



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



Wechselwirkungen zwischen Helmintheninfektionen und genetischen Faktoren beim Huhn

Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly

Produktionssysteme für Nutztiere
Department für Nutztierwissenschaften
Georg-August-Universität Göttingen

Dresden, 2014



Kann man auf Helminthenresistenz züchten ?

Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly

Produktionssysteme für Nutztiere
Department für Nutztierwissenschaften
Georg-August-Universität Göttingen

Warum züchten ?

- Enorme Bedeutung seit dem Verbot der konventionellen Käfighaltung
- Tierwohl !
- Mitteleinsatz problematisch:
 - Dauerhafte Resistenzproblematik
 - Forderung nach umwelt- und tiergerechter Erzeugung rückstandsfreier Lebensmittel



Prävalenzen und Wurmzahlen in Freilandhaltung (144 Hennen aus 11 Betrieben)

	Prävalenz	Mittlere Wurmzahl (SD)	Maximal
Nematoden			
<i>Ascaridia galli</i>	66,6	16,0 ± 24,3	149
<i>Heterakis gallinarum</i>	84,0	97,6 ± 129,3	736
<i>Capillaria spp.</i>	75,1	45,7 ± 60,2	244
<i>Acuaria hamulosa</i>	1,4	1,0 ± 0	1
Total	92,4	136 ± 137	2 - 775
Cestoden			
<i>Raillietina cesticillus</i>	24,3	41,3 ± 45,6	350
<i>Hymenolopis cantaniana</i>	2,1	11,3 ± 5,6	1
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	2,8	26,8 ± 34,4	76
Total	25,7	43 ± 35	

(Kaufmann et al., 2011. Livestock Science, 141, 2-3, 182-187)

Was setzen praxisrelevante tierzüchterische Maßnahmen voraus?

- Wirtschaftliche Bedeutung des Merkmals
- Geeignete direkte/indirekte Indikatoren zur Bewertung
 - ausreichende Erblichkeit (Heritabilität)
 - ausreichende Varianz
 - Meßbarkeit in Stations- oder Feldprüfung (beide Geschlechter, frühzeitig, kostengünstig, wiederholbar)
- „Positive“ oder „neutrale“ Korrelation zu anderen Merkmalen (z.B. Legeleistung; andere Gesundheitsmerkmale)

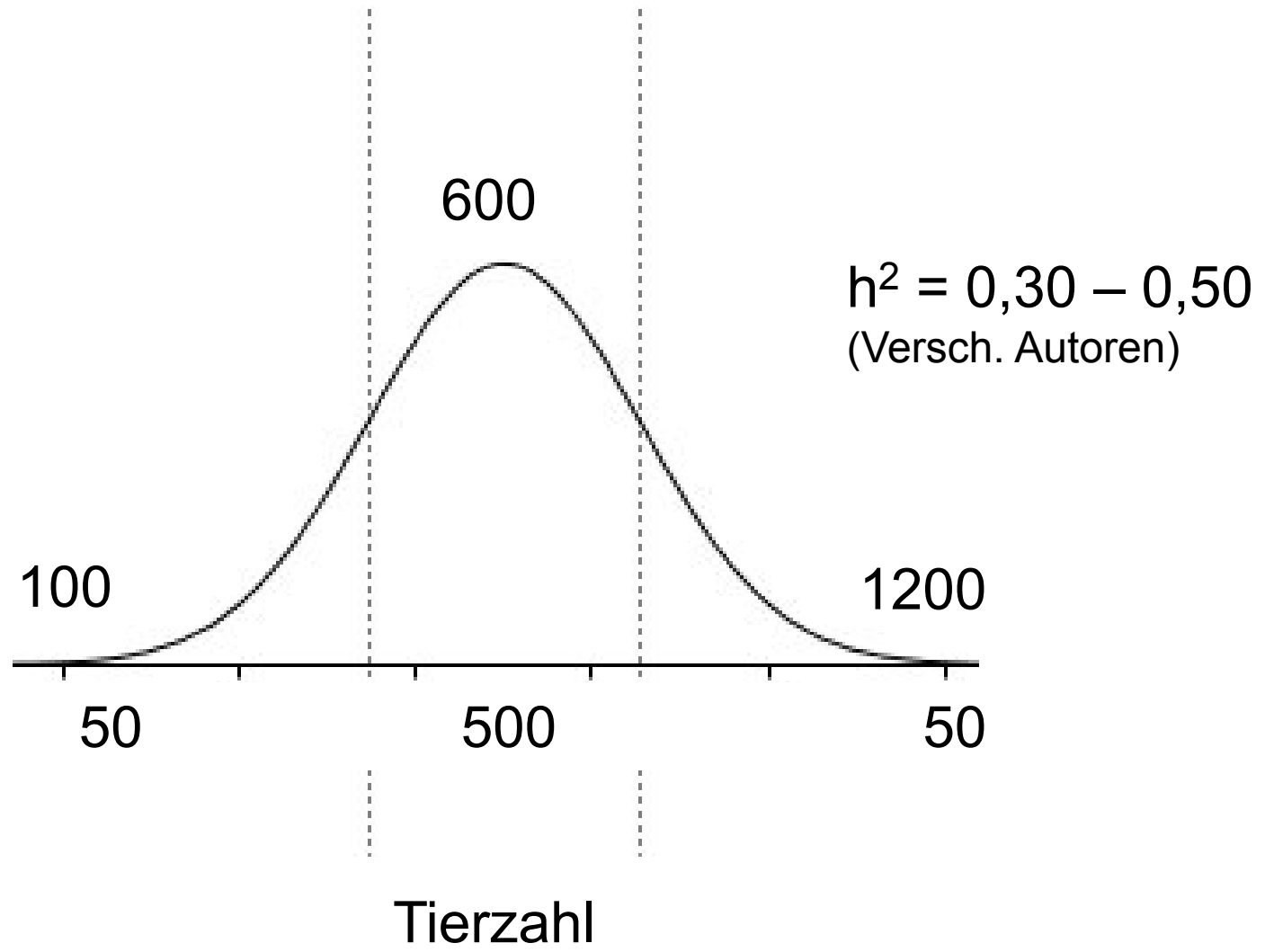
Erblichkeit (Heritabilität, h^2)

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

Anteil der additiv-genetischen Varianz (V_A) an der phänotypischen Varianz (V_P)

d.h. man schätzt, mit welcher Zuverlässigkeit vom Erscheinungsbild (Phänotyp) auf den Zuchtwert geschlossen werden kann.

Parasiteneizahl pro g Kot



Indikatoren für Parasitenresistenz

1. Epidemiologische Parameter

- u.a. Ausscheidungs- (z.B. Eizahl pro g Kot), Befallsraten (z.B. Wurmzahl)

2. Genetisch bedingte Polymorphismen

- u.a. Blutgruppensysteme, Proteinpolymorphismen

3. Immunologische Parameter

4. Physiologische und biochemische Merkmale

Wo und wie können Zuchtmerkmale erfasst werden?

1. Stationsprüfung

↳ künstliche Infektion



2. Feldprüfung

↳ natürliche Infektion



Stationsprüfung:

Künstliche Infektion mit *Ascaridia galli*



Heritabilitäten der EpG (*A. galli*)

- Lohmann Brown: 0,10 ($\pm 0,04$)



- Lohmann LSL: 0,19 ($\pm 0,04$)



$$y_{ijk} = \mu + s_i + m_j + e_{ijkm}$$

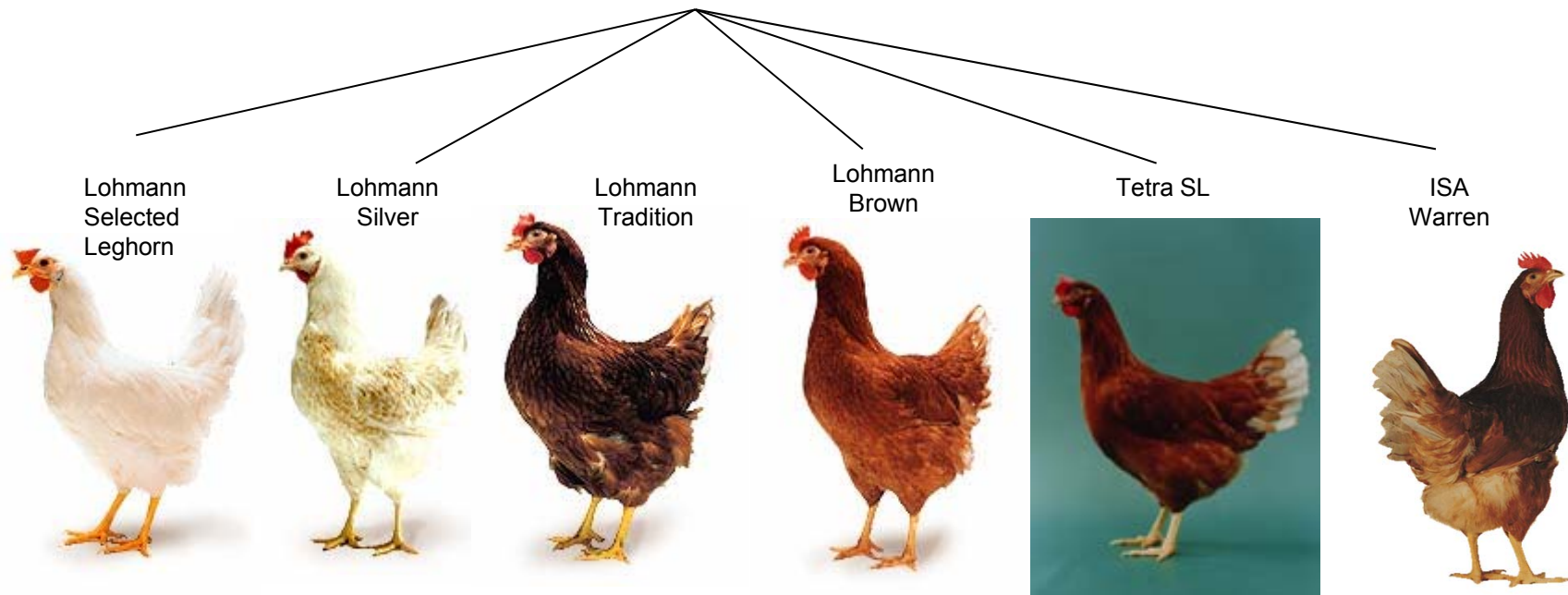
(y_{ijk} = log EpG; μ = Mittelwert; s_i = Hahn, m_j = Legemonat; e_{ijkm} = Restfehler)

(Gauly et al., 2002. Vet. Parasitol., 103, 99-107)

Stationsprüfung: 100-Tage-Test

- **Künstl. Infektion:** 21. Woche 500 *A. galli*-Eier/Tier
- **Parameter:** Körpergewicht, EpG
- **Weitere Parameter:** Verluste, Legeleistung (Eizahl und -gewichte) und Futterverbrauch/Gruppe
- **Schlachtung:** parasitologische Sektion

Untersuchte Genotypen



Ergebnisse

Parameter	LSL	ISA	LT	LSi	LB	TETRA
Mittlere Wurmzahl	10,2b	14,3c	8,3a	10,3b	7,1a	15,7c
Ø - Legeleistung (%)	85	89	85	86	88	87
Ø - Eigewicht (g)	58,1	58,7	59,3	55,6	58,3	59
Futtermverbrauch je DHT ¹ (g)	118	122,1	117	120,8	116,4	114,7
Futtermverbrauch je kg EM ² (kg)	2,39	2,32	2,32	2,48	2,26	2,17
Ø - Tiergewicht 250. LT (g)	1753	2037	2042	2029	1925	1909
Verluste (%)	5,5	0	2	0	3,9	3,5

¹ Durchschnittshennentag; ² Eimasse; a,b,c...*p* < 0.05

(Kaufmann et al., 2011. Vet Parasitol., 176, 250-257)

Ergebnisse

Parameter	LSL	ISA	LT	LSi	LB	TETRA
Mittlere Wurmzahl	10,2b	14,3c	8,3a	10,3b	7,1a	15,7c
SD	11,9	15,3	8,9	17,3	7,1	21,8
Ø - Legeleistung (%)	85	89	85	86	88	87
Ø - Eigewicht (g)	58,1	58,7	59,3	55,6	58,3	59
Futtermverbrauch je DHT ¹ (g)	118	122,1	117	120,8	116,4	114,7
Futtermverbrauch je kg EM ² (kg)	2,39	2,32	2,32	2,48	2,26	2,17
Ø - Tiergewicht 250. LT (g)	1753	2037	2042	2029	1925	1909
Verluste (%)	5,5	0	2	0	3,9	3,5

¹ Durchschnittshennentag; ² Eimasse; a,b,c... $p < 0.05$

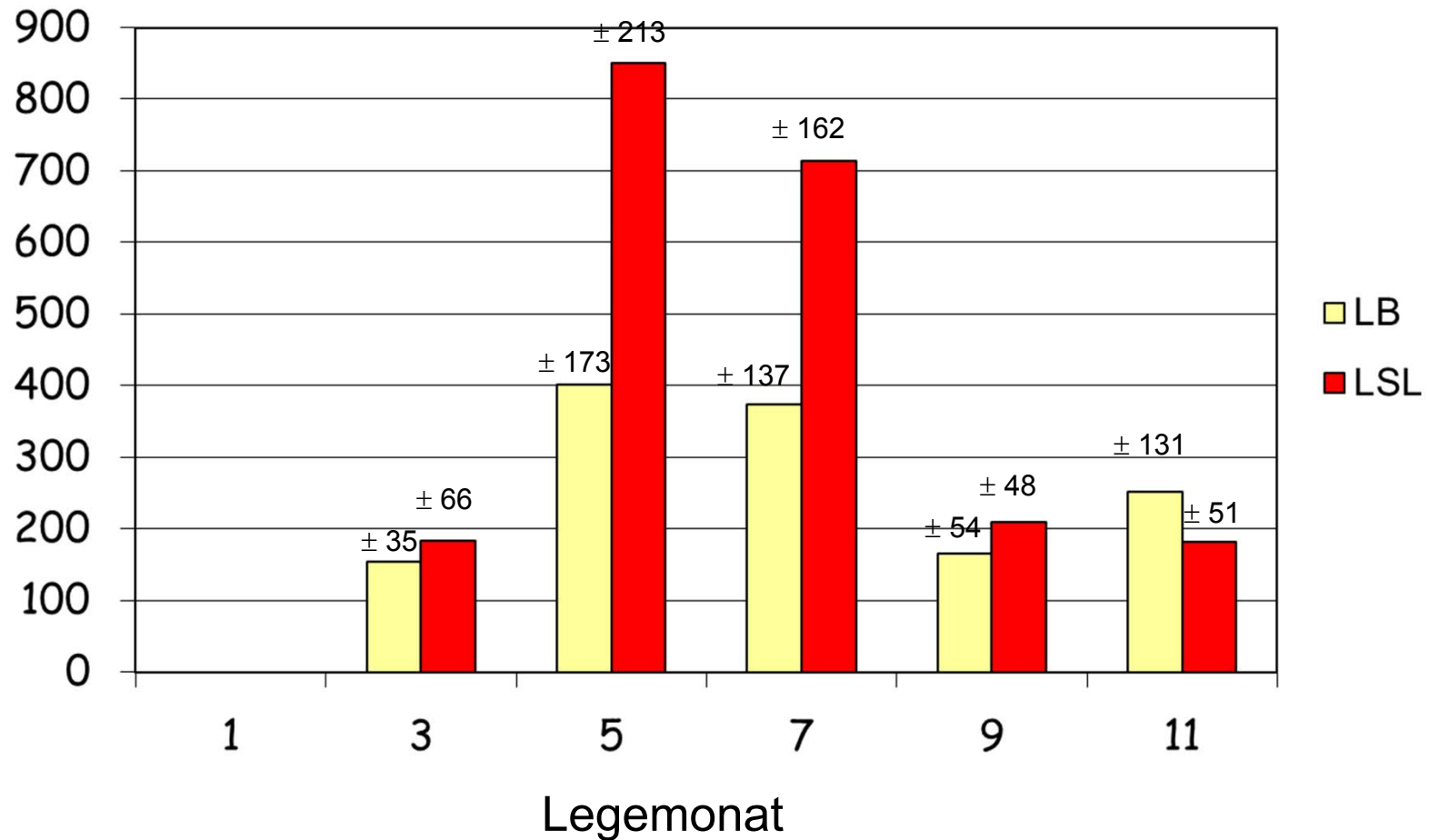
(Kaufmann et al., 2011. Vet Parasitol., 176, 250-257)

Feldprüfung:

Vergleich von Genotypen auf einem Betrieb,
Bsp. LB, LSL

Mittelwerte (\pm SE) der EpGs im Verlauf der Legeperiode

Eizahl pro g Kot



Mittlere Wurmzahl (\pm SE) und Streubreite der Helminthen in Abhängigkeit vom Genotyp

	LB		LSL	
Spezies	\pm SE	Min. – Max.	\pm SE	Min. – Max.
<i>A. galli</i>	7,3 ^a \pm 0,9	0 – 73	9,9 ^b \pm 0,8	0 – 81
<i>H. gallinarum</i>	162 ^a \pm 14,6	0 – 2509	76,5 ^b \pm 13,1	0 – 728
<i>Capillaria spp.</i>	20,7 ^a \pm 1,3	0 – 168	7,11 ^b \pm 1,5	0 – 78
Bandwürmer	2,3 ^a \pm 0,3	0 – 48	0,8 ^b \pm 0,3	0 – 12
Gesamt	192,3 ^a \pm 15,3	0 – 2696	94,3 ^b \pm 13,7	0 – 789

a;b: Signifikanzen zwischen den Herkünften: a, b ($p \leq 0,05$); ANOVA

Mittlere Wurmzahl (\pm SE) und Streubreite der Helminthen in Abhängigkeit vom Genotyp

	LB		LSL	
Spezies	\pm SE	Min. – Max.	\pm SE	Min. – Max.
<i>A. galli</i>	7,3 ^a \pm 0,9	0 – 73	9,9 ^b \pm 0,8	0 – 81
<i>H. gallinarum</i>	162 ^a \pm 14,6	0 – 2509	76,5 ^b \pm 13,1	0 – 728
<i>Capillaria spp.</i>	20,7 ^a \pm 1,3	0 – 168	7,11 ^b \pm 1,5	0 – 78
Bandwürmer	2,3 ^a \pm 0,3	0 – 48	0,8 ^b \pm 0,3	0 – 12
Gesamt	192,3 ^a \pm 15,3	0 – 2696	94,3 ^b \pm 13,7	0 – 789

^a;^b: Signifikanzen zwischen den Herkünften: a, b ($p \leq 0,05$); ANOVA

Mittlere Wurmzahl (\pm SE) und Streubreite der Helminthen in Abhängigkeit vom Genotyp

	LB		LSL	
Spezies	\pm SE	Min. – Max.	\pm SE	Min. – Max.
<i>A. galli</i>	7,3 ^a \pm 0,9	0 – 73	9,9 ^b \pm 0,8	0 – 81
<i>H. gallinarum</i>	162 ^a \pm 14,6	0 – 2509	76,5 ^b \pm 13,1	0 – 728
<i>Capillaria spp.</i>	20,7 ^a \pm 1,3	0 – 168	7,11 ^b \pm 1,5	0 – 78
Bandwürmer	2,3 ^a \pm 0,3	0 – 48	0,8 ^b \pm 0,3	0 – 12
Gesamt	192,3^a \pm 15,3	0 – 2696	94,3^b \pm 13,7	0 – 789

a;b: Signifikanzen zwischen den Herkünften: a, b ($p \leq 0,05$); ANOVA

Heritabilitäten (\pm SE) der Wurmzahlen

Wurmspezies	LSL und LB
<i>Ascaridia galli</i>	0,13 (\pm 0,07)
<i>Heterakis gallinarum</i>	0,65 (\pm 0,14)
<i>Capillaria spp.</i>	0,07
Bandwürmer	0,10
Total	0,54 (\pm 0,07)

Gibt es Alternativen/Ergänzungen zu den
klassischen Zuchtstrategien?



Die genomische Selektion !



Fazit

- Wurmresistenz erfüllt alle Anforderungen an ein Zuchtmerkmal:
 - ökonomische Bedeutung,
 - messbare Indikatoren zur Bewertung vorhanden,
 - ausreichende Heritabilität und Varianz sowie
 - günstige Korrelationen zu anderen Parametern.
- Das Merkmal könnte in Zuchtprogramme für Legehennen aufgenommen werden.
- Die Entscheidung liegt in der Hand