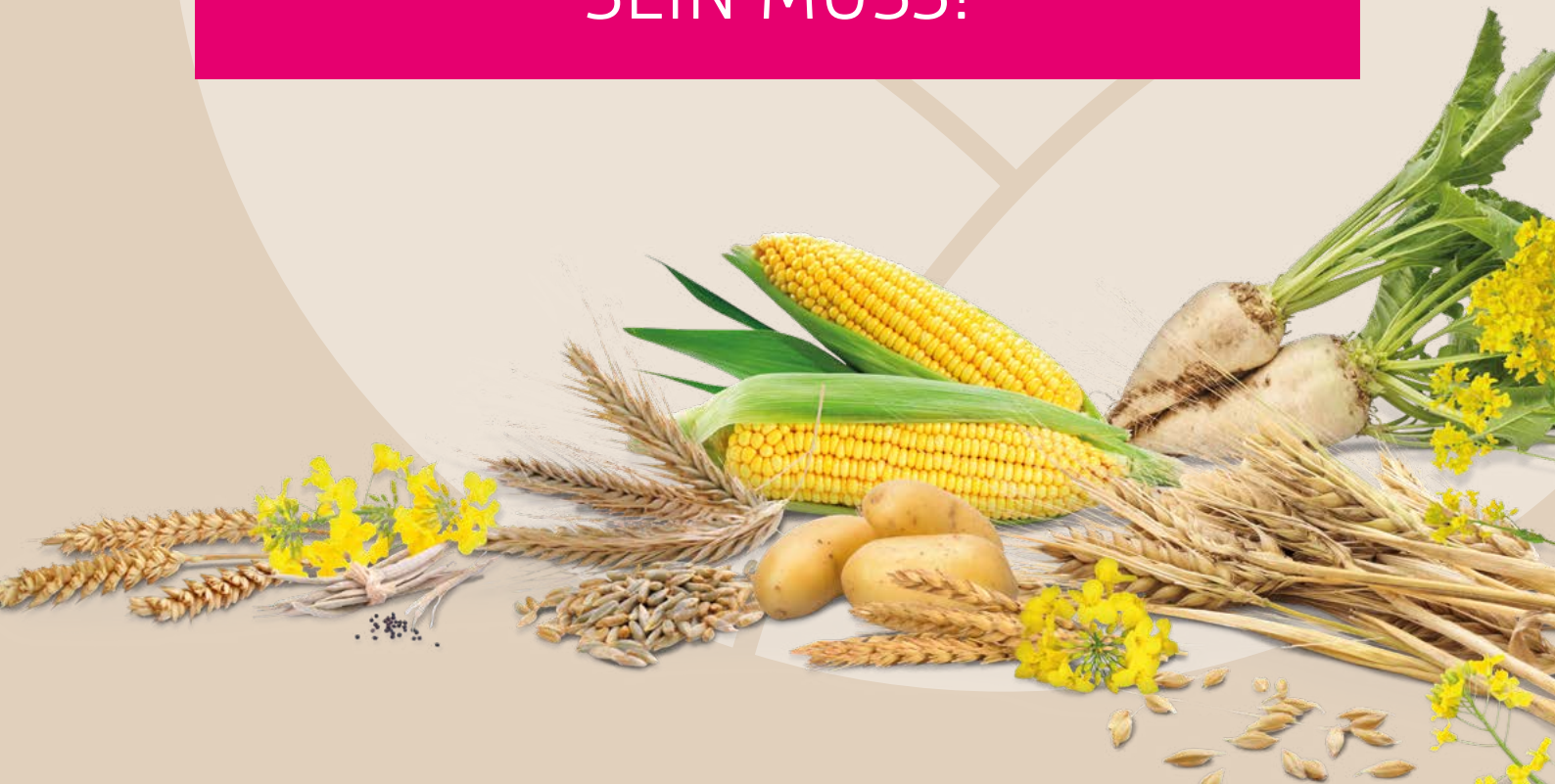




PLANTAN

PFLANZENSCHUTZ SEIT 1983

WEIL GUTER
PFLANZENSCHUTZ
NICHT TEUER
SEIN MUSS!



PLANTAN GmbH

Kirchenstraße 5 • 21244 Buchholz i. d. N. • Tel. +49 4181 94485-85 • Fax +49 4181 358-43
info@plantan.de • www.plantan.de

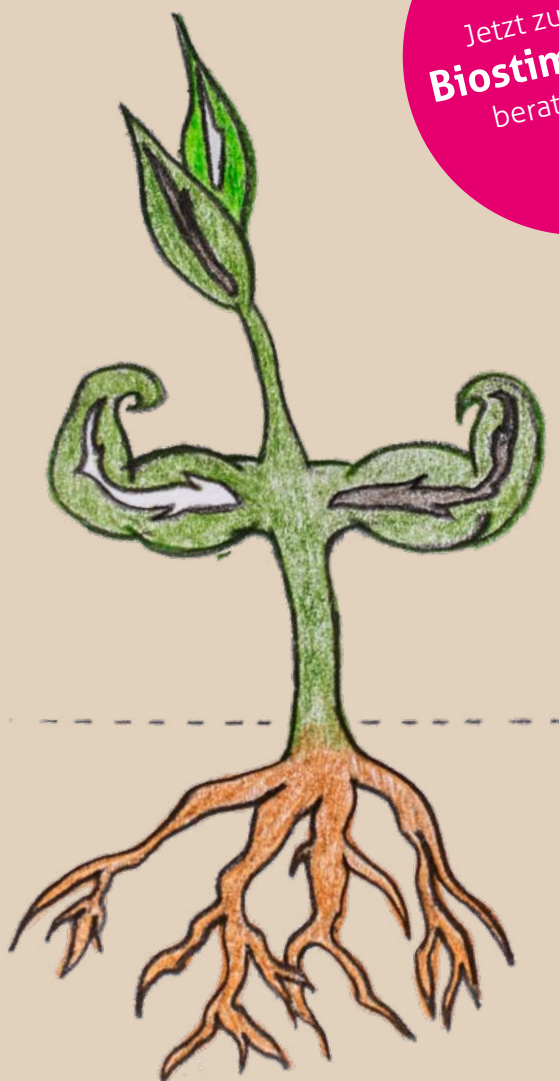
**Schon fertig gelesen und Sie vermissen die Vorstellung
der restlichen Produktgruppen?**

Keine Sorge, die Vorstellungsrunde ist noch nicht beendet. Vielleicht entdecken Sie schon in unserer nächsten Broschüre eine neue Produktgruppe. Oder Sie werfen ab und zu einen Blick auf unsere Homepage, wo Sie die Artikel ebenfalls nachlesen können.

Sie möchten die Broschüre gerne in digitaler Form?

Auch kein Problem: Diese finden Sie ebenfalls auf unserer Homepage unter www.plantan.de.

Jetzt zum Thema
Biostimulanzien
beraten lassen!



PLANTAN GmbH

**Kirchenstraße 5
21244 Buchholz**

Fon +49 4181 94485-85

Fax +49 4181 35843

info@plantan.de

www.plantan.de