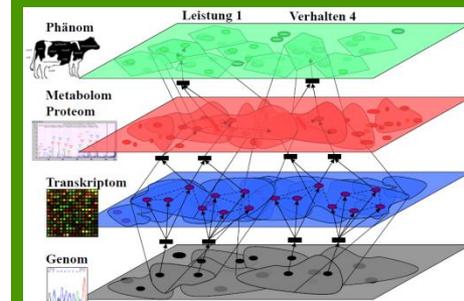
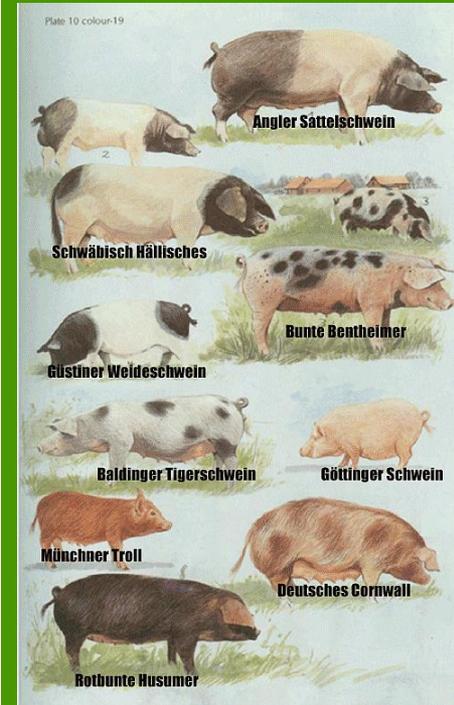


Neue Phänotypen für die Tierzucht

Prof. Dr. Georg Thaller

Institut für Tierzucht und Tierhaltung
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Hülsenberger Gespräche 7./8. Juni 2016





- **Phänotypen – Merkmale**
- **„driving forces“**
 - **Produktion / Produktqualität**
 - **Effizienz**
 - **Gesundheit**
 - **Verhalten**
 - **Umwelt**
- **Messebenen und Messgrößen**
- **Beispiele (Methanemission, Futtereffizienz, Sensordaten)**
- **System Genetics - Aggregationen von Information**
- **Datenhaltung – auswertung**
- **Zukünftige Merkmale**

■ Phänotypen

„Menge aller Merkmale eines Organismus, umfasst morphologische und physiologische Charakteristika sowie Verhaltensmuster“

■ Merkmale

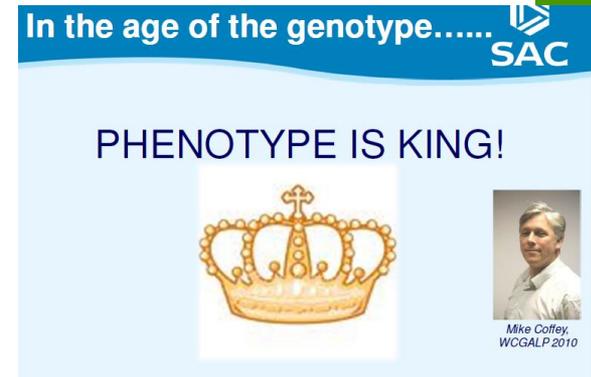
„Erkennbare Eigenschaften, in denen sich Tiere voneinander unterscheiden und die als statistische Größen gemessen und analysiert werden“

■ Endophänotyp

„nicht unmittelbar erkennbare ‚darunterliegende‘ Eigenschaften, die den Phänotyp (mit-) bedingen“

■ Messung

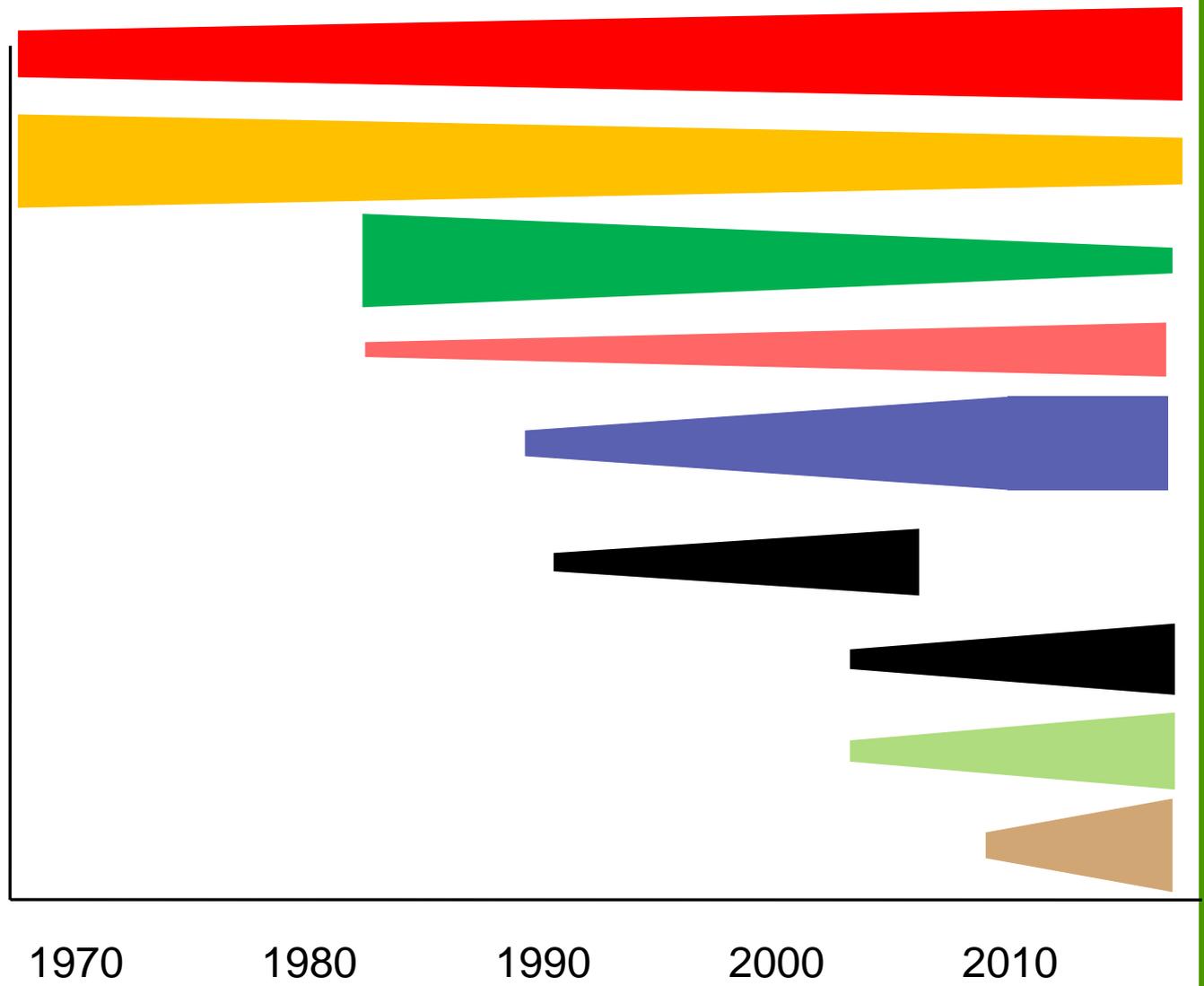
„Reproduzierbare Bestimmung einer physikalischen Größe welche eine relative Aussage der Messgrößen durch Vergleich mit einer Einheit ermöglicht“





Zuchtziele Schwein

- Mastleistung
- Schlachtkörperwert
- Fleischqualität
- Anomalien
- Fruchtbarkeit
- Exterieur
- Mütterlichkeit
- Ausgeglichenheit
- Ebergeruch



Zuchtziele Schwein

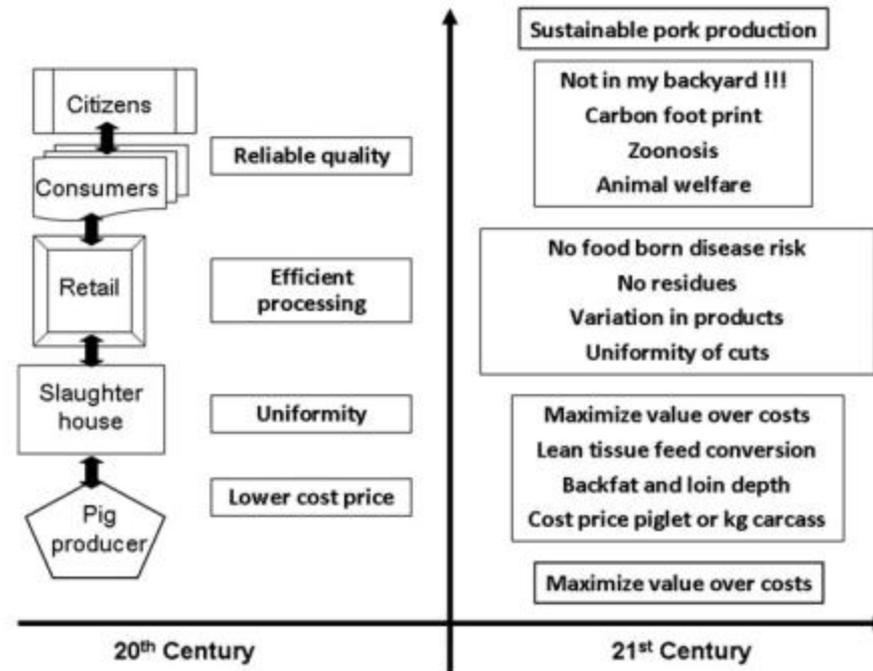
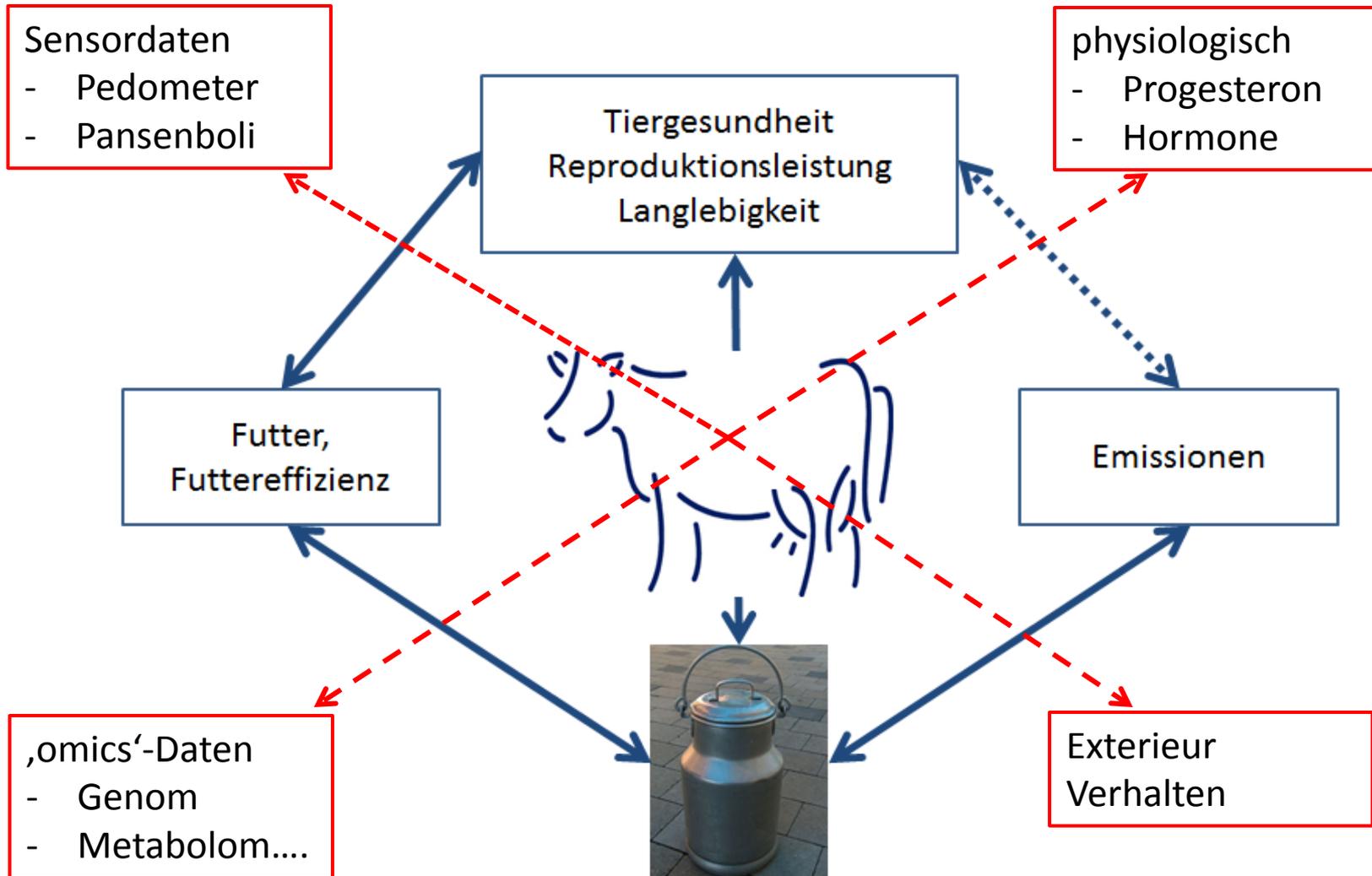
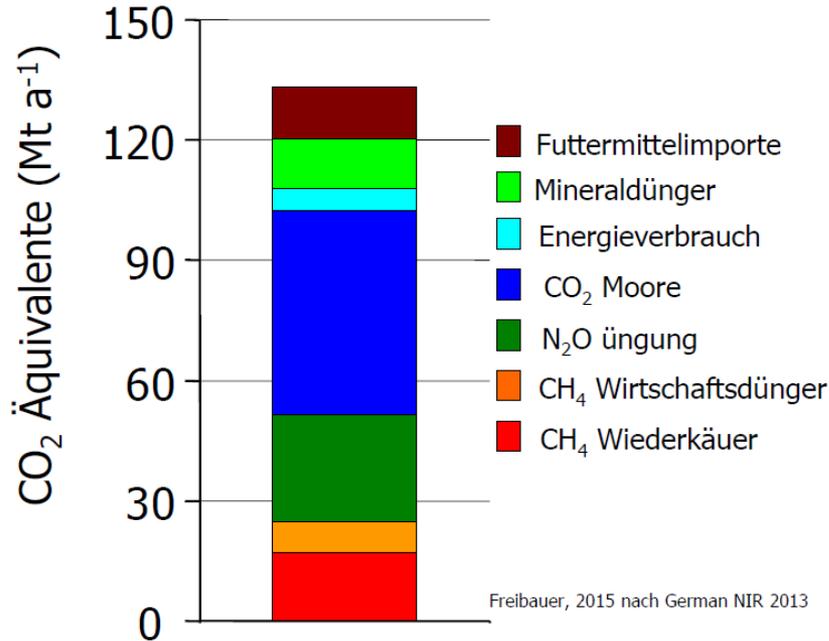


Figure 1 Pork chain from 20th to 21st century: on the x-axis the change over time of the traits of interest and on the y-axis the traits of interest for the different chain links.

Die Vermessung der Tiere

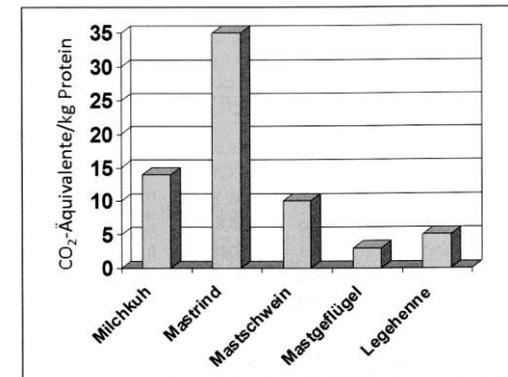




je kg Produkt (Milch)
(Jones, 2009)

	NH ₃	CH ₄	N ₂ O	GWP ₁₀₀ *
Milchkühe	3,4	18,9	0,6	958
Legehennen	28,0	7,5	3,8	3791
Broiler	23,0	4,9	3,4	3448
Schweine	27,8	48,8	2,3	4689
Fleischrinder	71,4	264,5	11,6	14704
Schafe	41,3	300,9	11,3	15813

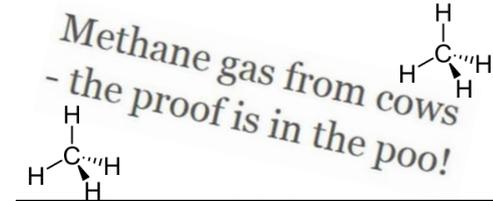
je kg Protein
(Schwerin, 2012)



Cow of the Future:
Breeding for reduced
methane output possible

Are Cows Climate Killers?

Methane gas from cows
- the proof is in the poo!

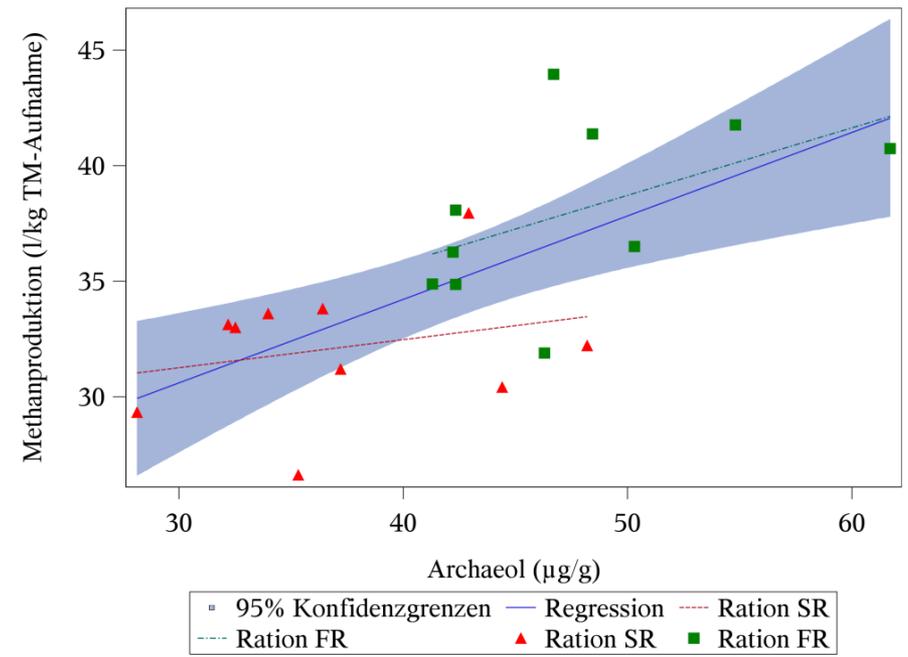


Archaeol - Biomarker für die Methanogenese?!

Im Kot von Wiederkäuern lässt sich Archaeol in unterschiedlichen Konzentrationen nachweisen; nicht dagegen in Nicht-Wiederkäuern (GILL et al., 2010).

Archaeol: ein Lipid, das sich in der Zellmembran der meisten bekannten methanogenen Archaeen detektieren lässt.

Überprüfung in Respirationkammern am FBN

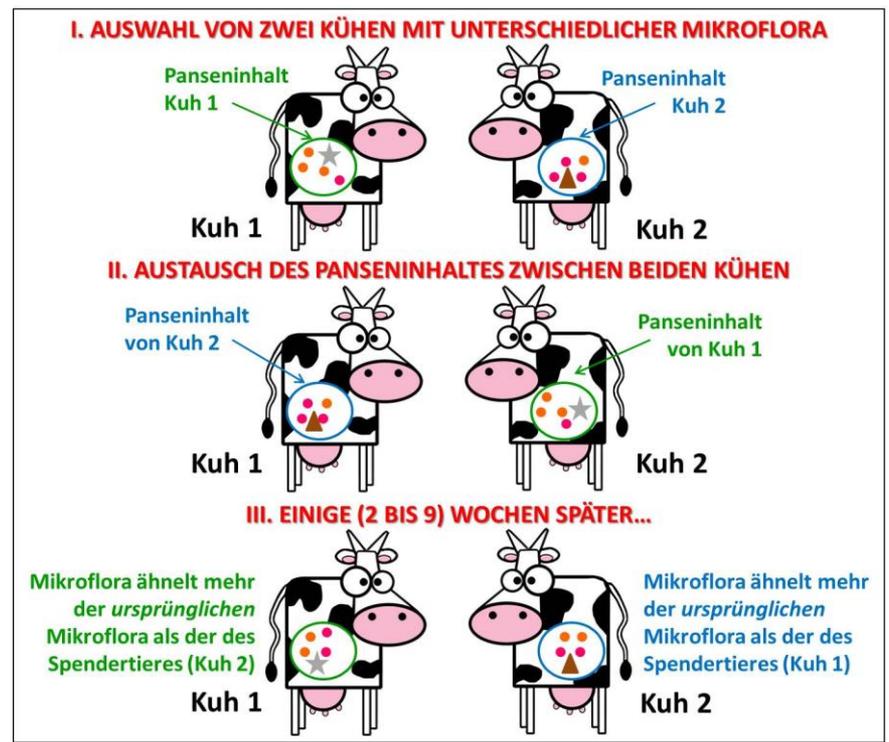




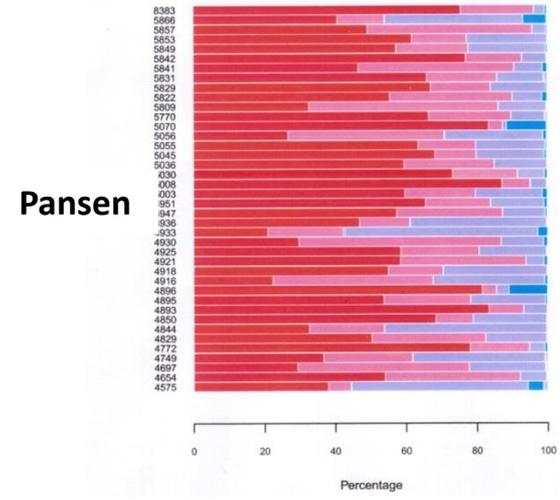
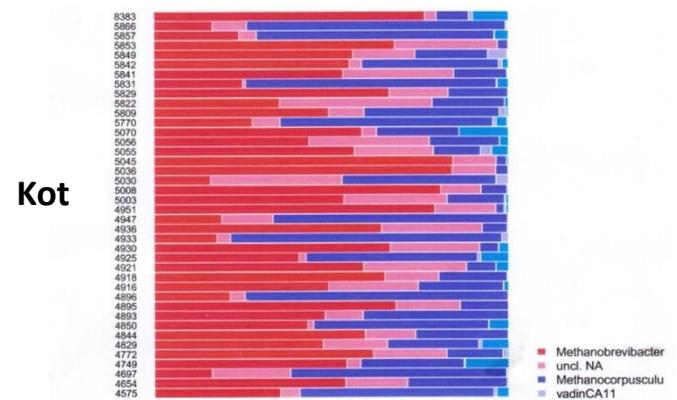
Measuring point, marked by laser



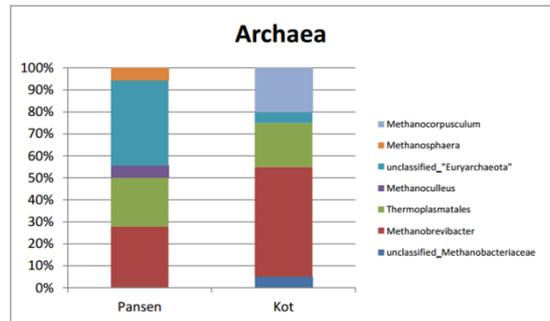
Fotos: L.-M. Sandberg

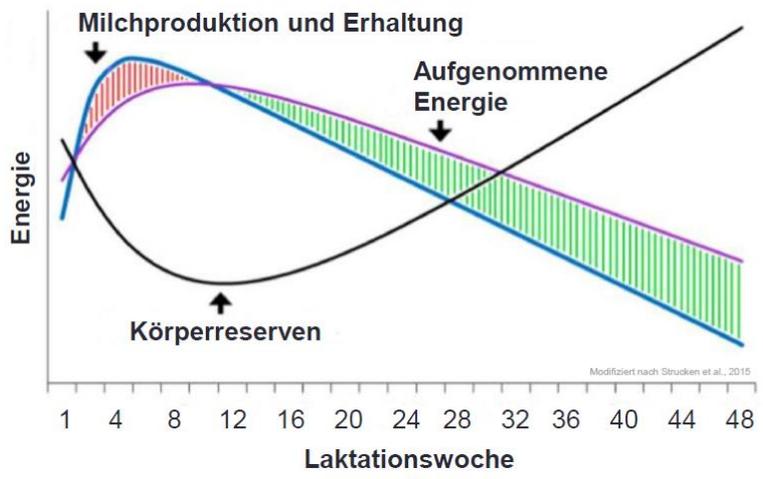


➔ Tierindividuelle Variation



↓ ‚Substrat-Variation‘



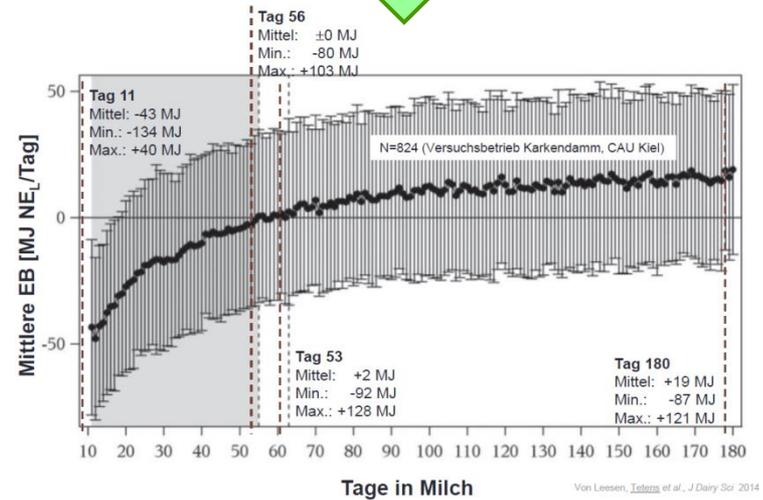


Energiedefizit zu Beginn der Laktation
Einschmelzen von Körperfett
physiologischer Stress

hohe tierindividuelle
⇒ Determination
⇒ Konsequenzen



Negative Energiebilanz in der Frühlaktation



Alte und neue Phänotypen

Futteraufnahme (direkt + indirekt)

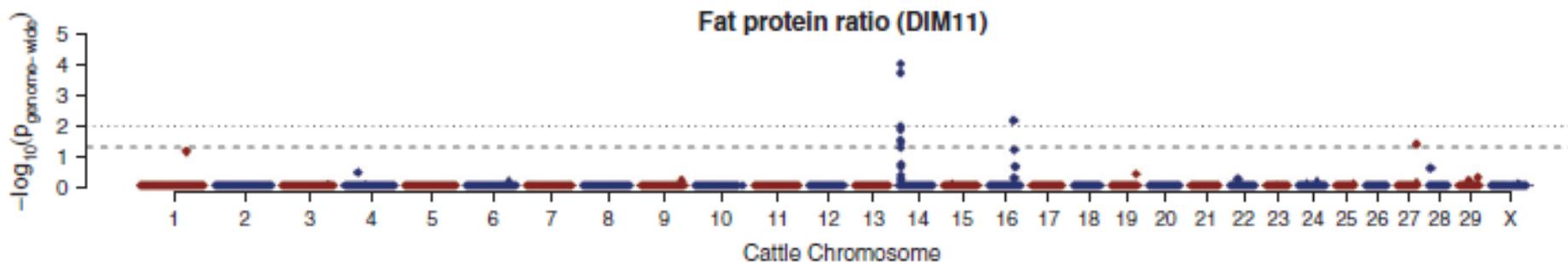
„residual feed intake“ = „feed saved“ index Australien

„feed saved“ \sim f(Futteraufnahme, Milchmenge, Körpergröße)

Körpergröße \sim f(Exterieurmerkmalen)

Hilfsmerkmale für Energiebilanz

- Body Condition Score (bzw. Δ BCS, $r_G = 0.19$ an Tag 15¹)
- Fett-Eiweiß-Verhältnis (Lipolyse \uparrow / ruminale Proteinsynthese \downarrow , $r_G = -0.62$ ¹)
- Metaboliten (z.B. β -Hydroxybutyrat)
- Spektraldaten aus der Inhaltsstoffanalytik²



Ketose

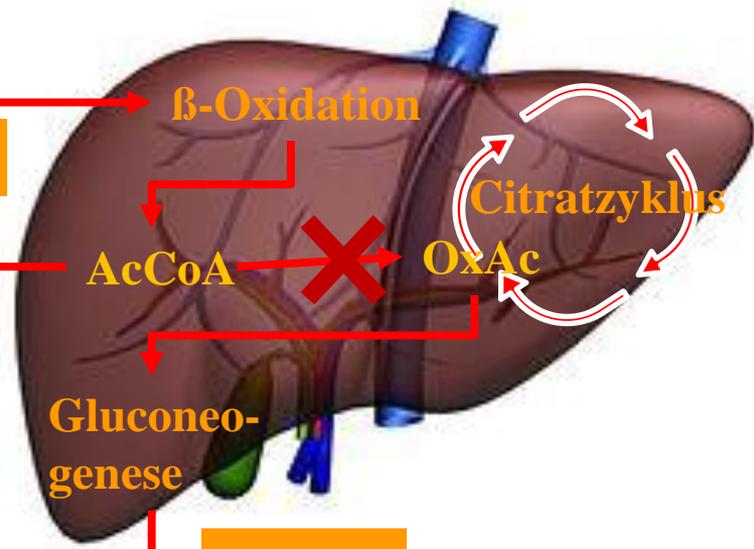
Negative Energiebilanz

Lipomobilisation

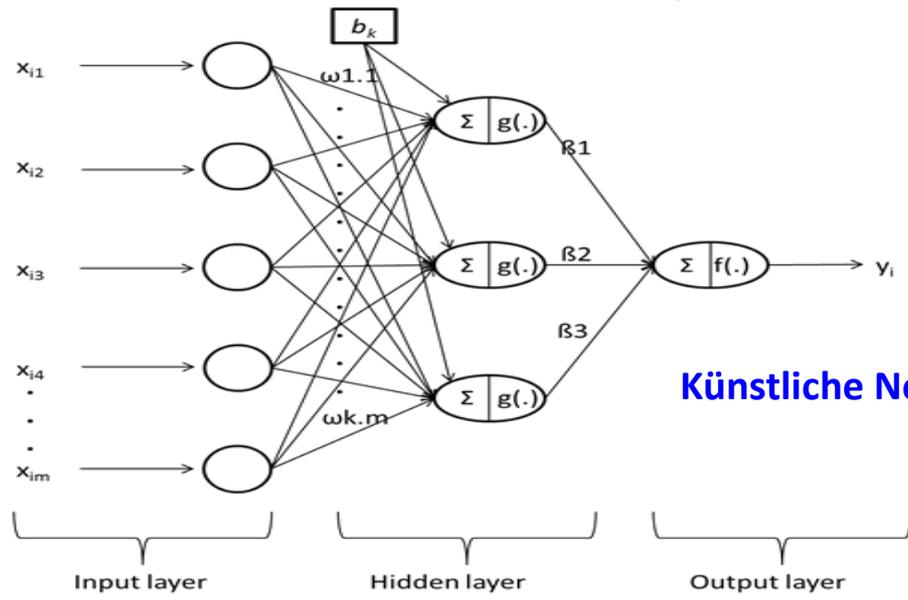


NEFAs

Ketonkörper
(β -Hydroxy-Butyrat [BHBA], Acetoacetat, Aceton)



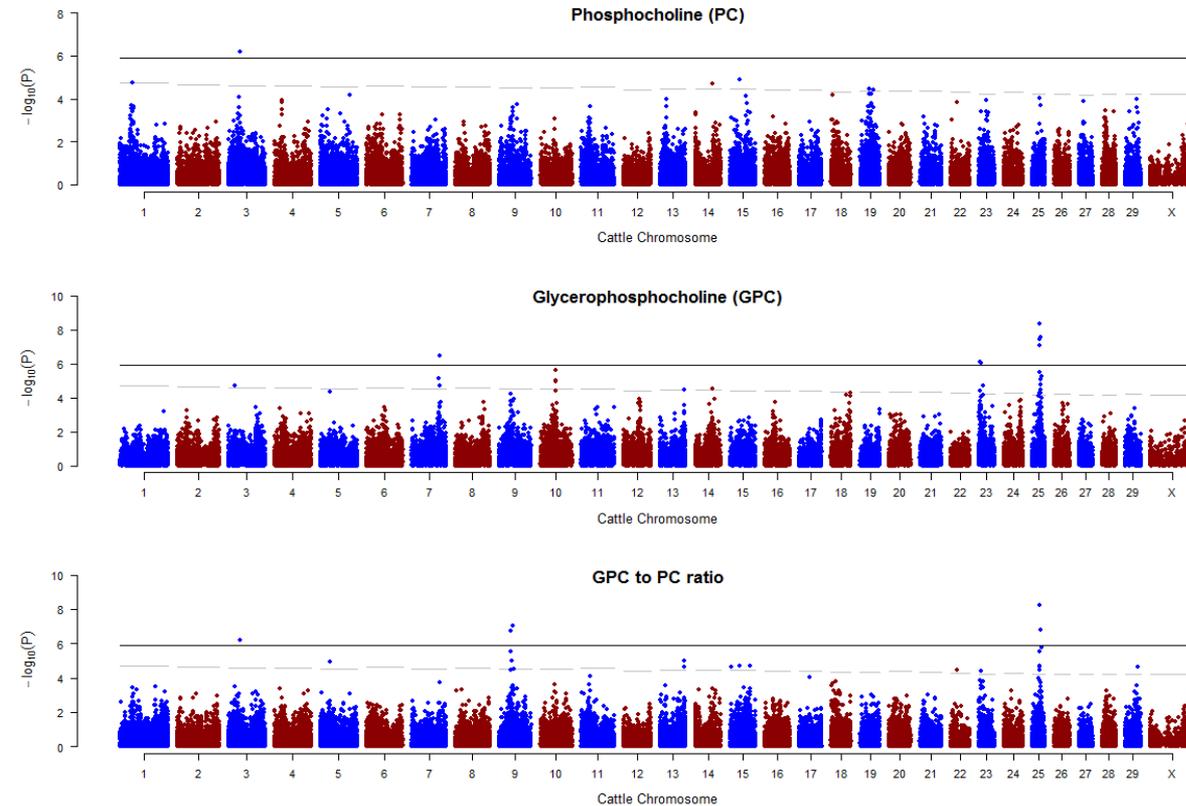
Glucose



Künstliche Neuronale Netze

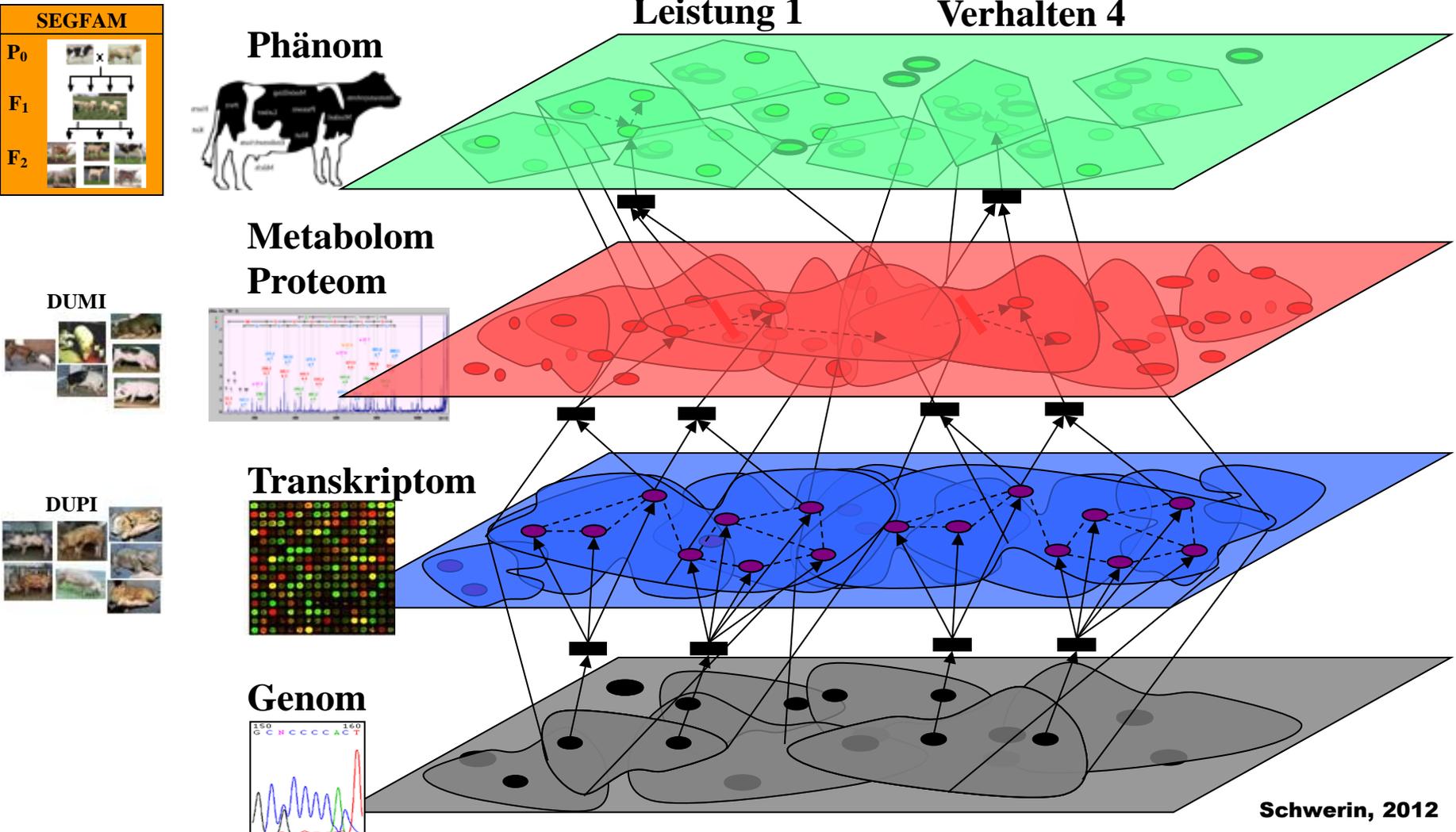


Biomarker für Ketose GPC / PC



- Erblichkeiten:
 $h^2_{GPC}=0,43$
 $h^2_{GPC/PC}=0,34$
 $h^2_{PC}=0,04$
- Wenige genomweit signifikante QTL für GPC und GPC/PC!
- Bester QTL auf BTA25 erklärt 1/3 der additiv genetischen und 17% der phänotypischen Varianz für GPC!

PHÄNOMICS: 2. Systembiol. Vernetzung der ,OMICS'-Ebenen.

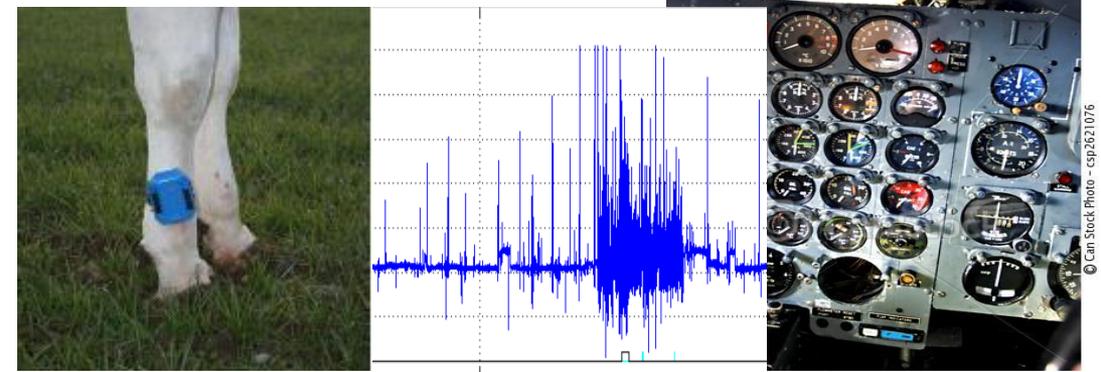


Sensoren und Spektren

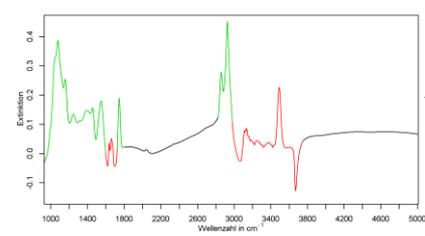
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Institut für Tierzucht und Tierhaltung

- Sensoren (Bewegung)**
- => **Gesundheit**
- => **Fruchtbarkeit**
- => **Wohlbefinden**



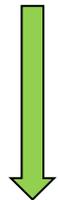
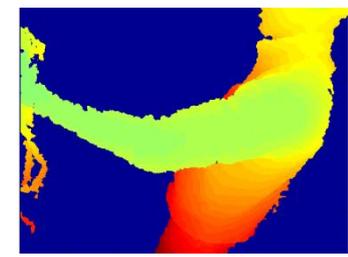
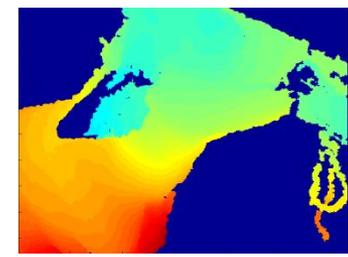
- MIR – Spektren**
- => **Fettsäurenmuster**
- => **Trächtigkeitstest**
- => **Stoffwechselfparameter**



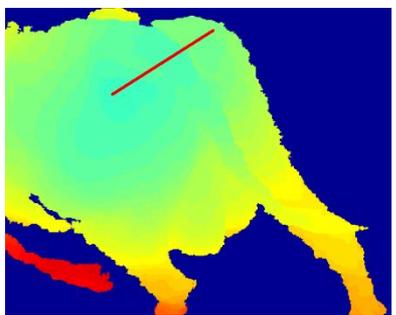
Automatisiertes BCS – 3D-Kamera



Rahmenkonstruktion
mit 6 synchronisierten
Kameras



3D – Images aus der
Bewegung

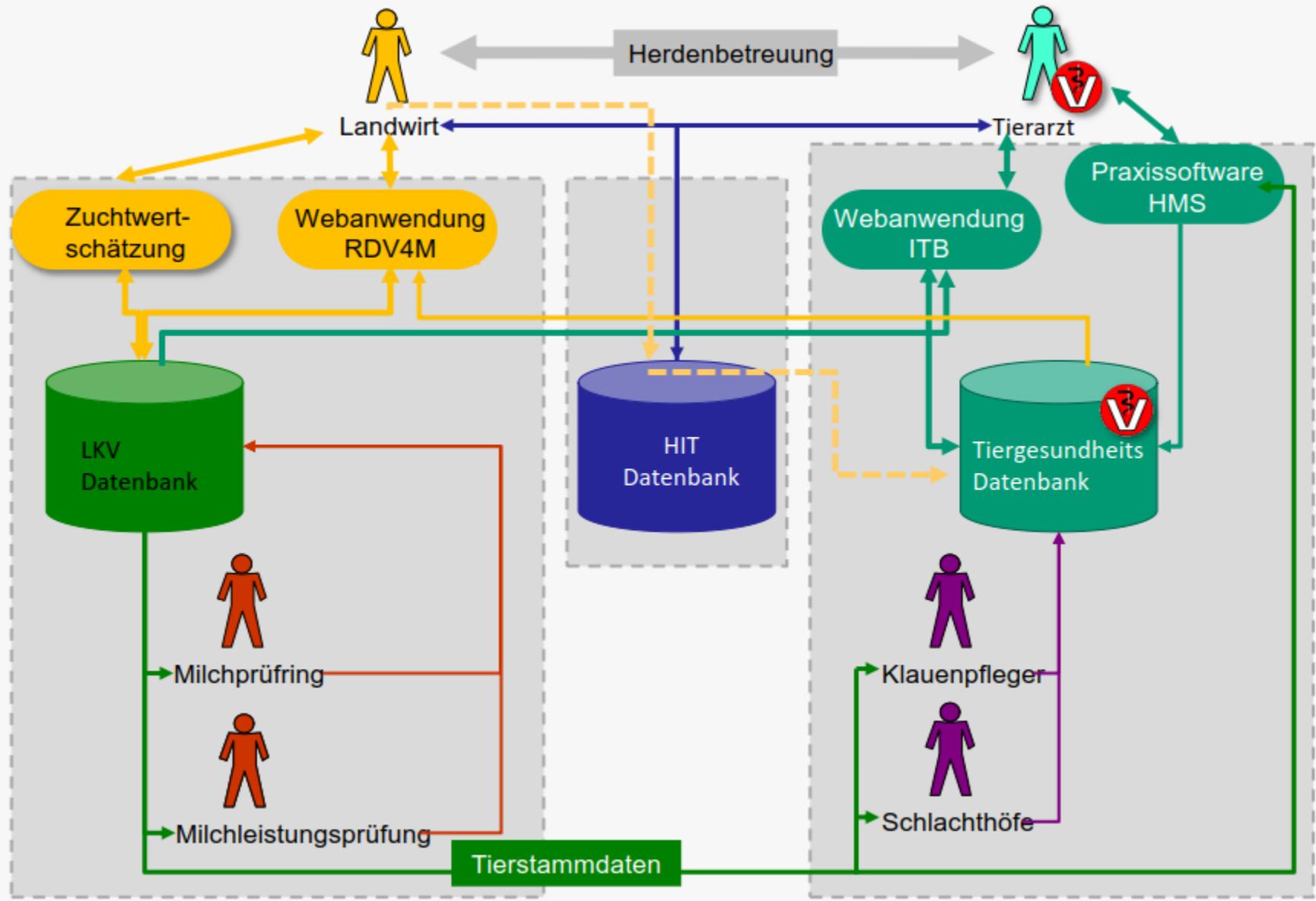


Objektivierte Merkmale

- Hinterbeinwinkelung
- Beckenneigung

Neue Merkmale

- Eutervolumen
- Gang - Bewegung



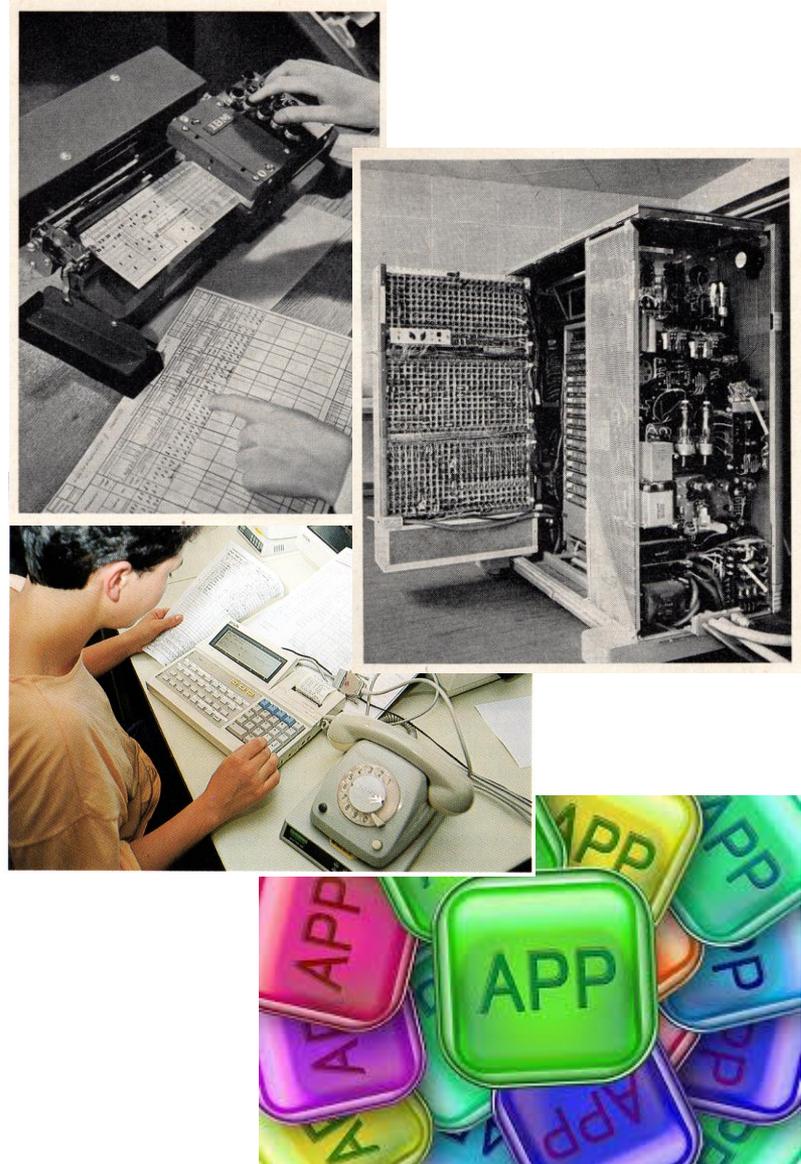
„Big Data“

Sammlung und Auswertung riesiger Datenmengen über Datenbanksysteme (**Big Data**)

Aktualität von Daten und vor allem von Auswertungen (**Echtzeit-Analysen**)

Vernetzung von Datenströmen aus unterschiedlichen Datenquellen (**Networking**)

Angebot an benutzerfreundliche Online-Plattformen nimmt zu (**Apps**)





- **Antibiotika**
 - Resistenz
 - tierindividuelle Applikation („personal medicine“)

- **Umweltrelevanz**
 - Umwelt, die auf das Tier wirkt (Klima)
 - Wirkungen des Tiers auf die Umwelt

- **Reaktionen auf Umwelteinflüsse**
 - Robustness => langfristig (Resistenz, Toleranz)
 - Resilience => kurzfristig

- **Verhalten**
 - Umwelt*Genotyp*Interaktion
 - Interaktion zwischen Tieren



- **Schlachthofdaten**
 - Schlachtkörpermerkmale
 - Krankheitsbefunde
 - Genotypen stehen zur Verfügung („candidates“)

- **„designed products“**
 - Vorhersage Proteine / Enzyme
 - Ableitung Sequenz
 - „gene editing“

- **„from the crowd to the cloud“**
 - Kategorisierte Informationen vom Tierhalter
 - über APPs an Datenbanken
 - integrale Verarbeitung mit Genomdaten



Fazit

- **Anforderungen an die Tierzucht nehmen stetig zu
=> Steigerung der Effizienz**
- **Neue Merkmale häufig in Verbindung mit Umweltrelevanz und gesellschaftlicher Akzeptanz der Tierhaltung**

Verknüpfungsansätze mit Pflanze

- **Verschiedenste Messebenen mit steigendem Automatisierungsgrad**
- **Bildverarbeitung - 3 D Technologien**
- **Konzepte für Datenintegration und Datenauswertung**