

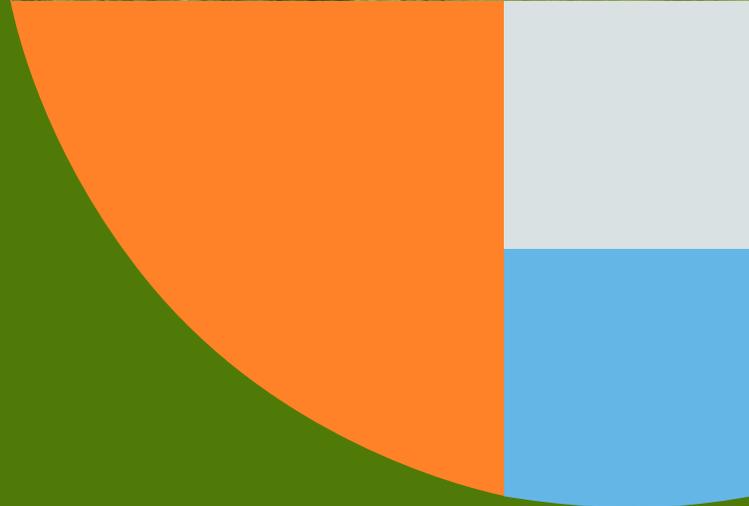


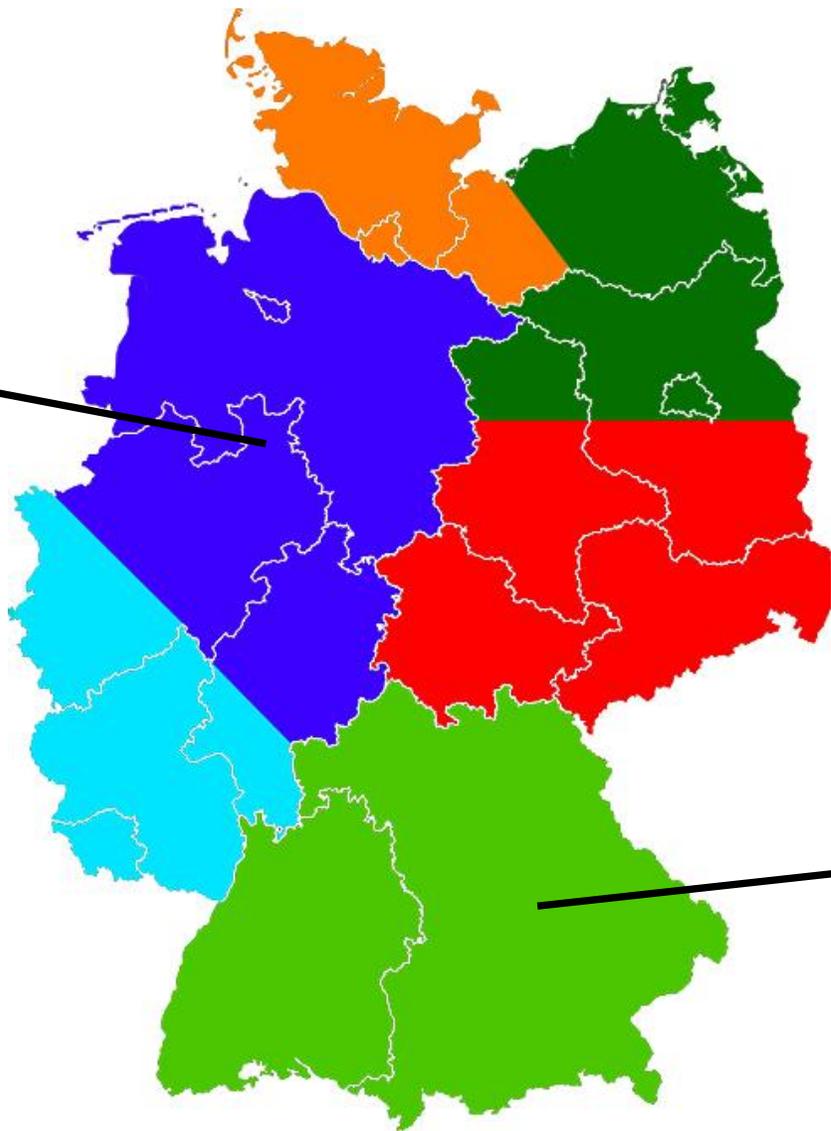
Knowledge grows

Erfolgsfaktor Grundfutter – Das Grünland richtig nutzen

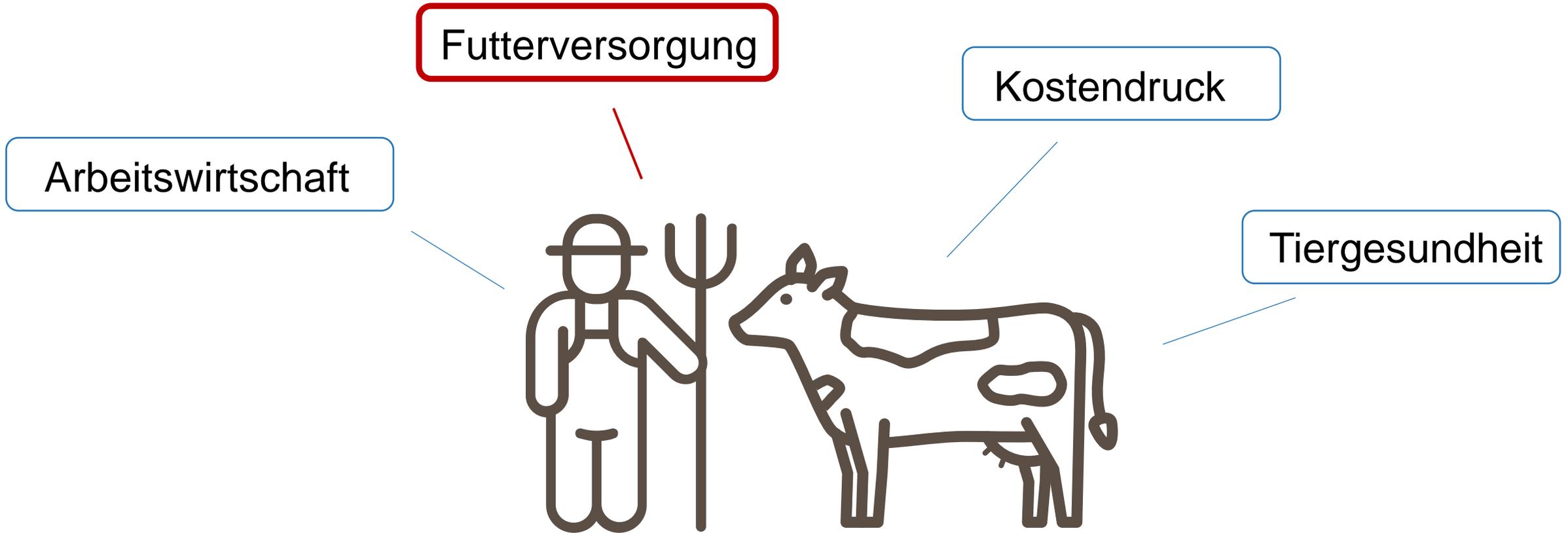
Sören Hersemann

Felix Schopp

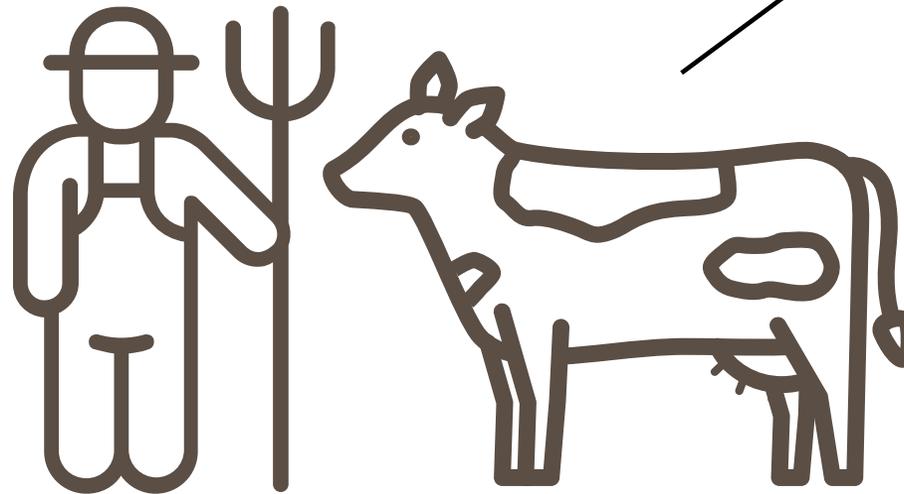




Herausforderungen der Milchviehhalter



Herausforderungen der Milchviehhalter

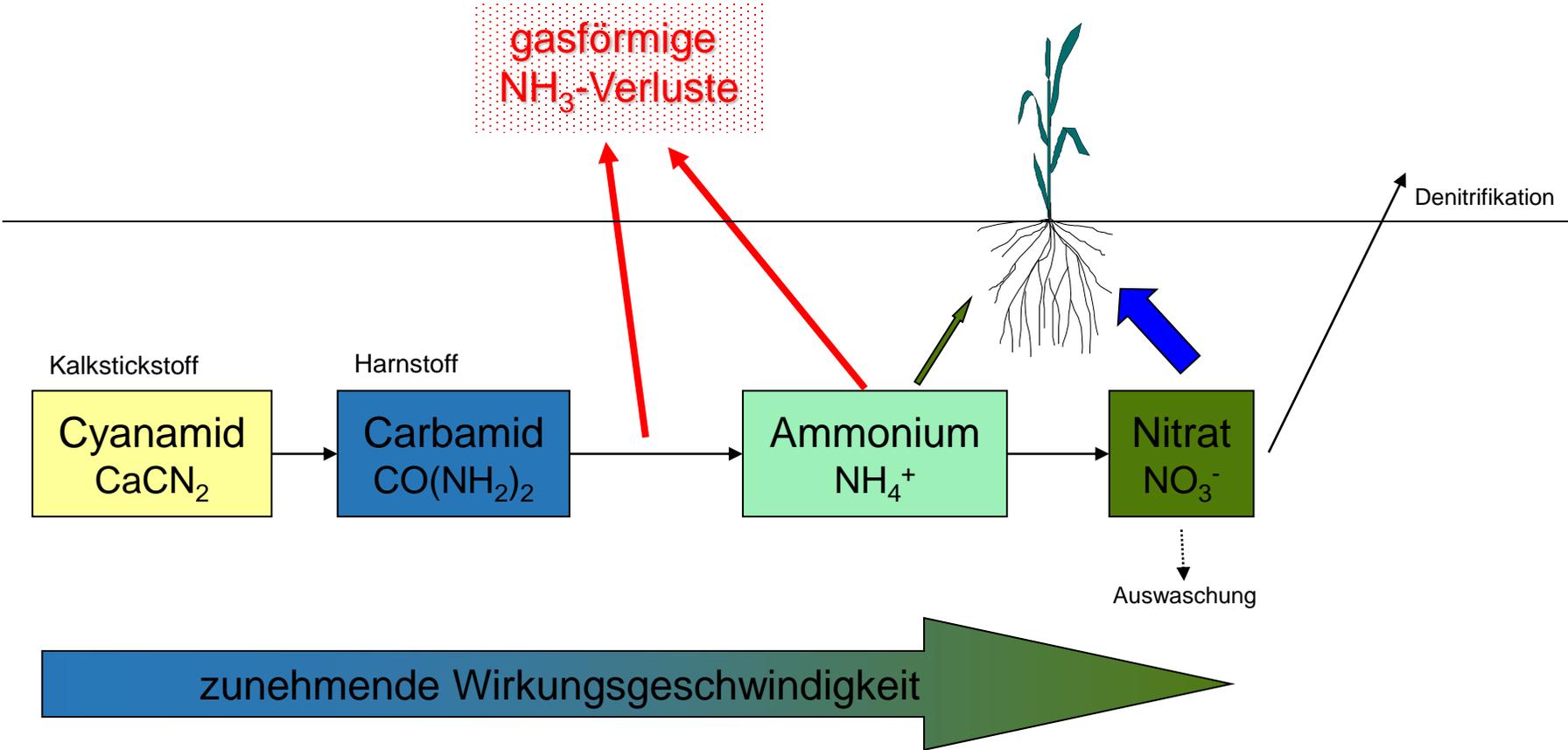


Ausgangssituation bei der Grünlanddüngung

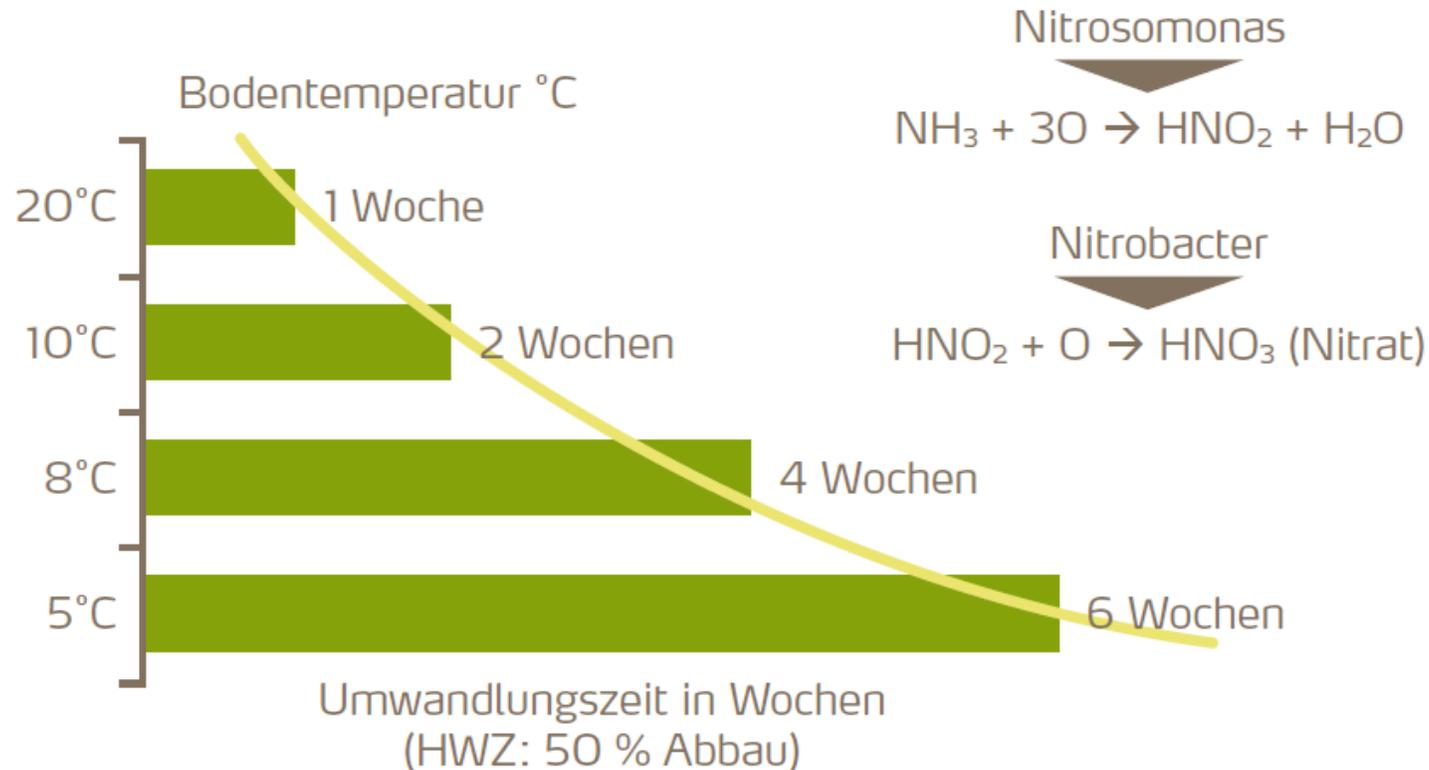
- Grünland hat einen dichten und dauerhaften Bewuchs
 - Eindring- und Auflösungsverhalten von Dünger tendenziell länger als auf Ackerland
- Bodenerwärmung generell verhaltener
- Grünland allgemein eher auf Grenzstandorten
 - Höhenlagen, „trägere“ Böden
- Kürzere Wirkungszeiten
 - Unmittelbare Wirkung zu Vegetationsbeginn und nach den Schnitten für einen schnellen Wiederaustrieb



Stickstoffformen in Düngemitteln



Ammonium betonte Dünger wirken oft zu langsam!



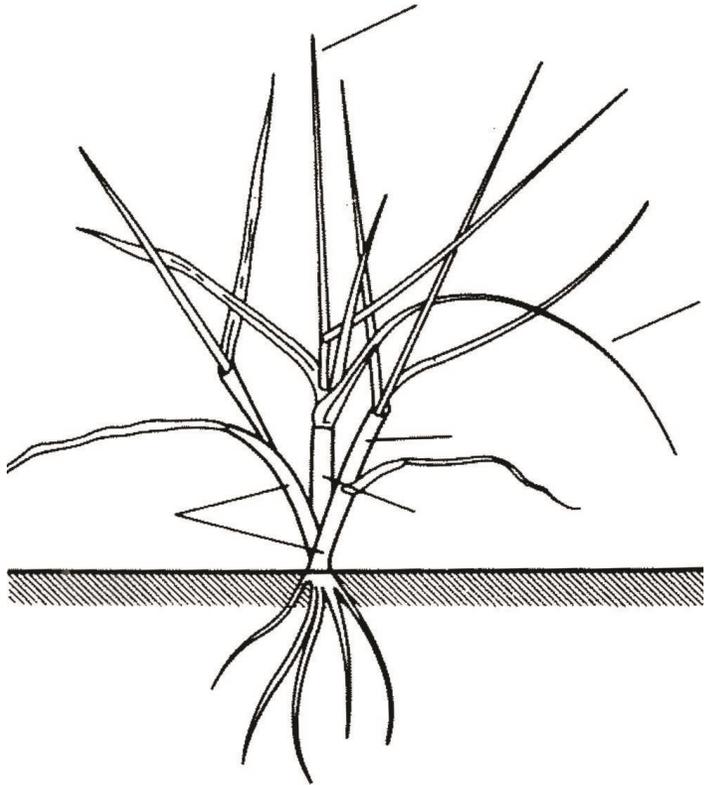
- Bodenerwärmung beim Grünland eher verhalten
- Engpass in der Stickstoffversorgung möglich (insbesondere in Höhenlagen)



Nitrate das Mittel der Wahl!

Quelle: n. Amberger u. Vilsmeier, 1984; zit. in Sturm, 1994, verändert

Wachstum von Gräsern

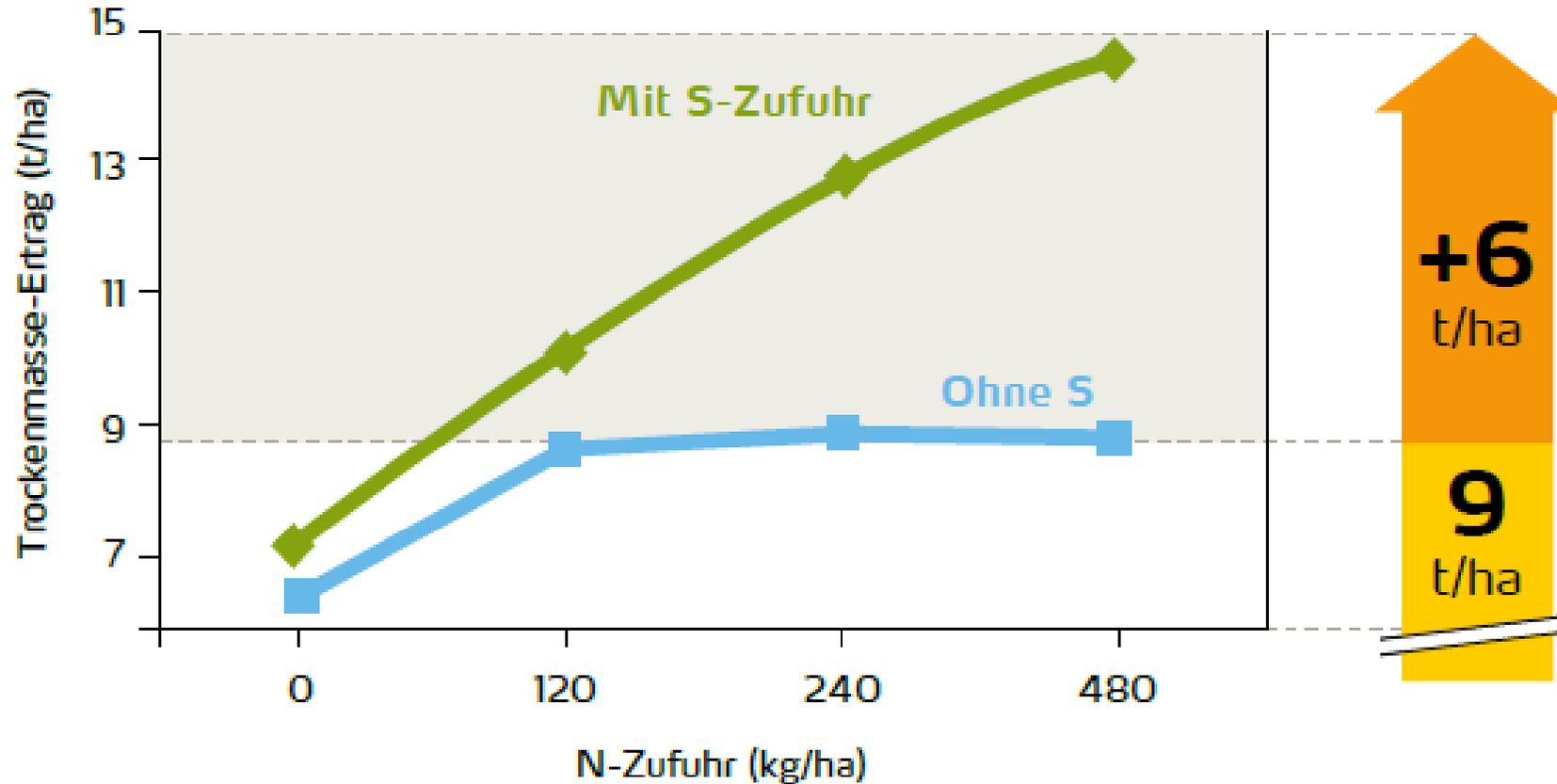


- Graswachstum beginnt bei 5 °C
- Optimum zwischen 15 – 20 °C
- Stärkstes Graswachstum im zeitigen Frühjahr bei warmen Temperaturen und kurzen Tagen
- Im Langtag wird die Triebproduktion und -dichte heruntergefahren



- **Frühe und schnell wirksame Andüngung (Nitrate)**
- **Nitrate induzieren Cytokininbildung**
- **Cytokinine wichtig für Zellteilungsprozesse**
- **Spross- und Wurzelwachstum**

Ohne Schwefel stagnieren die Erträge



(TEAGASC, Irland)

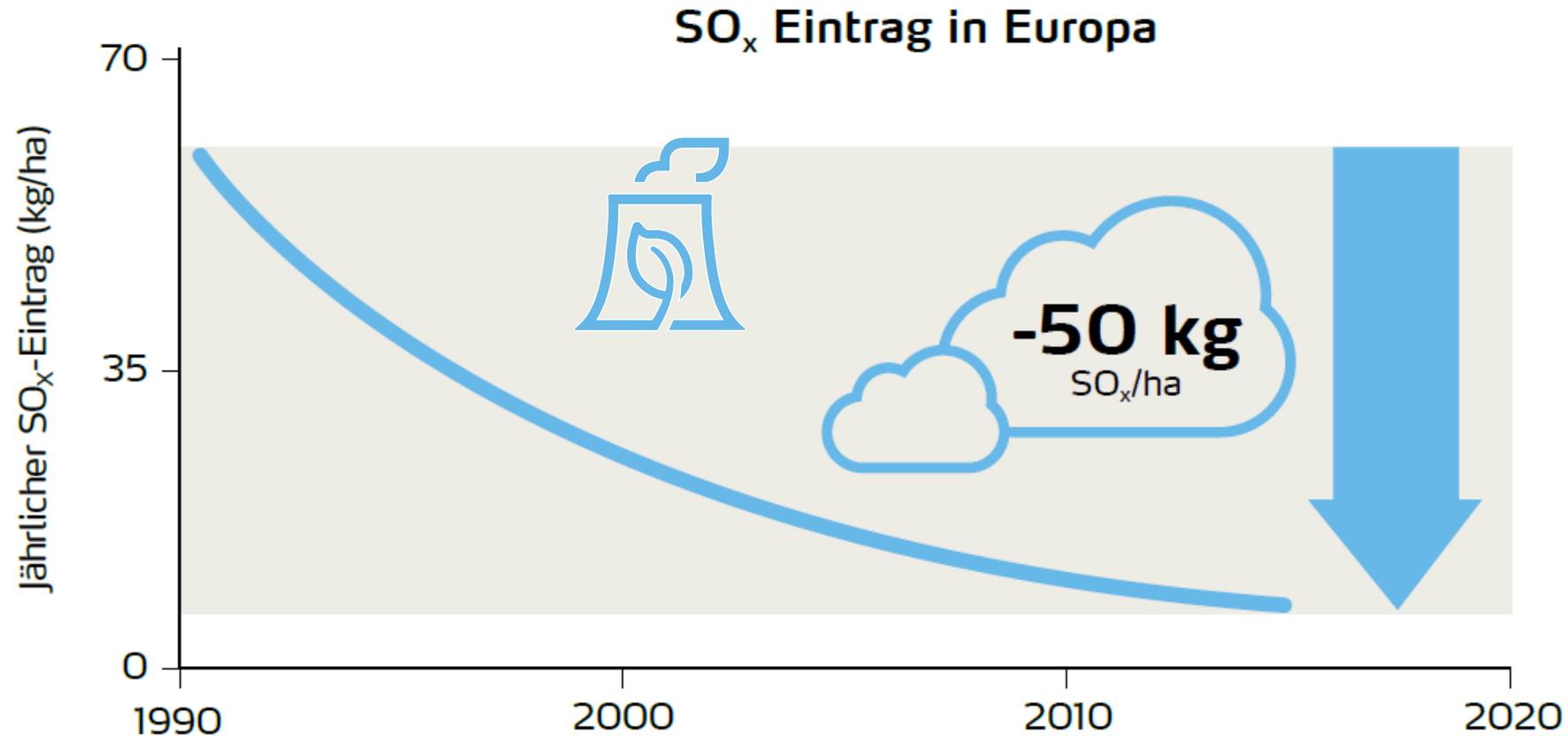
Eine alleinige Stickstoffdüngung schöpft nur 60 % des Ertragspotentials aus!

Ursachen von Schwefelmangel

- Leichte Böden mit wenig Humus
(→ *niedriger Schwefelgehalt*)
- Niederschläge im Winter
(→ *Schwefelauswaschung*)
- Trockenperioden in der Vegetation
(→ *geringe S-Mobilität*)
- Geringe Zufuhr von organischem oder mineralischem Schwefel
- Hohe Erträge = Hohe Entzüge

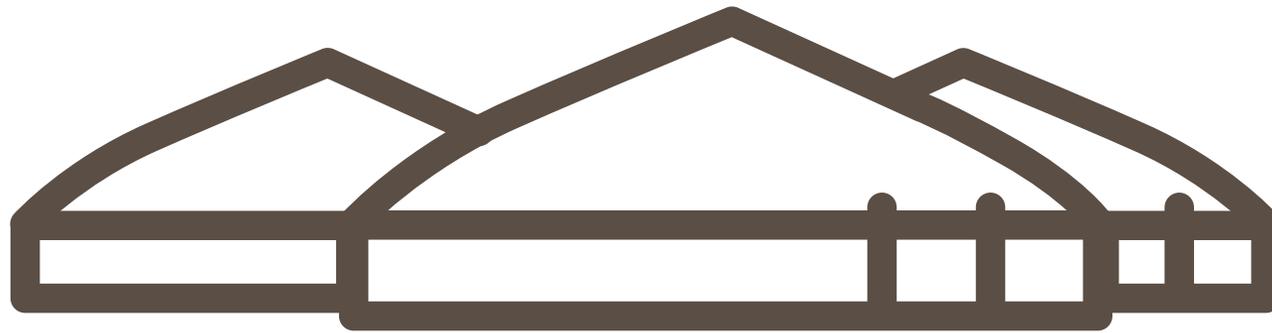


Schwefelmangel – Das unbekannte Problem



(Quelle:
Eurostat)

Schwefelwirkung aus der Gülle



Schwefelwirkung aus der Gülle

	Schweinegülle	Rindergülle
Gülleapplikation m ³ /ha	30	50
S-Gehalt kg/m ³	0,4	0,4
S-Gabe kg/ha	12	20
H ₂ S-Verluste kg/ha	2	4
Effekt im 1. Jahr kg/ha	1	2
Nachwirkung kg/ha	4	6
Netto-Effekt kg/ha	5	8

(nach Petersen et al. 1998)

Die Symptome zeigen sich erst spät



Die Symptome zeigen sich erst spät



- Symptome ähneln Stickstoffmangel
- Unterschied: Zuerst hellen die jungen Blätter auf
- Verringerung von Wachstum und Bestockung
- Nicht so ausgeprägter Mangel bleibt häufig unerkannt

Schwefeldüngung im Grünland – Viel hilft viel?

Zu viel Schwefel und Sulfat im Futter?

Vor steigenden Schwefel- (S) und Sulfatgehalten in Grund- und Kraftfuttermitteln warnte Prof. Josef Kamphues von der TiHo Hannover sehr deutlich. In Einzelfällen drohe eine Überversorgung der Kühe – mit negativen Folgen.

Die Mengenelemente Schwefel und Sulfat seien bisher futtermittelkundlich wenig beachtet. Die Tiermedizin kenne aber die klinischen Effekte auf Verdauung und Spurenelementverdaulichkeit. Der Trend zur intensiveren S-Düngung

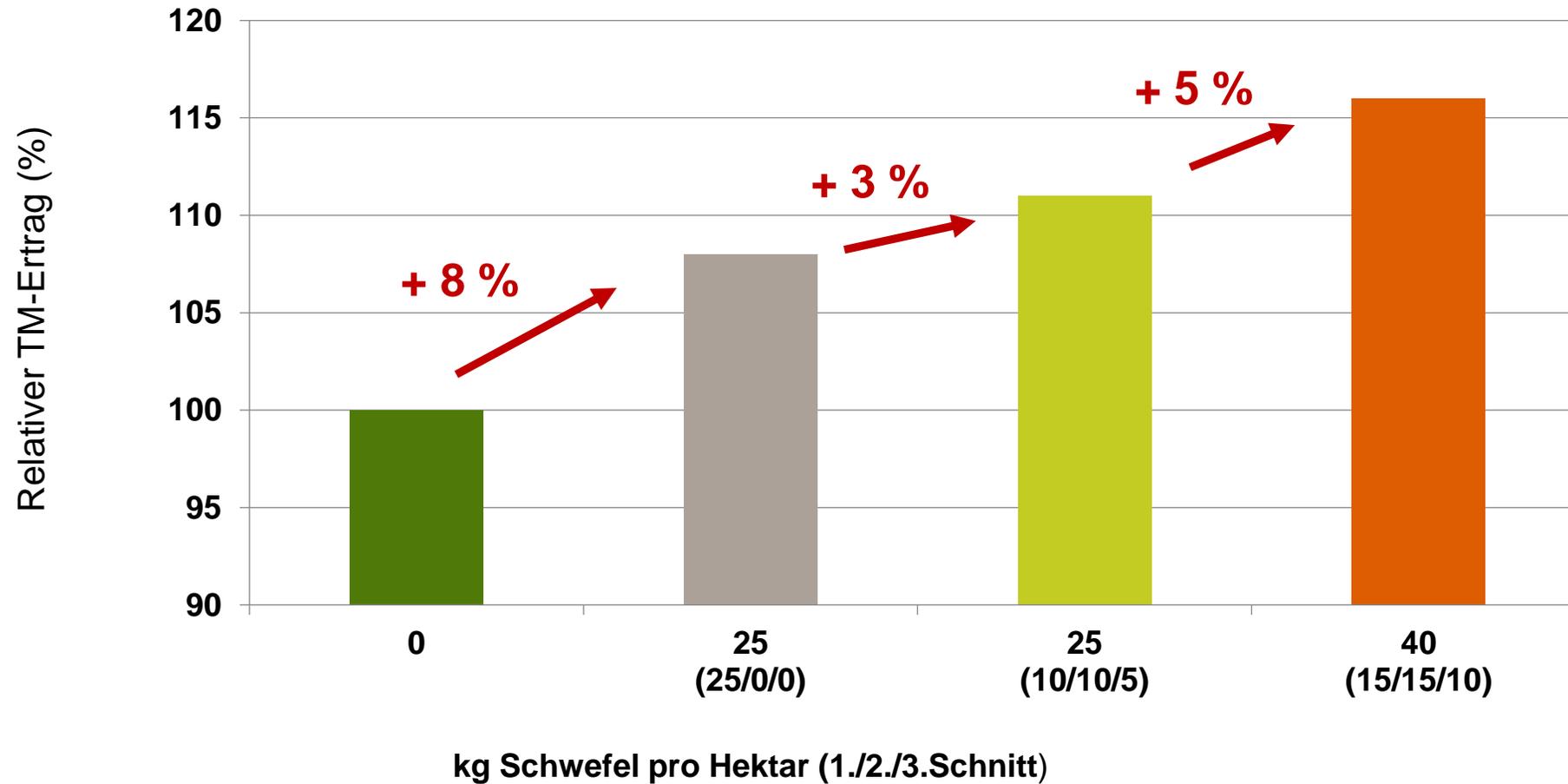
im Pflanzenbau und auch auf Grünland ist ungebrochen, so Prof. Kamphues. Dadurch stiegen die S- und Sulfatgehalte im Grünfutter. Zusätzlich enthalten Kraftfuttermittel wegen der Nebenprodukte aus der Getreideverarbeitung mehr Schwefel bzw. Sulfat. „Auch über saure Salze und weitere Quellen steigt die Aufnahme, sodass in Einzelfällen die Versorgung mit Schwefel und Sulfat den Bedarf überschreitet“, warnt Prof. Kamphues.

Bemerkbar mache sich dies u. a. an einer Mangelversorgung mit Kupfer oder Selen – trotz ausreichender Gehalte im Futter. Zudem könnten Durchfall auftreten und die sogenannte Polioenzephalomalazie (PEM). Hierbei bildet sich vermehrt Schwefelwasserstoff im Pansen. Die Tiere atmen diese Ruktusgase ein und es gibt ähnliche Symptome wie bei einer Güllegasvergiftung.

Prof. Kamphues rät zu einer mäßigen S-Düngung im Grünfütteranbau.

(top agrar 06/2017)

Beste Effekte bei geteilter Schwefeldüngung



Remmersmann, LWK
NRW, Eslohe
Landwirtschaftliches
Wochenblatt
Westfalen-Lippe
(10/2007)

“Grünland braucht Schwefel. Tiere brauchen Selen”



24 % Gesamt-Stickstoff

12 % Nitrat-Stickstoff

12 % Ammonium-Stickstoff

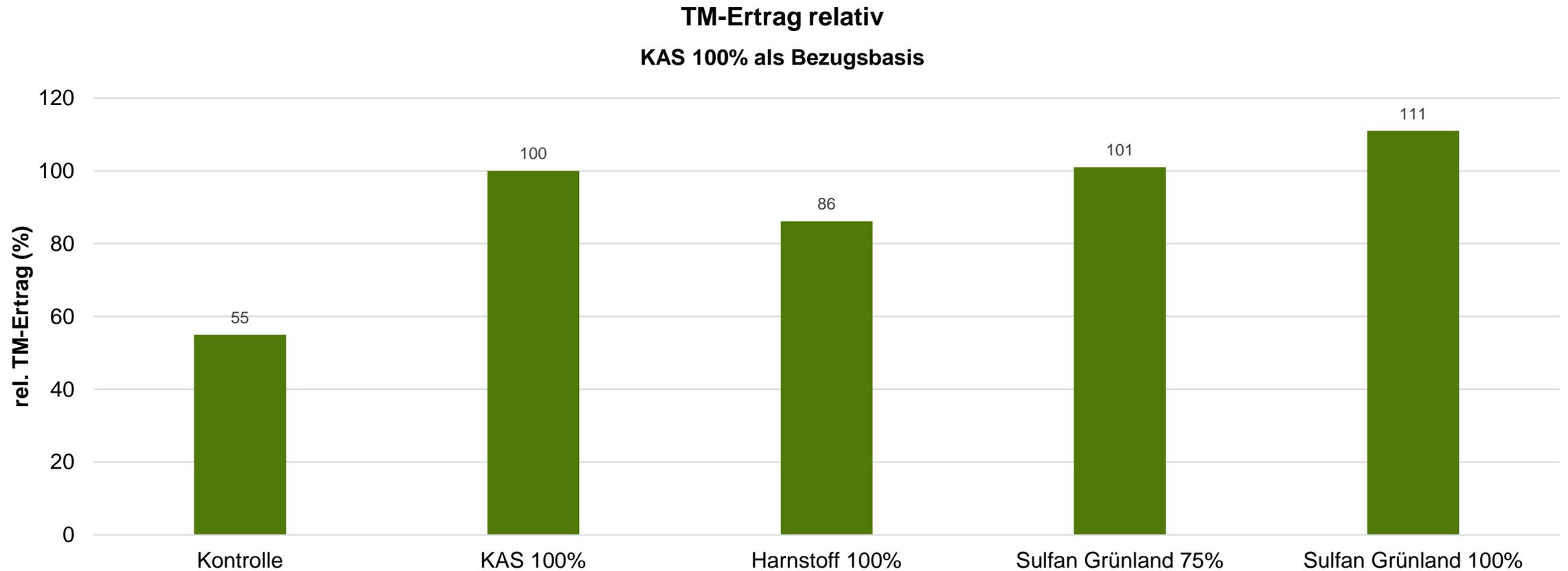
18 % wasserlösliches Schwefeltrioxid

(entspricht 7,2 % Schwefel)

10,5 % wasserlösliches Calciumoxid

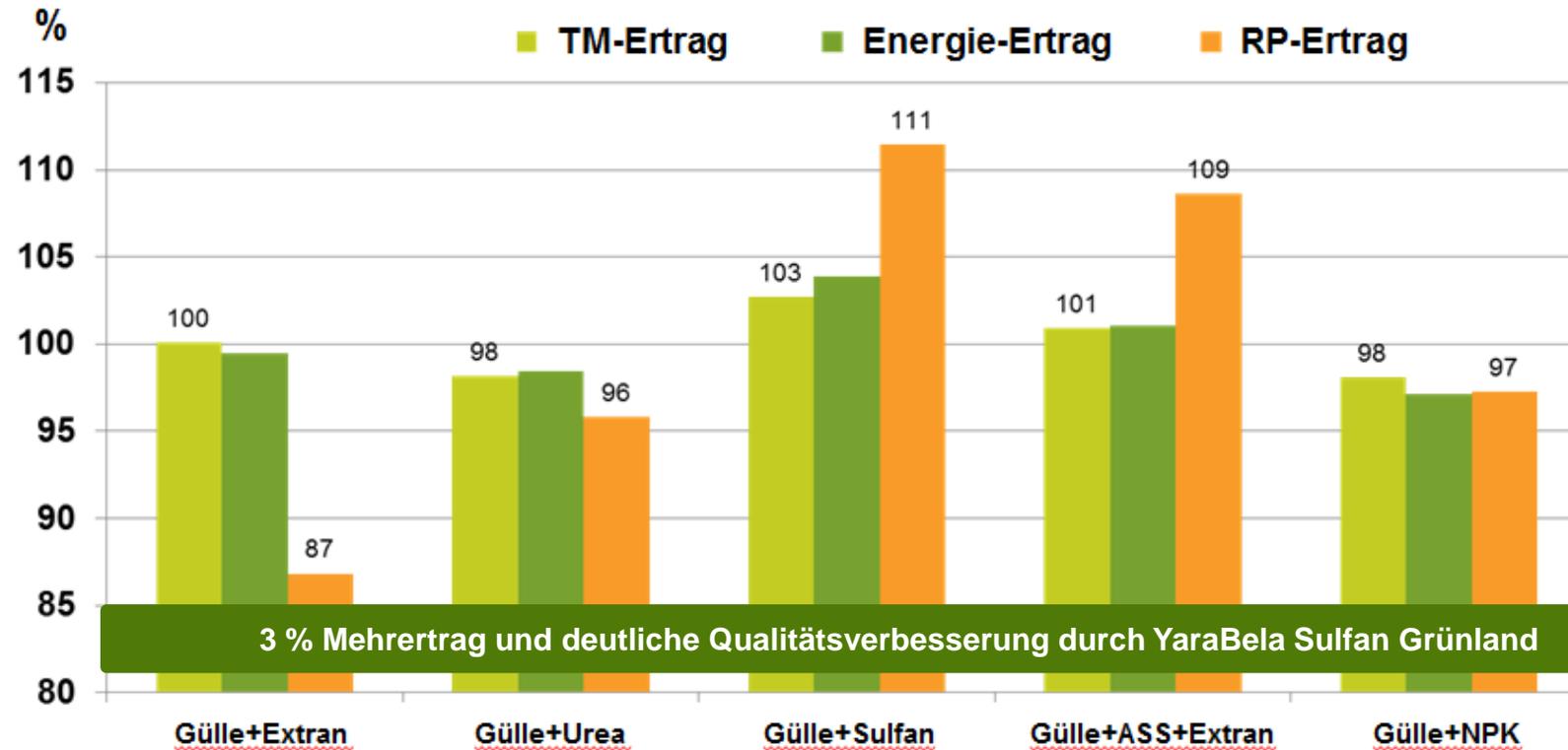
10 ppm Selen

Grünlandversuche 2018 in Moosburg



Kombination organische und mineralische Düngung

Relative Ergebnisse Ovelgönne (2012 – 2014), 100% = Durchschnitt aller Varianten



Sehr starker Schwefeleffekt im Bezug auf Rohprotein- und Energieertrag

Lohnt sich aktuell eine „volle“ Düngung?



(agrarheute 15.02.2022)

Lohnt sich aktuell eine „volle“ Düngung?

N-Steigerungsversuch – Spitalhof, 1995-2000

	4 x 45 kg N/ha über Gülle	+ 40 kg N/ha	+ 80 kg N/ha	+ 120 kg N/ha	+ 160 kg N/ha
TM-Ertrag (dt/ha)	105	114	121	127	140
RP (%)	15,5	15,5	15,5	15,9	16,0
RP-Ertrag (kg/ha)	1627	1767	1875	2019	2240
MJ NEL/kg	6,18	6,15	6,14	6,16	6,11
MJ NEL/ha	64.800	70.110	74.294	78.232	85.540

(nach Diepolder, Schröpel, 2002)

Lohnt sich aktuell eine „volle“ Düngung?

N-Steigerungsversuch – Spitalhof, 1995-2000

	+ 80 kg N/ha	+ 120 kg N/ha
RP-Ertrag (kg/ha)	1875	2019

Differenz von 144 kg RP

(nach Diepolder, Schröpel, 2002)

Lohnt sich aktuell eine „volle“ Düngung?

N-Steigerungsversuch – Spitalhof, 1995-2000

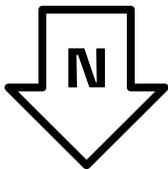
Differenz von 144 kg RP



3,3 dt Sojaschrot (44 % RP) → 160 €/ha Mehrkosten (49 €/ dt Sojaschrot)

40 kg N → 88 €/ha Einsparung (2,2 €/ kg N)

72 €/ha Kostennachteil



- Geringere Grundfutteraufnahme
- Wiederkäuergerechte Ration?
- Narbenzusammensetzung leidet



Eine Reduktion bringt sowohl kurzfristige als auch langfristige Nachteile

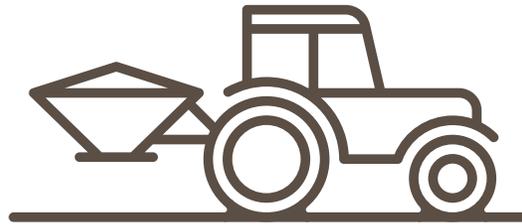
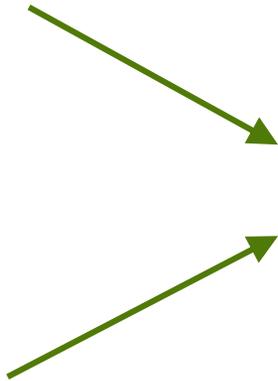
Herausforderung Futtermittelsversorgung



Quantität



Qualität



Nitrat

+

Schwefel

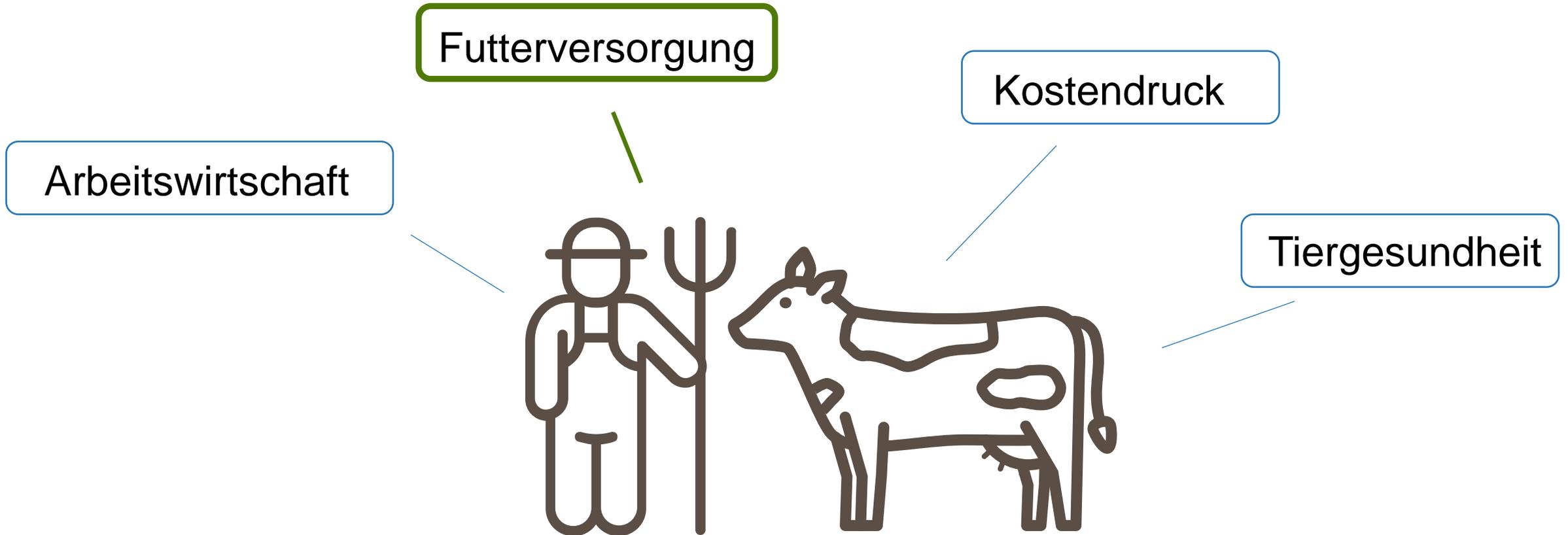


- TM – Ertrag ↑
- Energie ↑
- Rohprotein ↑
- N-Effizienz ↑

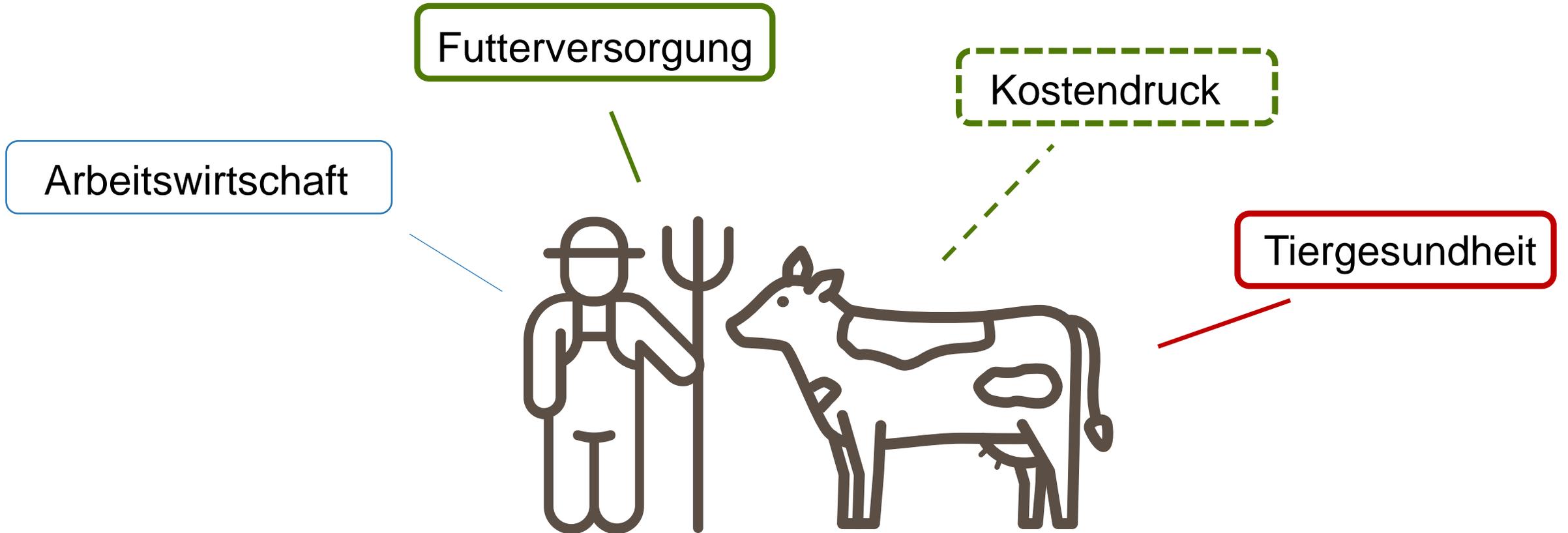


**Steigerung der Milchleistung
aus dem Grundfutter**

Herausforderungen der Milchviehhalter



Herausforderungen der Milchviehhalter



“Grünland braucht Schwefel. Tiere brauchen Selen”



24 % Gesamt-Stickstoff

12 % Nitrat-Stickstoff

12 % Ammonium-Stickstoff

18 % wasserlösliches Schwefeltrioxid

(entspricht 7,2 % Schwefel)

10,5 % wasserlösliches Calciumoxid

10 ppm Selen

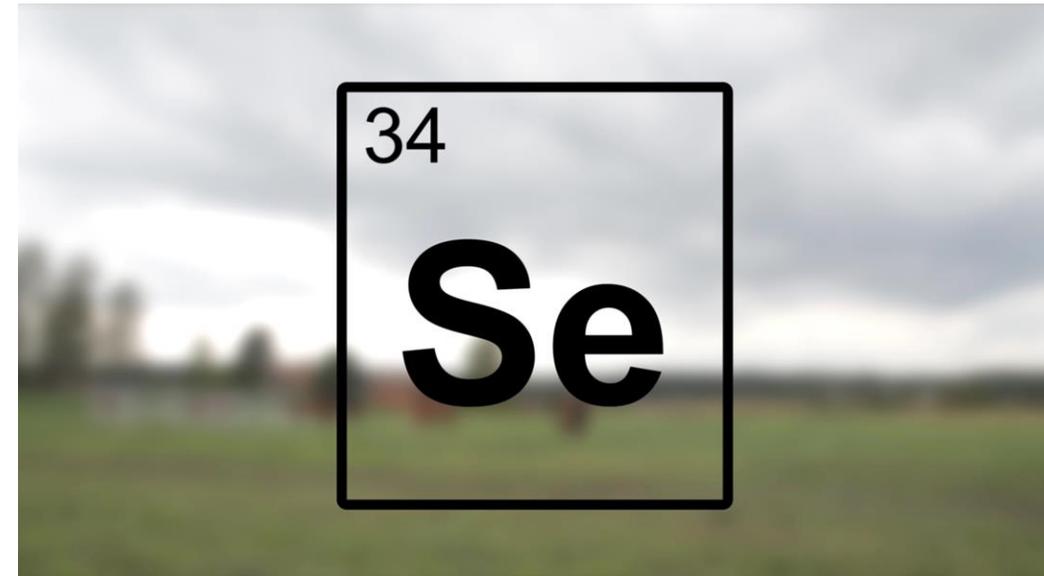
Selen – Ein lebenswichtiger Baustein

Bestandteil von Enzymen:

- Gluthadion-Peroxidase
- Iodothyronin-Deiodiase

Funktionen:

- Schutz vor Stoffwechselradikalen
- Entzündungshemmend
- Schilddrüsen-Funktion
- DNA-Aufbau



Selen wurde 1957 als lebensnotwendig erkannt!

Selen Bedarf von Milchkühen

- **Angestrebter Gehalt in Futterpflanzen:**

- Minimum: 0.1 mg/kg TM

→ *Praxiswerte:* < 0,05 mg/kg TM

- **Angestrebter Gehalt in der Futterr ration:**

- Milchkühe: 0.2 mg/kg TM

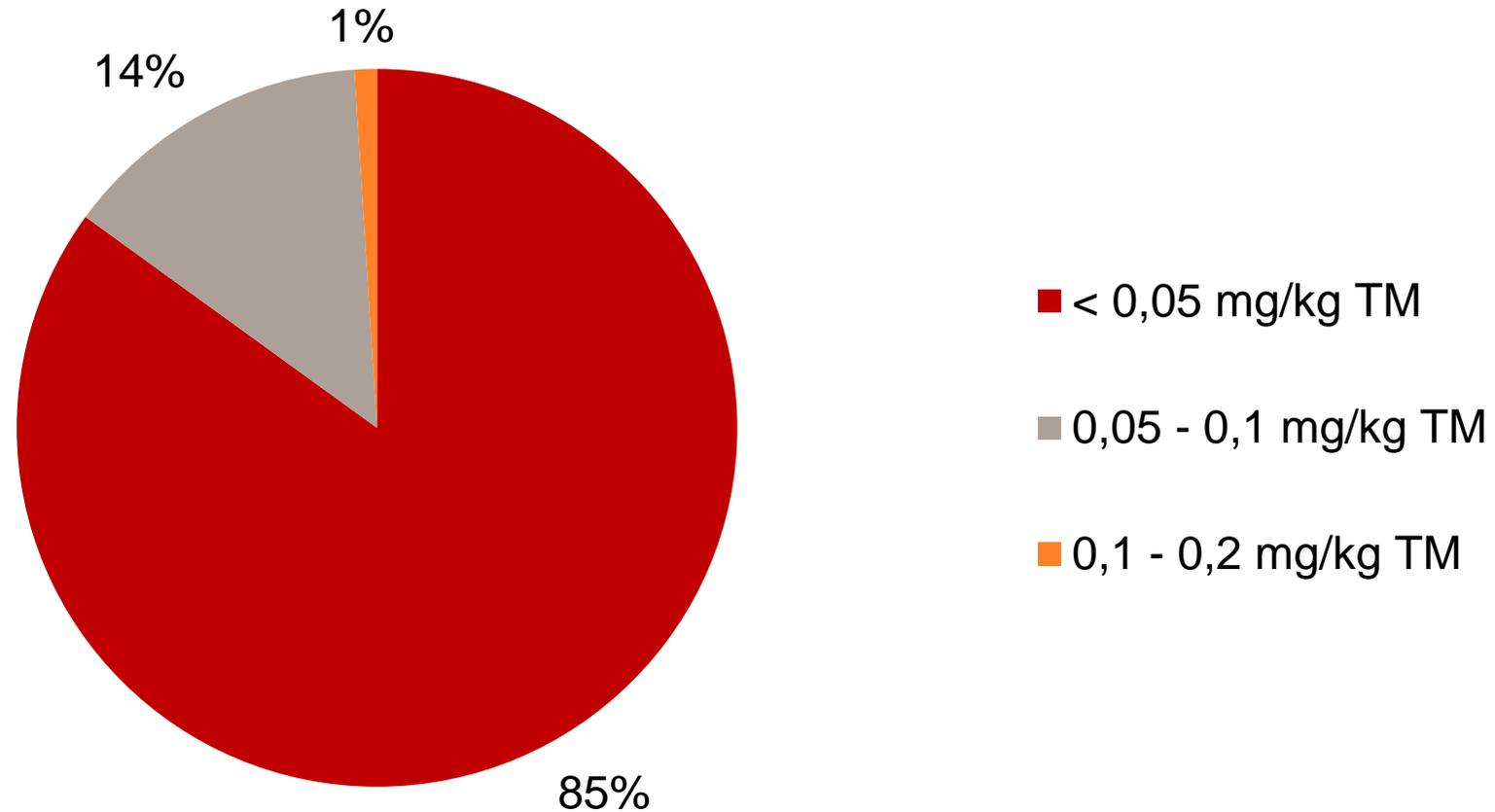
- Fleischrinder: 0.15 mg/kg TM

- **Angestrebter Gehalt im Blutplasma**

>70 µg/l



Oftmals zu wenig Selen in Grünlandflächen in Deutschland



Aufwüchse von 83 verschiedenen Grünlandflächen in Deutschland

(Laser und Behrendts, LW 17/2008)

Folgen von Selenmangel im Tierbestand

latenter Mangel → reduzierte Leistung

- Fruchtbarkeitsstörungen (Nachgeburtverhalten, ...)
- Rückgang der Milchleistung
- erhöhte Zellgehalte in der Milch

akuter Mangel → Tiergesundheit

- Infektionen (z. B. Mastitis)
- Gelenkentzündungen
- Lebernekrosen
- muskuläre Dystrophie (Myopathie)

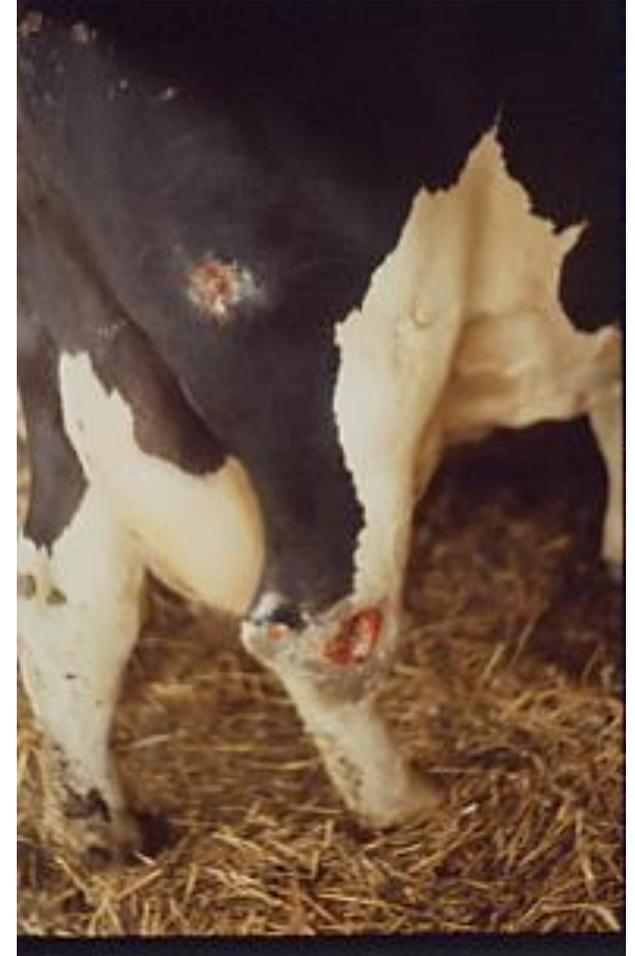


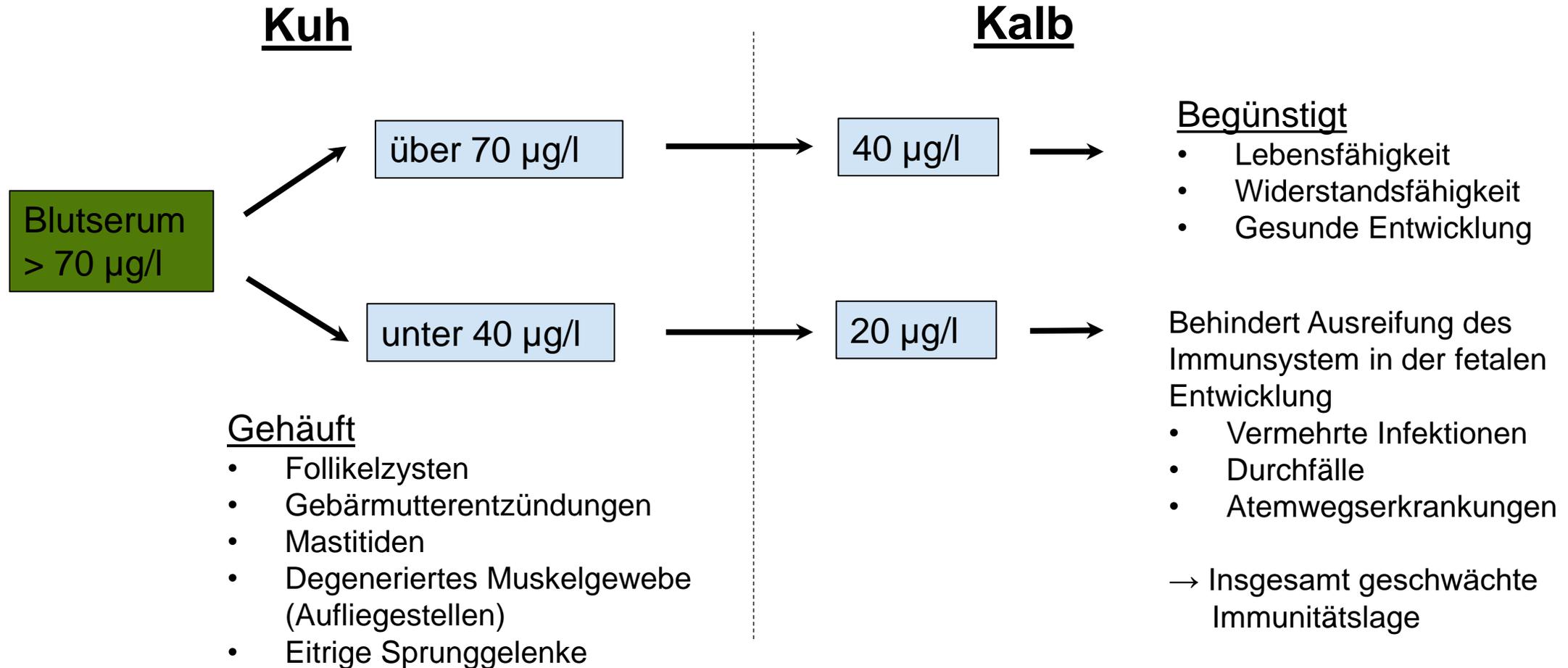
Foto: Tierarzt Dr. Eicken

Abgangsursachen in Bayern

Rasse	Fleck- vieh	Braun- vieh	Murnau- Werden- felser	Gelb- vieh	Pinz- gauer	Schwarz- bunte	Rot- bunte	Rot- vieh	Jersey	Alle Rassen
Ursache	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Klauen und Gliedmaßen	7,8	8,3	5,6	8,8	4,1	9,4	8,7	4,3	6,7	8,0
Hohes Alter	8,9	15,1	11,1	8,8	11,2	7,1	9,7	8,7	11,2	9,4
Geringe Leistung	10,5	10,2	15,3	15,6	14,9	6,9	7,1	6,2	8,4	10,1
Unfruchtbarkeit	21,9	23,7	29,2	20,2	28,7	19,9	20,9	19,3	18,4	21,9
Infektionskrankheit	0,9	1,3	-	0,2	0,4	1,1	1,1	1,2	3,4	1,0
Euterkrankheit	16,5	13,7	6,9	19,2	12,3	15,5	15,9	14,3	15,6	16,1
Schlechte Melkbarkeit	2,6	1,0	4,2	0,6	3,7	1,1	0,8	3,1	2,2	2,3
Stoffwechselkrankheit	2,5	1,6	-	1,9	0,4	4,4	4,1	7,5	2,2	2,6
Sonstige Ursachen	28,3	25,2	27,8	24,6	24,3	34,6	31,8	35,4	31,8	28,6

LKV Milchleistungsprüfung 2020

Der Start ist entscheidend



(Kalchreuter, 2004)

Wie können Tiere mit Selen versorgt werden?

- **Nahrungsergänzung**

- Mineralfutter inkl. Selen
- Selenhefen
- Mineralstoffboli
- Lecksteine

- **Tierarzt**

- Injektion Se-haltiger Präparate
- oral verabreichte Se Präparate

- **Verwendung Se-haltiger Düngemittel**

- kostengünstige und effektive Methode
- alle Tiere (Michkühe, Färsen und Trockensteher) werden versorgt
- Selen sollte als Na-Selenat vorliegen



Wie sieht eine bedarfsgerechte Selenversorgung aus?

Ziel: >70 µg/l Blut



Se-Angebot von 5 – 7 mg pro Kuh über die gesamte Tagesration erforderlich!



Se-Gehalte von Silagen in der Praxis häufig unter 0,05 mg Se/kg!

Das bedeutet konkret: Tägliche TM-Aufnahme von 20 kg liefert theoretisch nur 1 mg Se!



Handelsübliche Mineralfutter enthalten 30 – 50 mg Se/kg. Verwertung des anorganische Se wird aufgrund der Vormagenverhältnisse nur auf etwa 25 – 30 % geschätzt!



Ausreichende Se-Versorgung mit „normalem“ Grundfutter + Mineralfutter häufig nicht möglich! Weitere Se-Zufuhr erforderlich!!

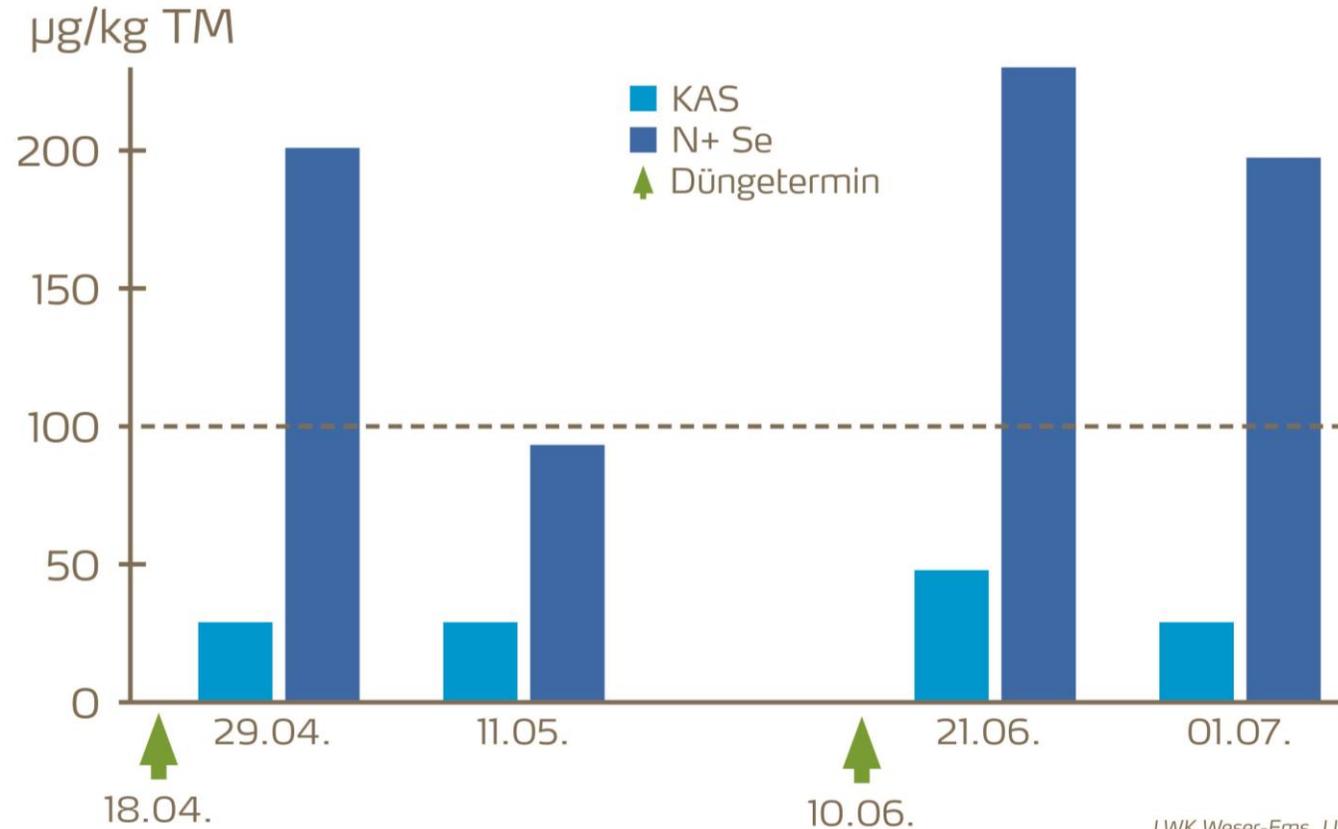
(Kalchreuter 2004)

Wie können alle Tiere der Herde erreicht werden?



**Gleichmäßige Versorgung
aller Tiere in der Herde???**

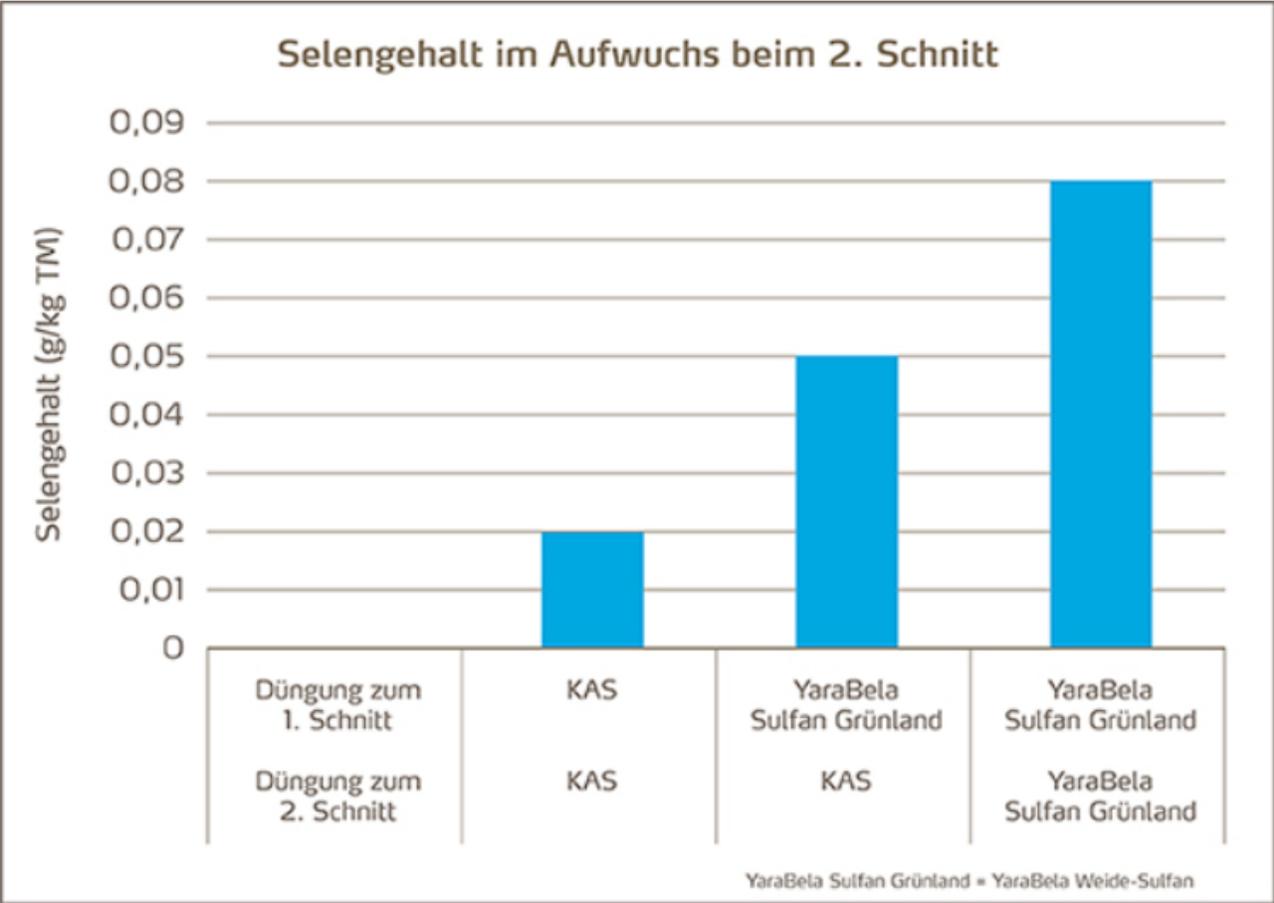
Se-Gehalt im Weideaufwuchs kann durch die Verwendung Se-haltiger Düngemittel gesteigert werden



LWK Weser-Ems, LUFA Oldenburg
Dr. Boehnke, Dr. Lorenz, 1999

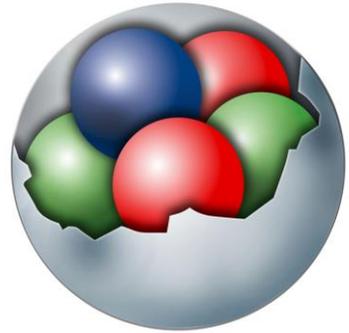
Gute Selenaufnahme aus YaraBela Sulfan Grünland

Universität Triesdorf 2020

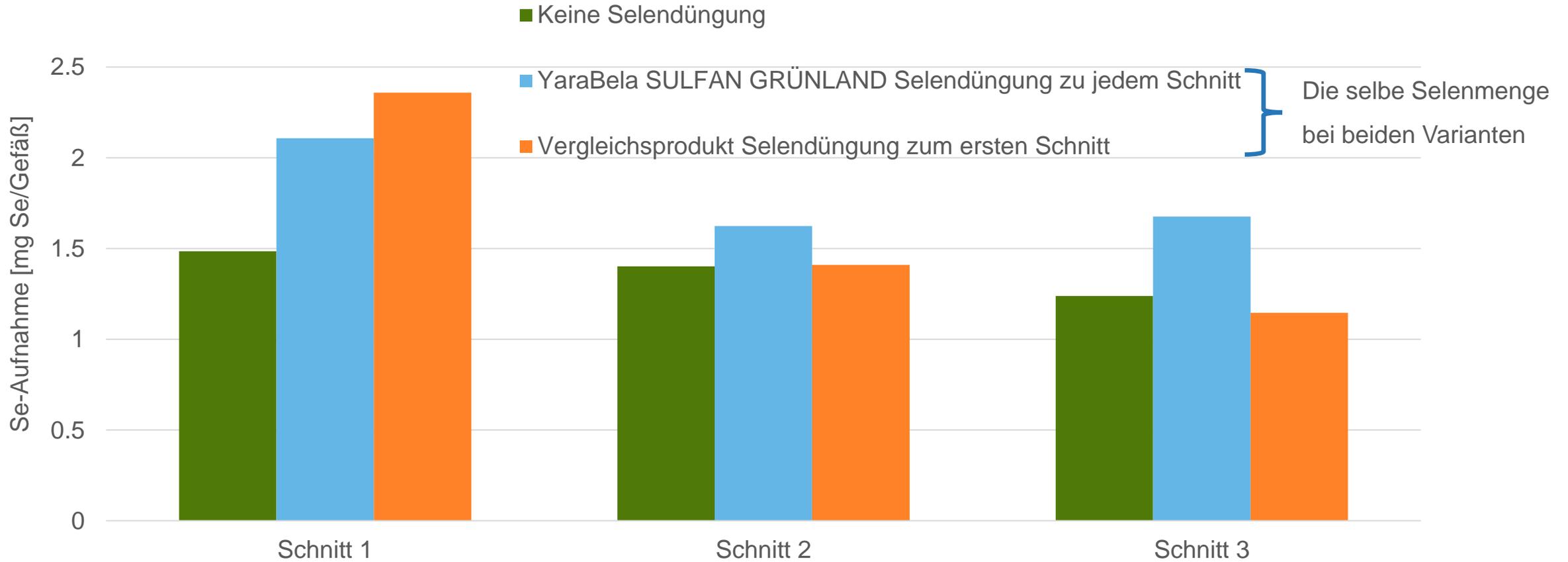


Streufehler vermeiden durch gute Düngerqualität!

- YaraBela Sulfan Grünland ist ein Qualitätsdünger mit einem top Streubild bis zu 50 m Arbeitsbreite



Keine Selen-Depotdüngung möglich



Praxisversuch Rudolf Rauscher - 10 ha Versuchsfläche



Düngung der Versuchsfläche

- 1. Gabe am 24.3.17
- 2. Gabe am 18.5.17
- 3. Gabe am 21.6.17

Die ersten drei Gabe ausschließlich mit YaraBela Sulfan Grünland (insgesamt 5,2 dt/ha)



- Als Referenz wurde eine vergleichbare Fläche herangezogen, die betriebsüblich mit einem nicht selenhaltigen N+S Mineraldünger gedüngt wurde.

Fütterungsversuch auf der Testfarm im Allgäu

- Aufwuchs der mit Sulfan Grünland gedüngten Fläche wurde dreimal separat einsiliert.
- Vom 26. Juli bis 25. September erhielten alle Tiere im Stall die Silage die mit Sulfan Grünland produziert wurde. Alle anderen Faktoren wurden gleich belassen.
- Vor und nach dem Fütterungsversuch wurden vom Tierarzt Blutproben von sechs Tieren genommen und in einem unabhängigen Labor untersucht.



Blutproben vor und nach dem Fütterungsversuch

Tier	Se-Blutspiegel in µg/l Vor dem Versuch (19. Mai bzw. 24. Juli)	Se-Blutspiegel in µg/l Nach dem Versuch (21. September)
Kuh 32 SB	81	100
Kuh 37 FV	48	65
Kuh 135 BV	52	96
Kuh 157 SB	50	112
Trockensteher 159	51	99
Jungrind 271	35	24

SB = Schwarzbunt,
FV = Fleckvieh,
BV = Braunvieh,

Rot = Se-Blutspiegel unter 70 µg/l
Grün = Se-Blutspiegel über 70 µg/l

Mineralfutter des Betriebes Rauscher

Zusammensetzung:

35,4 % Calciumcarbonat | 25,9 % Natriumchlorid | 21,9 %
Monocalciumphosphat | 6,0 % Magnesiumoxid | 2,5 %
Zuckerrübenmelasse | 2,0 % Malzkeime | 1,5 % Weizenkleie

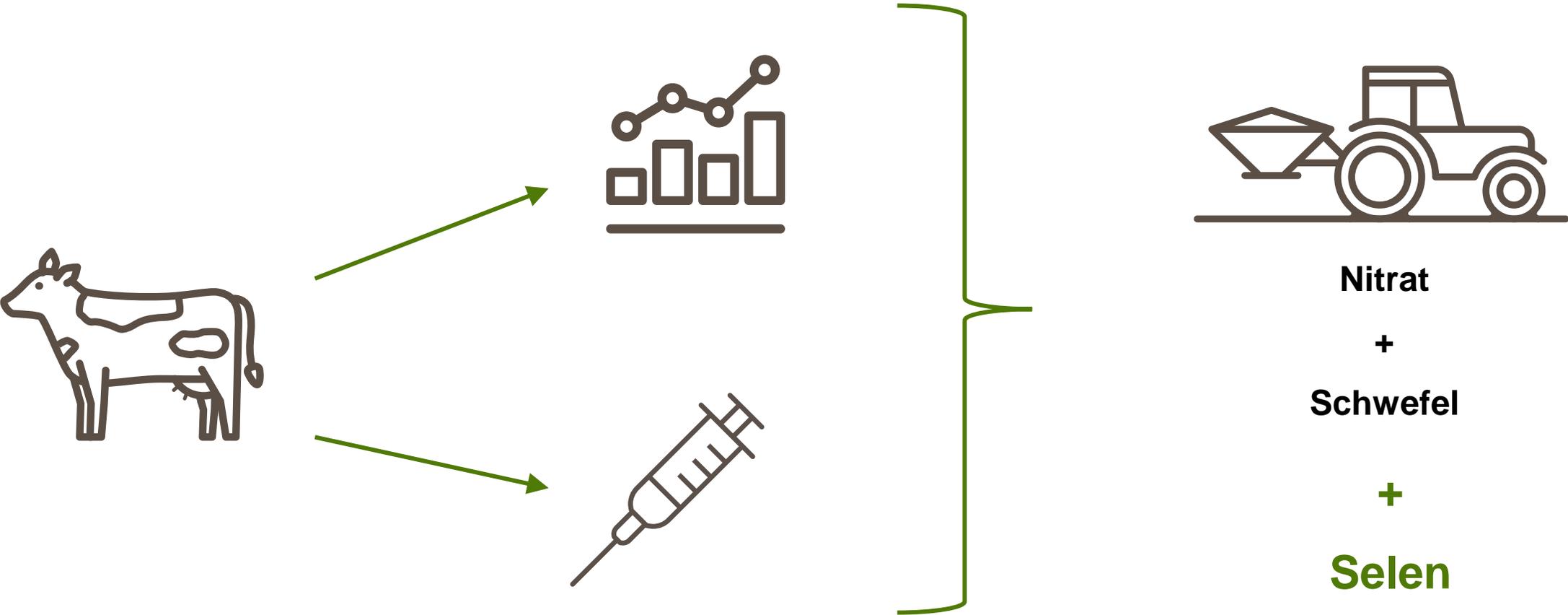
Zusatzstoffe:

Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe je kg:

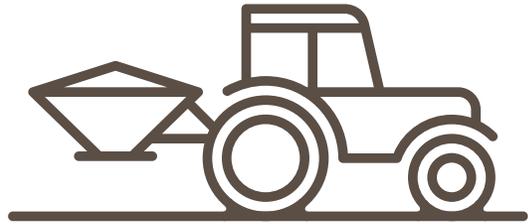
Vitamin A (3a672a)	900.000	I E
Vitamin D3 (E671)	100.000	I E
Vitamin E/all-rac-alpha-Tocopherylacetat (3a700)	2.000	mg
Vitamin B1 (3a821)	28	mg
Vitamin B2	20	mg
Vitamin B6/ Pyridoxinhydrochlorid (3a831)	17	mg
Vitamin B12	130	mcg
Niacin (3a314)	120	mg
Calcium-D-Pantothenat (3a841)	65	mg
Folsäure (3a316)	5	mg
Zink als Zinkoxid (3b603)	8.000	mg
Mangan als Mangan-(II)-oxid (E5)	4.000	mg
Kupfer als Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat (E4)	1.200	mg
Jod als Calciumjodat, wasserfrei (3b202)	100	mg
Cobalt als gecoatetes Cobalt(II)carbonat-Granulat (3b304)	22	mg
Selen als Natriumselenit (E8)	40	mg

- Mineralfutter enthält 40 mg Selen als Natriumselenit
- Mineralfuttergabe reicht offensichtlich nicht aus, um den Selenbedarf zu decken
- Mineralfuttergabe wurde vor, während und nach dem Versuch nicht verändert
- Milchviehalter Rauscher: „**Die Milchleistung sowie die Inhaltstoffe (Fett + Eiweiß) waren während der Fütterung mit der Sulfan Grünland-Silage besser**“

Herausforderung Tiergesundheit



Herausforderung Tiergesundheit



Nitrat
+
Schwefel
+
Selen

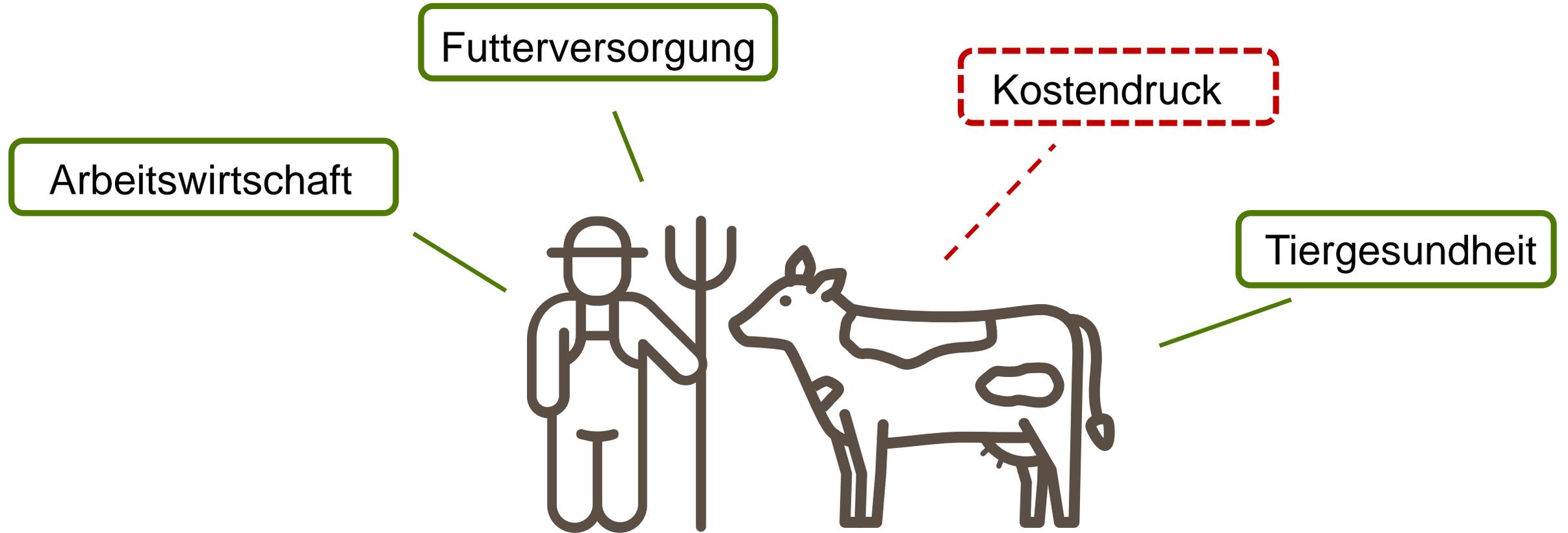


Mehr Selen im
Aufwuchs



- **Basisbaustein einer guten Selenversorgung**
- **Erfassung aller Tiere der Herde**
- **Ergänzung der mineralischen Zufütterung**
- **Einfach und kostengünstig**

Herausforderungen der Milchviehhalter



Herausforderung Kostendruck: Beispielbetrieb Müller



40 ha



5 dt/ha KAS



**200 dt
KAS/Jahr**



+ 4 €/dt



+ 800 €/Jahr

Höhere TM-Erträge durch Schwefel

Vereinfachte Beispielrechnung:

- Betrieb Müller:
 - 40 ha Grünland, 4-Schnittnutzung, TM-Ertrag von 100 dt/ha
- Ertrag insgesamt: 4000 dt TM
- 3 % Mehrertrag durch Schwefeldüngung (ca. 103 dt/ha)
 - Verringerter Flächenbedarf von 1 – 1,5 ha für gleiche TM-Gesamtmenge



- 1,5 ha könnten gespart werden:
- Kosten für Pacht
 - Kosten für Grünlandpflege (Schleppen, Nachsaat, Herbizide)
 - Kosten für Dünger
 - Nutzung für Eco-Schemes?



Mehr Rohprotein durch Schwefel

Vereinfachte Beispielrechnung:

- Betrieb Müller:
 - 40 ha Grünland, 4-Schnittnutzung, TM-Ertrag von 100 dt/ha,
Rohproteingehalt 15,5 %
- Ertrag insgesamt: 4000 dt TM, **Rohproteinertrag 620 dt**
- 3 %ige Steigerung des Rohproteingehaltes (auf 16,0 %)
 - Rohproteinertrag 640 dt (Zugewinn von 20 dt RP)



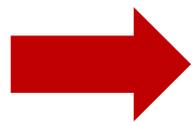
20 dt Rohprotein entsprechen:

- 45 dt Sojaschrot (44 % RP)
- 57 dt Rapsextraktionschrot (35 % RP)



Fruchtbarkeit: Was kostet Umbullen/Umrindern?

- Verlängerung der Zwischenkalbezeit um 21 Tage (Kosten von 2,5 – 4 €/Tag)
- Spermakosten je nach Zuchtwert und Popularität von 20 – 30 €, bei guten Bullen auch mehr



1 × Umbullen verursacht Kosten von ca. 80 – 100 €!

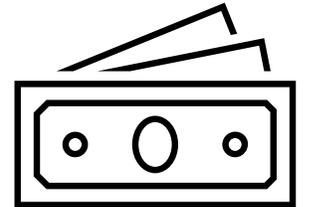


Foto: Berger; Kuhgesundheit/Milchpraxis

Herausforderung Kostendruck: Beispielbetrieb Müller



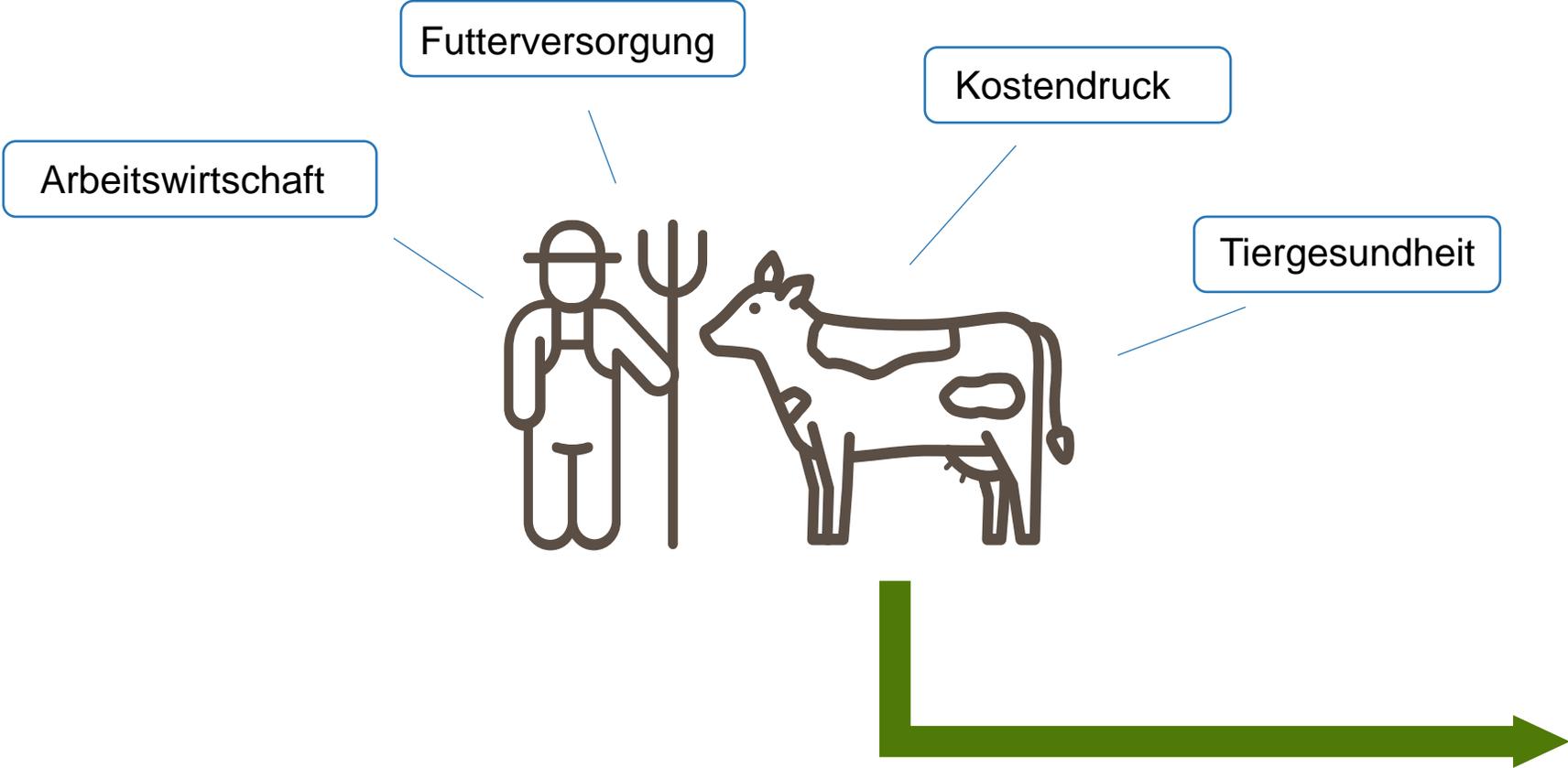
- **Bessere Grünlandnutzung**
 - Mehr Milch aus dem Grundfutter
 - Geringerer Zukauf externer Futtermittel
- **Bessere Tiergesundheit**
 - Bessere Fruchtbarkeit
 - Weniger Mastidien
 - Vitalere Kälber



Herausforderungen der Milchviehhalter



Erfolgsfaktor Grundfutter: Ganzheitlicher Ansatz ist nötig



Wichtiger Hinweis

Die YARA GmbH & Co. KG und/oder ihre verbundenen Unternehmen (zusammen „Yara“) geben keine impliziten oder expliziten Zusicherungen oder Gewährleistungen ab im Hinblick auf die Richtigkeit oder Vollständigkeit dieses Dokuments oder der darin enthaltenen Informationen und daher lehnt Yara die Übernahme jeglicher Verantwortung und Haftung ab, die sich aus der Nutzung der Informationen in diesem Dokument ergeben.

Jegliche in diesem Dokument gemachte zukunftsgerichtete Aussagen basieren lediglich auf den Yara derzeit verfügbaren Informationen und sie unterliegen innewohnenden Unsicherheiten, Risiken und Änderungen von Verhältnissen, die schwierig vorherzusagen und von denen viele außerhalb der Kontrolle von Yara liegen.

Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Informationen verbleiben im Eigentum von Yara. Einem Empfänger werden keine Rechte, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf geistige Eigentumsrechte, an diesem Dokument erteilt.



Knowledge grows

