

Grünlandböden – Bodenleben aktivieren und Qualität erhalten

Teil 3- Nährstoffkreisläufe

ÖAG-Info 4/2019:
Steinwider A., W. Starz, A. Bohner, W. Angeringer, V. Edler (2019):
Grünlandböden- Bodenleben aktivieren und Qualität erhalten,
Teil 3- Nährstoffkreisläufe

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG)
Irdning, 16 Seiten, ÖAG-Info 4/2019

ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT
FÜR GRÜNLAND UND VIEHWIRTSCHAFT



Grünlandböden – Bodenleben
aktivieren und Qualität erhalten

Teil 3 Nährstoffkreisläufe



Bio Institut

Lehrstuhl für Grünland und Viehwirtschaft

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

IK
Landwirtschaftsinstitut
Österreich

ÖAG-Info:
4/2019

Verwendungshinweise zu den Folien



ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT
FÜR GRÜNLAND UND VIEHWIRTSCHAFT



Grünlandböden – Bodenleben aktivieren und Qualität erhalten

Teil 3 Nährstoffkreisläufe



Bi Institut

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Landwirtschaftskammer
Österreich

ÖAG-Info:
4/2019

Folieninhalte aus

ÖAG-Info 4/2019:
Steinwider, A. et al. (2019):
Grünlandböden- Bodenleben aktivieren und
Qualität erhalten,
Teil 3- Nährstoffkreisläufe

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für
Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG)
Irdning, 16 Seiten, ÖAG-Info 4/2019

Verwendung der Unterlagen ausschließlich
für Unterricht und Lehre erlaubt
(Studiengebrauch)

Lebendige Erde



Foto: E. Lichtenegger

- Bodenbakterien und Bodenpilze benötigen Wasser, Wärme, Sauerstoff, Energie und Nährstoffe zum wachsen
- Energie kommt hauptsächlich aus dem Abbau von organischen Kohlenstoffverbindungen
- Zusammenspiel zwischen Bodenmikroben und Pflanzenwurzeln
- Pflanzenwurzeln scheiden organische Stoffe aus und die Bodenmikroben stellen lebenswichtige Nährstoffe bereit

Kohlenstoffkreislauf und C-Speicherung im Boden

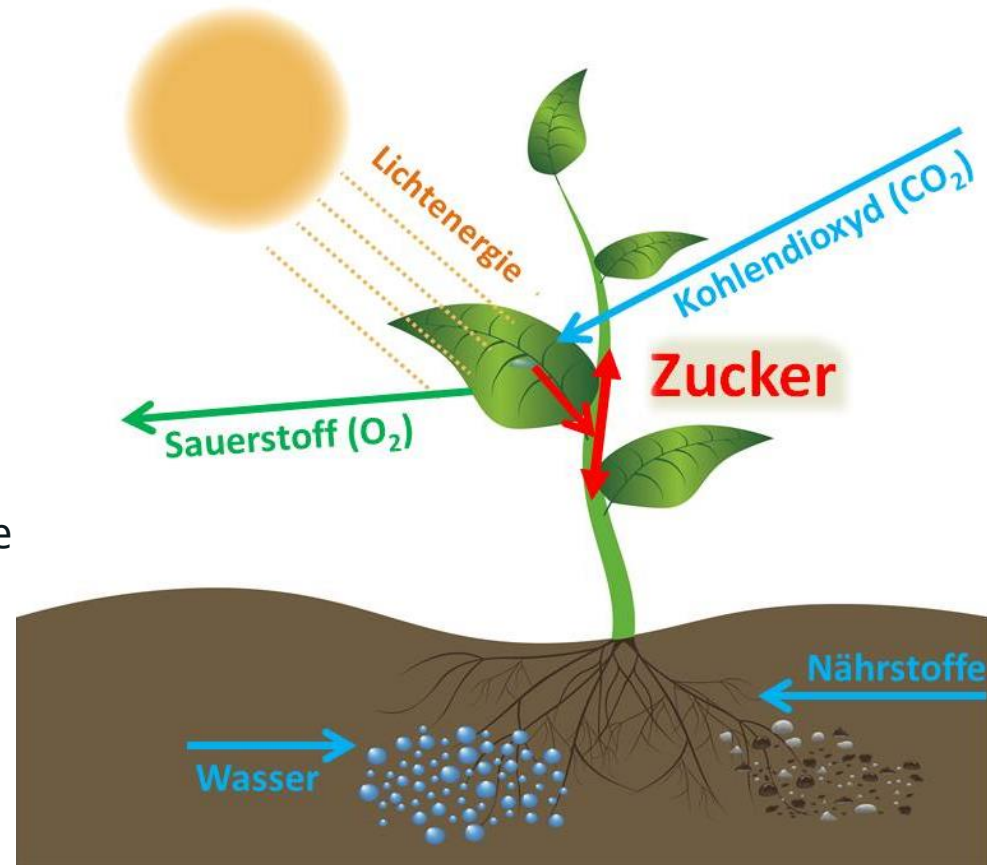
- Größter Kohlenstoffspeicher \Rightarrow Boden
- Ca. 2600 Milliarden Tonnen Kohlenstoff
- Durch Photosynthese und Wurzelbildung kommt viel Kohlenstoff in den Boden
- Grünlandböden haben eine hohe Wurzelmasse \Rightarrow hoher C-Gehalt im Boden
- Auch durch Wirtschaftsdünger und Pflanzenreste wird Kohlenstoff nachgeliefert
- Humus- Kohlenstoff- und Energiespeicher



Foto: Bio- Institut

Photosynthese- die Lebensbasis

- Lichtenergie wird in chemische Energie umgewandelt
- Mit Hilfe des Chlorophylls wird aus Wasser, CO₂ und Licht lebenswichtiger Zucker sowie Sauerstoff
- Im Zucker gespeicherte Energie ist die Basis des Lebens, der Kohlenstoff ist das zentrale chemische Bauelement



Humus- Kohlenstoff- und Energiespeicher

- Organische Bodensubstanz ist eine entscheidende Größe für Bodenqualität
- Humus ist Speicher- und Puffermedium für Energie, Wasser und Nährstoffe, wirkt auch strukturbildend
- Aktives Bodenleben nutzt organische Masse als Energiequelle um sich zu vermehren
- Der überwiegenden Teil der Biomasse stammt aus der Aktivität des Bodenlebens und wird aus dem Zellwänden abgestorbener Mikroben gebildet
- Beim mikrobiellen Ab- und Umbau werden Kohlenstoffverbindungen um- und abgebaut



Humus- Kohlenstoff- und Energiespeicher

- Dauergrünland \Rightarrow Kohlenstoffvorrat und im Humus gebundene Nährstoffgehalte sehr hoch
- Bei regelmäßiger Grünlanderneuerung bzw. Wechselgrünland-Nutzung oder Ackerbau \Rightarrow Humusgehalt meist tiefer
- Regelmäßige Zufuhr von Sauerstoff und Wärme begünstigt viele Bodenlebewesen
- Das hat zur Folge das diese mehr organische Verbindungen umsetzen
- Werden nicht im selben Ausmaß organische Stoffe rückgeführt \Rightarrow Humusabbau



Foto: A. Bohner



Verdichtungen schädigen das Bodenleben und reduzieren die Erträge über Monate und Jahre.

Foto: Bio-Institut



Der Bauer als Sonnenfänger – über einen dichten Grünlandbestand wird Sonnenenergie genutzt und damit lebenswichtiger Zucker aus CO₂ und Wasser gebildet.

Foto: Bio-Institut

Lebenswichtige Nährstoffe

- Kohlenstoff (C)
- Stickstoff (N)
- Phosphor (P)
- Schwefel (S)
- Kalium (K)
- Kalzium (Ca)
- Magnesium (Mg)
- Chlor (Cl)
- Eisen (Fe)
- Mangan (Mn)
- Zink (Zn)
- Kuper (Cu)
- Bor (B)
- Molybdän (Mo)
- Nickel (Ni)
- Kobalt (Co)

Essenzielle Nährstoffe

Diese müssen in einer für das Bodenleben verträglichen und verfügbaren Form sowie im richtigen Konzentrationsbereich vorliegen

Nährstoffexport beachten

- Über Ernteprodukte werden ständig Nährstoffe entzogen und Teile davon über die pflanzlichen und tierischen Produkte aus dem Betrieb exportiert
- Auch beim Futterverkauf bzw. Düngerabgabe, verlassen Nährstoffe den Betrieb

Tab. 1: Nährstoffexport über verkaufte Milch bzw. das Lebendgewicht von Rindern pro kg
(Literaturübersichtsdaten nach Whitehead, 2000)

Nährstoff-export		pro 1 kg Milch	Nährstoff-export		pro 1 kg LG-Rind
N	g/l	5,45	N	g/kg LG	24
P	g/l	0,95	P	g/kg LG	8,6
S	g/l	0,3	S	g/kg LG	1,3
K	g/l	1,5	K	g/kg LG	1,7
Na	g/l	0,5	Na	g/kg LG	1,4
Ca	g/l	1,15	Ca	g/kg LG	13
Mg	g/l	0,15	Mg	g/kg LG	0,34
Cl	g/l	1,1	Cl	g/kg LG	0,95
Fe	mg/l	0,4	Fe	mg/kg LG	37
Mn	mg/l	0,03	Mn	mg/kg LG	0,28
Zn	mg/l	4	Zn	mg/kg LG	23
Cu	mg/l	0,14	Cu	mg/kg LG	2,6
Co	mg/l	0,001	Co	mg/kg LG	0,047
I	mg/l	0,23	I	mg/kg LG	0,32
B	mg/l	0,65	B	mg/kg LG	k.A.
Mo	mg/l	0,085	Mo	mg/kg LG	0,026
Se	mg/l	0,02	Se	mg/kg LG	0,301

Nährstoffexport beachten



Über die erzeugten und verkauften Produkte verlassen auch
Nährstoffe den Hof.

Foto: Obersteirische Molkerei



Beim Verkauf von einer Tonne Heu verlassen jeweils etwa
15-20 kg N, P und S den Betrieb.

Foto: Bio-Institut

Beispielsbetrieb - Nährstoffexport

Tab. 2: Jährlicher Nährstoffexport über Verkaufsprodukte pro Hof bzw. pro ha Eigenfläche für einen Beispielsbetrieb mit 150.000 kg Liefermilch, 6 verkauften Altkühen, 6 Kalbinnen und 12 verkauften Kälbern pro Jahr bei 28 ha Eigenfläche

		Nährstoffexport über		Nährstoff-export pro Jahr	Nährstoff-export je ha und Jahr
		Milch	Tiere		
				Beispiels-betrieb	Beispiels-betrieb
N	kg/Jahr	818	194	1.012	36
P	kg/Jahr	143	70	212	8
S	kg/Jahr	45	11	56	2
K	kg/Jahr	225	14	239	9
Na	kg/Jahr	75	11	86	3
Ca	kg/Jahr	173	105	278	10
Mg	kg/Jahr	23	3	25	1
Cl	kg/Jahr	165	8	173	6

Kreisläufe möglichst schließen und Verluste minimieren

Langfristig kann nur so viel an Nährstoffen produziert und verkauft werden, wie auch wieder für das Bodenleben und die Pflanzen nachgeliefert werden bzw. zurückkommen

- **Faktoren für den Nährstoffkreislauf**

- Der Vorrat im Boden
- Die Verfügbarkeit
- Die Nachlieferung
- Der Eintrag über Luft und Niederschlag
- Die Fixierung
- Die Vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste bei Lagerung und Ausbringung
- Bewirtschaftung

Kreisläufe möglichst schließen

- Hoftor- und Stallbilanzen zeigen **bei Mengenelementen** mögliche negative Bilanzsalden gut auf. Diese sollten bestmöglich über vielfältige organische Düngemittel abgedeckt werden
- Spurenelemente sind meist durch den Zukauf von Futtermitteln gedeckt. Versorgungsprobleme können auf Sand-, Moor- und kalkreichen Böden auftreten. Einseitige Boden- Ergänzungsdüngung mit einzelnen Spurenelementen ist nicht zielführend

Wert der organischen Dünger erkennen

- **Wirtschaftsdünger und sonstige organische Dünger** liefern organische Substanz in den Boden zurück, decken viele Elemente und chemische Bindungsformen gut ab
- Organische Dünger ist
 - stark belebt
 - Basis für hohe mikrobielle Biodiversität, ausgewogene Versorgung des Bodenlebens und Entwicklung gesunder Pflanzen
- Wirtschafts- und organische Dünger tragen zur Schließung von Stoffkreisläufen bei ⇒ wichtigste Bio- Betriebsressourcen



Foto: Bio- Institut

Wert der Dünger erkennen



Organische Dünger sind Goldes-Wert! Sie liefern Stoffe für die Humusbildung und auch viele unterschiedliche Nährstoffverbindungen, das belebt den Boden. *Foto: Bio-Institut*



Fein und gut verteilter Mistkompost garantiert eine flächige Wirksamkeit dieses festen Wirtschaftsdüngers.

Foto: Bio-Institut

Wert der Dünger erkennen



So nicht! Unsachgemäße Düngerlagerung führt zu massiven Nährstoffverlusten.

Fotos: Bio-Institut

Wert der Dünger erkennen



Maßnahmen, welche auf Weideflächen zu einer guten Verteilung der Tiere und Ausscheidungen beitragen, verbessern die Nährstoffkreisläufe.

Fotos: Bio-Institut

Wert der Dünger erkennen



Durch intensive Kompostierung können Futterreste, Beikräuter, Pflegeschnitte, Schilf etc. in wertvollen organischen Dünger umgewandelt werden. Wenn keine befestigte Bodenplatte vorliegt, ist eine jährliche Räumung (max. 8 Mon.) und Versetzung der Kompostmiete notwendig.

Fotos: A. Pöllinger

Ergänzungsdünger u. Bodenhilfsstoffe

- Ergänzungsdünger- und Bodenhilfsstoffe können zur Verbesserung der Bodenqualität und Nährstoffversorgung beitragen
- Potential von biotauglichen Ergänzungsdüngern wird erst ausgeschöpft wenn die Bodenschonen und Aktivierung des Bodenlebens im Vordergrund steht
- Bio-Ergänzungs-Düngermittel ⇨ meist nicht unmittelbare Nährstoffdünger, müssen vom Bodenleben erst aufgeschlossen werden
- Hauptsächlich eingesetzt werden kohlen saure Kalke - Kalk ist kein Dünger sondern ein wichtiges Element für den Boden

Kalkung

- Individuell beurteilende Faktoren bei der Kalkung sind
 - Standort, Bodentyp, Nutzungsintensität
- Optimaler pH-Wert des Bodens liegt bei 6
- Regenwasser ist leicht sauer was den pH-Wert langfristig verringert
- Lebende Organismen und Pflanzenwurzeln scheiden organische Säuren aus \Rightarrow natürliche Versauerung
- Durch Düngung werden Basen zugeführt \Rightarrow puffert den pH-Wert Rückgang
- Je nach Standort und Boden \Rightarrow individueller Kalkungsintervall notwendig



Foto: A. Pöllinger

Schwefel?

- Schwefeleintrag über Niederschläge ist in den letzten Jahren erfreulicherweise deutlich gesunken
- Auf ertragsreichen, flachgründigen, humusarmen und leichten Böden kann eine Schwefelergänzungsbedarf bestehen
- Schwefel ist ein zentraler Baustein der Lebensprozesse und wichtig beim Aufbau von Eiweißen
- Leguminosen können unter einen Schwefelmangel leiden ⇒ Ertragsrückgang und Reduzierung der Luftstickstoff- Bindung

Bedeutung der Leguminosen



Die Stickstoffbilanz wird durch die Leguminosen und deren N-Fixierung ausgeglichen.

Fotos: Bio-Institut

N-Kreislauf - Luftstickstoffbindung über Leguminosen

- N kommt in bedeutenden Mengen über die Luftstickstoffbindung in den Betriebskreislauf
- Je nach Bodenqualität, Vegetationsdauer, Ertragsniveau und Leguminosenanteil liegt die N-Zufuhr bei 20-100 kg/ha und Jahr
- Bei leguminosenreichen Feldfutterflächen ist eine N-Fixierung bis 200 kg/ha und Jahr möglich
- Dieser fixierte Stickstoff ist nur teilweise im selben Jahr verfügbar
- Mittelfristig trägt er wesentlich zur Schließung des N- Nährstoffkreislaufes bei
- * Zusätzlich wird über Wind und Regen wird ca. 10-20 kg N/Jahr und ha eingetragen

N-Kreislauf – Zukauffutter, Verkauf von Produkten, Verluste

- Bedeutenden Zufuhr \Rightarrow Futtermittelzukauf
- Auch über den Zukauf von Einstreu oder biotauglichen organischen Düngemittel gelangt N in den Betriebskreislauf
- Stickstoff **verlässt den Hof** über
 - Produzierte Lebensmittel
 - Düngerabgabe
 - Verluste bei Lagerung, Ausbringung etc.
- Um eine ausgeglichene Nährstoffbilanz zu erreichen, ist eine Minimierung der N- Lager- und Ausbringungsverluste wichtig



Gülleversuche zeigen es – Regenwasserverdünnung verringert die N-Verluste.

Foto: Bio-Institut

N-Kreislauf - N-Verlagerung bzw. Auswaschung

- Eine N-Verlagerung bzw. Auswaschung wird minimiert durch
 - Pflanzenschonende Ausbringung
 - Kombination vielfältige organische Dünger
 - Dichten Pflanzenbestand
 - Intensiv und tiefreichendes Wurzelsystem
 - Belebter Boden
 - Ertragsangepasste regelmäßige Düngung
 - Gutes Weidemanagement



Foto: Bio- Institut

Betriebsbeispiel (siehe Folgefolien)

Der Grünland-Milchviehbetrieb hält 39 R-GVE und liefert mit 24 Kühen 150.000 kg Milch (mit 3,4 % Eiweiß) an die Molkerei (Milchleistung inkl. Kälbermilchanteil 6.700 kg/Kuh). Zusätzlich verkauft er jährlich 12 männliche Kälber mit 85 kg LG sowie 6 Kalbinnen (580 kg LG) und 6 Altkühe (600 kg LG). Der Betrieb bewirtschaftet 28 ha Grünland (4 ha Extensivfläche, 14 ha mittelintensive Fläche, 10 ha intensivere Flächen) bei 7.000 kg Ertragsniveau und einem mittleren Leguminosenanteil am Pflanzenbestand von 20 %. Die Kalbinnen und Kühe sind im Sommer über 180 Tage auf der Weide. Der Betrieb kauft jährlich für die Kühe 18.000 kg Kraftfutter (150 g Eiweiß, 5 g P und 2,5 g S je kg FM), 660 kg Kraftfutter für die Kälber (160 g Eiweiß, 5,4 g P und 2,8 g S je kg FM) und 1.800 kg Kraftfutter für die Kalbinnenaufzucht (120 g Eiweiß, 5 g P und 3,6 g S je kg FM) sowie 9.000 kg Gerstenstroh und 100 kg Grünlandsaatgut zu. Der Betrieb bemüht sich im Weide und Düngermanagement, die angesetzten N-Verluste (Lagerung, Ausbringung etc.) sind daher gering.

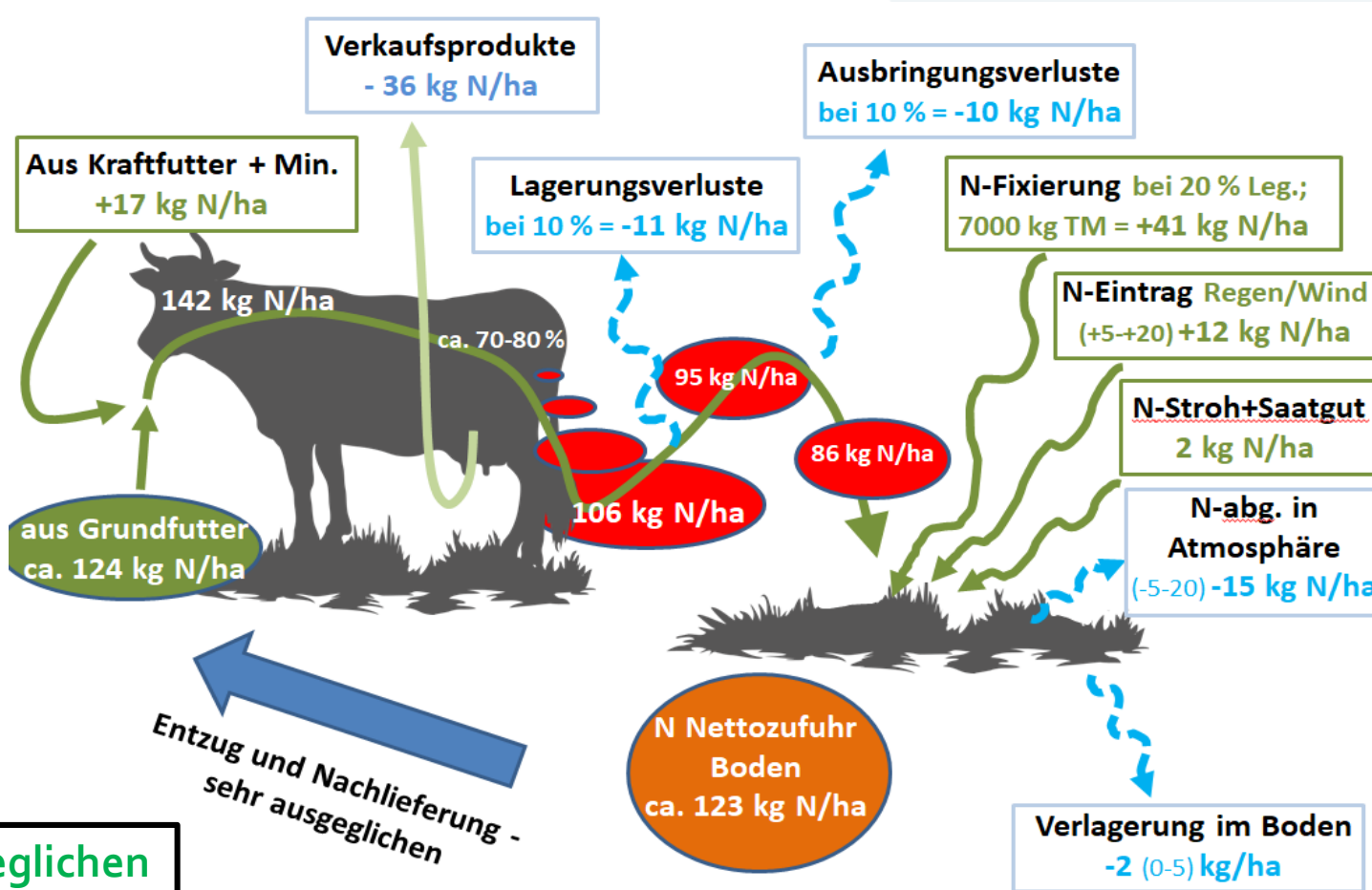
Betriebsbeispiel N-Kreislauf

Tab. 3: Erweiterte N-Hoftorbilanz für einen Milchvieh-Modellbetrieb mit 28 ha (nähere Angaben dazu siehe im Text)

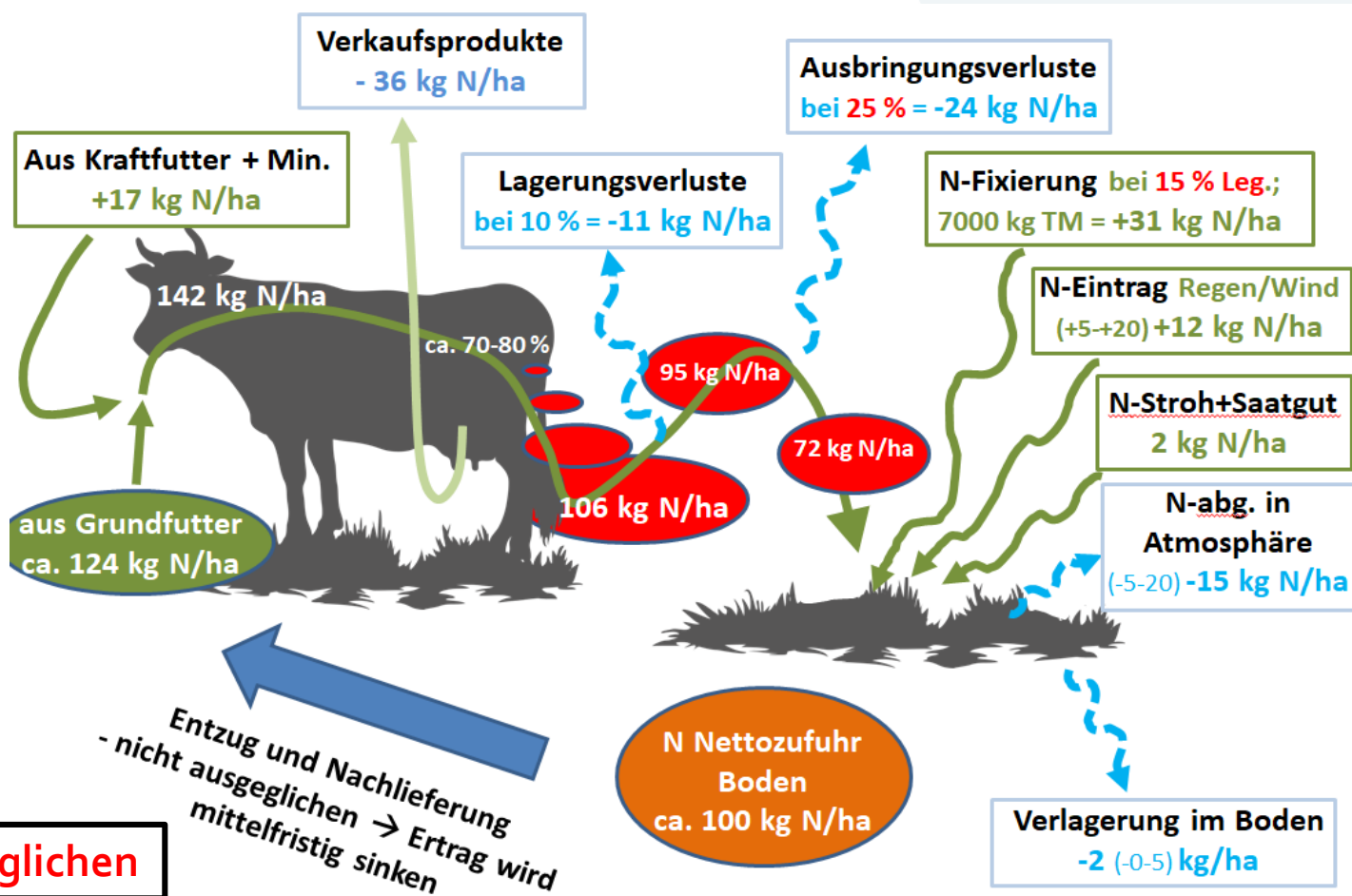
	Beispielsbetrieb kg N auf 28 ha	Beispielsbetrieb kg N/ha
Export – Produkte		
verkaufte Milch	818	29
Tiere	194	7
Export – Nährstoffverluste		
Lagerung	297	11
Ausbringung	267	10
Abgabe in Atmosphäre	420	15
Verlagerung im Boden	56	2
Export Summe	2.052	73
Import – Futterzukauf		
Kühe: Kraftfutter + Min.	432	15
Kälber+Jungrinder: Kraftfutter + Min.	51	2
Import – Strohzukauf	49	2
Import – Saatgut (Grünland-Übersaat)	2	0
Import – Symbiotische N-Fixierung (20 % Legum., 7000 kg Ertragsniveau)	1.148	41
Import – Nasser und trockener Eintrag	336	12
Import Summe	2.019	72
erweiterte N-Hoftorbilanz	-33 kg N je Betrieb	-1 N kg je Hektar

Die N-Hoftorbilanz ist
sehr ausgeglichen

Betriebsbeispiel N-Nährstoffkreislauf für den Beispielsbetrieb bei **gutem Dünger- und Weidemanagement** sowie **20 % Leguminosenanteil** am Grünlandbestand (Angaben bei 1,4 R-GVE je Hektar)



Betriebsbeispiel N-Nährstoffkreislauf für den Beispielsbetrieb bei **schlechtem Dünger- und Weidemanagement** sowie **15 % Leguminosenanteil** am Grünlandbestand (1,4 R-GVE/ha)



Nährstoffkreisläufe am Beispiel Phosphor (P)

- In humusreichen Grünlandböden ⇨ Phosphor zum Großteil in organische Substanz gespeichert
- Durch intensive Tätigkeit der Bodenmikroben und guter Durchwurzelung kann er mobilisiert werden
- Belebter Boden ⇨ Basis für gute P-Versorgung
- Mangel an verfügbarem P verringert den Ertrag und schränkt die Leguminosen-N-Bindung ein
- Durch Verwitterung des Gesteines und über die Atmosphäre bzw. Regen wird nur wenig P nachgeliefert

Betriebsbeispiel

P-Kreislauf

Tab. 4: Erweiterte P-Hoftorbilanz für den Milchvieh-Modellbetrieb mit 28 ha (nähere Angaben dazu siehe im Text)

	Beispiels- betrieb kg P auf 28 ha	Beispiels- betrieb kg P/ha
Export – Produkte		
verkaufte Milch	143	5,1
Tiere	70	2,5
Export – Nährstoffverluste		
Lagerung, Ausbringung, Verlagerung im Boden, Bodenabtrag etc.	6	0,2
Export Summe	218	7,8
Import – Futterzukauf		
Kühe: Kraftfutter + Min.	134	4,8
Kälber+Jungrinder: Kraftfutter + Min.	21	0,8
Import – Strohkauf	6	0,2
Import – Nasser und trockener Eintrag	6	0,2
Import Summe	168	6
erweiterte P-Hoftorbilanz	-50 kg P je Betrieb	-1,8 kg P je Hektar

**Die P-Hoftorbilanz
ist ausgeglichen**

Nährstoffkreisläufe am Beispiel Phosphor (P)

- Nachlieferung erfolgt durch externe P- Quellen
- Dazu zählen:
 - Ergänzungsfuttermittel
 - Stroh
 - P-haltige Mineralstoffmischungen
 - Organische Zukaufdünger
 - Kompost und langsam wirkende Rohphosphat- Dünger

Phosphor-Hoftorbilanzen (P) - Aussagekraft

- Bei ausreichenden P-Reserven im Boden, guter Bodenaktivität und Durchwurzelung führt eine leicht negative P-Hoftorbilanz zumeist zu keinem akuten P-Mangel.
- Bei geringem P-Vorrat und/oder ungünstigen Boden- und Witterungsverhältnissen kann mangelnde P-Versorgung die Aktivität des Bodenlebens und den Pflanzenertrag begrenzen.
- Geringe P-Gehalte in Futterproben sowie geringe Leguminosenanteile im Pflanzenbestand können ein Hinweis auf P-Mangel sein.
- Über organische Dünger (Komposte, Mist etc.) oder langsam wirkende Rohphosphat-Dünger (Hyperkorn, Hyperphosphat) können Versorgungslücken mittelfristig geschlossen werden.

Nährstoffkreisläufe am Beispiel Schwefel (S)

- Zentrale Bedeutung in den schwefelhaltigen Aminosäuren, als wichtiger Co-Faktor von Enzymen sowie als Bestandteil von Vitaminen
- Ausreichende S-Versorgung ist wichtig
- Leguminosen haben einen höheren Bedarf für den Aufbau der Spross- und Wurzelmasse
- Schwefelmangel stellt Wachstum ein und fokussiert frühzeitig die Blüte bzw. Samenbildung
- 95% sind im Boden organisch in Mikroorganismen, Pflanzenteilen und Humus gebunden



Leguminosen sind wichtig! Die Knöllchenbakterien der Leguminosen binden Stickstoff aus der Luft.
Foto: Bio-Institut

Nährstoffkreisläufe am Beispiel Schwefel (S)

- In gut durchwurzelten Böden, mit nicht zu tiefem pH-Wert und in warmen und gut durchlüfteten Böden erhöht das aktive Bodenleben die S-Mobilisation und die Pflanzenverfügbarkeit
- Bei ungünstigen Bodenbedingungen ist die S-Verfügbarkeit geringer
- S-Verluste treten durch Verlagerungen im Boden, gasförmige Emissionen und ungünstige Bodenbedingungen auf
- S-Eintrag über Regen und Kleinpartikeln stark gesunken

S-Mangel? → Düngefenster auf ausgewählten Flächen können Auskunft geben

Betriebsbeispiel

S-Kreislauf

Tab. 5: Erweiterte S-Hoftorbilanz für den Milchvieh-Modellbetrieb mit 28 ha (nähere Angaben dazu siehe im Text)

	Beispiels- betrieb kg P auf 28 ha	Beispiels- betrieb kg P/ha
Export – Produkte		
verkaufte Milch	45	1,6
Tiere	11	0,4
Export – Nährstoffverluste		
Lagerung, Ausbringung, Verlagerung im Boden etc.	10	0,4
Export Summe	66	2,3
Import – Futterzukauf		
Kühe: Kraftfutter + Min.	45	1,6
Kälber+Jungrinder: Kraftfutter + Min.	5	0,2
Import – Strohkauf	16	0,6
Import – Saatgut (Grünland-Übersaat)	0	0,0
Import – Nasser und trockener Eintrag	5	0,2
Import Summe	71	2,5
erweiterte S-Hoftorbilanz	6	0,2

**Die S-Hoftorbilanz ist
ausgeglichen**

Organische Düngemittel wertschätzen und kombinieren

- Wertvollstes Gut
- Hofdünger müssen verlustarm gelagert und bodenschonend ausgebracht werden
- Zugekaufte organische Dünger können bei Schließung der Nährstoffbilanz helfen
- Wenn möglich unterschiedliche Düngerarten auf den Flächen kombinieren



Foto: Bio- Institut

Abgestufte Grünlandnutzung

- Unverzichtbar für Bio-Betriebe
- Flächen mit unterschiedlicher Nutzungsintensität werden differenziert genutzt und abgestuft gedüngt
- Intensiver genutzte Flächen ⇒ mehr Wirtschaftsdünger, artenärmer, energie- und eiweißreicheres Futter
- Extensiv genutzte Flächen ⇒ artenreicher, Futter für niedrig leistende Tieren wenig Dünger
- Unterschiedlichen Nährstoffansprüchen kann Rechnung getragen und die Artenvielfalt gefördert werden

Abgestufte Grünlandnutzung



Nebeneinander von intensiver- und extensiver Nutzung ist die Basis der Abgestuften Grünlandnutzung.

Foto: Bio-Institut

Abgestufte Grünlandnutzung und Düngeplanung

- Wichtige Hilfsmittel bei der abgestuften Nutzung und schlagbezogenen Düngeplanung
 - Spatenproben
 - Zeigerpflanzen
 - Bodenuntersuchungsergebnisse
 - Düngeaufzeichnungen



Düngeplanung und Verluste begrenzen!

- Auf Gemischtbetrieben ist Düngeplanung besonders wichtig!
- Betriebe, die keine bis kaum Kraftfuttermittel zukaufen und diese selbst anbauen, müssen ihre Hoftorbilanz regelmäßig gut kontrollieren und rechtzeitig reagieren
- *Komme oft und dünge wenig!* Eine Verteilung von Flüssigdünger auf mehrere kleine Gaben ist wichtig.



Foto: A. Pöllinger

Nährstoffverluste minimieren

- Treten bei Düngerlagerung, Ausbringung und Umsetzung auftreten
- Flüchtige Stoffgruppen sind zumeist stärker betroffen als Mengen- und Spurenelemente
- Nährstoffverluste aus der „Entsorgung“ organischer Abfälle müssen reduziert werden
- Durch Kompostierung können Unkräuter, Futterreste, Pflegeschnitte, etc. in wertvollen Dünger umgewandelt werden



Nährstoffverluste minimieren



Geschlossene Güllegruben führen zu den geringsten N-Verluste, bei offener Lagerung reduziert eine Schwimmdecke die Verluste.

Fotos: A. Pöllnaer



So nicht! Unsachgemäße Düngelagerung führt zu massiven Nährstoffverlusten.

Fotos: Bio-Institut

Nährstoffverluste minimieren

- Dünger auf mehrere Gaben, fördert ein stabiles Bodenleben und erhöht die Nährstoffverwertung
- Bei flüssigem Wirtschaftsdünger reduzierten eine gute Verdünnung und das bodennahe Ausbringen die gasförmigen Verluste
- Flüssige Wirtschaftsdünger sind dann auszubringen, wenn die Böden aktiv sind
- Langsam wirkende Dünger wie Kompost oder Rottemist sind hinsichtlich des Düngezeitpunktes flexibler

Foto: A. Pöllinger

Optimales Weidemanagement

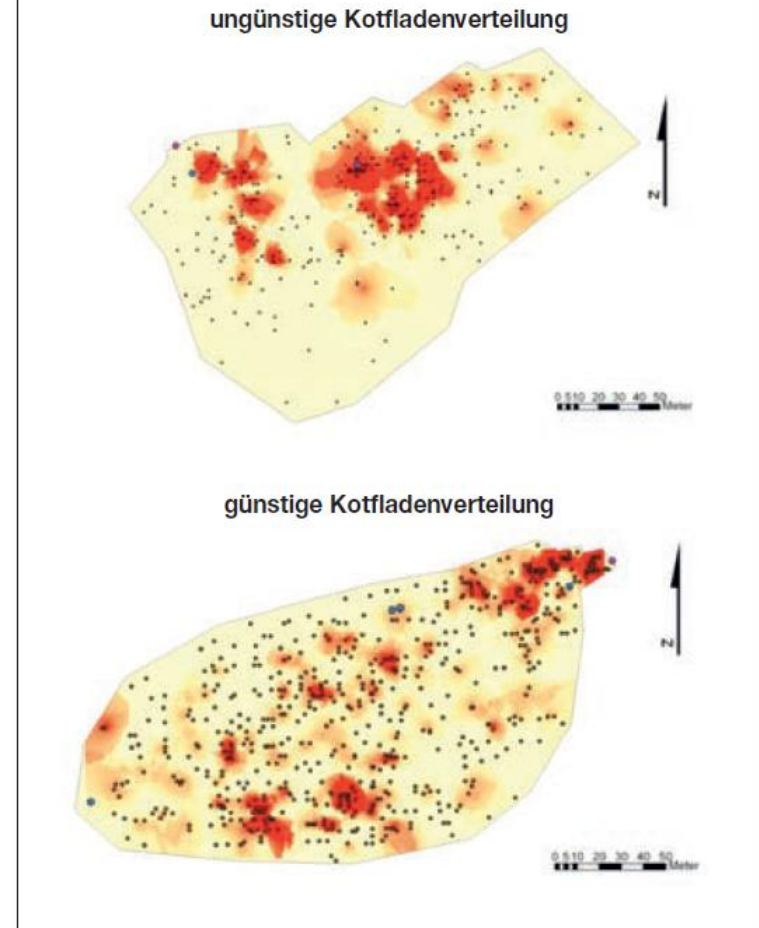
- Gute Weidehaltung verringert gasförmige N-Verluste
- N- Bilanz kann verbessert werden durch ein gutes Weidemanagement
- Gute Verteilung der Tiere und damit der Ausscheidungen verbessern die Nährstoffkreisläufe
- Verteilung kann über Wasserstellen und Koppelungen erfolgen
- Überbesatz, Trittschäden und Verdichtungen vermeiden
- Notwendig sind, ein dichter Pflanzenbestand, nicht zu schwere Tiere und zum Standort passendes Weidesystem



Foto: Bio-Institut

Optimales Weidemanagement

Abb. 4: Auf der Weide die Tiere über Wasserstellen und Zäune lenken. Beispiel zu einer ungünstigen (oben) bzw. günstigeren Kotfladenverteilung (unten) auf einer Kurzrasenweide



Kombination unterschiedlicher Düngerarten

- Nährstoffzusammensetzung ist vielfältig und variiert zwischen den Düngerarten, den Betrieben und innerhalb des Betriebes
- Gelingt es, unterschiedliche Düngerarten auf eine Fläche über Jahre hinweg zu kombinieren, dann unterstützt die ein vielfältiges Bodenleben
- Es verringert auch das Risiko einseitiger Nährstoffüberschüsse bzw. Mangelsituationen



Ergänzungsdünger und Bodenhilfsstoffe

- Potential von biotauglichen Ergänzungsdünger wird erst ausgeschöpft wenn die Bodenschonen und Aktivierung des Bodenlebens im Vordergrund steht
- Bio-Ergänzungs-Düngermittel \Rightarrow meist nicht unmittelbare Nährstoffdünger, müssen vom Bodenleben erst aufgeschlossen werden
- Bodenschonend und geringes Auswaschungsrisiko
- Wenn biotaugliche, rasch pflanzenverfügbare Dünger eingesetzt werden \Rightarrow kleine Teilgaben!
- Nur in geringem Ausmaß und mit organischem Dünger einsetzen
- Zur Überprüfung von Wirksamkeit \Rightarrow Düngefenster, Nullparzellen



Zeigerpflanzen berücksichtigen

- Gute Möglichkeiten, rasch einen Überblick über die Verhältnisse zu machen
- Dabei sind nicht nur die Nährstoff- oder Magerkeitszeiger interessant, sondern auch jene für den Bodenwasserhaushalt und den Säuregrad
- Zusammenschau hilft den Zustand der Fläche zu bewerten



Fotos: Bio-Institut u. A. Bohner

Bestellmöglichkeit ÖAG-Info

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für
Grünland und Viehwirtschaft

gruenland-viehwirtschaft.at

HBLFA Raumberg-Gumpenstein,
8952 Irdning 38
Tel. 0043 3682 22451 346
office@gruenland-viehwirtschaft.at

Selbstkostenpreis 3 Euro + Porto
Ermäßigter Bezug bei Kauf von mehr als 100 Stück

