

# Produktkatalog 2020

## Dünger ökologischer Landbau

The logo for SPOWER Bio features a large, stylized letter 'S' in yellow with a blue outline. To its right, the word 'power' is written in a bold, blue, sans-serif font, followed by a registered trademark symbol (®). Below 'power', the word 'Bio' is written in a yellow, sans-serif font with a blue outline.

**S**power®  
Bio

Boden

Schwefel

Mikro

Stickstoff

Phosphor

Kalium

Magnesium

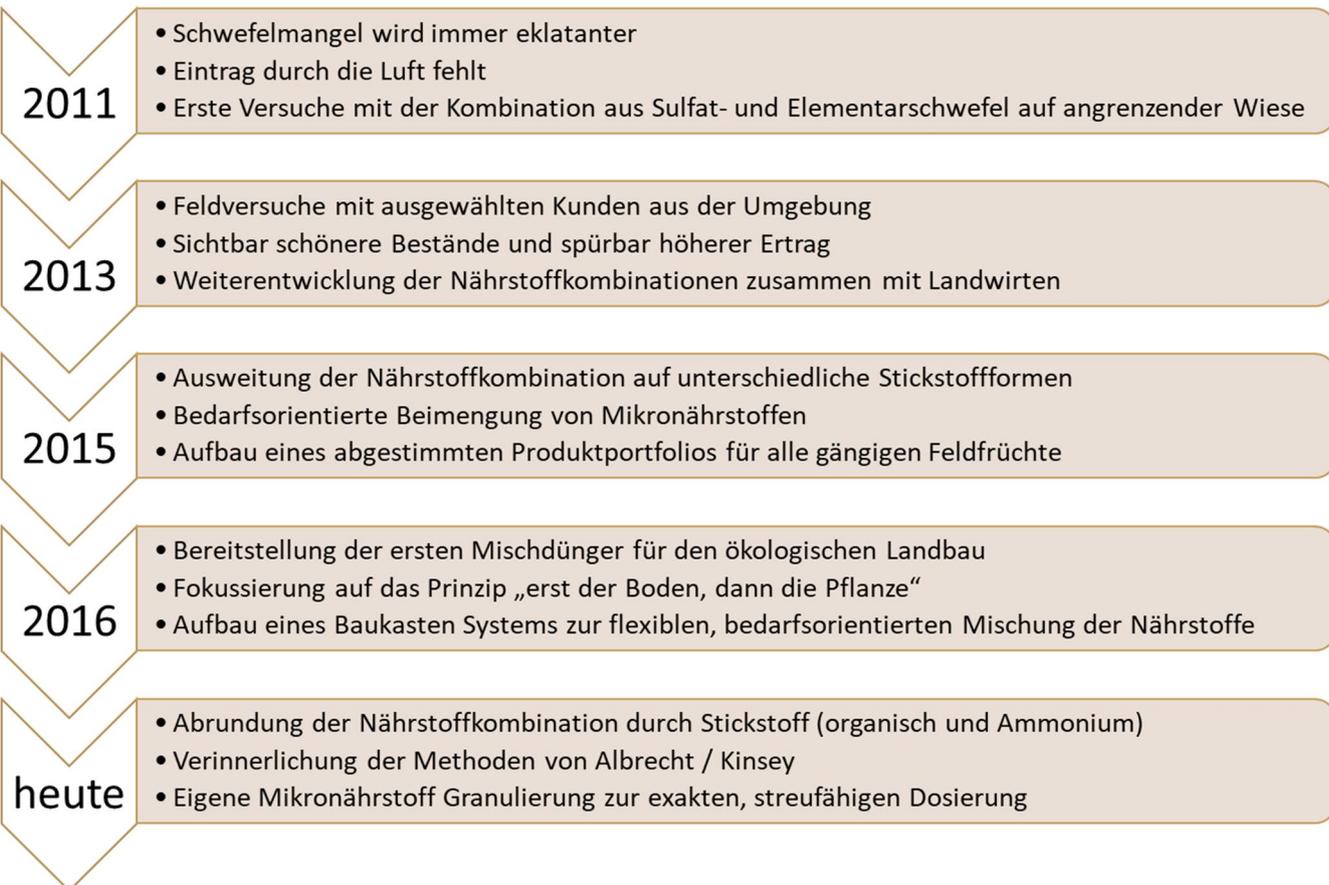
DÜNGEN PERFEKTIONIEREN — SPOWER®

# 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



*Siegfried Auer jun. (GF)*

*Produktmanagement*

*Düngeberatung*

Tel.: +49 178 555 1020

Mail: [siegfried.auer@spower-bio.de](mailto:siegfried.auer@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, ausgliedert.

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!**

*Stefan Lehmeier*

*Marketing*

*Logistik*

Tel.: +49 9443 9923 540

Mail: [stefan.lehmeier@spower-bio.de](mailto:stefan.lehmeier@spower-bio.de)



*Tobias Zebhauser*

*Produktion*

*Lagerhaltung*

Tel.: +49 8572 91010

Mail: [tobias.zebhauser@spower-bio.de](mailto:tobias.zebhauser@spower-bio.de)



# DÜNGEN PERFEKTIONIEREN — SPOWER<sup>®</sup>

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.

## Stickstoff Dünger für den ökologischen Landbau

Die Kombination aus **organischem Stickstoff** und **Ammoniumstickstoff** vereint schnelle Verfügbarkeit mit lange anhaltender, das Bodenleben fördernder Wirkung.

## Schwefelversorgung von der Saat bis zur Ernte

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

## Mit Mikronährstoffen den Ertrag erheblich steigern

Mikronährstoffe, vor allem Bor und Molybdän, nicht nur für die Pflanze sondern auch für den Boden.

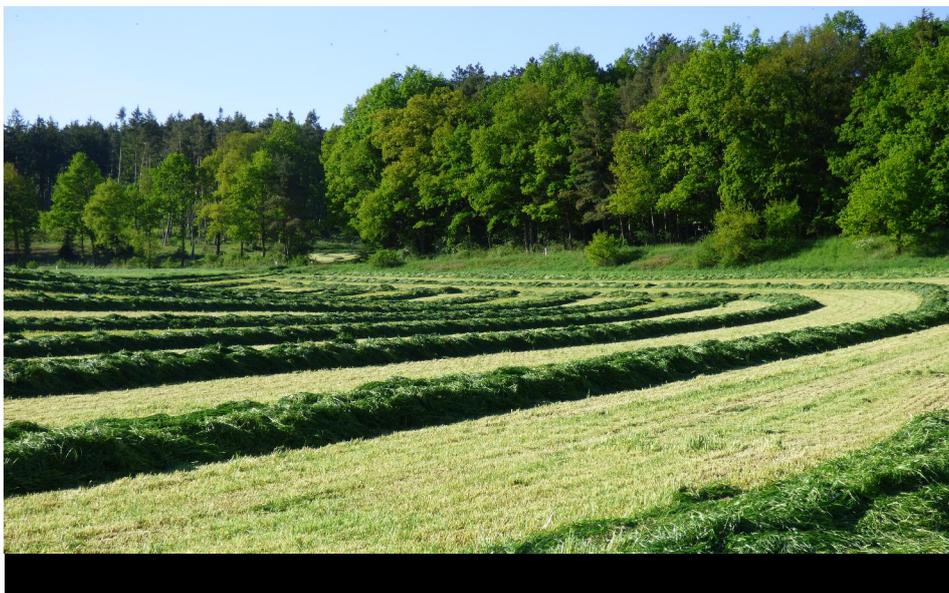
## Betriebsmittellisten

Alle Spower<sup>®</sup>Bio Dünger / Inhaltsstoffe sind in den Betriebsmittellisten Deutschlands und Österreichs (FiBL (Naturland, Bioland usw.) und InfoXgen (z.B. BioAustria, Demeter usw.)) gelistet.

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

Reichl Norbert, Gallbauer Obertrum

Spower<sup>®</sup>Bio3  
(jetzt Spower<sup>®</sup>BioWiese)  
zu Veg. Beginn



## Dünger

- Boden
- Schwefel
- Mikronährstoffe
- Stickstoff
- Phosphor
- Kalium
- Magnesium

# SPOWER<sup>®</sup> BIO PRODUKTE

## Körnung:

2-5 mm Rundkorn staubfrei (Streutabellen vorhanden)



## Gebinde:

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



## Lieferung:

Frei Haus Deutschland und Österreich

Alle Spower<sup>®</sup>Produkte frei kombinierbar



## Inhalt

Seite

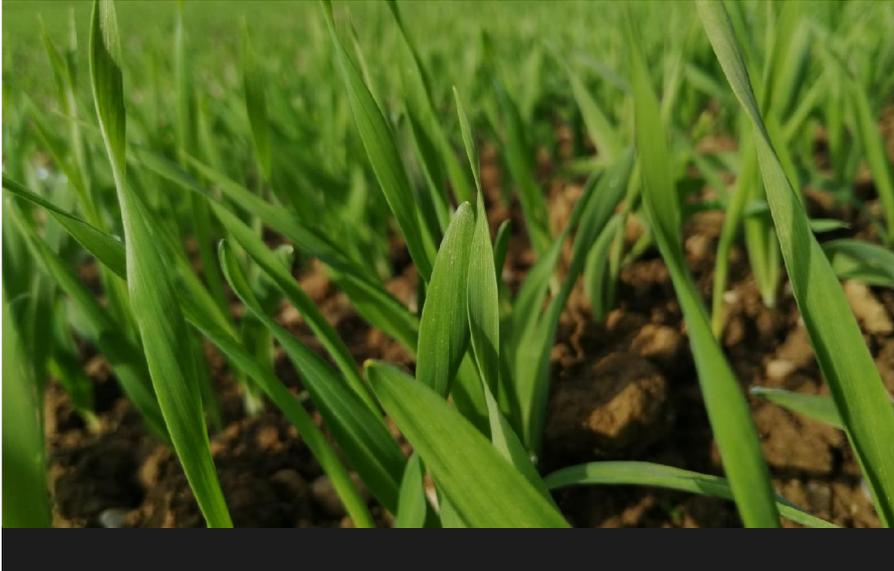
<b>Boden</b>	<b>7</b>
Kationenaustauschkapazität	8
Interpretation Bodenuntersuchung	12
Bodendüngung	13
Leichte Böden aufwerten	16
<b>Schwefel</b>	<b>17</b>
Schwefeldünger	18
Schwefel ohne N, P oder K	19
<b>Mikronährstoffe</b>	<b>20</b>
Mikronährstoffe mit N, P oder K	21
Mikronährstoffe zur Bodendüngung	22
<b>Stickstoff</b>	<b>24</b>
Spower BioN Dünger-Programm	25
<b>Phosphor</b>	<b>28</b>
Phosphor für Grünland	30
Phosphor für Leguminosen	31
Phosphor für Mais	32
Phosphor für Getreide	33
<b>Kalium</b>	<b>34</b>
Mais, Raps, Zuckerrübe	35
<b>Magnesium</b>	<b>36</b>
<b>Entzugstabellen</b>	<b>39</b>
<b>Produkt-Tabellen</b>	<b>40</b>

### 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



## 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 Mikroorganismen im Boden erhöht deren Aktivität und damit die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Pflanze. Voraussetzung ist eine ausreichende Verfügbarkeit von Mikronährstoffen 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.

## Elementarschwefel

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.

## 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

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® 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, Silizium und Zink
- Kreidekalk (90% Reaktivität)
- Unterschiedliche Silikate

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

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

## 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.



## 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, Hitze). Der Unkrautdruck steigt und die Bestände sind anfälliger für Krankheiten.

Der **Fokus** bei der Düngung sollte daher **zuerst auf** die Herstellung eines **gesunden Bodens** gelegt werden. Nur ein Boden im Einklang lässt auch eine effektive Nutzung der Nährstoffe durch die Pflanze zu.

Im ökologischen Landbau kommt dem Boden seit jeher ein höherer Stellenwert zu. Die verfügbaren Ressourcen sind knapper und müssen effizienter genutzt werden.

### Was ist zu tun?

Voraussetzung für regenerative Maßnahmen ist die exakte Kenntnis über den aktuellen Zustand des Bodens. Es gibt heute etliche Bodenanalytik-Unternehmen, die sich genau auf dieses Thema spezialisiert haben und neben der reinen Detaildiagnostik des Bodens auch aufzeigen, wie die erkannten Defizite beseitigt werden können.

### Wie kommt man dem Ziel näher?

Wir arbeiten eng mit diesen hoch spezialisierten Unternehmen zusammen, kennen die Problemfelder und entwickeln unsere Spower®Bio Produkte so, dass wir Lösungen zur Beseitigung der Problemfelder anbieten können.

Dabei legen wir großen Wert auf die **praktische Einsetzbarkeit der Lösungsvarianten**. So bieten wir **ausschließlich granuliert, voll maschinell streufähige** Dünger an. Eine exakte Ausbringung in der Fläche ist über Streutabellen gewährleistet. Wir kombinieren Einzelkomponenten zu **Mehrnährstofflösungen**, entweder über eigene Granulierung oder Vermischung der Nährstoffe. Dies **spart Arbeitsschritte, reduziert Überfahrten und verringert Kosten bei der Beschaffung**.

Unsere Beratungskompetenz steigt stetig und wird durch die Zusammenarbeit mit ausgewiesenen Experten aus Forschung und Wissenschaft permanent ergänzt.

Auch scheuen wir uns nicht davor, **unser Ohr ganz nah am Kunden** zu haben. Wir können flexibel neue Lösungsansätze aufgreifen, unsere Produktionsprozesse entsprechend anpassen und haben ein ausgefeiltes Produktportfolio, das den Großteil der Problemstellungen abdeckt.

Anpassungen und Optimierungen werden permanent und bedarfsorientiert umgesetzt und lassen sich durch unser **Rohstoff-Baukastensystem und die damit verknüpfte Software** flexibel und kurzfristig realisieren.

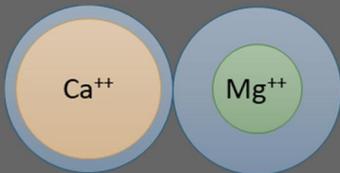
## Stundenboden

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 Qualität 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!**

### Was bedeutet das in der Praxis?

Gibt man Kationen ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$  und andere ( $Na^+$ ,  $H^+$ ...)) 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 Gleichgewicht hergestellt ist.

Erst wenn dieses Gleichgewicht erreicht ist, 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. Einige lösen sich 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 geladene 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:  $H^+ \rightarrow Na^+ \rightarrow K^+ \rightarrow Ca^{++} \rightarrow Mg^{++}$ .

Magnesium ist also das am schwersten aus der Kolloid-Fixierung zu verdrängende Kation.

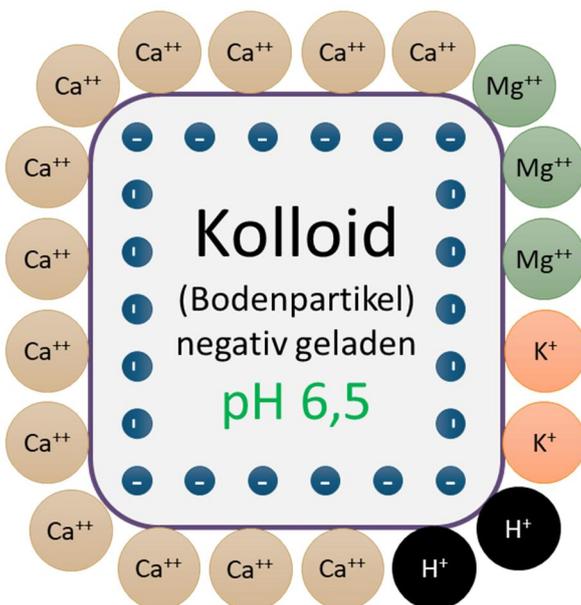
Magnesium und Kalzium Kationen können sich deswegen nahezu nur gegenseitig verdrängen, deswegen liegt dort der Fokus. Übersteigt die Summe beider Kationen nämlich den Wert von 80% aller Kationen, haben andere Kationen kaum mehr eine Möglichkeit am Sorptionskomplex (Verhältnis aller Kationen am Kolloid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

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.

## Schwerer Boden GUT

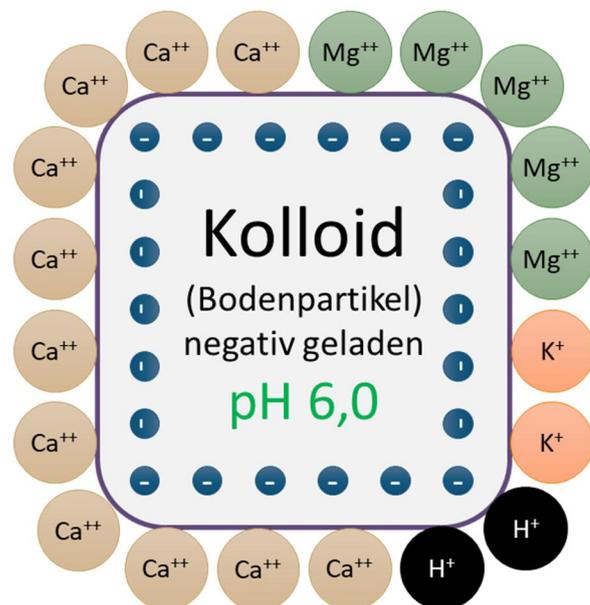
ideale Kationen Belegung



65 - 70% Ca <sup>++</sup>	Summe 80%
10 - 15% Mg <sup>++</sup>	
2,5 - 7,5% K <sup>+</sup>	
10 - 15% H <sup>+</sup>	
0,5 - 3% Na <sup>+</sup>	

## Leichter Boden GUT

ideale Kationen Belegung



60 - 65% Ca <sup>++</sup>	Summe 80%
15 - 20% Mg <sup>++</sup>	
2,5 - 7,5% K <sup>+</sup>	
10 - 15% H <sup>+</sup>	
0,5 - 3% Na <sup>+</sup>	

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

### Variante 1: Zu hoher Magnesium Anteil

Zu viel Magnesium führt dazu, dass die Pflanze kurioserweise 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 in der Basensättigung 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 Gabe von Kalzium und viel Schwefel reduzieren.**

## Variante 2: Zu hoher Kalzium Anteil

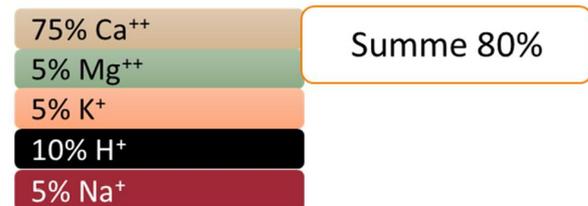
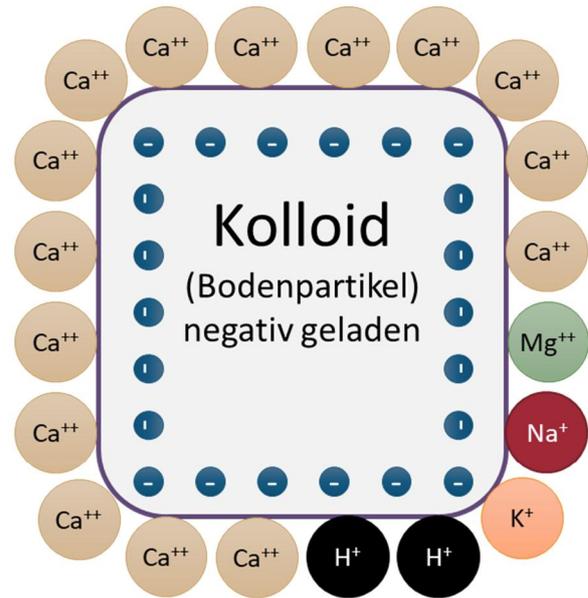
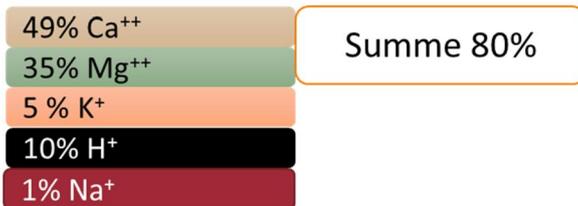
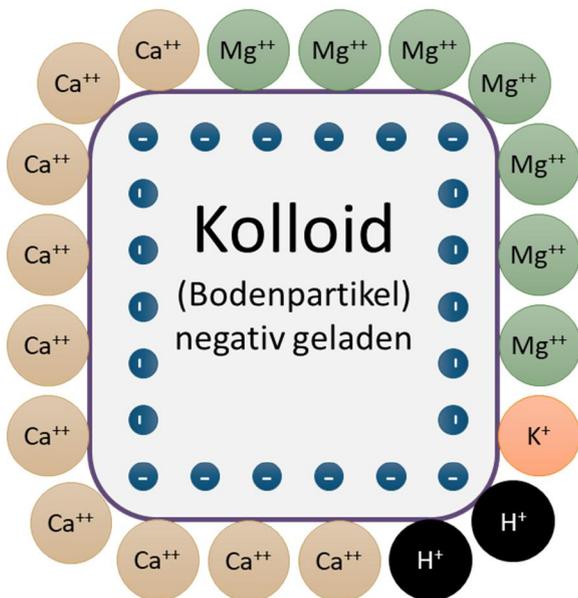
Zu hoher Kalziumanteil in der Basensättigung führt zu hoher Porosität des Bodens. Der Boden kann die Nährstoffe nicht mehr halten, sie fließen zu schnell ab. Kalium und Magnesium werden durch Mangel in der Bodenlösung festgelegt.

Um den Bodenzusammenhalt wieder herzustellen, ist es erforderlich, den Magnesium Anteil zu erhöhen. Dies erfolgt über eine Düngung mit Magnesiumoxid bei gleichzeitiger Schwefelzufuhr. Über das negativ geladene Schwefelsulfat wird das überschüssige Kalzium gebunden und abgeführt. Es ist generell anzumerken, dass über die Gabe von Schwefel immer das Kation gebunden und abgeführt wird, welches sich im Überschuss befindet.

## Schlechte Bodenstruktur

klebrig bei Nässe, hart bei Trockenheit

durchlässig, kaum H<sub>2</sub>O Speicherung



### Was gilt es zu beachten?

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. Sie 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 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 ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  und  $\text{Na}^+$  ( $\text{H}^+$  und andere)) zueinander ab.

Als günstig haben sich folgende Verhältnisse herausgestellt:

Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>
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  $\text{Ca}^{++}$  und  $\text{Mg}^{++}$ ) über entsprechende Düngung korrigiert werden. **Der Absolutgehalt ist dabei irrelevant.**

Zur Beseitigung eines Überschusses wird dringend Schwefel benötigt, um die überschüssigen Kationen zu entfernen. 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!

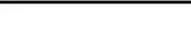
Um die Bodenuntersuchung im Sinne der Kationenaustauschkapazität (KAK) richtig zu interpretieren, ist eine einfache, gesetzlich vorgeschriebene Bodenuntersuchung nicht ausreichend.

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  $\text{H}_2\text{O}$ ) 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 <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	
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

Folgendes Beispiel zeigt exemplarisch das Ergebnis einer guten Bodenuntersuchung:

BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 16,0			
pH (H <sub>2</sub> O):	6,3	SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis: 68 : 12
pH (KCl):	5,5				
Humusgehalt (%):	7,6	Calcium (%)	60-70	65,6	SOLL  IST 
Gesamt-N (%):	0,44	Magnesium (%)	10-20	16,8	SOLL  IST 
C/N-Verhältnis:	10,0	Kalium (%)	2-7,5	1,6	SOLL  IST 
N-Nachlieferung (kg/ha):	124	Natrium (%)	0,5-3	0,5	SOLL  IST 
CaCO <sub>3</sub> (%):	<0,1	Wasserstoff (%)	10-15	10,5	SOLL  IST 
Bodenart:	Lu	Variabel (%)		5,1	

Schwefel	ppm	6
Phosphor	Verfügbar	1,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Vorrat	154

## Mikronährstoffe

Die selbe Untersuchung weist auch den Zustand der Versorgung mit Spurenelementen aus.

SPURENELEMENTE		
Bor	ppm	0,5
Eisen	ppm	598,0
Mangan	ppm	81,9
Kupfer	ppm	1,7
Zink	ppm	28,8
Chlorid	ppm	<0,1
Silicium	ppm	19,5
Cobalt	ppm	0,3
Molybdän	ppm	<0,1
Selen	ppm	<0,1

Bor und Molybdän ist dabei, erfahrungsgemäß, nahezu in jeder Bodenuntersuchung im Mangel. Ursache ist unter anderem meist eine hohe Auswaschungsrate. **Deswegen ist in fast allen Spower<sup>®</sup>(+) Produkten Bor und Molybdän enthalten.**

## Interpretation der Mikronährstoffuntersuchung:

Als Minimum Zielwerte sind seitens der Mikronährstoffe in diesem Beispiel folgende Werte angesetzt:

**Bor 0,7 ppm; Eisen 100 ppm; Mangan 45 ppm; Kupfer 2 ppm; Zink 6 ppm, Kobalt, Molybdän und Selen jeweils 0,1 ppm.**

Die Minimalwerte können dabei, abhängig von der verwendeten Methode, differieren. Sie sind abhängig von den Werten der Haupt- und Nebennährstoffe sowie der jeweiligen Zielfrucht (P : S und P : Zn Verhältnis).

Die angesetzten Minimum Zielwerte sind so angesetzt, dass man ab Erreichen der Werte den Boden in ein Nährstoff-Gleichgewicht versetzt, also alle Voraussetzungen schafft, um gesundes Bodenleben zu ermöglichen. Es werden damit auch die einzelnen Mikronährstoff-Verhältnisse zueinander in Einklang gebracht und Depots für die Nutzung durch die Pflanze geschaffen, die es, je nach spezifischem Entzug durch die Kultur, wieder aufzufüllen gilt.

**Die Folgen von Mangel sind vielfältig und wirken sich auf die Mikroorganismen im Boden, die Pflanzen, aber auch auf die Qualität des Futters und damit auch auf Tier und Mensch aus.**

Zum Ausgleich der Defizite finden Sie eine Reihe von Spower<sup>®</sup> Mikronährstoff Produkten, die Sie gezielt einsetzen können:

In Kombination mit den Hauptnährstoffen finden Sie eine Reihe von Mikronährstoffdüngern, die entzugsorientiert mit Spurenelementen belegt sind. Genaue Details finden Sie am einfachsten in unserer kategorisierten Übersicht am Ende des Kataloges.

Alle aufgeführten Produkte sind in den Betriebsmittel-  
listen Deutschlands und Österreichs gelistet

### Spower® Bio Mikronährstoffe zur Bodendüngung

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® Bor					25,0	67,6	600								
Spower® BorEisen					25,1	32,0	520			5040					
Spower® BorKupfer					25,0	51,9	602		3000			36			
Spower® BorMan			6,3	25,2	35,0	600			1400	7000				350	
Spower® BorMol					25,0	66,4	600					100			
Spower® BorZiKu					15,2	58,5	330		2000			50		3045	
Spower® BorZink					25,0	51,9	602					36		4200	

### Spower® Bio mit 39% Siliziumanteil (Kieselsäure)

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® Silizium39%	1,6	2,8	4,7	5,1	11,4							228			

Hier sehen Sie exemplarisch ein Antragsformular für eine Bodenuntersuchung nach gezeigten Kriterien.

Ein Original versenden wir gerne auf Anfrage über [bodenuntersuchung@spower.bayern](mailto:bodenuntersuchung@spower.bayern)

Bitte füllen Sie das Formular digital oder  
in Druckbuchstaben leserlich aus

#### BEGLEITFORMULAR BODEN

Ein Service des  
Geobüro Christophel 

<b>Auftraggeber</b>		Telefon	
Vorname, Name		E-Mail	
Straße/Henstr.			
PLZ/Ort		<input type="checkbox"/> Konventionell <input type="checkbox"/> Biologisch	

**Spower®**

Spower GmbH & Co. KG  
Tuchmacherstr. 16  
84367 Tann

Probe Nummer	Bezeichnung Feld/Probe	Vorfucht	Ertrag (dt/ha)	Zielfucht	Ertrag (dt/ha)	Kalkung der letzten 3 Jahre			Analyse <sup>1</sup>	ID (wird vom Labor ausgefüllt)
						Art	Monat/Jahr	Menge (t)		
						Ca-Kalk <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> BD95	
						Dolomit <sup>3</sup>			<input type="checkbox"/> BD98	
						Gips			<input type="checkbox"/> BD95	
						Ca-Kalk <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> BD95	
						Dolomit <sup>3</sup>			<input type="checkbox"/> BD98	
						Gips			<input type="checkbox"/> BD95	
						Ca-Kalk <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> BD95	
						Dolomit <sup>3</sup>			<input type="checkbox"/> BD98	
						Gips			<input type="checkbox"/> BD95	
						Ca-Kalk <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> BD95	
						Dolomit <sup>3</sup>			<input type="checkbox"/> BD98	
						Gips			<input type="checkbox"/> BD95	

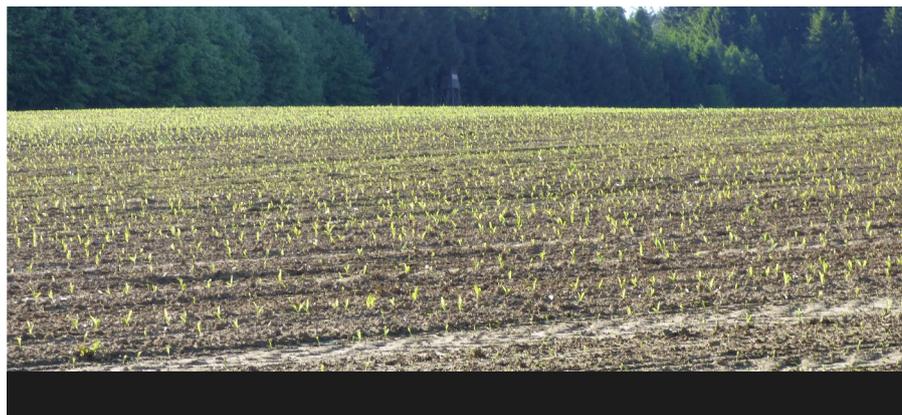
<sup>1</sup>Analysenumfang (bitte oben zu jeder Probe ankreuzen)

BD95 ALBRECHT STANDARD: KAK<sub>pot</sub>/TEC, pH (H<sub>2</sub>O), Humusgehalt, Gesamt-N, C/N-Verhältnis, N-Nachlieferung, Carbonatgehalt, Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Kalium (K), Natrium (Na), Schwefel (S), Phosphor (P; verfügbar und Vorrat), Bor (B), Eisen (Fe), Mangan (Mn), Kupfer (Cu), Zink (Zn)

BD98 ALBRECHT PLUS: Wie BD95 + Bodenart, pH (KCl), Silicium (Si), Molybdän (Mo), Cobalt (Co), Selen (Se), Chlor (Cl)

<sup>2</sup> Ca-Kalk/Kohlensaurer Kalk ohne Magnesium

<sup>3</sup> Dolomit/Kohlensaurer Kalk mit Magnesium



*"Wer denkt, dass es kaum biologische Dünger gibt, liegt falsch, das zeigt uns die Produktpalette von Spower...."*

Gerald K.

Landwirt mit Milchziegenhaltung  
im Mühlviertel

## Spower® Bodendüngung

Schlechte Bodenstrukturen, verursacht durch mangelhafte Kationen Verhältnisse (Kalzium, Magnesium, Kalium), können mit gezielter Düngung aufgebrochen werden. Wichtig ist parallel zum Kation im Mangel auch Sulfat- und Elementarschwefel zu geben, damit die überschüssigen Kationen des Nährstoffs im Überschuss gebunden und ausgeleitet werden.

### Spower® Bio zur Bodenverbesserung

	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® AquaVital					3,9		100								
Spower® BioAktiv					12,0	85,9									
Spower® BioAktiv+					12,2	82,5	200		150			5		315	
Spower® BioK			46,0		22,8										
Spower® BioK+			44,0		19,0	4,9	100		135			4		301	
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502		210			6		420	
Spower® BioMag				28,1	12,1	2,5	200			100	500			25	
Spower® ZeoVital1					5,0		130								

### Spower® BioMag

<b>Magnesium</b>	<b>28,1 %</b>
Magnesiumcarbonat	22,8 %
Kieserit - Mg	5,3 %
<b>Schwefel</b>	<b>12,1 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	4,2 %
Elementarschwefel	7,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>2,5 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	2,5 %
<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	200,0 g
<b>Eisen</b>	<b>100,0 g</b>
Eisensulfat	100,0 g
<b>Mangan</b>	<b>500,0 g</b>
Mn-Sulfat	500,0 g
<b>Zink</b>	<b>25,0 g</b>
Zn-Sulfat	25,0 g
<b>Silikate</b>	<b>9,1 %</b>
Montmorillonit	0,8 %
Kieselsäure	8,3 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,0 %

**Bei Mg++ Überschuss** in der Kolloid Belegung ist es erforderlich, Kalziumkationen zu düngen. Dies geschieht über die Gabe von **Spower® BioAktiv** mit **Kreidekalk** in Kombination mit dem dafür benötigten **Schwefel**.

**Ca++ Überschuss** in der Kolloid Belegung erfordert die Gabe von **Magnesiumcarbonat** in Kombination mit dem dafür erforderlichen **Schwefel**.

**Spower® BioMag** liefert die entsprechende Nährstoffkombination dafür.

**Kaliummangel** lässt sich durch Gabe von **Spower® BioK** ausgleichen. Überschüssige Ca++ und Mg++ Kationen werden durch die Schwefelzufuhr gebunden und lassen sich so ausspülen.

### Spower® BioAktiv

<b>Schwefel</b>	<b>12,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	5,6 %
Elementarschwefel	6,4 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>85,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	85,9 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,6 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,6 %

### Spower® BioK

<b>Kalium</b>	<b>46,0 %</b>
Kaliumsulfat	46,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>22,8 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	15,6 %
Elementarschwefel	7,2 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,8 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,8 %



## 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.

## Spower® Bodendüngung mit Mikronährstoffen

Spower® BioLife Bor	
<b>Schwefel</b>	<b>30,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	10,7 %
Elementarschwefel	19,3 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>58,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	58,9 %
<b>Bor</b>	<b>502,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	502,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>210,0 g</b>
Cu-Sulfat	210,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>6,1 g</b>
Natriummolybdat	6,1 g
<b>Zink</b>	<b>420,0 g</b>
Zn-Sulfat	420,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,0 %</b>
Montmorillonit	2,0 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>5,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	5,0 %

Spower® BioK+	
<b>Kalium</b>	<b>44,0 %</b>
Kaliumsulfat	44,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>19,1 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	15,2 %
Elementarschwefel	3,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>4,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	4,9 %
<b>Bor</b>	<b>100,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	100,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>135,0 g</b>
Cu-Sulfat	135,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,2 g</b>
Natriummolybdat	4,2 g
<b>Zink</b>	<b>301,0 g</b>
Zn-Sulfat	301,0 g

Spower® BioAktiv+	
<b>Schwefel</b>	<b>12,2 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	4,5 %
Elementarschwefel	7,7 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>82,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	82,4 %
<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	200,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
Cu-Sulfat	150,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,5 g</b>
Natriummolybdat	4,5 g
<b>Zink</b>	<b>315,0 g</b>
Zn-Sulfat	315,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,0 %

## Spower® Partner zur Bodenbeprobung nach Kinsey

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

**Kinsey/Albrecht Beprobung:**

**GEOBÜRO Christophel**

Wispeckweg 1

DE-92355 Velburg

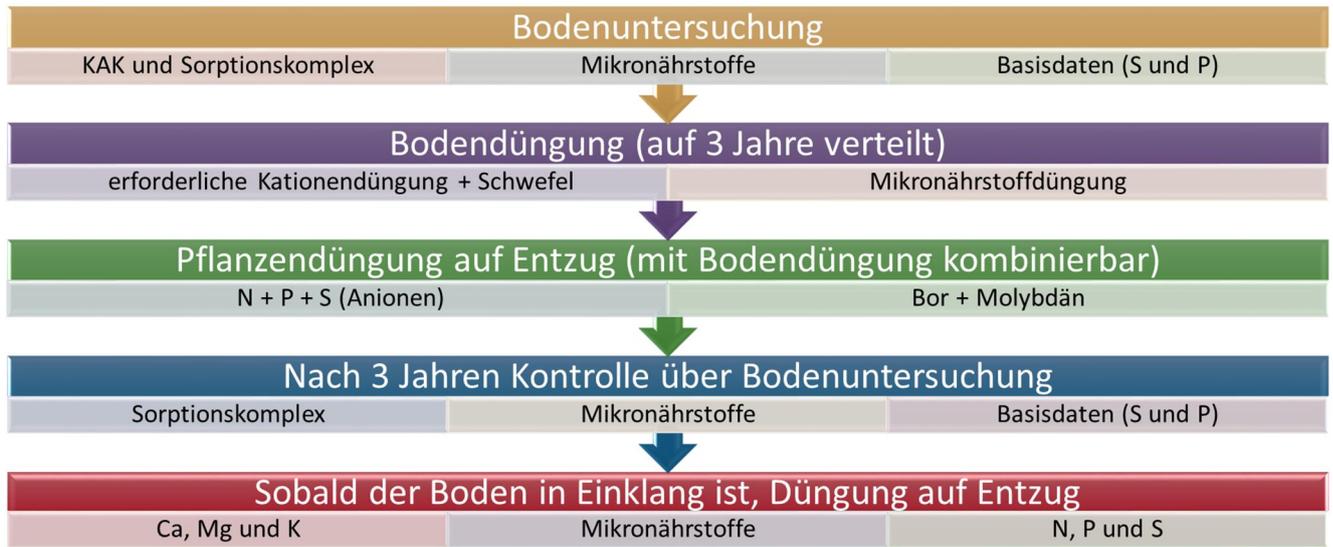
[www.gb-christophel.de/](http://www.gb-christophel.de/)



Formulare zur Beprobung fordern Sie über [bodenprobe@spower.bayern](mailto:bodenprobe@spower.bayern) an

Gerne finden wir mit Ihnen gemeinsam den richtigen Lösungsansatz hinsichtlich der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen.

## Folgende Abfolge ist empfehlenswert:



## Leichte, sandige Böden nachhaltig aufwerten

Leichte, sandige Böden besitzen wenig Tonminerale und damit Kolloide, an denen sich  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$  Kationen anlagern können. Da man die fehlenden Tonminerale nicht einfach zuführen kann, sind andere Lösungsansätze gefragt, um die Nährstoffe, aber auch Wasser besser im Boden zu halten.

Zwei Silikate mit unterschiedlichen Eigenschaften bieten sich dafür an. Montmorillonit und Klinoptilolith. Sie unterscheiden sich in der Fähigkeit Wasser und Nährstoffe zu speichern.

Montmorillonit ist dabei ein exzellenter Wasserspeicher, es absorbiert die doppelte Eigenmasse an Wasser und die darin gelösten Nährstoffe und kann es bei einsetzender Trockenheit an die Pflanze wieder abgeben.

Klinoptilolith, ein speziell vorbehandeltes Silikat, ist ebenfalls in der Lage Wasser zu speichern, der große Unterschied zu Montmorillonit liegt aber darin, dass es, ähnlich wie ein Tonmineral, in der Lage ist, Kationen zu binden und damit vor Auswaschung zu schützen. Die Kationen bleiben damit pflanzenverfügbar.

Beide Varianten sind hervorragend als Nährboden für Mikroorganismen geeignet.

Um einen nachhaltigen Effekt zu generieren, sollten jährlich ca. 1000 kg/ha bei flächiger Anwendung ausgebracht werden. Die Silikate sind verwitterungsbeständig und reichern sich im Boden an.

### Spower® AquaVital

Bei Spower® AquaVital liegt der Fokus auf der Speicherung von Wasser, es enthält daher einen hohen Montmorillonit Anteil.

### Spower® ZeoVital1

Bei diesem Produkt steht die Speicherung von Kationen im Vordergrund. Der hohe Klinoptilolith Anteil befähigt es Nährstoffe und Wasser optimal aufzunehmen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder pflanzenverfügbar abzugeben.

#### Spower® AquaVital

<b>Schwefel</b>	<b>3,9 %</b>
Elementarschwefel	3,9 %
<b>Bor</b>	<b>100,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	100,0 g
<b>Silikate</b>	<b>95,4 %</b>
Montmorillonit	85,4 %
Klinoptilolith	10,0 %
<b>H<sub>2</sub>O-Absorption</b>	<b>200,5 %</b>
H <sub>2</sub> O-Speicherkapazität	200,5 %

#### Spower® ZeoVital1

<b>Schwefel</b>	<b>5,0 %</b>
Elementarschwefel	5,0 %
<b>Bor</b>	<b>130,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	130,0 g
<b>Silikate</b>	<b>94,0 %</b>
Montmorillonit	33,0 %
Klinoptilolith	61,0 %
<b>H<sub>2</sub>O-Absorption</b>	<b>100,4 %</b>
H <sub>2</sub> O-Speicherkapazität	100,4 %



## 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 Sulfatschwefel. Dieser ist durch seine hohe Wasserlöslichkeit 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.

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:

- **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)**

## Elementarschwefel 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

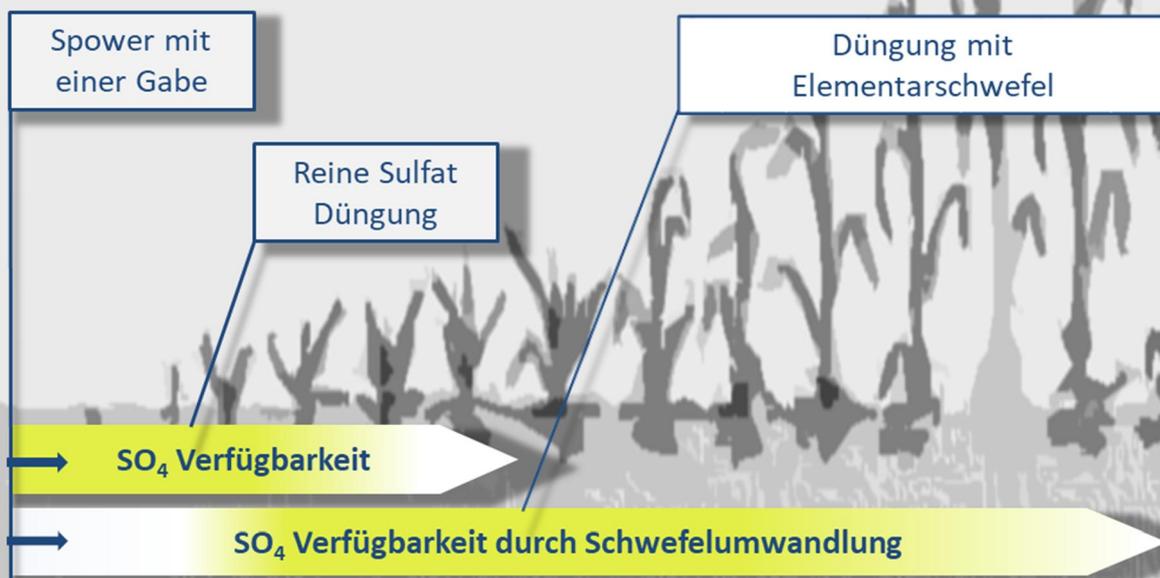
1 kg Schwefel ist ausreichend für die Bildung von ca. 100 kg Humus. Damit wird der Humuskreislauf aufrechterhalten, im günstigsten Fall gewinnt man Humus dazu.

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

Spower® Bio mit Schwefel																
* HS=Huminsäure																
* KK=Kreidekalk																
Angaben in kg / 100 kg																
Angaben in g / 100 kg																
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*	
Spower® BioAktiv+					12,2	82,5	200		150			5		315		
Spower® BioLife					30,0	65,6										
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502		210			6		420		
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4		505		
Spower® BioN	12,0		1,5		18,7	6,2										
Spower® BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150			5		315		
Spower® BioNK	9,1		15,0		15,4	8,0										
Spower® BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200									
Spower® BioNP	8,0	8,0			18,6	28,4										
Spower® BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244				120	4		540		
Spower® BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,8	15,6										
Spower® BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150			4		301		
Spower® BioP		22,1			10,0	59,8										
Spower® BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	100	500	27		340		
Spower® BioPK		12,0	24,0		15,2	24,4										
Spower® BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120			4		301		
Spower® BioWiese		18,0			12,0	62,5										
Spower® BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150			5		315		

## Düngen mit Spower garantiert schnelle und langfristige Schwefelversorgung

- Sulfatschwefel ( $SO_4$ ) ist sofort verfügbar, jedoch hohe **Auswaschungsgefahr**
- Mikroorganismen wandeln **Elementarschwefel (S0)** in einem Zeitraum von ca. 90 Tagen in Sulfatschwefel ( $SO_4$ )
- Damit ist eine **langfristige** Schwefelversorgung gewährleistet



## 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 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.



## 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 Kreidekalk und auf Wunsch auch mit Mikronährstoffen ausgestattet.

Kupfer, Molybdän und Zink zur Steigerung der Photosyntheseleistung und Förderung der Knöllchenbakterien. Alternativ auch mit Bor für Kulturen mit intensivem Borbedarf wie Mais, Raps oder Hackfrüchte und Gemüse.

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

### Spower® Bio (ohne Hauptnährstoffe)

	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioAktiv					12,0	85,9									
Spower® BioAktiv+					12,2	82,5	200		150			5		315	
Spower® BioLife					30,0	65,6									
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502		210			6		420	
Spower® BioMag				28,1	12,1	2,5	200			100	500			25	

#### Spower® BioAktiv

<b>Schwefel</b>	<b>12,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	5,6 %
Elementarschwefel	6,4 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>85,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	85,9 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,6 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,6 %

#### Spower® BioLife

<b>Schwefel</b>	<b>30,1 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	7,4 %
Elementarschwefel	22,7 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>65,6 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	65,6 %
<b>Silikate</b>	<b>2,5 %</b>
Montmorillonit	2,5 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>5,8 %</b>
H2O-Speicherkapazität	5,8 %

#### Spower® BioLife Bor

<b>Schwefel</b>	<b>30,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	10,7 %
Elementarschwefel	19,3 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>58,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	58,9 %
<b>Bor</b>	<b>502,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	502,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>210,0 g</b>
Cu-Sulfat	210,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>6,1 g</b>
Natriummolybdat	6,1 g
<b>Zink</b>	<b>420,0 g</b>
Zn-Sulfat	420,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,0 %</b>
Montmorillonit	2,0 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>5,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	5,0 %

## Mikro-nährstoffe

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

Mikronährstoffe 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 Veredlungskette eines Betriebes.

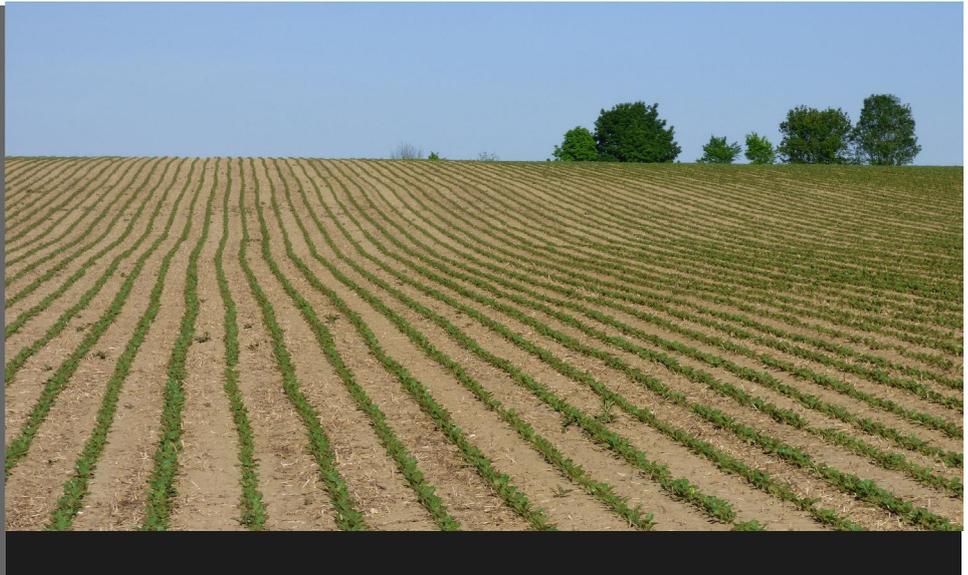
Jede Kultur hat spezifische Anforderungen an die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen, es muss daher genau differenziert werden. Ein Gießkannenprinzip ist teuer und unter Umständen sogar schädlich.

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 Mikronährstoffkombinationen, 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 Kupfer, Mangan, Molybdän und Zink.** Nicht nur bei **Raps und Mais** spielt auch **Bor** eine große Rolle um Fehlentwicklungen und Mangelercheinungen 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 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 Stickstoffaufnahme und führt bei Mangel zu Stickstoffmangelsymptomen. Gerne wird dies mit einem Stickstoffmangel verwechselt, die Ursache der Symptome ist aber ein anderer und lässt sich durch zusätzliche Stickstoffgaben 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.

**Längere Trockenphasen führen zu einem Herunterfahren des Stoffwechsels innerhalb der Pflanze. Bestände mit guter B, Cu, Mo, Mn und Zn Versorgung sind in der Lage, während Trockenphasen auch geringe Feuchtigkeitsmengen zu verwerten, sie bleiben sichtbar länger im Saft. Bei Ende einer Trockenphase, beginnt sich der Stoffwechsel bei guter Mikronährstoffversorgung 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 Haupt-, Neben- und Mikronährstoffen

Düngt man Haupt und Nebennährstoffe, kann es sehr sinnvoll sein, auch die für die Pflanze benötigten Mikronährstoffe zeitgleich mit einer Überfahrt zu düngen. Eine ausführliche Bodenanalyse zeigt eventuell existierenden Mangel auf und gibt den Bedarf zuverlässig 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 ausgelaugte Böden wieder auf den gewünschten, Sollzustand zu bringen.

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 Mikronährstoffe mit Hauptnährstoffen

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioK+			44,0		19,0	4,9	100		135			4			301
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4			505
Spower®BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150			5			315
Spower®BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200								
Spower®BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244				120	4			540
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150			4			301
Spower®BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	100	500	27			340
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120			4			301
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4		150				5			315

## 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. Insofern ist der Zeitpunkt der Düngung entscheidend. Um Auswaschungsverluste zu vermeiden, sollten sie daher erst Ende des Winters oder im Frühjahr ausgebracht werden. Bei Tiefwurzlern oder sehr hohem Bedarf ist es sinnvoll, die Gabe zu teilen. Es gilt auch zu berücksichtigen, dass leichte Böden sehr viel auswaschungsgefährdeter sind als schwere.

## 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<sub>2</sub>, Stickstoff und allen anderen Nährstoffen.



## Mikronährstoffe pur

Ist der Boden ausreichend mit Haupt und Nebennährstoffen versorgt oder zeigt sich eklatanter Mangel an Mikronährstoffen auf, haben Sie mit den hochdosierten und mit Schwefel (Sulfat- und Elementarschwefel) angereicherten Spower® Bor Produkten die Möglichkeit diesen gezielt auszugleichen.

In allen Produkten ist **Schwefel und Bor** enthalten, da diese beiden Nährstoffe erfahrungsgemäß **flächendeckend unterversorgt** sind. Kreidekalk fördert die Bodenstruktur und schafft ein optimales Umfeld für die Verfügbarkeit der Nährstoffe. Nützlicher Nebeneffekt ist, dass damit auch das nötige Düngervolumen geschaffen wird, um die Mikronährstoffe gleichmäßig und flächendeckend mit dem Düngerstreuer verteilen zu können.

Die zu Schwefel und Bor beigefügten Mikronährstoffe Kupfer, Mangan, Molybdän und Zink variieren. **Damit haben Sie die Möglichkeit gezielt Mangel auszugleichen oder Nährstoffe zu ergänzen.**

**Selen und Kobalt** ist leider nicht in den Produkten enthalten. Selen- und kobalthaltige Produkte sind in den Betriebsmittellisten Deutschlands und Österreichs **nicht allgemein registriert. Je nach Bedarf kann bei den Verbänden eine Düngezusage beantragt werden.**

### Spower® Bio Mikronährstoffe zur Bodendüngung

\* HS=Huminsäure

Angaben in kg / 100 kg

Angaben in g / 100 kg

\* KK=Kreidekalk

	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® Bor					25,0	67,6	600								
Spower® BorEisen					25,1	32,0	520			5040					
Spower® BorKupfer					25,0	51,9	602		3000			36			
Spower® BorMan				6,3	25,2	35,0	600			1400	7000			350	
Spower® BorMol					25,0	66,4	600					100			
Spower® BorZiKu					15,2	58,5	330		2000			50		3045	
Spower® BorZink					25,0	51,9	602					36		4200	

### 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® BorMan

<b>Magnesium</b>	<b>6,3 %</b>
Magnesiumcarbonat	6,3 %
<b>Schwefel</b>	<b>25,2 %</b>
Elementarschwefel	25,2 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>35,0 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	35,0 %
<b>Bor</b>	<b>600,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	600,0 g
<b>Eisen</b>	<b>1400,0 g</b>
Eisen sulfat	1400,0 g
<b>Mangan</b>	<b>7000,0 g</b>
Mn-Sulfat	7000,0 g
<b>Zink</b>	<b>350,0 g</b>
Zn-Sulfat	350,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,4 %</b>
Montmorillonit	2,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>6,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	6,0 %

#### Spower® BorZiKu

<b>Schwefel</b>	<b>15,2 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	2,5 %
Elementarschwefel	12,7 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>58,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	58,4 %
<b>Bor</b>	<b>330,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	330,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>2000,0 g</b>
Cu-Sulfat	2000,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>50,1 g</b>
Natriummolybdat	50,1 g
<b>Zink</b>	<b>3045,0 g</b>
Zn-Sulfat	3045,0 g
<b>Silikate</b>	<b>1,3 %</b>
Montmorillonit	1,3 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>3,3 %</b>
H2O-Speicherkapazität	3,3 %

#### Spower® BorZink

<b>Schwefel</b>	<b>25,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	1,8 %
Elementarschwefel	23,2 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>51,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	51,9 %
<b>Bor</b>	<b>602,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	602,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>36,0 g</b>
Natriummolybdat	36,0 g
<b>Zink</b>	<b>4200,0 g</b>
Zn-Sulfat	4200,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,4 %</b>
Montmorillonit	2,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>6,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	6,0 %

#### Spower® Bor

<b>Schwefel</b>	<b>25,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	1,9 %
Elementarschwefel	23,1 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>67,6 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	67,6 %
<b>Bor</b>	<b>600,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	600,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,4 %</b>
Montmorillonit	2,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>6,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	6,0 %

#### Spower® BorMol

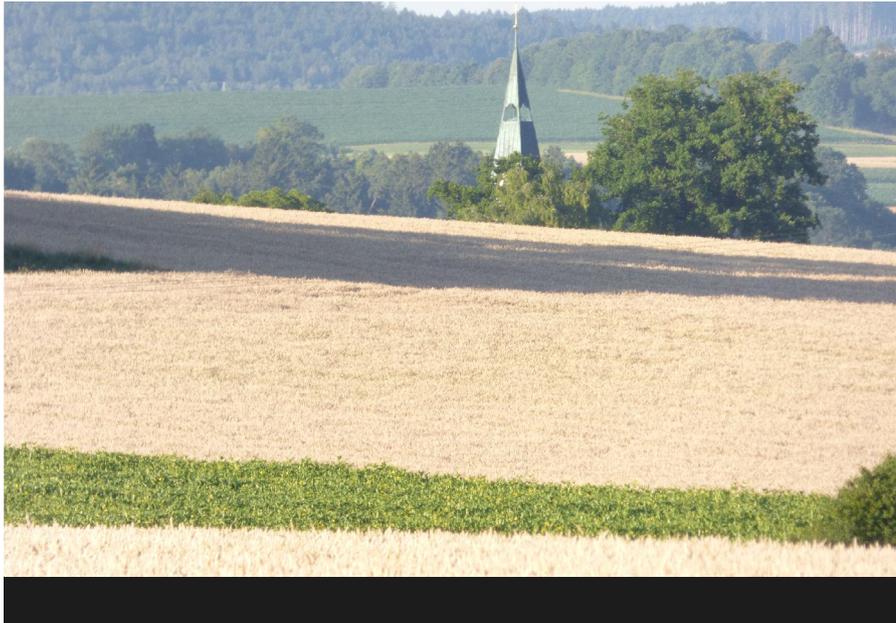
<b>Schwefel</b>	<b>25,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	1,9 %
Elementarschwefel	23,1 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>66,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	66,4 %
<b>Bor</b>	<b>600,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	600,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>100,0 g</b>
Natriummolybdat	100,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,4 %</b>
Montmorillonit	2,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>6,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	6,0 %

#### Spower® BorEisen

<b>Schwefel</b>	<b>25,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	5,0 %
Elementarschwefel	20,0 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>32,0 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	32,0 %
<b>Bor</b>	<b>520,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	520,0 g
<b>Eisen</b>	<b>5040,0 g</b>
Eisen sulfat	5040,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,1 %</b>
Montmorillonit	2,1 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>5,2 %</b>
H2O-Speicherkapazität	5,2 %

#### Spower® BorKupfer

<b>Schwefel</b>	<b>25,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	1,8 %
Elementarschwefel	23,2 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>51,9 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	51,9 %
<b>Bor</b>	<b>602,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	602,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>3000,0 g</b>
Cu-Sulfat	3000,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>36,0 g</b>
Natriummolybdat	36,0 g
<b>Silikate</b>	<b>2,4 %</b>
Montmorillonit	2,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>6,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	6,0 %



## Spower® Bio Stickstoff - Dünger

Der Spower® Bio Stickstoffanteil hat einen **rein organischen Ursprung**. Dabei teilt sich der Gesamtstickstoff auf 50% organisch gebundenen Stickstoff und **50% Ammoniumstickstoff** auf.

### Zwei Geschwindigkeiten

Damit steht sowohl eine **langsam wirkende, organische Stickstoffkomponente** als auch **schnell wirkender 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 **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 sowie Molybdän und Kreidekalk** angereichert.

**Bei Bedarf 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. Er ist daher nur im doppelwandigen BigBag lagerfähig.

## 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 hauptsächlich **Elementarschwefel** ein.

Sulfatschwefel für das Jugendstadium, Elementarschwefel für die Verfügbarkeit von Schwefel bis zur Ernte.

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 Aufnahmearten sind gleichmäßig über den Vegetationszyklus verteilt** und fördern das Wachstum der Pflanze durchgängig.

„Auf unserem Biobetrieb haben wir die Erfahrung gemacht, dass bei relativ ausgeglichenen Böden nach dem „Albrecht Düngesystem“ auch mit wenig Stickstoffaufwand vitale und Ertragreiche Bestände erreicht werden können. Vor allem durch N in Ammoniumform können wir das Wurzelwachstum fördern und die Bestände überstehen Trockenperioden besser. Die im Spower® BioN+ enthaltenen Mikronährstoffe helfen uns, die Pflanzen gesund und frei von Schädlingen zu halten.“

*Hans Grötzingler*

*Bodenkirchen*

## 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 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

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg								
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4			505
Spower®BioN	12,0		1,5		18,7	6,2									
Spower®BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150			5			315
Spower®BioNK	9,1		15,0		15,4	8,0									
Spower®BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200								
Spower®BioNP	8,0	8,0			18,6	28,4									
Spower®BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244				120	4			540
Spower®BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,8	15,6									
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150			4			301
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150			5			315

**Für Kunden, die bei BIO AUSTRIA organisiert sind:** Alle Spower® Dünger die Stickstoff enthalten dürfen nach Vorgabe der BIO AUSTRIA leider nicht eingesetzt werden!

Konformitätserklärungen von FiBL und InfoXgen sind für alle Spower®Bio Stickstoffdünger erteilt.



## Detail Formulierungen N(+) und NP(+)

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

Spower®BioN	
<b>Stickstoff</b>	<b>12,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	6,0 %
organischer Stickstoff	6,0 %
<b>Kalium</b>	<b>1,5 %</b>
Kaliumsulfat	1,5 %
<b>Schwefel</b>	<b>18,7 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	11,3 %
Elementarschwefel	7,4 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>6,2 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	6,2 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,5 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,5 %

Spower®BioN+	
<b>Stickstoff</b>	<b>10,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	5,0 %
organischer Stickstoff	5,0 %
<b>Kalium</b>	<b>1,2 %</b>
Kaliumsulfat	1,2 %
<b>Schwefel</b>	<b>19,6 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	10,7 %
Elementarschwefel	8,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>14,8 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	14,8 %
<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	200,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
Cu-Sulfat	150,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,5 g</b>
Natriummolybdat	4,5 g
<b>Zink</b>	<b>315,0 g</b>
Zn-Sulfat	315,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,0 %

Spower®BioNP	
<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,0 %
organischer Stickstoff	4,0 %
<b>Phosphor</b>	<b>8,0 %</b>
Rohphosphat	8,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>18,6 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	8,8 %
Elementarschwefel	9,8 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>28,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	28,4 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,3 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,3 %

Spower®BioNP+	
<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,0 %
organischer Stickstoff	4,0 %
<b>Phosphor</b>	<b>8,0 %</b>
Rohphosphat	8,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>16,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	7,4 %
Elementarschwefel	8,6 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>26,6 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	26,6 %
<b>Bor</b>	<b>244,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	244,0 g
<b>Mangan</b>	<b>120,0 g</b>
Mn-Sulfat	120,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>3,8 g</b>
Natriummolybdat	3,8 g
<b>Zink</b>	<b>540,0 g</b>
Zn-Sulfat	540,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,0 %

## 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 mikrobiellen Abbau des organischen Materials** sowie die Löslichkeit des ausgebrachten Ammoniumstickstoffs.

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

## 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 mikrobiellen 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**.

## Detail Formulierungen NK(+) und NPK(+)

Spower®BioNK		Spower®BioNK+	
<b>Stickstoff</b>	<b>9,0 %</b>	<b>Stickstoff</b>	<b>9,2 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,5 %	Ammoniumstickstoff	4,6 %
organischer Stickstoff	4,5 %	organischer Stickstoff	4,6 %
<b>Kalium</b>	<b>15,0 %</b>	<b>Kalium</b>	<b>15,3 %</b>
Kaliumsulfat	15,0 %	Kaliumsulfat	15,3 %
<b>Schwefel</b>	<b>13,5 %</b>	<b>Schwefel</b>	<b>20,1 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	12,5 %	Sulfatschwefel wasserl.	11,5 %
Elementarschwefel	1,0 %	Elementarschwefel	8,6 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>7,5 %</b>	<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
mit 90%iger Reaktivität	7,5 %	Dinatriumtetraborat	200,0 g
		<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
		H2O-Speicherkapazität	2,0 %

Spower®BioNPK		Spower®BioNPK+	
<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>	<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,0 %	Ammoniumstickstoff	4,0 %
organischer Stickstoff	4,0 %	organischer Stickstoff	4,0 %
<b>Phosphor</b>	<b>5,1 %</b>	<b>Phosphor</b>	<b>4,6 %</b>
Rohphosphat	5,1 %	Rohphosphat	4,6 %
<b>Kalium</b>	<b>8,0 %</b>	<b>Kalium</b>	<b>8,0 %</b>
Kaliumsulfat	8,0 %	Kaliumsulfat	8,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>15,0 %</b>	<b>Schwefel</b>	<b>15,2 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	7,3 %	Sulfatschwefel wasserl.	8,3 %
Elementarschwefel	7,7 %	Elementarschwefel	6,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>15,4 %</b>	<b>Kreidekalk</b>	<b>13,3 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	15,4 %	mit 90%iger Reaktivität	13,3 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,7 %</b>	<b>Bor</b>	<b>150,0 g</b>
H2O-Speicherkapazität	1,7 %	Dinatriumtetraborat	150,0 g
		<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
		Cu-Sulfat	150,0 g
		<b>Molybdän</b>	<b>4,4 g</b>
		Natriummolybdat	4,4 g
		<b>Zink</b>	<b>301,0 g</b>
		Zn-Sulfat	301,0 g
		<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,5 %</b>
		H2O-Speicherkapazität	1,5 %

## 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.



## 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 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 Kreidekalk mit 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
- Temperatur



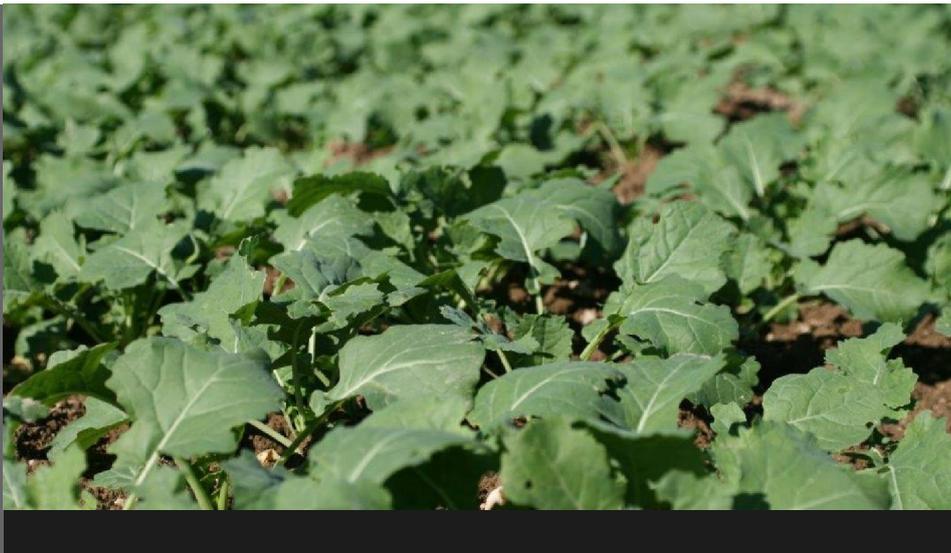
## Weicherdiges Rohphosphat

Die einzige Möglichkeit, im ökologischen Landbau 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.



## Phosphat Dünger Varianten

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

### Verwendungsbeispiele

- Grünland: **Spower®Wiese** und **Spower®Wiese+**
- Leguminosen: **Spower®P+** und **Spower®PK+**
- Mais UF: **Spower®NP+** und **Spower®Mais+**
- Getreide: **Spower®P**, **Spower®PK+** und **Spower®NPK+**

### Spower®Bio mit Phosphor

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg								
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4		505	
Spower®BioNP	8,0	8,0			18,6	28,4									
Spower®BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244				120	4		540	
Spower®BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,8	15,6									
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150			4		301	
Spower®BioP		22,1			10,0	59,8									
Spower®BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	100	500	27		340	
Spower®BioPK		12,0	24,0		15,2	24,4									
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120			4		301	
Spower®BioWiese		18,0			12,0	62,5									
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150			5		315	



## 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. Er ist, als Elementarschwefel, erforderlich, um das weicherde Rohphosphat schneller wasserlöslich zu machen und das mangelhafte N:S Verhältnis auszugleichen.

Spower®BioWiese und Spower®BioWiese+ sind daher stark phosphat- und schwefelbetont.

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 und Zink erfüllen folgende Aufgaben:

- Cu:** Verbessert Photosyntheseleistung, erhöht die N-Effizienz, Vitalität und Widerstandskraft 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.

Spower®BioWiese	
<b>Phosphor</b>	<b>18,0 %</b>
Rohphosphat	18,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>12,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	5,2 %
Elementarschwefel	6,8 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>62,5 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	62,5 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,7 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,7 %

Spower®BioWiese+	
<b>Stickstoff</b>	<b>4,8 %</b>
Ammoniumstickstoff	2,4 %
organischer Stickstoff	2,4 %
<b>Phosphor</b>	<b>18,0 %</b>
Rohphosphat	18,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>14,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	2,3 %
Elementarschwefel	11,7 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>41,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	41,4 %
<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
Cu-Sulfat	150,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,5 g</b>
Natriummolybdat	4,5 g
<b>Zink</b>	<b>315,0 g</b>
Zn-Sulfat	315,0 g
<b>Silikate</b>	<b>1,2 %</b>
Montmorillonit	1,2 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,9 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,9 %

## 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 über- versorgten 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.**

## 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.

Zur Förderung der Knöllchenbildung und Blüte ist eine gute Phosphor- und Kaliumversorgung unabdingbar. Über ausgebrachte Gülle 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 besonders viel MOLYBDÄN 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.

### Spower®BioP+

<b>Phosphor</b>	<b>18,0 %</b>
Rohphosphat	18,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>10,6 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	2,0 %
Elementarschwefel	8,6 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>58,4 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	58,4 %
<b>Bor</b>	<b>220,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	220,0 g
<b>Eisen</b>	<b>100,0 g</b>
Eisen sulfat	100,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
Cu-Sulfat	150,0 g
<b>Mangan</b>	<b>500,0 g</b>
Mn-Sulfat	500,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>26,5 g</b>
Natriummolybdat	26,5 g
<b>Zink</b>	<b>340,0 g</b>
Zn-Sulfat	340,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,2 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,2 %



## Phosphor für Mais (Unterfuß)

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

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 Wasserreservoir, 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 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.

Mit einer guten Mikronährstoff Versorgung vermeiden Sie nicht nur Mangelerscheinungen, auch bei längeren Trockenphasen zeigt sich eine wesentlich höhere Trockenheitstoleranz. Die Pflanzen sind widerstandsfähiger und erholen sich nach Ende einer Trockenphase sichtbar schneller vom Trockenstress als Pflanzen mit schlechter Mikronährstoff Versorgung.

## 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 Manganmangel 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.

### Spower®BioNP+

<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,0 %
organischer Stickstoff	4,0 %
<b>Phosphor</b>	<b>8,0 %</b>
Rohphosphat	8,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>16,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	7,4 %
Elementarschwefel	8,6 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>26,6 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	26,6 %
<b>Bor</b>	<b>244,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	244,0 g
<b>Mangan</b>	<b>120,0 g</b>
Mn-Sulfat	120,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>3,8 g</b>
Natriummolybdat	3,8 g
<b>Zink</b>	<b>540,0 g</b>
Zn-Sulfat	540,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H2O-Speicherkapazität	2,0 %

## 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 angeordnet. Meist sind die Körner an der Kolbenspitze verkrüppelt und dunkel gefärbt.

Des weiteren **führt Bormangel zu einer schlechten P Aufnahme**, schwacher Wurzelbildung 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 damit signifikant.**

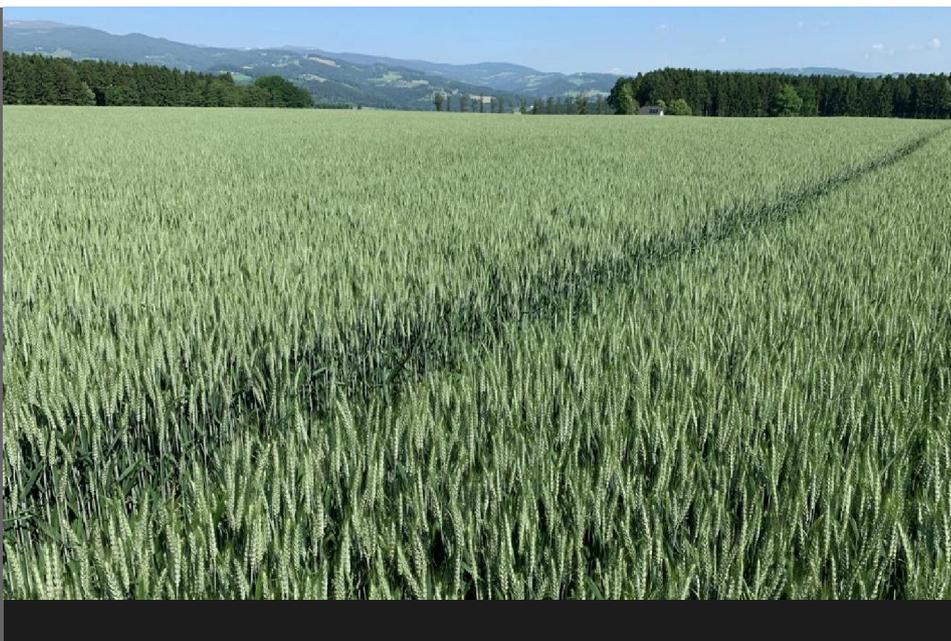
Mangel zeigt sich vorwiegend an jüngeren Blättern. Die Blattränder werden nekrotisch und rollen sich ein.

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

## 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 PK+ und NPK+ Varianten sind zusätzlich mit den Mikronährstoffen Kupfer, 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 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®BioP	
<b>Phosphor</b>	<b>22,0 %</b>
Rohphosphat	22,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>10,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	3,0 %
Elementarschwefel	7,0 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>59,8 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	59,8 %
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,8 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,8 %

Spower®BioPK+	
<b>Phosphor</b>	<b>12,0 %</b>
Rohphosphat	12,0 %
<b>Kalium</b>	<b>22,0 %</b>
Kaliumsulfat	22,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>15,0 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	7,7 %
Elementarschwefel	7,3 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>29,0 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	29,0 %
<b>Bor</b>	<b>190,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	190,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>120,0 g</b>
Cu-Sulfat	120,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,0 g</b>
Natriummolybdat	4,0 g
<b>Zink</b>	<b>301,0 g</b>
Zn-Sulfat	301,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,9 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,9 %

Spower®BioNPK+	
<b>Stickstoff</b>	<b>8,0 %</b>
Ammoniumstickstoff	4,0 %
organischer Stickstoff	4,0 %
<b>Phosphor</b>	<b>4,6 %</b>
Rohphosphat	4,6 %
<b>Kalium</b>	<b>8,0 %</b>
Kaliumsulfat	8,0 %
<b>Schwefel</b>	<b>15,2 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	8,3 %
Elementarschwefel	6,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>13,3 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	13,3 %
<b>Bor</b>	<b>150,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	150,0 g
<b>Kupfer</b>	<b>150,0 g</b>
Cu-Sulfat	150,0 g
<b>Molybdän</b>	<b>4,4 g</b>
Natriummolybdat	4,4 g
<b>Zink</b>	<b>301,0 g</b>
Zn-Sulfat	301,0 g
<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,5 %</b>
H2O-Speicherkapazität	1,5 %



## 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 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 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 und Beeren geeignet**.

Spower® Bio mit Kalium		Angaben in kg / 100 kg								Angaben in g / 100 kg						
* HS=Huminsäure	* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
				46,0		22,8										
				44,0		19,0	4,9	100		135			4			301
		2,7	10,0	8,0	4,0	14,3	24,3	200				120	4			505
		9,1		15,0		15,4	8,0									
		9,0		15,1		22,2	2,8	200								
		8,0	5,1	8,1		15,9	14,8									
		8,0	4,6	8,0		15,3	12,7	150		150			4			301
			12,3	24,0		18,2	23,1									
			12,0	22,0		15,1	27,0	190		120			4			301

## Bor für

### Zuckerrübe

Die Zuckerrübe 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

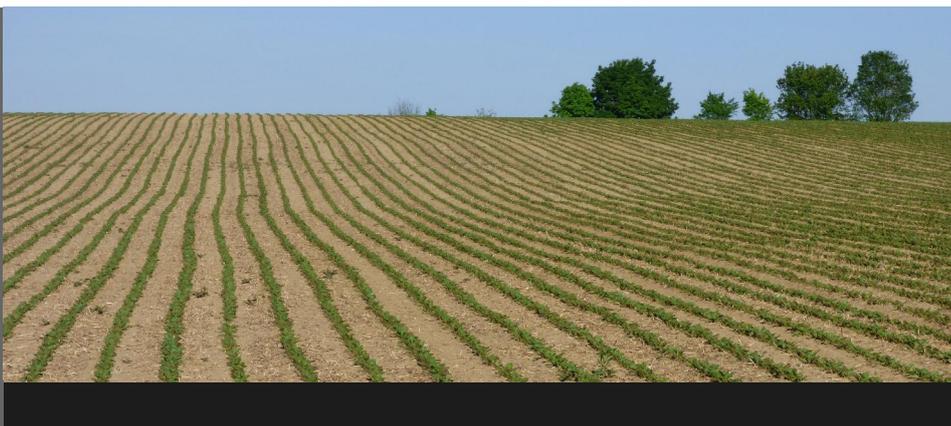
Raps ist die borbedürftigste Ackerkultur, die in unseren Breiten angepflanzt wird.

Die Mangelercheinungen sind vielfältig. Hohle, verdickte Stängel, Blattdeformationen, gehemmtes Streckungswachstum, Hohlherzigkeit in Raps-wurzeln 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.

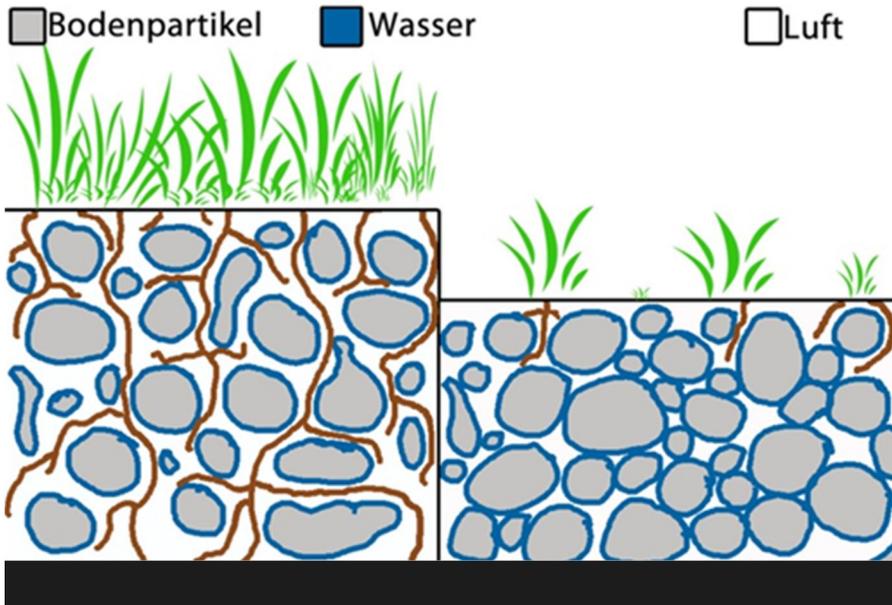
Des Weiteren führt Bormangel zu einer schlechten P Aufnahme, schwacher Wurzelbildung und reduzierter Standfestigkeit. **Darunter leidet hauptsächlich der Ertrag**, da die Pflanze, aufgrund der vielen Nebenwirkungen, den Stoffwechsel reduziert.



## Kali für Zuckerrübe, Mais und Raps

Exemplarische Detailformulierungen der Spower® Kalium Dünger:

Spower® BioK+		Spower® BioMais+	
<b>Kalium</b>	<b>44,0 %</b>	<b>Stickstoff</b>	<b>2,8 %</b>
Kaliumsulfat	44,0 %	Ammoniumstickstoff	1,4 %
<b>Schwefel</b>	<b>19,1 %</b>	organischer Stickstoff	1,4 %
Sulfatschwefel wasserl.	15,2 %	<b>Phosphor</b>	<b>10,0 %</b>
Elementarschwefel	3,9 %	Rohphosphat	10,0 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>4,9 %</b>	<b>Kalium</b>	<b>8,0 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	4,9 %	Kaliumsulfat	8,0 %
<b>Bor</b>	<b>100,0 g</b>	<b>Magnesium</b>	<b>4,0 %</b>
Dinatriumtetraborat	100,0 g	Kieserit - Mg	4,0 %
<b>Kupfer</b>	<b>135,0 g</b>	<b>Schwefel</b>	<b>14,2 %</b>
Cu-Sulfat	135,0 g	Sulfatschwefel wasserl.	7,6 %
<b>Molybdän</b>	<b>4,2 g</b>	Elementarschwefel	6,6 %
Natriummolybdat	4,2 g	<b>Kreidekalk</b>	<b>26,0 %</b>
<b>Zink</b>	<b>301,0 g</b>	mit 90%iger Reaktivität	26,0 %
Zn-Sulfat	301,0 g	<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
		Dinatriumtetraborat	200,0 g
		<b>Mangan</b>	<b>120,0 g</b>
		Mn-Sulfat	120,0 g
		<b>Molybdän</b>	<b>3,5 g</b>
		Natriummolybdat	3,5 g
		<b>Zink</b>	<b>505,0 g</b>
		Zn-Sulfat	505,0 g
		<b>H2O-Absorption</b>	<b>1,6 %</b>
		H2O-Speicherkapazität	1,6 %
		Spower® BioNK	
		<b>Stickstoff</b>	<b>9,0 %</b>
		Ammoniumstickstoff	4,5 %
		organischer Stickstoff	4,5 %
		<b>Kalium</b>	<b>15,0 %</b>
		Kaliumsulfat	15,0 %
		<b>Schwefel</b>	<b>13,5 %</b>
		Sulfatschwefel wasserl.	12,5 %
		Elementarschwefel	1,0 %
		<b>Kreidekalk</b>	<b>7,5 %</b>
		mit 90%iger Reaktivität	7,5 %



## 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<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> 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 ist eine Möglichkeit den Magnesiumhaushalt des Bodens zusammen mit der Gabe von Elementarschwefel wieder auf das angestrebte Niveau zu bringen. Zur Beschleunigung des Vorgangs wird neben langsam wirkendem Magnesiumcarbonat auch schnell wirksames Magnesiumsulfat (Kieserit) verwendet. Magnesiumcarbonat und Elementarschwefel waschen sich nicht aus und ergänzen den Magnesium und Schwefelbedarf langfristig.

Spower® BioMag	
<b>Magnesium</b>	<b>28,1 %</b>
Magnesiumcarbonat	22,8 %
Kieserit - Mg	5,3 %
<b>Schwefel</b>	<b>12,1 %</b>
Sulfatschwefel wasserl.	4,2 %
Elementarschwefel	7,9 %
<b>Kreidekalk</b>	<b>2,5 %</b>
mit 90%iger Reaktivität	2,5 %
<b>Bor</b>	<b>200,0 g</b>
Dinatriumtetraborat	200,0 g
<b>Eisen</b>	<b>100,0 g</b>
Eisensulfat	100,0 g
<b>Mangan</b>	<b>500,0 g</b>
Mn-Sulfat	500,0 g
<b>Zink</b>	<b>25,0 g</b>
Zn-Sulfat	25,0 g
<b>Silikate</b>	<b>9,1 %</b>
Montmorillonit	0,8 %
Kieselsäure	8,3 %
<b>H<sub>2</sub>O-Absorption</b>	<b>2,0 %</b>
H <sub>2</sub> O-Speicherkapazität	2,0 %

## Magnesiumcarbonat

Magnesiumcarbonat kommt in der Natur in großen Mengen als Magnesit (Bitterspat, Mg CO<sub>3</sub>) 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 enthält neben Elementarschwefel reines Magnesiumcarbonat und Magnesiumsulfat, also keine Kalziumanteile und eignet sich daher besonders für Kalzium und Kalium überversorgte Böden.

## Spower® Bio mit Magnesium

	Angaben in kg / 100 kg								Angaben in g / 100 kg						
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioMag				28,1	12,1	2,5	200				100	500			25
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4			505
Spower® BorMan				6,3	25,2	35,0	600				1400	7000			350
Spower® Silizium39%		1,6	2,8	4,7	5,1	11,4					228				

## 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	
<b>Ölfrüchte</b>						
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	
<b>Futterpflanzen</b>						
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
Klee gras (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
<b>Körnerleguminosen</b>						
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
<b>Hackfrüchte</b>						
Kartoffel	3,9	1,5	6,7	0,6	0,6	
Zuckerrübe	4,6	1,8	7,5	1,5	1,8	
<b>Sonderkulturen</b>						
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 dach trocken)	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	
<b>Faserpflanzen</b>						
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	
<b>Zwischenfrüchte (als Grundfutter)</b>						
Winterroggen	3,8	1,6	5,4	1,6	1,0	
einjähriges + welsches Weidelgras	4,8	1,6	6,5	0,5	1,2	
Klee gras / Alexandrinerklee / 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	

### Spower® Bio (ohne Hauptnährstoffe)

* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioAktiv					12,0	85,9								
Spower® BioAktiv+					12,2	82,5	200		150		5		315	
Spower® BioLife					30,0	65,6								
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502		210		6		420	
Spower® BioMag				28,1	12,1	2,5	200			500			25	

### Spower® Bio mit Bor

* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioK+			44,0		19,0	4,9	100		135		4		301	
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502		210		6		420	
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,3	24,3	200			120	4		505	
Spower® BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5		315	
Spower® BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200							
Spower® BioNP+	8,1	8,0			16,1	25,3	244			120	4		540	
Spower® BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	12,7	150		150		4		301	
Spower® BioP+		18,0			10,8	55,4	220		150	500	27		340	
Spower® BioPK+		12,0	22,0		15,1	27,0	190		120		4		301	
Spower® Bor					25,0	67,6	600							
Spower® BorEisen					25,1	32,0	520							
Spower® BorKupfer					25,0	51,9	602		3000		36			
Spower® BorMan				6,3	25,2	35,0	600			7000			350	
Spower® BorMol					25,0	66,4	600				100			
Spower® BorZiKu					15,2	58,5	330		2000		50		3045	
Spower® BorZink					25,0	51,9	602				36		4200	

### Spower® Bio mit Eisen

* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BorEisen					25,1	32,0	520							

### Spower® Bio mit Kalium

* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioK			46,0		22,8									
Spower® BioK+			44,0		19,0	4,9	100		135		4		301	
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,3	24,3	200			120	4		505	
Spower® BioNK	9,1		15,0		15,4	8,0								
Spower® BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200							
Spower® BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,9	14,8								
Spower® BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	12,7	150		150		4		301	
Spower® BioPK		12,3	24,0		18,2	23,1								
Spower® BioPK+		12,0	22,0		15,1	27,0	190		120		4		301	

Finden Sie den passenden Dünger in unserer Übersicht

### Spower®Bio mit Kupfer

* H5=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioK+			44,0		19,0	4,9	100		135		4		301	
Spower®BioLife Bor					30,0	58,9	502		210		6		420	
Spower®BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5		315	
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150		4		301	
Spower®BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	500	27		340	
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120		4		301	
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150		5		315	
Spower®BorKupfer					25,0	51,9	602		3000		36			
Spower®BorZiKu					15,2	58,5	330		2000		50		3045	

### Spower®Bio mit Magnesium

* H5=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioMag				28,1	12,1	2,5	200			500			25	
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200			120	4		505	
Spower®BorMan				6,3	25,2	35,0	600			7000			350	
Spower®Silizium39%		1,6	2,8	4,7	5,1	11,4				228				

### Spower®Bio mit Mangan

* H5=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioMag				28,1	12,1	2,5	200			500			25	
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200			120	4		505	
Spower®BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244			120	4		540	
Spower®BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	500	27		340	
Spower®BorMan				6,3	25,2	35,0	600			7000			350	
Spower®Silizium39%		1,6	2,8	4,7	5,1	11,4				228				

### Spower®Bio mit Molybdän

* H5=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioLife Bor					30,0	58,9	502		210		6		420	
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200			120	4		505	
Spower®BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5		315	
Spower®BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244			120	4		540	
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150		4		301	
Spower®BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	500	27		340	
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120		4		301	
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150		5		315	
Spower®BorKupfer					25,0	51,9	602		3000		36			
Spower®BorMan				6,3	25,2	35,0	600			7000			350	
Spower®BorMol					25,0	66,4	600				100			
Spower®BorZiKu					15,2	58,5	330		2000		50		3045	
Spower®BorZink					25,0	51,9	602				36		4200	

Spower®Bio mit Phosphor														
* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,3	24,3	200			120	4			505
Spower®BioNP	8,0	8,0			18,7	27,1								
Spower®BioNP+	8,1	8,0			16,1	25,3	244			120	4			540
Spower®BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,9	14,8								
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	12,7	150		150		4			301
Spower®BioP		22,1			10,3	56,1								
Spower®BioP+		18,0			10,8	55,4	220		150	500	27			340
Spower®BioPK		12,3	24,0		18,2	23,1								
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,1	27,0	190		120		4			301
Spower®BioWiese		18,0			12,3	59,5								
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,2	38,4			150		5			315

Spower®Bio mit Schwefel														
* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®BioAktiv+					12,2	82,5	200		150		5			315
Spower®BioLife					30,0	65,6								
Spower®BioLife Bar					30,0	58,9	502		210		6			420
Spower®BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,3	24,3	200			120	4			505
Spower®BioN	12,0		1,5		18,7	6,2								
Spower®BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5			315
Spower®BioNK	9,1		15,0		15,4	8,0								
Spower®BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200							
Spower®BioNP	8,0	8,0			18,7	27,1								
Spower®BioNP+	8,1	8,0			16,1	25,3	244			120	4			540
Spower®BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,9	14,8								
Spower®BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	12,7	150		150		4			301
Spower®BioP		22,1			10,3	56,1								
Spower®BioP+		18,0			10,8	55,4	220		150	500	27			340
Spower®BioPK		12,3	24,0		18,2	23,1								
Spower®BioPK+		12,0	22,0		15,1	27,0	190		120		4			301
Spower®BioWiese		18,0			12,3	59,5								
Spower®BioWiese+	4,8	18,0			14,2	38,4			150		5			315

Spower®Bio mit Silizium (39%)														
* HS=Huminsäure	Angaben in kg / 100 kg							Angaben in g / 100 kg						
* KK=Kreidekalk	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower®Silizium39%		1,6	2,8	4,7	5,1	11,4								228

Umrechnungsfaktoren								
gegeben	gesucht	Faktor	gegeben	gesucht	Faktor	gegeben	gesucht	Faktor
<b>Stickstoff</b>			<b>Kalium</b>			<b>Schwefel</b>		
N	NO <sub>3</sub> = Nitrat	4,427	K	K <sub>2</sub> O = Kaliumoxid	1,2	S	SO <sub>2</sub> = S-Dioxid	1,998
N	NH <sub>3</sub> = Ammoniak	1,216	K <sub>2</sub> O	KCl = Kaliumchlorid	1,583	S	SO <sub>3</sub> = S-Trioxid	2,497
N	NH <sub>4</sub> = Ammonium	1,288	K <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =Kaliumsulfat	1,85	S	SO <sub>4</sub> = Sulfat	2,996
<b>Phosphor</b>			<b>Magnesium</b>			<b>Calcium</b>		
P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,29	Mg	MgO = Mg-Oxid	1,66	Ca	CaO = Calciumoxid	1,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Calciumphosphat	2,185	MgO	MgSO <sub>4</sub> = Mg-Sulfat	2,986	Ca	CaCO <sub>3</sub> = Ca-karbonat	2,497
			MgO	MgCO <sub>3</sub> =Mg-Karbonat	2,092	CaO	CaCO <sub>3</sub> = Ca-karbonat	1,785
						CaO	CaSO <sub>4</sub> = Ca-Sulfat	2,428

## Finden Sie den passenden Dünger in unserer Übersicht

### Spower® Bio mit Stickstoff

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4		505
Spower® BioN	12,0		1,5		18,7	6,2								
Spower® BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5			315
Spower® BioNK	9,1		15,0		15,4	8,0								
Spower® BioNK+	9,0		15,1		22,2	2,8	200							
Spower® BioNP	8,0	8,0			18,6	28,4								
Spower® BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244			120	4			540
Spower® BioNPK	8,0	5,1	8,1		15,8	15,6								
Spower® BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150		4			301
Spower® BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150		5			315

### Spower® Bio mit Zink

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® BioK+			44,0		19,0	4,9	100			135		4		301
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502			210		6		420
Spower® BioMais+	2,7	10,0	8,0	4,0	14,1	26,0	200				120	4		505
Spower® BioN+	10,0		1,2		19,6	14,9	200		150		5			315
Spower® BioNP+	8,0	8,0			16,0	26,6	244				120	4		540
Spower® BioNPK+	8,0	4,6	8,0		15,3	13,3	150		150		4			301
Spower® BioP+		18,0			10,6	58,4	220		150	500	27			340
Spower® BioPK+		12,0	22,0		15,0	29,0	190		120		4			301
Spower® BioWiese+	4,8	18,0			14,0	41,4			150		5			315
Spower® BorZiKu					15,2	58,5	330		2000		50			3045
Spower® BorZink					25,0	51,9	602				36			4200

### Spower® Bio zur Bodenverbesserung

* HS=Huminsäure * KK=Kreidekalk	Angaben in kg / 100 kg						Angaben in g / 100 kg							
	N	P	K	Mg	S	KK*	B	Co	Cu	Mn	Mo	Se	Zn	HS*
Spower® AquaVital					3,9		100							
Spower® BioAktiv					12,0	85,9								
Spower® BioAktiv+					12,2	82,5	200		150		5			315
Spower® BioK			46,4	1,9	15,0									
Spower® BioK+			44,0		19,0	4,9	100			135		4		301
Spower® BioLife Bor					30,0	58,9	502			210		6		420
Spower® BioMag				28,1	12,1	2,5	200				500			25
Spower® ZeoVital1					5,0		130							

#### 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](http://wissen.kali-akademie.de)

Internetquelle: K+S: [http://www.ks-minerals-and-agriculture.com/dede/fertiliser/advisory\\_service/nutrients/](http://www.ks-minerals-and-agriculture.com/dede/fertiliser/advisory_service/nutrients/)

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

**Zeamon** bindet selektiv Schadstoffe (z.B. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, 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

**Zeamon** 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.

# Zeamon

## 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 Ammoniakbelastung der Stallluft
- Binden von Feuchtigkeit
- Bekämpfung der **Mortellaro** Erkrankung über ein Klauenbad

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

**Zeamon** ist für alle Tierarten zugelassen! (EU-Verordnung 651/2013)  
 ist für die biologische Landwirtschaft geeignet

# Sind Sie mit Ihrer **LUZERNE** zufrieden?

Unverzichtbare Eigenschaften wie **Winterhärte, Trockentoleranz und Beikrautunterdrückung** durch üppige **Blattmasseproduktion**

## LUZERNEmix100

besteht ausschließlich aus verschiedenen Luzernesorten \*



Seit 2017 führt die Bio Forschung Austria einen Parzellenversuch mit ungarischen Luzernesorten durch. Die erfreulichen Beobachtungen kommentiert **Dr. Wilfried Hartl**:  
*„...auf ungarische Luzerne Sorten sollten Sie als Biolandwirt nicht verzichten!“*

Die positiven Eigenschaften mehrerer **ungarischer Sorten** wie **Anna, Lilly, Kinga** oder **Viktoria** wurden vereint im **LUZERNEmix100**

**WINTERHÄRTE** ✓ **TROCKENTOLERANZ** ✓ **BEIKRAUTUNTERDRÜCKUNG** ✓

Eine Strategie um diverse Herausforderungen breiter abzudecken, angefangen bei der Diversität des Bodens bis hin zu den unterschiedlichsten Wetterbedingungen und anderen spezifischen Umwelteinflussfaktoren.

## LUZERNEmix100

Fertig gemischt in Hektareinheiten im **20 kg Sack** erhältlich bei **HERMANN CONSULTING!**



Schon in den 60er Jahren stellte der Pflanzenbauprofessor Rudolf Kobelt in seiner intensiven Auseinandersetzung mit Luzerne folgendes fest:

*„Die ungarischen Herkünfte haben sich in den schweizerischen wie in den deutschen Versuchen als kälteresistent, ausdauernd und ertragreich erwiesen.“*

Zitat aus „Der landwirtschaftliche Pflanzenbau, Prof. Rudolf Kobelt, 1965“



*„In meinem Betrieb steht seit 2018 auf ca. 5 ha die ungarische Luzernesorte „Lilly“. Ich bin überzeugt davon, dass eine Züchtung aus dem pannonischen Raum sicher besser auf meinen Standort passt als eine aus dem mediterranen Raum. Die Winterhärte und der dichte Bestand, vor allem im zweiten Jahr, bestätigen die Qualität der ungarischen Sorte. Meiner Meinung nach ist der neue LUZERNEmix100 die richtige Antwort auf immer schwierigere Bedingungen.“*

Zitat von Biobauer Johannes Hornek aus Kittsee

**KONTAKTIEREN SIE UNS**

**info@hermann.sh**

**+43 660 700 9745**  
gerne auch via WhatsApp

\* enthält 2% Weißklee



Creating value through efficiency

**HERMANN**

CONSULTING

www.hermann.sh

# Spower® Produkte gibt es auch für den konventionellen Anbau...

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



## 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](http://www.spower.bayern)  
[www.spower-bio.de](http://www.spower-bio.de)

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

Der Produktkatalog wurde überreicht von: