

Genetische Hintergründe von Merkmalsbeziehungen unter verschiedenen Umweltbedingungen

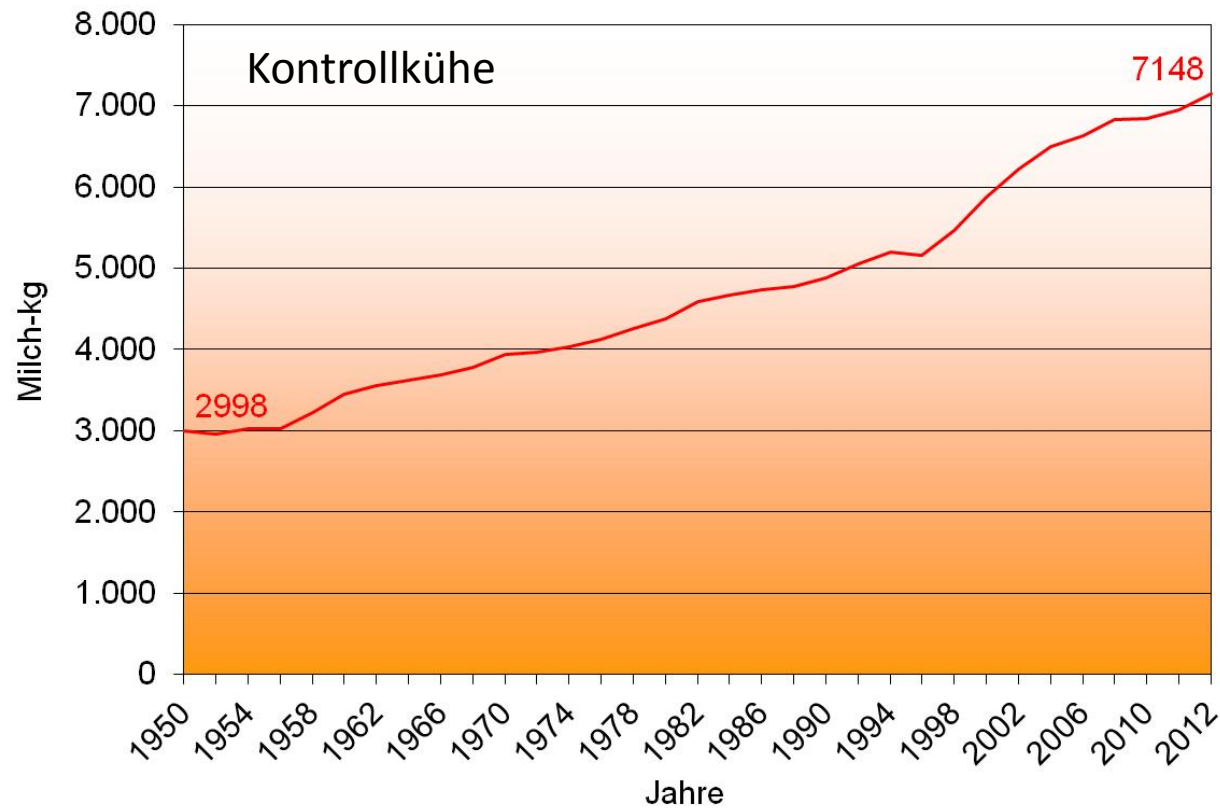
Birgit Fürst-Waltl, Universität für Bodenkultur Wien

Christian Fürst, ZuchtData



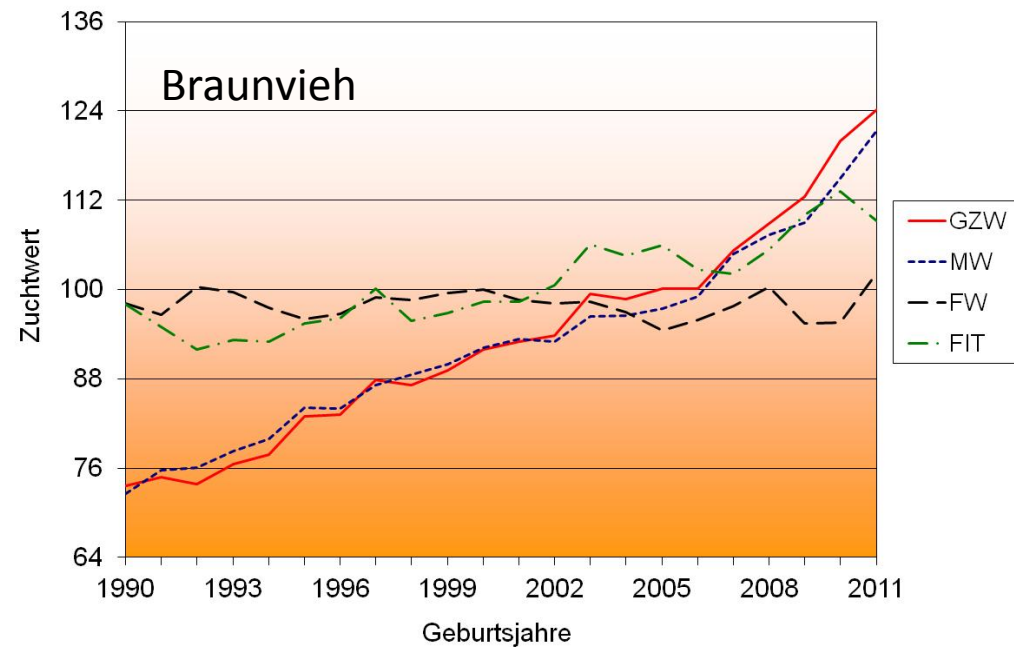
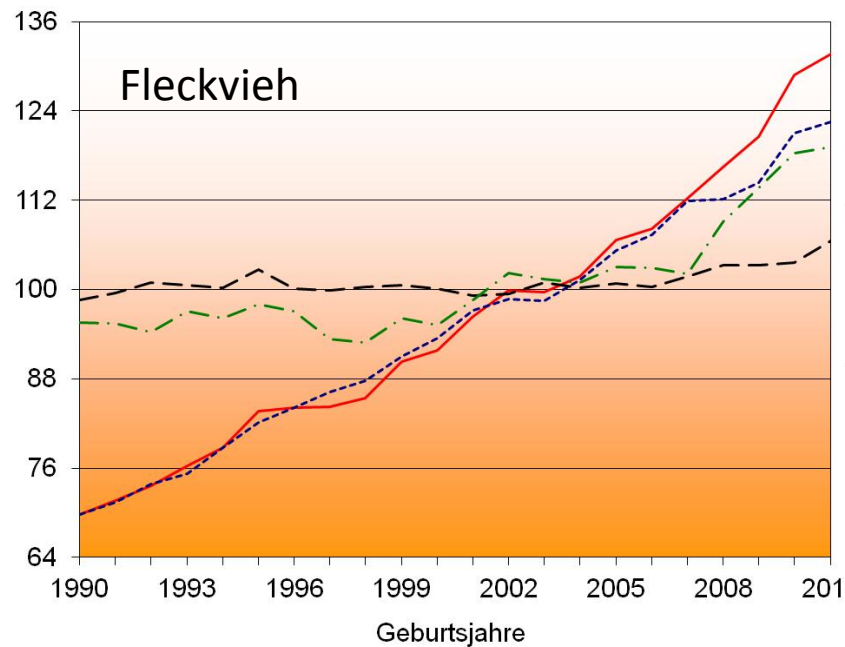
Hintergrund

- Enorme **Steigerungen in der Milchleistung**, sowohl genetisch als auch umweltbedingt



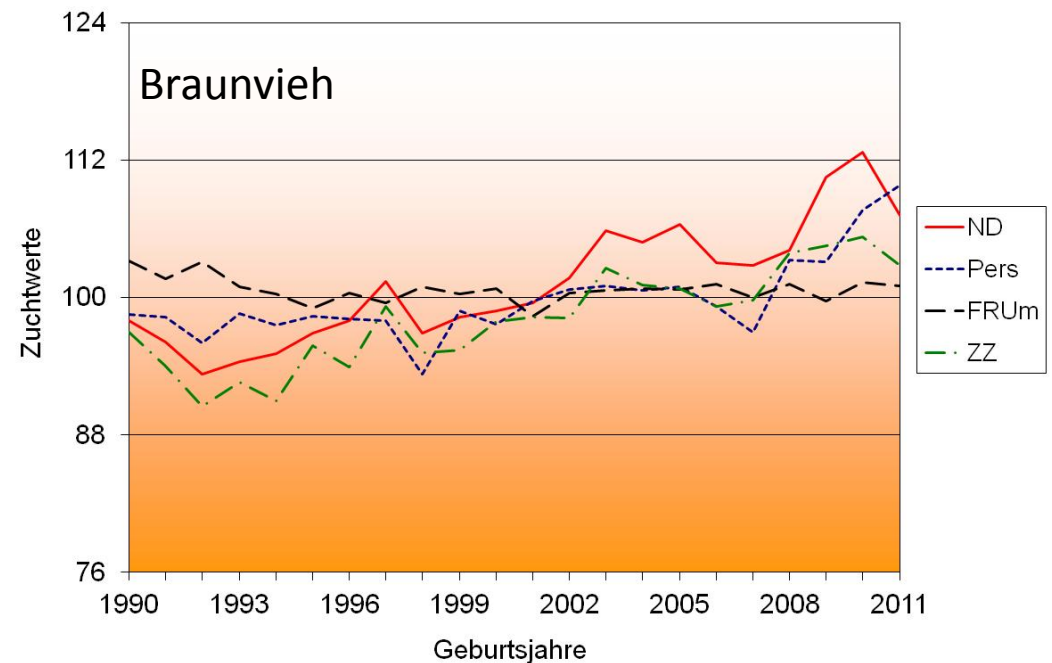
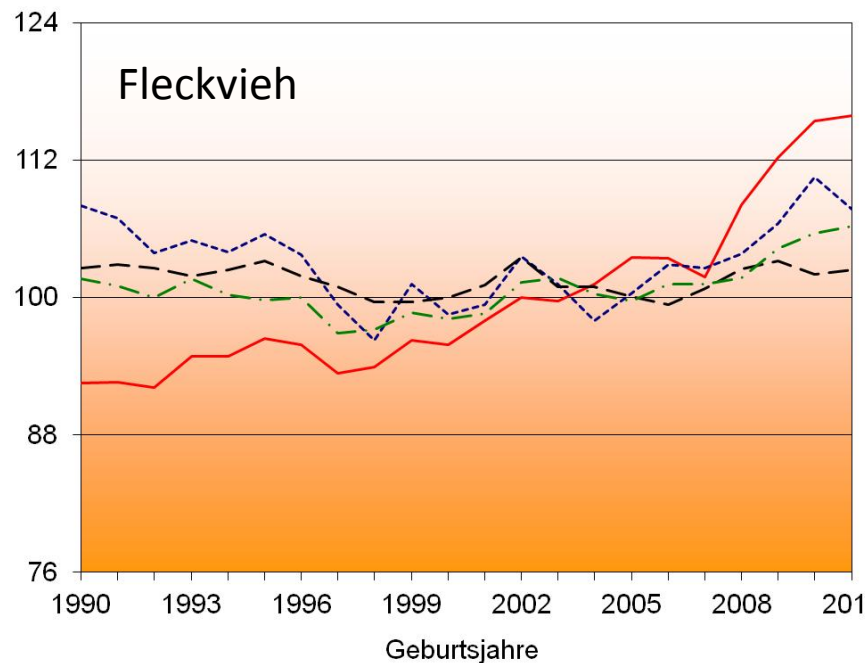
Hintergrund

- Enorme **Steigerungen in der Milchleistung**, sowohl genetisch als auch umweltbedingt



Hintergrund

- Enorme **Steigerungen in der Milchleistung**, sowohl genetisch als auch umweltbedingt
- In einigen **funktionalen** Merkmalen kaum Verbesserungen



Hintergrund

- Enorme **Steigerungen in der Milchleistung**, sowohl genetisch als auch umweltbedingt
- In einigen **funktionalen** Merkmalen **kaum** Verbesserungen
- Rinderwirtschaft unter intensiveren aber auch extensiveren Bedingungen

Hintergrund

- Sind selektierte Tiere für **alle Umwelten** die **besten** (Genotyp-Umwelt-Interaktion)?
- Wie weit ist Leistung züchterisch steigerbar ohne Verluste bei Fitness (antagonistische Beziehungen)?
- Antagonistische Beziehungen durch **Selektion verstärkt** oder in **verschiedenen Umwelten** unterschiedlich stark ausgeprägt?

Grundlagen und Definitionen

Schätzung **genetischer Parameter** (Heritabilität, genetische Korrelation) beruht auf

- **Leistung = Genetik + Umwelt**
→ Trennung von genetischen und umweltbedingten (systematisch, zufällig) Einflüssen
- **verwandte Tiere** haben bestimmten **Anteil gleicher Gene**

Grundlagen und Definitionen

Schätzung **genetischer Parameter** (Heritabilität, genetische Korrelation) erfolgt über

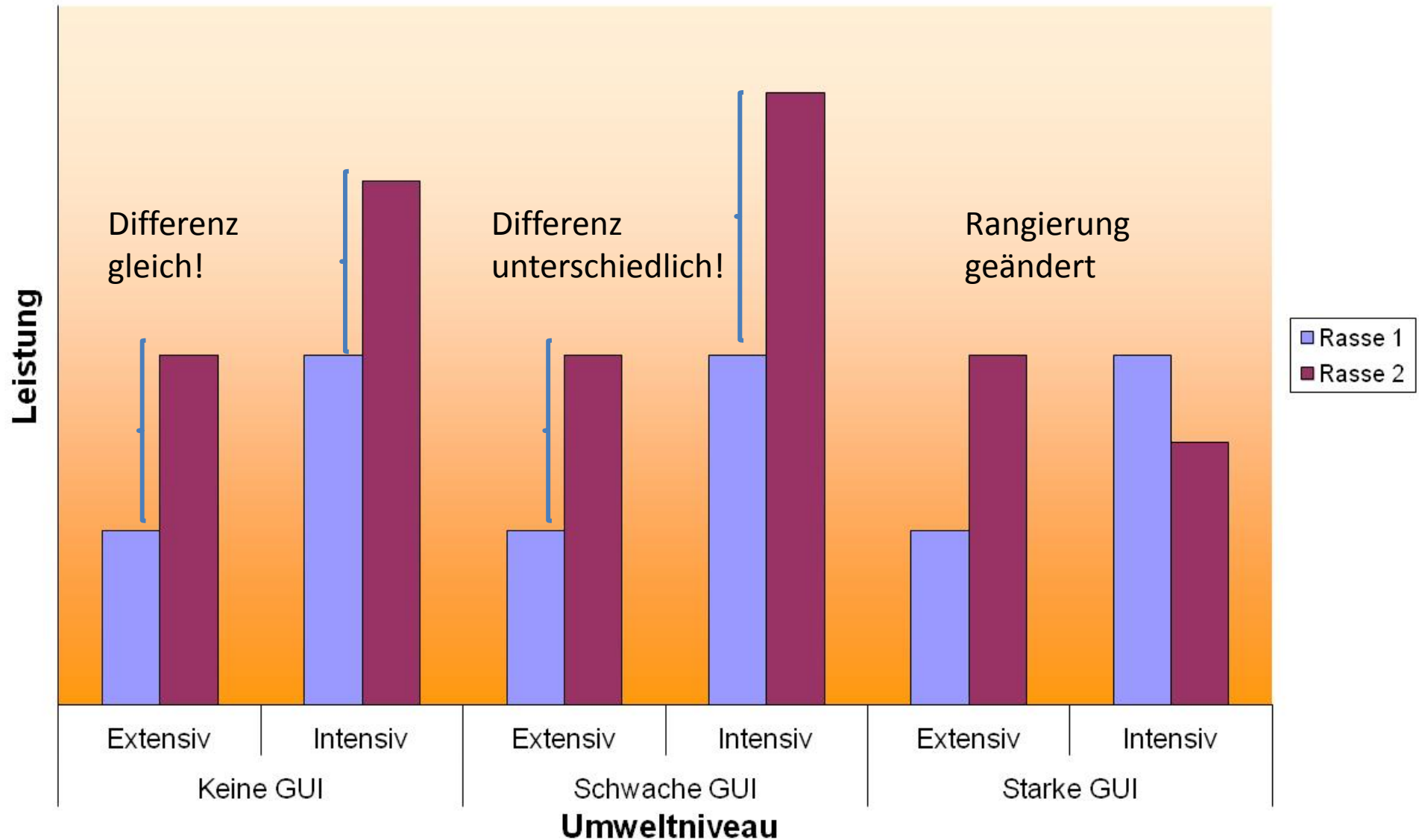
- **Varianzen** (Streuung, Verschiedenheit)
 - welcher Anteil der Verschiedenheit ist bedingt durch **Genetik**, (systematisch wirkende) **Umwelt** und durch den **Zufall**?
- hängen Merkmale (genetisch) zusammen (**Korrelation**)?

Genotyp - Umwelt - Interaktion

Zwischen **Genotyp** eines Tieres und seiner **Umwelt** besteht **Wechselwirkung**

- Stationsprüfung ↔ Feldprüfung
einheimische ↔ exotische Rasse
- Arten der Genotyp-Umwelt-Interaktion?

Genotyp - Umwelt - Interaktion



Genotyp - Umwelt - Interaktion

Ursachen der Genotyp-Umwelt Interaktion

- die selben Gene reagieren unter verschiedenen Umweltbedingungen unterschiedlich
- unter verschiedenen Umweltbedingungen wirken (zumindest teilweise) unterschiedliche Gene

Genotyp - Umwelt - Interaktion Feststellung



Umwelt 1



Heritabilität

Merkmal **getrennt**
nach **Umwelten**
analysiert



Umwelt 2



Heritabilität



Genetische
Korrelation



<0,8

oder

>=0,8



Genotyp - Umwelt - Interaktion

Hinweise?

Interbull Zuchtwertschätzung

Korrelationen zwischen verschiedenen Ländern:

Milch (BV und HF)

DEU/A und andere Länder etwa 0,90,
zu Neuseeland etwa 0,75

Merkmalsantagonismen

- Züchterisch **unerwünschte** Merkmalsbeziehungen (genetische Korrelationen)
- Wird nur auf ein Merkmal selektiert, automatisch **unerwünschter Trend** im **anderen** Merkmal
- Daher: **Gesamtzuchtwert!**

Merkmalsantagonismen

Ursachen

- **Kopplung**
Merkmale auf einem Chromosom nicht unabhängig voneinander vererbt!



Merkmalsantagonismen

Ursachen

- Pleiotropie**
 Anteil der Gene wirkt sich nicht nur auf ein, sondern auf zwei oder mehrere Merkmale aus

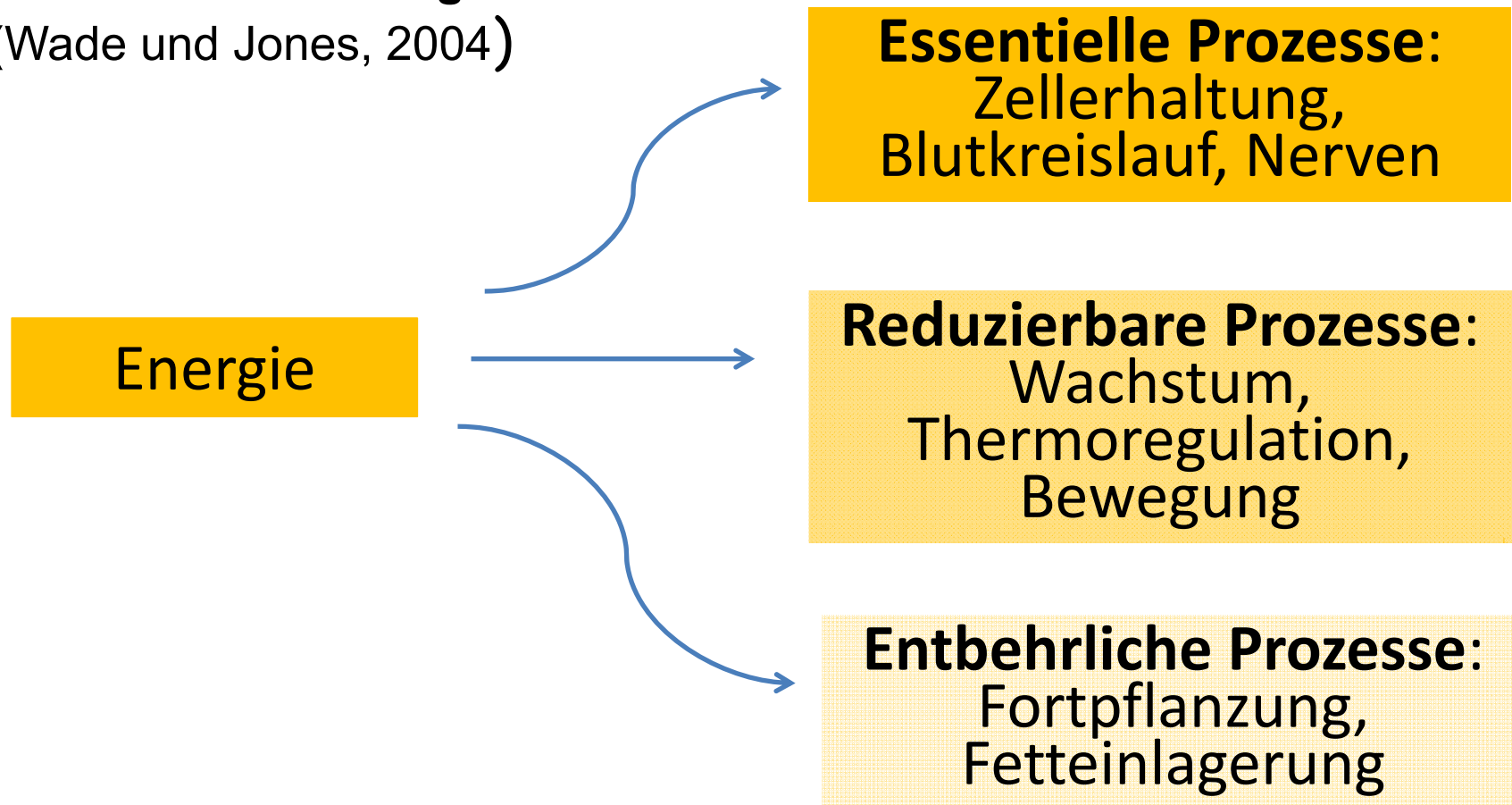
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MM 1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
MM 2	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-

Fürst und Sölkner, 2002

Merkmalsantagonismen

Resource Allocation Theory (Mittelzuteilungstheorie)

Hierarchie des Energiestoffwechsels
(Wade und Jones, 2004)



Genetische Korrelationen

Fixe Maßzahlen?

- **Nein!** – Abhängig von Population, Modell, Methode, Merkmalerfassung
- **Selektion** hat Einfluss auf genetische Korrelationen: langfristig **erwünschte** Kombinationen **fixiert**, **unerwünschte eliminiert**

 Änderung der Varianzen

Genetische Korrelationen

Fixe Maßzahlen? Selektion

Fürst und Sölkner, 2002

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MM 1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
MM 2	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-



fixiert



eliminiert

Genetische Korrelationen

Fixe Maßzahlen? Umwelteinfluss

Nach Hierarchie des Energiestoffwechsels

- Stärker werdender **Verteilungskampf** bei knapper werdenden Ressourcen
- Damit Einfluss auf die Merkmalsbeziehungen, z.B. **Milchleistung – Fruchtbarkeit**
- ABER: z.T. indirekte Beziehung Milch-Fruchtbarkeit– ernährungsbedingte Unfruchtbarkeit reversibel, sobald Energiebilanz wieder positiv

Genetische Korrelationen

Fixe Maßzahlen? Umwelteinfluss

Genetische Korrelationen zwischen Milchmenge und einigen Fitnessmerkmalen in unterschiedl. Betriebsniveaus (Stalldurchschnitt in kg) beim FV

	Niedrig (≤ 6000)	Hoch (≥ 9000)
Milch-Nutzungsdauer	-0,16	-0,19
Milch - Rastzeit	0,12	0,31
Milch - Verzögerungszeit	0,21	0,44
Milch - Zellzahl	0,11	0,56

Fazit

Diskussion: unterschiedliche Zuchtziele bzw. Zuchtprogramme für Milchkühe in unterschiedlichen Umweltbedingungen

Warum?

- unterschiedliche **Merkmalsgewichtung**
- vermutete **Genotyp-Umwelt-Interaktion**
(Rangierung in verschiedenen Umwelten gleich?)
- sich **ändernde** genetische **Merkmalsbeziehungen**

Fazit

Züchten wir die richtigen Milchkühe für alle österreichischen Haltungsbedingungen?

Brauchen wir unterschiedliche Zuchtziele und Zuchtprogramme?



Beiträge von Hermann Schwarzenbacher
und Christian Fürst



Danke für die
Aufmerksamkeit