



Raps für Öl und Energie

Informationen zur Rapsdüngung



Die Kompetenz in Kalium und Magnesium

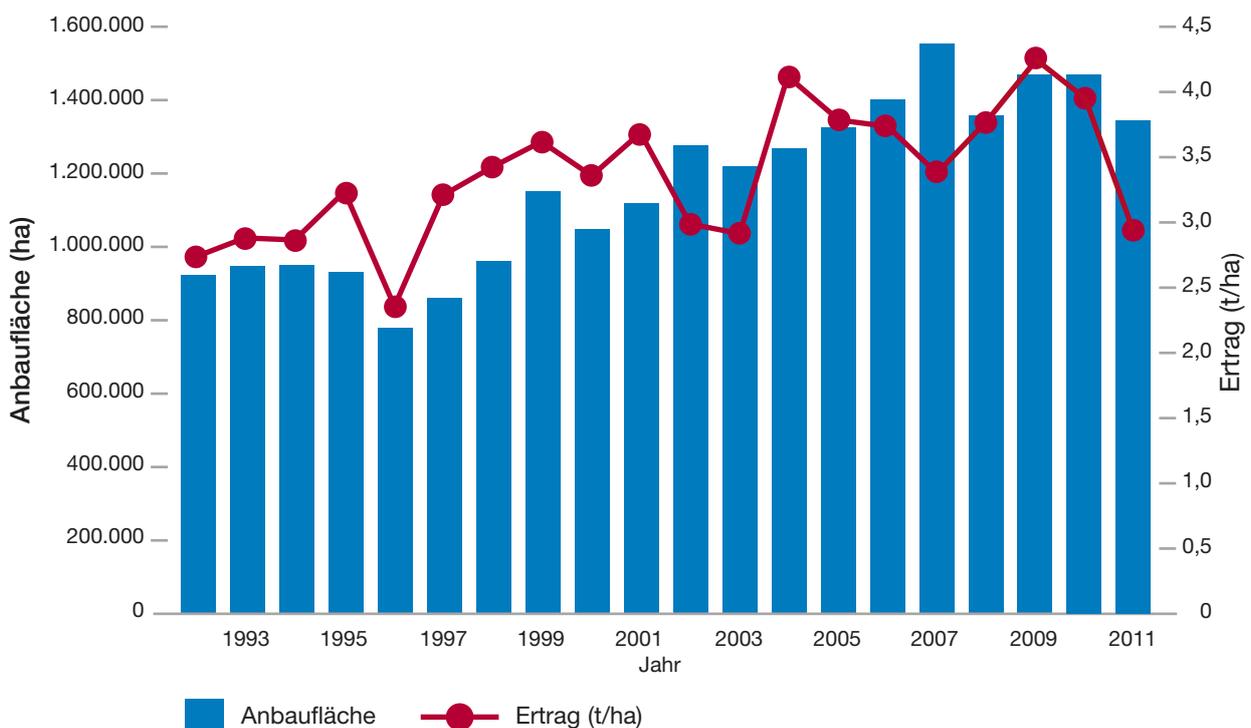


Raps für Öl und Energie

Der Anbau von Körnerraps hat in Deutschland große Bedeutung für viele landwirtschaftliche Betriebe. Gute Gründe sprechen dafür, am Rapsanbau festzuhalten oder diesen, wenn möglich, noch auszudehnen:

- Rapsöl wird als hochwertiges Speiseöl auf den Weltmärkten verstärkt nachgefragt.
- Hohe Nachfrage bei knapp versorgtem Markt bietet die Gewähr für nachhaltig feste Erzeugerpreise.
- Große Kapazitäten für die Verarbeitung von Körnerraps als nachwachsendem Rohstoff für Biodiesel u. ä. benötigen entsprechende Anbauflächen.
- Der beachtliche Vorfruchtwert von Raps trägt, z. B. bei Winterweizen mit einem Mehrertrag von ca. 10 % gegenüber Weizenselbstfolge, zur Wirtschaftlichkeit der Folgefrucht bei.
- Besondere Eignung für arbeits- und kostensparende pfluglose Bodenbearbeitungsverfahren.
- Landschaftsbelebendes Element während der Blütezeit; Attraktion in touristisch frequentierten Regionen.

Anbauflächen und Erträge von Winternaps in Deutschland



Quelle: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

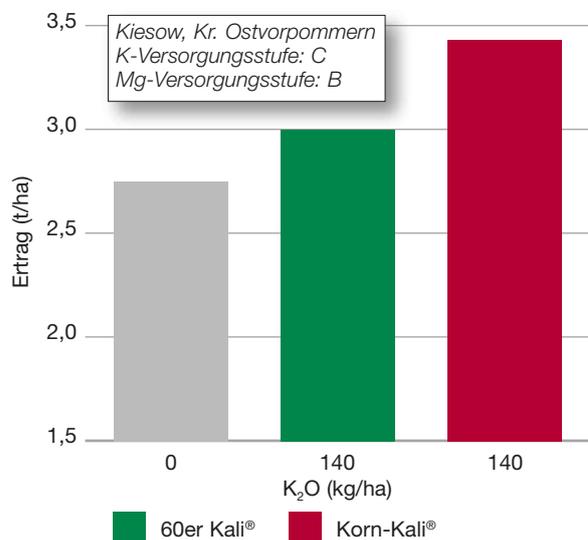
Raps braucht Kalium



Raps stellt hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung und benötigt neben Stickstoff, Phosphor und Calcium vor allem Kalium. Ein hohes Kaliumangebot aus Bodenvorräten oder Düngung ist für eine optimale Ertragsbildung Voraussetzung, da

- bei Vegetationsbeginn im Frühjahr in kurzer Zeit hohe Kaliummengen aufgenommen werden müssen.
- die Kaliumaufnahme der Trockensubstanzbildung vorausgeht.
- ein Rapsbestand bei voll ausgebildetem Blattapparat bis zu 400 kg K₂O/ha enthält.
- bis zum Eintritt der Winterruhe dem Boden je nach Entwicklungsstand bereits bis zu 100 kg K₂O/ha entzogen werden.
- die Winterhärte bei guter Kaliumversorgung erhöht wird – weniger Pflanzenverluste in strengen Wintern sind die Folge.
- trockene Perioden besser überstanden werden – die Pflanzen optimieren den Wasserhaushalt und kommen länger mit den begrenzten Wasservorräten aus.
- die Ölbildung durch die Aktivierung der enzymatischen Vorgänge begünstigt wird.

Durch ausreichende Kaliumversorgung wird die Winterfestigkeit und das Ertragsniveau von Winterraps gesichert



Latenter Kaliummangel ist häufig die Ursache für unbefriedigende Erträge bei Körnerraps. Die Versorgungsstufe C ist bei der Bodenuntersuchung in jedem Falle anzustreben.

Neben einer unzureichenden Kaliumversorgung des Bodens kann die Nährstoffaufnahme der Wurzeln durch weitere Faktoren beeinträchtigt werden:

- schlechte Bodenstruktur und verdichtete Pflugsohlen
- geringe Wurzelbildung und späte Saat
- verspätet durchgeführte Kalidüngung

Bei akutem Kaliummangel bilden sich bei der Rapsfzlanze von Blattspitze und Blattrand ausgehende Chlorosen, die sich später zu braunen, grau-, rötlich-, bis dunkelbraunen Nekrosen entwickeln. Die Nekrosen entstehen zunächst fleckenartig, später dehnen sie sich flächenartig aus.

Interkostalfelder der Blätter sind oft nach oben gewölbt. Die älteren Blätter vertrocknen mit gelbbrauner bis brauner Verfärbung.



Kaliummangel bei Raps



Kaliummangel bei Raps – Interkostalfelder sind oft nach oben gewölbt

Korn-Erträge (t/ha) von Kalium-Düngungsversuchen zu Winterraps

Standort	K ₂ O (kg/ha)	Erträge (t/ha)	rel. (%)
Koselau Kreis Ostholstein 15 mg K ₂ O/100 g Boden	0	4,62	100
	60	4,49	97
	120	4,76	103
	240	4,87	105
	300	4,97	108
Hohenlieth Kreis Rendsburg/Eckernförde 23 mg K ₂ O/100 g Boden	210	4,15	100
	400	4,51	109
Bovenau Kreis Rendsburg/Eckernförde 12 mg K ₂ O/100 g Boden	0	4,23	100
	160	4,39	104
	240	4,44	105
	320	4,61	109
Altheim Kreis Biberach 34 mg K ₂ O/100 g Boden	0	3,89	100
	180	4,05	104
	360	4,17	107
Laupheim 28 mg K ₂ O/100 g Boden	0	2,97	100
	50	3,56	120
	100	3,99	134
	200	3,79	128



Kaliummangel bei Raps

Auf Grund der spezifisch hohen Ansprüche eines Rapsbestandes an die Kaliumversorgung eignet sich der Raps auf mittleren und schweren Böden optimal für die Fruchtfolgedüngung. Obwohl der K-Entzug allein über die Körner relativ gering ist, benötigt die Rapspflanze für den Aufbau des Stiel- und Blattapparates hohe Kaliummengen. Diese stehen durch die Nährstoffrücklieferung über das Rapsstroh der Folgefrucht (meist Weizen) wieder zur Verfügung. Der gesamte K-Bedarf einer Fruchtfolge sollte auf mittleren und schweren Böden daher zu Raps gedüngt werden.

Die Fruchtfolgedüngung spart Überfahrten und somit Arbeitskosten.

Die Herbstdüngung ist ein wichtiges Instrument um Winterungen mit einer Kaliumgabe sicher in das Frühjahr zu bringen. Raps nimmt im Herbst bis zu 100 kg K_2O pro Hektar auf und ist daher auf ein hohes Kaliumangebot im Boden angewiesen.

Mit einer gezielten Kaliumgabe im Herbst auf die Stoppel der Vorfrucht oder im 6–8-Blattstadium der jungen Rapspflanzen wird der Grundstein gelegt für die notwendige Kaliumkonzentration im Boden zur Abdeckung des Kaliumbedarfs im Herbst und in der Hauptwachstumszeit.



Optimales Entwicklungsstadium für die Kaliumdüngung im Herbst

Ohne Magnesium keine grünen Blätter

Magnesium ist der zentrale Baustein im Blattgrün und ist somit von elementarer Bedeutung bei der Photosynthese. Die Magnesiumaufnahme bei Raps verläuft hauptsächlich in der Zeit der Schotenausbildung. Der Bedarf eines Rapsbestandes liegt bei insgesamt etwa 60 kg MgO/ha. Weil die Rapschoten bei der Ölbildung eine so bedeutende Rolle spielen, muss gerade während dieser Wachstumsperiode ausreichend Magnesium zur Verfügung stehen, damit die Sonnenenergie in Öl umgesetzt werden kann.

Bei der Magnesiumversorgung von Raps kommt es vielfach auf den Standort an. Das geologische Ausgangsgestein des Bodens bestimmt u. a. das Magnesiumangebot. Zahlreiche Böden sind im Hinblick auf die Magnesiumnachlieferung kritisch zu beurteilen.

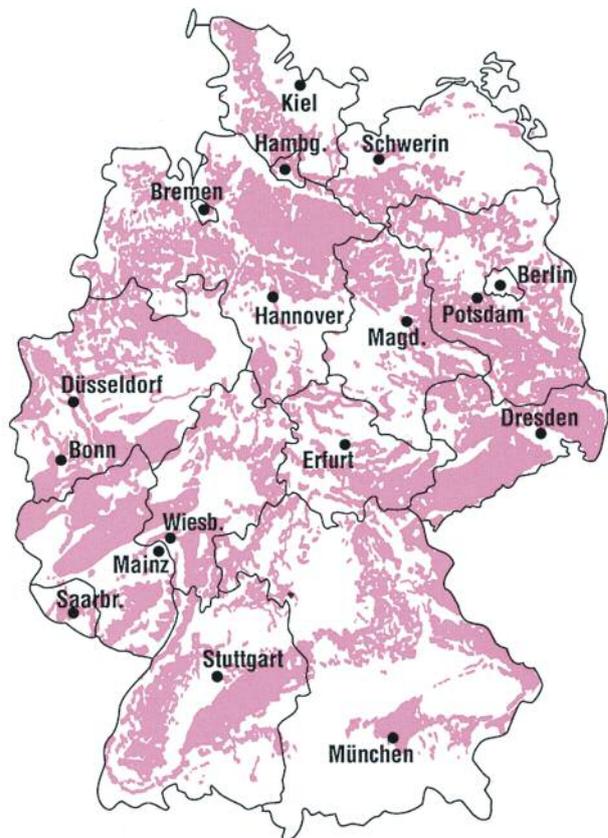
Unzureichende Magnesiumgehalte in den Pflanzen können auch selbst bei guter Bodenversorgung eine Folge mangelnder Aufnahmemöglichkeit durch die Wurzeln sein.



Aufhellungen und Vergilbungen von Interkostalfeldern der älteren Blätter, Aufwölbung und rötlich-braune Verfärbungen an den Blatträndern sind typische Magnesiummangel-Symptome bei Raps.

Auslösende Faktoren sind oft:

- ammoniumbetonte Düngung (AHL, Harnstoff, Gülle)
- Anwendung Mg-freier Düngemittel
- Kalkung mit schwer löslichem Dolomit bei höheren pH-Werten
- kalkreiche Böden und hohe pH-Werte
- ungünstige Wetterkonstellationen (nasskalte Bedingungen oder geringe Wasserverdunstungsraten, Trockenheit)



Verbreitung magnesiumarmer Ausgangsgesteine in Deutschland

Bei der Wahl der Düngemittel ist daher die Löslichkeit des Magnesiums besonders zu beachten!

ESTA® Kieserit und kieserithaltige Mineraldünger wie Korn-Kali, Patentkali und Magnesia-Kainit bieten die Gewähr, als voll wasserlösliche Mg-Verbindungen sofort und nachhaltig auf allen Böden zu wirken, ohne den pH-Wert abzusenken.



Magnesiummangel bei Rapspflanzen

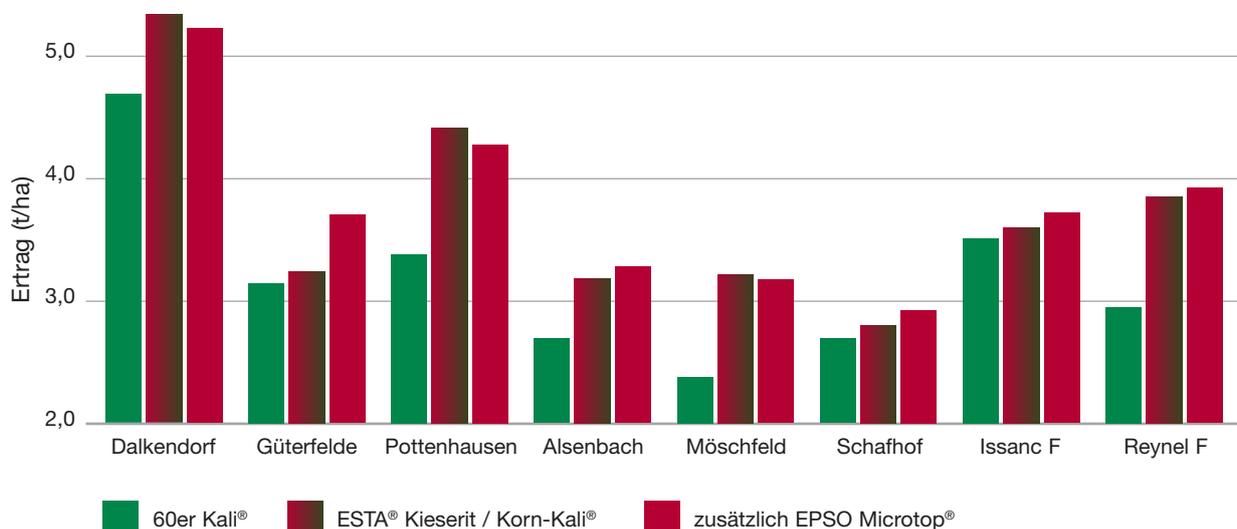
Nach strengen Wintern mit hohen Blattverlusten ist eine gute Magnesiumversorgung mit Kieserit zum Aufbau eines neuen Blattapparates notwendig.

Akuter Magnesiummangel ist an den Aufhellungen und Vergilbungen zwischen den Blattadern älterer Blätter zu erkennen. Die Aufhellungen entwickeln sich von innen nach außen und gehen bei älteren Rapsblättern in eine rötlich-braune Verfärbung über.

Tritt Magnesiummangel auf, ist eine umgehende Blattdüngung mit einer 5–10%igen Lösung EPSO Top oder EPSO Microtop angezeigt, um den Mangel möglichst schnell zu beseitigen.

Latenter Mangel kann ebenfalls zu Ertragsminderungen führen. Bei ungünstigen Aufnahmebedingungen ist daher die EPSO Top-Blattdüngung eine wichtige Maßnahme zur Ertragssicherung. In Verbindung mit Pflanzenschutzmaßnahmen sollte die empfohlene Konzentration von 5 kg EPSO Top bzw. EPSO Microtop in 100 l Wasser nicht überschritten werden.

Wirkung einer Magnesium- und Schwefeldüngung über Korn-Kali® oder ESTA® Kieserit sowie einer zusätzlichen Blattdüngung mit EPSO Microtop® auf den Raps-Ertrag
Versuche der K+S KALI GmbH, 2003



Schwefel – unverzichtbarer Nährstoff im Rapsanbau

Der Schwefeleintrag aus der Luft in Böden wurde aufgrund der erheblichen Reduzierungen der Emissionen (Entschwefelung von Rauchgasen) stark verringert. Daher kommt es bei schwefelbedürftigen Pflanzen (z.B. Raps) ohne eine zusätzliche Schwefeldüngung zu drastischen Ertragseinbußen.

Schwefelmangel bei Raps kann an jungen Pflanzen bereits im Herbst auftreten.



Löffelbildung an den Blättern und Interkostalchlorosen vom Rand her sind sichere Kennzeichen für Schwefelmangel.

Die wichtigsten Merkmale sind:

- Vergilbung der jüngeren Blätter vom Rand her (Interkostalchlorosen)
- löffelartige Verformung der Blätter
- rötlich-violette Verfärbung der Stiele und Blätter im Knospenstadium
- hellgelbe bis weißliche Verfärbung der Blütenblätter
- kleinere Blütenblätter als üblich, aufgelockerter Blütenstand
- die angesetzten Schoten enthalten nur wenige oder gar keine Körner.



Schwefelmangel-Symptome an Blättern, Blüten und Schoten von Raps

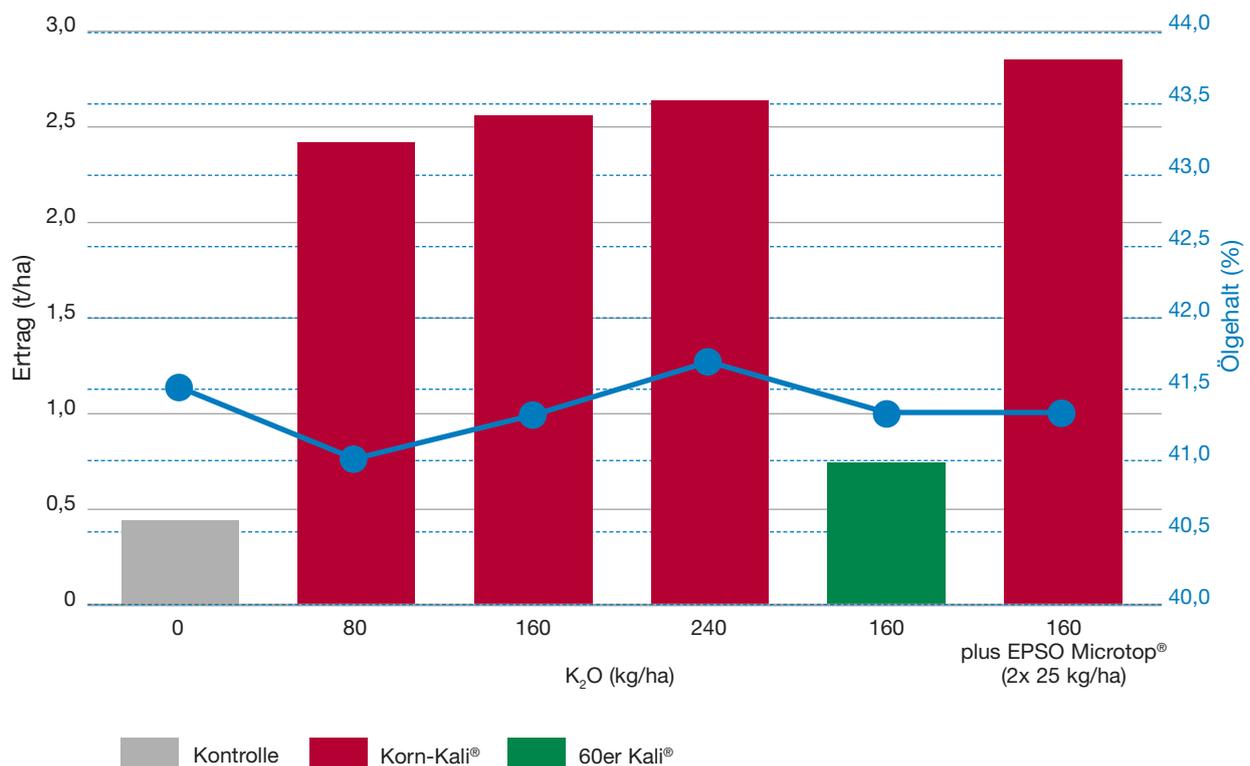
Die Schwefelaufnahme bei Raps verläuft parallel zum Magnesium und beträgt rund 50–70 kg S/ha. Im Boden gebundener Schwefel kann auf humusreichen Standorten unter günstigen Bedingungen mobilisiert werden und teilweise zur Versorgung der Pflanzen beitragen. Die Bodendynamik ähnelt der des Stickstoffs, zeigt aber auch deutliche Abweichungen.

Bodenuntersuchungen zur Ermittlung der Schwefelgehalte haben daher mit vergleichbaren Problemen zu kämpfen wie N_{\min} -Untersuchungen und sind im Hinblick auf die Ermittlung des Schwefelbedarfs nur von begrenzter Aussagekraft. Zudem erfolgt die Mineralisierung der organischen Substanz meist zu spät, um den Rapspflanzen als wesentliche S-Quelle zur Verfügung zu stehen.



Bei Schwefelmangel sind die Schoten nur schwach mit Körnern besetzt.

Schwefelmangel führt zu drastischen Ertragseinbußen bei Raps langjähriger Dauerversuch der K+S KALI GmbH, 2006



Mit der Düngungsempfehlung 20–50 kg S/ha über Mineraldüngung wird ein relativ weiter Bereich abgedeckt. Zur genaueren Bedarfs-ermittlung bieten sich Schwefelschätzrahmen oder Pflanzenanalysen an.

Erfahrungsgemäß ergibt sich ein höherer Schwefelbedarf

- auf leichteren, durchlässigen Standorten
- auf Böden mit geringen Humusanteilen
- in Fruchtfolgen mit stark schwefelzehrenden Kulturen
- nach größeren Niederschlagsereignissen
- auf grundwasserfernen Standorten
- bei strukturgeschädigten Böden oder Strohmatte
- bei pfluglosen Anbausystemen, speziell zur Herbstentwicklung der Rapspflanzen.

Wirtschaftseigene Dünger spielen als Schwefelquelle eine untergeordnete Rolle. Gülle enthält mit 0,2–0,3 kg S/m³ zwar geringe Mengen; den Pflanzen steht dieser Schwefel jedoch kaum zur Verfügung. Bei der Mineraldüngung ist unbedingt darauf zu achten, dass sulfathaltige Dünger zum Einsatz kommen. Pflanzenwurzeln nehmen Schwefel nur als Sulfat auf, so dass eine Düngung mit schnell verfügbarem, voll wasserlöslichem Magnesium-, Kalium- oder Ammoniumsulfat besonders wirkungsvoll ist.

Für die Abdeckung des Schwefelbedarfs im Herbst von 15–20 kg S/ha ist Korn-Kali optimal geeignet, weil Kalium, Magnesium und Schwefel gleichzeitig gedüngt werden.



Ein Bestand mit Schwefelmangel wurde durch EPSO Top-Blattdüngung (links und rechts neben dem unbehandelten Mittelstreifen) noch zu hohem Ertrag geführt.

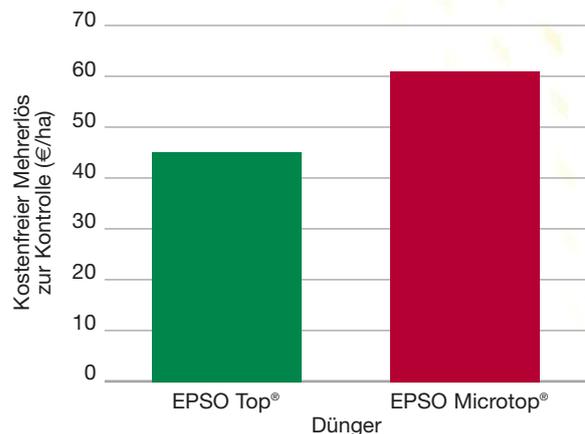
Bei der Frühlingsdüngung behält ESTA® Kieserit gran. große Bedeutung für

- magnesiumarme Standorte, häufig im Nordosten Deutschlands
- Betriebe, die Schwefel unabhängig vom Stickstoff ausbringen wollen
- Landwirte, die mit Zentrifugalstreuern große Flächen in kurzer Zeit exakt abstreuen möchten
- Handelsunternehmen und Landwirtschaftsbetriebe, welche die problemlose Lagerung, die gute Körnung und Streubarkeit schätzen.

Besteht zusätzlich zur Herbstdüngung mit Kali weiterer Bedarf auf niedrig versorgten Böden, bietet sich die Ausbringung von Korn-Kali bei der Frühlingsdüngung an.

Bis zum späten Knospenstadium lässt sich schwacher Schwefelmangel mit Spritzungen von EPSO Top oder EPSO Microtop (2 x 25 kg/ha) noch beheben, ohne Ertragseinbußen zu erleiden; länger andauernder Mangel bedeutet Ertragsverluste bis zu 75%.

Kostenfreier Mehrerlös durch EPSO Top® und EPSO Microtop® im Mittel der Versuchsjahre 2001–2004



Quelle: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, M.-V., Gülzow (Auszug)



Bei der Frühlingsdüngung eignet sich ESTA® Kieserit vorzüglich zur Magnesium- und Schwefelversorgung.

Bordüngung – eine Standardmaßnahme im Rapsanbau

Grundsätzlich zählt der Raps ähnlich wie die Zuckerrübe zu den borbedürftigen Pflanzen. Die aufgenommene Bormenge während der Vegetation beträgt beim Raps je nach Blattentwicklung 350–450 g/ha. Bor wird im Boden durch Trockenheit, hohe pH-Werte und nach Kalkungen in seiner Pflanzenverfügbarkeit eingeschränkt. Zusätzlich treten gerade auf leichten Standorten Verluste durch Verlagerung auf, so dass der Bedarf kontinuierlich über die Düngung ergänzt werden muss.

Mangelnde Borversorgung äußert sich beim Raps durch:

- rötliche Verfärbung der älteren Blätter und der Blattstiele
- „Sitzenbleiben“ bei fortgeschrittener Vegetation – die Pflanzen zeigen gestauchten Wuchs und bilden auch im Knospenstadium eine Rosette dicht über dem Boden
- Hohlrumbildung in den Wurzeln – ähnlich wie bei der Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe bilden sich meist bräunlich gefärbte Hohlräume unterhalb des Vegetationskegels aus
- verkürztes Wurzelwachstum der Seitenwurzeln
- schlechten Schotenansatz nach der Blüte.



Bormangel bei Rapspflanzen

Ursache für Bor-Mangelercheinungen im Frühjahr sind vielfach schwierige Aufnahmebedingungen im Herbst des Vorjahres, verursacht durch Trockenheit, hohe pH-Werte oder besonders niedrige Bor-Gehalte des Bodens.

Im Zuge der Bodenuntersuchung ist es daher sinnvoll, für Rapsanbauflächen den Borgehalt zusätzlich zu ermitteln.

Die Gehalte sollten

**bei leichten Böden 0,2–0,5 mg
und bei schweren Böden 0,25–1,2 mg**

Bor je kg Boden (nach CAT-Untersuchungsmethode) nicht unterschreiten. Bei Verdacht auf Bormangel ist umgehend eine Blattanalyse durchzuführen. Blattgehalte unter 30 mg Bor/kg Trockenmasse sind Zeichen für latenten oder akuten Bormangel.

Durch Blattdüngungsmaßnahmen mit EPSO Microtop kann der Mangel zügig behoben werden. Für die vorbeugende Bordüngung über das Blatt im Herbst ist EPSO Microtop optimal geeignet, weil mit 10–15 kg/ha die nötige Bormenge ausgebracht wird.



Gestauchter Wuchs, verkümmerte Seitentriebe und Verdickung des unteren Stengelbereiches sind typische Symptome für Bormangel im Raps.

Manganversorgung auf humosen Böden beachten

Mangan zählt ebenfalls zu den bedeutenden Spurennährstoffen. Versorgungsengpässe treten vorwiegend auf Böden mit hohem Humusgehalt und/oder sehr hohen pH-Werten sowie nach Kalkungen auf.

Sichtbarer Mangel ist erkennbar an:

- Vergilbung der älteren Blätter bis zur Interkostalchlorose mit absterbendem Gewebe
- Vergilbungen in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad des Bodens – zwischen Fahrspuren tritt der Mangel zuerst auf
- verzögertes, kümmerndes Wachstum

Die Verfügbarkeit von Mangan steht in engem Zusammenhang zum pH-Wert des Bodens.

Daher ist die Blattdüngung mit Mangan über EPSO Microtop die effektivste Methode zur Manganversorgung von Rapsbeständen.



Manganmangel zeigt sich auch bei Raps zunächst an den älteren Blättern.



Manganmangel tritt meist auf stark humosen Böden in Verbindung mit hohen pH-Werten auf. Im fortgeschrittenen Stadium stirbt das Gewebe zwischen den Blattadern ab.

Düngungsempfehlungen für Raps

Ziel der Düngung ist es, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, um langfristig das natürliche Ertragspotential ausschöpfen zu können. Dazu muss die Nährstoffgehaltsklasse C erhalten werden, d.h. mit dem Erntegut abgefahrene Nährstoffe müssen durch Düngung ersetzt werden. Zusätzlich zum Nährstoffentzug kommen Zuschläge für standortspezifische Verluste und zum Ausgleich früherer Defizite.

Der Gesamtentzug eines Pflanzenbestandes ergibt sich aus dem Nährstoffentzug durch Abfuhr des Haupternteerzeugnisses (z. B. Korn, Knolle, Rübe) und des Ernterests (z. B. Stroh,

Kraut, Blatt). Verbleiben die Erntereste auf der Fläche, so muss nur der Nährstoffentzug durch das Haupternteerzeugnis ersetzt werden. Die Tabelle zeigt Düngungsempfehlungen berechnet am Nährstoffentzug des Haupternteerzeugnisses auf Basis der Gehaltsklasse C. Zuschläge für standortspezifische Verluste durch Auswaschung, Fixierung oder Erosion sind dabei nicht berücksichtigt.

Aufgrund des hohen Gesamtentzuges empfiehlt es sich, den Nährstoffbedarf der gesamten Fruchtfolge als Fruchtfolgedüngung zu Raps auszubringen.

Kultur	Gesamtentzug (inkl. Ernterückstände) (kg/ha) K ₂ O/MgO/S	Entzug durch Haupternte- produkt (kg/ha) K ₂ O/MgO/S	Düngungsempfehlung für Nährstoffentzüge bei Bodengehaltsklasse C pro Hektar			
			Gesamtentzug		durch Haupternteerzeugnis	
			Kalium	Magnesium	Kalium	Magnesium
Raps (bei 4 t Ertrag)	205/40/18	40/20/13	510 kg Korn-Kali®	160 kg ESTA Kieserit®	100 kg Korn-Kali®	80 kg ESTA Kieserit®

Zur Blattdüngung im Raps empfehlen wir folgende Düngemittel

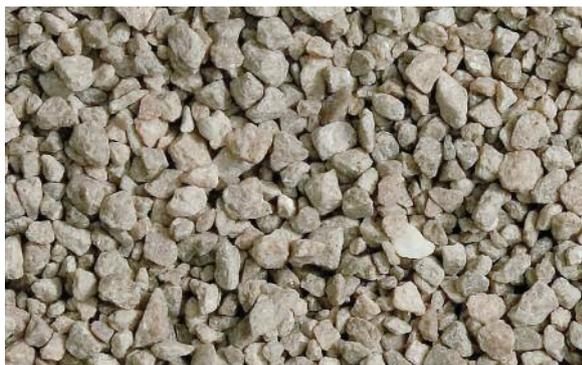


25 – 40 kg/ha (5 kg/100 l Wasser), evtl. in mehreren Teilgaben bis zum späten Knospenstadium zur Abdeckung von leichtem Schwefelmangel bzw. Magnesiummangel.



25 – 40 kg/ha (5 kg/100 l Wasser), evtl. in mehreren Teilgaben ab Rosettenstadium bis Blüte. Bis zum späten Knospenstadium lässt sich schwacher Schwefelmangel mit Spritzungen von EPSO Microtop (2 x 25 kg/ha) noch beheben.

Korn-Kali®



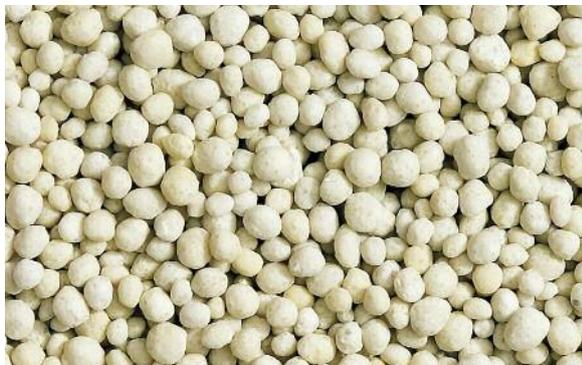
EG-DÜNGEMITTEL

Kaliumchlorid mit Magnesium 40 (+6+3+4)

- 40% **K₂O** wasserlösliches Kaliumoxid
- 6% **MgO** wasserlösliches Magnesiumoxid
- 3% **Na** wasserlösliches Natrium
- 4% **S** wasserlöslicher Schwefel

Korn-Kali ist das ideale Düngemittel für den Rapsanbau. Alle Nährstoffe sind voll wasserlöslich und liegen in sofort pflanzenverfügbarer Form vor. Korn-Kali wirkt unabhängig vom pH-Wert des Bodens und ist auf allen Böden einsetzbar.

ESTA® Kieserit



EG-DÜNGEMITTEL

Kieserit 25+20

- 25% **MgO** wasserlösliches Magnesiumoxid
- 20% **S** wasserlöslicher Schwefel

ESTA® Kieserit ist ein hochprozentiger Magnesium-Schwefeldünger, der direkt pflanzenverfügbares Magnesium und Schwefel in sulfatischer Form enthält und unter allen Bodenbedingungen unabhängig vom pH-Wert schnell und nachhaltig wirksam ist.



EPSO[®]Top



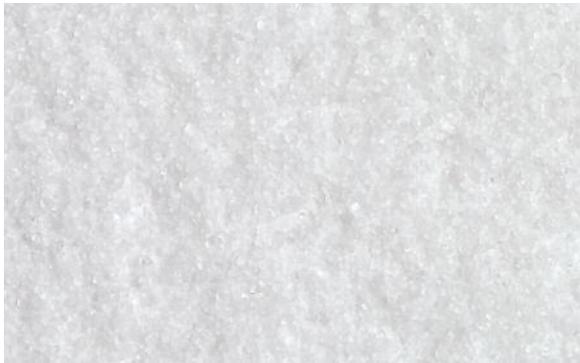
EG-DÜNGEMITTEL

Magnesiumsulfat 16+13

16% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
13% S wasserlöslicher Schwefel

EPSO Top ist ein schnell wirksamer Magnesium- und Schwefeldünger zur Blattdüngung. Es ist ein bewährtes Mittel für den modernen Ackerbau zur schnellen Beseitigung von Magnesium- und Schwefelmangelerscheinungen im Pflanzenbestand.

EPSO[®]Microtop



EG-DÜNGEMITTEL

Magnesiumsulfat mit Spurennährstoffen 15+12

15% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid
12% S wasserlöslicher Schwefel
0,9% B wasserlösliches Bor
1% Mn wasserlösliches Mangan

EPSO Microtop ist ein sofort wirksamer Blattdünger mit den Nährstoffen Magnesium, Schwefel sowie zusätzlich Bor und Mangan. Es ergänzt wirkungsvoll den zunehmenden Bedarf an Mikronährstoffen und verhindert Mangelerscheinungen während des Wachstums schnell und sicher.

ESTA[®] Kieserit, EPSO Top und EPSO Microtop sind gemäß EG-Verordnung 834/2007 und 889/2008 für den Einsatz im ökologischen Landbau zugelassen.



Informationen von kompetenten Partnern

Ihre K+S KALI-Regionalberater



Gerhard Feger
Tel. 04344 415433
Fax 04344 410677
Mobil 0176 12348345
gerhard.feger@kali-gmbh.com



Dr. Steffen Leidel
Tel. 038853 33843
Fax 038853 33854
Mobil 0176 12348357
steffen.leidel@kali-gmbh.com



Ab 1.3.2013
Christoph Wedde
Tel.
Fax 0561 9301 47315
Mobil 0176 12348346
christoph.wedde@kali-gmbh.com



Bernd Frey
Tel. 03925 320783
Fax 03925 320784
Mobil 0176 12348353
bernd.frey@kali-gmbh.com



Reinhard Elfrich
Tel. 02582 9363
Fax 02582 9364
Mobil 0176 12348347
reinhard.elfrich@kali-gmbh.com



Frank Hertwig
Tel. 030 40056643
Fax 030 40056779
Mobil 0176 12349332
frank.hertwig@kali-gmbh.com



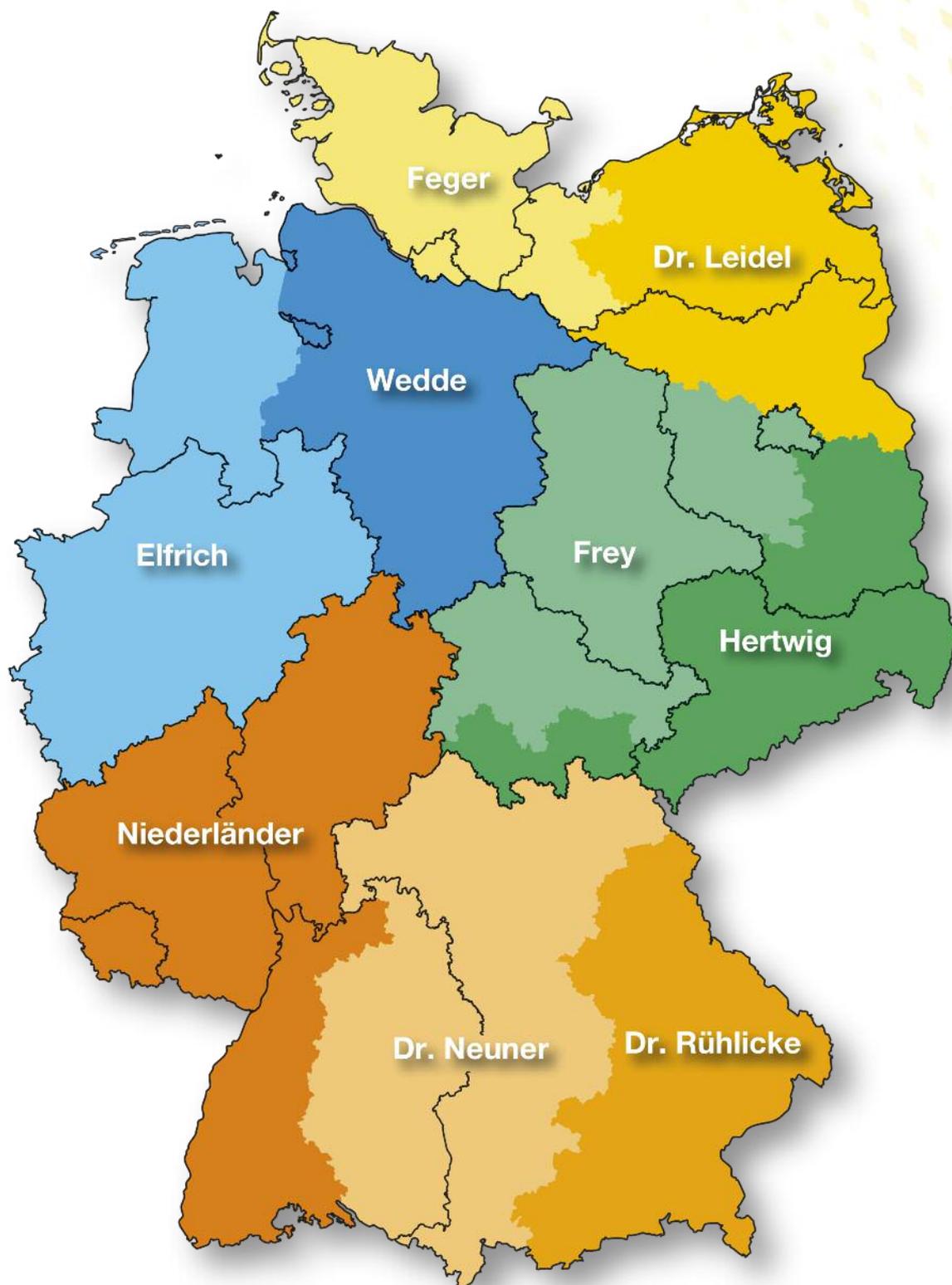
Erwin Niederländer
Tel. 06893 6388
Fax 06893 6396
Mobil 0176 12348350
erwin.niederlaender@kali-gmbh.com



Dr. Karl-Heinz Neuner
Tel. 09177 9578
Fax 09177 9579
Mobil 0176 12348356
karl-heinz.neuner@kali-gmbh.com



Dr. Gudwin Rühlicke
Tel. 08707 8428
Fax 08707 8427
Mobil 0176 12348355
gudwin.ruehlicke@kali-gmbh.com



Herausgeber: K+S KALI GmbH, 34131 Kassel

Bearbeitung und Redaktion: Anwendungsberatung und Vertrieb K+S KALI GmbH

Alle Angaben und Aussagen in dieser Broschüre sind unverbindlich. Änderungen behalten wir uns vor.

Verantwortungsbewusste Düngerberatung

www.kali-gmbh.com

22

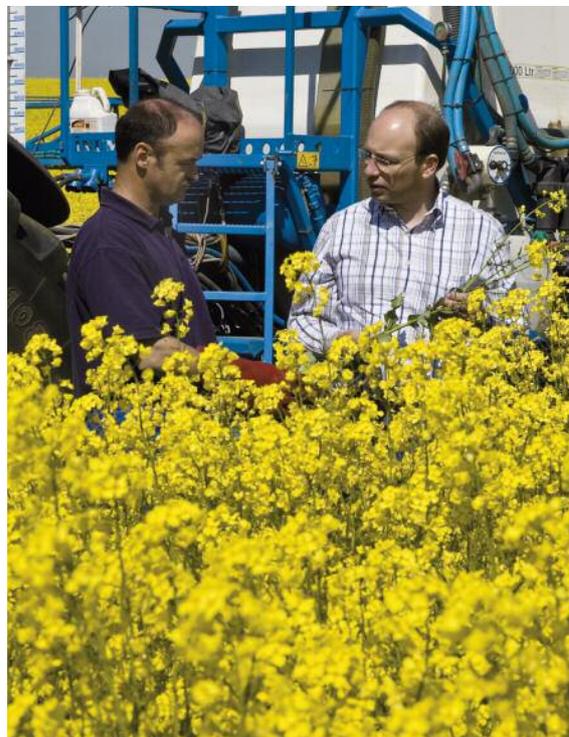
Der optimale Einsatz der Mineraldüngung spielt für den wirtschaftlichen Erfolg landwirtschaftlicher Produkte nach wie vor eine entscheidende Rolle. Immer mehr sind Spezialinformationen gefragt, die eine gezielte, standortgerechte Bewertung von Düngerhöhe, Nährstoffform und Düngungszeitpunkt erlauben sowie Auskünfte über bestimmte Düngemittelsorten und -systeme geben. Diese liefern wir Ihnen für die Nährstoffe Kalium, Magnesium, Schwefel und Natrium. Sie können Informationsmaterial gerne bei uns anfordern.

Besuchen Sie uns auf unserer Homepage. Denn hier finden Sie unsere komplette **Produktpalette** im Detail sowie **aktuelle Versuchsergebnisse und Informationen**, mit direkter Bestellmöglichkeit von Informationsmaterial. Bei der **Anwendungsberatung** bieten wir wertvolle Tipps zu den Nährstoffen und selbstverständlich alles zu den wichtigsten Kulturen.

Weiterhin bieten wir Ihnen ein umfangreiches Bildarchiv mit Nährstoffmangelsymptomen unter www.kali-gmbh.com/mangelsymptome.

Wir freuen uns auf Ihren Klick.

Ihre Anwendungsberatung
der K+S KALI GmbH



Ihr Kontakt zu uns

Ausführliche Informationen und **detaillierte Angaben zu allen Bereichen** der K+S KALI GmbH erhalten Sie unter

www.kali-gmbh.com

Ihre Ansprechpartner

K+S KALI GmbH
Anwendungsberatung
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel
Telefon 0561 9301-2316
Fax 0561 9301-1416
duengemittel@kali-gmbh.com



K+S KALI GmbH

Bertha-von-Suttner-Str. 7 · 34131 Kassel · Deutschland
Telefon +49 (0)561 9301 2316 · Fax +49 (0)561 9301 1416
duengemittel@kali-gmbh.com · www.kali-gmbh.com

Ein Unternehmen der K+S Gruppe