



Grundwasserschutz – Grünland

3 h Weiterbildungsseminar

Für den Inhalt/Ersteller:

DI Franz Xaver Hölzl – REFERENT, Boden.Wasser.Schutz.Beratung, LK OÖ

DI Peter Frühwirth – GRÜNLANDREFERENT, Abteilung Pflanzenproduktion, LK OÖ



Inhalt



Grünland

- Maßnahmenbeschreibung Grundwasserschutz Grünland
- Rechtliche Rahmenbedingungen (Aktionsprogramm Nitrat)
- Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdünger
- Nährstoffemissionen
- Ausbringtechnik
- Bodenparameter
- Pflanzenbestand und Düngung
- Bodenverdichtung
- Zusammenfassung



Vorbeugender Grundwasserschutz - Grünland



- **Bewirtschaftung von mind. 2 ha Grünlandfläche in OÖ** im ersten Jahr der Verpflichtung (MFA 2017)
- **Zumindest 40 % Grünlandanteil (ausgenommen Almfläche) an der lw. Nutzfläche** im ersten Jahr der Verpflichtung (MFA 2017)
- **Tierhalter** im ersten Jahr der Verpflichtung (MFA 2017)
- **Verzicht auf Grünlandumbruch** einschließlich Grünlanderneuerung durch Umbruch. In begründeten Fällen ist eine Grünlanderneuerung durch Umbruch nach Meldung an und Genehmigung durch die AMA zulässig. Die Meldung ist vor der Grünlanderneuerung zu tätigen. Eine Prämiengewährung ist im Jahr der Grünlanderneuerung auf den erneuerten Flächen nicht möglich.



Folie 3



Vorbeugender Grundwasserschutz - Grünland



- **Bodenproben verpflichtend**
 - Pro angefangene 5 ha Grünlandfläche (Basis: Grünlandfläche im Gebiet des Jahres 2018 (gem. MFA)) ist spätestens bis 31.12.2018 mindestens eine Bodenprobe zu ziehen
 - Analyse auf pH-Wert, P, K, Humus
 - Aufbewahrung der Ergebnisse am Betrieb (Verfügungsstellung BMLFUW, Zahlstelle)
- **3 Stunden Weiterbildung verpflichtend**
 - Teilnahme einer maßgeblich am Betrieb tätigen und in die Bewirtschaftung eingebundenen Person bis spätestens **31.12.2018**. Die Themen „**Wirtschaftsdünger im Grünland**“ und „**Ergebnis der Bodenproben**“ müssen behandelt werden..
- **KEINE** Düngebeschränkungen und Aufzeichnungen über die N-Düngung



Folie 4



Vorbeugender Grundwasserschutz - Grünland



b w BODENWASSERSCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

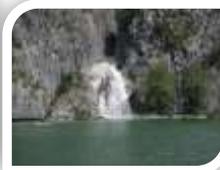
▪ Abgeltung

- 70 Euro /ha Grünland in OÖ
- förderfähig sind nur gemähte Grünlandflächen (Mähwiese und Mähweiden) mit mindestens zwei Nutzungen und einer Hangneigung < 25 % für Tierhalter
- UBB DIV-Flächen, Bio-Prämie: ja
- Naturschutzflächen: nein



Folie 5

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich



Aktionsprogramm Nitrat 2012

b w BODENWASSERSCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

Folie 6

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

Ziel

- Umsetzung der EU-Nitratrictlinie (91/676/EG) in Österreich
- alle vier Jahre ist eine Überprüfung notwendig und an die EU Kommission zu melden
- Aktionsprogramm 2012 => Aktionsprogramm 2016
- Eingang in Cross-Compliance-Regelungen => für alle Landwirte gültig



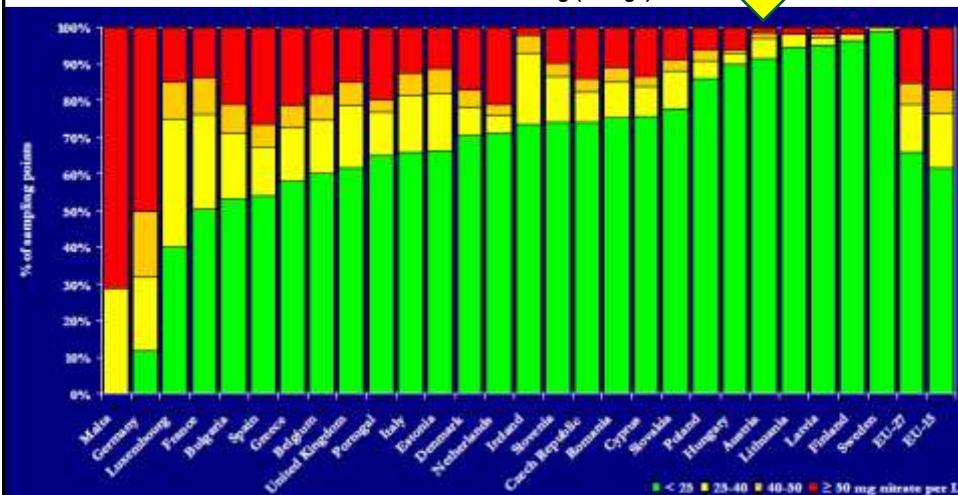
Ziel:

§ 1. (1) Ziel dieses Programms ist es, die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursachte oder ausgelöste Gewässerverunreinigung zu verringern und weiterer Gewässerverunreinigung dieser Art vorzubeugen.

Nitratbelastung im Grundwasser in der EU

Quelle: EUK 2010 (COM2010, 47 vom 9.2.2010)

11 % Schwellenwertüberschreitung (45 mg/l) in Ö



Grundwasser – Nitrat in Österreich Mittelwerte 2011-2015

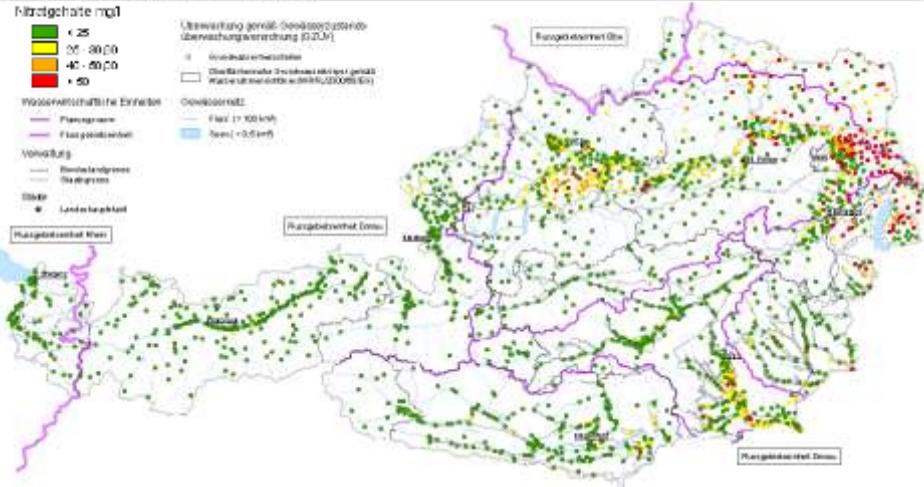


EU Nitratrichtlinie 91/676/EWG - Österreichischer Bericht

Nitrat im Grundwasser

Karte 4

Mittelwert für den Zeitraum 2011 - 2015

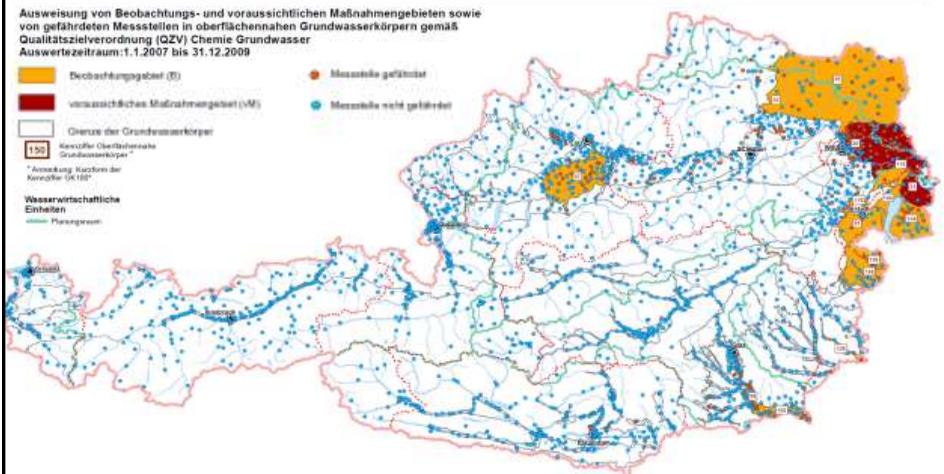


Grundwasser – Nitrat- Problem- gebiete in Österreich



NITRAT - Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete

Grundwasser - Karte 17



EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie (WRRL) Zustandsbewertung der Fließgewässer



Im Zuge der Arbeiten am Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan wurden in Oberösterreich 5.800 km Fließgewässer bearbeitet.

- 80 % der Gewässer sind durch hydromorphologische Eingriffe (zB Kraftwerke) belastet
- **35 % der Fließgewässer sind durch Nährstoffe (N und P) belastet**

| Ökologische Zustandsklasse | SEHR GUT | GUT | MÄSSIG | UNBEFRIEDIGEND | SCHLECHT |
|----------------------------|----------|-------|--------|----------------|----------|
| Länge in km | 183 | 514 | 3343 | 761 | 136 |
| Prozent der Gesamtlänge | 3,7% | 10,4% | 67,7% | 15,4% | 2,8% |

Zielzustand erreicht, keine weiteren Maßnahmen erforderlich

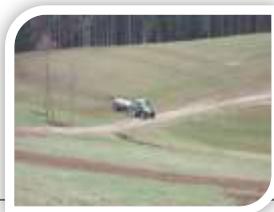
Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß WRRL erforderlich

Wasser-Rahmen-RL – Oberflächengewässer – Phosphor

Umweltrelevanz - Grenzwert: 0,3 mg/l im Grundwasser

- Eutrophierung (zu hohe Nährstoffgehalte) in Oberflächengewässern (Seen, Flüsse, Bäche)
- Hauptursache – P-Verluste durch Erosion und Nährstoffeinschwemmung

- ☞ **Guter Zustand bis 2015 – freiwillige Maßnahmen (ÖPUL)!**
- ☞ **Danach zusätzliche gesetzl. Maßnahmen!**



Zustandsbewertung der Oberflächengewässer



Ist-Zustandserhebung des Landes OÖ

➤ Bis zu 200 (- 300) %-ige Überschreitung bei **N** und bei **P**



| Überschreitung des chemischen Gütezieles | | |
|--|---|-----|
| Flüsse + Einzugsgebiet | N | P |
| Antiesen | | x |
| Pram | | x |
| Aschach | x | x |
| Trattnach | x | x |
| Innbach | x | x |
| Krems | x | |
| Gr. Gusen | x | (x) |

Folie 13



Nationaler Gewässerbewirtschaftungs-Plan



* Stufenweise Zielerreichung nach dem 1. NGP:



Quelle:
Barbara Gobay,
UWD

Folie 14

| § 2 N-Düngung - Verbotszeiträume  | | |
|--|---|-----------------------------------|
| N-Düngerarten | Betroffene Flächen bzw. Kulturen | Verbotszeitraum |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ N-hältige Handelsdünger ▪ Gülle ▪ Biogasgülle ▪ Jauche ▪ Gärrückstände ▪ Klärschlamm nicht entwässert | Ackerflächen (LN) ohne angebaute Frucht vor dem 15. Oktober | ab 15. Okt. bis 15. Feb. |
| | Ackerflächen (LN) mit Anbau einer Kultur vor dem 15. Oktober | ab 15. Nov. bis 15. Feb. |
| | Dauergrünland und Wechselwiese | ab 30. Nov. bis 28. Feb. |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stallmist ▪ Kompost ▪ Klärschlamm entwässert ▪ Klärschlammkompost | Acker- und Grünland | ab 30. Nov. bis 15. Feb. |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle N-hältigen Düngemittel <small>Folie 15</small> | <u>Frühanzubauende Kulturen</u> zB Durum, Sommergerste) <u>Kulturen mit frühem N-Bedarf</u> zB Raps, Wintergerste, Feldgemüseanbau unter Vlies od. Folie | ab 1. Feb. Düngung möglich |

§ 3 Hanglagendüngung

Ø Neigung > 10 % zu einem Gewässer im 20 m-Bereich Böschungsoberkante und Schlag

➤ **Gabenteilung:**

- max. 100 kg N_{feldfallend} in einer Gabe
- max. 100 kg N_{feldfallend} vor dem Anbau – Einarbeitung!
- ausgenommen **Stallmist und Kompost**
- ausgenommen **Schläge < 1 ha im Berggebiet**



Folie 16


§ 3 Hanglagendüngung



Ø Neigung > 10 % zu einem Gewässer im 20 m-Bereich Böschungsoberkante und Schlag

- Schutzmaßnahmen bei **Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln**
 - Vermeidung einer Düngerabschwemmung durch Querstreifeneinsaat, Quergräben mit bodenbedeckendem Bewuchs oder sonst. gleichwertige Maßnahme (Schlagteilung) **oder**
 - Anlage eines mind. 20 m gut bestockten Streifens zwischen Gewässer und der zur Düngung vorgesehenen Ackerfläche **oder**
 - Anbau quer zum Hang **oder**
 - abschwemmungshemmende Anbauverfahren (zB Schlitzsaat, Mulchsaat, Direktsaat) **oder**
 - Bestockung über den Winter
- Ausgenommen sind Schläge < 1 ha in alpinen Berggebieten



Folie 17



§ 4 Ausbringungsverbote



Keine N-hältigen Düngemittel auf

- **Schneebedeckte Böden**
 - < 50 % des Bodens eines Schlages schneefrei
- **Durchgefrorene Böden**
 - kein durchgefrorener Boden: bei dünner oberflächiger Gefrierschicht, die tagsüber bei Sonneneinstrahlung jedoch wieder auftaut und der Boden daher aufnahmefähig ist.
 - ☞ Ein auftauender Boden kann jedoch wassergesättigt sein!
- **Wassergesättigte Böden**
 - Wasseraufnahmefähigkeit ist erschöpft!
- **Überschwemmte Böden**



Folie 18



Wassergesättigte Böden – Befahrbarkeit???



b w UMLAND-ANWEGEN-AG
BERATUNG
für Wasserbau, Landschaftsplanung



Folie 19

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

CC-Verstoße - Gülleausbringung



b w UMLAND-ANWEGEN-AG
BERATUNG
für Wasserbau, Landschaftsplanung



Folie 20

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

§ 5 Düngung in Gewässernähe – Randzonen



- Vermeidung von **direkten** Nährstoffeinträgen bei der Düngung entlang von Oberflächen-Gewässern durch **Gewässerabstände = Randzonen ohne Düngung**

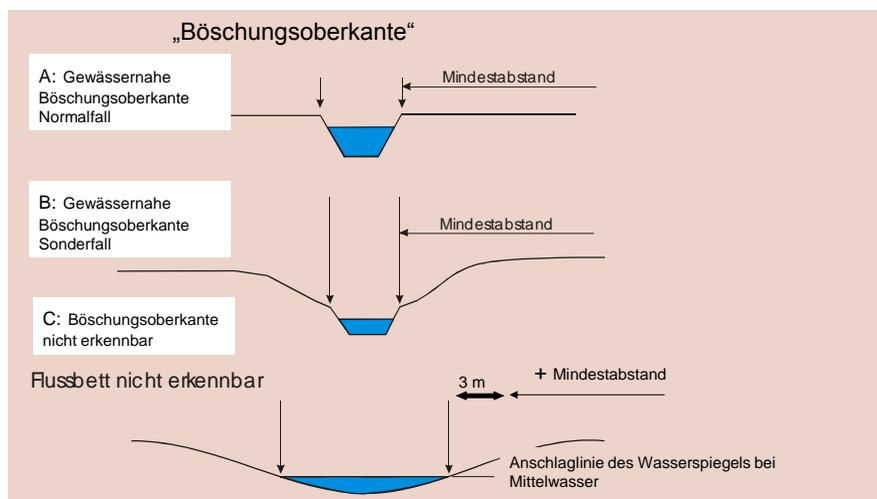


- Bezugsbasis ist die Böschungsoberkante!
- Bei keiner eindeutigen Erkennbarkeit einer Böschungsoberkante - Regelabstand + 3 m ab Anschlaglinie des Wasserspiegels bei Mittelwasser
- Es ist dafür zu sorgen, dass kein Abschwemmen in oberirdische Gewässer erfolgt

Folie 21



§ 5 Düngung in Gewässernähe – Randzonen



Folie 22



§ 5 Düngung entlang von Gewässern - Randzonen

CC

b w BERATUNG

AP 2012 - § 5: Mindestabstände beim Ausbringen von Nährstoffen auf landw. Nutzflächen in der Nähe von Wasserläufen

| Nutzungsart | Hangneigung (20 m-Bereich) | zu stehenden Gewässern | zu fließenden Gewässern |
|---|----------------------------|---|---|
| | |  |  |
| Acker  | < 10 % | 20 m | 5 (3*) m |
| | > 10 % | 20 m | 10 m |
| Acker, Grünland Dünginjektion oder ganzjährig mit lebenden Pflanzen bewachsener Randstreifen mit einer Breite von mind. | < 10 % | 10 m | 2,5 m |
| | > 10 % | 20 m | 5 (3*) m |



Folie:

* auf "Kleinschlägen" (max. 1 ha Größe, max. 50 m Breite) und entlang von "Erwässerungsgräben"

lk Landwirtschaftsanstalt
Ebersheim

§6 Lagerung von Wirtschaftsdüngern

b w BERATUNG

Lagerkapazität mind. 6 Monate für Gülle-, Jauche- und Mistlagerstätten (mit Ausnahmen)

- Lagerkapazität mind. 2 Monate
 - bei Betriebskooperationen, Güllebanken, Biogasanlagen,...
- Aliquote Abschläge sind für die Zeiten möglich, in denen Tiere vom 1.10. bis 1.4. nicht im Stall stehen
- Lagerkapazität für Mistlagerstätten kann bei Anlage von Feldmieten aliquot vermindert werden
 - jedoch mind. 3. Monate Lagerkapazität



Folie 24



Ausreichend Lagerraum schaffen

b w LAND-WIRTSCHAFTLICHE
BERATUNG
Landwirtschaftliche Beratung

Überfüllte Mistlagerstätte



Folie 27

Landwirtschaftliche
Beratung



Vermeidung von direkten Nährstoffeinträgen

b w LAND-WIRTSCHAFTLICHE
BERATUNG
Landwirtschaftliche Beratung

Sachgemäßer Umgang bei der Ausbringung von Gülle!!!



Folie 28

Landwirtschaftliche
Beratung

Vermeidung von direkten Nährstoffeinträgen



b w UMLAND-ANWANDERUNG
BERATUNG

Es ist dafür zu sorgen, dass keine Abschwemmen in oberirdische Gewässer erfolgt!



Folie 29

UMLAND-ANWANDERUNG
BERATUNG

„Gatschkoppel“



b w UMLAND-ANWANDERUNG
BERATUNG



Folie 30

UMLAND-ANWANDERUNG
BERATUNG

§6 Lagerung von Wirtschaftsdüngern - Feldmieten



Zwischenlagerung von Stallmist in Form von Feldmieten:

- die Lagerung darf nur auf **landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen** erfolgen
- die Feldmiete muss mindestens **25 m von Oberflächengewässern** einschließlich Entwässerungsgräben entfernt sein
- ein Abfließen des **Sickersaftes in ein Oberflächengewässer** einschließlich Entwässerungsgräben ist nicht zu befürchten
- der mittlere Abstand zwischen dem Grundwasserspiegel und der Geländeoberkante mehr als **einen Meter** beträgt
- **keine** Lagerung auf **stauassen Böden**
- Lagerung auf **möglichst flachem, nicht sandigem Boden**



Folie 31



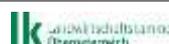
§6 Lagerung von Wirtschaftsdüngern - Feldmieten



- die **Verbringung** des Stallmistes vom Hof **frühestens nach drei Monaten** erfolgt
- eine landwirtschaftliche Verwertung und **jährlicher Räumung** mit anschließendem Standortwechsel
 - **generell nach 8 Monaten**
 - **Pferdemist nach 12 Monaten**
- die **Feldmietengröße** (N-Gehalt im zwischengelagerten Stallmist) übersteigt nicht die gesetzlichen Düngungsvorgaben auf der Fläche, auf der sich die Feldmiete befindet bzw. inkl. jener Flächen, die an die Feldmiete unmittelbar angrenzen
- **keine Feldmietenanlage für Mist aus der Küken-, Junghennen-, und Legehennenhaltung** (strohreicher Mist aus der Puten-, Masthühner, Gänse- und Entenhaltung ist möglich)



Folie 32



CC-Verstoß - Sickerwasser



b w LANDWIRTSCHAFTLICHE
BERATUNG



Folie 33

011902

Sachgemäße Düngerausbringung Genauigkeit???



b w LANDWIRTSCHAFTLICHE
BERATUNG



§ 7 Sachgemäße Düngung

➤ Gabenteilung

- Stickstoffdünger sind zeitlich und mengenmäßig bedarfsgerecht auszubringen
- Schnell wirkende bzw. leicht lösliche Stickstoffgaben von mehr als **100 kg N feldfallend** je Hektar und Jahr sind zu teilen,
- ausgenommen bei Hackfrüchten und Gemüsekulturen, wenn der Boden eine mittlere bis hohe Sorptionskraft – dh. einen mehr als 15%-igen Tonanteil – aufweist



| Spezial | Düfmittel | Ton | | |
|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2,000 - 0,500 mm | 0,500 - 0,062 mm | weniger 0,062 mm |
| in % | | | | |
| S | Sand | 65 - 100 | 0 - 50 | 0 - 10 |
| sH | wässriger Sand | 40 - 70 | 0 - 15 | 0 - 5 |
| S | lehmiger Sand | 30 - 60 | 10 - 35 | 0 - 10 |
| sL | wässiger Schluff | 10 - 40 | 10 - 35 | 0 - 15 |
| L | Schluff | 0 - 25 | 70 - 100 | 0 - 25 |
| sl | lehmiger Sand | 0 - 50 | 0 - 30 | 10 - 35 |
| sl | wässriger Lehm | 20 - 70 | 30 - 70 | 15 - 25 |
| sL | lehmiger Schluff | 0 - 30 | 55 - 75 | 15 - 25 |
| sT | wässiger Ton | 50 - 75 | 0 - 30 | 25 - 40 |
| L | Lehm | 0 - 65 | 30 - 70 | 25 - 40 |
| sl | wässriger Lehm | 0 - 30 | 55 - 75 | 25 - 45 |
| LT | lehmiger Ton | 0 - 60 | 0 - 35 | 40 - 50 |
| T | Ton | 0 - 50 | 0 - 50 | 50 - 100 |

Folie 35

§ 7 Sachgemäße Düngung

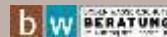
➤ Düngebegrenzung im Herbst:

- **Acker:** Max. **60 kg N feldfallend** nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis zum Beginn der jeweiligen Sperrfrist
 - 15. November
 - bei Anbau einer Kultur bis 15. Oktober
- **Grünland und Wechselwiese:** Max. 60 kg N feldfallend ab 1. Oktober bis zum Beginn der jeweiligen Sperrfrist (30. November)



Folie 36

§ 7 Sachgemäße Düngung - Dokumentationsvorgaben –



Aufzeichnungsverpflichtung ab 1.1.2015

- **Betriebsbezogene Dokumentation**
 - LN, düngungswürdige LN
 - Ausgebrachte N-hältige Düngemittel
ab Lager, feldfallend, jahreswirksam
 - Wirtschaftsdüngertransfer
 - N-Bedarf der Kulturen
- **Ausgenommen sind Betriebe**
 - < 5 ha LN
 - < 2 ha Gemüse (Gemüsebau) oder Wein (Weinbau)
 - < 15 LN bei > 90 % Dauergrünland od. Wechselwiesen
- **Dokumentation spätestens bis 31. März des Folgejahres**
- **ÖDüPlan, LK-Düngerrechner**
- **7 Jahre Aufbewahrungspflicht**



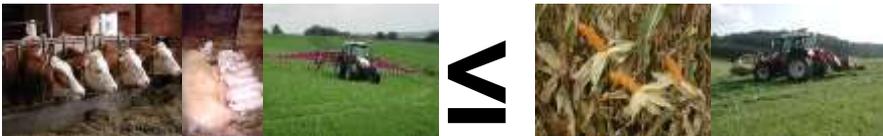
Folie 37



Stickstoff-Obergrenzen - Schema betriebsbezogene Dokumentation

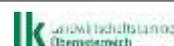


N-Einsatz am Betrieb ≤ N-Bedarf der Kulturen!



- **N-Einsatz:**
 - **Wirtschaftsdünger (jahreswirksam) +**
 - **Mineraldünger +**
 - **Sonstige Dünger (Biogasgülle, Kompost, ... jahreswirksam)**
- **N-Bedarf der Kulturen**
 - **Abhängig von einer schlüssigen Einschätzung der Ertragslage**

Folie 38



Stickstoff-Obergrenzen - Schema betriebsbezogene Dokumentation



1. Durchschnittstierliste x N-Anfallswerte = **N ab Lager**
2. N am Lager x Faktor für Ausbringungsverluste = **N feldfallend**
 Ausbringungsverluste für Gülle und Jauche: 13 % (= N ab Lager x 0,87)
 für Miste und Komposte: 9 % (= N ab Lager x 0,91)
3. N feldfallend x Faktor Jahreswirkung = **N jahreswirksam**

Faktoren für Jahreswirkung (berechnet vom feldfallenden N)

| Wirtschaftsdüngerarten | Rinder- gülle | Schweine- gülle | Geflügel- gülle | Jauche | Mist | Rotte- mist | Kompost |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------|------|----------------|---------|
| CC | 0,7 | 0,8 | 0,85 | 1,0 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |

Folie 39



§ 8 Stickstoff-Obergrenzen am Betrieb

🔥 CC



1. max. 170 kg N ab Lager aus Wirtschaftsdüngern / ha und Jahr –
im Durchschnitt der LN des Betriebes
2. Bewilligungsfrei: max. 175 bzw. 210 kg N feldfallend Summe alle
Dünger/ha und Jahr – **im Durchschnitt der LN des Betriebes**
3. Obergrenzen je Kultur – jahreswirksam –
Saldo 0 oder negativ!

Der jeweils strengste Parameter ist einzuhalten!



Folie 40



§ 8 N-Obergrenzen - Kulturarten

Für nicht aufgelistete Kulturen sowie Dauer- und Hutweiden sind Werte für die pflanzenbedarfs-gerechte Düngung aus der einschlägigen Fachliteratur in Anlehnung an die nachstehenden Tabellen abzuleiten

Folie 41

Tabelle 1: Obergrenzen Acker:

| Kultur | Niedrige Ertragslage | | Mittlere Ertragslage | | Ertragslage hoch1 | | Ertragslage hoch2 | | Ertragslage hoch3 | |
|----------------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| | Ertrag bis | max. N | Ertrag von bis | max. N | Ertrag von bis | max. N | Ertrag von bis | max. N | Ertrag von bis | max. N |
| | [t/ha] | [kg/ha] | [t/ha] | [kg/ha] | [t/ha] | [kg/ha] | [t/ha] | [kg/ha] | [t/ha] | [kg/ha] |
| Weizen < 14% RP | < 3,5 | 105 | 3,5 - 6,0 | 145 | 6,0 - 7,5 | 170 | 7,5 - 9,0 | 180 | > 9,0 | 195 |
| Weizen >= 14% RP | < 3,5 | 105 | 3,5 - 5,5 | 145 | 5,5 - 7,0 | 170 | 7,0 - 8,5 | 180 | > 8,5 | 195 |
| Durum | < 3,0 | 105 | 3,0 - 4,5 | 145 | 4,5 - 6,0 | 170 | 6,0 - 7,5 | 180 | > 7,5 | 195 |
| Wintergerste | < 3,5 | 95 | 3,5 - 6,0 | 130 | 6,0 - 7,5 | 155 | 7,5 - 9,0 | 170 | > 9,0 | 180 |
| Triticale | < 3,5 | 90 | 3,5 - 6,0 | 120 | 6,0 - 7,5 | 145 | 7,5 - 9,0 | 155 | > 9,0 | 165 |
| Roggen | < 3,5 | 80 | 3,5 - 5,5 | 110 | 5,5 - 7,0 | 130 | 7,0 - 8,5 | 140 | > 8,5 | 150 |
| Sommergerste | < 3,5 | 80 | 3,5 - 5,5 | 110 | 5,5 - 7,0 | 130 | 7,0 - 8,5 | 140 | > 8,5 | 150 |
| Dinkel (entspelzt) | < 1,5 | 65 | 1,5 - 2,5 | 90 | > 2,5 | 105 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Hafer | < 3,5 | 75 | 3,5 - 5,0 | 100 | 5,0 - 6,5 | 115 | 6,5 - 8,0 | 125 | > 8,0 | 135 |
| Körnermais | < 6,0 | 115 | 6,0 - 10,0 | 155 | 10 - 11,5 | 180 | 11,5 - 13,0 | 195 | > 13,0 | 210 |
| Silomais (FM) | < 40 | 130 | 40 - 50 | 175 | 50,0 - 57,5 | 210 | 57,5 - 65,0 | 225 | > 65,0 | 240 |
| Zuckerrübe | < 45 | 90 | 45 - 60 | 120 | 60 - 70 | 145 | 70 - 80 | 155 | > 80 | 165 |
| Futterrübe | < 60 | 110 | 60 - 100 | 155 | > 100 | 180 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Speise + Industriekartoffel | < 25 | 105 | 25 - 35 | 145 | 35 - 45 | 170 | 45 - 55 | 180 | > 55 | 195 |
| Früh-, Pflanzkartoffel | < 15 | 90 | 15 - 20 | 120 | > 20 | 145 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Leguminosen (Erbsen, Bohne) | ---- | 60 | ---- | 60 | ---- | 60 | ---- | 60 | ---- | 60 |
| Körnerraps | < 2,0 | 115 | 2,0 - 3,0 | 155 | 3,0 - 4,0 | 180 | 4,0 - 5,0 | 195 | > 5,0 | 210 |
| Sonnenblume | < 2,0 | 55 | 2,0 - 3,0 | 65 | 3,0 - 4,0 | 80 | 4,0 - 5,0 | 85 | > 5,0 | 90 |
| (Futter)Zwischenfrucht | ---- | 80 | ---- | 80 | ---- | 80 | ---- | 80 | ---- | 80 |



§ 8 N-Obergrenzen - Grünland



| Grünland/Feldfutterbau | [kg N/ha] ²⁾ |
|--|-------------------------|
| bis 2 Nutzungen/Jahr | 90 |
| 3 Nutzungen/Jahr | 150 |
| 4 Nutzungen/Jahr | 200 |
| 5 Nutzungen/Jahr | 250 |
| 6 Nutzungen/Jahr | 280 |
| Leguminosenreinbestände/Jahr ¹⁾ | 40 |

Nutzung: eine Nutzung zur Saatgutgewinnung zählt wie 2 Schnittnutzungen; Gräserbestände mit einer Schnitt- und einer Samennutzung sind daher als 3 Nutzungen einzustufen

¹⁾ unabhängig von Nutzungsintensität; als Reinbestände gelten Bestände mit mehr als 80 % Leguminosen

²⁾ bei einem Leguminosenanteil von mehr als 40 % ist der N-Wert um 25 % zu reduzieren

³⁾ Weidefläche ohne vollflächige Mähnutzung

Folie 42



Bedarfwerte Grünland – SGD 6



Tabelle 33: Einschätzung der Ertragslage der einzelnen Nutzungsformen im Wirtschaftsjahr, bedarfsweise und in der Samenvermehrung auf Basis der durchschnittlichen Erträge

| Nutzungsformen | Ertragslage | | |
|---|-------------|------------|--------|
| | niedrig | mittel | hoch |
| Ertrag in t TM/ha und Jahr | | | |
| Dauer- und Wechsellweide | | | |
| 1 Schritt | < 2,5 | ■ 2,5 | – |
| 2 Schritte | < 4,0 | ■ 4,0 | – |
| 3 Schritte | < 6,0 | 6,0 – 8,0 | > 8,0 |
| 4 Schritte | – | < 9,5 | ■ 9,5 |
| 5 Schritte | – | < 11,0 | ■ 11,0 |
| 6 Schritte | – | – | ■ 12,5 |
| Mähwäde | | | |
| 1 Schritt + 1 bis 2 Weidegänge | < 5,5 | ■ 5,5 | – |
| 2 Schritte + 1 bis 2 Weidegänge | – | < 8,0 | ■ 8,0 |
| 3 Schritte + 2 oder mehr Weidegänge | – | < 9,0 | ■ 9,0 |
| Dauerwäde (ein Weidegang entspricht 15 – 20 t TM/ha) | | | |
| Kulturwäde | | | |
| Gärtelwäde (über 12 Stk.) | < 6,0 | 6,0 – 9,0 | > 9,0 |
| Kurzgraswäde (unter 12 Stk.) | < 6,5 | 6,5 – 9,5 | > 9,5 |
| Halmwäde | < 2,0 | ■ 2,0 | – |
| Feldfutter | | | |
| Mähenschnitt | < 7,0 | 7,0 – 10,0 | > 10,0 |
| Gräserbesen | < 7,0 | 7,0 – 10,5 | > 10,5 |
| Gräserhalmbesen | < 8,0 | 8,0 – 12,0 | > 12,0 |
| Samenvermehrung (Samenertrag) | | | |
| Alpgräser | < 0,1 | 0,1 – 0,4 | > 0,4 |
| Gräser für das Wirtschaftsgrünland | < 0,2 | 0,2 – 0,7 | > 0,7 |
| Kotkle | < 0,3 | 0,3 – 0,5 | > 0,5 |

Folie 43



Bedarfwerte Grünland – SGD 6



Tabelle 34: Ertragsanforderungen für die Stockaufzucht in kg/ha und Jahr im Grünland, Wechsellweide und in der Samenvermehrung

| Nutzungsformen | Ertragslage | | |
|--|-------------|-----------|-----------|
| | niedrig | mittel | hoch |
| Ertrag in kg TM/ha | | | |
| Dauer- und Wechsellweide | | | |
| 1 Schritt | 0 – 20 | 20 – 30 | – |
| 2 Schritte | 40 – 60 | 60 – 90 | – |
| 3 Schritte Wechsellweide | 60 – 80 | 80 – 100 | 100 – 120 |
| 3 Schritte Gräserbetten | – | 100 – 120 | 120 – 150 |
| 4 Schritte Wechsellweide | – | 100 – 120 | 120 – 150 |
| 4 Schritte Gräserbetten | – | 140 – 160 | 160 – 200 |
| 5 Schritte Gräserbetten | – | 160 – 200 | 200 |
| 6 Schritte Gräserbetten | – | – | 200 |
| Mähwäde | | | |
| 1 Schritt + 1 bis 2 Weidegänge | 40 – 60 | 50 – 80 | – |
| 2 Schritte + 1 Weidegang | – | 80 – 100 | 100 – 140 |
| 3 Schritte + 2 oder mehr Weidegänge | – | 100 – 120 | 120 – 170 |
| Dauerwäde | | | |
| Kulturwäde | | | |
| Gärtelwäde (mehr als 12 Stk.) | 40 – 60 | 70 – 100 | 120 – 150 |
| Kurzgraswäde (weniger als 12 Stk.) | 50 – 70 | 80 – 100 | 120 – 150 |
| Halmwäde | – | – | – |
| Feldfutter | | | |
| Mähenschnitt (bzw. als Fächer-%) | 0 – 40 | 0 – 40 | 0 – 40 |
| Gräserbesen | 40 – 100 | 140 – 180 | 200 |
| Gräserhalmbesen | – | 160 – 200 | 200 |
| Samenvermehrung (Samenvermehrung und Futte) | | | |
| Alpgräser | 40 – 60 | 80 – 100 | 100 – 150 |
| Gräser für das Wirtschaftsgrünland | 10 – 90 | 90 – 100 | 100 – 150 |
| Kotkle | 0 – 20 | 0 – 20 | 0 – 20 |

Folie 44



Bedarfwerte Grünland – SGD 6

Ergänzungen zu Tabelle 35:

- Bei den Empfehlungen für Mähweiden und Dauerweiden sind die Ausscheidungen der Weidetiere auf der Weide bereits berücksichtigt.
- Bei kleebetonten Feldfutterbeständen ist eine Start- oder Herbstdüngung bis zu 40 kg N/ha möglich.
- In Gunstlagen können bei intensiv genutzten, gräserbetonten 5- und 6-Schnittflächen sowie gräserbetonten und/oder gräserreichen Feldfutterbeständen derart hohe N-Entzüge erzielt werden, dass aus fachlicher Sicht eine über die 210 kg-Grenze hinausgehende N-Düngung durchaus zu rechtfertigen ist.

Es gelten dann folgende Empfehlungen:

Dauer- und Wechselwiese

5 Schnitte, gräserbetont, hohe Ertragslage 240 kg/ha N

6 Schnitte, gräserbetont, hohe Ertragslage 270 kg/ha N

Feldfutter

gräserbetont, hohe Ertragslage 250 kg/ha N

Gräserreinbestände, hohe Ertragslage 280 kg/ha N

In diesen Fällen ist allerdings eine wasserrechtliche Bewilligung gemäß Wasserrechtsgesetz einzuholen.

Die gesamte Stickstoffmenge pro Jahr ist in Teilgaben aufzutellen.

Aufzeichnung

- LK-Düngerrechner (betriebsbezogen)
- ÖDüPlan – online (schlagbezogen)
 - 14 Tage Testlizenz, 99 Euro (einmalig)
 - laufende Weiterentwicklung
 - BZA – Modul
 - BIO - Modul





Analytik und Bewertung von Wirtschaftsdüngern



Folie 47



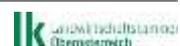
Praxisprojekte mit Arbeitskreis (AK) -Betrieben



- **Ziel: Überprüfung der Nährstoffanfallswerte gem. Aktionsprogramm**
- Teilnehmer: AK-Betriebe, Meisterkurse
- Durchführung:
 - Wirtschaftsdüngeranalytik AGES und NIRS
 - Exakte Ermittlung der Gülleanfallsmengen (Restmenge nach der letzten Gülleentnahme im Herbst, Menge vor der 1. Gülleentnahme im Frühjahr)
 - Exakte Probenahme (5 Teilentnahmen)
 - Exakte Fütterungsdaten
 - Exakte Leistungsdaten (Futtermenge, Tageszunahmen, ...)
 - Vergleich Berechnung - Analyse



Folie 48



Gülleanalytik

- Exakte Ermittlung der Gülleanfallsmengen
- Restmenge nach der letzten Gülleentnahme im Herbst
- Menge vor der 1. Gülleentnahme im Frühjahr

| Berechnung der Gülle-Anfallsmenge | |
|--|----------------|
| ID-Nummer | 1 |
| Name | Muster |
| Ort | Muster |
| Typ | Grube |
| Durchmesser in m | 16 |
| Höhe des Güllestandes in m im Herbst | 0,12 |
| Höhe des Güllestandes in m im Frühjahr | 5,00 |
| Anfallsmenge im Zeitraum in m ³ | 981,2 |
| + Güllekanal etc. | |
| Summe | 981,18 |
| Datum der letzten Gülleentnahme im Herbst 2007 | 20.10.2012 |
| Datum der Probenahme im Frühjahr 2008 | 25.03.2013 |
| Anfallszeitraum in Tage | 156,0 |
| Faktor - Bezug auf Ganzjahresmenge | 2,346154 |
| Anfallsmenge im Jahr | 2.302,6 |
| Anfallsmenge pro Tag (Bezug Jahresmenge) | 6,290 |
| Anfallsmenge pro Tag (Bezug Zeitraum) | 6,290 |

Praxisprojekte mit AK-Betrieben

- Exakte Probenahme (5 Teilentnahmen)



Ergebnisse N-Gesamt (n = 22)



Im Durchschnitt liegt die Eigenermittlung (N-Anfall gem. Aktionsprogramm Nitrat 2012 durch Jahresanfall in m³) zwischen den Analysemethoden!

| Untersuchungsstelle | LK | AGES | NIRS |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Ergebnis in kg N aL/m ³ FS | 2,07 | 2,32 | 1,85 |
| Ø-Abweichung (abs.) zu LK in kg N aL/m ³ FS | 0,00 | -0,25 | 0,22 |
| Ø-Abweichung (rel.) zu LK in % | 0,00 | -23,03 | 3,15 |

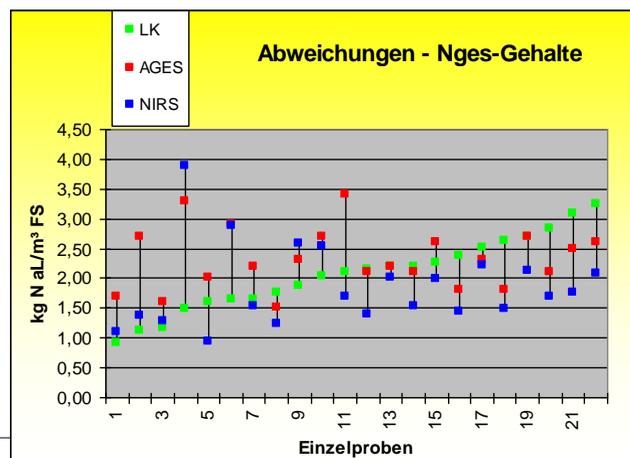
Folie 51



Ergebnisse N-Gesamt (n = 22)



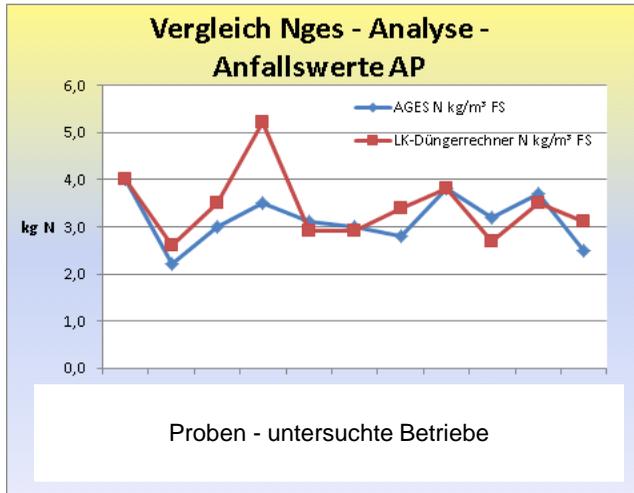
Teilweise enorme, nicht einheitliche Abweichungen bei den jeweiligen Einzelproben!



Folie 52



Wirtschaftsdüngeruntersuchung Nges



Folie 53

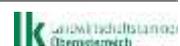


Ergebnisse P-Gesamt (n = 22)

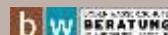


| Untersuchungsstelle | LK | AGES | NIRS |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Ergebnis in kg P ₂ O ₅ /m ³ FS | 0,85 | 0,79 | 0,93 |
| Ø-Abweichung (abs.) zu LK in kg P ₂ O ₅ /m ³ FS | 0,00 | 0,06 | -0,08 |
| Ø-Abweichung (rel.) zu LK in % | 0,00 | - 4,88 | - 20,20 |

Folie 54

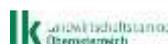


Ergebnisse K-Gesamt (n = 22)



| Untersuchungsstelle | LK | AGES | NIRS |
|---|-------------|-------------|--------------|
| Ergebnis in kg K ₂ O/m ³ FS | 3,94 | 2,65 | 3,73 |
| Ø-Abweichung (abs.) zu LK in kg K ₂ O /m ³ FS | 0,00 | 1,29 | 0,22 |
| Ø-Abweichung (rel.) zu LK in % | 0,00 | 20,43 | -5,17 |

Folie 55



Nährstoffgehalte Milchviehgülle



Rindergülle - Milchviehhaltung - Analysemethoden im Vergleich

| Parameter | Berechnung LK-Düngerrechner | AGES (N-Kjeldahl) | NIRS (Nah-Infra-Rot-Spektroskopie - Fa. IPUS) | SGD 6 - Tabelle 56 - Milchkuh-Gülle 1:1 verdünnt (5 % TS) |
|---|-----------------------------|----------------------|---|---|
| Ø N-Gehalt in kg/m³ (Ø 5,42 % TS AGES) (n = 80) | 2,41 | 2,63 | 2,31 | 2,00 |
| Bandbreite - N-Gehalt in kg/m ³ | 0,91 - 5,89 | 1,4 - 5,3 | 0,94 - 4,85 | - |
| Ø P₂O₅-Gehalt in kg/m³ (Ø 5,55 % TS AGES) (n = 78) | 1,02 | 0,98 | 1,08 | 1,00 |
| Bandbreite - P ₂ O ₅ -Gehalt in kg/m ³ | 0,36 - 2,71 | 0,32 - 2,76 | 0,36 - 2,13 | - |
| Ø K₂O-Gehalt in kg/m³ (Ø 5,02 % TS AGES) (n = 93) | 3,94 | 3,45 | 3,96 | 3,30 |
| Bandbreite - K ₂ O-Gehalt in kg/m ³ | 1,22 - 7,90 | 1,05 - 8,59 | 1,12 - 8,17 | - |
| N : P₂O₅ : K₂O-Verhältnis | 1 : 0,4 : 1,6 | 1 : 0,4 : 1,3 | 1 : 0,5 : 1,7 | 1 : 0,5 : 1,7 |

Folie 56



Wert von Wirtschaftsdünger



| Reinnährstoffwert | €/kg |
|-------------------------------|------|
| N | 0,98 |
| P ₂ O ₅ | 0,64 |
| K ₂ O | 0,70 |

| Handelsdüngerbasis (Stand Okt. 2014) | €/to |
|--------------------------------------|------|
| NAC | 305 |
| Harnstoff | 380 |
| Diamonphosphat | 470 |
| 60er Kali | 420 |

| Wirtschaftsdüngerart | TM-Gehalt | Einheit | Raumgewicht t/m ³ | Nährstoffgehalt kg/ m ³ jahreswirksam)* | | | Nährstoffwert (nicht ausgebracht) |
|-------------------------------|-----------|----------------|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------|---|
| | | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| Rinder | | | | | | | |
| Stallmist Rinder einstreuarml | 20 - 25 | m ³ | 0,83 | 1,7 | 2,5 | 4,2 | 6,2 |
| Jauche unverdünnt | 3 | m ³ | 1 | 3 | 0,2 | 9,5 | 9,7 |
| Milchkuhgülle verdünnt (1:1) | 5 | m ³ | 1 | 1,3 | 1 | 3,3 | 4,2 |
| Mastrindergülle unverdünnt | 10 | m ³ | 1 | 3,4 | 2,5 | 5 | 8,4 |

*Datengrundlage: SGD, 6. Auflage

Nicht bewertet: weitere Nährstoffe (S, Zn,Cu) sowie organische Substanz!

Folie 57



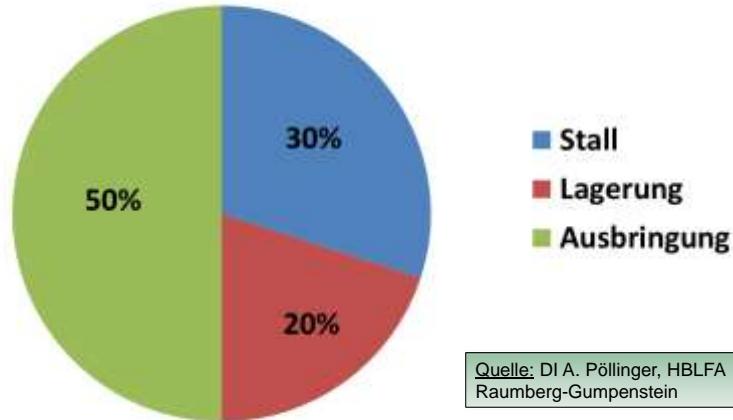
Nährstoffemissionen in der Grünlandbewirtschaftung



Folie 58



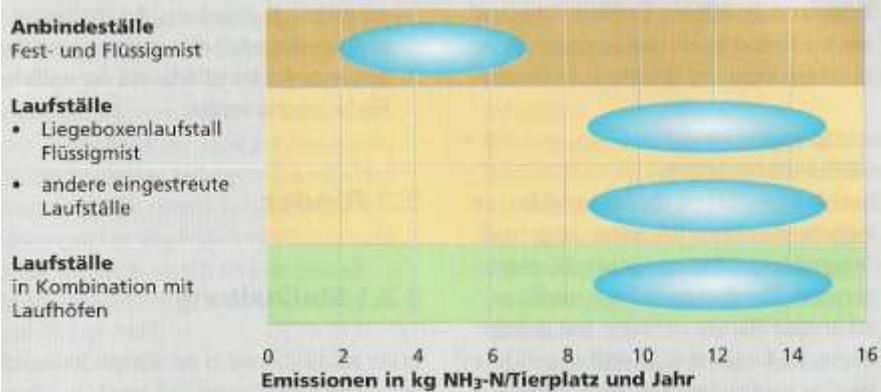
Ammoniak-Emission Verteilung nach Sektoren i.d.LW



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Verluste – Tierhaltungssysteme – Rinder

Bild 15: Haltungsverfahren in der Rinderhaltung
und deren Ammoniak-Emissionspotenzial



Verluste – Tierhaltungssysteme – Rinder



Bild 16: Ammoniak-Emissionen in Grünlandssystemen mit Beweidung „System reine Weide“, „zeitweilige Weide“ und „System Mahd“ (nach Anger 2001).

Verlustansätze - Aktionsprogramm

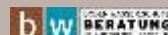
N-Verluste bei Anwendung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft

(in % der Ausscheidungen an Brutto-N)

| Tierart | Nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste | | Nach Abzug der Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverluste | |
|---|---|-----------------------------|--|----------|
| | Gülle | Festmist, Jauche, Tiefstall | Gülle, Jauche | Festmist |
| Rinder | 15 | 30 | 13 | 9 |
| Schweine | 30 | 35 | 13 | 9 |
| Pferde | | 30 | | 9 |
| Geflügel (Küken und Junghennen für Legezwecke, Legehennen, Hähne, Mastküken und Jungmashühner) | 30 | 40 | 13 | 9 |
| Puten | | 45 | 13 | 9 |
| Ändere (Schafe, Ziegen) | | 45 | 13 | 9 |

Feinstaub – NEC-Richtlinie

Richtlinie über nationale Emissionshöchstmenge
(National Emission Ceilings Directive – NEC)



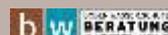
- **Reduktionsziel für Ö bis 2030: - 12 % (Basisjahr: 2005)**
- EU-Durchschnitt: - 18 %
 - D: - 29 %, GB: - 16 %, Fin: - 20 %



Folie 63



NH₃-Minderungsmöglichkeiten im Stall



- Stallhaltung – Rinder:
 - Reinigungsqualität der Laufgänge!
 - (Entmistungsfrequenz, Wasserreinigung, Harnablaufrinne, Laufgangneigung,...? Auslaufreinigung)
 - Sauberkeit im und um den Stall
 - N-angepasste Fütterung
 - Kontrolle Milchharnstoffgehalt!
 - Alternative Haltungssysteme?
 - Kompoststall, Weidehaltung,...



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

Folie 64



NH₃-Minderungsmöglichkeiten im Stall



b w BERATUNG

➤ Stallhaltung – Rinder:

- Sauberkeit – Schieber mehrmals am Tag einschalten
- Urin ist der Ammoniak-Treiber



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

Folie 65

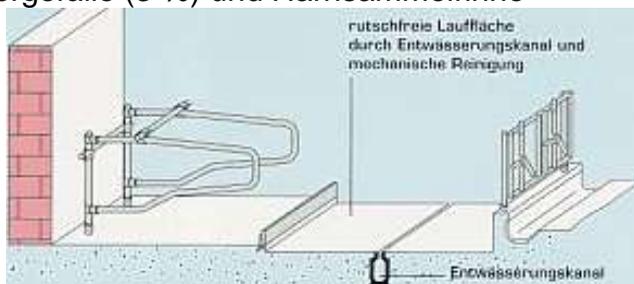
lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

NH₃-Minderungsmöglichkeiten im Stall



b w BERATUNG

➤ Mistgang mit Quergefälle (3 %) und Harnsammelrinne



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

Folie 66

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

NH₃-Minderungsmöglichkeiten am Lager



b w BERATUNG

- Flüssigmistlagerabdeckung:
 - Rinder - starke Schwimmdeckenbildung
 - Betondecken – i.d.R. zu teuer bei großem Durchmesser der Güllegrube, 25 % der Gesamtbaukosten - Förderung!?
- Andere Abdecksysteme ? – Zeltdach
- Keine Genehmigung für Güllelagunen

Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA
Raumberg-Gumpenstein



Folie 67

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

Invest-Förderung - Wirtschaftsdüngerlagerraum



b w BERATUNG

- **baulich fest verbundene Abdeckung!**
- **Güllelagunen werden nicht gefördert!**
- **6 Monate Lagerraum**
- **10 Monate Lagerraum**
 - > 75 % Acker
 - mind. 1 GVE/ha
 - > 50 % des WD auf selbstbewirtschaftete Ackerfläche



**Förderung nutzen und Abdeckung errichten bevor es zur
gesetzlichen Verpflichtung kommt und nicht mehr gefördert wird!!!**

Folie 68

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich



Was bringen die einzelnen Maßnahmen ?

| | |
|--|-------|
| Wahl eines kühlen, windstillen Tages zum Güllen | -20 % |
| Am Abend güllen | -25 % |
| Güllen bei leichtem Regen | -40 % |
| Boden ist aufnahmefähig, nicht zu nass oder zu trocken | -20 % |
| Gülle mit Wasserverdünnen | -30 % |
| Gülleausbringung mit Schleppschuh | -45 % |

J. Galler, 2004

12.01.2

Fachbereich 3-4 Landwirtschaft, Dr. Michael Heisch

12102
 Amt für Ernährung, Landwirtschaft
 und Forsten Hamburg

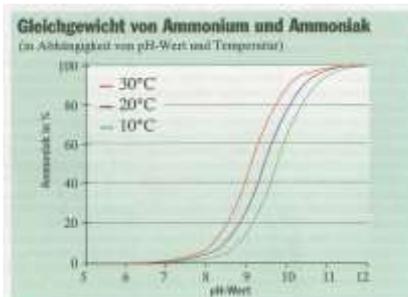
NH₃-Minderungsmöglichkeiten am Lager



- Säurezusätze zu Flüssigmist (bis 40 % Reduktionspotenzial?)

- Hohe Kosten
- Erhöhtes Risiko bei der Handhabung bei Zugabe organischer Säuren
- Korrosion

Quelle: KTBL 2012



- Anwendung von Ureaseinhibitoren - Reduktionspotenzial nicht festlegbar
- Zusätze wie Mineralien, Bakterien, Mikroorganismen zum Flüssigmist - Reduktionspotenzial nicht abschätzbar

NH₃-Minderungsmöglichkeiten bei der Ausbringung



b w BODENWASSERSCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

➤ Rinderhaltung

Quelle: Umweltbundesamt, REP-0569, Wien 2016

- Unmittelbares Einarbeiten von Mist
- Unmittelbares Einarbeiten von Gülle
- Optimierung des Ausbringungszeitpunktes bei der Gülle – Tageszeit, Temperatur, Witterung
- Bodennahe Ausbringung Schleppschlauch und Schleppschuh
- Gülleverdünnung – Erhöhung der Infiltrationsrate (20 bis 30 %) – Feld-Hof-Entfernung
- Gülleseparierung?
- Güllevergärung?



Folie 71

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich



Ausbringtechnik von Gülle im Grünland

b w BODENWASSERSCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

Folie 72

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich

Gülleverteiltern Schwanenhals



Folie 73

Seemittelhaltung und Grünlandverbesserung auf dem Betrieb Sigfried Meier in Egerdach am 14.09.2011

Schwanenhals

Arbeitsbreite: 12 m

Thaller
Konrad
Fritzenweng



Gülleverteiltern Möscha-Schwenkverteiler



Folie 74

Seemittelhaltung und Grünlandverbesserung auf dem Betrieb Sigfried Meier in Egerdach am 14.09.2011

Möscha-Schwenkverteiler

Arbeitsbreite: 15 m

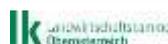
Huber
Anton
Tettenhausen



Gülleverteiltern Möscha-Schwenkverteiler



Folie 75



Gülleverteiltern Möscha-Schwenkverteiler



- großtropfige Verteiltechnik bewirkt geringen Verschmutzungsgrad der Futterpflanze



Folie 76

Gülleverteiltern Schleppschlauch

bw BERATUNG



Folie 77

lk Landwirtschaftsanzeige
Überweisung

Gülleverteiltern Schleppschuh

bw BERATUNG



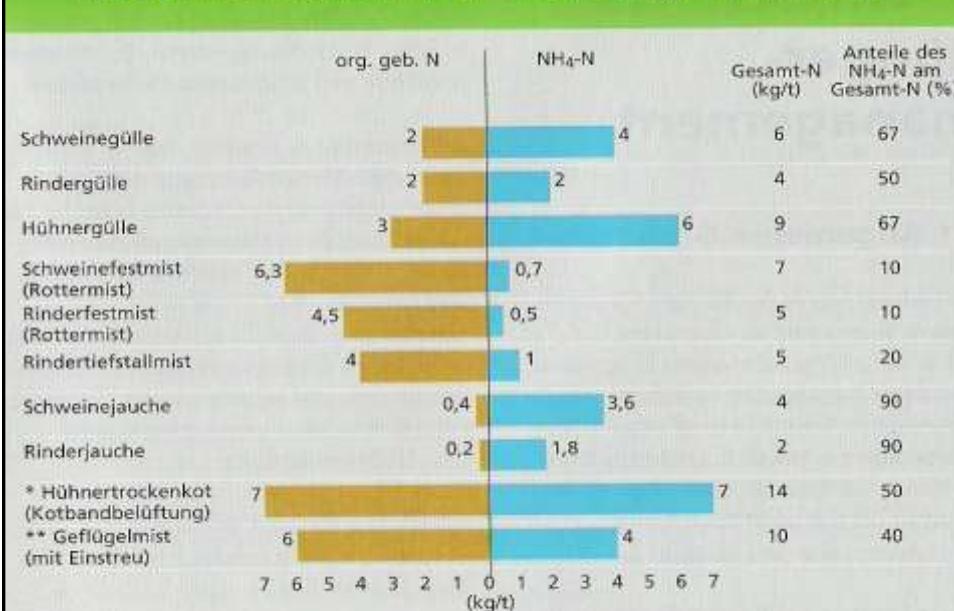
Folie 78

Gülleverteiltern Gülledrill



Folie 79

Bild 26: Stickstoffcharakteristik von Wirtschaftsdüngern (Anhaltswerte)



* ca. 90 % liegen als Harnsäure vor; ** ca. 20 bis 50 % liegen als Harnsäure vor

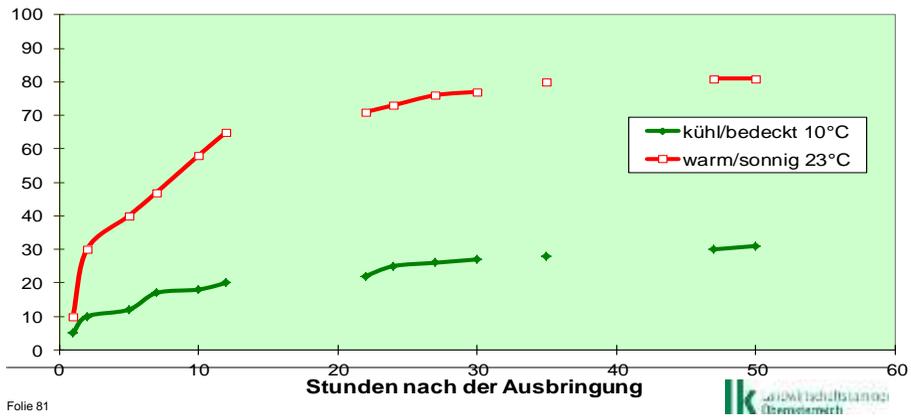
Folie 80

Quelle: Döhler et al. 2002b

Verluste in die Luft

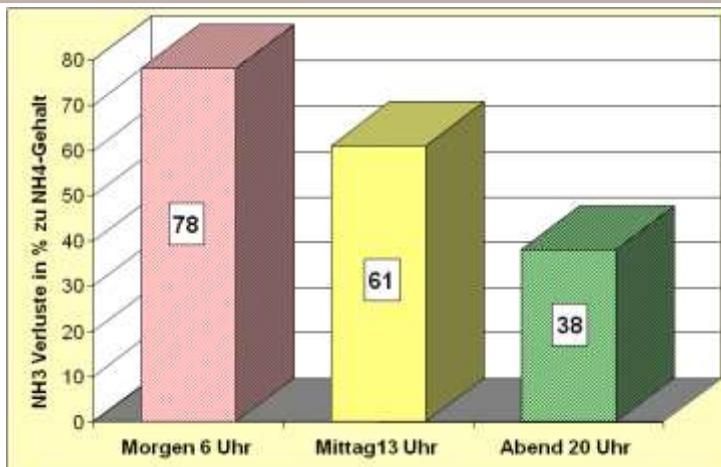


Einfluss der Witterung auf die Stickstoffverluste Rindergülle auf Grünland



Folie 81

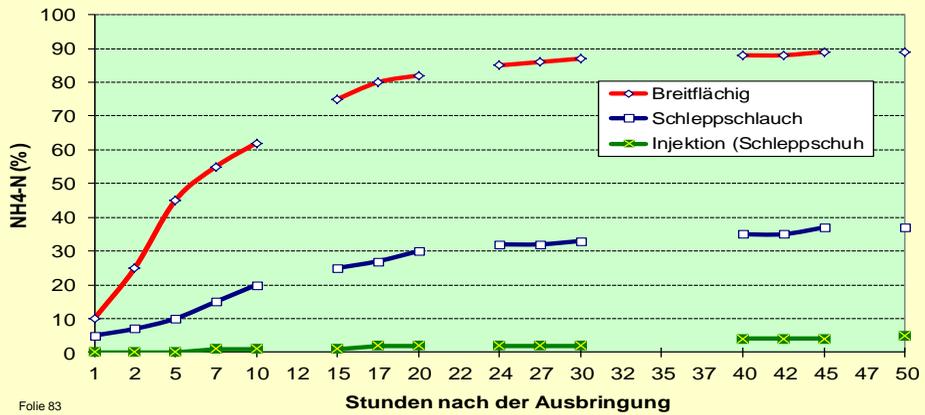
Ammoniakverluste bei der Ausbringung zu unterschiedlichen Tageszeiten (Katz, 1995)



Folie 82

Verluste bei warmen Wetter

Einfluss der Ausbringart auf die Stickstoffverluste Rindergülle auf Grünland



Folie 83



Zeigerpflanzen im Grünland

Folie 84

Nährstoffzeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Fotos: Frühwirth

Stumpfbliättriger Ampfer
(*Rumex obtusifolius*)



Fotos: Frühwirth

Wiesen-Bärenklau
(*Heracleum sphondylium*)



Foto: Bohner

Wiesen-Kerbel
(*Anthriscus sylvestris*)

Folie 85



Nährstoffzeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Fotos: Bohner

Kälberkropf
(*Chaerophyllum hirsutum*)



Foto: Bohner

Geißfuß
(*Aegopodium podagraria*)



Foto: Bohner

Große Brennessel
(*Urtica dioica*)

Folie 86



Nährstoffzeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Foto: Bohner



Foto: Bohner



Foto: Bohner

Weißes Taubnessel
(*Lamium album*)

Acker-Quecke
(*Elymus repens*)

Folie 87



Lückenbüßer

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Foto: Frühwirth



Foto: Frühwirth



Foto: Frühwirth

Wiesen-Löwenzahn
(*Taraxacum officinale agg.*)

Stumpflättriger Ampfer
(*Rumex obtusifolius*)
+ Verdichtungszeiger

Kriechender Hahnenfuß
(*Ranunculus repens*)

Folie 88



Lückenbüßer

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Fotos: Bohner



Foto: Bohner



Foto: Bohner

Feld-Ehrenpreis
(*Veronica arvensis*)

Weiche Trespe
(*Bromus hordeaceus*)

Gemeines Rispengras
(*Poa trivialis*)

Folie 89



Bodenverdichtungs- und Übernutzungszeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Foto: Frühwirth



Foto: Wiener



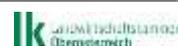
Foto: Bohner

Herbstlöwenzahn
(*Leontodon autumnalis*)

Breit-Wegerich
(*Plantago major*)

Vogelknöterich
(*Polygonum aviculare agg.*)

Folie 90



Bodenverdichtungs- und Übernutzungszeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Kriechender Hahnenfuß + Rotschwengel
Foto: Frühwirth

Foto: Bohner

Fotos: Frühwirth

Foto: Bohner

Kriechender Hahnenfuß
(*Ranunculus repens*)

Gemeines Rispengras
(*Poa trivialis*)

Jähriges Rispengras
(*Poa annua*)

Folie 91



Magerkeitszeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Foto: Frühwirth

Foto: Bohner

Fotos: Frühwirth

Foto: Bohner

Rot-Schwengel
(*Festuca rubra* ssp. *Rubra*)

**Wiesen oder
gewöhnliches-Ruchgras**
(*Anthoxanthum odoratum*)

Zittergras
(*Briza media*)

Folie 92



Quelle: 
 Dr. Andreas Bohner
 Raumberg Gumpenstein
 Abteilung f. Umweltökologie

Magerkeitszeiger



Fotos: Frühwirth



Foto: Bohner



Foto: Bohner

Wiesen-Margerite
 (Leucanthemum vulgare agg.)

Wiesen-Augentrost
 (Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana)

Rauher Löwenzahn
 (Leontodon hispidus)

Folie 93 

Quelle: 
 Dr. Andreas Bohner
 Raumberg Gumpenstein
 Abteilung f. Umweltökologie

Unternutzungszeiger



Foto: Wiener



Foto: Frühwirth



Foto: Frühwirth

Gewöhnliche Kratzdistel
 (Cirsium vulgare)

Ackerkratzdistel
 (Cirsium arvense)

**Trockene, extensive Standorte
 Wilde Möhre**
 (Daucus Carota)

Folie 94 

Säurezeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Foto: Bohner



Foto: Frühwirth



Foto: Bohner

Bürstling
(*Nardus stricta*)
+ Magerkeitszeiger

Besenheide
(*Calluna vulgaris*)

Gras-Sternmiere
(*Stellaria graminea*)

Folie 95



Säurezeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Fotos: Frühwirth

Drahtschmiele
(*Avenella flexuosa*)



Foto: Bohner

Zwerg-Sauerampfer
(*Rumex acetosella*)

Folie 96



Quelle: 
 Dr. Andreas Bohner
 Raumberg Gumpenstein
 Abteilung f. Umweltökologie

Feuchtwiesenzeiger



Foto: Bohner



Foto: Bohner



Foto: Frühwirth



Foto: Frühwirth

Wiesen-Fuchsschwanz
(*Alopecurus pratensis*)

Schlangen-Knöterich
(*Persicaria bistorta*)

Folie 97 

Quelle: 
 Dr. Andreas Bohner
 Raumberg Gumpenstein
 Abteilung f. Umweltökologie

Feuchtwiesenzeiger



Foto: Bohner



Foto: Frühwirth



Herbstbestand
Fotos: Frühwirth

Sumpf-Vergißmeinnicht
(*Myosotis nemorosa*)

Kohldistel
(*Cirsium oleraceum*)

Kuckuckslichtnelke
(*Lychnis flos-cuculi*)

Folie 98 

Feuchtwiesenzeiger

Quelle:
Dr. Andreas Bohner
Raumberg Gumpenstein
Abteilung f. Umweltökologie



Fotos: Frühwirth



Foto: Bohner



Foto: Bohner

**Echter bzw. gewöhnlicher
Beinwell**
(*Symphytum officinale*)

Folie 99

Echtes Mädesüß
(*Filipendula ulmaria*)

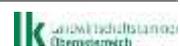
Schweden-Klee
(*Trifolium hybridum*)



Bodenparameter im Grünland



Folie 100



Auch Grünland braucht Kalk



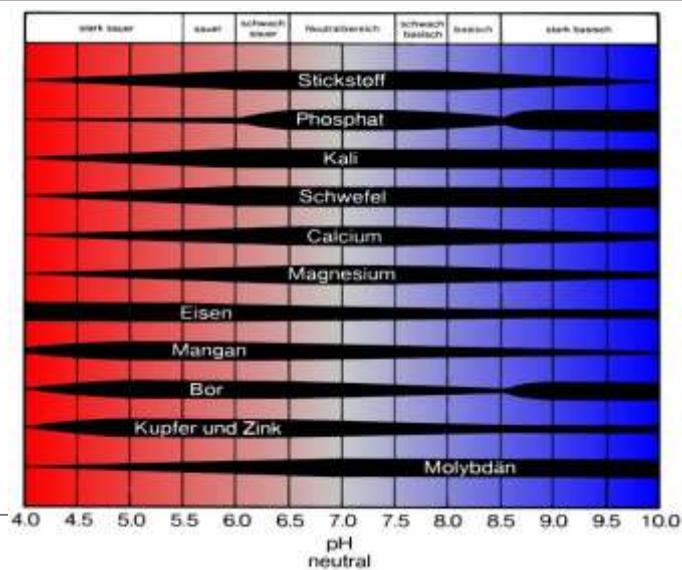
Folie 101

pH-Wert und Optimale Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen



- eingeschränkt auf einen rel. geringen pH-Bereich zwischen pH 5 und pH 7,5

Quelle:
6. Auflage
RL f. SGD



Folie 102



Bodenuntersuchung Bedeutung und Beurteilung von pH, P, K, Mg, Ca, S, Spurenelemente



▪ pH-Wert

Anzustrebende pH-Werte in Abhängigkeit von Bodenschwere, Nutzungsart und Kultur

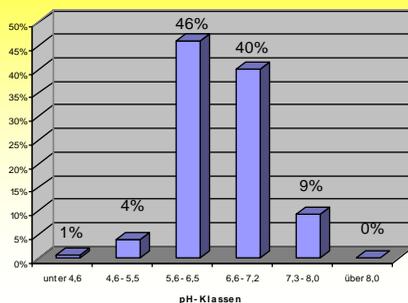
| Anzustrebender pH-Wert (CaCl ₂) | | | |
|---|--------------------------|-----------------|----------|
| Bodenschwere | Ackerland | | Grünland |
| | Hafer, Roggen, Kartoffel | Übrige Kulturen | |
| Leicht | über 5 | über 5,5 | um 5,0 |
| Mittel | über 5,5 | über 6 | um 5,5 |
| schwer | über 6 | über 6,5 | um 6,0 |



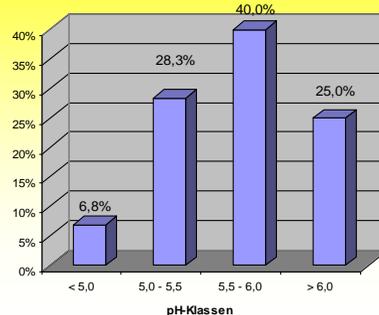
pH-Werte – Acker- und Grünlandflächen



Verteilung der pH-Werte der Ackerflächen in Oberösterreich (Arbeitskreise Ackerbau - n = 486)



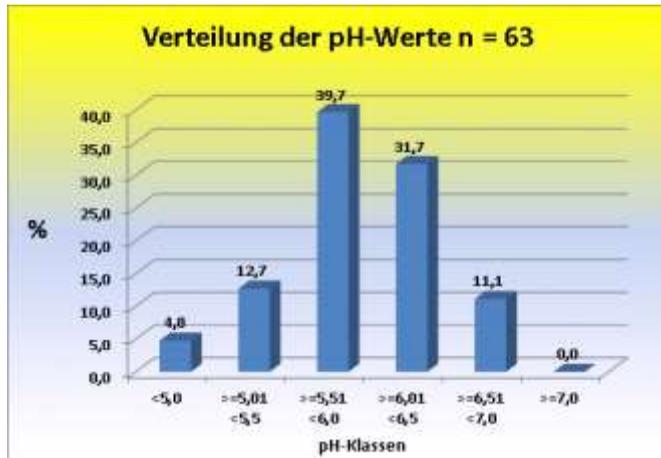
Verteilung der pH-Werte der Grünlandflächen in Oberösterreich (AK Milchviehhaltung) (n = 573)



pH-Werte

- Grünlandprojekt
„Nährstoff-
berechnung
2012“

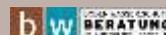
Mittelwert-pH:
5,92
(n = 63)



Warum ist Kalk notwendig im Grünland

- „Stickstoff ist Motor des Wachstum – Kalk ist das Öl im Getriebe“
- **CaO Verbrauch ca. 300 kg/ha/Jahr aufgrund von:**
 - Neutralisation von gebildeten Säuren aus Wurzelatmung und Stoffwechselfvorgängen
 - Jeder Nährstoffentzug durch die Ernte führt zu einer natürlichen Bodenversauerung (4-5 mal Mähen!)
 - Auswaschung durch Niederschläge
 - sauer wirkender Dünger (z.B. NH₄-Dünger = Gülle)

Erstellung Kalkbilanz im Grünland



| Kalkbilanz Grünland | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------|
| Berechnungsschema des jährlichen CaO-Bedarfs zu Erhaltungskalkung | | | | |
| Nutzungsintensität | Kalkbedarf in kg CaO/ha Bandbreite | Kalkbedarf berechnet in kg CaO/ha | | |
| 1 Nutzung (ca. 4 t TM) | | 10 | | |
| 2 Nutzung (ca. 5,5 - 6 t TM) | | 10,5 | | |
| 3 Nutzung (ca. 7 - 7,5 t TM) | | 14 | | |
| 4 Nutzung (ca. 9 t TM) | | 15,7 | | |
| 5 Nutzung (ca. 11 t TM) | | 17,5 | | |
| 6 Nutzung (ca. 12 t TM) | | 18 | | |
| Kalk- und Kalziumverlagerung durch Auswaschung | | | | |
| | | Bodenschwere | | |
| | | leicht (S,IS) | mittel (sL bis tL) | schwer (tL,T) |
| < 600 mm Jahresniederschlag | - 100 bis - 500 | 150 | 200 | 250 |
| 600 - 750 mm Jahresniederschlag | - 250 bis - 600 | 250 | 300 | 350 |
| > 750 mm Jahresniederschlag | - 350 bis - 700 | 350 | 400 | 450 |
| Kalkenzufuhr bzw. -entzug durch Dünger | | | | |
| Mineraldünger | + 95 bis - 300 | | | |
| Weide NAC | | -13,3 kg / 100 kg Dünger | | |
| Harnstoff (46:0:0) | | -46 kg / 100 kg Dünger | | |
| Diammonphosphat (DAP) | | -34 kg / 100 kg Dünger | | |
| Wirtschaftsdünger | + 100 bis - 300 | | | |
| Immissionssäuren | -10 bis 30 | - 10 bis 30 | | |
| Bodensäuren | - 20 bis 60 | - 20 bis 60 | | |
| Summe jährlicher Kalkbedarf in kg/ha CaO | | | | |

Kalkbedarf

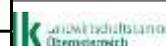


- Erhaltungskalkung:
Am Grünland alle 4 – 6 Jahre 500 - 1.000 kg CaO
- **Aufkalkung:**
max. 1.500 kg CaO/ha und Jahr - Abstände verringern



| Erhaltungskalkung | Produktmenge |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1.000 kg Ca O | ca. 1.100 kg Branntkalk |
| | ca. 1.500 kg Mischkalk (65) |
| | ca. 1.700 kg Mischkalk (58) |
| | ca. 2.500 kg Schwarzkalk |
| | ca. 1.900 kg Kohlensäurer Kalk |
| | ca. 2.200 kg Konverterkalk |
| | ca. 3.300 kg Carbokalk |
| | ca. 1.900 kg Algenkalk |

Folie 108



Untersuchungsbericht

Beispiel GW Grünland-Parameter



CEWE

2. Befund

| Labor Nr | Flurbezeichnung | Kul. art | pH CaCl ₂ | mg/100g Bodenprobe | | | | | | mg/1000g Bodenprobe | | | mmol iÄ/kg KAK | % | | | |
|----------|-----------------|----------|----------------------|-------------------------------|------------------|----|----|----|---|---------------------|-------------------|---|----------------|---|-----|-------|-----|
| | | | | pflanzenverfügbar | | | | | | Nges | pflanzenverfügbar | | | | | | |
| | | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | Ca | | | | P | K | | | Mg | Humus | |
| 8109 | Ahndoppel | G | 6,3 | 12 | C | 25 | C | 33 | E | 221 | 52 | C | 206 | C | 330 | E | 3,5 |
| 8110 | Engertswiese | G | 5,4 | 18 | C | 30 | D | 40 | E | 184 | 79 | C | 249 | D | 400 | E | 3,8 |

AGES

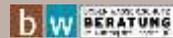
Prüfergebnisse

| Parameter | Tiefe (cm) | Ergebnis | Einheit | Bewertung |
|----------------------------|------------|----------|---------|-------------|
| pH-Wert: CaCl ₂ | 0 - 30 | 7,5 | | alkalisch |
| Phosphor (P): CAL | 0 - 30 | 26 | mg/kg | B - niedrig |
| Kalium (K): CAL | 0 - 30 | 112 | mg/kg | B - niedrig |
| Humusgehalt | 0 - 30 | 3,0 | % | humos - C |

Folie 109



Einstufung der P- Gehalte



Phosphor Gehaltsklassen

| Gehaltsklasse | Nährstoffversorgung | Ackerland | Grünland |
|---------------|---------------------|-------------|---|
| | | mg P/1000 g | |
| A | sehr niedrig | unter 26 | unter 26 |
| B | niedrig | 26 – 46 | 26 – 46 ab 35 mg ausreichend versorgt |
| C | ausreichend | 47 – 111 | 47 – 68 |
| D | hoch | 112 – 174 | 69 – 174 |
| E | sehr hoch | über 174 | über 174 |

$$\text{P-Gehalt (mg / 1.000 g)} \times 0,23 = \text{P}_2\text{O}_5 \text{ mg / 100 g Feinboden}$$

Folie 110

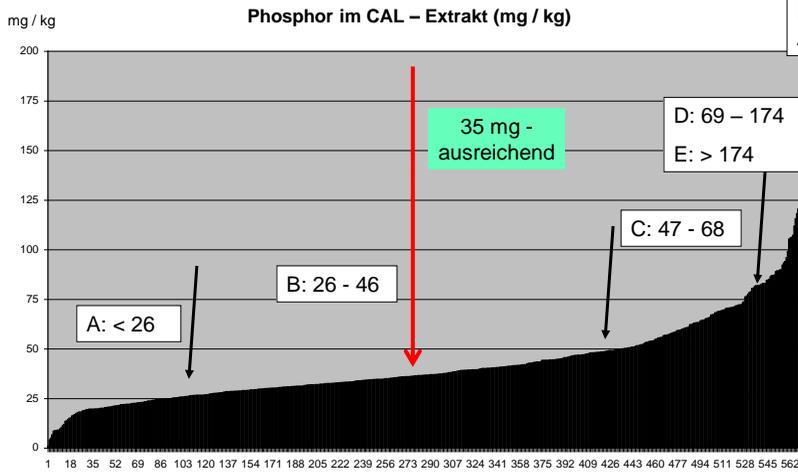


Grünland OÖ (2005): P (CAL)

(AGES-Daten: Qu: 21; Median: 34; Qo: 55)



Quelle:
Dr. Dersch,
AGES Wien



Folie 111

Probenanzahl

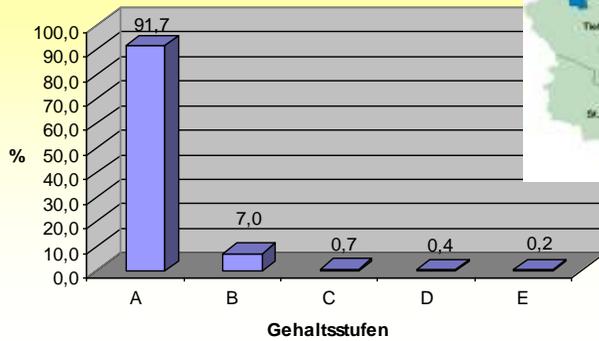


Bodenuntersuchung Grünland Ergebnisse Seenprojekt



Verteilung der Phosphorgehalte Seenprojekt (Mondsee, Irrsee)

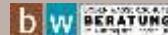
n = 459 (auswertung DI Hölzl, BSB)



Folie 112



P-Düngung am Grünland gemäß SGD



| Empfehlungen für die Düngung des Grünlandes mit Phosphor | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Nutzungs-formen | kg / ha | |
| | mittel | hoch |
| | P ₂ O ₅ | P ₂ O ₅ |
| Dauer- und Wechselwiese – Versorgungsstufe C | | |
| 3 Schnitte | 65 | 80 |
| 4 Schnitte | 80 | 90 |
| 5 Schnitte | 85 | 105 |
| 6 Schnitte | - | 120 |
| A + 40 % (SGD 6) (+50 % SGD 7) | | |
| B + 20 % (SGD 6) (+25 % SGD 7) | | |
| D + E Rückführung aus WD möglich | | |

► **Gültigkeit: eine Bodenuntersuchung darf nicht älter als 5 Jahre sein!!!**

Folie 113



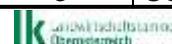
P-Düngung

Achtung P-Mindeststandard!



| Nährstoffanfall aus der Tierhaltung in kg/ha | | | Düngeempfehlung gem. ÖPUL 2015 abgeleitet von SGD 6 in kg/ha | | max. Mineraldünger-Ergänzung in kg/ha | |
|--|--------|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|-----|
| | GVE/ha | P ₂ O ₅ | Nutzungen | P ₂ O ₅ | | |
| Mutterkuh | 1,0 | 19 | 2 Nutzungen mittel | 45 | 26 | SGD |
| Mutterkuh | 1,5 | 29 | 3 Nutzungen mittel | 65 | 36 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 1 | 33 | 3 Nutzungen mittel | 65 | 32 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 1,5 | 49 | 3 Nutzungen hoch | 80 | 31 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 2 | 66 | 4 Nutzungen mittel | 80 | 14 | SGD |
| Milchkuh 8.000 kg | 1,5 | 63 | 4 Nutzungen hoch | 90 | 27 | SGD |
| Milchkuh 8.000 kg | 2 | 84 | 4 Nutzungen hoch | 90 | 6 | SGD |
| Milchkuh 10.000 kg | 1,5 | 77 | 5 Nutzungen hoch | 105 | 28 | SGD |
| Milchkuh 10.000 kg | 2 | 102 | 5 Nutzungen hoch | 105 | 3 | SGD |

Folie 114



Einstufung der K-Gehalte



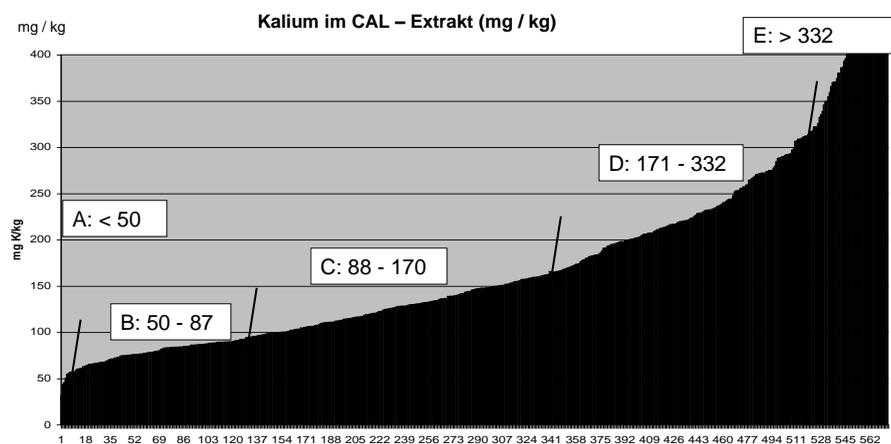
▪ Kalium

$$K \text{ (mg / 1.000 g)} \times 0,12 = K_2O \text{ (mg / 100 g)}$$

| Gehaltsklasse | mg K/1000g | | | |
|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | Ackerland | | | Grünland |
| | Bodenschwere | | | |
| | leicht | mittel | schwer | |
| A | unter 50 | unter 66 | unter 83 | unter 50 |
| B | 50 - 87 | 66 - 112 | 83 - 137 | 50 - 87 |
| C | 88 - 178 | 113 - 208 | 138 - 245 | 88 - 170 |
| D | 179 - 291 | 209 - 332 | 246 - 374 | 171 - 332 |
| E | über 291 | über 332 | über 374 | über 332 |

Folie 115

Grünland OÖ: Kalium-CAL (AGES-Daten: Qu: 80; Median: 116; Qo: 175)

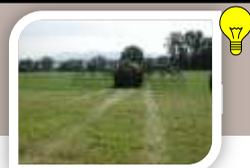


Folie 116

Probenanzahl

Quelle:
Dr. Dersch,
AGES Wien

K-Düngung



| Nährstoffanfall aus der Tierhaltung in kg/ha | | | Düngeempfehlung gem. ÖPUL 2015 abgeleitet von SGD 6 in kg/ha | | max. Mineraldünger-Ergänzung in kg/ha | |
|--|--------|------------------|--|------------------|---------------------------------------|-----|
| | GVE/ha | K ₂ O | Nutzungen | K ₂ O | | |
| Mutterkuh | 1,0 | 119 | 2 Nutzungen mittel | 170 | 51 | SGD |
| Mutterkuh | 1,5 | 179 | 3 Nutzungen mittel | 170 | -9 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 1 | 164 | | | 6 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 1,5 | 256 | 3 Nutzungen hoch | 215 | -41 | SGD |
| Milchkuh 6.000 kg | 2 | 328 | 4 Nutzungen mittel | 205 | -123 | SGD |
| Milchkuh 8.000 kg | 1,5 | 290 | 4 Nutzungen hoch | 260 | -30 | SGD |
| Milchkuh 8.000 kg | 2 | 387 | | | -127 | SGD |
| Milchkuh 10.000 kg | 1,5 | 335 | 5 Nutzungen hoch | 300 | -35 | SGD |
| Milchkuh 10.000 kg | 2 | 447 | | | -147 | SGD |

Folie 117

lk Landwirtschaftskammer Österreich

Bodenuntersuchung Gewässerschutz Grünland

bw BERATUNG

- Folgende Beprobungen bei der Maßnahme
Grundwasserschutz Grünland bis 31. Dezember 2018
 - pH, Phosphor und Kalium
 - Humus
- pro angefangene 5 ha Ackerfläche eine Probe
- pH, P, K und Humus
 - Grundbodenuntersuchung im Labor lt. ÖNORM

Folie 118

lk Landwirtschaftskammer Österreich

Bodenprobenahme

Auswahl der Fläche - Repräsentativität!

- Einheitliche Bewirtschaftung
- Kein Vorgewende, Mietenplätze, Rundballenlagerplätze, Randstreifen, Maulwurfshügel
- Organische Substanz wie Grasnarbe vermeiden → verfälschter Humusgehalt!!!
- Empfehlung kleinere Fläche zur besseren zeitlichen Verfolgung!
- Die Anzahl der Proben ist entscheidend → es muss nicht jeder Schlag beprobt werden



Bodenprobenahme

Repräsentativität – Probenwiederholung (z.B. nach 4 - 6 Jahren)



Bodenprobenahme - Zeitpunkt



- Grundsätzlich das ganze Jahr möglich!
- Abgesetzter Boden
- nicht zu trocken oder nasse Bedingungen → Messfehler kann auftreten (Probe nachtrocknen lassen)
- Letzte **Mineraldünger**gabe vor **1 Monat**
- Letzte **Wirtschaftsdünger**gabe vor **2 Monaten**
- Beprobungszeitfenster:
Frühjahr: sobald es Frost und Schneedecke zulassen
 bis 1. Gülle-/Jauchegabe
Herbst: 2 Monate nach Düngergabe

!Kann die Pause von 2 Monaten nicht eingehalten werden, muss die Düngung auf der Beprobungsfläche verschoben/ausgesetzt werden!

Folie 121



Bodenprobenahme - Entnahmetiefe



- **Grünland:** ca. 10 cm (ohne Grasnarbe)
- nicht zu tief – Verfälschung durch Verdünnung
- mind. 30 Einstiche pro Probe
- sauberer Kübel zur Sammlung und Abmischung
- gut durchmischen – keine/wenig org. Ernterückstände
- einfüllen in nummerierte Säckchen
- ausreichende Menge ca. 500g (halbes Säckchen)

Hinweis: **Ackerland** - max. Pflugtiefe (N_{nl}), (EUF)

Folie 122



Bodenproben – Lagerung

- (nass-) feuchte Proben (zB Kübel in Heizraum) vortrocknen
- Nicht sofort zukleben – im Probesäckchen lufttrocknen!
- Erst unmittelbar vor der Abgabe im Labor verschließen (zB Klammer)!
- **Erhebungsbogen LESERLICH & VOLLSTÄNDIG ausfüllen**
- **Erhebungsbogen (in Klarsichtfolie) unbedingt mit den Bodenproben mitgeben!**

Beschriftung

Probesäckchen

- Probennummer
 - Name Auftraggeber
 - Betriebsnummer
 - Schlag oder Feldstück
- Identisch wie auf Auftragsbogen und laut Nummer am Säckchen-Vordruck
- Gefrierbeutel mit ausreichender Beschriftung, wenn kein Säckchen



Auftragsbogen

- Alle Felder ausfüllen!!!

Weitere Infos zu den Bodenparametern



Broschüre online unter:

www.bwsb.at

→ Downloads

→ Bodenprobenaktion

→ aktuelle Werte der SGD 7!



Folie 125



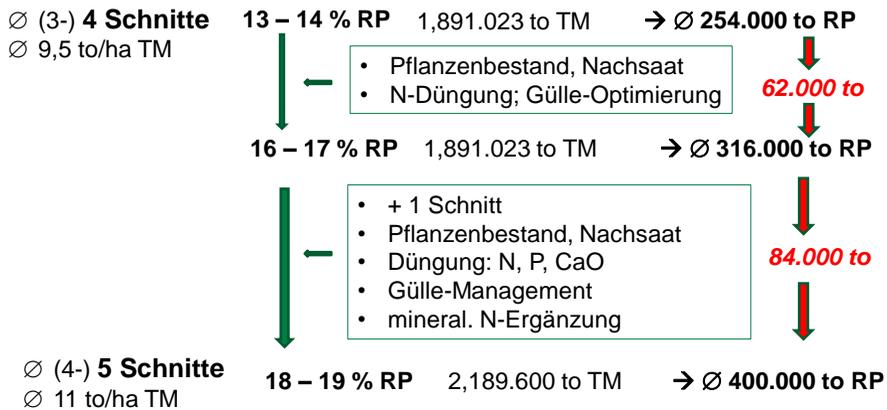
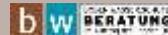
Pflanzenbestand und Gülledüngung im Grünland



Folie 126



Eiweißpotential Dauergrünland 199.055 ha



Gesamtpotential: 146.000 to RP oder 266.000 to HP-Soja

Folie 127



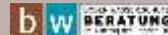
Schlüssel für Eiweiß



Folie 128



Stickstoffversorgung im ertragsbetonten Grünland



- **Ziel:** reich an wertvollen **Futtergräsern**
 - + Weißklee
 - + Kräuter (nicht zu viel!), wie zB. Löwenzahn, Spitzwegerich, auch Doldenblütler, Sauerampfer
- Stickstoff sehr wichtig für Regeneration, Konkurrenzkraft, Bestockung
- Nährstoffe müssen **zu den Wurzeln der Futtergräser!**
- → Grubenraum!! Verdünnung im Frühjahr!
- → Schwenkverteiler
- → wenig Gemeine Rispe und Rotschwengel! Erhöhen Abgasungsverluste
- → während der Vegetationsperiode! Besonders auf leichten Böden
- → bald nach dem Schnitt
- → im Herbst nur geringe Menge zum Anwachsen

Folie 129



Pflanzenbestand und Gülledüngung



- Effizienz der N-Versorgung über die Gülle?
- Ammonium-Stickstoff wirkt sofort für die Massebildung
- $\varnothing 1,24 \text{ kg NH}_4/\text{m}^3$ und $\varnothing 18 \text{ m}^3/\text{ha}$ Gülle → **22,3 kg/ha NH₄** (ab Lager)
- $\varnothing 1,9 \text{ kg N}_{\text{org}}/\text{m}^3$ → 34,7 kg/ha N_{org}
- feldfallend: minus 13% → 19,4 kg/ha NH₄ + 30,2 kg/ha N_{org} = 49 kg/ha N_{ges}
- 70% Jahreswirkung → ~ 34 kg/ha N_{ges} jahreswirksam!

Ammonium-Stickstoff?



Organischer Stickstoff?



Folie 130



Erscheinungsformen der Gemeinen Risse



b w BERATUNG



Folie 131

lk Landwirtschaftskammer
überregionale

Konsequenzen für ertragsbetontes Grünland



b w BERATUNG

- „ertragsbetont“ heißt: → hohe Anteile an wertvollen Futtergräsern
→ Gemeine Risse darf maximal untergeordnet sein
- **N-Bedarf:** 45 bis 50 kg N/ha und Aufwuchs (am Boden bei der Wurzel)
- **Hohe Effizienz des Gülle-N** heißt: Die Gülle muss direkt auf die Erde zu den Wurzeln der Futtergräser gebracht werden!
- Praxis: mittlere bis sehr hohe Anteile an Gemeiner Risse!
→ Gülle wirkt vergleichsweise zu wenig
→ geringe Erträge, schlechte Qualitäten
- **Konsequenzen:**
 - Sanierung und periodische Nachsaat
 - Ergänzung mit mineralischem Stickstoff (5 Schnitte)
- **Abgestufte Bewirtschaftung** (210 kg N/ha im BetriebsØ)
 - extensive und ertragsbetonte Flächen

Folie 132

lk Landwirtschaftskammer
überregionale

Erste sichtbare Erfolge in einem Projekt 2012 → 2014



2012



2014



Folie 133



Periodische Nachsaat – wie geht das?



- **alle 2 Jahre** eine Menge von **8 bis 10 kg/ha** nachsäen
- mit einem Starkzinkenstriegel
- Optimaler Zeitraum: **Mitte August bis Anfang September**
- Im Frühjahr nur dann, wenn viel Erdhaufen eingeebnet werden müssen
 - **ABER: wirklich früh silieren!!!**
→ denn die Keimlinge ersticken sehr leicht
- Voraussetzung: wenig Gemeine Risppe und wenig Rotschwengel
 - ansonsten ist es sinnvoller, zuerst eine Sanierung vorzunehmen
- Wir brauchen **4 bis 6 Jahre kontinuierliches Nachsäen** für einen sicht- und spürbaren Erfolg!

Folie 134



Nutzungsangepasste Nachsaatmischungen



- 2 – 3 Schnitte → **NA** (Die Saat) – EVP ca. 6 € / kg (inkl. MwSt.)
- 4 Schnitte → **NI** (Die Saat) – EVP ca. 6 € / kg (inkl. MwSt.)
 - Knaulgras, Engl. Raygras, Wiesenrispe, Wiesenlieschgras + Weißklee, Rotklee
 - Ampferfreiheit
- 5 Schnitte → **NiK** (Die Saat) – EVP ca. 6 € / kg (inkl. MwSt.)
 - Knaulgras, Engl. Raygras, Wiesenrispe + Weißklee, Rotklee
- Eventuell: + 2 kg/ha Wiesenfuchsschwanz ergänzen
 - wertvolles Obergras im Sommer!
 - verträgt 4 und 5 Schnitte sehr gut
 - in der Jugend konkurrenzschwach, teuer
 - sinnvoll bei Sanierung
- 4 & 5 Schnitte → **Grünlandprofi EB** (Saatbau Linz)
 - EVP 2016 5,10 € / kg (inkl. MwSt.)



Folie 135



Gemeine Rispe deckt den Boden ab



- **Wie soll hier die Gülle auf dem Boden kommen?**



Folie 136





Bodenschadverdichtung



DI Michael
Deimel,
LK NÖ

Folie 137



Bodenschadverdichtung

DI Michael
Deimel,
LK NÖ



- Schäden entstehen durch

Bearbeitung

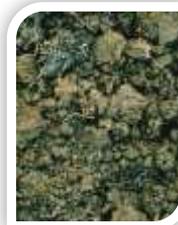
Verfahren

Geräte

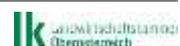
Befahren

Reifen

Systeme



- Vermeidung durch Vorbeugung
- Beseitigung



Verdichtung Folgeschäden

➤ **Verlust an Lebensraum:**

- Geringere Durchwurzelbarkeit
- Schlechte Durchlüftung
- Schlechtere Nährstoffverfügbarkeit (N,P)
- Wasserstau: reduzierende Bedingungen, Fäulnis

➤ **Land- und forstwirtschaftliche Nutzung:**

- Ertragsverluste
- Schlechte Bearbeitbarkeit – höherer Energieeinsatz, Verschleiß

➤ **Hochwasser und Erosion:**

- Boden speichert weniger Wasser – höherer Abfluss
- Mehr Boden wird abgetragen



Verdichtung Grünland *Spuren nach dem Silieren*





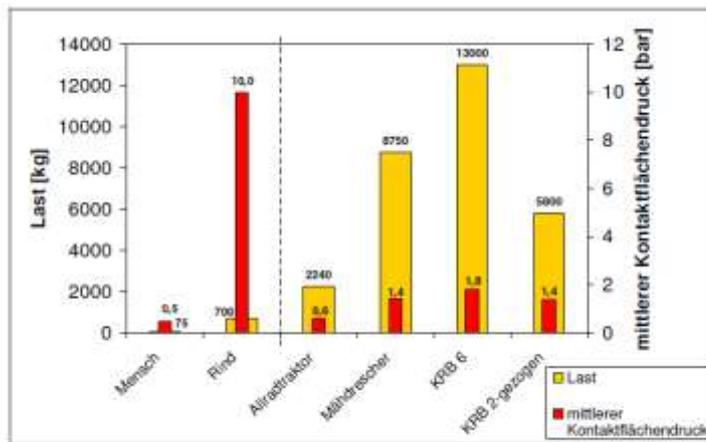
Verdichtung - Tierschutz



Folie 141



Kontaktflächendruck - Lasten



Moitzi, Boxberger, 2007

Abbildung 10: Mittlerer Kontaktflächendruck und abzustütze Lasten

Folie 142





Verdichtung Grünland



Folie 143



Zeigerpflanzen - Verdichtung



Zeigerpflanzen: Kriechender Hahnenfuß




Kriechender Hahnenfuß

Zeigerpflanzen: Gemeine Rispe




Gemeine Rispe

Zeigerpflanzen: Jährige Rispe




Jährige Rispe

Zeigerpflanzen: Breitwegerich




Breitwegerich

Folie 144



Reduktion des Verdichtungsrisikos



1. Trockene Bodenverhältnisse

- Möglichst wenige Überfahrten
- Schonende Überfahrten



2. Geringe bzw. akzeptable Achslasten

3. Niedriger Reifendruck



Folie 145



Zusammenfassung



- ÖPUL-Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz – Grünland“ soll zum flächendeckenden Grundwasserschutz in OO beitragen
- Gesetzliche Rahmenbedingungen (AP Nitrat) beachten
- Nährstoffmanagement in der Grünlandbewirtschaftung
 - Wirtschaftsdünger richtig bewerten
 - Nährstoffemissionen vermeiden:
 - Fütterung - Haltung - Lagerung - Behandlung – Ausbringung
 - Bodenparameter berücksichtigen (pH-Wert,...)
 - Gülle effizient einsetzen – Düngung muss im Bestand auf die Erde!
- Bodenverdichtungen vermeiden

Folie 146





Danke für eure Aufmerksamkeit!

Auf der Gugl 3, 4021 Linz
050/6902-1426
bwsb@lk-ooe.at
www.bwsb.at

