



lebensministerium.at



**ifz**  
raumberg  
gumpenstein

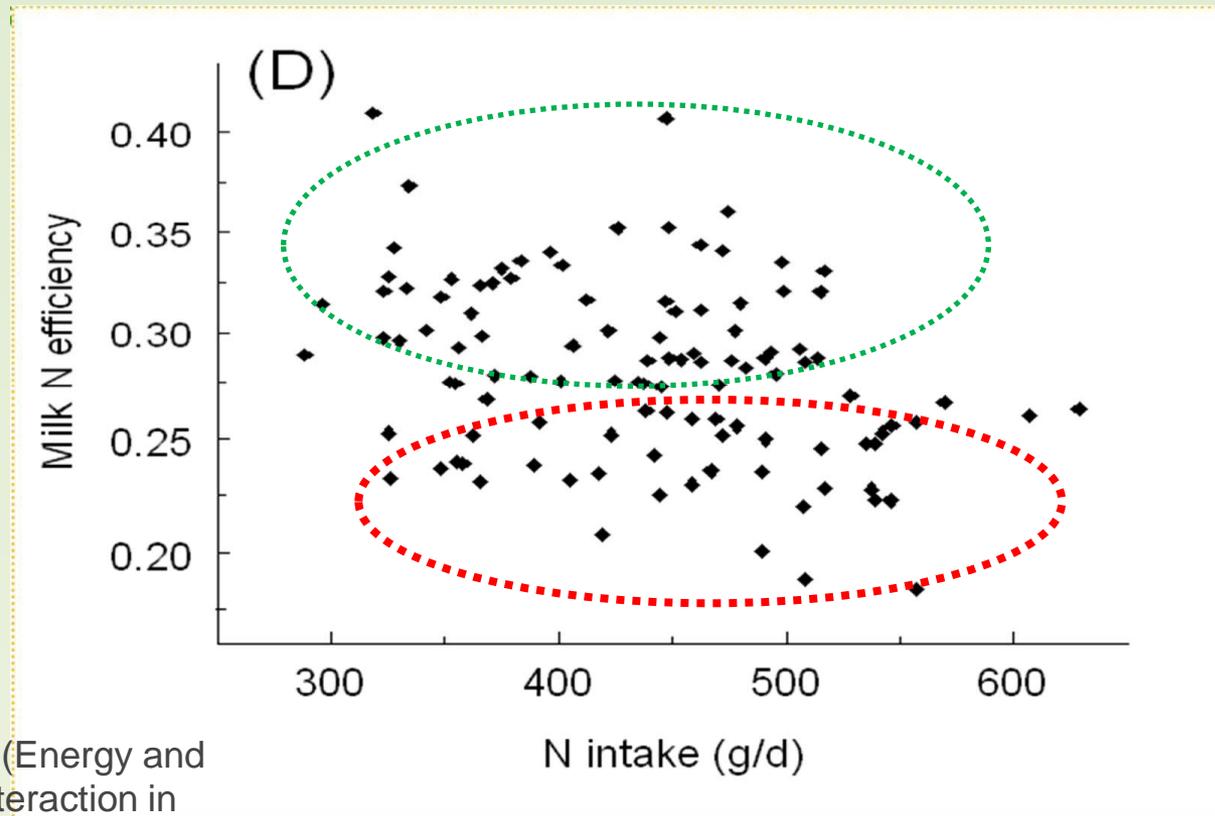
Lehr- und Forschungszentrum  
Landwirtschaft  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

# **Berechnete und gemessene Kohlenstoff – Stickstoffverhältnisse in Fraktionen von Grundfutter**

W. Wenzl, J. Kaufmann, B. Steiner, L. Haberl, W. Starz

VDLUFA-Tagung 2012 Passau

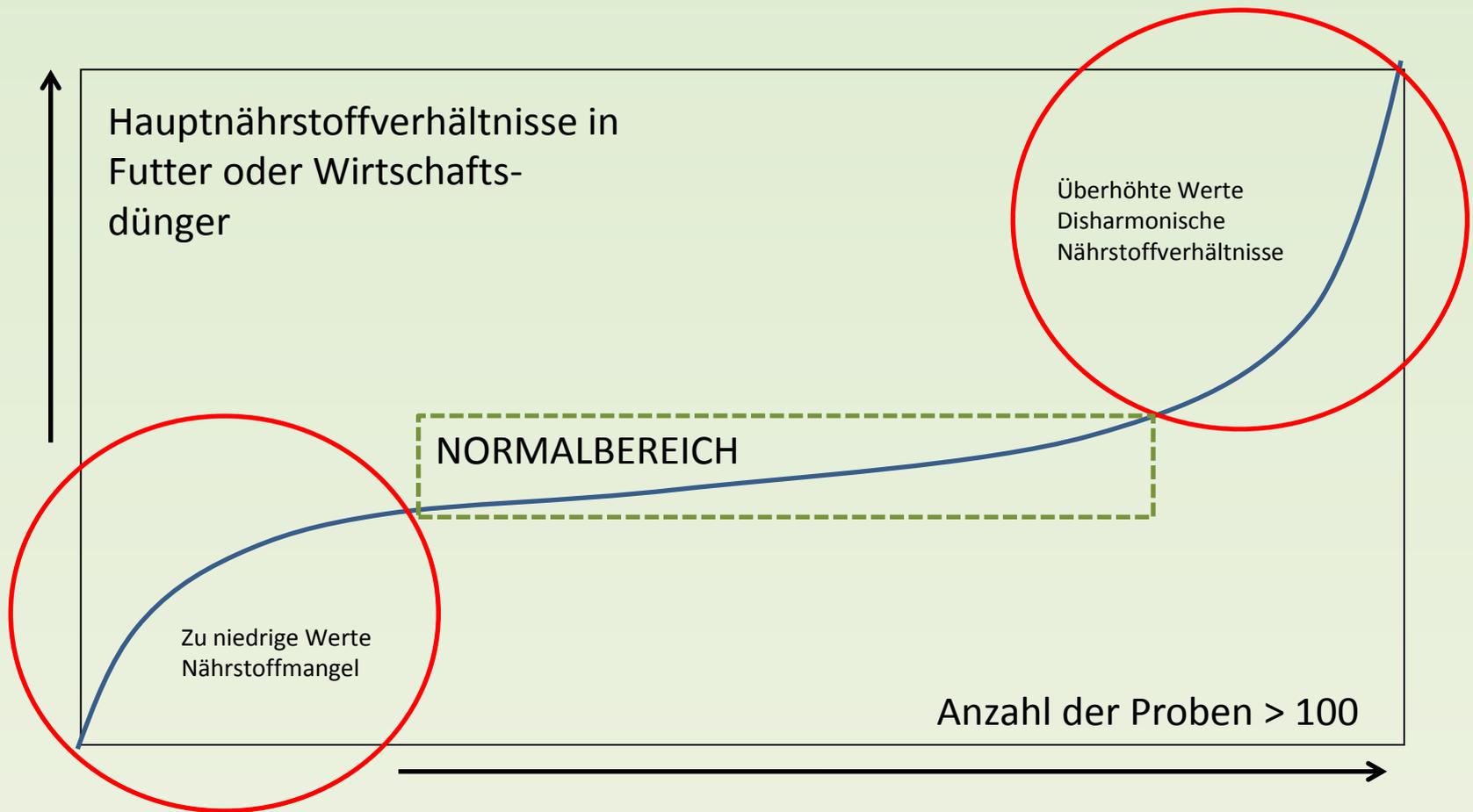
N-Effizienz in der Milchproduktion: Ist das Protein-Energieverhältnis entscheidend ?  
Sinkt die Güllequalität bei mangelhafter Effizienz ?

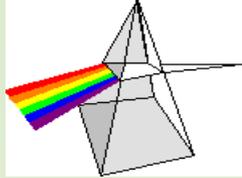


REDNEX (Energy and Protein Interaction in Dairy Cattle, Efficiency & Environmental Impact)

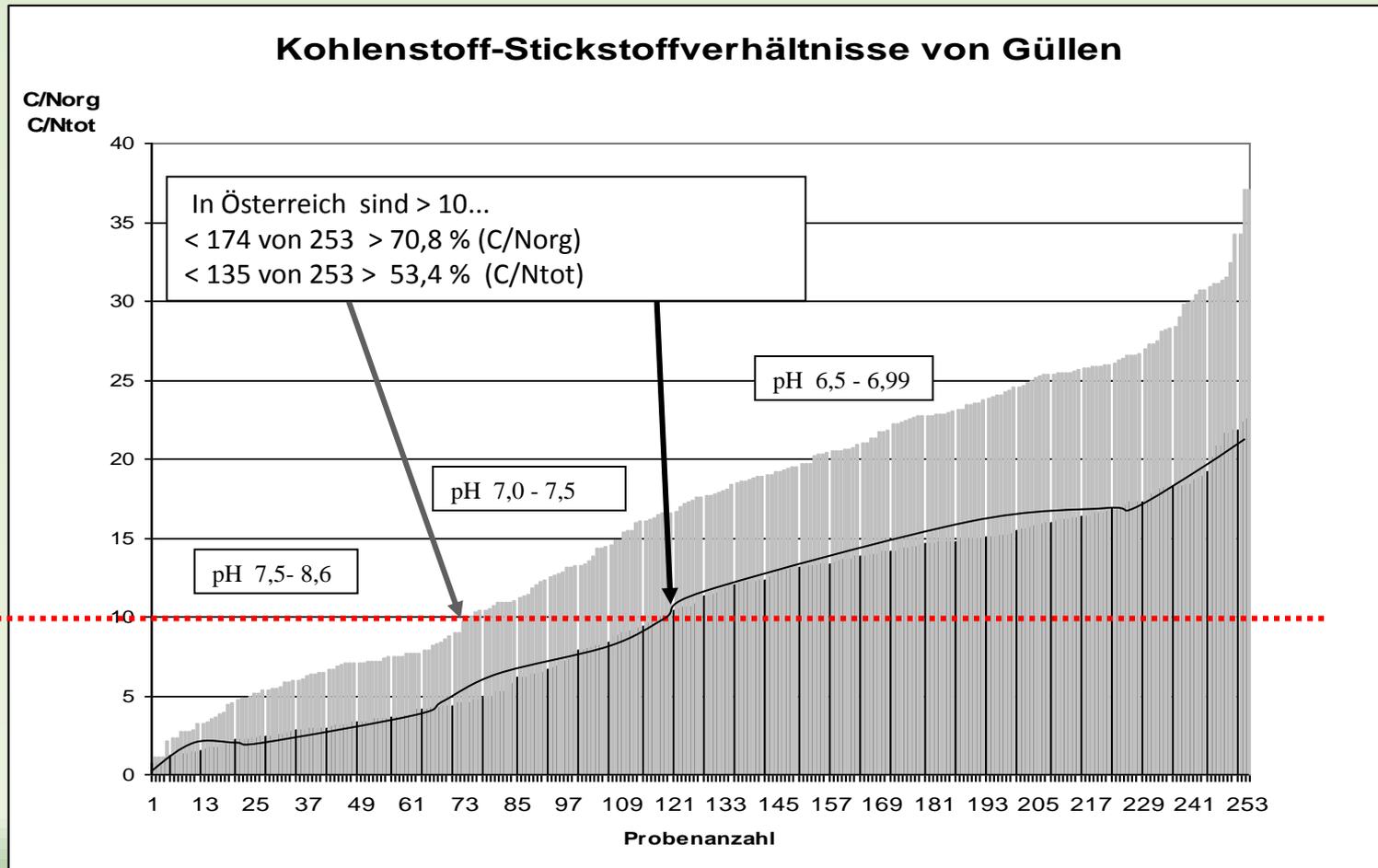
Kebreab et al., 2002

# Heterogenitäten in Futter und Gülle





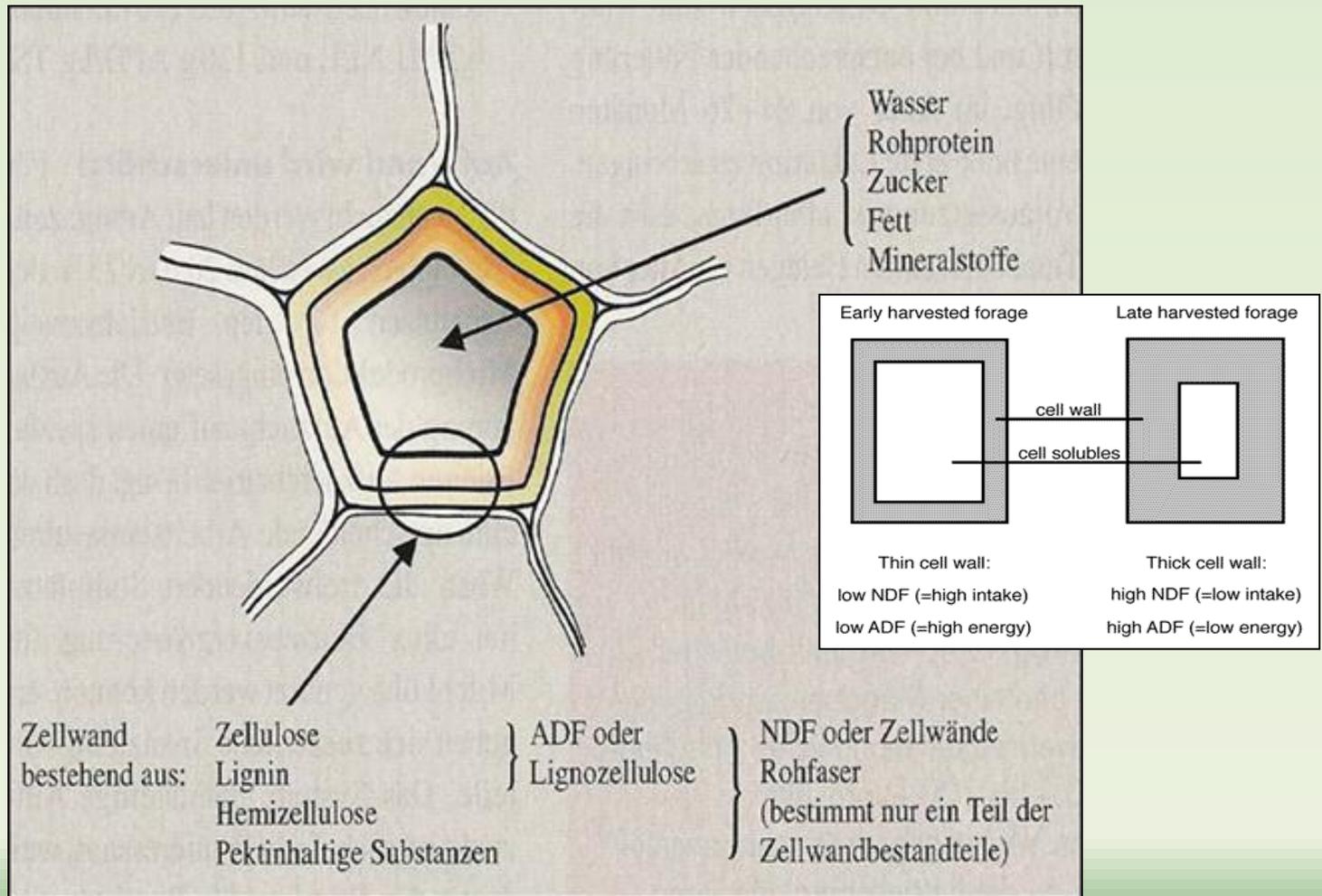
# Gülle Corg/Norg-Verhältnis



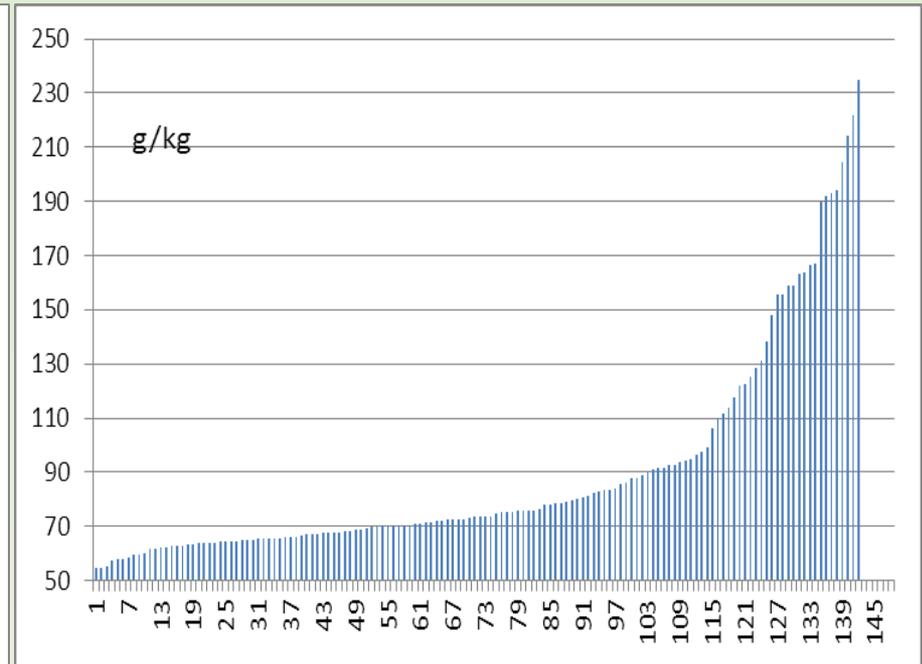
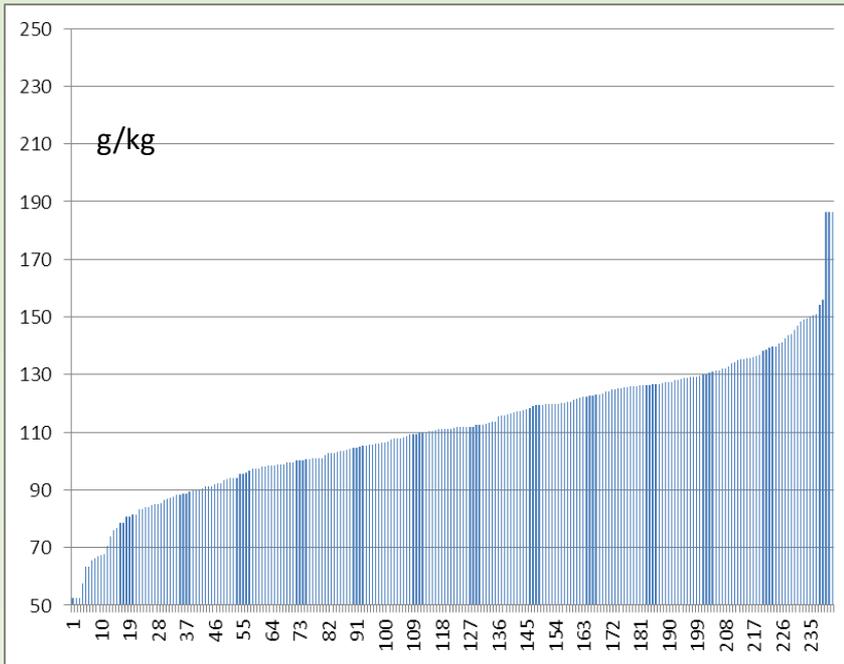
# Fragestellungen und Methoden

- Was können uns C/N Verhältnisse des Futters sagen ?
- Berechnete Werte ?
- Gemessene Werte ?
- C/N in Strukturkohlenhydraten (NDF) ?
- Lässt sich die Produktion und die Gülle optimieren ?
  
- Futter: > 200 umfassend untersuchte Raufutter- und Silomaisproben
- Methoden: Weender-, Cornell-, Elementaranalyse

# Chemische und pflanzenanatomische Sichtweise: Futter ist **nie** gleich Futter (Tabellen ???)



# Rohprotein (RP) im Grundfutter und Mais



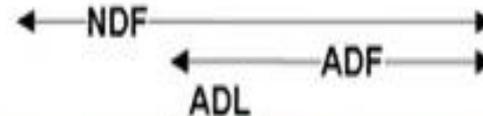
Grundfutter	Min	Mit	Max
Rohprotein	53	111	185

Mais	Min	Mit	Max
Rohprotein	47	81	268

RP, XP = analysierter Wert

WEENDER und/oder CORNELLSYSTEM nach Van SOEST,  
 Kann man die Bewertungen im Hinblick auf eine gute Gülle  
 ausbauen ? Mengen und Zuordnung von Eigenschaften ?

Methoden der Futterwertbestimmung



Van Soest Analyse

Protein	Asche	Fett	Zucker	Übrige K.	Hemizellulose	Lignin	Zellulose
180	120	40	70	135	190	25	240

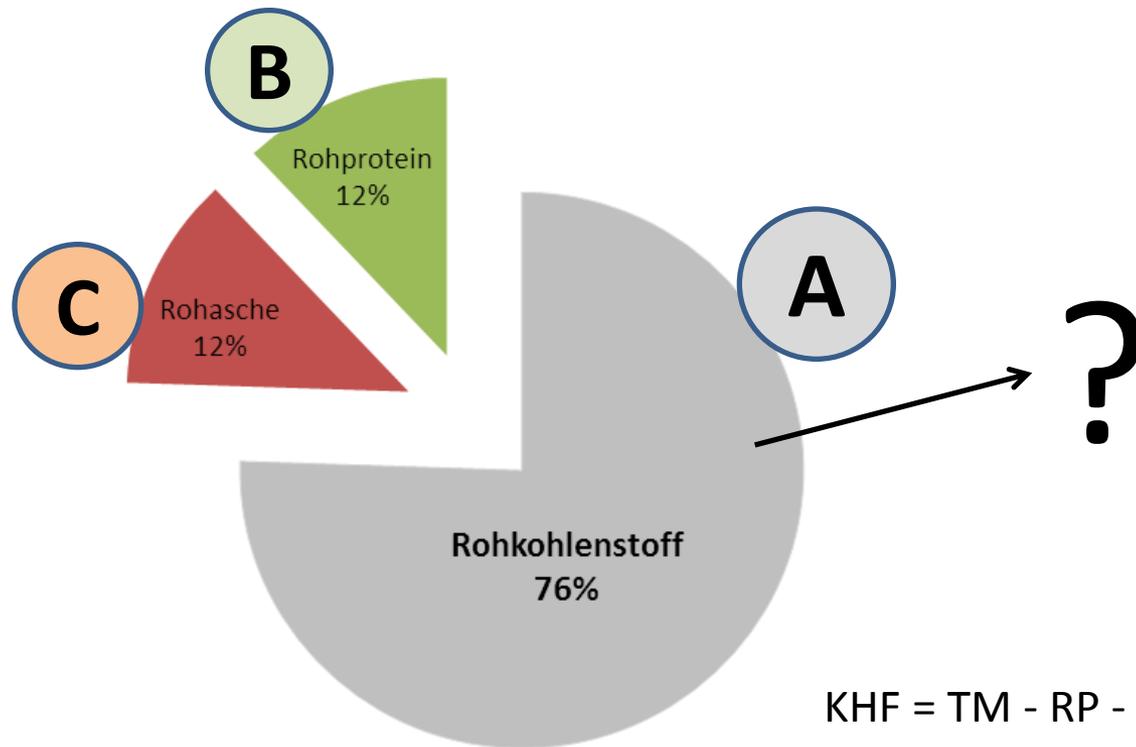
Weender Analyse

Protein	Asche	Fett	Zucker	Übrige Kohlenhydrate	Rohfaser
180	120	40	70	350	240

Graphik: Futterwertermittlung mit BLGG  
 Agroxpertus Wageningen NL

# 1. Schritt: Unterteilung ABC des Grundfutters

3 Futterteile: A = C-reiche, B = N-reiche und C = mineralische Fraktion

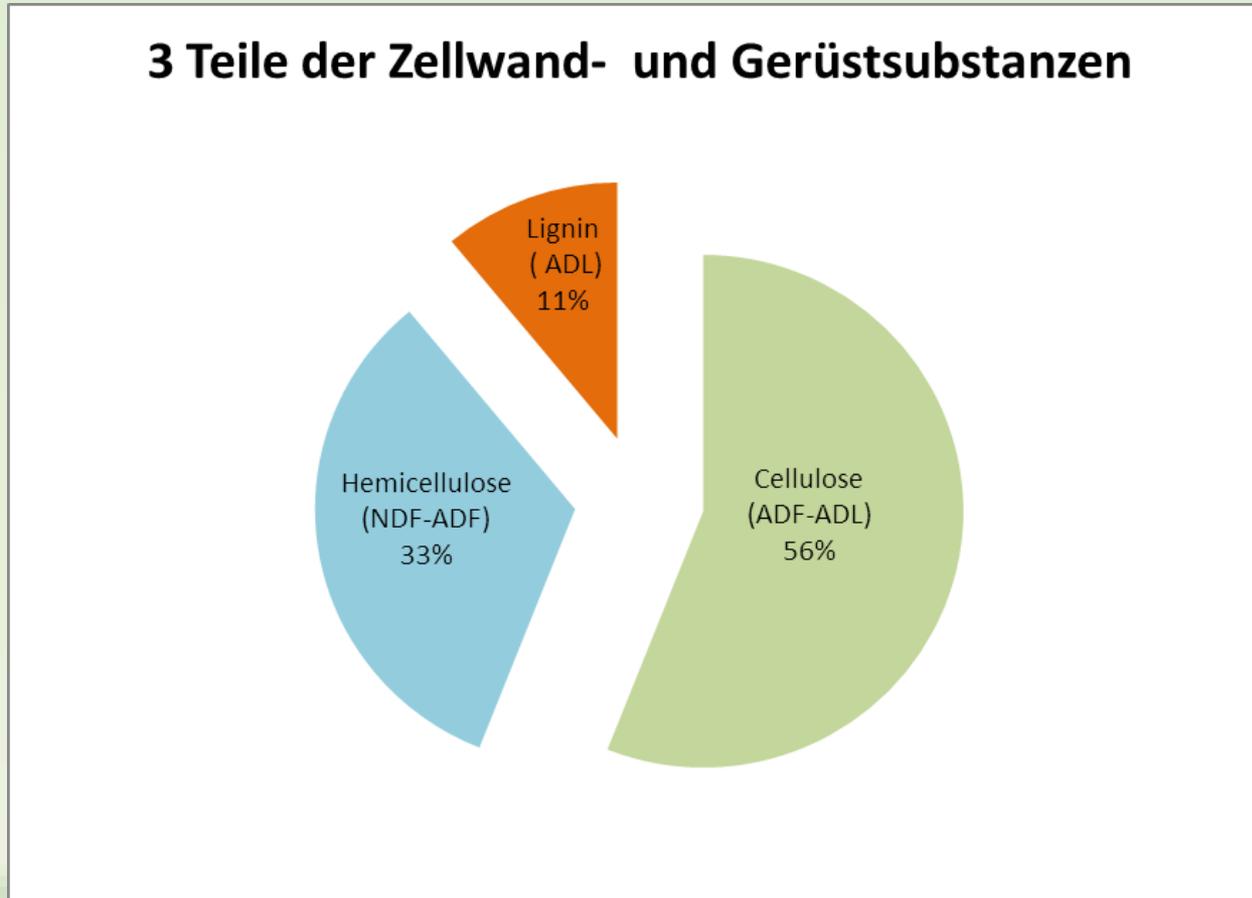


## 2. Schritt : Unterteilung des Rohkohlenstoffs (A-Fraktion)

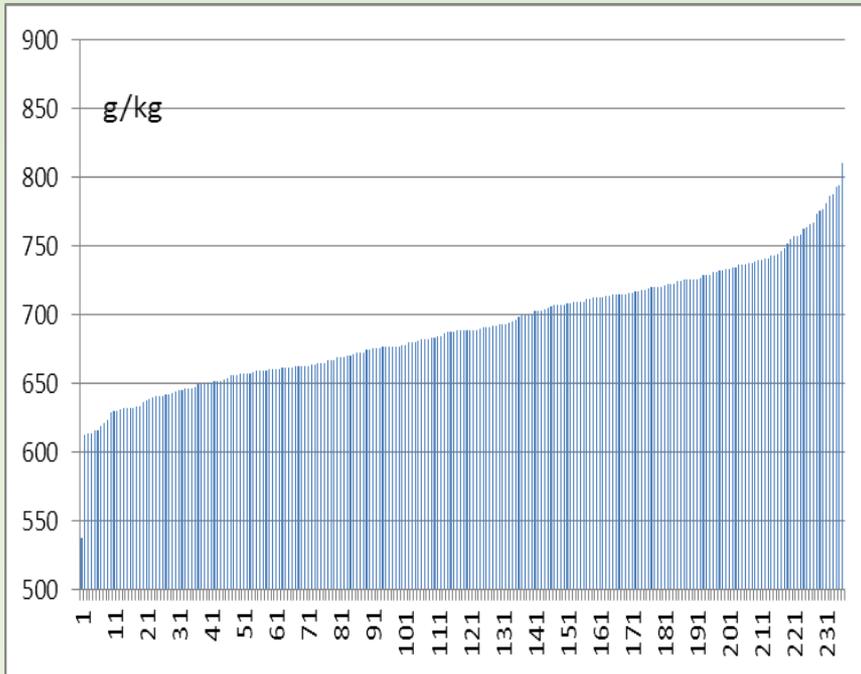
### 2 Teile der A-Fraktion: Struktur- und Nichtstrukturkohlenhydrate



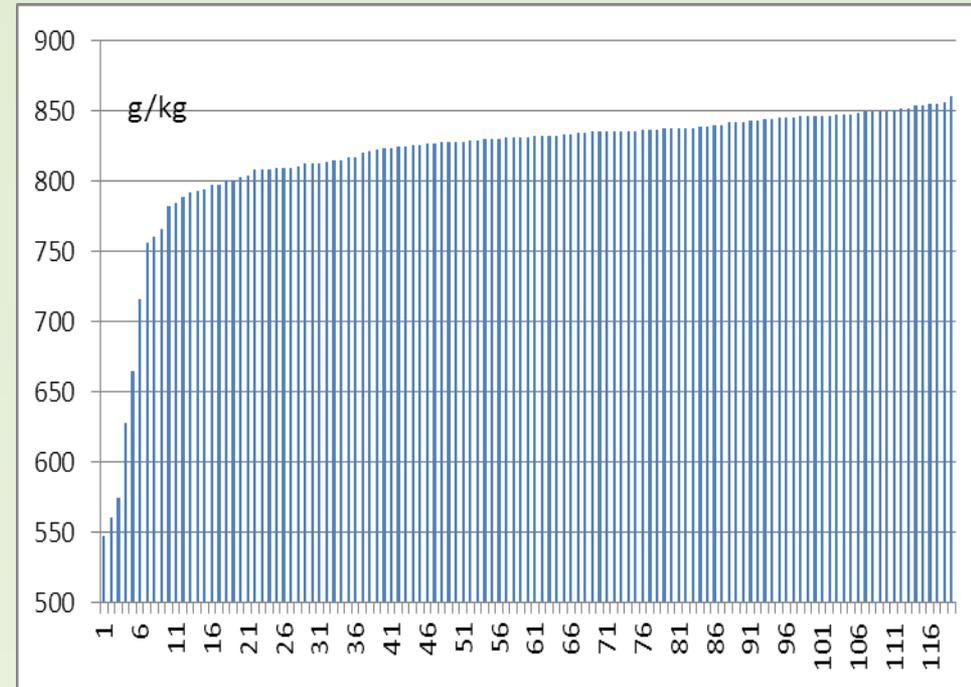
# 3. Schritt: Unterteilung der Strukturkohlenhydrate



# Kohlenhydrathauptfraktion (KHF = Rohkohlenstoff) von Grundfutter und Mais



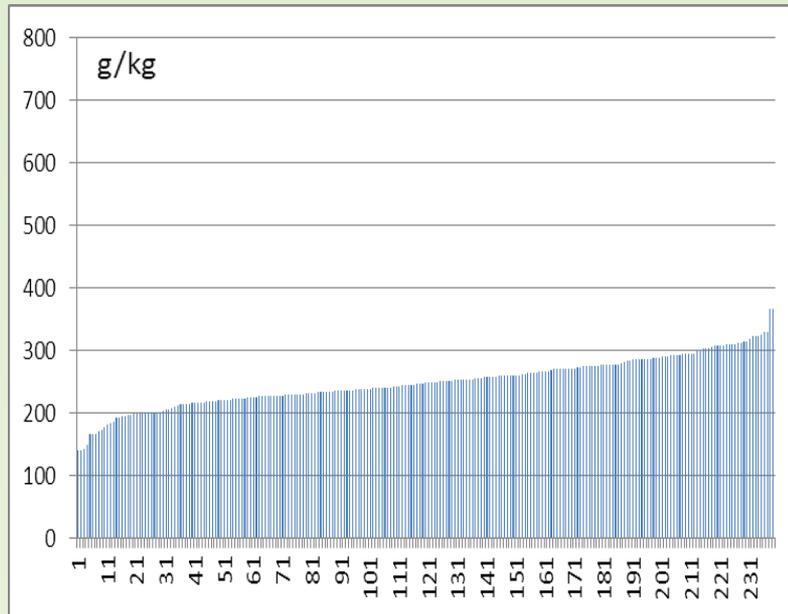
Grundfutter	Min	Mit	Max
KHF	538	690	809



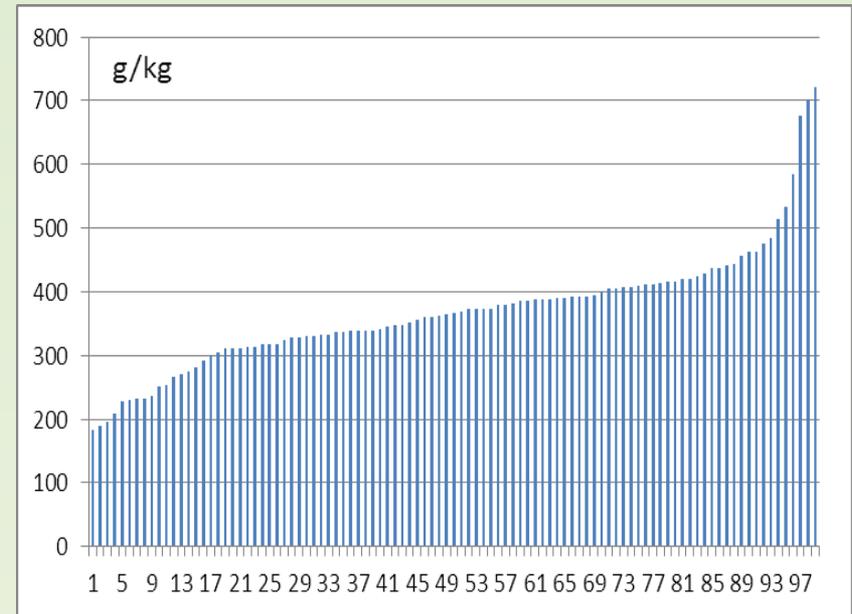
Mais	Min	Mit	Max
KHF	547	814	860

$$\text{KHF} = \text{TM} - \text{RP} - \text{RA}$$

# Nichtstrukturkohlenhydrate (NSKH) in Grundfutter und Mais



Grundfutter	Min	Mit	Max
NSKH	140	248	365

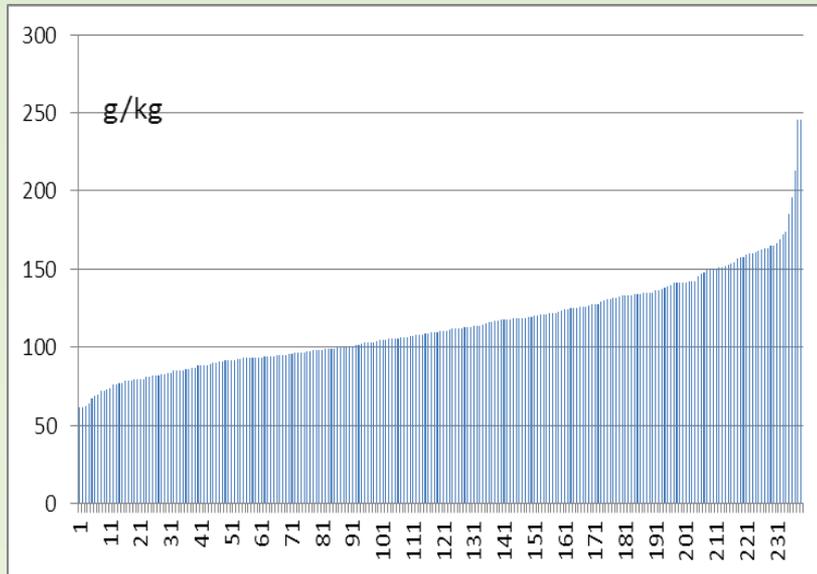


Mais	Min	Mit	Max
NSKH	184	430	823

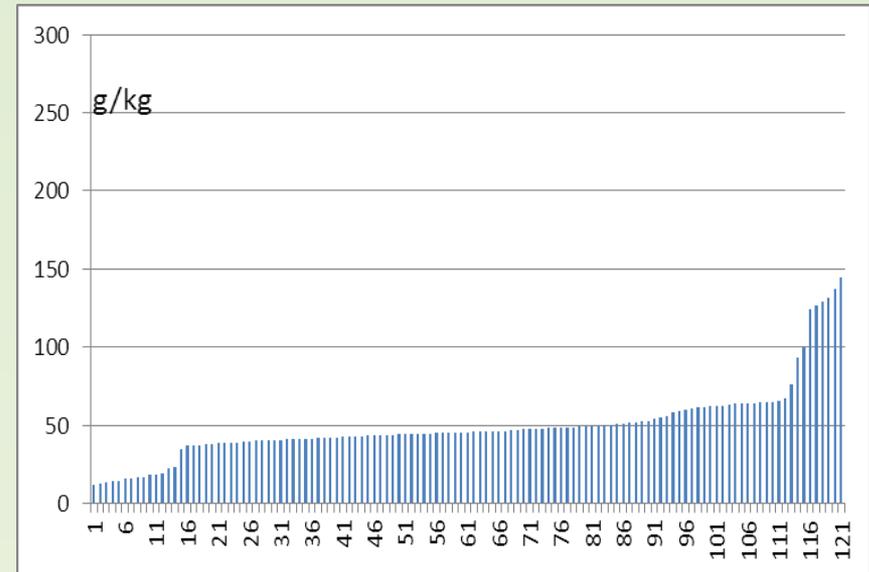
NSKH = KHF - NDF

NDF = analysierter Wert

# Mineralstoffe (Rohasche) in Grundfutter und Mais

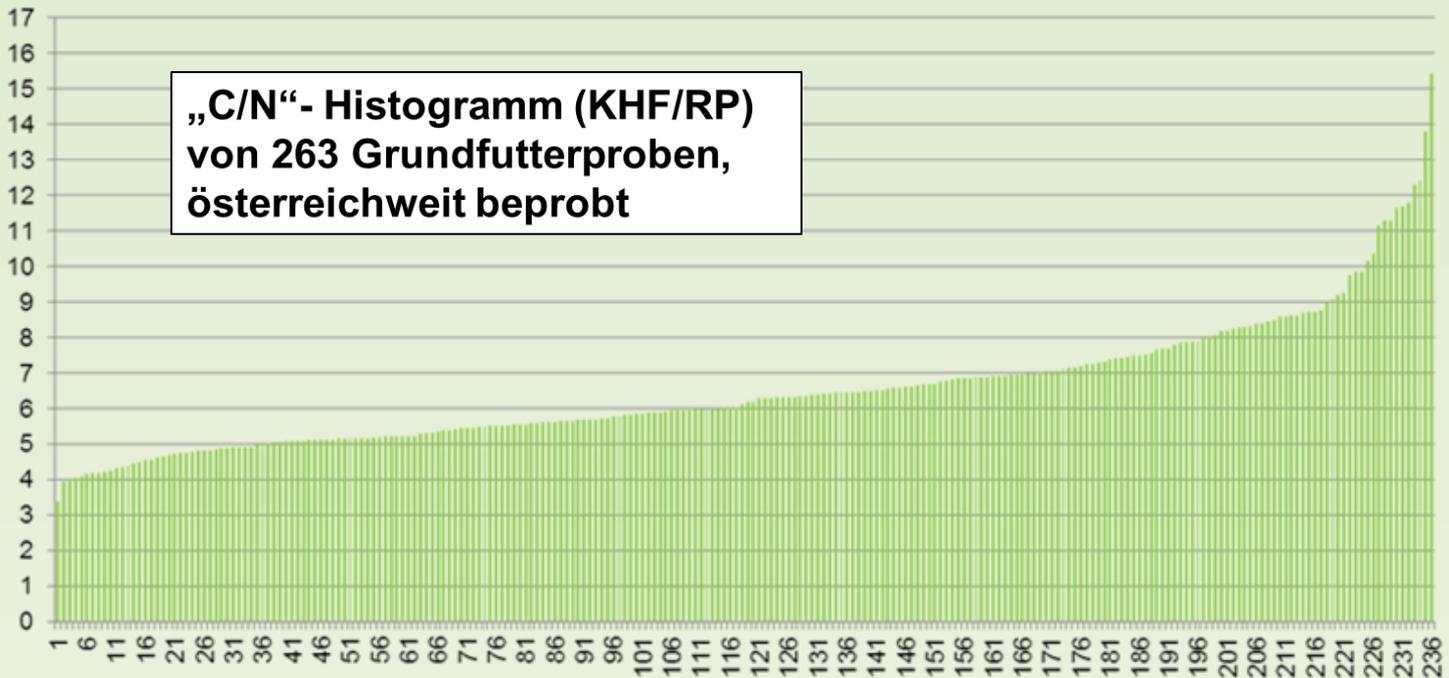


Grundfutter	Min	Mit	Max
Rohasche	62	114	246



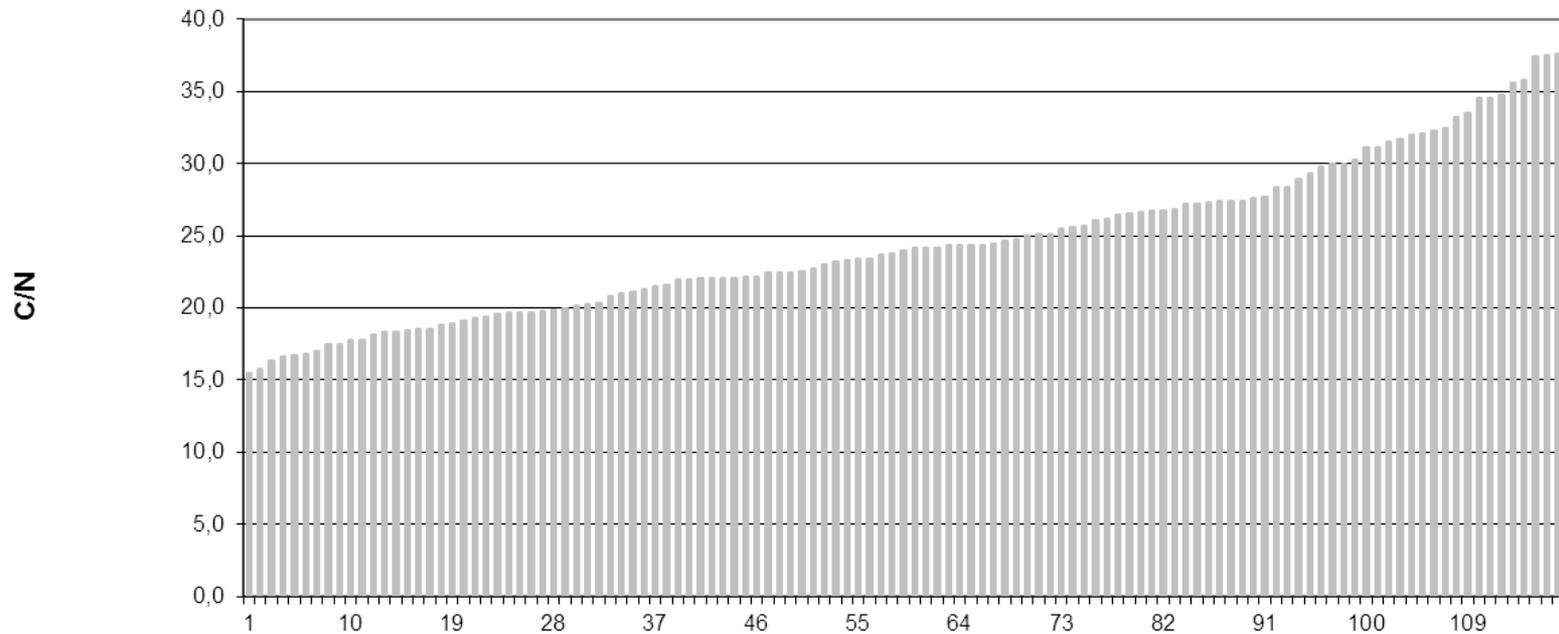
Mais	Min	Mit	Max
Rohasche	12	50	145

# C/N Histogramm: Energie- und Eiweißverhältnis berechnet



# Elementaranalytik von C und N

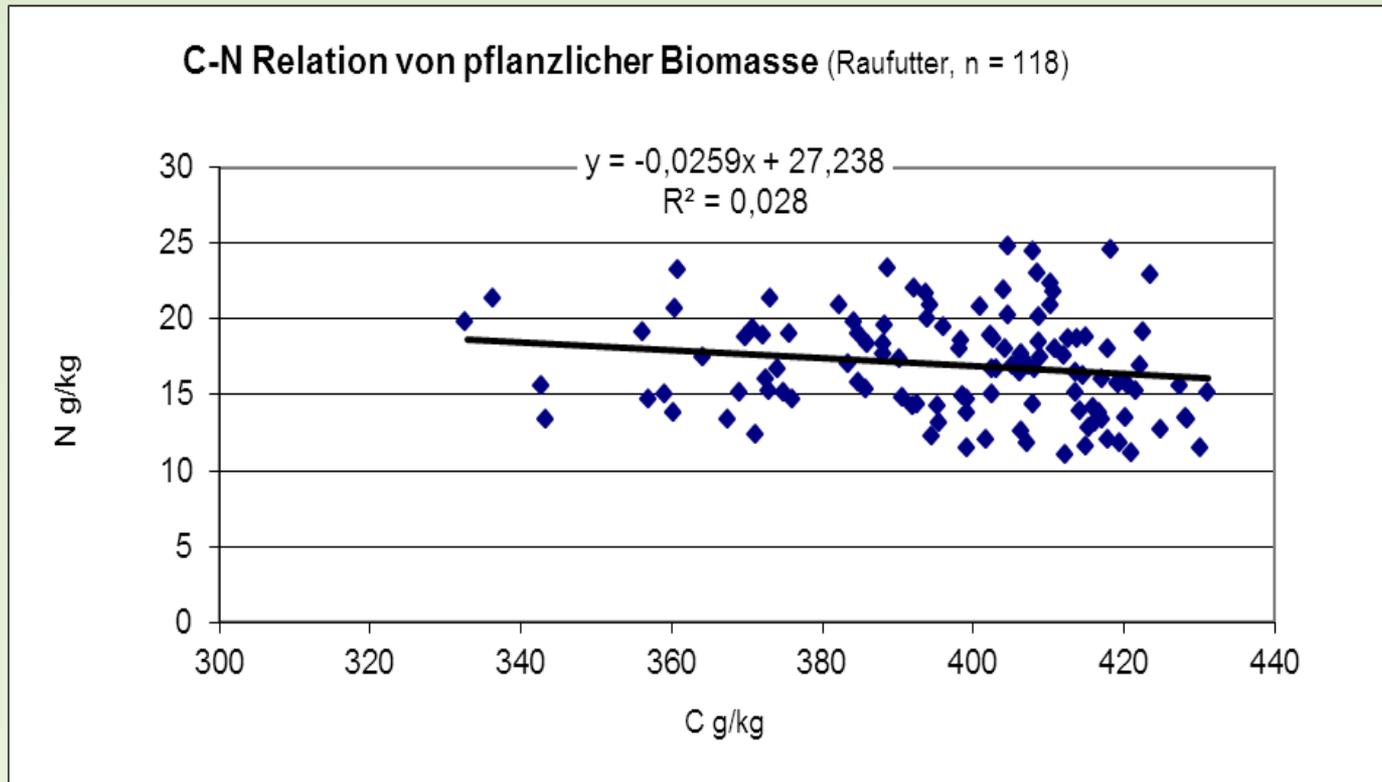
C/N-Verhältnis in pflanzlicher Gesamtmasse



	Kohlenstoff	Stickstoff	C/N-Verhältnis
MIN	333	11	15
MED	397	17	24
MAX	431	25	38

Probenanzahl

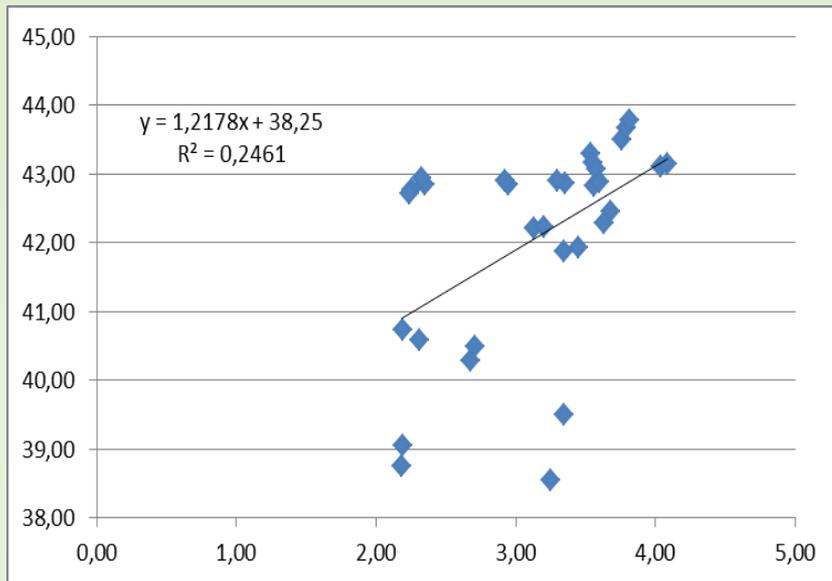
# Gemessene C/N-Verhältnisse im Raufutter



	Kohlenstoff	Stickstoff	C/N-Verhältnis
MIN	333	11	15
MED	397	17	24
MAX	431	25	38

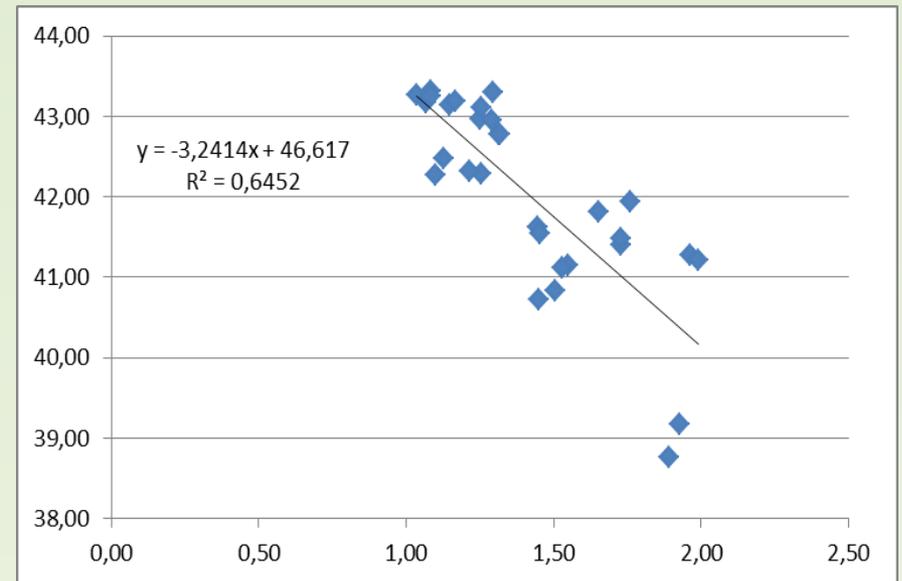
# C/N von Raufutter an verschiedenen Standorten

Simulierte Weide bei .ca. 15 cm  
Höhe, Moarhof, LFZ Gumpenstein



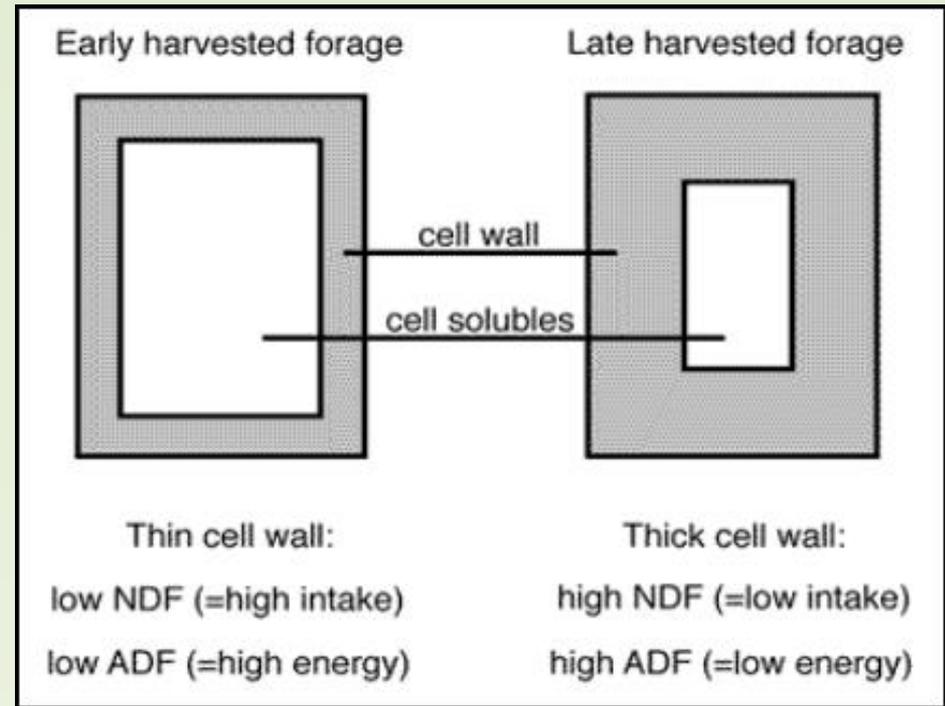
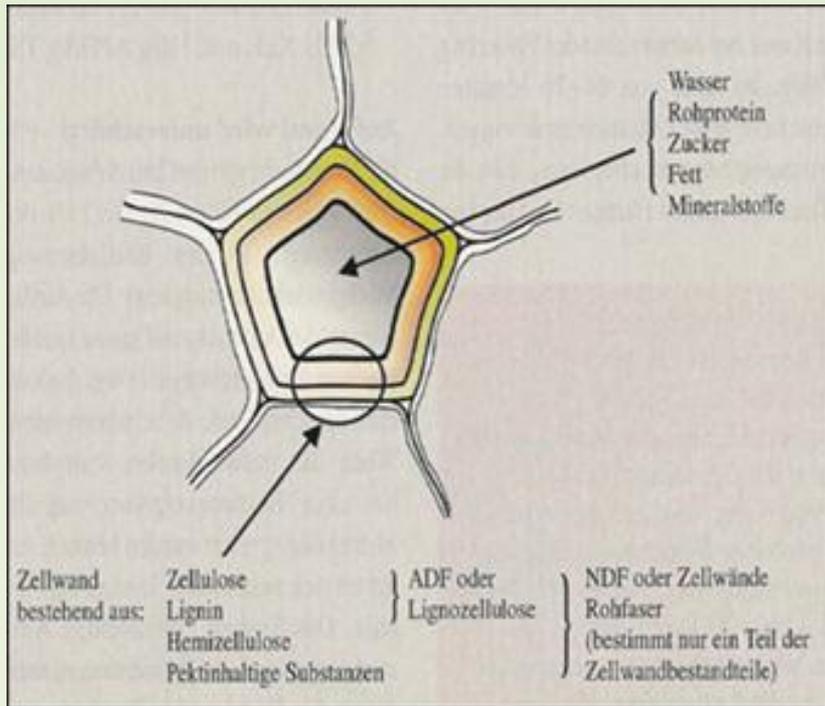
C/N = 13,94

Schnittnutzungsproben aus  
Pitzelstätten Klagenfurt

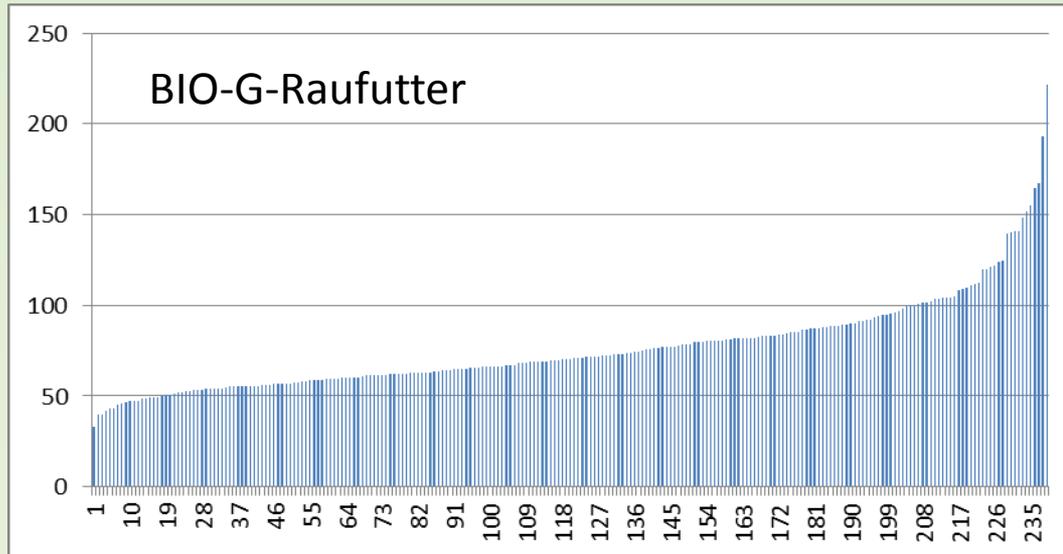


C/N = 30,9

# Erweiterte Chemische Analytik mit pflanzenanatomischem Ansatz



C/N-Verhältnis der Neutralen - Detergentien-Faser (NDF)  
 berechnet \* und Faktor \*\* elementar im Präparat ermittelt



	NDF	NDF-C (F=1,72)	N-NDF (20%)	NDF-C/N
MIN	323,6	188,1	1,7	33,1
MIT	441,1	256,5	3,6	76,5
MAX	639,6	371,9	6,0	221,4

\* Annahme: 20 % des RP in NDF

\*\* NDF-C gemessener Faktor = 1,72

# Gesamte Gehaltswerte, Zellinhalt und Zellwand von Grundfutter und Mais im Vergleich

<b>Grundfutter Gesamtwerte</b>	Min	Mit	Max
A: Rohkohlenstoff (KHF)	538	690	809
B: Rohprotein (RP)	53	111	185
C: Rohasche	62	114	246



<b>Grundfutter Zellinhalt</b>	Min	Mit	Max
Nichtstrukturkohlenh. (NSKH)	140	248	365
Rohfett	10,2	17,6	24
Rohasche	62	114	246
Phosphor	0,95	3,3	5,2
Kalium	10	19	32
Calcium	3,7	10,5	20,2

<b>Grundfutter Zellwand</b>	Min	Mit	Max
Strukturkohlenhydrate (NDF)	323	441	639
Hemicellulose (NDF-ADF)	38	145	255
Cellulose (ADF)	232	295	405
Lignin (ADL)	30	49	106

g/kg, n= 236

<b>Mais Gesamtwerte</b>	Min	Mit	Max
A: Rohkohlenstoff (KHF)	547	814	860
B: Rohprotein (RP)	47	81	268
C: Rohasche (RA)	12	50	145

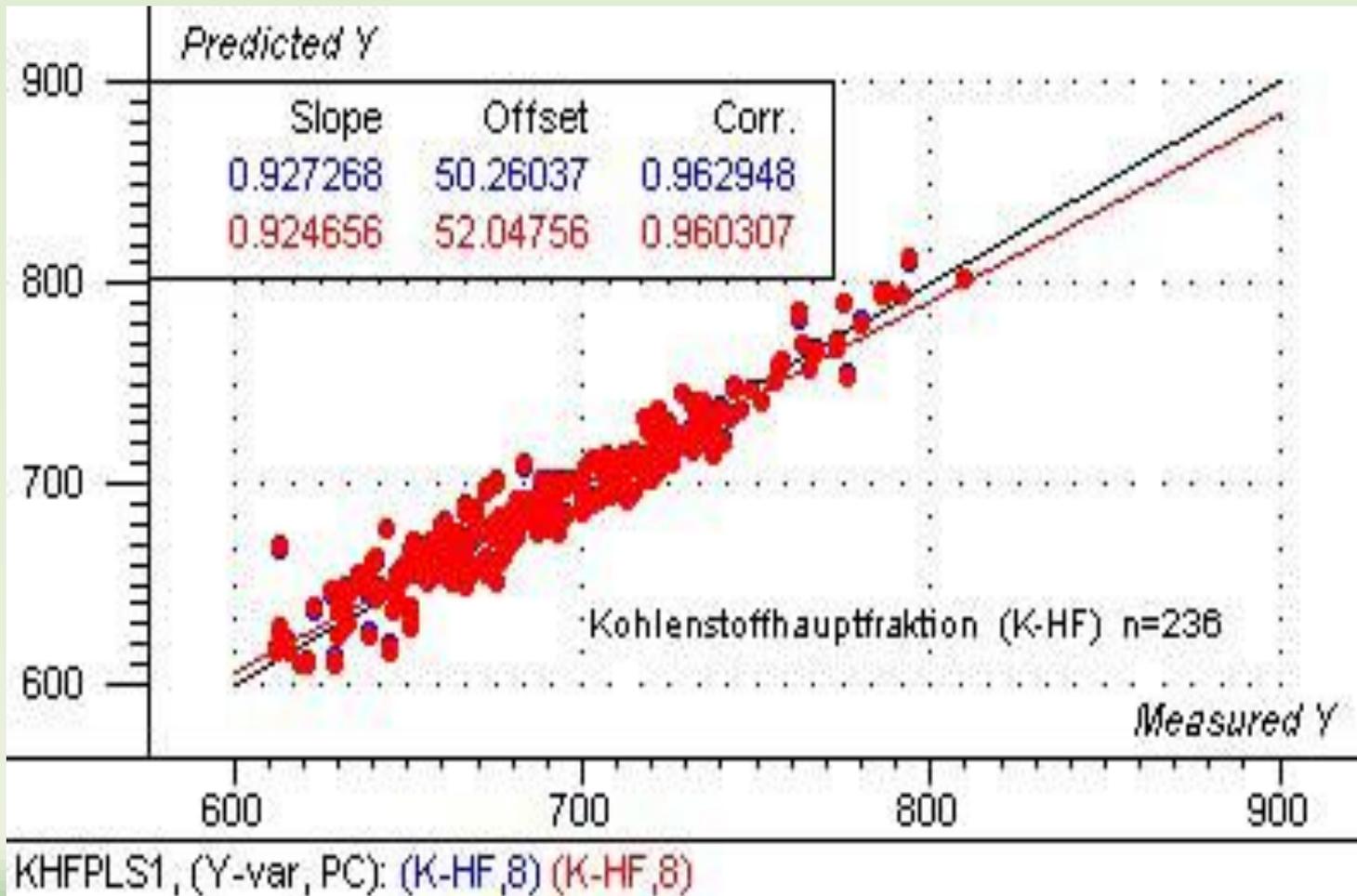


<b>Mais Zellinhalt</b>	Min	Mit	Max
Nichtstrukturkohlenh. (NSKH)	184	430	823
Rohfett	9,2	22,5	38,3
Rohasche	12	50	145
Phosphor	0,8	1,3	6,1
Kalium	5,5	13,3	44
Calcium	0,2	2,4	5,4

<b>Mais Zellwand</b>	Min	Mit	Max
Strukturkohlenhydrate (NDF)	125	460	646
Hemicellulose (NDF-ADF)	82	200	265
Cellulose (ADF)	43	260	409
Lignin (ADL)	8	28	42

g/kg, n= 120

# NIRS der KHF in Raufutter



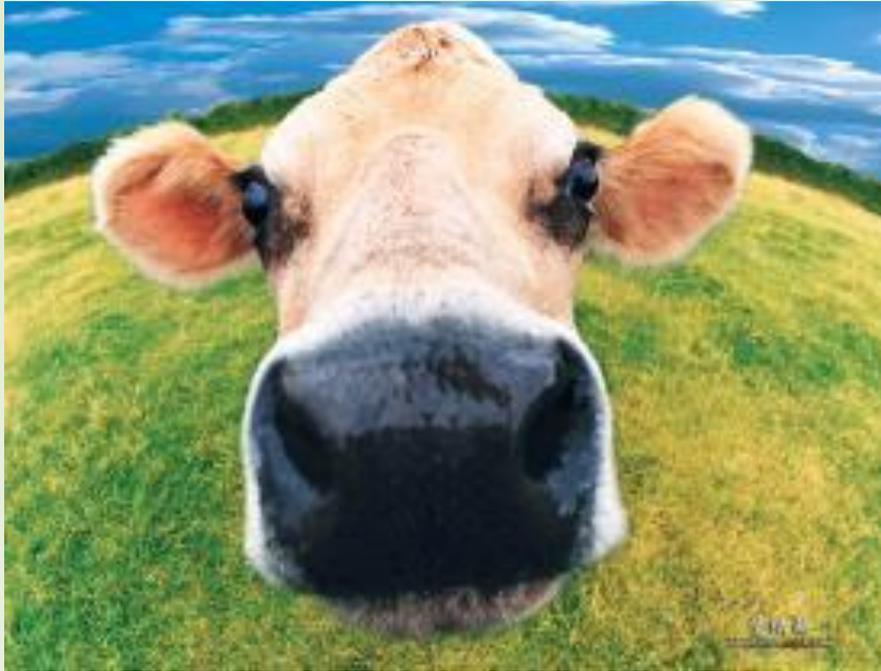
# Erreichbare Ziele mit Hilfe der NIRS-Basisanalytik in der Tierhaltung

- Futterqualität verbessern
- Nährstoffüberschüsse und Nährstoffmängel erkennen
- Ration optimieren und Gülle verbessern
- Nährstoffumsetzung und Leistung kontrollieren
- Düngung des Bodens an den Standort und die Leistungsziele anpassen
- Die Kreislaufwirtschaft (Nährstoffeffizienz) mit guten Daten realisieren

# Zusammenfassung

- Güllen spiegeln möglicherweise die Effizienz der Fütterung wider
- Eine chemisch-analytische Futterwertermittlung kann durch eine pflanzenanatomische Sichtweise erweitert werden.
- Die Bestimmung von Rohkohlenstoff und Rohprotein ermöglicht die Ermittlung des C/N-Verhältnisses der Grundfuttermittel
- Die Standortvariabilitäten und Vegetationsunterschiede sind in Bezug auf die Relation von Rohkohlenstoff und Rohprotein beträchtlich
- Die NIRS ist eine gute Möglichkeit, Rohkohlenstoff zu messen und im Hinblick auf die Futterfraktionen zu differenzieren

# DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT !



Der Beitrag der Agrar-Basis-Analytik zur Nachhaltigkeit.....

Boden gut > Futter gut > Fleisch gut > Milch gut > Gülle gut > **Bilanz gut > Alles gut !**