

# Omya Sulfoprill



**EFFIZIENTE  
SCHWEFELDÜNGUNG UND  
BODENVERBESSERUNG**



THINKING OF TOMORROW

## EFFIZIENTE SCHWEFELDÜNGUNG UND BODENVERBESSERUNG

Omya Sulfoprill ist ein granuliertes Produkt aus hochfeinem Calciumsulfat.

Es versorgt die Pflanzen mit Schwefel und Calcium. Die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens werden verbessert, was zu gesünderen Böden und produktiveren Pflanzen führt.

Omya Sulfoprill lässt sich leicht in die landwirtschaftliche Praxis integrieren. Es kann mit vorhandenen landwirtschaftlichen Anbaugeräten ausgestreut werden und eignet sich ideal für eine präzise Ausbringung.



Durch die Granulatgröße von ca. 2-6 mm kann Omya Sulfoprill mit vorhandenen Düngerstreuern bis zu einer Breite von 42 Metern ausgebracht werden oder zwecks präziser Anwendung direkt in die Ackerfurche bzw. als Unterfußdünger zur Saat gelegt werden.

Omya Sulfoprill kann als Mischkomponente mit anderen granulierten Düngemitteln eingesetzt werden, um die Pflanzen optimal mit den benötigten Nährstoffen zu versorgen. Es eignet sich zudem für die Anwendung im ökologischen Landbau, z.B. gemäß der EU-Verordnung 2018/848.

### Nomenklatur und Umrechnungsfaktoren:

S = elementarer Schwefel

SO<sub>4</sub> = Sulfat – die Form, in der Schwefel von Pflanzen aufgenommen wird

SO<sub>3</sub> = Sulfit – wird als Einheit in der Düngemittelindustrie verwendet; allerdings nicht die Form, in der Pflanzen Schwefel aufnehmen

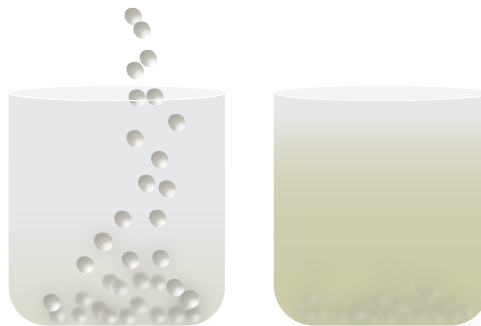
Umrechnungsfaktor:

S in SO<sub>4</sub> : mit 3 multiplizieren

S in SO<sub>3</sub> : mit 2,5 multiplizieren

# VERBESSERUNG DER PFLANZENPRODUKTIVITÄT MIT OMYA SULFOPRILL

Das Granulat löst sich bei Kontakt mit Bodenfeuchtigkeit auf und verteilt sich dann durch Diffusion im Oberboden. Die feine Partikelgröße gewährleistet eine rasche Auflösung, um Boden und Pflanze optimal mit Schwefel und Calcium zu versorgen.



Granulat zerfällt bei Kontakt mit Wasser



## Steigerung der Produktivität

Omya Sulfoprill ermöglicht höhere Ernteerträge, insbesondere bei Kulturen mit hohem Schwefelbedarf, wie Raps und Luzerne. In Versuchen schnitt es besser ab als Ammoniumsulfat oder handelsübliche Gipsprodukte und lieferte selbst bei geringeren Mengen 5 bis 20 % höhere Erträge. Siehe Versuchsdaten auf Seite 10.



## Verbesserung der Bodengesundheit

Omya Sulfoprill verbessert die Bodenstruktur durch verstärkte Flockungsprozesse und schafft optimale Bedingungen für Bodenorganismen. Es korrigiert natriumhaltige Böden, indem es überschüssiges Natrium durch Calciumionen ersetzt. So wird die Bodengesundheit verbessert – ohne dabei den pH-Wert zu senken.



## Lieferant wichtiger Nährstoffe

Omya Sulfoprill dient der wachsenden Kultur als direkte Schwefel- und Calciumquelle. Die essentiellen Nährstoffe liegen dabei in Formen vor, die leicht von der Pflanze aufgenommen werden können. So wird die Produktion von Proteinen und Chlorophyll gefördert und damit Struktur und Qualität der Pflanze verbessert.

## Inhalt

### Seite 4

Der Einfluss von Schwefel und Calcium auf die Pflanzenproduktivität

### Seite 8

Der Zusammenhang von Schwefel und Stickstoff

### Seite 9

Omya Sulfoprill für gesunden Boden

### Seite 10

Maximierung des Ertrags bei Kulturen mit hohem Schwefelbedarf

### Seite 11

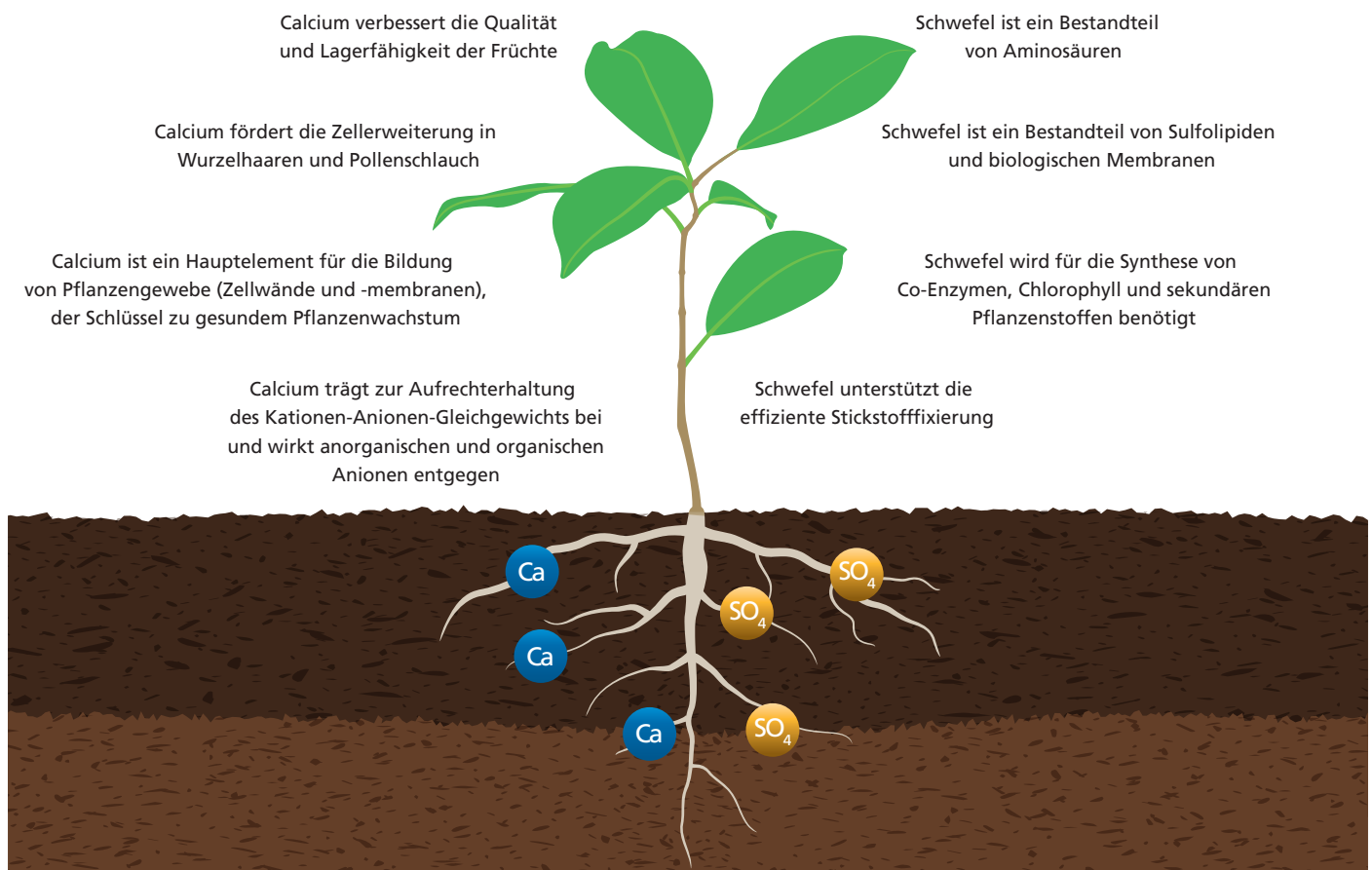
Einsatz von Omya Sulfoprill in der Landwirtschaft

## DER EINFLUSS VON SCHWEFEL UND CALCIUM AUF DIE PFLANZENPRODUKTIVITÄT

Schwefel und Calcium sind zwei wesentliche Nährstoffe, die alle Pflanzen benötigen. Sie werden zwar in geringeren Mengen benötigt als die Makronährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium, dennoch sind während der gesamten Vegetationsperiode beträchtliche Mengen davon erforderlich.

Nährstoffe werden über das Xylem von den Wurzeln zum Rest der Pflanze transportiert. Mobilere Nährstoffe können in Mangelzeiten in andere Pflanzenteile verlagert werden. Calcium allerdings hat eine geringe Mobilität und Schwefel wird sogar unbeweglich, sobald er in andere Moleküle integriert wird. Daher muss eine kontinuierliche Versorgung mit beiden Nährstoffen aus dem Boden gewährleistet sein.

### Omya Sulfoprill liefert Calcium und Schwefel

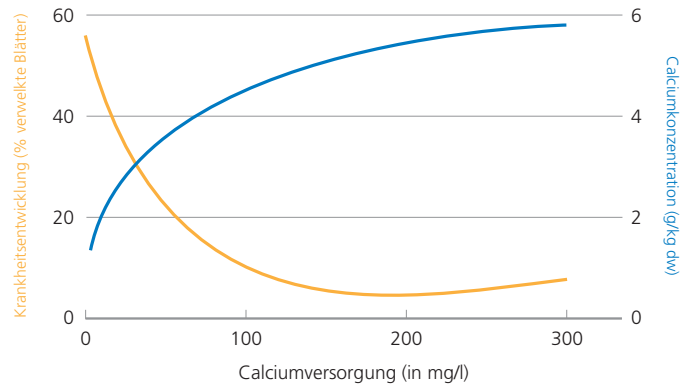
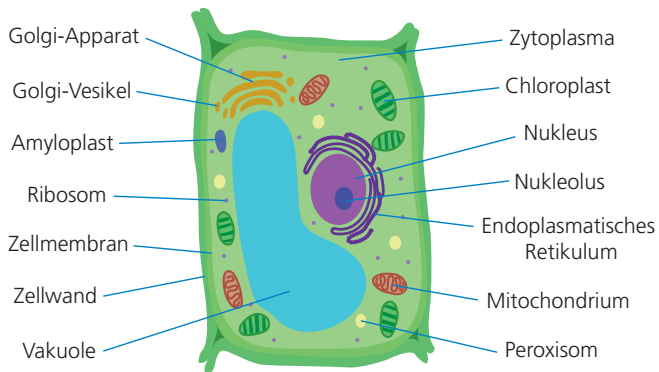




## Die Rolle von Calcium

Calcium ist ein wichtiger Bestandteil der Zellwände und -membranen, stärkt das Pflanzengewebe und regt die Synthese neuer Strukturen an. Eine kontinuierliche Versorgung mit Calcium ist insbesondere für das Wachstum der Wurzeln und des Pollenschlauchs erforderlich.

Calcium spielt eine Schlüsselrolle bei der Stärkung der Zellwand und reduziert die Durchlässigkeit der Plasmamembran. Dies führt zu struktureller Festigkeit und Membranstabilität.



Quelle: Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, 3. Auflage, 2011. Basierend auf Berry et al. (1988)

Eine ausreichende Calciumversorgung ist ein Schlüsselfaktor für die Gesundheit der Pflanzen und ihrer Fähigkeit Krankheiten zu widerstehen. Mit Calcium stabilisierte Zellmembranen geben weniger Pflanzensekret ab, was die Anziehungskraft für Krankheitserreger verringert. Calcium in der Zellwand verhindert den Angriff pathogener Enzyme, die sonst durch Auflösen der Zellwand in die Pflanze gelangen würden.

Calcium wird auch für den Stickstoffmetabolismus benötigt und ist besonders für den Fruchtansatz wichtig. Calciummangel führt zu einem langsameren Wurzelwachstum und zu Gewebeschäden an den sich entwickelnden Blättern und Früchten, die sich häufig als nekrotische Blattränder oder Blütenendfäule an den Früchten zeigen.



Spitzenbrand durch Calciummangel bei Salat



Blütenendfäule bei Tomaten



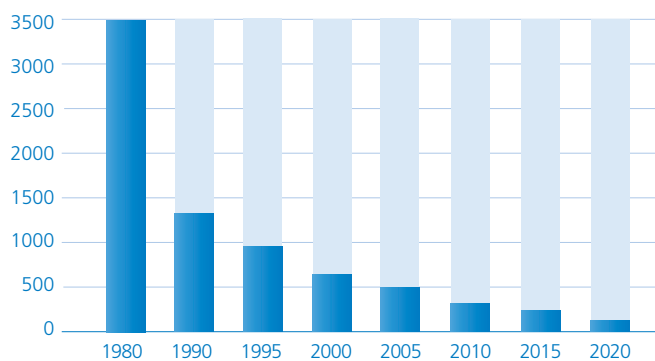
Stippigkeit bei Äpfeln



## Die Rolle von Schwefel

Schwefel ist für den Stickstoffmetabolismus in Pflanzen unerlässlich und ermöglicht die Produktion von Aminosäuren und Proteinen. Die Aminosäuren Cystein und Methionin, die die Bausteine für Proteine sind und zu deren Herstellung Schwefel benötigt wird, werden als „essentielle“ Aminosäuren bezeichnet, da sie von Tieren nicht hergestellt werden können. Menschen und Nutztiere sind daher auf Cystein und Methionin aus Pflanzen angewiesen.

### Schwefelemissionen in die Atmosphäre (Kmt SO<sub>2</sub>)



Beispiel für Frankreich, Luft- und Klimadaten von CITEPA  
(Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique)

Schwefelmangel reduziert die Chlorophyllproduktion und führt zur Vergilbung der jüngeren Blätter. Außerdem wird die Pflanze daran gehindert den Stickstoff effizient für den Pflanzenstoffwechsel zu nutzen, was zu einem verringerten Triebwachstum, einer geringeren Anzahl von Halmen bei Getreide und folglich zu Ertragseinbußen führt.



Schwefelmangel bei Raps

Im Vergleich zu anderen Schwefeldüngern hat Omya Sulfoprill verschiedene Vorteile. So wird es aufgrund seiner angepassten Löslichkeit nur mäßig ausgewaschen. Der durch Omya Sulfoprill gelieferte Schwefel verbessert die Stickstoffassimilation der Pflanzen, wodurch die NH<sub>3</sub>-Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre reduziert werden.

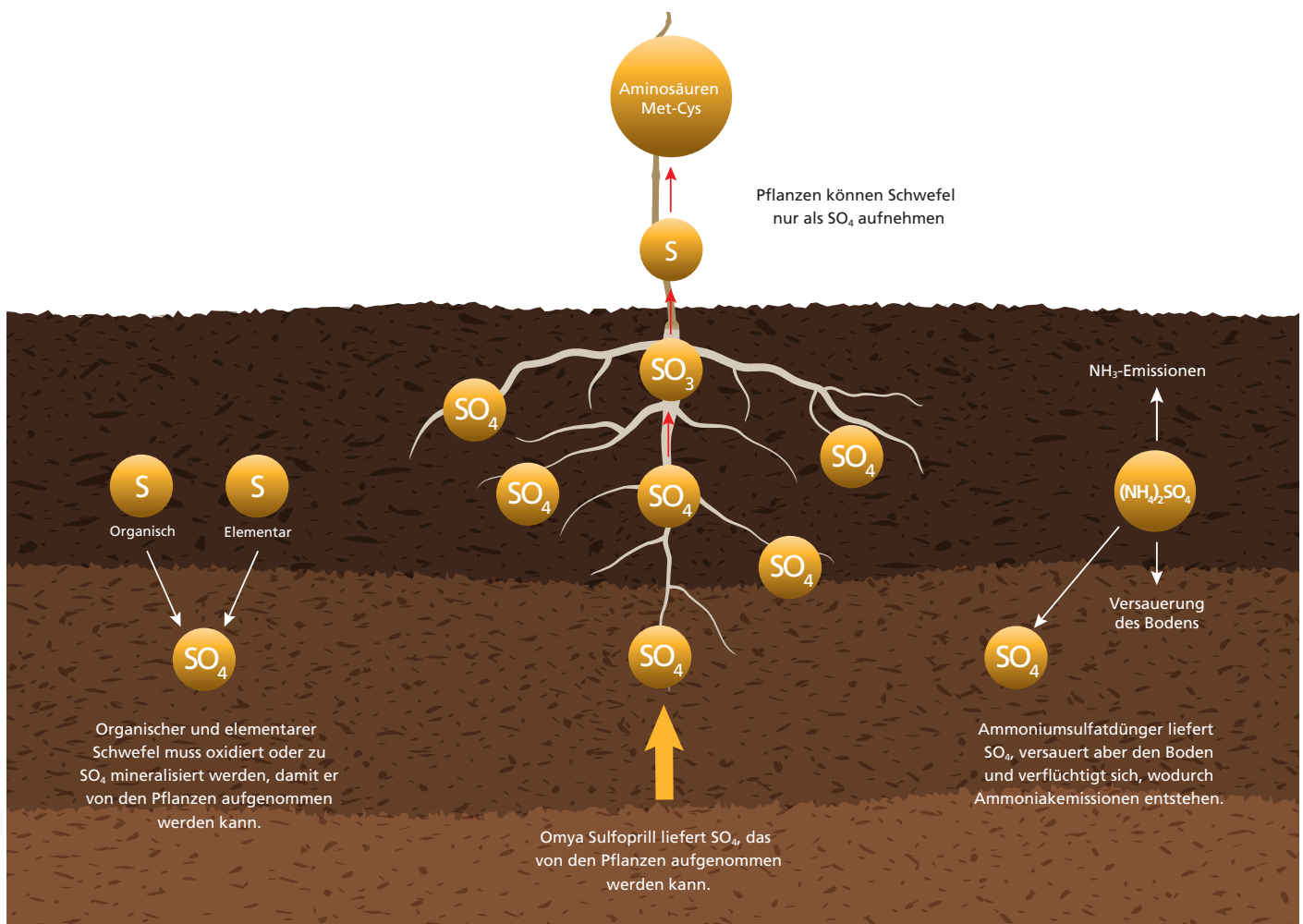
Schwefel lässt sich nicht ohne weiteres im Boden speichern und in der Vergangenheit wurde der größte Teil des Schwefelbedarfs von Kulturpflanzen durch atmosphärische Einträge aus Industrieemissionen bereitgestellt. In den letzten Jahrzehnten hat die Verbesserung der Luftqualität diese Schwefelzufuhr verringert, was teilweise zu Nährstoffmangel bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen geführt hat. Schwefelmangel ist heute verbreiteter als es noch zur Jahrhundertwende der Fall war.

	Löslichkeit	Bodenfixierung	Pflanzenverfügbarkeit	NH <sub>3</sub> -Emissionen
<b>Omya Sulfoprill</b>	optimal	mäßig	hoch	keine
Ammoniumsulfat	hoch	niedrig	hoch	ja
Organischer Schwefel	niedrig	hoch	Mineralisierung erforderlich	ja
Elementarer Schwefel	niedrig	hoch	Oxidation erforderlich	keine



## Die Formen von Schwefel und ihre Aufnahme durch die Pflanzen

Viele Schwefeldünger liefern Schwefel in Form von Sulfid ( $\text{SO}_3$ ) oder elementarem Schwefel (S), der mineralisiert oder zu Sulfat ( $\text{SO}_4$ ) oxidiert werden muss, bevor er von der Pflanze aufgenommen werden kann. Omya Sulfoprill versorgt Pflanzen mit Schwefel in der Sulfatform, welche die einzige Form ist, die eine Pflanze aus dem Boden aufnehmen kann. Schwefel ist also dann verfügbar, wenn er benötigt wird – ein direkter Vorteil zu anderen Schwefelalternativen.



Schwefel aus Sulfoprill wird schneller aufgenommen als andere Schwefelformen.

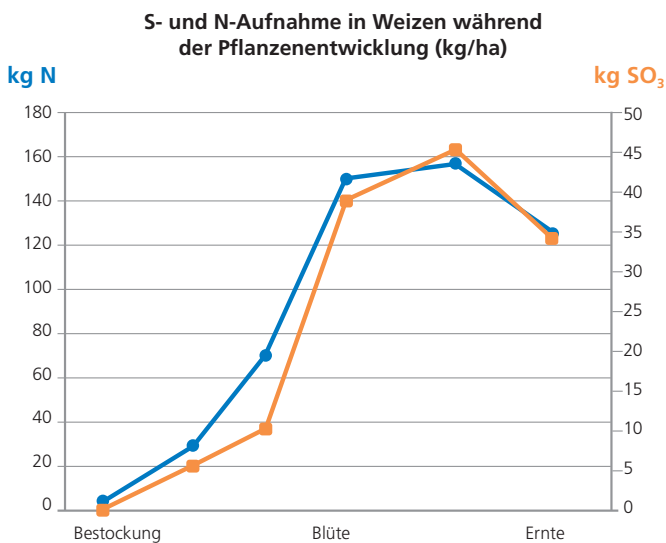


## DER ZUSAMMENHANG VON SCHWEFEL UND STICKSTOFF

Es besteht ein wichtiger Zusammenhang zwischen Schwefel und Stickstoff, der für die Nährstoffnutzungseffizienz entscheidend ist. Steht nicht genügend Sulfat ( $\text{SO}_4$ ) zur Verfügung, wirkt sich dies negativ auf die Nitrataufnahme und die Stickstoffassimilation der Pflanze aus. Ebenso bedeutet ein Mangel an Nitrat im Boden, dass die Pflanze nicht in der Lage ist den Schwefel aufzunehmen, den sie für die Aminosäure- und Proteinproduktion benötigt.

Pflanzen benötigen eine kontinuierliche Schwefel- und Stickstoffversorgung vom Frühstadium bis zur Blüte. Die Nährstoffe werden je nach Pflanzenart in unterschiedlichen Verhältnissen aufgenommen. Das richtige Verhältnis und der optimale Zeitpunkt der Ausbringung sind der Schlüssel einer hohen Pflanzenproduktivität.

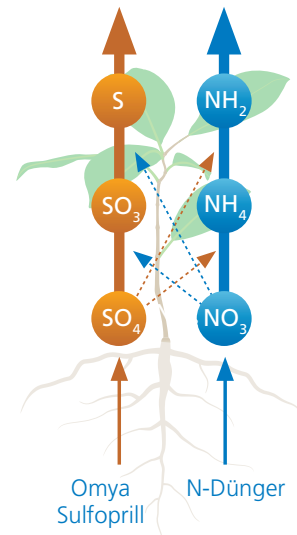
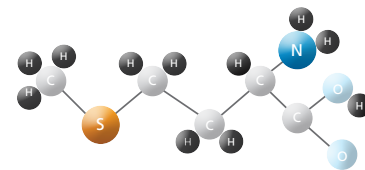
Kohlarten (Brassica) wie Raps und Senf haben einen höheren Schwefelbedarf als grasartige Spezies wie z.B. Getreide. Brassica-Arten reagieren empfindlicher auf Schwefelmangel als Getreidepflanzen. Folglich wurden die Kulturpflanzen abhängig von ihrem Schwefelbedarf in drei Klassen eingeteilt: Arten mit hohem (z.B. Raps, Senf, Kreuzblütler, Luzerne), mittlerem (z.B. Baumwolle, Gräser, Zuckerrohr, Kaffee) und niedrigem (z.B. Getreide, Erdnuss, Zuckerrübe) Schwefelbedarf.



Die Daten stammen aus verschiedenen Quellen

### Aminosäuren

z.B. Methionin, eine essentielle schwefelhaltige Aminosäure, die in vielen Proteinen vorkommt.



---> Positive Wechselwirkungen von Stickstoff auf den Schwefelstoffwechsel

---> Positive Wechselwirkungen von Schwefel auf den Stickstoff-Metabolismus

### N:SO<sub>3</sub> (N:S)-Verhältnis im Pflanzengewebe verschiedener Kulturpflanzen

Kultur	N:SO <sub>3</sub> -Verhältnis	N:S-Verhältnis
Raps	2/1	5/1
Weizen	3/1	7/1
Kartoffel	4/1	10/1
Grünland	4/1	10/1
Mais	6/1	15/1

Quelle: Datenauszug aus DOI: 10.3390/agriculture 11090626 Revisiting Sulphur - The Once Neglected Nutrient: Its Roles in Plant Growth, Metabolism, Stress Tolerance and Crop Production - July 2021 Agriculture 11(7):626





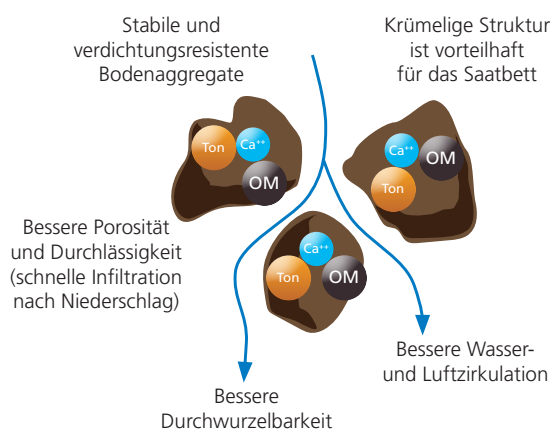
## OMYA SULFOPRILL FÜR GESUNDEN BODEN

Omya Sulfoprill wirkt sich positiv auf die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens aus. Es verbessert die Bodengesundheit und schafft bessere Etablierungs- und Wachstumsbedingungen.

### Verbesserung der Bodenstruktur

Omya Sulfoprill versorgt den Boden mit positiv geladenen Calciumionen ( $\text{Ca}^{++}$ ), wodurch die Bodenstruktur verbessert wird. Diese Form von Calcium interagiert mit den negativ geladenen Bodenkolloiden in Tonmineralen und organischen Stoffen und bewirkt somit eine Flockung des Bodens. Durch die gesteigerte Flockung werden vermehrt einzelne Partikel zu Verbindungen zusammengeführt, die den Boden widerstandsfähiger gegen Verdichtung machen. Mit der verbesserten Bodenstruktur geht ein erhöhter Porenanteil einher, wodurch das Eindringen von Wasser, die Durchwurzelungseigenschaften sowie der Luft- und Gasaustausch im Boden gefördert werden.

#### $\text{Ca}^{++}$ aus Omya Sulfoprill schafft eine starke Verbindung aus Tonmineralen und Humuspartikeln (Ton-Humus-Komplex)



OM = Organische Stoffe / Humuspartikel

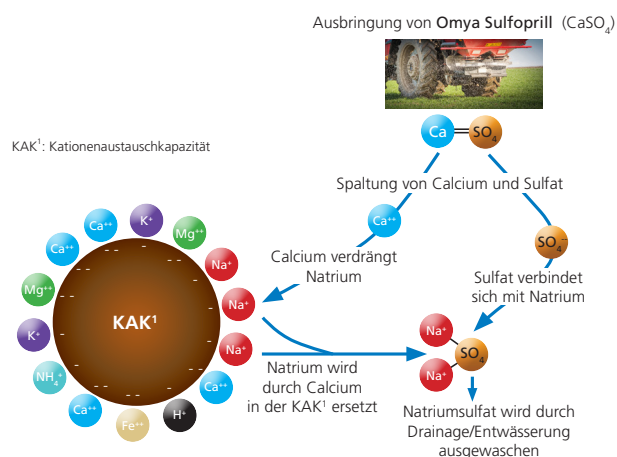
### Korrektureffekt bei Sodizität

Natriumhaltige Böden enthalten einen hohen Gehalt an austauschbarem Natrium ( $\text{Na}$ ). Überschüssiges Natrium wirkt sich nachteilig auf die physikalischen und nährstoffphysiologischen Eigenschaften des Bodens aus, wodurch das Wachstum der meisten Kulturpflanzen beeinträchtigt wird. Mit zunehmendem Anteil an austauschbarem Natrium neigt der Boden zu einer

stärkeren Dispersion, was zu einem Abbau der Bodenaggregate führt und die Durchlässigkeit des Bodens für Luft und Wasser verringert. Die Dispersion führt auch zur Bildung von dichten, undurchlässigen Oberflächenkrusten, die das Auflaufen der Sämlinge und Jungpflanzen behindern.

Omya Sulfoprill korrigiert natriumhaltige Böden, indem es überschüssiges austauschbares Natrium ( $\text{Na}$ ) durch Calcium ( $\text{Ca}$ ) innerhalb der Kationenaustauschkapazität (KAK) der Bodenpartikel ersetzt. Das überschüssige Natrium interagiert mit den Sulfat-Ionen aus Omya Sulfoprill und bildet Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), welches dann aus dem Boden ausgewaschen wird.

#### Calciumionen ( $\text{Ca}^{++}$ ) ersetzen Natriumionen ( $\text{Na}^+$ ) in der KAK<sup>1</sup>. $\text{Na}^+$ verbindet sich mit $\text{SO}_4^{--}$ zu Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), das schließlich ausgewaschen wird



### Stimulierung der Bodenbiologie

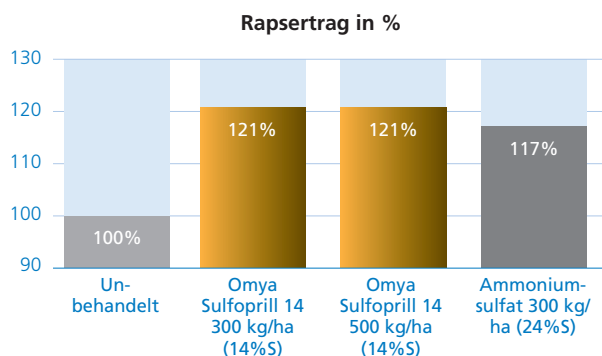
Omya Sulfoprill fördert die biologische Aktivität im Boden. Viele Mikroorganismen, wie Bakterien und Pilze, sind wichtige Bestandteile eines gesunden Bodens und auf Schwefel angewiesen um zu überleben. Die Mikroorganismen treiben den Schwefelkreislauf im Boden an und wandeln Nährstoffe durch Oxidation und Mineralisation um, sodass diese dann für die Pflanzen verfügbar werden. Ein gutes Beispiel sind die Bakterien, die in Symbiose mit Leguminosen leben und Schwefel für eine effiziente N-Fixierung nutzen. Bei Leguminosen erhöht die Zufuhr von Schwefel die Biomasse der Knöllchen, was sich positiv auf das Wachstum und die Produktivität der Pflanzen auswirkt.

# ERTRAGSMAXIMIERUNG BEI KULTUREN MIT HOHEM SCHWEFELBEDARF

Omya Sulfoprill hat sich in Versuchen bei Kulturen mit hohem Schwefelbedarf als ertrags- und qualitätssteigernd erwiesen, z. B. bei Raps, Hybridgerste und Kartoffeln.

## Raps

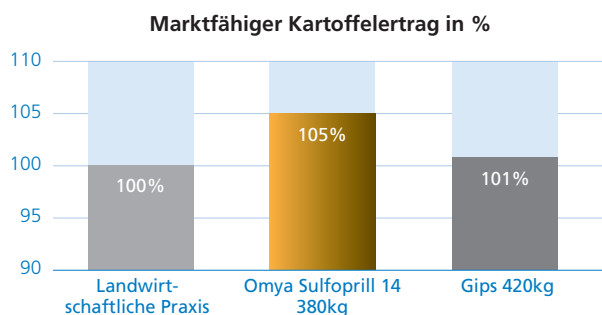
Raps benötigt viel Schwefel um Aminosäuren für den Aufbau von Proteinen für die Ölproduktion zu bilden. Ein Mangel kann zu Ertragseinbußen von 0,5 bis 2 mt/ha führen. Mit Omya Sulfoprill gedüngte Kulturen lieferten 20 % höhere Erträge und schnitten selbst bei niedrigeren Schwefelmengen besser ab als die mit Ammoniumsulfat gedüngten Kulturen. Ammoniumsulfat ist zwar gut löslich, wird aber rasch ausgewaschen, wodurch sich die Aufnahme über die Wurzeln und damit die Pflanzenverfügbarkeit verringert.



Quelle: Sagea Rapsversuch 2017

## Kartoffeln

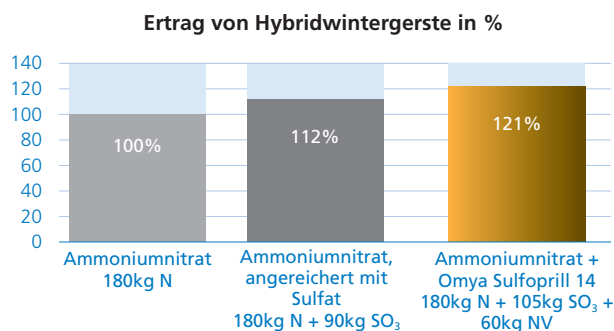
Bei Kartoffeln, in denen Calcium und Schwefel eine wichtige Rolle für eine gesunde Knollenproduktion spielen, hat sich gezeigt, dass Omya Sulfoprill den vermarktaren Ertrag um 5 % steigert und damit besser abschneidet als Gips, der mit einer höheren Rate ausgebracht wurde.



Quelle: Kartoffel, Versuch von Winslow Agriculture LLC, ME, US 2022

## Hybridgerste

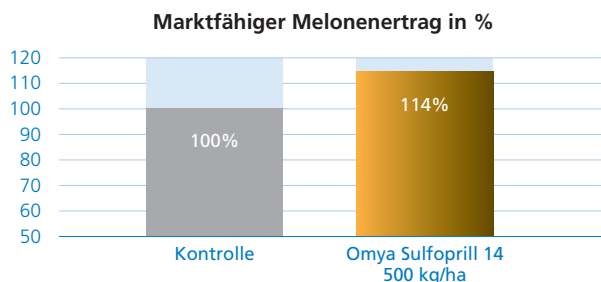
Bei Hybridgerste, die für eine höhere Produktivität im Getreideanbau entwickelt wurde, lieferte Omya Sulfoprill 21 % höhere Erträge im Vergleich zu Pflanzen ohne zusätzliche Schwefelgabe sowie 9 % höhere Erträge als bei mit Sulfat angereichertem Ammoniumnitrat. Omya Sulfoprill versorgt die Pflanze nicht nur mit Schwefel, sondern auch mit Calcium, das die Struktur und Festigkeit der Pflanzen fördert und so zu hohen Erträgen beiträgt.



Quelle: SYNGENTA Frankreich - Bretagne, Departement 22 - Versuch mit Hybrid-Wintergerste. Boden pH H<sub>2</sub>O: 6.9 - S/CEC: 90%

## Melonen

Bei Melonen, in denen Calcium eine wichtige Rolle für die Entwicklung und die Qualität der Früchte spielt, führte die Anwendung von Sulfoprill als Unterfußdünger während der Pflanzung der Setzlinge zu einer Ertragssteigerung von 14 %. Der Versuch wurde auf einem stark natriumhaltigen Boden (6 % austauschbares Natrium) durchgeführt. Obwohl keine Veränderungen des Natriumgehalts im Boden beobachtet wurden, stieg der pflanzenverfügbare Calciumgehalt, was die Produktivität der Kultur verbesserte.



Quelle: Melon SICOP Versuch, Cartagena (Murcia) Spanien, 2022



# EINSATZ VON OMYA SULFOPRILL IN DER LANDWIRTSCHAFT

Omya Sulfoprill enthält reines Calciumsulfat von hoher Qualität, ultrafein und granuliert.

## Vorteile von Omya Sulfoprill

- Schnelle Löslichkeit und Verteilung im Boden
- Ermöglicht Calcium- und Schwefelversorgung in einer für die Pflanzenaufnahme geeigneten Form
- Fördert die Produktion von Proteinen und Chlorophyll
- Verbessert die Bodenstruktur und das Umfeld für Bodenorganismen
- Korrigiert natriumhaltige Böden
- Maximiert die Aufnahme und Ausnutzung von Stickstoffdüngern
- Einfache Anwendung mit üblichen Düngerstreuern oder präzise Ausbringung in der Furche / Unterfußdüngung
- Geeignet für den ökologischen Landbau



## Typische Zusammensetzung von Omya Sulfoprill

Omya Sulfoprill enthält lösliches Calciumsulfat

Schwefel (S)	14%
Schwefelsäureanhydrid (SO <sub>2</sub> )	35%
Calcium (Ca)	30%
Calciumoxid (CaO)	42%
Granulatgröße	2 - 6 mm
Schüttdichte	1100 ± 100 g/l

Die Produktzusammensetzung kann je nach Produktionsstandort variieren. Angaben zur genauen Zusammensetzung finden Sie auf dem Länderetikett oder Produktlabel.

## Anwendungsempfehlungen

Empfohlene Aufwandmengen von Omya Sulfoprill zur Schwefeldüngung

Kulturpflanzen	Schwefelbedarf der Kulturen S (SO <sub>2</sub> ) kg/ha	Omya Sulfoprill Empfehlung kg/ha
Raps	35 - 100 (90 - 250)	250 - 700
Getreide	25 - 50 (60 - 125)	180 - 350
Hülsenfrüchte	25 - 45 (60 - 110)	180 - 320
Futterpflanzen	20 - 100 (50 - 250)	150 - 700
Kartoffeln	20 - 40 (50 - 100)	150 - 300
Zwiebel/Knoblauch	40 - 50 (100 - 125)	300 - 350
Sonnenblume	25 - 50 (60 - 125)	180 - 350
Mais	20 - 50 (50 - 125)	150 - 350

Der Schwefelbedarf der verschiedenen Kulturen hängt vom Boden, den agronomischen Verfahren und der guten fachlichen Praxis sowie den erwarteten Erträgen ab. Diese Tabelle zeigt eine grobe Spannbreite und sollte zusammen mit einer Bodenanalyse für die jeweilige Kultur von Ihrem Berater vor Ort überprüft werden.

Empfehlung von Omya Sulfoprill (mt/ha) für die Korrektur bei natriumhaltigen Böden entsprechend dem Natriumgehalt und der Kationenaustauschkapazität (KAK) des Bodens

		Natriumgehalt des Bodens (Na <sub>2</sub> O mg/kg)				
		100	200	300	400	500
KAK (cmol+/kg oder meg/100)	Schwach KAK (6)	0,3	0,8	1,3	1,8	2,3
	Durchschnitt KAK (12)	0,1	0,6	1,1	1,6	2,1
	Stark KAK (18)	0,0	0,4	0,9	1,5	2,0

Omya Sulfoprill 14 enthält 45% CaO zur Senkung der Na/Basensättigung um 2% in 2500 Tonnen feinem und trockenem Boden. Diese Empfehlung sollte zusammen mit einer Bodenanalyse für die betroffene Fläche von Ihrem örtlichen Berater überprüft werden.



Omya und Sulfoprill sind eingetragene Marken der Omya International AG in mehreren Ländern.

Omya hat die größtmögliche Sorgfalt walten lassen, um sicherzustellen, dass die hierin enthaltenen Informationen in jeder Hinsicht korrekt sind. Omya kann jedoch nicht für Fehler oder Auslassungen verantwortlich gemacht werden und übernimmt auch keine Verantwortung für die Verwendung der Informationen, die in gutem Glauben, aber ohne rechtliche Verantwortung gegeben wurden. Diese Informationen geben keinen Anlass zu irgendwelchen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, einschließlich der Eignung für einen bestimmten Zweck und der Nichtverletzung von geistigem Eigentum. Bei den technischen Informationen handelt es sich um typische Daten, die nicht als Spezifikation angesehen werden sollten. Omya behält sich das Recht vor, die Daten ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Quelle: Omya International (2024/06) CH-DE