



Aktuelle Dünungsrichtlinien in Österreich

LFZ Raumberg-Gumpenstein
Juni 2013

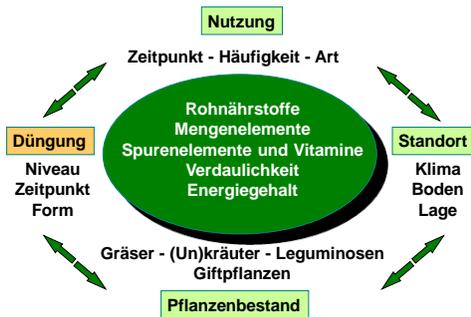


(Grün)Landwirtschaft im kritischen Blickfeld der Öffentlichkeit

- **G**entechnik & Biotechnologie (GVO, Hormone, PSM, Klonung ...)
- **L**ebensmittelskandale (BSE, Gammelfleisch- und käse, Listerien ...)
- **I**ntensivierung (Monokulturen, Arrondierungen, Zuchtleistungen ...)
- **T**ierhaltung (Massentier-, Käfighaltung, Tierquälerei ...)
- **F**örderungsempfänger („Bauern brauchen 50% des EU-Budgets“)
- **M**ethanemissionen („die Kuh – der Klimakiller“, THG-Ausstoß)
- **G**eruchsbelästigung (Stall, Düngerlager, Düngerausbringung ...)
- **W**asserverschmutzung (Nitrat, Schwermetalle, Atrazin ...)
-



Einflussfaktoren auf Ertrag und Grundfutterqualität



Düngung im Spannungsfeld von Biodiversität - Boden - Wasser - Atmosphäre



= **Schutzziele** der Evaluierung
des Programmes zur ländlichen Entwicklung

Gesetzliche Normen und Richtlinien für die (Grünland)düngung in Österreich

- Wasserrechtsgesetz (1959)
- Trinkwasserverordnung (2001)
- Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (2010)
- Aktionsprogramm Nitratrichtlinie (1999, 2003, 2008, 2012)
- ÖKL- Baumerkblätter (Nr. 5, 6, 24, 24a, 39 etc.)
- Landwirtschaftliche Bodenschutzgesetze
- Düngemittelgesetz (1994) + VO (2004)
- ÖPUL (1995, 1998, 2000, 2007)
- Richtlinien für die sachgerechte Düngung (BMLFUW, 2006)
- Pflanzenaschenrichtlinie (BMLFUW, 2011)
- Kompostrichtlinie (BMLFUW, 2010)
- Biogasrichtlinie (BMLFUW, 2007)

Wasserrechtsgesetz 1959 idF BGBl. I Nr. 24/2012 (Novellen 1999, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012)

WRG § 32. (1)

Einwirkungen auf Gewässer, die deren
Beschaffenheit beeinträchtigen, sind nur nach
wasserrechtlicher Bewilligung zulässig.



Bloß geringfügige Einwirkungen,
insbesondere der Gemeingebrauch sowie die
ordnungsgemäße land- und
forstwirtschaftliche Bodennutzung gelten bis
zum Beweis des Gegenteils **nicht** als
Beeinträchtigung

**Ordnungsgemäße
land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung - WRG § 32. (7)**

Diese ist dann gegeben, wenn sie:

unter Einhaltung der bezug habenden Rechtsvorschriften
in Berücksichtigung der Standortgegebenheiten,
insbesondere betreffend Chemikalien, Pflanzenschutz-
und Düngemittel, Klärschlamm, Bodenschutz und
Waldbehandlung, sowie besonderer wasserrechtlicher
Anordnungen erfolgt.

Eine wasserrechtliche Bewilligung ist erforderlich, wenn:

- die Düngergabe auf lw. Nutzflächen mit Gründeckung einschließlich Dauergrünland eine Menge von **210 kg Stickstoff/ha und Jahr** übersteigt (WRG § 32. (2) lit f)
- die Düngergabe auf lw. Nutzflächen ohne Gründeckung eine Menge von **175 kg Stickstoff/ha und Jahr** übersteigt (WRG § 32. (2) lit f)

Trinkwasserverordnung 2001 idF BGBl. II Nr. 359/2012

§ 1. Zielsetzung der TWV - regelt die Anforderungen an die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Es ist verboten, Trinkwasser in den Verkehr zu bringen mit einem Gehalt (Parameterwert) von mehr als:

- 100 ppm NO₃⁻ (ab 1. Juli 1990)
- 50 ppm NO₃⁻ (ab 1. Juli 1994)
- ~~30 ppm NO₃⁻ (ab 1. Juli 1997)~~

Bei Überschreitung des Parameterwertes muß eine Mitteilung an den Verbraucher erfolgen mit einer Angabe zur:

1. Höhe des Nitratgehaltes und dem
2. Hinweis, daß dieses Wasser nicht für Säuglinge bis zum Ablauf des 6. Lebensmonates geeignet ist

Aspekte zur Nitratproblematik (I)

Primärtoxizität:

Eigentoxizität von Nitrat

- Schwere Vergiftungsformen mit lokaler Reizung und
 - Diarrhoe durch Wasserentzug sowie
- Blutiges Erbrechen bei Aufnahme von 8-10 g Nitrat (WIRTH und GLOXHUBER, 1985)

Sekundärtoxizität:

Reduktion von Nitrat zu Nitrit - Methämoglobinbildung durch Oxidation des Eisens im Hämoglobin

Ein Gehalt von 70- 80% Methämoglobin im Blut ist letal (KELLER und WISKOTT, 1984)

Aspekte zur Nitratproblematik (II)

Tertiärtoxizität:

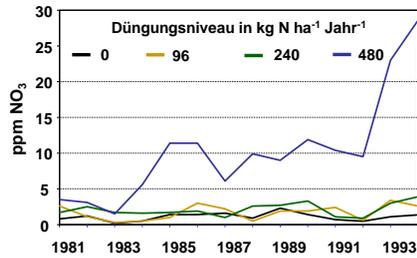
Bildung von möglicherweise kanzerogenen Nitrosaminen (PETRI, 1985)

Toxikosen bei Nutztieren

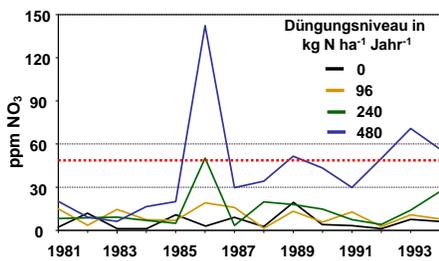
(WIESNER, 1984)

- Reduktion der Milchmenge
- Wachstumshemmung
- Schlechte Konzeptionsraten
- Häufung von Aborten
- Leberschäden etc.

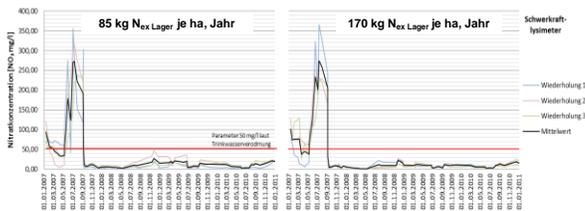
Mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser unter Dauergrünland bei Düngung mit Rindergülle (EDER, 1997)



Maximale Nitratkonzentration im Sickerwasser unter Dauergrünland bei Düngung mit Rindergülle (EDER, 1997)



Nitratauswaschung nach Umbruch und Neuanlage von Feldfutter (KLOPF, 2012)



N_{anorg} – Auswaschung in kg/ha und Jahr:

2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
168	17	26	15	184	14	16	15

Qualitätszielverordnung

Chemie Grundwasser (2010 BGBl. II Nr. 461/2010)

§ 1. (1) QZV Chemie GW

Schwellenwertfestlegung = Maßzahl für die Beurteilung der Meßwerte zur Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit - "Alarmsignal"

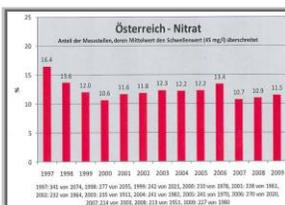
Schwellenwert für Nitrat: 45 ppm

§ 5. (2) QZV Chemie GW

Die Beschaffenheit des Grundwassers gilt als gefährdet, wenn im Beurteilungszeitraum das arithmetische Mittel der Jahresmittelwerte aller Meßwerte den zugehörigen Schwellenwert überschreitet



Wassergüte in Österreich (BMLFUW 2011)



%-ueller Anteil der Messstellen (Σ 1.980) mit Überschreitungen (227) nach Bundesländern:

- Wien – 54,3%
- Bglid – 25,4
- NÖ – 23,6
- OÖ – 8,6
- Stmk – 8,3
- Ktn – 4,5

Porengrundwassergebiete mit Schwellenwertüberschreitung für Nitrat:

- 1996: 5.767 km²
- 1999: 4.830 km²
- 2007-2009: 4.262 km²

Konsequenzen bei Überschreitung von Schwellenwerten

Ausweisung (durch den jeweiligen LH) von:

Beobachtungsgebieten:

(wenn an zugleich mehr als 30% der Meßstellen in einem Grundwasserkörper eine Gefährdung vorliegt)

Maßnahmengebieten:

(wenn an zugleich mehr als 50% der Meßstellen in einem Grundwasserkörper eine Gefährdung und ein signifikanter, anhaltend steigender Trend vorliegt)



Festlegung von Maßnahmen wie z.B.

betriebliche Nährstoffbilanzierung, schlagbezogene Düngerplanung, Winterbegrünung, bodennahe WD-Ausbringung, Ausweitung der Lagerkapazitäten für Düngerlagerung, Schulung zur gewässerschonenden Wirtschaftsweise

Aktionsprogramm

Nitratrichtlinie (2012 – CELEX Nr. 391 L 0676), BGBl. I Nr. 24/2012

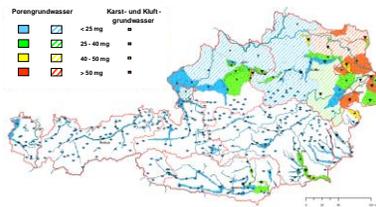
Innerstaatliche Umsetzung der EU-Richtlinie (91/676 EWG) zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen



- ♦ Vermeidung einer organischen bzw. bakteriologischen Verunreinigung sowie Nährstoffanreicherung des Grundwassers (+ Oberflächengewässer)
- ♦ Optimale Nährstoffversorgung der Pflanzen und Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit

Geltungsbereich von Aktionsprogrammen (gemäß 91/676 EWG)

- ♦ **Flächendeckendes Aktionsprogramm (ohne Ausweisung gefährdeter Zonen):** Deutschland, Niederlande, Finnland, Luxemburg, Dänemark, Österreich; neu: Irland, Nordirland



Nitratgehalte im Grundwasser (Untersuchungsperiode 1999-2003)

- ♦ **Einzelgebietsansatz:** in allen anderen Mitgliedsstaaten, in Frankreich und England sind damit ca. 50 % der gesamten Landesfläche abgedeckt

Quellen: Umsetzungsbericht der EK, 2002; FENZ, 2005; CORTELLINI, 2006

1. Zeitliche Einschränkung der Düngung

Das Ausbringen von stickstoffhaltigem Handelsdünger, Gülle, Biogasgülle, Gärresten, Jauche und Klärschlamm ist **verboten** in der Zeit zwischen: **15. Oktober und 15. Februar** (auf Flächen ohne Grünbedeckung = brache Ackerfläche)

15. November und 15. Februar* (auf Ackerflächen, auf denen bis 15. Oktober eine Folgefrucht oder Zwischenfrucht angebaut wurde)

30. November und 28. Februar* (auf Dauergrünland und Feldfutterflächen)

Das Ausbringen von Stallmist, Kompost, entwässerter Klärschlamm und Klärschlammkompost ist **verboten** in der Zeit zwischen:

30. November und 15. Februar (auf (allen) landwirtschaftlichen Nutzflächen)



Auf Anregung des Landeshauptmannes **kann** der BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft per Verordnung für Bezirke oder Gemeindegebiete die angegebenen Verbotzeiträume abändern (Beispiele: Ktn, OÖ, NÖ, Stmk, Sbg)

* Ausnahmen für DW, SG, WG, W-Raps, div. Grünbedeckungen, Feldgemüse unter Vlies/Folie – ab 1. Februar

2. Düngung auf stark geneigten landwirtschaftlichen Flächen

• Das Ausbringen von **N-hältigen Düngemitteln** einschließlich Klärschlamm auf einem Schlag, der in dem zur Böschungsoberkante eines Gewässers angrenzenden Bereich von 20m eine Ø Neigung von > 10% aufweist, darf nur erfolgen wenn:

- bei einer Gesamtstickstoffgabe von mehr als 100kg N_{ff} eine Teilung der Gaben erfolgt (Ausnahme Stallmist und Kompost)

und zusätzlich bei Kulturen mit später Frühjahrsentwicklung (Rübe, Erdäpfel, Mais):

- der Hang zum Gewässer mittels Querstreifensaat, Quergräben mit Bewuchs o.ä. zur Vermeidung einer Abschwemmung untergliedert wird*
- zwischen der zu düngenden Ackerfläche und dem Gewässer ein 20 m breiter gut bestockter Streifen vorhanden ist*
- der Anbau quer zum Hang oder mit abschwemmungshemmenden Verfahren erfolgt*
- die Flächen über den Winter bestockt sind

* gilt nicht für Schläge < 1 ha im Berggebiet

3. Verbot jeglicher Düngung sowohl von Acker- und Grünland

- ♦ auf **durchgefrorenen Böden**

↓
durchgefroren: nicht nur vorübergehend oberflächlich (früher > 5cm)

- ♦ auf allen **wassergesättigten** oder **überschwemten** Böden

↓
wassergesättigt = keine Wasseraufnahmefähigkeit

- ♦ auf Böden mit einer geschlossenen **Schneedecke**

↓
geschlossene Schneedecke ⇒ weniger als die Hälfte des Bodens des Schlages ist schneefrei

4. Bedingungen für die Ausbringung von N-hältigen Düngemitteln auf lw. Flächen in der Nähe von Wasserläufen

- ♦ Vermeidung eines direkten Düngereintrages sowie der Düngerabschwemmung in Gewässer



Einhaltung von Mindestabständen in Abhängigkeit von der Gewässerart und der Neigung des zur Böschungsoberkante des Gewässers angrenzenden Bereichs von 20m

		ganzjährig bewachsener Streifen	Applikation mit Injektionsverfahren
<u>zu stehenden Gewässern</u>			
Ø Neigung ≤ 10%	20 m	10m	10m
Ø Neigung > 10%	20 m	20m	20m
<u>zu Fließgewässern:</u>			
Ø Neigung ≤ 10%	5* m	2,5m	2,5m
Ø Neigung > 10%	10 m	5*m	5*m

* kann bei Kleinschlägen (≤ 1ha, bis 50m Breite) auf 3m reduziert werden

5. Maßnahmen zur Verhinderung von Gewässerverunreinigung bei der Lagerung von Dung

♦ grundsätzlich Lagerung von Festmist (Kompost) auf technisch dichten Flächen mit geregelter Ablauf!

Zwischenlagerung in Form von Feldmieten ohne befestigte Bodenplatte ist unter Einhaltung nachfolgender Auflagen erlaubt:

- 1) Abstand zu Oberflächengewässern inkl. Entwässerungsgräben von mind. 25 m
- 2) keine Gefahr des Eintrages von Sickersaft in Oberflächengewässer
- 3) mittlerer Abstand von Grundwasserspiegel zur Geländeoberkante mind. 1m
- 4) Lagerung auf möglichst flachen, nicht sandigen Böden ohne Staunässe
- 5) lw. Verwertung spätestens nach 8 Monaten (bei Pferdemisten 12 Monate) und anschließender Wechsel des Standortes
- 6) Maximale Lagerung jener Stickstoffmenge, die auf der lw. Nutzfläche auf der die Lagerung erfolgt oder auf der angrenzenden Fläche ausgebracht werden darf
- 7) die Verbringung des Stallmistes vom Hof darf frühestens nach 3 Monaten erfolgen

6. Mindestkapazität für die Lagerung von Wirtschaftsdüngern

Kapazität von Behältern zur Lagerung von flüssigen WD und für die Lagerung von Stallmist auf technisch dichten Flächen mit geregelter Abfluss und Sammlung der Sicksäfte beträgt für jeden Betrieb

6 Monate

Die Lagerkapazität kann bei Nachweis einer umweltgerechten Verwertung des WD über Betriebskooperationen, Güllebanken, Biogasanlagen etc. entsprechend reduziert werden (**Mindestlagerkapazität 2 Monate!**) - dies betrifft auch jene Zeiträume, in denen die Nutztiere zwischen 1. Oktober und 1. April des Folgejahres nicht im Stall stehen

Bei Lagerung von Stallmist auf Feldmieten kann die Betriebslagerfläche aliquot auf ein Mindestlagermaß von max. **3 Monate** reduziert werden

7. Forderungen an Verfahren für die Ausbringung von N-haltigen Düngern auf landwirtschaftlichen Flächen

- ♦ N-Dünger sind zeitlich und mengenmäßig bedarfsgerecht auszubringen (Gabenteilung bei mehr als 100kg N_H/ha u. Jahr mit Ausnahme von Hackfrüchten und Gemüse bei > 15% Ton im Boden)
 - ♦ In der Zeit zwischen 1. Oktober und dem darauf folgenden Verbotszeitraum dürfen nicht mehr als 60 kg N_H/ha ausgebracht werden
- ♦ Bemessung der bedarfsgerechten N-Düngung (Zeit, Menge) auf Basis von Beratungsunterlagen insb. der Ri. F. SGD
- ♦ Gewährleistung einer sachgerechten Mengenbemessung und Verteilung
 - ♦ Rücksichtnahme auf den Bodendruck der Geräte
- ♦ Ausbringung rasch wirksamer N-Dünger darf nur bei Bodenbedeckung, unmittelbar vor Feldbestellung bzw. zur Förderung der Strohhotte erfolgen
 - ♦ Einarbeitung von rasch wirksamen N-Düngern (Gülle, Jauche, Klärschlamm) auf Ackerflächen sollte innerhalb von 4 Stunden (oder wenigstens am darauffolgenden Tag erfolgen)

8. N-Limitierung bei Wirtschaftsdüngern

Im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Fläche eines Betriebes dürfen max.

170 kg N/ha und Jahr (N_{brutto} – unvermeidbare Verluste Stall & Lager)

ausgebracht werden (Ausbringung + natürliche Ausscheidung von Weidetieren)



es bleibt jedoch den Mitgliedsstaaten überlassen, diese Obergrenzen auf Basis objektiver Kriterien (lange Vegetationszeit, N-zehrende Fruchtfolgen, hohe Niederschläge, starke Denitrifikation) zu erhöhen (Beispiel: Ausnahmeregelung für Dänemark – 230 kg N/ha)

Ausnahmeantrag Österreichs auf 230 kg N/ha wurde 2006 genehmigt, für das Aktionsprogramm 2008 erfolgte keine Neubeantragung!

* Bei Fermentationsrückständen wird nur der aus WD stammende Anteil für diese Höchstmenge berücksichtigt

9. Aufzeichnungspflichten* – ab 1. Jänner 2015

- Größe der lw. Nutzfläche des Betriebes und jener lw. Nutzfläche, auf denen N-hältige Düngemittel ausgebracht werden
- Dokumentation der am Betrieb anfallenden, an andere Betriebe abgegebenen, von anderen Betrieben übernommenen Stickstoffmenge aus Wirtschaftsdüngern (Basis N_{ex Lager})
- die auf den düngungswürdigen lw. Nutzflächen ausgebrachte Stickstoffmenge aus WD, organischem Dünger und Mineraldünger (Basis N_{feldfallend} und N_{jahreswirksam})
- Stickstoffbedarf der angebauten Kulturen unter Berücksichtigung des aus der Vorfrucht zur Verfügung stehenden N sowie der Größe der jeweiligen Anbaufläche

* nicht schlagend für Betriebe mit ≤ 5 ha LN sofern auf weniger als 2 ha LN Gemüse oder Wein angebaut wird

* nicht erforderlich für Betriebe mit 5 bis max. 15 ha LN (ohne Almen) sofern mehr als 90% der gesamten LN als Dauergrünland oder mit Feldfutter genutzt wird

ÖKL – Baumerkblätter

- ÖKL- Baumerkblatt Nr. 5 (1980)
Rinderställe - Mistachse:
Mistgang, Kotgräben, Kotplatten, Jaucherinnen
- ÖKL- Baumerkblatt Nr. 6 (1995)
Rinderställe - Mistachse für Flüssigentmischungen
- ÖKL- Baumerkblatt Nr. 24 (1990)
Düngesammelanlagen für wirtschaftseigenen Dünger

Technische Richtlinien für die Errichtung einer Düngeraufbereitungsplatte für die bäuerliche Kompostierung

- ÖKL- Baumerkblatt Nr. 39 (1995)
Abwasserbeseitigung auf dem Bauernhof

ÖKL- Baumerkblatt Nr. 61 (1998)
Landwirtschaftliche Biogasanlagen

ÖKL- Baumerkblatt Nr. 62 (1998)
Sicherheitstechnik für Biogasanlagen

ÖKL- Baumerkblatt Nr. 65 (1999)

Organische Reststoffe für die Cofermentation in lw. Biogasanlagen



Bodenschutzgesetzgebung in Österreich

Burgenland: Bodenschutzgesetz (1990) idF LGBl. Nr. 32/2001

Niederösterreich: Bodenschutzgesetz (1988) zuletzt nov. 2005

Oberösterreich: Bodenschutzgesetz (1991) idF LGBl. Nr. 89/2009

Steiermark: Bodenschutzgesetz (1987) idF LGBl. Nr.8/2004

Salzburg: Bodenschutzgesetz (2001) idF LGBl. Nr.31/2009

Tirol: Feldschutzgesetz (2000) idF LGBl. Nr. 56/2002

Vorarlberg: Bodenschutzkonzept (Beschluss der Landesregierung)

Wien: Bodenschutzgesetz für liegt auf Eis,

Kärnten: Absichtserklärung für ein Bodenschutzgesetz

www.ris.bka.gv.at

Düngemittelgesetz (DMG 1994 idF BGBl. Nr. 87/2005)

- **Düngemittelverordnung (DMV 2004 idF BGBl. Nr. 162/2010)**

dem DMG unterliegt der Verkehr und die

Kennzeichnung von:

- ♦ Bodenhilfsstoffen
- ♦ Pflanzenhilfsmitteln
- ♦ Kultursubstraten
- ♦ Düngemitteln

Wirtschaftsdünger



Name, Firma, Anschrift

Bezeichnung als WD

Anwendungsbereich (Lagerung, Behandlung)

Art des WD, Tierart, N_t-Gehalt in %

Gewichts- oder Volumsangabe

ÖPUL (1995, 1998, 2000, 2007, 2015)

Freiwillige Einschränkungen in der Düngung von landwirt. Nutzflächen bei Teilnahme an folgenden ÖPUL-Maßnahmen:

- ♦ Biologische Wirtschaftsweise (u.a. Verzicht auf leichtlösliche Handelsdünger lt. Anhang II)
- ♦ Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen
- ♦ Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen und Grünlandflächen
- ♦ Ökopunkteprogramm Niederösterreich
- ♦ Bewirtschaftung von Bergmähdern (nur Festmisteinsatz)
- ♦ Mahd von Steiflächen und Bergmähdern
- ♦ Alpfung und Behirtung
- ♦ Regionalprojekt für Grundwasserschutz und Grünlanderhaltung (nur Sbg.)
- ♦ Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz
- ♦ Naturschutzmaßnahmen
- ♦ ...

Richtlinien für die sachgerechte Düngung (BMLFUW, 2006)

- Tabellenwerte für Anfallsmengen und Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern blieben seit Ende der 80-er Jahre +/- unverändert
- Anpassung der Ausscheidungswerte an die in diesem Zeitraum erreichte Leistungssteigerung
- Angleichung der bisher bestehenden Tabellenstruktur an die AMA-Tierliste
- Kritik der EK an den im EU-Vergleich niedrigen, österreichischen Werten
- Akuter Handlungsbedarf durch die Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie auf nationaler Ebene

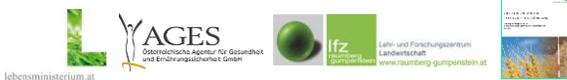


Bedeutung der Bodenuntersuchung



Wichtige Kriterien zur Bodenuntersuchung (I)

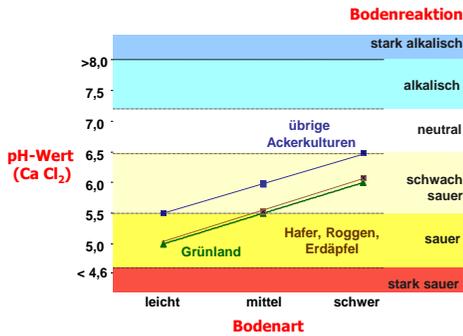
- **Korrekte & sorgfältige Probenziehung** = Grundvoraussetzung für ein aussagekräftiges Analysenergebnis und für eine kulturartenspezifische Düngeempfehlung!
- **Repräsentativität der beprobten Flächen** – Abgrenzung möglichst einheitlicher, homogener Flächen (Pflanzenbestand, Wuchs-/Ertragsleistung, Lage/Relief, Gründigkeit, Bodenschwere, Wasserversorgung etc.) – Durchschnittsprobe (Mischprobe) für max. 5 ha Grünland/Ackerland
- **Zeitpunkt der Beprobung:** grundsätzlich während des gesamten Jahres möglich (für Vergleichbarkeit/Kontrolle Beprobungszeitpunkt beibehalten!), letzte Düngung sollte 1 (MD) -2 (WD) Monate zurückliegen



Umfang und zeitliche Abfolge von Bodenuntersuchungen (II)

Bodendauereigenschaften: Durchführungszeitraum ca. alle 10 Jahre bzw. bei Geländeänderungen oder Problemen mit der Pflanzenentwicklung		
Humusgehalt	ÖNORM L 1080, L1081	Einstufung des Gehalts an organischer Substanz, Abschätzung des Stickstoff-Nachlieferungsvermögens des Bodens
Gesamtstickstoffgehalt	ÖNORM L 1095	Einstufung des N-Gehaltes, Ermittlung des C/N - Verhältnisses
Kalkgehalt	ÖNORM L 1084	Einstufung des Kalkgehaltes, Beeinflussung der Versorgung mit Spurenelementen
Kalkaktivität	AGES - Verfahren	Einstufung der Reaktivität des Bodenkalikes
Kaliumfixierung	ÖNORM L 1097	Ermittlung der möglichen Fixierung von Kalium
Tongehalt oder Gehalt an den Korngrößenklassen Sand, Schluff und Ton	ÖNORM L 1061-2	Charakterisierung der Bodenschwere, wesentlich für die Einstufung der Versorgungsklassen für K und Mg
Gehalt an austauschbaren Kationen	ÖNORM L 1086-1	Belegung des Austauschkomplexes mit Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium; bei sauren Böden zusätzlich Eisen, Mangan, Aluminium und H ⁺ -Ionen

Einstufung der Bodenreaktion und angestrebter pH-Wert in der Landwirtschaft (BMLFUW, 2006)



Einstufung der Bodengehaltswerte an Phosphat, Kali und Magnesium im Grünland (BMLFUW, 2006)

Gehaltsstufe	Werte in mg / 1000 g Fb		
	P	K	Mg*
A = sehr niedrig	< 26	< 50	< 30
B = niedrig	26 - 46	50 - 87	30 - 55
C = ausreichend	47 - 68	88 - 170	56 - 105
D = hoch	69 - 174	171 - 332	106 - 190
E = sehr hoch	> 174	> 332	> 190

- Gehaltsstufe A: Zuschlag von 40 (Ackerland 50) % bei PK- Düngung
- Gehaltsstufe B: Zuschlag von 20 (Ackerland 25) % bei PK- Düngung
- Gehaltsstufe D und E: Rückführung aus WD möglich

* die für Mg angeführten Werte beziehen sich auf mittelschwere Böden

Empfehlungen für die N-Düngung

von Grünland (Richtlinien f. d. sachgerechte Düngung, BMLFUW, 2006)

Nutzungsformen	Ertragslage		
	niedrig	mittel	hoch
	kg N/ ha u. Jahr	kg N/ ha u. Jahr	kg N/ ha u. Jahr
1 Schnitt	0 - 20	20 - 30	
2 Schnitte	40 - 60	60 - 90	
3 Schnitte kleereich	60 - 80	80 - 100	100 - 120
3 Schnitte gräserbetont		100 - 120	120 - 150
4 Schnitte kleereich		100 - 120	130 - 150
4 Schnitte gräserbetont		140 - 160	170 - 200
5 Schnitte gräserbetont		160 - 200	210
6 Schnitte gräserbetont			210

Empfehlungen für die N-Düngung

von Grünland (Richtlinien f. d. sachgerechte Düngung, BMLFUW, 2006)

Nutzungsformen	Ertragslage		
	niedrig	mittel	hoch
	kg N/ ha u. Jahr	kg N/ ha u. Jahr	kg N/ ha u. Jahr
1 Schnitt + 1-2 Weidegänge	40 - 60	70 - 90	
2 Schnitte + 1 Weidegang		90 - 110	120 - 140
2 Schnitte + ≥ 2 Weidegänge		100 - 120	150 - 170
Ganztagsweide > 12 Stunden	40 - 60	70 - 100	130 - 150
Kurztagsweide < 12 Stunden	50 - 70	90 - 110	130 - 150
Feldfutter kleebetont	0 - 40	0 - 40	0 - 40
Feldfutter gräserbetont	60 - 100	140 - 180	210
Gräserreinbestände		160 - 200	210

Empfehlungen für die Phosphordüngung

von Grünland (Richtlinien f. d. sachgerechte Düngung, BMLFUW, 2006)

Nutzungsformen	Ertragslage		
	niedrig	mittel	hoch
	kg P ₂ O ₅ / ha u. Jahr	kg P ₂ O ₅ / ha u. Jahr	kg P ₂ O ₅ / ha u. Jahr
1 Schnitt	15	30	
2 Schnitte	30	45	
3 Schnitte kleereich	45	65	80
3 Schnitte gräserbetont		65	80
4 Schnitte kleereich		80	90
4 Schnitte gräserbetont		80	90
5 Schnitte gräserbetont		85	105
6 Schnitte gräserbetont			120

Je dt TM werden 0,7 - 1,0 kg P₂O₅ als Empfehlung kalkuliert

Empfehlungen für die Kaliumdüngung

von Grünland (Richtlinien f. d. sachgerechte Düngung, BMLFUW, 2006)

Nutzungsformen	Ertragslage		
	niedrig kg K ₂ O/ ha u. Jahr	mittel kg K ₂ O/ ha u. Jahr	hoch kg K ₂ O/ ha u. Jahr
1 Schnitt	45	80	
2 Schnitte	80	120	
3 Schnitte kleereich	130	170	215
3 Schnitte gräserbetont		170	215
4 Schnitte kleereich		205	260
4 Schnitte gräserbetont		205	260
5 Schnitte gräserbetont		230	300
6 Schnitte gräserbetont			340

Je dt TM werden 2,2 – 2,6 kg K₂O als Empfehlung kalkuliert

Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen auf lw. und fw. Nutzflächen (BMLFUW, 2011)



- **Richtlinie des FBB**, gültig seit 1.1. 2011
- **Begriffsbestimmungen**
- **Verwertungsanforderungen**
- **Beschaffenheit der Ausbringungsflächen**
- **Ausbringung**

Begriffsbestimmungen und Analyserfordernisse



- **Pflanzenaschen** - die bei der Verbrennung von chemisch unbehandelter Biomasse (Rinde, Hackgut, Sägespäne, Stückholz, Stroh, Ganzpflanzen etc.) in Biomassefeuerungen zurückbleibenden Bestandteile
- **Aschefraktionen** – Grob- oder Rostasche, Kesselasche, Zyklonflugasche, Feinstflugasche
- **Untersuchungsparameter** – pH-Wert, TM, C_{org}, Gesamtgehalte an P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, As, Pb, Cd, Cr, Ni – sofern C_{org} >5% (id TM) sind zusätzlich noch *PAK, PCDD und PCDF zu untersuchen
- **Untersuchungsfrequenz** – in Abhängigkeit der Kesselnennleistung und beabsichtigten Verwendung 1 x in 10 Jahren bis 3 x jährlich

*PAK = polyzyklische arom. KW; PCDD/F = polychlorierte Dibenzodioxine bzw. Dibenzofurane

Qualitätsklassen und Beschaffenheit der Ausbringungsflächen

Inhaltsstoffe (Gesamtgehalte)	Grenzwert [mg / kg TS] Für die Qualitätsklasse	
	A	B
Zn	1200	1500
Cu	200	250
Cr	150	250
Pb	100	200
Ni	150	200
Cd	5	8
As	20	20
PCDD/F	20 ng TE / kg TS	
PAK (Summe 6 WHO-PAH) ¹²	6,0 mg / kg TS	

- Bei Überschreiten der Werte der Qualitätsklasse B ist eine lw. und/oder fw. Verwertung nicht zulässig
- Pflanzenasche der Qualität „A“ darf ohne vorherige Bodenuntersuchung auf Schwermetalle ausgebracht werden – die Vorgaben der SGD sind aber in jedem Fall einzuhalten
- Pflanzenascheinsatz ist vor allem bei niedrigen pH-Werten im Boden überlegenswert!

Maximal erlaubte Ausbringungsmengen - Nährstofffrachten

- Ackerland: 1.000 kg Pflanzenasche/ha und Jahr
- Grünland: 500 Pflanzenasche kg/ha und Jahr
- Wald: 2.000 kg Pflanzenasche/ha und 20 Jahre

Biomasseart	Nährstofffracht je 500 kg Pflanzenasche				
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
Rinde	211	32	25	4,0	8,5
Hackgut	223	24	33	3,0	18,0
Sägespäne	177	27	35	2,5	12,5
Stroh	37	19	55	1,5	13,5
Ganzpflanzen	29	22	92	1,0	6,0

Quellen: Obernberger, TU Graz; Holzner, LK Steiermark, 2008

- pH-Wert der Pflanzenaschen liegt zwischen **10,5** und **13,0!**
⇒ Schutzkleidung/-brille gegen Verätzungsgefahr

Gesetzliche, normative Bestimmungen für den Bereich "Kompost aus biogenen Abfällen"

☞ **Kompostverordnung (292. Verordnung, 2001):** "Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen"

- regelt die Anforderungen an Komposte, die Eingangs- und Endproduktkontrolle sowie die Kennzeichnungsvorschriften

- Qualitätsklassen (A+, A für den lw. Bereich, B für außerlandwirt. Einsatz)

☞ **Kompostrichtlinie (BMLFUW, 2010):** "Richtlinie für die Anwendung von Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft"



Kompostrichtlinie (BMLFUW, 2010)

Kriterien für die qualitative Beurteilung von Kompost (ÖNORM S 2200 – Qualitätskriterien von Anwendungstypen; ÖNORM S 2201 – Qualitätsanforderungen für kompostierbare biogene Abfälle)

◊ Anwenderinformationen (Ausgangsmaterialien, Angabe zu Nährstoff- und Schwermetallgehalten, Qualitätsklasse, Gewicht/Volumen, Hersteller/Importeur, Anwendungsempfehlungen ...)

◊ Frachtenregelung und Aufwandmengenbeschränkung:

Anwendungsbereich	Qualitätsklassen		
	Klasse A+	Klasse A	Klasse B
Düngung	max. 8 t TM/ha und Jahr im Durchschnitt von 5 Jahren		ausgeschlossen
Landwirtschaft Rekultivierung Erosionsschutz	max. 160 t TM/ha innerhalb von 20 Jahren		
Hobbygarten	nicht mehr als 10 Liter/m ² und Jahr		
Pflanzungen (Pflanzlöcher)	nicht mehr als 40% des Volumens		

Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Biogasgülle und Gärrückständen im Acker- und Grünland (BMLFUW, 2007)

☞ **Biologische Grundlagen des Gärprozesses** (Hydrolyse, Säuregärung, Essigsäuregärung, Methangärung)

☞ **Einflussfaktoren auf die Gärung** (Redoxpotential, Temperatur, pH-Wert, Hemmstoffe)

☞ **Vergärbare**

Ausgangsmaterialien/Stoffgruppen:



◊ **Gruppe 1** = Reststoffe aus landwirtschaftlichen Betrieben und nachwachsende Rohstoffe (WD, verdorbene Futtermittel/Saatgut, Treber, Fallobst, Pressrückstände, Ernterückstände, Futterreste, Grasschnitt, Nawaros) ⇒ **Biogasgülle**

◊ **Gruppe 2** = Abfälle aus der Nahrungs-, Genuß- und Futtermittelindustrie (Treber, Rückstände aus Brauerei, Molkerei, Käserei, Ölsaarverarbeitung etc.) ⇒ **Gärrückstand**

◊ **Gruppe 3** = andere biogene Reststoffe (Speisereste aus Großküchen und Gastronomie, Biotonne, Panseninhalte, Altspisefette, Fettabscheider etc.) ⇒ **Gärrückstand**

Bedeutung und Wert

der Wirtschaftsdünger in Österreich (Landwirtschaft gesamt)

Grünlandwirtschaft

Nährstoff	aus Wirtschaftsdünger (in t/Jahr)	aus Mineraldünger (in t/Jahr)
N _{ges}	167.200 (62%) 91%	103.700 (38%) 9%
P ₂ O ₅	100.300 (74%) 77%	35.000 (26%) 23%
K ₂ O	271.300 (87%) 95%	40.700 (13%) 5%

➡ Monetärer Wert der WD auf Nährstoffbasis (NPK)



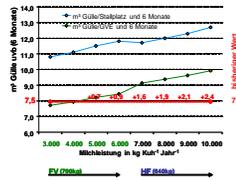
ca. € 0,50 Milliarden/Jahr

Aktualisierungen und Anpassungen – BMLFUW (2006)



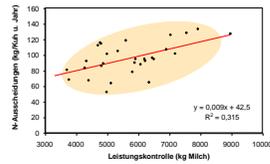
Anfallsmengen

(Gülle, Jauche, Festmist für 41 Nutztierkategorien)



Nährstoffgehalt

(NPK-Exkretion mit Berücksichtigung des Leistungsniveaus)



Jährlicher N-Anfall in kg je Stallplatz (nach Abzug von Stall- und Lagerverlusten) – Tabellenwerte für Rinder (BMLFUW, 2006)

Tierart	Gülle	Mist	Jauche	Tiefstallmist
Jungrinder				
Kälber und Jungrinder unter 1/2 Jahr	12,7	5,2	5,2	10,4
Jungvieh 1/2 bis 1 Jahr	34,4	14,2	14,2	28,4
Jungvieh 1 bis 2 Jahr	45,6	18,8	18,7	37,5
Rinder ab 2 Jahre				
Ochsen, Stiere	54,7	22,6	22,5	45,1
Kalbinnen	58,9	24,3	24,2	48,5
Milchkühe ohne Nachzucht				
Milchkühe (5000 kg Milch)	74,4	40,9	20,4	61,3
Milchkühe (6000 kg Milch)	82,8	45,1	22,5	67,6
Milchkühe (7000 kg Milch)	89,7	49,3	24,6	73,9
Milchkühe (8000 kg Milch)	97,3	53,5	26,7	80,2
Milchkühe (9000 kg Milch)	105,0	57,7	28,8	86,5
Milchkühe (> 10.000 kg Milch)	112,6	61,9	30,9	92,8
Mutter- und Ammenkühe ohne Nachzucht				
3000 kg Milch	59,1	32,5	16,2	48,7
4000 kg Milch	66,7	36,6	18,4	55,0

Jährlicher P₂O₅- und K₂O-Anfall in kg je Stallplatz – Tabellenwerte für Rinder (BMLFUW, 2006)

Tierart	P ₂ O ₅	K ₂ O
Jungrinder		
Kälber und Jungrinder unter 1/2 Jahr	7,1	10,9
Jungvieh 1/2 bis 1 Jahr	13,5	43,1
Jungvieh 1 bis 2 Jahr	19,6	74,8
Rinder ab 2 Jahre		
Ochsen, Stiere	24,8	84,9
Kalbinnen	25,5	104,2
Milchkühe ohne Nachzucht		
Milchkühe (5000 kg Milch)	28,2	148,9
Milchkühe (6000 kg Milch)	32,8	163,8
Milchkühe (7000 kg Milch)	37,4	178,7
Milchkühe (8000 kg Milch)	41,9	193,6
Milchkühe (9000 kg Milch)	46,5	208,5
Milchkühe (> 10.000 kg Milch)	51,1	223,4
Mutter- und Ammenkühe ohne Nachzucht		
3000 kg Milch	19,0	119,1
4000 kg Milch	23,6	134,0

Gesetzliche Normen und Richtlinien für die (Grünland)düngung in Österreich

- ♦ Wasserrechtsgesetz (1959)
- ♦ Trinkwasserverordnung (2001)
- ♦ Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (2010)
- ♦ Aktionsprogramm Nitratrichtlinie (1999, 2003, 2008, 2012)
- ♦ ÖKL- Baumerkblätter (Nr. 5, 6, 24, 24a, 39 etc.)
- ♦ Landwirtschaftliche Bodenschutzgesetze
- ♦ Düngemittelgesetz (1994) + VO (2004)
- ♦ ÖPUL (1995, 1998, 2000, 2007)
- ♦ Richtlinien für die sachgerechte Düngung (BMLFUW, 2006)
- ♦ Pflanzenaschenrichtlinie (BMLFUW, 2011)
- ♦ Kompostrichtlinie (BMLFUW, 2010)
- ♦ Biogasrichtlinie (BMLFUW, 2007)

Standortangepasste Düngung/Nutzung (I)

- mehr als die Einhaltung aller düngungsrelevanten Gesetze, Rechtsnormen, Empfehlungen und Förderungsauflagen
- mehr als die bloße Vermeidung von problematischen Nährstoffeinträgen in Atmosphäre, Boden und Gewässer
- nimmt in hohem Maße Rücksicht auf die vorliegenden Produktionsbedingungen (Standort, Klima) und
- nimmt Rücksicht auf den Pflanzenbestand als Basis einer langjährig leistungsfähigen Grünlandwirtschaft (Nachhaltigkeit!)



Standortangepasste Düngung/Nutzung (II)

- richtige Einstufung der Ertragslage (niedrig, mittel, hoch)
- an die vorliegende Ertragslage angepasster Viehbesatz und darauf abgestimmtes Leistungsniveau
- Minimierung externer Nährstoffeinträge (MD, KF)
- Optimale Nutzung der biologischen N-Bindung
- Verlustminderndes Düngungsmanagement (NH₃-Abgasung)
- Ergänzungsdüngung auf Basis einer Bodenuntersuchung
- Schonung von Boden, Grasnarbe und Pflanzenbestand!

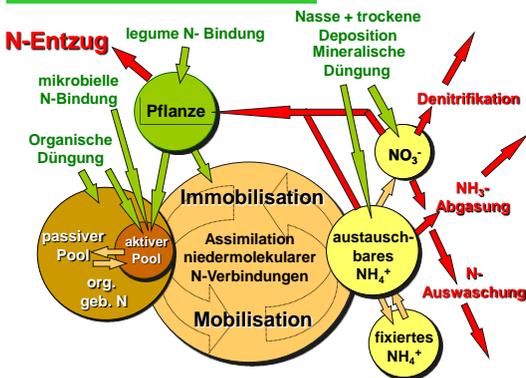


Wirtschaftsdüngermanagement – aktuelle Probleme in der Praxis

♦ Anfall	♦ Lagerung	♦ Ausbringung
Einstreubedarf Fließverhalten Geruch NH ₃ -Abgasung	Lagerkapazität Geruch Nährstoffauswaschung NH ₃ -Abgasung	Nährstoffgehalt Wirksamkeit Ausbringmengen Ausbringzeitpunkt Verteilung Futterverschmutzung Geruch Nährstoffabtrag Nährstoffauswaschung NH ₃ -Abgasung

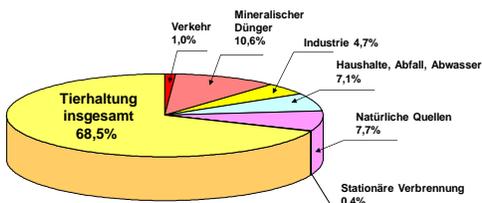
Der landwirtschaftliche N-Kreislauf

(nach S.L. JANSSON in NIELSEN and MacDONALD, 1978)



Ammoniakemissionen

in Österreich (ALT, 1998 nach KNOFLACHER et al., 1990)

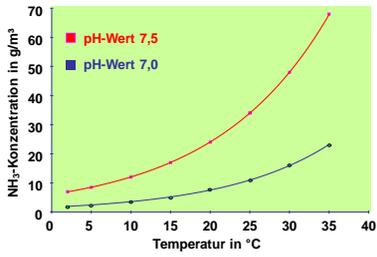


ca. 80% des an die Atmosphäre abgegebenen NH₃ entstammt der Landwirtschaft - ca. 85% aus der Tierhaltung

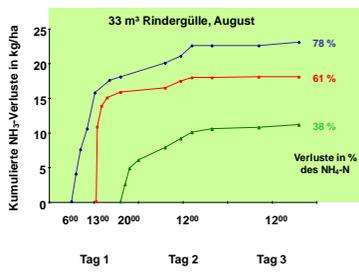
ca. 70.000 t NH₃/Jahr

Monetärer Verlust: > € 75.000.000,- /Jahr

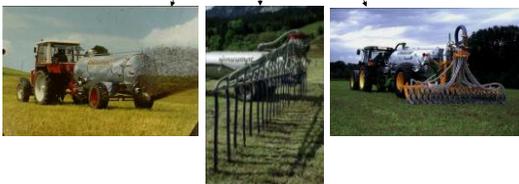
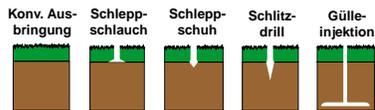
Einfluß von pH-Wert und Temperatur auf die NH_3 -Konzentration (AMON und BOXBERGER, 1998)



Einfluß der tageszeitlichen Ausbringung von Gülle auf die NH_3 -Abgasungsverluste (FRICK und MENZI, 1997)

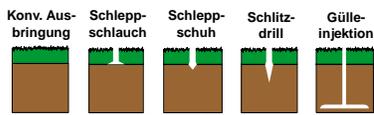


Einfluß der Ausbringungstechnik auf die NH_3 -Abgasung FRICK (1996) ergänzt von BUCHGRABER (1996)



Einfluß der Ausbringungstechnik

auf die NH₃-Abgasung FRICK (1996) ergänzt von BUCHGRABER (1996)



Arbeitstiefe in cm	0	0	0 - 3	4 - 8	15 - 20
Emissionsreduktion in %	-	30 - 60	50 - 80	60 - 80	90

Problembereiche in der Praxis der Grünlanddüngung

Hauptursache: zu hohe Einzeldüngergaben!



- ♦ Abdeck- und/oder Ätزشäden
- ♦ Nährstoffübersorgung (Kalium!)



Maßnahmen gegen die Futtermverschmutzung

☞ Düngung (Teilgaben, Verteilung, gut verrotteter Stallmist, rechtzeitig düngen)

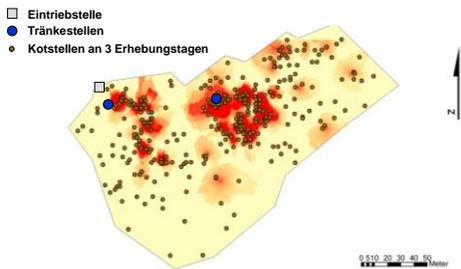


Problembereiche in der Praxis der Grünlanddüngung

- ♦ Nährstoffbalance (K:Mg, K:Na, K:Ca+Mg)
- ♦ Zu hoher/niedriger Nitratgehalt im Futter
 - ♦ Futtermverschmutzung
- ♦ Ver(un)krautung - Bestandesentartung
- ♦ **punktueller Nährstoffeinträge auf Weiden**



Besatzintensität und Nährstoffverteilung auf Weiden





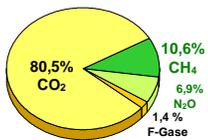
Weidehaltung = Freilandhaltung ≠ Weidehaltung

Einhaltung der Richtlinien für die sachgerechte Düngung?

**Bodenschutz - Gewässerschutz?
Cross Compliance?**



**Landwirtschaft als Verursacher
des Klimawandels – Treibhausgasemissionen national (UBA 2012)**



Gesamtemission (2010):
84,6 mt CO₂-Äquivalent/Jahr

Kyoto-Ziel für Österreich:
69 mt CO₂-Äquivalent/Jahr
= + 23%

Sektor (Anteil an THG 2010)	1990-2010
> Verkehr (26,5%)	+ 60%
> Industrie (29,2%)	+ 16%
> Energieproduktion (16,9%)	+ 3%
> Raumwärme (13,5%)	- 21%
> Landwirtschaft (8,7%)	- 13%
> Abfallwirtschaft (2,1%)	- 50%
> F-Gase (1,9%)	- 1,5%
> Sonstige (1,0%)	+ 2,5%

> Reduktion des Anteiles der LW an THG-Emissionen:
Reduktion der Tierzahlen + Leistungssteigerung

Univ.-Doz. Dr. Erich M. Pötsch
Abteilung Grünlandmanagement und Kulturlandschaft
des LFZ Raumberg-Gumpenstein



**Aktuelle Düngungsrichtlinien
in Österreich**

LFZ Raumberg-Gumpenstein
Juni 2013