



Abschlusskolloquium
Hohenheim, 10.-11. Februar 2015

**„Ruminaler Abbau von Protein und
Aminosäuren aus
Getreideschlempen**

Dr. Edwin Westreicher-Kristen

- Getreideschlempe = Dried distillers' grains with solubles (DDGS)
- DDGS sind drittwichtigstes Eiweißfuttermittel
- Geeignet für die Wiederkäuerfütterung
- Allgemeines Wissen: gute Energie- und Proteinwerte, niedrige Lysin Gehalte, Schwankungen in den Nährstoffgehalten
 - ... aber überwiegend Ergebnisse aus den USA und Kanada
 - ... und von Mais-DDGS

- In Europa: andere Rohstoffe bzw. Mischungen, „Know-How“ und Technologien
- Rohstoffe bzw. Mischung und Produktionsprozesse beeinflussen Futterwert
- Variationsbreite des Futterwertes für Wiederkäuern ist nicht bekannt
- Unzureichende Daten in den einschlägigen Futterwerttabellen

- Unbekannte Variabilität + Zunahme der Produktion = fordert die Charakterisierung von DDGS

Untersuchungsmaterial

Nr.	Herkunft	Rohstoffe	Zustand
1	Belgien	Weizen	unpelletiert
2	Deutschland	Weizen	unpelletiert
3	Deutschland	Weizen, Gerste, Mais, Dicksaft	pelletiert
4	Frankreich	Weizen	pelletiert
5	Frankreich	Weizen	pelletiert
6	Großbritannien	85 % Weizen, 15 % Gerstenmalz	pelletiert
7	Großbritannien	Gerste	pelletiert
8	Großbritannien	85 % Mais, 15 % Gerstenmalz	pelletiert
9	Slowakei	Mais	pelletiert
10	Österreich	68 % Weizen, 25 % Mais, 7 % Triticale	pelletiert
11	Tschechien	Weizen	pelletiert
12	Slowakei	Mais	pelletiert
13	Polen	Mais	unpelletiert

Chemische Zusammensetzung (n=13 Proben)

(g/kg TM)	MW	Min - Max	CV (%)
Rohprotein	310	247 – 358	10,6
Rohfett	86	49 – 147	43,0
Stärke	44	19 – 185	100
Rohfaser	89	59 – 134	20,2
NDF _{OM}	408	334 – 475	9,56
ADF _{OM}	151	75 – 242	25,8
ADL	62	25 – 130	50,0
NDiN	21	12 – 31	25,7
ADiN	9	3 – 16	50,0

MW, Mittelwert; Min, Minimalwert; Max, Maximalwert; CV, Variationskoeffizient; TM, Trockenmasse; NDF_{OM}, organische Neutral-Detergenz-Faser; ADF_{OM}, organische Säure-Detergenz-Faser; ADL, Säure-Detergenz-Lignin; NDiN, Neutral-Detergenz unlösliche Stickstoff; ADiN, Säure-Detergenz unlösliche Stickstoff

Rohprotein Fraktionierung (n=13 Proben)

XP Fraktion¹ (g/kg XP)	MW	Min - Max	CV (%)
A	161	71-386	50,9
B1	24	6-40	45,8
B2	404	182-558	26,0
B3	242	141-332	25,2
C	170	67-355	51,2

MW, Mittelwert; Min, Minimalwert; Max, Maximalwert; CV, Variationskoeffizient; XP, Rohprotein.

¹ Nach dem Cornell Net Carbohydrates and Protein System (CNCPS)

Aminosäuren-Zusammensetzung

	MW	Min - Max	CV (%)
Rohprotein (g/kg TM)	310	247 – 358	10,6
Aminosäure (g/16 g N)			
Lysin	2,07	1,36 – 4,00	32,7
Methionin	1,64	1,34 – 1,99	13,2

MW, Mittelwert; Min, Minimalwert; Max, Maximalwert; CV, Variationskoeffizient; TM, Trockenmasse

In situ XP-Abbau und effektives UDP

	MW	Min - Max	CV (%)
Lösliche Fraktion (a) (%)	20,0	10,2-30,6	25,7
Unlösliche abbaubare Fraktion (b) (%)	66,8	57,3-82,7	32,6
Abbaurrate (c) (%/h)	44,6	26,8-267	375
UDP ₈ (% des XP)	39,4	8,60-62,6	87,7

MW, Mittelwert; Min, Minimalwert; Max, Maximalwert; CV, Variationskoeffizient; XP, Rohprotein
UDP₈, unabgebautes Rohprotein auf eine Passagerate von 8%/h

Schätzung des UDP ($k = 8\%/h$)

Probe	<i>In situ</i> UDP (g/kg TS)	UDP Unterschied (g/kg TS)	
		Shannak	Kirchhof
1	172	1292	392
2	165	941	357
3	195	751	313
4	208	4161	465
5	82	726	377
6	109	519	291
7	134	2172	445
8	153	1873	412
9	50	496	359
10	103	1031	393
11	28	2345	461
12	72	5241	639
13	119	522	297

Schätzung des UDP ($k = 8\%/h$)

	1	2
Achsenabschnitt	222**	48,0*
Rohfett	6,82(*)	
Rohfaser	-17,7*	
$[(B3+C) \times A]^1$		-0,0003*
$[NDiN \times 6,25/(A+B1)]^1$		120,3***
P_{global}	*	***
R^2	0,51	0,94
RMSE	42,4	14,6

¹ Nach dem Cornell Net Carbohydrates and Protein System (CNCPS) (g/kg XP); NDiN, Neutral-Detergenz unlösliche Stickstoff (g/kg TM); Rohfett und Rohfasser in g/kg TM

RMSE, Root-mean-square error

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; (*) $0,05 < P > 0,10$

Schätzung des UDP ($k = 8\%/h$)

Probe	<i>In situ</i> UDP (g/kg TS)	UDP Unterschied (g/kg TS)		
		neue Gleichung	Shannak <i>et al.</i>	Kirchhof
1	172	15	1292	392
2	165	23	941	357
3	195	-18	751	313
4	208	-11	4161	465
5	82	11	726	377
6	109	-3	519	291
7	134	-4	2172	445
8	153	19	1873	412
9	50	6	496	359
10	103	0	1031	393
11	28	14	2345	461
12	72	19	5241	639
13	119	-13	522	297

In situ Abbau des XP and AS (%)

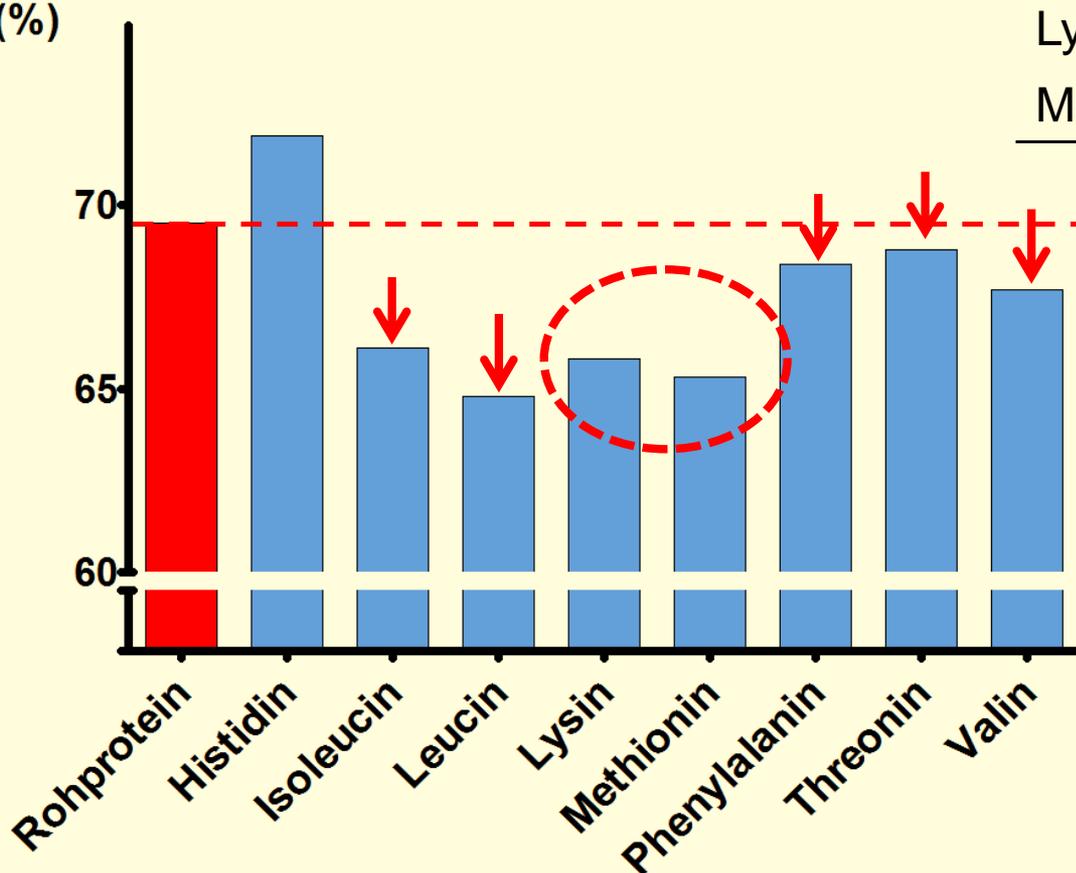
	MW (n = 11)	
Rohprotein	69,5	Probe ähnlich zu XP*
Histidin	72	8
Isoleucin	66	8
Leucin	65	4
Lysin	66	5
Methionin	65	5
Phenylalanin	68	9
Threonin	69	10
Valin	68	9
Alanin	67	7
Arginin	72	7
Asparagin	68	8
Cystein	67	7
Glutaminsäure	71	5
Glycin	72	8
Prolin	70	6
Serin	70	11
Tyrosin	68	10

MW = Mittelwert

*P>0.05 between individual AA degradability and CP degradability, out of 11 samples

In situ Abbau des XP und der essentiellen AS

Abbau (%)



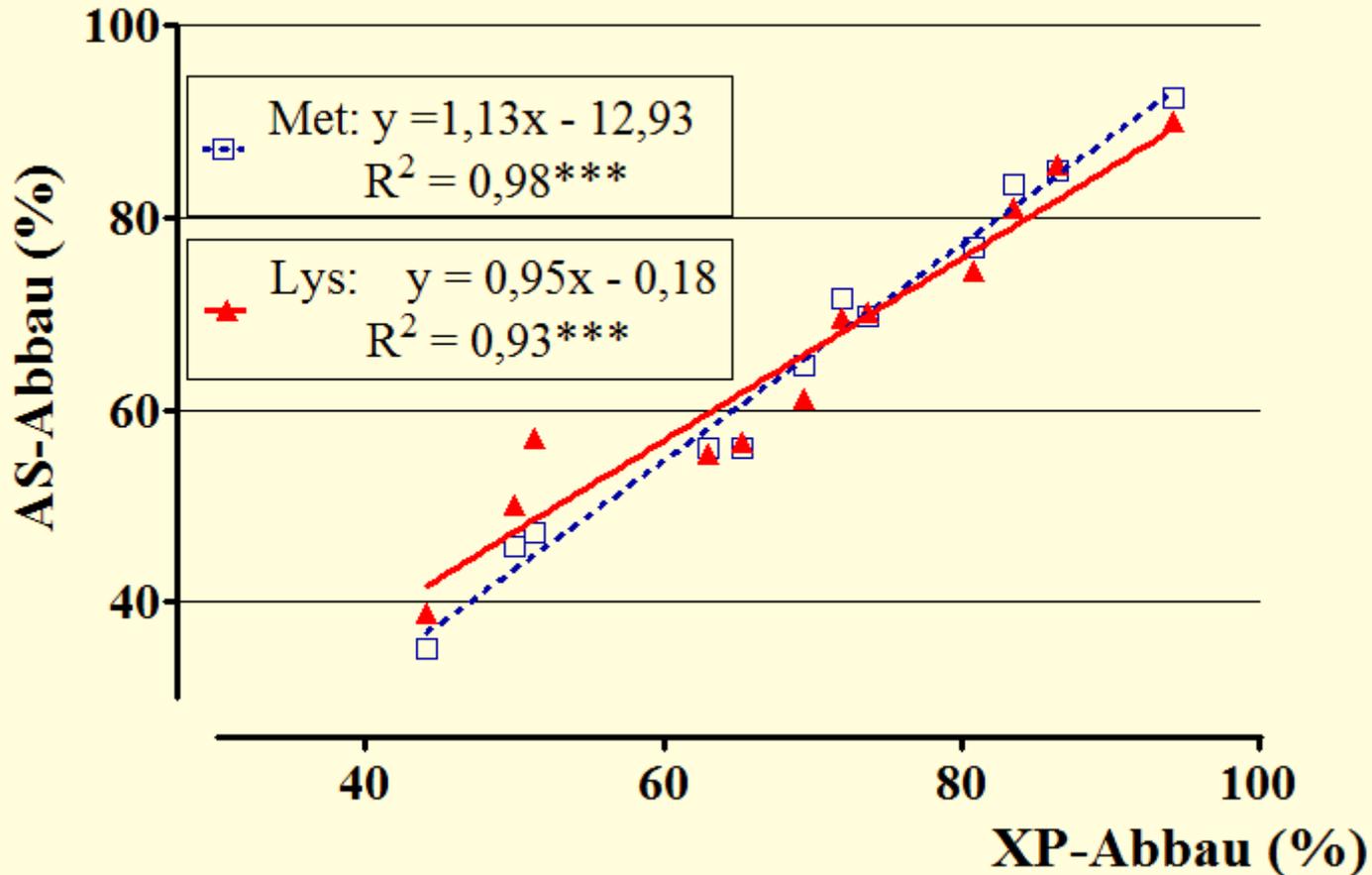
Abbau (%)	MW	Min - Max
-----------	----	-----------

Rohprotein	69	44 - 94
------------	-----------	---------

Lysin	66	39 - 90
-------	-----------	---------

Methionin	65	35 - 92
-----------	-----------	---------

Schätzung des ruminalen Abbaus der essentiellen AS



Lysin- und Methionin-Abbau kann aus dem XP-Abbau geschätzt werden

Aminosäuren-Zusammensetzung von UDP



	MW	Min - Max	CV (%)
Rohprotein (g/kg TM)	310	247 – 358	10,6
DDGS			
Lysin (g/16 g N)	2,07	1,36 – 4,00	32,7
Methionin (g/16 g N)	1,64	1,34 – 1,99	13,2
DDGS Rückstände¹			
Lysin (g/16 g N)	2,54	1,72-4,39	32,4
Methionin (g/16 g N)	1,91	1,74-2,20	7,52

MW, Mittelwert; Min, Minimalwert; Max, Maximalwert; CV, Variationskoeffizient; TM, Trockenmasse

¹ Nach 16 h Panseninkubation

Gründe für Nährstoff- und Proteinwert-Variation?



- Ausgangsmaterial
- Technische Trocknung
- Hefe Einsatz bei der Ethanol Produktion
- Verhältnis von „Condensed distillers solubles“ und „Wet distillers grains“
- Effizienz der Fermentation

Fazit

- DDGS haben guten Futterwert:
 - ... aber große Variation z.B. im Nährstoffgehalt, UDP

- Eine zuverlässige Schätzung des UDP-Gehalts aus der chemischen XP-Fraktionierung war möglich
 - ... aber soll weiter entwickelt werden mit dem Ziel einer routinemäßigen Anwendung für die Bewertung von DDGS

- Lysin- und Methionin-Abbau kann aus dem XP-Abbau geschätzt werden
 - ... aber kleine Anreicherung an essentiellen AS

- Auswirkungen von Verarbeitungsprozessen auf die Futterwerte?
- Abbau von einzelnen AS Anhang der Inkubationszeit bzw. Passagerate?
- Verdaulichkeit von einzelnen AS am Dünndarm?



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**