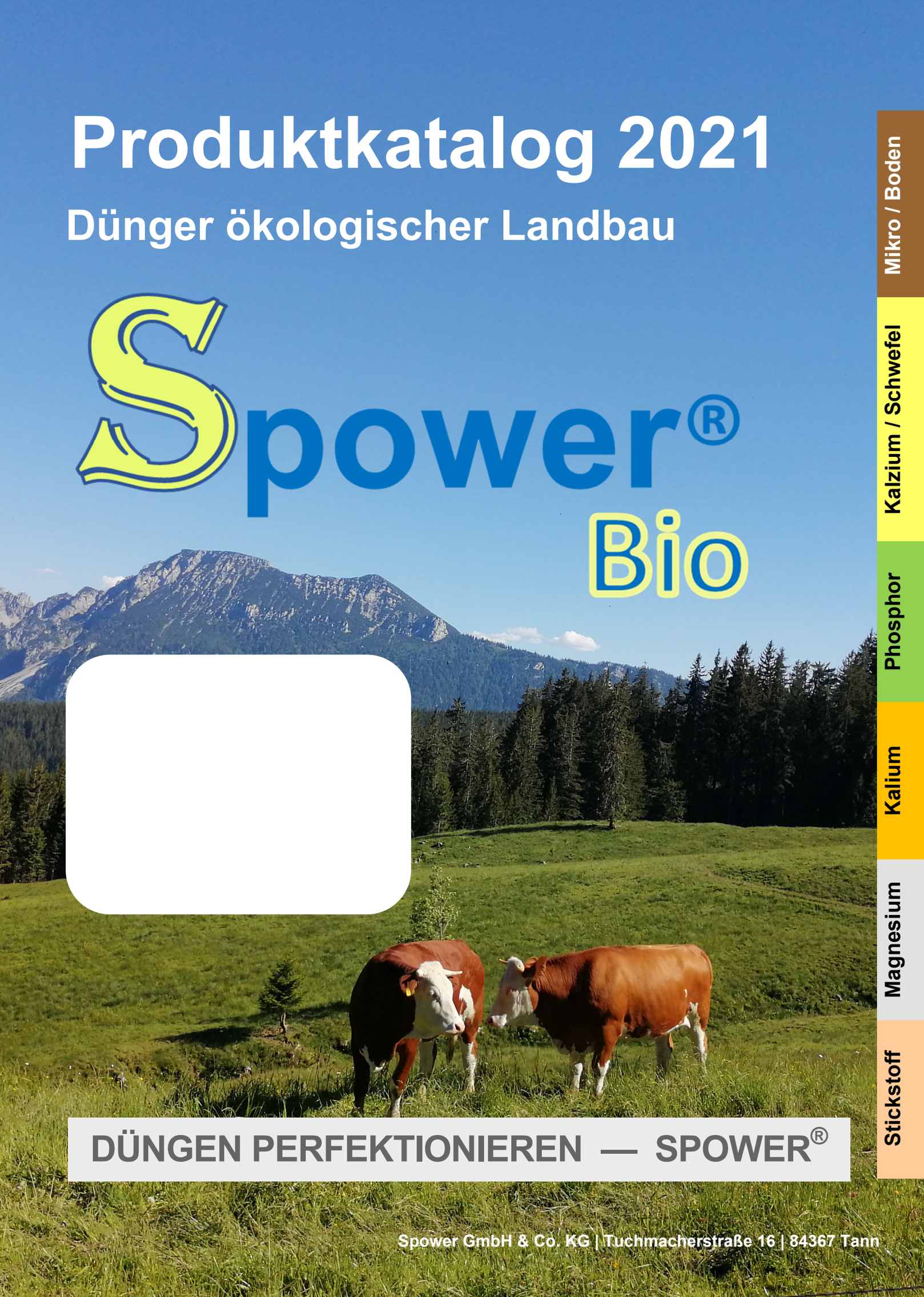
Produktkatalog 2021

Dünger ökologischer Landbau

Spower® Bio



Mikro / Boden

Kalzium / Schwefel

Phosphor

Kalium

Magnesium

Stickstoff

DÜNGEN PERFEKTIONIEREN — SPOWER®

Spower GmbH & Co. KG | Tuchmacherstraße 16 | 84367 Tann

UNSERE ERFAHRUNG - FÜR IHREN ERFOLG

Mehr als 100 Jahre erfolgreich im Landhandel

Die Spower GmbH & Co. KG ist hervorgegangen aus der Lagerhaus Eichinger GmbH & Co. KG, einem traditionellen, familiengeführten Unternehmen im südlichen Niederbayern, nahe an der österreichischen Grenze gelegen. Wir betreuen unsere Kunden seit Jahrzehnten sowohl in Deutschland als auch in Österreich als klassischer Landhändler mit allem, was der Landwirt benötigt.

Links Seniorchef Siegfried Auer mit Bruder Helmut

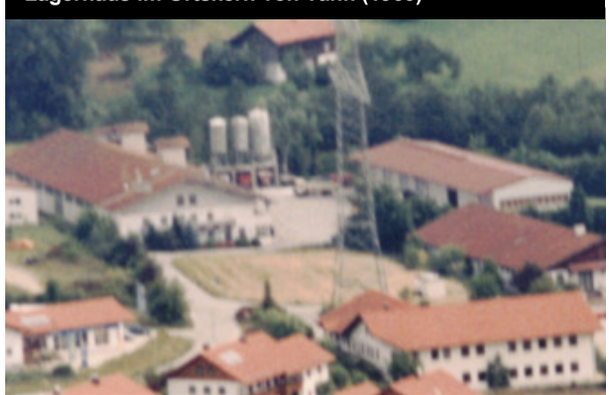
Vom kleinen Landhändler zum mittelständischen Unternehmen

In den frühen 80iger Jahren fiel die Entscheidung, das angestammte Areal im Ortskern des Marktes Tann in Ndb. zu verlassen und sich im neu ausgewiesenen Industriegebiet der Gemeinde anzusiedeln. Seit dieser mutigen Entscheidung wächst das Unternehmen stetig. Es vergeht kaum ein Jahr, in dem Lager- und Produktionskapazitäten nicht erweitert werden. So haben wir seit 1999 auch einen Standort in Weng, Österreich.

Lagerhaus im Ortskern von Tann (1960)

Familiengeführt in 4. Generation

Die Familie Auer ist das Herzstück des Unternehmens. Drei Generationen der Familie bilden den Kern der mittlerweile mehr als 20 Beschäftigten im Betrieb. Die Kombination aus Erfahrung, neuen Technologien und unternehmerischem Mut generiert Innovationskraft und damit verbunden wirtschaftliches Wachstum.



Ansiedlung im Industriegebiet Tann 1986

Wir wachsen überregional

Neue Ideen brauchen einen neuen Markt. Unser Einzugsgebiet in der ursprünglichen Form als Dienstleister für den Landwirt der Region ist längst Vergangenheit. Mit unseren innovativen, selbst entwickelten Produkten, beliefern wir heute Landwirte in ganz Süddeutschland, ganz Österreich und jetzt auch Tschechien und Südtirol.

Das Händlernetz, welches wir beliefern, wächst kontinuierlich. Regionen ohne Händler beliefern wir gerne im Direktvertrieb.

Firmengelände 2020

Produktentwicklung

Nur wer das Ohr ganz nah am Kunden hat, kennt dessen Anforderungen und Nöte. Flexibilität bei der Entwicklung, kurze Umsetzungszeiten und tiefgreifendes Know-how machen den Unterschied aus. Qualitativ hochwertige Rohstoffe runden das Gesamtpaket ab.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Spower GmbH & Co. KG

Ein Familienunternehmen aus Bayern

Hervorgegangen aus der Lagerhaus Eichinger GmbH & Co. KG, gegründet 1905 in Tann, Niederbayern, geführt in 4. Generation.

Historie der Spower® Produkte

2011
- Schwefelmangel wird immer eklatanter
- Eintrag durch die Luft fehlt
- Erste Versuche mit der Kombination aus Sulfat- und Elementarschwefel auf angrenzender Wiese

2013
- Feldversuche mit ausgewählten Kunden aus der Umgebung
- Sichtbar schönere Bestände und spürbar höherer Ertrag
- Weiterentwicklung der Nährstoffkombinationen zusammen mit Landwirten

2015
- Ausweitung der Nährstoffkombination auf unterschiedliche Stickstoffformen
- Bedarfsorientierte Beimengung von Mikronährstoffen
- Aufbau eines abgestimmten Produktportfolios für alle gängigen Feldfrüchte

2016
- Bereitstellung der ersten Mischdünger für den ökologischen Landbau
- Fokussierung auf das Prinzip „erst der Boden, dann die Pflanze“
- Aufbau eines Baukasten Systems zur flexiblen, bedarfsorientierten Mischung der Nährstoffe

heute
- Eigene Mikronährstoff Granulierung zur exakten, streufähigen Dosierung
- Verinnerlichung der Methoden von Albrecht / Kinsey
- Professionelle Düngeempfehlungen unter Berücksichtigung von
  a. Bedarf / Überschuss aus der Bodenuntersuchung
  b. Nährstoffkomplexität (z.B. KAK, Antagonismen)
  c. Pflanzenentzug unter Einbeziehung von Wirtschaftsdünger, Ernterückständen, N-Nachlieferung und N-min

Siegfried Auer jun. (GF)
Produktmanagement
Düngeberatung
Tel.: +49 178 555 1020
Mail: siegfried.auer@spower-bio.de

Stefan Lehmeier
Marketing
Logistik
Tel.: +49 9443 9923 540
Mail: stefan.lehmeier@spower-bio.de

Tobias Zebhauser
Produktion
Lagerhaltung
Tel.: +49 8572 91010
Mail: tobias.zebhauser@spower-bio.de

2018

Gründung der Spower GmbH & Co. KG

Im Juni 2018 wurde die Entwicklung und Produktion der Spower® Produkte in ein eigenes Unternehmen, die Spower GmbH & Co. KG, ausgegliedert.

Getragen und geführt weiterhin als bodenständiges Familienunternehmen, mit den Vorteilen der kurzen Wege, der schnellen Entscheidungsprozesse und des familiären Umgangs im Unternehmen selbst und nach außen zu unseren Kunden.

Heute haben wir die Grundsätze des ökologischen Landbaus verinnerlicht. Wir schätzen die Methoden und den Rat der Vorreiter William Albrecht und Neal Kinsey und richten unser Produktportfolio, so weit technisch möglich und sinnvoll, daran aus.

Unser Ziel ist, Sie mit Wissen und den zugehörigen Produkten zu versorgen, um Sie in die Lage zu versetzen, wirtschaftlich erfolgreich zu arbeiten.

Wir würden uns daher freuen, auch Sie als Kunden begrüßen zu dürfen!

SPOWER®BIO PRODUKTE

Körnung:

2-5 mm Rundkorn staubfrei (Streutabellen vorhanden)

Gebinde:

Doppelwandiger, praktischer **Einschlaufen**-BigBag / lose

Lieferung:

Frei Haus Deutschland und Österreich

Alle Spower®Produkte frei kombinierbar

Inhalt

Seite

Boden 8

Kationenaustauschkapazität 9
Interpretation Bodenuntersuchung 13
Bodendüngung 17
Mikronährstoffe Entzug 21

Schwefel / Kalzium 23

Schwefel ohne N, P und K 25

Phosphor 26

Phosphor für Grünland 28
Phosphor für Leguminosen 29
Phosphor für Mais 30
Phosphor für Getreide 31

Kalium 32

Mais, Raps, Zuckerrübe 33

Magnesium 34

Stickstoff 35

Spower®Stickstoff Programm 37

Entzugstabellen 40

Produkt-Tabellen 42

Alternative Biodünger 45

FiBL / InfoXgen 47

Spower GmbH & Co. KG
Tuchmacherstraße 16
DE-84367 Tann (Ndb)

Tel. +49 8572 910 10

info@spower.bayern
www.spower.bayern
www.spower-bio.de

Spower GmbH & Co. KG © 2020

DÜNGEN PERFEKTIONIEREN — SPOWER®

Spower Produkte ökologischer Landbau **Saison 2020**

Erst der Boden, dann die Pflanze

Erst wenn sich der Boden im Einklang befindet, lassen sich ausgebrachte Pflanzennährstoffe effizient nutzen.

Mikronährstoffe zur Bodensanierung

Bodendüngung nach den Vorgaben von **Kinsey und Albrecht**. Hochdosierte, den Mangelverhältnissen im Boden angepasste Mikronährstoff Dünger.

Schwefelversorgung von der Saat bis zur Ernte

Kombination aus Sulfat- und **Elementarschwefel** maximiert die **Stickstoffeffizienz** und macht die Pflanzen dürreresistenter

Düngung auf pflanzlichen Entzug

Ob Phosphor, Kalium, Magnesium oder Mikronährstoffe - gezielte Nährstoffgaben, um die Pflanze optimal zu versorgen, ohne die für die Bodenorganismen erforderlichen Vorräte aufzubrauchen.

Betriebsmittellisten

Alle Spower®Bio Dünger / Inhaltsstoffe sind in den Betriebsmittellisten Deutschlands und Österreichs gelistet. Eine detailliert Aufstellung finden Sie auf Seite 47 des Kataloges.

"Unsere Wiesen hatten nach Phosphatdüngung mit Schwefel (Spower) einen spürbar höheren Ertrag als mit reiner Phosphatdüngung in den Vorjahren..."

Reichl Norbert, Gallbauer Obertrum

Spower®BioWiese zu Veg. Beginn

Dünger

- Boden / Mikro
- Schwefel / Kalzium
- Phosphor
- Kalium
- Magnesium
- Stickstoff

Philosophie der Spower® Produkte

Schwefel im Zentrum

Stickstoffeffizienz

Schwefel ist maßgeblicher Erfolgsgarant für die effiziente Verwertung des zur Verfügung stehenden Stickstoffs, beginnend im Jugendstadium bis zur Kornreife. Spower® Produkte erreichen dies über die Kombination von Sulfat- und Elementarschwefel.

Phosphorverfügbarkeit

Egal ob im Boden vorrätig oder als Rohphosphat gedüngt. Phosphor benötigt ein saures Umfeld um pflanzenverfügbar zu werden. Das saure Umfeld wird beim Abbau von Elementarschwefel zu Sulfat bereitgestellt und erhöht die Phosphatverfügbarkeit signifikant.

Mikronährstoffe für Boden und Pflanze

Ein optimales Umfeld für Mikro**organismen** im Boden erhöht deren Aktivität und damit die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Pflanze. Voraussetzung ist eine ausreichende Verfügbarkeit von Mikro**nährstoffen** für Bodenlebewesen und die angebaute Kultur.

Flexibilität

Jeder Boden, jede Kultur stellt spezifische Anforderungen an einen Dünger. Das Baukastensystem der Spower® Produkte ermöglicht eine außergewöhnliche Variabilität, die es ermöglicht, auf nahezu alle Problemstellungen zu reagieren.

Bedarfsgerecht

Die Bedürfnisse und Erfahrungen unserer Kunden sind der Taktgeber für die Weiterentwicklung unserer Produkte.

Was mit Anregungen und Anforderungen einzelner Bio-Landwirte begann, ist durch Wissen aus Forschungsinstituten, Fachverbänden und nicht zuletzt den Erkenntnissen von William Albrecht und Neal Kinsey gereift und gewachsen.

Elementar-schwefel

Stetige Schwefelversorgung ist für die Entwicklung der Pflanze von enormer Bedeutung. Der zu früheren Zeiten durch die abgasbelastete Luft eingetragene Schwefel fehlt heutzutage und muss über die Düngung eingebracht werden. Zur Aufnahme von 10 kg Stickstoff sind, je nach Kultur, mindestens 1 - 3 kg Schwefel erforderlich.

Fehlt dieser Schwefel, z.B. durch **Auswaschung des ausgebrachten Sulfatschwefels oder ein zu hohes P : S Verhältnis**, ist auch der ausgebrachte Stickstoff für die Pflanze nur in Bruchteilen nutzbar.

Elementarschwefel kennt das Problem der Auswaschung nicht. Er wird ab einer Bodentemperatur von 15°C langsam und kontinuierlich in Sulfatschwefel umgewandelt und steht bis zur Reife der Frucht zur Verfügung.

Nebeneffekt des Umwandlungsprozesses zu Sulfatschwefel ist die **Bildung eines leicht sauren Umfeldes. Genau dieses benötigt labiler Phosphor um pflanzenverfügbar zu werden.**

Ohne Sulfatschwefel geht es aber nicht

Gerade in der Jugendphase der Pflanze wird wasserlöslicher, sofort verfügbarer Schwefel benötigt. Elementarschwefel ist in der Umwandlung zu diesem Zeitpunkt noch zu träge.

Der Schwefel in den Spower® Düngern ist daher immer eine Kombination aus Elementarschwefel und Sulfatschwefel. Dies erlaubt eine Schwefelverfügbarkeit über einen sehr langen Zeitraum, von Beginn der Vegetationsperiode, im Idealfall, bis hin zur Kornreife. Damit wird die **Stickstoffeffizienz** über die gesamte Vegetationsperiode gesteigert.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Albrecht | Kinsey

Prof. William A. Albrecht (1888 - 1974) hat nach jahrelanger Forschungsarbeit an der University of Missouri seine „Albrecht Papers“ veröffentlicht.

Kernaussage seiner Arbeit war die Erkenntnis, dass ein gesunder Boden ausgeglichene Nährstoffverhältnisse haben muss, um für die Pflanze in optimalem Zustand zu sein.

Neal Kinsey, der Gründer eines amerikanischen Beratungsunternehmens im Agrarsektor und ehemaliger Student Albrechts, hat diese Erkenntnisse nach Gründung der Kinsey AG 1973 aufgenommen und seine Erfahrungen damit in einem 1993 erschienenen Buch dokumentiert.

Das System ist in Europa umstritten, Düngeempfehlungen weichen häufig von denen hiesiger Labore ab.

Ungeachtet dessen, setzen immer mehr Landwirte auf die Empfehlungen nach Kinsey. Besonders im ökologischen Landbau gewinnt diese Vorgehensweise mehr und mehr an Bedeutung.

Auch unsere Erfahrungen zeigen, dass es nicht von der Hand zu weisen ist, dass die Herstellung einer Basensättigung nach Albrecht nicht nur den Ertrag steigert, sondern auch die Unkraut Flora, die Pflanzengesundheit, die Bodenstruktur und der Schädlingsbefall beeinflusst.

Spower®Bio - Inhaltsstoffe

Unsere Produktlinien für den ökologischen Landbau beinhalten je nach Anwendungsfeld folgende Nährstoffe :

- **Sulfat- und Elementarschwefel**
- **Organischer Stickstoff und Ammoniumstickstoff**
- **Rohphosphat**
- **Kaliumsulfat**
- **Magnesiumsulfat (Kieserit) und Magnesiumcarbonat**
- **Bor, Eisen, Kupfer, Mangan, Molybdän, Selen und Zink**
- **Kreidekalk und Gips (90% Reaktivität)**
- **Unterschiedliche Silikate**

Alle Inhaltsstoffe unserer Dünger liegen in granulierter Form (2-5 mm Rundkorn) voll streufähig vor. Streutabellen von Amazone, Bogballe und Rauch stehen zur Verfügung.

Auf Anforderung erstellen wir gerne Sondermischungen für spezielle Einsatzgebiete (Weinbau, Obstanbau, Gemüseanbau, Hopfenanbau, Ausgleich von speziellen Mangelerscheinungen)

Den Boden in Einklang bringen

Die **Wechselwirkungen** und das Zusammenspiel von **Bodenbestandteilen, Nährstoffen, Mikroorganismen und Pflanzen** sind komplex und vielleicht deswegen auch oft wenig beachtet. Das Wissen über dessen Bedeutung und Beeinflussbarkeit ist aber entscheidend für die Bodenfruchtbarkeit und damit Wirtschaftlichkeit.

Das oft **aus den Fugen geratene Gleichgewicht** zwischen den vier genannten Stellgrößen führt zu sinkender biologischer Aktivität, Auswaschungsverlusten und Stressfaktoren (**Trockenheit, Nässe**). Der Unkrautdruck steigt und die Bestände sind anfälliger für Krankheiten.

Idealer Boden:

50% Porenvolumen (jeweils zur Hälfte mit Wasser und Luft gefüllt)

45% Tonmineralien (Kolloide)

5 % Humus

Kernaussage

Stellt man das **chemische Gleichgewicht** her, stellt sich das **physikalische Gleichgewicht** von selbst ein

Chemisches Gleichgewicht:

Das richtige Verhältnis zwischen den Kationen untereinander (Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium und Wasserstoff)

Physikalisches Gleichgewicht:

Passendes Verhältnis zwischen Luft und Wasser im Boden

Was ist zu tun?

Schritt 1:

Bodenuntersuchung auf pH-Wert, Humus, C:N Verhältnis, N-Nachlieferung, KAK, Sorptionskomplex (Ca++ : Mg+ : K+ : Na+ : H+), Phosphor, Kalium, Magnesium, Kalzium, Bor, Mangan, Kupfer, Zink, Eisen.

Schritt 2:

Defizitäre Nährstoffverhältnisse erkennen und über professionelle Düngeempfehlung ausgleichen (**Seite 13 - 15**)

Schritt 3:

Sobald das chemische, und damit auch physikalische Gleichgewicht hergestellt ist, können die für die Bodenlebewesen erforderlichen Mikronähstoffe auf das ideale Niveau gebracht werden

Ergebnis:

Das Ergebnis ist ein gesunder Boden, dessen Mikrolebewesen ideale Bedingungen vorfinden. Über diese Mikroben werden Pflanzennährstoffe verfügbar gemacht, Humus aufgebaut und Wurzelwachstum gefördert.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

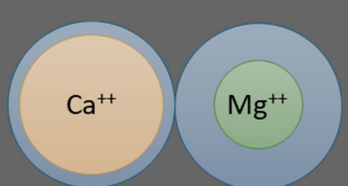
Stunden-boden

Bei Nässe schmierig und klebrig, bei Trockenheit steinhart, kaum bewirtschaftbar und mit tiefen, Ammoniak ausdünstenden Rissen.

Die Ursache hierfür ist extremer Magnesium Überschuss. Die doppelt positiv geladenen Mg++ Kationen binden, genauso wie die Ca++ Kationen, negativ geladene Tonpartikel aneinander.

Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass die sie umgebene Wasserhülle im Falle von Magnesium wesentlich instabiler ist, als die bei Kalzium. Sie ändert sich bei schwankender Feuchtigkeit schnell.

Bei hoher Feuchtigkeit schwillt die Wasserhülle stark an und wirkt wie ein Gleitmittel. Der Boden wird glitschig, verdichtet



und verschlammt bei Druck.

Nimmt die Feuchtigkeit ab, reduziert sich die Wasserhülle bei Magnesium schnell bis auf ein Minimum. Die Tonminerale werden durch die positive Ladung und die geringen Abstände des Mg++ zu den Tonpartikeln stark angezogen und damit fixiert. Der Boden wird hart.

Die Wasserhülle der Ca++ Kationen ist relativ stabil. Die Bindungsabstände zu den Tonteilchen bleiben konstant, der Boden behält seine Konsistenz.

Gesunder Boden

Die Schwere des Bodens lässt sich nicht beeinflussen. Ein leichter, sandiger Boden lässt sich nicht zum schweren, tonhaltigen Boden machen und umgekehrt.

Viel wichtiger ist es, die Ressource Boden, die zur Verfügung steht, in einen idealen Zustand zu versetzen, um sie der Pflanze optimal nutzbar zu machen. Auch der Aufbau von Humus mildert die durch die Bodenart vorgegebenen Defizite.

Entscheidend ist dabei nicht nur die Zusammensetzung der pflanzennutzbaren Nährstoffe im Boden. Auch die Nährstoffe, die die Beschaffenheit des Bodens und den Lebensraum der nichtpflanzlichen Lebewesen beeinflussen, sind elementar.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Kationenaustauschkapazität (KAK oder engl. CEC) zu.

KAK - KationenAustauschKapazität

Der Boden hat, je nach Beschaffenheit (leicht, sandig oder schwer, tonhaltig usw.), unterschiedliche Speicherkapazität für Nährstoffe wie Kalzium, Magnesium, Kalium und Natrium. Die genannten Nährstoffe liegen im Boden als **positiv geladene Ionen (Kationen)** vor.

Die Teilchen des Bodens (Humuspartikel, Tonminerale, Sand oder Staubkörnchen) sind ebenfalls elektrisch geladen, im Gegensatz zu den genannten Nährstoffen **allerdings negativ (Anionen)**. Die negativ geladenen Bodenteilchen ziehen die gelösten, positiv geladenen Nährstoffe an und fixieren sie an ihren Oberflächen. Die Bindung an die Oberfläche ist dabei so stark, dass sich die Nährstoffe nicht wieder im Wasser lösen und somit auch nicht von der Pflanze genutzt werden können.

Die KAK ist also ein Maß für die Nährstoff-Speicherkapazität eines Bodens. Die richtige Belegung des verfügbaren Speicherplatzes macht ihn aber erst wertvoll, denn damit ist das chemische Gleichgewicht erreicht!

Was bedeutet das in der Praxis?

Gibt man Kationen (Ca++, Mg++, K+, Na+, H+) über eine Düngung in den Boden, werden diese von den negativ geladenen Bodenpartikeln angezogen. Sie docken daran solange an, bis genauso viele positive wie negative Ladungen am Bodenpartikel vorhanden sind, also ein elektrostatisches Gleichgewicht hergestellt ist.

Erst wenn dieses Gleichgewicht erreicht ist, also die Kolloide mit Kationen voll belegt sind, verbleiben, falls noch vorhanden, positive Ladungen und damit die Nährstoffe in der Bodenlösung. Sie sind somit für die Pflanze verfügbar.

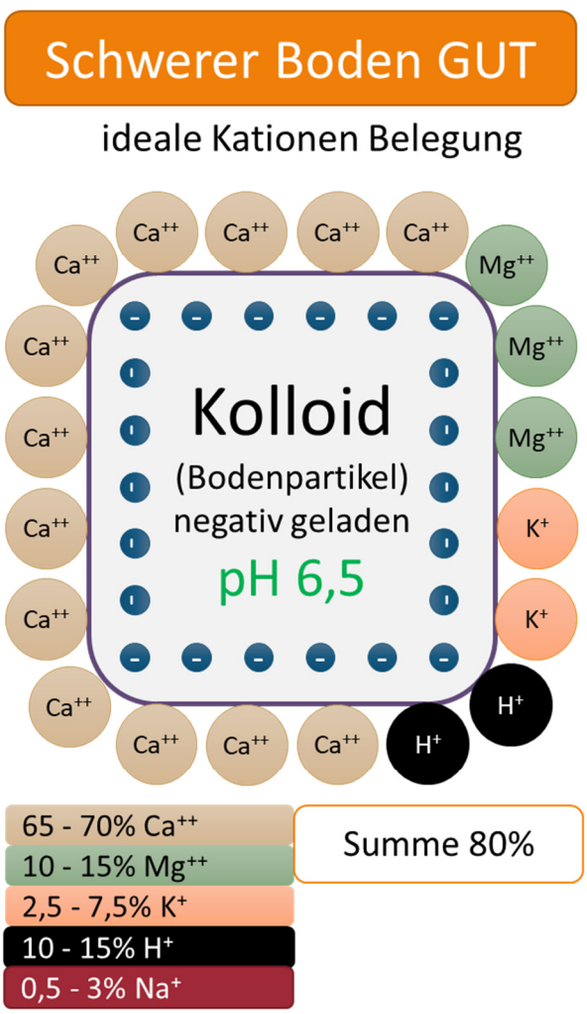
Sind in der Bodenlösung sehr viele gelöste Kationen, wie z.B. nach einer Düngung, wird die Fixierung der an den Bodenpartikeln gebundenen Kationen schwächer. Mit Hilfe von Wasserstoff (H^+) lösen sich einige Kationen und gehen in die Bodenlösung über, die frei werdenden Plätze werden von anderen Kationen wieder besetzt.

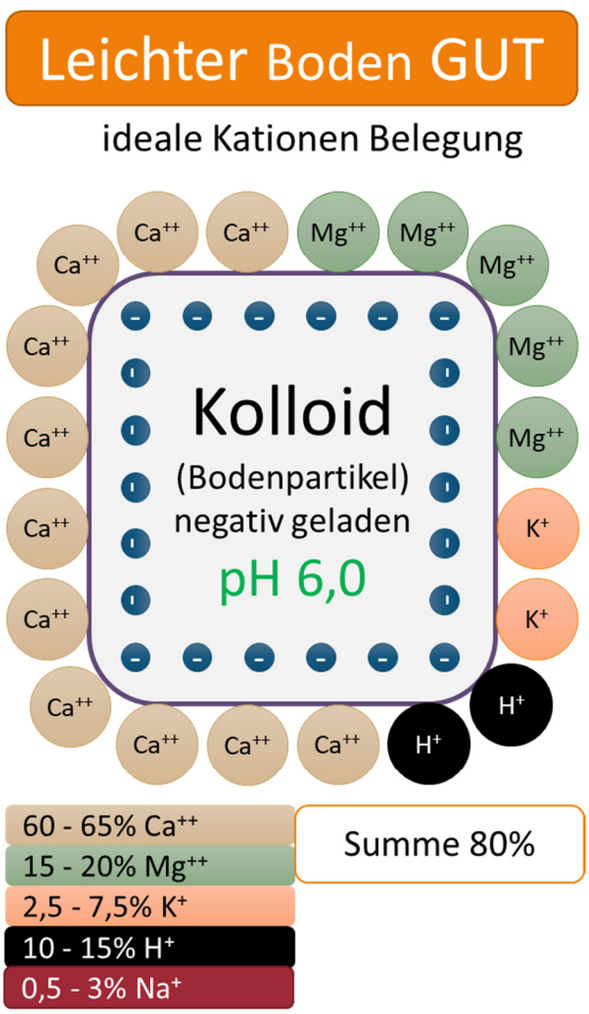
Doppelt positiv geladene Kationen wie Ca++ und Mg++ sind dabei durch einfach positiv geladen Teilchen wie K+ oder H+ kaum zu verdrängen. Sie haften durch die höhere elektrostatische Kraft zu fest an. Folgende Reihenfolge der Anziehungskräfte von schwach bis stark ist gültig: H+ → Na+ → K+ → Ca++ → Mg++.Magnesium ist also das am schwersten aus der Kolloid-Fixierung zu verdrängende Kation.

Magnesium und Kalzium Kationen können sich deswegen nahezu **nur gegenseitig verdrängen**, deswegen liegt dort der Fokus. Übersteigt die Summe beider Kationen nämlich den Wert von 80% aller Kationen, haben andere Kationen kaum mehr eine Möglichkeit am Sorptionskomplex (Verhältnis aller Kationen am Kolloid zwischen einander) mitzuwirken. Sie werden entweder in den Zwischenräumen der Kolloide fixiert, oder verbleiben in der Bodenlösung und sind dabei zwar pflanzenverfügbar, aber permanent auswaschungsgefährdet.

Liegt die Summe der Kalzium- und Magnesiumkationen bei 80% aller Kationen, befindet man sich im Idealzustand. Allerdings hängt dieser **maßgeblich vom Verhältnis der beiden zueinander ab**.

Man unterscheidet dabei zwischen schweren und leichten Böden. Bei schweren Böden sollten 65-70% aller Kationen Kalzium Kationen und 10-15% aller Kationen Magnesium Kationen sein. Bei leichten Böden verschiebt sich das ideale Verhältnis auf 60-65% Kalzium und 15-20% Magnesium Kationen. **Die Basis für ein chemisches Gleichgewicht im Boden ist damit geschaffen.**





Ist die Aufteilung der Ca++ und Mg++ nicht in diesem Verhältnis kommt es zu folgenden Problemen:

Variante 1: Zu hoher Magnesium Anteil

Zu viel Magnesium führt dazu, dass die Pflanze kurioserweise aufgrund der schlechten Bodenstruktur weniger Magnesium aufnimmt. Damit kommt es in der Pflanze zu Magnesiummangel. Magnesiummangel führt zu einer schlechten Stickstoffaufnahme und das sichtbare Mangelsymptom entspricht dem eines Stickstoffmangels. Gibt man Stickstoff, um den vermeintlichen Mangel auszugleichen, verschlechtert sich die Situation weiter, da der von der Pflanze nicht genutzte Stickstoff (Nitrat) zusätzlich Kalzium im Auswaschungsprozess aus dem Boden entfernt und das Missverhältnis zwischen Kalzium und Magnesium verstärkt.

Erst bei einem Anstieg des Kalziumgehalts im Sorptionskomplex auf ca. 60% ist der Boden so porös, dass das Magnesium über die Gabe von Schwefel aus dem Boden entfernt werden kann. Ohne eine Wasserbewegung im Boden häuft sich der Schwefel sonst einfach nur an.

Somit lässt sich ein zu hoher Magnesium Gehalt im Boden nur durch eine hohe Gabe von Kalzium und Schwefel reduzieren. Grundsätzlich reguliert Elementarschwefel und im Speziellen das beim Abbau von Elementarschwefel (S) entstehende SO_4^{2-} durch seine nachhaltige Wirkung, die überschüssigen Kationen!

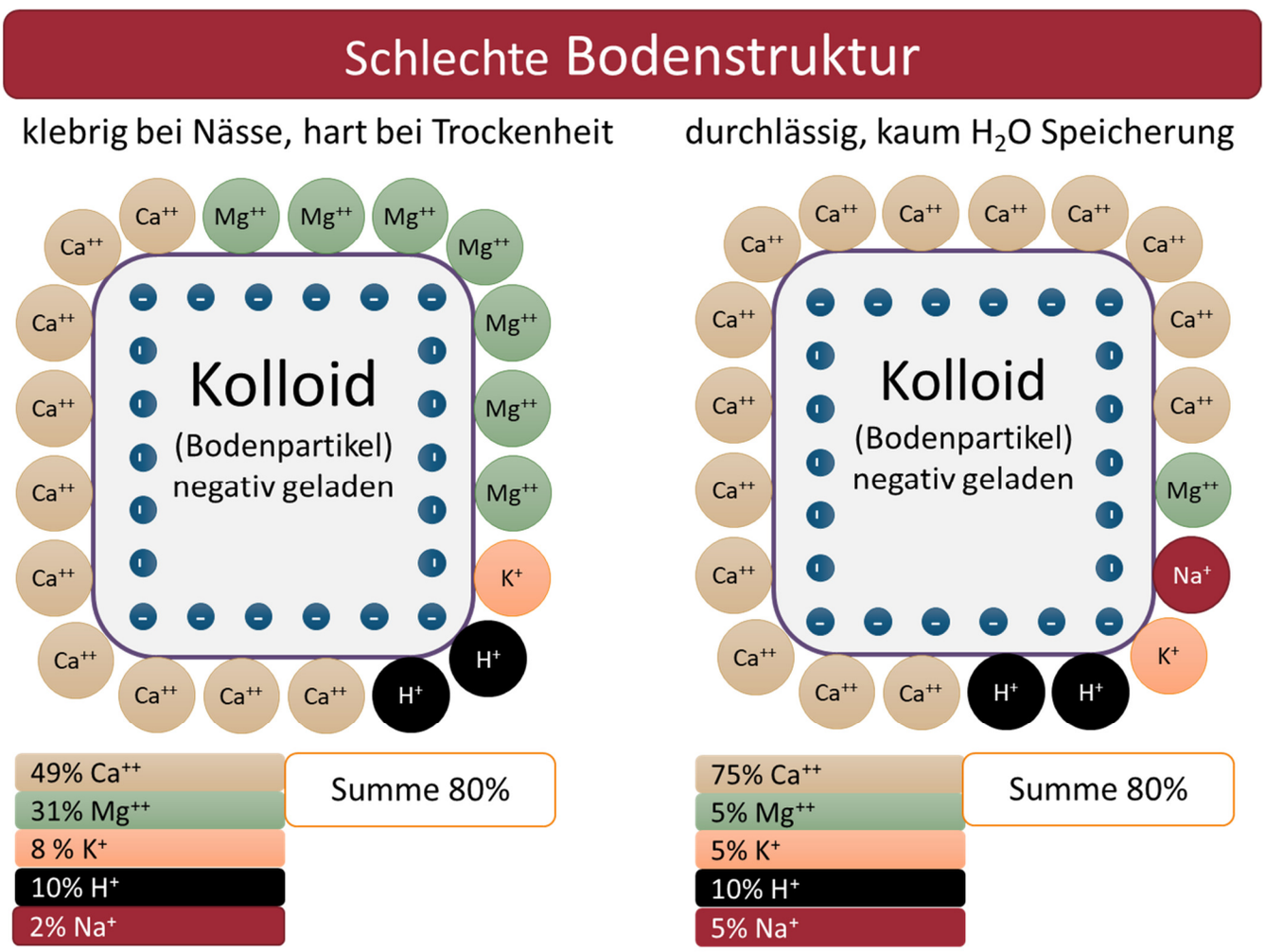
Spower GmbH & Co. KG © 2020

Variante 2: Zu hoher Kalzium Anteil

Zu hoher Kalziumanteil im Sorptionskomplex führt zu hoher Porosität des Bodens. Der Boden kann die Nährstoffe nicht mehr halten, sie fließen zu schnell ab.

Um den Bodenzusammenhalt wieder herzustellen, ist es erforderlich, den Magnesium Anteil zu erhöhen. Dies erfolgt über eine Düngung mit Magnesiumoxid oder Kalium bei gleichzeitiger Schwefelzufuhr. Über das negativ geladene Schwefelsulfat wird das überschüssige Ca^{++} gebunden und, im Wasser gelöst, abgeführt.

Es ist generell anzumerken, dass über die Gabe von Schwefel immer das Kation gebunden und abgeführt wird, welches sich im Überschuss befindet.



Merke:

Schwere Böden haben eine hohe KAK, sie können damit wesentlich mehr pflanzenverfügbare Kationen als leichte Böden mit einer niedrigen KAK speichern.

Leichte Böden können erheblich weniger positiv geladene Nährstoffe (Kationen) speichern, belassen dafür mehr in der Bodenlösung. Diese sind damit aber wesentlich **auswaschungsgefährdeter**. Die Kationen stehen den Pflanzen in der Bodenlösung nach einer Düngung zwar in hoher Zahl zur Verfügung, werden aber auch in viel geringerer Anzahl fixiert und können damit nicht gespeichert werden.

Bei der Kalium Verfügbarkeit gibt es folgenden Punkt zu beachten:

- Bei sehr leichten Böden (Sandböden) kann, durch zu viel Kalium, Magnesium festgelegt werden.
- Bei sehr schweren Böden trifft das Gegenteil zu. Bei steigendem Magnesiumanteil wird Kalium festgelegt. Erst wenn der Magnesiumanteil sinkt, steigt auch die Kaliumverfügbarkeit wieder an.

Was ist wichtig?

Das Verhältnis der Anzahl der unterschiedlichen Kationen zueinander und nicht die Absolutgehalte sind entscheidend für den Erfolg einer Düngung. Böden mit einer hohen KAK haben zwangsläufig auch hohe Absolutgehalte an Nährstoffen. Diese sind jedoch am Kolloid elektrostatisch fixiert und somit nicht pflanzenverfügbar.

Erst über Zuführung von Kationen, egal welcher Art, werden die gespeicherten Nährstoffe aus ihrer Fixierung gelöst. Welche Nährstoffe in welcher Dosierung zugeführt werden müssen, hängt vom Verhältnis der Anzahl der fixierten Kationen (Ca++, Mg++, K+ und Na+ (H+ und andere)) zueinander ab.

Als günstig haben sich folgende Verhältnisse herausgestellt:

Mg++	Ca++	K+	Na+	H+
10-20%	60-70%	2-7%	1-3%	10-15%

Weichen die Werte aus der Bodenuntersuchung von diesen Werten ab, sollten die Verhältnisse der einzelnen Kationen zueinander (vornehmlich Ca++ und Mg++) über entsprechende Düngung korrigiert werden. **Der Absolutgehalt ist dabei irrelevant**.

Zur Beseitigung eines Überschusses wird dringend Schwefel benötigt, um die überschüssigen Kationen zu entfernen. Zudem sind, von Fall zu Fall, die unterversorgten Kationen nachzufüllen. Ist das Kationenverhältnis zueinander ausgeglichen, muss die Schwefelzufuhr wieder auf das eigentlich erforderliche Maß (den Entzug durch die Pflanze) zurückgeführt werden.

Erst wenn das Kationenverhältnis zueinander ausgewogen ist, stehen die zusätzlich von der Pflanze benötigten, negativ geladenen, Nährstoffe (Sulfat, Nitrat, Phosphat usw.) vollumfänglich zur Verfügung.

Bodenuntersuchungen

Gute Bodenuntersuchungen **mit Sorptionskomplex** zeigen die Defizite und Überschüsse exakt auf. Sie lassen sich einfach interpretieren und machen es möglich, gezielt zu reagieren. Mit diesem Wissen sind Sie in der Lage, treffsicher den passenden Dünger zu wählen. Meist lassen sich die Defizite bereits auf 2-3 Jahre verteilt ausgleichen, um einen gesunden, fruchtbaren Boden mit aktivem Bodenleben zu generieren.

Achtung!

Um die Bodenuntersuchung im Sinne der Kationenaustauschkapazität (KAK) richtig zu interpretieren, ist eine einfache, gesetzlich vorgeschriebene Bodenuntersuchung nicht ausreichend.

Der Boden pH-Wert wird in pH-neutraler Pufferlösung von Kaliumchlorid gemessen (pH KCl). Er unterscheidet sich von dem Wert, der in wässriger Lösung gemessen wird (pH H_2O) und liegt ca. 0,3-1,0 Einheiten darunter. Will man beide Werte miteinander vergleichen, ist dies zu berücksichtigen. Über den Unterschied zwischen beiden pH-Werten können über die Aktivität der Mikroorganismen Rückschlüsse gezogen werden.

Eine Untersuchung, die sich nur auf den pH-Wert des Bodens beschränkt, verrät nicht, welches Kation im Mangel und welches im Überfluss vorhanden ist. Die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen auf pH-Wert und Phosphor lassen damit **keinen Rückschluss auf den Kalzium Gehalt und die Bodenstruktur** zu, wie folgende Grafik zeigt.

Mg++	Ca++	K+	Na+	H+	
10-20%	60-70%	2-7%	1-3%	10-15%	=pH-Wert 6 bis 6,5
35%	45%	2%	1%	17%	=pH-Wert 6 bis 6,5

Das **<u>überschüssige</u> Mg++ <u>(mit Ca++ über 80%</u>**) im Sorptionskomplex lässt den **pH-Wert** sehr stark ansteigen. Die gleiche Menge Magnesium steigert den pH-Wert ebenfalls um das **1,67fache**. Die wirkungsvollste pH-Wert Senkung ist das Ableiten von überschüssigen Magnesium durch Schwefelverbindungen.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Praxis Beispiel Bodenuntersuchung:

Sie sehen hier beispielhaft das Ergebnis einer Bodenuntersuchung. Die Herausforderung ist jetzt, diese Ergebnisse korrekt zu interpretieren und in einen Düngeplan umzumünzen, der praktikabel und mit konkreten Düngern und Mengenangaben hinterlegt ist. Wir unterstützen Sie dabei - **senden Sie uns das Ergebnis Ihrer Bodenanalysen und wir erstellen Ihnen einen konkrete Düngeempfehlung**.

BASISDATEN		KAK_{pot}/TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g):	10,5		
		SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis: 68 : 12
pH (H_2O):	6,9	Calcium (%)	60-70	65,9	SOLL / IST
Humusgehalt (%):	2,9	Magnesium (%)	10-20	21,3	SOLL / IST
Gesamt-N (%):	0,19	Kalium (%)	2-7,5	6,2	SOLL / IST
C/N-Verhältnis:	8,7	Natrium (%)	0,5-3	0,6	SOLL / IST
N-Nachlieferung (kg/ha):	86	Wasserstoff (%)	10-15	1,5	SOLL / IST
$CaCO_3$ (%):	0,6	Variabel (%)		4,5	

KATIONEN			EMPFEHLUNG	Priorität	kg/ha
Calcium (kg/ha)	Vorrat	3091			
	Ziel	3190	Gips	3)	1272
	Differenz	-99			
Magnesium (kg/ha)	Vorrat	606			
	Ziel	341			
	Differenz	+264			
Kalium (kg/ha)	Vorrat	570			
	Ziel	458			
	Differenz	+112			
Natrium (kg/ha)	Vorrat	32			
	Ziel	54	Natursalz/Weidesalz	5)	11
	Differenz	-22			
Schwefel	ppm	6	Schwefel 90%	1)	123
Phosphor	Verfügbar	159,9	Nichts		
P2O5 (kg/ha)	Vorrat	1284			
SPURENELEMENTE					
Bor	ppm	0,7	Borsäure 17%	2)	13
Eisen	ppm	510,0			
Mangan	ppm	100,8			
Kupfer	ppm	4,1			
Zink	ppm	16,0	Zinksulfat 36%	4)	22

Empfohlene Mengen für die Bodendüngung, außer gesondert darauf hingewiesen. Mengen auf die nächsten 2-3 Jahre aufteilen, danach sollte eine weitere Bodenuntersuchung erfolgen. Grunddüngung der 2./3. Folgekultur (z.B. an Kalium) nicht enthalten. Ausbringung von Spurenelementen idealerweise mit Gülle/Wirtschaftsdünger und/oder in Zwischenfrüchten. Maßnahmen nach den Prioritäten 1) >2) >3) >4) >5) >6) umsetzen. Ermitteln Sie vor der Umsetzung von Maßnahmen Ihren Düngebedarf und sprechen Sie diese mit Ihrem Berater oder der zuständigen Stelle ab. Die Verantwortung für die korrekte Probenahme und für die fachgemäße Umsetzung der Maßnahmen liegt beim Betriebsleiter. Angaben der Hersteller sowie rechtliche Vorgaben sind zu beachten. Kalkempfehlung auf Basis der vom Kunden angegebenen letzten Kalkung.

1) Elementarer Schwefel 90%. Empfohlene Menge aufteilen.

2) Bodendüngung, Herstellerangaben beachten. Auf 2-3 Gaben aufteilen.

3) Gips in dieser Menge nur ausbringen, wenn letztes Jahr kein Kalk ausgebracht worden ist.

4) Bodendüngung, Herstellerangaben beachten. Falls in den letzten 2 Jahren Zink gedüngt wurde, Menge um die halbe vorherige Gabe reduzieren.

5) Natursalz/Weidesalz verwenden. Mengenangabe bezogen auf 39% Na-Gehalt.

Max Mustermann
Musterstraße 1
12345 Musterstadt

Probenname: **Zinnhöhe Zölch**
Proben ID: 19CBB2198 Geobüro Christophel
Datum Probe: 23.04.2019 ökologischer Landbau

Spower® GmbH & Co. KG

Düngeempfehlung auf Basis der abgegebenen Bodenuntersuchung

Basisdaten

Beim **pH-Wert > 6,5** besteht für **die Pflanzen** vermehrt ein Phosphor-, Eisen- und **Mangan**mangel.

Basensättigung

Aufgrund der **niedrigen KAK** (Kationenaustauschkapazität von ca. 10-15 mmol/100g) ist der Tonanteil dementsprechend niedrig und somit die Kationenspeicherkapazität am Kolloid eingeschränkt. Daher die Ca-Kalkung praxisgerecht **splitten**, um Auswaschungsverluste zu verhindern.

Da das **Mg++** im Ca:Mg Verhältnis **zu hoch** ist, besteht die Gefahr eines Stunden- bzw. Minutenbodens. Der Boden wird bei Trockenheit schnell hart und bei Nässe relativ schnell unbefahrbar **Bodenverdichtungen sind die Folgeerscheinung**. Es ist eine Anpassung des Ca:Mg Verhältnisses, durch eine gezielte **Kalzium- und Schwefeldüngung,** notwendig.
Durch **Schwefelgaben** (Elementar-und Sulfatschwefel) wird das **überschüssige Mg-Kation mit ausgewaschen**, das **P mobilisiert** und bei genügend **Bor** die Basis für einen gesunden Assimilationsaustausch (Humus) geschaffen. Zugleich werden die **Wasserstoffkationen (H+) aufgefüllt,** um die Austauschaktivität zwischen Kolloid und Bodenlösung zu erhöhen. Grundsätzlich muss auf Mg-Quellen verzichtet bzw. reduziert werden. **Elementarschwefel wird vordringlich zur "Kontrolle" des Mg-Überschusses benötigt.**

Natrium regelt den osmotischen Druck im Zellgewebe und in den Zellflüssigkeiten, deshalb sollte dessen Pflanzenverfügbarkeit durch erhöhen der H+ Kationen aktiviert werden. Besonders Gerste , Zuckerrüben, Kohl, Blumenkohl, Rote Rüben und Brokkoli leiden unter Wachstumsstörungen.
Auch Bei Kartoffeln, Äpfel und Weintrauben wird nach der richtigen Na-Einstellung im Sorptionskomplex die Färbung der Frucht bzw. die Farbtiefe des Rotweins verstärkt.

Aufgrund der fehlenden Wasserstoffkationen (H+ bzw. Säure) am Sorptionskomplex besteht eine geringe Austauschaktivität der Kationen zwischen Kolloiden und Bodenlösung. Durch **Schwefelgaben in Form von Elementarschwefel** werden die Wasserstoffkationen aufgefüllt und der **pH-Wert** gesenkt.

Anionen

Der **Phosphor**-Vorrat ist sehr hoch. Durch Ammoniumstickstoff und Elementarschwefel wird, aufgrund der pH-Wert Absenkung, Phosphor mobilisiert. Aus dem **P-Überschuss** muss der Pflanzenentzug bedient werden. Dem P-Überschuss ist der Schwefel-, Zink- und Kupfergehalt durch entspechende Düngung anzupassen. **Bei normalen Zink- und Kupfergehalten werden diese bei starken P-Überschuss gebunden bzw. sind nicht pflanzenverfügbar.**

Schwefel und Phosphor sollten zwecks Pflanzenverfügbarkeit im **"Gleichgewicht"** sein. Durch eine dominante Schwefeldüngung wird der Schwefelgehalt dem **P-Überschuss** angepasst. Grundsätzlich **reguliert Elementarschwefel (S)** auch die überschüssigen Kationen.

Spurenelemente

Um eine gute Basis für einen gesunden Assimilationsaustausch zu schaffen (Bodenaktivität, Humus) und das Zusammenspiel zwischen C, N, S und Mikroorganismen zu fördern, muss der sehr niedrige **Bor**gehalt **(0,5-0,7 ppm)** ausgelichen werden. Zugleich wird dann das P-Aufnahmevermögen der Pflanze verbessert. Um den **Bor**gehalt im Boden um **0,3 ppm** zu erhöhen, **sind 3,3 kg Bor (in Reinform) je ha notwendig.** Mittelfristig sollte ein Borgehalt von 1,5 ppm angestrebt werden.

Durch den hohen P-Gehalt werden Zink und Kupfer gebunden. Da bei dieser Bodenuntersuchung der Kupfergehalt auch sehr hoch ist, muss hier nur der **Zinkgehalt** dem hohen P-Gehalt angepasst werden.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Max Mustermann
Musterstraße 1
12345 Musterstadt

Probenname: **Zinnhöhe Zölch**
Proben ID: 19CBB2198
Datum Probe: 23.04.2019

Geobüro Christophel
ökologischer Landbau

Spower® GmbH & Co. KG

Fruchtfolge mit Nährstoff Entzügen (falls Information dazu vorhanden):

Nährstoffbedarf Entzug: Zinnhöhe Zölch *1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

Kultur	Ertrag	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Na	Mn	Mo	Se	Zn
Silomais (Ganzpflanze 32% TS)	45,0 to/ha	274 kg	81 kg	230 kg	45 kg	25 kg	68 kg	180 g		162 g			2,93 kg			315 g
Summe:		**274 kg**	**81 kg**	**230 kg**	**45 kg**	**25 kg**	**68 kg**	**180 g**		**162 g**			**2,93 kg**			**315 g**

Nährstoffbedarf, der sich aus der Bodenuntersuchung ergibt:

Nährstoffbedarf nach Bodenuntersuchung: Zinnhöhe Zölch *1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

			N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Na	Mn	Mo	Se	Zn
			-131 kg	-444 kg			302 kg	254 kg	2.262 g				11,0 kg				7.920 g
Aufteilung Schwefel:	**SO_4: 190,8 kg**	**S_0: 110,7 kg**	**N-Nachlieferung:**	**-86,0 kg**			**N-min:**	**-45,0 kg**		**P-Überschuss:**	**-444,0 kg**						

Düngeempfehlung, gegliedert nach zeitlichem Ablauf:

Zinnhöhe Zölch *1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

			N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Na	Mn	Mo	Se	Zn
BioAktiv	vor der Saat	1000 kg/ha					250 kg	262 kg									
BorZink	vor der Saat	200 kg/ha					60 kg	30 kg	2.240 g								8.000 g
Rindergülle	nach Düngeverordnung	35 m³/ha	70 kg	53 kg	210 kg	35 kg	11 kg										
BioN	vor oder nach der Saat	400 kg/ha	48 kg	4 kg	8 kg		48 kg										
BioN+	zur Saat als Reihendünger (UF)	300 kg/ha	30 kg	2 kg	5 kg		44 kg	10 kg	480 g		315 g			2,1 kg	6,3 g		1.050 g
Natursteinsalz K+S	vor oder nach der Saat	11 kg/ha											11,0 kg				
Summe			**148 kg**	**59 kg**	**223 kg**	**35 kg**	**413 kg**	**303 kg**	**2.720 g**		**315 g**		**11,0 kg**	**2,1 kg**	**6 g**		**9.050 g**
Aufteilung Schwefel:	**SO_4: 218,2 kg**	**S_0: 194,5 kg**															

Empfehlung - (Entzug + Bedarf):	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Na	Mn	Mo	Se	Zn
	+5 kg	+ 422 kg	- 7 kg	- 10 kg	+ 87 kg	- 19 kg	+ 278 g	+ 0 g	+ 153 g	+ 0,0 kg	+ 0,0 kg	- 0,8 kg	+ 6 g	+ 0 g	+ 815 g
	+ 4 %	zu hoch	- 3%	- 22%	+ 27 %	- 6%	+ 11 %		+ 94 %		+- 0 %	- 28%			+ 10 %

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Spower Partner zum Ziehen von Bodenproben (GPS)

Sie suchen einen Ansprechpartner zum professionellen Ziehen von Bodenproben **in Ihrer Region**? Folgende Unternehmen können wir Ihnen empfehlen:

Maschinen- und Betriebshilfsring Tirschenreuth e. V.

Maschinenring Tirschenreuth e. V.
St.-Peter-Str. 33 C
DE-95643 Tirschenreuth

Tel.: +49 9631 704 415
WWW.MASCHINENRING-STIFTLAND.DE
andreas.henfling@maschinenringe.de

Maschinenring Agrar Concept GmbH

Maschinenring Agrar Concept GmbH
Dr. Auner Straße 21a
A-8074 Raaba-Grambach

T +43 59 060 600 84
office@naehrstoffmanagement.at
www.naehrstoffmanagement.at
www.maschinenring.at

Raiffeisen RWG ERDINGER LAND

Raiffeisen-Waren GmbH Erdinger Land
Betrieb Burgharting
Froschbach 12
DE-84434 Kirchberg

Brandl Georg
Mob.. +49 151 65727135
Tel. +49 8706 9499 - 11
georg.brandl@rwg-erdinger-land.de
www.rwg-erdinger-land.de

Bodenbeprobung

Es gibt eine Vielzahl von Unternehmen, die Bodenbeprobungen seriös und zuverlässig durchführen. Aus eigenen, durchweg langjährig positiven Erfahrungen heraus, können wir Ihnen folgende Unternehmen empfehlen:

GEOBÜRO Christophel

Wispeckweg 1
D-92355 Velburg

Telefon: +49 178 1803816
E-Mail: info@gb-christophel.de

www.gb-christophel.de

Bayer Handelsvertretung

York-Th. Bayer
Pichelsdorfer Str. 71
D-13595 Berlin

Telefon: +49 30 75 70 46 20
E-Mail: info@beratung-mal-anders.de

www.beratung-mal-anders.de

cewe GmbH

Audorf 17
A-4542 Nußbach

Telefon: +43 7587 6030
E-Mail: landwirtschatliches.labor@cewe.at

www.www.cewe.at

Mindestanforderung einer aussagekräftigen Bodenuntersuchung:

pH, Humus, C:N, N-Nachlieferung, **KAK**, **Sorptionskomplex (Ca++ : Mg+ : K+ : Na+ : H+),** Phosphor, Kalium, Magnesium, Kalzium, Bor, Mangan, Kupfer, Zink, Eisen.

PROBENFORMULAR ANFORDERN UNTER: bodenprobe@spower.bayern

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Bei zu hohen Magnesium Werten im Sorptionskomplex

Zu viel Magnesium im Sorptionskomplex stört das physikalische Gleichgewicht im Boden. Die Auswirkung ist Staunässe durch Bodenverdichtungen.

Um den Magnesiumanteil zu verringern, ist es erforderlich Kalziumsulfat zusammen mit Elementarschwefel zu düngen. Über den **Gips** wird Kalzium und Schwefelsulfat zugeführt. Schwefelsulfat geht mit Magnesium eine wasserlösliche Verbindung ein, das Magnesium wird somit auswaschbar. Der Kalziumanteil von Gips und Kreidekalk wird benötigt, um das entfernte Magnesium am Kolloid zu ersetzen und den Boden poröser zu machen, damit eine Auswaschung erfolgen kann.

Der Elementarschwefel erhöht den H^+ Kationen Anteil, gleicht Schwefelmangel aus und unterstützt den Auswaschvorgang des überschüssigen Magnesiums.

Spower®BioAktiv	
Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
64,0 % Sulfatschwefel wasserl.	
36,0 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**26,2 %**
14,5 % KK mit 90%iger Reaktivität	
85,5 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	105,6 %
100,0 % Granugips	

Hohe Ca^{++}- und Mg^{++}-Werte

Zu viel Kalzium, oftmals gepaart mit gleichzeitig zu viel Magnesium im Sorptionskomplex, führt zu sehr hohen pH-Werten im Boden. Um den pH- und Kalzium Wert zu senken, ist eine hohe Elementarschwefel Gabe erforderlich.

Beim mikrobakteriellen Abbau von Elementarschwefel werden H+ Kationen freigesetzt, die den pH-Wert senken bzw. den H+ Mangel im Sorptionskomplex ausgleichen. Zugleich wird die Austauschaktivität zwischen Kolloid und Bodenlösung erhöht. Über den dabei entstehenden und im Gips enthaltenen Sulfatschwefel wird das überschüssige Kalzium (ggf. auch Magnesium) über die Bodenlösung ausgewaschen und Schwefelmangel ausgeglichen.

Spower®BioLife	
Gesamt-Schwefel (S)	**40,0 %**
35,7 % Sulfatschwefel wasserl.	
64,3 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**16,4 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	77,1 %
100,0 % Granugips	

Durch anfänglich fehlende H+ Kationen ist pflanzenverfügbares Kalzium am Kolloid gebunden. Deswegen ist in der Übergangsphase eine Kalziumentzugsdüngung von Vorteil.

Hohe pH-Werte blockieren den Phosphorvorrat und die Verfügbarkeit der Spurennährstoffe im Boden. Erst bei Absenkung des pH-Wertes wird der Phosphor zusammen mit den Mikronährstoffen wieder pflanzenverfügbar.

Spower® Kationen Ausgleich (Mg / Ca)

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv					25	26								
Spower®BioAktiv+					25	25	240		180					600
Spower®BioLife					39	19								
Spower®BioLife+					39	16	600		450					1500

Minimumgesetz

Das Minimumgesetz von Justus von Liebig besagt, dass das Wachstum von Pflanzen durch die im Verhältnis knappste Ressource eingeschränkt wird. Bei Vorliegen eines solchen Mangelfaktors gibt es keinen Einfluss auf das Wachstum, wenn eine Ressource hinzugegeben wird, die bereits im benötigten Umfang vorhanden ist.

Magnesium Unterversorgung im Sorptionskomplex

Weist Ihre Bodenuntersuchung Magnesiummangel aus, ergänzen Sie den Magnesiumanteil über die Gabe von Magnesiumsulfat (schnell wirkend) und Magnesiumcarbonat (langsam wirkend) zusammen mit der Gabe von Elementarschwefel.

Der Elementarschwefel erhöht den H+ Kationen Anteil, gleicht Schwefelmangel aus und unterstützt den Auswaschvorgang der Kationen, die sich im Sorptionskomplex im Überschuss befinden.

Spower®BioMag	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**36,1 %**
71,7 % Magnesiumcarbonat	
28,3 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
32,4 % Sulfatschwefel wasserl.	
67,6 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**5,1 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Magnesium + Kalium Unterversorgung

Spower®BioMagK entspricht einem um Kaliumsulfat ergänzten Spower®BioMag. Das Anwendungsgebiet ist definiert durch die Ergebnisse Ihrer Bodenuntersuchung. Ihr Vorteil liegt in der Vereinfachung der Ausbringung (nur eine Überfahrt).

Beiden Düngern ist Bor zugesetzt, da die Böden mit Magnesium- oder Kaliummangel nahezu ausnahmslos Bormangel aufweisen.

Spower®BioMagK	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**25,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**18,0 %**
69,4 % Magnesiumcarbonat	
30,6 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**20,0 %**
64,5 % Sulfatschwefel wasserl.	
35,5 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,5 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**160,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Kalium Unterversorgung

Spower®BioKali	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**38,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**33,0 %**
39,1 % Sulfatschwefel wasserl.	
60,9 % Elementarschwefel	
Gesamt-Bor (B)	**240,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Spower®BioKali verwenden Sie bei Kalium Unterversorgung im Sorptionskomplex. Auch hier ist Elementarschwefel beigefügt, um die Kationen im Überschuss über die Bodenlösung auswaschen zu können.

Spower® Kationen Ausgleich (Mg / K)

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioKali			38		33		240							
Spower®BioKali+			34		30	2	360		270					900
Spower®BioMag				27	29	2	200							
Spower®BioMagK			25	14	22	1	160							

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Kalzium

Kalzium ist ein Pflanzennährstoff der 60 bis 70 % der Bodenkolloide der Austauschkapazität (KAK, Basensättigung) ausmachen sollte.

Eine korrekte Basensättigung fördert die Bodenstruktur, die Verfügbarkeit von Phosphor und Mikronährstoffen. Sie schafft ein gutes Umfeld für Mikroorganismen. Zudem ist es mit den mikrobiologischen Prozessen im Boden, die zur Stickstofffixierung beitragen, verbunden und dient auch zur schnelleren Verrottung von organischer Substanz.

Es verhilft den Pflanzen zu einem besseren Wurzelsystem, zu kräftigeren Stängeln und Blättern und dadurch zu einer effizienteren Ausnutzung des Sonnenlichts, von Wasser, CO_2, Stickstoff und allen anderen Nährstoffen.

Mikronährstoffe pur

Häufig decken Bodenuntersuchungen eine defizitäre Mikronährstoff Versorgung auf. Diesen Mangel gilt es auszugleichen, um den Mikroorganismen im Boden ein optimales Wachstums-Umfeld zu gewährleisten.

Die Variationsbreite der Defizite ist dabei groß, die Erfahrung aus der Auswertung einer Vielzahl von Bodenuntersuchungen zeigt aber auf, dass bestimmte Nährstoffe und deren Kombinationen sehr häufig im Mangel sind.

Für diese häufig vorliegenden Problemsituationen stehen eigens für die Bodendüngung entwickelte Mikronährstoff Kombinationen zur Verfügung, die es ermöglichen die Probleme, auf einfache Art und Weise, und vor allem in einem Arbeitsgang, zu beheben.

Die Produkte sind hoch dosiert, mit Schwefel angereichert und teilweise mit Bor und Kalzium versetzt, um durch eine verbesserte Bodenstruktur den Mikroorganismen den Zugang zu den Nährstoffen zu erleichtern.

Mit den entwickelten Spower® Mikronährstoff Produkten lassen sich die gängigsten Problemzonen auf einfache Art und Weise behandeln. Zeigen die Untersuchungsergebnisse andere Problemstellungen auf, zögern Sie nicht, uns anzusprechen. Wir verfügen über ein konfigurierbares Baukastensystem, über das auch, vom Standard abweichende Formulierungen, problemlos bereitgestellt werden können.

Spower® Mikronährstoffe zur Bodendüngung nach Albrecht/Kinsey

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg								
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BorKupfer					30	17	1120		2400					
Spower®BorMo					25	25	800					100		
Spower®BorZink					31	17	1120							4114
Spower®BorZinKu					20	24	600		1200					4060
Spower®Eisen					18					11076				
Spower®EisMan					12	3				9000	5300			
Spower®Mangan					26	9					16065			

Spower®BorMo

Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
25,6 % Sulfatschwefel wasserl.	
74,4 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**24,8 %**
63,7 % KK mit 90%iger Reaktivität	
36,3 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**800,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**100,0 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gips-Äquivalent	42,2 %
100,0 % Granugips	

Spower®BorKupfer

Gesamt-Schwefel (S)	**30,1 %**
14,3 % Sulfatschwefel wasserl.	
85,7 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**16,8 %**
74,4 % KK mit 90%iger Reaktivität	
25,6 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**1120,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**2400,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gips-Äquivalent	20,2 %
100,0 % Granugips	

Spower®BorZink

Gesamt-Schwefel (S)	**30,9 %**
23,3 % Sulfatschwefel wasserl.	
76,7 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**17,0 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**1120,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Zink (Zn)	**4114,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	33,8 %
100,0 % Granugips	

Spower®BorZinKu

Gesamt-Schwefel (S)	**20,2 %**
9,9 % Sulfatschwefel wasserl.	
90,1 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**23,6 %**
77,1 % KK mit 90%iger Reaktivität	
22,9 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**600,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**1200,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**4060,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Spower®EisMan

Gesamt-Schwefel (S)	**12,0 %**
100,0 % Sulfatschwefel wasserl.	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,5 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Eisen (Fe)	**9000,0 g**
100,0 % Eisensulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**5300,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	

Spower®Mangan

Gesamt-Schwefel (S)	**26,0 %**
34,2 % Sulfatschwefel wasserl.	
65,8 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**9,1 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Mangan (Mn)	**16065,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	

Spower®EisMan

Gesamt-Schwefel (S)	**18,0 %**
58,4 % Sulfatschwefel wasserl.	
41,6 % Elementarschwefel	
Gesamt-Eisen (Fe)	**8154,0 g**
100,0 % Eisensulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**5000,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**32,5 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gesamt-Silikate	**3,5 %**
100,0 % Kieselsäure	

Bodendüngung

Bei der Bodendüngung geht es vornehmlich darum, die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhöhen.

Die zu treffenden Maßnahmen sind also nicht unmittelbar für die Nutzung durch die Pflanze gedacht, sondern zur **Verbesserung des Lebensraumes der Mikroorganismen** im Boden.

Die dort lebenden Bakterien sind verantwortlich für viele Umwandlungsprozesse, ohne die vorhandene Nährstoffe niemals pflanzenverfügbar werden würden. Bietet man den Mikroorganismen ein wachstumsförderndes Umfeld, kommt dies unmittelbar auch den angebauten Pflanzen zu Gute.

Zur Herstellung eines idealen Umfelds für Mikroorganismen zählen folgende Punkte

- Bodendurchlüftung
- pH-Wert Einstellung
- Wasserspeicherfähigkeit
- Nahrungsbereitstellung

Ein besonderer Aspekt bei der Bereitstellung von Nahrung betrifft die Versorgung mit Mikronährstoffen. Diese werden von Bakterien benötigt, um Enzyme zu bilden. Die Enzyme werden benötigt, um biochemischen Prozesse anzustoßen, die die Umwandlung der aufgenommenen Nahrung in pflanzenverfügbare Nährstoffe ermöglichen.

Mangel an diesen Stoffen erschwert diesen Prozess und führt zwangsläufig zu Nährstoffmangel bei der angebauten Feldfrucht.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Mikro-nährstoffe

Mikronährstoffe sind wie das Salz in der Suppe. Nicht zu sehen, aber ohne, kein Geschmack.

Mikronähstoffe haben viele Aufgaben, einerseits für die Pflanze, aber auch im Boden oder im Stall. Dorthin ist die Pflanze das ideale Trägermedium, um von Tieren und Bakterien optimal verstoffwechselt zu werden. die Wertschöpfung des Einsatzes zieht sich damit durch die komplette veredelungskette eines Betriebes.

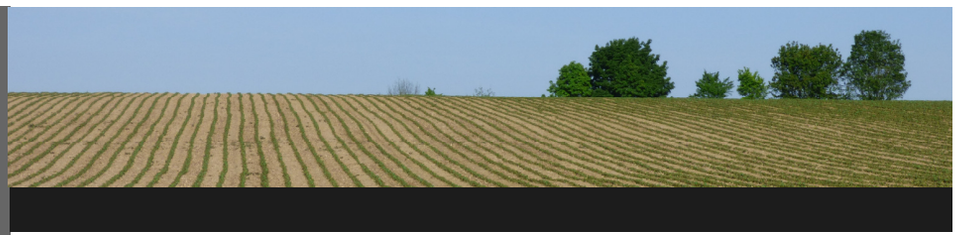
Jede Kultur hat spezifische Anforderungen an die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen, es muss daher genau differenziert werden. Ein Gießkannenprinzip ist teuer und unter Umständen sogar schädlich.

Der Eintrag von Mikronährstoffen erfolgte in früheren Tagen oftmals über schadstoffbelastete Luft, aber auch durch das zur Düngung verwendete Thomasmehl als Nebenprodukt der Eisen- und Stahlerzeugung.

Diese Versorgungswege stehen heute nicht mehr zur Verfügung, was zu einer Verknappung der Nährstoffe und Auslaugung des Bodens führt.

Bodenuntersuchungen zeigen Mangel auf, über Düngung lässt sich dieser gezielt ausgleichen.

Aus diesem Grund stellen wir alle Hauptnährstoffdünger sowohl mit als auch ohne Mikronährstoffe zur Verfügung sowie spezielle Mikronährstoff Kombinationen, die ganz ohne Hauptnährstoffe ausgebracht werden können



Mikronährstoffe - Stoffwechsel

Der Anteil an Mikronährstoffen ist oftmals entscheidend für das Wachstum der Pflanzen und die Qualität der Ernte.

Eine Bodenuntersuchung, auch auf Mikronährstoffe, verrät den Mangel. **Häufig fehlen Eisen, Kobalt**, **Kupfer, Mangan, Molybdän oder Zink**. Nicht nur bei **Raps und Mais** spielt auch **Bor** eine große Rolle um Fehlentwicklungen und Mangelerscheinungen zu verhindern sowie Erträge zu maximieren.

Bor fördert den Zellaufbau und das Dickenwachstum der Wurzel. Sie kann damit mehr Wasser speichern und wird winterhärter. Es optimiert die Phosphoraufnahme und Stickstoffverwertung, stabilisiert Zellwände und wird für die Zellteilung und deren Zellstreckung benötigt. **Bor und Kupfer wird in der wachsenden Pflanze aber nicht umverteilt**, es muss permanent über die Wurzel zugeführt werden.

Kupfer verbessert die Photosyntheseleistung und fördert die Zellwandstabilität. Kupfer erhöht die Stickstoffaufnahmeraten und führt bei Mangel zu Stickstoff-Mangelsymptomen. Gerne wird dies mit einem Stickstoffmangel verwechselt, die Ursache der Symptome ist aber ein anderer und lässt sich durch zusätzliche Stickstoff Gaben nicht beseitigen.

Zink ist am Eiweißstoffwechsel beteiligt und fördert die Zellteilung. Mangel führt in der Jugendphase zu gestauchtem Wuchs. Zink hilft bei Hitzestress und Wasserknappheit. Auch im Stall führt Mangel zu Problemen. Als Baustein der Enzyme ist es wichtig für die Verdauung, reduziert Haut- und Klauenprobleme. Es stärkt das körpereigene Immunsystem und ist wichtig für die Fruchtbarkeit der Tiere.

Molybdän hat entscheidenden Einfluss auf die Stickstoffaufnahme der Pflanze. Es ist innerhalb der Pflanze, als Katalysator, bei der Umwandlung von Nitrat zu Nitrit am Chlorophyllaufbau beteiligt.

Kobalt und Molybdän sind absolut lebensnotwendig für die Lebensprozesse der Mikroorganismen, insbesondere dem **stickstofffixierenden Bakterium Azotobacter**. Der zu niedrige Kobaltgehalt vermindert das Vitamin B12 Volumen und reduziert somit die stickstofffixierenden Rhizobien (Knöllchenbakterien) an den Knöllchen der Leguminosen. Zugleich hemmt der Kobaltmangel die N,P,K Verfügbarkeit und sorgt für eine schlechte Trockenresistenz.

Eisen ist ein Sauerstoffträger, der zur Chlorophyllbildung (Blattgrün) benötigt wird. Es hilft, Chlorosen zu verhindern.

Liegt der Eisengehalt unter dem vom Mangan, kann die Pflanze das Eisen nicht verarbeiten bzw. oxidiert es in den Blättern. **Mangan** ist u.a. für die Eisenaufnahme verantwortlich. Die Eisendüngung sollte in diesem Fall vor oder mit der Mangandüngung erfolgen.

Mangan wird von der Pflanze für einen maximalen Fruchtansatz und eine gute Fruchtausbildung benötigt (Kornbildung).

Längere Trockenphasen führen zu einem Herunterfahren des Stoffwechsels der Pflanzen und der Bodenlebewesen. Bestände mit guter Cu, Mn, Mo und Zn Versorgung sind in der Lage, während Trockenphasen auch geringe Feuchtigkeitsmengen zu verwerten, sie bleiben sichtbar länger im Saft. Bei Ende einer Trockenphasen, beginnt sich der Stoffwechsel der Pflanzen und Mikroorganismen beschleunigt zu regenerieren, das Wachstum wird zügig fortgesetzt.

Die in den Spower®Bio Produkten enthaltenen Mikronährstoffe sind so granuliert, dass sich die Nährstoffe auf alle Mikronährstoff-Granulat-Körner verteilen, also eine **flächendeckende, gleichmäßige Versorgung** gewährleistet ist.

Spower® Biodünger mit Mikronährstoffen

Düngt man Haupt- und Nebennährstoffe, ist es oft sinnvoll, auch die für die Pflanze benötigen Mikronährstoffe zeitgleich mit einer Überfahrt zu düngen. Eine ausführliche Bodenanalyse aber auch einschlägige Entzugstabellen zeigen existierenden Bedarf an. Die einzelnen Varianten der Spower®Bio Dünger mit Mikronährstoffen sind so konzipiert, dass man den Entzug an Mikronährstoffen für den typischen Verwendungsbereich abdeckt. Zudem bieten wir Produkte, die es Ihnen erlauben, auch **Bodendüngung mit Entzugsdüngung zu kombinieren** um den gewünschten Sollzustand zu erreichen.

Die Nährstoffe im voll streufähigen Granulat sind gleichmäßig verteilt, damit erzielen Sie eine vollständige und gleichmäßige Flächenabdeckung. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Nährstoffe bereits vor Granulierung miteinander vermengt werden.

Granulierung

Entscheidend bei der Vermischung von Mikronährstoffen ist, aufgrund der minimalen Mengen die Vermengung vor der Granulierung.

Ohne diesen Produktionsschritt ist eine flächendeckende Verteilung der Nährstoffe nicht möglich, da sich die Nährstoffkonzentration sonst nur auf wenige Körner beschränkt, dafür aber im Korn selbst zu hoch ist.

Damit würden wenige Körner mit viel zu hoher Nährstoffkonzentration gelegt werden.

Mischt man die Nährstoffe vor Granulierung, erhält man viele Körner mit jeweils geringer Nährstoffkonzentration. Eine gleichmäßige Verteilung wird damit möglich.

Spower®Bio mit Mikronährstoffen zur Entzugsdüngung

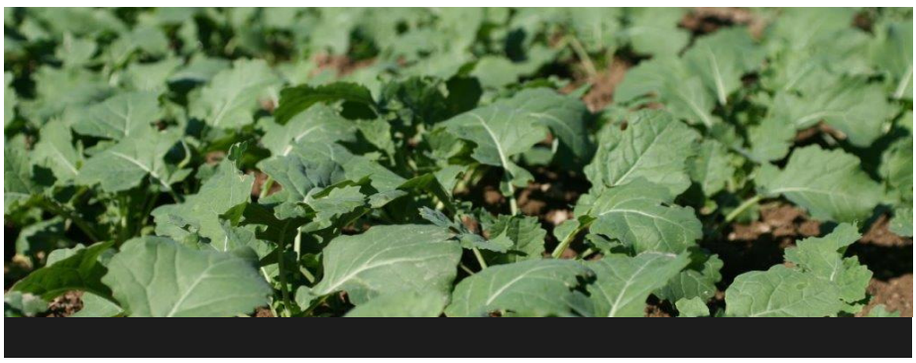
*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg					
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioKali+			34		30	2	360		270					900
Spower®BioMais+		13	13	4	13	10	200		90		600	2		300
Spower®BioP+		21			14	18	200		150		1000	3		500
Spower®BioPK+		10	24		22	5	280		210					700
Spower®BioWiese+		18		1	14	17			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10	15	4	11	10	140		105		700	2	< 1	350

Auch das sollte man wissen

Die pflanzenverfügbaren Formen von Bor und Molybdän (Borate und Molybdate) können, genauso wie Nitrate und Sulfate, aufgrund ihrer Löslichkeit in Wasser, aus dem Boden ausgewaschen werden. Soweit möglich verwenden wir daher **schnell wirkende**, wasserlösliche, wie auch **langsam wirkende** Verbindungen.

Spower GmbH & Co. KG © 2020



Bedeutung von Schwefel

Die Verwendung von **Schwefel** bei der Düngung ist in allen Spower® Produkten seit jeher fest verankert und **das Fundament aller Spower® Produkte**. Sie gewinnt in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung und wird, getrieben durch neue Düngeverordnungen, neben einer guten Versorgung mit Mikronährstoffen, immer mehr zum **zentralen Thema bei der Optimierung der Düngung**.

Dadurch, dass ausgebrachter, stark wasserlöslicher Sulfatschwefel unkontrolliert durch Auswaschung wertlos wird und der Tatsache, dass Schwefeleintragungen durch die Luft nach Einführung der Luftreinhaltemaßnahmen nicht mehr erfolgt, werden neue Konzepte benötigt, die Schwefel in ausreichender Menge und vor allem über einen langen Zeitraum, optimaler Weise bis zur Fruchtreife, verfügbar machen.

Schwefel zeichnet sich verantwortlich für:

- Stickstoffeffizienz
- Phosphatverfügbarkeit
- Eiweißgehalt und Energiedichte
- Stickstofffixierung der Knöllchenbakterien
- Verdaulichkeit und Eiweißqualität
- Humusaufbau

Probleme bei der Schwefeldüngung

Herkömmliche Schwefeldüngung erfolgt über die Gabe von wasserlöslichem Sulfatschwefel. Die Wasserlöslichkeit ist, abhängig von seiner chemischen Verbindung. Daher ist Sulfatschwefel schnell bis sehr schnell pflanzenverfügbar. Die hohe Wasserlöslichkeit ist aber auch problematisch, da der Sulfatschwefel damit bei höheren Niederschlagsmengen immer tiefer ins Erdreich getragen wird und somit, früher oder später, für die Pflanze nicht mehr zugänglich ist, also ausgewaschen wurde.

Alternativ bietet es sich an, die Schwefeldüngung mittels Elementarschwefel umzusetzen. Dieser ist nicht wasserlöslich, kann damit nicht ausgewaschen werden, hat aber den Nachteil, dass die bakterielle Umwandlung in Sulfatschwefel erst bei Bodentemperaturen größer 15°C erfolgt. ‘Die Verfügbarkeit im Jugendstadium der Pflanze ist damit stark eingeschränkt.

Spower® Dünger enthalten beide Schwefelformen

Spower® kombiniert beide Schwefelformen. Damit werden folgende Ziele erreicht:

- **Elementarschwefel kontrolliert die überschüssigen Kationen**
- **Hohe Schwefelverfügbarkeit im Jugendstadium (Sulfatschwefel)**
- **Schwefelverfügbarkeit bis zur Fruchtreife (Elementarschwefel)**
- **Minimale Auswaschung, kaum Verluste**
- **Beschleunigung der Umwandlung von Rohphosphat (Säurefreisetzung bei der Umwandlung von Elementarschwefel in Sulfatschwefel)**
- **Vergrämung von Wildschweinen (Freisetzung von Schwefelwasserstoff beim bakteriellen Abbau von Elementarschwefel)**

Elementar-schwefel Abbau

Das ausgebrachte Granulat (90% fein gemahlener Elementarschwefel, 10% Bentonit) löst sich bei Zugabe von Wasser schnell auf und dringt in die oberen Schichten der Erdoberfläche ein.

Der Schwefel kann in dieser Reinform allerdings von der Pflanze nicht aufgenommen werden.

Um dies zu ermöglichen, muss der Schwefel in Sulfatschwefel umgewandelt werden. Dies geschieht durch spezielle, im Boden verfügbare Bakterien, die Thiobakterien.

Im feuchten Milieu, ab einer Bodentemperatur von 15°C beginnt dieser Prozess und hält kontinuierlich über einen Zeitraum von bis zu 8 Wochen an.

Dabei werden Thiosulfat, Tetrathionat und Trithionat als Zwischenverbindungen zu Sulfat als Endprodukt gebildet.

Als „Abfallprodukte“ fallen in geringen Mengen Schwefelsäure und Schwefelwasserstoff an.

Das langsam gebildete Sulfat wird von der Pflanze aufgenommen.

Verluste durch Auswaschung bei starken Niederschlägen sind somit minimal.

Überschüssiger Elementarschwefel, der z.B. nach Herbstdüngung aufgrund niedriger Temperaturen nicht mehr abgebaut wird, steht im nächsten Frühjahr bei steigenden Bodentemperaturen wieder zur Verfügung

Humusbildung

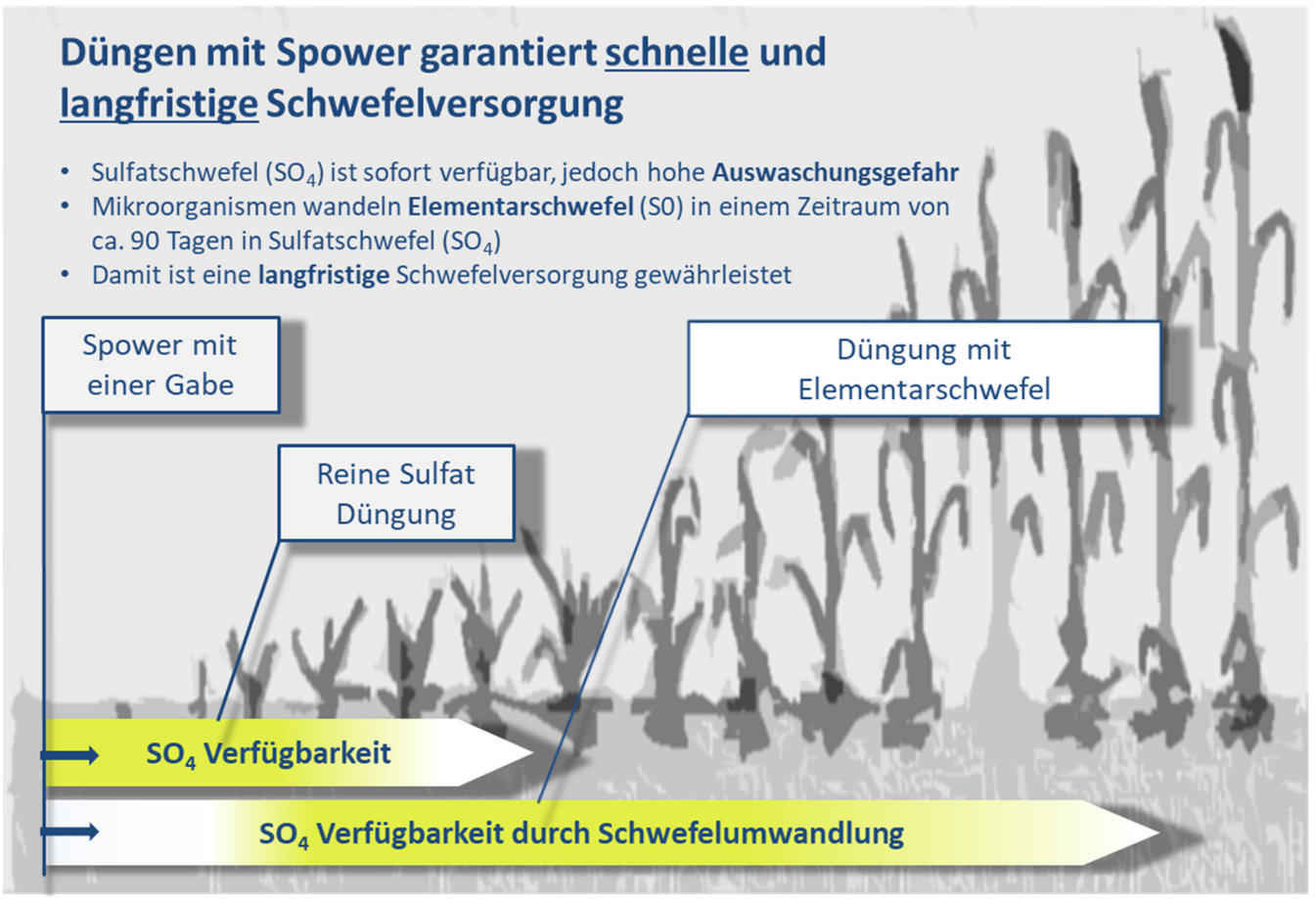
1 kg Schwefel ist ausreichend für die Bildung von ca. 100 kg Humus. Damit wird der Humuskreislauf aufrechterhalten, im günstigsten Fall gewinnt man Humus dazu.

Voraussetzung ist ein S : N : C Verhältnis von 1 : 10 : 100.

Schwefel / Ca

Alle aufgeführten Produkte sind in den Betriebsmittellisten Deutschlands und Österreichs gelistet

FiBL | InfoXgen



Bodendüngung Fokus Schwefel / Kalzium

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg								
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv					25	26								
Spower®BioAktiv+					25	25	240		180					600
Spower®BioLife					40	16								
Spower®BioLife+					40	13	600		450					1500
Granugips					20	28								
Naturgipskorn					15	20								

Kalzium zur Förderung der Elementarschwefel Umwandlung

Um den Umwandlungsprozess von Elementarschwefel in Sulfatschwefel zu beschleunigen, ist allen schwefelbetonten Düngern Kalzium beigefügt. Kalzium erhöht die Porosität des Bodens. Dadurch kann sich der Boden schneller erwärmen und der benötigte Sauerstoff kann in den Boden eindringen. Dies ist Grundvoraussetzung für die beim Umwandlungsprozess benötigte mikrobakterielle Aktivität.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Blattdünger

Blattdüngung ist eine Möglichkeit, **vorangegangene Düngefehler notdürftig zu korrigieren**. Nachhaltig ist Blattdüngung allerdings nicht. Nährstoffe, die sich in der Pflanze beim Wachstum nicht verlagern (Bor, Kupfer und Schwefel), werden dies auch nach Blattdüngung nicht tun.

Vermeiden lässt sich Blattdüngung durch eine **umfassende Bodenuntersuchung** vor Bestellung des Schlages. **Spower Dünger bieten Lösungen für nahezu alle Eventualitäten**. Sie gewährleisten eine langfristige Nährstoffversorgung über die Wurzel und machen Blattdüngung überflüssig.

Sollte der pH-Wert vom Sollwert stark abweichen, ist Blattdüngung förderlich.

Gips-Äquivalent

Gips ist ein wichtiger Rohstoff, um dem Boden Sulfatschwefel und Kalzium rasch zuzuführen. Der in den Sporwer® Produkten verwendete Granugips weist eine erheblich höhere Nährstoffkonzentration als herkömmlicher Gips auf. Um Granugips mit herkömmlichem Gips vergleichbar zu machen, weisen wir das Gips-Äquivalent aus:

1 kg Granugips entspricht dem Nährstoffwert von **1,4 kg herkömmlichem Gips.**

Das Gips-Äquivalent gibt also an, welcher Menge an herkömmlichem Gips durch den beinhalteten Granugips ersetzt wird.

Spower® Schwefeldünger ohne Hauptnährstoffe

Um den Nährstoffkreislauf im ökologischen Landbau individuell steuern zu können bieten wir eine Vielzahl von Spower® Varianten an. Dazu zählen auch Dünger, die ohne Hauptnährstoffe (N, P, K) konzipiert sind. Sie dienen der Verbesserung des Bodens und der Versorgung der Pflanzenbestände.

Neben Sulfat- und Elementarschwefel zur schnellen und langsamen Versorgung mit Schwefel sind sie mit viel Kalzium in Form von Granugips und auf Wunsch (alle „+“ Produkte) auch mit Mikronährstoffen ausgestattet.

Bor, Kupfer und Zink zur Steigerung der Photosyntheseleistung und Förderung der Knöllchenbakterien.

Damit werden die Bodeneigenschaften und Nährstoffdepots optimiert, um den Pflanzen ein möglichst optimales Umfeld **mit einer guten Schwefelversorgung zu** gewährleisten.

Spower®BioAktiv	
Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
64,0 % Sulfatschwefel wasserl.	
36,0 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**26,2 %**
14,5 % KK mit 90%iger Reaktivität	
85,5 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	105,6 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioLife	
Gesamt-Schwefel (S)	**40,0 %**
35,7 % Sulfatschwefel wasserl.	
64,3 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**16,4 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	77,1 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioAktiv+	
Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
67,9 % Sulfatschwefel wasserl.	
32,1 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**24,6 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**240,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**180,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**600,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	109,7 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioLife+	
Gesamt-Schwefel (S)	**40,0 %**
25,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
74,3 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**12,8 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**600,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**450,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**1500,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	44,9 %
100,0 % Granugips	

Phosphor

Spower®Bio Phosphat - Dünger

Spower®Bio Dünger mit Phosphor bauen auf weicherdiges Rohphosphat. Mineralische Alternativen dazu sind momentan nicht bekannt oder erlaubt. Entscheidend für die Wirksamkeit der mineralischen Phosphatdüngung, im Idealfall bereits im Jugendstadium der Pflanzen, ist die Geschwindigkeit des Umwandlungsprozesses von Rohphosphat in pflanzenverfügbares Phosphat. In der Industrie wird das Rohphosphat **durch Zusatz von Schwefelsäure aufgeschlossen**, damit erhält man wasserlösliche Phosphate, die von der Pflanze nutzbar sind. **Im ökologischen Landbau ist dieser Prozess der Natur überlassen.**

Elementarschwefel macht Phosphor wasserlöslich

Die Umwandlung von Rohphosphat in pflanzenverfügbares Phosphat benötigt ein saures Umfeld. Dieses wird beim Abbau von Elementarschwefel zu Sulfatschwefel geschaffen, dabei wird auch Schwefelsäure freigesetzt. Der **Elementarschwefel** dient damit **nicht nur der Steigerung der Stickstoffeffizienz** sondern ist auch ein wichtiger Baustein, um **schnelle Phosphatverfügbarkeit zu gewährleisten**.

Hoher Vermahlungsgrad des Rohphosphats

Das in Spower®Bio Düngern verwendete Rohphosphat besitzt einen hohen Vermahlungsgrad. Dies erhöht die Oberfläche der Phosphatkristalle und gibt den, für die Umwandlung in pflanzenverfügbares Phosphat benötigten Bakterien, eine große Angriffsfläche, um den Umwandlungsprozess zügig einzuleiten.

Bodendurchlüftung

Voraussetzung für eine optimale Umgebung für die aktiven Bakterien ist die gute Durchlüftung des Bodens. **Über die Beimengung von Gips und Kreidekalk mit jeweils 90%ige Reaktivität werden Bodenverdichtungen gelöst**. Der Boden wird poröser und krümeliger, was die Lebensbedingungen der Bakterien und Wurzeln verbessert. Dies fördert zusätzlich die Freisetzung von pflanzenverfügbarem Phosphat, aus dem Phosphorvorrat des Bodens.

Alle Spower®BioP Dünger mit weicherdigem Rohphosphat sind daher mit entsprechenden Anteilen an Elementarschwefel und Kreidekalk ausgestattet. Dies schafft die Rahmenbedingungen, die erforderlich sind, um Phosphat frühzeitig und in ausreichender Menge für die Pflanze verfügbar zu machen.

Phosphor

Bei Phosphor unterscheidet man zwischen drei unterschiedlichen Verfügbarkeitsformen:

- stabil
- labil
- wasserlöslich.

Stabiler Phosphor ist im Erdreich in großen Mengen vorhanden, ist aber chemisch so gebunden, dass er nie von der Pflanze genutzt werden kann.

Labiler Phosphor kann von der Pflanze ebenfalls nicht genutzt werden, wird aber bei Bodentemperaturen größer 15°C durch Bakterien zu wasserlöslichem Phosphor umgewandelt, so, dass die Pflanze ihn aufnehmen kann.

Besonders im Jugendstadium der Pflanze werden diese Temperaturen häufig noch nicht erreicht und die Pflanze leidet unter Phosphormangel, obwohl die Bodenuntersuchung eigentlich genügend Phosphor ausweist.

Folgende Faktoren erhöhen die Phosphat Freisetzung:

- Bodendurchlüftung
- Elementarschwefel
- Wurzelsäure
- Mikroorganismen
- Bodentemperatur

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Weicherdiges Rohphosphat

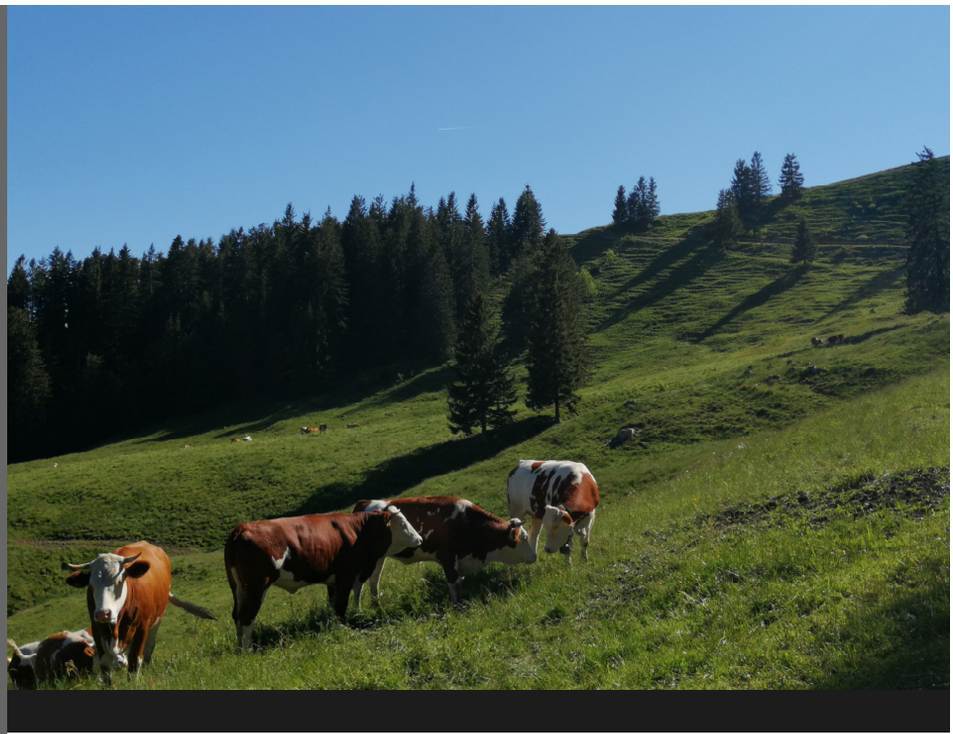
Die einzige Möglichkeit, im ökologischen Landbau mineralisches Phosphat zuzuführen ist die Ausbringung von weicherdigem Rohphosphat. Dabei handelt es sich um labilen Phosphor, der feinst vermahlen ist.

Um ihn pflanzenverfügbar zu machen, ist es erforderlich, ihn in saurem Milieu aufzuschließen.

Neben der Bereitstellung eines sauren Milieus zur schnelleren Umwandlung von Rohphosphat in pflanzenverfügbares Phosphat, spielt Schwefel auch bei der Wurzelentwicklung der Jungpflanze eine wichtige Rolle.

Phosphat und Schwefel stehen aber bei der Aufnahme durch die Pflanze in Konkurrenz zueinander. Phosphat ist dabei der stärkere Partner, daher ist ein hoher Schwefel Anteil förderlich, um den Bedarf der Pflanze zu decken.

Auch Bor wird für eine gute Phosphoraufnahme benötigt. Zink und Kupfer werden bei zu hohem Phosphorgehalt antagonistisch gebunden.



Phosphat Dünger Varianten

Wie in nachfolgender Formulierungs-Tabelle ersichtlich, stellen wir elf unterschiedliche Spower®BioP Varianten mit weicherdigem Rohphosphat, Kalzium und Elementarschwefel zur Verfügung. Je nach Anwendungszweck sind die Varianten mit Kalium und/oder Mikronährstoffen angereichert.

Verwendungsbeispiele

Grünland: **Spower®Biowiese, Spower®BioWiese+** und **Spower®BioWiese++**

Leguminosen: **Spower®BioP+** und **Spower®BioPK+**

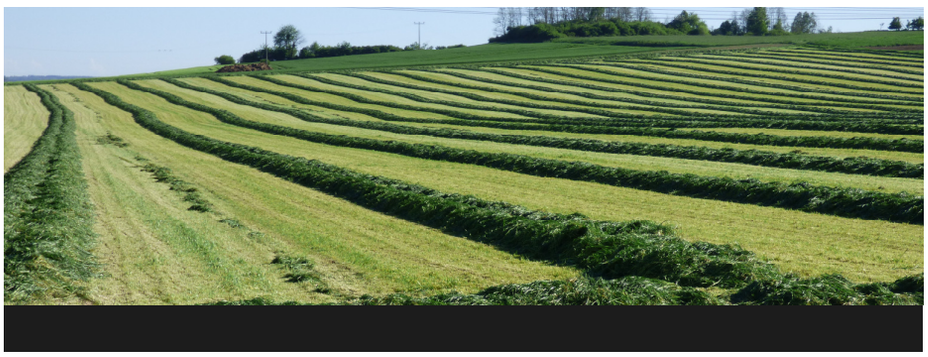
Mais UF: **Spower®BioMais** und **Spower®BioMais+**

Getreide: **Spower®BioP, Spower®BioP+** und **Spower®BioPK+**

Spower®Bio mit Phosphor

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg						
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioMais		13,0	13	5	14	10	200							
Spower®BioMais+		13,0	13	4	13	10	200		90		600	2		300
Spower®BioP		23,1			8	23								
Spower®BioP+		21,0			14	18	200		150		1000	3		500
Spower®BioPK		12,0	24		20	7								
Spower®BioPK+		10,2	24		22	5	280		210					700
Spower®BioWiese		18,0			14	22								
Spower®BioWiese+		18,0		1	14	17			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15	4	11	10	140		105		700	2	< 1	350



Phosphor für Grünland

Um für den ersten und zweiten Schnitt optimale Voraussetzungen zu schaffen bieten wir zwei, speziell auf die **Gülleergänzung im Grünland** ausgelegte Spower® Varianten an.

Klassisches Problemfeld ist die Versorgung der Wiesen mit Phosphor und Schwefel. Besonders Schwefel ist in der Gülle nur spärlich vorhanden. Sulfat- und Elementarschwefel ist erforderlich, um das weicherdige Rohphosphat schneller wasserlöslich zu machen und das mangelhafte N:S Verhältnis auszugleichen.

Spower®BioWiese und Spower®BioWiese+ sind daher stark phosphat- und schwefelbetont. **Spower®BioWiese++** beinhaltet **zusätzlich Kalium**.

Spower®BioWiese	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**18,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**14,0 %**
47,2 % Sulfatschwefel wasserl.	
52,8 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**22,3 %**
60,2 % KK mit 90%iger Reaktivität	
39,8 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	42,0 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioWiese+	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**18,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**1,4 %**
100,0 % Magnesiumcarbonat	
Gesamt-Schwefel (S)	**14,1 %**
14,2 % Sulfatschwefel wasserl.	
85,8 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**17,2 %**
72,1 % KK mit 90%iger Reaktivität	
27,9 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**150,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**1000,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**3,0 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Selen (Se)	**< 1 g**
in Spuren vorhanden	
Gesamt-Zink (Zn)	**500,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Neben der Steigerung der Stickstoffeffizienz hat **Schwefel** positive Auswirkungen auf:

- **Verdaulichkeit des Futters**
- **Biotinbildung (Klauengesundheit)**
- **Eiweißgehalt**
- **Stabilisierung des Energiegehaltes in der Silage**

Die beigefügten Mikronährstoffe Kupfer, Molybdän, Zink und Selen erfüllen folgende Aufgaben:

Cu: Verbessert Photosyntheseleistung, erhöht die N-Effizienz, Vitalität und Wiederstandskraft sowie die Fruchtbarkeit im Stall

Zn: Begünstigt die Proteinbildung und Eiweißkonzentration, steigert die Wasseraufnahmekapazität

Mo: Fördert die Erhaltung von Leguminosen im Grünland, erhöht den Proteingehalt und ist entscheidender Katalysator bei der Stickstoff Assimilation der Knöllchenbakterien.

Se: Das **im Rohstoff enthaltene, natürliche Selen,** wirkt Fruchtbarkeitsproblemen, Kümmern, Festliegen, Herzstörungen und Lähmungen entgegen.

1. und 2. Schnitt

Der erste und zweite Schnitt ist im Grünland entscheidend für die Grundfutter Versorgung Ihres Betriebes. Deshalb sollten für diese beiden Schnitte ideale Nährstoff Voraussetzungen geschaffen werden.

Ein Kubikmeter Rindergülle enthält im **Durchschnitt**:

- 1,5- 2,5 kg Ammonium-N
- 1 - 1,5 kg Phosphor
- 4 - 6 kg Kalium
- 0,5 - 1 kg Magnesium
- 0,15 - 0,25 kg Schwefel

Der Nährstoffgehalt von Gülle kann aber stark variieren, er ist abhängig von der Tierart und deren Fütterung, von der Art und Dauer der Güllelagerung, der Einleitung von Niederschlagswasser sowie Futterresten und Einstreu.

Kalium und Magnesium wird üblicherweise über den Rindergülle Eintrag und regelmäßige Kalkung in ausreichender Menge zugeführt.

Stickstoff, Phosphor und vor allem Schwefel zählen zu den Problemzonen.

Der Phosphor Eintrag durch die Gülle und der bestehende Versorgungsgrad des Bodens mit Phosphor ist erfahrungsgemäß die Stellgröße, die am meisten variiert. **Das Spektrum reicht von überversorgten Böden bis zu mangelhaft versorgten Böden**.

Bei **Phosphormangel sinkt der Leguminosenanteil** im Grünland. Dies hat negativen Einfluss auf den **Eiweißgehalt** des Futters und führt zu einer **schlechteren Futteraufnahme** (verminderte Pansenaktivität).

Um Phosphor möglichst schnell pflanzenverfügbar zu machen und gleichzeitig die Verwertung des ausgebrachten Stickstoffs effizient zu gestalten, ist **vor allem ein hoher Schwefelanteil ausschlaggebend für den Erfolg**.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Bor

Bor erhöht die Stickstoffverfügbarkeit in der Pflanze und übt u.a. bei der Zellteilung, der Bestäubung, beim Fruchtansatz und bei der Kornentwicklung zahlreiche Funktionen in der Pflanze aus.

Bor hilft beim Transport der Stärke vom Blatt ins Korn und **unterstützt maßgeblich die Knöllchenbildung** an Leguminosen. Luzerne wird bei Bormangel stark an Ertrag verlieren.

Molybdän

Molybdän ist Bestandteil der Enzyme Nitratreduktase und Nitrogenase und damit wichtig für die **Stickstoff** Assimilation und **Effizienz**. Mangel führt zu Nitratanreicherungen in der Pflanze, welche den Eiweißstoffwechsel stört und zu Anreicherungen von Zucker und Stärke führt. Dies ist Ursache für Reststickstoff in der Silage (Leberbelastung beim Vieh)

Nitrogenase ist das entscheidende Enzym für die Stickstoff-Fixierung der Knöllchenbakterien.

Zink und Kupfer

Leguminosen reagieren empfindlich auf Zink Mangel. Er führt zu verstärktem Befall mit Blattläusen und Sklerotinia.

Neben der Hemmung der Photosynthese führt Mangel auch zu einer Anhäufung von Einfachzuckern und Aminosäuren. Fehlende Enzyme verhindern deren Weiterverarbeitung in der Pflanze.

Fehlendes Kupfer verhindert hohe Proteingehalte und schränkt die Stickstofffixierung ein.

Phosphor für Leguminosen

Leguminosen sind bekanntermaßen in der Lage mit Hilfe der Knöllchenbakterien den Stickstoff aus der Luft zu binden. Sie sind damit ein **wichtiger Stickstoff- und Eiweißlieferant.** Das Stickstoffaneignungsvermögen ist allerdings maßgeblich von einer ausgewogenen und zielgerichteten Nährstoffversorgung abhängig.

Spower®BioP+	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**21,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**14,0 %**
20,4 % Sulfatschwefel wasserl.	
79,6 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**18,4 %**
78,4 % KK mit 90%iger Reaktivität	
21,6 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**150,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**1000,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**3,0 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**500,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	10,7 %
100,0 % Granugips	

Zur Förderung der Knöllchenbildung und Blüte ist eine gute Phosphor- und Kaliumversorgung unabdingbar. Über Gülle (bei der Vorfrucht), wird häufig ausreichend Kalium ausgebracht, das benötigte Phosphat und Schwefel befindet sich im Mangel.

Genauso bedeutend wie eine gute Kalium, Phosphat und Schwefelversorgung ist auch die Bereitstellung der benötigten Mikronährstoffe. Hier sei vor allem Molybdän benannt, welches im Zusammenspiel mit Mangan, Zink und Kupfer entscheidend für die Stickstoff Assimilation ist. Fehlt Molybdän, kann das Enzym Nitrogenase nicht in ausreichender Menge produziert werden. Nitrogenase ist verantwortlich für die Stickstofffixierung der Knöllchenbakterien, die sich an den Knöllchen ansiedeln.

Spower®BioP+ ist deswegen mit MOLYBDÄN sehr gut ausgestattet.

Damit wird durch die Bereitstellung von optimalen Rahmenbedingungen die Knöllchenbildung, die N-Effizienz, die Vitalität und letztendlich der Ertrag gesteigert.

Mangan

Soja- und Ackerbohnen reagieren bei Manganmangel äußerst empfindlich. Sie zeigen dann eine sehr starke Gelbfärbung.

Die Mangan**verfügbarkeit** wird bei hohem pH-Wert und **Schwefelmangel** eingeschränkt.

Phosphor für Mais (Unterfuß)

Spower®BioMais+ ist hervorragend geeignet für die Unterfuß Düngung von Mais. Sein hoher Rohphosphat Gehalt kombiniert mit viel Elementarschwefel, Kalium- und Magnesiumsulfat, fördert das schnelle Wurzelwachstum im Jugendstadium und steigert die N-Effizienz.

Spower®BioMais+	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**13,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**13,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**4,0 %**
100,0 % Kieserit - Mg	
Gesamt-Schwefel (S)	**13,2 %**
75,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
24,2 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**10,2 %**
68,4 % KK mit 90%iger Reaktivität	
31,6 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**90,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**600,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**1,8 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**300,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	10,4 %
100,0 % Granugips	

Unterstützt wird dies durch beigemengten Kreidekalk mit 90%iger Reaktivität. Das dadurch entstehende porösere Erdreich erleichtert die Wurzeldurchdringung und öffnet die Wege zu den eingebrachten und vorhandenen Nährstoffen.

Ein größeres Wurzelvolumen erlaubt im späteren Verlauf den Zugriff auf ein umfangreicheres Nährstoff- und Wasserreservoire, was die Pflanze Trockenphasen besser überstehen lässt.

Ebenfalls im wurzelnahen Bereich werden bei Unterfuß Düngung die für den Mais wichtigen Mikronährstoffe platziert. Dazu zählen Bor, Zink , Mangan, Kupfer und Molybdän. Dies ist insofern besonders wichtig, da sie bei Wachstum innerhalb der Pflanze nicht beweglich sind. Sie müssen permanent über die Wurzel nachgeliefert werden. Direkt am Wurzelballen sind sie damit für die Pflanze permanent verfügbar.

Spower®BioMais ist mit **chloridfreiem Kaliumsulfat**, welches die feinen Haarwurzeln nicht verätzt und die Bodenfauna schont, ausgestattet. Bis zum 10 Blattstadium benötigt der Jungmais etwas mehr Kalium wie Stickstoff.

Mangan

Der Chlorophyllaufbau und die damit verbundene **Photosynthese Leistung** der Maispflanze **leidet bei Manganmangel**. Ungünstige Auswirkungen hat dies auch auf das Wachstum der Seitenwurzeln. Hohe pH-Werte unterstützen Mangan-Mangel genauso wie hohe Wassersättigung des Bodens oder hohe Phosphor- und Eisen-Werte. Auch hohe Güllegaben wirken sich negativ auf die Manganverfügbarkeit aus**. Gute Schwefelverfügbarkeit begünstigt die Manganverfügbarkeit** durch temporäre Absenkung des pH-Wertes.

Bor

Bormangel ist bei Mais oberflächlich kaum sichtbar. An den Blättern erkennt man ihn an schmalen, weißen, durchsichtigen nekrotischen Flecken.

Liegt akuter Bormangel vor, trocknen junge Blätter aus, verdrehen sich und können an den Blattspitzen faltig werden.

Extremer sind die Auswirkungen am Kolben und damit in Folge auch am Ertrag.

Bormangel führt zu einem verkürzten Internodienwachstum. Die Kolben sind, verglichen mit gut Bor versorgten Pflanzen, kleiner, die einzelnen Körner sind schlecht ausgefüllt und die Kornreihen sind ungeordnet angereiht. Meist sind die Körner an der Kolbenspitze verkrüppelt und dunkel gefärbt.

Des weiteren **führt Bormangel zu einer schlechten P Aufnahme**, schwacher Wurzelausbildung und reduzierter Standfestigkeit.

Zink

Zink ist beteiligt an Funktionen der Photosynthese, Bestandteil der RNA-Polymerase und der Produktion von Wachstumshormonen.

Folge ist das Absenken des Chlorophyllgehaltes in den Zellen und die Hemmung der Zellteilung.

Fehlt der Maispflanze Zink, wirkt sich dies auf den Biomasseaufbau aus. Die Folge sind kleinwüchsige Pflanzen mit niedriger Masseausbeute.

Molybdän

Molybdän ist beteiligt am Chlorophyllaufbau, ein Katalysator bei der Umwandlung von Nitrat zu Nitrit in der Pflanze und Bestandteil einiger Enzyme. **Molybdän erhöht die Stickstoffeffizienz signifikant**.

Mangel zeigt sich vorwiegend an jüngeren Blättern. Die Blattränder werden nekrotisch und rollen sich ein.

Besonders betroffen sind Böden mit niedrigem pH-Wert, aber auch Trockenheit und Auswaschung führen zur Unterversorgung.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Phosphormangel bei Getreide

Kleiner Wuchs, dünner Halm, schlechte Bestockung und lückenhafter Bestand sind typische Zeichen von Phosphormangel.

Sind diese Symptome sichtbar, ist es kaum mehr möglich, dem Mangel entgegenzuwirken. Phosphormangel sollte bereits aus dem Ergebnis Ihrer Bodenuntersuchung erkannt werden. Damit haben Sie die Möglichkeit, vor Auftreten der Symptome entgegenzuwirken.

Phosphor für Getreide

Für Phosphorversorgung von Getreide stehen mehrere Spower®Bio Phosphordünger zur Verfügung. Je nach ausgebrachter Gülle Menge und Gülle Art besteht unterschiedlicher Bedarf an den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kalium.

Die Dünger sind so ausgelegt, dass die bei Gülleausbringung typische Schwefelunterversorgung ausgeglichen wird. Damit wird sowohl das Phosphor : Schwefel als auch das Stickstoff : Schwefel Verhältnis auf das erforderliche Niveau gehoben um die Verfügbarkeit von wasserlöslichem Phosphat zu gewährleisten und die Stickstoff Effizienz anzuheben.

Die **P+ und PK+ Varianten** sind zusätzlich mit den Mikronährstoffen **Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän und Zink** versehen. Besonders die Kombination aus Phosphor- und Zinkdüngung erhöht nach neuesten Untersuchungen die Verfügbarkeit der beiden Nährstoffe erheblich im Vergleich zu isolierter Düngung.

Die Düngung mit den drei Mikronährstoffen Bor, Cu, Mo und Zn erhöht die Stickstoff Effizienz und die Eiweißkonzentration. Sie senkt die Anzahl der freien Aminosäuren, die nicht in Proteine umgewandelt werden und fördert die Wasseraufnahmekapazität der Pflanzen.

Spower®BioPK

Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**12,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**24,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**20,0 %**
46,5 % Sulfatschwefel wasserl.	
53,5 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**7,4 %**
83,8 % KK mit 90%iger Reaktivität	
16,2 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	5,8 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioP

Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**23,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**8,0 %**
48,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
51,3 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**22,6 %**
77,9 % KK mit 90%iger Reaktivität	
22,1 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	23,6 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioPK+

Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**10,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**24,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**21,4 %**
41,6 % Sulfatschwefel wasserl.	
58,4 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**5,0 %**
69,4 % KK mit 90%iger Reaktivität	
30,6 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**280,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**210,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**700,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Spower®BioP+

Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**21,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**14,0 %**
20,7 % Sulfatschwefel wasserl.	
79,3 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**18,4 %**
78,3 % KK mit 90%iger Reaktivität	
21,7 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**150,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**1000,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**3,0 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**500,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	10,7 %
100,0 % Granugips	

Spower®Bio Kalium - Dünger

Kalium ist in Wirtschaftsdüngern reichlich vorhanden. Besonders Rindergülle weist hohe Kalium Werte auf. Aufgrund dessen weisen vor allem Dauergrünlandflächen einen hohen Versorgungsgrad auf.

Dennoch sollte man wissen, dass **bestimmte Kulturen einen sehr hohen Kalium Bedarf haben**, dessen Deckung in ausreichender Menge nicht immer gewährleistet ist.

Zu diesen Kulturen zählen vor allem die **Zuckerrübe, Mais und Raps**. Aber auch **Leguminosen** wie Weißklee haben erhöhte Ansprüche an eine gute Kaliversorgung.

Kalium aktiviert Enzyme, die den Wasserhaushalt regulieren. Damit wird der Transport der Assimilate (energiereiche, körpereigene Stoffe) aus den photosynthetisch aktiven Blättern über die Blattadern in den Pflanzenkörper ermöglicht.

Eine gute Kaliumversorgung hilft zudem, **Trockenstress zu reduzieren**. Gerade bei Wasserknappheit hilft die Wasserhaushalt regulierende Wirkung von Kalium die Pflanze resistenter gegen Trockenheit zu machen und das wenige, verfügbare Wasser effizienter zu nutzen.

Im ökologischen Landbau wird zur Kaliversorgung meist Patentkali (Kaliumsulfat mit Magnesium) eingesetzt. Auch in Spower®Bio Kalium Düngern findet dieses Mineral Verwendung. **Kaliumsulfat ist chloridfrei** und ist damit auch **besonders für gärtnerische Kulturen (auch als Unterfußdünger) geeignet**.

Kalium bei Trockenheit

Die Rolle von Kalium bei der Bewältigung von Trockenstress wird häufig unterschätzt.

Kalium reguliert den Wasserhaushalt der Pflanzen. Es ist verantwortlich für die Steuerung der Wasseraufnahme in der Wurzel und dem Wassertransport bis in die Blätter (gesteuert über den osmotischen Druck in den Zellen). Auch die Verdunstung über die Stomata der Blätter wird durch Kalium beeinflusst.

Ist der osmotische Druck in der Pflanze durch einen ausreichenden Kaliumvorrat hoch, steigt auch der Sog von den Blättern zu den Wurzeln. Es befähigt die Pflanze, bei beginnender Trockenheit, wesentlich mehr und länger Wasser aufzunehmen.

Auch der Boden profitiert von einer guten Kaliumversorgung. Durch die Bildung von Tonmineralbrücken, auch Mittelporen genannt, erhöht sich das Wasserspeichervermögen des Bodens nachweislich.

Spower®Bio mit Kalium

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg						
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioKali			38		33		240							
Spower®BioKali+			34		30	2	360		270					900
Spower®BioMagK			25	18	20	2	160							
Spower®BioMais		13,0	13	5	14	10	200							
Spower®BioMais+		13,0	13	4	13	10	200		90		600	2		300
Spower®BioPK		12,0	24		20	7								
Spower®BioPK+		10,2	24		22	5	280		210					700
Spower®BioWiese++		10,0	15	4	11	10	140		105		700	2	< 1	350

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Bor für

Zuckerrübe

Die Zuckerrüber hat einen ausgeprägten Bor-Bedarf. Mangel führt bei der Zuckerrübe zu Herz- und Trockenfäule, was erhebliche Ertragseinbußen mit sich bringt. **Da sich Bor bei Wachstum in den Blättern nicht verlagert,** ist Bordüngung über den Boden erforderlich, um Bormangel nachhaltig zu vermeiden.

Raps

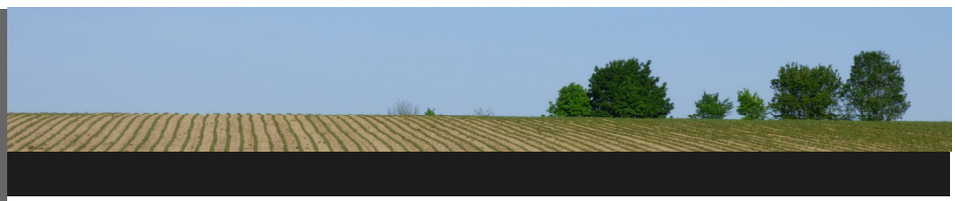
Raps ist die borbedürftigste Ackerkultur, die in unseren Breitengraden angepflanzt wird.

Die Mangelerscheinungen sind vielfältig. Hohle, verdickte Stängel, Blattdeformationen, gehemmtes Streckungswachstum, Hohlherzigkeit in Rapswurzeln oder reduzierte Blüten- und Samenbildung.

Mais

Bormangel führt zu einem verkürzten Internodienwachstum. Die Kolben sind, verglichen mit gut Bor versorgten Pflanzen, kleiner, die einzelnen Körner sind schlecht ausgefüllt und die Kornreihen sind ungeordnet angereiht. Meist sind die Körner an der Kolbenspitze verkrüppelt und dunkel gefärbt.

Des weiteren führt Bormangel zu einer schlechten P Aufnahme, schwacher Wurzelausbildung und reduzierter Standfestigkeit. **Darunter leidet hauptsächlich der Ertrag**, da die Pflanze, aufgrund der vielen Nebenwirkungen, den Stoffwechsel reduziert.



Kali für Zuckerrübe, Mais und Raps

Spower®BioKali	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**38,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**33,0 %**
39,1 % Sulfatschwefel wasserl.	
60,9 % Elementarschwefel	
Gesamt-Bor (B)	**240,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

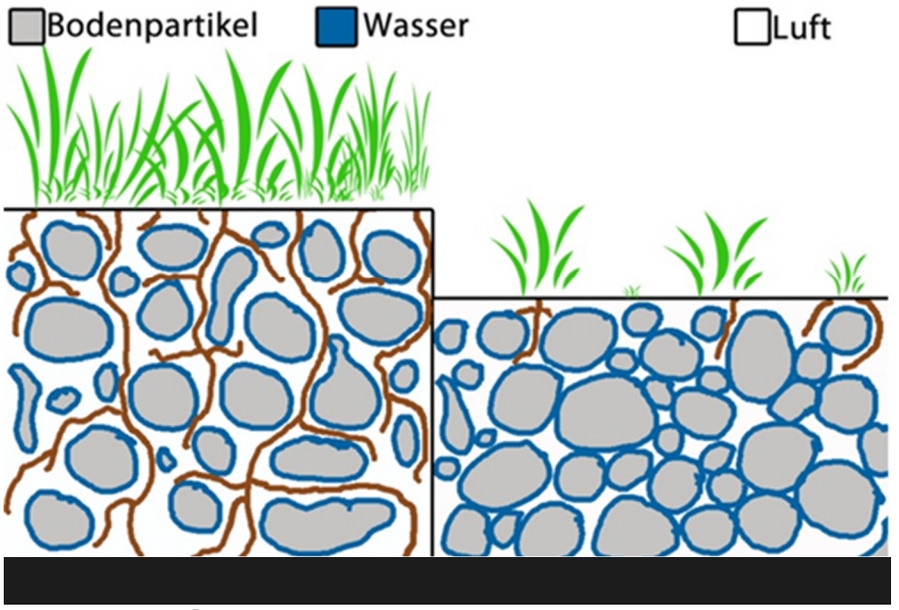
Spower®BioKali+	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**34,1 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**30,0 %**
40,4 % Sulfatschwefel wasserl.	
59,6 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,0 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**360,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**270,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**900,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Spower®BioMais	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**13,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**13,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**5,0 %**
100,0 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**13,9 %**
76,9 % Sulfatschwefel wasserl.	
23,1 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**9,8 %**
71,6 % KK mit 90%iger Reaktivität	
28,4 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gips-Äquivalent	13,1 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioPK+	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**10,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**24,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**21,4 %**
41,6 % Sulfatschwefel wasserl.	
58,4 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**5,0 %**
69,4 % KK mit 90%iger Reaktivität	
30,6 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**280,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**210,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Zink (Zn)	**700,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Spower®BioPK	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**12,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**24,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**20,0 %**
46,5 % Sulfatschwefel wasserl.	
53,5 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**7,4 %**
83,8 % KK mit 90%iger Reaktivität	
16,2 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	5,8 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioMagK	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**25,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**18,0 %**
69,4 % Magnesiumcarbonat	
30,6 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**20,0 %**
64,5 % Sulfatschwefel wasserl.	
35,5 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,5 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**160,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	



Spower®Bio Magnesium - Dünger

Um Chlorophyll (Blattgrün) aufzubauen und damit Photosynthese zu ermöglichen benötigt die Pflanze Magnesium. Mangel ist leicht zu erkennen, dunkle Blattadern heben sich deutlich von den aufgehellten Blattzwischenräumen ab. Betroffen sind meist alle Blätter der Pflanze.

Das Vorkommen von Magnesium im Boden ist sehr unterschiedlich. Leichte, sandige Böden leiden oft an Magnesiummangel. Schwere Böden haben zwar häufig reichlich Magnesium vorrätig, oftmals führt der Überschuss von anderen Kationen (Ca++, K+ usw.) im Sorptionskomplex des Bodens allerdings zum Mangel. Diese Nährstoffe stehen bei der Bindung an den Tonmineralien in Konkurrenz zueinander.

Die Gabe von **Spower®BioMag**, und, bei zusätzlichen Kalium Bedarf, **Spower®BioMagK**, ist eine Möglichkeit, den Magnesiumhaushalt des Bodens zusammen mit der Gabe von Elementarschwefel wieder auf das angestrebte Niveau zu bringen. Schnell wirkendes Magnesiumsulfat und langsam wirkendes Magnesiumcarbonat versorgen Pflanzen und Boden nachhaltig.

Spower®BioMag	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**36,1 %**
71,7 % Magnesiumcarbonat	
28,3 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**25,0 %**
32,4 % Sulfatschwefel wasserl.	
67,6 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**5,1 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Spower®BioMagK	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**25,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Magnesium (MgO)	**18,0 %**
69,4 % Magnesiumcarbonat	
30,6 % Magnesiumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**20,0 %**
64,5 % Sulfatschwefel wasserl.	
35,5 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,5 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**160,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Magnesiumcarbonat und -sulfat

Magnesiumcarbonat kommt in der Natur in großen Mengen als Magnesit (Bitterspat, $MgCO_3$) vor. Es ist neben Dolomit das wichtigste Magnesiummineral.

Magnesiumcarbonat ist eine langsam fließende Magnesiumquelle. Dies ist wichtig, da die Wasserlöslichkeit von herausgelöstem Magnesium sehr hoch ist und Auswaschungsgefahr besteht.

Magnesiumcarbonat wirkt als basisches Düngemittel.

Kalzium- und Kaliumüberversorgung ist problematisch. Sie wirkt sich in der Regel negativ auf die Magnesiumaufnahme durch die Pflanze aus. Deswegen ist bei Böden, die keinen Kalziumbedarf haben, der Einsatz von Magnesiumkalk, nicht sinnvoll.

Spower®BioMag(K) enthalten reines **Magnesiumcarbonat** und **Magnesiumsulfat**. Magnesiumsulfat ist **sofort pflanzenverfügbar**, Magnesiumcarbonat füllt den **Bodenvorrat** auf.

Spower®Bio mit Magnesium

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioMag				36	25	5	200							
Spower®BioMagK			25	18	20	2	160							
Spower®BioMais		13,0	13	5	14	10	200							
Spower®BioMais+		13,0	13	4	13	10	200		90		600	2		300
Spower®BioWiese++		10,0	15	4	11	10	140		105		700	2	< 1	350

Spower GmbH & Co. KG © 2020

N : S Verhältnis

Auf das richtige Stickstoff : Schwefel Verhältnis kommt es an, wenn Sie die Stickstoff-Effizienz steigern wollen.

Das alleine genügt aber nicht, denn es muss gewährleistet sein, dass der Schwefel auch bis zur Fruchtreife verfügbar ist.

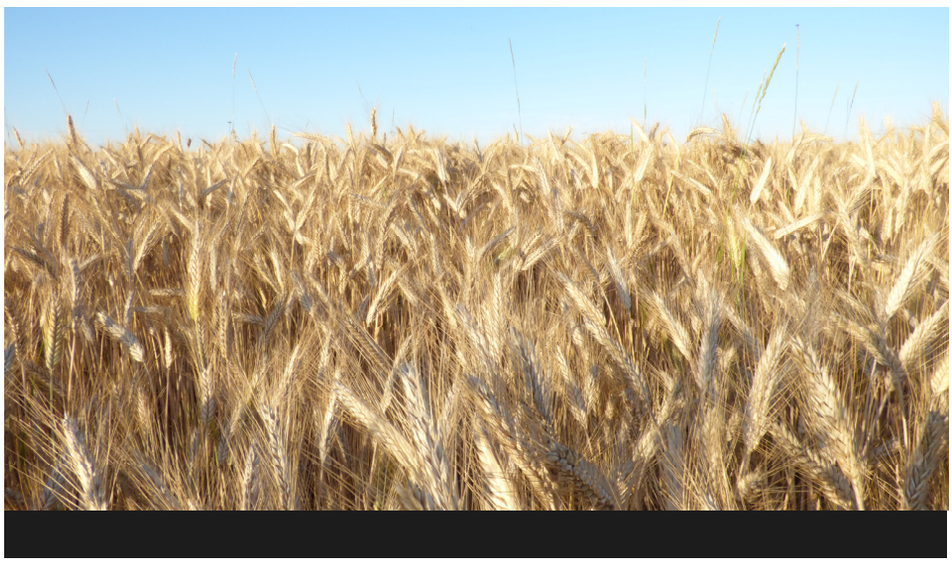
Dies gelingt bei Einsatz von Sulfatschwefel nur mit mehreren Gaben.

In allen Spower Produkten setzen wir daher neben Sulfatschwefel auch **Elementarschwefel** ein.

Sulfatschwefel für das Jugendstadium, Elementarschwefel für nachhaltige Schwefelverfügbarkeit.

Als ideal hat sich, je nach Kultur, ein N : S Verhältnis von 3:1 (z.B. Raps) bis 10:1 (z.B. Getreide) herausgestellt.

Die Stickstoff Effizienz lässt sich dadurch erheblich steigern, die **Stickstoff Aufnahmeraten sind gleichmäßig über den Vegetationszyklus verteilt** und fördern das Wachstum der Pflanze durchgängig.



Betriebsmittellisten prüfen

Der Einsatz von stickstoffhaltigen Düngemitteln im ökologischen Landbau ist stark reguliert und von Anbauverband zu Anbauverband unterschiedlich gestaltet. Unterschieden wird zwischen der einsetzbaren Gesamtmenge an Stickstoff pro Jahr, der erlaubten Zukaufmenge pro Jahr und der Art des organischen Stickstoffs, der eingesetzt werden darf.

Informationen darüber finden Sie in den Betriebsmittellisten ihres Anbauverbandes. Für die wichtigsten Anbauverbände haben wir nachfolgend ohne Gewähr eine Liste zusammengestellt, die Ihnen den Überblick über die bei FiBL und InfoXgen gelisteten Produkte erleichtern soll.

Freigabe Bestätigung Bioverbände

Gültig bis: 31.01.2022

	Bio Austria	Bioland	demeter Deutschland	demeter international	ECOVIN	Gäa e.V.	Naturland		FiBL Vermerk
Spower®BioN		2	3			2			
Spower®BioN (A)	8								
Spower®BioN+		2	3			2			
Spower®BioNK		2	3			2			
Spower®BioNK+		2	3			2			
Spower®BioNP		2	3			2			
Spower®BioNP+		2	3			2			
Spower®BioNPK		2	3			2			
Spower®BioNPK+		2	3			2			

Beschreibungen Vermerk:

	Ohne Einschränkung
	Nicht erlaubt
1	Nur bei nachgewiesenen Mangelsymptomen bzw. nach Beratungsempfehlung, sonst vorzugsweise Düngung über den Boden
2	Nur im Gartenbau und in Dauerkulturen zulässig
3	Anwendung nur im Obstbau, in der Jungpflanzenanzucht, im Gemüsebau, Zierpflanzenbau, Staudenanbau und Baumschulanbau
5	Produkte mit Elementarem Schwefel, die weniger als 98% S enthalten, werden von der zuständigen Behörde Sachsen-Anhalt nicht als EG-Öko-konform eingestuft
8	Genehmigung vor Zukauf

Stickstoff

Spower®Bio Stickstoff - Dünger

Der Spower®Bio Stickstoffanteil hat einen **rein organischen Ursprung**. Dabei teilt sich der Gesamtstickstoff auf organisch gebundenen Stickstoff und **Ammoniumstickstoff organischen Ursprungs** auf.

Zwei Geschwindigkeiten

Damit steht sowohl eine **verzögert wirkende, organische Stickstoffkomponente** als auch **schnell wirkender, organischer Ammoniumstickstoff** zur Verfügung. Diese Kombination gewährleistet eine **bedarfsgerechte Stickstoffversorgung über einen langen Zeitraum** und setzt zudem im organischen Substrat befindliche Aminosäuren und Mikronährstoffe frei.

Besonders der schnell wirkende, organische **Ammoniumstickstoff** fördert das Wachstum im **Jugendstadium**. Der beigemengte **Sulfatschwefel** hilft, die **Stickstoffeffizienz** in diesem Zeitraum zu maximieren.

Stickstoffeffizienz

Je nach Anforderung bieten wir mehrere Varianten als N, NP, NK und NPK Dünger an. Alle Varianten sind zur Steigerung der Stickstoffeffizienz **mit Sulfat- und Elementarschwefel** angereichert.

Bei Spower®BioN⁺ Düngern sind Mikronährstoffe beigemengt, die für die Pflanze essentiell für gesundes Wachstum und die Qualitätssteigerung der reifen Frucht sind.

Frühjahrstrockenheit

Kombiniert man schnell und langsam wirkende Dünger, hilft dies sehr, einer gegebenenfalls auftretenden **Frühjahrstrockenheit entgegenzuwirken**. Dies ist begründet durch ein ausgeprägteres Wurzelwachstum. Dieses entsteht dadurch, dass ein Großteil des ausgebrachten Stickstoffs im Erdreich nicht beweglich ist. **Die Wurzel muss zum Nährstoff wachsen** und nicht umgekehrt, wie z.B. bei nitrathaltigen Düngern. Damit hat die Pflanze einen **erheblich größeren Spielraum auf Wasserdepots und Nährstoffanhäufungen zuzugreifen**. Dies macht sie trockenheitsresistenter und erhöht zudem die Nährstoffnutzungseffizienz.

Streufähigkeit

Der Dünger ist granuliert zu einem Rundkorn mit durchschnittlich 3 mm Durchmesser und dadurch voll streufähig. Die wasseranziehende Eigenschaft des Stickstoff Düngers erhöht dessen Abbaugeschwindigkeit bei hoher Luftfeuchtigkeit. Im doppelwandigen BigBag bleiben die Dünger lager- und streufähig.

Stickstoff Formen

Bei der Stickstoff Düngung im ökologischen Landbau unterscheiden wir zwischen folgenden Stickstoffformen:

- Organischer Stickstoff
- Ammoniumstickstoff

Organischer Stickstoff

Mikroorganismen bauen den organisch gebundenen Stickstoff über einen längeren Zeitraum kontinuierlich ab und setzen pflanzenverfügbares Nitrat frei. Neben dem gebildeten Nitrat werden dabei auch Aminosäuren und Mikronährstoffe freigesetzt, die die Bodenorganismen mit Energie versorgen. Positiver Nebeneffekt ist die bodenbelebende Wirkung, die einen gesunden Pflanzenwuchs, Trockenheitstoleranz und Stressunempfindlichkeit fördert.

Ammoniumstickstoff organischen Ursprungs

Ammoniumstickstoff ist die schnell wirkende Komponente des Stickstoff Düngers. Er steht der Pflanze sofort und damit bereits im Jugendstadium zur Verfügung. Er stärkt das Wurzelwachstum erhöht die Phosphoraufnahme und unterstützt die N-Nachlieferung aus dem Humus.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Bormangel fördert Schädlinge

Zu wenig Bor im Boden verhindert den Assimilat Transport über die Wurzeln in den Boden. Diese Assimilate dienen als Nahrung für das Bodenleben.

Stehen sie nicht zur Verfügung, wird dadurch der Humusaufbau während der Wachstumsphase der Hauptkultur unterbunden.

Die fehlende Abtransport der Assimilate führt zum Zuckerstau in den Wurzeln, die damit wesentlich attraktiver für Schädlinge, wie zum Beispiel dem Maiszünsler werden.

Eine gute Borversorgung fördert somit das Bodenleben und reduziert die Nahrungsquelle für Wurzelschädlinge.

Stickstoff Dünger Varianten

Spower®BioN Dünger enthalten immer organischen Stickstoff und organischem Ammoniumstickstoff sowie Sulfat- und Elementarschwefel und Kreidekalk. Dies gewährleistet eine hohe Stickstoffeffizienz über nahezu die komplette Vegetationsperiode. Ergänzend wirkt sich der enthaltene Elementarschwefel auf die Umwandlung von Rohphosphat in pflanzenverfügbares Phosphat aus. Das beim mikrobakteriellen Abbau von **Elementarschwefel** in Sulfatschwefel hervorgerufene, leicht saure Milieu, **beschleunigt den Abbau von Rohphosphat in pflanzenverfügbares, wasserlösliches Phosphat spürbar**.

Je nach Anforderung sind die einzelnen Varianten mit weiteren Hauptnährstoffen und/oder mit Mikronährstoffen angereichert.

Die Dünger dienen der Ergänzung der betrieblichen Stoffkreisläufe, die durch Abfuhr von pflanzlichen und tierischen Produkten geschwächt werden.

Der bedarfsgerechten Zufuhr von Mikronährstoffen kommt dabei besondere Bedeutung zu. Mikronährstoffe werden einerseits von der Pflanze zum Biomasseaufbau und zur effizienteren Nutzung der vorhandenen Ressourcen benötigt, andererseits **fördern** sie **das Bodenleben** und machen damit nichtpflanzenverfügbare Nährstoffe für die Pflanze aufnahmefähig.

Spower®Bio mit Stickstoff (Betriebsmittellisten des Bio-Verbandes beachten!)

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioN	12		2		13	2								
Spower®BioN+	10		2		15	4	160		105		700	2		350
Spower®BioNK	9		15		16		200							
Spower®BioNK+	7		14		12	3	200		75		500	2		250
Spower®BioNP	8	8,0			16	10								
Spower®BioNP+	8	8,0			14	10	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK	8	4,7	8		9	7								
Spower®BioNPK+	7	7,0	10		13	6	200		105		700	2		350

Spower®Bio mit Stickstoff (für alle Bio-Verbände zugelassen)

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioN (A)	4	3	1		7	8	160							

Detail Formulierungen N(+) und NP(+)

Spower®BioN Dünger gibt es in Kombination mit allen weiteren Hauptnährstoffen. mit und ohne Mikronährstoffe. Die genaue Zusammensetzung finden Sie in nachfolgenden Tabellen:

Spower®BioN	
Gesamt-Stickstoff (N)	**12,0 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**2,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**12,0 %**
50,0 % Sulfatschwefel wasserl.	
50,0 % Elementarschwefel	

Spower®BioN+	
Gesamt-Stickstoff (N)	**10,0 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**1,7 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**14,8 %**
48,9 % Sulfatschwefel wasserl.	
51,1 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**3,4 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**160,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**105,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**700,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**2,1 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**350,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	10,6 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioN (A)	
Gesamt-Stickstoff (N)	**4,0 %**
100,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**3,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**1,0 %**
100,0 % Kaliumchlorid	
Gesamt-Schwefel (S)	**7,0 %**
63,2 % Sulfatschwefel wasserl.	
36,8 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**7,6 %**
18,5 % KK mit 90%iger Reaktivität	
81,5 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**160,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Zink (Zn)	**< 1 g**
in Spuren vorhanden	
Gips-Äquivalent	29,0 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioNP	
Gesamt-Stickstoff (N)	**8,0 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**8,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**15,8 %**
52,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
47,2 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**9,7 %**
25,2 % KK mit 90%iger Reaktivität	
74,8 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	34,1 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioNP+	
Gesamt-Stickstoff (N)	**8,0 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**8,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Schwefel (S)	**13,9 %**
56,0 % Sulfatschwefel wasserl.	
44,0 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**9,1 %**
26,2 % KK mit 90%iger Reaktivität	
73,8 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**75,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**500,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**1,5 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**250,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	27,6 %
100,0 % Granugips	

Granulierung

In der Regel wird organischer Stickstoff in Pelletform angeboten. Pellets haben aber erhebliche Nachteile. Durch die hohe Kompression, die bei der Pelletierung erforderlich ist, verzögert sich auch die Umwandlung des organischen Stickstoffs in Nitrat erheblich. Es ist schwer, den Zeitraum des Bedarfs der Pflanze mit dem Ausbringungszeitpunkt in Einklang zu bringen. Auch die maschinelle Ausbringung ist ungenau. Die zylindrische Form und die stark variierenden Pelletgrössen lassen eine gleichmäßige Verteilungsdichte kaum zu.

Das Rundkorn Granulat in den Spower Produkten beschleunigt die Verfügbarkeit des Stickstoffs und ist über handelsübliche Düngerstreuer exakt ausbringbar. Der Durchmesser des Rundkorns liegt zwischen 2 und 5 mm. Entsprechende Streutabellen stehen zur Verfügung, um eine optimale Kornverteilung zu gewährleisten.

Bei der Granulierung wird als Bindemittel wasserlösliches Bentonit verwendet. Das Granulat zerfällt bei Zuführung von Wasser in seine Bestandteile und bietet prompt eine **große Angriffsfläche für den mikrobakteriellen Abbau des organischen Materials** sowie die Löslichkeit des ausgebrachten Stickstoffs.

Mit Granulat lässt sich der Bedarfszeitpunkt mit dem Ausbringungszeitpunkt problemlos korrelieren.

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Verpackung

Das Granulat aus organischem Stickstoff und Ammoniumstickstoff ist hygroskopisch, dies bedeutet wasseranziehend. Die in der Luft vorhandene Feuchtigkeit kondensiert am Granulat und weicht es auf.

Was nach der Ausbringung zur Beschleunigung des mikrobakteriellen Abbaus von Vorteil ist, macht sich bei offener Lagerung des Düngers negativ bemerkbar. Luftfeuchtigkeit führt dazu, dass das Granulat aufgeweicht wird und damit verklumpen kann. Besonders bei der maschinellen Ausbringung führt diese zu Problemen, da damit die Rieselfähigkeit beeinträchtigt wird.

Um die Lagerfähigkeit dennoch zu gewährleisten, muss versucht werden, das Granulat erstens just in time zu produzieren und es andererseits nach Herstellung vor Feuchtigkeit zu schützen.

Aus diesem Grund werden zur Lagerung der fertigen Dünger ausschließlich **doppelwandige Einschlaufen Big-Bags** verwendet. Sie sind nicht nur praktisch in der Handhabung sondern gewährleisten auch einen hervorragenden **Schutz vor eindringender Luftfeuchtigkeit.**

Die Streubarkeit wird dadurch vollständig gewährleistet.

Detail Formulierungen NK(+) und NPK(+)

Spower®BioNK	
Gesamt-Stickstoff (N)	**8,1 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**15,1 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**16,0 %**
54,6 % Sulfatschwefel wasserl.	
45,4 % Elementarschwefel	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	

Spower®BioNPK+	
Gesamt-Stickstoff (N)	**7,0 %**
50,0 % org. Stickstoff schnell	
50,0 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**6,0 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**10,0 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**13,2 %**
52,3 % Sulfatschwefel wasserl.	
47,7 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**5,1 %**
76,5 % KK mit 90%iger Reaktivität	
23,5 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**105,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**700,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**2,1 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**350,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	

Spower®BioNK+	
Gesamt-Stickstoff (N)	**7,2 %**
13,9 % org. Stickstoff schnell	
86,1 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**14,1 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**11,6 %**
63,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
36,2 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**2,7 %**
100,0 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gesamt-Bor (B)	**200,0 g**
100,0 % Dinatriumtetraborat	
Gesamt-Kupfer (Cu)	**75,0 g**
100,0 % Cu-Sulfat	
Gesamt-Mangan (Mn)	**500,0 g**
100,0 % Mn-Sulfat	
Gesamt-Molybdän (Mo)	**1,5 g**
100,0 % Natriummolybdat	
Gesamt-Zink (Zn)	**250,0 g**
100,0 % Zn-Sulfat	
Gips-Äquivalent	8,6 %
100,0 % Granugips	

Spower®BioNPK	
Gesamt-Stickstoff (N)	**8,3 %**
14,5 % org. Stickstoff schnell	
85,5 % org. Stickstoff verzögert	
Gesamt-Phosphor (P_2O_5)	**4,7 %**
100,0 % Rohphosphat	
Gesamt-Kalium (K_2O)	**8,3 %**
100,0 % Kaliumsulfat	
Gesamt-Schwefel (S)	**9,0 %**
87,8 % Sulfatschwefel wasserl.	
12,2 % Elementarschwefel	
Gesamt-Kalzium (Ca)	**6,6 %**
16,7 % KK mit 90%iger Reaktivität	
83,3 % Gips mit 90%iger Reaktivität	
Gips-Äquivalent	26,0 %
100,0 % Granugips	

Molybdän

Molybdän ist beteiligt am Chlorophyllaufbau, ein Katalysator bei der **Umwandlung von Nitrat zu Nitrit** in der Pflanze und Bestandteil einiger Enzyme.

Molybdän zeigt sich damit mitverantwortlich für eine gesteigerte Stickstoffeffizienz, da es die Verwertung des von der Wurzel aufgenommenen Nitrats begünstigt.

Mangel zeigt sich vorwiegend an jüngeren Blättern. Die Blattränder werden nekrotisch und rollen sich ein.

Besonders betroffen sind Böden mit niedrigem pH-Wert, aber auch Trockenheit und **Auswaschung** führen zur Unterversorgung.

Molybdän ist deswegen bei allen Spower®**Bio „+“** Düngern fester Bestandteil der Formulierung.

Pflanzennährstoffbedarf je 1 Tonne Frischmasseertrag

Getreide, Körnermais	N	P2O5	K2O	MgO	S	N-Fixierung
	kg Reinnährstoff je 10 dt / ha Frischmasseertrag					
Winterweizen (86% TS)	22,0	10,4	17,2	3,6	5,5	
Wintergerste (86% TS)	20,0	10,1	17,9	2,7	5,0	
Triticale (86% TS)	21,0	10,7	21,3	3,8	5,3	
E-Weizen (86% TS) 15 RP	27,5	10,4	17,2	3,6	6,9	
Sommerweizen (86% TS)	22,1	10,4	17,2	3,6	5,5	
Sommerfuttergerste (86% TS)	20,5	10,4	19,6	2,8	5,1	
Braugerste (86% TS)	17,3	10,1	17,9	2,7	4,3	
Roggen (86% TS)	19,6	10,7	24,0	2,8	4,9	
Hafer (86% TS)	20,6	11,3	24,7	4,2	5,2	
Dinkel (86% TS)	20,0	10,4	19,2	3,6	5,0	
Emmer (86% TS)	23,1	11,0	20,0	4,0	5,8	
Hartweizen, Durum (86% TS)	22,1	10,4	17,2	3,6	5,5	
Ganzpflanzensilage Getreide (35% TS)	5,60	2,30	4,70	1,00	1,40	
Körnermais (86% TS)	24,1	10,0	25,0	6,0	6,0	
Ölfrüchte						
Raps (91% TS)	45,4	24,0	50,0	12,0	18,2	
Sonnenblume (91% TS)	49,1	32,0	114,0	12,0	19,6	
Öllein (91% TS)	43,0	15,0	31,0	9,5	17,2	
Körnersenf (91% TS)	61,3	23,7	46,8	5,3	24,5	
Futterpflanzen						
Silomais (Ganzpflanze 28% TS)	3,8	1,6	4,5	0,9	1,0	
Silomais (Ganzpflanze 32% TS)	4,3	1,8	5,1	1,0	1,1	
Silomais (Ganzpflanze 35% TS)	4,7	2,0	5,6	1,1	1,2	
CCM (Kolben 60% TS)	10,1	4,1	3,6	1,0	2,5	
Rotklee (Ganzpflanze 20% TS)	5,5	1,3	6,0	1,0	1,7	4,70
Luzerne (Ganzpflanze 20% TS)	6,0	1,4	6,5	0,7	1,8	5,70
Luzernegras (Luz.anteil < 60%, Ganzpflanze 20% TS)	5,4	1,5	6,5	0,7	1,6	3,10
Kleegras (Kleeanteil < 60%, Ganzpfl. 20% TS)	5,2	1,4	6,2	0,7	1,6	2,70
Weidelgras, Ackergras (Ganzpflanze 20% TS)	4,8	1,6	6,5	0,5	1,4	
Mais : Stangenbohnen - Gemenge 2:1 (30% TS)	4,6	1,9	5,5	1,0	1,4	0,33
Körnerleguminosen						
Sojabohne (86% TS)	59,0	28,0	57,0	17,0	17,7	54,0
Erbse (86% TS)	51,0	14,0	40,0	3,5	15,3	44,0
Ackerbohne (86% TS)	56,0	15,0	40,0	5,0	16,8	50,0
Lupine blau (86% TS)	59,8	13,2	35,9	5,0	17,9	55,0
Hackfrüchte						
Kartoffel	3,9	1,5	6,7	0,6	0,6	
Zuckerrübe	4,6	1,8	7,5	1,5	1,8	
Sonderkulturen						
Erdbeeren	1,7	0,5	2,8	0,3	0,4	
Himbeeren	2,0	0,4	2,0	0,5	0,5	
Johannis-/Hulunder-/Heidelbeeren	2,0	1,0	3,0	0,3	0,5	
Haselnüsse / Walnüsse	19,0	7,0	6,0	2,0	4,8	
Kernobst	1,1	0,3	1,9	0,1	0,3	
Steinobst	2,5	0,6	4,0	0,2	0,8	
Hopfen (10% Wasser)	85,0	20,0	73,0	22,0	25,5	
Reben (Trauben)	2,5	1,0	4,0	0,8	0,8	
Tabak (Burley dachtrocken)	40,0	7,0	57,0	4,0	12,0	
Buchweizen (Korn)	17,0	7,0	5,0	3,0	6,8	
Sorgunhirse, Sudangras (Ganzpflanze 25% TS)	3,0	1,6	5,4	0,5	0,8	
Faserpflanzen						
Flachs Ganzpflanze (86% TS)	10,0	6,4	17,1	1,0	4,0	
Hanf Ganzpflanze (40% TS)	4,0	3,0	8,0	3,6	1,6	
Miscanthus Ganzpflanze (80% TS)	1,5	1,0	4,0	1,0	0,6	

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Pflanzennährstoffbedarf je 1 Tonne Frischmasseertrag je ha

Zwischenfrüchte (als Grundfutter)	N	P2O5	K2O	MgO	S	N-Fixierung
	kg Reinnährstoff je 10 dt / ha Frischmasseertrag					
Winterroggen	3,8	1,6	5,4	1,6	1,0	
einjähriges + welsches Weidelgras	4,8	1,6	6,5	0,5	1,2	
Kleegras / Alexandringerklee / So-Wicken / Erbsen / Ackerbohnen	3,5	1,1	4,5	0,5	1,1	2,4
So-Raps / Wi-Raps / Rübsen / Ölrettich / Phacelia / Senf	3,5	1,1	4,5	0,5	1,4	
Freilandgemüse						
Blumenkohl	2,8	1,0	3,6	0,2	0,7	
Buschbohnen	2,5	0,9	2,9	0,4	0,6	
Chicoree	2,5	1,2	5,4	0,7	0,6	
Chinakohl	1,5	0,9	3,0	0,2	0,4	
Endiviensalat	2,0	0,6	5,5	0,3	0,5	
Feldsalat	4,5	1,0	6,5	0,8	1,1	
Grünkohl	6,0	1,9	5,4	0,4	1,5	
Gurke	1,5	0,7	2,4	0,2	0,4	
Kohlrabi	2,8	1,0	4,2	0,2	0,7	
Kopfsalat	1,8	0,7	3,6	0,3	0,5	
Markterbse	10,0	2,3	3,6	0,6	2,5	
Möhre, Karotte	1,7	0,8	5,3	0,5	0,4	
Porree	2,5	0,8	3,6	0,3	0,6	
Petersilie	5,0	2,0	6,0	0,8	1,3	
Radicchio	2,5	0,9	4,8	0,3	0,6	
Radieschen	2,0	0,7	3,4	0,3	0,5	
Rettich	1,4	0,8	4,0	0,2	0,4	
Rosenkohl	6,5	2,0	6,6	0,4	1,6	
Rote Rübe	2,8	1,2	4,8	0,5	0,7	
Rothkohl	2,2	0,8	3,6	0,3	0,6	
Schwarzwurzel	2,3	1,6	3,9	0,4	0,6	
Sellerie	2,5	1,5	5,4	0,3	0,6	
Spargel	2,6	0,9	2,4	0,1	0,7	
Spinat	3,6	1,2	6,6	0,8	0,9	
Stangenbohne	2,5	0,9	3,0	0,4	0,6	
Tomate	1,6	0,5	3,9	0,2	0,4	
Weißkohl	2,0	0,7	3,1	0,3	0,5	
Zucchini	1,6	0,6	2,0	0,3	0,4	
Zuckermais	3,5	1,6	2,6	0,6	0,9	
Zwiebel	1,8	0,8	2,4	0,2	0,5	

Umrechnungsfaktoren

gegeben	gesucht	Faktor
Stickstoff		
N	NO_3 = Nitrat	4,427
N	NH_3 = Ammoniak	1,216
N	NH_4 = Ammonium	1,288
Phosphor		
P	P_2O_5	2,29
P_2O_5	Calciumphosphat	2,185

gegeben	gesucht	Faktor
Kalium		
K	K_2O = Kaliumoxid	1,2
K_2O	KCl = Kaliumchlorid	1,583
K_2O	K_2SO_4=Kaliumsulfat	1,85
Magnesium		
Mg	MgO = Mg-Oxid	1,66
MgO	$MgSO_4$ = Mg-Sulfat	2,986
MgO	$MgCO_3$=Mg-Karbonat	2,092

gegeben	gesucht	Faktor
Schwefel		
S	SO_2 = S-Dioxid	1,998
S	SO_3 = S-Trioxid	2,497
S	SO_4 = Sulfat	2,996
Calcium		
Ca	CaO = Calciumoxid	1,4
Ca	$CaCO_3$ = Ca-karbonat	2,497
CaO	$CaCO_3$ = Ca-karbonat	1,785
CaO	$CaSO_4$ = Ca-Sulfat	2,428

Spower® **Finden Sie den passenden Dünger in unserer Übersicht**

Bio Spurennährstoffe

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BorKupfer					30,0	16,8	1120		2400					
Spower®BorMo					25,0	24,8	800					100		
Spower®BorZinKu					20,2	23,7	600		1200					4060
Spower®Eisen					18,0					11076				
Spower®EisMan					12,0	2,5				9000	5300			
Spower®Mangan					26,0	9,1					16065			
PM Kupfer2.5						38,0			2500					
PM Mangan12				7,0	3,0	11,0					12000			
PM Mo250					8,0	29,0						250		
PM Zink3.5					2,0	32,0								3500
PM Zink7					3,0	28,0								7000

Spower mit Eisen

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®Eisen					18,0					11076				
Spower®EisMan					12,0	2,5				9000	5300			

Spower®Bio Bodenverbesserung nach Albrecht/Kinsey

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv					25,0	26,2								
Spower®BioAktiv+					25,0	24,6	240		180					600
Spower®BioKali			38,0		33,0		240							
Spower®BioKali+			34,1		30,0	2,0	360		270					900
Spower®BioLife					40,0	16,4								
Spower®BioLife+					40,0	12,8	600		450					1500
Spower®BioMag				27,4	29,3	2,4	200							
Spower®BioMagK			25,0	13,9	22,1	1,1	160							
Spower®BioP+		21,0			14,0	18,4	200		150		1000	3		500
Spower®BioPK		12,0	24,0		20,0	7,4								
Spower®BioPK+		10,2	24,0		22,1	5,3	280		210					700

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Spower®Bio mit Bor

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv+					25,0	24,6	240		180					600
Spower®BioKali			38,0		33,0		240							
Spower®BioKali+			34,1		30,0	2,0	360		270					900
Spower®BioMagK			25,0	13,9	22,1	1,1	160							
Spower®BioMais		13,0	13,0	5,0	13,9	9,8	200							
Spower®BioMais+		13,0	13,0	4,0	13,2	10,2	200		90		600	2		300
Spower®BioN+	10,1		1,6		14,8	4,3	160		105		700	2		350
Spower®BioNK+	8,3		14,3		15,8		200		75		500	2		250
Spower®BioNP+	8,2	8,0			14,3	9,9	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK+	7,2	7,0	10,2		12,8	5,8	200		105		700	2		350
Spower®BioP+		21,0			14,0	18,4	200		150		1000	3		500
Spower®BioPK+		10,2	24,0		22,1	5,3	280		210					700
Spower®BioWiese++		10,0	15,0	4,0	11,0	10,4	140		105		700	2	< 1	350
Spower®BorKupfer					30,0	16,8	1120		2400					
Spower®BorMo					25,0	24,8	800					100		
Spower®BorZink					30,9	17,0	1120							4114
Spower®BorZinKu					20,2	23,7	600		1200					4060

Spower®Bio mit Kupfer

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv+					25,0	24,6	240		180					600
Spower®BioKali+			34,1		30,0	2,0	360		270					900
Spower®BioLife+					40,0	12,8	600		450					1500
Spower®BioMais+		13,0	13,0	4,0	13,2	10,2	200		90		600	2		300
Spower®BioN+	10,1		1,6		14,8	4,3	160		105		700	2		350
Spower®BioNK+	8,3		14,3		15,8		200		75		500	2		250
Spower®BioNP+	8,2	8,0			14,3	9,9	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK+	7,2	7,0	10,2		12,8	5,8	200		105		700	2		350
Spower®BioPK+		10,2	24,0		22,1	5,3	280		210					700
Spower®BioWiese+		18,0		1,4	14,0	17,1			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15,0	4,0	11,0	10,4	140		105		700	2	< 1	350
Spower®BorKupfer					30,0	16,8	1120		2400					
Spower®BorZinKu					20,2	23,7	600		1200					4060

Spower® **Finden Sie den passenden Dünger in unserer Übersicht**

Spower®Bio mit Mangan

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg								Angaben in g / 100 kg					
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioMais+		13,0	13,0	4,0	13,2	10,2	200		90		600	2		300
Spower®BioN+	10,1		1,6		14,8	4,3	160		105		700	2		350
Spower®BioNK+	8,3		14,3		15,8		200		75		500	2		250
Spower®BioNP+	8,2	8,0			14,3	9,9	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK+	7,2	7,0	10,2		12,8	5,8	200		105		700	2		350
Spower®BioP+		21,0			14,0	18,4	200		150		1000	3		500
Spower®BioWiese+		18,0		1,4	14,0	17,1			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15,0	4,0	11,0	10,4	140		105		700	2	< 1	350
Spower®EisMan					12,0	2,5				9000	5300			
Spower®Mangan					26,0	9,1					16065			

Spower®Bio mit Molybdän

*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg								Angaben in g / 100 kg					
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioMais+		13,0	13,0	4,0	13,2	10,2	200		90		600	2		300
Spower®BioN+	10,1		1,6		14,8	4,3	160		105		700	2		350
Spower®BioNK+	8,3		14,3		15,8		200		75		500	2		250
Spower®BioNP+	8,2	8,0			14,3	9,9	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK+	7,2	7,0	10,2		12,8	5,8	200		105		700	2		350
Spower®BioP+		21,0			14,0	18,4	200		150		1000	3		500
Spower®BioWiese+		18,0		1,4	14,0	17,1			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15,0	4,0	11,0	10,4	140		105		700	2	< 1	350
Spower®BorMo					25,0	24,8	800					100		

Spower®Bio mit Zink

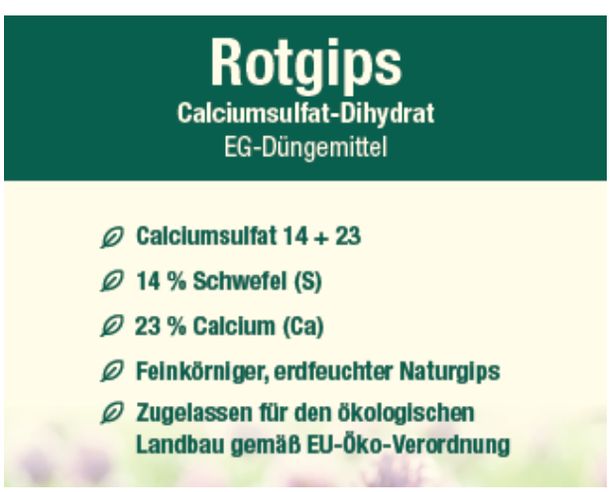
*1 kg Ca = 1,4 kg CaO
*1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$

	Angaben in kg / 100 kg								Angaben in g / 100 kg					
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv+					25,0	24,6	240		180					600
Spower®BioKali+			34,1		30,0	2,0	360		270					900
Spower®BioLife+					40,0	12,8	600		450					1500
Spower®BioMais+		13,0	13,0	4,0	13,2	10,2	200		90		600	2		300
Spower®BioN+	10,1		1,6		14,8	4,3	160		105		700	2		350
Spower®BioNK+	8,3		14,3		15,8		200		75		500	2		250
Spower®BioNP+	8,2	8,0			14,3	9,9	200		75		500	2		250
Spower®BioNPK+	7,2	7,0	10,2		12,8	5,8	200		105		700	2		350
Spower®BioP+		21,0			14,0	18,4	200		150		1000	3		500
Spower®BioPK+		10,2	24,0		22,1	5,3	280		210					700
Spower®BioWiese+		18,0		1,4	14,0	17,1			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15,0	4,0	11,0	10,4	140		105		700	2	< 1	350
Spower®BorZink					30,9	17,0	1120							4114
Spower®BorZinKu					20,2	23,7	600		1200					4060

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Spower®Bio ohne Mikronährstoffe (außer Bor)	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
*1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioAktiv					25,0	26,2								
Spower®BioKali			38,0		33,0		240							
Spower®BioLife					40,0	16,4								
Spower®BioMag				27,4	29,3	2,4	200							
Spower®BioMagK			25,0	13,9	22,1	1,1	160							
Spower®BioMais		13,0	13,0	5,0	13,9	9,8	200							
Spower®BioN	12,1		1,9		12,6	2,0								
Spower®BioNK	8,8		15,1		16,0		200							
Spower®BioNP	8,2	8,0			15,9	10,2								
Spower®BioNPK	8,2	5,0	9,0		13,1	6,6								
Spower®BioPK		12,0	24,0		20,0	7,4								
Spower®BioWiese		18,0			14,0	22,3								

mit Selen (BLAU gedruckte Dünger bei Kontrollstelle anfragen)	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
*1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Spower®BioWiese+		18,0		1	14	17			150		1000	3	< 1	500
Spower®BioWiese++		10,0	15	4	11	10	140		105		700	2	< 1	350
Spower®BorSeCoMo					25	25	560	20				100	8	
Spower®BorSeMo					25	25	560					100	8	
PM Se20+S					45	16							20	
PM SeCoMo						38		50				250	20	
PM SeMo						38						250	20	



Feuchtkalk und Gips feucht

Kalk beeinflusst nicht nur den pH-Wert des Bodens sondern auch dessen Struktur und hat damit auch Einfluss auf die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse im Boden. Je nach Kalk Art dient Kalk auch als Nährstofflieferant (Kalzium, Magnesium oder Schwefel).

Der Kalkbedarf wird beeinflusst durch erfolgte Neutralisation von Säuren, Bodennutzung und Auswaschung.

Immer populärer wird auch die Einrichtung von Kalkstrohmatten für besseren Liegekomfort Ihrer Tiere im Stall.

Abhängig von der Region bieten wir daher auch verschiedenste Feuchtkalke, Rot- und Naturgips feucht an.

Feuchtkalk/-gips regional begrenzt lieferbar! (per LKW 25t lose)	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
*1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
BvG Naturgips feucht					15	21								
Feuchtkalk 50/42 (DE)				20		20								
Feuchtkalk 90 (AT)						36								
Kalkstrohmatte						36								
Rotgips feucht					14	23								

Alternative Biodünger (Fremdhersteller)

alternative Bio-Dünger *1 kg Ca = 1,4 kg CaO *1 kg Ca = 2,5 kg $CaCO_3$	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg								
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	Ca*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn
Borsäure 17,4%							17400							
Dolophos 26		26,0				28								
Granugips					20	28								
Gülleschwefel 90%					90									
KALISOP Premium			50		17									
Kieserit				25	20									
Meereskreidekalk						38								
Naturgipskorn					15	20								
Natursteinsalz K+S														
Ökophos		5,0		7	4	15								
PM Co100						38		100						
PM CoMo						38		50				250		
PM Kupfer2.5						38			2500					
PM Mag44				44	11	6								
PM Mangan12				7	3	11					12000			
PM Se20+S					45	16							20	
PM SeCoMo						38		50				250	20	
PM SeMo						38						250	20	
PM Zink3.5					2	32								3500
PM Zink7					3	28								7000
Sedumin BIO-Hühner	4	3,0	2	1										
Sedumin ManupurN13	13													
Sedumin Nitroderm	13													
Sedumin NitroPlant	13	1,0	2		12									
Sedumin Vegipur412	4	1,0	2											
Wigor S					90									
Wigor S+B					77		2000							

Quellenverzeichnis:

Neal Kinsey und Charles Walters (4. Auflage) : Hands-on Agronomy, Verlag: Bayer Handelsvertretung; Auflage: 3 (15. Dezember 2014)

Dr. Matthias Wendland, Dr. Michael Diepolder, Dr. Peter Capriel (13. unveränderte Auflage 2016) : Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, gelbes Heft, Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL, Druck Kastner AG, 85283 Wolnzach

Internetquelle KALI Akademie® - Die Wissensplattform der K+S KALI GmbH - wissen.kali-akademie.de

Internetquelle: K+S: http://www.ks-minerals-and-agriculture.com/dede/fertiliser/advisory_service/nutrients/

Internetquelle Forschungsanstalt Agroscope : https://docplayer.org/46675777-Drahtwuermer-moeglichkeiten-der-regulierung.html

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Aktuelle Freigabe Bestätigung Bioverbände

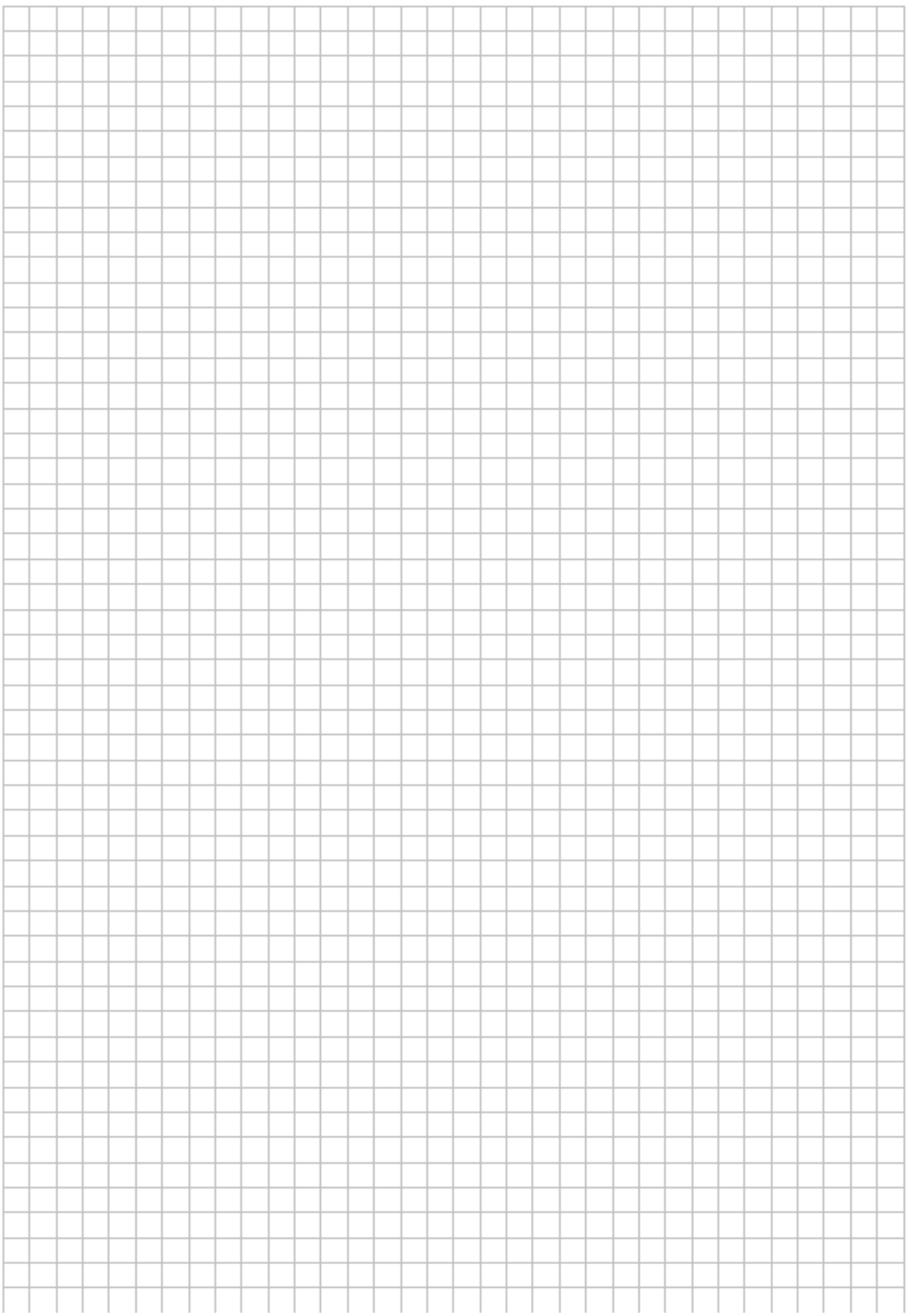
Gültig bis: **31.01.2022**

	Bio Austria	Bioland	demeter Deutschland	demeter International	ECOVIN	Gäa	Naturland		FiBL Vermerk
Spower®BioAktiv									
Spower®BioAktiv+									
Spower®BioKali									
Spower®BioKali+									
Spower®BioLife									
Spower®BioLife+									
Spower®BioMag									
Spower®BioMagK									
Spower®BioMais									
Spower®BioMais+									
Spower®BioN		2	3			2			
Spower®BioN (A)	8								
Spower®BioN+		2	3			2			
Spower®BioNK		2	3			2			
Spower®BioNK+		2	3			2			
Spower®BioNP		2	3			2			
Spower®BioNP+		2	3			2			
Spower®BioNPK		2	3			2			
Spower®BioNPK+		2	3			2			
Spower®BioP									
Spower®BioP+									
Spower®BioPK									
Spower®BioPK+									
Spower®BioWiese									
Spower®BioWiese+									
Spower®BioWiese++									
Spower®BorKupfer									
Spower®BorMo									
Spower®BorZink									
Spower®BorZinKu									
Spower®Eisen									
Spower®EisMan									
Spower®Mangan									

Beschreibungen Vermerk:

	Ohne Einschränkung
	Nicht erlaubt
1	Nur bei nachgewiesenen Mangelsymptomen bzw. nach Beratungsempfehlung, sonst vorzugsweise Düngung über den Boden
2	Nur im Gartenbau und in Dauerkulturen zulässig
3	Anwendung nur im Obstbau, in der Jungpflanzenanzucht, im Gemüsebau, Zierpflanzenbau, Staudenanbau und Baumschulanbau
5	Produkte mit Elementarem Schwefel, die weniger als 98% S enthalten, werden von der zuständigen Behörde Sachsen-Anhalt nicht als EG-Öko-konform eingestuft
8	Genehmigung vor Zukauf

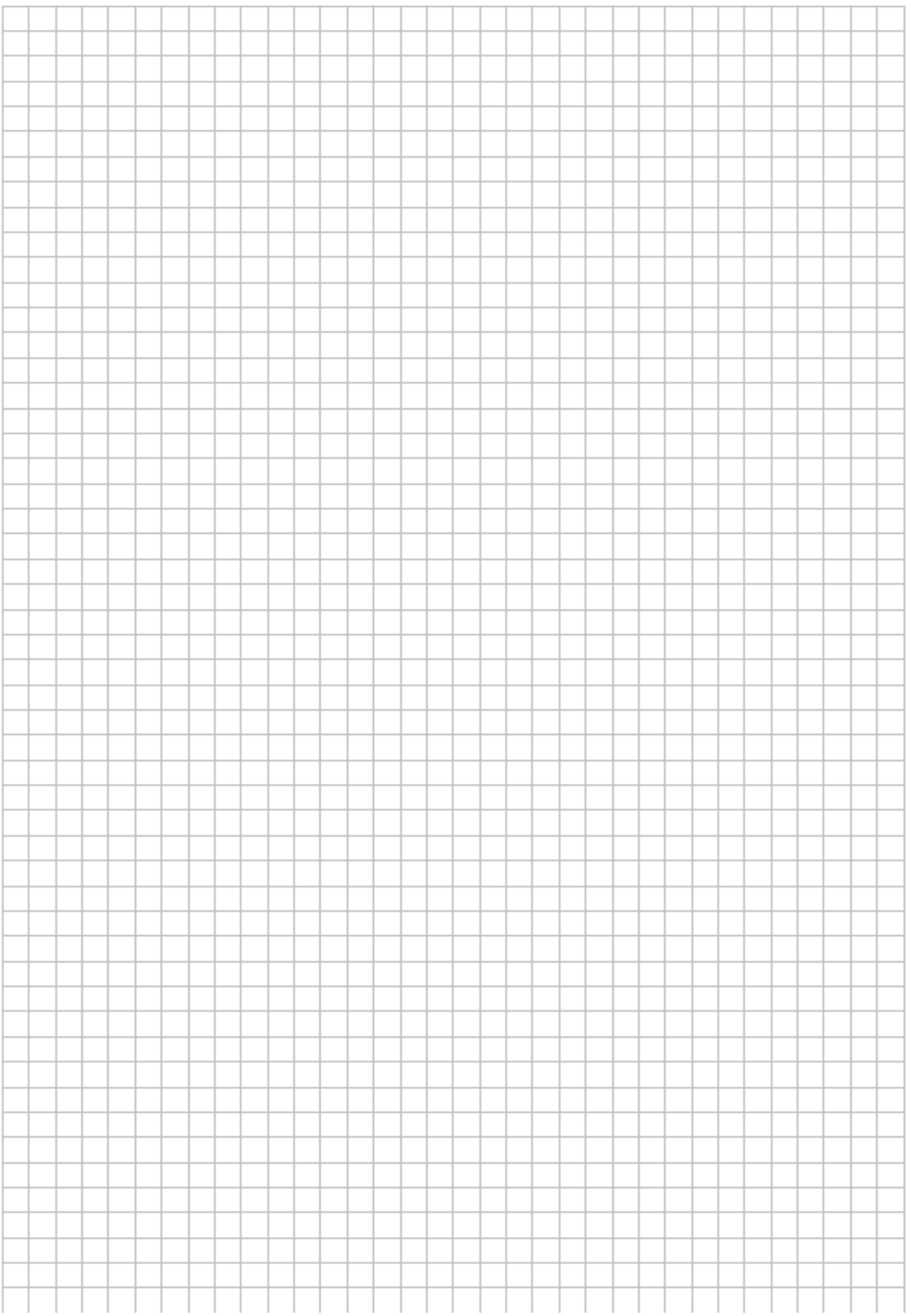
Notizen



Spower GmbH & Co. KG © 2020

Notizen

Notizen



Spower GmbH & Co. KG © 2020

Spower GmbH & Co. KG © 2020

Zeamon

Ze amon ist ein Zeolith aus der Gruppe der Klinoptilolithe. Durch die spezielle Aktivierung von Zeolith entsteht die außerordentliche Bindeeigenschaft von Ze amon. Es hat durch seine sehr feine Kristallgitterstruktur eine enorm große, aktive Oberfläche (400 m^2 je Gramm), an die verschiedene Ionen außerordentlich fest gebunden werden können.

Ze amon bindet selektiv Schadstoffe (z.B. NH4+, Aflatoxine). Nähr- und Wirkstoffe sind weiterhin für das Tier voll nutzbar. Sie werden nicht adsorbiert. Es bindet freies Wasser im Futter. Dadurch wird die Fließfähigkeit verbessert und das Futter besser gegen mikrobiellen Verderb geschützt

Ze amon ist ein 100%iger Ballaststoff und für die Optimierung der Verdauung wesentlich effektiver als Rohfaser. Die Bindung von Schadstoffen entlastet den Stoffwechsel spürbar und spart Energie für mehr Leistung. Die Ammoniakbelastung der Stallluft reduziert sich deutlich.

Fütterung

Schweine

- Bessere Darmstabilität
- Höhere Zunahmen
- Optimierte Futterverwertung
- Reduzierte Mortalität
- Verbesserung der Fließfähigkeit der Gülle

Rinder

- Reduziert Klauenprobleme
- Lastet den Stoffwechsel aus
- Steigert Gesundheit und Leistungsfähigkeit
- Erhöht Milch und Reproduktionsleistung

Geflügel

- Geringere Kotfeuchte
- Trockenere Einstreu
- Weniger Schmutzeier
- Verbesserte Eischalenqualität
- Geringere Mortalität
- Weniger Fußballenveränderungen

Einstreu / Klauenbad

- Besseres Stallklima
- Geringere Ammoniak-belastung der Stallluft
- Binden von Feuchtigkeit
- Bekämpfung der **Mortellaro** Erkrankung über ein Klauenbad

Ze amon darf dem Alleinfutter bis zu 10.000 mg/kg zugesetzt werden
Ze amon ist ein Produkt der Spower GmbH & Co. KG

Ze amon ist für alle Tierarten zugelassen! (EU-Verordnung 651 2013)
ist für die biologische Landwirtschaft geeignet

Spower® Produkte gibt es auch für den konventionellen Landbau...

- Boden
- Grünland
- Mais
- Getreide
- Raps
- Leguminosen
- Hackfrüchte

So erreichen Sie uns

Falls Sie weitere Informationen zu unseren Produkten benötigen, kontaktieren Sie einen Händler in Ihrer Nähe oder rufen Sie uns an:

Spower GmbH & Co. KG
Tuchmacherstraße 16
84367 Tann

+49 (0)8572 9 10 10

info@spower.bayern

Besuchen Sie uns im Web unter
www.spower.bayern
www.spower-bio.de

Alle Angaben in diesem Katalog sind unverbindlich. Änderungen behalten wir uns vor. Vervielfältigung und Abdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Ihr nächster Händler ist:

Mustermann GmbH & Co. KG
Musterstraße 12
DE-12345 Musterstadt

Ansprechpartner:
Max Mustermann
Tel: +49 1234 567 89
E-Mail: info@musterweb.de
Web: www.musterweb.de