

# Was leisten Futtermittelzusätze und angepasste Fütterungsstrategien

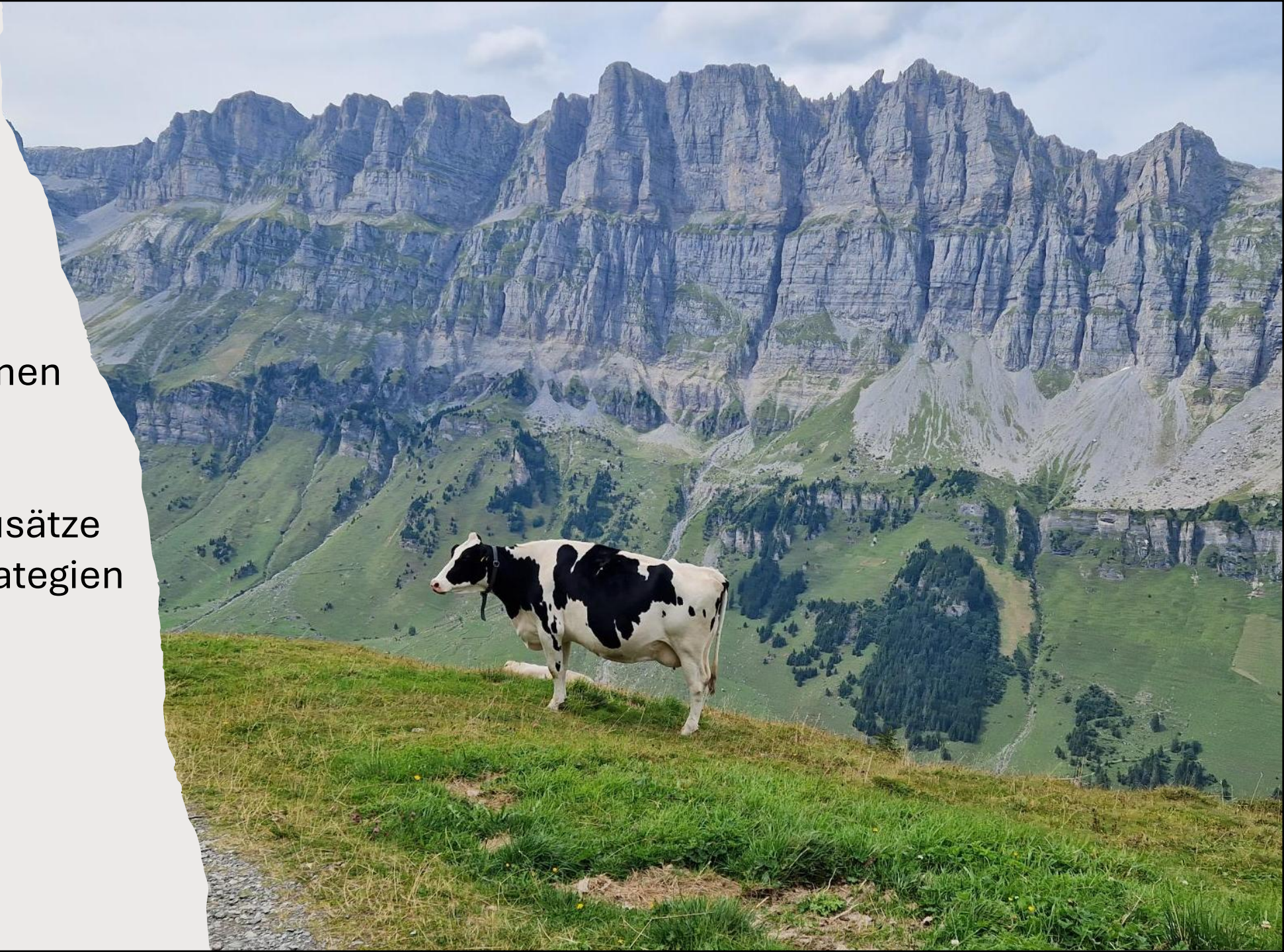
Markus Rombach, Klimagipfel, 28.11.2025



**agridea**

ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS  
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL  
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI  
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

- Ausgangslage
- Betrachtungsrahmen
- Massnahmen
  - Futtermittelzusätze
  - Fütterungsstrategien



# Ausgangslage



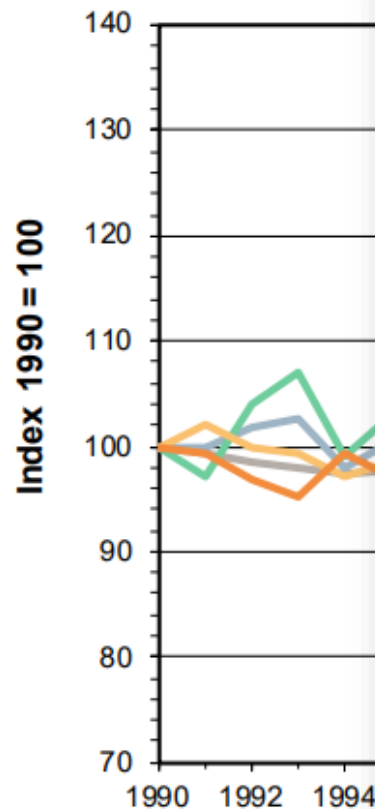
# Ausgangslage

	Aktuelle Tierhaltung	Notwendige Tierhaltung	In % der aktuellen Tierhaltung
Rindvieh (Köpfe)	1'525'270	1'547'111	101
Rindvieh (GVE)	940'079	882'378	94
Kühe (GVE)	680'657	541'838	93
Produzierte Milch	3'700'000 t	3'800'000 t	103
Produziertes Rindfleisch	141'563 t	138'016 t	97
Produziertes Schweinefleisch	232'583 t	81'404 t	35

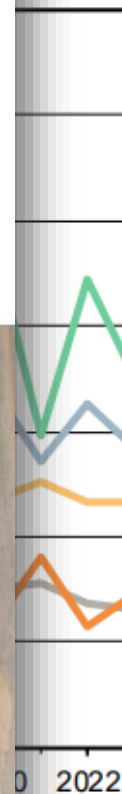
# Ausgangslage

## Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050

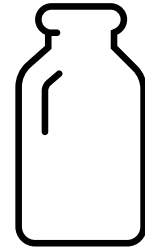
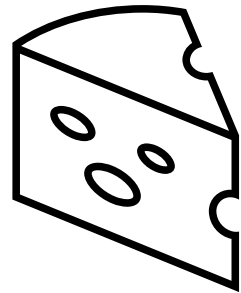
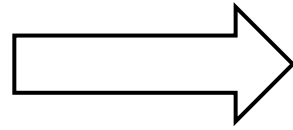
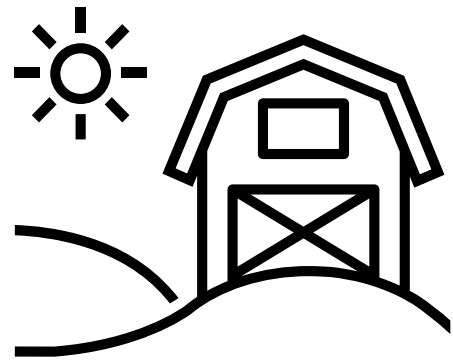
Die Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050 zielt darauf ab, das Ernährungssystem an den Klimawandel anzupassen und dessen Emissionen zu senken. Sie bildet die Grundlage, um das Ernährungssystem nachhaltig auszurichten und damit die Ernährungssicherheit umfassend zu stärken.



— THG-E  
— Pflanzl  
— THG (L)



# Betrachtungsrahmen Emissionen

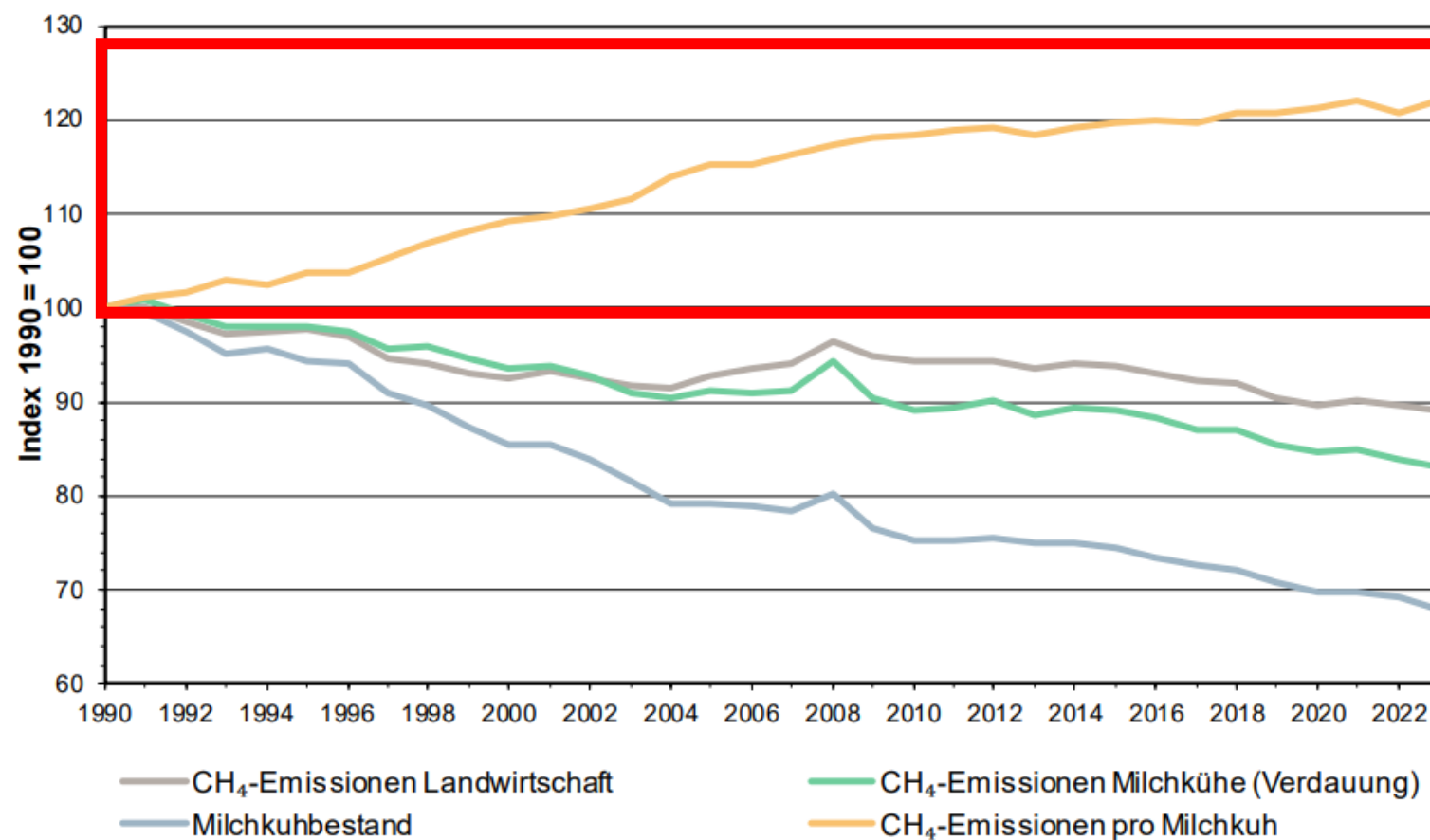


g Protein

MJ Energie

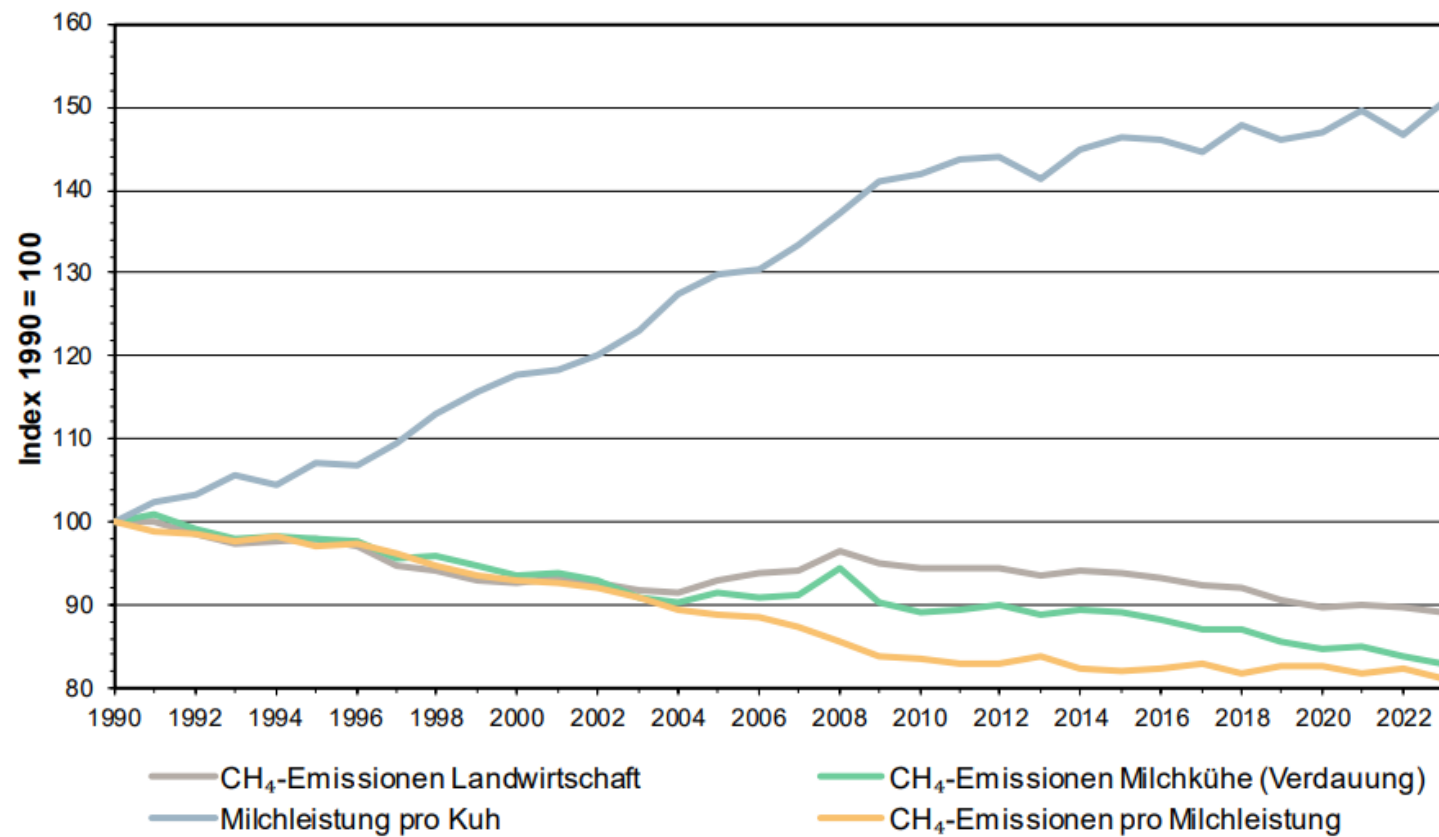
# Betrachtungsrahmen

Treibhausgasinventar zur Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen des Sektors Landwirtschaft (Total und Milchkühe) relativ zu 1990



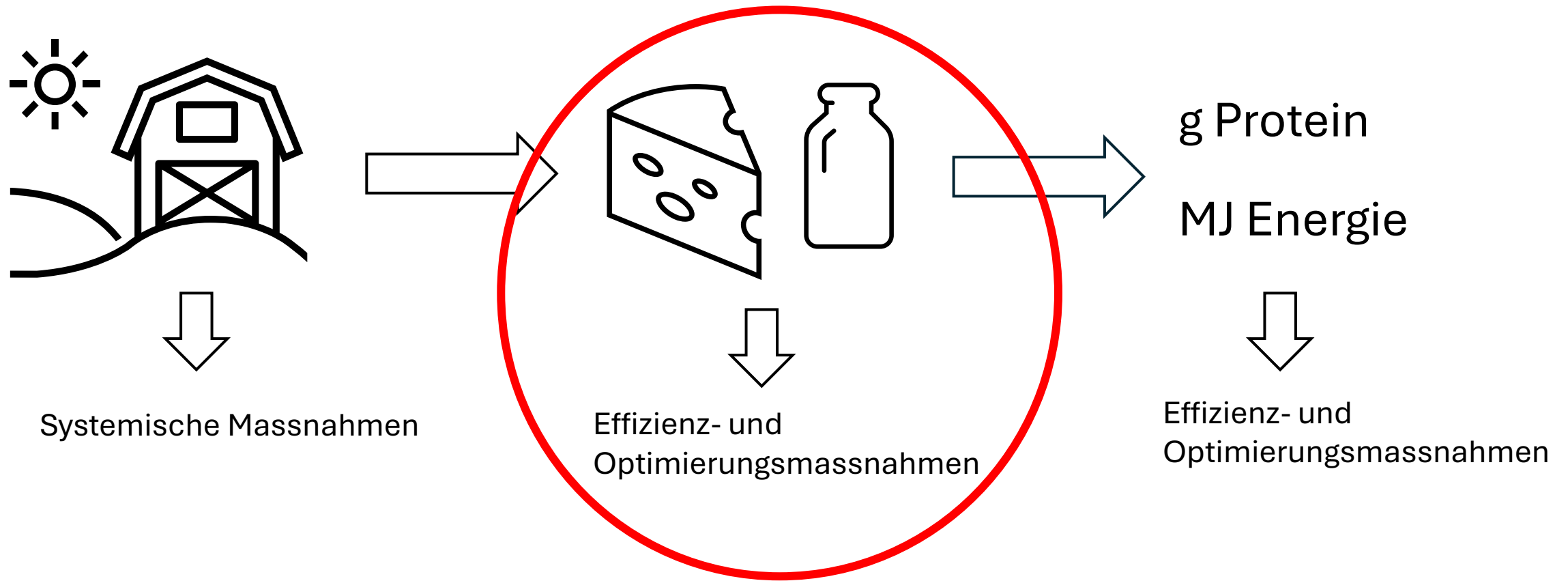
# Betrachtungsrahmen

Treibhausgasinventar zur Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen des Sektors Landwirtschaft (Total und Milchkühe) relativ zu 1990

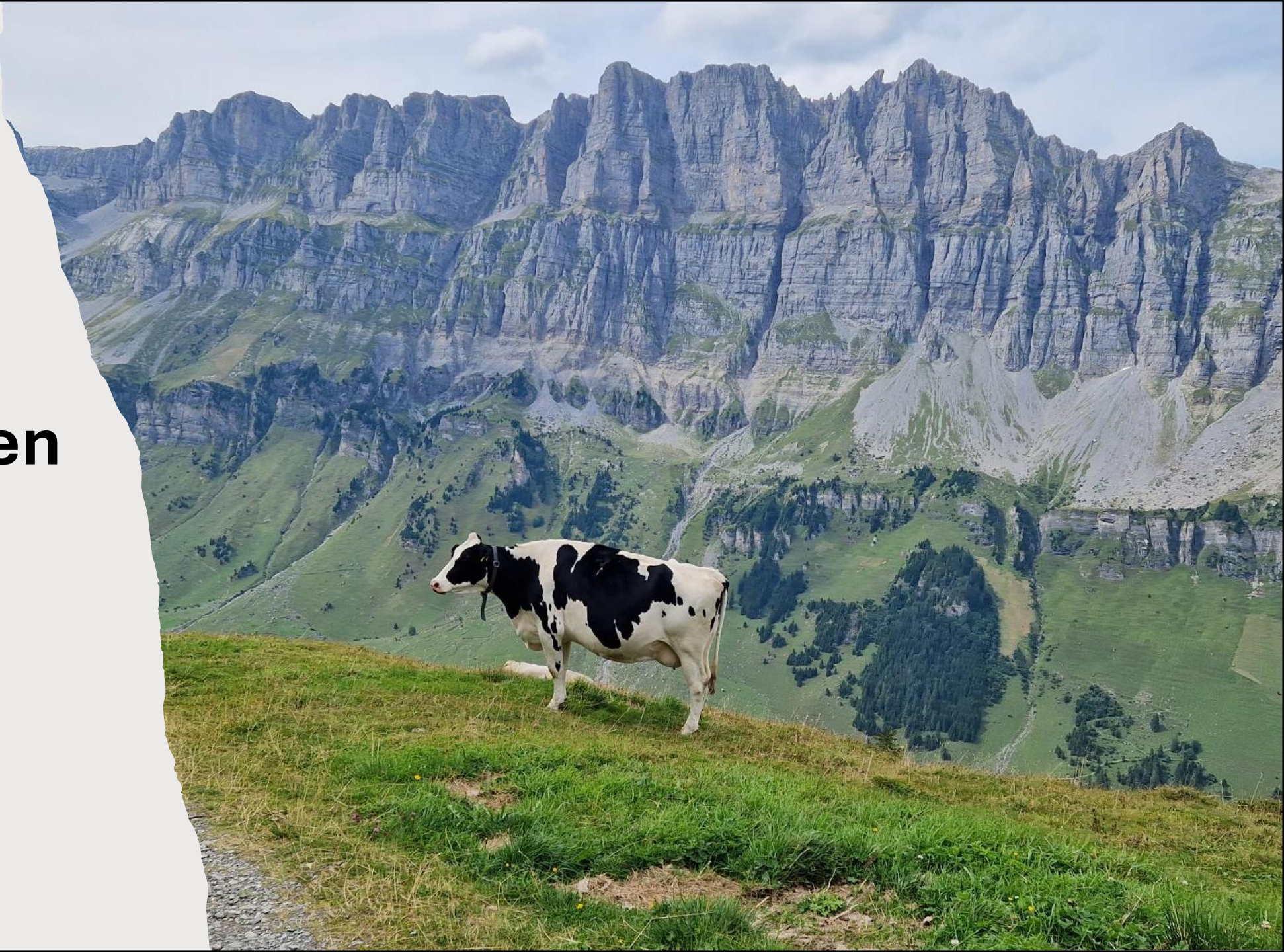


Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

# Betrachtungsrahmen Massnahmen



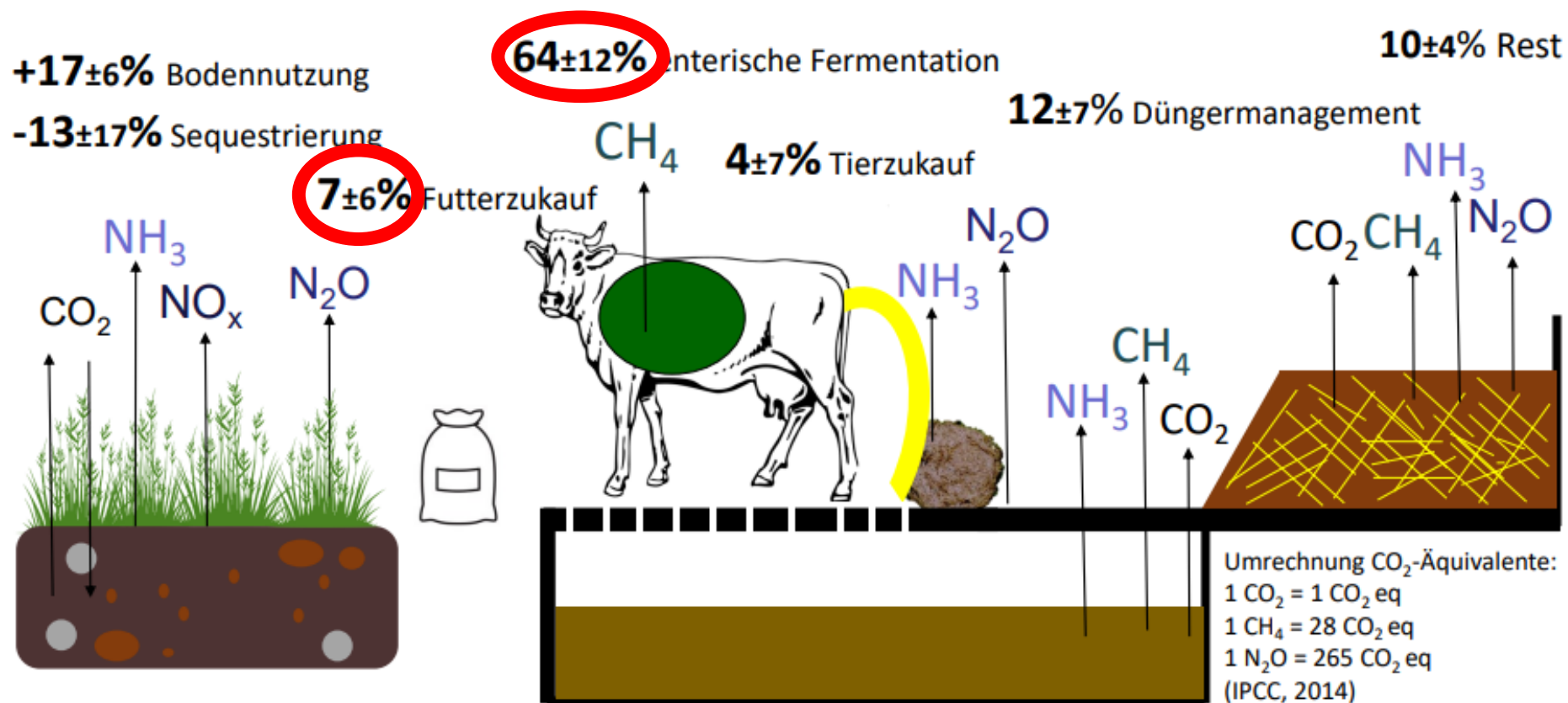
# Massnahmen



# Beispielemissionen

## 🇨🇭 Wo entstehen tierhaltungsbezogene THG und NH<sub>3</sub> Emissionen ?

ACCT-Bilanzierung der Pilotbetriebe (Beispiel Betriebszweig Milchviehhaltung, n = 7, Mittelwert ± Stdabw.)



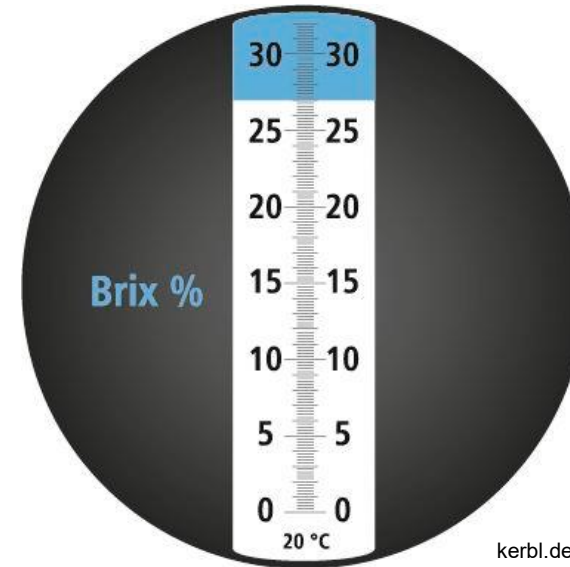
# Massnahmenkatalog

Massnahme	Bio	Konv.	Quelle
<b>Fütterung mit Methanbildungsinhibitoren</b>		x	(Haisan et al., 2014; Hristov et al., 2015; Lopes et al., 2016; Melgar et al., 2021; Reynolds et al., 2014)
<b>Fütterung mit Grünerle</b>	x	x	Svensk et al., 2024
<b>Fütterung mit Rotalgen (<i>Asparagopsis taxiformis</i>)</b>		x	Ahmed et al., 2023; Li et al., 2018
<b>Optimierung des Fettgehalts im Futter</b>	x	x	Patra, 2013
<b>Einsatz von geschroteten Ölsaaten/Rapskuchen</b>	x	x	Beauchemin et al., 2009, Chagas et al., 2021
<b>Verfütterung von Leinsamen an Rinder</b>	x	x	Almeida et al., 2023; Hassanat and Benchaar, 2019; Kliem et al., 2019; Martin et al., 2008; Münger et al., 2019
<b>Verwendung von Molke in der Fütterung</b>	x	x	Pierre-Alain and Marine, 2014
<b>Optimierung des Stärkegehalts im Futter</b>	x	x	Philippeau et al., 2017
<b>Kraftfuttereinsatz</b>	x	x	Aguerre et al., 2011
<b>Mais- versus Grassilage</b>	x	x	Van Gastelen et al., 2015
<b>Grundfutterqualität</b>	x	x	
<b>Weidemanagement</b>	x	x	Beauchemin et al., 2022; Savian et al., 2018, 2014
<b>Längere Nutzungsdauer</b>	x	x	(Köke et al., 2021; Schader et al., 2014)
<b>Auswahl von Zuchttieren und Zuchtstrategien</b>	x	x	De Haas et al., 2011; Hayes et al., 2016
<b>Senkung des Erstkalbealters</b>	x	x	Köke et al., 2021
<b>Reduktion von männlichen Kälbern</b>		x	Probst et al., 2019
<b>Reduktion von Hitzestress</b>	x	x	Mikuła et al., 2021
<b>Tiergesundheit</b>	x	x	Mostert et al., 2019, 2018a, 2018b

# Fütterung (Kalb)



kerbl.de

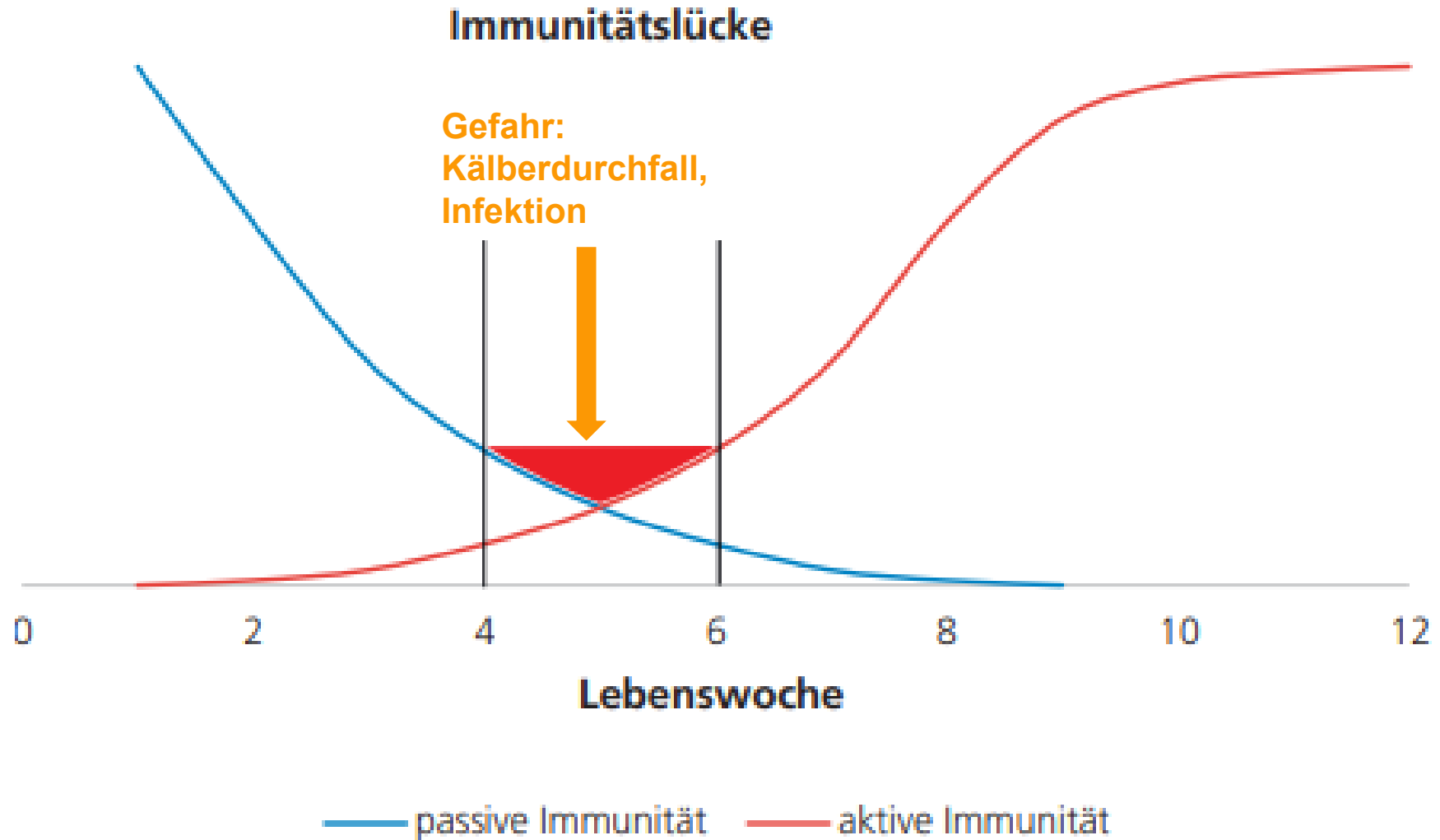


kerbl.de

°Brix-Werts	IgG-Gehalt (g/l)	Qualität
< 19,9	< 25	schlecht
20-21,9	25 bis 49,9	mangelhaft
22-27	50 bis 105	gut
> 27	> 105	sehr gut

Quelle: (die-fruchtbare-kuh.ch, angepasst)

# Fütterung (Kalb)



# Fütterung (Kalb)

Milch-Heu Ration



Milch-Kraftfutter Ration



# Fütterung (Kalb)



## Kälber-Trocken-TMR

Bereits als Kalb werden die Weichen für die Zukunft als gute Milchkuh gestellt. Neben der passenden Tränke stellt auch das Anfüttern mit fester Nahrung einen wichtigen Schritt auf dem Werdegang einer Milchkuh dar. Eine Möglichkeit das Kalb an feste Nahrung zu bringen, ist die immer häufiger zu findende Kälber-Trocken-TMR (totale Mischration), welche bereits ab der ersten Lebenswoche gefüttert werden kann. Durch die verschiedenen Komponenten dieser speziellen TMR wird beim Kalb die Entwicklung des Vormagensystems gefördert.



Augmented Reality

### Aber was beinhaltet eine Kälber-Trocken-TMR genau?

Bei der Kälber-Trocken-TMR handelt es sich um eine totale Mischration für Kälber, bestehend aus Heu bzw. Stroh, Melasse sowie Kraft- und Mineralfutter.

### Die Vorteile der Kälber-Trocken-TMR sind:

- hohe Schmackhaftigkeit und dadurch frühe Festfutteraufnahme;
- sehr gute Pansenentwicklung;
- keine Fehlgärung durch ausschliesslich trockene Komponenten;
- gesenktes Durchfallrisiko;
- keine Selektion;
- Fütterung ab der ersten Lebenswoche bis zum Alter von einem halben Jahr möglich;
- optimales Nährstoffangebot;
- gute Lagerfähigkeit.

### Warum wird die Kälber-Trocken-TMR bei all diesen Vorteilen dann nicht häufiger eingesetzt?

Als Grund wird häufig der hohe Preis einer fertigen Kälber-Trocken-TMR genannt. Jedoch kann man diese auch ganz einfach mit kleinem Aufwand und in wenigen Schritten selbst anfertigen und zudem noch auf den eigenen Betrieb und die eigenen Kälber anpassen. Rezepte für eine Kälber-Trocken-TMR können wie folgt aussehen:

#### Mischung mit Heu

- 20–25% Heu
- 10–12% Melasse
- 15–20% Soja
- 25–30% Körnermais geschrotet
- 20–25% Gerste vorzugsweise gequetscht
- 3–5% Mineralfutter für Kälber
- Natriumbikarbonat nach Bedarf

#### Mischung mit Stroh

- 10–15% Stroh
- 10–12% Melasse
- 15–22% Soja
- 30–35% Körnermais geschrotet
- 25–30% Gerste vorzugsweise gequetscht
- 3–5% Mineralfutter für Kälber
- Natriumbikarbonat nach Bedarf

Es sollte darauf geachtet werden, dass die Raufutterkomponenten (Heu bzw. Stroh) nicht zu staubig sowie frei von Schimmel oder anderen Verunreinigungen sind.



agridea ist eine Marke der Landtechnik AG. Alle Rechte vorbehalten. © 2018 Landtechnik AG. Alle Rechte vorbehalten. © 2018 Landtechnik AG. Alle Rechte vorbehalten.

siehe Rückseite →

### Schritt 1

In einen von Futterresten befreiten Futtermischwagen werden zuerst die Raufutterkomponenten gegeben und so lange gemischt bis diese eine Länge von ca. 2,5 cm aufweisen. Hier könnte auch zugekauft, staubfreies Stroh verwendet werden. Bereits bei der Ernte kurz geschnittene Rohfaserkomponenten sind zu bevorzugen. Verwenden Sie ausschliesslich Ware von bester Qualität.



### Schritt 2

Jetzt wird die Melasse langsam zu den zerkleinerten Raufutterkomponenten gegeben und so lange gemischt bis keine Klumpen mehr im Futtermischwagen zu erkennen sind. Dies ist wichtig, um die gesamte Melasse gleichmässig zu verteilen.



### Schritt 3

Im Anschluss werden Soja, Mais und Gerste zusammen mit dem Mineralfutter und je nach Bedarf auch Natriumbikarbonat in die Mischung gegeben und noch einmal kurz gemischt, bis sich alles gleichmässig verteilt hat.



### Schritt 4

Nun ist die Kälber-Trocken-TMR fertig und kann zur Lagerung in BigBags oder Lagerungsboxen locker eingefüllt und verfüttert werden. Wichtig ist auch hier darauf zu achten, dass sich keine Klumpen mehr in der Kälber-Trocken-TMR befinden, damit hygienische Probleme bei der Lagerung und eine mögliche Schimmelbildung vermieden werden.



Trotz Fütterung der Kälber mit Kälber-Trocken-TMR muss Heu und Wasser stets ad libitum gereicht werden.

Augmented Reality (erweiterte Realität) ist die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung.

Laden Sie die App XTEND auf Ihrem Smartphone herunter und scannen Sie die Abbildung ein. Der Film wird auf Ihrem Display abgespielt.



Augmented Reality



# Fütterung (Grundfutter)

## Schlüssel zur Beurteilung der Dürrfutter-Qualität



K3a

Futterkonservierung

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF), Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich  
 Autoren, Bild: Pierre Aeby, Landwirtschaftliches Institut Grangeneuve, 1725 Posieux; Ueli Wyss, Agroscope, 1725 Posieux  
 Grafik: AGRIDEA  
 Redaktion: Andreas Lüscher, Agroscope, 8046 Zürich



Name und Angaben zur Probe:

### Ziele:

- Den Nährwert einer Dürrfutterprobe schätzen
- Mögliche Konservierungsfehler erkennen

Aufgrund der hohen Produktionskosten sollte gutes Dürrfutter für Milchkühe über 5.5 MJ NEL und 140 g RP pro kg TS aufweisen, eine grüne Farbe haben, aromatisch und schmutzfrei sein.

### 1. Schritt Botanische Zusammensetzung

Bestimmen Sie die botanische Zusammensetzung und den Anteil Raigras (RG). Ordnen Sie das Futter anschliessend einem der 9 Wiesentypen zu.

> 70% Gräser (gräserreich)		50–70% Gräser (ausgewogen)		> 50% Kleearten	> 50% Kräuter	> 50% Kräuter	100% Italienisch Raigras	100% Luzerne
Weniger als die Hälfte RG	Mehr als die Hälfte RG	Weniger als die Hälfte RG	Mehr als die Hälfte RG	Rot- und Weissklee	Feinblättrige Kräuter	Grobstänglige Kräuter	Italienisch Raigras	Luzerne Reinbestand
G <input type="checkbox"/>	Gr <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	Ar <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/>	Kf <input type="checkbox"/>	Kg <input type="checkbox"/>	It. RG <input type="checkbox"/>	Luz <input type="checkbox"/>

RG = Raigras

### 2. Schritt Entwicklungsstadium

Bestimmen Sie das Stadium des 1. Aufwuchses anhand der Hauptgräser, Referenzpflanzen oder vorherrschenden Pflanzen (unregelmässige Bestände sind schwierig zu bestimmen). Der 2. und die folgenden Aufwüchse werden anhand der Anzahl Wochen zwischen den Schnitten bestimmt.

Erster Aufwuchs					Stadium (ankreuzen) <input type="checkbox"/>
Entwicklung der Referenz- und Hauptpflanzen					
Knaulgras / Englisches Raigras	Wiesenfuchschwanz / Geruchgras (frühreife Gräser)	Timothe (spätrefes Gras)	Rotklee / Luzerne	Wiesen-Löwenzahn	
Bestocken–Beginn Schossen (10 cm Punkt)	Schossen (10 cm Punkt)	Bestocken	Blattrosette	Blütenknöpfe	1 <input type="checkbox"/>
Schossen (10 cm Punkt)	Beginn Rispenschieben	Bestocken–Beginn Schossen	Blütenknospen	Erste Blüten offen	2 <input type="checkbox"/>
Beginn Rispenschieben	Volles Rispenschieben	Schossen (10 cm Punkt)	Wachsen der Stängel	Volle–Ende Blüte	3 <input type="checkbox"/>
Volles Rispenschieben	Ende Rispenschieben–Beginn Blüte	Schossen–Beginn Rispenschieben	Beginn Blüte	Samenstände	4 <input type="checkbox"/>
Ende Rispenschieben	Blüte–Samenreife	Beginn–volles Rispenschieben	Volle Blüte	Nackte Blütenstände	5 <input type="checkbox"/>
Blüte	Samenreife	Volles Rispenschieben	Ende Blüte	–	6 <input type="checkbox"/>
Samenreife	Versamung	Ende Rispenschieben	Samen	–	7 <input type="checkbox"/>

Folgeaufwüchse (Anhand der Wochen zwischen den Schnitten)				Stadium (ankreuzen) <input type="checkbox"/>
bis 600 m ü. M.		über 600 m ü. M.		Andere Kriterien
Sommeraufwüchse (Juli - August)	Spätere Aufwüchse (ab September)	Alle Aufwüchse		
3 Wochen	3–4 Wochen	3–4 Wochen		Gräser sehr fein, viele grüne Blätter, kurzer Bestand 1 <input type="checkbox"/>
4 Wochen	5–7 Wochen	5–7 Wochen		– 2 <input type="checkbox"/>
5–6 Wochen	8–9 Wochen	8–9 Wochen		Gräser fein mit einigen trockenen Blättern 3 <input type="checkbox"/>
7–8 Wochen	10 Wochen und mehr	10 Wochen und mehr		– 4 <input type="checkbox"/>
9–10 Wochen				Stehend, viele braune Blätter 5 <input type="checkbox"/>

AGFF-Informationsblätter: Ratgeber für den ÖLN- und Bio-Futterbau

Merkblatt K3a AGFF

## Schlüssel zur Beurteilung der Grassilage-Qualität



K3b

Futterkonservierung

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF), Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich  
 Autoren, Bild: Pierre Aeby, Landwirtschaftliches Institut Grangeneuve, 1725 Posieux; Ueli Wyss, Agroscope, 1725 Posieux  
 Grafik: Andreas Lüscher, Agroscope, 8046 Zürich  
 AGRIDEA

### Ziele:

- Den Nährwert einer Grassilageprobe mithilfe des Stadiums und der botanischen Zusammensetzung schätzen
- Mögliche Konservierungsfehler erkennen

Eine gute Grassilage sollte einen NEL-Gehalt über 5.8 MJ/kg TS und keine Konservierungsfehler aufweisen



Name und Angaben zur Probe:

### 1. Schritt Botanische Zusammensetzung

Bestimmen Sie die botanische Zusammensetzung und den Anteil Raigras (RG). Ordnen Sie das Futter anschliessend einem der 9 Wiesentypen zu.

> 70% Gräser (gräserreich)		50–70% Gräser (ausgewogen)		> 50% Kleearten	> 50% Kräuter	> 50% Kräuter	100% Italienisch Raigras	100% Luzerne
Weniger als die Hälfte RG	Mehr als die Hälfte RG	Weniger als die Hälfte RG	Mehr als die Hälfte RG	Rot- und Weissklee	Feinblättrige Kräuter	Grobstänglige Kräuter	Italienisch Raigras	Luzerne Reinbestand
G <input type="checkbox"/>	Gr <input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	Ar <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/>	Kf <input type="checkbox"/>	Kg <input type="checkbox"/>	It. RG <input type="checkbox"/>	Luz <input type="checkbox"/>

RG = Raigras

### 2. Schritt Entwicklungsstadium

Bestimmen Sie das Stadium des 1. Aufwuchses anhand der Hauptgräser, Referenzpflanzen oder vorherrschenden Pflanzen (unregelmässige Bestände sind schwierig zu bestimmen). Der 2. und die folgenden Aufwüchse werden anhand der Anzahl Wochen zwischen den Schnitten bestimmt.

Erster Aufwuchs					Stadium (ankreuzen) <input type="checkbox"/>
Entwicklung der Referenz- und Hauptpflanzen					
Knaulgras / Englisches Raigras	Wiesenfuchschwanz / Geruchgras (frühreife Gräser)	Timothe (spätrefes Gras)	Rotklee / Luzerne	Wiesen-Löwenzahn	
Bestocken bis Beginn Schossen (10 cm Punkt)	Schossen (10 cm Punkt)	Bestocken	Blattrosette	Blütenknöpfe	1 <input type="checkbox"/>
Schossen (10 cm Punkt)	Beginn Rispenschieben	Bestocken bis Beginn Schossen	Blütenknospen	Erste Blüten offen	2 <input type="checkbox"/>
Beginn Rispenschieben	Volles Rispenschieben	Schossen (10 cm Punkt)	Wachsen der Stängel	Volle Blüte bis Ende Blüte	3 <input type="checkbox"/>
Volles Rispenschieben	Ende Rispenschieben bis Beginn Blüte	Schossen bis Beginn Rispenschieben	Beginn Blüte	Samenstände	4 <input type="checkbox"/>
Ende Rispenschieben	Blüte bis Samenreife	Beginn bis volles Rispenschieben	Volle Blüte	Nackte Blütenstände	5 <input type="checkbox"/>
Blüte	Samenreife	Volles Rispenschieben	Ende Blüte	–	6 <input type="checkbox"/>
Samenreife	Versamung	Ende Rispenschieben	Samen	–	7 <input type="checkbox"/>

Folgeaufwüchse (Anhand der Wochen zwischen den Schnitten)				Stadium (ankreuzen) <input type="checkbox"/>
bis 600 m ü. M.		über 600 m ü. M.		Andere Kriterien
Sommeraufwüchse (Juli - August)	Spätere Aufwüchse (ab September)	Alle Aufwüchse		
3 Wochen	3–4 Wochen	3–4 Wochen		Gräser sehr fein, viele grüne Blätter, kurzer Bestand 1 <input type="checkbox"/>
4 Wochen	5–7 Wochen	5–7 Wochen		– 2 <input type="checkbox"/>
5–6 Wochen	8–9 Wochen	8–9 Wochen		Gräser fein mit einigen trockenen Blättern 3 <input type="checkbox"/>
7–8 Wochen	10 Wochen und mehr	10 Wochen und mehr		– 4 <input type="checkbox"/>
9–10 Wochen				Stehend, viele braune Blätter 5 <input type="checkbox"/>

AGFF-Informationsblätter: Ratgeber für den ÖLN- und Bio-Futterbau

Merkblatt K3b AGFF

# Fütterung (Milchvieh)

🏠 Betrieb Pflanzenbau Tierhaltung Karten Bausteine **Entwickler** Kalender ?

Futterpläne Grundration ausgleichen Tierliste Ergänzungsfütterung Futtermittel Administration ⚙️

## ← Grundration ausgleichen

Winter Optimieren

Name	Ration Zielwert	Futtermittel	FSV	TSV	TS	NEL	APDE	APDN	RP	R
Dürrfutter G (1. Aufw.) 3	46	Grundfutter	8.18	21.6 / 21.7	590	6.33 / 6.2	93.2 / 92.7	95.9 / 92.7	146 / 149	
Silagen G (folg. Aufwüchse) 1		Grundfutter	12.6	4.4	350	5.92	80.4	127	203	
Raufutter künstlich getrocknet Mais ganze Pflanze 0		Grundfutter	21.9	7	320	6.6	71	49	78	
2355 Eiweisskonzentrat 40%		Kraftfutter	1.35	1.2	890	7.3	275	343	449	
Gerste, Körner mittel (62 - 69 kg/hl) (lat. Hordeum vulgare)		Kraftfutter	2.07	1.8	870	7.8	95	79	119	

+ Futter hinzufügen Zurücksetzen Speichern

### Alle Einzeltiere

Winter →

### Rationen Kontrolle Gruppe

Winter ^

**30** Ziel-Milchleistung **30** Potential nach APD **30.7** Potential nach NEL

↓ TS % **43.6 / 42** ↓ Nrum **2.59 / 0.5**

✓ Kauindex **41.3 / 45**

Weniger ^

### MLP Gruppenschnitt

Winter ^

Laktose **4.69 / 4.8** Harnstoff **13.7 / 20**

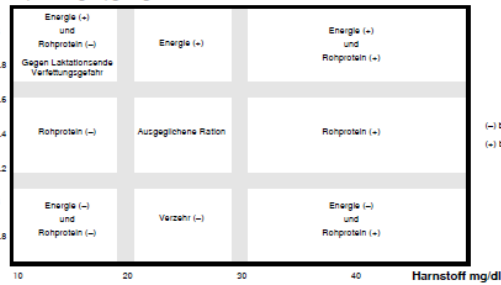
Fett **4.4 / 4.2** Zellzahl **174**

Eiweiss **3.56 / 3.4** Milch **28 / 30**

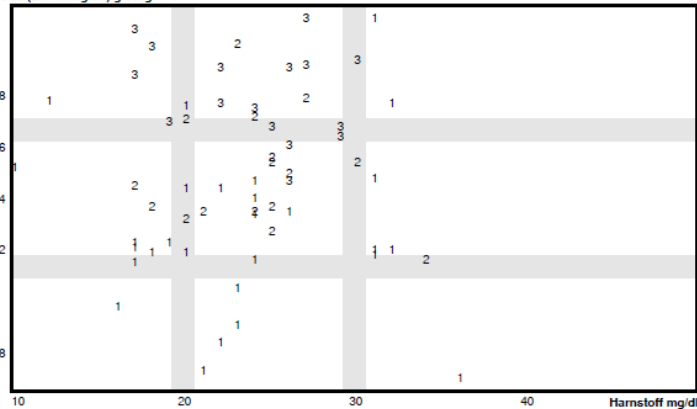
Stand 29.08.2022 Mehr v

# Fütterung (Milchvieh)

Eiweiss (ZW korrigiert) g/100g



Eiweiss (ZW korrigiert) g/100g



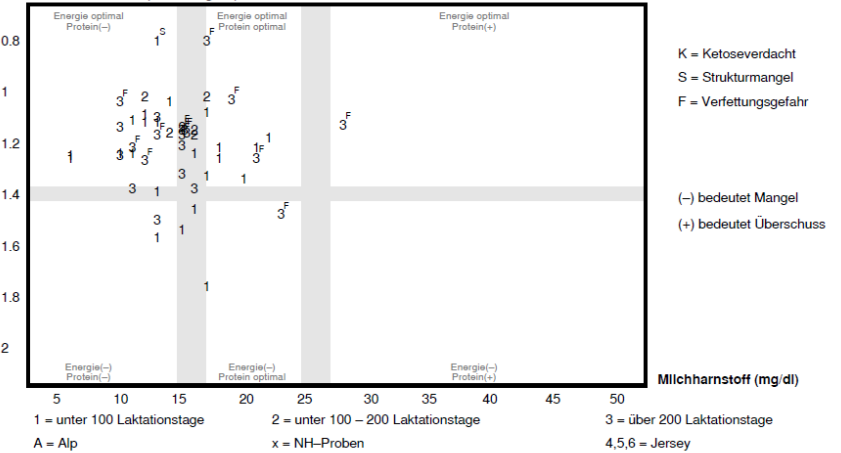
1 = unter 100 Laktationstage  
A = Alp  
2 = 100 – 200 Laktationstage  
x = NH-Proben  
3 = über 200 Laktationstage  
4,5,6 = Jersey

\*Durchschnittswerte Ihres Betriebes (HB-Proben gewichtet nach Milchmenge):

Laktationsabschnitt	Tiere	Fett g/100 g	Eiweiss g/100 g	Harnstoff mg/dl	Laktose g/100 g	Zellzahl 1000/ml	Milch kg Proben** Tag	Persistenz %
< 100 Laktationstage:	27	3.46	3.25	22.4	4.92	41	36.7	36.7
100 – 200 Laktationstage:	16	3.58	3.48	23.9	4.85	43	33.3	33.3
> 200 Laktationstage:	16	3.90	3.82	24.3	4.84	70	29.6	29.6
Alle Tiere:	60	3.60	3.44	23.2	4.88	49	33.9	33.9
Nichtherdebuch-Proben:								
Anteil Zellzahl < 100'000:	85 %	> 200'000: 3 %		Total Milch kg:		1997.5	1997.5	

Mit einem \* gekennzeichnete Bereiche gehören nicht zum Geltungsbereich der Akkreditierung.  
\*\* Differenzen zur Tagesmilchmenge können aufgrund von Einzelmelken entstehen.

Fett-Eiweiss-Quotient (ZW korrigiert)



## Stoffwechselsituation

## Berechnung

### Energiemangel

$$FEQ > FEQ_{\text{Grenz}}$$

( $FEQ_{\text{Grenz}}$  für Rest: 1,4; für Jersey: 1,53; für Montbéliard: 1,3)

### Ketoserisiko<sup>1)</sup>

$$FEQ > FEQ_{\text{Grenz}} + E < E_{\text{min}} + F > F_{\text{max}}$$

### Strukturmangel

$$F < F_{\text{min}}$$

### Verfettungsrisiko

$$E > E_{\text{max}}$$

### Proteinüberschuss

$$\text{Milchnharnstoff} > 270\text{mg/l}$$

### Proteinmangel

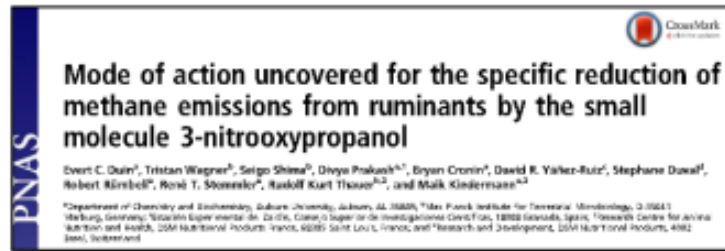
$$\text{Milchnharnstoff} < 150\text{mg/l}$$

<sup>1)</sup> Abweichend von Glatz-Hoppe et al. (2019):  $FEQ > FEQ_{\text{Grenz}}$  und  $E < E_{\text{min}}$  oder  $F > F_{\text{max}}$

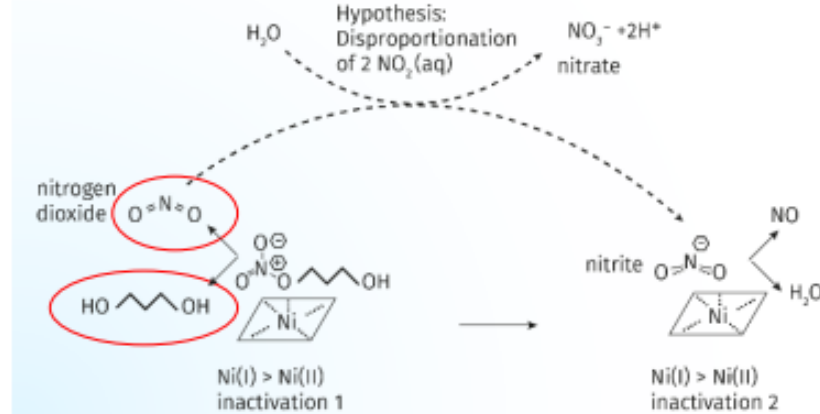
# Fütterung (Futtermittelzusatzstoff z.B. Bovaer)

## Wirkungsmechanismus von Bovaer® ist gut untersucht

Publikation aus 2016 in 'The Proceedings of the National Academy of Science of the United States (PNAS)'



3-NOP wird durch den eigenen Wirkungsmechanismus verstoffwechselt



\*3-NOP ist der aktive Wirkstoff im Bovaer®

### Wie funktioniert das 3-NOP im Bovaer®?

- Zielt auf ein spezielles Enzym, dass die Methanbildung verhindert
  - Ein Bruchstück wird ein zweites mal genutzt
  - Besser als erwartete Ergebnisse
- Spaltung durch den eigenen Wirkungsmechanismus
  - Erklärung durch die molekularen Details des Wirkungsmechanismus
- Wirkung ist reversibel
  - Methanproduktion ist auf altem Niveau, wenn kein 3-NOP gefüttert wird.
- Minimierung der Aktivität der Methanproduzenten
  - 3-NOP tötet die Mikroorganismen nicht ab.

# Zusammenfassung

- Betrachtungsrahmen ist wichtig
  - Berechnung der Baseline
  - definition der passenden Massnahmen
- Reduktionsleistung der Massnahmen müssen definiert werden
- Massnahmen (Produktebene)
  - Effizienzmassnahmen
  - Ergänzende Massnahmen (z.B Methaninhibitoren)
- Die Umsetzung von Fütterungsmassnahmen aus der guten landwirtschaftlichen Praxis können einen Beitrag zum Klimaschutz auf ebene Produkt sowie Betrieb leisten.

**Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit**

