

Befunde zur österreichischen Grünlandwirtschaft: Gutes ökologisches Verhalten bei hoher Energieabhängigkeit der Tierproduktion

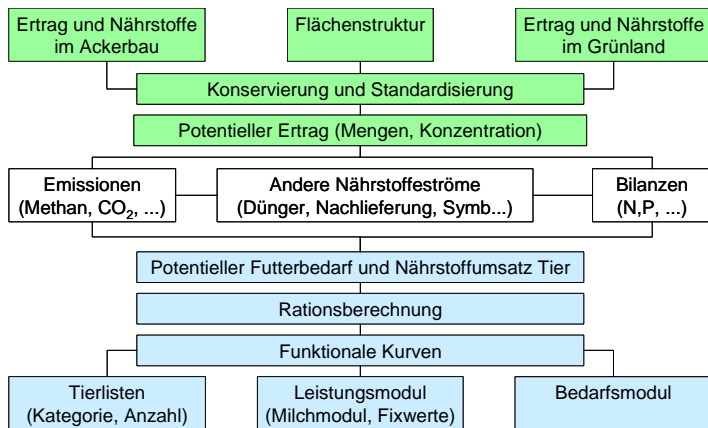
von Mag. Thomas Guggenberger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Wenn Herr und Frau Österreicher im Lebensmittelhandel nach ihrer täglich notwendigen Nahrung greifen, schwingt immer ein gewisses Bedürfnis nach einem Stück heile Welt mit. Milch und Käse soll von saftigen Weiden stammen, das Fleisch von glücklichen Tieren. Dieser Haltung können die landwirtschaftlichen Betriebe im österreichischen Grünland bestens gerecht werden. Jeder Bauernhof stellt dabei ein geschlossenes Wirtschaftssystem dar, welches nur im Rahmen seiner natürlichen Möglichkeiten wirtschaften kann. Die Verfügbarkeit an Grund und Boden und die lokalen klimatischen Bedingungen sind die bedeutendsten Faktoren, da sie die Menge an betriebseigenem Futter entscheiden. Über den Zukauf von Kraftfutter und Handelsdünger kann eine Veränderung der lokalen Situation erreicht werden. Bei den vielfältigen Wirtschaftsweisen auf den österreichischen Grünlandbetrieben entsteht so ein breites Spektrum an Intensitäten. Diese werden im Fachgebiet der Ökolometrie untersucht. Als Ergebnisse der wissenschaftlichen Analyse entstehen Landkarten die eine räumliche Identifizierung des Einzelnen mit seiner Lebensumgebung ermöglichen. Es werden neue Bilder geschaffen, die positive Impulse wecken können. Dieser Beitrag setzt dabei auf die Stickstoffbilanz als ökologischen und auf die Futterenergiebilanz als wirtschaftlichen Parameter.

Modellbeschreibung

Grundlage für deren Berechnung sind landwirtschaftliche Bewirtschaftungsdaten, wie sie im Rahmen der Förderungsrichtlinien erfasst werden. In anonymer Form geben diese Daten aus dem Jahr 2003 über die Flächen- und Tierausrüstung der einzelnen Betriebe Auskunft. Zusätzliche Module ergänzen diese Daten fallweise durch regionale Zusatzinformationen oder dienen als Rechenwerk des Systems. Abbildung 1 stellt die Berechnungsabläufe innerhalb der Bilanzberechnung schematisch dar. Grüne Positionen stehen dabei für die Ernte der Bauernhöfe. Blaue Positionen beschreiben die Tierhaltung und deren Bedarf an Futtermittel. Deren Ausscheidungen dienen den Flächen als Dünger und damit als Nährstoffangebot. Die zwischen diesen Hauptblöcken fließenden Nährstoffströme müssen vom Landwirt in der Waage gehalten werden. Somit erklärt diese Abbildung nicht mehr und weniger als den derzeit so intensiv gepflegten Begriff der Nachhaltigkeit.



Abbildungung 1: Darstellung des Bilanzierungsmodells

Als Datenbasis dienen alle Betriebe, die mehr als 75 % ihrer Fläche in der Kategorie Dauergrünland und Feldfutterbau bewirtschaften. Diese Betriebe beeinflussen ihre Nährstoffbilanz vor allem über ihren Tierbesatz und zum Teil über das Leistungsniveau. Die zusätzliche Gabe von Handelsdünger spielt als Folge des hohen Anteils an Biobetrieben bzw. Betrieben mit Düngeverzicht (ÖPUL) eine geringe Rolle. Trotzdem wurde ein Modul entwickelt, welches für jeden Betrieb wenn gerechtfertigt eine Handelsdüngergabe bis zur Höhe der „Richtlinien der sachgerechten Düngung“ berücksichtigt. Dieses bringt, wie man sehen wird bis maximal 5 kg N/ha und Jahr in die Betriebsdaten ein.

Aus der Grundgesamtheit der 110.000 Bauernhöfe, die zumindest $\frac{1}{4}$ ihres Hofes als Grünland bewirtschaften, deckt das Datenmaterial mit rund 58.000 Betrieben etwa die Hälfte und einer Betriebsfläche von 738.000 ha von insgesamt 1.1 Millionen ha etwa $\frac{3}{4}$ der gesamten Grünlandfläche ab.

Bewertungskriterien für die Stickstoffbilanz

Die Bewertung der Stickstoffbilanzierung folgt einem Vorschlag der Arbeitsgruppe der deutschen landwirtschaftlichen Forschungsanstalten (VDLUFA) aus dem Jahr 1996. Diese ermittelte als ideales und logisches Bilanzierungsergebnis mit dem Wert 0 kg N/ha und Jahr eine ausgeglichene Bilanz. Sowohl der Autor dieses Werkes Hans Eckert von der Universität in Thüringen, als auch Ulrich Hege von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau, gestehen der Bilanz aber einen Toleranzspielraum von +/- 50 kg N zu. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass allzu negative Bilanzen durch höhere Mobilisationsraten (Nachlieferung aus dem Boden) kompensiert werden können. Bei stark positiven Bilanzen besteht die Gefahr der Nitratauswaschung in das Grundwasser. Dafür müssen aber N-Gaben von mehr als 200 kg N/ha und Jahr über die Düngung zugeführt werden. Diese Betriebe kommen im Segment der reinen Grünlandbetriebe praktisch nicht vor. Deshalb wird hier bei der Bewertung auch der volle Toleranzspielraum ausgenutzt.

Abbildungung 2 zeigt die Aufteilung des Datenmaterials in 3 Gruppen die einer idealen Normalverteilung folgen. Insgesamt decken diese Gruppen einen Bereich von -100 bis + 100 kg N/ha und Jahr ab. Alle Betriebe halten landwirtschaftliche Nutztiere.

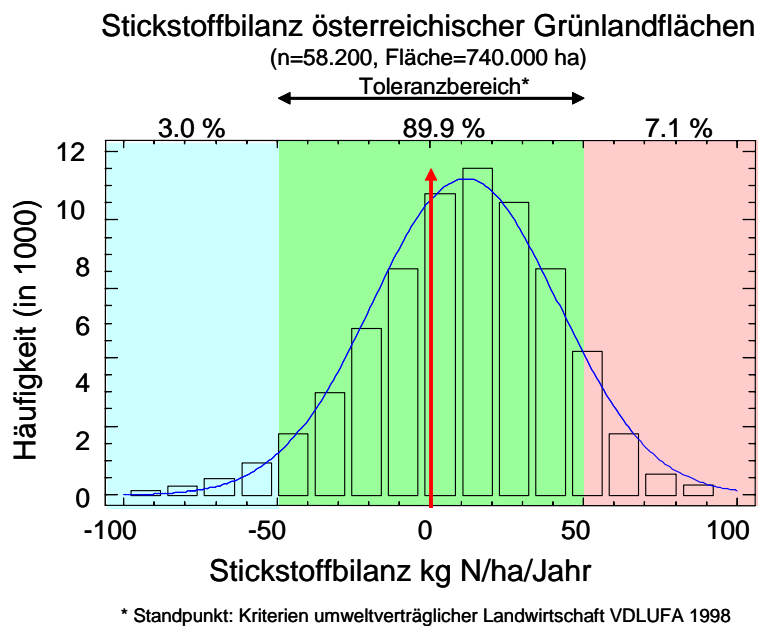


Abbildung 2: Gruppeneinteilung

Ökologisch gute Bewirtschaftung auf 92,9 % der Grünlandfläche

Der Mittelwert aller untersuchten Betriebe zeigt mit + 11,4 kg N/ha/Jahr (Standardabweichung +/- 30,3 kg) eine leicht positive Bilanz. Je nach Betriebsstrategie finden sich österreichische Grünlandbauern mehr oder weniger nahe an diesem Wert. Dass die Abweichung in der Praxis recht groß sein kann, hat Steinwender und Mitarbeiter (2001) in einem 10jährigen Vergleichsversuch von extensiver biologischer Landwirtschaft (N-Bilanz -1,2 kg) mit intensiver konventioneller Landwirtschaft (N-Bilanz 115,6 kg) bewiesen. Pötsch (2000) hat bei einer etwas anderen Bilanzierungsform im mittleren Ennstal eine N-Bilanz von 17 kg berechnet. In den weltweit intensivsten Produktionsgebieten wie den USA, in den Gunstlagen Nordfrankreichs oder den Niederlanden werden in Extremfällen aber auch N-Bilanzen von 400-500 kg N/ha und Jahr erreicht. Österreichische Grünlandbetriebe wirtschaften ganz anders: Ergänzt man jene 89,9 % der Flächen im Toleranzbereich mit den extensiven Varianten zeigt sich, dass 92,9 % der Flächen ökologisch sehr gut bewirtschaftet werden. 7,1 % der Grünlandflächen liegen über dem Grenzwert von 50 kg N/ha und Jahr. Diese Flächen werden von 9,1 % der Betriebe bewirtschaftet. Ihre feldfallenden Dünggaben (88 kg N/ha/Jahr) reichen aber bei weitem nicht aus um das Grundwasser zu gefährden. Die Gründe für die Unterschiede zwischen den Gruppen liegen in einer, nicht an die natürlichen Gegebenheiten des Betriebes angepassten Produktion. Zu geringe Erträge im Grünland bei zu hoher Leistung und/oder zu hohem Tierbesatz lassen den Nährstoffentzug über die Ernte sinken. Dies führt zu stark positiven Bilanzen in einigen Alpentälern.

Alle diese Zusammenhänge wirken vor allem über die Düngung (81 - 92 kg feldfallender Stickstoff) und die Ernte (120 - 233 kg N im Futter) auf das Bilanzierungsergebnis. Die Deposition und die Auswaschung wurden so festgelegt, dass sie bilanzneutral wirken (je 10 kg N). Ein konstanter Faktor ist die Nachlieferung aus dem Boden (60 kg). Eine dynamische Anpassung erfährt der durch den Klee gebildete Stickstoff. Mit steigender Düngung wird dabei der Kleeanteil von 15 auf 5 % zurückgenommen. Durch die unterschiedlichen Anteile an Ackerkulturen in den Gruppen (keine symbiotische N-Bildung) wird in allen Gruppen ein N-Gehalt von rund 30 kg N/ha/Jahr erreicht.

Die räumliche Darstellung der Stickstoffbilanz in Abbildung 3 vermittelt ein Bild der positiven ökologischen Wirtschaftsweise der Bauern. Mit Ausnahme einiger Betriebe in den alpinen Seitentälern Tirols finden wir uns im „grünen“ Bereich. Diese Nachricht sollte von den bäuerlichen Vertretern an die Konsumenten weitervermittelt werden. Wo immer wir uns in Österreich auf einen Grünlandbetrieb

begeben, werden wir mit ganz wenigen Ausnahmen auf eine Stickstoffbilanz treffen, die ideal ist oder zumindest im Toleranzbereich liegt. Dabei spielt es keine Rolle ob es sich um einen größeren Betrieb im intensiveren Bereich der Voralpen oder einen Kleinbetrieb in inneralpiner Lage handelt. Jene 92,9 % die hinsichtlich der N-Bilanz als ökologisch eingestuft werden, gehen sparsam mit dem wertvollen Stickstoff um.

Es darf an dieser Stelle angemerkt werden, dass erst die völlig neuartige Verbindung von landwirtschaftlichem Wissen mit der Technik der geografischen Informationssysteme (GIS), solche informativen Abbildungen ermöglicht.

Tabelle 1: Ergebnisse des Bilanzmodells

Parameter	Einheit	Klassifizierung der Stickstoff-Bilanz		
		Zu gering	Toleranzbereich	Zu hoch
Bilanzierungsgrenzen				
unten	kg N/ha/Jahr	-100	-50	50
oben	kg N/ha/Jahr	-50	50	100
Betriebe und Flächen				
Betriebe	n	1.753	51.146	5.309
Betriebe	%	3,0	87,9	9,1
Flächen	ha	22.274	665.727	52.528
Flächen	%	3,0	89,9	7,1
Flächen	pro Betrieb	12,7	13,0	9,9
Bewirtschaftung				
Grünland	%	88,5	96,3	99,2
Acker	%	11,5	3,7	0,8
Leistung und Besatz				
Milchleistung	kg /Kuh/Jahr	4.328	4.361	4.559
Kraffutteranteil	% in Ration	17,0	16,6	23,6
Tierbesatz	GVE/ha	1,31	1,31	1,61
Nährstoffbilanzen pro Betriebe				
Proteinbedarf	Rp kg	9.108	8.578	7.190
Proteinangebot	Rp kg	13.052	8.409	4.673
Energiebedarf	GJ Ge	1.395	1.309	1.085
Energieangebot	GJ Ge	1.961	1.181	644
Brutto-Futterbedarf				
Brutto-Futterbedarf	kg T/ha	9.854	6.610	4.971
Stickstoffbilanz-Input				
Wirtschaftsdünger	kg N/ha/Jahr	80	75	88
Handelsdünger	kg N/ha/Jahr	1	2	5
Mobilisation	kg N/ha/Jahr	60	60	60
Symbiontische N	kg N/ha/Jahr	28	31	30
Deposition	kg N/ha/Jahr	10	10	10
Stickstoffbilanz-Output				
Ernte	kg N/ha/Jahr	233	159	120
Auswaschung	kg N/ha/Jahr	10	10	10
Bilanzen				
Stickstoffbilanz	kg N/ha/Jahr	-64	8	62
Proteinbilanz	% Betrieb	143	98	65
Energiebilanz	% Betrieb	141	90	59

Schlagbezogene Stickstoffbilanzen österreichischer Grünlandbetriebe (Anteil der Grünlandfläche am Betrieb > 75 %, GVE/ha > 0,5)

Stickstoffbilanz kg N/ha/Jahr

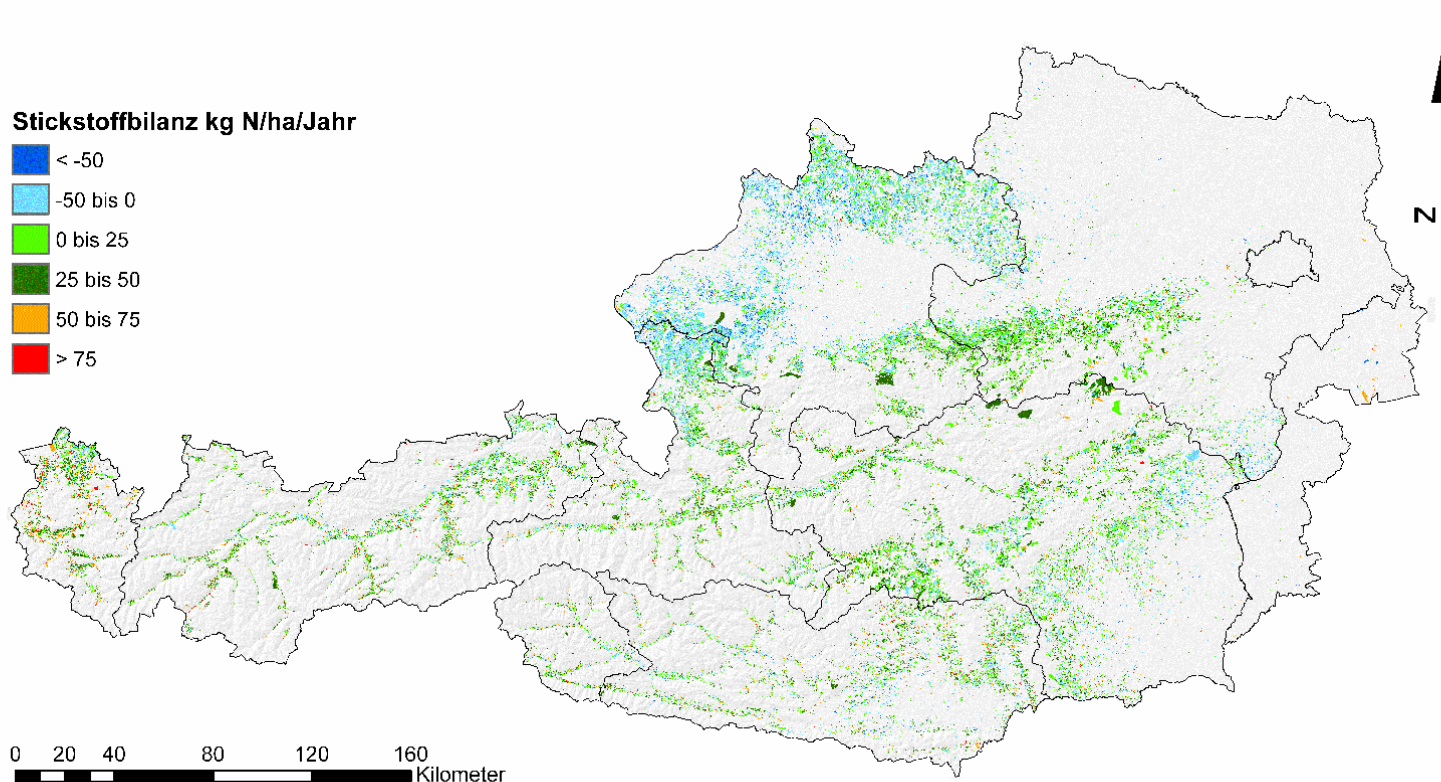
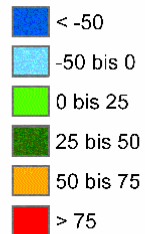


Abbildung 3: Stickstoffbilanzen im Grünland

Energiebilanz österreichischer Grünlandbetriebe (Energieernte Grünland / Energiebedarf Tierhaltung)

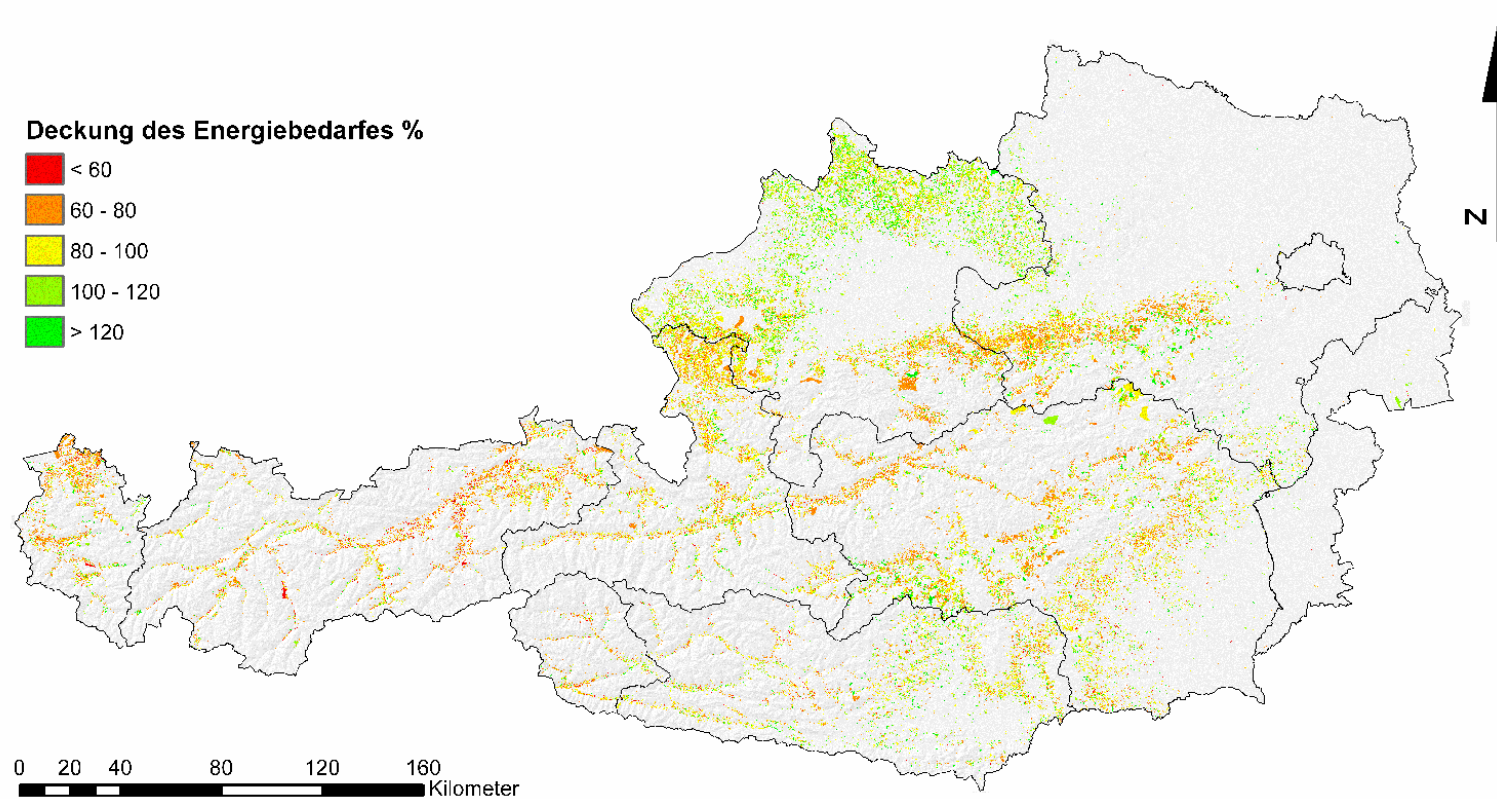
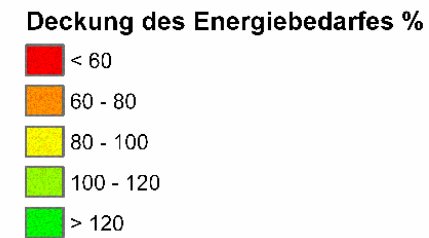


Abbildung 4: Energiebilanz in Grünlandbetrieben

Eine dem Standort angepasste Produktion muss langfristig möglichst unabhängig sein

Im Sinne der landwirtschaftlichen Kreislaufwirtschaft ist ein Bauernhof immer nach seinen natürlichen Möglichkeiten zu führen. Während die Forderung nach geregelten N-Bilanzen seitens des Natur- und Wasserschutzes erhoben wurden, ist eine geregelte Energieversorgung im eigenen wirtschaftlichen Interesse der Landwirte. Untersuchen wir einmal den Energiefluss eines Grünlandbetriebes: Die kostenlose Hauptenergiequelle ist die Sonne; sie ist für das Pflanzenwachstum auf Wiesen und Weiden verantwortlich und erzeugt aus aktueller Sicht rund 80% der Futtermittel. Diese müssen in unseren Breitengraden aber zum größeren Teil als Winterfutter konserviert werden und dafür ist externe Energie in Form von Treibstoffen notwendig. Vor allem die zugekauften Kraftfuttermittel bergen in ihrer Produktion aber einen hohen Anteil an externer Energie. Für die Produktion von Handelsdünger, der auf den Getreidefeldern die hohen Erträge garantiert, werden große Mengen an Erdgas eingesetzt. Der Anbau, die Ernte und Trocknung sowie der Transport verschlingt weitere Energie. Die Energiebilanz von Getreide soll hier nicht dargelegt werden, die Preissteigerung von 2,25 \$/Bushel auf 3,50 \$/Bushel in den letzten 7 Jahren zeigt aber die parallelen zum Rohölmarkt deutlich auf (1 Bushel = 35,2 Liter). Weiters wird noch Energie für Hof- und Stallarbeiten verwertet. Die Abhängigkeit der Grünlandwirtschaft zu externen Energiequellen ist ausgeprägt. Abbildung 5 zeigt diese im Vergleich der Milchleistung zum Eigenversorgungspotential der Betriebe mit Energie und Protein in den Futtermitteln. Bei einer Milchleistung von 3.000 kg / Kuh und Jahr, also etwa dem Niveau von Mutterkühen, ist eine Produktion ohne externe Ergänzung möglich, Protein ist noch im Überfluss vorhanden. Mit steigender Milchleistung geraten die Betriebe immer stärker in ein Energiedefizit, bei 10.000 kg Milch können nur mehr 2/3 der benötigten Futterenergie selbst produziert werden. Abbildung 4 zeigt die aktuelle Versorgungsbilanz der Grünlandbetriebe mit Gesamtenergie. Deutlich ist der Trend zur lokalen energetischen Unterversorgung und damit zu einer Steigerung der Abhängigkeit von externen Energiequellen zu erkennen.

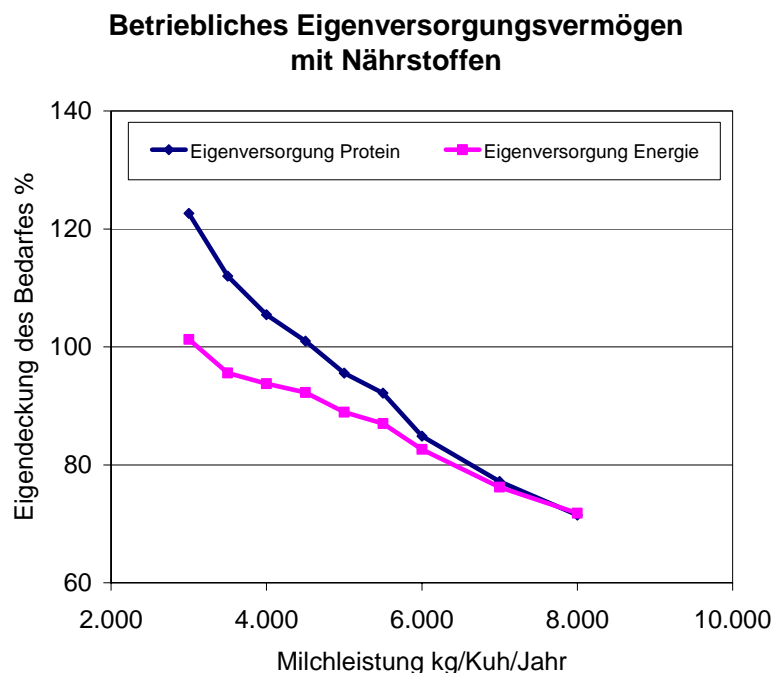


Abbildung 5: Bilanzen der Tierproduktion

Die Weichen müssen schon jetzt gestellt werden

Die Weltwirtschaft geht eindeutig einer Energieverknappung entgegen, der Zeitpunkt des Eintretens wird allerdings noch diskutiert. Man kann aber davon ausgehen, dass spätestens in 25 Jahren die aktuellen Produktionsstrategien nicht mehr umsetzbar sein werden. Bis zu diesem Zeitpunkt hat die Landwirtschaft und ihr Forschungszweig Zeit, um wirkungsvolle Gegenstrategien zu entwickeln. Diese müssen folgende Bereiche umfassen:

- Potential des Grünlands besser nutzen. Ertragssteigerung des Grünlands in den Gunstlagen durch den Einsatz ertragsstarker Pflanzenfamilien mit regelmäßigem Umbruch
- Ertragsstabilisierung im Ackerbau durch den Einsatz von sinnvollen Fruchtfolgesystemen
- Züchtung von Milchkühen nach deren Milchleistungspotential aus dem Grundfutter
- Weiterentwicklung alternativer Betriebsmanagementsysteme (low input)
- Produktion von Treibstoffen aus nachwachsender Biomasse (dafür eventuell Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen)
- Umfassende Optimierung der Ausnutzung des solaren Systems
- Veränderung der Marktstrukturen

Die meisten dieser Punkte bedürfen wegen ihrer Komplexität einer langjährigen Vorlaufphase. Gerade jetzt ist also der richtige Zeitpunkt, mit diesen Arbeiten zu beginnen. In einer Reihe von Forschungsprojekten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde damit begonnen. Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein beteiligt sich vor allem im Bereich der Grünlandwirtschaft und der Tierhaltung daran.

Fazit

- Die Diskussion um die N-Problematik in der Landwirtschaft betrifft die reinen Grünlandbetriebe nur am Rande. Von den 740.000 ha Grünlandfläche werden nur 7,1 % über ihre Stickstoffbilanz auffällig. In einer bereits veröffentlichten Studie zum Thema N-Ausscheidung, in der alle Betriebe mit Nutztierhaltung untersucht wurden, lagen 3,6% der Betriebe über dem Grenzwert der Nitratrichtlinie (170 kg N/ha/Jahr).
- Deshalb sollten wir uns vom negativen Ruf des Stickstoffs in den Wirtschaftsdüngern verabschieden und vielmehr das positive Bild des wertvollen Nährstoffes vor Augen haben. Dieser muss sachgerecht gelagert und zum idealen Zeitpunkt eingesetzt werden um die Ertragssicherheit im Grünland zu garantieren.
- Hohe Milchleistungen haben die Abhängigkeit von externen Futterquellen enorm gesteigert. Der moderate Austausch von Futtermitteln zwischen Grünland und Ackerbau in der gegenwärtigen Form ist wirtschaftlich sinnvoll, birgt bei steigenden Energiepreisen aber eine Reihe von Gefahren.
- Die Grünland- und angeschlossene Viehwirtschaft sollte deshalb schon jetzt damit beginnen, geeignete Gegenmaßnahmen zu erarbeiten.

Infobox

Was ist die Ökolometrie?

Die Ökolometrie untersucht in ihren Modellen das Verhalten komplexer Systeme. Dazu zählt neben wirtschaftlichen Produktionsbetrieben auch die Landwirtschaft. Ergebnisse dieser Fachrichtung können zur Überprüfung der Auswirkungen von zukünftigen Maßnahmen ebenso verwendet werden, wie zur Beurteilung der Vergangenheit. Zu den wichtigsten Hilfsmitteln zählen komplexe räumliche Datenstrukturen, objektorientierte Modelle sowie Zeitreihenanalysen. Die Erkenntnisse der Ökolometrie sind Kennzahlen, die ein System hinsichtlich ihres ökologischen Verhaltens beschreiben. Dazu gehören vor allem Nährstoffbilanzen und Stoffflüsse.