



Erfassung und Bewertung von Nährstoffflüssen im Wirtschaftsgrünland

Internationale Sommerhochschule

LFZ Raumberg-Gumpenstein
September 2013



(Grün)Landwirtschaft im **positiven** Blickfeld der Öffentlichkeit

- W**
 - Grünland als vorherrschendes und unverzichtbares Element der Kulturlandschaft mit hoher Nutzungstypenvielfalt
 - Grünland als Lebensraum für vielfältige Flora und Fauna
 - Grünland als CO₂-Speicher und O₂-Produzent
- S**
 - Grünland als Filter und Speicher von Wasser
 - Grünland als Schutz vor Bodenerosion
- E**
 - Grünland als Basis für Freizeit/Erholung/Tourismus/Jagd
- N**
 - Produktionsbasis für Milch, Fleisch und Energie
 - Einkommensbasis für Grünland- und Milchviehbetriebe



(Grün)Landwirtschaft im **kritischen** Blickfeld der Öffentlichkeit

- Gentechnik & Biotechnologie (GVO, Hormone, PSM, Klonung ...)
- Lebensmittelskandale (BSE, Gammelfleisch- und käse, Listerien ...)
- Intensivierung (Monokulturen, Arrondierungen, Zuchtleistungen ...)
- Tierhaltung (Massentier-, Käfighaltung, Tierquälerei ...)
- Förderungsempfänger („Bauern brauchen 50% des EU-Budgets“)
- Methanemissionen („die Kuh – der Klimakiller“, THG-Ausstoß)
- Geruchsbelästigung (Stall, Düngerlager, Düngerausbringung ...)
- Wasserverschmutzung (Nitrat, Schwermetalle, Atrazin ...)
-



Düngung im Spannungsfeld von:
Biodiversität - Boden - Wasser - Atmosphäre



Gesetzliche Normen und Richtlinien für die Grünlanddüngung in Österreich

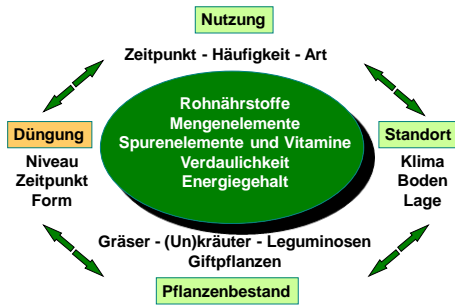
- ♦ **Wasserrechtsgesetz (1959)**
- ♦ **Trinkwasserverordnung (2001)**
- ♦ **Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (2010)**
- ♦ **Aktionsprogramm Nitratrichtlinie (1999, 2003, 2008, 2012)**
- ♦ **ÖKL- Baumerkblätter (Nr. 5, 6, 24, 24a, 39 etc.)**
- ♦ **Landwirtschaftliche Bodenschutzgesetze**
- ♦ **Düngemittelgesetz (1994) + VO (2004)**
- ♦ **ÖPUL (1995, 1998, 2000, 2007)**
- ♦ **Richtlinien für die sachgerechte Düngung, (BMLFUW, 2006; 6. Auflage)**
<http://www.landnet.at/article/archive/5198>

Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung

Standortangepasstes Bewirtschaftungsniveau hinsichtlich Düngungsintensität- und Nutzungsfrequenz!



Einflussfaktoren auf Ertrag und Grundfutterqualität



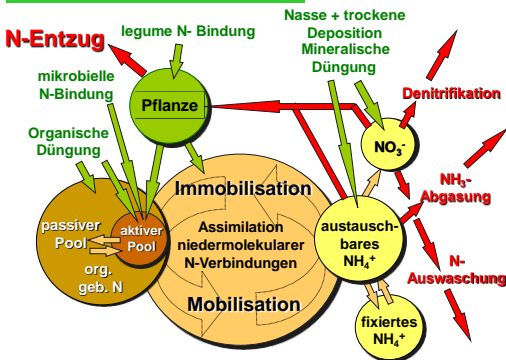
Bedeutung der Wirtschaftsdünger für das Grünland

- ▶ wertvolles betriebseigenes Produktionsmittel
 - Hauptquelle für die Nährstoffversorgung von Wiesen & Weiden
 - zentrales Element der bäuerlichen Kreislaufwirtschaft
 - wichtiger Faktor in low input Systemen
- ▶ sach- und umweltgerechter Einsatz von Wirtschaftsdüngern erfordert solides Fachwissen und Kenntnis über deren:
 - Anfallsmengen
 - Nährstoffgehalt
 - Wirksamkeit



Der landwirtschaftliche N-Kreislauf

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



(Nähr/Schad)Stoffbilanzierung - Bilanzierungsmodelle

- Quantitative Erfassung von (Nähr/Schad)Stoff-/Energieströmen in Umwelt- bzw. Bewirtschaftungssystemen (Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft)
- Erfassung (Messung/Schätzung) möglichst aller (vieler) Teilkomponenten
- Bilanzierung – Gegenüberstellung von Ein- und Austrägen in einem definierten Zeitraum

→ Betriebsebene, regionale,bis globale Bilanzierung



Hofator-Bilanzierung



Hofator-Bilanzierung (für Stickstoff)

Inputkomponenten	Outputkomponenten
Mineraldünger	Verkauf tierischer und pflanzlicher Produkte
Futtermittel	Abgabe eigener organischer Dünger
Viehzukauf	Unvermeidbare N- Verluste (NH ₃ -Abgasung, N ₂ O-Abgasung)
sonstige organische Dünger	Auswaschung
biologische N- Bindung	
N- Deposition (naß + trocken)	

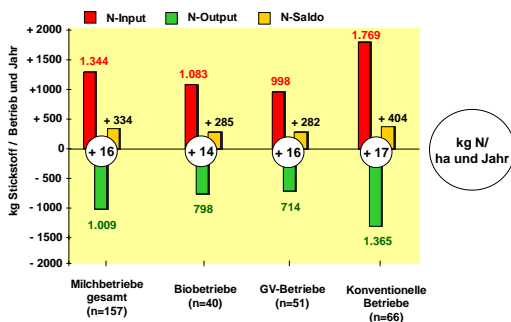
Saldo +/-

N-Regionalbilanz für das Testgebiet "Ennstal"
 (3.735 ha LN, 201 landwirtschaftliche Betriebe - Angaben in kg N/Jahr)

Inputkomponenten		Outputkomponenten	
Mineraldünger	35.060	29.200	Viehverkauf
Einstreu	4.560	52.500	Milch
Kraffutter	42.370	2.870	pflanzliche Produkte
Sonstige Futtermittel	6.300	85.000	unvermeidbare Verluste (NH ₃)
Viehzukauf	2.670		
Biol. N - Bindung	142.000		
N - Deposition	37.400		
Summe Input	270.360	169.570	Summe Output

➡ Saldo: + 100.790 kg N

Hofort-Bilanzierung für Milchviehbetriebe des Testgebietes "Ennstal"



Hofort-Bilanzierung für Milchviehbetriebe in diversen österreichischen Testgebieten (kg N/ha und Jahr)

Testregion	n	Ø	s	min.	max.
Ennstal	78	+7.2	23.4	-47.6	+84.3
Pongau	25	+6.9	13.0	-23.7	+43.7
Kitzbühel	29	+6.0	17.7	-29.1	+37.8
Oberkärnten	19	-7.4	20.0	-51.4	+41.7
Hallein	16	+9.6	26.3	-21.0	+80.5

Höhenlage	n	Ø	s	min.	max.
< 500m	6	+17.0	18.5	-7.4	+43.2
500 - 750m	65	+5.9	26.9	-51.4	+80.5
750 - 1.100m	83	+5.4	17.8	-23.7	+84.3
> 1.100m	13	-0.4	9.1	-16.6	+13.9

Bewirtschaftungs-system	n	Ø	s	min.	max.
konventionell	86	+9.3	25.3	-51.4	+84.3
biologisch	81	+1.6	15.7	-47.6	+43.7

Quelle: POETSCH und RESCH, 2005

Stärken & Schwächen der Hoftorbilanzierung

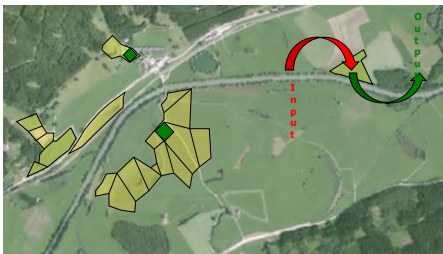
+

- Relativ einfaches Erhebungsschema
- Klare Abgrenzung
- Vielseitig nutzbar
- Gute Vergleichbarkeit

-

- Tabellen- und Schätzwerte
- "nur" Gesamtbild (Überblick)
- keine Information über innerbetriebliche Verteilung (extensiv vs. intensive Bereiche)

Flächenbilanzierung

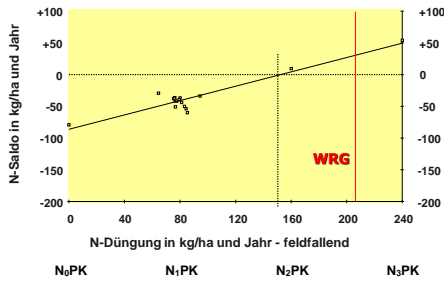


Stall-Feldbilanzierung / Flächenbilanz (für Stickstoff)

Inputkomponenten	Outputkomponenten
Mineraldünger	Auswaschung
Wirtschaftsdünger	Denitrifikation
sonstige organische Dünger	NH ₃ -Abgasung
biologische N- Bindung	<u>Entzug über die Ernte</u>
N- Deposition (naß + trocken)	(Akkumulation)
(Mineralisation)	

Saldo +/-

N-Flächenbilanzierung im Güllespezialversuch Gumpenstein



Stärken & Schwächen der Flächenbilanzierung

+

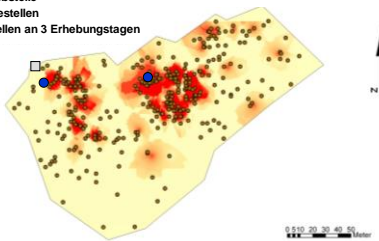
- Relativ einfaches Erhebungsschema
- Klare Abgrenzung
- Gute Information über innerbetriebliche Verteilung!
- Gute Vergleichbarkeit

-

- Aufwändig (je nach Anzahl der Einzelflächen)
- Viele Tabellen- und Schätzwerte erforderlich
- Wahre Wirksamkeit der Wirtschaftsdünger?

Nährstoffverteilung auf Weiden

- Eintriestelle
- Tränkestellen
- Kotstellen an 3 Erhebungstagen



Quelle: WINCKLER 2005

Bedeutung der Wirtschaftsdünger für das Grünland

- ▶ wertvolles betriebseigenes Produktionsmittel
 - Hauptquelle für die Nährstoffversorgung von Wiesen & Weiden
 - zentrales Element der bäuerlichen Kreislaufwirtschaft
 - wichtiger Faktor in low input Systemen
- ▶ sach- und umweltgerechter Einsatz von Wirtschaftsdüngern erfordert solides Fachwissen und Kenntnis über deren:
 - Anfallsmengen
 - Nährstoffgehalt
 - Wirksamkeit



Wirksamkeit des Wirtschaftsdüngerstickstoffs – BMLFUW (2006)



- 1) **N**brutto (= schwanzfallender Stickstoff) minus **unvermeidbare N-Verluste (15-45%)** im Stall und am Lager = **N**ex Lager

Aktionsprogramm – Nitratrichtlinie ✓

- 2) **N**ex Lager minus **Ausbringungsverluste (9-13%)** = **N**feldfallend

Wasserrechtsgesetz ✓

- 3) **N**feldfallend x **Jahreswirksamkeit (10-100%)** = **N**pflanzenwirksam

Richtlinien f.d. sachgerechte Düngung ✓

Wirksamkeit des Wirtschaftsdüngerstickstoffs – BMLFUW (2006)



Kalkulationsbeispiel

(Milchkuh, Jahresmilchleistung: 6.000 kg, WD-Basis: Gülle)

Bezeichnung	Berechnung	kg N/Jahr	relevant für:
N-Anfall brutto (schwanzfallend)		96,5	
N-Anfall nach Abzug der Stall- und Lagerverluste (=15%)	$96,5 \times 0,85 =$	82,0	Obergrenze gemäß Aktionsprogramm (EU-Nitratrichtlinie)
N-Anfall nach Abzug der Ausbringungsverluste (=13%)	$82,0 \times 0,87 =$	71,3	Bewilligungsgrenze gemäß WRG
Pflanzenwirksamer N-Anfall im Jahr der Anwendung (=70%)	$71,3 \times 0,70 =$	49,9	Umsetzung der Düngeempfehlung (Richtlinie f. SGD)



Wirkungsgefüge/ Spannungsfeld
Aktionsprogramm – Wasserrecht – Sachgerechte Düngung



Problematik:

- Nichtbeachtung einer standortsbezogenen Bewirtschaftung
- (zu) hohe Kuhzahlen resp. hochleistende Tiere in Ungunstlagen
- begrenztes (niedriges/mittleres) Leistungspotential des Grünlandes
- ⇒ Kompensation durch betriebsexternes (Kraft)futter
- ⇒ Anhebung des Nährstoffbudgets am Betrieb
- ⇒ Nährstoffüberschuss
- ⇒ **Disharmonie** zwischen Nährstoffanfall und Nährstoffempfehlung

„ScheinLösung“:

⇒ kalkulatorische Reduktion des N-Anfalls!

Offene Fragen:

- wo bleibt der in Abzug gebrachte Stickstoff?
- was ist mit den mittel- und langfristigen Nachwirkungen?
- wie hoch ist die tatsächliche Wirksamkeit des Wirtschaftsdüngers (-N)?



„Intensivierung? Ja, aber nachhaltig!“



19. Wintertagung, Aigen im Ennstal, Jänner 2013

Wirtschaftsdüngermanagement
– aktuelle Probleme in der Praxis

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

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!

