

**75. Jubiläum der WPSA Gruppe Schweiz
6. März 2025, Solothurn**

**Forschung zur extensiven
Erzeugung von
Geflügelfleisch und Eiern**

**Michael Grashorn
Dt. Vereinigung für Geflügelwissenschaft e.V.
(WPSA Gruppe Deutschland)**

Kurzinfo zur Person

Werdegang Universität Hohenheim	
Vorsitzender der AG 5 ‚Poultry Meat Quality‘ der Europäischen Föderation der WPSA	2002-2010
Geschäftsführer der Europäischen Föderation	2010-2024
Vorstand der WPSA	seit 2022
Präsident der WPSA Gruppe Deutschland	seit 2020
Vorsitzender des DLG-Ausschusses ‚Geflügel‘	2005-2023

Kurzinfo zur Deutschen Gruppe der WPSA

- gegründet **1953**
- Mitglieder: **336 + 37 Firmen**
- Präsident: Dr. Michael Grashorn
- Vize-Präsidentin: Prof. Silke Rautenschlein (TiHo Hannover)
- Geschäftsführerin: Prof. Inga Tiemann (HS Osnabrück)
- Schatzmeisterin: Dr. Anke Förster (AAT)
- Vorstand: 14 Personen + 3 Ehrenmitglieder

- In den 1980er Jahren verstärkte Kooperation mit der Veterinärmedizin (Prof. Siegmann Präsident 1987-1996)

Kurzinfo zur Deutschen Gruppe der WPSA

- **Förderpreise: BSc- und MSc-Arbeiten, Dissertationen; Reisekosten zu WPSA-Events**
- **2002 Europäische Geflügelkonferenz in Bremen**
- **Archiv für Geflügelkunde**
 - **Neubeginn 1953 (Verlag Pfenningsdorf)**
 - **Organ der Vereinigung seit 1953**
 - **1970 Wechsel zum Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart**
 - **1981 zusätzlicher Titel ‚European Poultry Science‘**
 - **Ab 2014 nur noch online**
 - **Seit 1.1.2025 Herausgeber PSA, Open Access, 2.000 USD OAC, Deutsche Gruppe Rabatt**

Forschungsschwerpunkte

- **Züchtung**
**Zweinutzungshuhn, langsam wachsende Mast-
Genotypen, Ultraschall Brustfleischfülle,
Merkmalsantagonismen**
- **Extensivmast**
Fütterung, Schlachtkörperqualität, Fleischqualität
- **Haltung**
Besatzdichte, Beleuchtung
- **Eiqualität: Dotterpigmentierung, Anreicherung mit
Omega-3-Fettsäuren, Ei-Lagerung**
- **Fütterung: alternative Proteinquellen, präcecale
Aminosäuren-Verdaulichkeit, Futteraufnahme im
Auslauf, Futterzusatzstoffe**

Forschungsschwerpunkte

Beispiele

Schwerpunkt Genetik

- Zweinutzungshühner -

Vorteile:

- **Verwendung der Hennen für die Eiproduktion und der Hähne für die Mast**
- **Weniger stark ausgezüchtet, daher für Bio-Haltung besonders geeignet**

Nachteile:

- **Geringere Eiproduktion und langsames Wachstum als Hybriden**
- **Schlechtere Futtereffizienz**
- **Nachteile bei der Produktqualität**

Schwerpunkt Genetik

- Zweinutzungshühner -

- **Zweinutzungshühner auf der Basis der Rasse Bresse (2014-2016)**
- **Projekt Integhof (2015-2018)**
 - **Haltung der Hennen und Hähne auf demselben Betrieb**
 - **Vergleich von Lohmann Dual mit Lohmann Brown**
 - **Prüfung auf Station**
- **Projekt Sundheimer (seit 2020)**
 - **Aufbau einer Zuchtpopulation Sundheimer auf der Basis von Tieren der Rassegeflügelhalter**
 - **Leistungsprüfung auf Station und in der Praxis**
 - **Übergang der Zuchttiere auf Praxisbetriebe**



Zweinutzungshühner - Integhof -

		LD	LB
Eizahl	(Stück)	266	311
Anteil S-Eier	(%)	28	5
Futtereffizienz	(g/g)	2,34	2,26
Mortalität	(%)	2,34	6,85
Einzeleigewicht	(g)	60,4	63,1
Blut/Fleischflecken	(%)	38,7	27,6

LD: Lohmann Dual, LB: Lohmann Brown



Zweinutzungshühner - Sundheimer -

		Tag 91	Tag 112
Hähne Gewicht	(g)	1.600	2.070
Hähne FVW	(g/g)	3,52	3,86
Eizahl	(Stück)	180	
Eigewicht	(g)	55	

Fazit Zweinutzungshühner

Im Vergleich zu spezialisierten Herkünften

- **Geringere Ei- und Wachstumsleistung**
- **Höhere Variabilität in der Leistung**
- **Höherer Ressourcenverbrauch**
- **Keine klaren Vorteile im Hinblick auf Verhalten und Gesundheit**
- **Geringere Wirtschaftlichkeit**

Schwerpunkt Genetik

- Wachstumsvermögen von Masthuhngenotypen -

Gompertz -Funktion	Asympt. Endgewicht	Alter bei max. Wachstum	Gewicht bei max. Wachstum	DTZ bei max. Wachstum
	(kg)	(Wochen)	(kg)	(g)
Langsam	3,55	7,5	1,15	33
Mittel	4,80	6,8	1,76	55
Schnell	6,80	6,7	2,54	87

Langsam:

Isa S 657, Isa S 457

Mittel:

Isa JA 757, Isa S 257, Isa S 957

Schnell:

Ross 308, Ross 708



Alter: 28 Tage

Fazit Mastgenotypen mit unterschiedlichem Wachstumsvermögen

- Mastgenotypen können in Wachstumsklassen eingeteilt werden
- Maximale Wachstumsgeschwindigkeit bei allen Genotypen bei einem Alter von 6 bis 7 Wochen
- Geringere Mortalität langsam wachsender Genotypen

Schwerpunkt Extensivmast

- Mastleistung verschiedener Genotypen -

	Lebendgewicht (g)	FVW (g/g)
	84. LT	0.-84. LT
Isa S 657	2.273	3.49
Isa S 457	2.543	3,29
Isa S 257	3.408	3,19
Isa S 957	3.615	3,04
Redbro	3.090	3,75
Ross 308	4.883	2,84

Schwerpunkt Genetik

- kalkulierte Aminosäuregehalte im Futter für Masthuhngenotypen – (3. LW, g/kg)

Genotyp	GfE	Schnell	Mittel	Langsam	Legetyp
	-	Ross 308	JA 957	JA 457	LB Classic
AMEn (MJ/kg)	13,0	13,0	12,4	12,0	12,0
Methionin	4,3	4,75	4,01	3,83	2,89
Lysin	11,6	12,75	10,75	10,33	7,52
Threonin	8,2	9,15	7,87	7,38	5,56
Tryptophan	1,9	2,07	1,79	1,68	1,24

Geschätzt anhand faktorieller Ableitung

Grashorn, 2017; Grashorn, 2019

Schwerpunkt Fütterung

- Methionin-Gehalt ausgewählter Bio-Futtermittel in Relation zum Rohproteingehalt (%) -

	Tabellenwerte*	Analysenwerte**
Weizen	1.48	1.52
Roggen	1.58	1.53
Gerste	1.59	1.64
Buchweizen	2.30	1.71
Dinkel	1.80	1.48
Braunhirse	1.69	1.76
Luzerneblätter	1.58	1.54
Linsen	0.85	0.70

*AMINODat 4.0, DLG-Futterwerttabelle, Abdel-Aal and Huel (2002), Kalinova and Moudry (2006), Zeller (2001)

**Ritteser, 2015

Verdaulichkeit (%) von Methionin und Lysin von konventionellen* und Bio**-Futtermitteln

	Methionin		Lysin	
	Kon	Bio	Kon	Bio
Weizen	86	93	82	93
Gerste	79	87	78	75
Triticale	93	99	90	99
Dinkel	-	79	-	54
Linsen	-	89	-	88
Hirse	83	84	78	-

*kon: Degussa, 1992; Jeroch, 2020

**bio: Ritteser, 2015

Futteraufnahme von Masthühnern im Auslauf

	Schnell*	Mittel*	Langsam*
Kropf			
Gesamtinhalt (g)	37,6	22,9	10,3
Futter (%)	93,5	82,4	84,8
Grit (%)	1,1	1,4	0,5
Pflanzen (%)	1,0	2,0	5,9
Muskelmagen			
Gesamtinhalt (g)	27,9	23,1	18,6
Futter (%)	79,4	61,3	56,1
Grit (%)	14,9	31,2	31,5
Pflanzen (%)	3,8	7,2	12,1

*Wachstumsgeschwindigkeit
Lorenz, Kany, Grashorn, 2013

Fazit Mastgenotypen mit unterschiedlichem Wachstumsvermögen

Langsam wachsende Genotypen

- **Haben schlechtere Futtermittelverwertung**
- **Nährstoffbedarf langsam wachsender Genotypen etwa 20 % geringer als bei schnell wachsenden**
- **Höhere Aufnahme an Pflanzenteilen im Auslaufen**

Bio-Futtermittel haben

- **Zum Teil geringere Nährstoffgehalte**
- **Ähnliche bis höhere Verdaulichkeit der Aminosäuren**

Schwerpunkt Extensivmast

- Schlachtleistung verschieden schnell wachsender Genotypen -

	Schlachtausbeute* (%)	Abdominalfett** (%)
	84. LT	0.-84. LT
Langsam	65,3	2,23
Mittel	67,3	2,87
Schnell	69,6	2,20

*ohne Innereien und Hals; **bezogen auf das Lebendgewicht
Grashorn, Clostermann, 2002

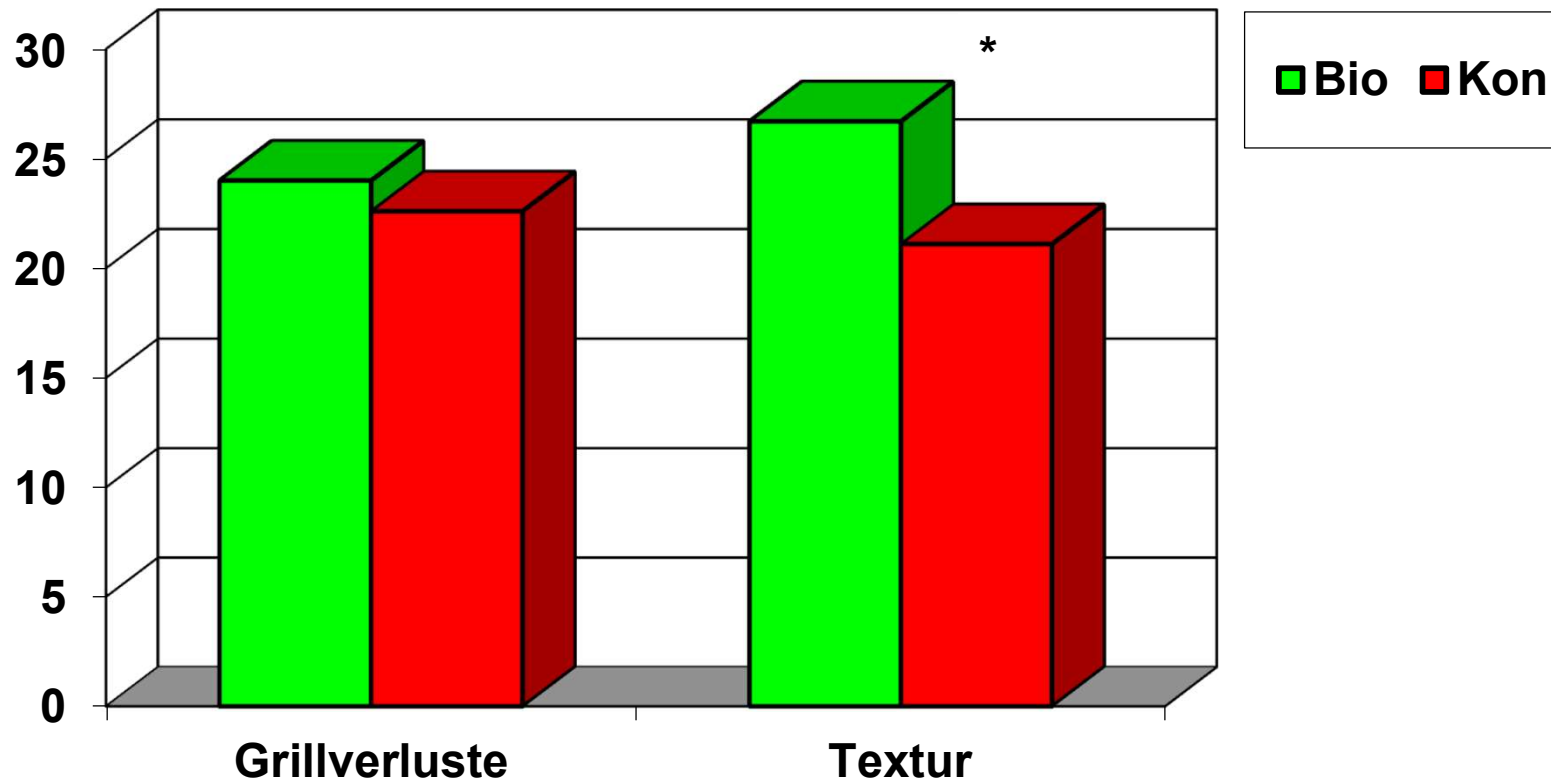
Schwerpunkt Extensivmast

- Schlachtleistung verschieden schnell wachsender Genotypen -

	Schenkel* (%)	Brustfleisch** (%)
	84. LT	0.-84. LT
Langsam	33,6	20,4
Mittel	32,5	23,4
Schnell	32,7	26,8

*mit Haut und Knochen; **ohne Haut und Knochen
Grashorn, Clostermann, 2002

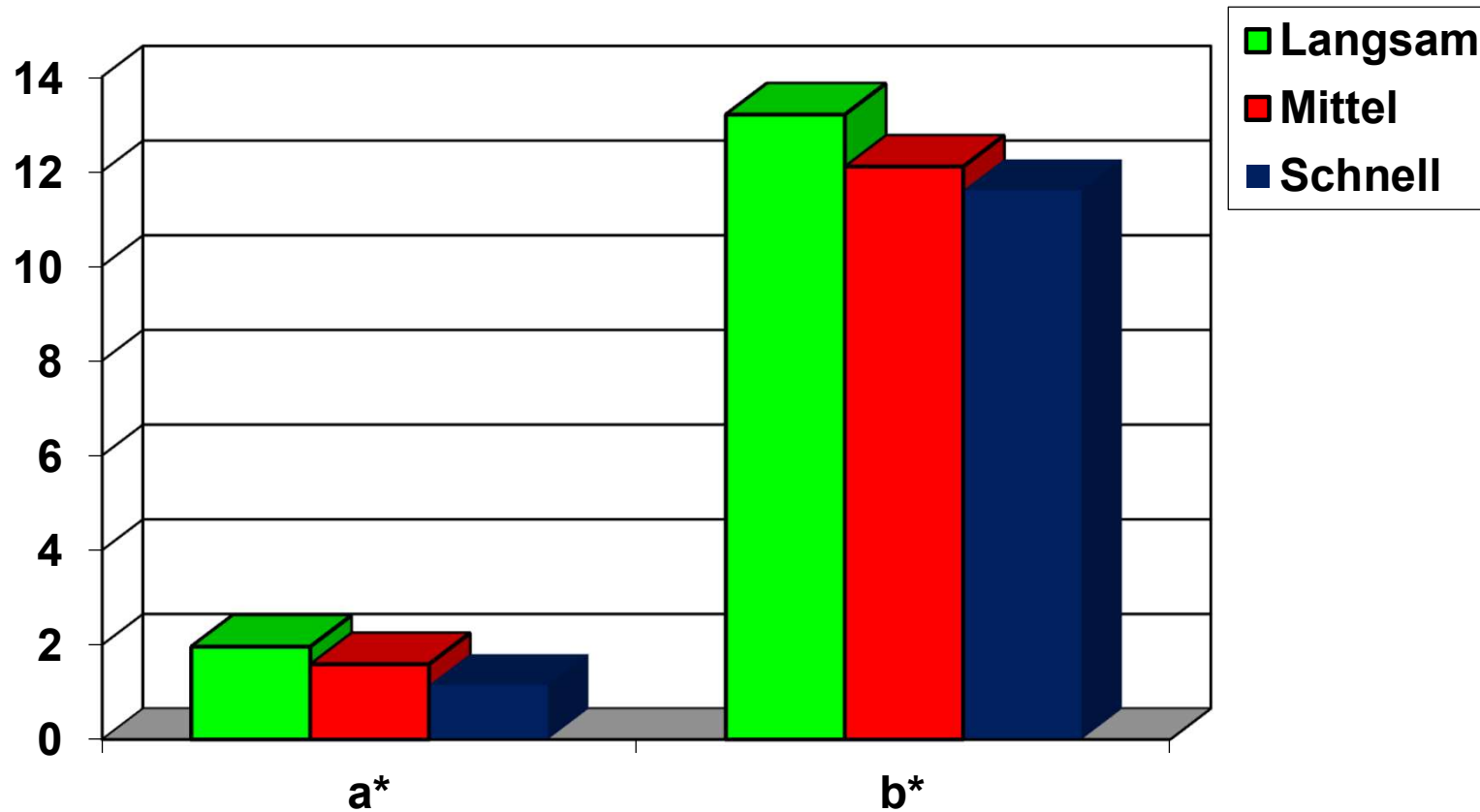
Schwerpunkt Extensivmast - Grillverluste (%) und Textur (N) von ökologisch und konventionell erzeugtem Hühnerbrustfleisch -



Grashorn, Serini, 2006

Schwerpunkt Extensivmast

- Rot- (a^*) und Gelb-Ton (b^*) von Brustfleisch verschiedener Masthuhngenotypen -



Grashorn, unveröffentlichte Daten
Futter ohne Mais

Fazit Schlachtleistung und Fleischqualität langsam wachsender Genotypen

Langsam wachsende Genotypen haben

- **Geringere Schlachtausbeute**
- **Geringerer Brustfleischanteil**
- **Geringere Verfettung**
- **Festeres Brustfleisch**
- **Gelberes Fleisch**

Schwerpunkt Eiqualität - Dotterpigmentierung -

Pigment	Ursprung	Farbe	Deposition (%)
β -apo-8'-Carotenal	Syn	Gelb	32
Ethyl-Ester der β -apo-8'-Carotinsäure	Syn	Gelb	50
Lutein	Nat	Gelb	7
Zeaxanthin	Nat	Gelb	25
Capsanthin/Capsorubin	Nat	Rot	16
Canthaxanthin	Syn	Rot	40
Citranaxanthin	Syn	Rot	15

Schwerpunkt Eiqualität - Dotterpigmentierung -

Pigment	Dosis mg/kg	a*	b*	DSM-YCF
Kontrolle	-	4.4	60,6	6
Apo-ester	5	10,0	59,2	9
	10	12,8	58,1	10
	20	18,2	55,1	12
	40	24,3	49,4	14
Tagetes	15	6,8	59,6	8
	30	8,6	60,1	8
	60	9,3	59,2	9
	120	10,4	57,1	10

**Basisration mit 55 % Mais;
Steinberg, Grashorn, Klünter, Schierle, 2000**

Fazit Eiqualität Dotterpigmentierung

Natürliche Pigmente

- färben weniger intensiv
- Sind weniger stabil
- Können nicht in der Bio-Eiererzeugung eingesetzt werden



Schwerpunkt Eiqualität

- Omega-3-Fettsäuren (mg/g Dotter) -

		Sojaöl	Leinöl
C 16:0	Palmitinsäure	794	735
C 18:1n9c	Ölsäure	1572	1638
C 18:2n6c	Linolsäure	871	498
C 18:3n3	Linolensäure	58	338
C 20:4n6	Arachidonsäure	92	35
C 20:5n3	Eicosapentaensäure	0	6
C 22:6n3	Docosahexanensäure	77	109
n-6/n-3		7,09	1,19

4 % Ölzusatz zum Futter
Steinhilber, 2003

Einfluss verschiedener Futterquellen für Omega-3 Fettsäuren auf den Gehalt an DHA im Dotter

	DHA (mg/Ei)	Erhöhung im Vergleich zum Standard-Ei (%)
Standard-Ei	30	-
Fischöl	130	430
OmegaFeed	184	610
Leinexpeller	90	300
Leinöl	133	440
Designer Ei	175	580
'Griechisches Ei'	106	350

Grashorn (unveröffentlichte Daten)

Fazit Eiqualität

Anreicherung mit Omega-3-Fettsäuren

- **Erhöhung des Gehalts an n-3-Fettsäuren um das 3- bis 6-fache möglich**
- **Ein bis zwei angereicherte Eier können die empfohlene tägliche Aufnahmemenge decken**
- **Keine nachteiligen Effekte auf funktionale Eigenschaften**
- **Zusätzliche Anreicherung mit Selen und Antioxidantien sinnvoll**

Blick in die Zukunft

- **Insekten als alternative Proteinquellen**
- **Reduktion der N- und P-Ausscheidungen**
- **Roboter in Kombination mit KI zur Überwachung der Geflügelställe**
- **Beleuchtung von Geflügelställen**
- **Verzicht auf Schnabelkupieren bei Puten**
- **In ovo-Geschlechtsbestimmung**
- **Verlängerte Haltung von Legehennen**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



WOODHEAD PUBLISHING SERIES IN FOOD SCIENCE, TECHNOLOGY AND NUTRITION



Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages

Industrial Applications for
Improving Food Color

Edited by Reinhold Carle and Ralf M. Schweiggert

WP
WOODHEAD
PUBLISHING

BURLEIGH DODDS SERIES IN AGRICULTURAL SCIENCE

Achieving sustainable production of poultry meat

Volume 1: Safety, quality and sustainability

Edited by Professor Steven C. Ricke
University of Arkansas, USA



bd burleigh dodds
SCIENCE PUBLISHING

Schwerpunkt Fütterung

- Futteraufnahme von Legehennen im Auslauf -

	Morgens	Mittags	Nachmittags
Kropf+Muskelmagen			
Gesamtinhalt (g)	16,4	26,6	31,4
Futter (%)	94,9	91,2	95,7
Grit (%)	0,1	0,4	0,3
Pflanzen (%)	4,9	7,6	3,4
Einstreu (%)	0,1	0,7	0,4