

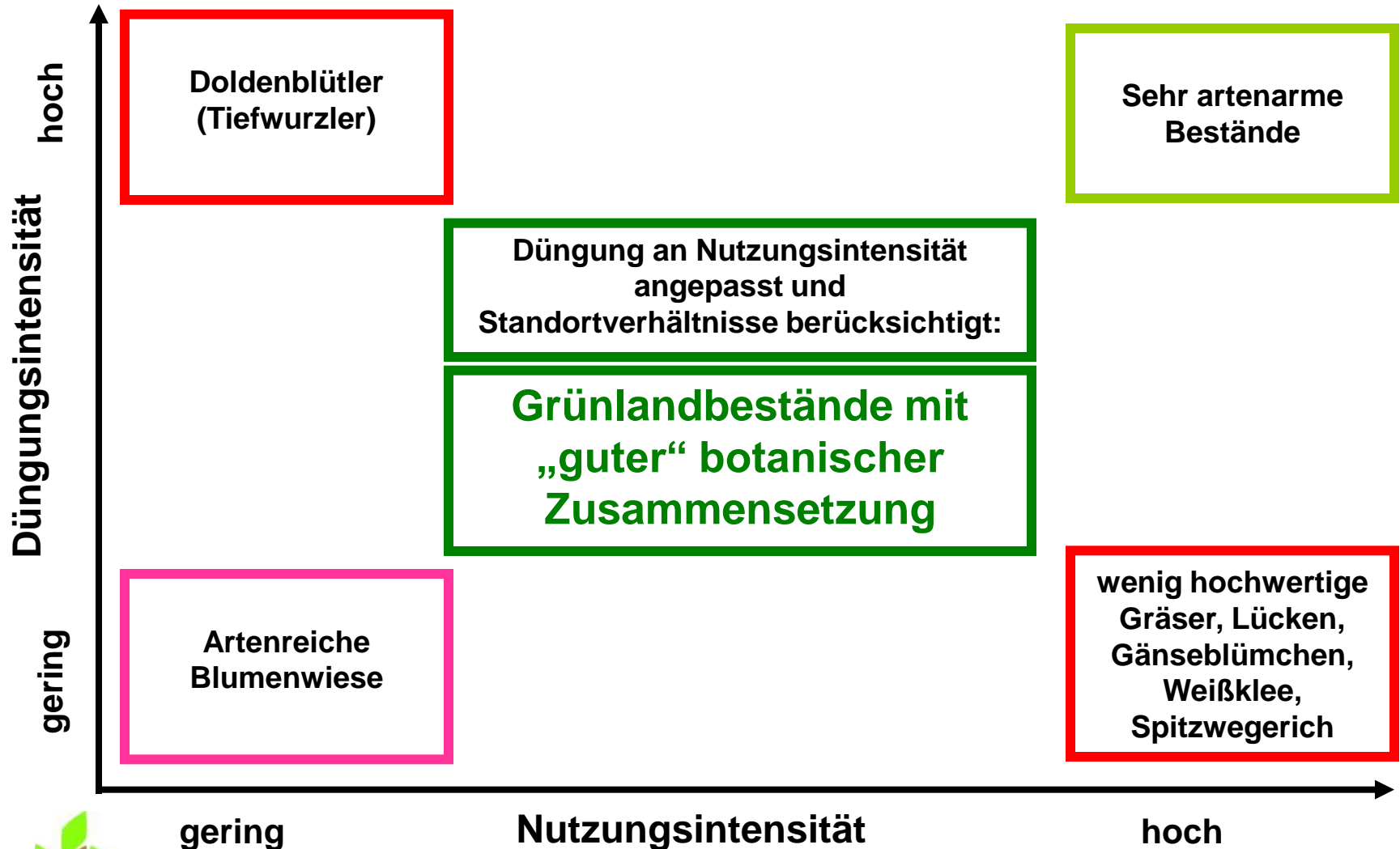
# 37. Steinacher Grünlandtag

---

## Optimale Düngung für hochwertige Grünlandbestände

Dr. Michael Diepolder  
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz,  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

# Zusammenhang zwischen Nutzung, Düngung und Pflanzenbestand (nach Thöni, verändert)



# Einflüsse der Nutzungsintensität auf floristische Vielfalt, Ertrag und Futterqualität bei Wiesen

Man kann leider nicht (immer) alles haben .....

|                          | => Zunehmende Bewirtschaftungsintensität => |         |                    |                 |                    |
|--------------------------|---|---------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Anzahl Nutzungen         | 1   | 2       | 2 - 3              | 3 - 4           | > 4                |
| Artenzahl                | Bis > 60                                    | 30 - 60 | 30 - 45            | 15 - 30         | 10 - 20            |
| Vorkommen seltener Arten | ++  | +       | +/-                | -               | -                  |
| Ertrag (dt/ha)           | < 30  | 30 - 50 | 50 - 70            | 70 - 90         | 90 - 120           |
| Mittlere Futterqualität  | Sehr niedrig                                | Niedrig | Niedrig bis mittel | Mittel bis hoch | Hoch bis sehr hoch |

Quelle: Nach Rieder (1997), ergänzt durch Kuhn/Diepolder (2006)

# Ergebnisse vom Grünlandmonitoring Bayern

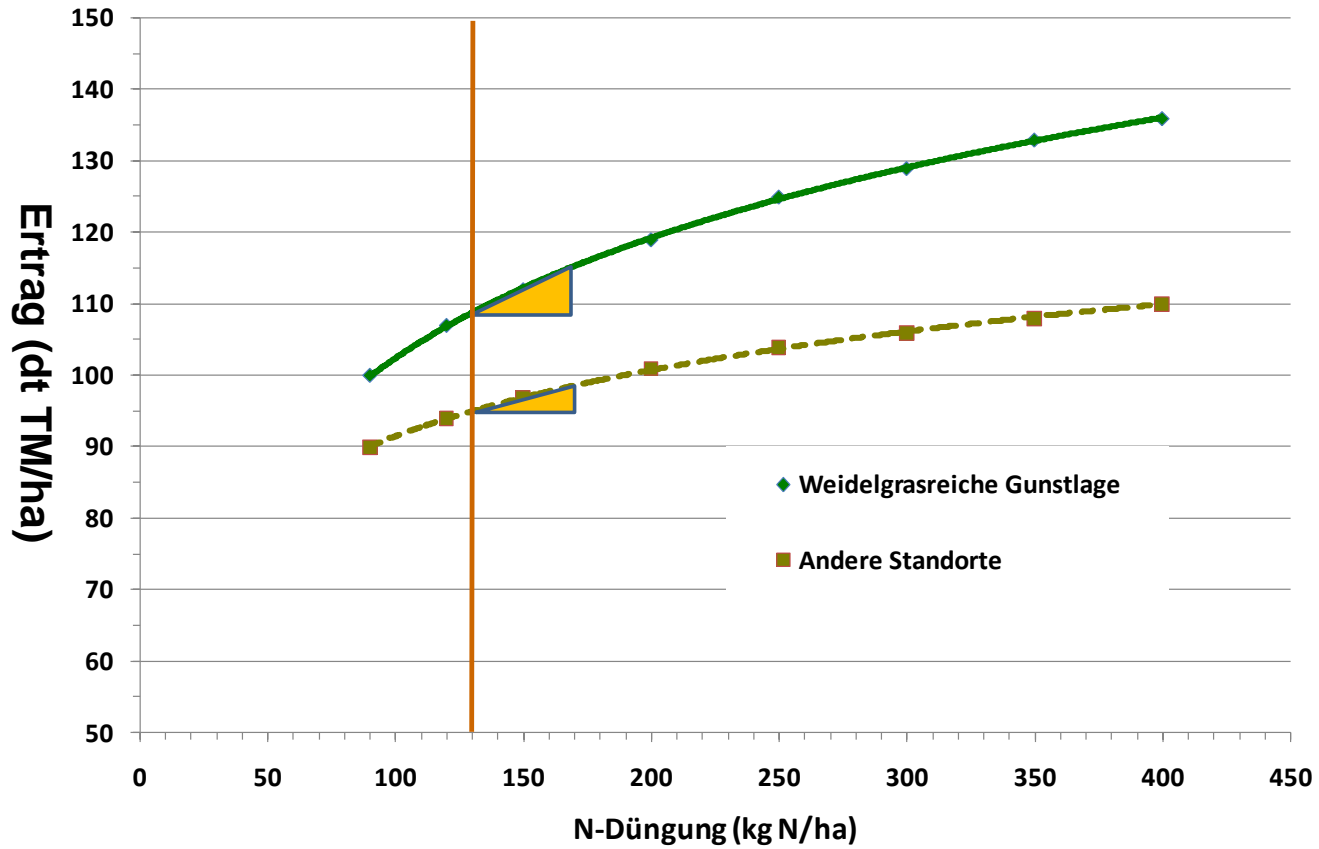
(Kuhn & Heinz u.a., LfL Freising; 2009)

| Parameter                 | REG / FRG   | Ges. Bayern |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Anzahl Aufnahmen          | 71 / 69     | 5.583       |
| Insgesamt gefundene Arten | 132 / 131   | 854         |
| Artenzahl je Aufnahme     | 23 / 24     | 20          |
| Anteil Gräser             | 66 % / 65 % | 74 %        |
| Anteil Kräuter            | 23 % / 26 % | 20 %        |
| Anteil Klee               | 11 % / 11 % | 8 %         |

# Kurze Charakterisierung einiger Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes

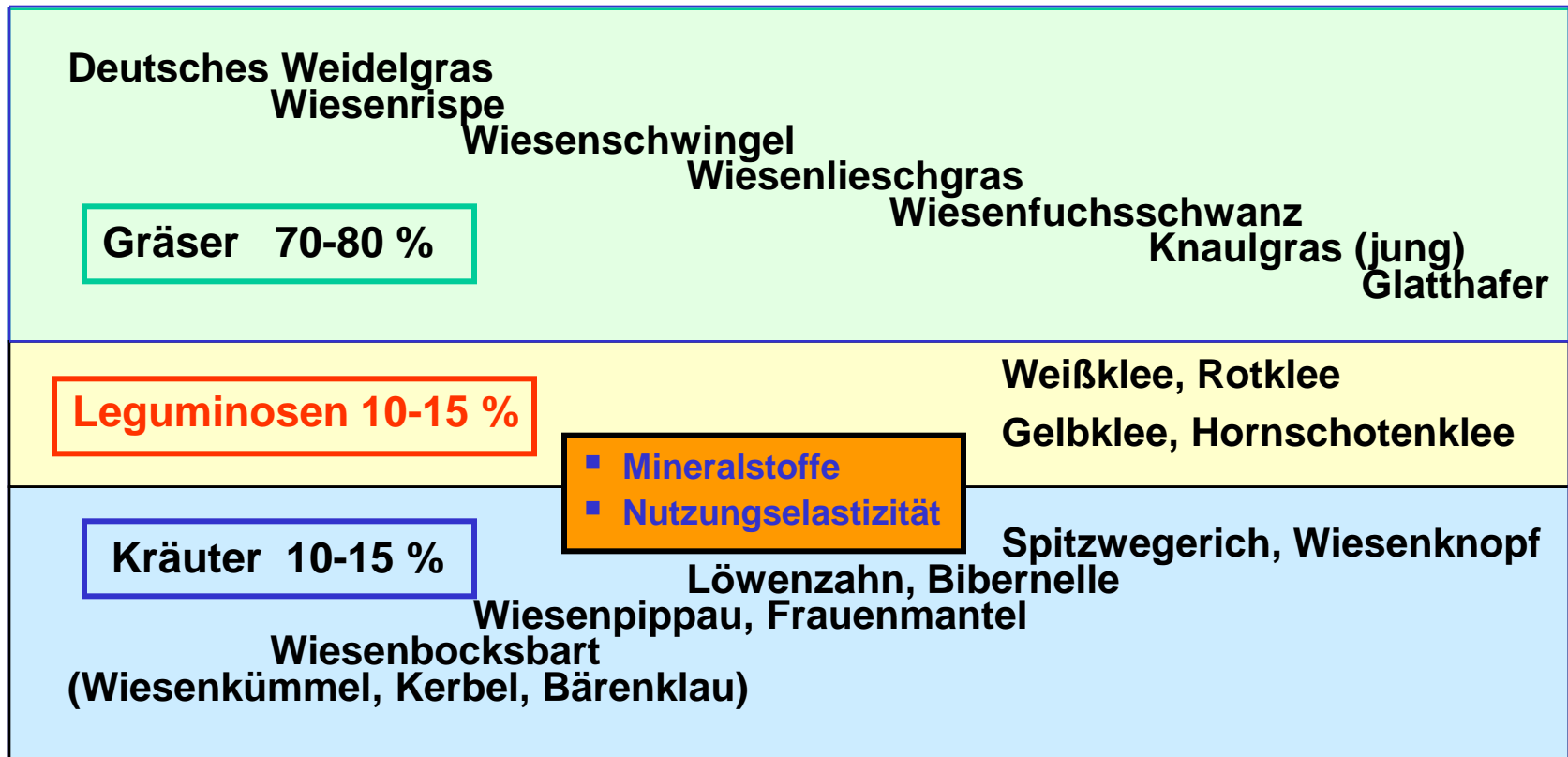
| Grünland-Typ  | Nutzungsintensität / Ansprüche  | Bedeutung  |
|---|---|--|
| <b>Trockene Glatthaferwiesen</b>                      | <b>2-schürige Heuwiesen</b> (Juni/ August); <b>Nicht intensivierungsfähig !</b> ; nur gelegentliche (PK)-Düngung  | Besonders große Vielfalt an Pflanzen- und Tieren; <b>schutzwürdig, bedroht</b>   |
| <b>Typische Glatthaferwiesen</b>                      | Ehemals <b>2-3 x</b> geschnittene ertragreiche Wiesen zur Heubereitung; auf <b>wasserhaltenden, mittel-tiefgründigen Standorten</b> ; <b>mäßig</b> intensivierbar (*), bei Nährstoffmangel Zunahme wolliges Honiggras                                       | Stockwerkartiger Aufbau; <b>großer Blühaspekt</b> ; <b>Umwandlung zu Acker oder zu Mähweiden/Vielschnittwiesen</b>   |
| <b>Montane Goldhaferwiesen;</b>                       | (1) <b>2-3 Nutzungen</b> je nach Höhenlage; Löst ab ca. 500 m die Glatthaferwiesen ab;<br>* bei überhöhter Nutzung und Düngung Zunahme von Knautgras und Verunkrautung, falls Wiesenrispe fehlt   | <b>Bunte, kräuterreiche Bergwiesen</b> mittlerer Gebirgslagen; <b>Bei hohen Goldhaferanteilen (v.a Südlagen) Calcinosegefahr</b>   |
| <b>Frische bis feuchte Glatthaferwiesen</b>           | <b>2-4 Nutzungen</b> je nach Befahrbarkeit und Düngung, Glatthafer wird meist durch den konkurrenzstärkeren <b>Wiesenfuchsschwanz</b> abgelöst; <b>hohe Futterqualität nur bei frühem ersten Schnitt</b>  | <b>hohe Nutzungstoleranz</b> ohne gravierende Änderung des Artenmusters; <b>Vorläufer/Übergang zum Vielschnitt-Grünland</b>  |
| <b>Vielschnittwiesen, Mähweiden, Weidelgrasweiden</b> | Kennzeichnend ist <b>intensive und früh einsetzende Nutzung und Düngung</b> ; <b>4-6 Nutzungen</b> ; <b>Hauptverbreitungsgebiet ist das niederschlagsreiche Alpenvorland</b> ; oft auch aus ehemaligen Glatthafer/Goldhaferwiesen-Standorten hervorgegangen | <b>Sehr artenarm, Blühaspekt nur durch Löwenzahn / Doldenblütler</b><br><b>Hohe bis sehr hohe Erträge und Qualitäten möglich</b> , wenn hohe Anteile an Weidelgräsern und/oder Wiesenrispe |

Beziehung zwischen N-Düngung und Ertrag im Grünland



# Was zeichnet eine „gute“ Wiese aus ?

- wenig Lücken, dicht und tragfähig
- hohe Anteile an hochwertigen und leistungsfähigen Grasarten





# Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*)



Triebgrund: rötlich-rotviolett

## Blütenstand:

Ähre unbegrannt (Bei Bastardweidelgras begrannt)  
Ährchen mit **schmaler** Seite an Halmachse

**Blattanlage: Gefaltet** (Bei Bastardweidelgras gef-gerollt)

## Blattspreite:

Blatt unbehaart, Oberseite gerieft, **Unterseite stark glänzend** und **durchgehend gekielt**

## Blattgrund:

Kurzes Blatthäutchen  
Deutliche Öhrchen (Bei Bastardweidelgras groß)

## Bedeutung und Standort:

**Wichtigstes narbenbildendes Untergras**, Sehr hochwertig (FWZ 8), **hohe Konkurrenzkraft**, Ausdauernd v.a. in milden Lagen, dürre- und frostempfindlich, auswinterungsgefährdet  
**Frische bis feuchten** nährstoffreiche Lagen  
Bei entsprechender Düngung **Höchsterträge**  
**Für Vielschnitt und Weide (4-8 Nutzungen)**

# Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)



## Blütenstand:

Scheinähre, seidig glänzend, früh blühend  
Ährchen mit kleiner Granne

## Blattanlage: Gerollt

## Blattspreite:

Gerieft; in der Mitte Streifen ohne Riefen  
Oberstes Blatt weist oft schräg nach oben

## Blattgrund:

Abgestutztes, grünliches Blatthäutchen  
Keine Öhrchen

## Bedeutung und Standort:

**Obergras**, sehr früh austreibend  
Sehr hochwertig (**FWZ 7**) bei frühem Schnitt  
Ausdauernd, sehr winterhart, wenig weidefest  
**Frische bis feuchten** nährstoffreiche Lagen  
Bei entsprechender Düngung Höchstserträge  
**4 Nutzungen möglich**

# Wiesenrispe (*Poa pratensis*)



Triebgrund: **Unterirdische Ausläufer**

## Blütenstand:

Echte Rispe, meist 5 ungleiche Äste pro Ansatz  
Ährchen klein und unbegrannt

## Blattanlage: Gefaltet

## Blattspreite:

Blatt dunkelgrün, **kahnförmig zugespitzt**;  
**„Skispur“** in der Mitte,  
**Unterseite stark glänzend**

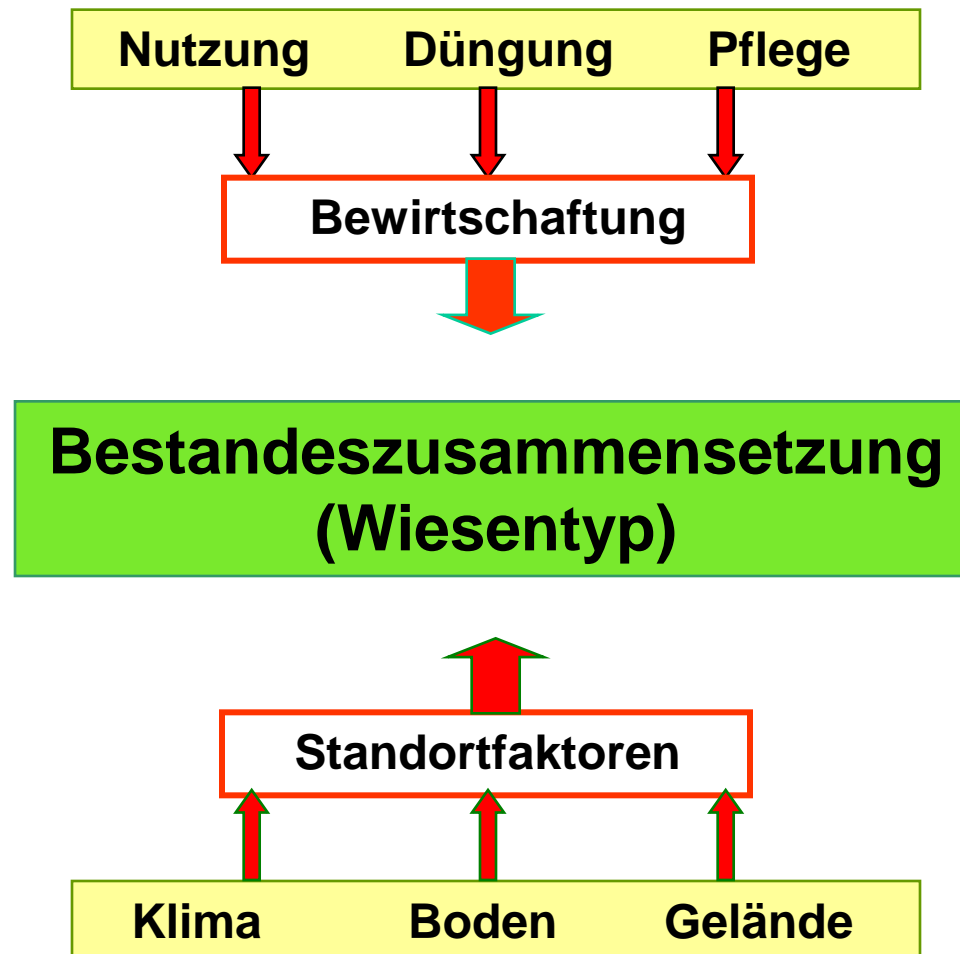
## Blattgrund:

Kleines Blatthütchen (Bei Gemeiner Rispe spitz)  
Deutliche Öhrchen

## Bedeutung und Standort:

**Wichtiges narbenbildendes Untergras**, dichte Rasenbildung durch unterirdische Ausläufer  
Sehr hochwertig (**FWZ 8**), ausdauernd, winterhart  
wichtigstes Mäh-/Weidegras trockenerer Lagen  
auch für intensive Nutzung. An nassen und verdichtenden Standorten von **Gemeiner Rispe** abgelöst; sehr langsame Jugendentwicklung, wird durch konkurrenzstärkere Arten verdrängt.

# Die Bestandeszusammensetzung hängt ab von ...



# Das Grünland für eine optimale Nutzung fit machen

- Leitarten im Bestand sicher erkennen
- Den Futterwert der Fläche bestimmen
- „Ursachenforschung“ bei Problemen; rechtzeitige „Abhilfe“
- **Wertvolle Leitgräser stärken** durch:
  - Schließen von Bestandeslücken  
regelmäßige Narbenpflege (z.B. Striegeln + Übersaat)
  - Optimale **Nährstoffversorgung des Bodens** (Grunddüngung)  
mit Kalk, Phosphor, Kali, Magnesium
  - An den Bestand und die Nutzungsintensität **angepasste N-Versorgung** über Gülle und/oder Mineraldünger

# Mögliche Auswirkungen veränderter Grünlandbewirtschaftung

## Rückmeldungen von Pflanzenbauberatern

### Häufige Beobachtungen in der Praxis

- **negative Bestandesveränderungen (Gemeine Rispe, Ampfer-, Hahnenfußarten, Ackerunkräuter)**
- **Narbenlücken**, (Mäuse), Bodenverdichtungen
- **Ausbleiben von bodendeckenden (wertvollen) Gräsern ->Lückige Grasnarben**
- sichtbare Fahrspuren mit Wuchsdepressionen, wertlosen Pflanzenarten, Pfützenbildung
- **steigende Grünlandsanierungskosten**



### Vermutete Ursachen (vielschichtig !) für Probleme im Grünland

- **zunehmender Intensivierungsdruck (Futterqualität), mangelnde Narbenpflege**
- oft nicht standortangepasste Intensivierung (aber auch „spontane“ Extensivierung)
- **Termindruck**, überbetriebliche Ernte, schwere Maschinen, höhere Transportgewichte
- Befahren des Grünlandes bei feuchten Böden / Nässe
- Anwelksilage überwiegt (mehr Gewicht)
- **unausgeglichene Düngung, nicht optimales Güllemanagement** ←
- fehlende natürliche Regenerierung (Samenpotenzial) des Grünlandes
- oft wenig narbenschonender Einsatz der Technik, Bodenverdichtung,
- **notwendige unterstützende / sanierende Über- und Nachsaaten werden nicht gemacht**
- **fehlender rechtzeitiger Pflanzenschutz, Bindung durch Förderprogramme**
- **zunehmende Witterungsextreme**

# Gehaltsklassen und Düngebedarf für Phosphat, Kali und Magnesium

| Bezugsbasis für Nährstoff | Düngebedarf (kg/ha) bei Gehaltsklasse |                         |                               |                        |                          |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                           | A<br>sehr niedrig<br>< 5 *            | B<br>niedrig<br>5 - 9 * | C<br>anzustreben<br>10 - 20 * | D<br>hoch<br>21 - 30 * | E<br>sehr hoch<br>> 30 * |
| $P_2O_5$                  | Abfuhr + 30                           |                         | Abfuhr                        | ½ Abfuhr               | keine Düngung            |
| $K_2O$                    | Abfuhr + 45                           |                         | Abfuhr                        | ½ Abfuhr               |                          |
| Mg / MgO                  | Abfuhr + 60<br>(MgO)                  | Abfuhr + 30<br>(MgO)    | Abfuhr                        | keine Düngung          |                          |

\* Nährstoffgehalte Boden in mg/100g Boden

Beachte: Bezugsbasis für Phosphat ist  $P_2O_5$  (CAL) und für Kali  $K_2O$  (CAL); für Mg bei der Bodenuntersuchung die Elementform (Mg im  $CaCl_2$ -Extrakt), bei der Düngung jedoch MgO

# Phosphat und Kaliversorgung im Grünland

Gehaltsstufen für Phosphat und Kali auf Grünland (Anteil in Niederbayern)  
(mg/100 g Boden nach CAL-Methode) - Ergebnis von 58.676 Proben 2002-2007

| Gehaltsstufe<br>Bodentiefe 0-10 cm | Phosphat<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Kali<br>(K <sub>2</sub> O) |
|------------------------------------|--|----------------------------|
| A sehr niedrig                     | unter 5 (15 %)                               | unter 5 ( 4 %)             |
| B niedrig                          | 5-9 (35 %)                                   | 5-9 (27 %)                 |
| <b>C anzustreben</b>               | <b>10-20 (36 %)</b>                          | <b>10-20 (43 %)</b>        |
| D hoch                             | 21-30 (10 %)                                 | 21-30 (14 %)               |
| E sehr hoch *)                     | über 30 ( 4 %)                               | über 30 (11 %)             |

**Bei Phosphat lagen ca. 50 %, bei Kali ca. 31 % der gezogenen Grünland-Bodenproben (58.676) unter der optimalen Gehaltsstufe !**

# Phosphat und Kaliversorgung im Grünland

Gehaltsstufen für Phosphat und Kali auf Grünland (Anteil in der Oberpfalz)  
(mg/100 g Boden nach CAL-Methode) - Ergebnis von 64.428 Proben 2002-2007

| Gehaltsstufe<br>Bodentiefe 0-10 cm | Phosphat<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Kali<br>(K <sub>2</sub> O) |
|------------------------------------|--|----------------------------|
| A sehr niedrig                     | unter 5 (19 %)                               | unter 5 ( 9 %)             |
| B niedrig                          | 5-9 (33 %)                                   | 5-9 (36 %)                 |
| <b>C anzustreben</b>               | <b>10-20 (33 %)</b>                          | <b>10-20 (37 %)</b>        |
| D hoch                             | 21-30 ( 9 %)                                 | 21-30 (10 %)               |
| E sehr hoch *)                     | über 30 ( 5 %)                               | über 30 ( 8 %)             |

**Bei Phosphat lagen ca. 52 %, bei Kali ca. 45 % der gezogenen Grünland-Bodenproben (64.428) unter der optimalen Gehaltsstufe !**

# „Nicht nur Stickstoff“ – Bedeutung von Phosphor

---

- Baustein lebenswichtiger Moleküle (z.B. Enzyme)
- Zentrale Rolle in der Pflanze bei allen energieübertragenden Prozessen (-> Wachstum)
- Bestandteil wichtiger Inhaltsstoffe (-> Futterqualität)
- Bemessung der Düngung an Ertragspotenzial, Nutzungsintensität und (pflanzenverfügbarem) Phosphat im Boden
- **P-Gehalte (pflanzenverfügbar) in Grünlandböden oft (viel) zu niedrig**
- Bedeutung von **regelmäßigem Wirtschaftsdüngereinsatz und/oder P-Mineraldüngung**

# (Kostenloser) Luft-Stickstoff für's Grünland durch Weißklee

1% Klee bringt ca. 3-5 kg N/ha

## 1. Vorteile

- ⊕ Nutzungselastizität steigt
- ⊕ Futterwert
  - Protein
  - Mineralstoffe
- ⊕ Futteraufnahme, Verdaulichkeit



Foto: Rößl

## 2. Probleme

- ⊖ oft Anteile < 10 %
- ⊖ sehr hohe räumliche und zeitliche Schwankungen im Bestand

## 3. Förderung

Nachsaat  
hohe Nutzungsfrequenz (+ Beweidung)  
Sicherung der P-, K- und Kalkversorgung  
reduzierte N-Düngung

# Zusammenfassung Grünlandversuch Wullnhof

## (Versuchsort Wullnhof/Lkr. Cham; Mittel 2004- 2006)

---

- ca. 15 Pflanzenarten im Bestand; Leitgras Wiesenfuchsschwanz
- Viel Stickstoff förderte Gräser, verdrängte aber wertvollen Klee
- Erträge (Versuch): 80-110 kg bei 3 Schnitten; 100-120 kg bei 4 Schnitten
- Bei guter PK-Versorgung konnten auch ohne zusätzlichen N ca. 75 % des Maximalertrags erzielt werden -> Boden/Klee lieferte viel N nach!
- Bei Gülledüngung ließen sich ca. 80-85 % des Maximalertrages erzielen
- Höhere Rohfasergehalte bei viel N (begrenzen die Energiedichte)
- Rohproteingehalte reagierten nur geringfügig auf N
- Energiegehalte hängen vom Pflanzenbestand und Schnittzeitpunkt (Rohfasergehalt), nicht jedoch von der Höhe der N-Düngung ab.
- 6,0 MJ NEL wurden kaum erreicht;
- 2. Aufwuchs deutlich niedriger bei Energie und Eiweiß als 1. Aufwuchs

# Ertrag, Bodenversorgung und Artenanteile einer Fuchsschwanzwiese

## - Drei Schnitte bei langjährig differenzierter Düngung (Mittel 1985 bis 2001) -

| Art und Menge der Düngung*) |  |                  |               | Ertrag | Standard-bodenuntersuchung |  |                           | Anteile im ersten Aufwuchs |         |                                       |
|-----------------------------|--|------------------|---------------|--------|----------------------------|--|---------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------|
| N                           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg/ha) | K <sub>2</sub> O | TM<br>(dt/ha) |        | pH<br>(CaCl <sub>2</sub> ) | (CAL)<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(mg/100 g Boden) | (CAL)<br>K <sub>2</sub> O | Gräser                     | Kräuter | Leguminosen<br>(% in der Frischmasse) |
| NPK                         | 120                                      | 100              | 210           | 108    | 5,8                        | 22   | 10                        | 80                         | 12      | 8                                     |
| NPK                         | 120                                      | 50               | 210           | 105    | 5,3                        | 10   | 10                        | 81                         | 13      | 6                                     |
| PK                          | -  | 50               | 105           | 80     | 5,0                        | 11   | 11                        | 55                         | 16      | 29                                    |
| PK                          | -  | 100              | 210           | 93     | 5,4                        | 24   | 13                        | 56                         | 14      | 30                                    |
| NP                          | 120                                      | 100              | -             | 68     | 6,2                        | 25   | 5                         | 79                         | 19      | 2                                     |
| NK                          | 120                                      | -                | 210           | 79     | 4,6                        | 3  | 22                        | 62                         | 35      | 3                                     |
| N                           | 120                                      | -                | -             | 66     | 4,9                        | 3  | 7                         | 78                         | 20      | 2                                     |

\*) Verwendete Düngemittel: N als KAS, P als Thomasphosphat, K als Kornkali

# Anzustrebende pH-Bereiche und Kalkmenge für die Erhaltungskalkung sowie einmalige Höchstgaben an Kalk bei Böden mit max. 15 % Humus

| Bodenart                | anzustrebender pH-Bereich<br>pH – Klasse „C“   | Erhaltungskalkung in C <sup>1)</sup><br>(dt CaO/ha) | Gesundungskalkung, einmalige Einzelgabe <sup>2)</sup><br>(dt CaO/ha) |
|-------------------------|--|---|--|
| Sand                    | <p style="text-align: center;"><b>Beim pH-Wert lagen im Grünland in Niederbayern und Oberpfalz ca. 53% bzw. 42% der Bodenproben unter dem anzustrebenden Bereich !</b></p> |   |  |
| schw. Sand              |  |   |  |
| stark lehmiger Sand     | 5,4 – 5,7  | 6   | 20   |
| sandig-schluffiger Lehm | 5,6 – 5,9  | 7   | 25   |
| toniger Lehm / Ton      | 5,7 – 6,1  | 8   | 30   |

<sup>1)</sup> Erhaltungskalkung alle 4 Jahre in angegebener Höhe  
<sup>2)</sup> höhere Gaben nach Düngeempfehlung aufteilen

# Dauerdüngungsversuch auf Grünland der HLS Rothalmünster mit sauer und basisch wirkender Düngung

(nach Schnellhammer und Sirch, 2006)

|                    |                | Saure Düngung *              | Basische Düngung ** |
|--------------------|----------------|------------------------------|---------------------|
| pH-Wert            |                | → 3,5                        | 6,0                 |
| Ertrag (dt/ha)     |                | 85 →                         | 120                 |
| Art                | Futterwertzahl | Anteil erwünschter Arten (%) |                     |
| Weidelgras         | 8              | -                            | 6                   |
| Wiesenrispe        | 8              | -                            | 8                   |
| Fuchsschwanz       | 7              | -                            | 15                  |
| Goldhafer          | 7              | -                            | 15                  |
| Klee               | 8              | -                            | 12                  |
| Kräuter            | Divers         | -                            | 20                  |
|                    |                | Unerwünschte Arten (%)       |                     |
| Wolliges Honiggras | 4              | ↙ 83                         | -                   |
| Ruchgras           | 3              | ↘ 12                         | -                   |

\* Saure Düngung: **SSA**, Superphosphat, Kalimagnesia

\*\* Basische Düngung: **KAS**, **Thomasphosphat**, 40er Kali; bzw. **NPK + Kalk**

# **Prinzip der Düngebedarfsermittlung im Grünland (Bayern)**

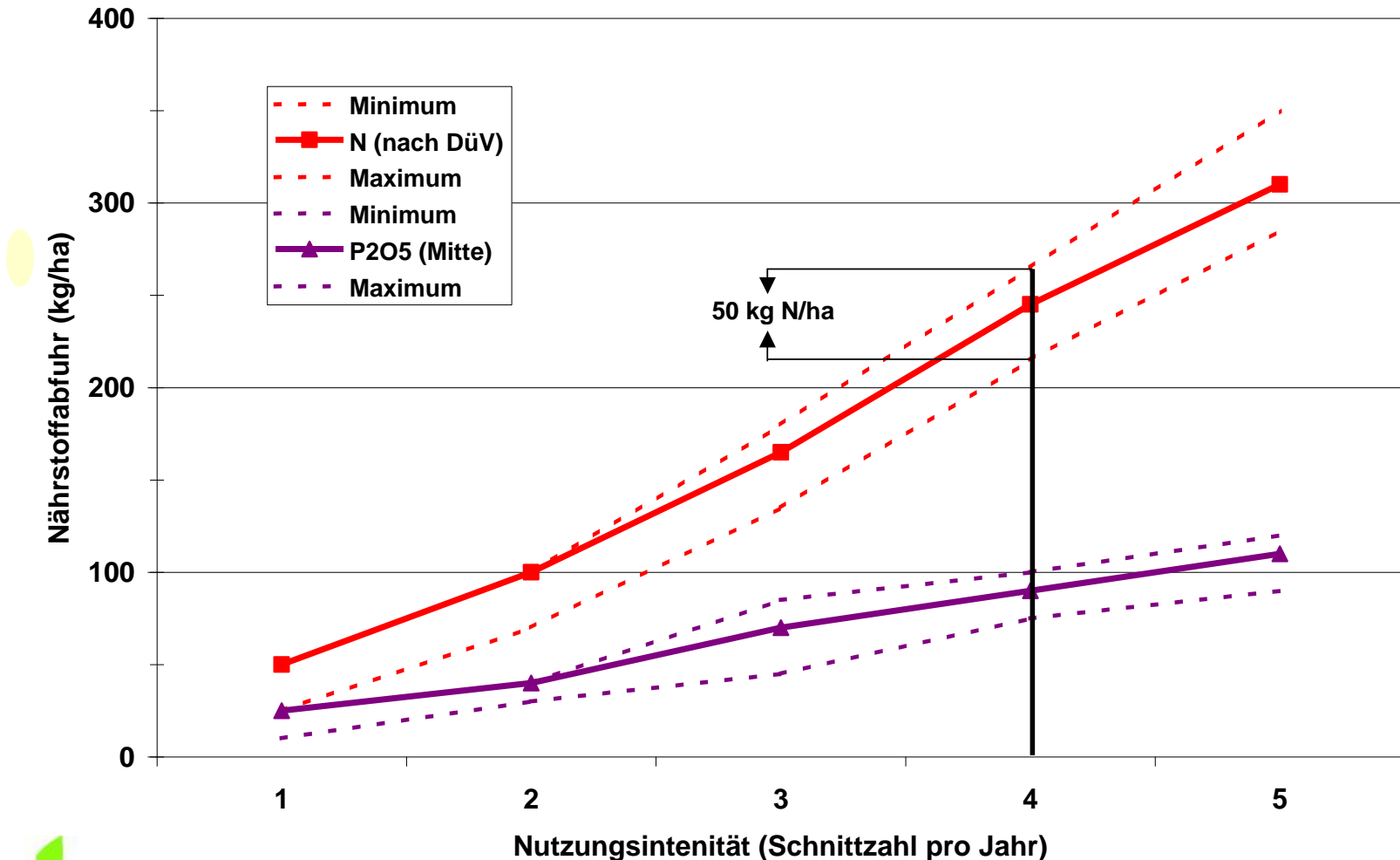
**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, IAB 2**

# „Was wird an Nährstoffen vom Grünland abgefahren?“

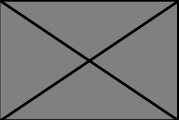
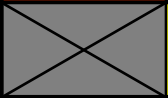



Foto: R. Schröpel

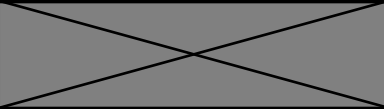
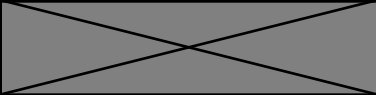

# Abfuhr an Stickstoff und Phosphat von Wiesen in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität



# Prinzip der Düngbedarfsermittlung im Grünland nach dem „Gelben Heft“ für die Nährstoffe N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und MgO

| Vorgehensweise  | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,<br>K <sub>2</sub> O,<br>MgO                         |
|---|---|---|
| Berücksichtigung der Nährstoffabfuhr in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Wiesentyp                     | 1   |   |
| Berücksichtigung von ungünstigen Standortbedingungen, die den Ertrag und damit die Nährstoffabfuhr vermindern | 2   |   |
| Berücksichtigung von Nutzungsarten  | 3   |   |
| Berücksichtigung der standortabhängigen N-Lieferung   | 4   |  |
| Berücksichtigung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung   |   | 5   |
| Berücksichtigung der mit Wirtschaftsdüngern ausgebrachten anrechenbaren Nährstoffmengen                       | 6   |   |
| <b>=&gt; Höhe der mineralischen Ergänzungsdüngung</b>   |  |   |

# Prinzip der Düngbedarfsermittlung im Grünland nach dem „Gelben Heft“ für die Nährstoffe N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und MgO

| Vorgehensweise  | Tabellen im „Gelben Heft“   |   |
|---|---|---|
|   | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO                               |
| Berücksichtigung der Nährstoffabfuhr in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Wiesentyp                     | Tabelle 40  |   |
| Berücksichtigung von ungünstigen Standortbedingungen, die den Ertrag und damit die Nährstoffabfuhr vermindern | Tabelle 41  |   |
| Berücksichtigung von Nutzungsarten  | Tabelle 42  |   |
| Berücksichtigung der standortabhängigen N-Lieferung   | Tabelle 42  |  |
| Berücksichtigung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung   |   | Tabelle 50  |
| Berücksichtigung der mit Wirtschaftsdüngern ausgebrachten anrechenbaren Nährstoffmengen                       | Tabellen 46, 47, 48 (Anhang 7)  |   |
| Höhe der mineralischen Ergänzungsdüngung  |  |   |

# Prinzip der Düngedbedarfsermittlung im Grünland nach dem „Gelben Heft, 2007“ – Beispiel

| <b>Fuchsschwanzwiese, (3-)4 Nutzungen</b> (vorwiegend Silage);<br><b>Gem. Rispe o. Vorsommertrockenheit</b> ; Gehaltsklasse <b>P, K, = B, C</b> ;<br><b>Acker-Grünlandbetrieb, geplante Gülledüngung 3 x 15 m<sup>3</sup>/ha (7,5%)</b> |   | <b>N</b><br>(kg/ha) | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b><br>(kg/ha) | <b>K<sub>2</sub>O</b><br>(kg/ha) |
|---|---|---------------------|--|----------------------------------|
| 1.1   | Nährstoffabfuhr (Nutzungsintensität, Wiesentyp)   | 215                 | 75   | 240                              |
| 1.2   | Berücksichtigung ggf. ungünstiger <b>Standortbedingungen (-15%)</b>   | -30                 | -10  | -35                              |
| 1.3   | Berücksichtigung <b>besonderer Nutzungsarten</b> [z.B. Weide]   | -                   | -  | -                                |
| => 1  | <b>Netto-Nährstoffabfuhr (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O)</b>  | <b>185</b>          | <b>65</b>                                    | <b>205</b>                       |
| 2.1   | Berücksichtigung standortabhängige <b>N-Lieferung</b> (Humus, Klee)   | -30                 | X  | X                                |
| => 2  | <b>N-Düngebedarf</b>  | 155                 | ↓  | ↓                                |
| 3.1   | Berücksichtigung der Ergebnisse der <b>Bodenuntersuchung</b>  | X                   | <b>+ 30 (B)</b>                              | <b>C</b>                         |
| => 3  | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O- Düngebedarf</b>  | X                   | <b>95</b>                                    | <b>205</b>                       |
| 4.1   | Berücksichtigung der geplanten, mit <b>Wirtschaftsdüngern</b><br>ausgebrachten <b>anrechenbaren</b> Nährstoffmengen | -120                | -65  | -225                             |
| => 4  | <b>Höhe der empfohlenen mineralischen Ergänzungsdüngung</b>   | <b>35</b>           | <b>30</b>                                    | <b>-</b>                         |

Hinweis: Alle Zahlen auf 5 gerundet

# Beispiele zum Düngbedarf\* von Grünlandbeständen mit unterschiedlicher botanischer Zusammensetzung und Nutzung

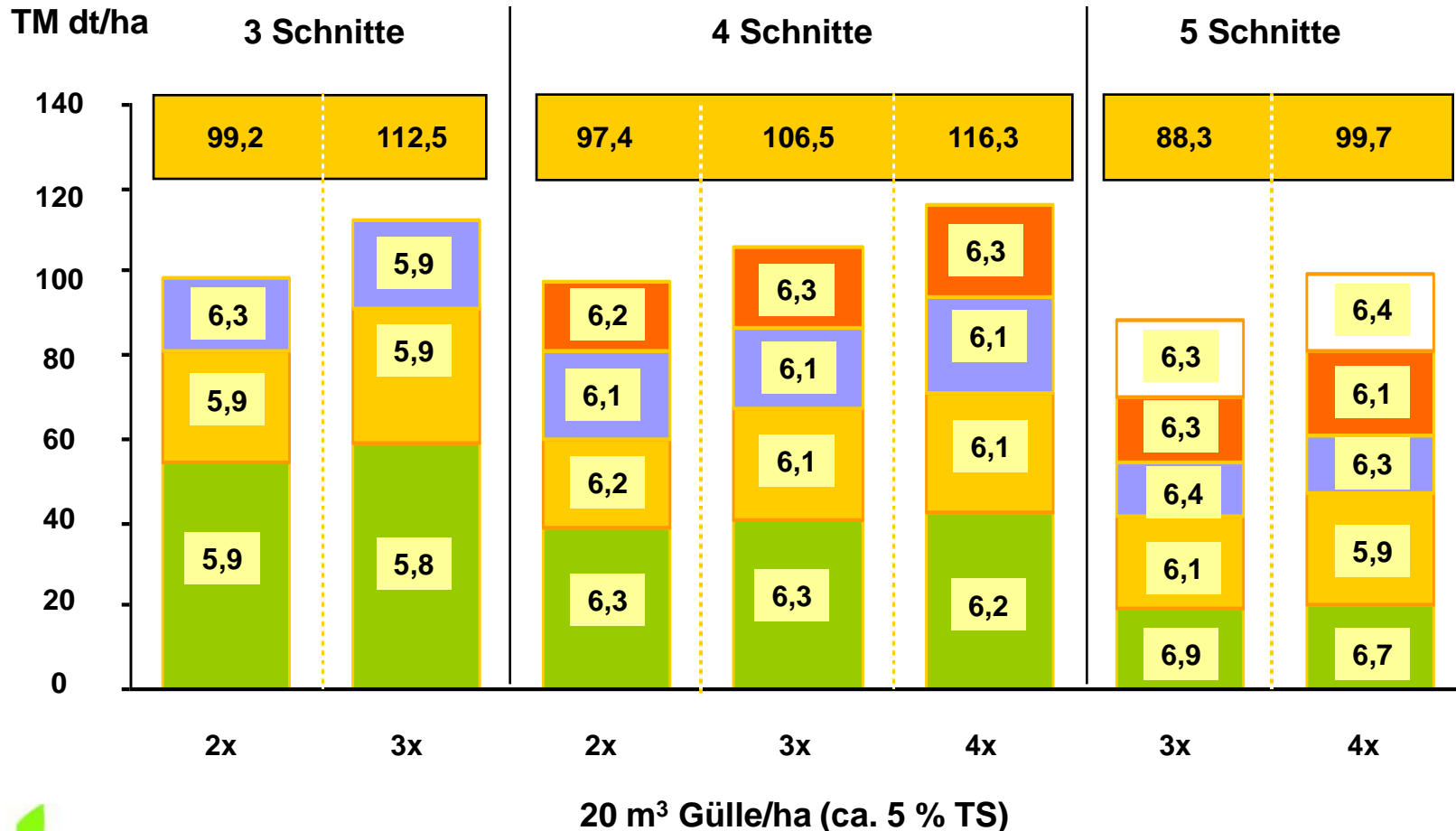
(nach „Gelben Heft, 2007“; Zahlen auf 5 gerundet)

|          | <b>Wiesen</b>   | <b>N<br/>(kg/ha)</b> | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><br/>(kg/ha)</b> | <b>K<sub>2</sub>O<br/>(kg/ha)</b> | <b>MgO<br/>(kg/ha)</b> |
|----------|---|----------------------|---|-----------------------------------|------------------------|
| 1.       | <b>Weidelgrasreiche Wiese, 5 Nutzungen,<br/>vorwiegend als Silage, optimaler Bestand</b>  | <b>290</b>           | <b>110</b>                                    | <b>375</b>                        | <b>50</b>              |
| 2.       | <b>Kräuterreiche Wiese, 4 Nutzungen,<br/>vorwiegend als Silage, optimaler Bestand</b>     | <b>205</b>           | <b>90</b>                                     | <b>270</b>                        | <b>65</b>              |
| 3.       | <b>Fuchsschwanzwiese, 4 (3-4) Nutzungen,<br/>vorwiegend als Silage, optimaler Bestand</b> | <b>155</b>           | <b>65</b>                                     | <b>205</b>                        | <b>30</b>              |
| 4.       | <b>Obergrasreiche Wiese, 3 Nutzungen,<br/>vorwiegend als Heu, optimaler Bestand</b>       | <b>120</b>           | <b>50</b>                                     | <b>180</b>                        | <b>30</b>              |
|          | <b>Anrechenbare Nährstoffmengen bei...</b>  | <b>N<br/>(kg/ha)</b> | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><br/>(kg/ha)</b> | <b>K<sub>2</sub>O<br/>(kg/ha)</b> | <b>MgO<br/>(kg/ha)</b> |
| <b>A</b> | <b>...Gülle Grünlandbetrieb<br/>2 x 25 + 1 x 20 m<sup>3</sup>/ha (5,0 % TS)</b>           | <b>140</b>           | <b>70</b>                                     | <b>275</b>                        | <b>50</b>              |
| <b>B</b> | <b>...Gülle Acker-Grünlandbetrieb<br/>4 x 25 oder 5 x 20 m<sup>3</sup>/ha (5,0 % TS)</b>  | <b>185</b>           | <b>90</b>                                     | <b>330</b>                        | <b>70</b>              |

\* Bei Humusgehalten bis 8 % und Kleeanteil unter 10%  
sowie bei Gehaltsklasse „C“ für P, K, Mg

# Einfluss von Schnitthäufigkeit und Düngung auf Ertrag und Energiegehalt einer weidelgrasreichen Wiese (Gülldüngung)

Quelle: LfL, Versuch 452, Spitalhof Kempten



# Optimale GÜLLEDÜNGUNG bedeutet

## Gülle ( Inhaltsstoffe ! ?)

dünne Gülle < 6 %!  
evtl. verdünnen, (behandeln)  
Wasser bindet Ammoniak  
Abgasung wird reduziert  
Gülle läuft besser von Pflanzen ab  
dringt besser in Boden ein

## Witterung / Boden

keine Gülle bei :  
heißer, trockener Witterung (NH<sub>3</sub>)  
starker Luftbewegung  
Boden muss befahrbar und aufnahme-  
fähig sein

## Pflanzenbestand

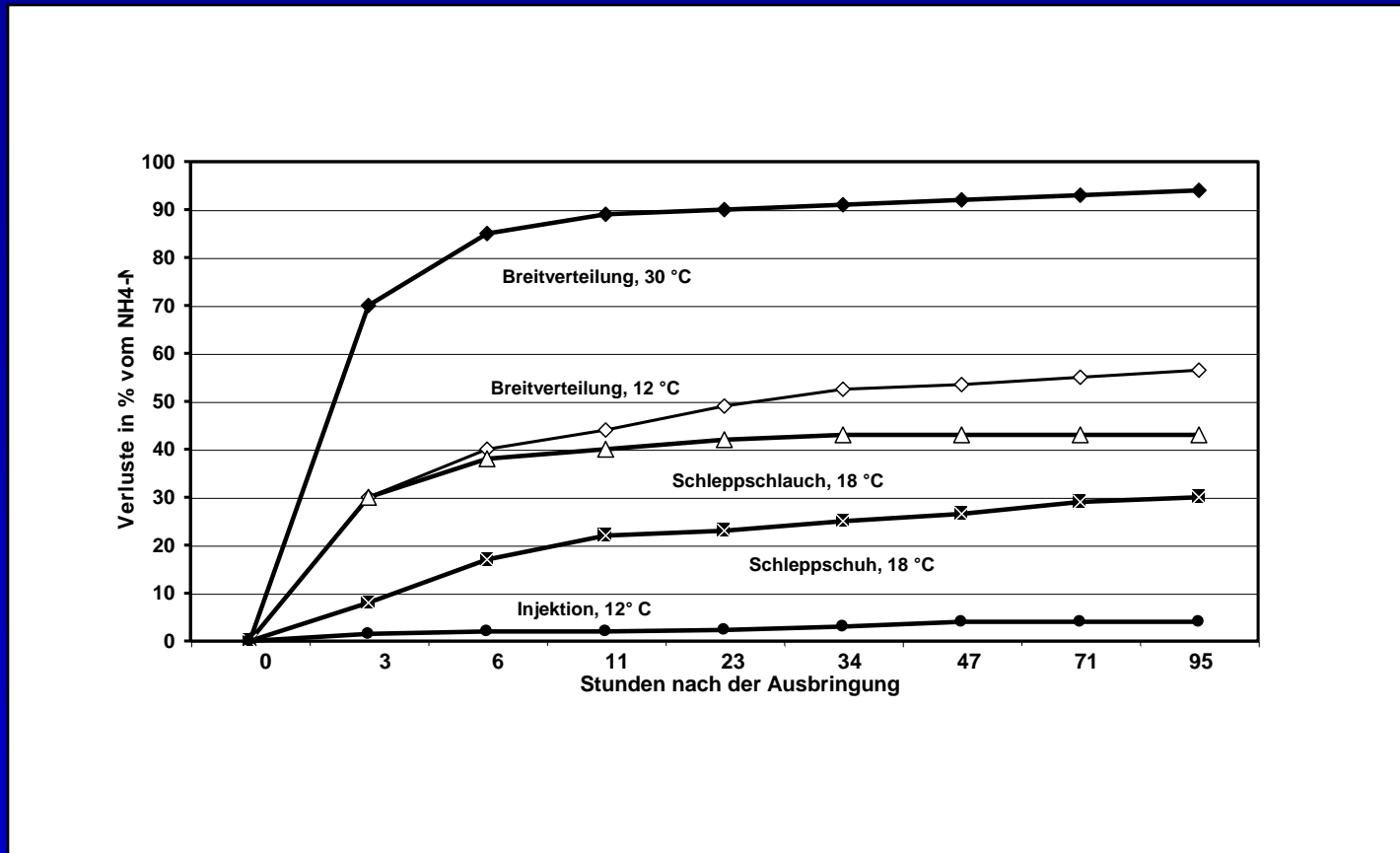
je höher der Bestand, desto fließ-  
fähiger muss Gülle sein  
Grünland unmittelbar nach der  
Nutzung güllen

## Ausbringmangel / - technik

pflanzenbedarfsgerechte Mengen  
pro Gabe höchstens die von einer RGV  
erzeugte Menge  
Ausbringung bodennah und großtropfig  
Gülle möglichst auf kurze Bestände  
in hohen Beständen nur mit Schlepp-  
schuhen oder Schleppschläuchen

# N-Verluste bei der Gülleausbringung

(Quelle StMLF und StMLU, 2003)



**N-Verlustminderung durch Witterungsbedingungen und Technik !**

**Minderung von Ammoniakverlusten beim Ausbringen von Rindergülle **auf Grünland** bei verschiedenen Techniken, verglichen mit dem System „Breitverteiler“ als Referenz (Quelle:AID)**

| <b>Verfahren</b>    | <b>Reduktion gegenüber „breit“</b> | <b>Beschränkungen</b>  |
|---------------------|------------------------------------|--|
| <b>Verdünnung</b>   | <b>30-50 %</b>                     | Höhere Transportkosten   |
| Schleppschlauch     | 10-(30) %                          | Bestandeshöhe, dicke Gülle, starke Hangneigung                         |
| <b>Schleppschuh</b> | <b>40 %</b>                        | Dicke Gülle, starke Hangneigung  |
| <b>Gülleschlitz</b> | <b>60 %</b>                        | Dicke Gülle, starke Hangneigung, Steinige, trockene, verdichtete Böden |

**Förderung der Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger durch Injektionsverfahren nach KULAP A 62/63:**

- **Technik muss Ackerboden unmittelbar vor Ablage des Wirtschaftsdüngers aktiv öffnen.**
- **Technik muss bei Grünland, Klee, Klee gras, Luzerne, Acker gras den Wirtschaftsdünger unter den Pflanzenbestand einbringen.**





# Schwefel im Grünland

## Lebenswichtiges Nährelement für Pflanze und Tier

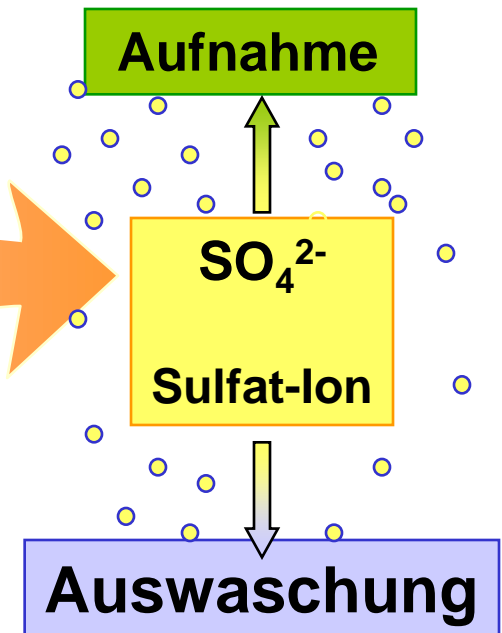
- Eiweißaufbau, Aminosäuremuster ( → N-Ausnutzung)
- Enzyme, Coenzyme, Vitamine
- weitere Bedeutung u.a. FKAD

## S-Versorgung der Pflanze

- Humus
- organische Düngung
- Mineraldünger
- Lufteintrag

Netto-Bedarf bei Grünland

20 – 30 kg S / ha und Jahr



# Schwefel im Grünland

## Die Gefahr von Schwefelmangel ist erhöht bei:

**Pflanzengesellschaft:** Feldfutterbau, Wechselgrünland  
leistungsfähige Neuansaat  
Weidelgras-, Leguminosenreiche Bestände

**Nutzungsintensität:** intensive Schnittnutzung  
(v.a. beim 1. und 2. Aufwuchs)  
bei guter Wasserverfügbarkeit und hoher N-Düngung

**Düngung:** hohes N-Düngungsniveau über 250 kg N/ha und Jahr  
wenig Einsatz von organischer Düngung (langjährig)  
keine S-Ergänzung durch Mineraldünger trotz S-Defizit

**Boden:** leichte, flachgründige Böden, geringer Humusgehalt

# Zusammenfassung Schwefeldüngungsversuch

(Versuchsort Maierhofen/Lkr. Straubing; Mittel 2004- 2007)

- Grünlandexaktversuch Wiesenfuchsschwanz-Standort; 4 Schnitte pro Jahr
- 9 Versuchvarianten; Basis Gülledüngung + ergänzende S-Düngung
- Ergänzende S-Düngung als (N-, P-, K,-) Sulfat-Dünger oder als S<sub>elementar</sub>
- Bei 123 dt TM/ha Ertragsniveau (hoch)
- S-Entzug 33 kg S/ha bzw. 7-11 kg S/ha und Aufwuchs
- Bei allen Varianten war die Schwefelversorgung der Aufwüchse optimal
- Hohe zusätzliche S-Gaben waren unproduktiv und unnötig, erst recht, wenn sie im Sommer gegeben wurden.
- Bei regelmäßiger Gülledüngung in Form von 2x bzw. 4x20 m<sup>3</sup> Rindergülle konnten die Erträge durch zusätzliche mineralische S-Düngung nicht gesteigert werden.

***Fazit: Bei intensiv genutztem Dauergrünland ist (meist) kein Schwefelmangel zu befürchten, wenn eine regelmäßige Nährstoffrückführung durch Wirtschaftsdünger erfolgt.***

# Mehr „Druck auf's Grünland“

## Beachte:

- Unter Dauergrünland befinden sich in 0-15 cm Bodentiefe ca. 90-95 % der gesamten Wurzelmasse.
- Die Wurzelmasse ist umso geringer, je intensiver die Nutzungshäufigkeit und die (N-) Düngung ist.

## - Versuch zur Auswirkung mechanischer Bodenbelastung in Gschwend

- Ohne Bodenbelastung: 130 dt TM/ha und Jahr (2004-2006)
- Mittlere Belastung: 117 dt TM/ha und Jahr
- Starke Belastung: 112 dt TM/ha und Jahr



Foto: Braun

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

[www.lfl.bayern.de/iab/gruenland](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland)

