

***Kleegras als Alternative im Ackerfutterbau  
Bedeutung der Wahl der Leguminosen- und  
Begleitgrasart sowie von  
Saatmischungsverhältnis, Düngung und  
Nutzungsart für Ertrag und Futterqualität.***



**Ralf Loges**

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
- Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau –  
-Christian Albrechts Universität zu Kiel



## Das Interesse am Anbau von Leguminosen-Gras-Beständen im Ackerfutterbau ist in der letzten Zeit stark gestiegen.

### Gründe hier für sind:

- **Ihr hoher Rohprotein-Gehalt**, da die weltweit generell gewachsene Nachfrage kurz- und langfristig zu steigenden Preisen für Proteinfuttermittel führte und weiter führt.
- **Ihre Eigenschaft zur Selbstversorgung mit N**, denn langfristig wird die Verknappung nicht erneuerbarer Energieträger zu deutlich höheren Preisen für mineralische N-Düngemitteln führen
- **Europaweite Zunahme ökologisch bewirtschafteter Flächen** für die Leguminosen die zentrale N-Quelle sind.
- **Hohe Erwartungen in Bezug auf den Klimaschutz:**  
Leguminosenanbau werden in der Literatur als Milderungsstrategie gegenüber dem Klimawandel diskutiert (JENSEN et al 2011)

## Möglichkeiten der Integration von Leguminosenbeständen in die Futterproduktion



- **Nutzung von Kleeartigen im Hauptfruchtfutterbau**  
Kleegras, Luzerne(gras)
- **Grobleguminosen in Reinsaat oder Gemenge für die**
  - a) Körnerproduktion bzw. alternativ für die**
  - b) Nutzung als Ganzpflanzensilage**
- **leguminosen- in der Regel weißkleebasiertes Dauergrünland**
- **Nutzung von Kleeartigen bzw. Grobleguminosen im Zwischenfruchtfutterbau**

## Vorteile des Kleegras- bzw- Luzerneanbaus

- **Wichtigste N-Quelle von ökolog. wirtschaftenden Betrieben.**
- **die natürlich hohen Rohprotein-Gehalte**, besonders im Hinblick des teuren und mengenmäßig begrenzten Zukaufs von Proteinträger auch aus Übersee, wobei letztere klimarelevant sind
- **die im Vergleich zu Körnerleguminosen hohen Rohprotein-Erträge**
- **die hohe Rohprotein-Qualität** z. B. vor allem von **Rotklee** und **Hornschotenklee**, deren Proteine als gut pansenstabil gelten
- **hohe Gehalte an Kalzium und Magnesium** als physiologisch idealer Mineralstoffbeitrag zu Futterrationen (bes. **Luzerne**)
- **hohe Schmackhaftigkeit + hohe Passagerate = hohe Grundfutteraufnahme** (siehe zB. ETTLE et al. (2012) und
- **bei z.B. Luzerne optimale Anregung der Pansentätigkeit** (viele dt. Hochleistungsmilchviehbetriebe importieren **Luzerneheu**)

## Weitere Vorteile des Kleegras- bzw- Luzerneanbaus:

■ **Kleegras** stellt unter Einrechnung seines Fruchtfolgewertes eine sehr kostengünstige Erzeugungsmöglichkeit für hofeigene proteinreiche Grundfuttermittel dar

- a) durch **mehnjährige Nutzbarkeit** derselben Ansaat,
- b) durch **geringen Pflegeaufwand**
- c) durch **Selbstversorgung mit N** (wirkt günstig auf Klimabilanz)
- d) durch **hohen Fruchtfolgewert** (besonders wichtig für Ökobetriebe)
  - 1) durch schlaggebundene Ernterückstände,
  - 2) als **Basis für variabel einsetzbare Wirtschaftsdüngung**
  - 3) sowie **Milderung des Schädlings- und vor allem des Unkrautdrucks** (gerade **Luzerne** und **Rotklee**)

## Weitere Vorteile des Kleegras- bzw- Luzerneanbaus III :

■ Einige Leguminosenarten wie **Rotklee** und **Luzerne** (aber auch Schwedenklee, Hornschotenklee und Esparsette sind Tiefwurzler bzw. toleranter als andere Kulturpflanzen gegenüber

### **Frühsommertrockenheit**

(eine gute Vorwinterentwicklung vorausgesetzt)

■ **Kleegras bzw. Ackergras gelten als Idealfrüchte in Bezug auf Bodenschutzaspekte** begründet durch

a) **geringste Erosionsanfälligkeit** bzw.

b) **deutlich größte Humusbildung** (CO<sub>2</sub>-Akkumulation im Boden)

mehrfach höher als Körnerleguminosen, zum Ausgleich von

Starkzehren wie Silomais (siehe deut. Cross-Compliance-Regeln)

c) **Förderung des Bodenlebens**

d) **Verbesserung der Bodenstruktur und Stabilität**

(Entscheidend bei **Starkregenereignissen**).

# N-Fixierungsleistungen produktiver Leguminosenbestände in Norddeutschland

Bestandstyp bzw. Nutzungsform	Potentiell erntbare Biomasse (dt TM/ha)	N <sub>2</sub> -Fixierung (kg N/ha)	Ernterückstände		
			org. Substanz (dt OM/ha)	N-Menge (kg N/ha)	N-Konzentration (% d. OM)
überjähr. Kleegras- Grünbrache	80 – 115 <sup>a</sup>	<b>75 – 200</b>	70 – 104	120 – 269	1,4 – 2,6
überjähr. futterbaulich genutztes Kleegras aus Untersaat	85 – 131 <sup>b</sup>	<b>190 – 380</b>	40 – 65	82 – 126	1,5 – 2,4
überjähr. futterbaulich genutztes Kleegras aus Blanksaat	80 – 122 <sup>b</sup>	<b>165 – 340</b>	42 – 68	80 – 122	1,6 – 2,3
Körnererbsen	27 – 55 <sup>c</sup>	<b>80 – 220</b>	29 – 58	60 – 101	1,6 – 1,9
Erbsen-Gersten-Gemenge Körnernutzung	28 – 51 <sup>c</sup>	<b>60 – 150</b>	30 – 55	35 – 70	1,0 – 1,4
Erbsen-Gersten-Gemenge Silagenutzung	60 – 90 <sup>b</sup>	<b>60 – 150</b>	14 – 23	20 – 35	1,2 – 1,8
Kleeuntersaat in Getreide	10 – 21 <sup>a</sup>	<b>20 – 70</b>	20 – 30	40 – 85	1,9 – 3,0

<sup>a</sup> = Aufwuchs der Gründungsbestände auf dem Feld belassen

<sup>b</sup> = geerntete Sprossmasse

<sup>c</sup> = Körnertrag bei 0 % Kornfeuchte

aus Loges, R. et al. (2002). Leguminosenanbau richtig machen. bioland 14-15.

## Zielsetzung des Vortrages:

- **Bewertung und Beeinflußbarkeit des Leistungspotenziales von Leguminosengrasbeständen in Bezug auf:**
  - **Ertragsleistung**
  - **Futterqualität**
    - Energiedichte
    - Proteingehalte und -qualität
    - Mineralstoffgehalte
    - Silierfähigkeit
  - **Produktionsrisiken** (Futterkonservierung/etwaige Schädlinge)
  - **Umweltrelevanz** (Nitratauswaschung und Klimabelastung)

Einflussgrößen auf Ertragsleistung, Futterqualität sowie Höhe der  $N_2$ -Fixierung von Leguminosenbeständen  
bei gegebenen Standortverhältnissen

## Pflanzenbauliche Beeinflussungsmöglichkeiten

- **Bestandszusammensetzung**
  - Leguminosenart bzw. -sorte
  - Begleitpflanzenart bzw. -sorte
  - Zusammensetzung der Saatmischung
- **Nutzungsart bzw. –häufigkeit**
- **Nutzungsdauer**
- **Etablierungsverfahren**
- **Düngung**

## Effekt der Artenwahl

**Kurzcharakterisierung der wichtigsten Kleearten**

## Rotklee (*Trifolium pratense*):

- **höchstproduktive** Kleeart im über-  
bis zweijährigen Futterbau
- **trockenheitstoleranter Tiefwurzler**
- **hohe Proteinwertigkeit**

Verwendung: **Schnittnutzung**,

- **wenig weidefest**
- **maximale Nutzungszeit:**  
**2 Hauptnutzungsjahre.**
- **geringe Bodenansprüche bei >**  
**600mm, Nicht auf: 1. Moor, 2. sehr**  
**leichten Sandböden. 3. staunassen Böden**

Anbau i. d. R. als **Gemenge mit Gräsern**

(Ideal-Boden-pH 6-6,5)

**Spätester Saatzeitpunkt: Ende August,**  
**Aussaatsstärke 7-14 kg/ha**



# Luzerne (*Medicago sativa*)

Die **sehr tiefwurzelnde Luzerne** gilt als höchstproduktive Kleeart im über- bis dreijährigen Futterbau in sommer-trockenen Lagen.

## Hohe Proteingehalte

Hohe Gehalte an Mineralstoffen,  
Gefüttert als Heu hervorragende  
Strukturwirkung (Einsatz in hoch-  
leistenden Milchviehherden der USA)

Bodenansprüche: höher als der Rot-  
klee: tiefgründige lehmige Sand-, san-  
dige Lehm- u. Lehmböden (pH > 6).

Nutzungsform ist Schnittnutzung zur  
Beweidung kaum geeignet.

Ansaat spätestens Anfang Aug. Saat-  
menge 12-24 kg/ha (**Achtung Saat-  
gutimpfung mit artspezif. Rhizobien**).



# Weißklee (*Trifolium repens*)

Kleearart mit den **besten Futtereigenschaften** (gleichzeitig: sehr hohe Rohprotein- und Energiekonzentrationen) aber nur mäßige Proteinqualität

Er ist **extrem weidefest** aber **flachwurzeln** und damit wenig tolerant gegenüber Sommertrockenheit

**Einsatz im über- bis mehrjährigem Futterbau** bzw. auf **Dauergrünland**, bevorzugt in sommerfeuchten Lagen.

**Seine Bodenansprüche, sind gering** (ungeeignet für sehr leichte Sand- und schwerste Tonböden),

**Boden-pH im Bereich 5,5-7.**

**Aussaatstärke 2-6 kg/ha**



## Vergleich des Ertragspotentials der (aus meiner Sicht) wichtigsten Arten

**Luzerne, Rotklee und Weißklee**  
in Reinsaat sowie im Gemenge mit Dt. Weidelgras

**im Vergleich zur Anbaualternative**  
differenziert gedüngter Dt. Weidelgras-Reinsaaten

Getestet unter norddeutschen Bedingungen an einem Standort mit gleichmäßiger Niederschlagsverteilung

# Material und Methoden des Versuches:

Feldversuch durchgeführt in den Jahren 1997-1999 auf dem Versuchsstandort Hohenschulen der Universität Kiel (Bodenart/-typ: sL; 50-55 Bp.; PH: 6,2; Ø-Jahresniederschlag: 716mm Ø-Jahrestemperatur: 7,8°C; mit folgenden Versuchsfaktoren:

## 1. Leguminosenart

- a) Weißklee (WK) (Sorte: Milkanova)
- b) Rotklee (RK) (Sorte: Maro)
- c) Luzerne (LZ) (Sorte: Planet)

## 2. Ansaatmischung

- a) Leguminosen-Reinbestand
- b) Leguminosen/Gras (= Mischbestand mit Dt. Weidelgras (Sorte Mandat))

## 3. Referenzbestände (gedüngte Dt. Weidelgrasreinsaaten):

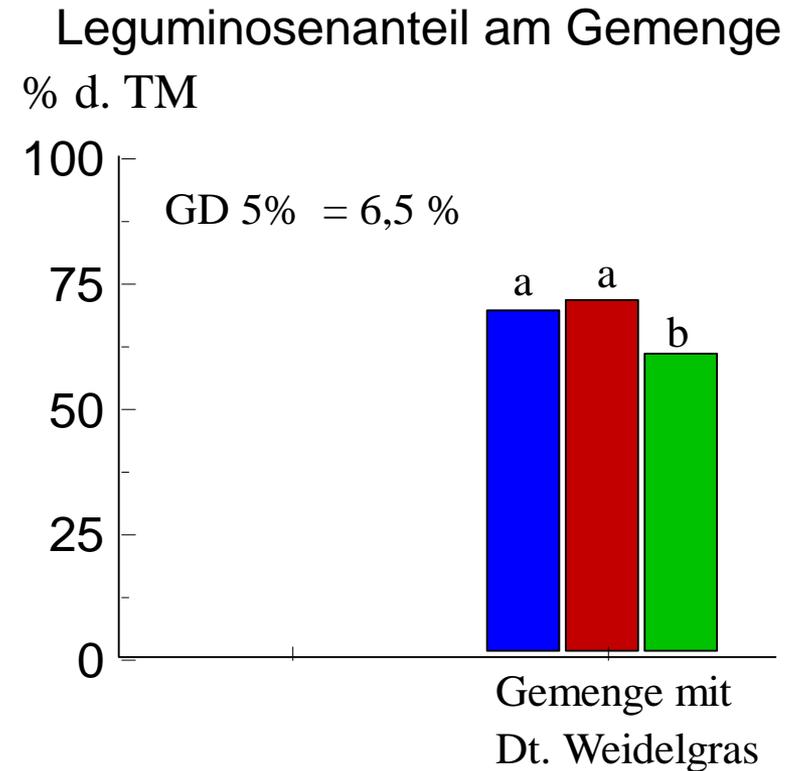
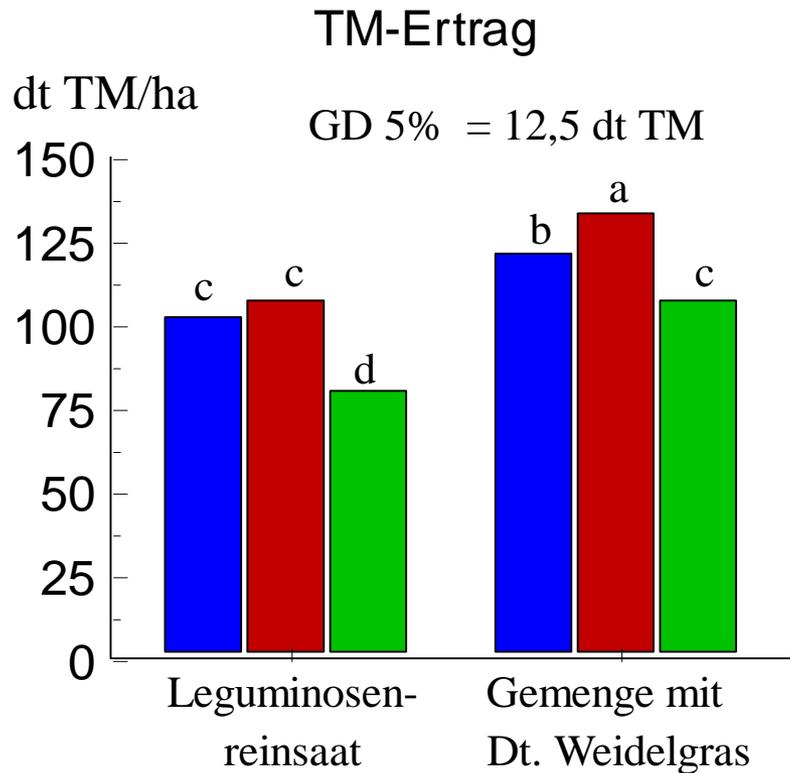
- a) 0 kg N ha<sup>-1</sup>
- b) 100 kg N ha<sup>-1</sup>
- c) 200 kg N ha<sup>-1</sup>
- d) 300 kg N ha<sup>-1</sup>
- e) 400 kg N ha<sup>-1</sup>

Düngungsverteilung: (35%/25%25%/15%)

im ersten Nutzungsjahr nach Blanksaat im Vorjahr

Nutzungsart: 4-Schnittnutzung, Leguminosen ohne N-Düngung

# Ergebnisse: Trockenmasseertrag u. Leguminosenanteil



F-Test

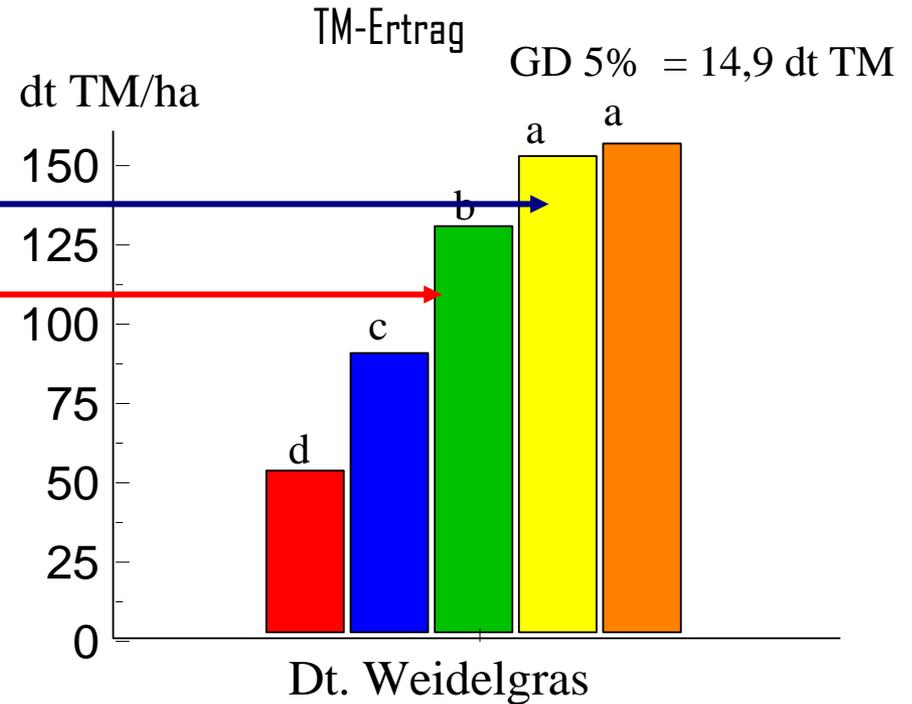
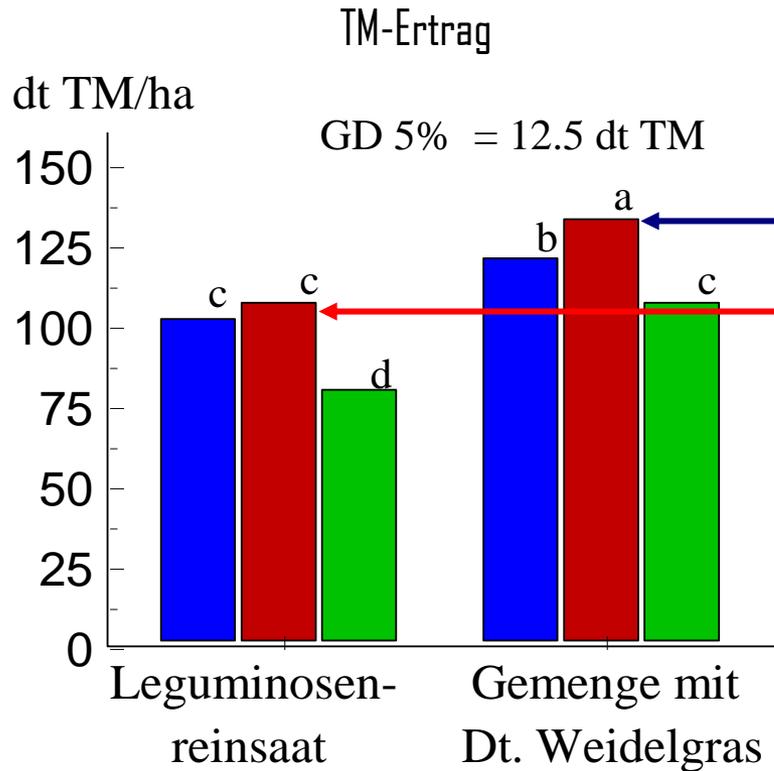
TM-Ertrag	Pr > F
Leg-Art	0.0001***
Saatmischung	0.0001***
Leg*Misch	0.3698 (ns)

F-Test

Leg-Anteil	Pr > F
Leg-Art	0.0002***

**Leguminosenart:** ■ Rotklee ■ Luzerne ■ Weißklee

# Vergleich der Trockenmasseerträge der Leguminosengras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



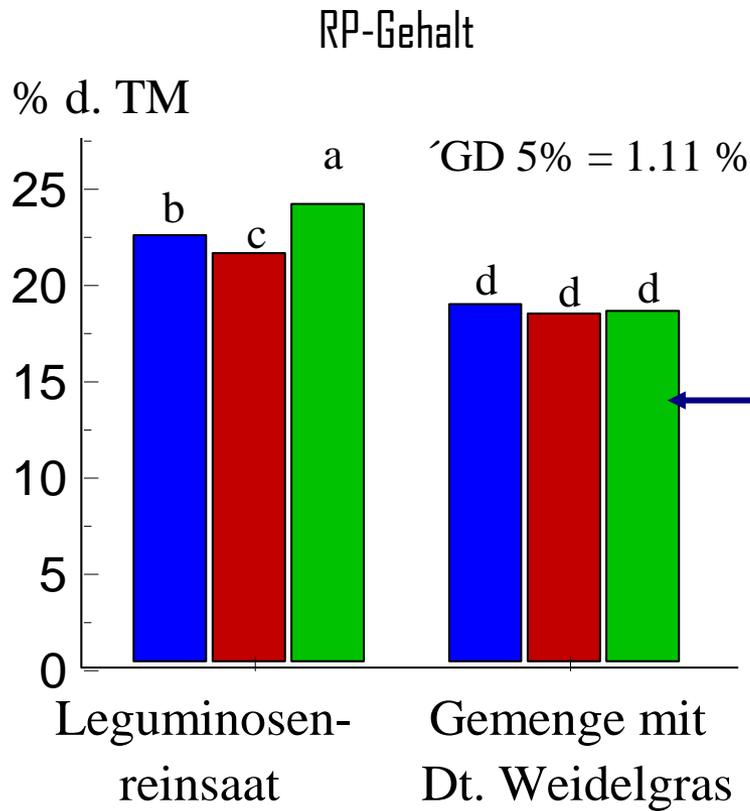
## Leguminosenart:

- Luzerne
- Rotklee
- Weißklee

## Jahres-N-Düngung Dt. Weidelgras:

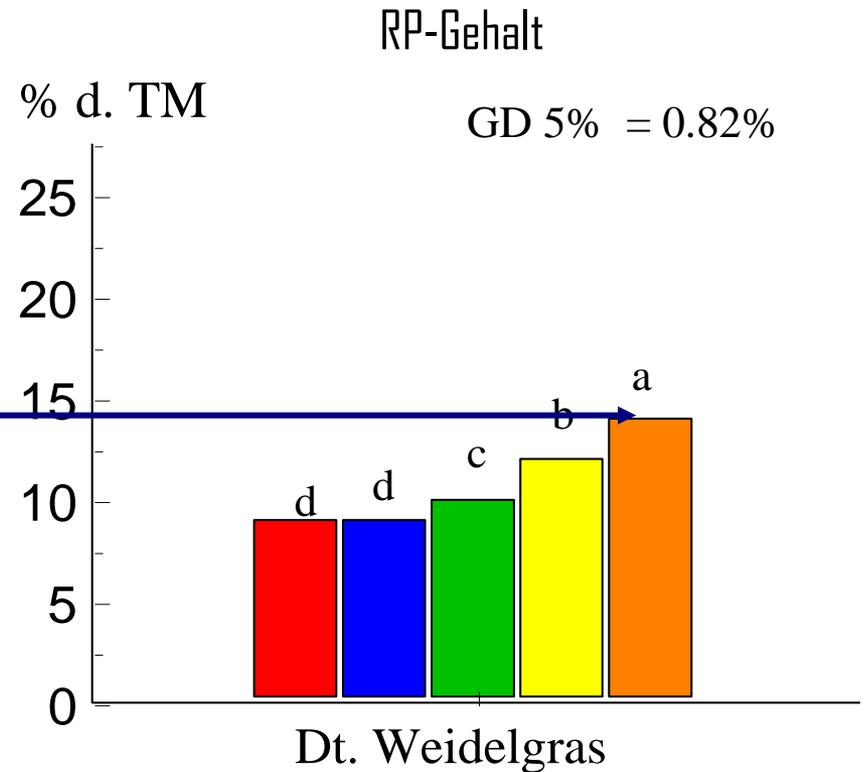
- 0 kg N/ha
- 100 kg N/ha
- 200 kg N/ha
- 300 kg N/ha
- 400 kg N/ha

# Vergleich der Rohproteingehalte der Leguminosengras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



**Leguminosenart:**

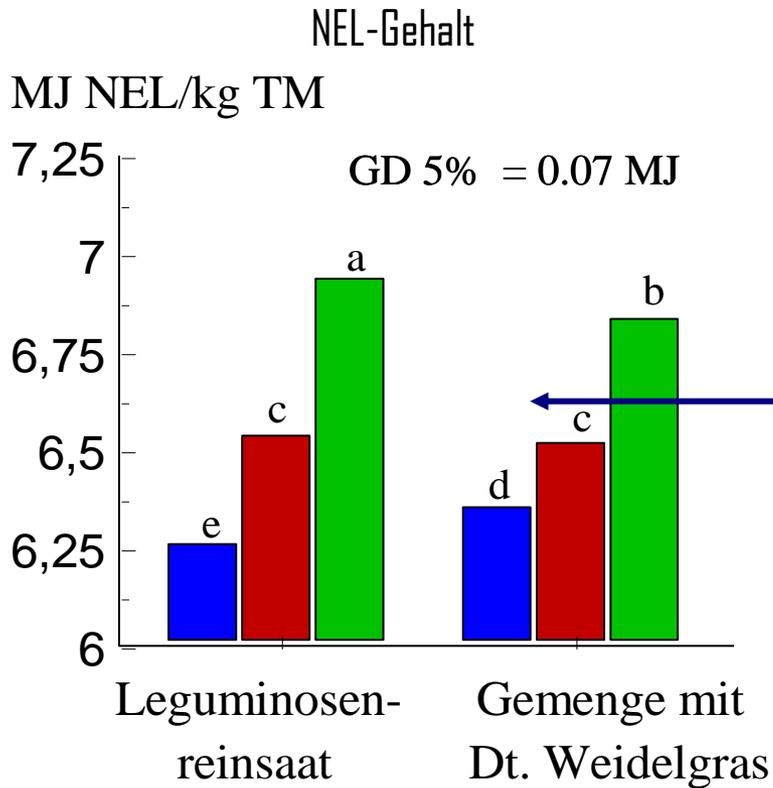
- Luzerne
- Rotklee
- Weißklee



**Jahres-N-Düngung Dt. Weidelgras:**

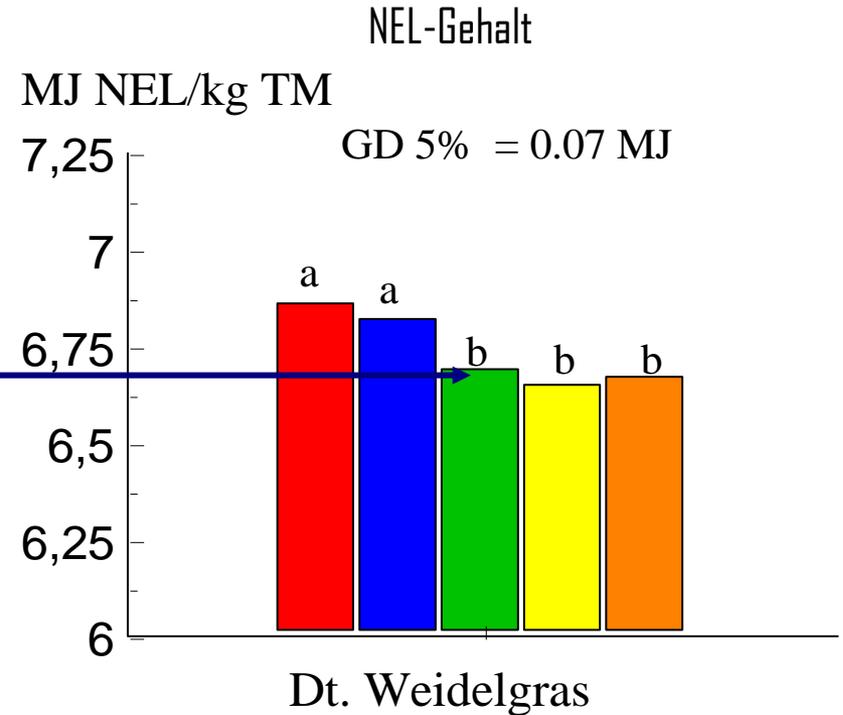
- 0 kg N/ha
- 100 kg N/ha
- 200 kg N/ha
- 300 kg N/ha
- 400 kg N/ha

# Vergleich der Energiekonzentrationen der Leguminosen-gras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



## Leguminosenart:

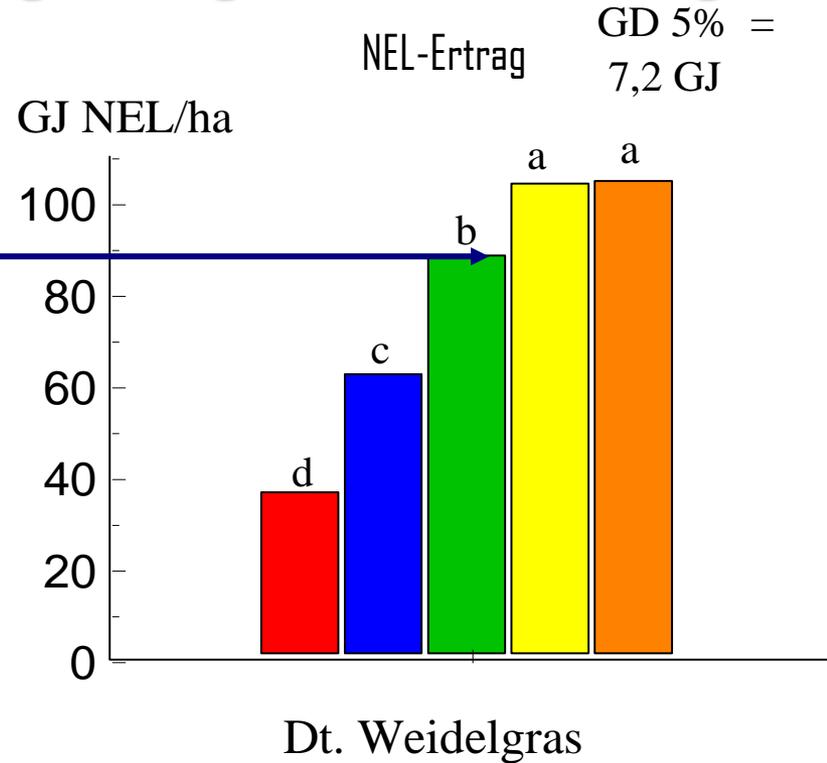
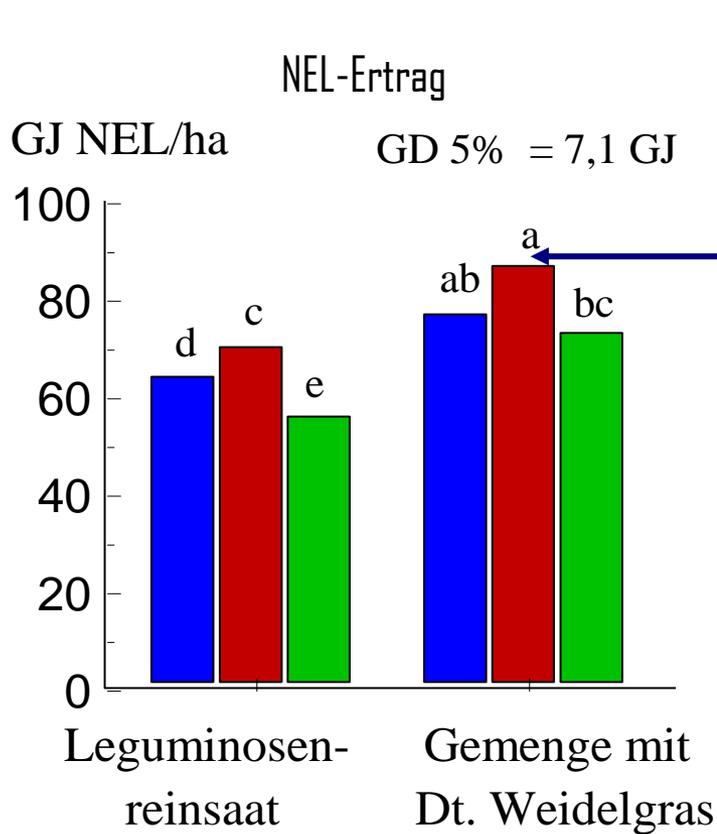
- Luzerne
- Rotklee
- Weißklee



## Jahres-N-Düngung Dt. Weidelgras:

- 0 kg N/ha
- 100 kg N/ha
- 200 kg N/ha
- 300 kg N/ha
- 400 kg N/ha

# Vergleich der Energieerträge der Leguminosengras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



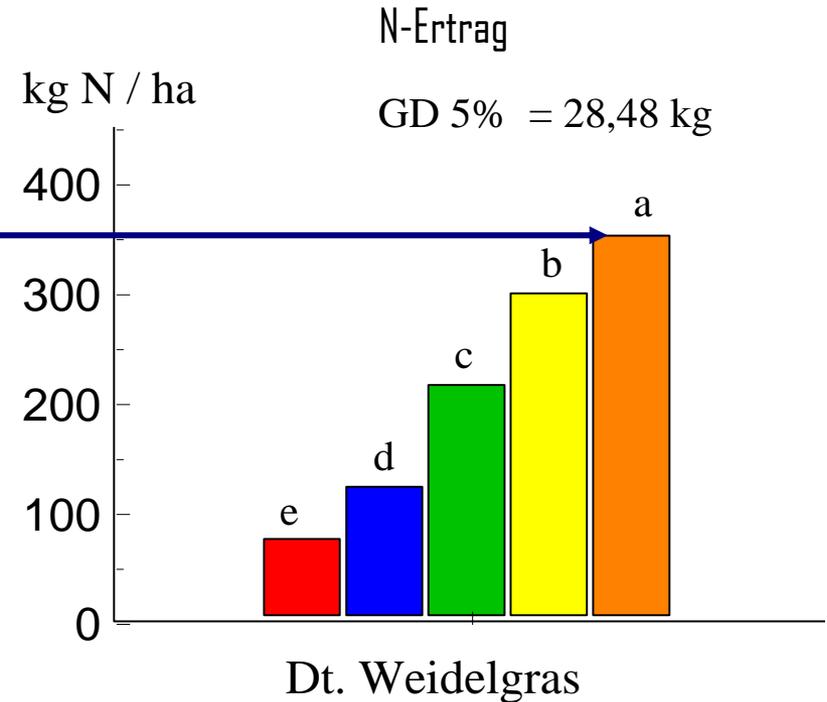
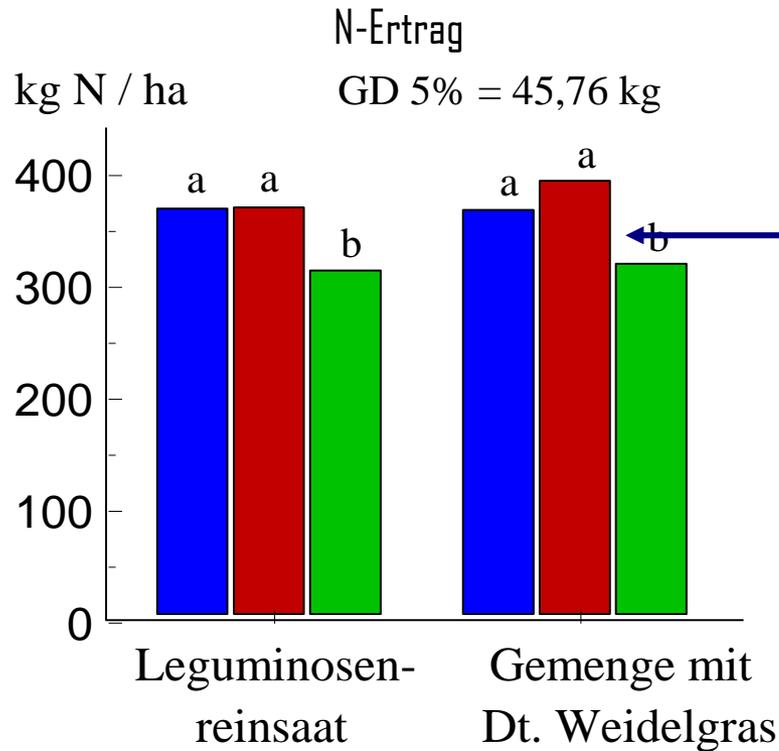
## Leguminosenart:

- Luzerne
- Rotklee
- Weißklee

## Jahres-N-Düngung Dt. Weidelgras:

- 0 kg N/ha
- 100 kg N/ha
- 200 kg N/ha
- 300 kg N/ha
- 400 kg N/ha

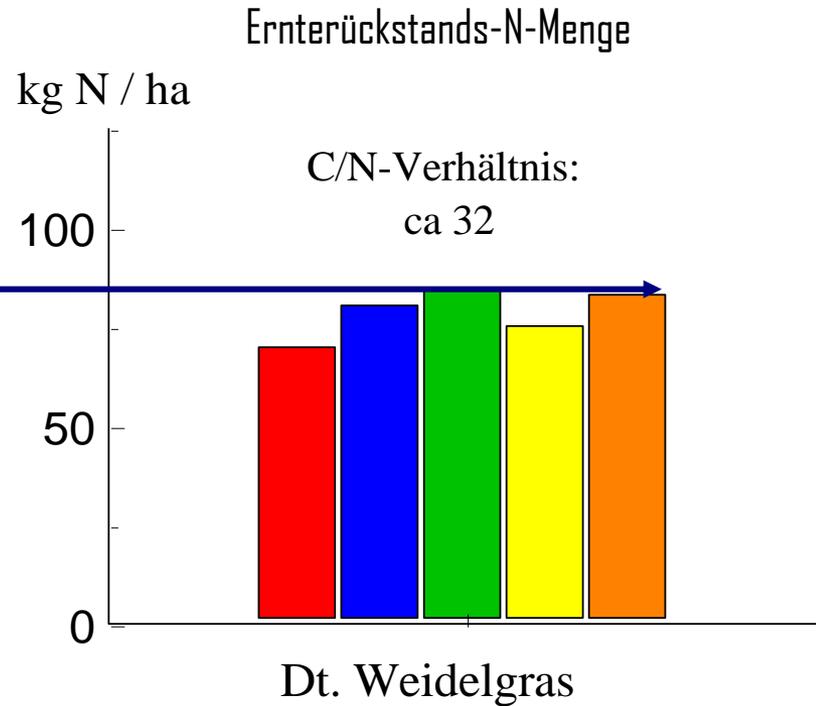
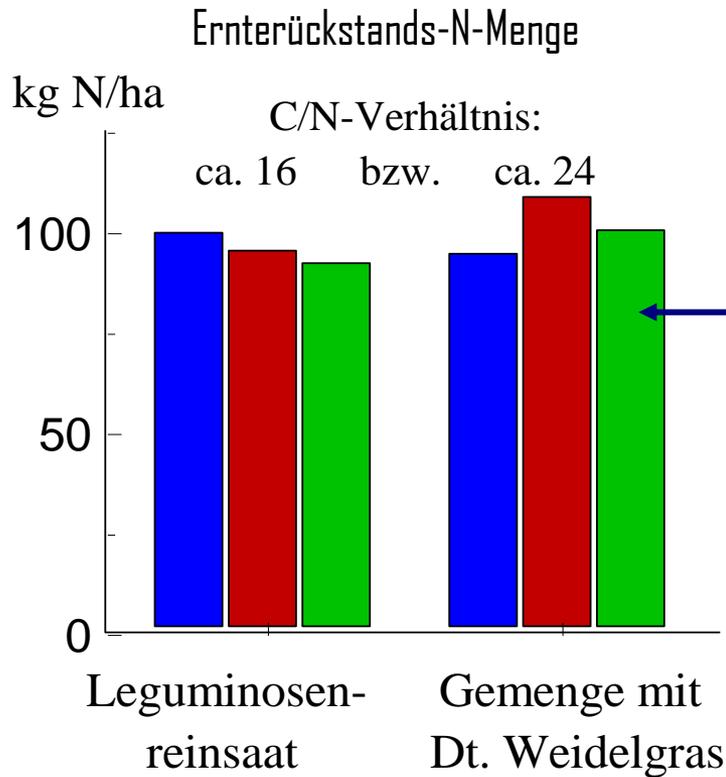
# Vergleich der N-Erträge der Leguminosengras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



Ein N-Ertrag vom 300 kg/ ha entspricht einem Proteinertrag von 1875 kg/ ha

Mit 50 dt/ha Erbsen mit 22% RP erntet man 1100 kg/ha

# Vergleich der N-Mengen der Ernterückstände der Leguminosengras-Bestände mit denen von gedüngtem Dt. Weidelgras



## Leguminosenart:

- Luzerne
- Rotklee
- Weißklee

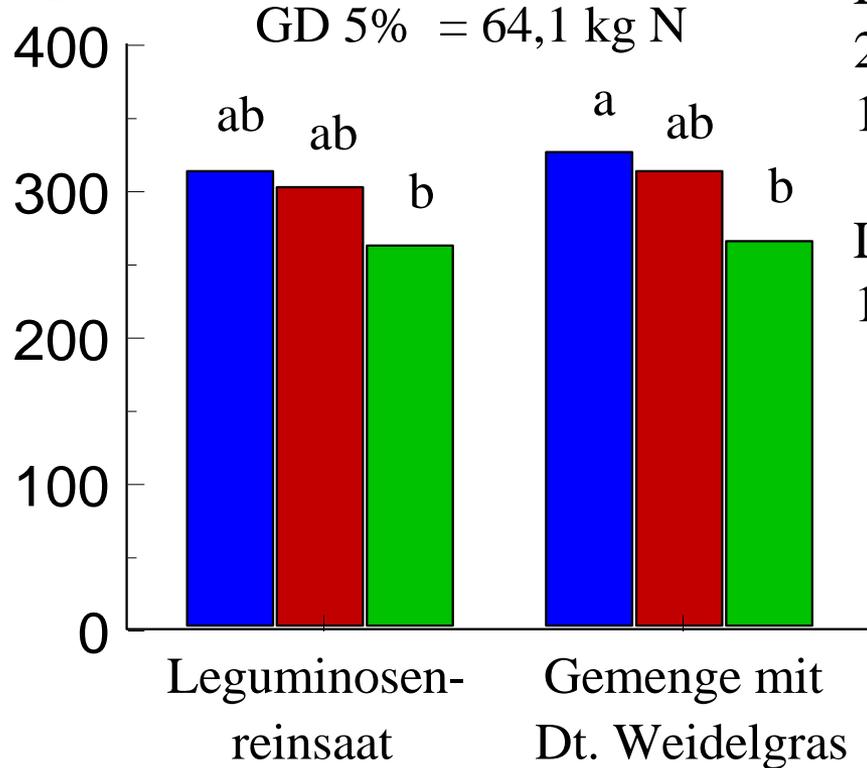
## Jahres-N-Düngung Dt. Weidelgras:

- 0 kg N/ha
- 100 kg N/ha
- 200 kg N/ha
- 300 kg N/ha
- 400 kg N/ha

# Ergebnisse: N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung der Leguminosenbestände

N-Fixierung (erw. Differenzmethode)

kg N/ha



Vergleichsangaben:

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein:

235 kg N ha<sup>-1</sup> für Rotklee bzw.

170 kg N ha<sup>-1</sup> für Klee gras mit 70% Kleeanteil

Landwirtschaftskammer Weser-Ems

136 kg N ha<sup>-1</sup> für Klee gras mit 70% Kleeanteil

**Leguminosenart:**

Rotklee

Luzerne

Weißklee

Wie sieht der Vergleich der Arten unter Sommertrockenen Verhältnissen aus

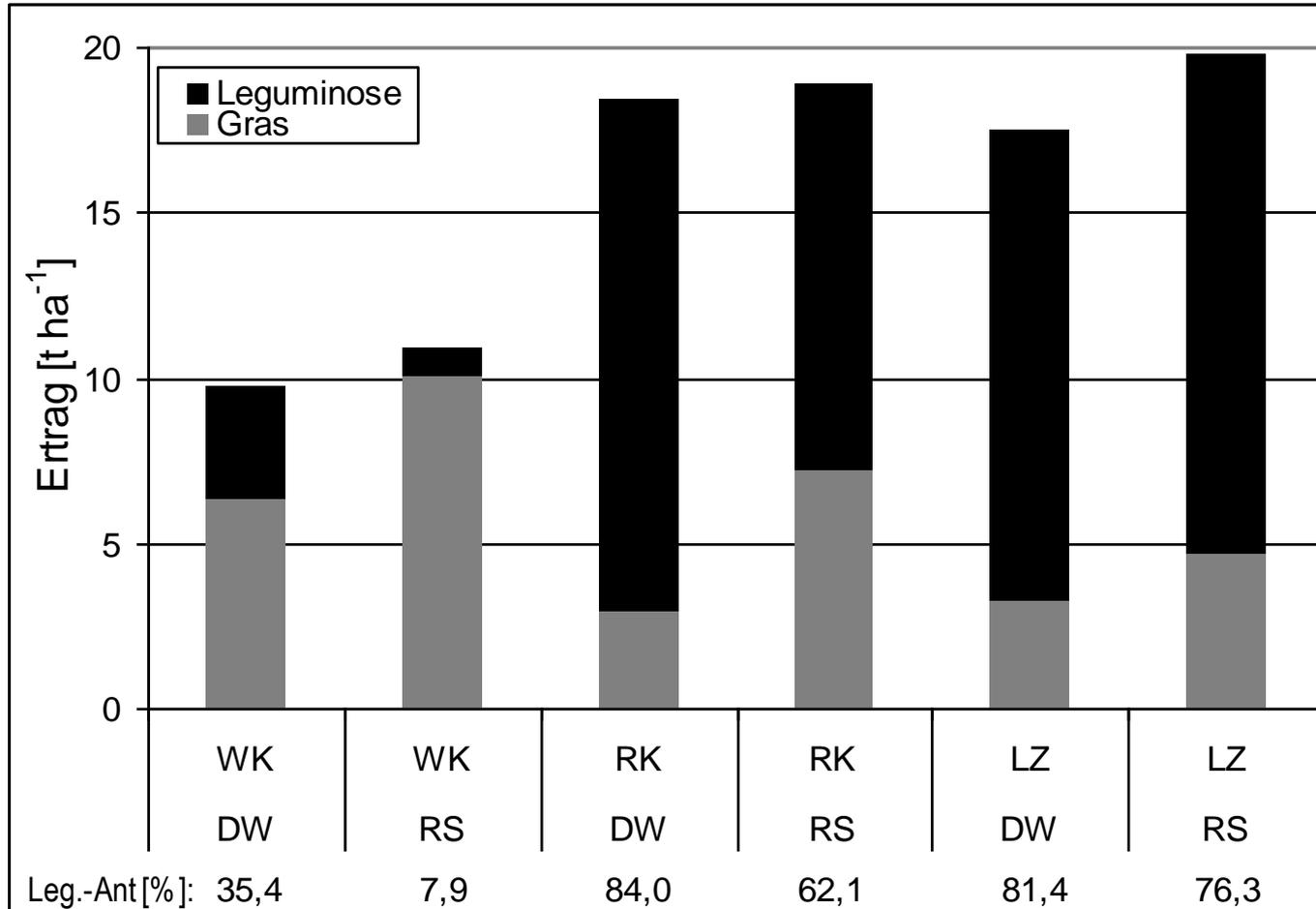
Luzerne, **Rotklee** und **Weißklee**

im Gemenge mit Dt. Weidelgras im Vergleich zu im Gemenge mit Rohsschwengel

**Die Versuchsbestände waren zum Versuchsstart sehr gut entwickelt da deren Etablierung als Untersaat stattfand**

# Ausgewählte Ergebnisse

Vergleich von Weißklee (WK), Rotklee (RK) und Luzerne (LZ) jeweils im Gemenge mit Dt. Weidelgras (DW) oder **Rohrschwengel (RS)** am Standort Ritzerau 2005 u 2006 **zwei Jahre mit Frühsommertrockenheit**



im 1. Hauptnutzungsjahr etabliert als **Untersaat im Vorjahr**

## Leguminosen

Espartette  
(*Onobrychis  
viciifolia*)  
Esp

Hornklee  
(*Lotus  
corniculatus*)  
HK

Gelbklee  
(*Medicago  
lupulina*)  
Gal

Gelber od. weißer  
Steinklee  
(*Melilotus  
Officinalis/alba*)  
St

Schwedenklee  
(*Trifolium  
hybridum*)  
SK

Luzerne  
(*Medicago  
sativa*)  
Lu

Weißklee  
(*Trifolium  
repens*)  
WK

Rotklee  
(*Trifolium pratense*)  
RK

Art	Aussaatstärke <sup>1</sup> (Kg/ ha)	Eignung für <sup>2</sup>	Frost- härte	Nut- zungs- jahre	Nutzun- gs- häufigg- eit	Besondere Eigenschaft
Kleearten						
Schwedenklee	7-15	ÜH, ZH, (US/BS)	ja	2	3-4	Relativ anspruchslos, sehr gut geeignet für nasse tonige Bödenmittel produktiv tief wurzelnd mäßige Futterqualität durch Bitterstoffe unkrautunterdrückend
Hornklee	10-20	ÜH, ZH, MH (US/BS)	ja	1-3, teilw. ausdau- ernd	3-4	Relativ anspruchslos, gut geeignet für trockene Böden mittel produktiv tief wurzelnd mäßige NEL-Gehalte durch Tannine sehr hohe Proteinqualität
Esparssette	80-160	ÜH, ZH, MH (US/BS)	ja	1-3	2-3	gut geeignet für kalkreiche trockene Böden gering-mittel produktiv mäßige NEL-Gehalte durch Tannine sehr hohe Proteinqualität

<sup>1</sup> Aussaatstärke: hohe Zahl bei Reinsaaten /niedrige Zahl als Hauptkomponente in Gemengen/  
bei mehr als zwei Komponenten entsprechend niedriger

<sup>2</sup> EH = einjähriger Hauptfruchtbau, ÜH = überjähriger Hauptfruchtbau, ZH = zweijähriger  
Hauptfruchtbau, MH = mehrjähriger Hauptfruchtbau, WZF = Winterzwischenfrucht  
SZF = Sommerzwischenfrucht, <sup>3</sup> (US/BS) = geeignet für: US = Untersaaten, BS = Blanksaaten

## Leguminosen

Espartette  
(*Onobrychis viciifolia*)  
Esp

Hornklee  
(*Lotus corniculatus*)  
HK

Gelbklee  
(*Medicago lupulina*)  
Gal

Gelber od. weißer  
Steinklee  
(*Melilotus officinalis/alba*)  
St

Schwedenklee  
(*Trifolium hybridum*)  
SK

Luzerne  
(*Medicago sativa*)  
Lu

Weißklee  
(*Trifolium repens*)  
WK

## Referenzpflanzen

Rotklee  
(*Trifolium pratense*)  
RK

Deutsches Weidelgras  
(*Lolium perenne*)  
DW

## Kräuter

Schafgarbe  
(*Achillea millefolium*)  
SG

Löwenzahn  
(*Taraxacum officinalis*)  
Lö

Kleiner Wiesenknopf  
(*Sanguisorba minor*)  
KW

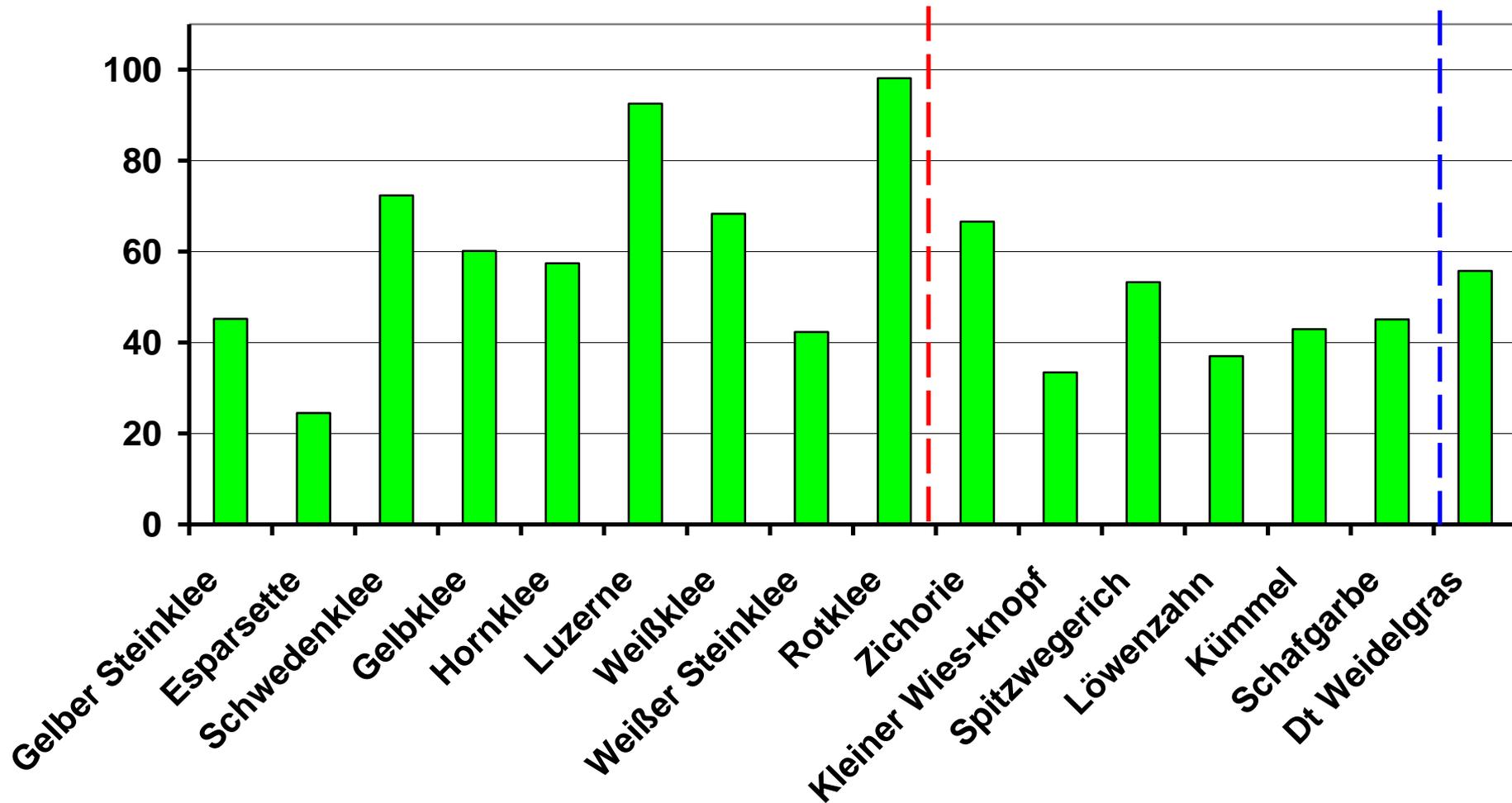
Spitzwegerich  
(*Plantago lanceolata*)  
Sp

Zichorie  
(*Cichorium intybus*)  
Zi

Kümmel  
(*Carum carvi*)  
Kü

## Jahresertrag 2010 nach Untersaat 2009

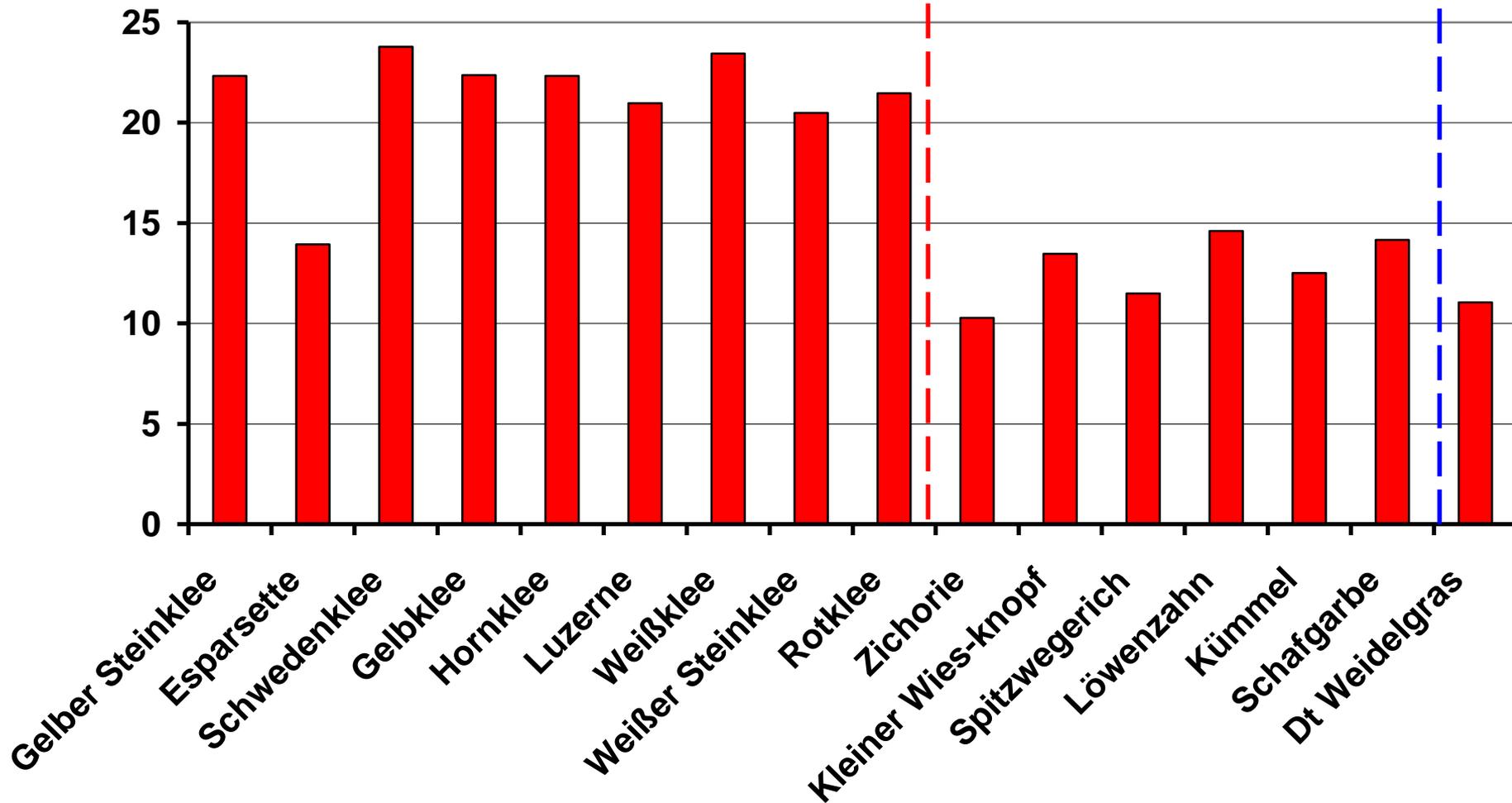
dt TM/ha



**Bitte beachten: deutsche Steinkleesorten sind cumarinhaltig und giftig für Nutztiere**

## Rohproteingehalt im Jahresertrag 2010 n. Untersaat 2009

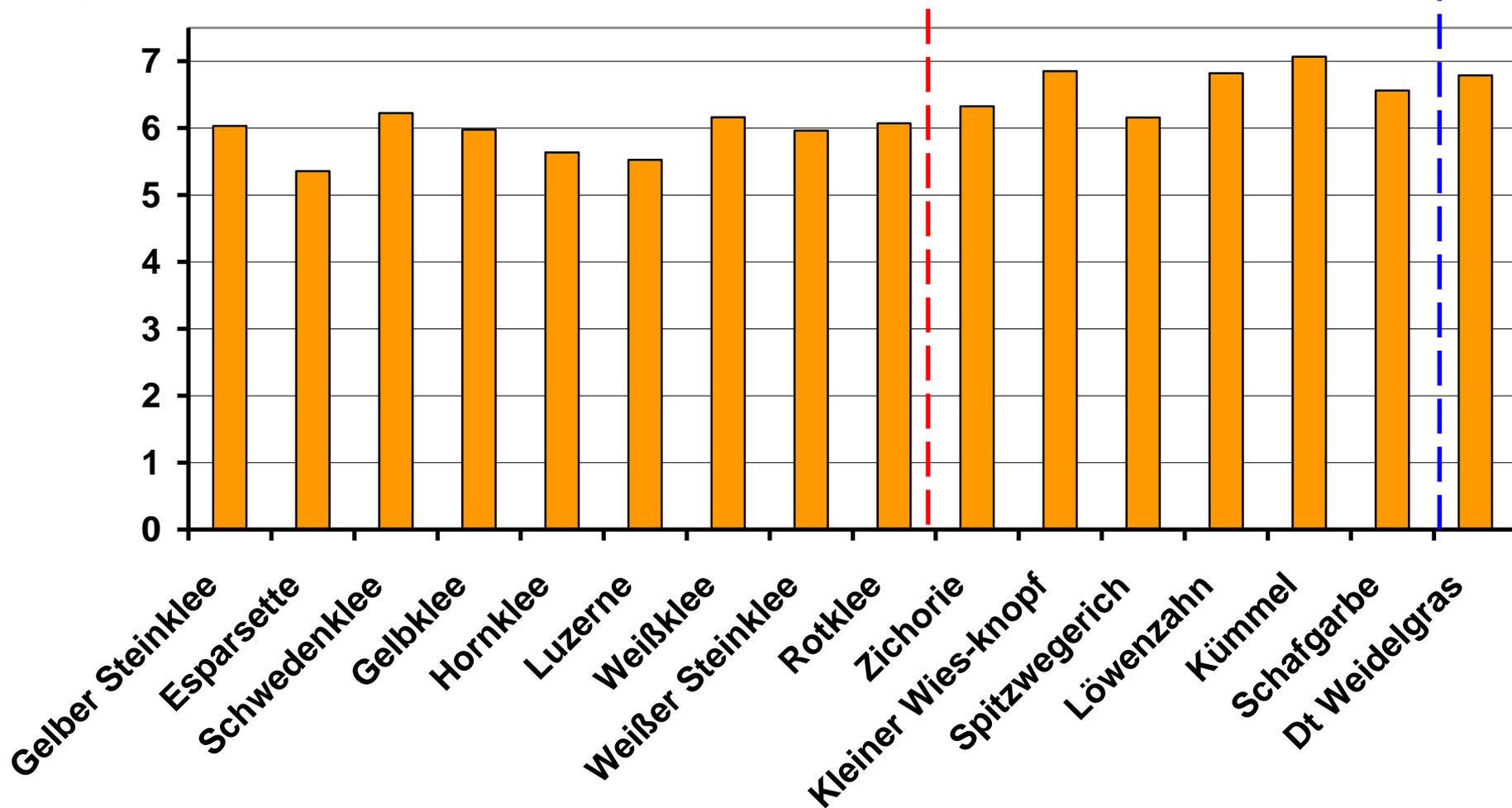
% der TM



**Bitte beachten: deutsche Steinkleesorten sind cumarinhaltig und giftig für Nutztiere**

## NEL-Gehalt im Jahresertrag 2010 n. Untersaat 2009

MJ je kg TM



**Bitte beachten: deutsche Steinkleesorten sind cumarinhaltig und giftig für Nutztiere**

## Mineralstoffgehalte von Leguminosenbeständen

**hier Fokus auf die zweiwertigen Kationen,**

**Diese korrespondieren extrem stark mit der**

**Kationenaustauschkapazität, die in**

**Leguminosenfutter sehr hoch ist,**

**und sich z.B. im Falle der Luzerne extrem günstig**

**auf das Pansenmieu auswirkt,**

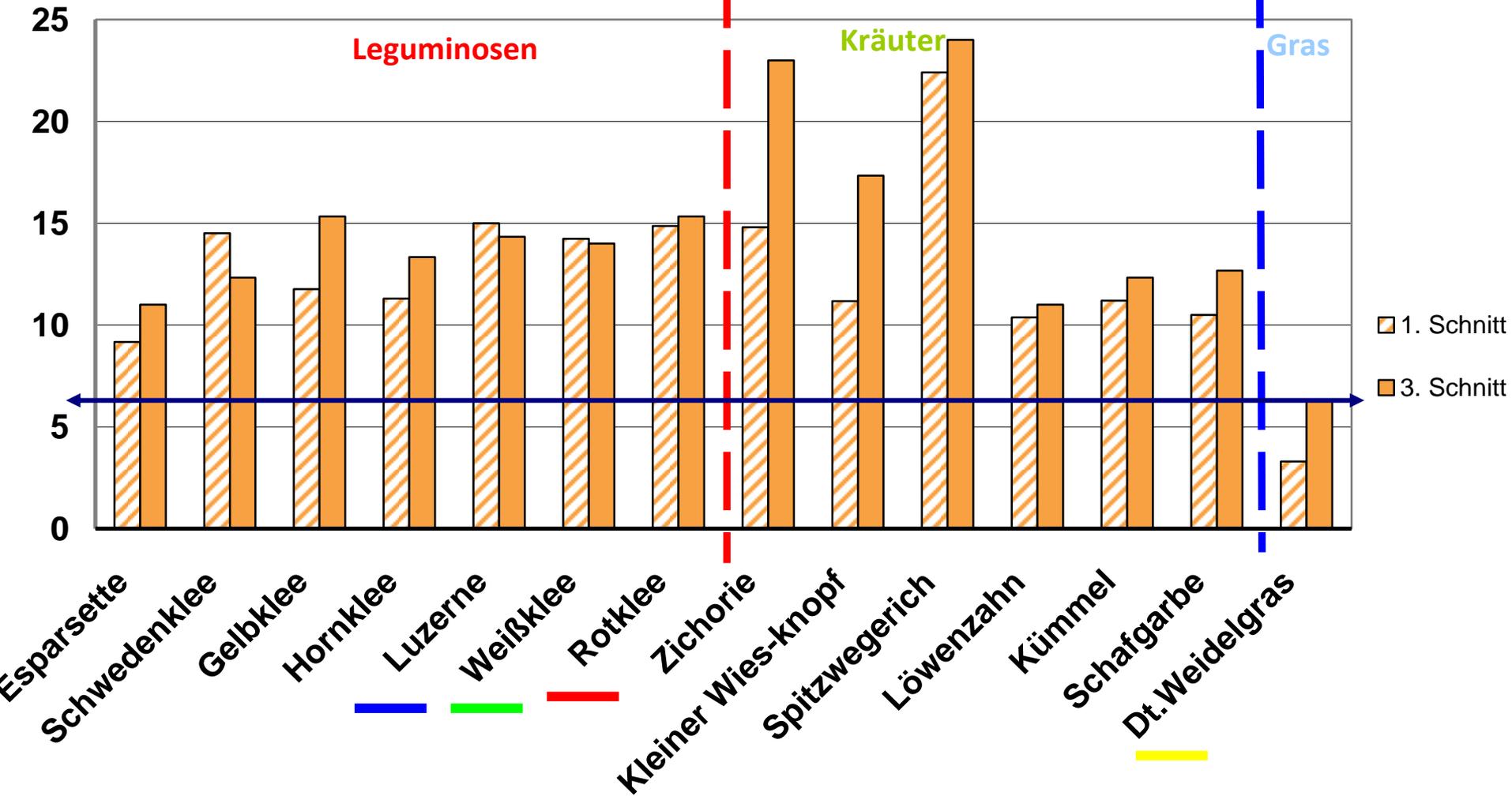
**das ist einer der Gründe ist warum**

**Hochleistungsmilchviehbetrieb auf Luzerne**

**zurückgreifen**

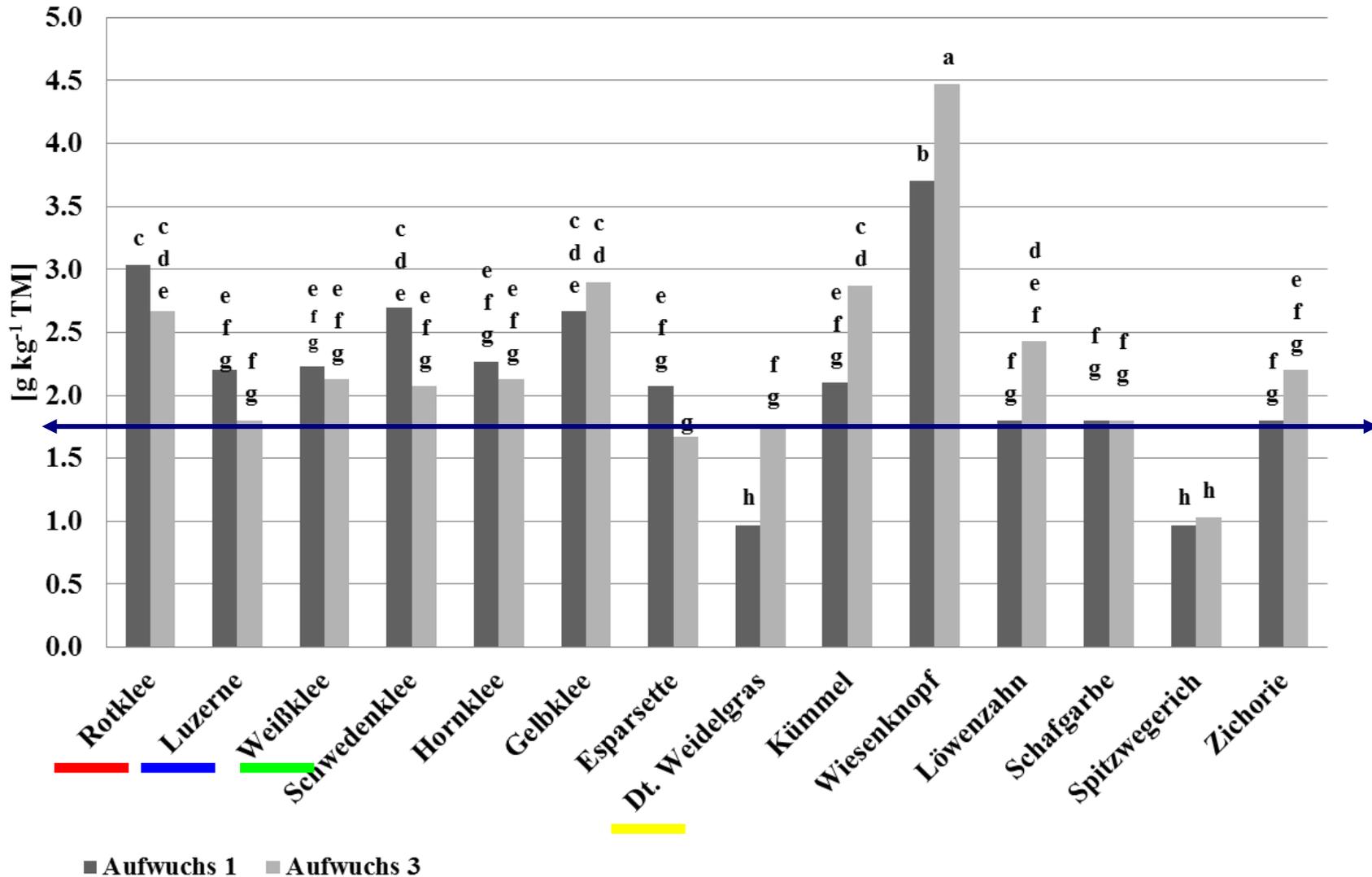
## Kalziumgehalt des 1. und 3. Schnittes, 2010

gr/kg TM Versuchsbetrieb Lindhof 2010



## Magnesiumgehalt:

Versuchsbetrieb Lindhof 2010



Leguminosen verfügen über hohe Rohproteingehalte,  
aber wie sieht es mit der Qualität des Rohproteins aus?

## Proteinqualität

	Tannin- äquivalent	XP Abbaurate in vitro, %/h	UDP, % <sup>1)</sup>
Luzerne	0,0	23,7	19,2
Weißklee	0,0	26,9	17,5
Rotklee	0,0	15,0	27,2
Hornklee	7,0	18,6	23,0
Espарsette	14,6	5,4	49,5

Zum Vergleich:

Broderick and Albrecht, 1997

Laut DLG-Futterwerttabellen hat:

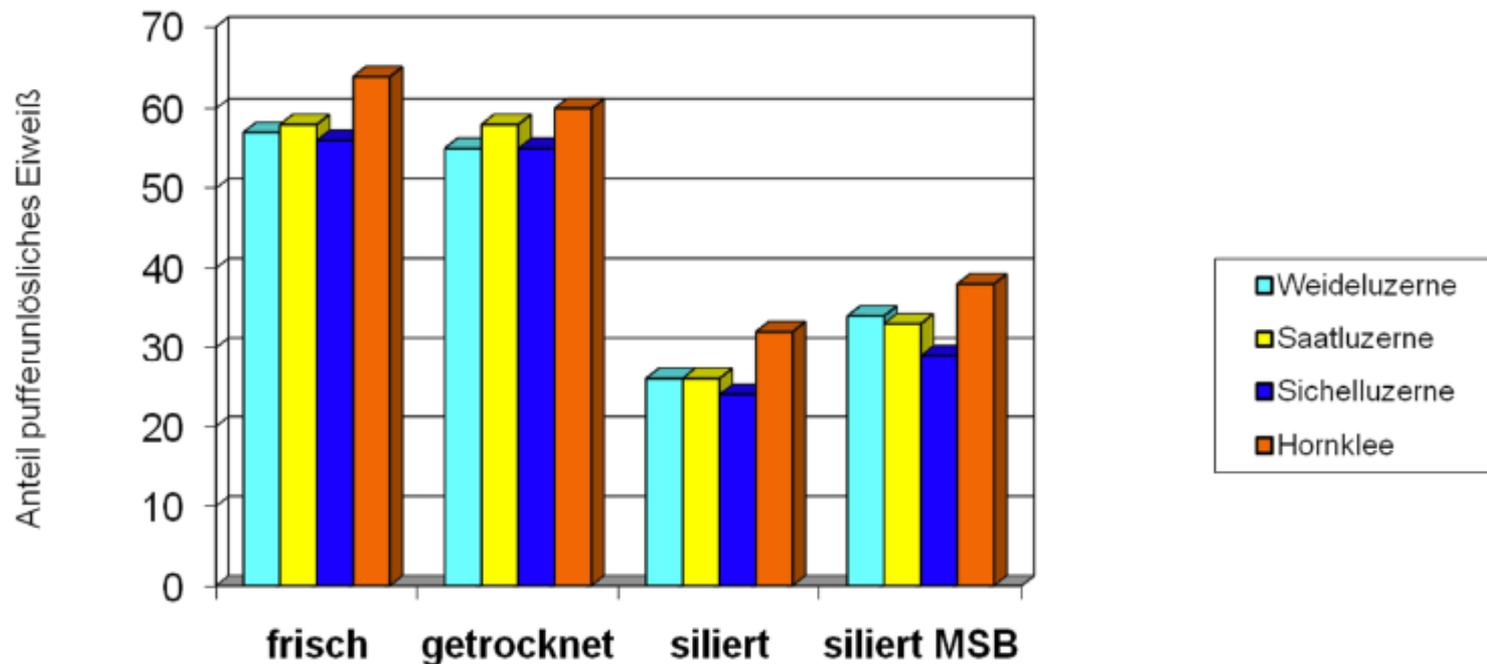
Sojaextraktionsschrot einen UDP-Gehalt von 35 % und Gras ca. 20%  
Der tatsächliche UDP-Gehalt hängt vom Konservierungsprozess ab

# Etablierung von Feldfutterbeständen

## Eiweißqualität verschiedener Gemenge

### Eiweißqualität - Anteil des stabilen Eiweiß am Gesamteiweiß

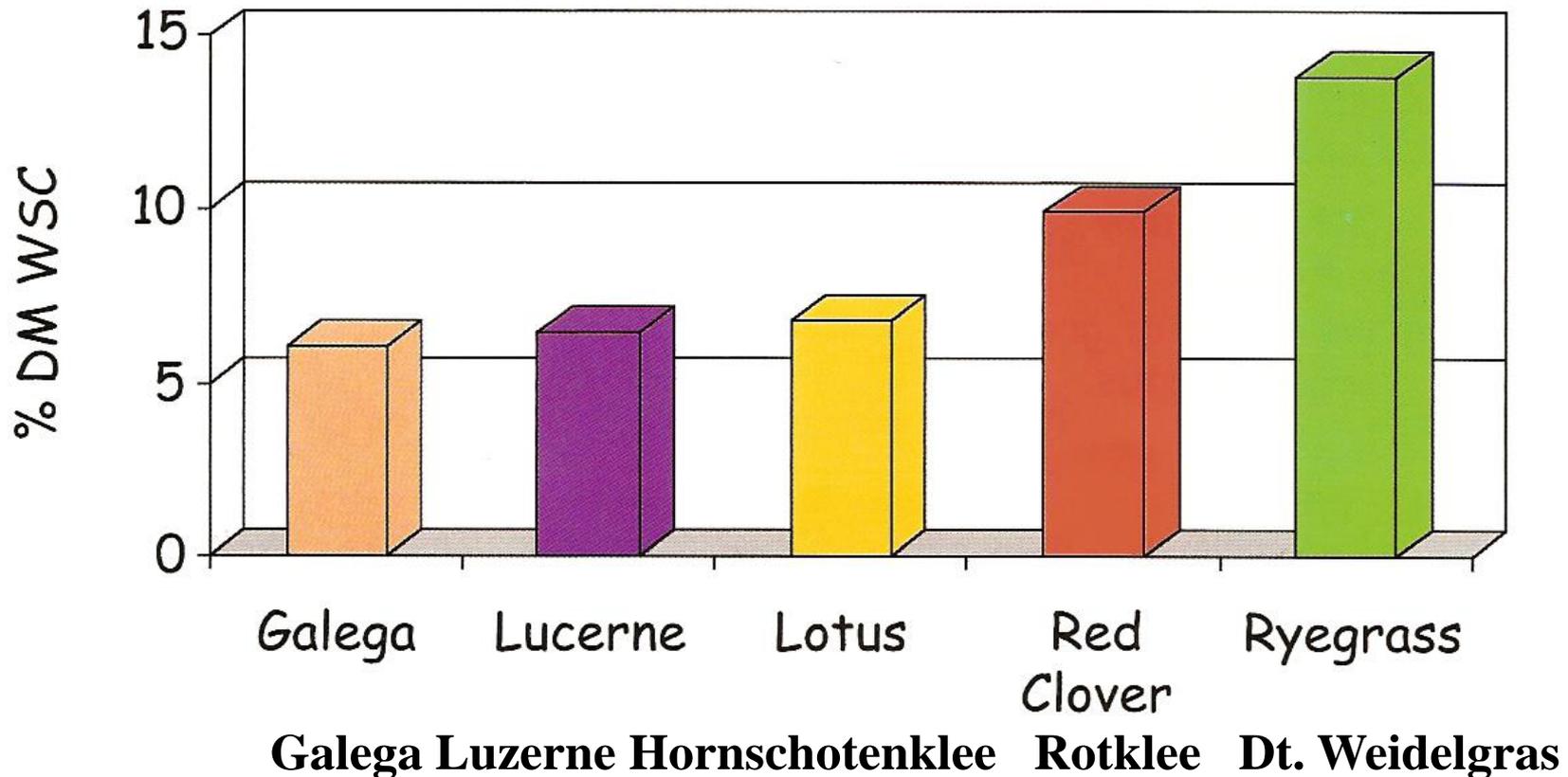
(1. Aufwuchs, Mittelwert aus 3 Versuchen, Fraktionen B2, B3 und C)



# Konservierungseigenschaften von Leguminosen

# Vergleich der Gehalte an wasserlöslichen Kohlenhydraten

*Water-soluble carbohydrates in legumes and ryegrass*



(Dewhurst, 2003)

## Einfluss der Siliermischung auf pH-Wert, Milchsäure- und Essigsäuregehalt, den Anteil $\text{NH}_3$ am Gesamt-N und Gärverlust von unterschiedlichen Leguminosen/Gras-Silagen

(Versuchsstandort Lindhof, 1998, im Mittel über 2 Aufwüchse und im Falle der Leguminosen-Bestände über 4 verschiedene Mischungen Rechnerischer durchschnittlicher Leguminosenanteil: 50%.

Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant unterschiedlich))

Leguminosenart	pH-Wert	Milchsäure (% d. TM)	Essigsäure (% d. TM)%	$\text{NH}_3$ in % vom Gesamt-N	Gärverlust (%)	TS-Gehalt %
Rotklee-Gras-Gemenge	4.38 <sup>b</sup>	9.4 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	16.4 <sup>b</sup>	6.78 <sup>a</sup>	29.2
Luzerne-Gras-Gemenge	4.80 <sup>a</sup>	7.5 <sup>b</sup>	1.3 <sup>a</sup>	25.8 <sup>a</sup>	7.79 <sup>b</sup>	27,4
100% Dt. Weidelgras	4.4 <sup>c</sup>	6.3 <sup>c</sup>	0.8 <sup>c</sup>	12.3 <sup>c</sup>	5.56 <sup>d</sup>	34,0

## Einfluss der Siliermischung auf die Futterqualität von Leguminosen/Gras-Silagen

(Versuchsstandort Lindhof, 1998, im Mittel über 2 Aufwüchse und im Falle der Leguminosen-Bestände als Mittel über die beiden Leguminosenarten Rotklee und Luzerne

Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant unterschiedlich))

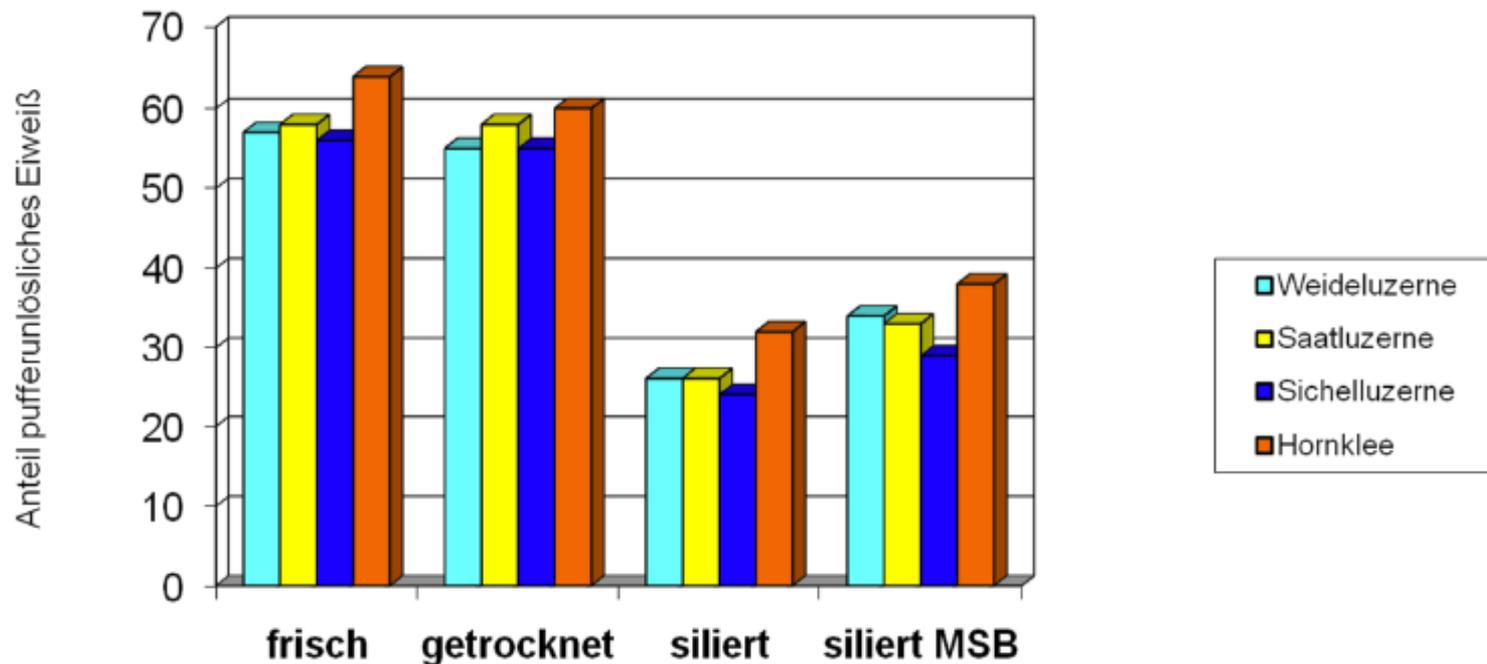
Siliermischung	TS-Gehalt %	RP-Gehalt (% d. TM)	NEL-Gehalt (MJ NEL · kg <sup>-1</sup> )	Rohfasergehalt (% d. TM)	Gärverlust (%)
100% Leguminose	24.1 <sup>d</sup>	17.2 <sup>a</sup>	5.51 <sup>d</sup>	27.8 <sup>a</sup>	9.51 <sup>a</sup>
67%Leguminosenanteil	27.5 <sup>c</sup>	15.3 <sup>b</sup>	5.87 <sup>c</sup>	26.7 <sup>b</sup>	6.92 <sup>b</sup>
33%Leguminosenanteil	30.1 <sup>b</sup>	13.8 <sup>c</sup>	6.07 <sup>b</sup>	25.6 <sup>c</sup>	6.46 <sup>c</sup>
100% Dt. Weidelgras	34.0 <sup>a</sup>	10.7 <sup>d</sup>	6.36 <sup>a</sup>	24.9 <sup>d</sup>	5.56 <sup>d</sup>
GD 0.05	0.73	0.54	0.09	0.60	0.40

# Etablierung von Feldfutterbeständen

## Eiweißqualität verschiedener Gemenge

### Eiweißqualität - Anteil des stabilen Eiweiß am Gesamteiweiß

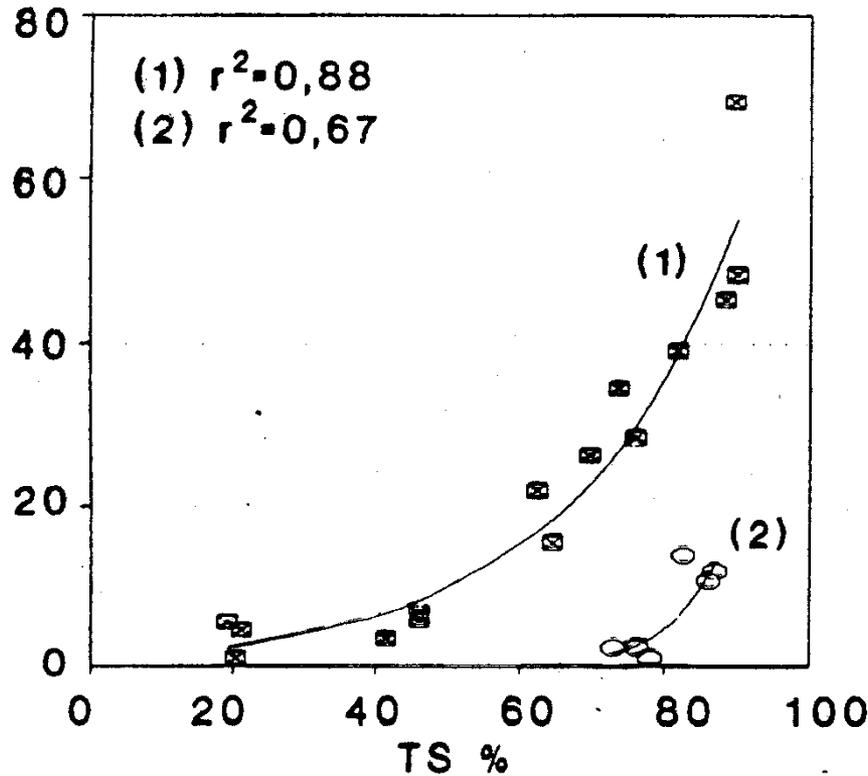
(1. Aufwuchs, Mittelwert aus 3 Versuchen, Fraktionen B2, B3 und C)



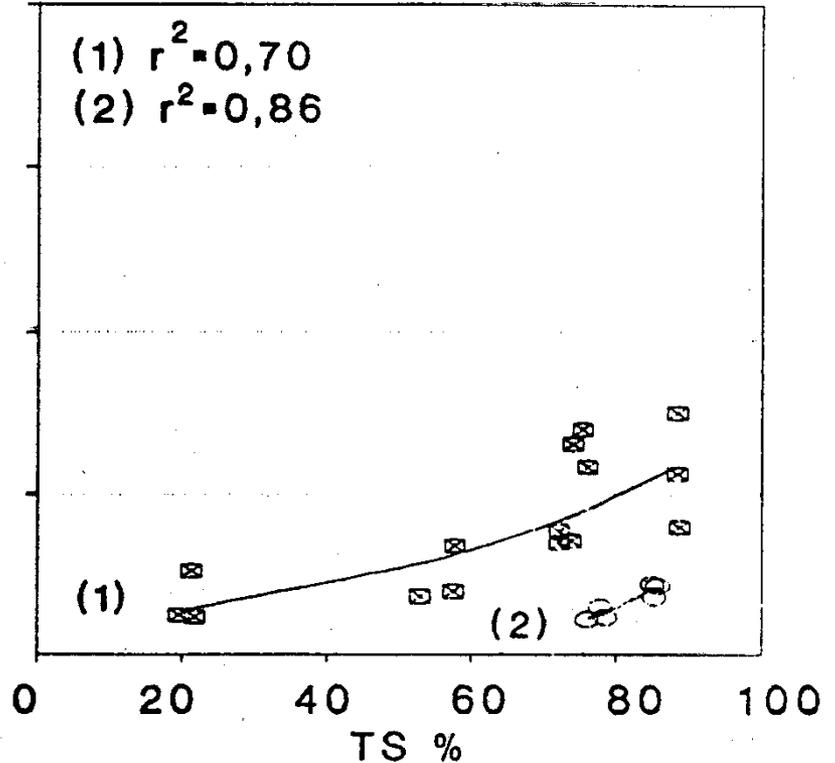
# Futterbergungsverluste bei Leguminosen

## Bröckelverluste %

### Luzerne



### Weidelgras



## Lösung der Futterbergungsverluste?

### Walzenaufbereiter in stabilen Wetterlagen



- schnelle Wasserabgabe der Stängel bei Mahd mit Aufbereiter



Fotos:

Dr. Johannes Thaysen, [jthaysen@lksh.de](mailto:jthaysen@lksh.de)

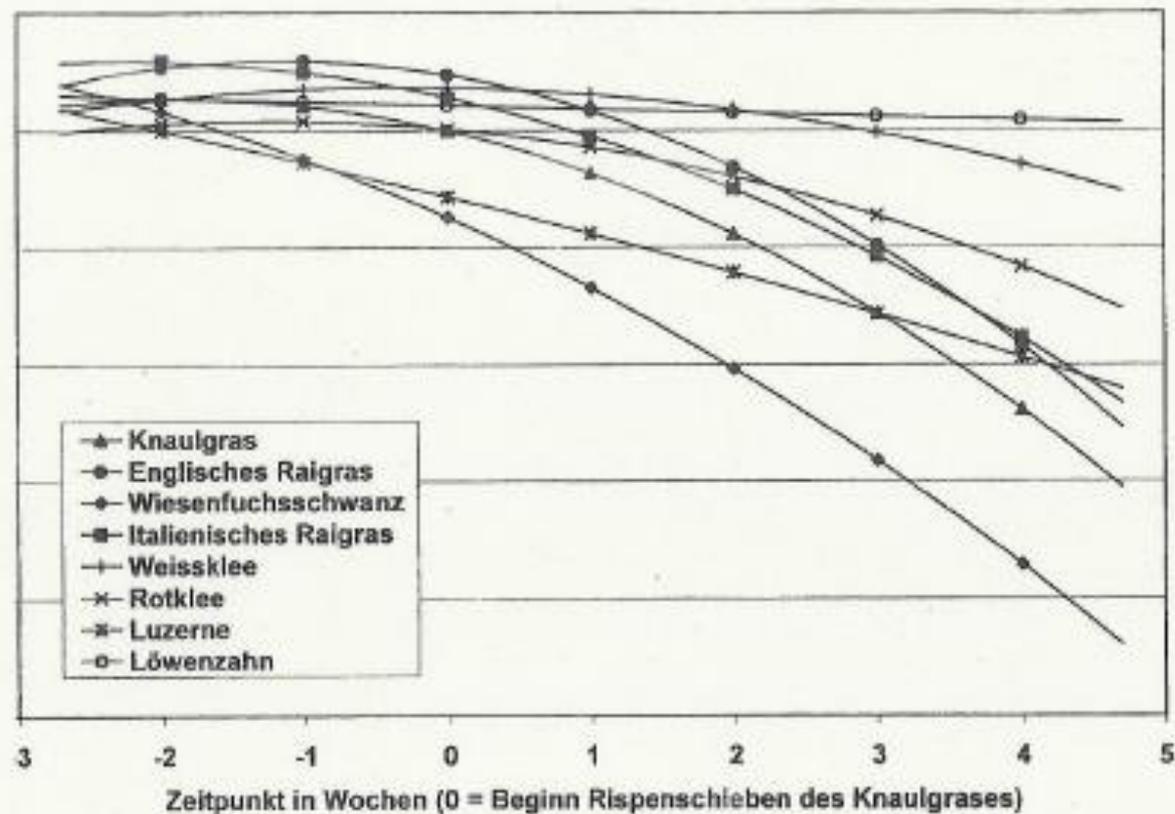


Abb. 2. Altersbedingte Veränderung der Verdaulichkeit (vOS %) von acht Wiesenpflanzen während des ersten Aufwuchses (der Zeitpunkt 0 entspricht dem Zeitpunkt Beginn Rispenstadium des Knaulgrases).

Schlüter et al. 2001

## Besonderer Futterwert der Luzerne:

trotz Energiedichte nur im mittleren Bereich

- **starke Brüchigkeit der Faser im Vergleich zu Gräsern,**
- **geringe Vernetzung des Lignins mit übrigem Zellwandmaterial,**
- **hohe Gehalte an hoch verdaulichem Pektin > 14 – 18%**
  
- **Verdaulichkeitsrate der potenziell verdaulichen Faser bei gleichem Ligningehalt ist bei Luzerne 2-3 mal höher als bei Futtergräsern**

**>> hohe Futter- bzw. >> Energieaufnahme  
(siehe auch ETTLE et al. (2012))**

**hohe Gehalte an Mineralstoffen >>zweiwertige Kationen >>bei sinkendem pH-Wert (Pansen) erhöhte Pufferkapazität**

- Aufgrund höchster Leistungen bei hoher Proteinqualität bleibt **Rotklee** erste Wahl bei der Schnittnutzung
- Wenn der PH-Wert stimmt und die Konservierungstechnik steht ist **Luzerne** einen Versuch wert.
- Auf schweren Böden evtl **Schwedenklee** und leichteren Böden evtl. **Hornschotenklee** dazu mischen
- **Weißklee** ist die Weideleguminose schlecht hin. Alternativen sind rar aber im Bereich der **Weideluzernen** und der **Weiderotklee**s tut sich was.
- **Zichorie = Wegwarte** gilt als trockenheitstolerant und ist als Mischungsalternative zu Gräsern interessant, sie ist ein natürliches Entwurmungsmittel
- Versuchsanbau entweder durch Beimengung oder Reinsaatstreifen wagen.
- Impfung mit Rhizobien bei **Luzerne** und **Hornschotenklee** beachten

## **Bedeutung der Bestandeszusammensetzung von Klee gras**

**1. Energiegehalt und Silierfähigkeit von Klee gras steigen mit zunehmenden Grasanteil, während die Höhe des Proteingehaltes**

# Einfluss der Siliermischung auf die Futterqualität von Leguminosen/Gras-Silagen

(Versuchsstandort Lindhof, 1998, im Mittel über 2 Aufwüchse und im Falle der Leguminosen-Bestände als Mittel über die beiden Leguminosenarten Rotklee und Luzerne

Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant unterschiedlich))

Siliermischung	TS-Gehalt %	RP-Gehalt (% d. TM)	NEL-Gehalt (MJ NEL · kg <sup>-1</sup> )	Rohfasergehalt (% d. TM)	Gärverlust (%)
100% Leguminose	24.1 <sup>d</sup>	17.2 <sup>a</sup>	5.51 <sup>d</sup>	27.8 <sup>a</sup>	9.51 <sup>a</sup>
67%Leguminosenanteil	27.5 <sup>c</sup>	15.3 <sup>b</sup>	5.87 <sup>c</sup>	26.7 <sup>b</sup>	6.92 <sup>b</sup>
33%Leguminosenanteil	30.1 <sup>b</sup>	13.8 <sup>c</sup>	6.07 <sup>b</sup>	25.6 <sup>c</sup>	6.46 <sup>c</sup>
100% Dt. Weidelgras	34.0 <sup>a</sup>	10.7 <sup>d</sup>	6.36 <sup>a</sup>	24.9 <sup>d</sup>	5.56 <sup>d</sup>
GD 0.05	0.73	0.54	0.09	0.60	0.40

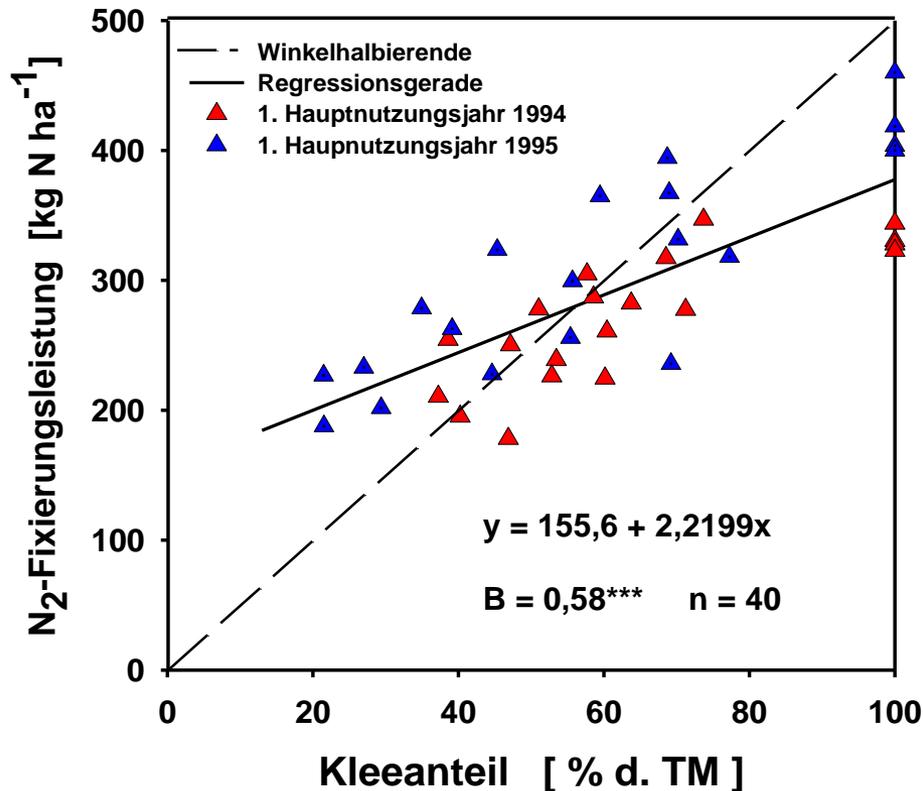
## **Bedeutung der Bestandeszusammensetzung von Klee gras**

- 1. Leguminosenanteil bzw. Leguminosenteilertrag die determinierenden Größen für die  $N_2$ -Fixierungsleistung und damit für die Ertragsleistung des Gesamtbestandes (Høgh-Jensen et al. 2004).**
- 2. Energiegehalt und Silierfähigkeit von Klee gras steigen mit zunehmenden Grasanteil, während die Höhe des Proteingehaltes**

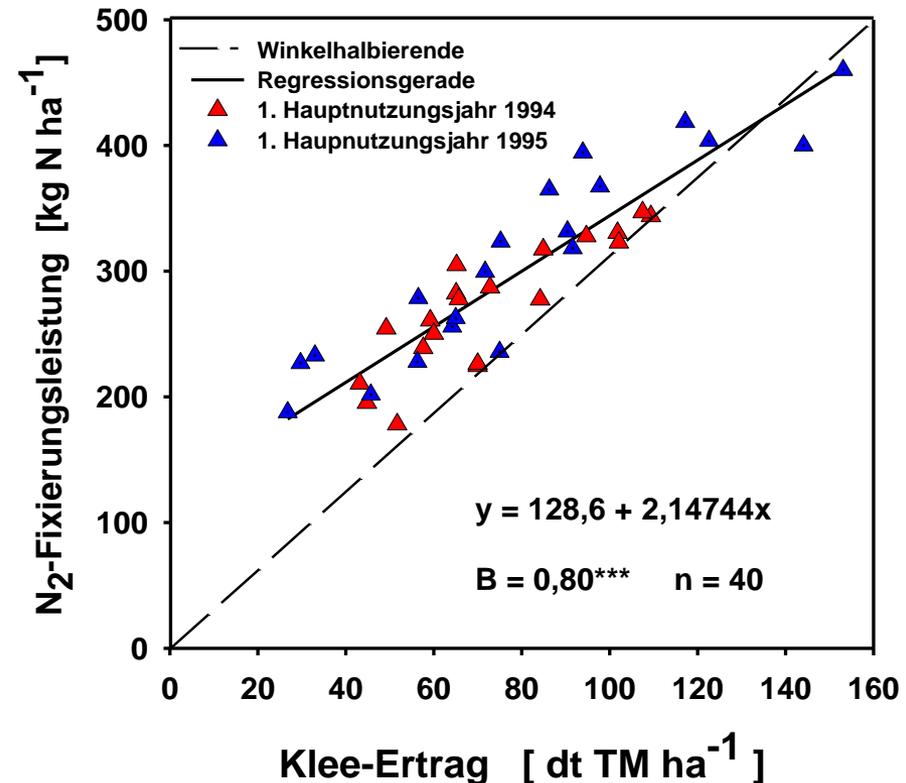
# Einfluß des Kleeanteiles am TM-Ertrag bzw. des Klee-Ertrages auf die Ausprägung der N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung unterschiedlich bewirtschafteter Rotklee/Gras-Bestände

Datengrundlage: Versuchsergebnisse SFB 192, Uni Kiel 1994-1995  
(ermittelt mit der erweiterten Differenzmethode)

## Einfluss des Kleeanteiles am TM-Ertrag

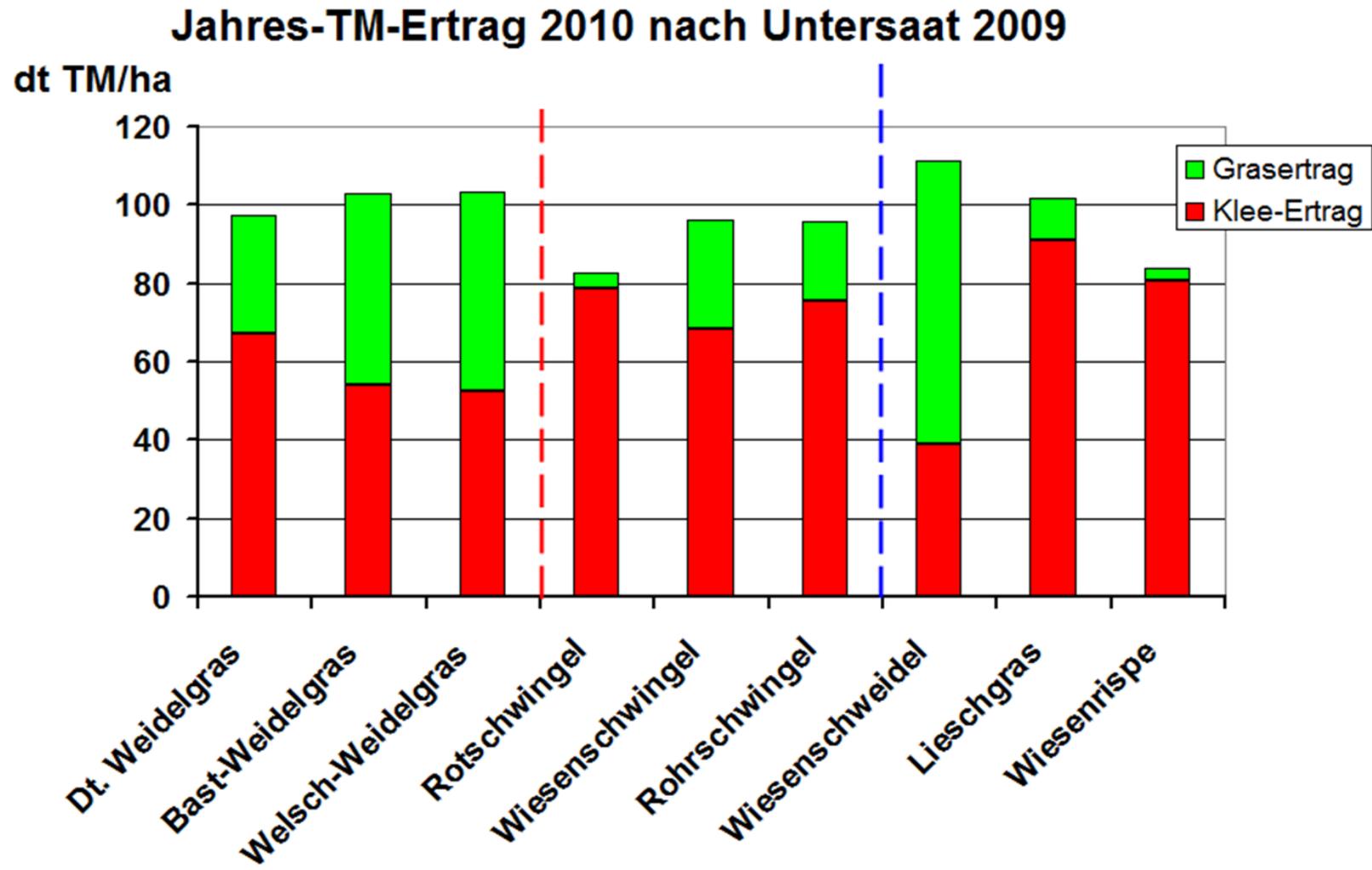


## Einfluss des Klee-Ertrages



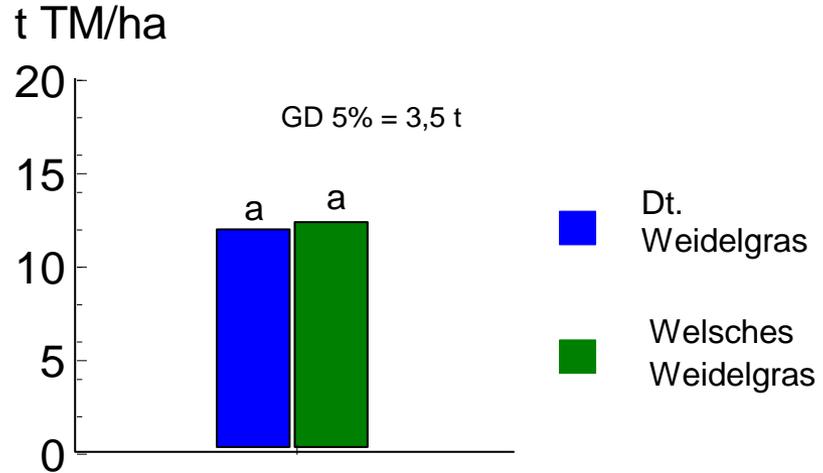
## Lösung der Futterbergungsverluste? Einstellung des richtigen Grasanteils

Einfluss der Grasart auf den TM-Erträge verschiedener Klee-grasbestände auf dem Lindhof im 1. Hauptnutzungsjahr nach **Untersaat im Vorjahr**

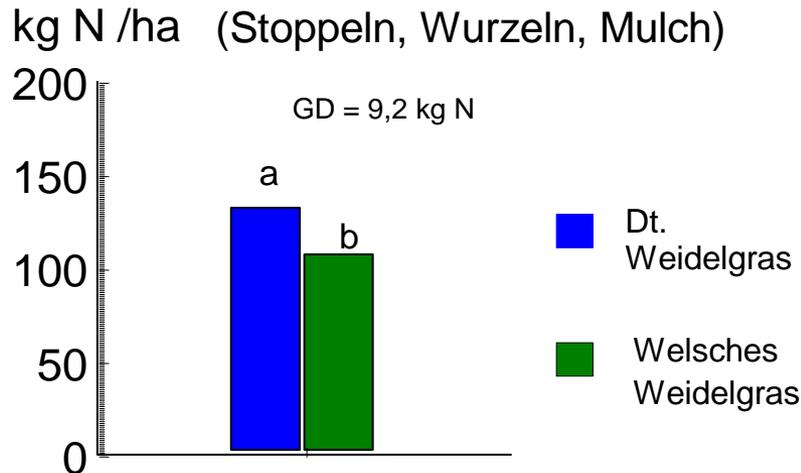


Einfluß von der **Begleitgrasart** auf  
a) potentiell erntbare Sproßmasse, b) auf dem Feld verbliebene N-Mengen (Wurzeln, Stoppeln, Mulch) sowie die N-Fixierung von Rotklee/Gras-Beständen 1995

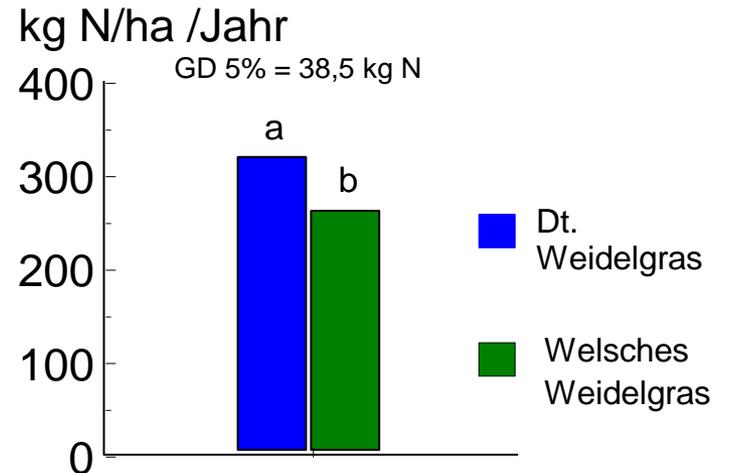
**potentiell erntbare Sproßmasse**



**auf dem Feld verbliebene N-Menge**



**N-Fixierung**



## Warum Gemengeanbau mit Gras?

Vorteile des Gemengeanbaus von Gras und Leguminosen liegen i. d. R. in:

- der besseren Ausnutzung der Wachstumsfaktoren,
- dem generellen Risikoausgleich (fällt z. B. der Leguminosenpartner aus, kann u. U. über Gülledüngung noch ein angemessener Ertrag vom Begleitgras realisiert werden).
- Abpufferung von Krankheiten und Schädlingen,
- Verbesserung der Konservierungseigenschaften und der Futterqualität
- Ausgleichende Wirkung auf den N-Haushalt: der mit einem deutlich größeren N-Aufnahmevermögen ausgestattete Graspartner
  - sorgt in der Regel für geringere Herbst-N<sub>min</sub>-Gehalte und somit für eine geringere N-Auswaschungsgefahr nach beweidetem bzw. gemulchten Klee gras, bzw.
  - führt nach dem Klee grasumbruch durch sein schwerer abbaubares Wurzelsystem zu einer gleichmäßigeren Umsetzung der Ernterückstände und bremst somit die N-Freisetzung ab, das ist vor allem in wintermilden Klimaten interessant.

### 3.1.2 Spezieller Pflanzenbau Grasarten des Feldfutterbaus

Im Vergleich zum Grünland, haben nur verhältnismäßig wenige Grasarten eine größere Bedeutung für den Ackerfutterbau. Zu den wichtigsten gehören insbesondere in maritimen Klimaten Arten der Gattung *Lolium* (Weidelgräser) und deren Bastarde.

**Deutsches Weidelgras** - *Lolium perenne* (hohes Ertragsleistungspotential, **beste Futterqualität**, bei niedriger N-Versorgung mäßig konkurrenzkräftig gegenüber Kleeartigen, **relativ winterfest**, Vernalisationsbedarf, 1. Aufwuchs generativ, Einsatz: im über- bis mehrjährigen Futterbau, Dauergrünland, überjährige Gründung, als Catch-crop bei Untersaaten.

**Welsches Weidelgras** - *Lolium multiflorum* (*L. italicum*) **sehr hohes Ertragsleistungspotential**, **gute Futterqualität**, **relativ konkurrenzkräftig** gegenüber Kleeartigen, toleriert in der Regel **nur eine Überwinterung**, Vernalisationsbedarf, danach alle Aufwüchse generativ, Einsatz: überjähriger Futterbau, überjährige Gründung, als Winter-Catch-crop bei Untersaaten

**Bastard-Weidelgras** - *Lolium boucheanum* bzw. *Lolium hybridum* als **Kompromis zwischen Dt. und Welschem Weidelgras**

**Einjähriges Weidelgras** - *Lolium multiflorum* ssp. *Westerwoldikum*, ähnlich dem W. Weidelgras **nicht winterfest**, **kein Vernalisationsbedarf**, Einsatz: Stoppelzwischenfruchtanbau.

### 3.1.2 Spezieller Pflanzenbau Grasarten des Feldfutterbaus

Weniger Bedeutung im Feldfutterbau besitzen, bzw. kommen **unter besonderen Bedingungen** im **mindestens überjährigen** Feldfutterbau zum Einsatz:

**Rohrschwengel** - *Festuca arundinacea* (ausdauernd, feuchtigkeitsliebend, **anspruchloser als Weidelgräser, hohes Biomasseproduktionspotential, wintergrün,** interessant für Winterweide)

**Wiesenschweidel** - *Festulolium braunii* (*Festuca pratensis* bzw. *F. arundinacea* x *Lolium multiflorum* bzw. *L. perenne*) **als Kompromiss der Eigenschaften der jeweiligen Elternarten**

**Wiesenschwengel** - *Festuca pratense* (ausdauernd, feuchtigkeitsliebend, **anspruchloser und weniger konkurrenzkräftig** als Weidelgräser)

**Wiesenlieschgras** - *Phleum pratense* (**für schwere Böden**) bzw. **Wiesenrispe** - *Poa pratensis* (**für leichtere, humosere Böden**) **beide sind ausdauernd, feuchtigkeitsliebend, anspruchsloser und weniger konkurrenzkräftig und winterfester als Weidelgräser**

**Knaulgras** - *Dactylus glomerata* bzw. **Glatthafer** - *Arrhenaterum elatius* **beide sind: ausdauernd und trockenheitstolerant**

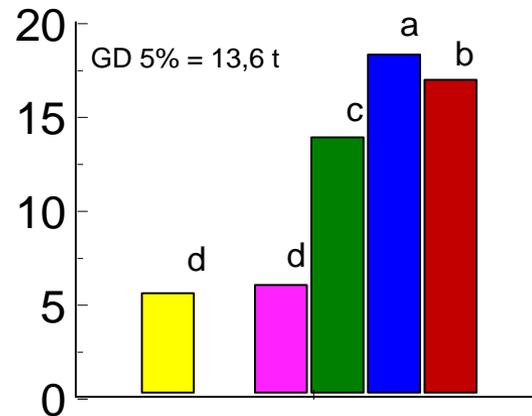
**Rotschwengel** - *Festuca rubra* **anspruchlos**, gedeiht auf praktisch allen Standorten. Anbauwürdig nur auf Standorten auf denen andere Gräser versagen. **In Ertrag und Futterqualität den Weidelgräsern deutlich unterlegen**

# **Zum Einfluss des Etablierungsverfahrens- bzw des Bestandesalters**

Einfluß von **Bestandesalter** und **Bewirtschaftungsart** auf a) potentiell erntbare Sproßmasse, b) auf dem Feld verbliebene N-Mengen (Wurzeln, Stoppeln, Mulch) sowie die N-Fixierung von Rotklee/Gras-Beständen 1995

### potentiell erntbare Sproßmasse

t tm/ha

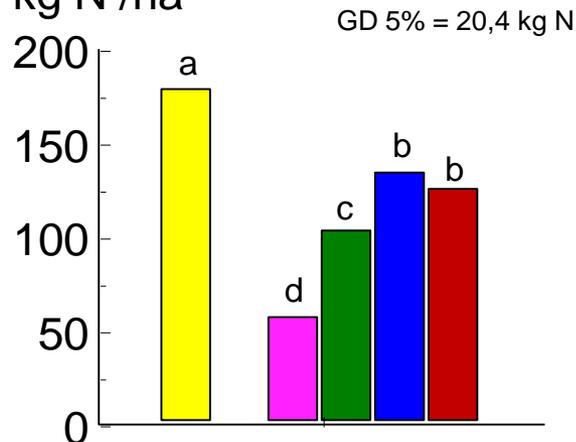


### Saatzeitpunkt bzw. -methode/ Bewirtschaftung/Bestandesalter:

- August'94/Blanksaat/ 1jährige Gründung
- April'95/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Nutzungsjahr)
- August'94/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)
- April'94/Untersaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)
- August'93/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)

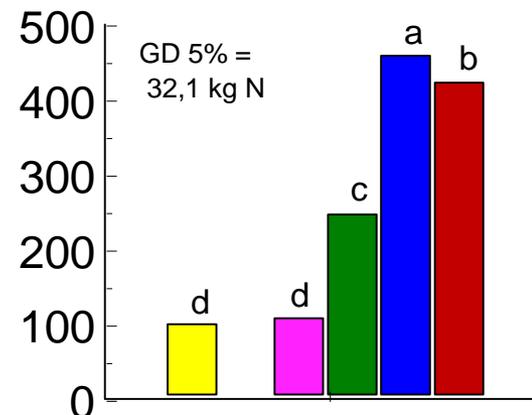
### auf dem Feld verbliebene N-Menge (Stoppeln, Wurzeln, Mulch)

kg N /ha

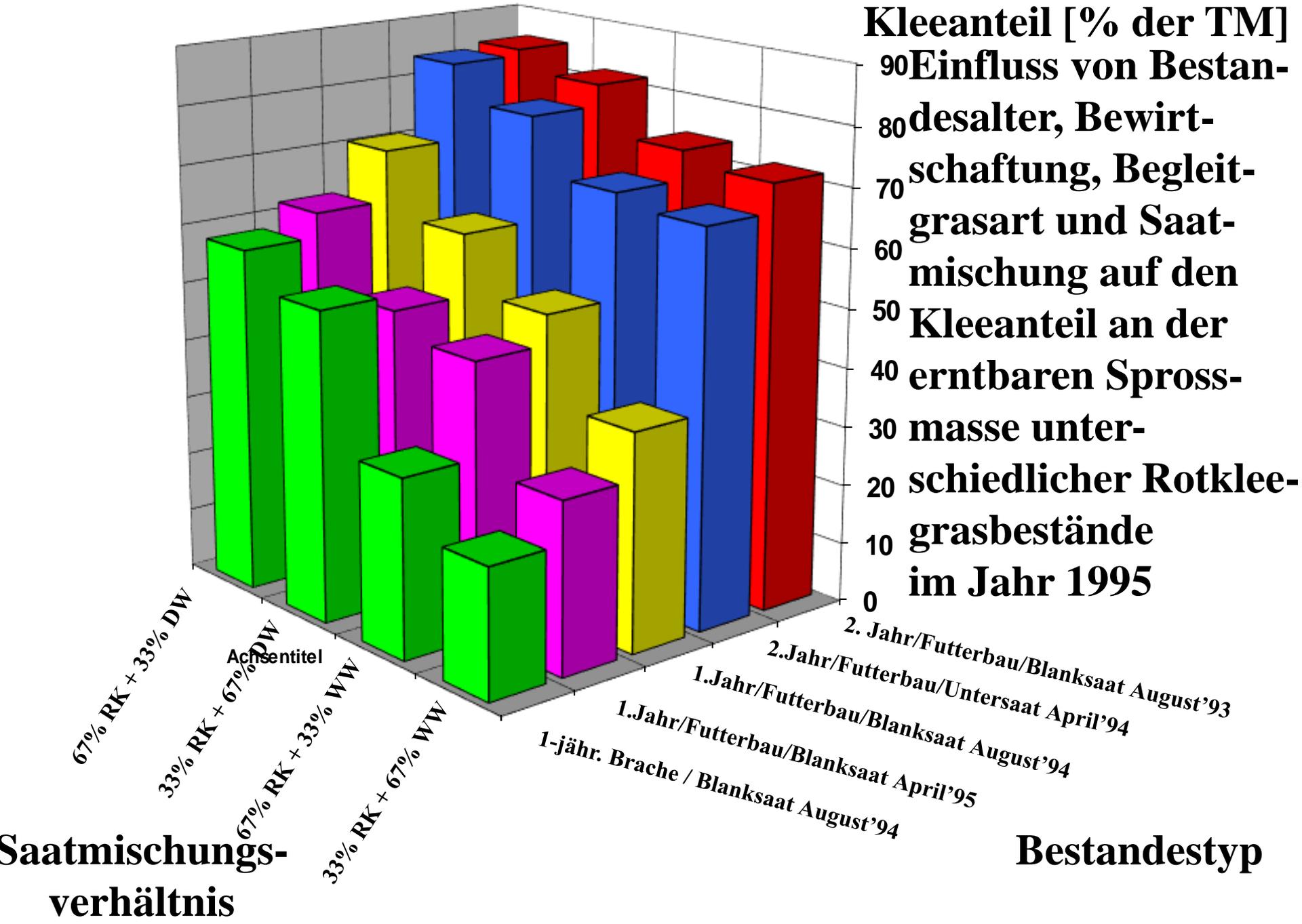


### N-Fixierung

kg N/ha/Jahr



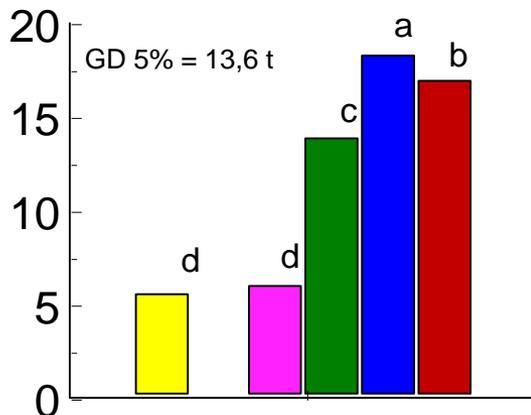
**Kleeanteil [% der TM]**  
**Einfluss von Bestandesalter, Bewirtschaftung, Begleitgrasart und Saadmischung auf den Kleeanteil an der erntbaren Sprossmasse unterschiedlicher Rotklee-grasbestände im Jahr 1995**



Einfluß von **Bestandesalter** und **Bewirtschaftungsart** auf a) potentiell erntbare Sproßmasse, b) auf dem Feld verbliebene N-Mengen (Wurzeln, Stoppeln, Mulch) sowie die N-Fixierung von Rotklee/Gras-Beständen 1995

### potentiell erntbare Sproßmasse

t tm/ha



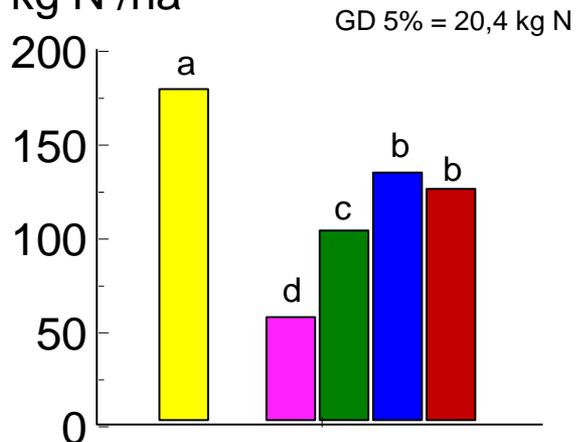
### Saatzeitpunkt bzw. -methode/ Bewirtschaftung/Bestandesalter:

- August'94/Blanksaat/ 1jährige Gründung
- April'95/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Nutzungsjahr)
- August'94/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)
- April'94/Untersaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)
- August'93/Blanksaat/ Schnittnutzung (1. Hauptnutzungsjahr)

### auf dem Feld verbliebene N-Menge

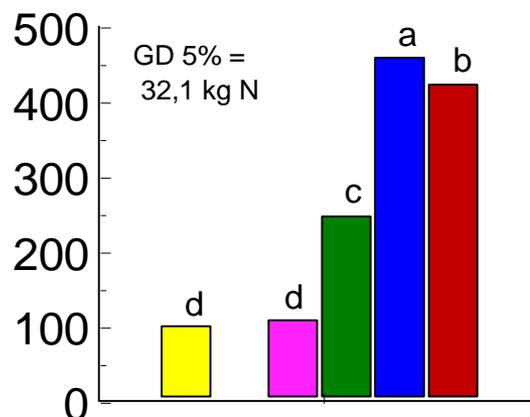
(Stoppeln, Wurzeln, Mulch)

kg N /ha



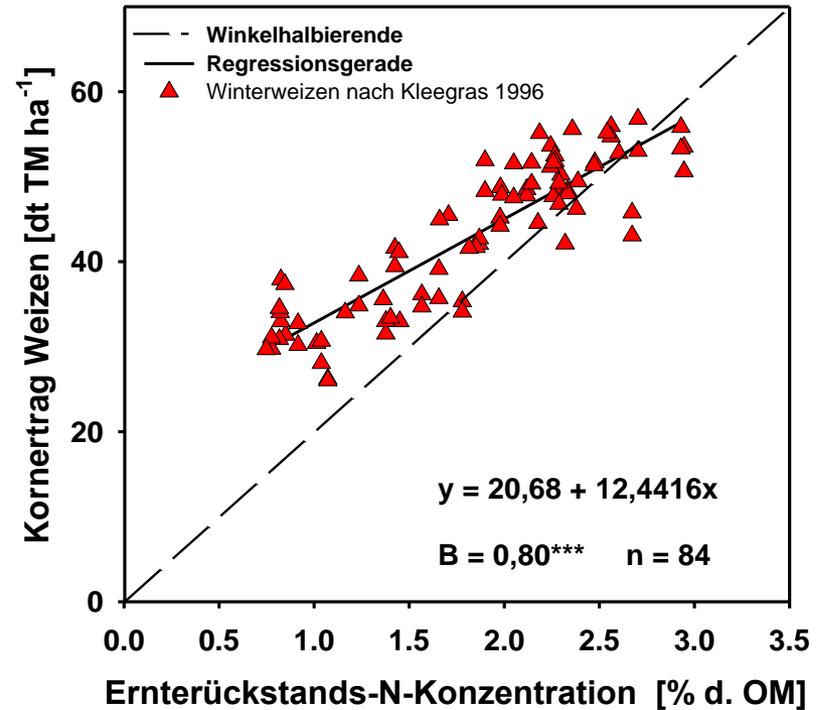
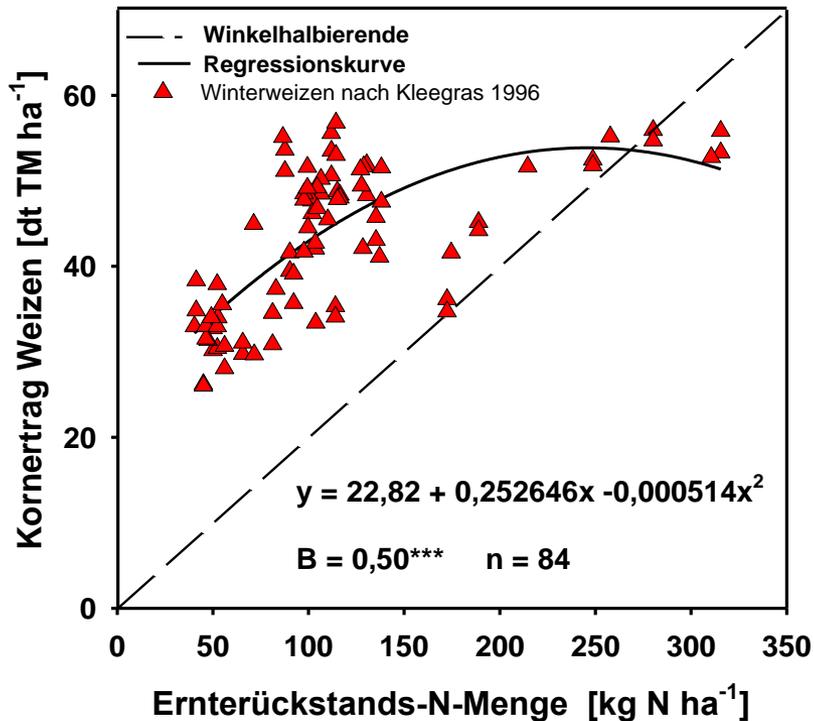
### N-Fixierung

kg N/ha/Jahr



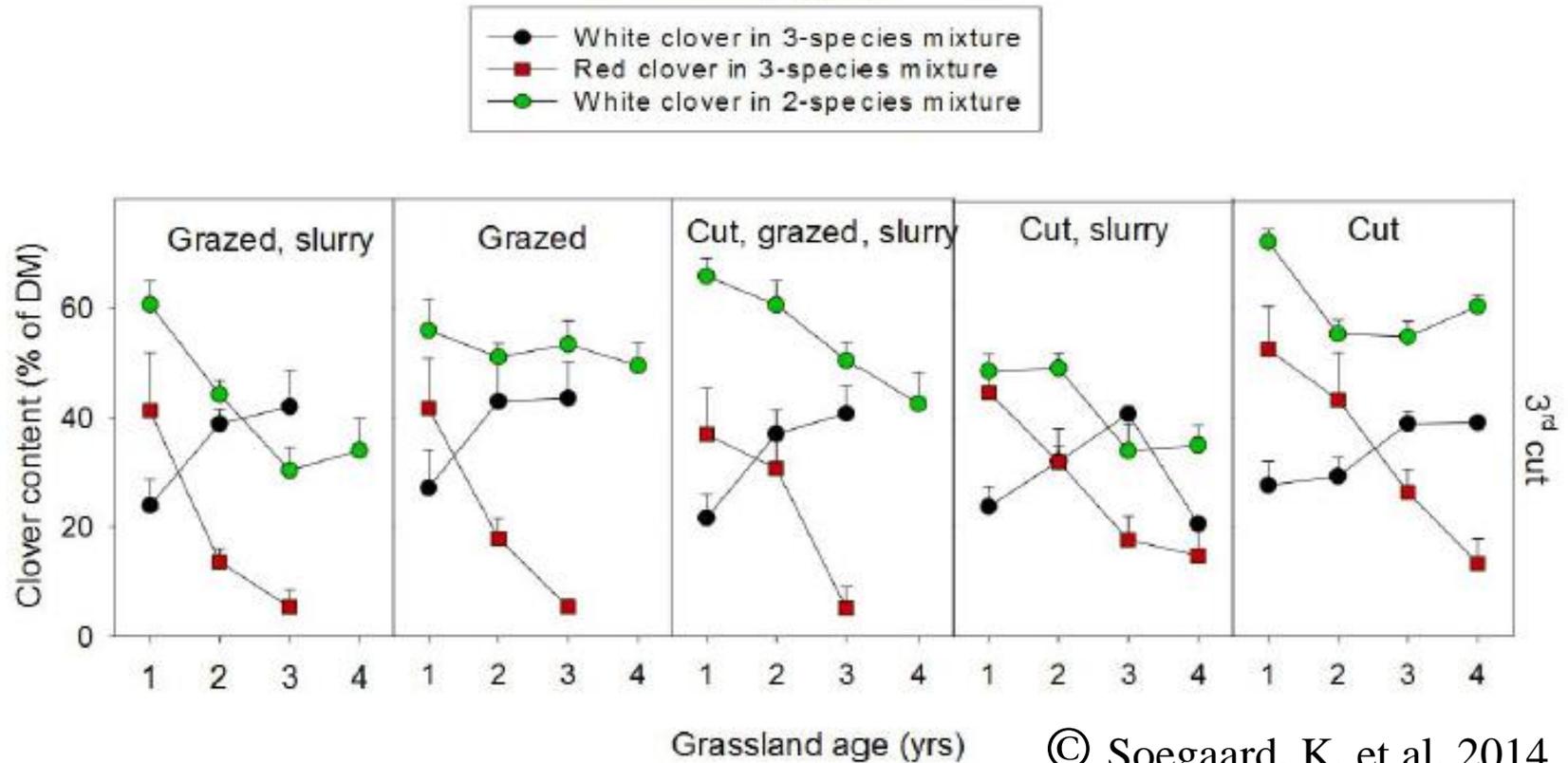
# Einfluß von N-Menge, Ernterückstands-N-Konzentration sowie des Kleeanteil am Jahres-TM-Ertrag unterschiedlicher Rotklee-/Gras-Bestände auf den Ertrag von ungedüngtem Winterweizen Nach dem langen kalten Winter 1995/96

Datengrundlage: Versuchsergebnisse SFB 192, Uni Kiel 1996



**Zum Einfluss der Nutzungsart  
und das Problem der Ausdauer**

### Species Red vs. White clover



**Rotklee ist eigentlich nicht für mehr als 2 Nutzungsjahre geschaffen**

**Rotklee ist auch nicht für Beweidung geschaffen**

**Zumischung von Weißklee wenn länger genutzt werden soll**

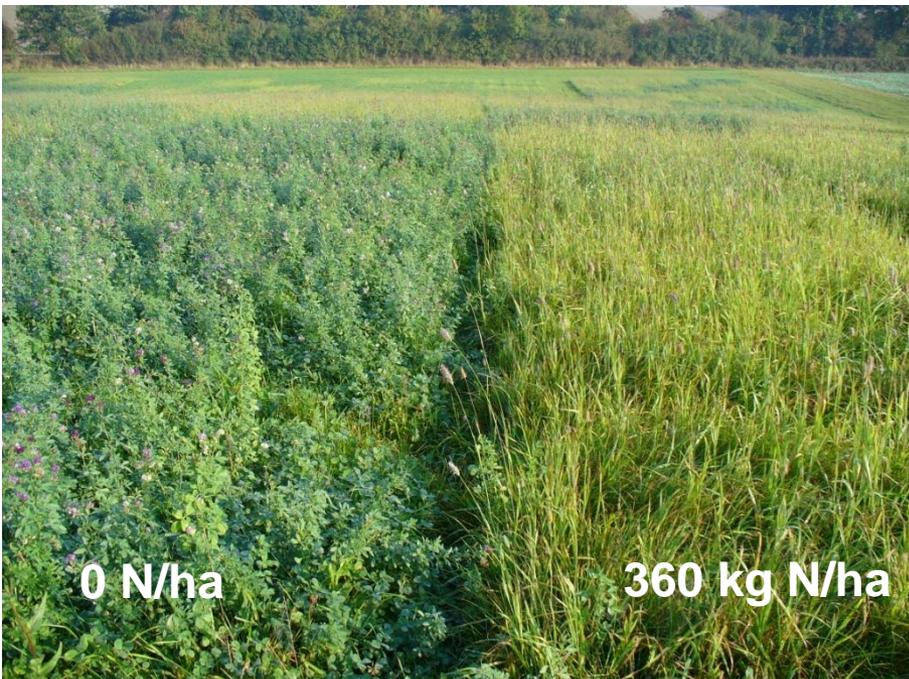
## Entwicklung des Leguminosenanteils verschiedener Kleegrasgemenge im 1. Hauptnutzungsjahr in Abhängigkeit von der Nutzungsart (Standort Lindhof)

		2004			
		Silage	Sim. grazing	Grazing	System effect
<b>Weißklee</b>	WC + G*	0.36	0.39	0.34	$P=0.719$
<b>Rotklee</b>	RC + G	0.64	0.65	0.46	$P=0.004$
<b>Luzerne</b>	LG + G	0.65	0.74	0.48	$P<0.001$
<b>Hornschoten-</b>	BT + G	0.54	0.51	0.27	$P<0.001$
<b>klee</b>	Species effect	$P=0.001$	$P=0.001$	$P=0.001$	

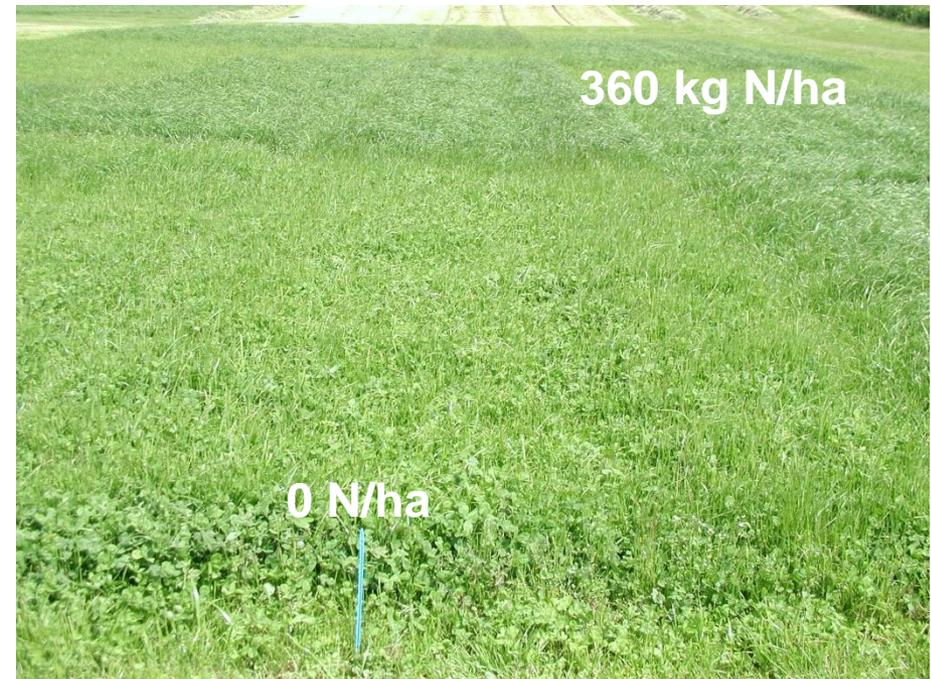
Bei der eingesetzten Luzerne handelte es sich bereits um  
einen Weidetyp - Sorte „Ameristand“

# Entwicklung eines einheitlichen Vielartenbestandes (u.A. Luzerne, Weißklee, Dt. Weidelgras und Knaulgras) durch unterschiedliche Nutzung und Düngung

3-Schnitt-Nutzung



5-Schnitt-Nutzung





**Luzerneparzelle in Schleswig-Holstein im 8. Nutzungsjahr**

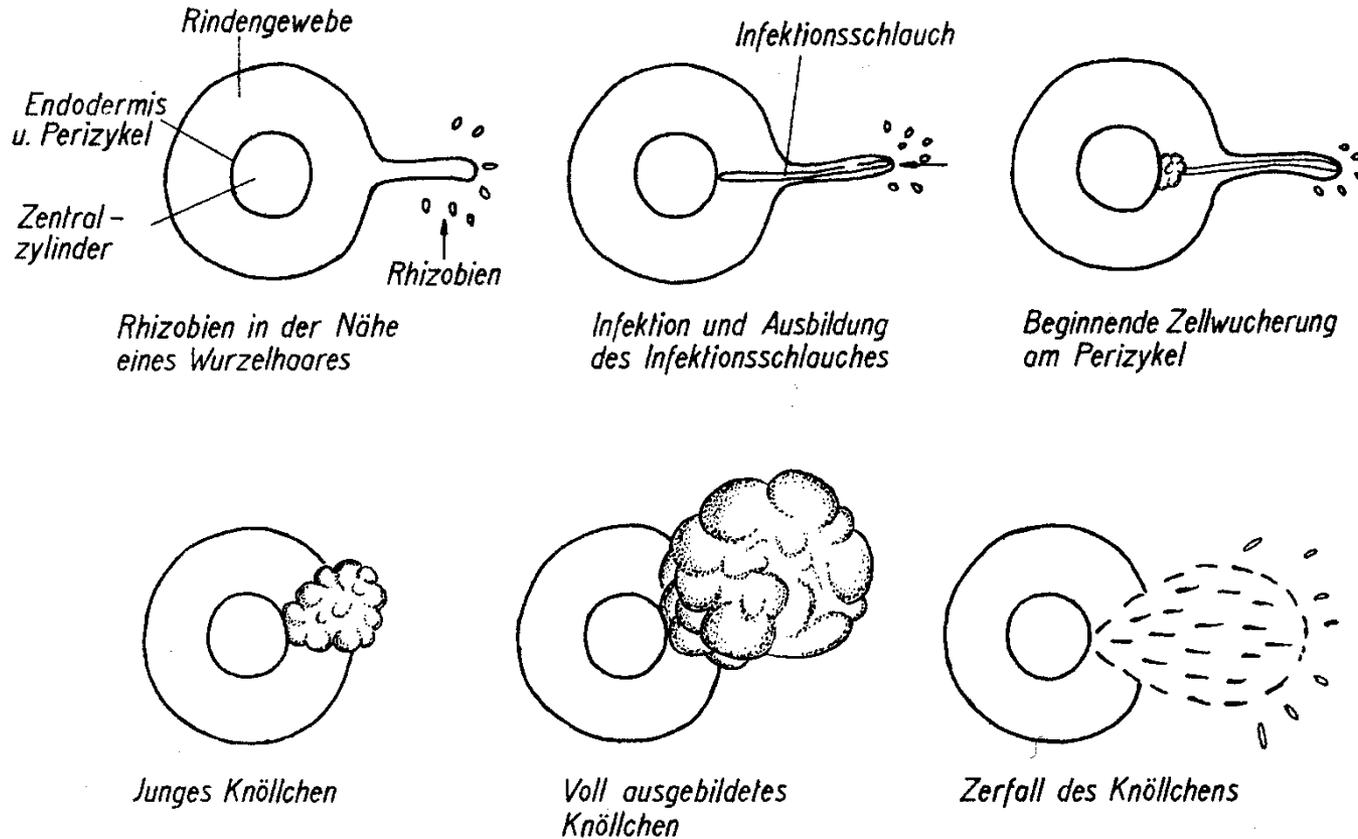
**Luzernesorte: Luzelle**

**Nutzungssystem: 3-Schnittnutzung**

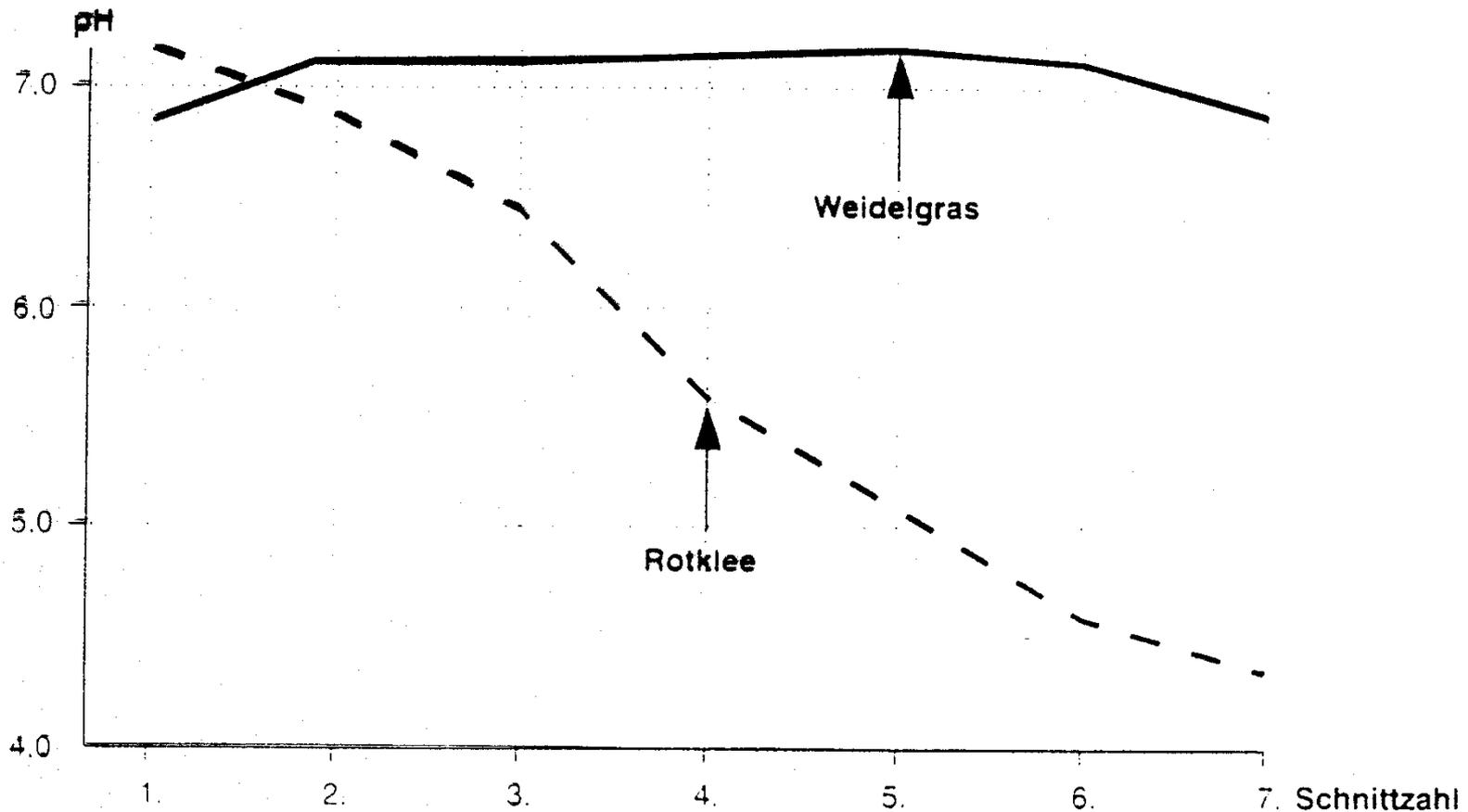
- **Mögliche Ursache: ungenügende Grundnährstoffversorgung und zu niedriger pH-Wert.**
- **Es sind häufig nicht die Leguminosen selbst die die Hohen pH-Wertansprüche haben sondern die Knöllchenbakterien, gerade in der Infektions- und Knöllchenbildungsphase**

# Infektion durch Rhizobien und Knöllchenbildung.

Modifiziert nach BONNER u. GALSTON 1952



# pH-Veränderungen unter Weidelgras und Rotklee, Gefäßversuch mit einer Parabraunerde aus Löß (nach Mengel und Steffens 1982)



# Effekte der Schwefeldüngung - 2010

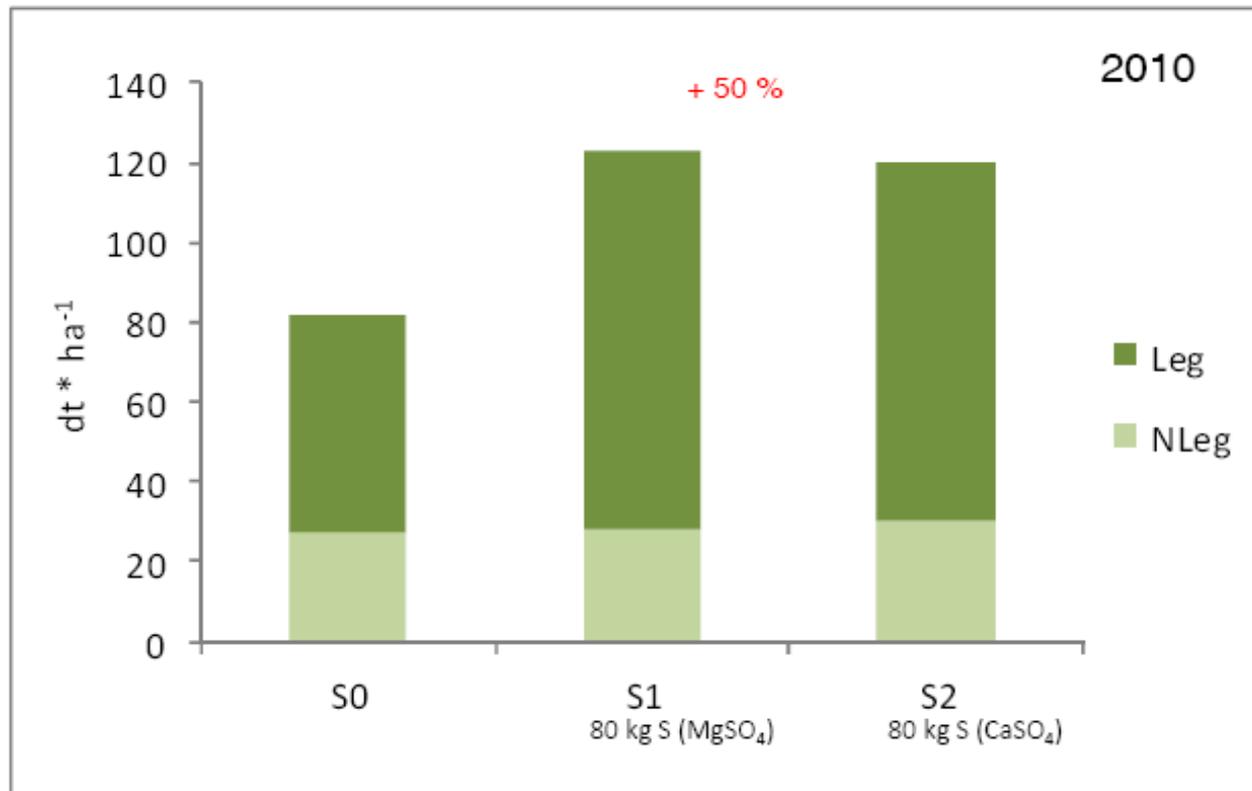


ohne Schwefeldüngung

mit Schwefeldüngung

# Jahrestrockensubstanzerträge in dt \* ha<sup>-1</sup>

## Futterleguminosen-Grasgemenge Gladbacherhof



- **Mögliche Ursache: ungenügende Nährstoffversorgung und zu niedriger pH-Wert.**
- **Effektive Luftstickstoffbindung, hohe Ertragsleistung und hohe Mineralstoffgehalte setzen eine gute Versorgung mit den Haupt-- und Spurenelementen voraus. Der obere Bereich der Boden-Versorgungstufe B sollte nicht unterschritten werden**
- **Luftstickstoffbindung wirkt versauernd und muss in Bezug auf das Halten des optimal PH-Wertes ausgeglichen werden. (siehe pH-Ansprüche der Arten, weitere Abhilfe: Saatgutinkrustrierung mit Kalk, Kopfkalkung vor der Aussaat)**

Krankheiten und Schädlinge	Auftreten	Maßnahme
Kleekrebs	gefährlichste und verbreitetste Krankheit der Kleearten. Stark gefährdet: Rotklee, auch gefährdet: Weiß-, Schweden-, Horn-, Gelbklee, weniger gefährdet: Luzerne; je älter die Kleebestände werden desto größer die Kleekrebsgefahr, desto größer ist auch die Notwendige Wartezeit bis zum nächsten Klee. Erscheinungsbild: im Frühjahr 8-12mm lange schwarze innen weiße mehrkantige, plattgedrückte Sklerotien am vermorschten Wurzelhals, Bräunung des Zellgewebes, Blattflecken, an der abgestorbenen Pflanze bleiben Sklerotien übrig dessen Sporen im Herbst per Wind auf andere Pflanzen verbreitet werden. Hohe Novembertemperatur fördert den Befall	<b>Vorbeuge:</b> Anbaupausen einhalten  <b>Bekämpfung:</b> 1.) 5 jährige Anbaupausen ohne anfällige Arten. 2.) Durch Anwendung des biolog.Präparates Contans WG 3.) Tolerante Sorten wählen

## White clover fatigue

6

Different degree



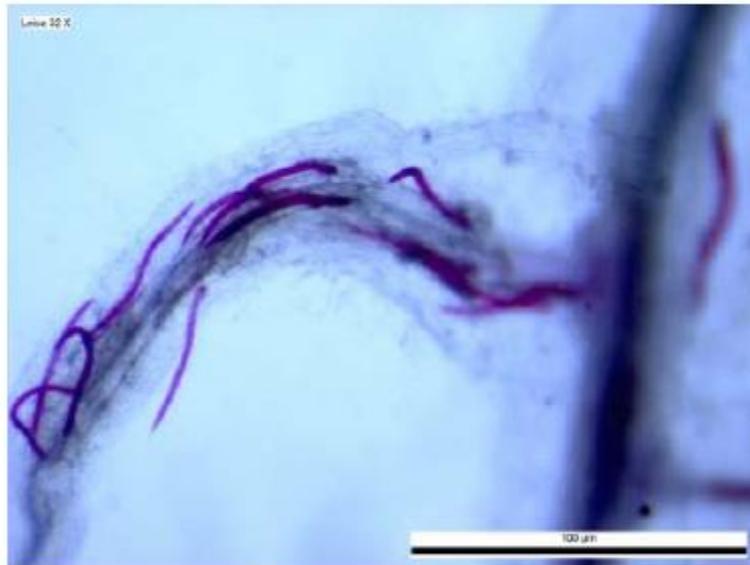
## White clover fatigue

6

### Causes – nematods

#### Root lesion nematods

*Pratylenchus penetrans*



	Number/g white clover
Reference	584
4 years with grass/clover	566
Soil with clover fatigue	1644

Pictures from exp.  
(Lars Monrad)

© Soegaard, K. et al. 2014

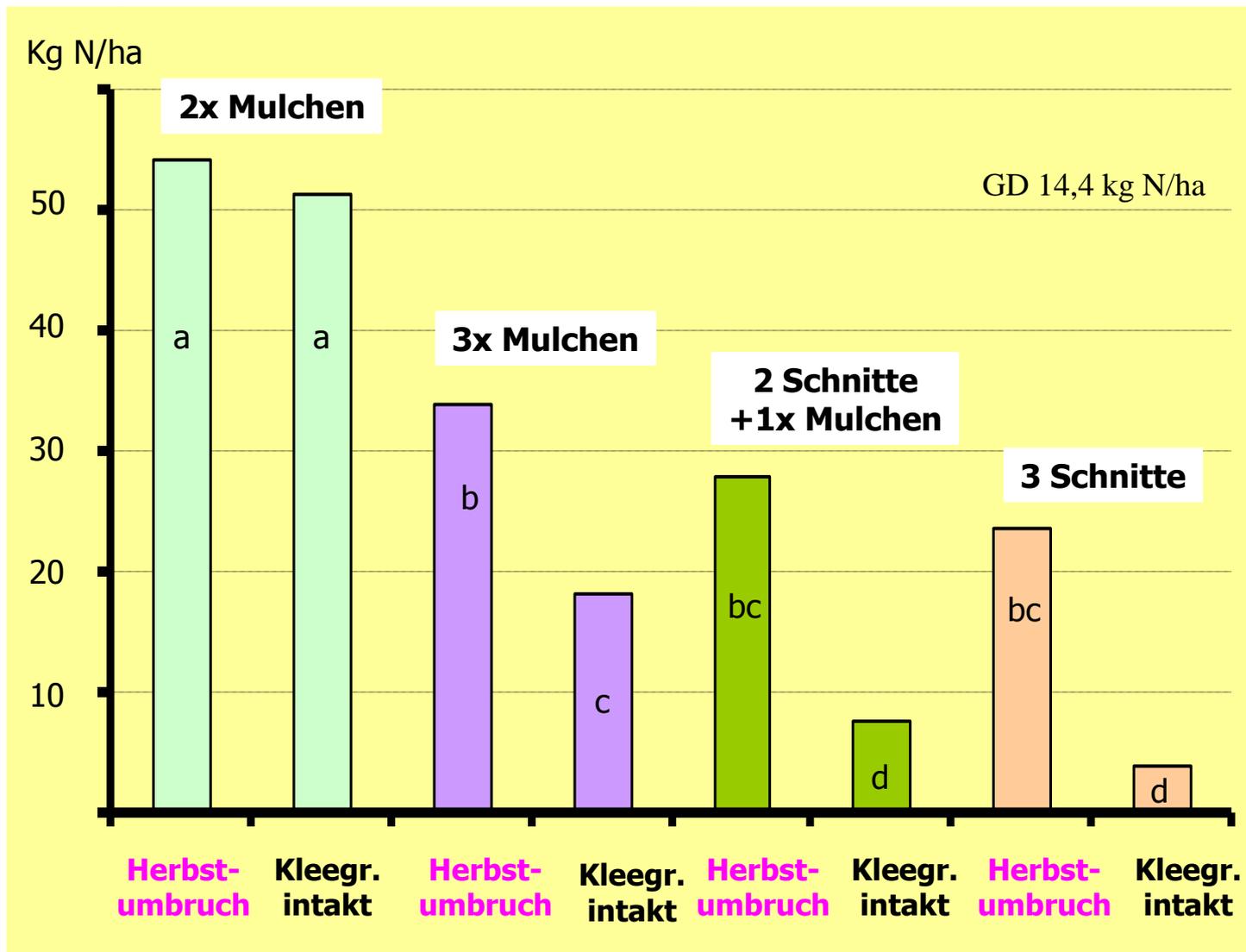
- **Abhilfe: Kleeanbau nicht übertreiben, Anbaupausen einlegen, Gemeinsamer weiter gestellte Fruchtfolge mit einem Ackerbauern**

## Umweltrelevanz

(Nitratauswaschung und Klimabelastung)

# Bedeutung von Nutzungsart und Umbruchzeitpunkt von Klee-gra potentiellen Nitrat-N-Verluste mit dem Sickerwasser

(Daten der Sickerwasserperioden 2001/2002, 2002/2003, Dreyman et. al. 2004)



## Zur Klimarelevanz des Leguminosenanbaus

## Ergebnisse ein 3-jähriger Versuchs

### Zur Wirkung der Faktoren:

Nutzungsintensität: 3 versus 5 Schnittnutzung

Stickstoffdüngung : 0 versus 360 kg N/ha

und Bodenverdichtung (ohne und mit Kontaktflächendruck 228 kPa)

auf Ertrag, Qualität und Lachgasemissionen

eines einheitlichen fakultativen Grünlandbestandes

bestehend aus einer Saadmischung aus

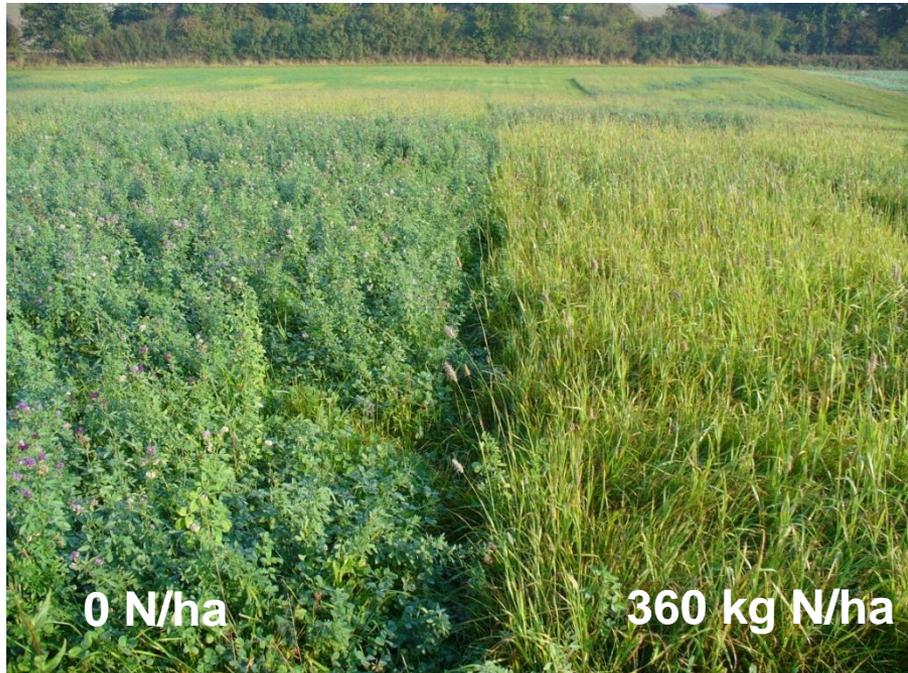
**Luzerne**, **Weißklee**, Dt. Weidelgras und Knaulgras

unter norddeutschen Bedingungen am Versuchsstandort

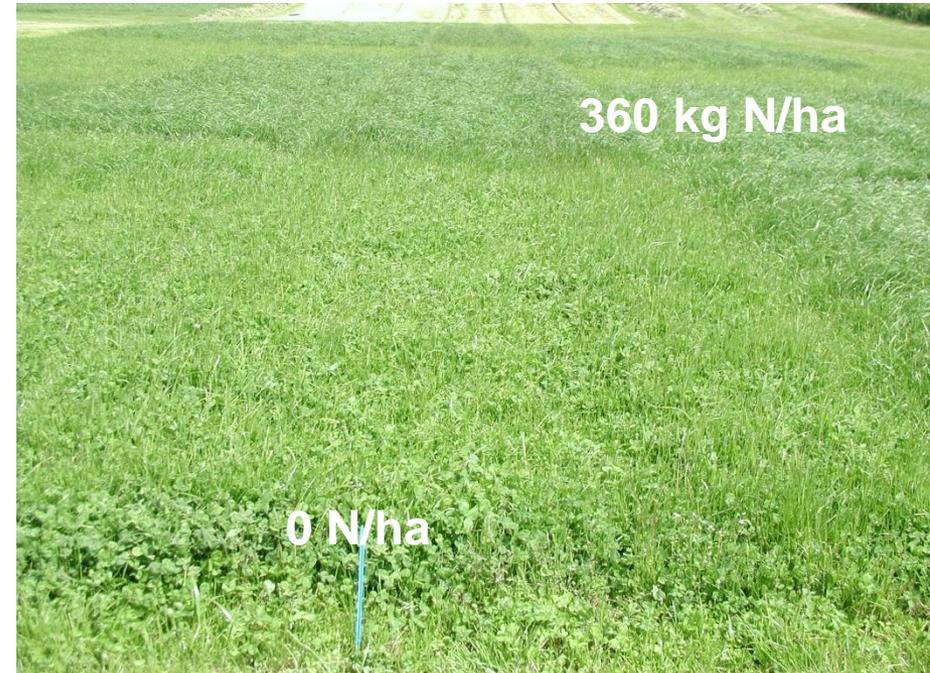
Hohenschulen (55 BP) (2006 -2008)

## Entwicklung des einheitlichen Ausgangsbestandes durch unterschiedliche Nutzung

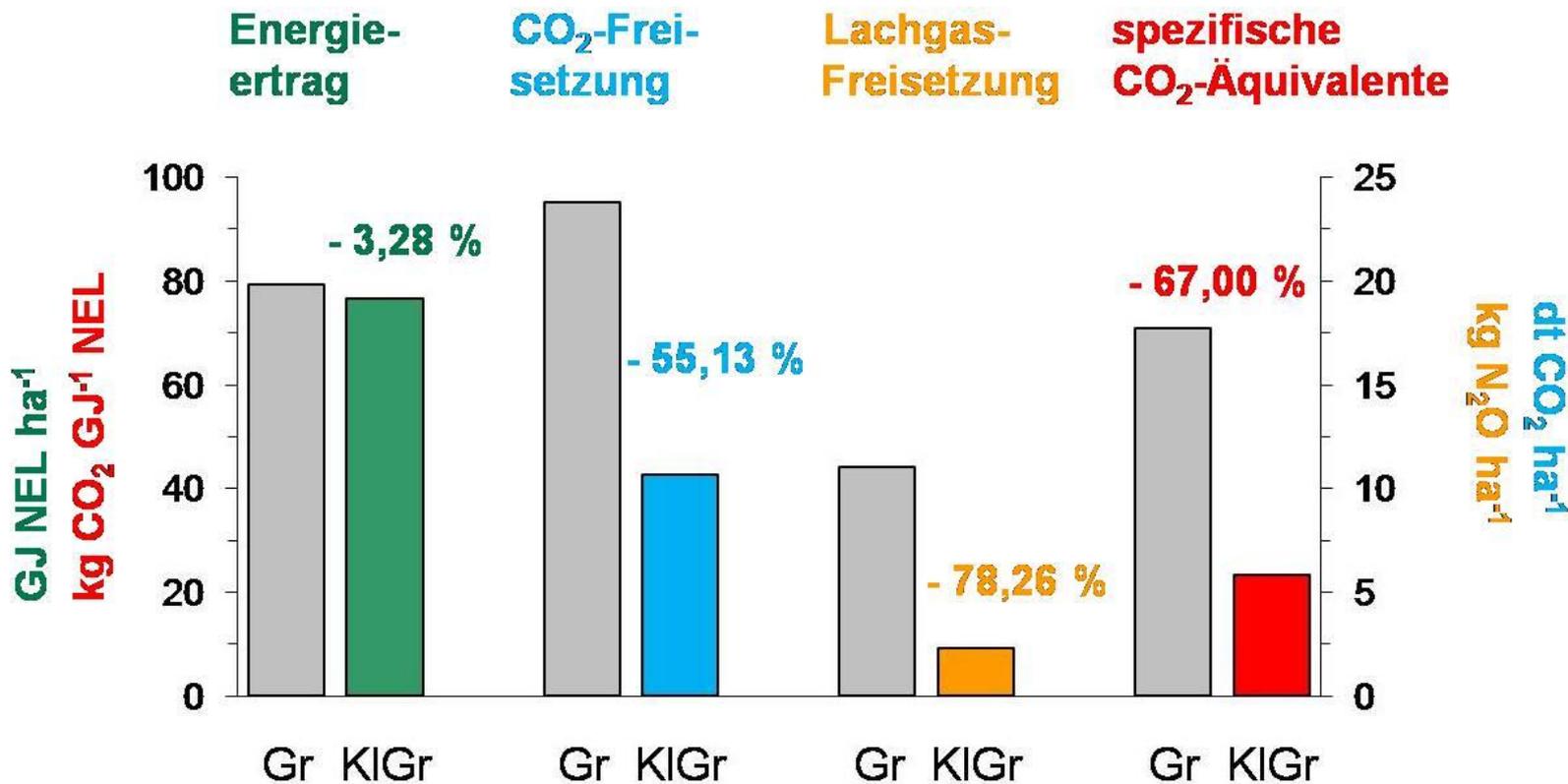
### 3-Schnitt-Nutzung



### 5-Schnitt-Nutzung



# CO<sub>2</sub>-Bilanz – Vergleich Ackergras –Luzerne-Klee-gras



Standort  
Nutzung  
Gr  
Mineraldünger (Kalkammonsalpeter)  
KIGr

Versuchsbetrieb Hohenschulen ( Ackerzahl: ~50 )  
3 Schnittnutzung  
Grasbestand, 360 kg N ha<sup>-1</sup> über  
Luzerne-Klee-grasbestand, ohne N-Düngung

## Fazit:

Zur Erzeugung **RP-reicher** und **Mineralstoff-reicher** Grundfuttermittel bieten sich **Futterleguminosen als Produktionsalternative** an.

Rotklee- und luzernehaltige Saatmischungen können ohne zusätzliche N-Düngung **sehr hohe Proteinerträge** erzielen, die sonst nur mit sehr hoch gedüngten Ackergrasbeständen erreicht werden.

Leguminosengrasmischungen erzielen im Regelfall **maximal 75 % der Energieerträge intensiv gedüngter Grasbestände**, dieses bedeutet, dass zur Erzielung gleicher Nettoenergiemengen 25 % mehr Grundfutterfläche aufgewandt werden muss.

Der Futterkonservierung von leguminosenreichen Beständen muß hohe Aufmerksamkeit gewidmet werden (Aufbereitung, Abwärmetrocknung).

**Hohe Wurzeleistungen = hohe Humusleistungen = hohe CO<sub>2</sub>-Bindung im Boden**

in Kombination mit niedrigen CO<sub>2</sub>- bzw. Lachgasverlusten unterstreichen **Leguminosen als Milderungsstrategie** in der **Klimagasdiskussion**

## Das zukünftiges Potential des Ackerfutterleguminosenanbaus ist abhängig von

Der Entwicklung der Preise von:

Eiweißfuttermitteln

Energie

Fläche

Der zukünftigen Relevanz von Umweltparametern z. B. in der Prämienzahlung oder in Bezug auf erzielbare Mehrpreise für Verbraucher:

zB. für Klimarelevanz und Bodenhumusgehalte

Biodiversität und Landschaftsvielfalt

Die Leguminosen des Ackerfutterbaus wären anbaubar

ohne mineralische N-Dünger

und ohne Pflanzenschutzmittel (also echte Greenings-Kandidaten)

Größerer technischer Fortschritt ist ebenfalls für die Ausweitung des Leguminosenanbaus gefordert.

## Forschungsbedarf:

Der **Entwicklung innovativer Konservierungsmethoden**, ein Beispiel wäre die Einbeziehung von Unterdachrocknung z. B. auf Basis von bisher nicht ausgenutzter Abwärme aus Biogasanlagen

Es fehlt an an koordinierten **regional differenzierten Studien zu Umweltwirkungen** verschiedener Futterproduktionsverfahren wie. z.B. Humusbildung, etwaige Treibhausgasemissionen bzw. Nährstoffauswaschungen, die die Stärken und Schwächen aufdecken könnten

Viele vor allen Dingen konventionell wirtschaftende Landwirte haben **enorme Schwierigkeiten mit der Etablierung von Ackerfutterleguminosen** u.a. weil Untersaaten ausscheiden

Es fehlt derzeit an **koordinierten Anbauversuchen, die die Einflüsse regional spezifische Steuergrößen** (wie z. B. Witterung und Boden) unter sonst gleichen Bedingungen testen.

## Fazit (Teil2)

**Durch die pflanzenbaulichen Steuergrößen**

Bestandszusammensetzung

Nutzungsart bzw. -häufigkeit

Nutzungsdauer

Etablierungsverfahren

**lassen sich Ertrag- und Qualität im Kleegrasanbau in gewünschte Richtungen beeinflussen**

**Kleemüdigkeit** kann durch ausgewogene Düngung und Kalkung bei gleichzeitig ausgewogener Fruchtfolge vorgebeugt werden

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**



**und**  
**nutzen Sie Ihr Klee gras auch mal anders**

