

Die Vier von Hier: Was steckt drin? Proteinqualität von Körnerleguminosen bestimmbar mit moderner Schnellanalytik

2025-09-18 | Evonik AN Analytical Services

Dr. Johannes Busch

AMINONIR® 



Was steckt drin? Wozu Analytik der Inhaltsstoffe?

Wertsteigerndes Potenzial durch bessere Kenntnis der Zusammensetzung bei den „Vier von Hier“ entlang der ganzen Wertschöpfungskette

1. Qualitätskontrolle der Rohware
2. Funktionalisierung und Prozess
3. Proteinqualität und Verdaulichkeit



Züchter

Landwirte

Handelshäuser

Verarbeiter

Lebensmittel-
produzenten

Lebensmittel-
märkte

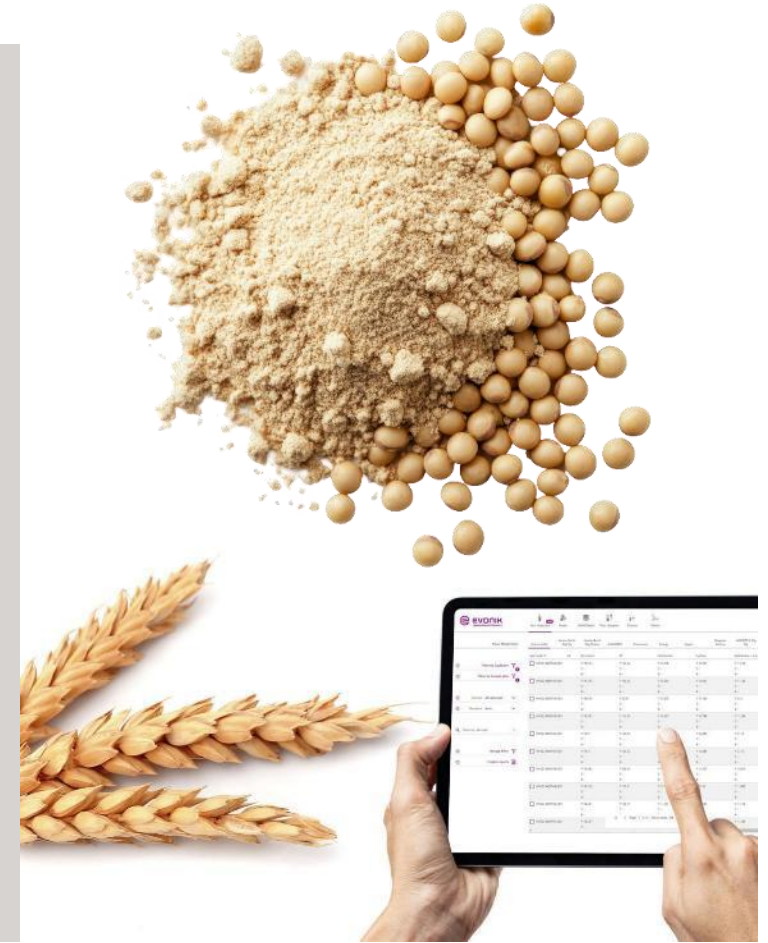
Verbraucher

Was ist AMINONIR® ?

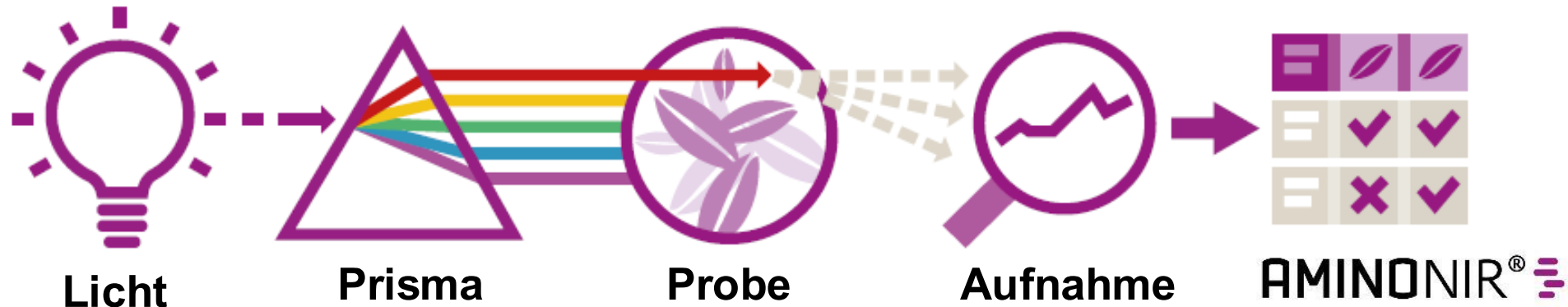
BECAUSE IT'S ABOUT
TIMING



- Präzise Vorhersageanalytik mittels *high-end* NIRS-Technologie. Seit 30 Jahren für Futtermittel im Einsatz.
- NIRS-Kalibrierungen basieren auf validierter nasschemischer Referenzanalytik aus AMINO^{Lab}®.
- Daten für alle Parameter aus demselben Analysen-Spektrum.
- Evonik-Messsystem erkennt automatisch passende Kalibrierung für den Rohstoff.
- Makro- und Mikronährstoffe quantitativ bestimmbar (Nährstoffprofile).



Prinzip der Nahinfrarotspektroskopie und von AMINONIR®



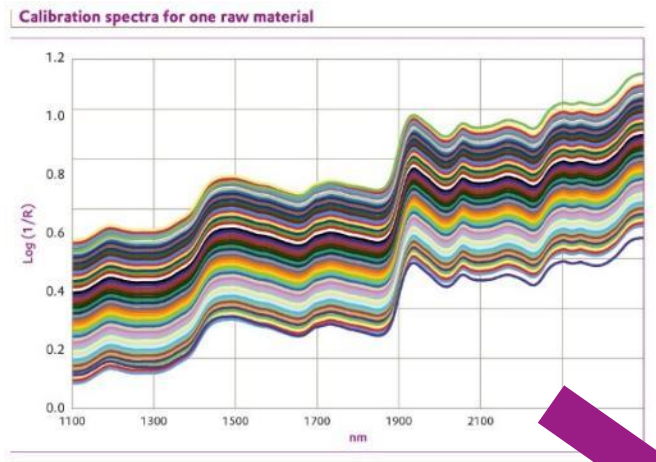
Verfahren des digitalen Analytikdienstes AMINONIR®

- **Kein Probenversand**, Anwender erzeugt NIR-Spektrum vor Ort
- Spektrum wird Online mit hinterlegter **Kalibrierung** ausgelesen und automatisch interpretiert
- Anwender erhält ausgelesene Werte für verschiedene Parameter **sofort**



AMINONIR® ≡ Kalibrierungen für präzise Schätzungen der Nähr- oder Inhaltsstoffe aus den Spektren des Rohstoffes (nach ISO 12099)

NIR-Spektren der Rohstoffprobe



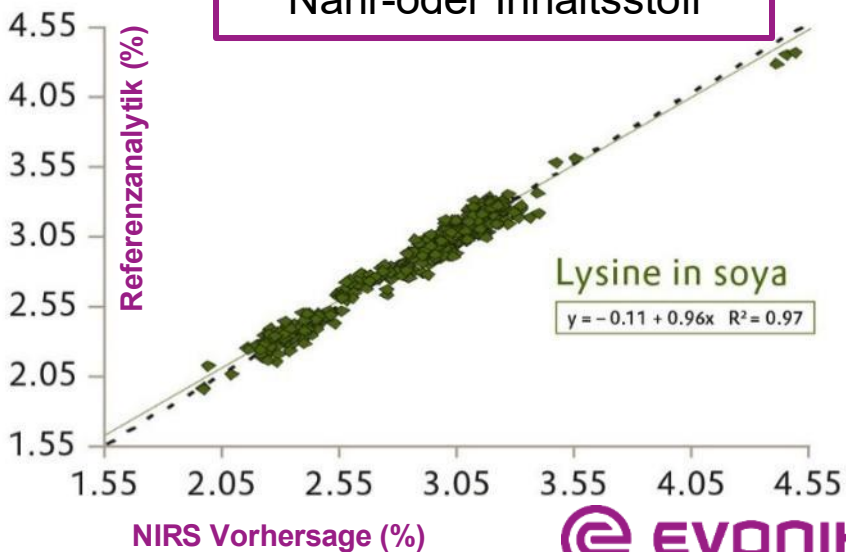
Referenzanalytik **derselben** Rohstoffprobe



NIR-Kalibrierung
=
Mathematisches Modell



NIR-Kalibrierung für jeden
Nähr-oder Inhaltsstoff



AMINONIR® ≡ Kalibrierungen für wichtige Lebensmittelrohstoffe

Leguminosen

Ackerbohne, Fababohne

Erbse, Kichererbse

Sojabohne

Lupine

Erdnuss

Guarkern



Getreide

Weizen

Roggen, Triticale

Hafer

Gerste

Mais

Reis

Sesam

Hirse

Bäckerei-, Nudel- und Pasta-Nebenprodukte



AMINONIR®

Vorhersagbare Parameter

- Standard Parameter
- Aminosäuren (Aminosäurenprofile)
- Fettsäuren (gesättigte, einfach und mehrfach ungesättigte)
- Zellulose, Ballaststoffe, verdauliche und resistente Stärkefraktionen

AMINONIR® ≡ Kalibrierungen für Standard Parameter und Aminosäuren

Standard Parameter: Proximate Analytik (Weende*)

- **Trockenmasse** (TM) - Dry Matter (DM)
- **Rohprotein** (RP nach Dumas, NCF 6,25) - Crude Protein (CP)
- **Rohasche** - Crude Ash
- **Zucker** und **Stärke** insgesamt
- Crude Fat – **Rohfett** (Fettsäuren als separates Analytikpaket)
- Crude Fiber – **Rohfaser** mit säure- und neutrallösliche Gerüstsubstanzen (Ballaststoffe, verdauliche & resistente Stärkefraktionen als separates Analytikpaket)

Aminosäuren (AS-Analytik*)

Unentbehrliche AS

- Methionin
- Cyst(e)in
- Lysin
- Arginin
- Isoleucin
- Threonin
- Tryptophan
- Leucin
- Valin
- Histidin
- Phenylalanin

Entbehrliche AS

- Glycin
- Serin
- Alanin
- Asparaginsäure incl. Asparagin
- Glutaminsäure incl. Glutamin

Nicht-Protein Stickstoff (NPN)

- als Ammoniak (NH_3)
- Summe Aminosäuren ohne Ammoniak (→ „Proteingehalt“)

* Futtermittelanalytik nach EU-Verordnung (EG 152/2009), Anhang III und Referenzanalytik nach AOAC 994.12 Standard, – basiert auf denselben Standards wie Lebensmittelanalytik (LFGB). Unentbehrlich (= indispensable), früher essenziell

AMINONIR® ≡ Kalibrierungen für Ballaststoffe (Stand Sept. 2025)

Ballaststoffe, Verdauliche & Resistente Stärken			
Parameter	Synonym	Weizen, Roggen, Triticale, Gerste	Sojaschrot und Presskuchen
Insoluble Dietary Fiber - unlösliche Ballaststoffe	IDF	X	X
Soluble Dietary Fiber - lösliche Ballaststoffe	SDF	X	X
Total Dietary Fiber - Ballaststoffe gesamt	TDF	X	X
Acid Detergent Lignin - Säure-Detergens-Lignin	ADL	X	X
Cellulose - Zellulose	Cellulose	X	X
Insoluble Hemicellulose - Unlösliche Hemizellulose	IHC	X	X
Non-Starch Polysaccharides - Nicht-Stärke-Polysaccharide	NSP	X	X
Rapidly Digestible Starch - Schnell verdauliche Stärke	RDS	X	
Slowly Digestible Starch - Langsam verdauliche Stärke	SDS	X	
Total Digestible Starch - Gesamte verdauliche Stärke	TDS	X	
Resistant Starch - Resistente Stärke	RS	X	



AMINONIR® ≡ Kalibrierungen für Leguminosen zusammengefasst

Material	Amino Acids		Proximates		Fatty Acids	Fiber and Starch
	ground	unground	ground	unground	ground	ground
Faba Beans	X	X	X			
Guar Meal	X	X	X	X		
Lupines	X	X	X	X	X	
Peanut Meal	X	X	X	X		
Peas	X	X	X	X		
Soybean Hulls	X	X	X	X		
Soybean, Full Fat	X	X	X	X	X	
Soybean Meal	X	X	X	X	X	X
Soybean Protein Concentrate	X	X	X	X		



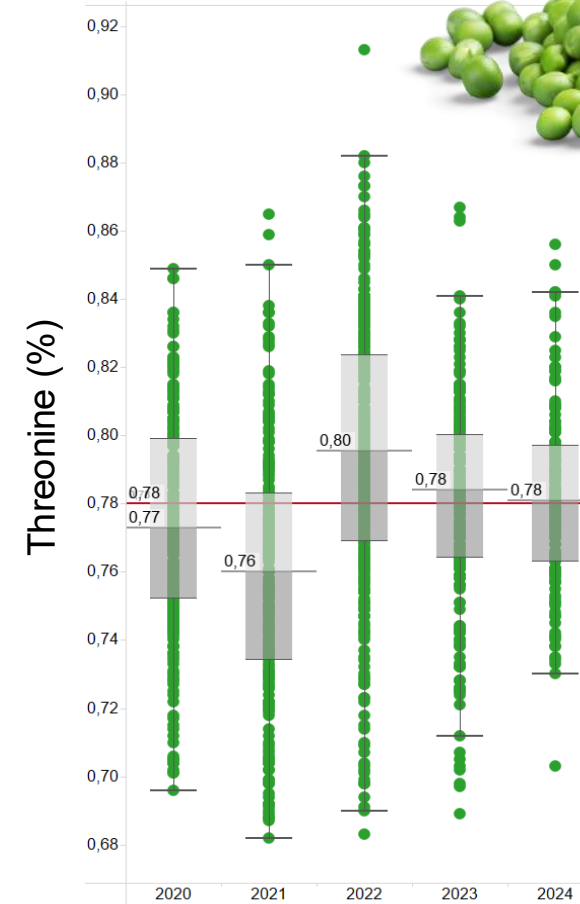
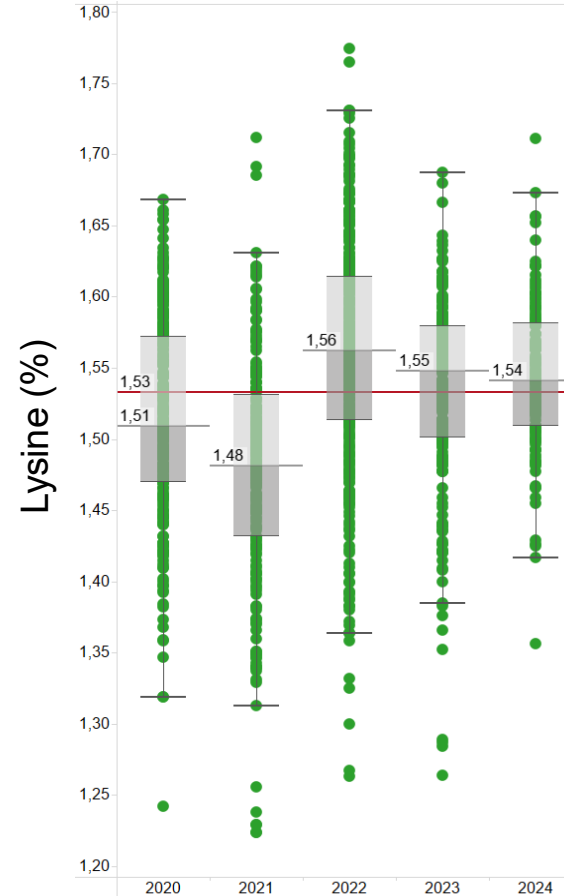
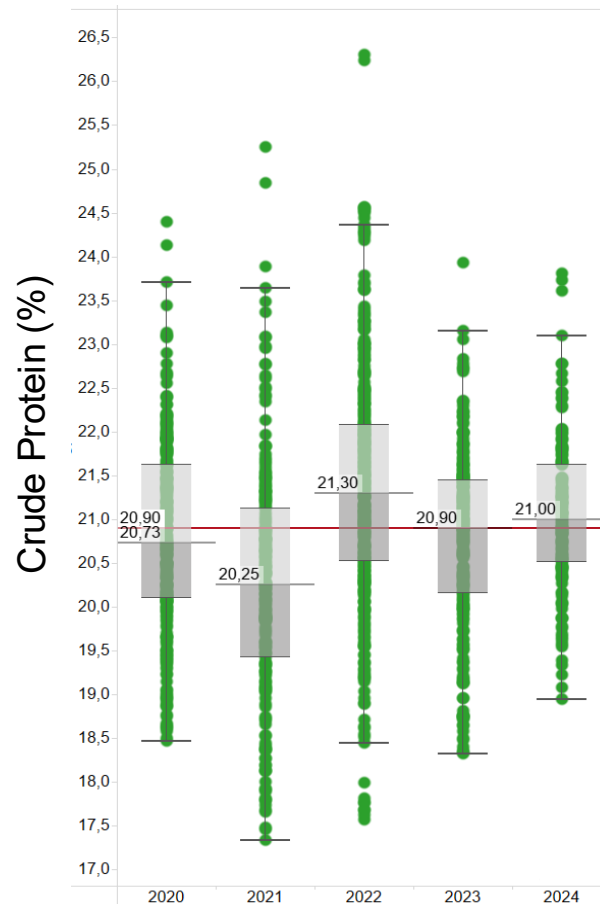
Mit AMINONIR®

ermittelbare Qualitätskriterien

- Homogenität des Rohstoffs, chargen-spezifisch
- Quantitative Erfassung der Inhaltsstoffe – Protein, Aminosäuren, Kohlenhydrate, Fett und Fettsäuren, Faserstofffraktionen
- Zielgerichtete Lager- und Verwendungsplanung der Charge
- Vorhersage der Verarbeitungseigenschaften
- Funktionalisierung

AMINONIR® – Erbsenanalytik aus AMINODat®

Nährstoffgehalte variieren stark und unterscheiden sich Jahr für Jahr

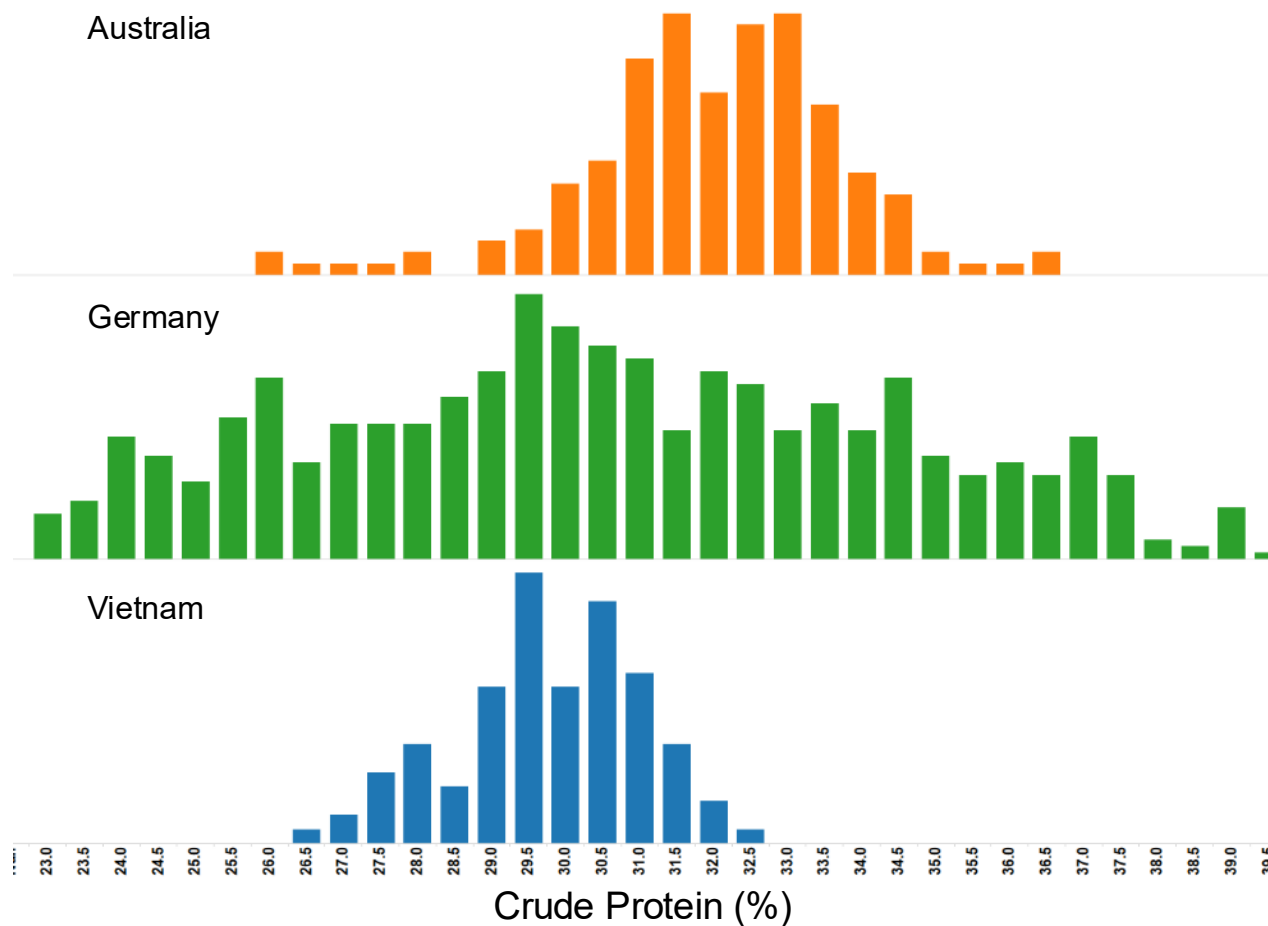


Jahresabhängige
Unterschiede im Gehalt
an Rohprotein, Lysin
und Threonin in Erbsen
aus Deutschland.

Medianwerte (% as is)

AMINONIR® Lupinenanalytik aus AMINODat®

Nährstoffgehalte variieren stark und unterschiedlich je nach Ort der Verarbeitung

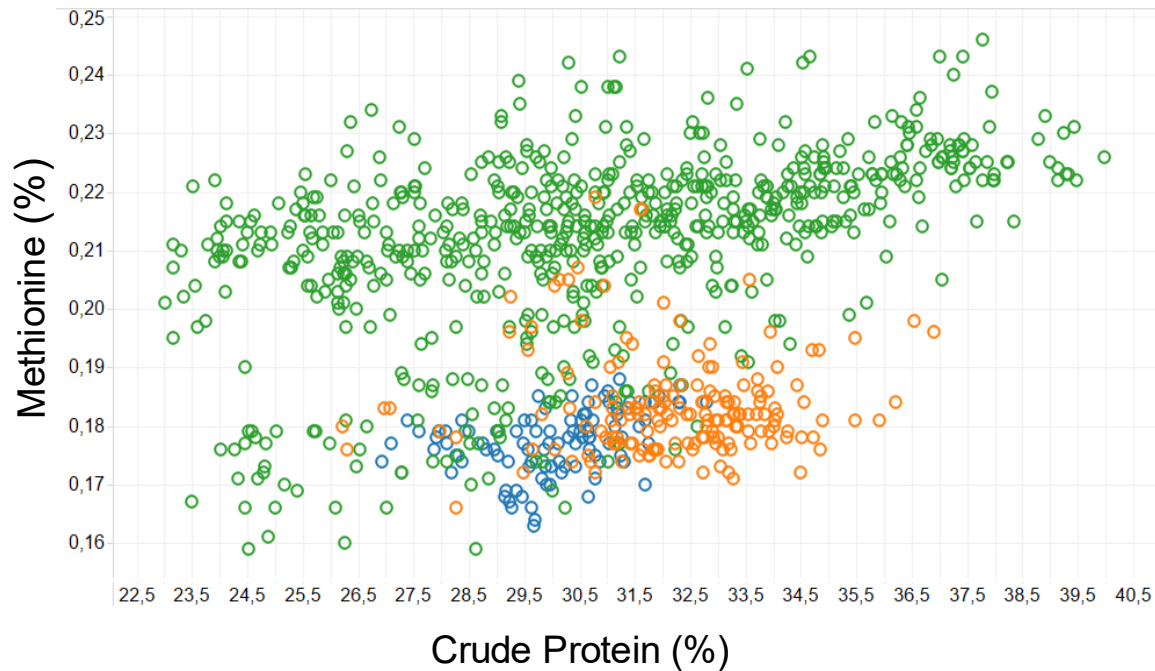


Rohprotein in Lupine; Verarbeitung in Australien, Deutschland und Vietnam (Jahre 2020 – 2024).

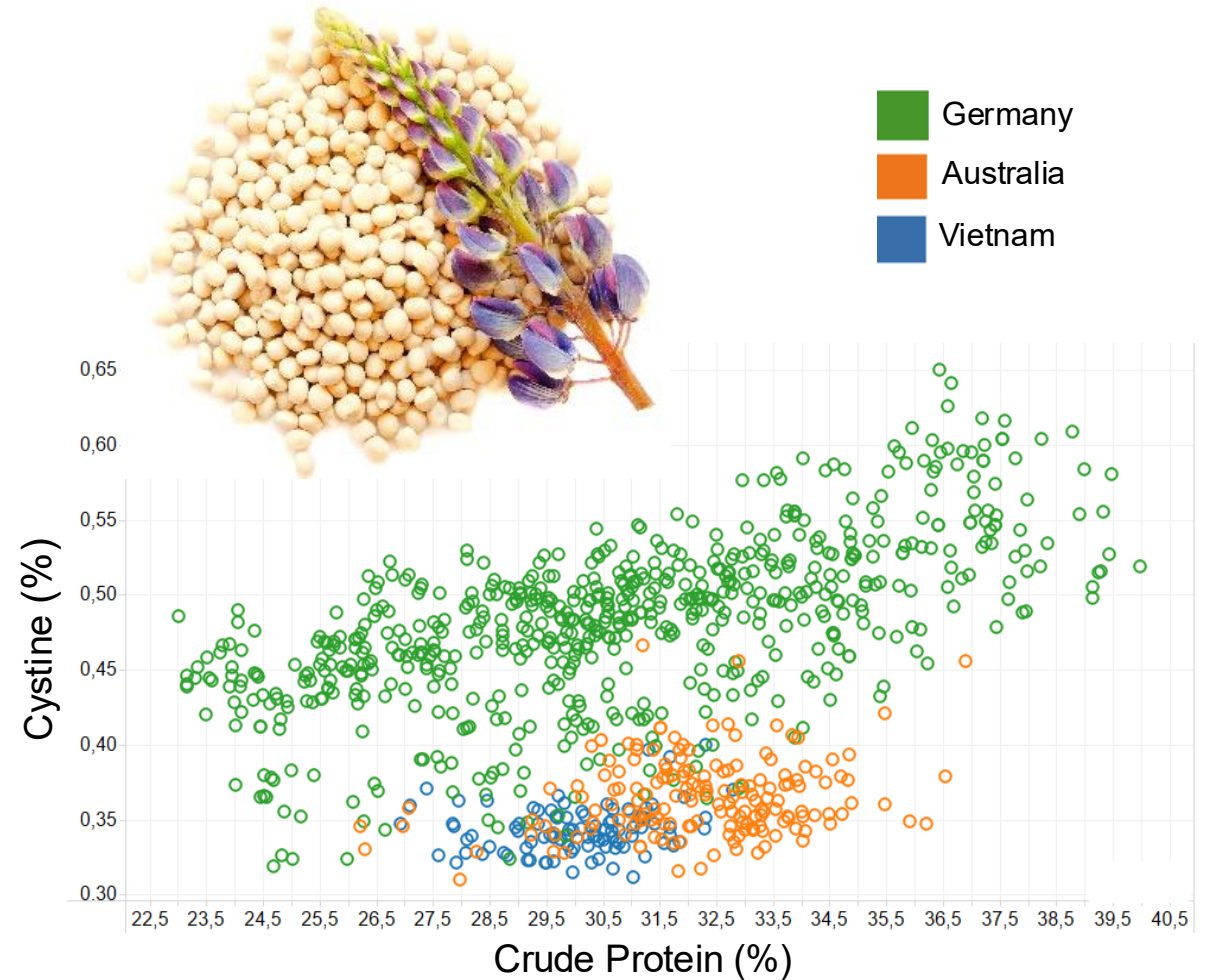
Medianwerte (% as is)

AMINONIR® Lupinenanalytik aus AMINODat®

Aminosäuren variieren probenabhängig



Methionin und Cyst(e)in-Gehalte (% as is)
in Lupine bezogen auf Rohprotein und Land



AMINONIR® = Sojabohnenanalytik in AMINODat® =

Individualisierbare Anzeige der Daten

AMINODat® 6.4
An Evonik product.

Aminosäuren

Proximates

Energie

Mineralstoffe

Fettsäuren

Biogene Amine

ANF-RED

Rationen

Empfehlungen

AMINOSÄUREN

ZEIGE

Essentiell

ZEIGE

Gesamte AS

EINHEIT

%

DATEN

5 ausgewählt

TROCKENMASSE

im Rohstoff bzw. Futteri

⊗ System-Rohstoff

👤 Nutzer Rohstoff

📶 NIR Analyse (gemahlen)

📶 NIR Analyse (ungemahlen)

🔥 Nasschemie Analyse

Name ^		TM %		XP %	Lys %	Met %	Cys %	Met+Cys %	Thr %	Trp %	Arg %	Ile %	Leu %	Val %	His %	Phe %	
⊕ Sojabohnen, vollfett Global, 2021-2022	📶 ⊗	90,70	̄	36,44	2,25	0,48	0,55	1,02	1,41	0,50	2,66	1,65	2,74	1,72	0,94	1,84	➤
			n	6924	6924	6924	6923	6924	6924	6924	6924	6923	6924	6923	6924	6923	
			CV	4,84	5,31	4,84	7,18	5,41	4,42	5,14	5,94	4,53	4,54	4,43	4,44	4,71	
			Min	29,75	1,86	0,39	0,33	0,84	1,19	0,41	2,00	1,35	2,19	1,37	0,78	1,46	
			Max	46,56	2,85	0,60	0,72	1,35	1,73	0,65	3,44	2,05	3,45	2,10	1,17	2,21	
Sojabohnen, vollfett Italien, 2022-2022	📶 ⊗	90,86	̄	36,72	2,24	0,49	0,53	1,01	1,43	0,50	2,71	1,66	2,78	1,75	0,95	1,86	➤
			n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
			CV	1,89	1,84	2,29	2,84	2,11	1,85	1,95	2,87	1,67	1,81	1,62	1,88	1,91	
			Min	35,45	2,16	0,46	0,49	0,96	1,38	0,48	2,57	1,62	2,68	1,70	0,91	1,78	
			Max	37,95	2,32	0,51	0,55	1,06	1,48	0,52	2,86	1,72	2,87	1,80	0,98	1,92	
Sojabohnen, vollfett Ungarn, 2022-2022	📶 ⊗	88,57	̄	36,71	2,27	0,48	0,56	1,05	1,43	0,51	2,72	1,67	2,78	1,74	0,95	1,86	➤
			n	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	
			CV	4,88	4,31	4,72	4,79	4,73	4,19	4,85	4,97	4,90	4,94	4,30	4,18	4,98	
			Min	29,66	1,89	0,39	0,46	0,85	1,19	0,41	2,19	1,33	2,24	1,44	0,80	1,51	
			Max	42,01	2,61	0,55	0,64	1,19	1,60	0,57	3,20	1,86	3,12	1,94	1,07	2,13	

15 | 2025-09-18 | UFOP Pflanzenprotein Symposium 2025 | Evonik Analytical Services – AMINONIR® zur Bestimmung der Leguminosenqualität



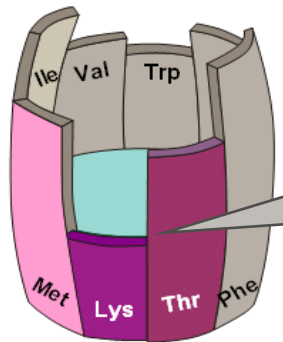
EVONIK
Leading Beyond Chemistry

Proteinqualität ist die Eignung einer Proteinquelle, den Bedarf unentbehrlicher Aminosäuren für gute Ernährung zu decken

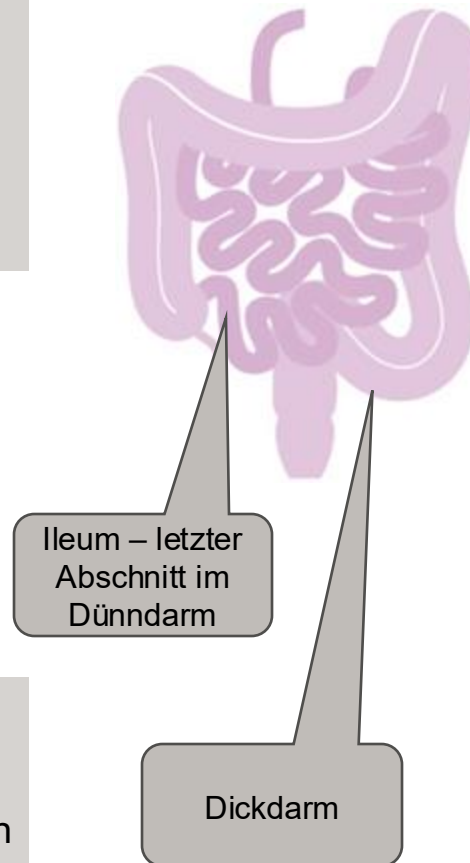


Proteinquantität im Rohstoff:

- Rohprotein (%) üblich
- leicht über N-Gehalt bestimmbar, aber verschiedene Umrechnungen
- keine Aussage über nutritive Qualität



Erste limitierende Aminosäure ist rohstoffabhängig



Ileum – letzter Abschnitt im Dünndarm

Dickdarm

Nutritive Proteinqualität:

- Verfügbarkeit und Verdaulichkeit unentbehrlicher Aminosäuren im Protein

Kennzahlen/Scores für Proteinqualität für menschliche Ernährung

Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) „Aminosäurenindex“

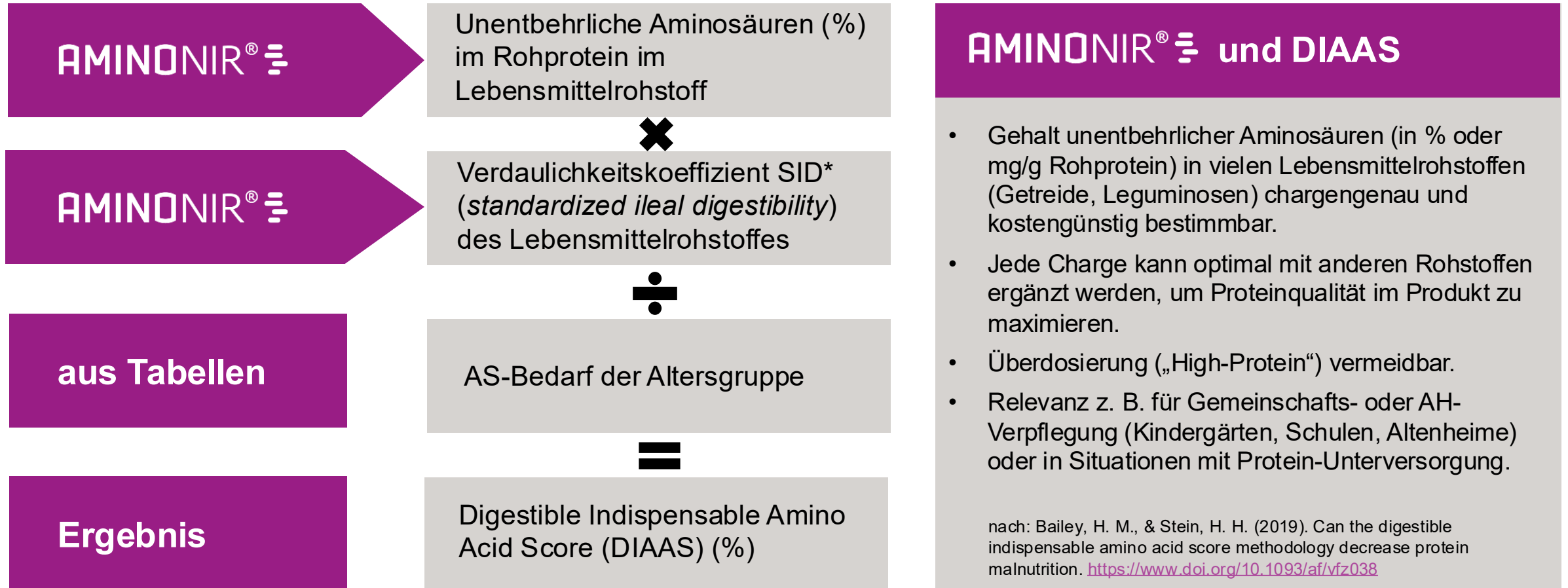
- Score basiert auf Aminosäuren gemessen im Stuhl.
- Veränderungen der AS-Gehalte im Dickdarm (Enzyme, Mikroorganismen) unberücksichtigt.
- Score wird bei 1,0 gekürzt – Differenzierung hochwertiger Proteine wird behindert.

Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS)

- empfohlener Standard nach FAO/WHO (2013).
- basiert auf AS-Gehalten gemessen am Ende des Dünndarms (→ Ileum).
- benötigt Verdaulichkeitskoeffizienten aus AS-Gehalten, die im Ileum gemessen wurden.

nach: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.):
15. DGE-Ernährungsbericht. Bonn (2024).
<https://doi.org/10.4126/FRL01-006488448>

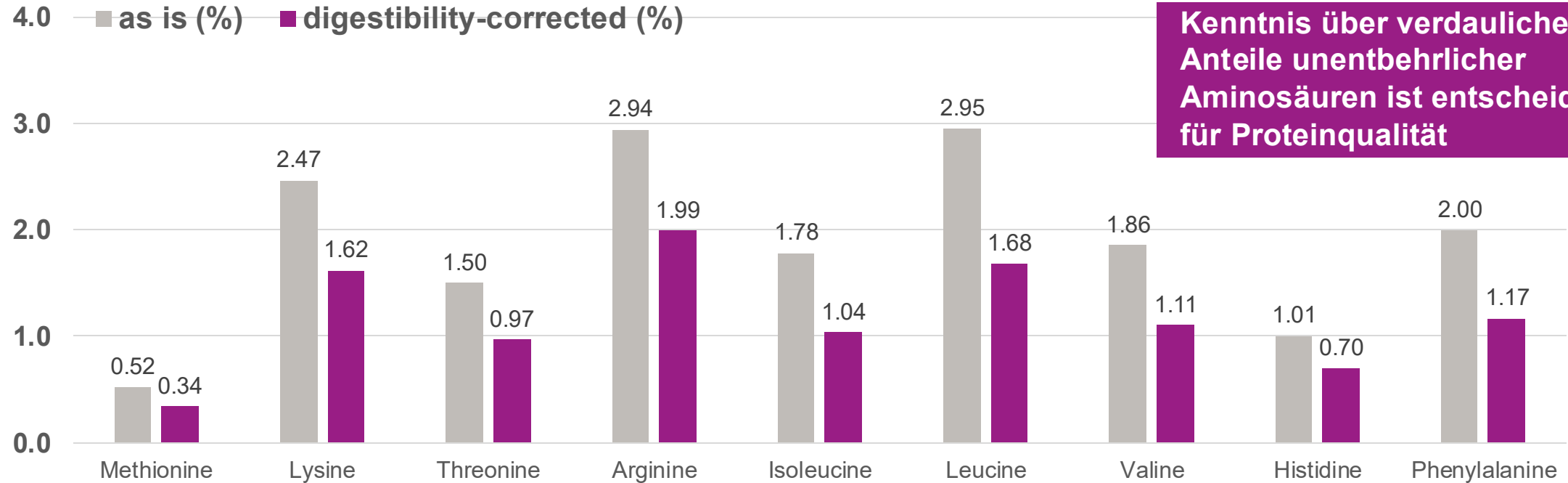
AMINONIR® hat ileale Verdaulichkeitskoeffizienten schon integriert und liefert Indizes für Proteinqualität in der Humanernährung



* SID – standardized ileal digestibility in the growing pig

AMINONIR® kann verdaulichkeitskorrigierte AS-Daten direkt anzeigen

Beispiel: **europ. Sojabohne (vollfett)** (aus AMINODat® )



Kenntnis über verdauliche Anteile unentbehrlicher Aminosäuren ist entscheidend für Proteinqualität

Mediane unentbehrlicher (essenzieller) Aminosäuren in europäischem Vollfett-Soja. Im Vergleich

- 1 AS-Gehalte "as is" (% im Rohstoff)
- 2 korrigiert für standardisierte ileale Verdaulichkeit im wachsenden Schwein (bewährtes Modell für Humanernährung)



Wertsteigerung bei den „Vier von Hier“:

1. Qualitätskontrolle der Rohware
2. Funktionalisierung und Prozess
3. Proteinqualität und Verdaulichkeit

AMINONIR® 





Dr. Johannes Busch

Nutrition Services Development

Evonik Operations GmbH

Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
Germany

Mobil +49 160 8706658

johannes.busch@evonik.com

AMINONIR®

Quality and Digital Services

www.evonik.com





SCIENCING

THE GLOBAL
FOOD
CHALLENGE



EVONIK

Leading Beyond Chemistry