

Digitalisierung in der Nutztierhaltung - Mittel zu welchen Zwecken?

Prof. Dr. med. vet. Albert Sundrum

Agrarbündnis/Germanwatch-Workshop, 06.11.2019, Berlin



Was erwartet sie?

- Welche Erwartungen sind an Digitalisierung geknüpft?
- Was kann Digitalisierung, was kann sie nicht?
- Welche Anwendungen sind zielführend und profitabel?
- Auf zu neuen Ufern oder weiter auf den Abgrund zu?
- Fazit und Schlussfolgerungen

Erwartungen an die Digitalisierung

*„Durch die Digitalisierung ergeben sich ganz neue Chancen zur „**Versöhnung**“ von Effizienzzielen und Erwartungen der Gesellschaft. ... Die Digitalisierung landwirtschaftlicher Produktionsprozesse eröffnet Anwendungsmöglichkeiten für eine **ressourcen-** und **klimaschonende** Landbewirtschaftung. Sensoren und digitale Technik ermöglichen aber auch ein Plus an **Tierwohl** und verbesserte Haltungsformen.“*

(Heidl, Präsident des Bayerischen Bauernverbandes auf der GEWISOLA 2017, zitiert nach Bitsch et al., 2018)

Erwartungen an die Digitalisierung

*Viele Landwirte erwarten von digitaler Technik in erster Linie eine **Entlastung** bei der Steuerung situativer Prozesse*

(Wildraut & Mergenthaler, 2017, Gewisola-Tagung)

*Innovationen im Bereich der Digitalisierung sind **treibende Kräfte** für unsere Wirtschaft und unser gesellschaftliches Zusammenleben im 21. Jahrhundert. ... Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, das **enorme Potenzial** der Digitalisierung für die Wirtschaft und die Menschen in den ländlichen Räumen nutzbar zu machen.*

(Agrarbericht des BMEL, 2019)

Was kann Digitalisierung?

Umgang mit großen Datenmengen (Big data), welche z.B. zu groß, zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit manuellen und herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung auszuwerten.

Sechs Dimensionen (6 Vs):

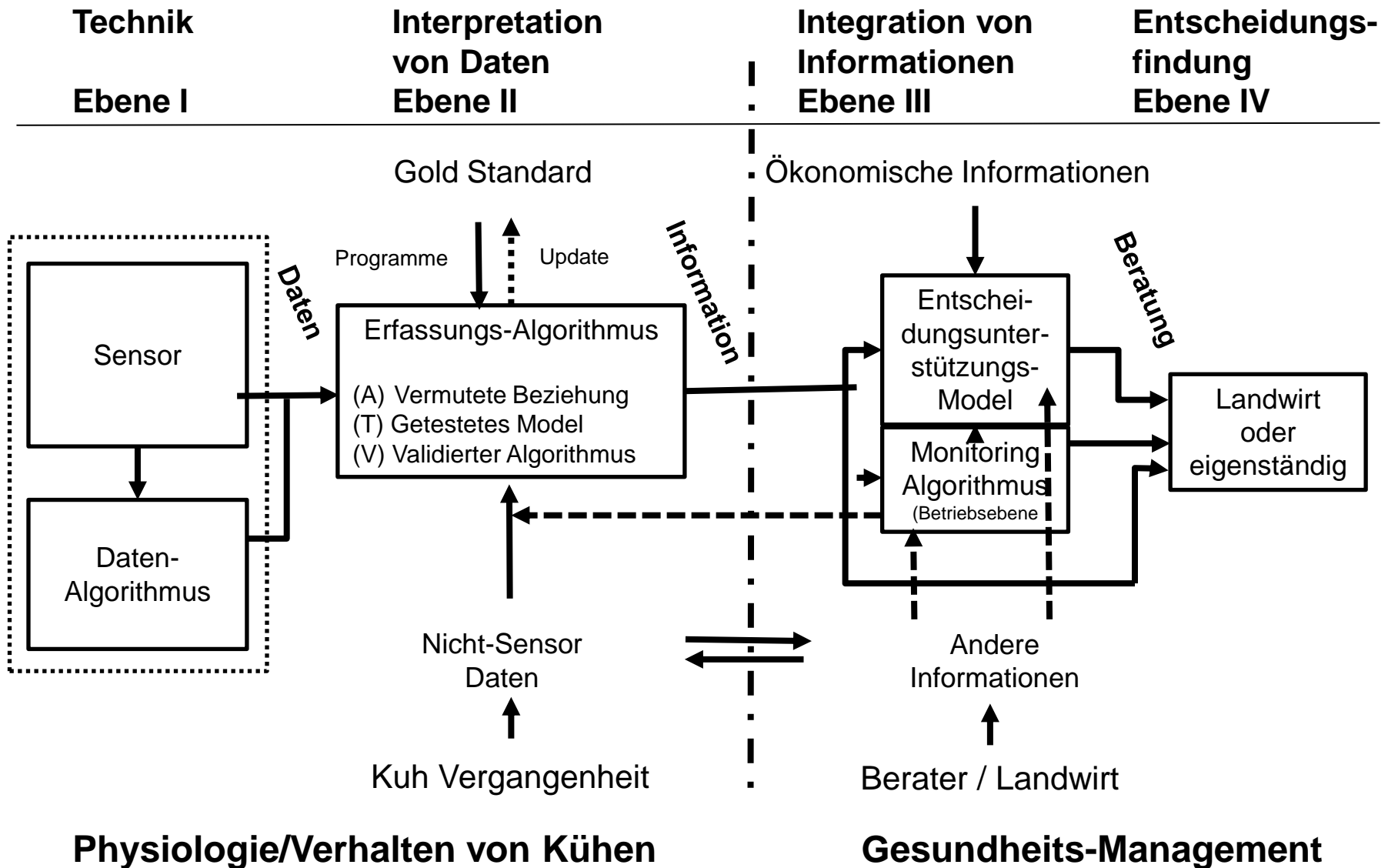
- *Volume* (**Umfang**, Datenvolumen),
- *Velocity* (**Geschwindigkeit**, mit der die Datenmengen generiert und transferiert werden),
- *Variety* (**Bandbreite** der Datentypen und -quellen)
- *Veracity* (**Echtheit** von Daten).
- *Value* (unternehmerische **Mehrwert**)
- *Validity* (Sicherstellung der **Datenqualität**)

Mögliche Anwendungsbereiche

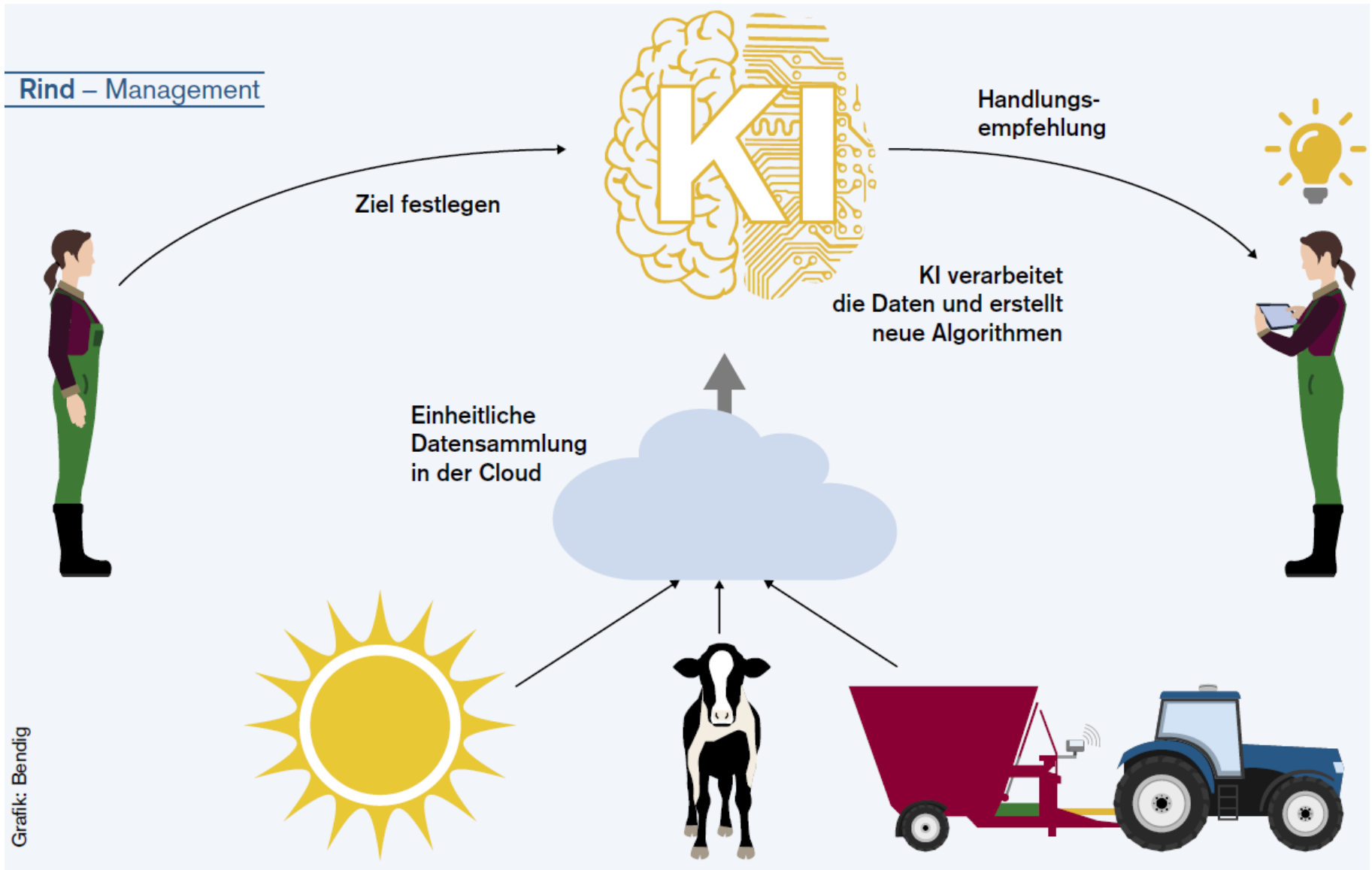
- Mustererkennung innerhalb großer Datenvolumina
- Erkennung genereller Trends (z.B. in der Zucht)
- Precision Livestock Farming (v.a. Sensortechnik)

Nutzung von Sensorinformationen

(am Beispiel der Milchviehhaltung)



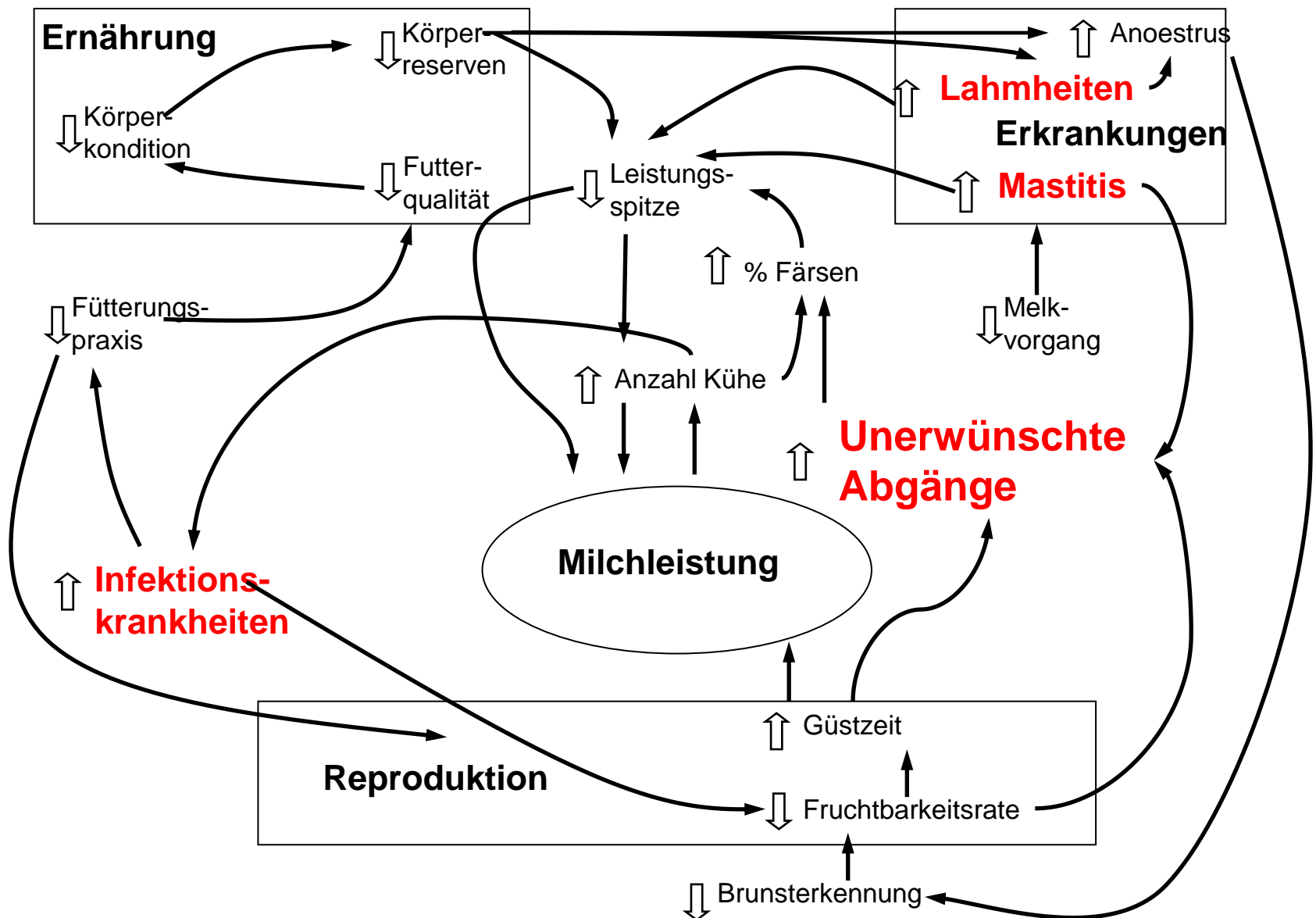
Mehr Milch mit künstlicher Intelligenz?



Rahmenbedingungen der Digitalisierung

- Neuste technischen Entwicklungen der Digitalisierung sollen die Probleme lösen, die bisher nicht gelöst werden konnten.
- Technik- und Fortschrittsgläubigkeit wird von denen propagiert, die wenig von Komplexität biologischer Prozesse verstehen.
- Probleme resultieren aus dem mit der Exportorientierung einhergehendem Zwang zur Kostenführerschaft in einem global umkämpften Markt, der zu nicht-kostendeckenden Preisen und einem ruinösen Verdrängungswettbewerb geführt hat.
- Es sind kaum hinreichende arbeitszeitliche, monetäre oder mentale Ressourcen zur Lösung von Problemen verfügbar.
- Jedwede technische Entwicklung wird vorrangig zur Produktivitätssteigerung genutzt (Rebound-Effekt); alle anderen Maßnahmen stehen unter Vorbehalt (Kosten-Nutzen-Relation).

Hochgradig komplexe und adaptive Prozesse im Wirkungsgefüge eines Betriebssystems

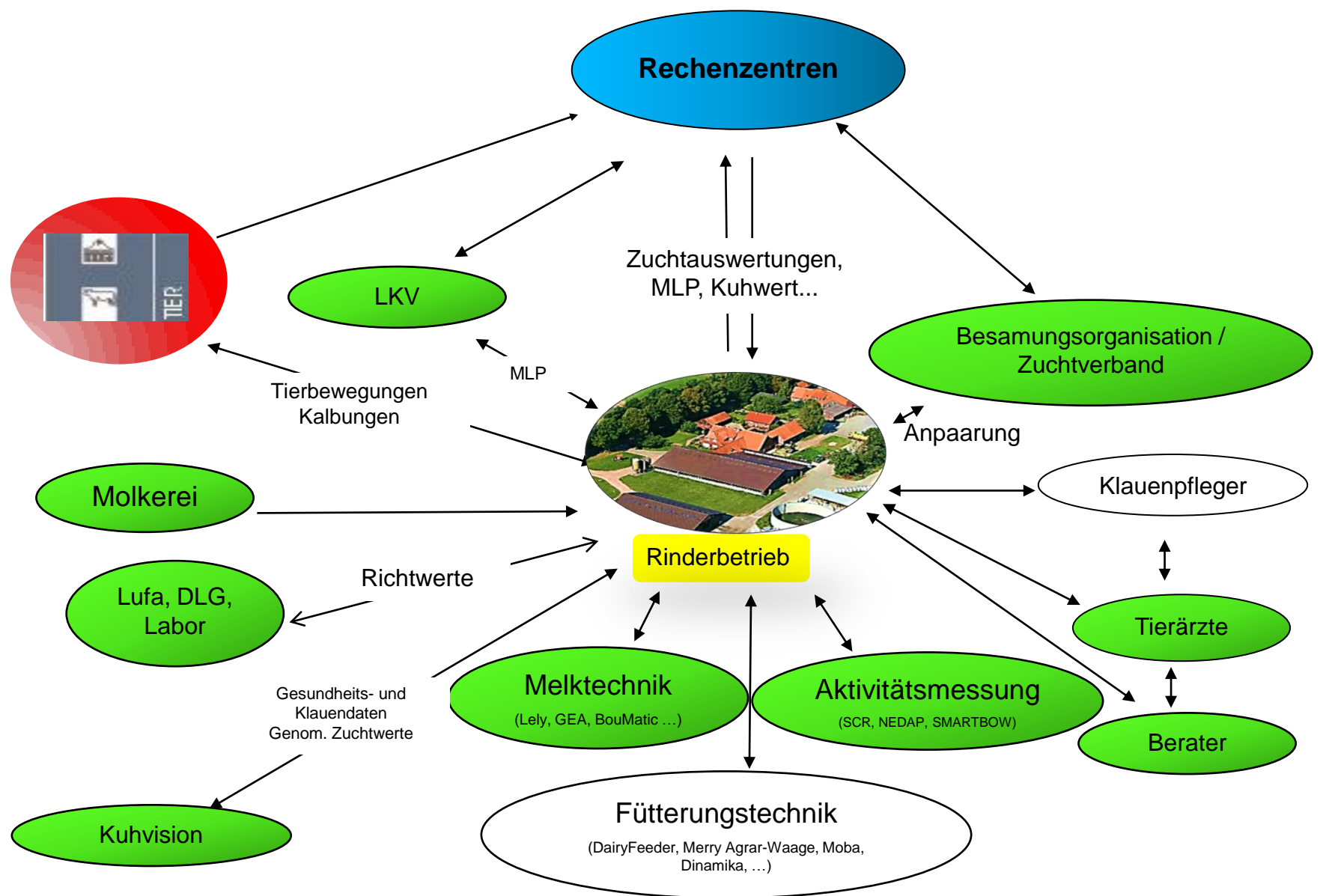


(Quelle: Slenning, 2001)

Problemlösungen in komplexen adaptiven Systemen erfordern deduktiven Ansatz:

- **Analyse** der Ist-Situation in abgegrenzten Sub-Systemen, und Diagnostik möglicher **Ursachen** und Schwachstellen.
- Management bedarf der **Zielsetzung** und **Orientierung**, um die Diskrepanz zwischen Ist und Soll zu ermessen.
- **Identifizierung von Maßnahmen**, die geeignet erscheinen, auf der Basis von Erfahrungs- und **Verfügungswissen** zur Zielerreichung beizutragen.
- **Umsetzung** der Maßnahmen, welche die höchste Effektivität und Effizienz erwarten lassen (**Handlungswissen**).
- **Überprüfung** der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit im spezifischen Kontext (**Validierung**).

Vernetzung von Informationssystemen (dsp-agrosoft, 2019)



➤ Datenerhebung Betrieb

Unzureichende Qualität & Vollständigkeit von Daten

- Dokumentation der Rationsdaten und Futteranalysen
- Dokumentation der internen Tierbewegungen
- Tiergewichte und Diagnosen

➤ Zusammenführung von Software

Keine hinreichende Anschlussfähigkeit

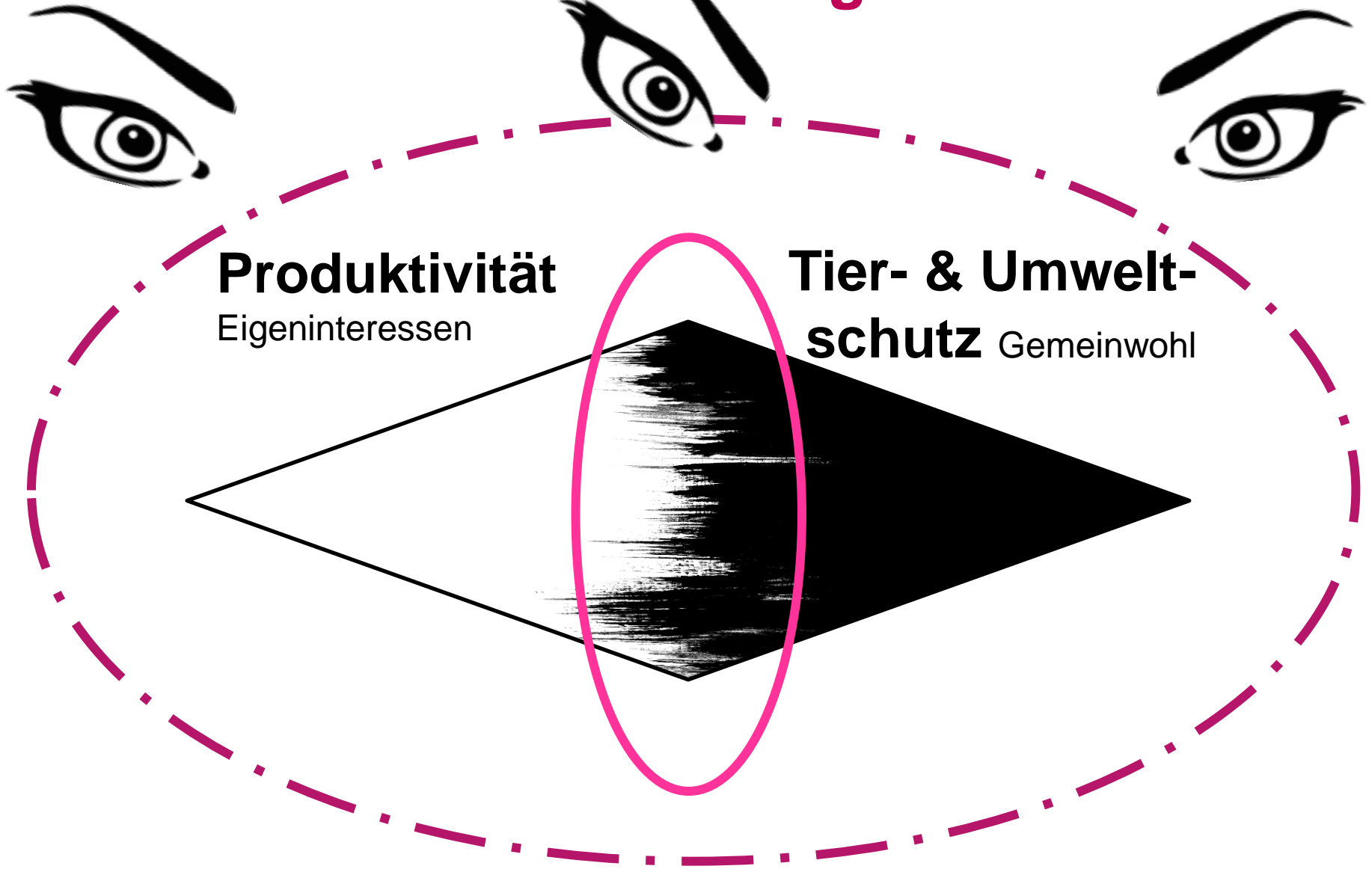
- Definition & Plausibilitätskontrolle von Schnittstellen
- Entwicklung & Plausibilitätskontrolle von Algorithmen
- Aufbereitung der Daten (Exportfunktion, Grafikdesign)

➤ Interpretation / Anwendung

Keine Anleitung zur Interpretation von Daten

- Fehlende Darstellung der Variation und Zielkonflikte
- Begrenzte Möglichkeiten zur Einbeziehung neuer Informationen (Energiesalden, ökonomische Daten)

Ambivalenz bei der Nutzung von Ressourcen



Handlungsstrategien erschließen sich nicht aus separater Fokussierung, sondern bedürfen des Sowohl-als-Auch

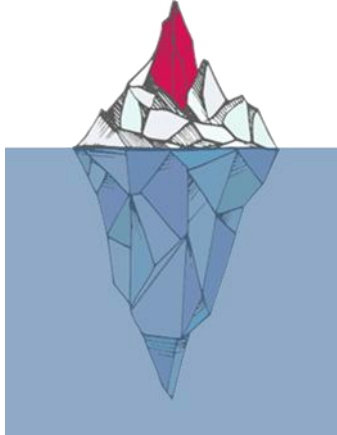
Deduktiver (vom Ganzen ausgehender) Ansatz über „Problem-Eisberg“



https://www.it-matchmaker.com/news/wp-content/uploads/Eisberg-640x609_c.jpg

- Eisberg symbolisiert die ‚Gesamtheit‘ sichtbarer und verdeckter Anteile
- Tier- und Umweltschutzprobleme resultieren aus einem betriebs-spezifischen Ganzen von sichtbaren und verdeckten Anteilen (Analogie)
- Die Spitze bildet den sichtbaren Anteil eines zusammenhängenden Ganzen

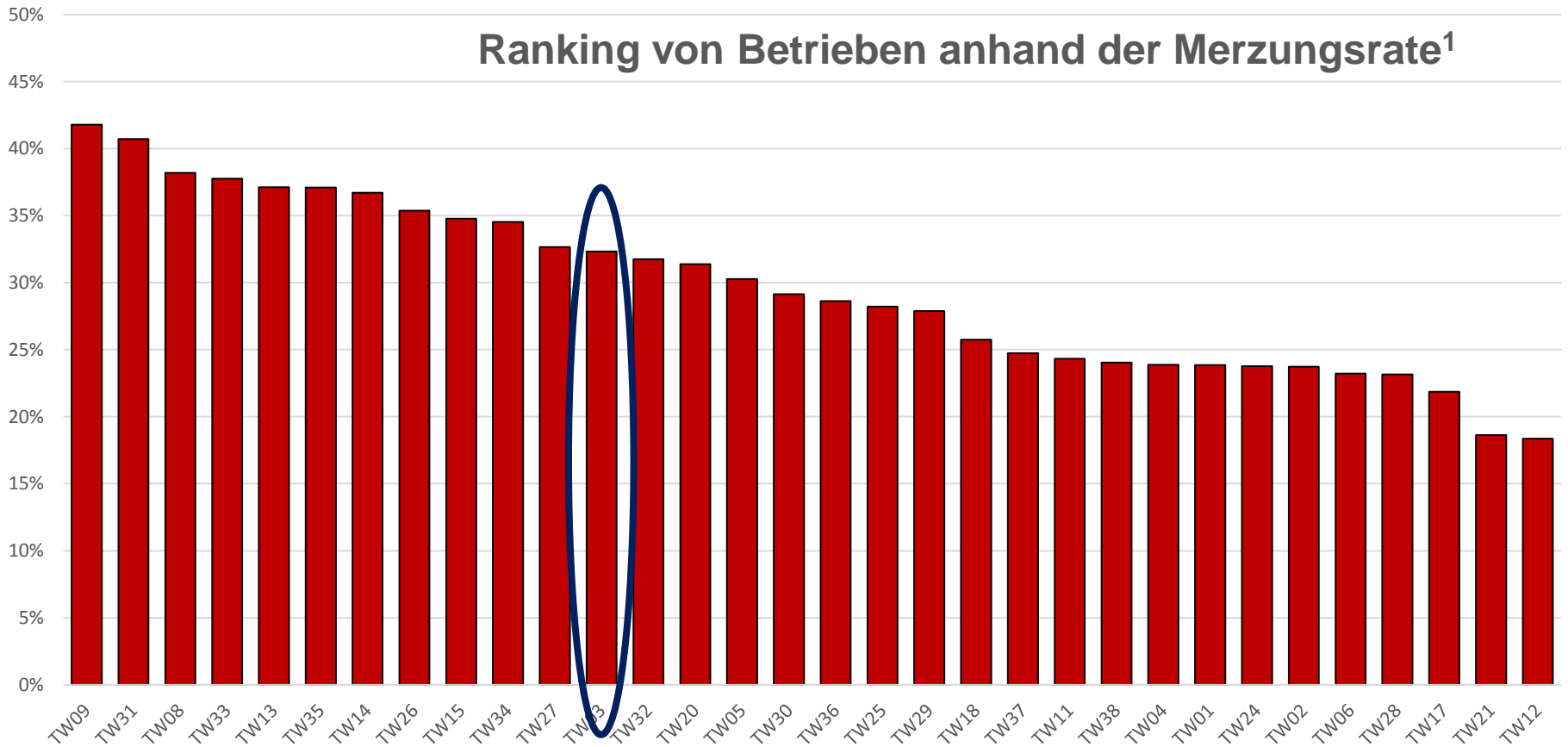
„Problem-Eisberg“ mit Merzungsrate als „Eisberg-Variable“



- Merzungsrate (Verendung, Nottötung und Schlachtung) bildet die sichtbare Spitze des „Tierschutz-Eisberges“
- Sie repräsentiert das endgültige Scheitern der Anpassungsbemühungen* von Tieren und des Managements
- Merzungsrate mit hohem Grad der Objektivität, hoher Reproduzierbarkeit und hohem Erklärungsgehalt
- Zielgerichtetes Abschmelzen der Eisberg-Spitze hat Reduzierung aller anderen Problembereiche zur Folge
- „Eisberg-Variable“ ist zugleich Beurteilungs-, Ziel- und Validierungsvariable und Ausgangspunkt diagnostischer Maßnahmen (Suche nach möglichen Ursachen)

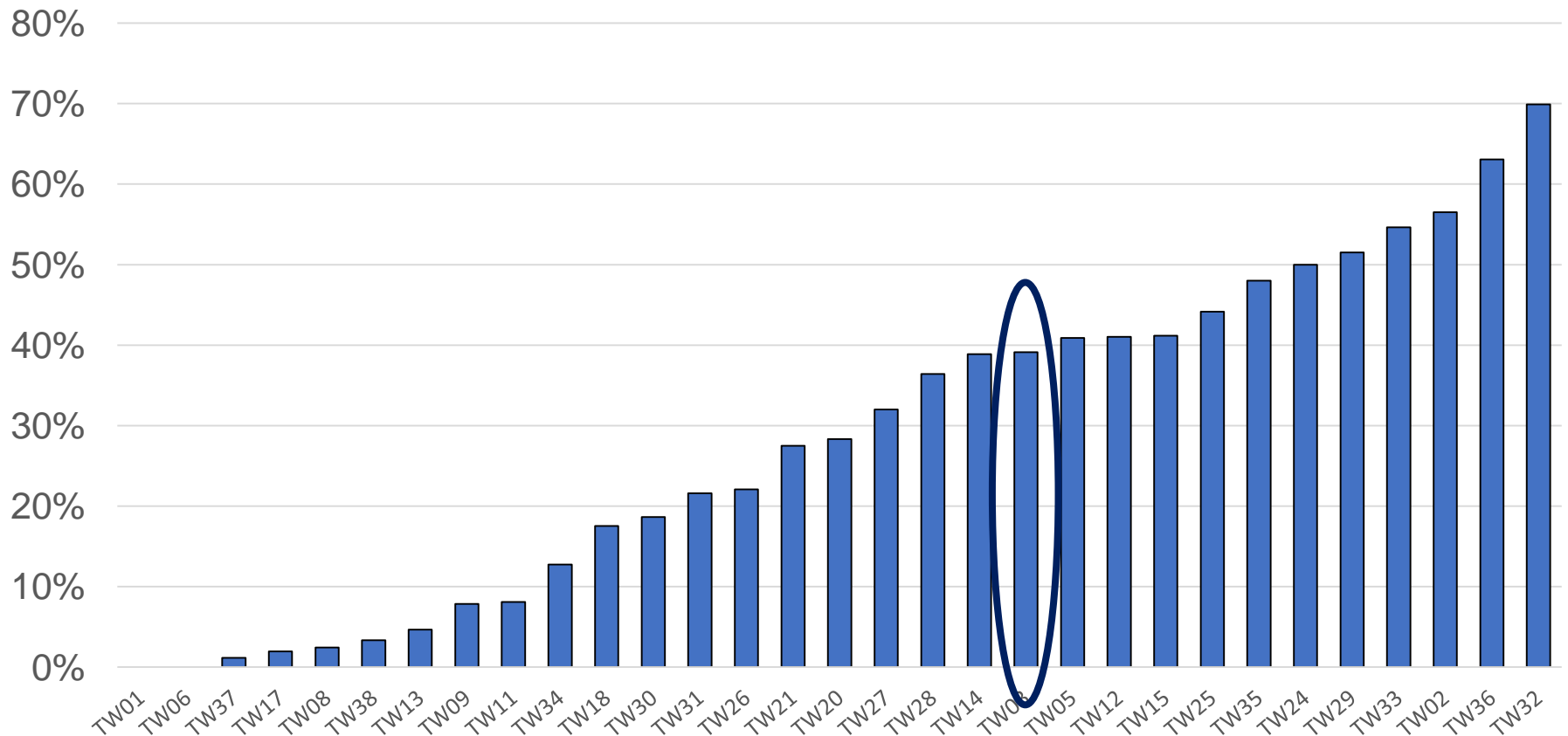
*kompatibel mit Definition von „Animal welfare“ (OIE, 2008)

Variation der Merzungsrate zwischen Milchviehbetrieben



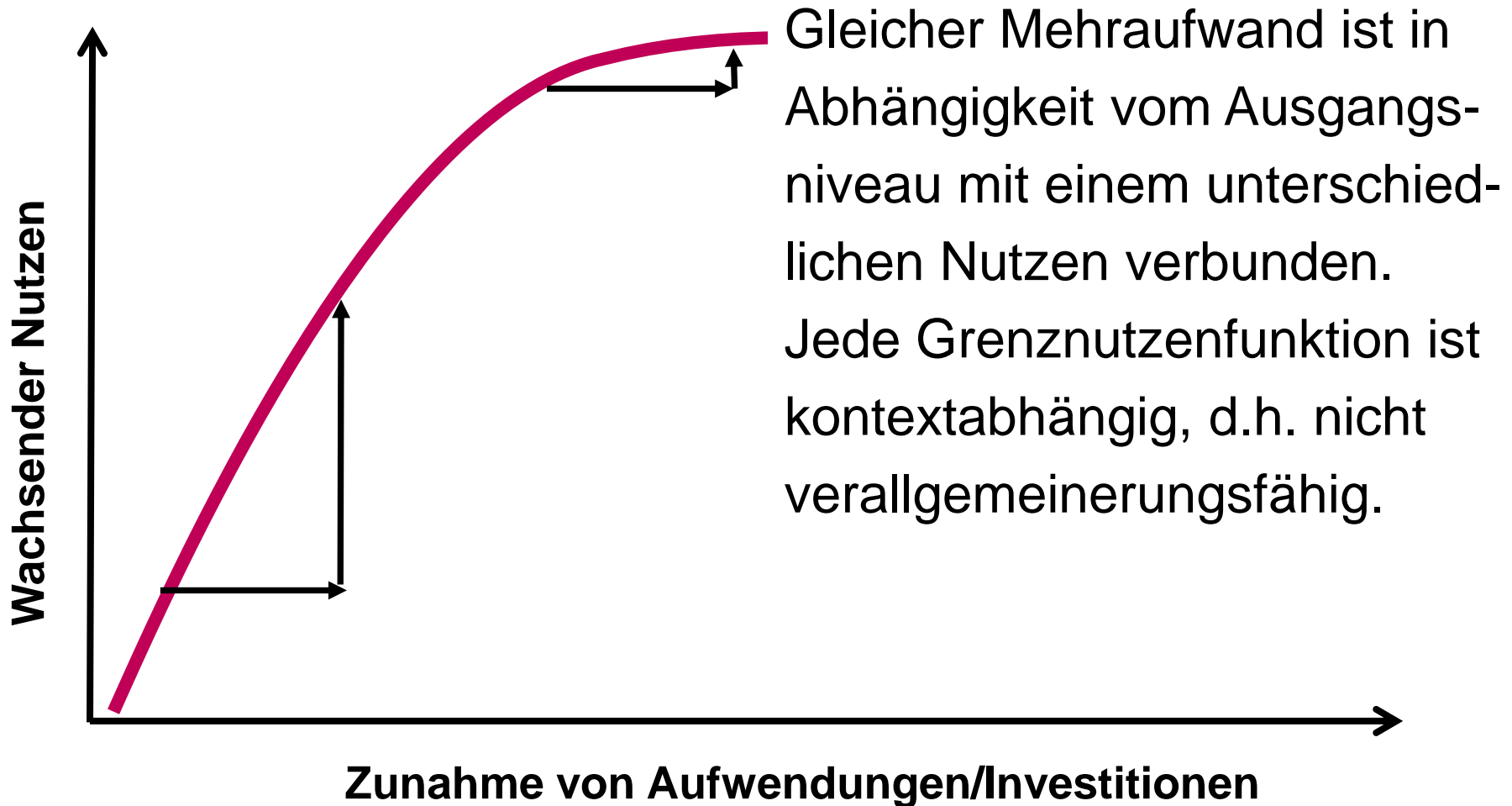
¹ alle Abgänge ohne Abgänge zur Zucht im Monitoringzeitraum / Kuhjahre

Rangierung der Betriebe nach den prozentualen Anteilen der gemerzten Tiere in der Gewinnphase*

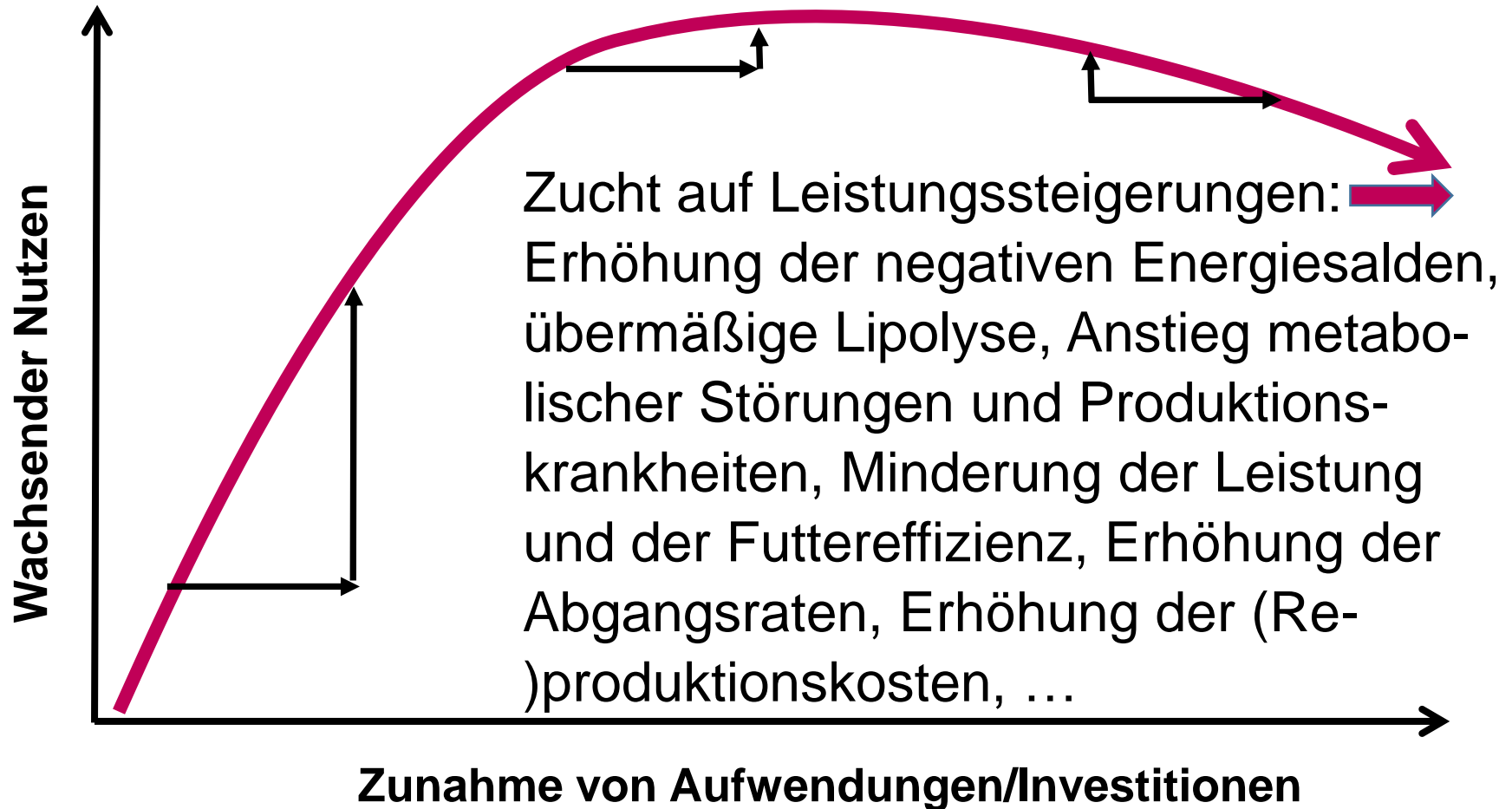


*Anteil der Tiere, die ihre Aufzucht- und Haltungskosten durch ihre Lebensleistung erwirtschaftet haben; Ø Milchpreis im Monitoringzeitraum

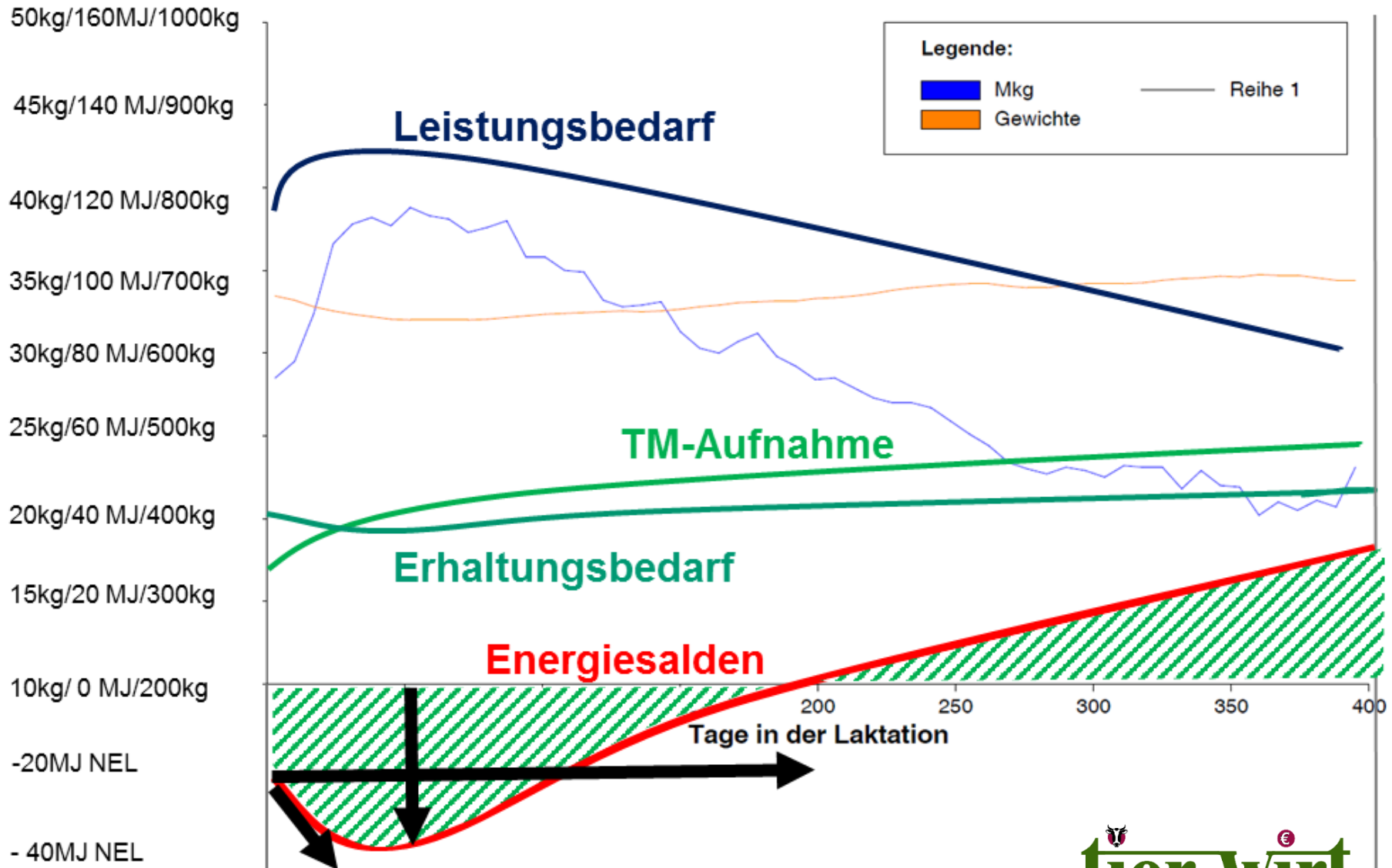
Abnehmender Grenznutzen



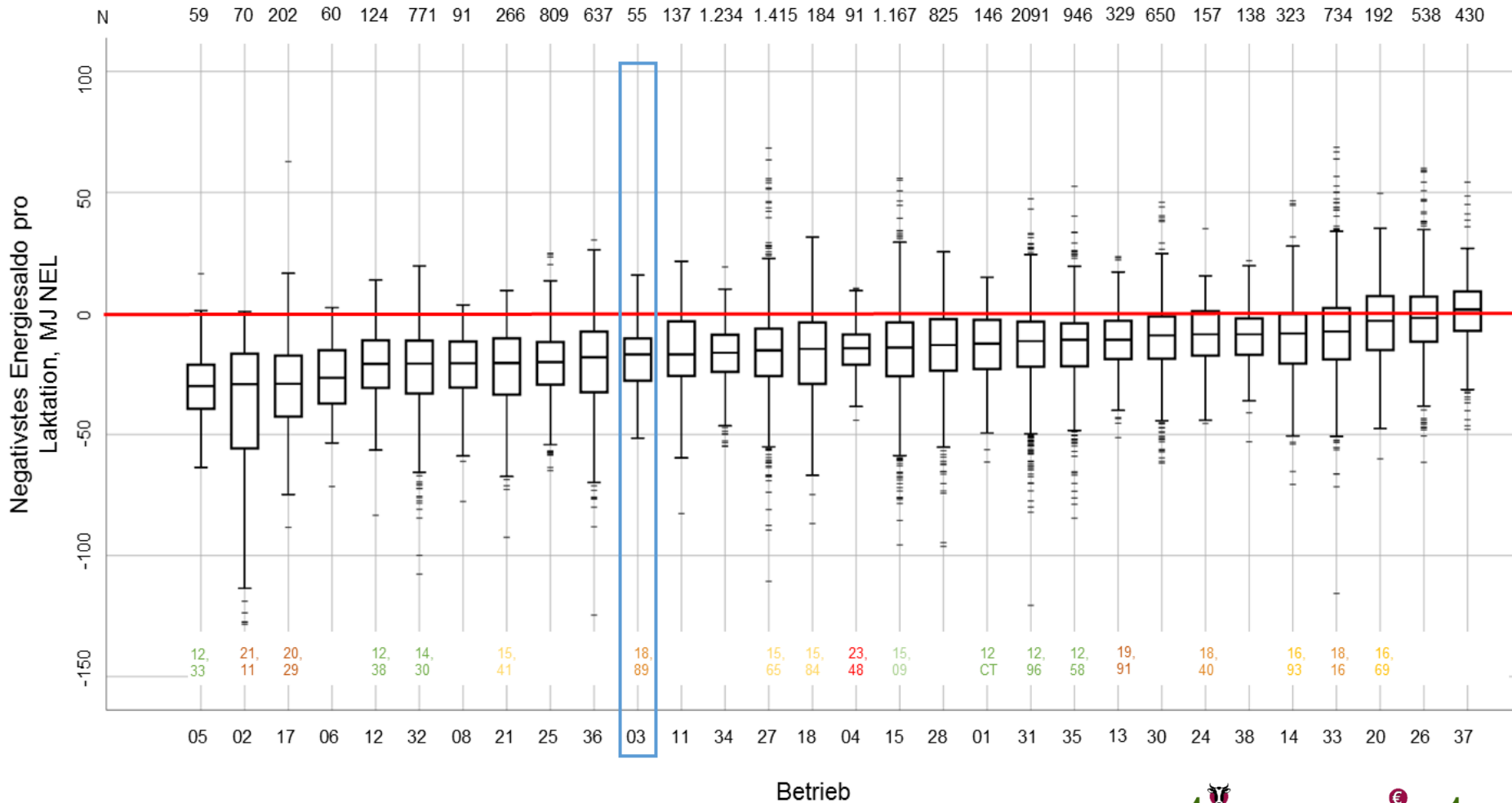
Abnehmender Grenznutzen, mögliche Wirkungskette mit Nutzen-Umkehrung



Informationsgewinn aus aufbereiteten Daten zur Berechnung der Energiesaldos auf Einzeltierebene



Variation der Tiefpunkte der Energiesalden auf Einzeltierebene auf den Projektbetrieben



Quantifizierung der N-Effizienz in Sub-Systemen

(Machmüller und Sundrum, 2016)

Kontextebenen

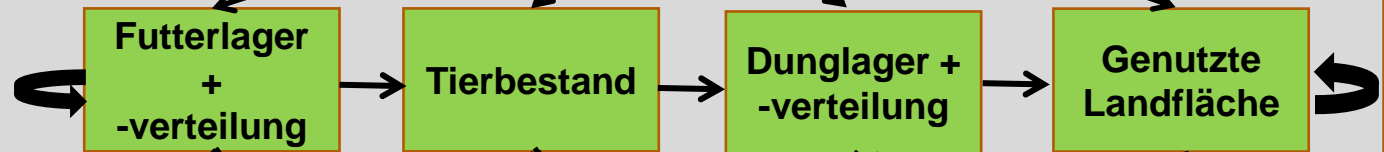
Betriebssystem

1. Ebene, $n=1$



Sub-System

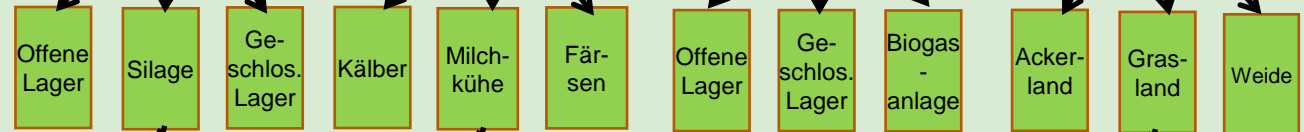
2. Ebene, $n=4$



Aktivitätsebenen

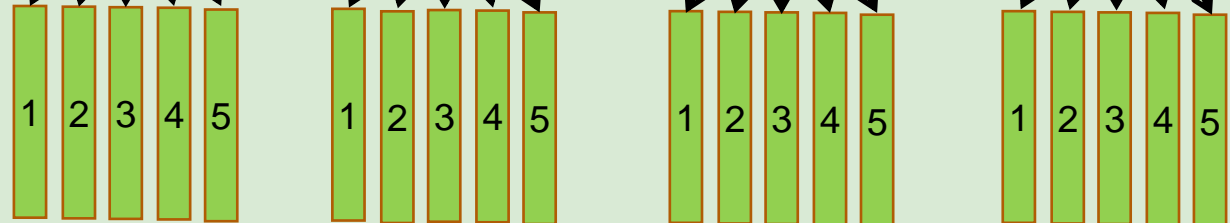
Sub-Sub-System

3. Ebene, $n \geq 1$
(betriebsspezifisch)



Sub-Sub-Sub-System

4. Ebene, $n \geq 1$
(betriebsspezifisch)



Lagereinrichtungen

Individuelle Tiere

Lagereinrichtungen

Schläge

Erforderliches Handlungswissen bei der Umsetzung von Maßnahmen auf der Betriebsebene

		Kosten der Umsetzung	
		gering	hoch
Effekt der Intervention	gering	Umsetzung in Erwägung ziehen	Nicht umsetzen
	hoch	Umgehend umsetzen	Nur umsetzen wenn ökonomisch tragfähig

Voraussetzung für Verbesserungen sind: fundierte **Analyse** der Ist-Situation, Einschätzung der **Effektivität** und **Effizienz** von Maßnahmen in Abhängigkeit konkreter **Ziele**.

Aufwand-Nutzen-Relationen variieren von Betrieb zu Betrieb und sind nicht verallgemeinerungsfähig.

Fazit

- Bauernverband, Agrarpolitik und -wissenschaften wollen die **Illusion der Problemlösung** ohne Systemänderung verkaufen und Start-ups ihre neu entwickelten Produkte.
- Tier- und Umweltschutz sind **Gesamtleistungen** des Betriebssystems; sie lassen sich nicht auf Einzelaspekte reduzieren.
- Probleme sind Ausdruck von Unregelmäßigkeiten (Störungen), die in hohem Maße kontext-abhängig und -spezifisch sind.
- Im Fokus sollten nicht Automatismen, sondern problemlösungsorientierte Regulierungen biologischer Prozesse stehen.
- „Eisberg-Variablen“ (z.B. Merzungsrate) ermöglichen funktionalen und teleologischen Ansatz, der die Anforderungen an Objektivität, Reproduzierbarkeit und Erklärungsgehalt erfüllt.

Schlussfolgerungen

- Algorithmen ohne Theorie und Urteilskraft sind blind.
- Anstatt dass nach Lösungen für Probleme gesucht wird, ist Digitalisierung auf der Suche nach Anwendungsmöglichkeiten.
- Partikularinteressen verhindern dringend erforderliche Neuausrichtung betrieblicher Leistungen auf Güter des Gemeinwohls.
- Zielerreichung erfordert Handlungswissen, d.h. wie im Kontext Ressourcen möglichst effektiv und effizient eingesetzt werden & fortlaufende Überprüfung der Kluft zwischen Ist- und Ziel-Zustand sowie Kenntnisse über betriebl. Grenznutzenfunktion.
- Digitalisierung kann dazu beitragen, den unfairen Wettbewerb einzudämmen, aber nur bei der Realisierung konsequenter Kontrollen betrieblicher Leistungen für das Gemeinwohl.