



Untersuchungen zur Verdaulichkeit von Aminosäuren aus Körnerleguminosen unter Berücksichtigung von Vermahlen, Schälen und Toasten sowie Alter und Geschlecht beim Broiler

Holger Kluth¹, Martin Bachmann¹, Paul Okon¹, Ulrich Abraham² und Annette Zeyner¹

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

²Börde-Kraftkorn-Service GmbH, Gröningen

Leguminosentag Ost, 5. - 6. Dezember 2023, Dummerstorf

Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft über die Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördert (FKZ 2815OE036).





Antinutritiva

- **Nichtstärkepolysaccharide** → Abnahme Energiegehalt
Lupinen, Ackerbohnen, Erbsen
- **Tannine** → Hemmung Proteinverdaulichkeit
Ackerbohnen, Erbsen
- **Trypsininhibitoren** → Hemmung Proteaseaktivität
Acker- und Sojabohnen, Erbsen, Lupinen
- **Pyrimidinglycoside** → Störung Fettstoffwechsel
Ackerbohnen, Wicken
- **alpha-Galactoside** → Flatulenz
Lupinen, Ackerbohnen, Erbsen
- **Alkaloide** → Schädigung Leberfunktion
Lupinen





Welche Verarbeitungsverfahren von Futtermitteln können Antinutritiva reduzieren?

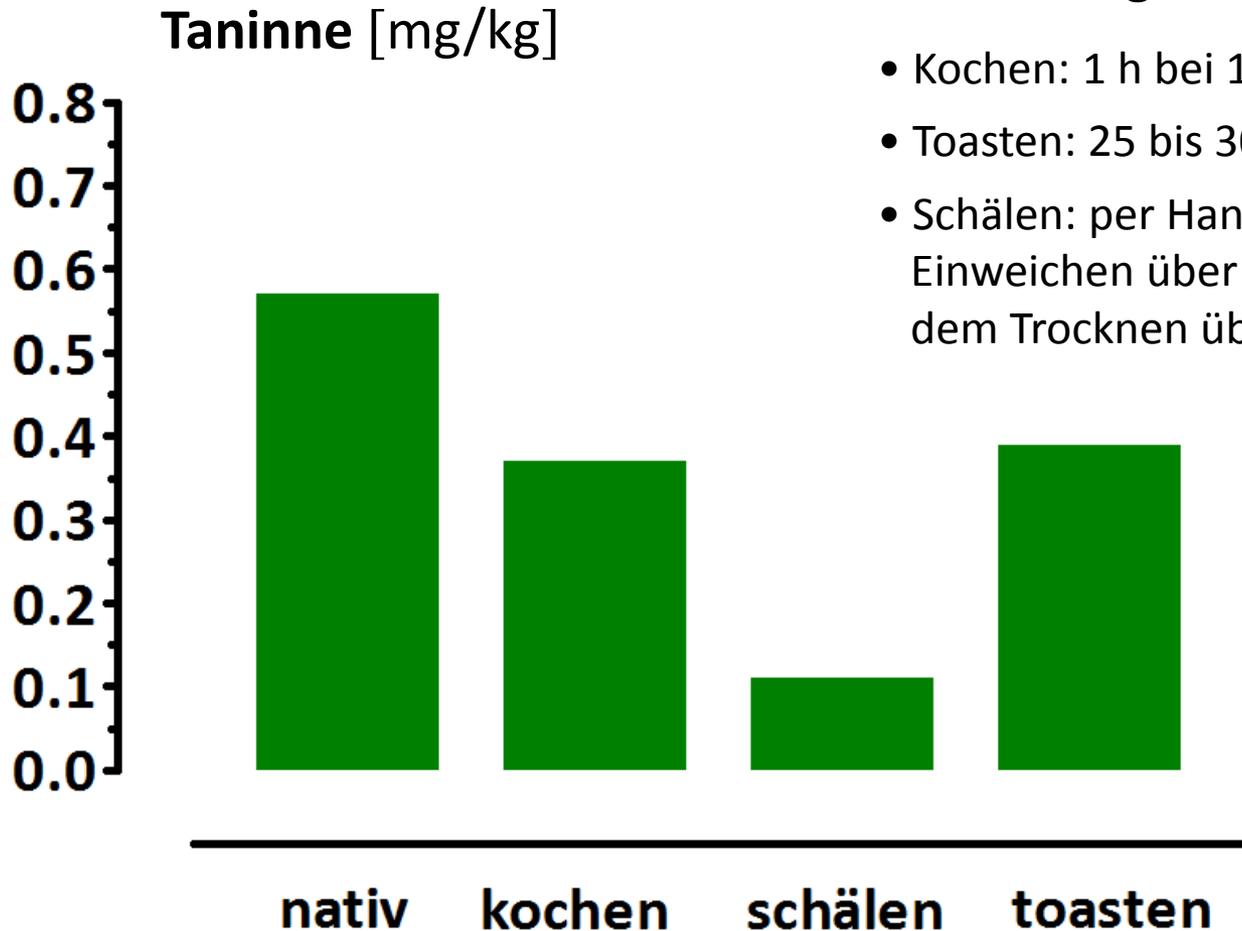




Schälen und Tannine

Bearbeitung von Ackerbohnen

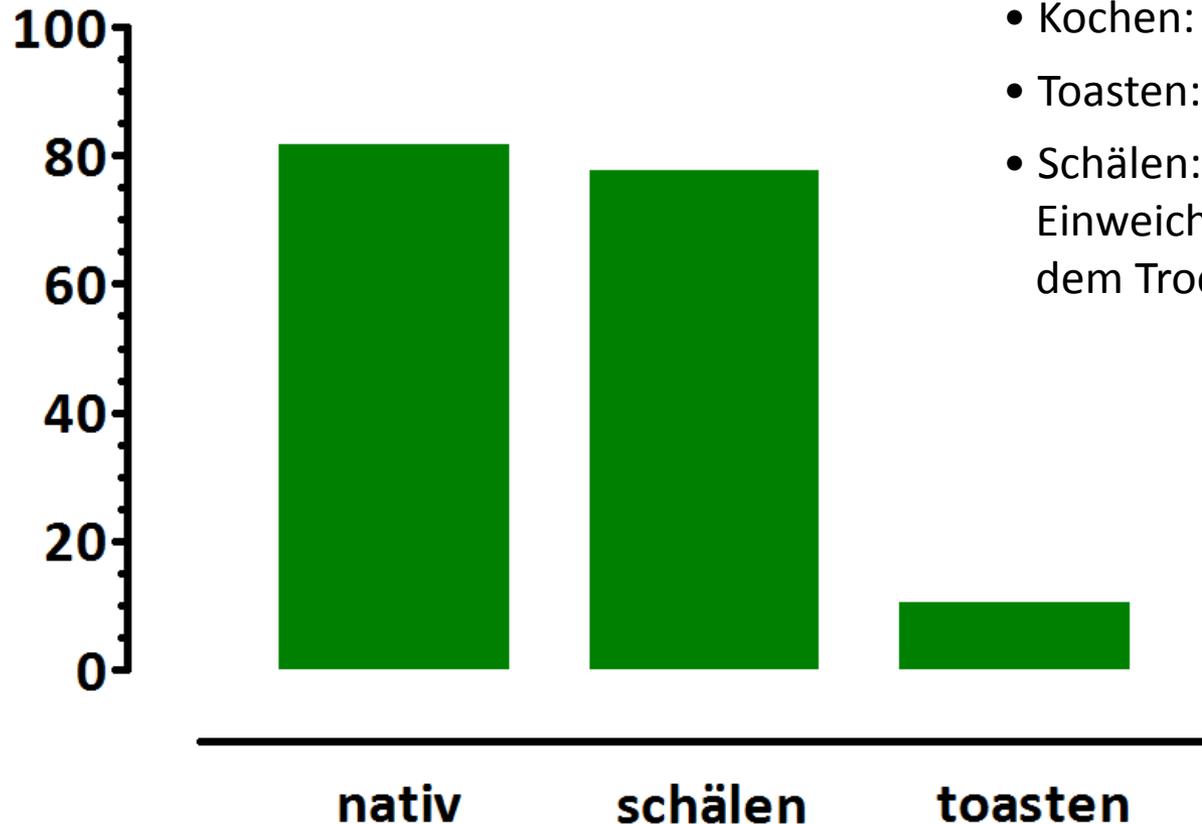
- Kochen: 1 h bei 100 °C
- Toasten: 25 bis 30 min bei 120 °C
- Schälen: per Hand nach vorherigem Einweichen über 6 h und anschließendem Trocknen über 24 h bei 85 °C





Toasten und Trypsininhibitoren

inhibiertes Trypsin [mg/kg]



Bearbeitung von Ackerbohnen

- Kochen: 1 h bei 100 °C
- Toasten: 25 bis 30 min bei 120 °C
- Schälen: per Hand nach vorherigem Einweichen über 6 h und anschließendem Trocknen über 24 h bei 85 °C





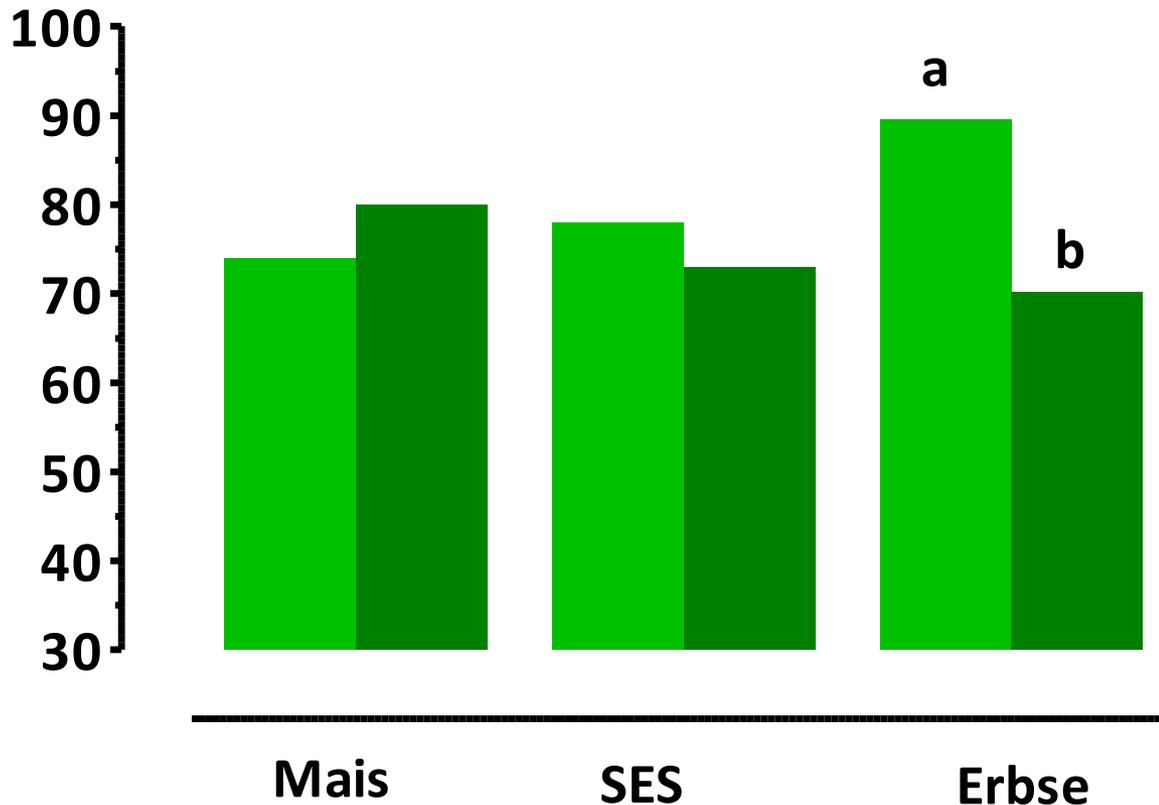
**Welche Verarbeitungsverfahren von Futtermitteln
können den Futterwert zusätzlich verbessern?**





Vermahlen und pc Rohproteinverdaulichkeit

pc Verdaulichkeit des XP [%]



- Vermahlen von **Erbse** über Hammermühle
- Partikelgröße grob und fein (mm):
Mais: 0,96 / 0,62
SES: 1,01 / 0,63
Erbse: 0,92 / 0,31

 **fein**
 **grob**





**Welche Wirkung haben Alter und Geschlecht auf die
pc Aminosäurenverdaulichkeit?**





Tierspezifische Faktoren

- **Alter**

- ➔ Verdaulichkeit durch Alter beeinflusst (Huang et al. 2005)
- ➔ Erhöhung der Verdaulichkeit mit zunehmendem Alter (Petzold et al. 2010)

- **Geschlecht**

- ➔ höhere Verdaulichkeit bei Hennen (Ten Doeschate et al. 1993)





Fragestellungen

1. Welche Wirkung hat Schälen und Toasten auf die pc Aminosäurenverdaulichkeit von Erbsen und Lupinen unter Berücksichtigung der Vermahlungsintensität?
2. Welche Wirkung haben Geschlecht und Alter auf die pc Aminosäurenverdaulichkeit aus geschälten Erbsen sowie nativen Erbsen und Lupinen?





Gehalte an Rohnährstoffen, Aminosäuren und antinutritiven Inhaltsstoffen [g/kg TM]

Behandlung	unbehandelt			geschält		getoastet u. geschält	
	AB	E	L	E	L	E	L
Rohprotein	304	266	329	223	408	226	428
Rohfett	18	15	57	16	75	17	81
Rohfaser	76	62	158	18	25	17	17
TIA ¹	-	2,1	-	2,0	-	2,0	-
freie Tannine	-	0,22	-	0,11	-	0,22	-
Lupanin ²	-	-	0,89	-	1,25	-	1,14
Vicin	10,8	-	-	-	-	-	-

AB: Ackerbohnen; E: Erbsen; L: Lupinen

¹ inhibiertes Trypsin [g/kg TM]; ² einschließlich 13-Hydroxylupanin [g/kg TM]





Material und Methoden

- Einsatz von Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen als Sortengemische ökologischer Herkunft in 3 Versuchen

1. unbehandelt¹
2. geschält¹
3. getoastet und geschält¹

¹zusätzlich fein und grob über 2- und 3-mm-Sieb vermahlen (Hammermühle)

Zusammensetzung der Versuchsmischungen [g/kg]

Komponenten	Anteil Körnerleguminosen		
	0	100	200
Mais / SES / Weizenkleber / Rest*	479 / 100 / 100 / 121		
Maisstärke	200	100	0

*Sojaöl, NaCl, Futterkalk, freie AS, Premix; einschließlich 5 g/kg TiO₂

- Pelletierung der Mischung (3 mm-Matrize, ohne Wasserdampf)





Material und Methoden

- 6 Abteile (10 Tiere, Isa 757, unsortiert) pro Versuchsmischung
- Fütterung ad libitum über 5 bis 6 Tage ab 4. Lebenswoche
- Chymusentnahme, Probenaufbereitung und Analysen nach etablierten Methoden (Kluth et al. 2005)
- Bestimmung Partikelgrößenverteilung durch Nasssiebung (Sander et al. 2012)
- Berechnung der pc AS-Verdaulichkeit mittels linearer Regression, wobei Anstieg als pc Verdaulichkeit interpretiert wird (Rodehutschord et al. (2004)
- Prüfung der Anstiege auf signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) separat für jeden einzelnen Versuch (SAS 9.4)

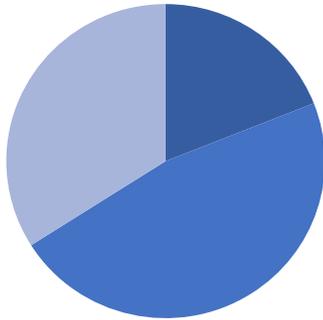




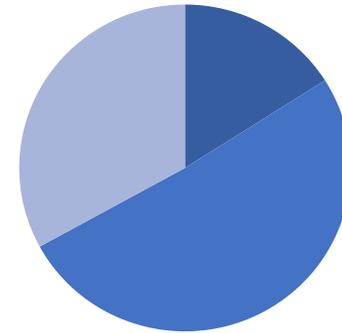
Anteile Partikelfractionen in Abhängigkeit von der Größe aus pelletierter Mischung [%]

unbehandelte Erbsen, grob: 3 mm-Sieb; fein: 2 mm-Sieb

grob

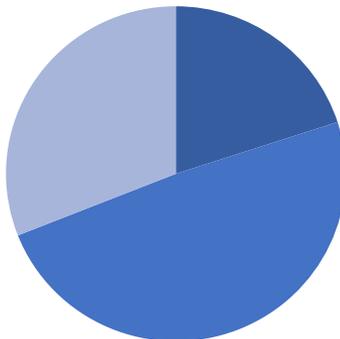


fein

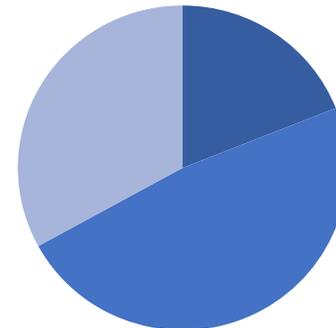


10 % Zulage

grob



fein



20 % Zulage





Praecaecale Verdaulichkeit von Rohprotein und Aminosäuren [%]

Behandlung	unbehandelt			geschält		getoastet u. geschält	
	AB	E	L	E	L	E	L
Versuch	1			2		3	
Rohprotein	86	81	84	92	88	87	89
Arginin	94	88	92	96	94	90	93
Cystin	79	77	77	90	80	79	72
Isoleucin	90	81	84	95	91	88	90
Leucin	87	81	85	95	91	88	91
Lysin	94	84	87	96	92	88	89
Methionin	94	88	89	97	95	93	96
Phenylalanin	88	82	86	95	92	89	91
Threonin	88	77	81	94	89	82	85
Tryptophan	83	68	72	91	77	75	75
Valin	89	83	84	94	89	88	89
Mittel¹	90	81	84	95	90	87	89

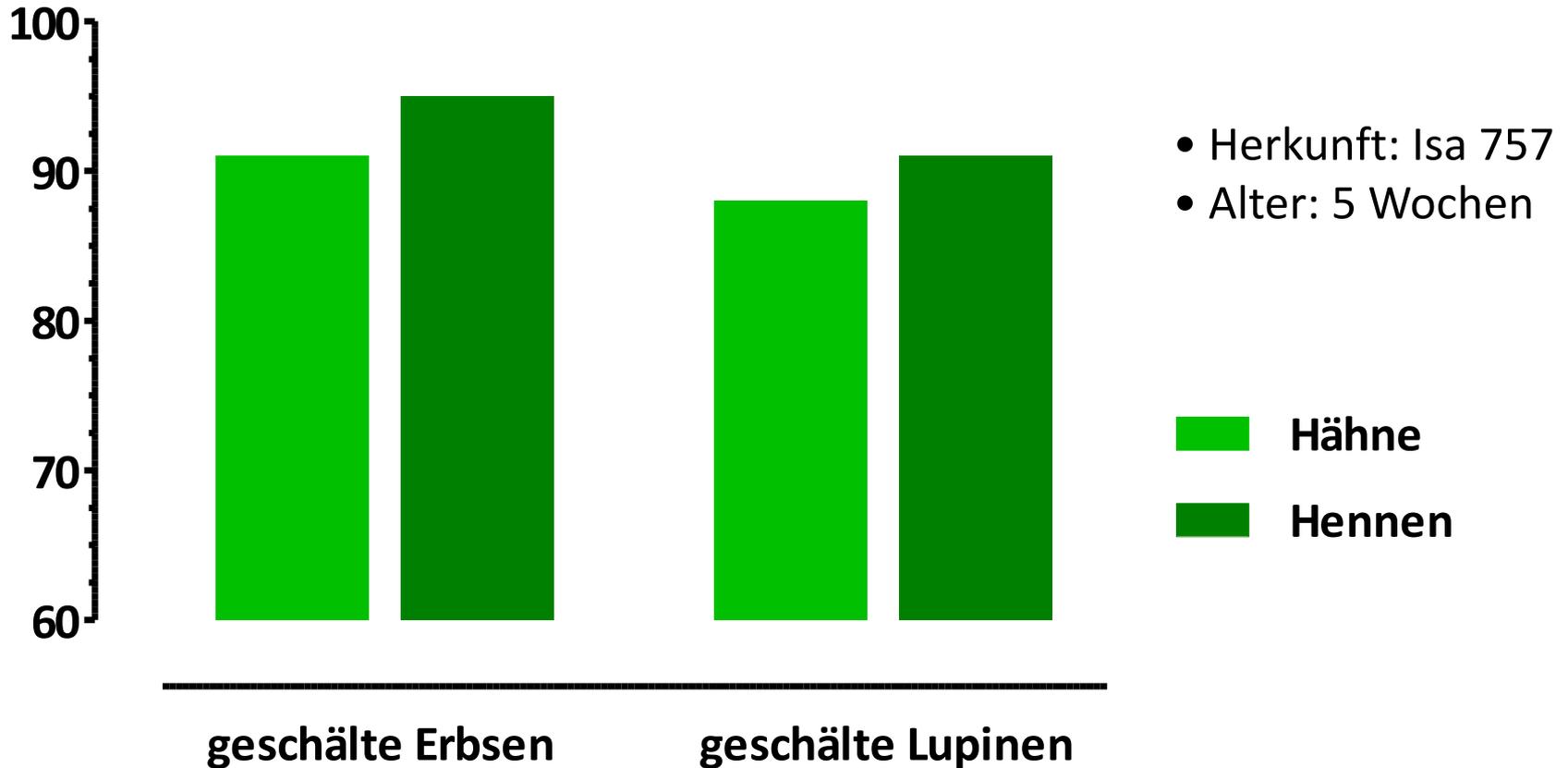
¹aus grober und feiner Vermahlung Arg, Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val
 AB: Ackerbohnen; E: Erbsen; L: Lupinen





Wirkung des Geschlechts auf die pc Aminosäurenverdaulichkeit aus geschälten Erbsen und Lupinen

mittlere pc Aminosäurenverdaulichkeit [%]

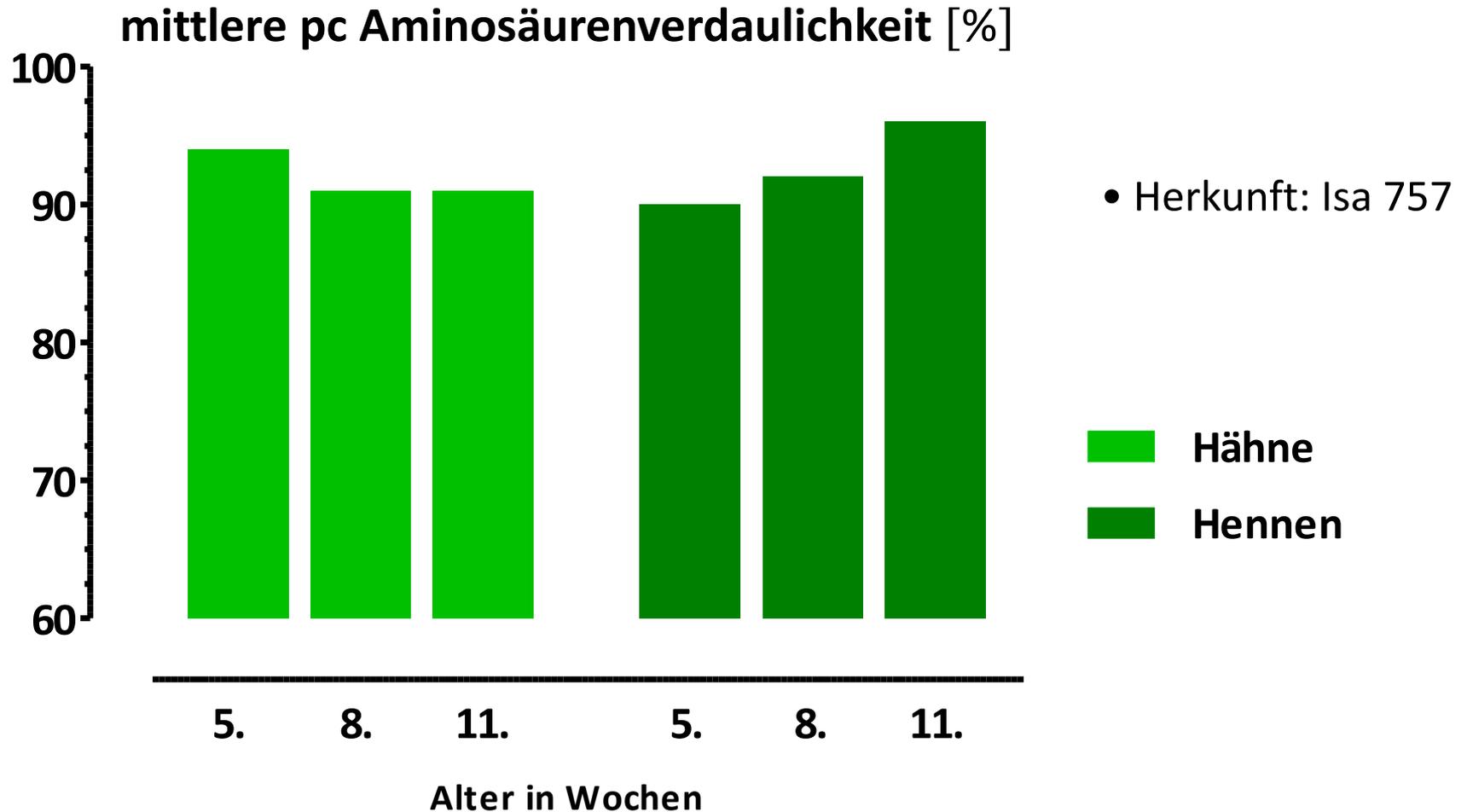


*Arg, Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val





Wirkung des Alters auf die pc Aminosäurenverdaulichkeit aus nativen Erbsen



*Arg, Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val





Fazit

- **pc Aminosäurenverdaulichkeit aus Körnerleguminosen beim Broiler auf hohem bzw. sehr hohem Niveau**
- **Schälen**
 - ➔ Erhöhung der pc AS-Verdaulichkeit
Effekt deutlicher bei Erbsen als bei Lupinen
- **Toasten und anschließendes Schälen**
 - ➔ Wirkung auf pc AS-Verdaulichkeit uneinheitlich
ohne Wirkung bei Lupinen, dagegen eher Reduzierung bei Erbsen
- **Vermahlen**
 - ➔ kein Einfluss bei Einsatz von 2- und 3-mm-Sieben und anschließender Pelletierung





Fazit

- **Geschlecht**

- ➔ ohne Wirkung auf pc AS-Verdaulichkeit aus geschälten Erbsen und Lupinen

- **Alter** (5. - 11. Woche, geschlechtsunabhängig)

- ➔ kein Effekt auf pc AS-Verdaulichkeit aus nativen Erbsen

