



DER NATÜRLICHE NÄHRSTOFFMIX

für sichere Erträge



Vom natürlichen Rohsalz zu hochwertigen Pflanzennährstoffen



K+S baut wertvolle Kalium- und Magnesiumsalze tief unter der Erde ab und verarbeitet sie zu einer Vielzahl von Produkten wie Mineraldünger, Pharmasalze, Salze für die menschliche Ernährung, Futtermittel sowie Industrieprodukte.

Mit ihrer über 125 Jahre zurückreichenden Unternehmensgeschichte verfügt K+S weltweit über die längste Erfahrung in der Gewinnung und Veredelung von Kalisalzen. Unsere einzigartigen Lagerstätten, die neben kalihaltigen Mineralien wie Sylvinit und Carnallit auch Magnesiumverbindungen wie Kieserit enthalten, liefern uns wertvolle natürliche Rohstoffe. Dies ermöglicht die wichtigen Pflanzennährstoffe Kalium, Magnesium und Schwefel gleichzeitig zu gewinnen und zu besonders hochwertigen Mineraldüngern zu verarbeiten. Unsere vielfältige Produktpalette ist weltweit einmalig.

Diese Broschüre gibt Ihnen einen Überblick über die Produktvielfalt, die nach den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 für den ökologischen Landbau zugelassen ist, und umfasst Produkte zur Anwendung als Bodendünger sowie als Blattdüngung.

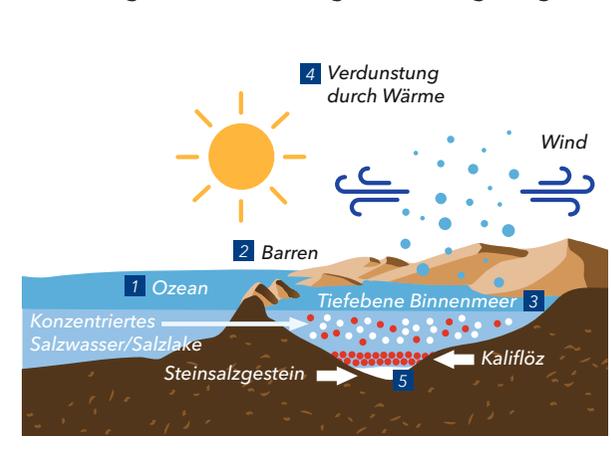
Bei Fragen zu unseren Produkten wenden Sie sich gerne an unsere Regionalberater oder direkt an unsere Kollegen in der Zentrale.

Die Entstehung der Kalilagerstätten in Deutschland

Kalirohsalz, Kaliumsulfat und Kieserit werden aus natürlichen Kalilagerstätten gewonnen.

Die Kalilagerstätten in Deutschland entstanden vor mehr als 230 Millionen Jahren durch Verdunstung des Zechsteinmeeres. Nach der Barrentheorie floss salzhaltiges Meerwasser (1) über seichte Meerengen (2) in die Tiefebenen (3), wo es infolge starker Sonneneinstrahlung verdunstete (4). Die Salzkonzentration erhöhte sich, Kalium-, Magnesium- und Natriumsalze kristallisierten aus und setzten sich in der Reihenfolge ihrer Löslichkeit ab (5).

Entstehung von Kali- und Magnesiumablagerungen



Dieser Vorgang wiederholte sich über die Jahrtausende, so dass zwei oder mehrere Kalilager übereinander entstanden. Im Laufe der jüngeren Erdgeschichte wurde das Salzlager dann von mächtigen Ablagerungen, vor allem Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper, überdeckt. Die flachen, flözartigen Kalilager in Hessen und Thüringen mit einer Mächtigkeit von ca. 3 bis 8 Metern befinden sich in einer Tiefe von etwa 500 bis 1.000 Metern.

Vor 230 Millionen Jahren bildeten sich aus dem verdunstenden Zechsteinmeer Kalium- und Magnesiumsedimente. Diese natürlichen Lagerstätten werden heute von K+S bergmännisch abgebaut.





Mineralische Düngung im ökologischen Landbau

„Die Aufgabe ökologischer Landwirtschaft ist es, in der Produktion, Verarbeitung, beim Handel und beim Konsum die Gesundheit von Ökosystemen und Organismen zu erhalten und zu fördern - vom kleinsten Organismus bis hin zum Menschen. Der Öko-Landbau hat zum Ziel, qualitativ hochwertige Lebensmittel zu produzieren, die in besonderer Weise zur Gesundheitsvorsorge und zum Wohlbefinden beitragen...“

(Prinzipien des Ökolandbaus der International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM)

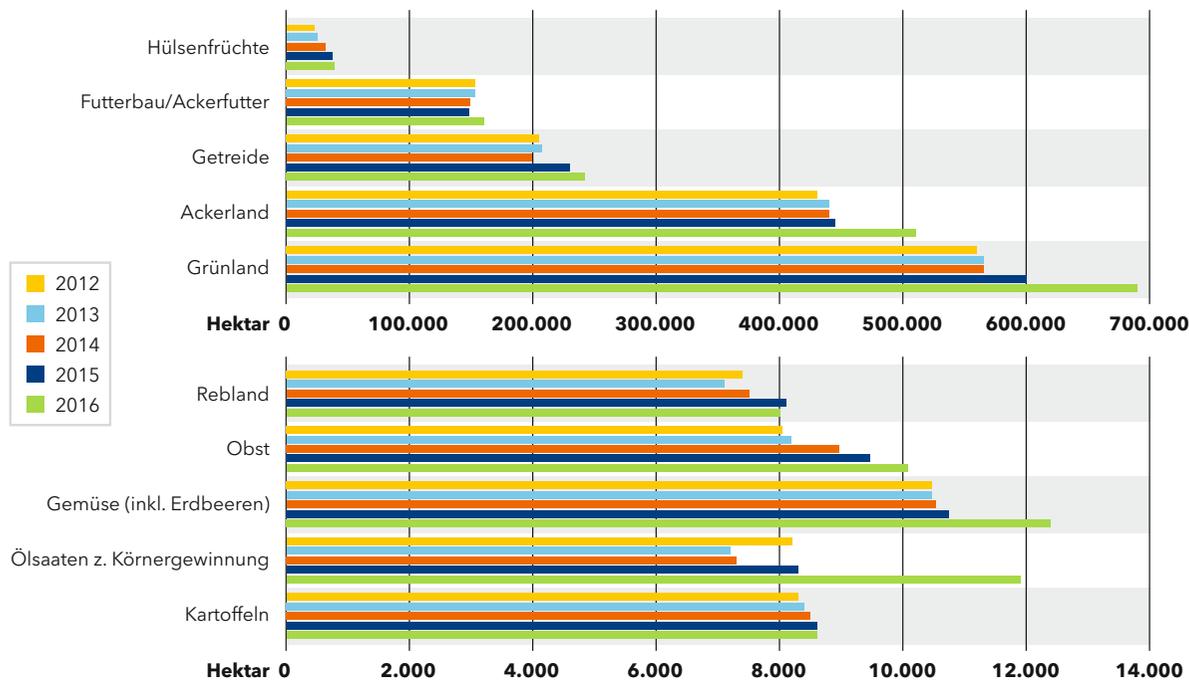
Die Anforderungen an ökologisch erzeugte Nahrungsmittel sind hoch: Sie sollen nicht nur gut schmecken und aussehen, sondern darüber hinaus frei von Rückständen und reich an wertgebenden Inhaltsstoffen sein.

Der Verbraucher legt dabei zunehmend Wert auf die Art und Weise der Produktion, wobei Nachhaltigkeit und der Einklang mit der Natur im Vordergrund stehen. Dabei spielt

auch die Düngung der Pflanzenbestände eine große Rolle, denn die zugeführten Nährstoffe sollten natürlichen Ursprungs sein.

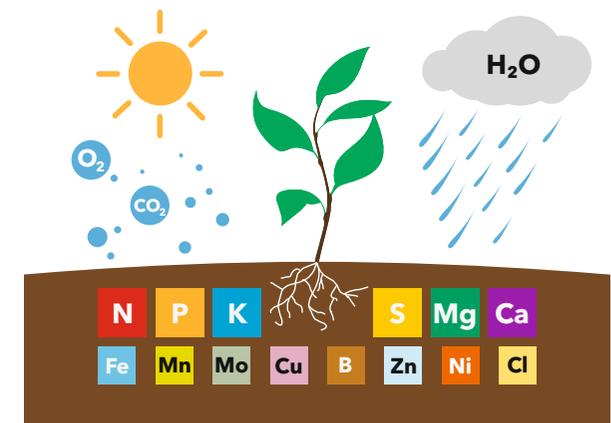
Die Bedeutung des ökologischen Landbaus in Deutschland und weltweit hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Besonders hoch ist der Flächenanteil in der gartenbaulichen Produktion und im Weinbau.

Entwicklung der Anbaufläche (ha) des ökologischen Landbaus in Deutschland



Quelle: Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (2018)

Was braucht die Pflanze zum Leben?



Die Pflanze nimmt alle lebenswichtigen Nährstoffe in gelöster Form aus der Bodenlösung auf, unabhängig davon, ob organisch oder mineralisch gedüngt wurde.

Der Nährstoffkreislauf im ökologischen Landbau

Der ökologische Landbau ist bestrebt, in geschlossenen Nährstoffkreisläufen zu wirtschaften. Die von der Pflanze aufgenommenen Nährstoffe sollen nach der Ernte bzw. der Verwertung weitestgehend wieder zurück in den Boden gelangen, ohne die Umwelt, wie z. B. das Grundwasser, zu belasten.

Durch den Verkauf tierischer und pflanzlicher Produkte kommt es auch bei ökologischer Bewirtschaftung zu einem Nährstoffabfluss aus dem Betrieb. Zudem gehen Nährstoffe auf natürlichem Weg verloren. Dies geschieht in Abhängigkeit

von der Bodenart. Je nach Tongehalt des Bodens kommt es zur Verlagerung oder Festlegung von Nährstoffen. Die hierbei entstehenden Nährstofflücken können nicht durch betriebseigene organische Düngemittel geschlossen werden.

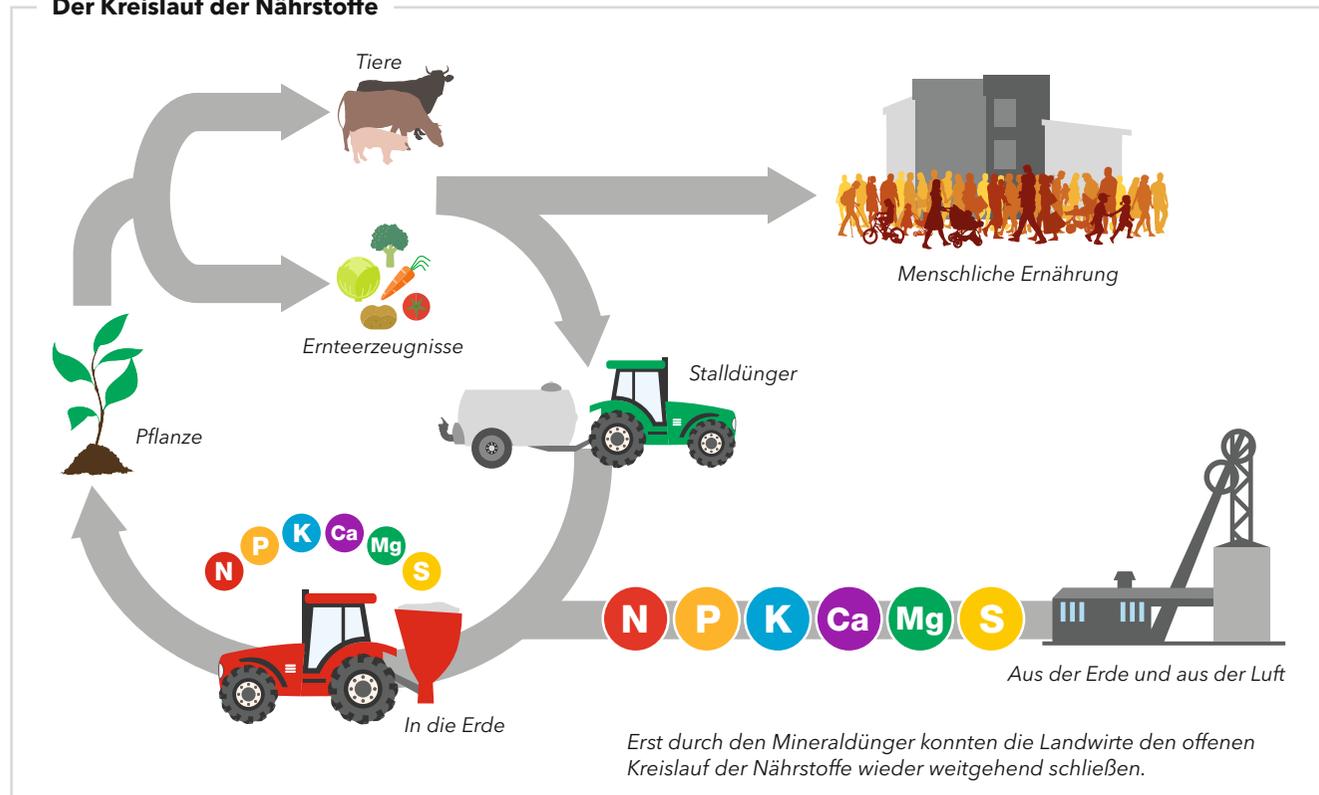
Unabhängig von der Bewirtschaftungsweise benötigen Kulturpflanzen ausreichend Nährstoffe aus dem Boden, um bei einem hohen Ertrag auch für die Direktvermarktung geeignete Qualitäten zu liefern. Im Unterschied zum konventionellen Anbau müssen die Nährstoffe im ökologischen Landbau na-

türlichen Ursprungs sein. Neben den Wirtschaftsdüngern aus hofeigener Produktion sind je nach Vorgabe des Anbauverbandes auch bergmännisch gewonnene Mineraldünger aus natürlichen Vorkommen zur Anwendung zugelassen.

Damit der Nährstoffbedarf der Pflanzen gedeckt ist und die Bodenfruchtbarkeit des Standortes gesichert werden kann, darf nach den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 eine mineralische Düngung mit anerkannten Stoffen erfolgen, wobei die ausgebrachte Menge dokumentiert werden muss.



Der Kreislauf der Nährstoffe



Im ökologischen Anbau zugelassene Mineraldünger

- **Kalium:** Kalirohsalz und Kaliumsulfat aus natürlichen Lagerstätten
- **Magnesium:** Natürliches Kieserit (Magnesiumsulfat)
- **Phosphor:** Weicherdige Rohphosphate
- **Stickstoff:** Mineralische Stickstoffdünger sind im ökologischen Landbau **nicht** zugelassen

Eine gute Orientierung über die im Ökolandbau verwendungsfähigen Dünger gibt die „Betriebsmittelliste für den ökologischen Landbau in Deutschland“ des FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau), die unter www.betriebsmittelliste.de/de/bml-suche.html eingesehen werden kann.



Nährstoffbilanzen decken Versorgungslücken auf

Die Nährstoffgehalte organischer Reststoffe oder Düngemittel sind oft nicht ausreichend und können somit die Entzüge durch die Kulturen kaum ausgleichen. Besonders bei viehloser Wirtschaftsweise gehen die Nährstoffgehalte an Phosphor, Kalium und Magnesium im Boden deshalb zurück, wenn kein Ausgleich durch mineralische Düngung erfolgt. So wurde im aufgeführten Versuch in Güterfelde nach Ablauf einer Fruchtfolge festgestellt, dass ohne Kaliumdüngung der Kaliumgehalt des Bodens in den Mangelbereich abgesunken war. Dadurch wird das Ertragspotenzial eines Standortes gefährdet und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes in Frage gestellt.

Nährstoffsaldi prüfen

Wie aus der Nährstoffbilanz der ökologischen Fruchtfolge Güterfelde ersichtlich, ergeben sich selbst beim Einsatz von Stalldung für Phosphor und Kalium negative Saldi, wenn nicht mineralisch zugefüttert wird. Beim Anbau ohne Stalldung werden für Stickstoff, Phosphor, Kalium und Magnesium negative Nährstoffsaldi ausgewiesen.

Insbesondere bei intensiver Bewirtschaftung unter Einsatz von Stalldung schlägt bei Kalium aufgrund der höheren Erträge der jährliche negative Saldo mit mehr als 50 kg/ha K_2O noch stärker zu Buche, als dies in einem System ohne Stalldung der Fall ist. Diese Situation entsteht hauptsächlich dann, wenn stark Kalium zehrende Früchte wie Kartoffeln und Feldgemüse wesentliche Bestandteile der Fruchtfolgen sind. Die Nährstoffbilanz zeigt auf, wie bedeutend eine mineralische Kaliumdüngung sowohl mit als auch ohne Einsatz von Stalldung ist. Nährstoffzufuhren über Erntereste (z.B. Stroh) können in der Bilanz nicht aufgeführt werden, da die im Pflanzenrest verbleibenden Nährstoffe bereits Bestandteil des innerbetrieblichen Nährstoffkreislaufes sind. Sehr wohl zählt die Stickstoffversorgung über pflanzenbauliche Maßnahmen durch den Anbau von N-fixierenden Leguminosen dazu.

Nährstoffbilanz einer ökologischen Fruchtfolge, Güterfelde 2001 - 2007

Fruchtfolge: Silomais - Winterroggen + Klee gras (Untersaat) - Kartoffel - Winterroggen - Blaue Lupine - Wintertriticale

Bilanzgrößen	Stalldungeinsatz ¹⁾ (kg/ha/Jahr) ohne mineralische Düngung				Mineralische Düngung ohne Stalldungeinsatz			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nährstoffzufuhr gesamt	90	30	45	17	31	-	80	27
Davon Stalldung	57	30	45	17	-	-	-	-
N aus N-Fixierung	33	-	-	-	31	-	-	-
Davon Mineraldünger ²⁾ Patentkali®	-	-	-	-	-	-	80	27
Nährstoffabfuhr gesamt	87	37	101	15	40	21	40	7
Nährstoffsaldo	3	-7	-56	2	-9	-21	40	20
Nährstoffsaldo ohne Mineraldünger	3	-7	-56	2	-9	-21	-40	-7

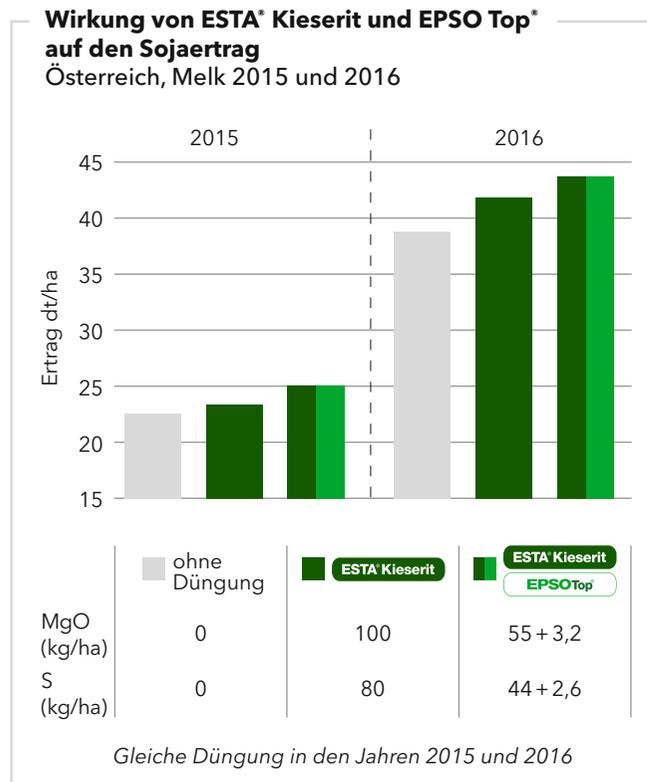
¹⁾20 t/ha Stalldung zu Kartoffeln und Silomais, 10 t/ha als Kopfdüngung zu Winterroggen und Triticale ²⁾240 kg/ha Patentkali im Durchschnitt der Fruchtfolge pro Jahr

Quelle: Dittmann B., Zimmer J.: LVFL Brandenburg, Güterfelde (2008)



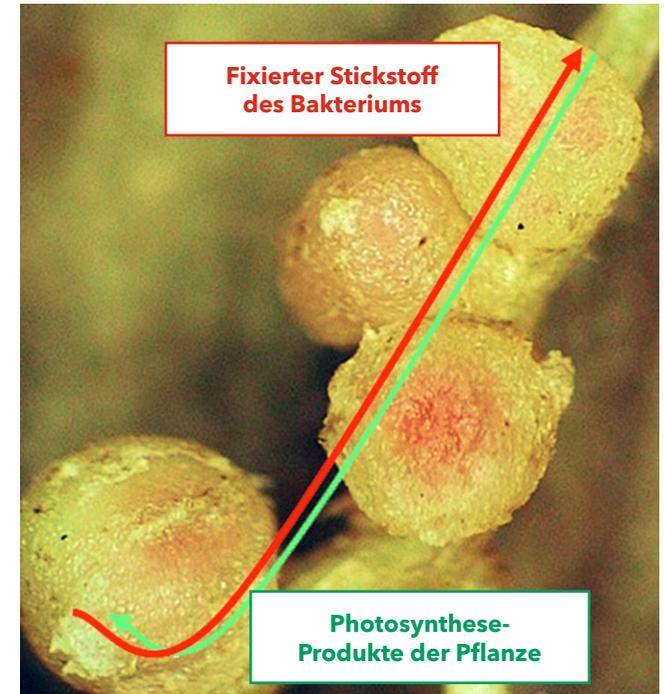
Wann ist eine mineralische Düngung sinnvoll?

Der Umfang einer mineralischen Ergänzungsdüngung hängt von der Wirtschaftsweise (Ackerbau mit oder ohne Viehhaltung) sowie der Art der Ernteprodukte und deren Nährstoffgehalten ab. Bei pflanzenbaulicher Produktion, insbesondere bei hohen Gemüseanteilen, gehen dem Betrieb weit mehr Nährstoffe verloren als bei der Produktion tierischer Erzeugnisse (Fleisch und Milch). Demzufolge sind Acker- und Gemüseflächen auf eine höhere mineralische Nährstoffzufuhr angewiesen als Wiesen und Weiden. Dennoch sind die Kalium-Entzüge im Futterbau nicht zu vernachlässigen.



Anhand von regelmäßigen Bodenuntersuchungen und Nährstoffbilanzen kann die Notwendigkeit einer ausgleichenden Mineraldüngung festgestellt werden. Auch bei einem scheinbar geringen jährlichen Nährstoffdefizit kumulieren mit den Jahren die Fehlmengen und bewirken durch sinkende Nährstoffvorräte im Boden einen beträchtlichen Verlust an Bodenfruchtbarkeit.

Die Stickstoffdüngung spielt im ökologischen Landbau eine besondere Rolle. Deshalb sind besonders Körnerleguminosen in den Fruchtfolgen von großer Bedeutung. Sie werden genutzt, um den benötigten Stickstoff im Nährstoffkreislauf zu ergänzen. Die dafür stattfindende Stickstofffixierung durch Knöllchenbakterien lässt sich durch eine mineralische Ergänzungsdüngung unterstützen. Denn diese symbiotischen Bakterien, auch Rhizobien genannt, benötigen insbesondere den unmittelbar aufnehmbaren Sulfatschwefel, um genügend Stickstoff fixieren zu können.



Knöllchen, auch Rhizobien genannt, findet man an den Wurzeln von Leguminosen. Bakterien, die in den Knöllchen leben, binden Stickstoff aus der Luft und sichern damit die N-Versorgung in der Pflanze (roter Pfeil). Diese beliefert die Knöllchenbakterien unter anderem mit Produkten der Photosynthese, wie z. B. organischen Stoffen (grüner Pfeil).

Quelle: Universität Bonn, Scherer et. al.



Kalium und Magnesium haben vielfältige Aufgaben

Kalium und Magnesium sind für die Photosynthese essenziell. Dabei wirkt Magnesium als zentraler Baustein des Chlorophylls, welches Lichtenergie absorbiert, die zum Aufbau von Assimilaten (z. B. Zucker, Stärke etc.) benötigt wird. Im Stoffwechsel der Pflanze sind zahlreiche Enzyme wichtig, mehr als 50 davon werden durch Kalium aktiviert.

Der Transport sowie die Transportgeschwindigkeit der neu gebildeten Assimilate aus dem Blatt in die Speicherorgane (z. B. Wurzel, Knolle, Frucht etc.) sind ebenfalls von Kalium und Magnesium abhängig. Nur durch eine ausreichende Nährstoffversorgung kann z. B. eine optimale Kornfüllung im Getreide oder eine erhöhte Einlagerung von Zuckern z. B. bei Obst, Zuckerrübe etc. erreicht werden. Ebenso wird das Wurzelwachstum durch die Magnesiumversorgung gefördert. Ein tiefes Wurzelsystem ermöglicht Pflanzen neben guter Standfestigkeit auch genügend Wasser und Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten zu erreichen und sich so vor Trockenstress zu schützen.

Kalium und Magnesium stärken die Stresstoleranz

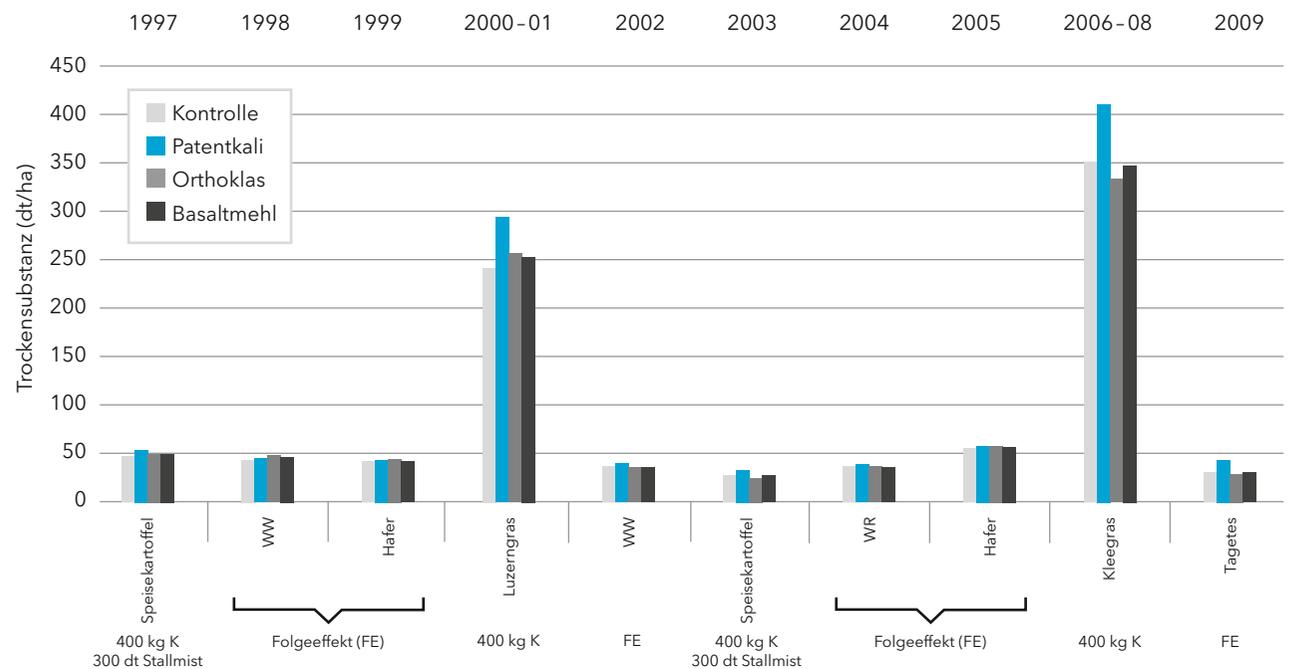
Klimaveränderungen wie Trockenheit oder Kälte (Frost) erschweren es den Landwirten, hohe Erträge und gute Qualitäten zu produzieren. Pflanzen regulieren ihre Wasserabgabe mit Hilfe der Spaltöffnungen (Stomata) an der Blattunterseite; die Funktion der Stomata ist von einem ausreichend hohen Kaliumgehalt der Zellen in diesem Bereich abhängig. Bei einer guten Nährstoffversorgung entfaltet Kalium sein volles osmotisches Potenzial, die Pflanzen können über den Sog von den Blättern zu den Wurzeln auch bei beginnender Trockenheit noch deutlich mehr und länger Wasser aufnehmen. Die Pflanze nutzt das begrenzt vorhandene Wasser effizient zur Biomasse- und Ertragsbildung. So ermöglicht Kalium, dass die Pflanze trotz mäßiger Trockenheit weiter nahezu optimal wachsen kann. Trockenstressbedingte Ertragsverluste werden gemindert.

Pflanzengesundheit mit Kalium fördern

Im ökologischen Anbau ist aufgrund der geltenden Regularien die Pflanzengesundheit von großer Bedeutung. Denn die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen mit Mitteln des konventionellen Anbaus ist nicht zulässig. Beispielsweise sind im ökologischen Kartoffelanbau Krankheiten wie Krautfäule und Alternaria schwieriger zu kontrollieren und führen zu starken Ertragsverlusten oder -ausfällen. Der

Nährstoff Kalium festigt das Zellgewebe, wodurch die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen deutlich gefördert werden kann. Dadurch wird Pilzen und Schädlingen das Eindringen und Beschädigen von Blattapparat und Knollen erschwert. Die Förderung der Pflanzengesundheit mittels Kalium verbessert somit die Erntequalität wie auch die Lagerfähigkeit von Kartoffeln.

Trockenmasseerträge von 1997 - 2009 in Abhängigkeit von der Düngung



Quelle: Demeterbetrieb Dottenfelderhof, Bad Vilbel

Schwefel für Qualität, Stickstoffeffizienz und Widerstandskraft

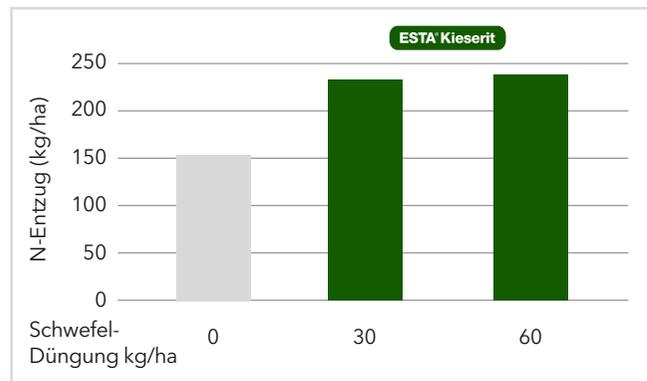


Für den Ertrag und die Qualität von Ölsaaten, Leguminosen, Getreide, Zwiebeln, Lauch sowie von Grünland ist Schwefel unentbehrlich. Unter anderem wird die biologische Wertigkeit von Eiweißen nach Schwefelzufuhr deutlich gesteigert. Schwefel ist zudem Bestandteil pflanzeigener Verbindungen, den sogenannten Phytoalexinen, die für die Abwehr von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen verantwortlich sind. Schwefel fördert auf diese Weise die Gesundheit der Kulturen und verstärkt die Widerstandskraft deutlich.

Auch im ökologischen Landbau darf die Schwefelversorgung nicht außer Acht gelassen werden. Belege dafür finden sich im Düngerversuch Gladbacherhof. Die gedüngten Varianten erbrachten bis zu 45 dt/ha mehr an Trockensubstanz. Ein Schwefelrückfluss über Gülle oder Stallmist findet nur in Vieh haltenden Betrieben statt, wobei von dem Schwefel aus organischen Düngern lediglich 5-10% im jeweiligen Vegetationsjahr zur Verfügung stehen.

Schwefel ist ein Schlüsselfaktor, um die Stickstoffeffizienz zu steigern. Versuche belegen, dass Stickstoff wesentlich effizienter genutzt wird und somit Ertrag und Qualität verbessert werden. Des Weiteren sind in Schwefelmangelpflanzen erhöhte Anreicherung von z. B. Nitrat und Aminosäuren zu finden, da die Umwandlung dieser zu Proteinen stark reduziert wird. Durch diese Anreicherung wird die Aufnahme von weiterem Stickstoff aus dem Boden gehemmt.

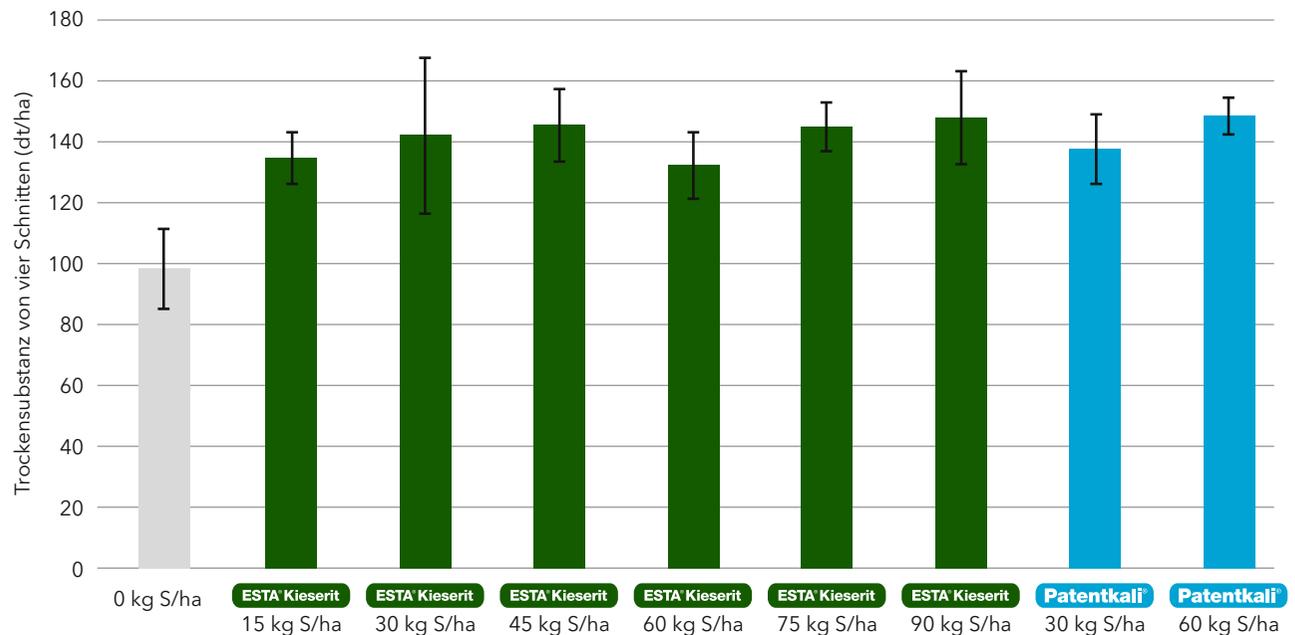
Die Kalirohsalze von K+S sind natürlich vorkommende Mineralien mit den Nährstoffen Kalium, Magnesium und Schwefel, die von den Pflanzen unmittelbar aufgenommen werden können. Die Applikation wirkt ph-neutral, es entsteht keine Bodenversauerung.



Verbesserung der Stickstoffaufnahme durch Schwefeldüngung mittels ESTA Kieserit (30 bzw. 60 kg/ha S) im Vergleich zur Kontrolle (0) ohne ESTA Kieserit.

Eine Düngung mit Schwefel erhöht den Ertrag von Futterleguminosen 2013, 1. bis 4. Schnitt

Gladbacherhof, Villmar



Quelle: Justus-Liebig-Universität, Gießen, 2013



Sofortiger Nährstoffausgleich durch Blattdüngung

Durch Blattdüngung können Pflanzen bei hohem Bedarf schnell mit Nährstoffen versorgt werden

Die mineralische Düngung erfolgt überwiegend über den Boden, wobei die Pflanze die Nährstoffe über ihr Wurzelsystem aus der Bodenlösung aufnimmt.

Zu Zeiten hohen Nährstoffbedarfes bei intensivem Wachstum und/oder unzureichender Nachlieferung aus dem Boden – z. B. in Trockenphasen – kann jedoch temporärer Nährstoffmangel auftreten, der Ertrag und Qualität der Ernte vermin-

dert. Hier kann durch die Blattdüngung kurzfristig Abhilfe geschaffen werden. Pflanzen sind in der Lage, über ihre Blätter in kurzer Zeit erhebliche Nährstoffmengen aufzunehmen und auf diese Weise eine nicht ausreichende Aufnahme über die Wurzeln auszugleichen.

Besondere Bedeutung hat die Blattdüngung bei Magnesium und Mikronährstoffen wie Bor, Mangan und Zink. Da

die Mikronährstoffe im Boden oftmals festgelegt und somit nicht pflanzenverfügbar sind, ist hier eine Applikation über das Blatt das Mittel der Wahl.



Eine Düngung mit voll löslichem Magnesium verbessert das Wurzelwachstum der Pflanzen. So können alle Nährstoffe aus dem Boden besser aufgeschlossen und aufgenommen werden – ganz im Sinne des ökologischen Landbaus.



Ermittlung des Düngedarfs anhand des Nährstoffbedarfs der Kulturen



Der Boden wird anhand der Nährstoffgehalte in Bodengehaltsklassen (GK A bis E) eingeteilt. Daraus lässt sich ableiten, welche zusätzlichen Nährstoffmengen für die Kultur erforderlich sind. Hier unterscheidet sich der konventionelle Anbau, der i. d. R. die GK C als optimale Versorgungsstufe betrachtet. Im ökologischen Landbau hingegen wird meist die Grundversorgung in der GK B als ausreichend angesehen. In jedem Falle sollte hier darauf geachtet werden, dass diese nicht in die als Mangelbereich definierte GK A absinkt.

Besonders bei Kulturen, die eine hohe Nährstoffaufnahme in kurzer Zeit haben (z. B. Leguminosen), sollte daher rechtzeitig die notwendige Nährstoffmenge für den Entzug zur Verfügung stehen. Deshalb ist unter anderem bei kaliumbedürftigen Kulturen auch im ökologischen Landbau die GK C anzustreben, um optimale Erträge und Qualitäten zu erlangen.

Liegt der Bodengehalt eines Nährstoffes im optimalen Bereich, so sollte sich die Düngung am Nährstoffentzug über das Ernteprodukt (s. o.) orientieren. Zusätzlich sollten weitere Parameter berücksichtigt werden, wie beispielsweise Erntereste der Vorfrucht, Sortenansprüche, standortspezifische Gegebenheiten (Kaliumfixierleistung des Bodens, hohe Niederschläge, Sandböden).

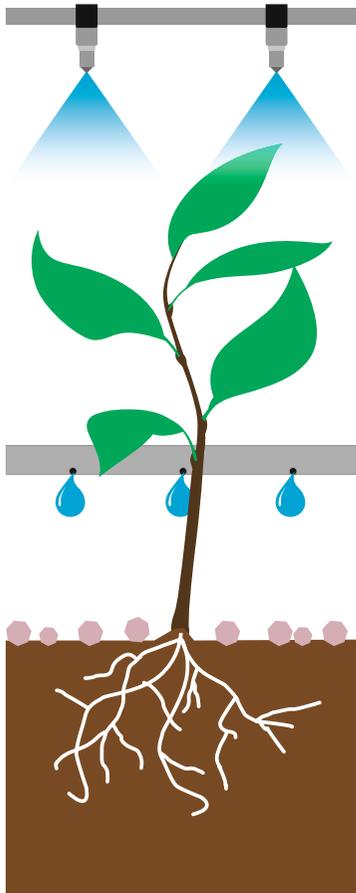


Kultur	Ertrag (dt/ha)	Aufnahme*			
		P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	MgO (kg/ha)	S (kg/ha)
Apfel	200	6	82	19	1,5
Grünland 2-schnittig	70	45	128	16	20
Kartoffeln	300	44	202	17	8
Kopfsalat	170	19	93	8	2,5
Mais	60	60	153	41	11
Möhren	350	38	225	24	5
Raps	25	61	128	24	11,5
Reben	100	36	154	32	21
Sonnenblume	20	68	238	25	8
Weißkohl	450	64	275	34	11
Winterweizen	50	52	86	18	11
Zuckerrüben	400	71	284	60	12,5
Zwiebel	250	30	93	14	7

*Erntegut + Ernterückstand



Vielfältig und hochwertig - unsere Produkte für den ökologischen Landbau



Blatt- und Flüssigdüngung	Nährstoffangaben in %						
	K ₂ O	MgO	S	Na	B	Mn	Zn
EPSOTop	-	16	13	-	-	-	-
EPSOMicrotop	-	15	12,4	-	0,9	1	-
EPSOCombitorp	-	13	13,6	-	-	4	1
EPSOBortop	-	12,6	10	-	4	-	-
soluSOP⁵² organic	52	-	18	-	-	-	-

Bodendüngung	Nährstoffangaben in %						
	K ₂ O	MgO	S	Na	B	Mn	Zn
Patentkali	30	10	17	-	-	-	-
Magnesia-Kainit	9	4	3,6	26	-	-	-
ESTA Kieserit	-	25	20	-	-	-	-



Patentkali®

DIE ERFOLGSFORMEL –
FÜR HÖCHSTE
QUALITÄT



Patentkali®

EG-DÜNGEMITTEL Kaliumsulfat mit Magnesium

30 % K₂O wasserlösliches Kaliumoxid
10 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
42,5 % SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 17 % S)

Patentkali®

- ist ein Kaliumspezialdünger mit hohen Gehalten an Magnesium und Schwefel.
- ist ein Dünger in sulfatischer Form, dessen Nährstoffe voll wasserlöslich und somit sofort pflanzenverfügbar sind.
- enthält 100 % Magnesium aus dem natürlichen Mineral Kieserit (MgSO₄ × H₂O) - der Hauptunterschied zu vielen anderen magnesiumhaltigen Düngemitteln.
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens und ist daher auf allen Standorten einsetzbar.
- sichert eine hohe Streuqualität. Das Korngrößenspektrum ermöglicht eine verteilgenaue Ausbringung bis zu 48 m Streubreite.
- ist wegen seines hohen Schwefelanteils (17 % S) insbesondere für Pflanzen mit hohem Schwefelbedarf (Raps, Sonnenblumen, Kohlarten, Zwiebeln, Lauch etc.) geeignet. Zudem verbessert eine gute Schwefelversorgung der Pflanzen die Ausnutzung des Stickstoffs.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.





Magnesia-Kainit®

EG-DÜNGEMITTEL Kalihosphat

- 9% K_2O wasserlösliches Kaliumoxid
- 4% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
- 35% Na_2O insgesamt Natriumoxid (= 26% Na)
- 9% SO_3 wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 3,6% S)
- 47% Cl Chlorid

Magnesia-Kainit®

- ist mit 9% K_2O ein spezieller Dünger für das Grünland und den Feldfutterbau. Die wesentliche Stärke dieses Düngers liegt in seinem Magnesium- und Schwefelgehalt und dem für die Tierernährung wichtigen Natrium. Bei hohem Gülleanfall ist Magnesia-Kainit ein idealer Ergänzungsdünger.
- ist ein bergmännisch abgebautes Kalihosphat mit einem natürlichen Anteil an wertvollem Kieserit. Alle Nährstoffe liegen in wasserlöslicher und somit direkt pflanzenverfügbarer Form vor.
- enthält 3,6% S und trägt so zu einer effizienten Ausnutzung der Stickstoffdüngung bei.
- wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens und ist daher auf allen Standorten einsetzbar.
- ist ein granuliertes Düngemittel. Sein Korngrößenspektrum sichert eine hohe Streuqualität mit verteilgenauer Ausbringung.
- ist aus Kalihosphat und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.

Magnesia-Kainit®

DER SPEZIALIST -
FÜR GESUNDEN
FUTTERBAU



ESTA® Kieserit

NATÜRLICH WIRKSAM -
GRANULIERTE
MAGNESIUM-
SCHWEFEL-POWER



ESTA® Kieserit

EG-DÜNGEMITTEL Kieserit gran.

25% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
50% SO₃ wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 20% S)

ESTA® Kieserit gran.

- ist ein sulfatischer, voll wasserlöslicher Magnesium- und Schwefeldünger.
- deckt aufgrund der hohen Nährstoffkonzentration den Bedarf von schwefelbedürftigen Kulturen wie beispielsweise Raps.
- deckt den Magnesiumbedarf zur Bestockungs- und Schossphase bei Getreide. Magnesium ist vor allem für die Ausbildung einer hohen Kornzahl pro Ähre wichtig.
- schließt Nährstofflücken von Magnesium und Schwefel bei allen Kulturen.
- eignet sich hervorragend zum Einsatz in Düngermischungen.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.

Vor allem bei hohen Gaben von Kalium ist c
aufnahme gehemmt und deshalb ist es wi
gnesiumbedarf über die Mineraldüngung :
Eine Düngung mit Magnesium und Schwef
Öl- und Proteingehalte.





EPSO Family Produkte

- basieren auf Magnesiumsulfat-Heptahydrat ($MgSO_4 \times 7H_2O$), das direkt aus dem natürlichen Mineral Kieserit gewonnen wird. Kieserit entstammt Rohsalzen, die in den Bergwerken der K+S abgebaut werden.
- werden in weißer, feinkristalliner Form angeboten und lösen sich sofort und vollständig in Wasser auf.
- sind schnell wirkende Magnesiumsulfatdünger, die speziell für die Anwendung als Blattdünger entwickelt wurden.
- werden nach der Anwendung der Lösung schnell von den Blättern aufgenommen (über 90 % in 24 h).
- wirken unabhängig vom pH-Wert im Boden, da die Nährstoffe (Magnesium, Schwefel und gegebenenfalls Mangan, Bor oder Zink) direkt über die Blätter aufgenommen werden.
- werden aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und sind gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.

EPSO

EPSO^{Top}

EPSO^{Microtop}

EPSO^{Combitop}

EPSO^{Bortop}



EPSO

BLATTDÜNGUNG FÜR ALLE FÄLLE



EPSO^{Top}[®]

MAGNESIUM
PLUS SCHWEFEL -
NÄHRSTOFFLÜCKEN
SCHLIESSEN



EPSO^{Top}[®]

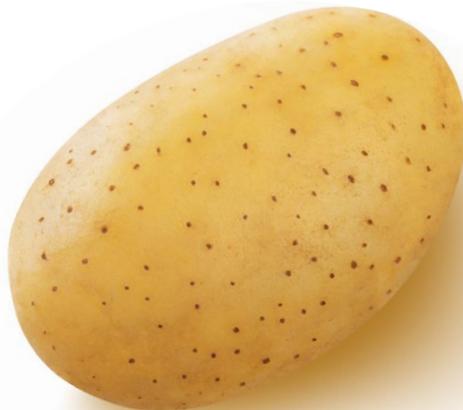
EG-DÜNGEMITTEL Magnesiumsulfat

16% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
32,5% SO₃ wasserlösliches
Schwefelsäureanhydrid (= 13% S)

EPSO^{Top}[®]

- ist ein sofort wirksamer Magnesium- und Schwefeldünger zur Blattdüngung. Die Nährstoffe sind voll wasserlöslich und liegen in sulfatischer Bindung vor ($\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$).
- löst sich sofort und rückstandsfrei in Wasser und ist daher bestens geeignet zum Ausbringen mit Pflanzenschutzspritzen als Blattdünger bzw. zum Einspeisen in Bewässerungssysteme (Fertigation).
- ist als Ergänzungsmaßnahme zur Bodendüngung, vor allem bei Mangelsituationen und zur Deckung des Spitzenbedarfs, einzusetzen. Pflanzenschäden sind bei ordnungsgemäßer Anwendung und unter Beibehaltung der empfohlenen Konzentrationen nicht zu befürchten.
- ist mischbar mit den meisten Pflanzenbehandlungsmitteln und Flüssigdüngern. Hinweise der Hersteller sind jedoch zu beachten.
- erreicht einen sehr hohen Wirkungsgrad durch verlustfreie Magnesium- und Schwefelaufnahme über das Blatt.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.





EPSOMicrotop®

EG-DÜNGEMITTEL
Magnesiumsulfat mit Spurennährstoffen

15 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
31 % SO₃ wasserlösliches
Schwefelsäureanhydrid (= 12,4 % S)
0,9 % B wasserlösliches Bor
1 % Mn wasserlösliches Mangan

EPSO Microtop®

- ist ein sofort wirksamer Blattdünger mit den Nährstoffen Magnesium und Schwefel sowie Bor und Mangan. Alle Nährstoffe liegen in wasserlöslicher Form vor.
- ergänzt den zunehmenden Bedarf an Mikronährstoffen (Spurennährstoffen).
- kann sofort und vollständig über das Blatt aufgenommen und damit schnell wirksam werden.
- verhindert Mangelercheinungen an Magnesium, Schwefel, Bor und Mangan während des Wachstums schnell und sicher, auch als Präventivmaßnahme.
- entfaltet seine Wirkung unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden.
- ermöglicht eine schnelle, gezielte und dosierte Ausbringung von Bor und Mangan in Verbindung mit Magnesium und Schwefel.
- sollte bei borempfindlichen Kulturen, wie z. B. allen Getreidearten, Erdbeeren, Zuckerrüben etc., nur in Kenntnis des Borgehaltes des Bodens oder der Pflanzen eingesetzt werden.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.

EPSOMicrotop®

**DER SPEZIELLE
BLATTDÜNGER -
DAS EXTRA BOR
UND MANGAN**



EPSOCombitop®

DER BLATTDÜNGER - INSBESONDERE FÜR ALLE GETREIDEARTEN



EPSOCombitop®

EG-DÜNGEMITTEL Magnesiumsulfat mit Spurennährstoffen

13% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
34% SO₃ wasserlösliches
Schwefelsäureanhydrid (= 13,6% S)
4% Mn wasserlösliches Mangan
1% Zn wasserlösliches Zink

EPSO Combitop®

- ist speziell abgestimmt auf den Mikronährstoffbedarf (Spurennährstoffbedarf) von Getreide in idealer Kombination mit Magnesium und Schwefel.
- ist ein sofort wirksamer Blattdünger mit den Nährstoffen Magnesium und Schwefel sowie zusätzlich Mangan und Zink.
- ergänzt den zunehmenden Bedarf an Mikronährstoffen.
- liefert alle Nährstoffe in wasserlöslicher Form, die über das Blatt aufgenommen werden und dort sofort wirken.
- verhindert Mangelerscheinungen an Magnesium, Schwefel, Bor und Mangan während des Wachstums schnell und sicher, auch als Präventivmaßnahme.
- entfaltet seine Wirkung unabhängig vom pH-Wert des Bodens, da die Nährstoffe über das Blatt direkt aufgenommen werden.
- ermöglicht eine schnelle, gezielte und dosierte Ausbringung von Mangan und Zink in Verbindung mit Magnesium und Schwefel.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.





EPSOBortop®

EG-DÜNGEMITTEL
Magnesiumsulfat mit Bor

12,6 % MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
25 % SO₃ wasserlösliches
Schwefelsäureanhydrid (= 10 % S)
4 % B wasserlösliches Bor

EPSO Bortop®

- ist ein sofort wirksamer Blattdünger, der die Nährstoffe Magnesium, Schwefel und Bor in voll wasserlöslicher Form enthält.
- ist sehr gut pflanzenverträglich und sichert eine effiziente Nährstoffaufnahme über das Blatt.
- löst sich schnell und absolut rückstandsfrei auf.
- ist ideal geeignet, um mittel bis stark borbedürftige Kulturen während der Vegetation mit Bor zu versorgen. Ein Splitting des Einsatzes von EPSO Bortop in 2-3 Gaben erhöht die Effizienz der Maßnahme.
- bewirkt eine Absenkung des Spritzwasser-pH-Werts um bis zu zwei Einheiten in Abhängigkeit vom anfänglichen pH-Wert.
- ist sowohl einzeln als auch in Kombination mit anderen Düngemitteln anwendbar.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.

EPSOBortop®

**DER WASSERLÖSLICHE
BLATTDÜNGER -
MIT DEM EXTRA
AN BOR**



soluSOP[®] 52 organic

WASSERLÖSLICH UND
NATÜRLICH WIRKSAM



soluSOP[®] 52 organic

EG-DÜNGEMITTEL Kaliumsulfat

52% K_2O wasserlösliches Kaliumoxid
45% SO_3 wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 18% S)

soluSOP[®] 52 organic

- löst sich schnell und rückstandslos in Wasser und ist somit bestens für Fertigungs- und Blattanwendungen geeignet.
- hat einen besonders niedrigen Chloridgehalt (0,15 %) und ist damit gut geeignet für chloridempfindliche Pflanzen.
- liefert eine hohe Produkteinsatzeffizienz durch hohe Konzentrationen von Kalium und Schwefel.
- besitzt einen sehr niedrigen Salzindex (46) im Vergleich zu anderen Kaliumdüngern. Somit wird der osmotische Effekt im Boden verringert und die Wasser- und Nährstoffaufnahme in besonders intensiven Anbausystemen oder salzbelasteten Standorten verbessert.
- enthält keinen Stickstoff, wodurch sowohl stickstofffreie als auch individuell für die unterschiedlichen physiologischen Wachstumsstufen dosierte Nährstofflösungen hergestellt werden können. Bei Mischung mit Pflanzenbehandlungsmitteln oder anderen Düngern sind die Hinweise der Hersteller zu beachten.
- ist aus Kalirohsalz und Kieserit natürlichen Ursprungs gewonnen und ist gemäß den Verordnungen (EU) 2018/848 und (EG) Nr. 889/2008 zur Verwendung im ökologischen Landbau zugelassen.



AUS DER ERDE FÜR DIE ERDE

Ihre natürlichen Pflanzennährstoffe
für den ökologischen Landbau.



Patentkali®

Magnesia-Kainit®

ESTA® Kieserit

soluSOP® 52
organic

EPSO Top®

EPSO Microtop®

EPSO Combitop®

EPSO Bortop®



KOMPETENTE ANSPRECHPARTNER DEUTSCHLANDWEIT



Christoph Weidemann

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



Reinhard Elfrich

Telefon +49 2582 9363
Mobil +49 176 12348347
reinhard.elfrich@k-plus-s.com



Erwin Niederländer

Telefon +49 6893 6388
Mobil +49 176 12348350
erwin.niederlaender@k-plus-s.com



Dr. Karl-Heinz Neuner

Telefon +49 9177 9578
Mobil +49 176 12348356
karl-heinz.neuner@k-plus-s.com



IHRE K+S - REGIONALBERATER



Dr. Steffen Leidel

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



Bernd Frey

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



Frank Hertwig

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



Dr. Ludwig Lichtenegger

Telefon +49 9471 9503714
Mobil +49 176 12347930
ludwig.lichtenegger@k-plus-s.com



K+S Minerals and Agriculture GmbH

Bertha-von-Suttner-Str. 7 · 34131 Kassel · Deutschland
Telefon +49 561 9301-0 · Fax +49 561 9301-1753
pflanzennaehrstoffe@k-plus-s.com · www.kpluss.com



aus 100% Altpapier