



UNIVERSITÄT HOHENHEIM



Mecklenburg
Vorpommern 

Landesforschungsanstalt
für Landwirtschaft und Fischerei

Schätzung von Energiewerten und Kenndaten des ruminalen Abbaus

N. Seifried, H. Steingaß, J. Krieg, M. Rodehutschord*
A. Priepke, B. Losand†

*Institut für Nutztierwissenschaften

†LFA Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion



1. Schätzung von Energiewerten (TP 9 und TP 10)
 - Korrelationen
 - Multiple lineare Regressionen
2. Schätzung von Kenndaten des ruminalen Abbaus (TP 9)
 - Multiple lineare Regressionen





TP 9 vs. TP 10

Teilprojekt 9

- *In situ* Abbau im Pansen
→ Kalkulation Abbauparameter
- *In vitro* Gasbildungskinetik
→ Kalkulation GB-Parameter
- 20 Genotypen von Mais, Weizen, Gerste, Roggen, Triticale

Teilprojekt 10

- *In vivo* Verdaulichkeiten im Hammeltest
→ Kalkulation ME, NEL aus verdaulichen Nährstoffen
- 8 Genotypen von Weizen, Gerste, Roggen, Triticale, Hafer, 6 Mais

Gemeinsame Auswertung

Alle Daten erfasst:	8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 2 Mais
<i>In vivo</i> und GB-kinetik:	4 Hafer
<i>In vivo</i> und GB _{24h} :	2 Mais (Kein GrainUp Material)



Korrelationen

TP 9 vs. TP 10

■ Berechnung von Korrelationen

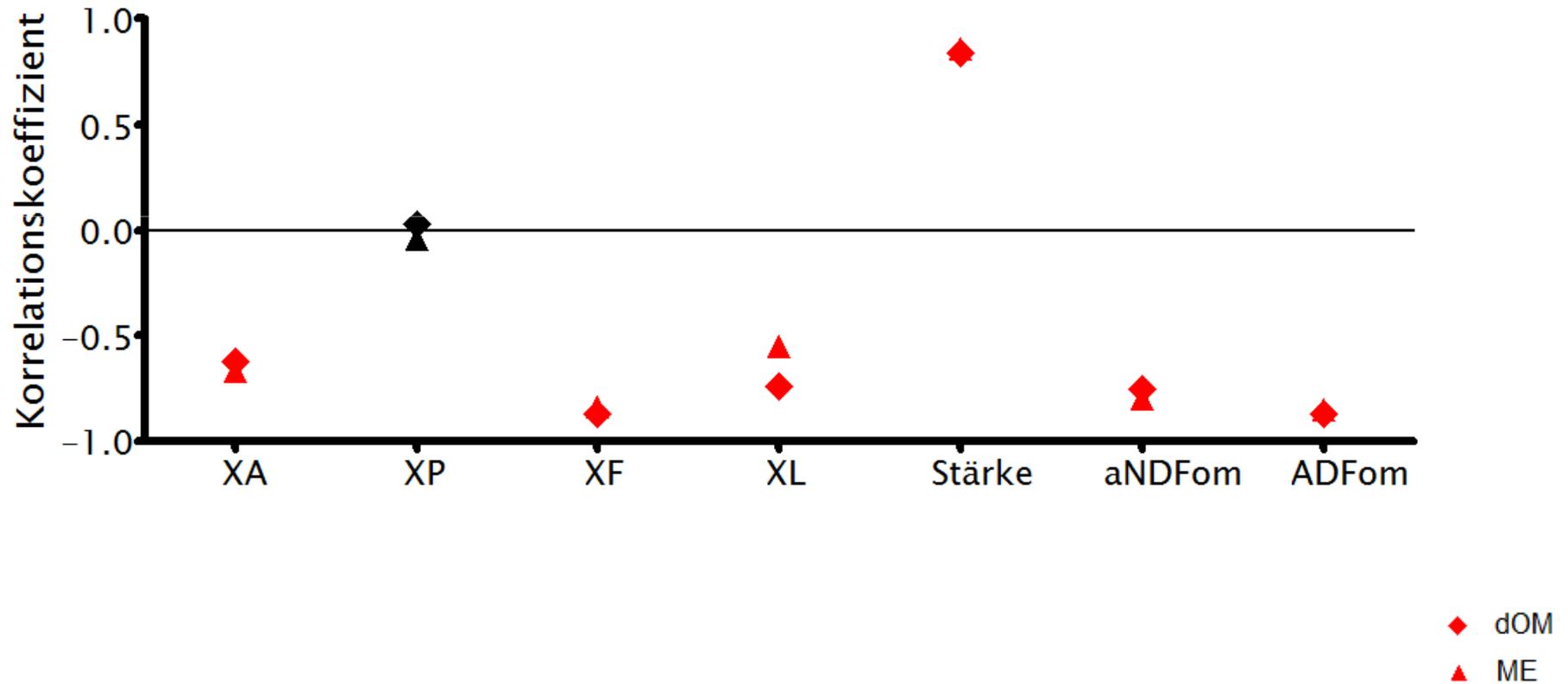
- der Verdaulichkeit der *in vivo* OM (dOM) und ME kalkuliert aus den verdaul. Nährstoffen *in vivo*
 - mit den Rohnährstoffen, Stärke und Faserfraktionen
 - mit den *in vitro* GB-Zeitpunkten und der GB-Kinetik
 - mit dem *in situ* Abbau der TM im Zeitverlauf und den *in situ* Abbauparametern der TM



Korrelationen der dOM und ME *in vivo* mit Rohnährstoffen, Stärke und Faserfraktionen



(n = 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 4 Mais, 4 Hafer)



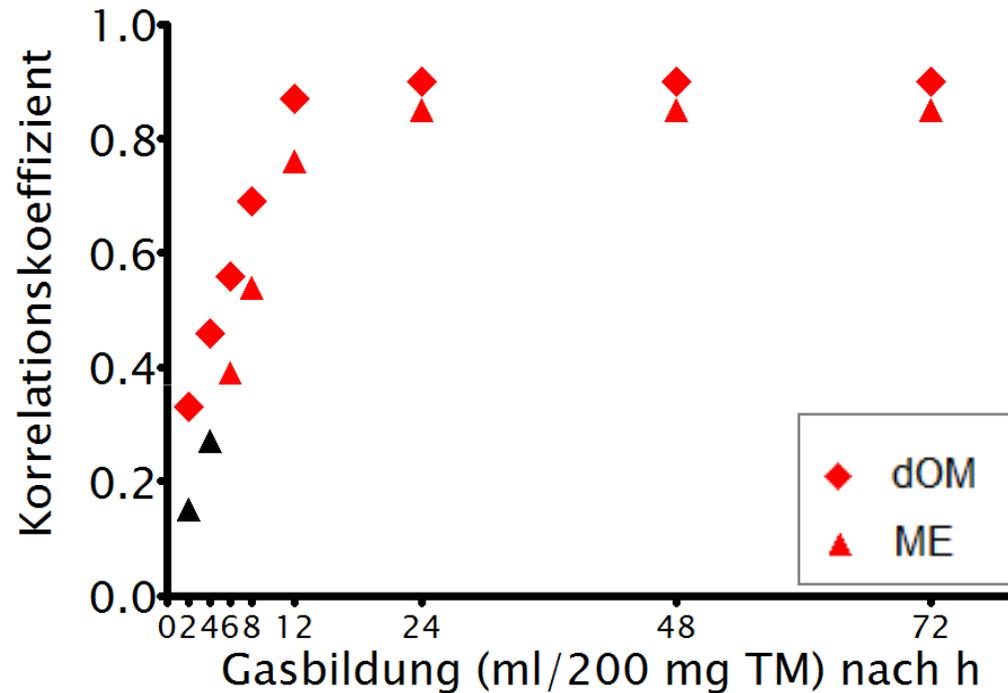
*Signifikante Korrelationen sind rot markiert



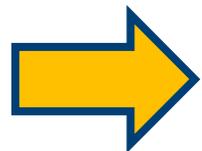
Korrelationen der GB *in vitro* mit der dOM und ME *in vivo*



(n = 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 2 Mais, 4 Hafer)



Korrelationskoeffizienten		
	dOM	ME
GB-Plateau	0,88	0,86
<i>p</i>	<i><0,001</i>	<i><0,001</i>
GB-Rate	-0,05	-0,20
<i>p</i>	0,76	0,23



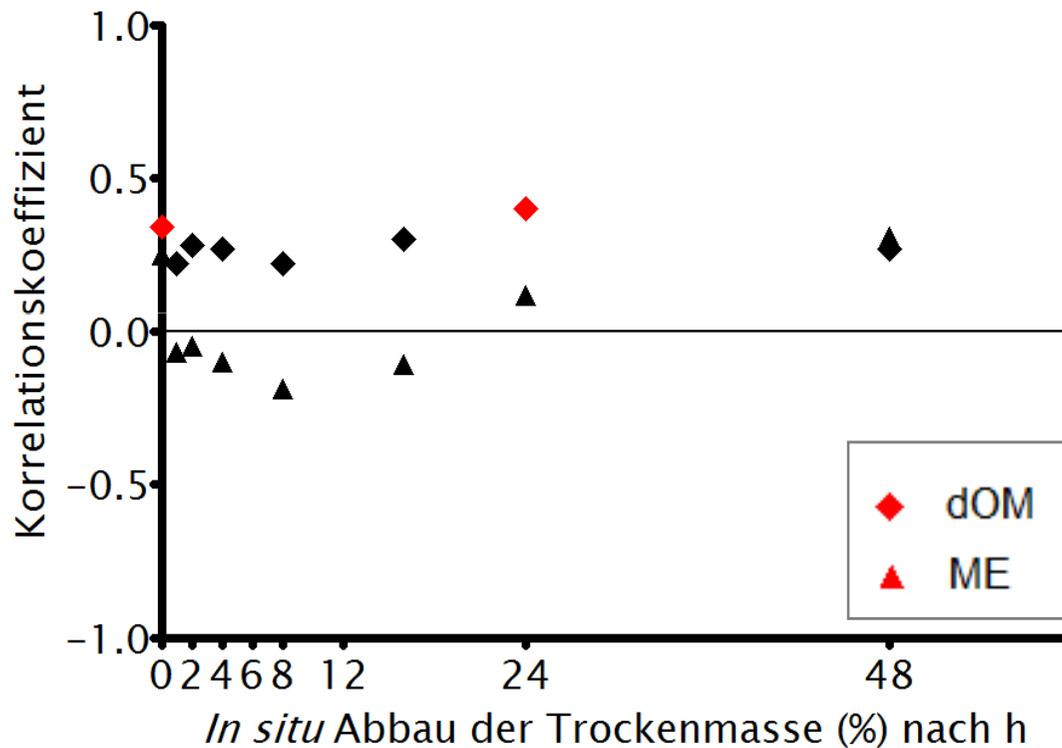
In vitro GB_{24h} sehr gut gewählt zur Schätzung der *in vivo* dOM und ME

*Signifikante Korrelationen sind rot markiert

Korrelationen des *in situ* Abbaus der TM im Zeitverlauf mit der *in vivo* dOM und ME



(n = 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 2 Mais)



Korrelationen mit TM Abbauparametern		
	dOM	ME
a	0,36	0,21
<i>p</i>	<i>0,04</i>	<i>0,24</i>
b	-0,32	-0,06
<i>p</i>	<i>0,07</i>	<i>0,74</i>
Plateau	0,09	0,36
<i>p</i>	<i>0,60</i>	<i>0,04</i>
Rate	0,09	-0,19
<i>p</i>	<i>0,61</i>	<i>0,28</i>
ED2	0,32	-0,08
<i>p</i>	<i>0,07</i>	<i>0,66</i>

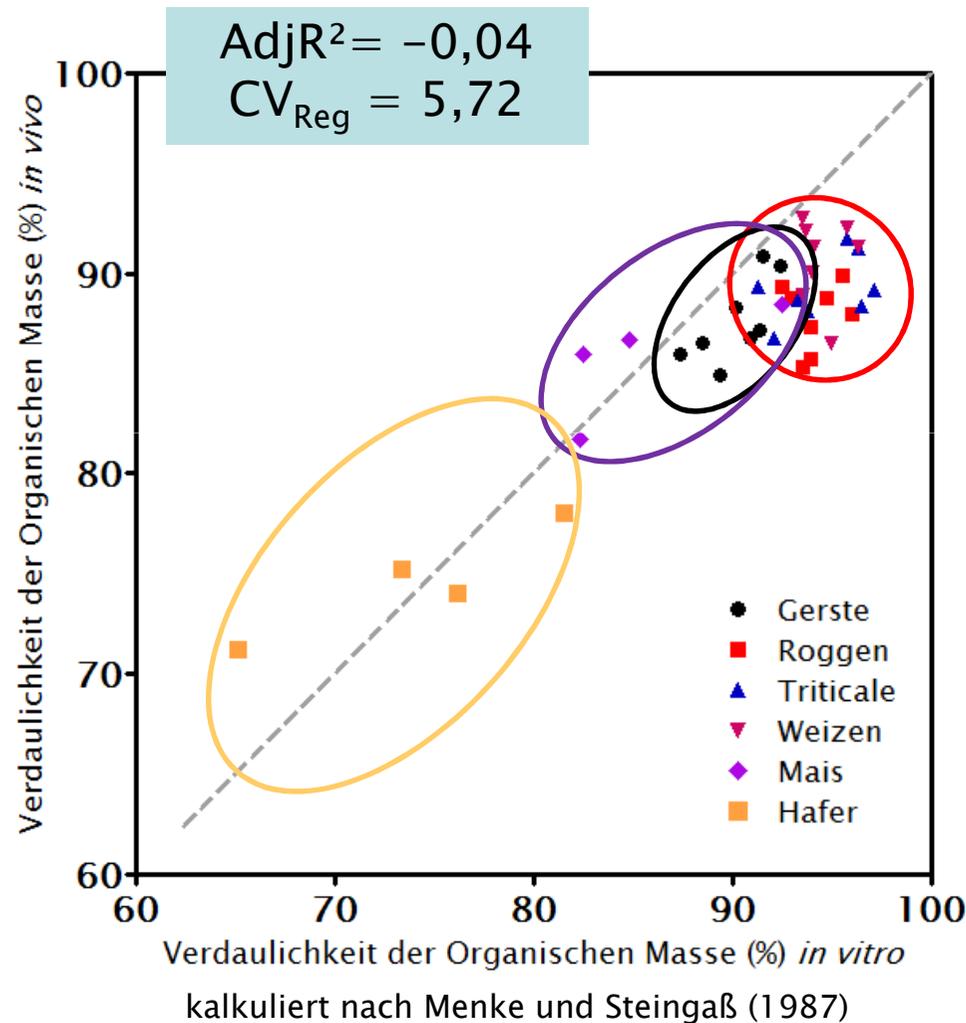
*Signifikante Korrelationen sind rot markiert



Vergleich der *in vivo* dOM mit der *in vitro* dOM



(n = 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 4 Mais, 4 Hafer)



dOM (%)	<i>In vivo</i>	<i>In vitro</i>
Hafer	75	74
Mais	86	86
Gerste	88	90
Roggen	88	94
Triticale	89	95
Weizen	91	94



Regressionen I

Schätzung von Energiewerten
TP 9 vs. TP 10

■ Abhängige Variablen:

- Verdaulichkeit der *in vivo* OM (dOM)
- Energiegehalte aus den verdaulichen Nährstoffen (Bsp. ME)

■ Regressionsanalytischer Ansatz

- Stepwise selection, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$

■ Unabhängige Variablen:

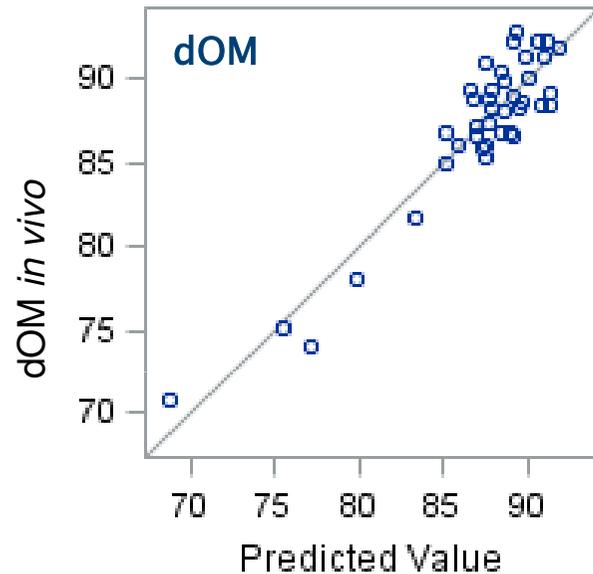
- Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{24h}
 - GB-Zeitpunkte und GB-Parameter
 - *In situ* Abbaumessungen und -parameter
 - keine Verbesserung der Schätzung

Schätzung der dOM *in vivo*



(n= 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 4 Mais, 4 Hafer)

Pool: Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{24h}



AdjR² = 0,85

CV_{Req} = 2,17

Unabhängige Variablen:
GB_{24h}, Rohasche, Stärke

	Hafer	Mais	Gerste	Roggen	Tritic.	Weizen
MW	75	86	88	88	89	91
CV _{MW}	3,78	3,34	2,39	1,85	1,86	2,27

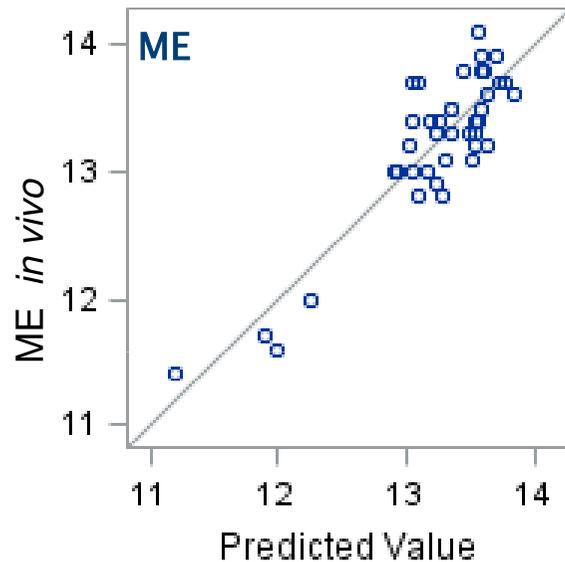
- Schätzung nach der neuen Gleichung
→ vor allem sinnvoll für Hafer und Mais (Datenpool vergrößern)
- Alternativ: Mittelwert → vor allem für Gerste, Roggen, Triticale und Weizen

Schätzung der ME *in vivo*

(n= 8 Gerste, 8 Roggen, 8 Triticale, 8 Weizen, 4 Mais, 4 Hafer)



Pool: Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{24h}



AdjR² = 0,77
CV_{Req} = 2,23

Unabhängige Variablen:
GB_{24h}, Stärke

	Hafer	Mais	Gerste	Roggen	Tritic.	Weizen
MW	11,7	13,4	13,3	13,2	13,4	13,4
CV _{MW}	1,93	3,25	2,26	1,81	1,65	2,11

- Schätzung nach der neuen Gleichung möglich

Aber:

- Variation insgesamt gering
→ Mittelwert

Zusammenfassung TP 9 vs. TP 10



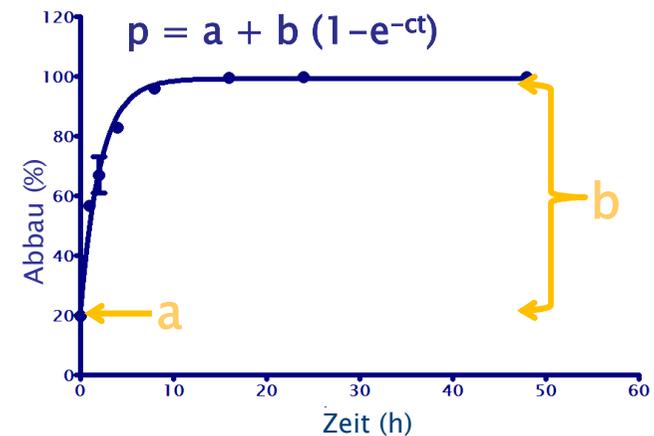
- Signifikante Korrelationen der *in vivo* dOM und ME mit Nährstoffgehalten vorhanden
- Gasbildung 24 h gut gewählt zur Schätzung der dOM und der Energiegehalte von Getreide
- Kein systematischer Zusammenhang der *in vivo* Daten mit *in situ* Messungen
- Bestehende Gleichung zur Schätzung der dOM aus der GB_{24h} und den Rohnährstoffen liefert höhere Werte als die Berechnung aus den verdaulichen Nährstoffen
- Streuung der *in vivo* Daten innerhalb und zwischen den Getreidearten (außer Hafer und Mais) ist gering
- Schätzung möglich
 - Erweiterung des Datenpools sinnvoll (vor allem für Hafer und Mais)
 - Für Weichgetreide (außer Hafer) → Schätzgleichung oder Angabe des Mittelwertes mit Streuung für jede Getreideart in Futterwerttabellen



Regressionen II

Schätzung des ruminalen Abbaus
TP 9 *in situ*

- Schätzung der Parameter (a, b, c, ED) des XP und Stärkeabbaus von Getreide im Pansen
 - Für alle Getreidearten zusammen
 - Für Mais und Weichgetreide getrennt
- Regressionsanalytischer Ansatz
 - Stepwise selection, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$
- Unabhängige Variablen
 - Rohnährstoffe
 - Stärke
 - Faserfraktionen
 - ausgewählte GB-Zeitpunkte



Regressionsanalytische Auswertung der *in situ* Daten



- Der effektive Abbau (ED) lässt sich in den meisten Fällen mit einer höheren Genauigkeit schätzen als die Abbauparameter (a, b, c)

Beispiel: Güte der linearen Regression der Schätzung der Abbauparameter und des effektiven Abbaus für alle Getreidearten (n=100)

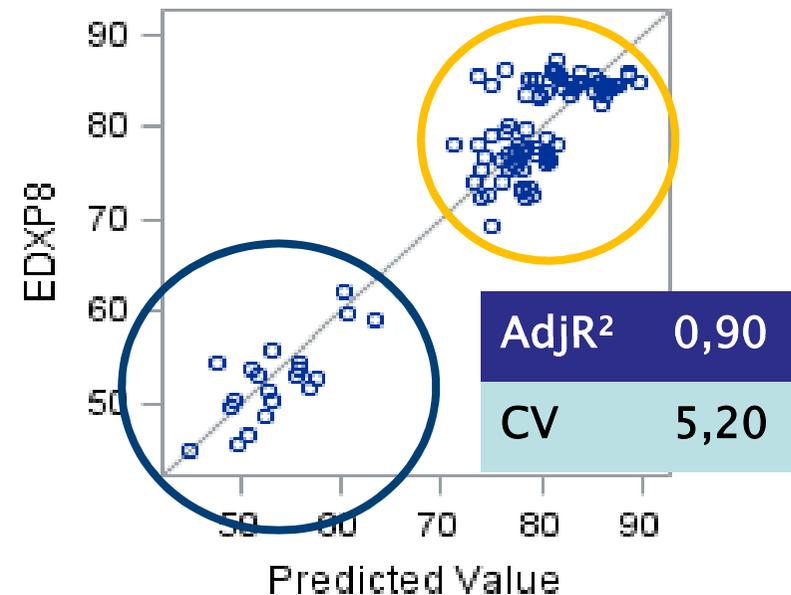
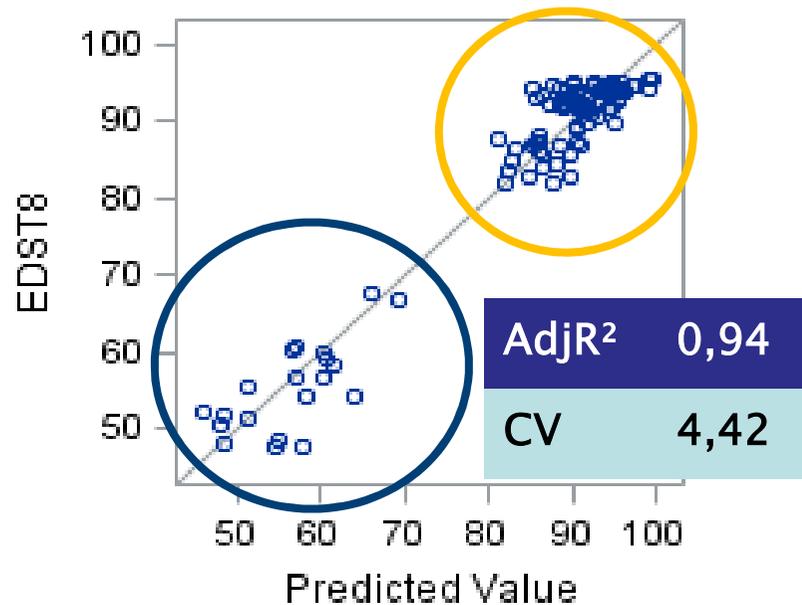
Güte der Regression zur Schätzung der Abbauparameter										
	Stärke					Rohprotein				
	a	b	c	ED5	ED8	a	b	c	ED5	ED8
AdjR ²	0,64	0,67	0,83	0,96	0,96	0,47	0,54	0,69	0,93	0,92
CV	17,6	7,4	27,4	2,8	3,7	19,4	8,7	35,5	3,4	4,7



Regression für alle Getreidearten zusammen



Pool: Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{8h} und GB_{24h}



Schätzung des ED für Stärke aus:
XL, aNDFom, ADFom, GB_{8h} , GB_{24h}

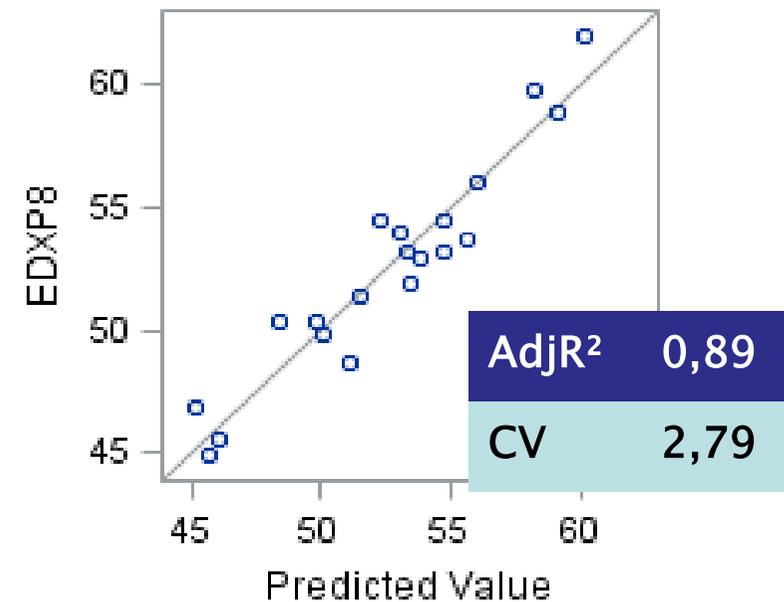
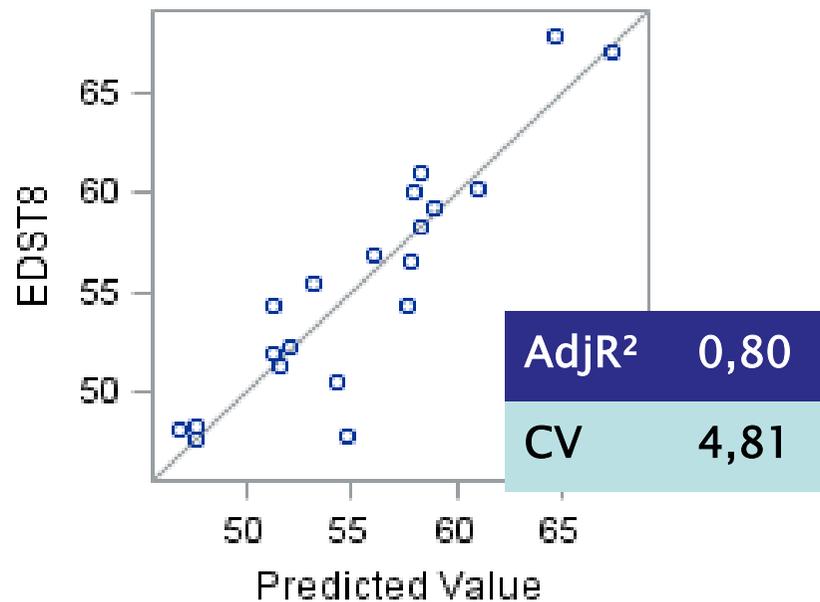
Schätzung des ED für XP aus:
Stärke, aNDFom, ADFom, GB_{8h} , GB_{24h}

Regression für Mais



- Erhöhung der Genauigkeit der Schätzung durch die Unterscheidung in **Mais** und Weichgetreide

Pool: Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{6h} und GB_{24h}



Schätzung des ED aus:
XP, XL, GB_{6h}

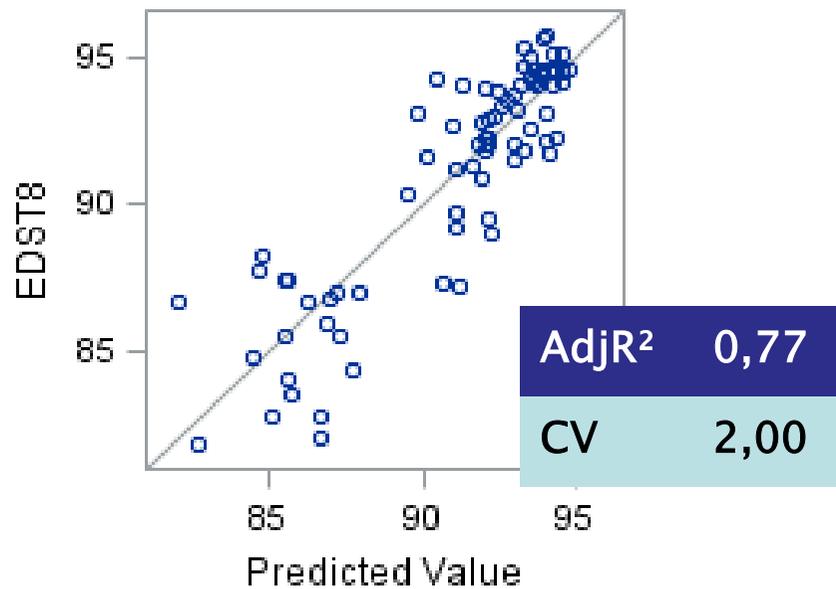


Regression für Weichgetreide

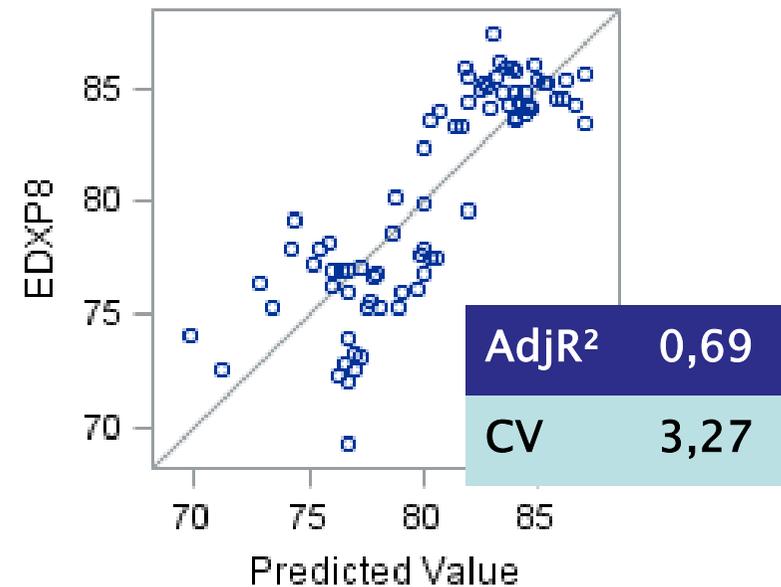


- Erhöhung der Genauigkeit der Schätzung durch die Unterscheidung in Mais und **Weichgetreide**

Pool: Rohnährstoffe, Stärke, Faserfraktionen, GB_{6h} und GB_{24h}



Schätzung des ED für Stärke aus:
XP, XF, XL



Schätzung des ED für XP aus:
XA, XP, XF, XL

Vergleich der Güte der Regression mit dem Mittelwert für jede Getreideart



Effektiver Stärkeabbau (k=8 %/h)					
	Mais	Gerste	Roggen	Triticale	Weizen
MW	55	85	95	93	91
CV _{MW}	10,8	2,35	0,78	1,34	2,19
CV _{Reg}	4,81	2,00	2,00	2,00	2,00

Effektiver Rohproteinabbau (k=8 %/h)					
	Mais	Gerste	Roggen	Triticale	Weizen
MW	53	77	85	85	76
CV _{MW}	8,47	3,43	0,83	1,44	2,81
CV _{Reg}	2,79	3,27	3,27	3,27	3,27

- Der effektive Abbau lässt sich in den meisten Fällen mit einer höheren Genauigkeit schätzen als die Abbauparameter (a, b, c)
 - Es ist möglich ein Modell für alle Getreidearten zu erstellen
 - Fehlerterm wird kleiner wenn nach Mais und Weichgetreide unterschieden wird
 - Schätzung für Mais sinnvoll (Mittelwerte nicht ausreichend)
 - Weichgetreide: Genotypenunterschiede sehr klein
 - Angabe des ED als Mittelwert mit Streuungsmaß für jede Getreideart in Futterwerttabellen möglich
 - Schätzggleichung für Weichgetreide verwenden
- ➔ Weitere Auswertung des Datensatzes
- ➔ Schätzen des ED mit NIRS scheint vielversprechend

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit...



Gefördert durch:



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



ptble

Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung