



QUALITAS⁺

Effizienzmerkmale in der Rinderzucht

Florian Grandl
Qualitas AG

SVT-Tagung 2016
13. April 2016 – HAFL Zollikofen

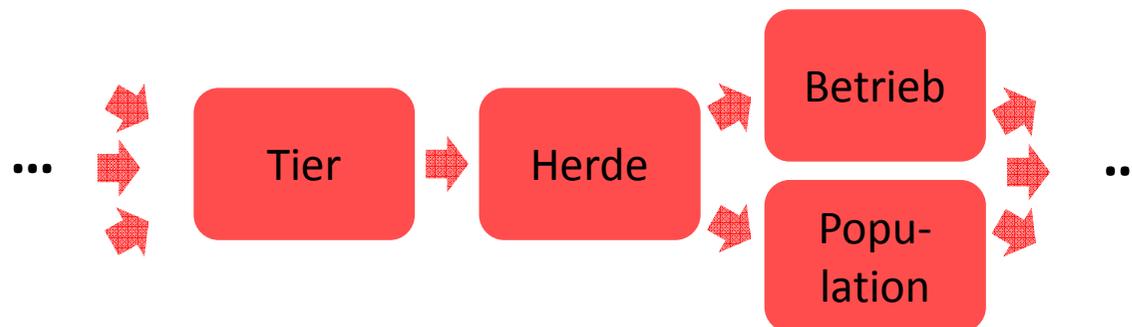
Effizienzmerkmale in der Rinderzucht

- Definition von Effizienz in der Rinderproduktion
- Gängige Effizienzmerkmale – Übersicht
- Bestimmung der Futteraufnahme in der Praxis
- Alternativen
- Effizienz im weiteren Sinne
- Schlussfolgerungen und Ausblick



Definition von Effizienz in der Rinderzucht

- Enge Definition – Futterverwertung («feed efficiency»):
 - Futter-/Nährstoffeffizienz eines Einzeltieres (mit gegebener Leistung etc.) \Leftrightarrow direkte Umsetzung im Tier
- Erweiterte Definitionen:
 - Bezug nicht nur aktuelle Leistung, sondern auf längere Zeiträume (z. B. Mastabschnitt, Laktation(en))
 - Fokus nicht auf nur Nährstoffe, sondern Ökonomie, Umwelt, ...
- Erweiterung des Systems:



Effizienzmerkmale - Übersicht

Verhältnism Merkmale:

$$\frac{\text{Gewünschtes Produkt (z. B. kg Milch)}}{\text{Futterm Aufwand (z. B. kg TM, MJ ME/NEL)}}$$

$$\frac{\text{Gewünschtes Produkt (z. B. kg Milch)}}{\text{Tiergewicht (kg LM)}}$$

Vorteil:

- Einfach verständlich und einfach zu berechnen

Nachteile:

- Stark korreliert mit Leistung
- Verhältnismerkmal statistisch schwierig
- Keine Differenzierung des Nährstoffaufwands für verschiedene Funktionen bzw. Berücksichtigung von Mobilisation

Effizienzmerkmale - Übersicht

Einnahmen abzüglich direkte Futterkosten
(income over feed costs):

$$\frac{\text{Milchgeld} - \text{Kosten Futterbereitstellung (Eigen + Zukauf)}}{\text{Anzahl Tiere}}$$

Vorteile:

- Einfach zu berechnen und verständlich
- Gutes Managementwerkzeug



Nachteile:

- Abhängig von ökonomischen Annahmen und Voraussetzungen
- Je nach Berechnung nicht tierindividuell



Effizienzmerkmale - Übersicht

Residualmerkmale:

- Residual feed intake
- Residual solids production
- Residual gain



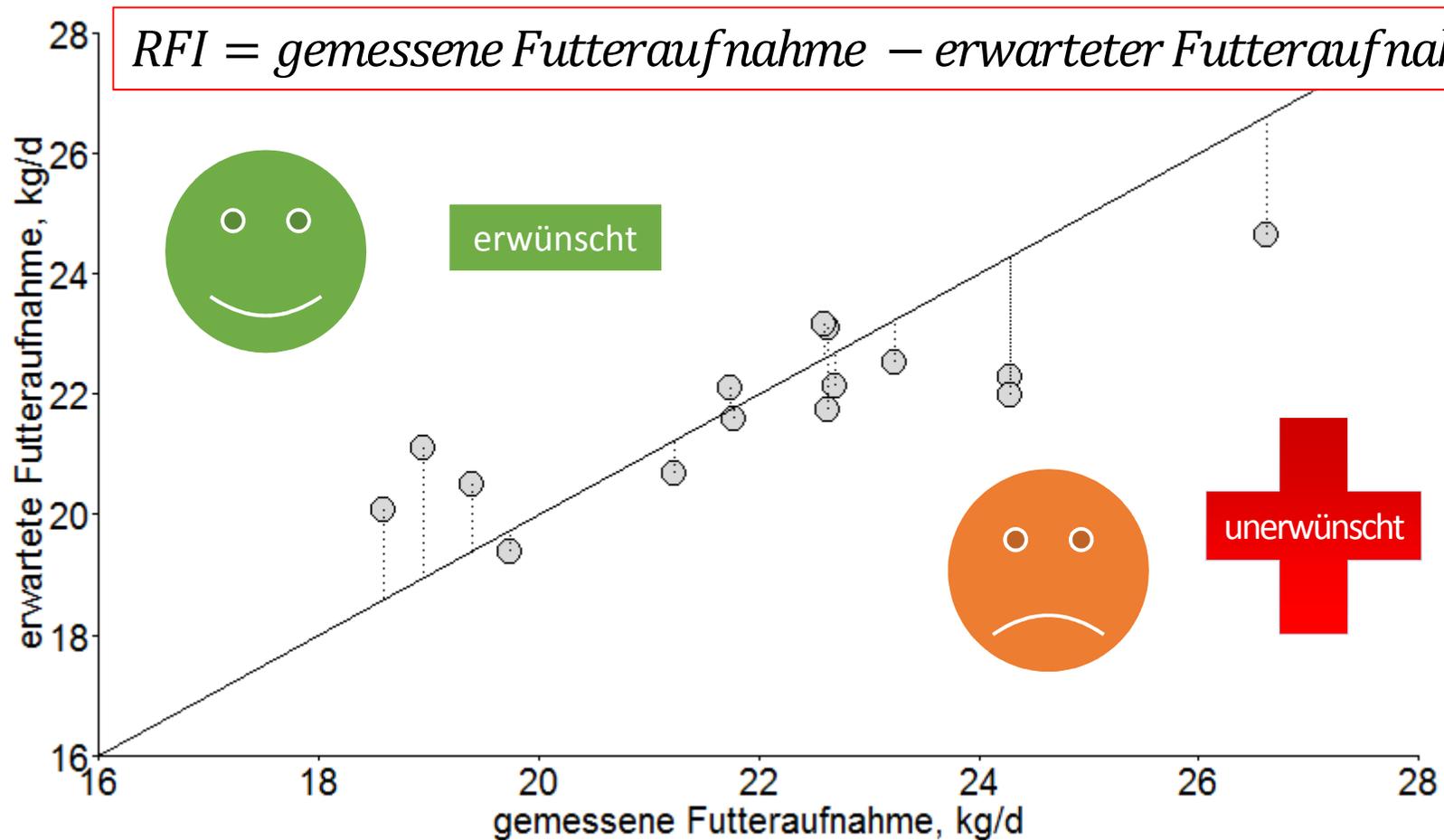
RFI = gemessene Futteraufnahme – erwarteter Futteraufnahme

RSP = gemessene Milchproduktion – erwartete Milchproduktion

RG = gemessener Zuwachs – erwarteter Zuwachs

Effizienzmerkmale - Übersicht

Residualmerkmale – Idee:



Effizienzmerkmale - Übersicht

Residualmerkmale:

Vorteile:

- Erwartete Futteraufnahme kann verschiedene Funktionen wie Mobilisation berücksichtigen

Nachteile:

- Interpretation: kleine/negative Werte erstrebenswert
- Berechnung der geschätzten Futteraufnahme kann kompliziert sein
- Keine Differenzierung des Nährstoffaufwands für verschiedene Funktionen

Effizienzmerkmale - Übersicht

Eingespartes Futter («feed saved»):

Kombination von RFI (in Aufzucht und in Laktation) +
Erhaltungsbedarf (aus Lebendgewicht)

Vorteile:

- Kombination von Futterbedarf in allen Lebensphasen
- Gut kommunizierbare Grösse (kg eingespartes Futter je Kuh und Jahr)

Nachteile:

- Wie bei RFI
- Viele Daten notwendig



Messung der Futteraufnahme

- ~~Schätzung der Futteraufnahme mit Tabellen / Formeln~~
- Futteraufnahmebestimmung unter Versuchsbedingungen:
 - Nutzung von Wiegetrögen
 - Manuelle Futtervorlage und Wägen
 - Markertechnik \Rightarrow Weidefutteraufnahme
 - Neue Sensoren?



Messung der Futteraufnahme

Bestimmung der individuellen Futteraufnahme einzelner Tiere auf breiter Basis ist der Flaschenhals für Verfügbarkeit und Nutzung von Futterverwertungsmerkmalen.

- Teuer
- Arbeitsaufwand hoch
- Verhaltensänderung?



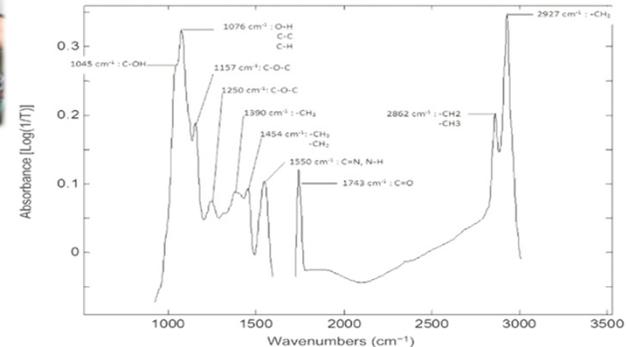
Alternativen für die züchterische Verbesserung der Futterverwertung ohne herkömmliche Futteraufnahmebestimmung?

Alternativen für die Verbesserung der Futterverwertung ^{QUALITAS⁺}

- Selektion auf korrelierte Merkmale (Hilfsmerkmale)
Indizes aus Milchleistung, Körpergewicht, Körpermassen, Körperkondition, ...
⇒ Weniger effektiv als direkte Selektion auf das Zielmerkmal Futterverwertung
- Bestimmung der Futterverwertung bei Aufzuchtstieren
⇒ Korrelation zu Merkmal bei ausgewachsenen Tieren?



Alternativen für die Verbesserung der Futterverwertung ^{QUALITAS⁺}



- Biologische Marker

- Milch: mittlere Infrarotspektren

- ⇒ Projekte MethaGENE plus und Genome Canada
Kooperation CH Rinderzuchtorganisationen mit ETH,
Agroscope und internationalen Partnern

- Andere Marker in Milch/Blut/Kot, Thermographie, ...

- ⇒ Noch erheblicher Forschungsbedarf

Alternativen für die Verbesserung der Futterverwertung ^{QUALITAS⁺}

- Genomic selection:

- Schätzung des kumulativen Effekts vieler genetischer Marker in einer Referenzpopulation mit bekannten Phänotypen
- Schätzung von Zuchtwerten mit den geschätzten genetischen Effekten für die Zielpopulation
- **Züchterische Bearbeitung des Merkmals ohne direkte Phänotypen für alle Tiere**

⇒ Derzeit vielversprechendster Ansatz zur züchterischen Verbesserung der Futterverwertung

⇒ **Bildung und Erhaltung einer Referenzpopulation mit Genotypen und Phänotypen notwendig**

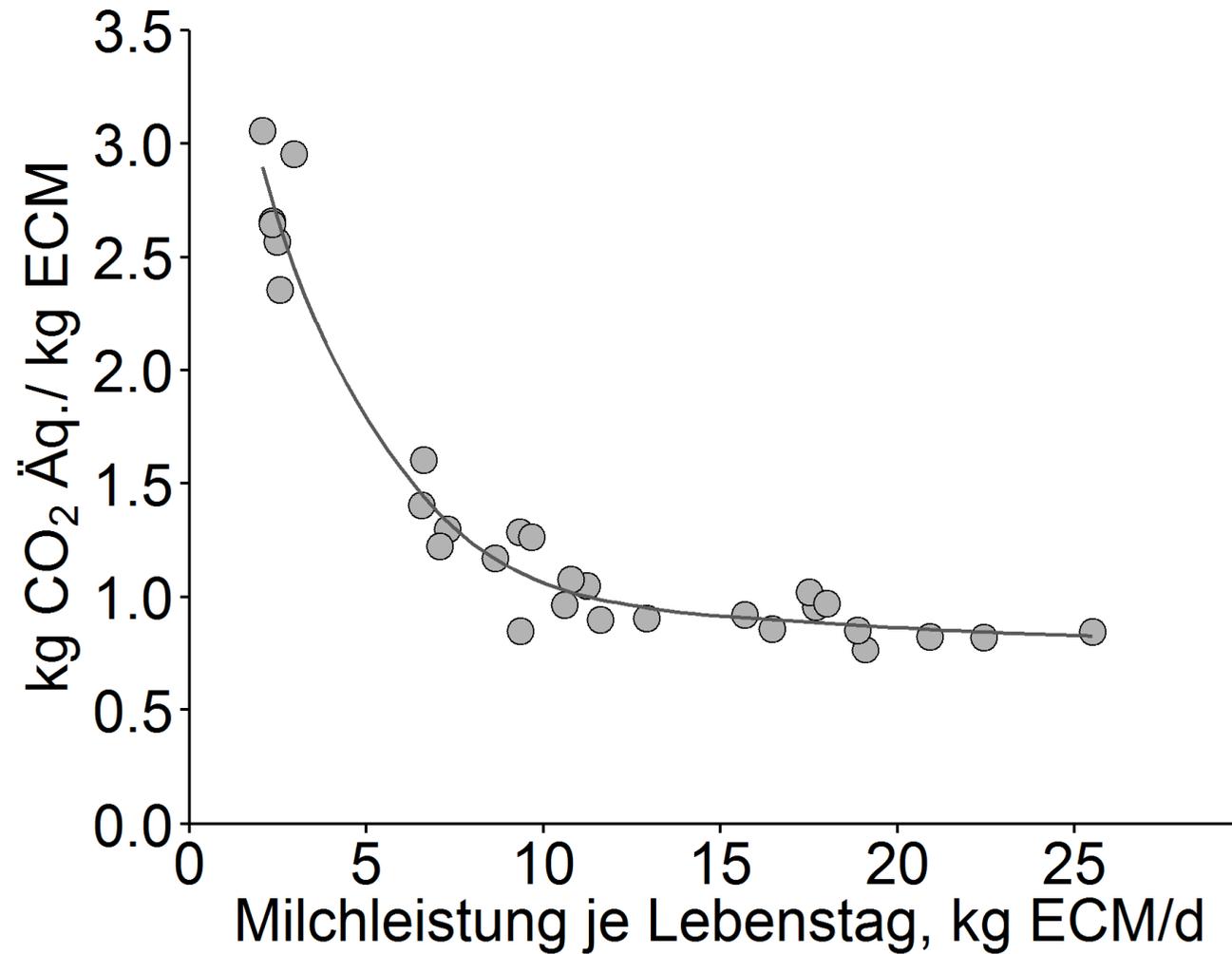


Effizienz im weiteren Sinn

- Neben der Futterverwertung beeinflussen verschiedene weitere Merkmale die Effizienz von Rinderproduktionssystemen:
 - Gesundheitsstatus
 - Erstkalbealter
 - Fruchtbarkeit
 - Nutzungsdauer
 - Milchleistung
- Kombiniertes Merkmal:
Milchleistung je Lebenstag



Effizienz im weiteren Sinn



Effizienz im weiteren Sinn

- Neben der Futterverwertung beeinflussen verschiedene weitere Merkmale die Effizienz von Rinderproduktionssystemen:
 - Gesundheitsstatus
 - Erstkalbealter
 - Fruchtbarkeit
 - Nutzungsdauer
 - Milchleistung
- Kombiniertes Merkmal:
Milchleistung je Lebenstag
- Doppelnutzung Milch & Fleisch ⇒ Monika Zehetmeier



Effizienz im weiteren Sinn

Trait	Unit	Phenotypic SD ¹	Genetic SD ¹	Economic value (AU\$)	Annual response ²	
					per unit	per AU\$
Milk volume	L	800	438	-0.08	16.57	-1.24
Milk fat	kg	24	12	1.52	0.87	1.32
Milk protein	kg	32	16	5.99	0.93	5.59
Live weight	kg	50	29	-0.59	-2.26	1.32
Survival	%	35	6.6	6.34	0.78	4.97
DMI	kg/d	1.2	0.77	-102.61	-0.04	3.74
SCC	×1,000 cells/mL	100	30	-0.32	-0.58	0.19
Calving interval	d	49.5	8.6	-2.57	-0.15	0.39
Milking speed	%	7.2	2.9	-1.74	-0.12	0.22
Temperament	%	7.5	3.4	-2.69	-0.33	0.87
Total						17.37

Bell et al., 2013

Zuchtfortschritt	Produktion
In AU\$	5.67
Anteil an Total	33%

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Kein eindeutiges und allumfassendes Effizienzmerkmal
- Ansätze zur Erhöhung der Effizienz
 - Leistung/Ertrag verändern
 - Input/Kosten verändern
- Methode zur züchterischen Verbesserung eines Aspekts der Effizienz existiert schon lange: **Gesamtzuchtwert**
- Effizienzsteigerungen bringen oft Synergien für verschiedene Aspekte
(Beispiel Wirtschaftlichkeit vs. Ökoeffizienz)

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Für die Verbesserung der Futterverwertung ist die Erfassung von Phänotypen *die* Herausforderung
- Genomische Selektion vielversprechend – (internationale) Kooperation notwendig
 - Erfassung von Phänotypen für Trainingspopulationen (z. B. in Vertragsbetrieben mit erweiterter Dokumentation)
 - Kombinieren von Phänotypen und Genotypen populationsübergreifend

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Anstrengungen in Forschungs- und Entwicklung für neue Zuchtmerkmale wie Futterverwertung sind notwendig
- Nationale Aktivitäten und internationale Kooperationen erforderlich
- **Sensibilisierung und Kommunikation ist wichtig:**
Entwicklung neuer Merkmale bietet neben dem Zuchtfortschritt auch Möglichkeiten zur Verbesserung des Managements.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.