



Knowledge grows

# Mehr Milch durch Schwefel



PURE NUTRIENT PROMPT 1

Schwefeldüngung  
auf Grünland



# Warum Schwefel?



## Schwefel sorgt für Ertrag und Qualität

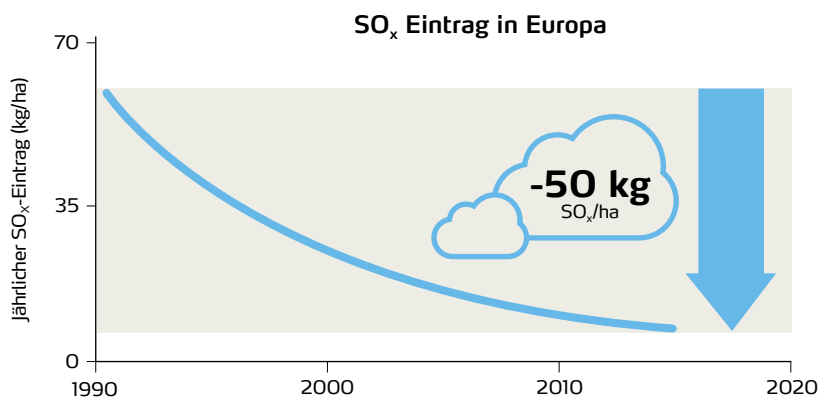
Ebenso wie Stickstoff ist Schwefel essentiell für Ertrag und Qualität. In vielen Stoffwechselfvorgängen kommt es auf das richtige Zusammenspiel dieser beiden Nährstoffe an. So spielt Schwefel eine Schlüsselrolle bei der enzymatischen Umwandlung von Stickstoff in Aminosäuren und schließlich in Protein.

### Ursachen des Mangels:

- Leichte Böden mit wenig Humus (→ niedriger Schwefelgehalt)
- Hohe Niederschlagsmengen im Winter (→ Schwefel- auswaschung)
- Trockenperioden in der Vegetationsphase (→ geringe Mobilität von Sulfat)
- Niedrige Temperatur (→ geringe Mineralisierung)
- Geringe Zufuhr von organischem oder mineralischem Schwefel
- Hohe Erträge bedingen hohe Entzüge

## Schwefelmangel – das unbekannte Problem

Bis in die 90er Jahre sorgten industrielle Schwefeldioxid-Emissionen für eine ausreichende Schwefelversorgung. Aufgrund von Umweltauflagen, schwefelarmen Kraftstoffen und  $\text{SO}_x$ -Abscheidetechnik ist der Schwefeleintrag von mehr als 60 kg S/ha in den frühen 90ern auf gegenwärtig weniger als 10 kg S/ha gesunken (siehe Diagramm unten). Zugleich hat sich durch höhere Ertrags- und Qualitätsansprüche die Schwefelaufnahme der Feldfrüchte erhöht. Noch vor 20 Jahren war Schwefelmangel recht selten – heute tritt er verbreitet auf (Quelle: Eurostat).



## Die Symptome zeigen sich erst spät

Schwefelmangel führt zu ähnlichen Symptomen wie Stickstoffmangel. Da der Schwefel innerhalb der Pflanzen weniger mobil ist, hellen zuerst die jungen Blätter auf. Weiterhin verringern sich Wachstum und Bestockung. Auf dem Foto ist im hinteren Bereich ein fortgeschrittener Schwefelmangel zu sehen. Oftmals bleibt ein nicht so stark ausgeprägter Mangel unerkannt.



# In welcher Form?



## Frühzeitig Schwefel bereitstellen

Pflanzen können über ihre Wurzeln Schwefel nur in Form von Sulfationen ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) aufnehmen. Ganz gleich, ob der Schwefel im Boden aus der organischen Düngung stammt oder als elementarer Schwefel ausgebracht wurde – er muss zunächst zu Sulfat umgewandelt werden, damit die Pflanzen ihn verwerten können.

Im Winter wird ein Großteil des verfügbaren Sulfats aus dem Wurzelbereich ausgewaschen. Zu Beginn des Frühjahrs erlauben die oftmals kühlen Temperaturen nur eine langsame Sulfat-Mineralisierung aus organischem Material. Daher sollte schwefelhaltiger Mineraldünger vor allem zu den ersten beiden Schnitten ausgebracht werden – vorzugsweise als Sulfat.

### Gut zu wissen:

- Sowohl YaraBela SULFAN als auch WEIDE-SULFAN enthalten Schwefel in sofort verfügbarer Sulfatform.

## Gülle oder mineralischer Schwefel

Mineraldünger enthalten Schwefel als Sulfat. Sulfat ist – im Gegensatz zu den Schwefelverbindungen der Gülle – direkt pflanzenverfügbar. Es ist sehr mobil im Boden und gelangt schnell zu den Wurzeln. Die Pflanzen können Sulfat sehr leicht aufnehmen.

Am besten wirkt die Schwefeldüngung im Zusammenspiel mit Stickstoff. Ein gleichzeitiges Ausbringen beider Nährstoffe verhindert Ertrags- und Qualitätseinbußen durch latenten Mangel. Die Gefäßpflanzen in der nachfolgenden Abbildung zeigen Schwefelmangel und dessen Einfluss auf das Graswachstum (Quelle: Yara Hanninghof).



\* Gedüngt in Form von YaraBela® SULFAN®.

# Die Menge macht's



## Empfehlungen zur Schwefeldüngung

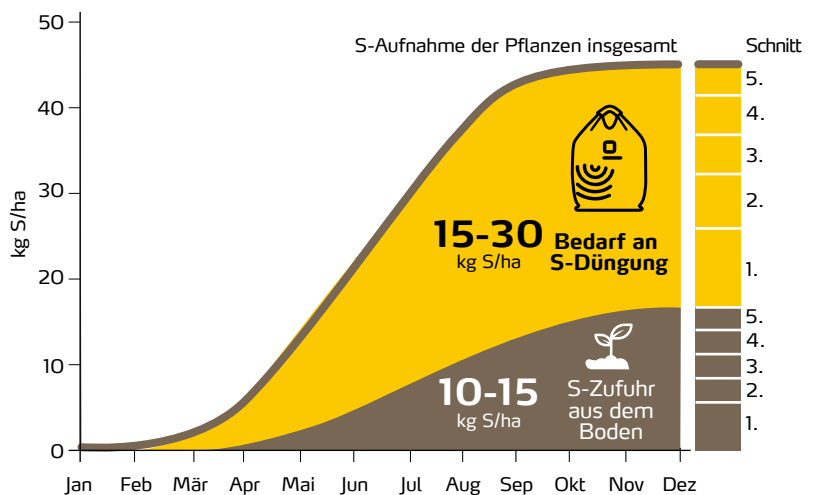
- Stickstoff allein schöpft das Ertragspotenzial von Grünland nicht voll aus.
- Schwefel steigert die Stickstoffwirkung.
- Heute benötigen nahezu alle intensiv bewirtschafteten Flächen Schwefel.
- Messen Sie in der letztjährigen Silage das N:S-Verhältnis. Ein Wert von mehr als 12:1 zeigt Schwefelmangel an.
- Bringen Sie im Zweifelsfall mit dem Stickstoff auch Schwefel aus, um Mangelercheinungen vorzubeugen.
- Als gute Faustregel haben sich 2 bis 3 kg Schwefel auf 10 kg Stickstoff bewährt.
- Sie sollten Schwefel – vor allem zu den ersten Schnitten düngen, um das Potential der ertragreichsten Schnitte voll zu nutzen.

### Gut zu wissen:

- YaraBela SULFAN® liefert das optimale N:S-Verhältnis für Grünland.
- YaraBela WEIDE-SULFAN enthält zusätzlich das für die Gesundheit der Tiere wichtige Selen.

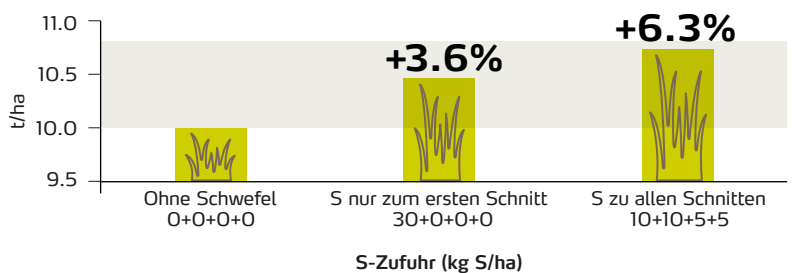
## Grünland hat in allen Wachstumsphasen Schwefelbedarf

### Schwefelbedarf von Grünland



Um einen Grünlandertrag von 10 bis 15 t TM/ha zu erzielen, werden etwa 25 bis 40 kg S/ha benötigt (das entspricht 60 bis 100 kg SO<sub>3</sub>/ha). Davon werden etwa 10 bis 15 kg S/ha durch Schwefel-Mineralisierung im Boden gedeckt. Der überwiegende Teil der Schwefelzufuhr muss daher über die Düngung erfolgen.

### TM-Ertrag mit geteilter Schwefelzufuhr



Eine geteilte Gabe gemeinsam mit Stickstoff ist die Methode der Wahl. Feldversuche haben gezeigt, dass bei gleicher Gesamtmenge an Schwefel höhere Erträge erzielt werden, wenn der Schwefel in vier Teilmengen statt auf einmal ausgebracht wird (Quelle: Yara).

# Das Ergebnis zählt!



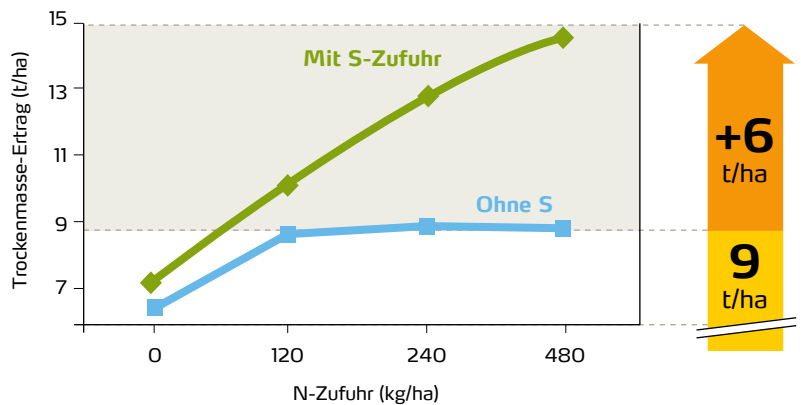
## Schwefel erhöht Grünlanderträge

Eine Schwefeldüngung erhöht die Erntemenge, den Energiewert und den Rohproteingehalt von Gras. In Milchviehbetrieben führt diese Ertragsteigerung zu mehr Milch und zu einem höheren Einkommen.

## Höherer Ertrag




Ohne die Zufuhr von Schwefel stagnieren die Grünlanderträge trotz höherer Stickstoff-Düngung häufig, wie das Diagramm unten zeigt. In dieser Studie konnte das Ertragspotential durch die alleinige Gabe von Stickstoff nur zu 60% ausgeschöpft werden. Das Ausbringen von 2-3 kg Schwefel (S) pro 10 kg Stickstoff (N) bewirkte einen zusätzlichen Ertrag von 5,8 t TM/ha (Quelle: TEAGASC, Irland).

Zusatzertrag durch Schwefel



## Mehr Milch

In Milchviehbetrieben erhöht die Schwefeldüngung die Menge an erzeugter Milch pro Hektar Grünland und damit das Einkommen des Landwirts. Dies zeigt auch die nachfolgende Tabelle.

	 Ertrag t TM/ha	 Energie MJ NEL/ha	 Milch €/ha
Sandiger Boden, alle Schnitte, 320 kg N	<b>+0.54</b>	<b>+6.429</b>	<b>+381</b>

Zugrunde gelegt wurden folgende Werte: TM-Erträge ohne N:14,5t/ha, Milchpreis: 0,32 €/l, Energiebedarf: 5,4 MJ NEL (Quelle: Yara).



# Das richtige Produkt

## YaraBela® und YaraMila®

YaraBela Weide-Sulfan ist der wirksamste Stickstoffdünger für Grünlandflächen aller Art. Er enthält eine ausgewogene Menge an Schwefel und zusätzlich Selen.

YaraMila STARTER ist ein NPK-Volldünger. Er enthält außer Schwefel und Kalium auch Phosphat, welches bei schwierigen Wachstumsbedingungen das Wurzelwachstum fördert.

YaraBela und YaraMila enthalten Stickstoff als Ammoniumnitrat und Schwefel in Sulfatform. Ammoniumnitrat gewährleistet eine sofortige Verfügbarkeit des Stickstoffs, eine rasche Aufnahme und geringe Verluste. Sulfat kann in gelöster Form unmittelbar aus dem Boden aufgenommen werden. YaraBela und YaraMila werden ausschließlich in West- und Nordeuropa hergestellt.

YaraBela® WEIDE-SULFAN	
N	24 %
als Nitrat	12 %
als Ammonium	12 %
SO <sub>3</sub>	18 %
Se	10 ppm

YaraBela® SULFAN®	
N	24 %
als Nitrat	12 %
als Ammonium	12 %
SO <sub>3</sub>	15 %
CaO	12 %

YaraMila® STARTER	
N	24 %
als Nitrat	10.7 %
als Ammonium	13.3 %
P	5 %
K	5 %
SO <sub>3</sub>	10 %



## Weitere Informationen

### Yara im Web:

[www.yara.de](http://www.yara.de)  
[www.youtube.com/YaraDeutschland](https://www.youtube.com/YaraDeutschland)  
[www.facebook.com/yaradeutschland](https://www.facebook.com/yaradeutschland)  
[www.myyara.de](http://www.myyara.de)  
[www.bigbagweg.de](http://www.bigbagweg.de)

## Über Yara

Yaras Fachwissen, Produkte und Lösungen tragen zum profitablen und verantwortungsbewussten Geschäftswachstum von Landwirten, Handels- und Industriekunden bei. Gleichzeitig helfen sie dabei, die natürlichen Ressourcen, Nahrungsquellen und die Umwelt zu schützen. Das Unternehmen wurde 1905 gegründet, um drohenden Hunger in Europa zu bekämpfen. Heute ist Yara weltweit präsent mit mehr als 16.000 Mitarbeitern und Niederlassungen in über 60 Ländern. Im Jahr 2017 erzielte Yara einen Umsatz von 11,4 Milliarden US-Dollar.

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen entsprechen unserem derzeitigen Kenntnisstand und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall ist ausgeschlossen, da die Standort- und Anbaubedingungen erheblichen Schwankungen unterliegen. Die zur Verfügung gestellten Informationen ersetzen keine individuelle Beratung. Sie sind unverbindlich und insbesondere nicht Gegenstand eines Beratungs- / Auskunftsvertrages.

Der weiteren Zustellung von Informationen durch die Yara GmbH & Co KG können Sie jederzeit unter [beratung@yara.com](mailto:beratung@yara.com) oder über die nebenstehende Adresse widersprechen.



Yara GmbH & Co. KG  
 Hanninghof 35  
 D-48249 Dülmen  
 Tel: + 49 2594 798 798  
 Fax: + 49 2594 798 455  
[www.yara.de](http://www.yara.de)

