



STARKE MINERALE

Die Düngemittel der K+S Minerals and Agriculture GmbH



FÜR MEHR PFLANZENWACHS

Kalium, Magnesium, Schwefel und Natrium sind natürliche Mineralstoffe, die für das Wachstum und die Gesundheit von Pflanze, Tier und Mensch unentbehrlich sind. Die Erforschung ihrer Bedeutung für die Pflanzen begann in der Mitte des 19. Jahrhunderts durch die beiden deutschen Wissenschaftler Carl Sprengel und Justus von Liebig und fiel zusammen mit der Entdeckung der Kalilagerstätten in Deutschland. Die Aufbereitung dieser Rohsalze zu wertvollen Kali- und Magnesiumdüngemitteln konnte dem weitverbreiteten Mangel an diesen Nährstoffen in der Landwirtschaft abhelfen. Der steigende Bedarf an Nahrungsmitteln wurde und wird über eine ausgewogene Pflanzenernährung mit deutlich verbesserten Erträgen maßgeblich gesichert.

Heute spielen diese Nährstoffe eine immer wichtigere Rolle bei der Sicherung der weltweiten Nahrungsmittelproduktion und gleichzeitigem Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Durch sie ist ein nachhaltiger Schutz der Fruchtbarkeit der verbleibenden Flächen garantiert. Diese Mineralstoffe sorgen für ein Höchstmaß an Effizienz bei der Nutzung anderer Nährstoffe, wie Stickstoff, Phosphor und insbesondere des verfügbaren Wassers.

Mit dieser Broschüre wollen wir das Vorkommen der Kalirohsalze in den deutschen Lagerstätten sowie Herstellung, Funktion und Anwendung der Kali- und Magnesiumdüngemittel aufzeigen und deutlich machen, welche wichtigen Funktionen sie als Naturprodukte in der Ernährung der Pflanzen und damit im ökologischen Kreislauf der Natur haben.



Dr. Josef Wiebel

Leiter Kundensegment Agriculture
K+S Minerals and Agriculture GmbH

CHSTUM



DIE WERTSCHÖPFUNG DER K+S MINERALS AND AGRICULTURE GMBH

Wir machen aus Rohsalz hochwertige Düngemittel	6
Faszination Bergbau - unsere Kalilagerstätten	8
Ein ganz normaler Tag in 800 Metern Teufe	10
Vom Rohsalz zum fertigen Produkt - unsere Veredelungsverfahren	12
Qualität, die ankommt - weltweit maßgeschneidert zum Ziel	14
Starkes Know-how	16
Produktentwicklung bei K+S	17
Ganz nah an der Praxis	18
Forschen und Wissen verbreiten - das IAPN	19
Die KALI Akademie® - Fachwissen von Profis für Profis	20
WISSENS SPEICHER - das Wissen der KALI Akademie® zum Sammeln	21
Gesamtheitliche Verantwortung - vorausschauend denken, nachhaltig handeln	22

UNVERZICHTBARE NÄHRSTOFFE NATÜRLICHEN URSPRUNGS

Kalium - der Garant für Ertragssicherheit	28
Magnesium - unentbehrlich für Energieversorgung und Stoffwechsel	29
Schwefel - essenziell für den Stoffwechsel der Pflanze	30
Natrium - wichtig für gesunde Tiere	31
Das 1 x 1 der Mangelsymptome - schnell und zuverlässig	32
Warum ist die Nährstoff-Effizienz heute wichtiger denn je?	34

STARKE MINERALE ALLES AUF EINEN BLICK

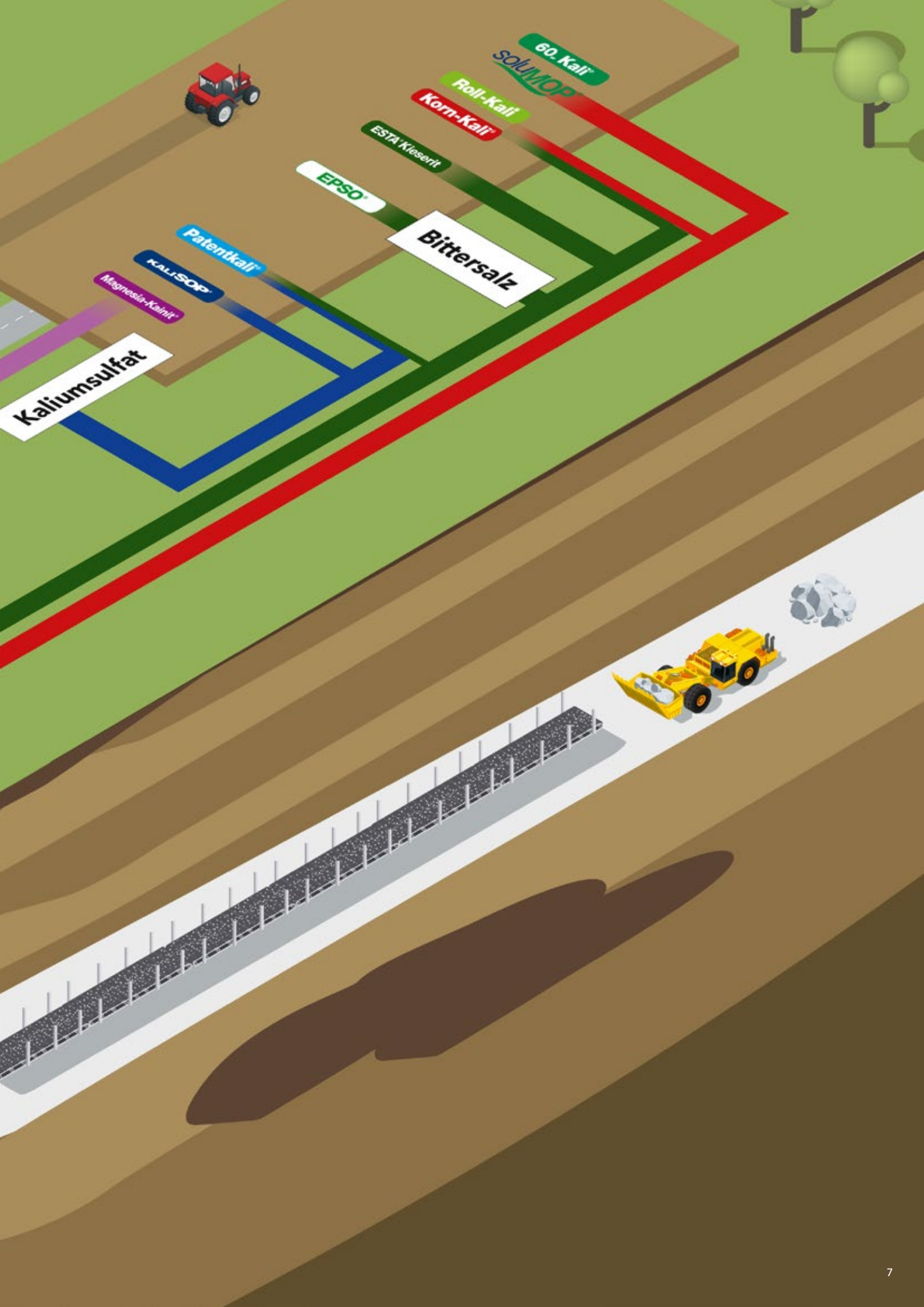
DIE PRODUKTE DER K+S MINERALS AND AGRICULTURE GMBH

Unsere Produkte für Bodendüngung auf einen Blick	36
Korn-Kali®	38
Korn-Kali®+B	40
Roll-Kali	42
60er Kali®	44
Magnesia-Kainit®	46
KALISOP®	48
Patentkali®	50
ESTA® Kieserit	52
Unsere Produkte für Blattdüngung & Fertigation auf einen Blick	54
EPSO Top®	56
EPSO Microtop®	58
EPSO Combitop®	60
EPSO Bortop®	62
EPSO Profitop®	64
soluMOP®	66
soluSOP®52	68
Tankmischungen - Ausbringung von Makro- und Mikronährstoffen mit Pflanzenschutzmitteln	70
KONTAKT	
Ansprechpartner Deutschland & Österreich - Ihre K+S-Regionalberater	72
Erlebnisbergwerk Merkers, K+S Fanshop	74
Impressum	75

WIR MACHEN AUS ROHSALZ HOCHWERTIGE DÜNGEMITTEL

Wir bei K+S gewinnen Pflanzennährstoffe im Bergbau und veredeln sie zu Boden-, Blatt- und Fertigungsdüngern. Die Wurzeln der K+S Gruppe reichen zurück bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts. Damals haben Bergleute in Deutschland die ersten Kalilagerstätten der Welt erschlossen und die Düngemittelproduktion aufgenommen. Heute ist die K+S Gruppe ein international ausgerichtetes Rohstoffunternehmen mit Produktionsstätten in Europa sowie Nordamerika.





Faszination Bergbau - unsere Kalilagerstätten

Die Kalilagerstätten in Deutschland entstanden vor etwa 250 Millionen Jahren durch Verdunstung des Zechsteinmeeres. Die flachen, flözartigen Kalilager mit Mächtigkeiten von ca. 3-8 Metern befinden sich heute in Tiefen zwischen 500 und 2500 Metern. Bergbau betreiben wir bis über 1000 Meter hinab.

Sie finden unsere modernen K+S-Bergwerke in Sachsen-Anhalt und im hessisch-thüringischen Werra-Fulda-Revier. Dort gewinnen wir Kalirohsalze und veredeln sie zu Produkten, die in den Bereichen Landwirtschaft, Industrie, Gesundheit und Ernährung eingesetzt werden.

Doch wir produzieren nicht nur in Deutschland. In 2017 nahm in Kanada das von K+S aufgebaute Kaliwerk Bethune die Produktion auf und erweitert die weltweite Präsenz der K+S Gruppe. Mit dem Zuwachs von K+S Potash Canada sind wir nun ein Kalianbieter mit Produktionsstandorten auf zwei Kontinenten.

Aufgrund ihrer natürlichen Herkunft sind viele unserer Düngemittel für den Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen.



Salz- und andere Schichten bilden häufig kunstvolle Strukturen.

Unsere deutschen Kaliwerke und deren Produkte

	60 _r Kali®	Korn-Kali®	Korn-Kali® +B	Magnesia-Kainit®	KALISOP®	Patentkali®	ESTA Kreserit	Roll-Kali	EPSO®	soluMOP®
Neuhof-Ellers	✓	✓		✓			✓			
Werra/Hattorf	✓				✓		✓		✓	
Werra/Untereibzsch	✓	✓								
Werra/Wintershall	✓				✓	✓	✓			✓
Zielitz	✓									
Bergmannsseggen-Hugo		✓	✓		✓	✓	✓	✓		

Bergmännisch > Deutsch

<i>Alter Mann</i>	Aufgegebene bzw. nicht mehr benutzte Strecken	<i>Grubenwarte</i>	An zentraler Stelle im Übertagebetrieb befindliche Überwachungs- und Kommunikationsstelle: Von hier aus werden mit Hilfe der Fernwirktechnik unter Tage eingesetzte Maschinen und Anlagen beobachtet, überwacht und gesteuert.
<i>Flöz</i>	Durch Sedimentation entstandene flächig ausgedehnte Lagerstätte	<i>Kaue</i>	Über Tage gelegener Umkleidebereich mit Waschräumen
<i>First</i>	Decke	<i>Kumpel</i>	Umgangssprachliche Bezeichnung für den Bergmann
<i>Glück Auf</i>	Bergmannsgruß mit zwei Bedeutungen: 1. Die Bergleute wünschen sich, sie mögen wieder gesund das Tageslicht erblicken. („Glückliche Ausfahrt!“) 2. Die Bergleute wünschen sich viel Glück und Erfolg bei der Ausbeutung von Lagerstätten. („Glück zu haben, dass sich der Berg auf tut.“)	<i>Teufe</i>	Bezeichnung für die Tiefe. Sie gibt an, wie tief ein Punkt unter der Tagesoberfläche liegt.
		<i>unter Tage</i>	Unter der Erdoberfläche
		<i>über Tage</i>	über der Erdoberfläche



Kumpel bei der Einfahrt in den Grubenbetrieb. Grundsätzlich lässt sich die Tätigkeit an der Helmfarbe erkennen: beim Bergmann ist sie gelb, bei der Grubenwehr rot, bei Elektrikern grün, bei Schlossern blau, bei Sicherheitsleuten orange, bei Aufsichtern weiß und Besucher erhalten graue Helme.

Ein ganz normaler Tag in 800 Metern Tiefe

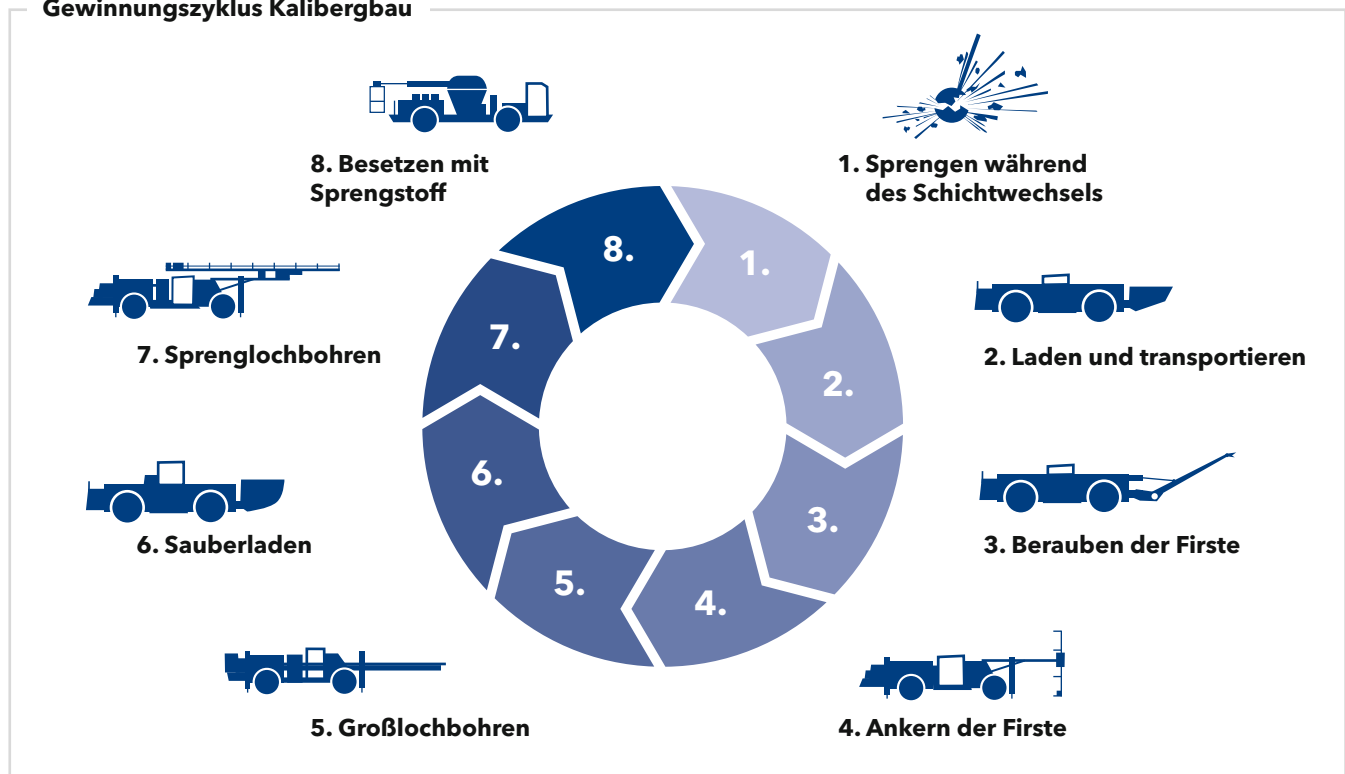
Um das weiße Gold ans Tageslicht zu bringen, bedarf es vieler Arbeitsschritte, starker Technik und eingespielter „Kumpel“. Lassen Sie uns in ein Bergwerk einfahren. Dort wartet viel Faszinierendes auf uns. Der Förderkorb bringt uns in nur 90 Sekunden in eine Tiefe von über 500 Metern. Unter Tage angekommen, heißt es „Aufsitzen“ und mit den Allradfahrzeugen beginnt unsere Tour durch ein unendlich erscheinendes Labyrinth aus Strecken und Abbaukammern. Allein das Streckennetz des Werks Werra beispielsweise hat die gleiche Ausdehnung wie die Stadt München, inklusive der Vororte. Gut, dass es auch unter Tage Wegweiser zur Orientierung gibt.

Nicht nur das Streckennetz ist groß, auch unsere Fahrzeuge. Teilweise sind sie so riesig, dass sie nur in einzelnen Teilen nach unter Tage transportiert werden können. Unsere Handwerker bauen sie anschließend unter Tage in der Werkstatt wieder zusammen. Dort ist immer viel zu tun, denn wir nutzen eine Vielzahl unterschiedlicher Bergbaumaschinen und Fahrzeuge. Dies sind Befahrungsfahrzeuge, Beraubemaschinen, Fahrlader, Spezialfahrzeuge, Fräsmaschinen, Sauberlader, Sprenglochbohrwagen, Sprengfahrzeuge und Spezialbohrwagen. Da fällt schon einiges an Reparaturen und Instandhaltung an.



Die Reparatur und Wartung der unter Tage eingesetzten Fahrzeuge (im Bild ein Lader) erfolgt in den untertägigen Werkstätten.

Gewinnungszyklus Kalibergbau





Der Strossenbohrwagen wird für das Sprenglochbohren bei großen Lagermächtigkeiten eingesetzt. Mit modernster Technik werden über 30 Meter lange, senkrechte Sprengbohrlöcher erstellt.

Auf unserem Weg zum Abbauort sieht man an den Firsten, den Decken, zahlreiche quadratische Metallplatten. Dies sind die sichtbaren Teile der Gebirgsanker, die für Sicherheit unter Tage sorgen. Deren Zweck ist, den Verbund der Gesteinsschichten zu erhalten und das Ablösen von Salzplatten aus den Firsten zu verhindern. In unseren Bergwerken verankern wir jährlich rund 1,6 Millionen dieser langen Gewindestangen.

Am Abbauort angekommen, bohrt ein Sprenglochbohrwagen sieben Meter tiefe Löcher waagrecht in die „Ortsbrust“ – diese Löcher füllt der Sprenghauer anschließend mit Sprengstoff. Ganz wichtig: Gesprengt wird erst am Schichtende, wenn alle die Abbaubereiche verlassen haben. Nach der Sprengung wird das herausgelöste Rohsalz mittels Fahrlader,

die mit einer Schaufelfüllung bis zu 20 Tonnen transportieren können, vom Abbauort zur Kippstelle transportiert. An der Kippstelle zerkleinert ein Brecher die Rohsalzbrocken, damit sie anschließend auf dem Förderband die Reise bis zum Schacht antreten können. Über Tage angekommen, übernehmen die Kollegen aus der Weiterverarbeitung das Rohsalz. Unsere kleine Unter-Tage-Tour endet an dieser Stelle.

Vom Rohsalz zum fertigen Produkt - unsere Veredelungsverfahren

Das ging schnell: Mit bis zu 15 Metern pro Sekunde sind die Rohsalzbrocken aus der Grube ausgefahren und über Tage angekommen. Doch damit ist die Arbeit noch längst nicht getan. Jetzt heißt es: Feinvermahlen und anschließend auf zur Veredelung. Dafür verwenden wir verschiedene Verfahren: die Heißverlösung, die Flotation und das ESTA-Verfahren. Darüber hinaus ist seit 2018 unsere Kainitkristallisations- und

Flotationsanlage (KKF) am Standort Hattorf des Werkes Werra in Betrieb, mit der wir aus bisher nicht genutzten Salzlösungen zusätzliche Wertstoffe gewinnen. Welches Verfahren genutzt wird, hängt ganz von der Rohsalzzusammensetzung und dem gewünschten Endprodukt ab. Wir nutzen die Verfahren nicht nur isoliert voneinander, sondern auch in Kombination.



Was passiert bei der Aufbereitung?

Die nach über Tage geförderten Rohsalzbrocken werden fein gemahlen, anschließend geht es weiter mit den Aufbereitungsverfahren. Mittels dieser Verfahren wird das Rohsalz in seine einzelnen Bestandteile zerlegt und die Mineralien getrennt - deshalb werden sie auch „Trennverfahren“ genannt. So können wir die wertvollen Mineralien wie Kaliumchlorid (KCl) und Kieserit herauslösen, Steinsalz mit nicht verwertbaren Begleitmineralien bleibt als Rückstand übrig.

Die KKF-Anlage reduziert die Abwassermenge des Werkes Werra um 1,5 Millionen Kubikmeter pro Jahr.

Die Verfahren im Überblick

Heißverlösung - Gewinnung von Kaliumchlorid

Um die Bestandteile des Rohsalzes zu trennen und Kaliumchlorid zu gewinnen, nutzen wir bei der Heißverlösung das unterschiedliche Löseverhalten der Salz-Bestandteile. Die Menge an Steinsalz (NaCl), die in Wasser gelöst werden kann, ist nahezu unabhängig von der Temperatur - die lösliche Menge Kaliumchlorid (KCl) nimmt bei steigender Temperatur stark zu. Das Rohsalz wird gelöst und durch Filtern und Nachklären werden die festen Rückstände abgetrennt. Anschließend wird die heiße Lösung in der Vakuum-Kristallisationsanlage abgekühlt. So wird Kaliumchlorid mit einer Reinheit von bis zu 97 % gewonnen - Steinsalz und Kieserit bleiben als Rückstand übrig.



Flotation - Gewinnung von Kieserit

Beim Flotationsverfahren in diesem Beispiel wollen wir Kieserit gewinnen. Der große Vorteil: Wir nutzen den Rückstand aus der Heißverlösung als Rohstoffbasis und trennen das Steinsalz vom Kieserit durch die Flotation - so sparen wir große Mengen Salzabwässer ein. Bei der Flotation werden Luftblasen in die Salzlösung geblasen, diese lagern sich am Kieserit ab, geben ihm Auftrieb und lassen es schwimmen. Nun kann das Kieserit an der Wasseroberfläche als Schaum abgeschöpft werden.



ESTA®-Verfahren - Gewinnung von Kaliumchlorid und Kieserit

Dieses Trennverfahren ist eine patentierte Eigenentwicklung von K+S und kommt ganz ohne Salzlösungen und hohen Energieaufwand aus. Es beruht auf einem Phänomen, das auch im Alltag zu beobachten ist: Reibt man - unter bestimmten physikalischen Bedingungen - einen Stoff an ein anderes Material, laden sich beide gegenseitig „elektrisch“ auf. Ähnlich verhält es sich bei einem Luftballon, der sich durch Reibung an Wolle auflädt und z. B. Haare anzieht. Nichts anderes geschieht im Prinzip auch in einer ESTA-Anlage, deren Name sich aus „Elektro-STATische Aufbereitung“ ableitet.



Gehen wir ein wenig ins Detail: Das fein gemahlene Rohsalz muss bei diesem Verfahren richtig temperiert und vorbereitet sein, dann wird es triboelektrisch, d. h. durch Reibung, aufgeladen. Die geladenen Salzkristalle rieseln nun im freien Fall durch eine Scheidekammer in Auffangbehälter. Die Scheidekammer besteht aus zwei Elektroden (Anode und Kathode), zwischen denen ein elektrisches Hochspannungsfeld entsteht. In diesem Spannungsfeld teilen sich die Salzkristalle: Die negativ aufgeladenen Kristalle werden von der positiven Anode angezogen, die positiv geladenen von der negativen Kathode. Unterhalb der Scheidekammer werden je nach Ausgangsrohmaterial Kaliumchlorid oder Kieserit als wertvolle Bestandteile sowie Steinsalz als Rückstand getrennt voneinander aufgefangen.

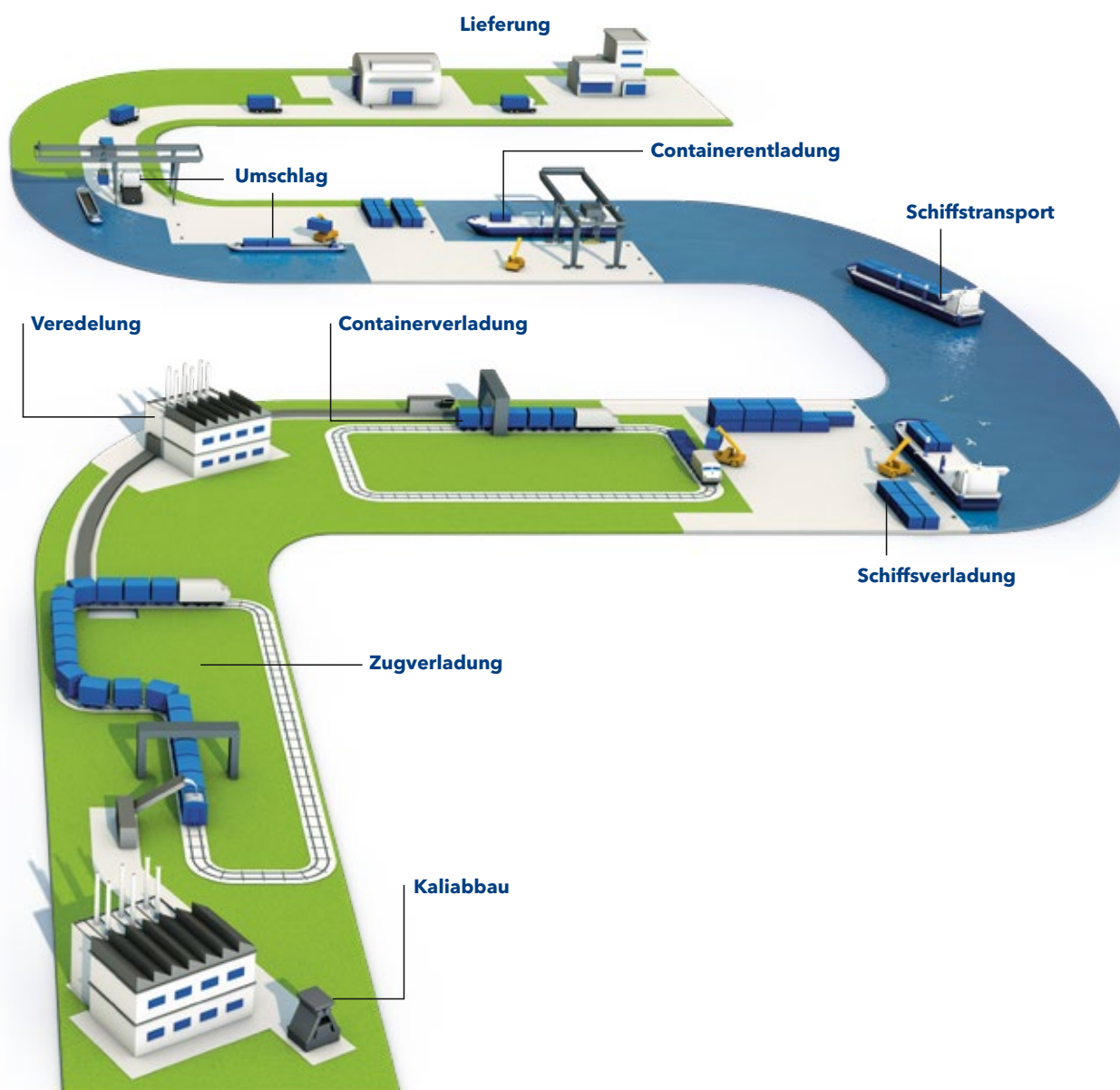
Qualität, die ankommt - weltweit maßgeschneidert zum Ziel

Neben der Gewinnung und Veredelung natürlicher Rohstoffe kümmern wir uns auch um den reibungslosen Ablauf logistischer Prozesse. Dazu gehören Transport, Lagerung, Umschlag, Kommissionierung und Absackung - vom Produktionsstandort im Binnenland bis zum Empfänger in Übersee.

Für die Belieferung unserer Kunden nutzen wir alle gängigen Verkehrsträger: von Bahn und Binnenschiff über Seeschiff, Container und Lkw. Bei Bedarf engagieren wir uns auch mit eigenen Logistiklösungen, wie unserer eigenen Bahnwaggonflotte, um unsere Lieferfähigkeit nachhaltig zu sichern.

Unsere eigenen Lager- und Umschlagsanlagen sind das Herz des K+S-Transportnetzwerks. Zusätzlich sichern wir mit ergänzenden externen Kapazitäten unsere Lieferfähigkeit.

Eine gleichbleibend hohe Qualität ist mit unseren Qualitätssicherungssystemen und regelmäßigen unabhängigen Zertifizierungen garantiert.





Starkes Know-how

Mit Informationen rund um die Düngung unterstützt K+S weltweit die landwirtschaftliche Praxis darin, hohe Erträge und beste Qualitäten zu erzielen und auch unter ungünstigen Wetterbedingungen zu sichern. Basis dieser Beratungsaktivitäten ist ein umfangreiches Forschungswesen. Seit mehr als 100 Jahren ist K+S in der landwirtschaftlichen Forschung aktiv und sucht nach Lösungen für agronomische Herausforderungen wie etwa die Steigerung der Produktivität, die Förderung der Bodenfruchtbarkeit und eine effiziente Nutzung der Ressourcen.

Gemeinsam mit der Georg-August-Universität Göttingen betreibt K+S heute das Institute of Applied Plant Nutrition (IAPN). Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis greift das IAPN in seiner Forschung aktuelle Fragen zur Pflanzenernährung auf und bündelt vorhandenes Wissen mit neuen Erkenntnissen.

Die K+S-Beratung verfolgt das Ziel, diese und weitere Erkenntnisse aus der Pflanzenernährungsforschung an die landwirtschaftliche Praxis weiterzugeben. Landwirte auf der ganzen Welt werden mit diesem Know-how dabei unterstützt, den neuesten Stand der Wissenschaft in ihrer Düngepraxis umzusetzen und so Ertrag und Qualität ihrer Ernteprodukte zu sichern. Mit unserem Einsatz und unserer Kompetenz leisten wir einen bedeutenden Beitrag zur Welternährung und festigen die Lebensgrundlage der Landwirte.

Doch setzen Forschung und Entwicklung schon deutlich früher an, denn es gilt, neue Produkte zu entwickeln oder bewährte Produkte zu verbessern. Diesen Themen widmet sich ein Arbeitsbereich des Analytik- und Forschungszentrums (AFZ) im thüringischen Unterbreizbach. Hier betreibt K+S eigene Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Analytik sowie der Aufbereitung von Kalium-, Magnesium- und Natriumsalzen aus natürlichen Rohstoffquellen.



Viele Tests sind nötig, bis entschieden wird, ob aus einer Produktidee ein marktreifes Produkt entstehen kann.

„Ein Unternehmen wie K+S kann im weltweiten Wettbewerb nur dann dauerhaft erfolgreich sein, wenn es kontinuierlich neues Wissen hervorbringt. Und es muss dieses Wissen schnell in die Praxis umsetzen können – in Gestalt von neuen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen. Das AFZ liefert hierfür entscheidende Grundlagen.“

Dr. Ludger Waldmann
Leiter Forschung und Entwicklung

Produktentwicklung bei K+S

Es scheint ganz einfach: Ein Düngemittelgranulat muss ausreichend stabil sein, damit es beim Ausbringen auf den Acker nicht staubt. Bereits vorher schon muss es harte mechanische Beanspruchungen bestehen, etwa beim Transport und bei der Lagerung. K+S hat viel Erfahrung mit der Granulierung von Kalium- und Magnesiumdüngern, die solche Anforderungen erfüllen. Aber was ist, wenn dem bewährten Düngemittel zusätzlich ein Mikronährstoff beigelegt wird? Halten die Bestandteile des Granulats auch dann noch fest zusammen? Solche Fragestellungen zu den physikalischen Eigenschaften einer möglichen Produktinnovation werden in der Abteilung Mechanical Processing im AFZ geklärt. Dazu wird im Labor der Wechsel von klimatischen Bedingungen simuliert und dabei die Kornstabilität der Proben gemessen. Erst wenn der Prototyp alle Qualitätstests bestanden hat, kann er zu einem marktreifen Produkt entwickelt werden.



Ein prüfender Blick auf das Ergebnis der Testreihe: Der Prototyp des Produkts ist durch den erfolgreichen, praxisrelevanten Qualitätstest der Marktreife wieder ein Stück näher gekommen.

Verfahrenstechnische Versuchsanlagen

Das Technikum im AFZ verfügt über eine 18 Meter hohe Hallenkonstruktion. Die hier aufgebauten Versuchsanlagen dienen der Optimierung wichtiger Aufbereitungsprozesse der Rohstoffe, zum Beispiel der abwasserfreien Elektrostatischen Trennung (ESTA), der Flotation, der Granulierung oder der Kristallisation. Bevor veränderte oder neue Prozessschritte in den Werken umgesetzt werden, müssen sie die aufwändigen Teststrecken im Technikum bestehen.



Die Abläufe neuer Prozessschritte bei der Aufbereitung werden im Technikum des AFZ vielfach getestet.

Ganz nah an der Praxis

Landwirtschaftliche Forschung

Der optimale Einsatz von Düngemitteln ist entscheidend für den Ertrag und die Qualität landwirtschaftlicher Produkte – und damit auch für den wirtschaftlichen Erfolg der Landwirte. Dabei sind je nach Standort, Fruchtart und Anbausystem viele spezielle Faktoren zu berücksichtigen. Die Agronomen der K+S Minerals and Agriculture GmbH unterstützen die Anwender unserer Produkte weltweit mit maßgeschneiderten Düngungsempfehlungen, basierend auf unseren Forschungsergebnissen.

Forschung für die Praxis

Ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeit sind die Feldversuche, die wir weltweit durchführen. Sie sind die Basis für unsere Düngeempfehlungen. Um stets auf dem neuesten Stand zu sein, vernetzen wir uns außerdem mit externen Partnern aus der Wissenschaft.

Dazu gehören Hochschulkooperationen und insbesondere das Institute of Applied Plant Nutrition (IAPN), ein gemeinsam mit der Universität Göttingen betriebenes Forschungsinstitut zur Pflanzenernährung.

Das International Magnesium Institute (IMI) mit Sitz in Fu Zhou/China, das von K+S gemeinsam mit der Fujian Agriculture and Forestry University (FAFU) gegründet wurde, hat das Ziel, die Bedeutung des Nährstoffs Magnesium zu erforschen, insbesondere in Regionen, in denen einer ausgewogenen, bedarfsgerechten Düngung unter Berücksichtigung von Magnesium noch kaum Bedeutung beigemessen wird.

Beratung für die Praxis

Bei all unseren Forschungsprojekten konzentrieren wir uns auf praxisrelevante Fragen. Unser Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse für die Landwirte zugänglich zu machen. Dazu stellen wir umfangreiche Informationsmaterialien in mehreren Sprachen zur Verfügung – zum Beispiel in Form von Broschüren, auf unserer Website, in Social Media, in Webinaren und über Vorträge auf Fachveranstaltungen. Zusätzlich können Landwirte ihre speziellen Fragen telefonisch oder per E-Mail mit unseren Anwendungsberatern klären. Nicht nur in Deutschland, sondern in vielen Regionen der Welt stehen die Agronomen von K+S den Landwirten mit Rat und Tat zur Seite.



Feldversuche können Nährstoffmangel sehr gut veranschaulichen. Die optimal gedüngten Getreideparzellen sind durch ihre satte Grünfärbung deutlich von den helleren Mangelparzellen zu unterscheiden.



Das IAPN ist ein assoziiertes Institut an der Georg-August-Universität Göttingen, das auf dem Gebiet der Pflanzenernährung im Bereich Forschung, universitäre Lehre und Wissenstransfer aktiv ist. Es wird gemeinsam von der K+S Minerals and Agriculture GmbH und der Universität Göttingen getragen. Durch das IAPN gibt es zahlreiche Verbindungen zwischen Forschung, Studierenden und Praxis, sodass neue Fragestellungen aufgegriffen, neue Erkenntnisse gewonnen und an die Beratung und Landwirtschaft weitergegeben werden.

www.kpluss.com/agrar
www.iapn.de
www.magnesiuminstitute.org
www.kali-akademie.de

Forschen und Wissen verbreiten - das IAPN



Die wachsende Weltbevölkerung, sich verändernde Ernährungsgewohnheiten und der Klimawandel stellen die Agrarforschung vor große Herausforderungen. Fragen zur effizienten Nutzung von Acker- und Weideland, Wasser und Pflanzennährstoffen spielen weltweit in der Landwirtschaft eine immer wichtigere Rolle. Eine der zentralen Fragen ist, wie sich durch ein intelligentes Nährstoffmanagement eine bessere Nutzung begrenzter Ressourcen wie Wasser und Boden erreichen lässt. In diesem Zusammenhang steht auch die Steigerung und Sicherung der Erträge und der Qualität der Ernteprodukte. Diesen und weiteren Themen widmet sich das Institute of Applied Plant Nutrition - IAPN (Institut für Angewandte Pflanzenernährung).

Forschungsschwerpunkt des IAPN

„Limitierende Faktoren wie Wasserknappheit oder Hitzestress müssen zukünftig in der Pflanzenernährung verstärkt berücksichtigt werden. Dies ist aktuell eine der größten Herausforderungen unserer Disziplin“, beschreibt Professor Dr. Klaus Dittert, wissenschaftlicher Leiter des IAPN, die drängenden Anforderungen an die Forschung.

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des IAPN konzentrieren sich mit ihren Forschungen auf eine Reihe konkreter Probleme und ihre Lösungen:

- Relevanz von Nährstoffen für die Stresstoleranz bei Pflanzen unter sich ändernden Klimabedingungen.
- Zusammenhang zwischen mineralischer Versorgung, Düngemitteln und Effizienz der Wassernutzung im System Boden/Pflanze.
- Verständnis der Veränderungen in der Physiologie der Pflanzen in Reaktion auf die Düngung.
- Steigerung der Nährstoffeffizienz durch gezielte Anwendung von Mikronährstoffen und Biostimulantien.

Projektbeispiele

Projekt Photosynthese und Lichtschutz-Mechanismen

Das Forschungsprojekt zur Kapazität und Effizienz der Photosynthese und von Lichtschutzmechanismen bei Magnesiummangel an Nutzpflanzen befasst sich mit der Aufklärung der pflanzlichen Schutzreaktionen. Bei Magnesiummangel ist die Auslastung des photosynthetischen Apparates durch die Lichtenergie viel schneller erreicht. Die Pflanze produziert in dieser Situation reaktive Sauerstoffspezies, sogenannte ROS. Diese sind toxisch, sie schädigen die photosynthetischen Systeme und verursachen Zelltod. Pflanzen haben Mechanismen entwickelt, um mit dieser übermäßigen Energie fertig zu werden, die „Lichtschutz“-Mechanismen. Einer der Mechanismen ist Entgiftung von ROS über verschiedene Enzyme. Die Ergebnisse können zu einem besseren Verständnis beitragen, wie die Magnesiumernährung die Photosyntheseeffizienz und den Schutz vor überschüssiger Lichtenergie beeinflusst und somit zur Verbesserung der Produktivität beiträgt.

Projekt Quantifizierung von Pflanzenreaktionen auf Magnesiumdüngung

Mittels Fernerkundung in Kombination mit Feldmessungen wird unser Wissen über Pflanzenreaktionen auf Magnesiumdüngung verbessert, vor allem hinsichtlich des Wachstums und der Entwicklung der Pflanzen. Ziel ist die Früherkennung von Nährstoffmängeln. Dazu werden z. B. Feldspektrometrie und Satellitenbilder eingesetzt und mit der parallelen Datenerfassung durch Feldproben verglichen.

Vor allem wird die Rolle von Magnesium betrachtet. Dabei werden der Zustand oder auch Veränderungen in den optischen Eigenschaften von Blättern erfasst. Vorteile dieser Methodik sind die In-vivo-Beobachtungen von Pflanzen und eine kontinuierliche Überwachung der Pflanzenentwicklung über den gesamten Lebenszyklus.

www.iapn.de/forschung

Ausgewählte Publikationen:

Tränkner, M. et al. (2018): *Functioning of potassium and magnesium in photosynthesis, photosynthate translocation and photoprotection. Physiologia Plantarum* 163.

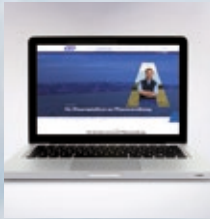
Jamali Jaghdani, S. et al. (2021): *Mg deficiency induces photooxidative stress primarily by limiting CO₂ assimilation and not by limiting photosynthetic light utilization. Plant Science* 302.

Turcios, A. et al. (2021): *Potassium, an important element to improve water use efficiency and growth parameters in quinoa (Chenopodium quinoa) under saline conditions. J Agro Crop Sci.* 207.

Die KALI Akademie® - Fachwissen von Profis für Profis

Entdecken Sie das Wissen der KALI Akademie®

Mit der KALI Akademie bieten wir Landwirten, Händlern, Beratern und Nachwuchskräften wertvolle Informationen aus dem Bereich der Pflanzenernährung gebündelt auf einer Wissensplattform. Ob online zum Nachlesen, zum Sammeln und Abheften im WISSENS SPEICHER oder interaktiv in unseren Webinaren - nutzen Sie unser gesammeltes Wissen mit vielen Praxis-Tipps gezielt für Ihren Erfolg!



Online-Plattform

Spannende Betriebsreportagen, Fachartikel oder Praxis-Tipps zu aktuellen Aspekten der Pflanzenernährung finden Sie auf der Website:

www.kali-akademie.de



Webinare

Informationen zu relevanten Themen - kompakt, effektiv und aus erster Hand direkt vom Experten - bekommen Sie in unseren interaktiven Webinaren:

webinare.kali-akademie.de



Podcast

In der KALI Akademie zum Hören gibt es Nährstoff für die Ohren. Werfen Sie den Schlepper an und bleiben Sie ganz nebenbei auf dem neuesten Stand:

podcast.kali-akademie.de



Videos

Anschauliche Erklärfilme rund um Pflanzenernährung sehen Sie in unserer KALI Akademie-Playlist auf YouTube:

video.kali-akademie.de

Mehr Wissen von uns für Sie unter: www.kali-akademie.de

WISSENS SPEICHER - das Wissen der KALI Akademie® zum Sammeln

Das Wissen der KALI Akademie gibt es auch zum Sammeln. Unser exklusiver WISSENS SPEICHER wird nach und nach mit immer mehr nützlichen Beiträgen zu landwirtschaftlichen Themen gefüllt. Hier steigen wir ganz tief in die Pflanzenernährung ein und erläutern von der Pike auf, worauf es bei der Düngung ankommt. Ob als exklusiver Sammelordner oder im digitalen Abo - Sie haben die Wahl.

Für wen ist der WISSENS SPEICHER?

Die Infoblätter sind das Richtige für jeden, der sich für das Thema Pflanzenernährung interessiert. Ob als Beratungsunterstützung für Händler oder Wissenssammlung zum Nachschlagen für Landwirte: Die anschaulich aufbereiteten Themen bieten einen kompakten Überblick und unterstützen Sie so dabei, landwirtschaftliche Kulturen optimal mit Nährstoffen zu versorgen.



Jetzt bestellen!

Das Wissen der KALI Akademie zum Sammeln und Nachlesen - im exklusiven Sammelordner oder als praktische Digitalversion.

Kostenlos bestellen unter wissen.kali-akademie.de

Gesamtheitliche Verantwortung - vorausschauend denken, nachhaltig handeln

Produktverantwortung bedeutet für uns ganzheitlich Qualität, Sicherheit und Nachhaltigkeit. Wir verstehen es als unsere Verpflichtung, die Sicherheit und Qualität unserer Produkte sowie deren Umweltverträglichkeit zu gewährleisten. Das gilt mit Blick auf unsere Kunden, Mitarbeiter und Investoren genauso wie mit Blick auf die Gesellschaft.

Mit der Kompetenz und dem Wissen unserer Fachleute sorgen wir dafür, dass unsere Produkte bei verantwortungsvoller und sachgerechter Nutzung sicher für Mensch und Natur sind. Wir überprüfen unsere Produkte fortlaufend auf mögliche Risiken für Gesundheit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit. Materialien mit unannehmbaren Risiken werden nicht eingesetzt. Darüber hinaus kommunizieren wir Produktsicherheitsinformationen transparent an unsere Kunden und bieten produktspezifisch Anwendungsberatungen an. Wir folgen aktiv den sich ständig weiterentwickelnden regulatorischen Vorgaben und reagieren auf jede spezifische Kundenanforderung.

Wir legen besonderen Wert auf die kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit, Qualität und Umweltverträglichkeit unserer Produkte. Dabei setzen wir auf stetige Kontrollen unserer Prozesse. Alle Aktivitäten im Rahmen unseres Managementsystems sollen festgelegten Standards entsprechen. Ausdruck unseres Engagements für die Produktverantwortung sind Produktzertifikate und nachhaltigkeitspezifische Standards wie Sedex- und EcoVadis-Zertifikate.

Wir sorgen für Sicherheit, Qualität und Umweltverträglichkeit unserer Produkte



Ø 103 Audits pro Jahr



65 Zertifikate weltweit

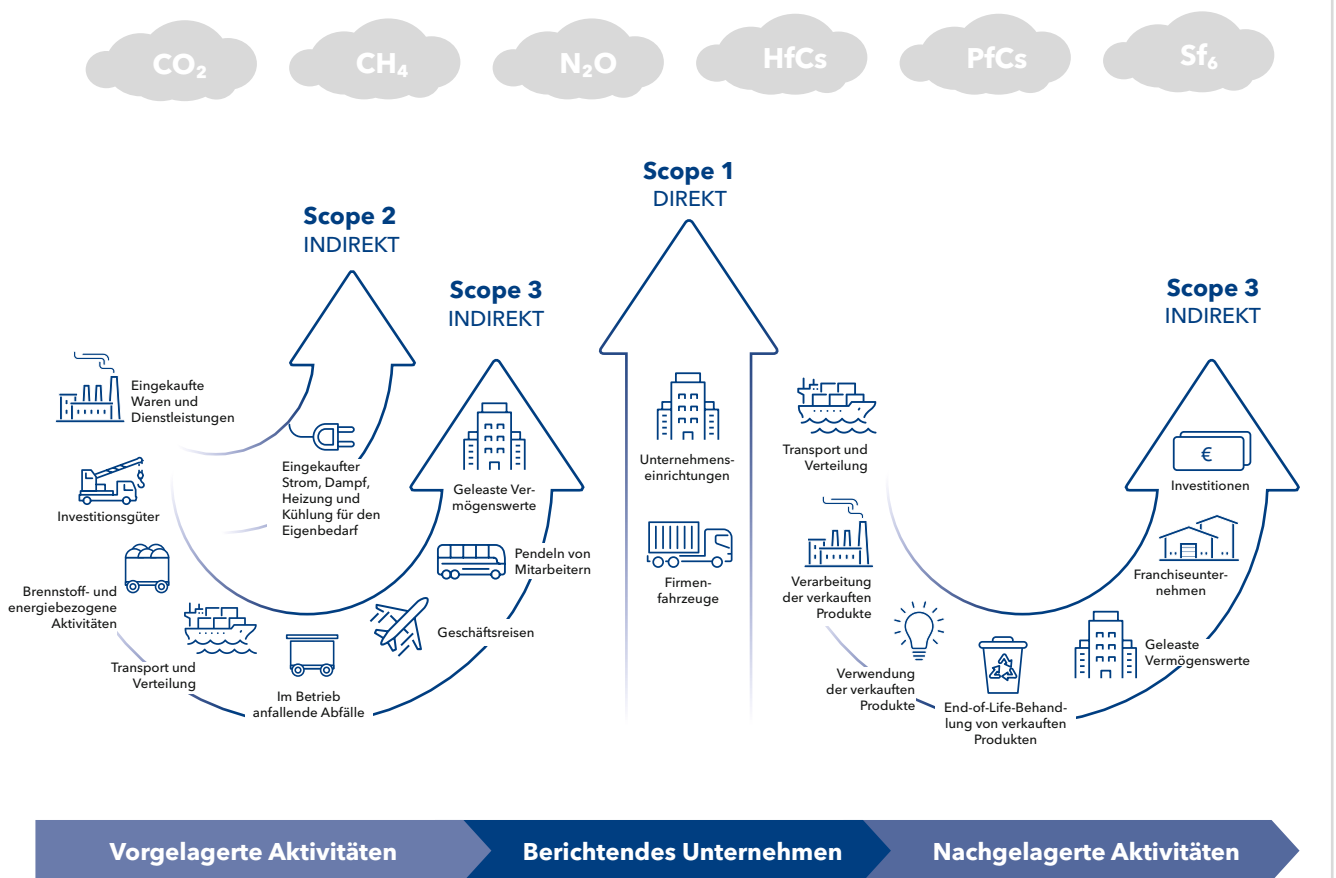
Verantwortung durch Produkttransparenz

Nachhaltigkeit entlang der verschiedenen Lebenszyklusphasen des Produktes hat für uns eine große Bedeutung. Wir sind bestrebt, die Umweltauswirkungen, die wir durch unsere Geschäftstätigkeit beeinflussen können, möglichst gering zu halten und weiter zu reduzieren. Hierbei möchten wir unsere Transparenz steigern.

Durch globale Megatrends steigt die Nachfrage nach nachhaltigen und sicheren Produktlösungen. Das Interesse unserer Anspruchsgruppen liegt vor diesem Hintergrund zunehmend auf den produktbezogenen Umweltauswirkungen. Um diese zu quantifizieren, analysieren wir aktuell unsere Produkte entlang des Produktionsprozesses hinsichtlich ihres CO₂-Fußabdrucks. Dadurch können wir gegenüber unseren Kunden und Geschäftspartnern mehr Produkttransparenz gewährleisten.



Zum Hintergrund: Was beinhaltet ein CO₂-Fußabdruck?



Der CO₂-Fußabdruck bezeichnet die Bilanz der Treibhausgas-Emissionen entlang des Lebenswegs eines Produkts. Anders als der Begriff möglicherweise vermuten lässt, umfasst er nicht nur die CO₂-Bilanz, sondern auch weitere Treibhausgase wie u. a. Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O), die eine Klimawirkung haben. Ausgewiesen

werden die Mengen aller Gase in CO₂-Äquivalenten. Neben den direkten Emissionen und den Emissionen aus bezogener Energie werden auch weitere indirekte Emissionen in die Berechnung miteinbezogen, sofern es die Datenverfügbarkeit zulässt.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Auswirkungen von Produkten aufzeigen

Um den zunehmenden nachhaltigkeitsbezogenen Anforderungen gerecht werden zu können, ist es erforderlich, dass Unternehmen die gesellschaftlichen, ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen ihrer Geschäftstätigkeit, positiv wie negativ, möglichst genau kennen. Eine Möglichkeit, diese Einflussnahme abzubilden, ist die sogenannte Impact Valuation (deutsch: „Wirkungsbewertung“). Wir setzen hierzu bei der Bewertung der Produktauswirkungen an, da die Auswirkungen eines Unternehmens grundlegend von den Produkten und Dienstleistungen abhängen, die das Unternehmen produziert und bereitstellt. Entlang der verschiedenen Lebenszyklusphasen haben Produkte und Dienstleistungen direkte und indirekte Auswirkungen auf Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft. Daher ist es von zentraler Bedeutung, neben der übergeordneten Unternehmenswirkung auch die produktspezifischen Auswirkungen zu betrachten. Als Produzent unverzichtbarer Produkte in den Bereichen Landwirtschaft, Lebens- und Futtermittel, Medizin und Pharma sowie für zahlreiche industrielle Anwendungen nehmen wir mit deren Herstellung und späterer Anwendung vielfältig Einfluss auf Gesellschaft, Umwelt und die Wirtschaft. Mit dem Product Value Impacting haben wir einen Ansatz zur Quantifizierung der Produktauswirkungen entwickelt und umgesetzt. Auf Basis des Product Value Impacting haben wir eine Matrix erstellt, welche den Beitrag unseres Produktportfolios zu den Sustainable Development Goals (SDGs) aufzeigt. Die SDGs der Agenda 2030 sind 17 globale Ziele für nachhaltige Entwicklung. Für jedes Produktsegment wurde neben dem direkten Beitrag zu den SDGs auch der langfristige, übergeordnete, indirekte Beitrag zugeordnet. Das Ergebnis ist eine Matrix, welche indirekte und direkte Beiträge der K+S Produktsegmente zu den SDGs aufzeigt.



Beitrag unserer Produktsegmente zu den SDGs

	Landwirtschaft	Industrie	Verbraucher	Gemeinden
1 KEINE ARBEIT				
2 KEIN ENERGIE	●	●	●	
3 GESUNDE UND WELTWEISE	○	●	○	○
4 HOCHWERTE BILDUNG				
5 GESCHLECHTER GERECHTIGKEIT				
6 SAUBERES WASSER UND SANITÄRE UMGEBUNG		○		
7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE				
8 NECHENHAFTE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS WACHSTUM		○		
9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR		●		○
10 KEINE UNGLEICHHEIT				
11 BEWAHRTE UND NEUE SIEDLUNG		●		
12 NACHHALTIGE VERBRUCH UND PRODUKTION	●	●		
13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ	○			
14 LEBENDIGES WASSER				
15 LEBEN AN LAND		○		
16 FRIEDEN, RECHTSGERICHTIGKEIT UND STARKES INSTITUTIONEN				
17 PARTNER SCHAFTEN ZUM ERREICHUNG DER ZIELE				

● = Direkte Wirkung ○ = Langfristige, übergeordnete, indirekte Wirkung

Beitrag des K+S Produktportfolios zu den SDGs am Beispiel des Geschäftssegments Landwirtschaft

Mit den Pflanzennährstoffen im Geschäftssegment Landwirtschaft trägt K+S zur Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft (Ertragsmenge und Qualität) und zur effizienteren Nutzung kritischer Ressourcen wie Wasser, Stickstoff und Phosphat sowie zur Nährstoffbereitstellung in hoher Qualität bei. Neben dem direkten Beitrag zu SDG 2 und 12 leistet das Produktsegment auch übergeordnet einen langfristigen, indirekten Beitrag zur Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung bei sinkender landwirtschaftlicher Nutzfläche (SDG 2 und 13) sowie zur Verbesserung der Mineralstoffversorgung von Mensch und Tier (SDG 2 und 3).

	Details	SDGs	SDG Unterziele
Direkte Wirkung	Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft: Ertragsmenge und Qualität Effizientere Nutzung kritischer Ressourcen wie Wasser, Stickstoff und Phosphat Nährstoffbereitstellung in hoher Qualität		2.3, 2.4, 12.2, 12.3
Langfristige, übergeordnete, indirekte Wirkung	Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung bei sinkender landwirtschaftlicher Nutzung Verbesserung der Mineralstoffversorgung von Mensch und Tier		2.1, 2.2, 2.3, 2.a, 3, 13.1

Detaillierte Zuordnung der direkten und langfristigen, übergeordneten, indirekten Wirkung des Geschäftssegments Landwirtschaft zu den SDGs.

K+S Minerals and Agriculture GmbH & International Fertilizer Association

Die International Fertilizer Association (IFA) ist die einzige globale Düngemittelvereinigung. Zu den Mitgliedern der IFA gehören Düngemittelhersteller, -händler und -verteiler sowie deren Verbände, Dienstleister der Industrie, Forschungseinrichtungen und Nichtregierungsorganisationen (NGOs).

Die IFA verfolgt die Vision, dass produktive und nachhaltige Agrarsysteme zu einer Welt ohne Hunger und Unterernährung beitragen. Alle IFA-Mitglieder haben sich unter anderem dazu verpflichtet, ihre Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltleistung durch jährliche Ziele oder Leistungsindikatoren festzulegen und zu verbessern.

Auch wir sind Mitglied bei der IFA. Das von der IFA aufgesetzte Protect-and-Sustain-Programm (deutsch: „schützen und erhalten“) bietet einen praktischen Rahmen für die Umsetzung von Product-Stewardship-Praktiken (deutsch: „Produktverantwortung“). Durch das Programm werden Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltleistungen identifiziert und analysiert.

Protect and Sustain hat sich zum weltweiten Product-Stewardship-Standard für Düngemittel entwickelt.

K+S wurde für herausragende Leistungen im Bereich Produktverantwortung als Industry Stewardship Champion ausgezeichnet. Diese Auszeichnung wird Düngemittelfirmen verliehen, die an allen aktuellen IFA-Benchmarks für Sicherheit, Umweltleistung sowie Energieeffizienz und CO₂-Emissionen teilgenommen haben und die IFA Protect & Sustain zertifiziert sind oder über gültige internationale Zertifizierungen verfügen, die die Bausteine dieses Standards bilden (ISO, OHSAS, Responsible Care).

In Zukunft wollen wir zusätzlich die Protect-and-Sustain-Zertifizierung an unseren Standorten durchführen und somit unser Engagement für ein hohes Maß an Sicherheit, Schutz und Nachhaltigkeit beweisen.



Für ein optimales Wachstum

benötigen Pflanzen neben Sonnenlicht, Kohlendioxid, Sauerstoff und Wasser mineralische Elemente – also Pflanzennährstoffe.

Die aus Rohsalzlagerstätten in Deutschland gewonnenen

Mineraldünger von K+S

enthalten von Natur aus die Nährstoffe Kalium, Magnesium, Schwefel sowie das nützliche Element Natrium.

Auf den folgenden Seiten erläutern wir Ihnen deren

positiven Einfluss auf Ihre Kulturen

und geben Hinweise zum Erkennen von Mangelsymptomen.

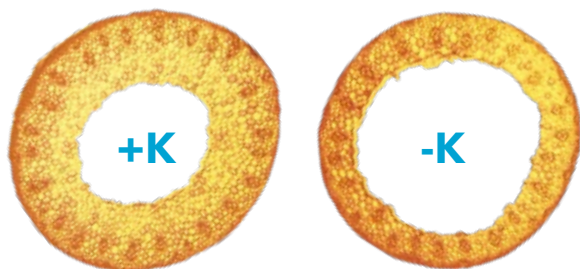




Kalium - der Garant für Ertragssicherheit

Das sehr gut bewegliche Kalium wird von der Pflanze aus der Bodenlösung ausschließlich als Kalium-Ion (K^+) aufgenommen. Im Boden liegt dieser Makronährstoff in Abhängigkeit des Bodentyps allerdings in verschiedenen Bindungsformen vor und damit variiert auch seine Verfügbarkeit für die Pflanze.

Kalium für stärkere Halme



Wie die Querschnitte durch Getreidehalme zeigen, stärkt Kalium das Halmgewebe und erhöht damit auch die Standfestigkeit des Getreides.

Nährstoff-Fakten: Kalium

- beeinflusst die Photosyntheseleistung direkt - über die pH-Regulierung in den Chloroplasten - und indirekt - über die Öffnung der Stomata (Transpiration und Assimilation).
- ist im Stoffwechsel der Pflanze an der Aktivierung von mehr als 50 Enzymen beteiligt.
- verbessert den Wasserhaushalt der Pflanze und hilft somit bei Trockenstress.
- verbessert die Bildung von Kohlenhydraten wie Zucker und Stärke.
- ermöglicht den Transport und die Einlagerung von Kohlenhydraten aus den Blättern in die Speicherorgane (Knollen, Körner, Rübenkörper etc.).
- fördert die interne Produktqualität durch höhere Eiweiß- und Vitamingehalte.
- wirkt positiv auf die Gehalte an organischen Anionen und verbessert in Verbindung mit Sulfat den Geschmack von Obst und Gemüse.
- fördert die Ausbildung des Stützgewebes und die Verholzung der Zellwände. Hierdurch werden die Lagergefahr (z.B. bei Getreide) und die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten (wie z.B. Pilzen) und Schädlingen verringert.
- steigert die Frostresistenz der Pflanzen.



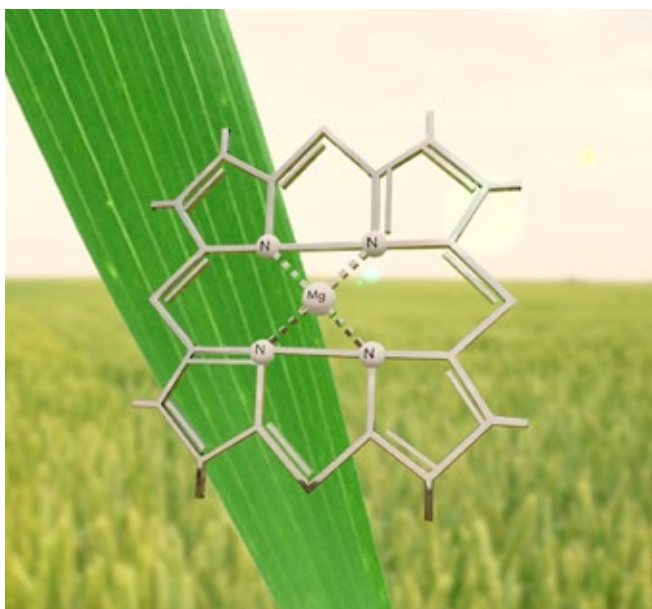
Kaliummangel:

Typisch für Kaliummangel sind Aufhellungen an den Blatträndern. Diese sind erst hellgrün, später entstehen dann Blattrand-, Blattspitzen- und Interkostalnekrosen. Final kann es zu Wachstumsstörungen kommen, die zur Kleinblättrigkeit führen. Bei Kaliummangel sind die Blätter schlaff und welk (Welketracht).

Kaliummangel bei Raps

Magnesium - unentbehrlich für Energieversorgung und Stoffwechsel

Magnesium ist eines der häufigsten Elemente in der Erdkruste. Der überwiegende Teil ist aber in Mineralien bzw. Silikaten fest gebunden und wird erst durch deren Verwitterung sehr langsam freigesetzt. Diese Magnesiummenge reicht für die Pflanzenernährung bei Weitem nicht aus. Dies gilt insbesondere bei hohem Boden-pH-Wert (> 6), bei dem z. B. die magnesiumhaltigen Gesteine Magnesit und Dolomit praktisch unlöslich sind. Andere Böden sind von Natur aus magnesiumarm (leichte und saure, häufig stark verwitterte Böden) und erfordern ebenfalls eine Magnesium-Düngung.



Magnesium ist das Zentralatom des Chlorophylls - also des Blattgrüns - und somit an der Photosynthese beteiligt. So unterstützt Magnesium die Bildung und den Transport von Kohlenhydraten. Diese werden während des gesamten Wachstums aller Pflanzen benötigt.

Nährstoff-Fakten: Magnesium

- ist der zentrale Baustein des Chlorophylls (Blattgrün) und daher essenziell für die Photosynthese.
- ist unverzichtbar für die Synthese, Ableitung und Speicherung von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten und hat eine aktivierende Wirkung auf zahlreiche Enzyme.
- wird benötigt, um die in der Photosynthese gebildeten Kohlenhydrate zu den Zielorganen wie z. B. in die Wurzeln oder Ertragsorgane wie Knollen, Ähren etc. zu transportieren. Deshalb ist Magnesium essenziell für ein gutes Wurzelwachstum und für die Ertragsbildung.
- hilft Pflanzen, sich trotz Stress (Trockenheit, hohe Temperaturen, starke Sonneneinstrahlung) gut zu entwickeln.
- reguliert den Energiehaushalt der Pflanzen, weil es für die Brückenbildung zwischen Enzymen und dem Energieträger ATP notwendig ist.
- beeinflusst die RNA-Bildung.
- ist Bestandteil von Pektinstoffen (für die Zellstabilität) und des Phytins (Phosphatspeicher, insbesondere für Samenkeimung).
- ist integrierter Baustein in den Ribosomen und der Zellkern-Matrix, trägt zur Stabilisierung von biologischen Membranen bei und ist am Aufbau der Zellwände beteiligt.
- fördert zusammen mit dem Mikronährstoff Mangan die Konzentration wertbestimmender Inhaltsstoffe wie Zitronensäure und Vitamin C.

Magnesiummangel:

Magnesiummangelsymptome sind zuerst an den älteren Blättern zu sehen. Es kommt zu chlorotischen Flecken zwischen den Blattadern, da der Chlorophyllgehalt und die Chloroplastenzahl in der Pflanze sinken. Bei länger anhaltendem Mangel treten Nekrosen und Rotfärbungen an den Stängeln auf. Die alleinige Beobachtung der Blätter ist aber ungeeignet, um eine gute Magnesiumversorgung sicherzustellen. Bereits bei latentem Mangel, also bevor sichtbare Symptome an den Blättern erkennbar werden, ist das Wurzelwachstum gehemmt. Dies geschieht durch den verminderten Abtransport von Kohlenhydraten aus den Blättern, der dafür verantwortlich ist, dass die Wurzeln unterversorgt sind und damit stark in ihrem Wachstum zurück bleiben. Dies wirkt sich wiederum auf die weitere Nährstoff- und Wasseraufnahme aus.

Magnesiummangel bei Wein



Schwefel - essenziell für den Stoffwechsel der Pflanze

Schwefel liegt im Boden, ähnlich wie Stickstoff, vorwiegend organisch gebunden vor. Die vorhandenen Schwefelverbindungen unterliegen vielfältigen Umwandlungsprozessen, die in Analogie zum Stickstoffkreislauf stehen. So werden organische Substanzen in der mikrobiellen Mineralisierung oder der Hydrolyse umgesetzt. Das dabei entstehende Endprodukt ist immer das Sulfat-Ion. Genauso kann Schwefel z.B. durch Mikroben oder durch den Einbau in Fulvosäuren und Huminstoffen vorübergehend festgelegt werden. Unter anaeroben Bodenverhältnissen kann das Sulfat-Ion durch Bakterien zu Schwefelwasserstoff reduziert werden. In beiden Fällen wird der Bodenschwefel der pflanzlichen Ernährung entzogen.

Schwefel wird von der Pflanze ausschließlich als Sulfat (SO_4^{2-}) aufgenommen und unterliegt als negativ geladenes Ion, ähnlich wie das Nitrat-Ion, keiner nennenswerten Adsorption im Boden. Es ist deshalb auswaschungsgefährdet, vor allem im Winterhalbjahr.

Nährstoff-Fakten: Schwefel

- verbessert die Stickstoffeffizienz, ist unerlässlich für die Synthese schwefelhaltiger Aminosäuren und hat Einfluss auf die gesamte Proteinsynthese.
- aktiviert wichtige Enzyme im Energie- und Fettsäurestoffwechsel und ist Bestandteil des Chloroplastenproteins.
- ist für die Bildung schwefelhaltiger sekundärer Pflanzenstoffe verantwortlich. Dazu gehören z.B. Lauch- und Senföle, die den Geschmack und Geruch der Ernteprodukte verschiedener Kulturpflanzen beeinflussen. Zudem ist Schwefel Bestandteil des Vitamins B1 (Getreidekörner, Leguminosen).
- wird für die Produktion pflanzeigener Abwehrstoffe (Phytoalexine, Glutathion) benötigt.



Schwefelmangel:

Schwefelmangelerscheinungen treten zuerst an den jüngeren Blättern auf, wobei es zu ganzflächigen Chlorosen an den Blättern kommt. Der gesamte Habitus der Pflanze wirkt starr und spröde. Typisch ist auch ein „gestauchter“ Wuchs.

Besondere Symptome bei Raps sind löffelförmig gewölbte Blätter, weiße statt gelber Blüten und blasenförmig aufgedunsene Schoten.

Bei Raps treten bei Schwefelmangel hellgelbe bis weißliche Verfärbungen der Blütenblätter auf, die zusätzlich kleiner und weniger werden.

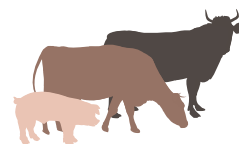


Natrium - wichtig für gesunde Tiere

Natrium spielt in der Ernährung der Pflanze eine untergeordnete Rolle. Es kommt im Boden nur in gebundenem Zustand hauptsächlich in Form von Salzen vor und wird von Pflanzen als Na^+ aufgenommen. Positive Ertrags- und Qualitätseffekte einer Natriumdüngung lassen sich bei den natrophilen Kulturarten (z. B. Chenopodiaceen) nachweisen. Die Zuckerrübe ist das bekannteste Beispiel für eine dieser Kulturen mit relativ hohem Bedarf an Natrium.



Natrium fördert die Tiergesundheit und steigert die Grundfutterleistung.



Natrium für die Tiere

In der Tierernährung ist eine ausreichende Natriumversorgung ein wichtiger Faktor zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Tiere. Natriummangel führt zu Appetitlosigkeit, Rückgang der Milchleistung, Gewichtsverlust und hat Auswirkung auf die Gesundheit sowie die Fruchtbarkeit des Tierbestandes. Daher ist die Natriumversorgung der Futterpflanzen von entscheidender Bedeutung für die Tierernährung.



Natrium in der Pflanze

Die wichtigste Rolle, die Natrium in der Pflanze spielt, ist die Substitution von Kalium in unspezifischen Funktionen, z. B. als Osmotikum, wo es zu einer effizienteren Wassernutzung beitragen kann.

Bei den natrophilen Zuckerrüben fördert Natrium auch die Bildung von Fruktose und deren Umwandlung in Glukose, die wiederum in den Rübenkörper eingelagert wird.

Natrium-Ionen können teilweise Enzyme des pflanzlichen Stoffwechsels aktivieren, die auch durch Kalium-Ionen aktiviert werden. Das heißt, sie sind bedingt austauschbar.

Natrium ist bei einigen C4-Pflanzen (z. B. Amaranth) wichtig für die CO_2 -Aufnahme.

Das 1x1 der Mangelsymptome - schnell und zuverlässig

Jede Pflanze stellt individuelle Anforderungen an die Nährstoffversorgung. Wir von K+S unterstützen Sie gern mit allen wichtigen Informationen rund um eine optimale Versorgung Ihrer Kulturen.

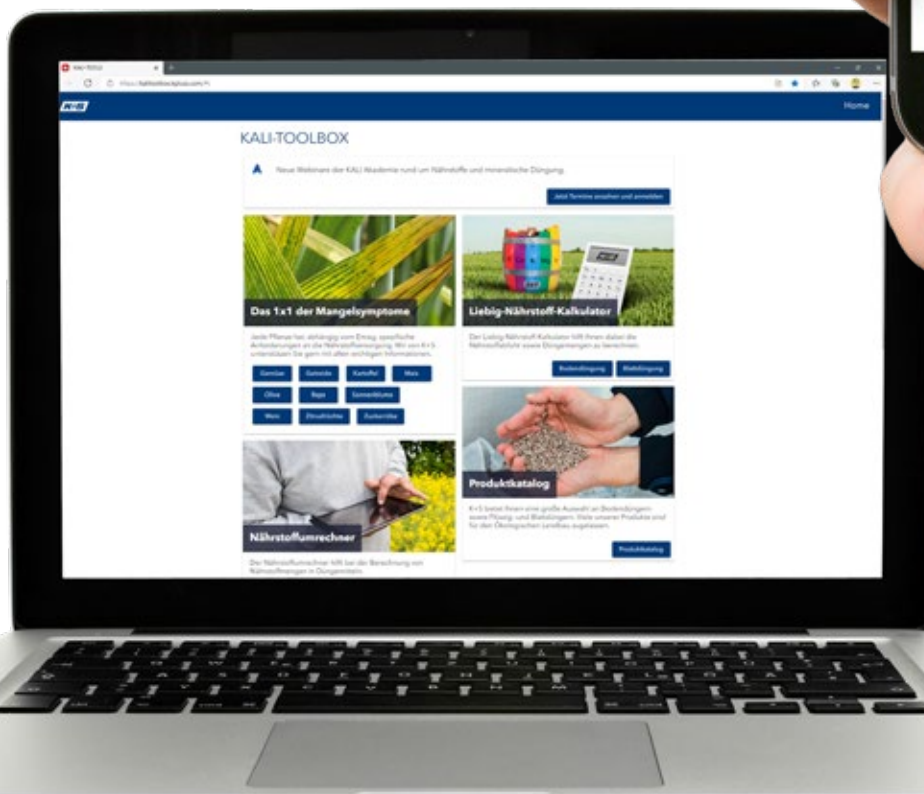
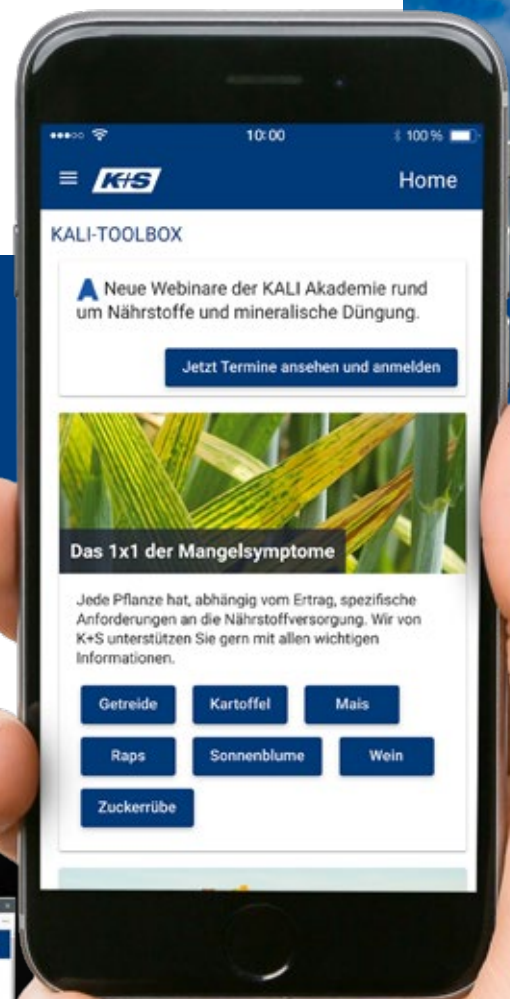
Zeigen Ihre Pflanzen akute Defizite in der Nährstoffversorgung, können Sie diese jetzt mit dem **1x1 der Mangelsymptome** auf der Website www.kali-akademie.de identifizieren. Hier sehen Sie auf den ersten Blick, an welchen Nährstoffen es Ihren Pflanzen fehlt. Fotos und Beschreibungen typischer Mangelsymptome machen die Diagnose leicht.

Ist das Problem erkannt, sorgen die Düngemittel von K+S mit ihrer guten Nährstoffverfügbarkeit für Abhilfe.

Und mit unserer App **KALI-TOOLBOX** haben Sie die wichtigsten Informationen rund um die mineralische Düngung immer dabei. Identifizieren Sie die Mangelerscheinungen Ihrer Kulturen direkt vor Ort! Darüber hinaus finden Sie in der App passende Nährstoffempfehlungen sowie aussagekräftige Bilder zu allen Kulturen. Die App **KALI-TOOLBOX** können Sie kostenlos im „App Store“ oder bei „Google Play“ downloaden.

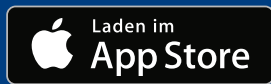


**Mobil auf dem Feld
oder zu Hause am PC:
kalitoolbox.kpluss.com**





Jetzt als kostenlose App!
Einfach im Store nach „KALI-TOOLBOX“ suchen.



Warum ist die Nährstoff-Effizienz heute wichtiger denn je?



Wie können landwirtschaftliche Kulturen zukünftig noch optimaler ernährt werden? Wie sollen beste Qualitäten und hohe Erträge weiterhin garantiert werden?

Nährstoffe so effizient wie möglich einzusetzen, ist für die Landwirtschaft weltweit ein Gebot der Stunde. Allein beim Stickstoff werden derzeit im Schnitt nur etwa 40 Prozent der ausgebrachten Menge tatsächlich von den Pflanzen aufgenommen. Nährstoffverluste in diesem Ausmaß belasten nicht nur die Umwelt, sondern schmälern auch die Rentabilität des Anbaus. Hinzu kommen gesetzliche Vorgaben wie die neue Düngeverordnung, die den Druck zum effizienten Einsatz von Nährstoffen weiter erhöhen.

Optimale Effizienz durch ein ausgewogenes Nährstoffangebot

Einen wichtigen Beitrag zur Optimierung leistet eine ausgewogene Düngung. Denn das Liebig'sche Gesetz des Minimums, wonach die knappste Ressource das Wachstum der Pflanze bestimmt, gilt auch für die Nährstoffeffizienz. Auf das Nährstoffangebot übertragen heißt das: Ist ein bestimmter Nährstoff nicht in ausreichender Menge verfügbar, beeinträchtigt dies die Aufnahme anderer Nährstoffe. Dieser Zusammenhang ist wissenschaftlich gut belegt, etwa für eine optimale Stickstoffaufnahme, die nicht zuletzt von einem ausreichenden Kaliumangebot abhängt. Wir von K+S unterstützen Sie mit unseren bergmännisch gewonnenen Pflanzennährstoffen und unserem Wissen dabei, die optimale Wirksamkeit aller eingesetzten Nährstoffe zu erreichen.

Für die Pflanze spielt es keine Rolle, ob die Nährstoffe in organischer oder mineralischer Form verabreicht werden. Jedoch sind die Nährstoffe nur in mineralischer Form unmittelbar pflanzenverfügbar. Organische Düngemittel müssen zunächst im Boden für die Aufnahme mineralisiert werden. Die K+S Mineraldünger enthalten die Nährstoffe in voll wasserlöslicher und damit pflanzenverfügbarer Form.



Bedarfsgerechte Nährstoffversorgung auch im Ökolandbau

Ziel des Ökolandbaus ist es, in einem geschlossenen Nährstoffkreislauf zu wirtschaften. Organische Dünger führen viele Nährstoffe zurück auf die Felder. Mit dem Verkauf pflanzlicher und tierischer Produkte wird dieser Kreislauf jedoch unterbrochen. Die in den vermarkteten Ernteprodukten enthaltenen Nährstoffe stehen dem Betrieb nicht mehr zur Verfügung und müssen entsprechend ersetzt werden.

Für einige Nährstoffe reicht der Einsatz der betriebseigenen organischen Dünger – je nach deren Zusammensetzung – nicht aus, um den Bedarf vollständig zu decken. Erfahrungsgemäß geraten in der Praxis vor allem Phosphor und Kalium, aber auch Magnesium und Schwefel in Mangel. Es entstehen Nährstofflücken. Auch bei scheinbar geringem jährlichen Defizit summieren sich mit den Jahren die Fehlmengen und bringen durch sinkende Nährstoffvorräte die Bodenfruchtbarkeit aus dem Gleichgewicht – mit Folgen für Ertrag, Qualität und Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

Im Ökolandbau sind mineralische Düngemittel zugelassen, die auf weitgehend naturbelassenen Rohstoffen basieren. Beispiele sind Kalirohsalze, sulfatische Kaliumdünger oder Magnesiumsulfate, die im Bergbau gewonnen und in wenigen, schonenden Produktionsschritten zu natürlichen Mineraldüngern verarbeitet werden.

Nicht alle Kulturen lieben Chlorid

Chlor ist in der Natur allgegenwärtig und ist in wässriger Lösung als Chloridanion (Cl^-) vorhanden. In dieser Form wird Chlor durch die Pflanzen aufgenommen. Der durchschnittliche Gehalt in der Pflanze bewegt sich zwischen 2 und 20 mg/g Trockensubstanz. Für die meisten Pflanzenarten ist der Bedarf für ein optimales Wachstum jedoch 10- bis 100-mal niedriger, sodass Chlor als Spurenelement angesehen werden kann. Da die Pflanzen aus verschiedenen Quellen mit Chlor versorgt werden (Boden, Bewässerungswasser, Regen, Düngemittel, Luft), besteht eher die Gefahr einer Chlorübersorgung (Toxizität) als von Chlormangel. Die verschiedenen Kulturpflanzen unterscheiden sich erheblich in ihrer Chloridempfindlichkeit.

Zu den chloridempfindlichen Pflanzen zählen viele Obst- und Gemüsearten und Sonderkulturen wie Hopfen und Tabak. Hier sollten nur Düngemittel verwendet werden, in denen Kalium in sulfatischer Form vorliegt.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die K+S-Produkte vor – wir sind überzeugt, dass für die verschiedensten Produktionsausrichtungen das richtige Angebot dabei ist.

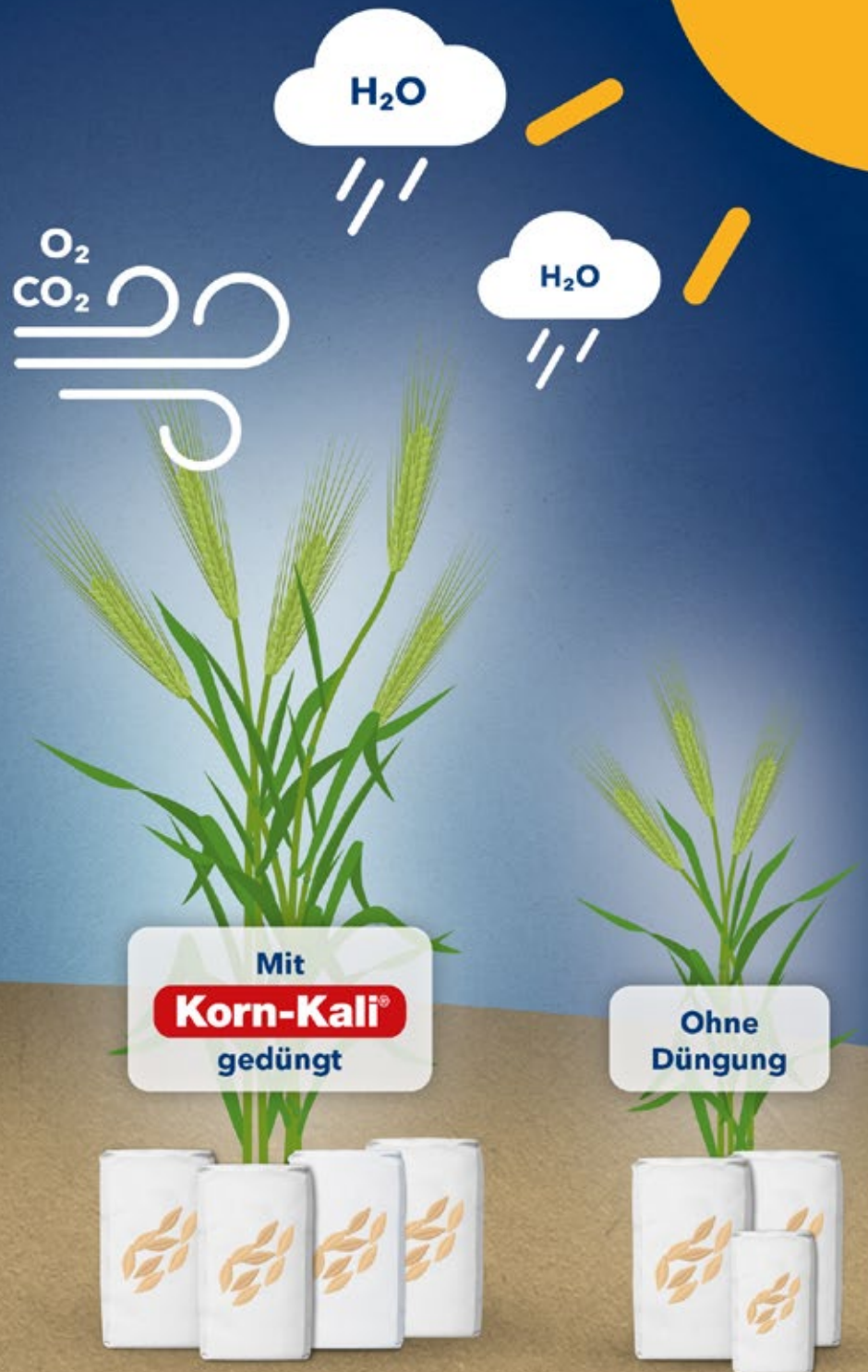
Boden ist nicht erneuerbar und muss deshalb entsprechend gepflegt werden. Die Nährstoffversorgung leistet einen wichtigen Beitrag zur Bodenfruchtbarkeit.

Makronährstoffe

- N** Stickstoff
- P** Phosphor
- K** Kalium
- S** Schwefel
- Mg** Magnesium
- Ca** Calcium

Mikronährstoffe

- Fe** Eisen
- Mn** Mangan
- Mo** Molybdän
- Cu** Kupfer
- B** Bor
- Zn** Zink
- Ni** Nickel
- Cl** Chlor



„Das Wachstum und der Ertrag einer Pflanze ist durch den Nährstoff begrenzt, der in geringster Menge zur Verfügung steht.“

JUSTUS VON LIEBIG, „Die Naturgesetze der Landwirtschaft“, 1863



UNSERE PRODUKTE FÜR DIE BODENDÜNGUNG



Produkt		K ₂ O (%)	MgO (%)	S (%)*	Weitere Nährstoffe und nützliche Elemente (%)	
Korn-Kali®	-	40	6	5,2	3 Na	Unser Multitalent - für Ihre unterschiedlichsten Anwendungen
Korn-Kali® +B	-	40	6	5,2	3,3 Na, 0,25 B	Unser Multitalent - für Sie jetzt auch mit Bor
Roll-Kali®	-	48	4	4	-	Unser runder Kali-Dünger - der perfekte Partner für Ihre Düngermischung
60^{er} Kali®	-	60	-	-	-	Unser Kaliumchlorid - Ihre erste Wahl
Magnesia-Kainit®	✓	9	4	3,6	25,2 Na	Unsere Spezialist - für Ihren gesunden Futterbau
KALISOP®	✓	50	-	17,6	-	Unsere Spitzenqualität für Ihre Spezialkulturen
KALISOP® Premium	✓	50	-	17,6	-	Unser Rollgranulat für breite, verteilgenaue Ausbringung
Patentkali®	✓	30	10	17,6	-	Unsere Erfolgsformel - für die höchste Qualität Ihrer Kulturen
ESTA® Kieserit	✓	-	25	20,8	-	Unser Hochkonzentrierter - Magnesium-Schwefel-Power für Pflanzen

* Umrechnungsbeispiel Schwefel (S) in Schwefeltrioxid (SO₃): 5,2 % S x 2,5 = 13 % SO₃

Weitere Informationen: www.kpluss.com/duengemittel

Korn-Kali®

Unser Multitalent –
für Ihre unterschiedlichsten Anwendungen



Korn-Kali®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O (MgO, SO₃), 40 (+6+13)

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

40 % K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 33,2 % K)

6 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 3,6 % Mg)

13 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 5,2 % S)

- für die Kalium- und Magnesiumgrundversorgung schwefelbedürftiger Kulturen
- maximale Nährstoffkonzentration für Vorteile bei der Logistik, im Lager und bei der Ausbringung
- für viele chloridverträgliche Kulturen geeignet
- enthält ausschließlich sulfatischen Schwefel aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- schnell wasserlöslich und sofort pflanzenverfügbar
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens
- bei optimalen Magnesiumgehalten im Boden als Erhaltungsdünger besonders geeignet
- verteilgenaue Ausbringung durch enges Kornspektrum
- idealer Kaliumdünger für die Stoppel- und Herbstdüngung
- zur Einzelapplikation oder zur Weiterverarbeitung in Bulk Blends

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Innerhalb einer Fruchtfolge sollte Korn-Kali regelmäßig zu den Kulturarten verabreicht werden, die viel Kalium benötigen (z. B. Zuckerrüben, Raps, Mais) und besondere Bedürfnisse an bestimmte Makronährstoffe haben (z. B. Schwefel bei Raps, Magnesium bei Zuckerrüben).

Korn-Kali wird auf mittleren und schweren Standorten im Herbst (Stoppeldüngung) ausgebracht und in die oberen Bodenschichten eingearbeitet. So stehen die Nährstoffe zu Vegetationsbeginn uneingeschränkt zur Verfügung.

Auf leichten Böden wird es im zeitigen Frühjahr gestreut, um Nährstoffverluste zu vermeiden.

Die auszubringende Menge Korn-Kali® richtet sich nach

- dem Kaliumbedarf der Kulturen bzw. der Fruchtfolge,
- den Standortverhältnissen (Kalium- und Magnesiumversorgung und -dynamik des Bodens),
- den Ansprüchen der Kulturen an Makronährstoffe wie Magnesium, Schwefel und Natrium,
- den mit organischer Düngung zugeführten Nährstoffen.

Die Düngung mit Korn-Kali® (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	Korn-Kali®
Getreide	250 - 450
Grünland/Weide	450 - 850
Mais	500 - 700
Raps	500 - 700
Sonnenblume	400 - 600
Zuckerrübe	300 - 1200

Durch verminderten atmosphärischen Eintrag und Verwendung schwefelarmer Düngemittel sind in vielen Regionen Schwefelmangelercheinungen sichtbar. Die regelmäßige Anwendung von Korn-Kali bildet die Basis für eine ausreichende Schwefelernährung der Pflanzen.

Korn-Kali® steigert den Zuckergehalt

Zuckerrüben reagieren auf unzureichende Kaliumversorgung besonders sensibel mit Ertrags- und Qualitätseinbußen. Durch die ideale Nährstoffkombination mit Magnesium sowie Natrium fördert Korn-Kali selbst bei guter Nährstoffversorgung den Zuckergehalt.



Korn-Kali[®] +B

Unser Multitalent -
für Sie jetzt auch mit Bor



B

Wofür brauchen Pflanzen Bor?

Bor ...

- bildet feine, junge Gewebestrukturen aus.
- verbessert die Membranstabilität und die Membranfunktion.
- fördert das Pflanzenwachstum durch positiven Einfluss auf die Zellteilung.
- reguliert die RNA-Bildung. Dadurch werden auch die Synthese der Nukleinsäuren und somit die gesamte Eiweißsynthese positiv beeinflusst.
- erhöht die Resistenz gegenüber Pflanzenschädlingen und Krankheiten.
- fördert die Bildung des Blütenansatzes und die Fruchtausbildung.
- aktiviert die Saccharosebildung und den Abtransport der Assimilate in die Speicherorgane.

Korn-Kali[®] +B

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL mit Spurennährstoffen
K₂O (MgO, Na₂O, SO₃), 40 (+6+4,5+13) +0,25 % B

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

- 40% K₂O** wasserlösliches Kaliumoxid (= 33,2 % K)
- 6% MgO** wasserlösliches Magnesiumoxid (= 3,6 % Mg)
- 4,5% Na₂O** wasserlösliches Natriumoxid (= 3,3 % Na)
- 13% SO₃** wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 5,2 % S)
- 0,25% B** wasserlösliches Bor (B) als Natriumtetraborat

- für die Kalium- und Magnesiumgrundversorgung schwefelbedürftiger Kulturen mit erhöhtem Borbedarf
- besonders geeignet für Zuckerrüben, Raps, Mais und Sonnenblumen
- maximale Nährstoffkonzentration für Vorteile bei der Logistik, im Lager und bei der Ausbringung
- für viele chloridverträgliche Kulturen geeignet
- enthält ausschließlich sulfatischen Schwefel aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- verteilgenaue Ausbringung durch enges Kornspektrum
- zur Einzelapplikation oder zur Weiterverarbeitung in Bulk Blends

Die Ausbringung von Korn-Kali+B bewirkt, dass neben Kalium, Magnesium und Schwefel auch Bor im Jugendstadium von der Pflanze hinreichend über die Wurzel aufgenommen wird. Die Verlagerung des Mikronährstoffs erfolgt mit dem Transpirationsstrom direkt an die Orte des höchsten Bedarfs. Die Borversorgung über die Wurzel spielt deshalb eine wichtige Rolle, weil Bormangel auch das Wurzelwachstum stark beeinträchtigt. Da Bor bei den meisten Pflanzen sehr eingeschränkt phloemmobil ist, ist die Borversorgung der Wurzel über eine Rückverlagerung aus dem Spross nicht möglich.

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Bei Korn-Kali+B ist der Mikronährstoff Bor gleichmäßig in jedem Düngerkorn vorhanden und erreicht somit flächendeckend und verteilgenau den gesamten Bestand. Eine gesicherte Borversorgung unterstützt und fördert die frühe Jugendentwicklung besonders bei borbedürftigen Kulturen, und hier gerade auch das Wachstum der Wurzeln. Ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand bietet Korn-Kali+B die Möglichkeit, die Versorgung des im Boden häufig im Mangel befindlichen Bors im Zuge der Kalium-, Magnesium- und Schwefeldüngung frühzeitig zu optimieren.

Korn-Kali®+B

- eignet sich für alle borbedürftigen Winter- und Sommerkulturen vor allem dort, wo Bodenanalysen einen Borbedarf ausweisen
- speziell für die Düngung borbedürftiger Winterungen ist Korn-Kali+B im Herbst und auf leichten Böden im Frühjahr einzusetzen
- eine Vorsaateinarbeitung sichert die ausreichende Borverfügbarkeit im feuchten Bodenhorizont, sowohl bei Winter- wie auch bei Sommerkulturen

Die Düngung mit Korn-Kali®+Bor (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	Korn-Kali®+B
Mais	300 - 600
Raps	300 - 600
Sonnenblume	400 - 600
Zuckerrübe	400 - 800

Bormangel erkennen

Zuckerrüben reagieren mit dunklen, verdorrten Herzblättern empfindlich auf Bormangel. Rapspflanzen zeigen durch Verdickungen des unteren Stängelbereiches bis hin zur Hohlherzigkeit, gestauchtem Wuchs und Verbräunungen des Vegetationskegels Bormangel an. Bei beiden Kulturen ist mit erheblichen Ertrags-einbußen zu rechnen.



Roll-Kali

Unser runder Kali-Dünger -
der perfekte Partner für Ihre Düngermischung



Roll-Kali

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜNGEMITTEL
K₂O (MgO, SO₃), 48 (+4+10)

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

48% K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 39,8 % K)
4 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 2,4 % Mg)
10% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 4 % S)

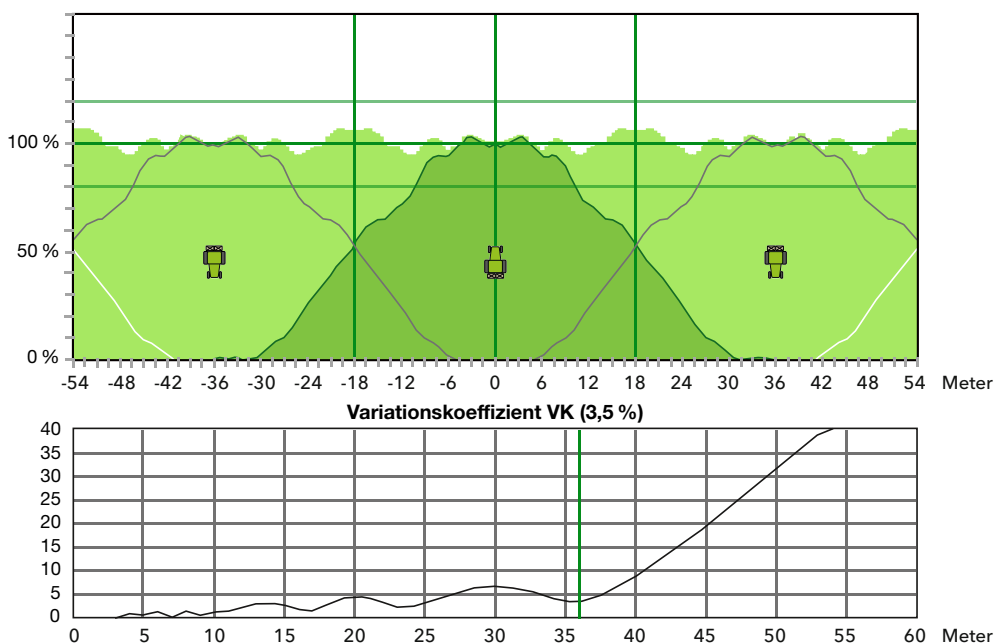
- zur Einzelapplikation oder zur Weiterverarbeitung in Premium Bulk Blends
- für die Kalium- und Magnesiumgrundversorgung schwefelbedürftiger Kulturen
- Rundgranulat mit besonders guten Streueigenschaften auch bei großen Streubreiten
- maximale Nährstoffkonzentration für Vorteile bei der Logistik, im Lager und bei der Ausbringung
- für viele chloridverträgliche Kulturen geeignet
- enthält ausschließlich sulfatischen Schwefel aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- schnell wasserlöslich und sofort pflanzenverfügbar
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens
- ideal zur Mischung mit handelsüblichen N- und P-Düngern aufgrund der spezifischen Dichte

Die richtige Anwendung und optimale Streuqualität

Seine besonderen physikalischen Eigenschaften machen das Rollgranulat zum perfekten Mischpartner in verschiedensten Bulk Blends. Insbesondere die spezifische Dichte von Roll-Kali, das enge Korngrößenspektrum und die gleichmäßig runde Form der Granulate verhindern eine Entmischung der fertigen Blends und sorgen für ein exaktes und überaus gleichmäßiges Streubild.

Die besondere Streuqualität kommt besonders bei großen Arbeitsbreiten zum Tragen, da auch ab Streuweiten von 36 Metern und mehr ein geringer Variationskoeffizient in der Verteilung besteht.

Roll-Kali Streubild bei einer Arbeitsbreite von 36 m



- gleichmäßige Verteilung
- Der bis zu einer Streubreite von 36 m sehr geringe Variationskoeffizient belegt die besondere Streuqualität

Quelle: Amazone 2019

60_{er} Kali[®]

Unser Kaliumchlorid – Ihre erste Wahl



60_{er} Kali[®]

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O, 60**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:
60 % K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 49,8 % K)

- hohe Streuqualität auch bei großen Streubreiten
- verteilgenaue Ausbringung durch enges Kornspektrum
- für viele chloridverträgliche Kulturen geeignet
- als Einzeldünger und als Komponente in Bulk Blends



Die richtige Anwendung und unsere Düngempfehlungen

Der universelle Kaliumdünger ist in granulierter Form bei hoher Streuqualität mit allen Düngerstreuern auszubringen. Er versorgt die Pflanzen mit dem Makronährstoff Kalium. Bei der Düngplanung ist daher auf den zusätzlichen Bedarf an Magnesium, Schwefel und Mikronährstoffen zu achten.

60er Kali wird auf mittleren und schweren Böden im Herbst auf die Stoppel oder vor der Saat ausgebracht und mit den Bestellarbeiten in die obere Bodenschicht eingearbeitet. Eine Vorratsdüngung (Fruchtfolgedüngung) ist möglich.

Auf leichteren Böden kann 60er Kali bei Wintergetreide und ausdauernden Kulturen, sofern diese chloridverträglich sind, auch als Kopfdünger im zeitigen Frühjahr eingesetzt werden.

Die Düngung mit 60er Kali® (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	60er Kali®
Getreide	160 - 300
Mais	330 - 460
Soja	50 - 80
Sonnenblume	250 - 320

Getreide gegen Stress-Situationen wappnen

Kalium hat eine Schlüsselrolle auch im Stoffwechsel von Getreide. Unter anderem steuert Kalium den Wasserhaushalt, verbessert die Frostresistenz und festigt die Zellwände. Versuche belegen, dass eine Entzugsdüngung auch in Gehaltsklasse C deutliche Mehrerträge erzielt. Sind Böden bis auf Gehaltsklasse A ausgehagert, werden bei unterlassener Düngung durchaus über 20% des Ertrages verschenkt. Eine Düngung mit 60er Kali zu Wintergetreide im Herbst oder als Kopfdüngung im Frühjahr lässt Stress-Situationen besser überstehen und sichert den Ertrag.



Magnesia-Kainit®

Unser Spezialist - für Ihren gesunden Futterbau



Magnesia-Kainit®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O (MgO, Na₂O, SO₃), 9 (+4+34+9)

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

- 9 % K₂O** wasserlösliches Kaliumoxid (5% K)
- 4 % MgO** wasserlösliches Magnesiumoxid (= 2,4 % Mg)
- 34 % Na₂O** wasserlösliches Natriumoxid (= 25,2 % Na)
- 9 % SO₃** wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 3,6 % S)

- für Grünland und Feldfutterbau, enthält für die Tierernährung wichtiges Natrium
- verbessert bei regelmäßiger Düngung Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Fruchtbarkeit der Tiere durch Magnesium- und Natriumanreicherung im Grundfutter
- Magnesium und Natrium sind wichtige Bausteine für die Fruchtbarkeit und Langlebigkeit von Hochleistungskühen
- Natrium für beste Leistungsfähigkeit des Tierbestandes und natriumliebende Kulturen
- schnell wasserlöslich und sofort pflanzenverfügbar
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens
- vier wichtige Nährstoffe in einem Produkt für Vorteile bei der Logistik, im Lager und bei der Ausbringung
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Gute Futterqualität sichert die hohe Leistungsfähigkeit Ihrer Milchviehherde. Ist das Futter reich an Magnesium und Natrium, sind weder Weidetetanie noch Fruchtbarkeitsstörungen oder Appetitlosigkeit zu befürchten. Für den ersten Grünlandaufwuchs ist die ausreichende Düngung mit Magnesium und Natrium sehr wichtig und daher der Einsatz von Magnesia-Kainit besonders empfehlenswert.

Magnesia-Kainit wird im zeitigen Frühjahr, nach Möglichkeit auf leicht gefrorenen und damit gut befahrbaren Böden, ausgebracht.

Magnesia-Kainit kann aber auch im jungen, bereits ergrünten Grasbestand (auf trockenen Zustand achten!) sowie nach der ersten Nutzung erfolgreich eingesetzt werden.

Die auszubringende Menge Magnesia-Kainit® richtet sich nach

- dem Mineralstoffbedarf durch die Bewirtschaftung,
- den Bodengehalten an Kalium, Magnesium und Natrium,
- den mit organischer Düngung zugeführten Nährstoffen.

Die Lagerung von Magnesia-Kainit im Freien ist unter folgenden Voraussetzungen problemlos möglich:

- beständige und wasserundurchlässige Bodenfläche
- Abdeckung durch eine mindestens 0,2 mm starke Folie

Die Düngung mit Magnesia-Kainit® (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	Magnesia-Kainit®
Grünland/Weide	500 - 1000
Kleegras	500 - 1000
Pferdeweiden	500 - 800

Tiergesundheit und Leistung im Blick

Eine ausreichende Versorgung mit Natrium kann nur über das Grundfutter sichergestellt werden. Beifutter, Viehsalz oder Lecksteine alleine reichen nicht. Hohe Chlorid- und Schwefelgehalte im Futter sorgen für eine ausgeglichene Kationen-/Anionen-Bilanz (FKAD) und helfen gegen Festliegen und Milchfieber bei Grassilage-Fütterung. Eine Magnesia-Kainit-Düngung ermöglicht eine bis zu 4 kg FCM/Kuh und Tag höhere Milchleistung aus dem Grundfutter und ist somit hoch rentabel sowie gesundheitsfördernd.



KALISOP®

Unsere Spitzenqualität - für Ihre Spezialkulturen



KALISOP - fein



KALISOP - granuliert



KALISOP Premium - Rollgranulat

KALISOP®

fein

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL K_2O (SO_3), 50 (+45)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

50 % K_2O wasserlösliches Kaliumoxid (= 41,5 % K)

45 % SO_3 wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 18 % S)

KALISOP®

gran.

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL K_2O (SO_3), 50 (+44)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

50 % K_2O wasserlösliches Kaliumoxid (= 41,5 % K)

44 % SO_3 wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 17,6 % S)

KALISOP® Premium

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜNGEMITTEL
 K_2O (SO_3), 50 (+44)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

50 % K_2O wasserlösliches Kaliumoxid (= 41,5 % K)

44 % SO_3 wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 17,6 % S)

- hochkonzentrierter Kaliumsulfat-Dünger, praktisch chloridfrei und dadurch die ideale Kaliumquelle für chloridempfindliche Kulturen mit hohem Schwefelbedarf
- alle Nährstoffe sind wasserlöslich und direkt pflanzenverfügbar
- niedriger Salzindex und damit besonders für sensible Spezialkulturen in intensiven Anbausystemen geeignet
- keine Veränderung des pH-Werts des Bodens
- nicht hygroskopisch, gut lagerfähig und anzuwenden in Einzelapplikation oder als Komponente in Bulk Blends
- KALISOP Premium ermöglicht als Rollgranulat eine besonders verteilgenaue Ausbringung bei Streubreiten bis 48 m
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

KALISOP ist sowohl zur Grunddüngung als auch für die Kopfdüngung geeignet. Insbesondere auf auswaschungsgefährdeten Standorten sollte KALISOP zur Vermeidung von Verlusten im Frühjahr ausgebracht werden. KALISOP erhöht die Toleranz gegenüber Trockenstress. Die optimale Düngermenge hängt vom Kaliumgehalt des Bodens, der Anbauintensität und den Ertragserwartungen ab.

Die in KALISOP enthaltenen Nährstoffe Kalium und Schwefel sind entscheidende qualitätsfördernde Faktoren. Sie spielen eine wichtige Rolle im pflanzlichen Stoffwechsel, wie z. B. bei der Zucker- und Stärkesynthese, der Eiweißbildung, im Stofftransport und der Aktivierung von Enzymen.

Chloridempfindliche Pflanzen gut versorgen

Viele Obst- und Gemüsekulturen sind chloridempfindlich und profitieren besonders von der KALISOP-Gabe. In intensiven Anbausystemen unter Glas und im Freiland können erhöhte Salzkonzentrationen in der Bodenlösung auftreten. Wachstumsstörungen und Ertragsdepressionen sind häufig die Folge. KALISOP ist hier der ideale Kaliumdünger.

Die nachfolgenden Empfehlungen für ausgewählte Kulturen dienen als Richtwerte bei guter Kaliumversorgung des Bodens und mittleren bis hohen Ertragserwartungen. In jedem Fall sollten regionale Erfahrungen in die Bemessung der Düngergabe einfließen.

Die Düngung mit KALISOP® (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	KALISOP®
Gemüse	200-600
Obst	300-500
Tabak	300-400
Wein	100-300

Spitzenqualität für Obst und Gemüse

KALISOP verbessert bei Obst und Gemüse die Farbausbildung und erhöht so die Attraktivität für den Verbraucher. Der Zucker- und Säuregehalt wird erhöht und das Aroma verstärkt. KALISOP verbessert auch die Festigkeit der pflanzlichen Gewebe und damit die Lager- und Transportfähigkeit sowie die Eignung für Verarbeitung und Konservierung.



Patentkali®

Unsere Erfolgsformel - für die höchste Qualität Ihrer Kulturen



Patentkali®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O (MgO, SO₃), 30 (+10+44)

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

30 % K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 24,9 % K)
10 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 6 % Mg)
44 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 17,6 % S)

- praktisch chloridfrei (max. 3 % Cl) und damit besonders für anspruchsvolle Spezialkulturen geeignet
- Rundgranulat mit besonders guten Streueigenschaften auch bei großen Streubreiten
- enthält alle Nährstoffe in schnell wasserlöslicher und voll pflanzenverfügbarer sulfatischer Form aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- ist durch das ideale K-Mg-Verhältnis besonders gut geeignet für Kartoffeln, Obst und Gemüse
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens und ändert diesen nicht
- keine Gefahr der Bodenversalzung bei Trockenheit durch einen niedrigen Salzindex
- als Einzeldünger oder zur Weiterverarbeitung in chloridarmen Premium Bulk Blends
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Patentkali kann bei allen Kulturen bis kurz vor der Aussaat oder Pflanzung angewendet werden. Auch eine Kopfdüngung ist problemlos möglich. Auf leichten Böden sollte Patentkali im Frühjahr ausgebracht werden.

Zur Revitalisierung geschädigter Waldbestände ist Patentkali bei nachgewiesenem Kalium- und Magnesiummangel gut geeignet. In Weihnachtsbaumkulturen und bei Schnittgrünproduktionen wird die Ausprägung des Nadelgrüns durch den Einsatz von Patentkali deutlich verbessert.

Die auszubringende Menge Patentkali® richtet sich nach

- dem Kalium- und Magnesiumbedarf der Kulturen bzw. der Fruchtfolge,
- den Standortverhältnissen (Kalium- und Magnesiumversorgung und -dynamik des Bodens),
- den Ansprüchen verschiedener Kulturen an Makronährstoffe wie Magnesium und Schwefel,
- den mit organischer Düngung zugeführten Nährstoffen.

Die nachfolgenden Empfehlungen für ausgewählte Kulturen dienen als Richtwerte bei mittlerer Kaliumversorgung des Bodens. In jedem Fall sollten regionale Erfahrungen in die Bemessung der Düngergabe einfließen.

Die Düngung mit Patentkali® (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	Patentkali®
Gemüse	600 - 1200
Kartoffel	600 - 1200
Nadelbaumkulturen	200 - 500
Obst	600 - 800
Wein	300 - 400

Kalium steigert den Knollen- und Stärkeertrag bei Kartoffeln

Patentkali eignet sich speziell für Stärke- und Veredlungskartoffeln, Gemüse, Obst, Wein, Nadelbaumkulturen und andere Sonderkulturen. Bei Veredlungs- und Speisekartoffeln wird die Qualität (geringe Schwarzfleckigkeit, gute Lagereigenschaften, guter Geschmack) und bei Stärkekartoffeln der Stärkeertrag gesteigert. Im Stärkekartoffelanbau ermöglicht der geringe Chloridgehalt den ungestörten Assimilattransport von den Blättern in die Knollen. Dadurch kann das Ertragspotenzial der Kartoffel bei gleichzeitig hohen Stärkegehalten voll ausgeschöpft werden.



ESTA® Kieserit

Unser Hochkonzentrierter - Magnesium-Schwefel-Power für Pflanzen



ESTA Kieserit - fein



ESTA Kieserit - gran.

ESTA® Kieserit

fein

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
(MgO, SO₃) (27+55,5)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

27% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 16,3% Mg)
55,5% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 22,2% S)

ESTA® Kieserit

gran.

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
(MgO, SO₃) (25+52)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

25% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 15,1% Mg)
52% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 20,8% S)

- zur gezielten Versorgung besonders magnesium- und schwefelbedürftiger Kulturen oder bei unterversorgten Böden
- zur Einzelapplikation oder zur Weiterverarbeitung in Mehrnährstoffdüngern
- für Landwirtschaft, Gartenbau, Forst und Sonderkulturen
- enthält ausschließlich sulfatischen Schwefel und Magnesium aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- schnell wasserlöslich und sofort pflanzenverfügbar
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens
- keine Gefahr der Bodenversalzung bei Trockenheit
- ermöglicht eine Schwefeldüngung unabhängig von der Stickstoffgabe
- verbessert die Stickstoffaufnahme durch gute Schwefelversorgung
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Bei Aufdüngung magnesiumarmer Standorte empfiehlt sich die Anwendung im Herbst auf die Stoppeln mit anschließender Einarbeitung. Auf leichten Standorten ist ESTA Kieserit im Frühjahr auszubringen (300–500 kg/ha). Bei akutem Magnesium- bzw. Schwefelmangel im Frühjahr ist eine Kopfdüngung mit ESTA Kieserit in den Kulturen durchzuführen (200–300 kg/ha). Im Forst sollte die ESTA Kieserit-Düngung im Spätherbst erfolgen.

Die auszubringende Menge ESTA® Kieserit richtet sich nach

- dem Magnesium- und Schwefelbedarf der Kulturen bzw. der Fruchtfolge,
- den Standortverhältnissen (Magnesium- und Schwefelversorgung und Nährstoffdynamik des Bodens),
- den mit organischer Düngung zugeführten Nährstoffen.

ESTA Kieserit findet sowohl Anwendung bei der Melioration magnesiumarmer Standorte als auch bei der regelmäßigen, gezielten Magnesium- und Schwefeldüngung in Anlehnung an den Bedarf der Kulturen.

Die Düngung mit ESTA® Kieserit (kg/ha) für verschiedene Kulturen

Kultur	ESTA® Kieserit
Gemüse	40–250
Körnerleguminosen	80–160
Obst	80–250
Raps	120–160
Soja	130–170

Mais-Unterfußdüngung: Ertragsvorteile mit Einfluss von Magnesium sichern


Zur Unterfußdüngung bei Mais wird ESTA Kieserit gran. gemeinsam mit den NP-Düngern ausgebracht. Bei der kombinierten Ausbringung von ESTA Kieserit gran. mit DAP kann es zur Bildung von Struvit kommen. Das hilft, ein optimales Wachstum der Maispflanze von Anfang an zu gewährleisten und schützt die umweltsensiblen Nährstoffe Stickstoff und Phosphor vor Verlusten. Wie Struvit entsteht und welche Vorteile es bringt, erfahren Sie im Video unter struvit.kali-akademie.de





UNSERE PRODUKTE FÜR DIE BLATTDÜNGUNG & FERTIGATION



Produkt		K ₂ O (%)	MgO (%)	S (%)*	Weitere Nährstoffe und nützliche Elemente (%)	
EPSO Top®	✓	-	16	13	-	Der Grundbaustein für die Blattdüngung
EPSO Microtop®	✓	-	15	12,4	0,9 B, 1 Mn	Unser Spezialist für Hack- und Blattfrüchte
EPSO Combitop®	✓	-	13,5	13,8	4 Mn, 1 Zn	Unser Spezialist für Gesundheit und Qualität
EPSO Bortop®	✓	-	12,6	10	4 B	Unser Spezialist für Raps und Zuckerrübe
EPSO Profitop®	✓	-	12	14	1 Cu, 5 Mn, 2 Zn	Unser Spezialist für all Ihre Getreidearten
solu MOP®	-	60	-	-	-	Unser Frost-Profi - für Ihre Ertragssicherheit im Winter
solu SOP® ⁵² organic	✓	52,5	-	18	-	Unsere ideale Quelle - Kalium und Schwefel für Ihre Kulturen

* Umrechnungsbeispiel Schwefel (S) in Schwefeltrioxid (SO₃): 5,2 % S x 2,5 = 13 % SO₃

Weitere Informationen: www.kpluss.com/duengemittel

EPSO^{Top}[®]

Der Grundbaustein - für Ihre Blattdüngung



EPSO^{Top}[®]

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
(MgO, SO₃) (16+32,5)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

16 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 9,6 % Mg)
32,5 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 13 % S)

- voll wasserlöslicher Blattdünger
- deckt den Spitzenbedarf in allen Wachstumsphasen für verschiedene Kulturen wie Getreide, Raps, Zuckerrüben oder Kartoffeln
- sehr hoher Wirkungsgrad durch verlustfreie Aufnahme über das Blatt
- mischbar mit den meisten Pflanzenschutzmitteln und Flüssigdüngern und auch in Fertigungsanlagen einsetzbar
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden
- enthält ausschließlich sulfatischen Schwefel und Magnesium aus natürlichem Ursprung (Kieserit)
- Magnesium steigert das Wurzelwachstum
- Schwefel ist essenziell für die Eiweißsynthese und steigert die Stickstoffeffizienz
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen



Der vielfältige Blattdünger

Die Anwendung von EPSO Top fördert Getreide, Raps, Kartoffeln, Zuckerrüben, Obst, Gemüse, Nadelgehölze und Leguminosen in unterschiedlichen Wachstumsphasen. Mehrfache EPSO Top-Anwendungen sind der beste Weg für eine optimale Versorgung der Kulturen mit Magnesium und Schwefel, um höchste Erträge bei besten Erntequalitäten zu erzielen. So auch bei Sojabohnen, deren Bedarf an diesen beiden Nährstoffen oft unterschätzt wird.

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Kultur	Gesamtmenge (kg/ha)	Dosierung	Anwendungszeitraum und -empfehlungen
Wintergetreide	15-40	3-4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Herbst (ab EC 15); Bestockung bis Schossbeginn; Schossen bis Ährenschieben
Sommergetreide	20	2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrfache Anwendung von Bestockung bis Ährenschieben
Raps	15-30	3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Herbst bis Blüte; 3 Anwendungen mit Fungizid- und Insektizid-Behandlungen
Zuckerrübe	15-30	2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zum Reihenschluss; 3 Anwendungen mit Fungizid- und Insektizid-Behandlungen
Mais	20	3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zeitfenster für die Applikation: 30 bis 100 cm Wuchshöhe
Kartoffeln	25-50	5 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Gaben von Reihenschluss bis Ende Blüte zusammen mit Pflanzenschutz
Bohnen und Erbsen	15-40	3-4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Viertes Laubblatt bis Vollblüte
Soja	15-40	3-4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Je nach Bedarf mehrere Gaben bis Blühbeginn
Weinreben	15-40	3-4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Anwendungen bis Abschluss-spritzung; nicht in voller Blüte spritzen!
Spargel	15-40	2-4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Gaben mit Fungiziden
Feldgemüse	10-40	2-4 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Ab 6-Blatt-Stadium; mehrfache Anwendung mit Pflanzenschutzmitteln
Obst	10-45	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Zur verbesserten Fruchtbildung; mehrfach applizieren
Kernobst	10-45	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Vor der Blüte, zur Roten Knospe oder nach der Ernte; mehrfache Anwendung mit Schorfbehandlung
Nadelgehölze	10-40	2-4 × 5-10 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Mehrfache Anwendung bei Gelb- und Braunfärbung
Unterglasanbau	Unterschiedlich je nach Kultur und Fertigungs- system	30-70 kg/1000 l Stammlösung; Verdünnung 1:100, entsprechend ca. 30-70 mg Mg/l	Nicht mit calciumhaltigen Düngemitteln mischen!

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



EPSOMicrotop®

Unser Spezialist - für Hack- und Blattfrüchte



EPSOMicrotop®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL mit Spurennährstoffen
(MgO, SO₃) (15+31) + 0,9% B + 1% Mn

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

15% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 9% Mg)
31% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 12,4% S)
0,9% B wasserlösliches Bor als Borsäure
1% Mn wasserlösliches Mangan als Sulfat

- voll wasserlöslicher Blattdünger
- speziell abgestimmt auf den Nährstoffbedarf von Hack- und Blattfrüchten
- verhindert Mangelerscheinungen schnell und sicher
- sehr hoher Wirkungsgrad durch verlustfreie Aufnahme über das Blatt
- mischbar mit den meisten Pflanzenschutzmitteln und Flüssigdüngern
- Magnesium steigert das Wurzelwachstum
- Schwefel ist essenziell für die Eiweißsynthese und steigert die Stickstoffeffizienz
- Bor fördert die Bildung von Blüten und Früchten
- Mangan ist für die Enzymaktivierung unerlässlich
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Mn Wofür brauchen Pflanzen Mangan? Mangan ...

- aktiviert eine Vielzahl an Enzymen und hat daher im Stoffwechsel der Pflanze vielfältige Bedeutungen.
- wird sowohl bei der Chlorophyll- und Photosynthese als auch bei der Nitratreduktion und Aminosäurebildung benötigt.
- fördert die Krankheitsresistenz der Pflanzen.
- nimmt in seiner Verfügbarkeit mit steigendem pH-Wert deutlich ab. Trockenheit oder gute Bodendurchlüftung verstärken die Manganfestlegung. Nur eine Blattdüngung wirkt daher unmittelbar und sicher.

Nährstoff-Fakten zu Bor finden Sie bei EPSO Bortop auf Seite 62.

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Kultur	Gesamtmenge (kg/ha)	Dosierung	Anwendungszeitraum und -empfehlungen
Raps	25-50	3-4 × 5-15 kg/ha in 200 l H ₂ O	Herbst bis Blüte; mehrere Gaben
Zuckerrübe	30-45	3 × 10-15 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zum Reihenschluss; 3 Anwendungen mit Fungizid- und Insektizid-Behandlungen
Mais	20	2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zeitfenster für die Applikation: 30 bis 100 cm Wuchshöhe
Kartoffeln	20-40	4 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Gaben von Reihenschluss bis Ende Blüte zusammen mit Pflanzenschutz
Bohnen und Erbsen	15-30	3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Viertes Laubblatt bis Vollblüte
Weinreben	15-30	3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Anwendungen bis Abschluss-spritzung; nicht in voller Blüte spritzen!
Spargel	15-30	2-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrere Gaben mit Fungiziden
Feldgemüse	10-30	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Ab 6-Blatt-Stadium; mehrfache Anwendung mit Pflanzenschutzmitteln
Obst	10-30	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Zur verbesserten Fruchtbildung, mehrfach applizieren
Kernobst	10-30	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Vor der Blüte, zur Roten Knospe oder nach der Ernte; mehrfache Anwendung mit Schorfbehandlung
Nadelgehölze	10-40	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Mehrfache Anwendung bei Gelb- und Braunfärbung

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



Manganmangel ist ein stetig wiederkehrendes Phänomen. Wird er früh genug erkannt, ist er reversibel, auch bei der Weinrebe. Wenn es zu einem Mangel kommt, liegt es hier meist an der Verfügbarkeit und nur in Ausnahmefällen an zu niedrigen Gehalten im Boden. Entscheidend für die Verfügbarkeit sind pH-Wert und Witterung.



EPSOCombitop®

Unser Spezialist - für Gesundheit und Qualität



EPSOCombitop®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL mit Spurennährstoffen
(MgO, SO₃) (13,5+34,5) + 4 % Mn + 1 % Zn

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

13,5 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 8,1 % Mg)
34,5 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 13,6 % S)
4 % Mn wasserlösliches Mangan als Sulfat
1 % Zn wasserlösliches Zink als Sulfat

Zn Wofür brauchen Pflanzen Zink?

Zink ...

- ist wichtig für die Proteinbildung, die bei Zn-Mangel nur gehemmt abläuft.
- ist für die Stabilität der Ribosome notwendig.
- ist wichtig für das Längenwachstum der Pflanzen. Typisch für Zn-Mangel sind Verzweigung, Kleinblättrigkeit und z. T. Rosettenbildung. Weizen zeigt gelbweiße Flecken, die z. T. in Streifen auf das gesamte Blatt übergehen können.
- ist für die Ertrags- und Qualitätsbildung der Pflanzen ein unentbehrlicher Nährstoff.
- Mangel tritt daher häufig in Phasen intensiven Wachstums sowie bei Kälte, Trockenheit und ungenügender Zinkverfügbarkeit in Böden auf.

Nährstoff-Fakten zu Mangan finden Sie bei EPSO Microtop auf Seite 58.

- voll wasserlöslicher Blattdünger
- speziell für mangan- und zinkbedürftige Kulturen wie zum Beispiel Feldgemüse, Obst und auch Getreide
- verhindert Mangelerscheinungen schnell und sicher
- sehr hoher Wirkungsgrad durch verlustfreie Aufnahme über das Blatt
- preiswerte Alternative bei Bedarf an Mikronährstoffen (Spurennährstoffen)
- Magnesium steigert das Wurzelwachstum
- Schwefel ist essenziell für die Eiweißsynthese und steigert die Stickstoffeffizienz
- Mangan ist für die Enzymaktivierung unerlässlich
- Zink ist Teil der Proteinbiosynthese
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden
- mischbar mit den meisten Pflanzenschutzmitteln
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngempfehlungen

Kultur	Gesamtmenge (kg/ha)	Dosierung	Anwendungszeitraum und -empfehlungen
Wintergetreide	10-30	2-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Herbst (ab EC 15); Bestockung bis Schossbeginn; Schossen bis Ährenschieben; vorzugsweise BBCH 31-37
Sommergetreide	20	2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Mehrfache Anwendung von Bestockung bis Ährenschieben; vorzugsweise BBCH 31-37
Mais	20	2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zeitfenster für die Applikation: 30 bis 100 cm Wuchshöhe
Feldgemüse	10-30	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Ab 6-Blatt-Stadium; mehrfache Anwendung mit Pflanzenschutzmitteln
Obst	20-45	2-3 × 5-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Vor der Blüte oder nach der Ernte, jedoch vor der Blattvergilbung; mehrfach applizieren
Kernobst	20-45	2-3 × 10-15 kg/ha in 300-500 l H ₂ O	Vor der Blüte, zur Roten Knospe oder nach der Ernte; mehrfache Anwendung mit Schorfbehandlung

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



Standorte prüfen

Für viele Standorte ist die Kombination von Mangan und Zink in EPSO Combitop ideal. Mangan unterstützt das Jugendwachstum, Zink die Hauptwachstumsphase. Zink ist für die Bildung von Wachstumsstoffen zur Zellteilung erforderlich. Bei der Herbstanwendung kann die Winterhärte von Wintergerste ab Bestockungsbeginn deutlich verbessert werden.



EPSOBortop®

Unser Spezialist - für Raps und Zuckerrübe



EPSOBortop®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL mit Spurennährstoffen
(MgO, SO₃) (12,6+25) + 4 % B

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

12,6 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 7,6 % Mg)
25 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 10 % S)
4 % B wasserlösliches Bor als Borsäure

- voll wasserlöslicher Blattdünger
- speziell für mittel bis stark borbedürftige Kulturen wie zum Beispiel Raps, Zuckerrüben, Mais und Sonnenblumen
- sehr hoher Wirkungsgrad durch verlustfreie Aufnahme über das Blatt
- mischbar mit den meisten Pflanzenschutzmitteln
- senkt den pH-Wert des Spritzwassers
- Magnesium steigert das Wurzelwachstum
- Schwefel ist essenziell für die Eiweißsynthese und steigert die Stickstoffeffizienz
- Bor fördert die Bildung von Blüten und Früchten
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

B

Wofür brauchen Pflanzen Bor?

Bor ...

- bildet feinste, junge Gewebestrukturen aus.
- verbessert die Membranstabilität und die Membranfunktion.
- fördert das Pflanzenwachstum durch positiven Einfluss auf die Zellteilung.
- reguliert die RNA-Bildung. Dadurch wird auch die Synthese der Nukleinsäuren und somit die gesamte Eiweißsynthese positiv beeinflusst.
- erhöht die Resistenz gegenüber Pflanzenschädlingen und Krankheiten.
- fördert die Bildung des Blütenansatzes und die Fruchtausbildung.
- aktiviert die Saccharosebildung und den Abtransport der Assimilate in die Speicherorgane.

Bor ist besonders wichtig für Wachstumszonen und leistet einen wesentlichen Beitrag im generativen Wachstum. Für eine gute Blüten- und Fruchtbildung sollte den Pflanzen gerade während dieser Phase Bor ausreichend zur Verfügung stehen. Bei Pflanzen mit hohem Borbedarf wie Raps, Zuckerrüben, Mais und Sonnenblumen reicht der natürliche Borgehalt im Boden für eine bedarfsgerechte Versorgung sehr oft nicht aus. Verschärft wird Bormangel durch Trockenheit. Mit einer Blattdüngung durch EPSO Bortop werden die Nährstoffe Bor sowie Magnesium und Schwefel passgenau geliefert.

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Kultur	Gesamtmenge (kg/ha)	Dosierung	Anwendungszeitraum und -empfehlungen
Raps	10-15	2-3 × 5-7,5 kg/ha in 200 l H ₂ O	Herbst bis Blüte; mehrere Gaben
Zuckerrübe	10-20	2-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Zum Reihenschluss; mit Fungizid- und Insektizid-Behandlungen; mehrere Anwendungen
Mais	5-15	2 × 2,5-7,5 kg/ha in 200 l H ₂ O	Bis kurz vor Reihenschluss bzw. bis 60 cm Wuchshöhe
Sonnenblume	10-15	2-3 × 5-7,5 kg/ha in 200 l H ₂ O	8-Blatt-Stadium bis Erscheinen der Blütenanlagen

EPSO Bortop®: Komplettlösung für die Blattdüngung borbedürftiger Kulturen

EPSO Bortop kann einzeln oder in Kombination mit vielen Pflanzenschutzmitteln angewendet werden (bitte Hinweise der Hersteller beachten).

Ein Splitting des Einsatzes von EPSO Bortop in 2-3 Gaben erhöht die Effizienz der Maßnahme, deren Wirkung durch die gleichzeitige Ausbringung von Magnesium und Schwefel noch zusätzlich verbessert wird.

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



pH-Wert-Absenkung von Spritzwasser mit EPSO Bortop®

Der Einsatz von EPSO Bortop sorgt im Gegensatz zu anderen, flüssigen Borprodukten für einen optimalen pH-Wert der Spritzbrühe. Die Vorteile sind beste Pflanzenverträglichkeit und Nährstoffaufnahme sowie der Erhalt der vollen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln. Für diese pH-Absenkung eignen sich auch die anderen EPSO-Mischprodukte mit Mikronährstoffen. Diese sind ideal auf ihre Zielkulturen abgestimmt und bei Nährstoffbedarf auch im Ökolandbau zugelassen. **Ein Video zu diesem Thema finden Sie auf unserem YouTube-Kanal „KS Minerals and Agriculture“.**



EPSO Profitop®

Unser Spezialist - für all Ihre Getreidearten



EPSO Profitop®

EU DÜNGEMITTELPRODUKT MINERALISCHES DÜNGEMITTEL mit Spurennährstoffen (MgO, SO₃) (12+35) + 1 % Cu + 5 % Mn + 2 % Zn

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

12 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid (= 7,2 % Mg)

35 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 14 % S)

1 % Cu wasserlösliches Kupfer als Sulfat

5 % Mn wasserlösliches Mangan als Sulfat

2 % Zn wasserlösliches Zink als Sulfat

- ist ein sofort wirksamer Blattdünger speziell abgestimmt auf den Mikronährstoffbedarf von Getreide in idealer Kombination mit Magnesium und Schwefel
- eignet sich besonders auf Standorten, die für Kupfer-, Mangan- und Zinkmangel bekannt sind
- verbessert die Halmstabilität
- verbessert die Winterhärte
- ist besonders geeignet als Vorsorgemaßnahme gegen Mangelsituationen, besonders in Wachstumsphasen
- alle Nährstoffe liegen voll wasserlöslich im idealen Verhältnis zueinander vor und können sofort über das Blatt vollständig aufgenommen und damit schnell wirksam werden
- entfaltet seine Wirkung unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Cu

Wofür brauchen Pflanzen Kupfer?

Kupfer ...

- ist wichtig für die Lignifizierung der Pflanzen und damit für die Halmstabilität.
- ist an der Pollenbildung und Befruchtung beteiligt und hat somit einen Einfluss auf die Körner-, Saat- und Fruchtbildung.
- stabilisiert die Funktion der Chloroplasten und steuert den photosynthetischen Elektronentransport.
- ist, ähnlich wie Mangan, an der Bindung von Sauerstoffradikalen beteiligt, wodurch diese unschädlich gemacht werden.

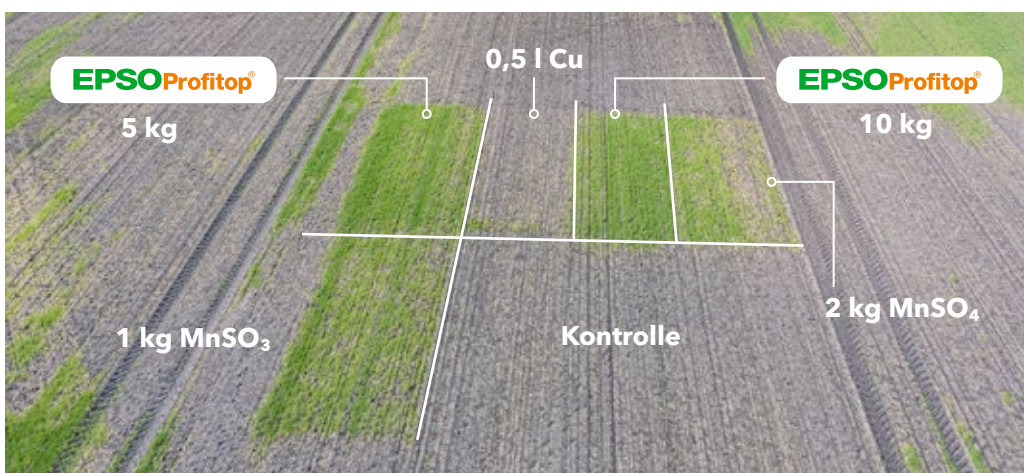
Nährstoff-Fakten zu Mangan und Zink finden Sie bei EPSO Microtop und EPSO Combipop auf den Seiten 58 und 60.

Kupfermangel findet sich häufig auf humusreichen Böden durch die Festlegung von Kupfer in der organischen Substanz (Heidemoorkrankheit) sowie bei hoher Versorgung mit Stickstoff. Rispen und Ähren sind häufig (teilweise) taub, der Bestand erhält oft einen weißen Schimmer (Spitzendürre, Weißährigkeit).

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

Kultur	Gesamtmenge (kg/ha)	Dosierung	Anwendungszeitraum und -empfehlungen
Wintergetreide	10-15	1-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Im Herbst ab 3-Blatt-Stadium; im Frühjahr von Vegetations- bis Schossbeginn (EC 30/32)
Sommergetreide	10-15	1-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Ab 3-Blatt-Stadium bis Schossbeginn (EC 30/32)
Mais	10-20	1-2 × 10 kg/ha in 200 l H ₂ O	4- bis 8-Blatt-Stadium
Kartoffeln	10-15	1-3 × 5-10 kg/ha in 200 l H ₂ O	Von Reihenschluss bis Ende Blüte applizieren

Eingeschränkte Mischbarkeit mit Pflanzenschutzmitteln beachten. Vor Ansetzen der Spritzbrühe die geplanten Mischpartner immer auf Mischbarkeit prüfen. EPSO Profitop als erste Misch-Komponente ins Wasser geben. Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



Wintergerstenfläche mit Mangan- und Kupfermangel in Mecklenburg-Vorpommern.

solumOP®

Unser Frost-Profi - für Ihre Ertragssicherheit im Winter



solumOP®

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O, 60**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:
60 % K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 49,8 % K)

- voll wasserlöslicher Fertigungs- und Blattdünger
- ideale Kaliumquelle für Fertigation und Blattdüngung
- für wenig chloridempfindliche Kulturen
- sehr gut pflanzenverträglich
- in 5%iger Konzentration sinkt der Gefrierpunkt des Spritzwassers auf -2 °C
- kombinierbar mit EPSO-Produkten
- als Blattdünger und in Fertigungsanlagen einsetzbar
- mischbar mit den meisten Pflanzenschutzmitteln und anderen Düngern

Die richtige Anwendung und unsere Düngeempfehlungen

soluMOP eignet sich hervorragend für die Anwendung in Fertigationssystemen (Beregnungs- und Tropfbewässerungsanlagen) und als Blattdünger im Freiland sowie im geschützten Anbau (boden- und substratbasierte Kulturen).

Die soluMOP-Konzentration der Spritzbrühe ist unter anderem in Abhängigkeit von Pflanzenart und Temperatur zu wählen. In Mischungen zuerst das soluMOP auflösen, dann die anderen Bestandteile dazu geben (Pflanzenschutzspritze mit 1/3 - 1/2 Wasser > soluMOP > Pflanzenschutzmittel). Alle Mischungen zuerst in kleiner Menge auf volle Löslichkeit testen.

soluMOP sollte nicht im direkten Sonnenlicht auf die Blätter aufgesprüht werden, sondern idealerweise in den Morgen- und Abendstunden.

Die Dosierung von soluMOP in der Fertigation hängt von zahlreichen Faktoren ab, wie z. B. von dem verwendeten Fertigationssystem (Verdünnungsfaktor, Injektoren etc.) und dem Chloridgehalt des genutzten Wassers. Insgesamt sollte der Chloridgehalt < 75 mg Cl/l Lösung betragen. Bei einem durchschnittlichen Cl-Gehalt des verwendeten Wassers von z. B. 35 mg Cl/l sollten nicht mehr als 40 mg Cl/l durch

soluMOP hinzugefügt werden. Dies entspricht ca. 8,8 kg soluMOP in 1000 l Wasser und führt ca. 45 mg K/l Lösung (Verdünnung 1:100) hinzu.

Bei Blattdüngung im Ackerbau sollten in Hochbedarfsphasen von Kalium, bei schlechter Bodenverfügbarkeit und zur Behebung von akutem Kaliummangel 10-20 kg soluMOP/ha in 5%iger Konzentration (5 kg soluMOP / 100 l Wasser) in ein- oder mehrfacher Anwendung gegeben werden.

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



Nützliche Frostschutzeigenschaft

Die Blattdüngung mit soluMOP verbessert bei Herbst- und Winterapplikationen mit 10-20 kg/ha die Winterhärte von chloridunempfindlichen Kulturen. Daneben senkt soluMOP den Gefrierpunkt des Spritzwassers und kann so bei Frostapplikationen ein Zufrieren der Spritzdüsen vermeiden. In 5%iger Konzentration lässt sich der Gefrierpunkt des Spritzwassers auf -2 Grad Celsius absenken. Bei einer Konzentration von 9% soluMOP kann eine Absenkung des Gefrierpunktes auf -4 Grad Celsius erreicht werden. Die soluMOP-Konzentration der Spritzbrühe ist unter anderem in Abhängigkeit von Pflanzenart und Temperatur zu wählen.



solusOP[®] 52 organic

Unsere ideale Quelle - Kalium und Schwefel für Ihre Kulturen



solusOP[®] 52
organic

**EU DÜNGEMITTELPRODUKT
MINERALISCHES DÜNGEMITTEL
K₂O (SO₃), 52 (+45)**

Deklariertes Nährstoffgehalt nach Massenanteil:

52,5% K₂O wasserlösliches Kaliumoxid (= 43,6% K)

45% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 18% S)

- wasserlöslicher Fertigungs- und Blattdünger
- höchstmögliche Konzentration an Kalium und Schwefel
- sofort pflanzenverfügbar
- praktisch chlorid- und natriumfrei
- relativ basischer pH-Wert
- besonders für Obst- und Gemüsekulturen geeignet
- deckt Spitzenbedarf in allen Wachstumsphasen
- verbessert die Pflanzenqualität und erhöht die Toleranz gegen Trockenheit und Frost
- mischbar mit den meisten ökologischen und konventionellen Pflanzenschutzmitteln und anderen Düngern
- gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EU) 2021/1165 und weiteren Standards zum Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen

Die richtige Anwendung und unsere Düngempfehlungen

Blattapplikation

Blattapplikationen mit soluSOP52 organic stellen Kalium und Schwefel schnell bereit, wenn die Nährstoffe gerade in den intensiven vegetativen Phasen nicht ausreichend aus der Bodenlösung aufgenommen werden können. Wachstums- hemmung und Ertragsverlust durch S- und K-Mangelerscheinungen werden verhindert.

Blattapplikationen mit soluSOP52 organic werden ergänzend zu Bodenapplikationen in Konzentrationen von 0,5-5 % empfohlen. Bei den meisten Kulturen werden zwei bis fünf Anwendungen in der frühen vegetativen Phase bis zur Mitte der generativen Phase angeraten.

soluSOP52 organic ist mit anderen Düngemitteln und ökologischen oder konventionellen Pflanzenschutzmitteln verträglich. Es sollte jedoch nicht mit Calcium enthaltenden Produkten vermischt werden, die Hinweise der Hersteller sind zu beachten. Es wird empfohlen, die Mischbarkeit generell mittels Eimer-Test zu prüfen. Wenn die getesteten Bestandteile im Eimer-Test nicht miteinander reagieren (z. B. Ausfällung, Ausflockung, starke Verfärbungen oder Aufschäumen), kann die Mischung für einen Vortest an einer einzelnen Pflanze und dann für die großflächige Ausbringung vorbereitet werden.

Fertigation

soluSOP52 organic ist für alle Bewässerungsarten geeignet, einschließlich konventioneller Systeme und Hoch- und Niederdrucksysteme wie Tröpfchenbewässerung.

soluSOP52 organic ist mit den meisten Düngemitteln mischbar, mit Ausnahme von Calcium enthaltenden Mitteln (bitte Hinweise der Hersteller beachten).

soluSOP52 organic kann für Einzelanwendungen mit 15-25 kg/ha in konventionellen Bewässerungssystemen und in einfachen Fertigungsanlagen für wiederholte Applikationen verwendet werden. Mit zwei oder mehr separaten Misch-tanks kann soluSOP52 organic auch in komplexen offenen und geschlossenen Fertigungssystemen verwendet werden, z. B. 23-70 kg soluSOP in 1000 l Wasser entsprechend ca. 100-300 mg K/l Lösung (Verdünnungsfaktor 1:100). Damit ist eine periodische Düngerausbringung über die gesamte Saison möglich.

Die Dosierung hängt von der Kultur, Wachstumsphase, Nährstoffgehalt im Boden, Ertragserwartung und allgemeinen Umweltbedingungen ab.

Mehr Infos zur Mischbarkeit auf Seite 70.



Einsatz in Gewächshäusern mit Erds substraten

Auf Feldern und in Gewächshäusern mit Erds substraten, die mit einem Fertigationssystem ausgestattet sind, müssen 20-30% des Kaliums und Schwefels direkt der Erde zugeführt werden, um eine gute Etablierungsfähigkeit des Samens und ein gutes Anfangswachstum sicherzustellen. Der übrige Bedarf wird über die Fertigungsanlage gedeckt.



Tankmischungen - Ausbringung von Makro- und Mikronährstoffen mit Pflanzenschutzmitteln

Die Applikation von Makro- und Mikronährstoffen über das Blatt gehört zur guten landwirtschaftlichen Praxis. Zur Ertrags- und Qualitätssteigerung oder als schnelle Maßnahme bei latentem Mangel können die voll wasserlöslichen Produkte von K+S angewendet werden.

Mischungen von Blattdüngern und Pflanzenschutzmitteln sparen Zeit bei der Applikation. Für solche Mischungen liegen aber oft nicht genügend Informationen seitens der Hersteller vor. Hier ist Vorsicht geboten!

In Mischungen dürfen keine Ausflockungen oder Ausfällungen sowie starke Verfärbungen, vermehrtes Aufschäumen oder gar Reaktionen sichtbar werden.



Der „Eimer-Test“

Eine gute Methode, um die Mischbarkeit verschiedener Produkte zu testen, ist der sogenannte „Eimer-Test“. Hierbei werden die Produkte in ein möglichst abschließbares, durchsichtiges Gefäß mit Wasser gegeben und kräftig geschüttelt.

Tankmischung

Bei Tests und Tankmischungen ist auf die richtige Reihenfolge der Zugabe zum Wasser zu achten:

1. Unsere wasserlöslichen Produkte sowie weitere feste Stoffe (Granulate),
2. feste Partikel im flüssigen Produkt (Suspensionen) und
3. gelöste Wirkstoffe

Wassertemperatur

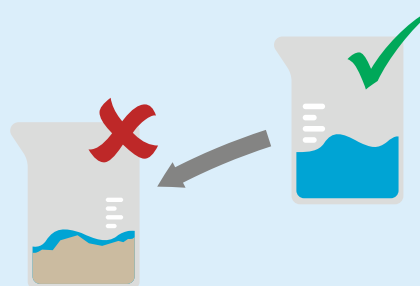
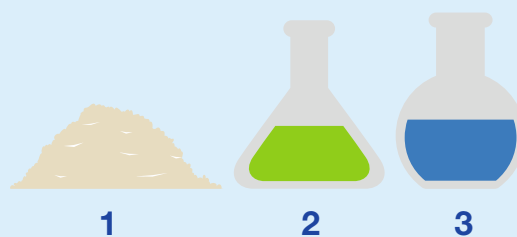
Im Allgemeinen lösen sich die Produkte der wasserlöslichen Familie umso besser, je höher die Wassertemperatur ist. Bei niedrigen Wassertemperaturen sollte man daher besonders auf eine gute Durchmischung achten.

pH-Wert prüfen

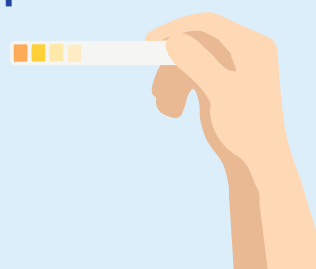
Beim Mischen von verschiedenen Düngern muss mit einer teils starken Veränderung des pH-Wertes gerechnet werden. Diese Veränderung kann die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln beeinträchtigen. Insbesondere sollte beim Einsatz von Pyrethroiden darauf geachtet werden. Prüfen Sie daher den pH-Wert vor und nach Herstellung der Mischung.

Sicherheit

Beachten Sie bei allen Tests, wie immer beim Umgang mit Düngemitteln oder Pflanzenschutzmitteln, die Sicherheitshinweise zum Anwenderschutz nach Pflanzenschutz- und Gefahrstoffverordnung.



pH-Wert



Mehr zur Anwendung am Beispiel der EPSO-Produkte auf: www.kpluss.com/mischbarkeit

Kompetente Ansprechpartner in Deutschland und Österreich - Ihre K+S-Regionalberater



Christoph Weidemann

Mobil +49 176 12348345
christoph.weidemann@k-plus-s.com



Bernd Frey

Telefon +49 3925 320783
Mobil +49 176 12348353
bernd.frey@k-plus-s.com



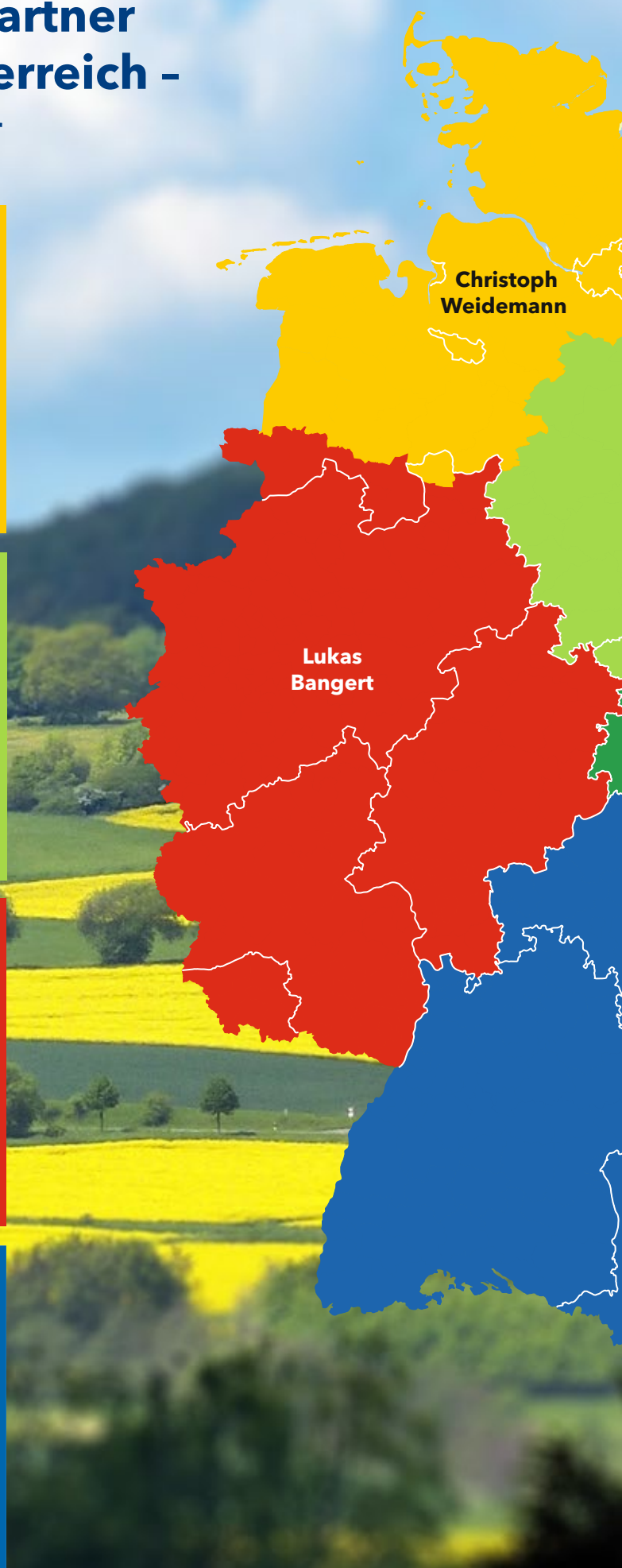
Lukas Bangert

Mobil +49 152 5673 8037
lukas.bangert@k-plus-s.com



Dr. Ludwig Lichtenegger

Telefon +49 9471 6012014
Mobil +49 176 12347930
ludwig.lichtenegger@k-plus-s.com





Dr. Steffen Leidel

Bernd Frey

Frank Hertwig

Dr. Ludwig Lichtenegger

Martin Schuh



Dr. Steffen Leidel

Telefon +49 38853 33843
Mobil +49 176 12348357
steffen.leidel@k-plus-s.com



Frank Hertwig

Telefon +49 30 40056643
Mobil +49 176 12349332
frank.hertwig@k-plus-s.com



Martin Schuh



Telefon +43 2786 63175
Fax +43 2786 68739
Mobil +43 664 394 9365
martin.schuh@k-plus-s.com



Das Erlebnisbergwerk Merkers - Bergbau zum Anfassen

Tief unter den grünen Hügeln der Rhön ist im Laufe von Jahr-
millionen eine einzigartige Welt entstanden: die Welt des
weißen Goldes. In dieser Zeit bildeten sich auch faszinierende
Kristallgrotten mit funkelnden Salzkristallen von einzigartiger
Größe. Diesen atemberaubenden Anblick zeigen wir Ihnen im
Erlebnisbergwerk Merkers. Fahren Sie mit dem Förderkorb auf
500 m Tiefe und erleben Sie den Bergbau früher und heute.

Akustik und Kulinarik

Sehen, hören und schmecken Sie Besonderes - Eingeweihte
wissen es bereits: 500 m unter Tage können Sie auch Akustik
und Kulinarik vom Feinsten genießen. Der Großbunker, aus-
gestattet mit moderner Konferenz- und Konzerttechnik, bietet
einen hervorragenden Rahmen für Konzerte, Veranstaltungen
oder Präsentationen. Bis zu 850 Teilnehmer können einen
einzigartigen Klang erleben, der seinesgleichen sucht.

www.erlebnisbergwerk.de



ERLEBNIS BERGWERK MERKERS

Der K+S Fanshop - Für Ihr Statement zum Bergbau und zu nachhaltiger Landwirtschaft



Themenübergreifend finden Sie hier hochwertige
Artikel vom Bergbau bis hin zur K+S Markenwelt.

www.ks-fanshop.de

Ihr Kontakt zu uns:

Ausführliche Informationen und detaillierte Angaben zu allen Bereichen der K+S erhalten Sie unter www.kpluss.com

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Marketing Agriculture
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel
Deutschland

Telefon +49 561 9301-0
agriculture@k-plus-s.com



Fan von
K+S Agrar werden



Videos auf dem
K+S Kanal schauen



Folge K+S Agrar



KALI Akademie®
www.kali-akademie.de

Herausgeber:

K+S Minerals and Agriculture GmbH
34131 Kassel, Deutschland
www.kpluss.com
agriculture@kpluss.com

Bearbeitung und Redaktion:

Customer Segment Agriculture

Alle Angaben und Aussagen in dieser Broschüre sind unverbindlich. Änderungen behalten wir uns vor. Alle Rechte beim Herausgeber. Abdruck und Vervielfältigungen nur mit Genehmigung des Herausgebers.

® = registriertes Warenzeichen der K+S

Fotos: Archiv K+S, Adobe Stock, Getty Images, iStockphoto



K+S Minerals and Agriculture GmbH
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel, Deutschland

+49 561 9301-0
agriculture@k-plus-s.com
www.kpluss.com

Ein Unternehmen der K+S

