



# **Regional** verarbeitete Sojabohnen: Wie gut passen Sie in den **Schweine-** und **Geflügeltrog**



**Reinhard Puntigam & Wolfgang Wetscherek**

<sup>1</sup>Ernährung und Qualität tierischer Produkte, FH-Soest

<sup>2</sup>Wien

[puntigam.reinhard@fh-swf.de](mailto:puntigam.reinhard@fh-swf.de)  
[wetscherek.wolfgang@hotmail.com](mailto:wetscherek.wolfgang@hotmail.com)

Die Folien zum Vortrag können Sie gerne als PDF erhalten.

# Die „to do-Liste“ der Schweine- und Geflügelernährung

- Geringere Stickstoff-(N)-Emissionen (NH<sub>3</sub>, Baurecht, etc.)
- Saubere Luft (Gestank) & sauberes Trinkwasser (Nitrat)
- Weniger Antibiotika & mehr Tiergesundheit (N-Emissionen)
- Verkleinerung des ökologischen Fußabdrucks (N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>)
- Geringere Importabhängigkeit von Eiweißfuttermittel

- Regionale / heimische Eiweißfuttermittel
- Stärkeren Anbau von Eiweißalternativen

- Reduktion der Teller vs. Trog Diskussion
- Einsatz von Nebenprodukten der Lebensmittelbe- und -verarbeitung
- Förderung der Kreislaufwirtschaft
- Mehr Tierwohl
- ...



Reduktion an Sojaextraktionsschrot unter **Supplementierung** von **Aminosäuren** → Mineralfuttermittel



**Substitution** des verbliebenen Sojaextraktionsschrotes, z.B. durch **Sojakuchen**



Einsatz von Nebenprodukten mit **keiner Konkurrenz zur Humanernährung**



# Kurz zum Einstieg: Die bedarfsgerechte Nutztierernährung

## ...Bilanz

### SOLL

Der **NährstoffBEDARF** für eine bestimmte Leistungsfähigkeit

- **Umsetzbare Energie**
- **Verdauliche Aminosäuren**
- Mengen- & Spurenelemente

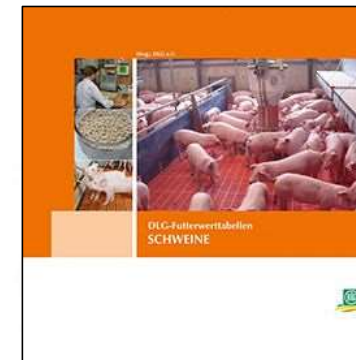
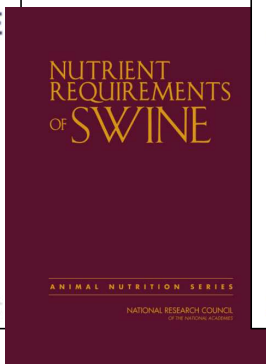
### HABEN

Das **NährstoffLIEFERVERMÖGEN** einer Ration zur Deckung der Leistung

- **Umsetzbare Energie**
- **Verdauliche Aminosäuren**
- Mengen- & Spurenelemente



*It's a Match!*



Das Tier lebt und leistet von verdaulichen Aminosäuren **nicht von Rohprotein (N)**

# Auf Seiten des Habens: Eine vermeintlich einfache Formel

Bedarf der Tiere decken = energie- und nährstoffangepasst

**Umsetzbare Energie + pcv Aminosäuren = Muskel(-fleisch)**

Stärke

+

Protein (N)

=

bedarfsgerechte  
Rationsgestaltung

Getreide

+

Sojaextraktionsschrot

=

Leistung + Ausscheidungen

Weizen

Mais

Gerste

Körnerhirse

Dinkel

Hafer, ...

Ackerbohne

Erbse

Lupine

Raps

Sonnenblume

Trockenschlempe

Sojakuchen

Luzerne

Weizenkleie

freie Aminosäuren

**A feed is only as good as its ingredients**

Glencross et al., 2007



Ausscheidungen (N, P) minimieren  
→ Umweltwirkung ↓  
Bestmögliche Rückführung aufs Feld

... speziell auf diese Futtermittel gehen wir später noch ein

Das Tier lebt und leistet von umsetzbarer Energie und pcv Aminosäuren – die Bezeichnung des Futtermittels entscheidet nicht.

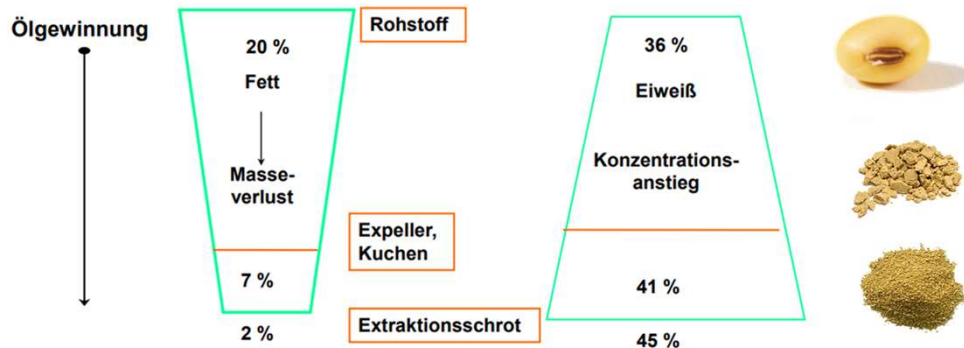
# Was macht Sojafuttermittel in Bezug auf ...

Energie- und der

Versorgung an

prv *Aminosäuren* dermaßen spannend?

Je **geringer** der **Auspressgrad** an Öl der Bohne desto **höher** die **Energiedichte** der Futtermittels und desto **geringer** der Gehalt an **Aminosäuren**.



Fettleber-Syndrom



Magerfleischanteil



	Rohfett, g	Energie, MJ NEL	Energie, MJ ME	Energie, MJ AME <sub>N</sub>
Vollfette Sojabohne	190	9,26	16,69	14,17
Sojakuchen	140	8,40	15,10	12,57
Sojakuchen	120	8,18	14,70	11,88
Sojakuchen	100	7,97	14,31	11,20
Sojakuchen	80	7,78	13,96	10,57

Quelle: Zifo2

Hohe Gehalte an **TIA** reduzieren die **pcv** **Aminosäuren** und die **Energiedichte**, am Bsp. Broiler:

	Rohe Sojabohne	Vollfette Sojabohnen
Trockenmasse, %	88,0	88,0
Rohprotein	35,6	35,6
Etherextrakt	19,6	19,6
Rohfaser	6,2	6,2
GE, MJ/kg	21,2	21,2
<b>AME, MJ/kg</b>	<b>6,84</b>	<b>13,73</b>
Lysin, %	2,20	2,20
<b>verdauliches Lysin *</b>	<b>38</b>	<b>86</b>
<b>Trypsin Inhibitor Aktivität, mg/g</b>	<b>28</b>	<b>5</b>

\*pcv Broiler, Quelle: Evonik

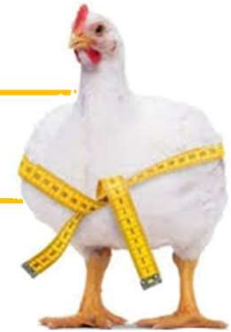


# Was bedeutet TIA

## Anti-nutritive Faktoren (ANF)

Substanzen die das Wachstum, die Futtermittelverwertung und/oder die Gesundheit der Tiere negativ beeinträchtigen

Minderung der Proteinverdauung und -verwertung  
→ reduziertes Muskelwachstum = reduzierte Leistung



## Antinutritive Faktoren der Sojabohne

- Trypsininhibitoren  
(Kunitz and Bowman-Birk-Trypsininhibitoren unterschiedliche Anfälligkeit auf Temperatur)
- Lectine

→ aus Aminosäuren aufgebaut  
→ **hitzelabil**   
→ Denaturierung zerstört Aktivität



Aktivität an Trypsininhibitoren (**TIA**, wie viel Trypsin wird inhibiert) → **Unter**behandlung

Gehalt an Trypsininhibitoren

Versuch TIA abzuschätzen Ureaseaktivität

Gehalt an Protein und Aminosäuren

Farbe

Proteinlöslichkeit in Kalilauge (KOH)

→ **Über**behandlung

„Ein TIA von 0 weist nicht aus, dass keine Hitzeschädigung eingetreten ist“.



Neben Trypsininhibitoren auch Schädigung von Futterprotein / Aminosäuren



Evolutionäre sind ANF's als Fraßschutz gedacht

# Wie hoch soll TIA maximal sein?



1493 - 1541

Effects of variability in trypsin inhibitor content of soya bean meals on true and apparent ileal digestibility of amino acids and pancreas size in broiler chicks

2005

E. Clarke\*, J. Wiseman

“ ... TIA below the currently accepted threshold of **4mg/g** will have variable nutritional values in terms of apparent ileal digestibility...”

## METABOLISM AND NUTRITION

Chickens' growth performance and pancreas development exposed to soy cake varying in trypsin inhibitor activity, heat-degraded lysine concentration, and protein solubility in potassium hydroxide

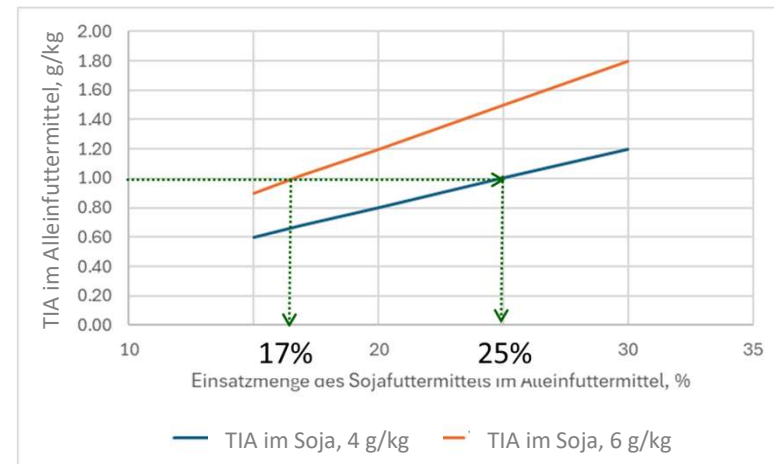
D. Hoffmann<sup>1</sup>, S. Thurner<sup>1</sup>, D. Ankerst<sup>1</sup>, K. Damme<sup>2</sup>, W. Windisch<sup>3</sup> and D. Bruggen<sup>1</sup>

2019

“ Negative effects of TIA were also visible in soy cake variants below recommended thresholds. This highlights the necessity of **complete elimination** of TIA in broiler diets as far as technically possible. ”  
 aktuelles Ziel: < TIA **2 g/kg**

„Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift sei.“

↪ Einsatzhöhe des Sojafuttermittels beachten



SOYBEAN PROTEIN SOLUBILITY IN POTASSIUM HYDROXIDE: AN IN VITRO TEST OF IN VIVO PROTEIN QUALITY  
 C. M. Parsons<sup>1</sup>, K. Hashimoto<sup>2</sup>, K. J. Wedekind and D. H. Baker  
 University of Illinois<sup>3</sup>, Urbana 61801

... und die **Proteinlöslichkeit**?

primary source of protein. Feed efficiency was significantly decreased when protein solubility was less than **66%**. This study showed that protein solubility in KOH was a good index of in vivo soybean protein quality, and that it is important to standardize SBM particle size when applying the KOH assay.



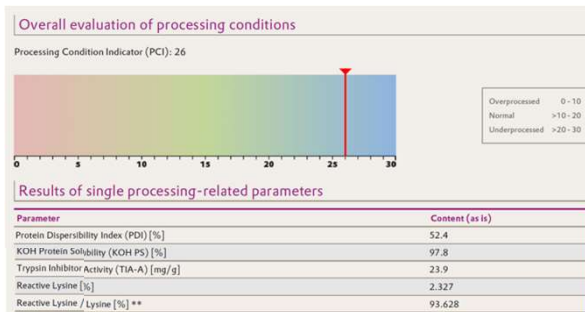
# Kurz zum Sojakuchen und dessen Aufbereitung, Schweinemast

## NIRS - Nahinfrarotspektroskopie

Analytik per Knopfdruck & Sowohl Unter- (TIA) als auch Überbehandlung werden ausgewiesen



### Processing Conditions Indicator



PCI fasst TIA und KOH in einem Wert zusammen



Zu wenig Temperatur

Zu hohe Temperatur

**Optimale** Behandlung der Sojabohne

TIA Trypsininhibitor-Aktivität

KOH XP Proteinlöslichkeit

Parameter der Verarbeitungsqualität definiert aufbereiteter vollf. Sojabohnen, in der FM ... für 21 Minuten

	unbehandelt	135 °C	145 °C ✓	155 °C	165 °C	175 °C
KOH-Proteinlöslichkeit, %	92,6	86,9	77,2	75,2	74,5	68,6
TIA, g/kg	21,7	1,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
<sup>1</sup> PCI	23	17	13	11	11	8

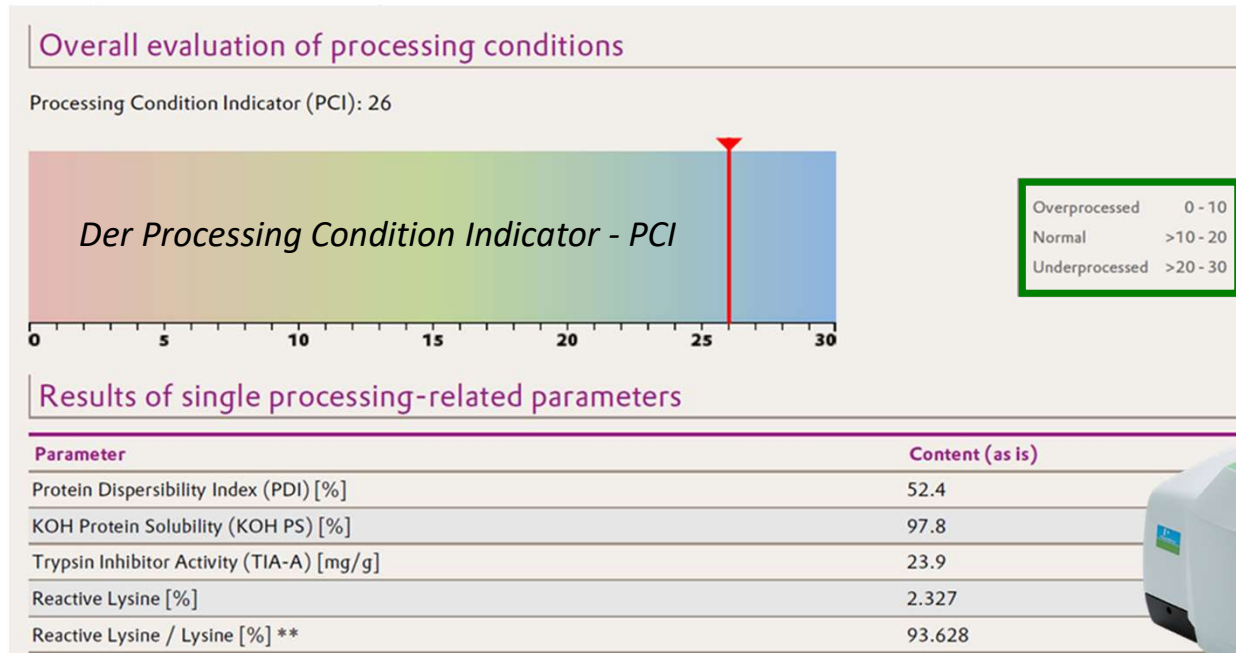


<sup>1</sup>PCI, Processing Conditions Indicator (13-15 = Optimalbereich, < 10 Über-, >20 Unterbehandlung), TIA Trypsininhibitor-Aktivität

Quelle: Puntigam, Slama, Wetscherek und Hörtenhuber, 2024

# Die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS)

## Analytik per Knopfdruck



Neben der Einschätzung der *Verarbeitungsqualität* auch der Gehalt an Rohnährstoffen, Aminosäuren sowie Abschätzung des Gehaltes an pcv Aminosäuren.

# NIRS als rasche Möglichkeit den Nährstoffgehalt und die Verarbeitung des Sojafuttermittels ein- bzw. abzuschätzen

## Rohnährstoffe

Parameter	Content (% as is)
CP **	39.06
Ether Extract	19.3
Crude Fibre	5.8
Crude Ash	5.1
Starch	0.4
Acid Detergent Fibre (ADF)	9.5
Neutral Detergent Fibre (NDF)	11.2
Sugar	6.8
Phosphorus (mg/kg)	5699
Phytic Phosphorus estim. (mg/kg)	3420

## Gehalt an Aminosäuren

Parameter	Content (% as is)
Dry matter	90.55
CP **	39.06
Methionine	0.517
Cystine	0.645
Methionine + Cystine **	1.181
Lysine	2.481
Threonine	1.504
Tryptophan	0.523

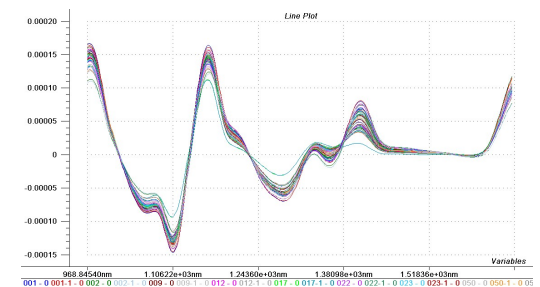
## Verdaulichkeit der Nährstoffe und Aminosäuren

Parameter	Content (% as is)
Methionine	0.44
Cystine	0.516
Methionine + Cystine **	0.992
Lysine	2.109
Threonine	1.188
Tryptophan	0.45
Arginine	2.635
Isoleucine	1.464



Evonik Nutrition & Care GmbH | Animal Nutrition  
 animal-nutrition@evonik.com | www.aminoacidsandmore.com

## Analytik per Knopfdruck





# Schweinemastversuch, Nr. 1



**Versuchsfrage:** Einsatz von Sojakuchen und heimischen Eiweißalternativen in sehr stark N-reduzierten Rationen

1. Kontrolle: **135** g/kg XP

2. Gruppe: **137** g/kg XP

3. Gruppe: **135** g/kg XP



Rationszusammensetzung	Kontrolle			Futtergruppe Weizenkleie			Luzernefuttermittel		
	VM	MM	EM	VM	MM	EM	VM	MM	EM
Mais-Ganzkornsilage, %	55,9	56	65	59	69	65	71,8	73	65
Gerste, %	9	12,5	23	9	4				
Weizen, %	15	15,8	0	10	8	17	4,5	7,5	18,5
Sojaextraktionsschrot, 44% RP	15,6	11,2	7,5	5	3	7		2,0	4,5
Sojakuchen, %				10	7		13,7	7,5	2,0
Fasermix, %	1,5	1,5	1,5						
Weizenkleie				4	6	8			
Luzernefuttermittel							7	7	7
Mineralfutter, %	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Kalkulierter Nährstoffgehalt</b>									
Energie, MJ ME/kg	13,51	13,50	13,45	13,50	13,50	13,35	13,43	13,41	13,32
Rohprotein, g/kg	<b>155</b>	<b>137</b>	<b>118</b>	<b>157</b>	<b>134</b>	<b>122</b>	<b>152</b>	<b>132</b>	<b>122</b>
Lysin, g/kg	10,99	9,83	8,92	11,17	9,80	8,84	11,23	9,93	8,98
verd, Lysin, g/kg	9,87	8,83	8,02	9,91	8,81	8,05	9,91	8,86	8,04
Lysin : ME, 1: ...	0,81	0,73	0,66	0,83	0,73	0,66	0,84	0,74	0,67

12er Lysin: 12,0 % Lysin; 4,0 % Methionin; 4,2 % Threonin; 0,80 % Tryptophan; 1,20 % Valin



Quelle: Puntigam, Slama, Wetscherek und Hörtenhuber, 2024

Einzelfuttermittel vorab mittels Nahinfrarotspektroskopie (Evonik) analysiert.



## Ergebnisse der Mast- und Schlachtleistung

Parameter	Futtergruppe			SEM	p-Wert
	Kontrolle	Weizenkleie	Luzernefuttermittel		
Lebendmasse, kg					
Versuchsbeginn	33,1	32,7	33,0	0,36	0,911
Endmast	118,1	119,5	118,3	0,57	0,521
<i>Gesamte Mastphase</i>					
Tageszunahme, g/Tag	946	949	957	12,0	0,905
Futteraufwand, kg/kg	3,00	3,03	3,05	0,04	0,847
Futterverbrauch, kg/Tag	2,80 <sup>c</sup>	2,85 <sup>b</sup>	2,88 <sup>a</sup>	0,01	<0,001
Futterverbrauch je Tier, kg	254,0	262,1	259,7	3,15	0,477
Schlachtgewicht, kg	94,8	95,8	94,1	0,475	0,321
Ausschlachtung, %	80,2	80,1	79,5	0,169	0,192
Muskelfleischanteil, %	59,3	59,6	59,6	0,314	0,930
Fleischmaß, mm	77,6	79,2	79,1	0,691	0,598
Speckmaß, mm	15,5	15,7	15,8	0,467	0,957

*Kein Effekt* auf die Mast- und Schlachtleistung nachweisbar  
& sehr geringe N-Ausscheidung



# Schweinemastversuch, Nr. 2



**Versuchsfrage:** geht's nur mit Sojakuchen samt Faserfuttermittel auch?

Mittlerer gewichteter Gehalt an Rohprotein: **135 g/kg**

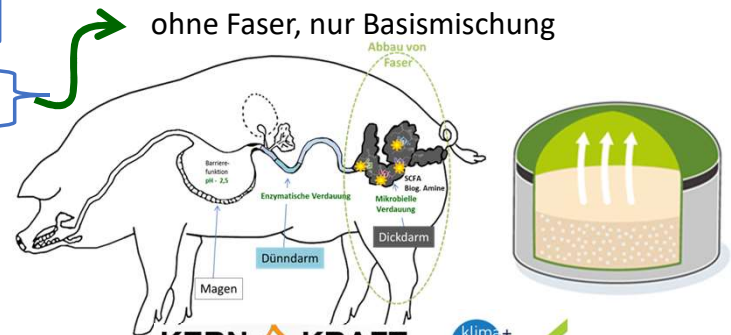
Zusammensetzung der Ration, % FM	Kontrolle			Grundmischung (1, 2, 3)		
	VM	MM	EM	VM	MM	EM
GKS-Mais	69	72	75	74,5	77,0	79,5
Gerste	10	12	14			
Sojakuchen	18	13	8	17,5	12,5	7,5
Rapsöl					0,5	1
Mineralfutter	3	3	3	3	3	3
Faserkombination				5	7	9
z.B. Sojabohnenschale „hoch“				3	4,2	5,4
Buchweizenschale				1	1,4	1,8
Weizenkleie				1	1,4	1,8
Umsb, Energie, MJ ME	13,82	13,80	13,78	14,00	14,16	14,33
Rohprotein, g	160	138	116	159	135	110



- Nebenprodukte der Region
- Keine Nahrungsmittelkonkurrenz
- Kreislaufwirtschaft: grün rot →

- Buchweizenschalen
- Sojaschalen
- Weizenkleie

60 : 20 : 20



Löslichkeit bzw. Fermentierbarkeit der Faser



## ... wie war das mit dem Fasereinsatz?



Zusammensetzung der Ration, % FM

**Kontrolle**

**Grundmischung (1, 2, 3)**

	VM	MM	EM	VM	MM	EM
Faserkombination				5	7	9



1. Kontrollgruppe: Gerste

2. Sojabohnenschale:

	VM, %	MM, %	EM, %
Sojabohnenschale	3	4,2	5,4
Weizenkleie	1	1,4	1,8
Buchweizenschale	1	1,4	1,8

3. Weizenkleie:

Weizenkleie	3	4,2	5,4
Sojabohnenschale	1	1,4	1,8
Buchweizenschale	1	1,4	1,8

4. Buchweizenschale:

Buchweizenschale	3	4,2	5,4
Sojabohnenschale	1	1,4	1,8
Weizenkleie	1	1,4	1,8

60 : 20 : 20



... Was heißt das genau

Fasermischung +

Fasermischung +

Fasermischung +

Basismischung



## Ergebnisse der Mast- und Schlachtleistung

Parameter	Futtergruppe				p-Wert
	Kontrolle	Sojaschale	Weizenkleie	Buchweizen	
Lebendmasse, kg					
Versuchsbeginn	36,7	37,3	35,7	36,4	0,844
Endmast	121,3	120,5	123,0	119,3	0,246
Tageszunahme, g/Tag	896	876	875	837	0,080
Futtermittelverbrauch, kg/kg	2,38	2,38	2,39	2,48	
Futtermittelverbrauch, kg/Tag	2,85	2,73	2,69	2,76	
Schlachtgewicht, kg	985	97,8	99,5	97,0	0,4139
pH-Wert	6,5	6,5	6,5	6,5	0,7585
Fleischmaß, mm	83,1	83,5	83,1	83,1	0,9965
Speckmaß, mm	12,4	11,5	11,0	10,9	0,5202
Muskelfleischanteil, %	62,07	63,11	62,85	62,92	0,5214
Ausschlachtung, %	81,2	81,1	80,9	81,3	0,9189

*Kein Effekt* auf die Mast- und Schlachtleistung nachweisbar  
& sehr geringe N-Ausscheidung

## *Fassen wir zusammen*

---

*Einsatz von Sojakuchen in der...*

*Schweinemast*



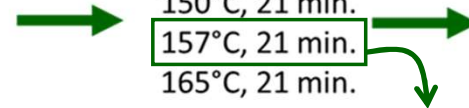
# Wie siehts beim Ferkel aus?



**Versuchsfrage:** Einsatz von optimal aufbereitetem Sojakuchen in der Ferkelfütterung



Eine Charge Sojabohnen getrocknet



Toastung

135°C, 21 min.  
150°C, 21 min.  
**157°C, 21 min.**  
165°C, 21 min.

Optimalbehandlung

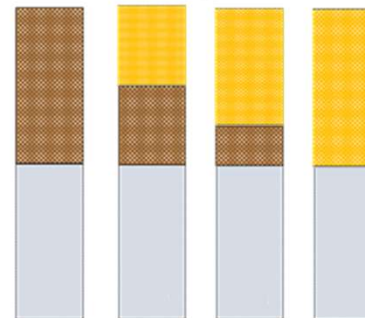
NIRS Analyse



157°C, 21 min.



## 1. Fütterungsversuch



- Sojaextraktionsschrot, 48er
- Sojakuchen zu 50%
- Sojakuchen zu 75%
- Sojakuchen zu 100%
- Mais-Gerste + „Rest“



## Versuchsfuttermischungen aus dem Ferkelversuch

Rationszusammensetzung, %	SES	Versuchsgruppen		
		50%	75%	100%
Körnermais	46,0	46,4	46,0	46,4
Gerste	24,7	25,0	25,9	26,0
Sojabohnenschale	5,1	5,3	5,3	5,4
Sojaextraktionsschrot (44% Protein)	16,3	7,9	3,9	0,0
Sojakuchen (157°C, 21 min.)	0,0	7,9	11,5	15,1
Kartoffeleiweiß	2,5	2,5	2,5	2,5
Futtersäurezusatz	0,2	0,2	0,2	0,2
Sojaöl	1,0	0,5	0,3	0,0
*Premix	4,2	4,3	4,4	4,4
<b>Inhaltsstoffe kalkuliert, g/kg FM</b>				
Trockenmasse	889,5	895,4	898,5	901,1
Umsetzb. Energie, MJ ME	13,19	13,28	13,33	13,36
Rohprotein	171,3	173,1	173,7	174,3
Lysin	12,6	12,7	12,8	12,8
MJ ME : Lysin – Verhältnis	0,955	0,957	0,959	0,957



## Effekte auf die Leistung

	Versuchsgruppen				SEM	p-Wert
	SES	50%	75%	100%		
Anfangsgewicht, kg	9,50	9,53	9,15	9,52	1,13	0,5872
<b>Endgewicht, kg</b>	<b>35,52</b>	<b>35,96</b>	<b>35,96</b>	<b>35,33</b>	<b>3,00</b>	<b>0,9238</b>
Tgz 1. bis 3. Woche, g/T	482,3	482,3	483,0	487,0	9,13	0,9981
Tgz 4. bis 6. Woche, g/T	752,0	776,2	793,9	746,0	10,8	0,3908
<b>Tgz 1. bis 6. Woche, g/T</b>	<b>619,5</b>	<b>629,3</b>	<b>638,2</b>	<b>614,7</b>	<b>8,00</b>	<b>0,7581</b>
FA 1. bis 3. Woche, g/T	811,4	780,2	766,4	802,9	7,81	0,1077
FA 4. bis 6. Woche, g/T	1391,5	1394,4	1355,1	1401,0	13,7	0,7372
<b>FA 1. Bis 6. Woche, g/T</b>	<b>1101,4</b>	<b>1087,3</b>	<b>1060,7</b>	<b>1102,4</b>	<b>9,40</b>	<b>0,4384</b>
FV 1. bis 3. Woche, 1: ...	1,63	1,67	1,70	1,63	0,06	0,7667
FV 4. bis 6. Woche, 1: ...	1,80	1,81	1,77	1,86	0,04	0,1118
<b>FV 1. bis 6. Woche, 1: ...</b>	<b>1,74</b>	<b>1,76</b>	<b>1,74</b>	<b>1,77</b>	<b>0,01</b>	<b>0,8192</b>

Tgz, Tageszunahme; FA, Futteraufnahme; FV, Futtermittelverwertung, SEM, Standardfehler, p-Wert < 0,05 Signifikanz-niveau;

*Kein Effekt* auf die Aufzuchtleistungen der Ferkel



## Hätte auch anders ausgehen können...

**Versuchsfrage:** Einsatz von TIA reduzierter und unbehandelter konventioneller Sojabohne in der Ferkelfütterung



48 Tiere (ES\*Pietrain), von 9,6 kg LM auf ca. 33kg

Futtermittel in % der Mischung	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Körnermais	34,83	35,00	35,00	34,75
Gerste	34,83	34,83	34,92	34,33
Sojaextraktionsschrot-42	24,00	19,50	15,17	16,17
<b>Sojabohne Sorte „Xonia“ (Neu)</b>	-	<b>5,00</b>	<b>10,00</b>	-
<b>Sojabohne Sorte „Naya“ (Alt)</b>	-	-	-	<b>10,00</b>
Faserkonzentrat	0,83	0,75	0,58	0,42
Futtersäure	0,33	0,33	0,33	0,33
Rapsfutteröl	1,17	0,58	-	-
Mineralfuttermittel	4,00	4,00	4,00	4,00
	<b>Sojaextraktionsschrot</b>	<b>Xonia</b>	<b>Naya</b>	
<b>Trypsininhibitoraktivität, g/kg Soja</b>	<b>2,1</b>	<b>13,8</b>	<b>29,1</b>	



## Effekte auf die Leistung

Lebendgewichte, kg	Gruppe				P-Wert zwischen Gruppen		
	Sojaex	5% Xonia	10% Xonia	10% Naya	1 und 2	1 und 3	Sojaex u. Naya
Anfangsgewicht	9,64	9,68	9,63	9,63	0,9551	0,9954	0,9909
21. Versuchstag	17,14	17,61	17,08	16,11	0,7062	0,9609	0,4216
<b>Endgewicht</b>	<b>33,14</b>	33,07	31,38	<b>28,51</b>	0,9602	0,3298	<b>0,0030</b>
Tageszunahmen, g							
1. - 3. Versuchswoche	357	378	355	309	0,4826	0,9279	0,1171
4. - 7. Versuchswoche	<b>653</b>	634	595	<b>509</b>	0,5776	0,1832	<b>0,0001</b>
1. - 7. Versuchswoche	<b>516</b>	515	482	<b>416</b>	0,9613	0,3023	<b>0,0002</b>

### Auswirkungen auf die Futterverwertung

Futterverwertung, kg/kg	Sojaex	5% Xonia	10% Xonia	10% Naya
1. bis 3. Versuchswoche	<b>1,79</b>	1,75	1,74	<b>1,94</b>
4. bis 7. Versuchswoche	<b>1,97</b>	2,04	2,06	<b>2,27</b>
1. bis 7. Versuchswoche	<b>1,92</b>	1,94	1,95	<b>2,16</b>

*Deutlich negative Effekte auf die Leistung der Ferkel*

## *Fassen wir zusammen*

---

*Einsatz von Sojakuchen in der...*

*Schweinemast*



*Ferkelfütterung*





# Reduktion an Sojafuttermittel bzw. Rohprotein durch gesteigerten Einsatz freier AS in der Legehennenfütterung

Kalkulierte Alleinfuttermittel für Legehennen im Vergleich:

	„Standard“ (175 XP/5,0 P)	Ration 1a (165 XP/4,5 P)	Ration 1b (165 XP/4,2 P)	Ration2 (155 XP/4,5 P)
SES 44 % XP (GMO-frei)	26.00	15.00	8.00	4.00
Rapsextraktionsschrot		5.00	10.00	10.00
Sonnenblumenschrot				
Sojabohnen, vollf. getoastet		<b>5.00</b>	<b>10.00</b>	<b>10.00</b>
Körnermais	20.00	20.00	20.00	20.00
Weizen	39.00	41.19	38.91	43.20
Rapsöl	4.50	3.50	3.00	2.40
Futterkalk	8.30	8.40	8.50	8.40
Monocalciumphosphat	0.70	0.30	<b>0,0</b>	0.20
Viehsalz	0.30	0.30	0.30	0.30
Premix	1.00	1.00	1.00	1.00
Lysin HCl		0.10	0.10	0.23
DL-Methionin	0.20	0.21	0.19	0.22
L-Threonin				0.05

AME<sub>N</sub>: 11,4 MJ; 8,5 g Lysin; 7,5 g Meth. und Cyst; 3,40 g Ca; 5,0 g P

**- 40 % SES**

**- 70 % SES**

**- 85 % SES**



*Ergebnisse unter Auswertung, bis dato kein Effekt auf die Leistungen.*



# Hätte auch anders ausgehen können...

Proben von mehr als **30 verarbeitenden Sojabetrieben** wurden Europaweit untersucht – folgend in der Modell-Ration eingesetzt.

	Sojakuchen																			Anteil
	Hebenstreit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								
	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM	in der FM								
Trockenmasse	897.9	894.0	894.1	894.3	893.1	901.7	901.5	892.8	897.4	896.2	896.4	893.3								
Energie (AMEn)	11.7	11.5	11.5	11.7	11.8	11.5	11.5	11.7	11.7	11.7	11.7	11.4								
Protein	174.7	153.3	153.5	158.6	158.8	158.8	159.1	159.6	160.1	162.0	162.3	162.6								
Fett	66.9	69.4	69.4	74.7	77.5	65.8	65.2	76.4	72.8	74.2	75.0	62.4								
Faser	28.3	29.7	29.7	26.6	26.6	26.9	27.2	26.4	26.9	28.6	27.8	29.7	28.0	28.3	29.2	28.9	27.8	28.3	27.8	
Asche	104.5	104.5	104.5	103.9	103.6	105.0	105.0	103.6	104.2	104.2	104.5	105.6	102.8	104.2	105.9	103.9	104.5	104.2	104.5	
Stärke	386.0	386.6	386.8	385.7	386.3	386.8	387.1	386.6	386.0	386.3	385.4	385.2	386.8	386.0	384.9	386.3	384.9	384.9	386.0	
Zucker	35.1	39.6	39.3	38.7	37.9	42.6	42.6	38.2	39.6	36.2	36.5	36.5	38.2	34.5	37.0	34.5	39.8	39.6	37.6	
Phosphor	6.0	5.8	5.8	5.8	5.7	5.7	5.7	5.6	5.8	5.5	5.7	5.6	5.6	5.5	5.6	5.8	5.5	5.5	5.7	
Calcium	37.0	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	
Magnesium	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Natrium	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
Kalium	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Lysin	9.6	8.6	8.6	8.9	8.8	9.0	9.0	8.9	9.0	8.8	8.8	9.1	9.0	9.2	9.3	8.7	9.6	9.6	9.5	
Methionin	4.7	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.6	
Threonin	6.6	6.0	6.0	6.1	6.1	6.2	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3	6.4	6.4	6.5	6.5	6.4	
Tryptophan	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	
Valin	8.4	7.4	7.4	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.8	7.8	7.9	7.9	7.8	8.0	8.0	8.2	8.2	8.1	
Isoleucin	7.4	6.4	6.5	6.8	6.7	6.9	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	7.0	6.9	7.1	7.1	7.3	7.3	7.2	
Leucin	15.6	13.9	13.9	14.4	14.4	14.5	14.5	14.5	14.5	14.7	14.7	14.7	14.8	14.7	14.9	15.0	15.2	15.2	15.2	
Histidin	4.7	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.5	4.3	4.4	4.5	4.4	4.6	4.6	4.6	
Phenylalanin	8.7	7.5	7.5	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.3	8.4	8.4	8.4	
Arginin	11.6	9.8	9.8	10.3	10.3	9.9	10.0	10.4	10.4	10.4	10.4	10.6	10.6	10.7	10.8	10.5	11.0	11.1	11.3	
Alanin	9.0	8.2	8.2	8.4	8.4	8.6	8.6	8.4	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6	8.5	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	
Asparaginsäure	17.4	14.7	14.8	15.5	15.5	15.4	15.5	15.6	15.6	15.9	15.9	16.0	16.1	16.3	16.3	16.5	16.8	16.9	16.8	
Cystein	3.0	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	3.0	2.9	3.0	3.0	2.8	3.1	3.1	3.0	
Glutaminsäure	31.9	27.4	27.4	28.7	28.7	28.6	28.7	28.8	29.0	29.3	29.3	29.2	29.7	29.4	29.8	30.3	30.6	30.6	30.6	
Glycin	7.1	6.3	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.5	6.6	6.6	6.6	6.8	6.7	6.8	6.9	6.8	7.0	7.0	7.0	
Prolanin	10.8	9.7	9.8	10.0	10.0	10.2	10.2	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2	10.3	10.2	10.4	10.5	10.5	10.5	10.5	
Serin	8.8	7.7	7.8	8.0	8.0	8.0	8.1	8.0	8.1	8.2	8.2	8.2	8.3	8.2	8.3	8.5	8.5	8.5	8.5	
Methionin und Cystein	7.7	7.4	7.4	7.4	7.4	7.6	7.6	7.4	7.5	7.4	7.4	7.6	7.5	7.6	7.6	7.5	7.7	7.7	7.6	

Körnermais  
Sojakuchen **1, ...,30**  
Sojaöl  
G-10 AVOMIN  
Futterkalk



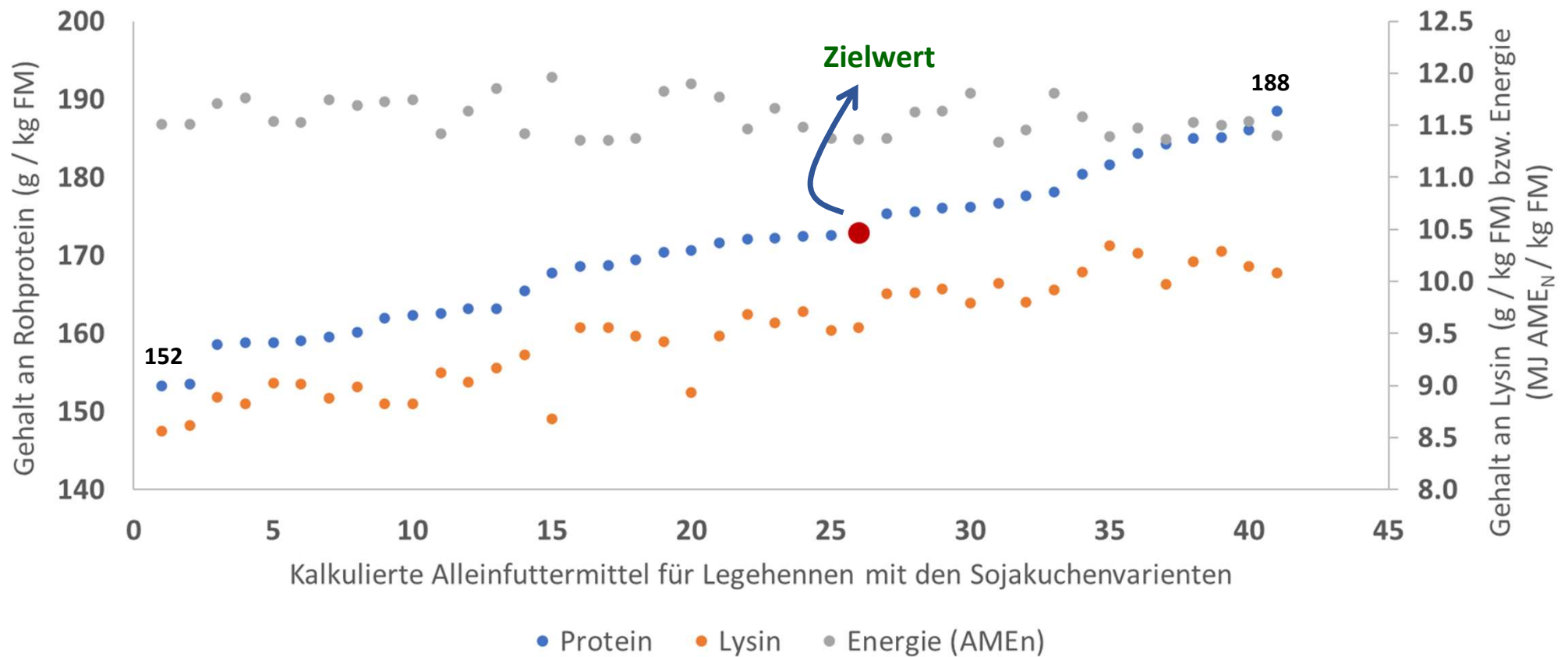
Summe: 100.00



# Auswirkungen der Variabilität auf die Rationsgestaltung

... und das kommt raus.

Wie soll man Protein reduzieren, wenn man nicht weiß wie viel drin ist? ?



## Fassen wir zusammen

*Einsatz von Sojakuchen in der...*

*Schweinemast*



*Ferkelfütterung*



*Legehennenfütterung*





## Wie siehts beim Masthuhn aus?

### EFFECTS OF HEATING TIME AND SODIUM METABISULFITE ON THE NUTRITIONAL VALUE OF FULL-FAT SOYBEANS FOR CHICKS<sup>1,2</sup>

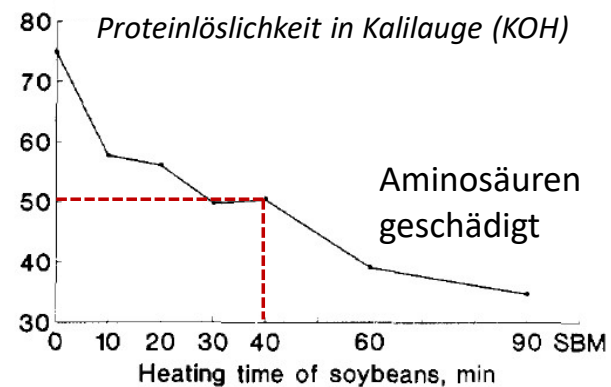
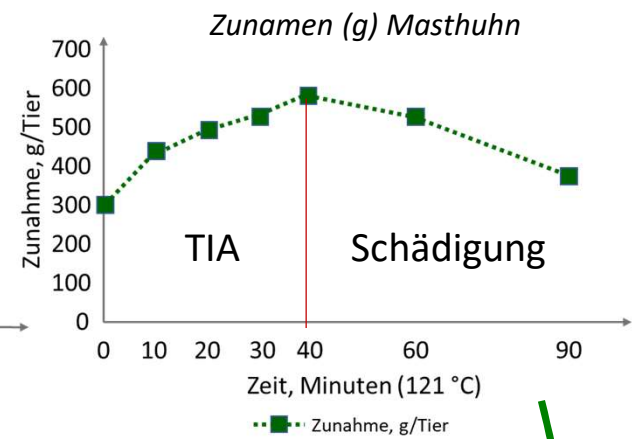
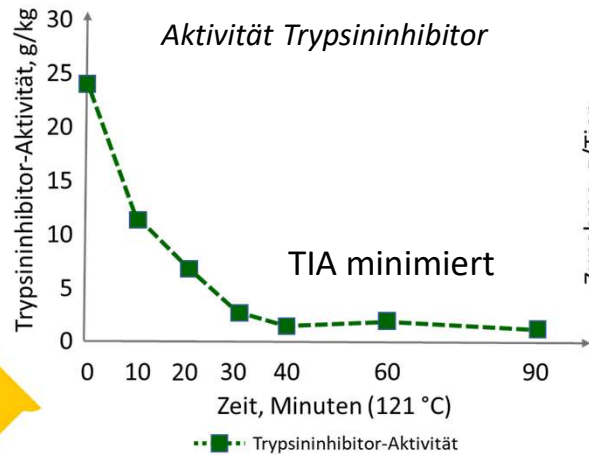
K. L. Herkelman, G. L. Cromwell and T. S. Stahly

University of Kentucky, Lexington 40546

... viel hilft viel?

Eine **maximale Reduktion** an Aktivität des Trypsininhibitors kann mit einer **Schädigung der Aminosäuren** einhergehen.









... speziell das Masthuhn reagiert sehr sensibel auf die Versorgung mit pcv Aminosäuren.





## Wie siehts beim Masthuhn aus?

### Effects of gradual differences in trypsin inhibitor activity on the estimation of digestible amino acids in soybean expellers for broiler chickens

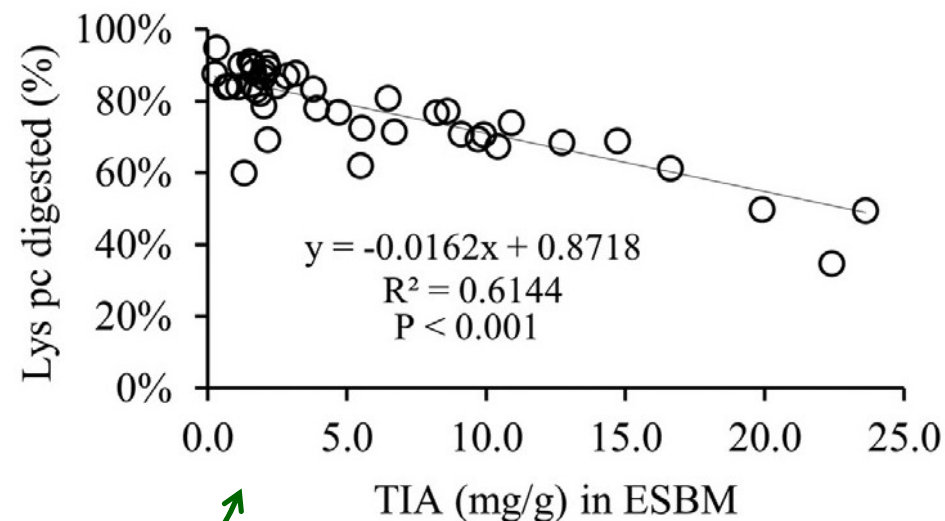
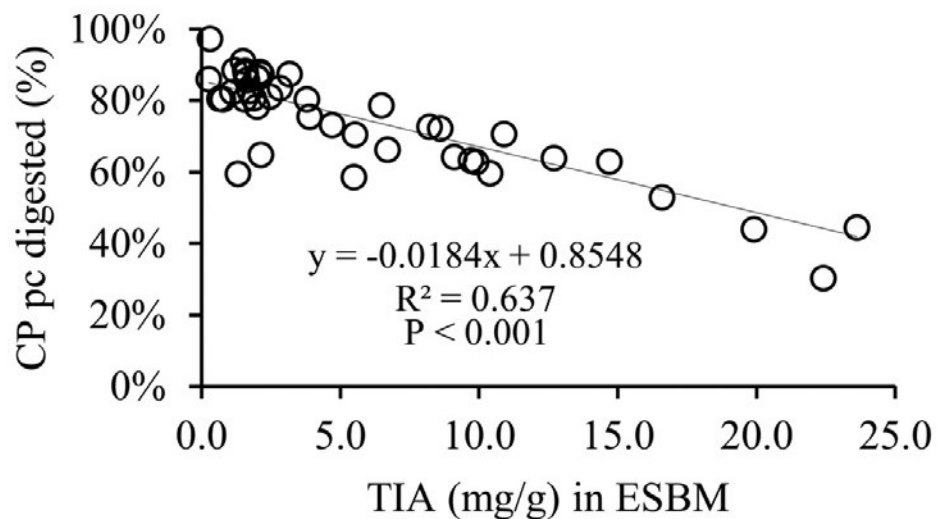
S. Kuenz <sup>\*</sup>, S. Thurner <sup>†</sup>, D. Hoffmann <sup>\*,†</sup>, K. Kraft <sup>†,‡</sup>, M. Wiltafsky-Martin <sup>§</sup>, K. Damme <sup>‡</sup>,  
W. Windisch <sup>\*,\*</sup> and D. Brugger <sup>\*,#,1</sup>

<sup>\*</sup>Technical University of Munich (TUM), TUM School of Life Sciences, Chair of Animal Nutrition, 85354 Freising, Germany; <sup>†</sup>Bavarian State Research Center for Agriculture, Institute for Agricultural Engineering and Animal Husbandry, 85354 Freising, Germany; <sup>‡</sup>Bavarian State Research Center for Agriculture, Department for Education and Poultry Research, 97318 Kitzingen, Germany; <sup>§</sup>Evonik Operations GmbH, 63457 Hanau-Wolfgang, Germany; and <sup>#</sup>University of Zurich, Vetsuisse-Faculty, Institute of Animal Nutrition and Dietetics, 8057 Zurich, Switzerland



## Effekt von TIA auf die Verdaulichkeit des Proteins bzw. Lysin

Deutliche Reduktion der Aminosäuren - Verdaulichkeit

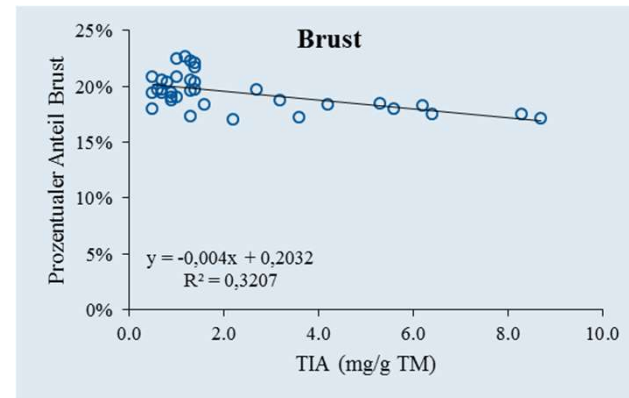
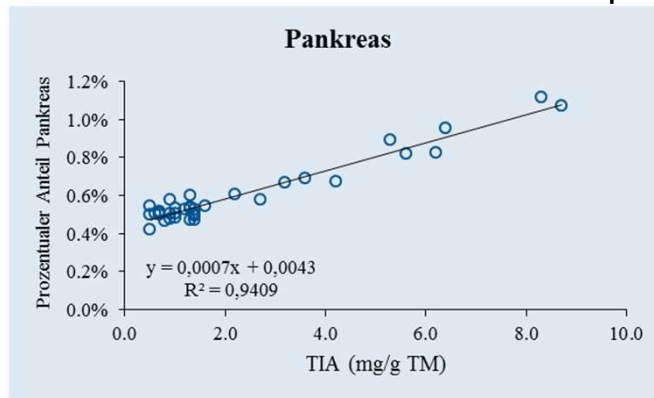


**Trypsin** ist als Endopeptidase speziell für die Verdauung von Lysin verantwortlich.

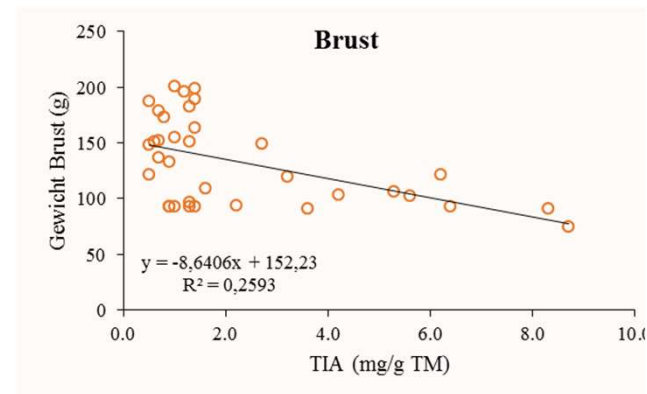
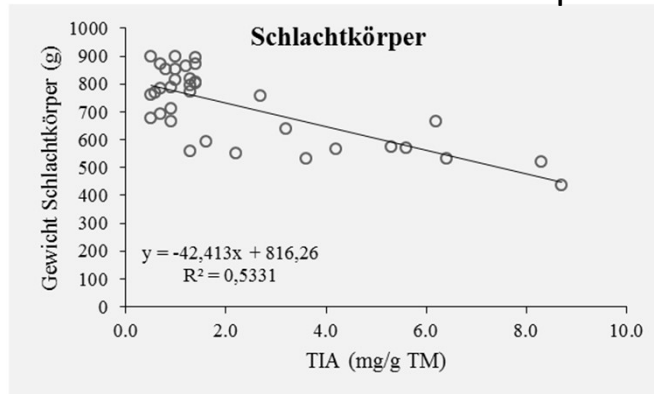


# Effekt von TIA auf die Mast- und Schlachtleistung

## Prozentualer Anteil am Schlachtkörper



## Absoluter Anteil am Schlachtkörper



→ **Massiver wirtschaftlicher Schaden.**

## Fassen wir zusammen

*Einsatz von Sojakuchen in der...*

- Schweinemast* ✓
- Ferkelfütterung* ✓
- Legehennenfütterung* ✓
- Masthühnerfütterung* ✓



## Fazit und Ausblick



### Zum Mitnehmen

Verstärkter Anbau von Sojabohnen  
damit gesteigerte Regionale Verarbeitung  
Sehr gute Eignung in der Schweine- und  
Geflügelfütterung wenn,...

Nährstoffgehalt &  
Verarbeitungsqualität  
**richtig** eingeschätzt

Sojakuchen und Faser unter  
N-Reduktion entsprechen  
dem VerbraucherInnenwunsch



Article

### Interaction of Soybean Varieties and Heat Treatments and Its Effect on Growth Performance and Nutrient Digestibility in Broiler Chickens

Florian Hemetsberger <sup>1,2</sup>, Thomas Hauser <sup>2</sup>, Konrad J. Domig <sup>1</sup>, Wolfgang Kneifel <sup>1</sup> and Karl Schedle <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Science and Technology, Institute of Food Science, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, 1190 Vienna, Austria; florian.hemetsberger@boku.ac.at (F.H.); konrad.domig@boku.ac.at (K.J.D.); wolfgang.kneifel@boku.ac.at (W.K.)

<sup>2</sup> Department of Agrobiotechnology, Institute of Animal Nutrition, Livestock Products and Nutrition Physiology, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, 1190 Vienna, Austria; thomas.hauser@students.boku.ac.at

\* Correspondence: karl.schedle@boku.ac.at

**Simple Summary:** Soybeans are the major source of protein in today's livestock diets. However, European soybean imports are under criticism because of environmental issues. Therefore, production of European soybeans is expected to grow. To ensure optimal feeding properties, soybeans require a heating process to eliminate intrinsic compounds interfering negatively with the animal's digestive tract. A heating process might have different effects on different soybean varieties. There-

“In conclusion, the results indicate that **processing conditions** adjusted to the **different varieties** are essential to ensure optimal product quality.”

*... vl. haben Sie ja noch mal Zeit*



[https://www.legumehub.eu/de/is\\_article/baeuerliche-sojaverarbeitung/](https://www.legumehub.eu/de/is_article/baeuerliche-sojaverarbeitung/)

- Situation zum Start der Toastung?
- „ein paar °C“
- „bitter“
- 20% Einsparung...

