



**Stoffflußanalyse und Produktionseffizienz
der Milchviehhaltung unterschiedlich intensiv
ökologisch wirtschaftender Betriebe**

Erstellt von:

Rheinisch Friedrich-Wilhelms-Universität
Institut für Organischen Landbau
Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn
Tel.: +49 228 73-7602, Fax: +49 228 73-5617
E-Mail: g.haas@uni-bonn.de
Internet: <http://www.iol.uni-bonn.de>

Gefördert vom Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Forschungsbericht **FKZ 02OE462**
Bundesprogramm Ökologischer Landbau

**Stoffflußanalyse und Produktionseffizienz der Milchviehhaltung
unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftender Betriebe**

Guido Haas und Christine Deittert

unter Mitarbeit von Kathrin Richter, Jörn Krämer, Christoph Stumm,
Ulrich Köpke und den Beratern Christoph Drerup, Christian Wucherpfennig,
Jürgen Schlüter, Matthias Becker, Uli Schumacher, Kornelia Schuler, Jürgen
Sprenger, Christoph Trütken, Edmund Leisen sowie 26 Landwirten

6. November 2004

Institut für Organischen Landbau
Rheinisch Friedrich-Wilhelms-Universität
Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn
www.iol.uni-bonn.de - Email: iol@uni-bonn.de



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Material und Methoden	3
2.1	Ökobilanzierung - Stoffflußanalyse	3
2.2	Betriebserhebung	4
2.3	Stoffflußanalyse	6
2.3.1	Ableich von Futterbedarf und Futterangebot	6
2.3.2	Flächenertrag	9
2.3.3	Futtermittelermittlung und Futterinhaltsstoffe	10
2.3.4	Anteil Futtermittel an ermolkenener Milchmenge	11
2.3.5	Hofator-Nährstoffbilanzierung	13
2.4	Produktionseffizienz	15
2.4.1	Futtermittelerinsatz- und Flächenproduktivität	15
2.4.2	Betriebszweigauswertung Milchvieh - Direktkostenfreie Leistung	16
3	Ergebnisse und Diskussion	18
3.1	Charakterisierung der Untersuchungsbetriebe	18
3.2	Stoffflußanalyse und Produktionseffizienz	22
3.2.1	Anteile der Futtermittelgruppen an der gemolkenen Milchmenge	22
3.2.2	Flächenproduktivität: Milch je Futterfläche und Fläche je Kuh	29
3.3	Hofator-Nährstoffbilanzen	35
3.4	Betriebszweigauswertung Milchvieh - Direktkostenfreie Leistung	41
3.5	Betriebsleitereinstellung	49
4	Nutzen und Verwertbarkeit – Umsetzung und Anwendung	53
4.1	Handlungsempfehlungen für Praxis und Beratung	53
4.2	Forschungs- und Entwicklungsbedarf	55
4.3	Aktivitäten zur Verbreitung der Projektergebnisse	59
5	Zusammenfassung	60
6	Literatur	63
7	Anhang	66
7.1	Befragungsbogen Betriebserhebung	66
7.2	Fütterungsbedarfsnormen und Nährstoffgehalte	68

1 Einleitung

Ziele und Aufgabenstellung

Die Milchviehhaltung ist der dominierende Betriebszweig im Ökologischen Landbau. Mit der Vermarktung von **Milch** aus Ökologischem Landbau werden im Lebensmittelmarkt hohe Marktanteile und Zuwachsraten erwartet.

Ein möglichst geschlossener **Betriebsorganismus** ist das zentrale Organisationsprinzip und Leitbild des Ökologischen Landbaus. Durch die Begrenzung von bspw. Art und Menge des Futtermittelzukaufs wird auf Maximalerträge verzichtet. Das Rind diente bislang im Ökologischen Landbau primär der Verwertung von Grünland und Ackerfutter-Leguminosengemengen. Mit der Zufütterung von geringen Mengen an Kraft- und Saftfutter wird der physiologisch sinnvolle Ausgleich der Grundfütteration erreicht.

In ökologisch wirtschaftenden Betrieben werden zunehmend höhere Mengen an Kraft- und Saftfutter eingesetzt, um ökonomisch vorteilhaft hohe Milchleistungen zu erzielen. Durch **Intensivierung** der Milchviehhaltung kann im ökologischen Betrieb im Gegensatz zur Feldwirtschaft eine dem durchschnittlichen konventionellen Niveau ähnlich hohe Milchleistung erreicht werden. Innerhalb der ökologischen Landbaubewegung ist die Intensivierung der Erzeugung im Bereich der Milchviehhaltung unter Ausschöpfung der rechtlich erlaubten Möglichkeiten gleichwohl umstritten. Verschiedene Optionen und Leitbilder werden auch zwischen Praktikern kontrovers diskutiert.

Ziel dieser Arbeit ist, anhand von Kenndaten verschiedenartig ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe in zwei Regionen Deutschlands in ihrer Wirkung auf Produktivität und Umwelt zu vergleichen. Das ursprüngliche Konzept einer umfassenden Ökobilanzierung mußte weitgehend auf den Kern der Stoffflußanalyse, die Analyse der Flächenproduktivität und der Hoftor-Nährstoffbilanzierung konzentriert werden, weil die einzelbetrieblichen Umweltwirkungen im Rahmen dieser Arbeit nicht hinreichend sicher erfaßt und quantifiziert werden konnten.

Planung und Ablauf des Projektes

Von Herbst 2002 bis Frühjahr 2003 wurden **26 Betriebe** in **Nordrhein-Westfalen** und in der Region **Allgäu/Oberschwaben** in Baden-Württemberg nach Vorschlag und Auswahl mit den Beratern vor Ort persönlich besucht und eine detaillierte Betriebserfassung vorgenommen. Nachfolgend wurden die Daten ausgewertet und mit Beratern und Landwirten Zwischenergebnisse diskutiert und mit dem Kenntnisstand der Beratung und der Landwirte abgeglichen. Nach Freigabe durch die Landwirte standen auch die Betriebszweigauswertungen der Berater sowie die Daten der Milchleistungsprüfung (MLP) der Landeskontrollverbände (LKV) zur Verfügung.

Wissenschaftlicher Kenntnisstand

In einer umfassenden Praxiserhebung stellten KRUTZINNA et al. (1996) noch fest (Zitat): "... daß der Anspruch des ökologischen Landbaus am ehesten in der Fütterung erreicht wird, die gekennzeichnet ist durch geringeren Kraftfuttereinsatz und den weitgehenden Verzicht auf Futterzukauf." Heute werden in Praxis und Beratung Einsatzmenge und Zukauf an **Kraftfutter** bzw. das anzustrebende **Milchleistungsniveau** vor dem Hintergrund einer ökonomisch begründeten Notwendigkeit hoher Milchleistung **kontrovers diskutiert** (BAL 2000, DEMPEWOLF 2002, DRERUP 2000, KERN 2002, SCHLÜTER 2001a,b, SCHMID 2002, SCHUMACHER 2000, SIXT 2002, SPRANGER & WALKENHORST 2001, STEINWIDDER 2000, TRAMPLER. 2000).

RAHMANN (2003, S. 12) bspw. prognostiziert, sich auf durchschnittliche Milchleistungen beziehend und GREIMEL (2001) zitierend, daß im Jahr 2020 generell eine Herdenleistung von **7.000 kg** Milch je Kuh und Jahr im Ökologischen Landbau erreicht wird. Demgegenüber definiert DRERUP (2001) auf Grundlage seiner betriebswirtschaftlichen Auswertungen von Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen eine Untergrenze von 7.500 kg, ab der die Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau erst rentabel sei. Mit ausgefeilter Fütterung und vglw. hohen Kraftfuttermengen werden heute in Praxisbetrieben des Ökologischen Landbaus bereits sehr hohe Milchleistungen bis über **9.000 kg** erreicht (KERN 2002, LEISEN & HEIMBERG 2003, siehe Kap. 3.1).

Angepaßt an die landwirtschaftlichen Besonderheiten können mit der Methode der **Ökobilanzierung** die Auswirkung der Landbewirtschaftung auf Naturhaushalt, Mensch und Nutztiere erfaßt und analysiert werden (GEIER 2000, HAAS et al. 2000). In eigenen Untersuchungen wurden vergleichende Ökobilanzen in Hamburg (GEIER et al. 1998) und auf Betriebsebene im Allgäu durchgeführt (WETTERICH & HAAS 1999). Bei dem Vergleich von Milchviehbetrieben im Allgäu konnten zwischen wie auch innerhalb der unterschiedlichen Produktionsintensitäten 'Konventionell', 'Extensiviert' und 'Ökologisch' eine signifikante Differenzierung in der Umweltwirkung aufgezeigt werden (HAAS & WETTERICH 1999, HAAS et al. 2001). Die dabei gegebene Verknüpfung von Umweltwirkungsabschätzung und Produktionseffizienz ("Ökoeffizienz") bedarf der sorgfältigen Auswahl von Umweltwirkungskategorien, Umweltindikatoren und Bezugsgröße (HAAS 2003a). Die Leistung und ausschnittsweise die Umweltwirkung konventionell und ökologisch bewirtschafteter Milchviehbetriebe wurden bislang von SCHUMACHER (1996), BOCKISCH (2000) und STONEHOUSE et al. (2001) verglichen.

Im Gegensatz zu Studien, die den Vergleich der Anbausysteme konventioneller und Ökologischer Landbau zum Inhalt hatten, wird in dem vorliegenden Projekt der **Vergleich** unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten **innerhalb** einer Gruppe **ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe** durchgeführt.

2 Material und Methoden

2.1 Ökobilanzierung - Stoffflußanalyse

Zieldefinition, Erkenntnisinteresse und Abgrenzung

Das Oberziel dieser Arbeit besteht in der Klärung der Frage, wie unterschiedliche Produktionsintensitäten auf Betriebsorganisation sowie Naturhaushalt und Betriebserfolg wirken. Dabei wird die Produktionsintensität gemessen an der Milchleistung je Kuh und je Flächeneinheit, dem Umfang und der Intensität des Kraftfuttereinsatzes sowie den Mengen und Anteilen von Zukauffutter. Hauptaugenmerk bildet dabei die möglichst detailgetreue Abbildung und Analyse der betrieblichen Stoffflüsse.

Stoffflußanalysen ermöglichen neben den erfolgten Auswertungen zu Futterumsatz und Nährstoffbilanzen weitere Umweltwirkungsabschätzungen. Dabei interessiert vor allem die Quantifizierung der Emission von umwelt- und klimarelevanten Spurengasen (u.a. Methan in Abhängigkeit von Fütterung und Remontierungsrate, Kohlendioxid der Grobfutter-Produktionsverfahren) und auch der anhand indirekter Parameter (u.a. Nährstoffzufuhr) abschätzbare Einfluß auf die Artenvielfalt des Grünlands sowie die Nährstoffeinträge in Boden und Wasser. Kapazitätsbedingt konnte dies im Rahmen des Projektes nicht bearbeitet werden.

Die Gliederung dieses Berichts orientiert sich an den Vorgaben des Finanzgebers und den klassischen Gliederungspunkten naturwissenschaftlicher Dokumentationen.

Funktionelle Einheit

Die Bezugsgrößen sind die Milchmenge, die Milchkuh, die landwirtschaftliche Fläche und der jeweilig untersuchte landwirtschaftliche Betrieb.

Systemgrenzen

Die **räumliche Systemgrenze** stellt jeweils der landwirtschaftliche **Betrieb** dar. Bei einzelnen Auswertungen wird ausschließlich die Milchviehherde betrachtet. Die Milchviehhaltung bildet auf allen untersuchten Betrieben den Produktionsschwerpunkt. Die Nachzucht wird überwiegend selbst aufgezogen. Teilweise erfolgt eine Aufzucht in Kooperationsbetrieben (in Form einer GBR), die dann nicht betrachtet wurde. Das Jungvieh, wie auch teilweise die Mastrinder und in einem Betrieb die Schweinemast ist vor allem bei nicht zu trennenden Stoffflüssen (u.a. Wirtschaftsdünger) Teil der gesamtbetrieblichen Analyse. Neben dem für die Milchviehherde erforderlichen Futterbau wird auf einigen Betrieben auch Marktfruchtbau betrieben. Dabei ist z.B. bei Getreide der Übergang zwischen Marktfruchtbau und Futtergewinnung fließend. Dies betrifft auch die Verfütterung der nicht marktfähigen Ware (u.a. Kartoffeln, Getreide).

Als **zeitliche Systemgrenzen** werden für den Bereich Ökonomie auf Basis der von den Beratern erstellten Betriebszweigauswertungen 'Milchvieh' das **Wirtschaftsjahr** 2000/2001 in Nordrhein-Westfalen und das Jahr 2001/2002 im Allgäu festgelegt. Gravierende Änderungen beim Milcherlös (Milchpreissenkung) und den Futterrichtlinien ("100% Biofütterung", d.h. v.a. Verzicht auf Biertreber) treten erst nach diesem Zeitraum auf. Das für die Stoffflußanalysen berücksichtigte Wirtschaftsjahr beginnt am 1. Mai vor dem Weideauftrieb bzw. vor dem ersten Schnitt. Den Betriebszweigauswertungen liegt das steuerliche Buchführungsjahr zugrunde, welches üblicher Weise am 1. Juli beginnt. Mit einem Zeitfenster von nur einem Jahr sind die Untersuchungsergebnisse beeinflussende Störgrößen nicht auszuschließen. Bei der Auswertung wurde versucht, mit Bezug auf das mehrjährige Mittel einjährige Sonderfälle auszuschließen.

2.2 Betriebserhebung

Es werden in Nordrhein-Westfalen (NRW) und im baden-württembergischen Allgäu/Oberschwaben 12 bzw. 14 Betriebe untersucht. In diesen Regionen sind engagierte, fachkompetente und kontrovers exponierte Fachberater tätig (u.a. DRERUP 2000, SCHLÜTER 2001 a/b, BECKER et al. 2004). Infolge vorhergehender und zum Teil andauernder Forschungsarbeiten liegen in beiden Regionen Detailkenntnisse der Projektbearbeiter vor (Projekt 'Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW': www.leitbetriebe.uni-bonn.de, WETTERICH & HAAS 1999, HAAS et al. 2000 & 2001). Regionalräumliche und standortbezogene Unterschiede können berücksichtigt werden.

In **Nordrhein-Westfalen** (NRW) sind die Betriebe auf verschieden geprägte Landesteile verteilt. Im an die Niederlande angrenzenden Raum Kleve, im Nordwesten NRWs am Niederrhein gelegen, wirtschaften 4 Betriebe. Es handelt sich um eine Region mit hoher Ackerpacht und intensiver Landbewirtschaftung. Im Osten NRWs, in Ostwestfalen bis zum nördlichen Sauerland liegen 7 Betriebe, während im Bergischen Land mit dem angrenzenden Siegtal 2 Betriebe untersucht werden. In den beiden letztgenannten Regionen mit für NRW vergleichsweise ungünstigeren Standortbedingungen sind wechselnde Grünlandanteile und Bodenbedingungen, aber auch höhere Anteile ökologisch bewirtschaftete Fläche vorzufinden (vgl. ZERGER & HAAS 2003, HAAS 2005).

Die untersuchten Betriebe im **baden-württembergischen Allgäu/Oberschwaben** liegen im Raum Ulm - Bodensee in einer vergleichsweise homogenen Region mit nach Süden hin ansteigenden hohen Grünlandanteilen.

Auswahl

Die Betriebe wurden auf Vorschlag der Fachberatung ausgewählt. Wesentliche Auswahlkriterien waren:

- "Gut geführte" Milchviehbetriebe im Haupterwerb ohne offensichtliche Managementfehler.
- Breite und verlässliche Datenbasis vorhanden (eigene Aufzeichnungen, Buchführung).
- Betriebszweigauswertungen möglichst vorliegend.
- Enger Austausch mit der Fachberatung.
- Offen für Mitarbeit im Forschungsprojekt.
- Die Gesamtheit der Betriebe sollte unterschiedliche Herdenmilchleistungen und Produktionsstrukturen aufweisen.

Kenndaten

Die einzelnen Standorte und die beiden Regionen werden anhand der Kenndaten Niederschlag, Temperatur, Acker- und Grünlandzahl, Größe der landwirtschaftlichen Nutzfläche, Anteil der Acker- und Grünlandfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie dem Tierbesatz charakterisiert. Der Tierbesatz der Betriebe wurde mittels der erfragten Tierbestandsdaten und dem in Tabelle 2.1 gelisteten Umrechnungsschlüssel in Großvieheinheiten (GV) ermittelt.

Tab. 2.1: Umrechnungsschlüssel zur Berechnung der Großvieheinheiten
(KTBL 2002, S. 263)

Tierart	GV	Tierart	GV
Milchkühe	1,2	Mastrinder (1 - 2 Jahre)	0,7
weibliches Jungvieh (über 2 Jahre)	1,0	Zuchtbulle	2,0
weibliches Jungvieh (1 - 2 Jahre)	0,6		
Kälber/ Jungvieh (bis 1 Jahr)	0,3	Mastschweine (20 - 110 kg)	0,13

Betriebsdaten - Befragung

Die Betriebe wurden zwischen November 2002 und März 2003 persönlich besucht. Dabei erfolgte eine intensive standardisierte Befragung der Betriebsleiter (Erhebungsbogen, s. Anhang), bei der auch Buchführungsunterlagen (u.a. Molkereiabrechnung) und Antragsunterlagen (u.a. Förderprogramm Ökologischer Landbau, Kulturlandschaftsprogramme, Kontrollbericht Zertifizierung Ökologischer Landbau) herangezogen wurden. Die reine Befragung nahm je Betrieb etwa zwei Stunden in Anspruch.

Vor dem Betriebsbesuch wurden nach Freigabe durch die Betriebsleiter betriebliche Grunddaten den von den Beratern erstellten Betriebszweigauswertungen entnommen. Anga-

ben über die produzierte Milchmenge, durchschnittliche Zellzahlen der Milch, durchschnittliche Bestandszahlen und Besamungsindizes waren den Unterlagen des jeweiligen Landeskontrollverbandes (LKV) v.a. Milchleistungsprüfung (MLP) zu entnehmen.

Inhalt der Befragung vor Ort waren weitere Kenndaten zum Milchviehbestand, Angaben zu Fütterung, Anbauflächen und Erträge sowie Zu- und Verkaufsmengen des betrachteten Wirtschaftsjahres. Außerdem wurden die Betriebsleiter zu ihrer persönlichen Einstellung betreffend Leistungssteigerung und Futtermittelzukauf sowie Aspekten des Herdenmanagements befragt.

Unstimmigkeiten

Auffällige, bei der nachfolgende Auswertung sich wiederholt ergebende Unstimmigkeiten und grobe Abweichungen wurden fernmündlich im Dialog mit den Betriebsleitern soweit möglich ausgeräumt. Mit den zuständigen Beratern erfolgte ebenfalls ein intensiver fernmündlicher oder Email Kontakt. In gemeinsamen Treffen mit den Beratern wurden projektbegleitend Zwischenergebnisse vorgestellt und im Hinblick auf Plausibilität von Grunddaten und Untersuchungsergebnissen diskutiert. Die Vorgehensweise bei nicht im Dialog aufzuklärenden Unstimmigkeiten wird nachfolgend jeweils im Sachbezug beschrieben.

2.3 Stoffflußanalyse

Die betriebliche Stoffflußanalyse bildet die zentrale Basis für eine Vielzahl darauf aufbauender Analysen, wie die Nährstoffbilanzierung, die Bestimmung des Anteils Zukauffuttermittel am Gesamtfutteraufkommen, die Anteile an Grob-, Saft- und Kraftfuttermittel und die verschiedenen ökonomischen Vergleichsrechnungen. Als Datengrundlage dienen in dieser Arbeit die

- Angaben der Betriebsleiter,
- betrieblichen Unterlagen (Buchführung, Anträge etc.),
- Betriebszweigauswertungen und weitere Auskünfte der Berater sowie
- vergleichend Literaturangaben zu Erträgen, Futterwert und Futterbedarf.

2.3.1 Abgleich von Futterbedarf und Futterangebot

Ausgangspunkt der Stoffflußanalyse ist der jeweilige Betrieb mit gegebenem Viehbestand und Flächenausstattung (Abb. 2.1). Grundsätzlich wurde versucht, für jeden Betrieb das verfügbare **Futterangebot** auf Basis der Anbauflächen und Erträge der angebauten Acker-

früchte und des Grünlands sowie der Zu- und Verkaufsmengen zu ermitteln. Dem Futterangebot wurde der Futterbedarf gegenübergestellt. Ausgehend von der Milchleistung der Herde, dem vorhandenen Jungvieh und den ggf. weiteren Tierarten sowie den angegebenen Futterrationen für die vorhandenen Tiergruppen mindestens unterteilt in Sommer- und Winterfütterung wurde der **Futterbedarf** für ein Wirtschaftsjahr hochgerechnet.

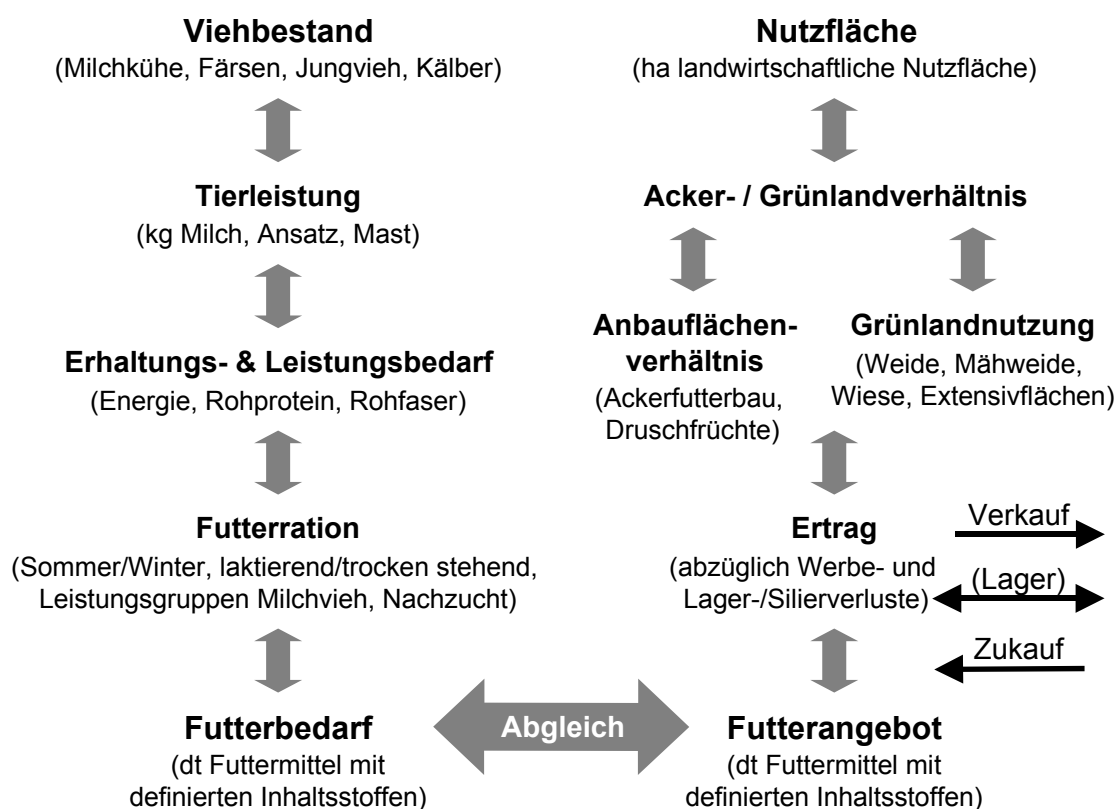


Abb. 2.1: Schema der Analyse und Plausibilitätsprüfung der Stoffflüsse eines Milchviehbetriebes (Beispiele in Klammern unvollständig)

In der Regel stimmten die angegebenen bzw. die möglichen und nötigen **Angebots- und Bedarfsmengen** nicht überein. Ungenaue, lückenhafte oder fehlende Angaben waren hierfür ursächlich. Sehr zeitaufwendige Klärungsprozesse sowie Kontroll- bzw. Vergleichsrechnungen waren die Folge. Leider waren auch die von den Beratern zum Teil bereits mehrjährig durchgeführten Betriebszweigauswertungen teilweise lückenhaft, nur mit pauschalen Rechengrößen versehen und im Widerspruch zu den Betriebsleiterangaben bzw. den Betriebsgegebenheiten stehend.

Wenn möglich wurde versucht, Unstimmigkeiten dieser Art durch Rücksprache mit Beratern und Landwirten zu klären. Konnte dabei keine befriedigende Klärung herbeigeführt werden, wurde entsprechend den Betriebsgegebenheiten, dem Leistungsniveau der Herde, den Standortbedingungen und nach Abgleich der Daten mit weiteren vergleichbaren Betrieben

eine Festlegung vorgenommen. Vorgehensweise und Annahmen für die in Abbildung 2.1 dargestellten Analysenschritte 'Leistungsbedarf' und 'Futtermitteln' sowie 'Flächenertrag' werden in den nachfolgenden Kapiteln gesondert beschrieben, weil umfangreiche Berechnungen erforderlich waren. Weitgehend sicher zu ermitteln waren die folgenden Datensätze:

Viehbestand

Die **Viehbestandsdaten** wurden anhand der Daten der Landeskontrollverbände (Milchkühe), der Kulturlandschaftsprogramm-Anträge Ökologischer Landbau (Tiere außer Milchkühe) und der Bestandsbücher der Landwirte (Geburten sowie der Zu- und Verkauf an Tieren) ermittelt. Trotz einer weitgehend exakten Listung war die mehrjährige durchschnittliche Änderung des Tierbestandes durch Auf- oder Abstockung nicht erfaßbar. **Remontierungsrate** und Remontierungskosten wurden einheitlich den Betriebszweigauswertungen der Berater entnommen. Angaben zur Remontierungsrate stimmten dabei nicht immer mit dem durchschnittlichen Alter der Tiere, dem Erstkalbealter und der Nutzungsdauer überein und stellen deshalb im Einzelfall z.T. nur einen Näherungswert dar. Dies lag u.a. auch an den unterschiedlichen Auswertungszeiträumen der einzelnen Datenquellen (z.B. Buchführung versus Landeskontrollverband). Die exakte Abbildung der Viehbestände über mehrere Jahre mittels einer Tierbilanz der Zu- und Abgänge auf Jahresbasis statt einer Zeitpunktbetrachtung wäre erforderlich gewesen. Zukünftig kann dafür das seit dem Jahr 2002/03 erweiterte Herdensicherungs- und Informationssystem für Tiere (HIT-Datenbank) genutzt werden.

Tierleistung

Zentral war die **Milchleistung**. Für diese gibt es verschiedene beschreibende Parameter: Milchquote, an die Molkerei gelieferte Menge, Eigenbedarf bzw. Direktverkaufsmenge, Kälbermilch und Milchleistungskontrolldaten der Einzelkühe (MLP). Für die Berechnung der Futtermitteln im Abgleich mit dem Leistungsbedarf wurden die MLP-Daten herangezogen.

Aufgrund der unterschiedlichen Gehalte an Fett und Protein in der Milch und deren unterschiedlicher Gewichtung für den Auszahlungspreis der Molkerei oder Käserei in den untersuchten Regionen, wird in dieser Arbeit die **Jahresmilchmenge** einheitlich **fett- und proteinkorrigiert** (4,0 % Fett, 3,4 % Protein) verwendet. Die Formel lautet (DLG 2004, S. 64):

$$\frac{(0,38 * \% \text{ Fett} + 0,21 * \% \text{ Eiweiß} + 1,05)}{3,28} * \text{kg Milch} = \text{kg FPCM}$$

Die Umrechnung wird in dieser Arbeit mit dem Kürzel **FPCM** (fat and protein corrected milk) gekennzeichnet.

Landwirtschaftliche Nutzfläche

Es gab unterschiedliche Angaben zur Flächennutzung, wenn die Anteile der Ackerfrüchte von Jahr zu Jahr variierten oder Flächenzu- bzw. -abgänge zu verzeichnen waren. In Verbindung mit zumeist unbekanntem oder nur vage quantifizierbarem Flächenerträgen war zum Teil selbst diese eigentlich einfach zu bestimmende Kenngröße bezogen auf die einzelnen Kulturen eine wesentliche Störgröße. Diesbezügliche Unstimmigkeiten konnten aber weitgehend ausgeräumt werden.

Futtermittelzukauf

Der Futtermittelzukauf war anhand der Betriebsunterlagen relativ genau zu ermitteln, ebenso die **Verkaufsmengen**. Hingegen war die **Lagerhaltung** in der Regel nicht hinreichend genau erfaßt. Bestands- oder Inventurdaten lagen zumeist nicht vor. Der deshalb mögliche und häufig anzunehmende, aber in der Menge kaum hinreichend genau abschätzbare Übertrag von Futter aus dem Vorjahr, bildete eine Unsicherheit in der Berechnung des Futterangebots.

2.3.2 Flächenertrag

Als wesentliches Problem bei der Betriebsdatenerhebung erwies sich die zumeist mangelnde Verfügbarkeit von betrieblichen Grunddaten im Bereich Erträge und Inhaltsstoffe der Grünland- und Ackerfutterbauflächen sowie der Futterrationen. Auch Betriebsleiter von größeren Milchviehherden mit vergleichsweise hohem Leistungsniveau konnten dazu keine verlässlichen Angaben machen.

Die Erträge wurden deshalb zumeist nur annähernd in Abstimmung mit den Beratern, ggf. mit Bezug auf Verkaufsmengen sowie Literaturangaben und Betriebsleiterannahmen abgeschätzt. Dabei wurden die abgeleiteten Futtermittelerträge mit dem benötigten Futterbedarf abgeglichen (Abb. 2.1). In Nordrhein-Westfalen (NRW) wurden auch die im Projekt 'Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW' (www.leitbetriebe.uni-bonn.de) zum Teil auf den Untersuchungsbetrieben ermittelten Ertragsdaten berücksichtigt (LEISEN 2003, schriftl. Mitteilung). Die erzielte Übereinstimmung war dabei zumindest hinreichend, wie an den zumeist vergleichsweise geringen Ertragsannahmen ersichtlich ist (Tab. 2.2 & 2.3).

Bei der Bestimmung des Futterangebots wurden Ernte-, Konservierungs- und Lagerungsverluste in Höhe von pauschal 20% (LBP 1997, S. 52) wegen der großen Schwankungen in diesem Bereich nicht berechnet. Statt dessen wurden Nettoerträge abgeschätzt, die für die Futterrationserstellung und Stoffflußanalyse einheitlich eingesetzt werden konnten. Werbe- und Silierverluste bleiben deshalb unberücksichtigt. Bei der Nährstoffbilanzierung wurde für

die Quantifizierung der symbiotischen N₂-Fixierung der Bruttoertrag der Leguminosen verwendet.

Tab. 2.2: Netto-Ertragsannahmen Futterbau [dt TM/ha] (Mittelwert, darunter Spannweite)

Kultur	Nordrhein-Westfalen	Allgäu/Oberschwaben
Grünland (alle Betriebe, incl. Extensivflächen)	61 35 - 90	79 60 - 93
Rotklee gras (Anzahl Betriebe: 11 in NRW, 10 im Allgäu)	81 65 - 100	89 80 - 105
Silo- und Grünmais (Anzahl Betriebe: 8 in NRW, 4 im Allgäu)	88 80 - 95*	111 90 - 103

Tab. 2.3: Ertragsannahmen Drusch- und Hackfrüchte [dt TM/ha] (Mittelwert, darunter Spannweite der einzelbetrieblichen Daten)

Kultur	Nordrhein-Westfalen	Allgäu/Oberschwaben
Getreide (mehrere Arten incl. Körnermais, Betriebe: 11 in NRW, 6 im Allgäu)	36 16 - 58	35 24 - 52
Körnerleguminosen (mehrere Arten, Anzahl Betriebe: 4 in NRW, 2 im Allgäu)	30 22 - 39	37 30 - 44
Kartoffeln (FM Ertrag ca. 200 dt/ha, Anzahl Betriebe: 6 in NRW)	43 40 - 55	-

2.3.3 Futtrationsermittlung und Futterinhaltsstoffe

Die Betriebsleiter wurden nach ihren Futtrationen detailliert befragt, differenziert nach

- Tierart (Rinder, ein Betrieb mit Schweinen),
- Nutzungsrichtung (u.a. Milchkühe, Aufzuchtferßen, Mastbullen- oder Ochsen),
- Alter (Kälber bis 12 Wochen erhielten nach Verordnung Vollmilch, dazu evtl. etwas Kraftfutter und Heu. Die Jungviehration der älteren Kälber bis zum Zeitpunkt des Kalbens wurde zu einer Ration zusammengefaßt) und
- beim Milchvieh zusätzlich Sommer- und Winterfütterung, evtl. Übergangsfütterung sowie Trockensteherrationen.

Oft konnten von den Landwirten nur die Futtermittel selbst oder grobe Anteile einzelner Futtermittel in der Ration angegeben werden. Die ermittelten Futtrationen wurden anhand der Bedarfsnormen (GFE 2001) für die jeweilige Tierart und nach Lebendmasse, Rasse, Alter

und Leistung überprüft (Anhang 2). Dabei wurde gegebenenfalls eine Anpassung der aufgestellten Ration vorgenommen, wenn die für die Erfüllung der gegebenen Milchleistung benötigten Futtermittel hinreichend verfügbar waren. Es wurden dabei die Anteile und damit Mengen der einzelnen Futtermittel in der Ration in mehrfachem Abgleich (iterativ) der verfügbaren Futtermengen (Kap. 2.3.1), dem Erhaltungs- und Leistungsbedarf (Anhang 2), der in Abhängigkeit von der Milchleistung maximal möglichen täglichen Trockenmasseaufnahme und den Futterinhaltsstoffen (u.a. MJ NEL, nXP, RNB) variiert.

Dabei wurde unterstellt, daß die Milchviehherde über mehrere Laktationen im Rahmen der üblichen Schwankungen weitgehend konstante Tiergewichte aufweist, also kein wesentlicher Substanzabbau oder Zuwachs bei den Tieren erfolgt.

Mit dieser Vorgehensweise konnte, wie anhand von Rücksprachen mit den Betriebsleitern sichergestellt wurde, ein zumindest befriedigendes Abbild der betrieblichen Stoffflüsse erstellt werden.

2.3.4 Anteil Futtermittel an ermolkenener Milchmenge

Die einzelnen Futtermittel werden den Gruppen Grob-, Saft- und Kraftfutter zugeordnet (vgl. WEIß 2003). Die Grund- bzw. synonym **Grobfuttermittel** werden neben Stroh und Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) in Ackerfutterbau und Grünland erzeugt. **Saffuttermittel** werden im allgemeinen als Nebenprodukte der industriellen oder gewerblichen Lebensmittelverarbeitung zugekauft (v.a. Biertreber, vereinzelt Möhrentrester, Chicoreewurzel, Weizenkleie). Dazugerechnet wird auch die Verfütterung bspw. von nicht marktfähigen Kartoffeln und Möhren. Als **Kraftfuttermittel** werden v.a. Getreidekörner, Körnerleguminosen und zugekaufte Fertigfutterkonzentrate sowie Ölpreßkuchen eingesetzt.

Eine Sonderform der Futtermittel bilden die im Allgäu häufig eingesetzten **Cobs**. Cobs werden aus angetrocknetem Frischgras, Futterleguminosen-Grasgemengen und aus Grünmais in zumeist genossenschaftlich von den Landwirten betriebenen Anlagen durch Heißlufttrocknung hergestellt. Aufgrund der hohen Energie- und Proteinkonzentration sowie hohem Trockensubstanzanteil wäre eine Zuordnung zu den Kraftfuttermitteln folgerichtig. Für reine Grünlandbetriebe ist die Herstellung von Cobs die einzige Möglichkeit, Futterkonzentrate eigenbetrieblich herzustellen. Andererseits sehen viele Landwirte und Berater eine Zuordnung als Grobfuttermittel als sinnvoll an, weil betriebseigene Ackerfutter- oder Grünlandbestände genutzt werden. In dieser Arbeit werden Cobs als vierte Futtermittelgruppe gesondert ausgewiesen.

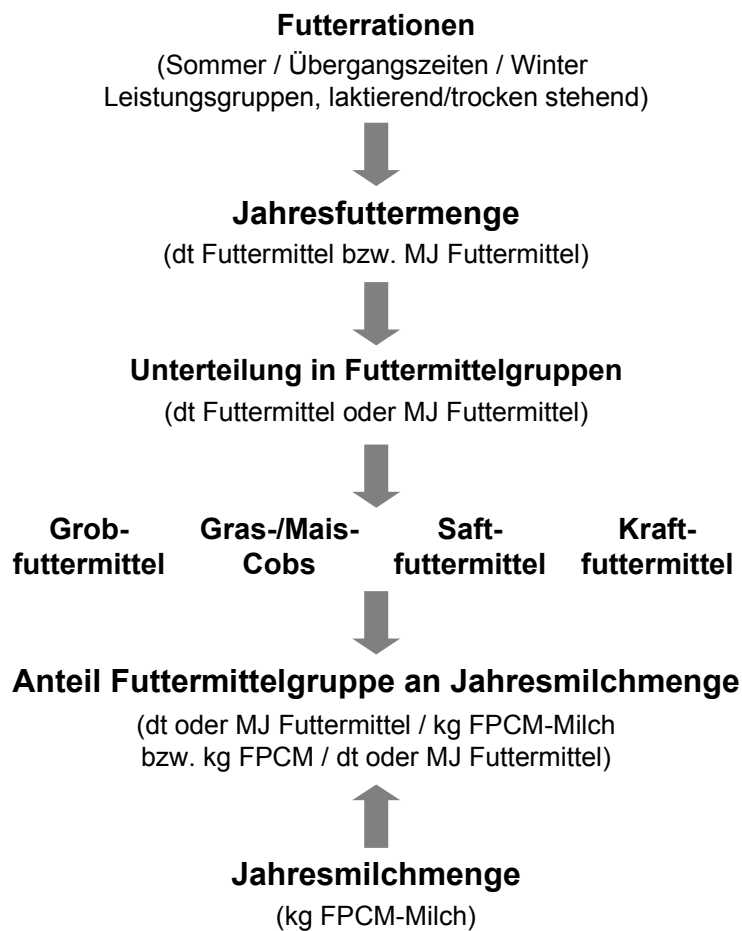


Abb. 2.2: Schema der Berechnung Anteil Futtermittelgruppe an Jahresmilchmenge

Die anhand der Futtrationen abgeleitete Jahresfuttermenge (s. Abb. 2.1, Kap. 2.3.1) wird entsprechend der eingesetzten Futtermittel in Gruppen unterteilt und die jeweiligen Anteile an der Gesamtjahresmilchmenge berechnet (Abb. 2.2). Im Gegensatz zur üblichen Vorgehensweise (vgl. WEIB 2003) wird der energetische Erhaltungsbedarf der Kuh allen Futtermitteln und nicht alleinig dem Grobfutter angerechnet. Da Kraft- und Saftfuttermittel sowohl **eigenbetriebl** erzeugt als auch **zugekauft** werden, wird eine weitere Unterteilung der Futtermittel vorgenommen (nicht in Abb. 2.2 dargestellt).

2.3.5 Hoftor-Nährstoffbilanzierung

Auf Basis der Stoffflußanalyse (Kap. 2.3.1f.) wurden Nährstoffbilanzen für Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) auf Hoftorebene berechnet, um die Wirkung der Futtermittelzukaufe auf den betrieblichen Nährstoffumsatz abzuschätzen.

Die **N-Gehalte** wurden für die Futtermittel anhand der Rohproteingehalte (Kap. 2.3.3) dividiert durch 6,25 - bei Weizen 5,7 - berechnet. Für die Grobfuttersilagen wurden Durchschnittswerte aus Ökologischem Landbau in NRW angesetzt (LEISEN 2004). Die **P- und K-Gehalte** der übrigen Futtermittel wurden der Düngeverordnung (LWK 1996) entnommen. Bei nicht in der Düngeverordnung gelisteten Zukauffuttermitteln wurden Lieferantenangaben verwendet (z.B. Möhrentrester).

Von den Betrieben eingesetzte **Mineralfutter**, häufig in Form von Lecksteinen, enthielten in der Regel keinen Phosphor und wurden deshalb generell nicht berücksichtigt. Für die Kalkulation der Tierzu- und -abgänge wurde je kg Lebendmasse N-Gehalte von 2,2 kg N (Kälber) bis 2,8 kg N (Bullen) sowie von 0,6 bis 0,7 g P und 0,16 bis 0,32 g K angenommen (vgl. HAAS et al. 2002).

Bei der Hoftorbilanzierung werden die dem Betrieb zugeführten Nährstoffe - erweitert um die symbiotische N₂-Fixierung - den abgeführten Nährstoffen gegenübergestellt (Tab. 2.4).

Tab. 2.4: Schema der erweiterten Nährstoffbilanzierung Hoftor

Zufuhr / Input	Abfuhr / Output
Symbiotische N ₂ -Fixierung der Leguminosen	Tierische Erzeugnisse (u.a. Milch, Vieh)
Futterzukauf (v.a. Kraft- und Saftfutter)	Pflanzliche Erzeugnisse (Markt- und Futterfrüchte)
Strohzukauf (Einstreu)	
Mineraldüngerzukauf	
Viehzukauf	
Kartoffelpflanzgut	

Nährstoffzufuhr

Die **symbiotisch fixierte N-Menge** der Leguminosen wurde wie folgt abgeschätzt. Die Trockenmassenerträge (brutto) der Leguminosen bzw. Leguminosengemenge wurden bereits bei der Futtermengenberechnung einzelbetrieblich ermittelt (Kap. 2.3.2). Der Trockenmassenanteil an Leguminosen im Gemenge wurde einheitlich für Rotklee mit 75% und für Weißklee im Grünland mit 15% angenommen. Auf Basis der berechneten Leguminosenerträge wurden für Rotklee und Weißklee 3 kg N/ha je dt TM Kleeertrag für die Ermittlung der symbiotisch

fixierten Stickstoffmenge angesetzt (BOLLER et al. 2003, WEISSBACH 1995). Die von den Körnerleguminosen fixierte Stickstoffmenge wurde nach KÖPKE (1987) anhand des Kornstickstoffertrags ermittelt. Für das auf einigen Betrieben in NRW angebaute Landsberger Gemenge wurden in Anlehnung an HAAS (2004) pauschal 75 kg/ha symbiotisch fixierte N-Menge berücksichtigt.

Um die Nährstoffzufuhr durch **Futtermittel** zu kalkulieren, wurden die auf Basis der Futterrationen berechneten zugekauften Futtermengen (Kap. 2.3.3) mit den Nährstoffgehalten der Futtermittel multipliziert. Das zugekaufte bzw. verkaufte **Vieh** (v.a. Bullenkälber und Altkühe) wurde nach den Buchführungsdaten der Betriebe erfaßt. Bei den drei Betrieben, die im Rahmen einer GBR ihre weiblichen Kälber an einen Aufzuchtbetrieb abgeben und diese als Färsen wieder zurück erhalten, wurden die entsprechenden Tierab- und -zugänge angerechnet. Viehzukauf fand generell nur in Form von einem Zuchtbullen alle 2 bis 3 Jahre statt und war mengenmäßig vernachlässigbar. Der Umfang des **Strohzukaufs** wurde ebenfalls in der Regel bei der Befragung der Betriebsleiter nach Buchführungsdaten erfaßt.

Da Saatgut mit in der Regel unter 1 kg Nährstoff je ha Gesamtbetriebsfläche ein vernachlässigbarer Posten ist, wurde nur die Nährstoffzufuhr durch **Kartoffelpflanzgut** berechnet. Dabei wurde von einem Pflanzgutbedarf von einheitlich 6 dt TM/ha ausgegangen. Eine **mineralische Düngung** mit Phosphor oder Kalium wird bislang nur in einem der untersuchten Betriebe durchgeführt (dabei nur Kalium).

Die Deposition an Stickstoff in Form von Niederschlägen oder Staub wurde, wie auch eine potentielle natürliche Nitratauswaschung und Denitrifikation, mangels zuverlässiger Daten nicht veranschlagt. Diese beiden Positionen der Zufuhr und Abfuhr können überschlägig auch gleichgesetzt werden und heben sich damit gegenseitig auf. Gleichermaßen bleibt die Akkumulation oder Abreicherung von Nährstoffen im Boden unter der Annahme eines bestehenden Fließgleichgewichts unberücksichtigt.

Nährstoffabfuhr

Als wesentliche Ausführgröße wurde die nach den Milchleistungsprüfungs-Daten erzeugte **Milchmenge** abzüglich der an die Kälber verfütterten Milch angesetzt. Die verkauften **Futter- und Marktfrüchte** wurden der Stoffflußanalyse bzw. den Buchführungsunterlagen entnommen. **Stroh** verkaufte kein Betrieb.

2.4 Produktionseffizienz

Die Produktionseffizienz der Betriebe mit unterschiedlichen Milchleistungsniveaus wird anhand von Futtermiteinsatz und Flächenproduktivität (Kap. 2.4.1) sowie Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges Milchvieh (Kap. 2.4.2) abgeschätzt und verglichen.

2.4.1 Futtermiteinsatz- und Flächenproduktivität

Die Kenngrößen **Kraffuttereinsatz** je kg Milch oder dt je Kuh und Jahr sowie **Grobfutterleistung** in kg Milch je Kuh und Jahr werden den Ergebnissen der Stoffflußanalyse entnommen (Kap. 2.3.4). Ein weiterer Schwerpunkt der Auswertung sind die Mengen an **Zukauffuttermitteln** und deren Anteil an der Milcherzeugung.

Im Ökologischen Landbau ist der Flächenbezug der Tierhaltung über die Reglementierung maximaler Viehdichten *per sé* gegeben. Einzelbetrieblich aber variiert die Anzahl Großvieheinheiten je ha innerhalb der vorgegebenen maximalen Viehdichte in Abhängigkeit von den Standortbedingungen (Ertragsfähigkeit) und den Futterzukaufsmengen.

Der Anspruch eines weitgehend geschlossenen Betriebsorganismus im Ökologischen Landbau ist nur mit höchstmöglicher eigenbetrieblicher Futtererzeugung realisierbar. Als Maßzahl der **Flächenproduktivität** wird deshalb die je ha Futterfläche eines Betriebes erwirtschaftete Milchmenge (vgl. AGFF 2002) sowie die je Kuh benötigte Futterfläche bestimmt. Es wird dabei ausschließlich die Milchviehherde betrachtet. Eigenbetrieblich erzeugte oder zugekaufte Futtermittel für das Jungvieh und weitere Tierarten werden vorab heraus gerechnet.

Da der größte Teil der untersuchten Betriebe Futtermittel zukaufte, ist der alleinige Bezug der jährlichen Milchleistung auf die Betriebsfläche nicht korrekt bzw. kennzeichnet Betriebe mit hohem Zukauf generell als produktiver. Deshalb wurden bei der Zusammenstellung der Futterflächen nicht nur die eigenen Betriebsflächen berücksichtigt, sondern auch die quasi außerbetrieblich für die Produktion der **Zukauffuttermittel** benötigten Flächen. Für den Flächenbedarf der Zukauffuttermengen wurde pauschal ein Standardertrag für Getreide von 40 dt TM/ha und 35 dt TM/ha für Körnerleguminosen angesetzt (vgl. Kap. 2.3.2).

Für **Nebenprodukte**, wie Biertreber, Ölkuchen, Möhren und Obsttrester, kann kein Flächenbedarf berücksichtigt werden. Die mit den zugekauften Nebenprodukten erzeugte Milch wird bei der Flächenproduktivitätsbestimmung vorab abgezogen und damit nicht angerechnet. Futterstroh - für trockenstehende Kühe - wird ebenfalls nicht gesondert berücksichtigt. Es ist Nebenprodukt der Getreideerzeugung und damit bei der Getreideanrechnung bereits berücksichtigt.

2.4.2 Betriebszweigauswertung Milchvieh - Direktkostenfreie Leistung

Um das jeweilige Intensitätsniveau der ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetriebe auch hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit beurteilen zu können, wurden ökonomische Kenndaten erhoben und mit den produktionstechnischen Daten in Beziehung gesetzt.

Zentrale Datenquelle bildeten die **Betriebszweigauswertungen (BZA)** der Betriebe, welche die Berater erstellt hatten (Wirtschaftsjahr s. Kap. 2.1 "Zeitliche Systemgrenze"). Im Allgäu lagen dabei nur von 5 der insgesamt 14 Betriebe BZA vor. Neben dem **Betriebszweig Milchproduktion** werden indirekt über die Futterkosten beim Milchvieh auch die Betriebszweige Grünlandwirtschaft und Ackerfutterbau berücksichtigt. Kosten der Färsenaufzucht werden nicht separat analysiert. Regionale Unterschiede gehen indirekt u.a. über die Futterkosten und unterschiedliche Milcherlöse in die Berechnungen ein. Flächennutzungskosten (u.a. Pachtpreis) und weitere standortspezifische Rahmenbedingungen konnten den zur Verfügung gestellten Unterlagen nicht entnommen werden.

BZA werden bundesweit nicht einheitlich erstellt. Im Rahmen dieser Arbeit lagen BZA von insgesamt 6 Beratern vor, die jeweils unterschiedliche Vorgehensweisen, Grundannahmen und Pauschalwerte verwendeten. Um die Vergleichbarkeit zu erhöhen, wurden die BZA dem Schema der Deutschen Landwirtschaft-Gesellschaft (DLG 2004) angepaßt.

Anhand des DLG-Schemas wird die sogenannte **Direktkostenfreie Leistung** bestimmt. Die Direktkostenfreie Leistung entspricht dem Saldo aus Leistungen und Direktkosten. Die **Leistungen** beinhalten den

- Erlös aus Milchverkauf einschließlich innerbetrieblichem Verbrauch und Naturalentnahmen sowie den
- Erlös aus Tierverkauf / Bestandsänderung
- Sonstiges

Zwischen dem Molkereierlös und Gesamterlös einschließlich des innerbetrieblichen Verbrauchs und den Naturalentnahmen für den Privathaushalt sowie den Einnahmen durch die Direktvermarktung wird nicht in allen Auswertungen unterschieden. Aus Gründen der Vergleichbarkeit kann daher nur der **gesamte Milcherlös** (Molkereierlös + ggf. Direktvermarktung + Kälbermilch + Privatentnahmen) ohne weitere Differenzierung dargestellt werden.

Nicht als Leistung berücksichtigt werden - wie allerdings von der DLG (2004) vorgeschlagen - die **Wirtschaftsdünger**, da kein schlüssiges monetäres Bewertungsverfahren vorliegt. Außerdem werden aus Gründen der Vergleichbarkeit generell keine Leistungen angerechnet, die sich rechnerisch aus Bestandsänderungen ergeben. Es wird eine konstante Herdengröße angenommen.

Direktkosten werden berücksichtigt für

- Grobfutter (variable Kosten), Saftfutter, Kraftfutter, Mineralfutter, Cobs
- Remontierung
- Besamung, Sperma
- Tierarzt, Medikamente
- (Ab)Wasser, Heizung
- Sonstiges (u.a. Beitrag Landeskontrollverband, Reparaturen / Unterhalt Melkanlage)

Die **Futterkosten** beinhalten sowohl zugekauftes als auch selbst produziertes Futter. Beim selbst produzierten **Grobfutter** werden nur die variablen Kosten angerechnet. Wenn - leider nur einzelne - Berater in ihren Abrechnungen Kosten für Abschreibung, Bodennutzung und anteilige Gemeinkosten berücksichtigten, wurden diese Positionen rechnerisch eliminiert, um die Kosten einheitlich vergleichen zu können. In den variablen Kosten ist kein Lohnansatz für eigene Arbeit berücksichtigt, aber **Lohnarbeit** kann enthalten sein. Bei Betrieben mit viel Lohnarbeit bei der Grobfutterwerbung führt dies im Vergleich zu höheren Grobfutterkosten.

Eigenbetrieblich erzeugte Kraft- und Saftfuttermittel wurden von den Beratern zumeist mit üblichen Durchschnittspreisen angesetzt, bei Zukauf lagen in der Regel Rechnungspreise vor. Im Einzelfall ergaben sich deutliche Abweichungen zwischen den **Krafftuttermengen**, die laut BZA verfüttert wurden und den Betriebsleiterangaben zur Fütterung. Wenn geklärt werden konnte, daß die Angaben der Betriebe genauer waren, als die von den Beratern verwendeten Ansätze, wurden die Krafftutterkosten entsprechend neu berechnet.

Unter **Saftfutter** waren vor allem Biertreber anzurechnen, außerdem Kartoffeln und Möhren, die vereinzelt verfüttert wurden. Wo dies in den BZA unterschiedlich gehandhabt wurde, z. B. wird Biertreber als sogenanntes "Grundfutter ohne Fläche" oder als "Krafftutter B" betrachtet, wurden diese Positionen entsprechend umbucht.

Die Position '**Mineralfutter**' ist im DLG-Schema nicht vorgesehen (DLG 2004). Die Datenlage ermöglichte aber die Berücksichtigung dieses Postens. Die Position 'Sonstiges' wurde in der Regel aus den Betriebszweigauswertungen übernommen. Kleinere Unterschiede in Bezug darauf, was die einzelnen Berater unter dieser Position zusammengefaßt haben, sind möglich, konnten aber nicht im Detail geklärt werden.

Bei den **Remontierungskosten** wurden die Beraterangaben übernommen, sofern nicht im untersuchten Wirtschaftsjahr gravierende Abweichungen zur mehrjährigen Remontierungsrate des Betriebs vorlagen. Die Kosten für die Färse aus eigener Nachzucht oder aus GBR-Kooperationen wurden von den Beratern mit einem Schätzwert veranschlagt. Der Färsenpreis lag dabei zwischen 818 € und 1295 € bei einem Mittelwert von 1074 €. Zukauf gab es nicht. Eine regionale Differenzierung ist hierbei nicht zu erkennen. Die **Tierärztkosten** beinhalten zum Teil auch die Kosten für die Klauenpflege. Die Kosten für **(Ab)Wasser und Heizung** sind wegen unterschiedlicher Erfassungsmethodiken der Berater nicht korrekt vergleichbar. Dieser Punkt ist aber mit einem Anteil von ca. 5% an den Direktkosten zu vernachlässigen.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Charakterisierung der Untersuchungsbetriebe

Die Betriebe wirtschaften im Mittel seit dem Jahr 1992 ökologisch. Von den 12 Betrieben in NRW gehören neun Betriebe dem Verband Bioland an, während ein Betrieb einen Demeter- und zwei Betriebe einen Naturlandvertrag haben. Von insgesamt 14 Betrieben im Allgäu besitzen neun die Bioland- und fünf die Demeter-Mitgliedschaft.

Standort - Nutzfläche - Milchviehhaltung

Standortbedingungen und Flächenausstattung der Untersuchungsbetriebe sind in Nordrhein-Westfalen (NRW) und im Allgäu deutlich verschieden (Tab. 3.1.1). Im Allgäu sind im Mittel die jährlichen Niederschlagssummen höher und die Jahresdurchschnittstemperaturen geringer. Die Betriebsgröße ist in NRW im Mittel doppelt so groß. Erwartungsgemäß ist der Grünlandanteil im Allgäu deutlich höher. Die Milchviehherden sind in NRW entsprechend der Flächenausstattung ebenfalls größer, während der Rinderbesatz im Vergleich mit den Betrieben im Allgäu geringer ist.

Tab. 3.1.1: Kenndaten der untersuchten Betriebe (Mittelwert, darunter Spannweite: von - bis)

	Nieder- schlag [l/m ²] ¹⁾	Tempe- ratur [°C] ¹⁾	Fläche [ha LF] ²⁾	Grünland- flächen- anteil [%]	Anzahl Milchkühe	Milch- leistung ³⁾ [kg FPCM]	Rinder- besatz [GV/ha] ⁴⁾
NRW	837	8,3	116	52	71	7.218	1,14
n = 12	600 - 1.100	7,5 - 9,4	63 - 320	31 - 88	42 - 153	5.300 - 8.790	0,77 - 1,77
Allgäu	1.029	7,2	53	83	48	6.325	1,55
n = 14	800 - 1.600	6,1 - 8,0	25 - 109	42 - 100	25 - 75	5.150 - 7.463	1,06 - 1,98

¹⁾ Jahressummen- bzw. Jahresdurchschnittswert

²⁾ LF - landwirtschaftliche Fläche

³⁾ Durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Jahr fett- und proteinkorrigiert nach MLP-Daten der LKV

⁴⁾ Rindergroßvieheinheiten je ha LF

Auch die Milchleistung je Kuh und Jahr ist in NRW mit 7.218 kg Milch höher, während im Allgäu im Untersuchungsjahr fast 1.000 kg weniger Milch gemolken werden (Tab. 3.1.1). Die Milch in NRW enthielt im Untersuchungsjahr 4,1% **Fett** (Spannweite: 3,9 - 4,3%) und 3,3 % **Protein** (Spannweite 3,2 - 3,5%) und im Allgäu ebenfalls 4,1% Fett (Spannweite: 3,9 - 4,4%) und 3,4 % Protein (Spannweite 3,2 - 3,7%).

In NRW dominiert die **Rasse** Schwarzbunt-Holstein Frisian (HF) (64%), gefolgt von Rotbunt-HF (27%) und Rotbunt-Zweinutzungstyp (8%) sowie Fleckvieh (2%). Die untersuchten Betriebe im Allgäu halten überwiegend Braunvieh (54%) gefolgt von Schwarzbunt (28%).

Geringe Anteile gibt es im Allgäu bei Fleckvieh (11%), Rotbunt-HF (4%) und Rotbunt-Zweinutzungstyp (4%).

Die in NRW produzierte Milch wird überwiegend an die **Molkerei 'Söbbeke'** im Münsterland geliefert. Im Allgäu liefern alle neun dem Demeter-Verband angehörenden Betriebe an die **'Emmentaler Käserei'** in Wangen-Leupolz. Die Betriebe dürfen keine Silagen an ihre Milchkühe verfüttern, da die Rohmilchkäsequalität negativ beeinflusst werden kann. Einige Betriebe beliefern nur zeitweise bspw. im Sommerhalbjahr diese Käserei mit Milch ohne Silagefütterung. Die meisten Bioland-Betriebe im Allgäu beliefern die **'Allgäuland Käserei'** in Wangen, die keinen Rohmilchkäse herstellt und deshalb den Betrieben keine Fütterungseinschränkungen auferlegt.

Erstkalbealter und **Zwischenkalbezeit** sind in beiden Regionen ähnlich (Tab. 3.1.2). Die annähernde Übereinstimmung beim Erstkalbealter ist auffällig, weil das im Allgäu dominierende Braunvieh im Vergleich zu den HF-Rassen im allgemeinen als spätreifer beschrieben wird. In NRW weist die Zwischenkalbezeit eine deutlich größere Spannweite auf. Jeweils 8 Betriebe in den beiden Regionen halten einen oder zwei Zuchtbullen, die teilweise, selten vollständig die Herde decken.

Tab. 3.1.2: Kenndaten der Milchviehhaltung der untersuchten Betriebe
(Mittelwert, darunter Spannweite: von - bis)

	EKA ¹⁾ [Monate]	ZKZ ²⁾ [Monate]	Alter Milchkühe [Jahre]	Remontierung [Prozent]	Anzahl Zellen ³⁾ [tsd. je ml Milch]
NRW	28,8	386	5,3	29,2	188
n = 12	26,0 - 32,0	346 - 442	4,6 - 6,3	19,1 - 45,5	120 - 244
Allgäu	29,7	386	6,0	23,2	279
n = 14	24,9 - 34,1	370 - 410	4,8 - 7,2	14,4 - 38,5	147 - 394

¹⁾ Erstkalbealter

²⁾ Zwischenkalbezeit

³⁾ Jahresdurchschnitt

Das durchschnittliche **Alter der Milchkühe** ist im Allgäu höher (Tab. 3.1.2). Im Allgäu wird etwa jede 4. Kuh im Jahr ersetzt, in NRW fast jede 3. Kuh. Die Spannweite der **Remontierungsrate** in beiden Regionen ist dabei groß. Die aus Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit und Alter der Milchkühe resultierende Anzahl Laktationen beträgt im Mittel etwa 3 in NRW und 3,5 im Allgäu. Trotz geringerer Milchleistung ist im Allgäu die Anzahl Zellen in der Milch deutlich höher, was auf eine stärker beeinträchtigte Eutergesundheit schließen läßt.

Haltungsform

Hinsichtlich der Aufstallung gibt es keine regionale Differenzierung. In fast allen Fällen wird das Milchvieh in Laufställen gehalten, wobei **Boxenlaufställe mit Spaltenböden** die häufigste Form darstellen. In zwei Allgäuer Betrieben stehen die Kühe in Anbindehaltung. Das Jungvieh wird fast überall auf Stroh aufgestellt, die Rinder ab einem Alter von einem Jahr gelegentlich auch im Boxenlaufstall, was in beiden Regionen gleichermaßen vorkommt.

Grünlandnutzung

Die Grünlandnutzung ist in den beiden Regionen deutlich verschieden (Tab. 3.1.3). In NRW ist zu je fast 20% der Fläche reine **Wiesen- bzw. Weidenutzung** festzustellen. Im Allgäu ist die reine Beweidung von Grünland die Nutzungsform mit sehr geringer Bedeutung. Erstaunlich umfangreich ist die ausschließliche Wiesennutzung. Die Stickstoffversorgung dieser Grünlandflächen kann im Ökologischen Landbau mangels konkurrenzfähiger Leguminosen schwierig sein (s. Kap. 4.2). Dabei ist im Allgäu das sogenannte "**Eingrasen**", die tägliche Frischverfütterung von Schnittgut, häufig anzutreffen.

Tab. 3.1.3: Kenndaten der Grünlandnutzung der Untersuchungsbetriebe
(gerundet, Mittelwert, teilweise darunter Spannweite)

	Grünlandnutzung [%]			Weidegang [Monate]	Weidezeit [Stunden /Tag] ²⁾	Weideverfahren [%] ¹⁾		
	Wiese	Weide	Mäh- weide			Stand- weide ³⁾	Umtriebs- weide	Portions- weide
NRW n = 12	19 0 - 53	18 0 - 40	64 33 - 100	6,8 5,0 - 10,0	11,5 4,0 - 20,0	54,2	33,3	12,5
Allgäu n = 14	36 0 - 91	7 0 - 29	57 0 - 100	6,3 3,0 - 9,5	7,5 3,0 - 20,0	34,3	21,4	44,3

¹⁾ Berechnung nach Anzahl Nennungen, dabei vollständig ein Verfahren oder hälftig zwei Verfahren, deshalb keine Spannweite.

²⁾ Alle Betriebe füttern im Stall zu. Bei einer Ganztagsweide werden unter Berücksichtigung der Melkzeit max. 20 Stunden Weidezeit angenommen.

³⁾ Standweide umfaßt in NRW einen Betrieb und im Allgäu zwei Betriebe mit sogenannter "Kurzasenweide", die eine Form der intensiven Standweide darstellt.

Schnittnutzung wird von 11 der 14 Betriebe im Allgäu überwiegend von Grünlandflächen auch für die Herstellung von **Cobs (Pellets)** angewendet. Dies wirkt sich auch auf die **Weidezeit** in Monaten und in Stunden je Tag aus, die im Allgäu kürzer sind. Die Betriebe im Allgäu weisen eher selten oder in geringem Umfang direkt an der Hofstelle fest eingezäunte Grünlandflächen auf. Dementsprechend sind in dieser Region weniger Standweiden anzutreffen (Tab. 3.1.3).

In **NRW** gibt es dagegen vielfach noch die traditionell fest umzäunten Weideflächen an der Hofstelle, die als reine Weide genutzt werden. Die aufwendige Portionsweide wird hier teilweise nur von zwei der untersuchten Betriebe durchgeführt, wogegen sie im Allgäu, wo die meisten Umzäunungen flexibel sind, von 9 der untersuchten 14 Betriebe zumindest teilweise betrieben wird und bei 4 Betrieben das einzige verwendete Weideverfahren darstellt.

Ackerbau

In fast allen Betrieben mit Ackerbau werden **Rotkleegras** und Getreide angebaut. Das **Getreide** wird dabei zum größten Teil im eigenen Betrieb verfüttert. Nur einzelne Betriebe verkaufen Getreide in nennenswertem Umfang. Die bei knapp einem Drittel der nordrhein-westfälischen Betriebe und nur einem Betrieb im Allgäu angebauten Körnerleguminosen dienen ebenfalls nur selten zum Verkauf, sondern werden - in Reinsaat oder im Gemenge mit Getreide angebaut - verfüttert.

Silomais wird in NRW von 8 der 12 Betriebe und im Allgäu von gut einem Drittel der Betriebe angebaut. Im Allgäu erfolgt die Nutzung bei drei Betrieben als Grünmais, der bei einem Betrieb zu Maiscobts verarbeitet wird.

Speisekartoffeln werden in NRW von der Hälfte der Betriebe angebaut. Sie stellen für die Betriebe, besonders wenn Direktvermarktung möglich ist, eine interessante zusätzliche Einnahmequelle dar, spielen aber in der Milchviehfütterung als nicht marktfähige Ware nur eine untergeordnete Rolle. Im Allgäu baut keiner der Untersuchungsbetriebe Kartoffeln an, einer kauft Futterkartoffeln in geringem Umfang zu.

Weitere Kulturen mit geringem Anbauumfang oder nur in einzelnen Betrieben angebaut, sind zwar Bestandteil der Rationen oder Nährstoffbilanzen, werden aber nicht gesondert beschrieben.

Fazit Charakterisierung der Untersuchungsbetriebe

Es werden in NRW 12 und im Allgäu 14 ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe untersucht. Die Betriebe in NRW sind im Vergleich zu den Allgäuer Betrieben mit durchschnittlich 117 ha doppelt so groß bei etwa 1,5fach größeren Herden. In NRW ist der Grünlandflächenanteil (52% statt 83%) und der Viehbesatz deutlich geringer (1,14 statt 1,55 RiGV/ha). Die Milchleistung ist mit 7.218 kg Milch fast 1.000 kg höher. Neun der Betriebe im Allgäu beliefern eine Rohmilchkäserei und müssen daher auf Silagefütterung verzichten.

Im Allgäu wird etwa jede 4. Kuh (überwiegend Braunvieh) und in NRW fast jede 3. der zumeist Schwarzbunten-HF-Kuh im Jahr ersetzt. Die Spannweite der Remontierungsrate in beiden Regionen ist dabei groß. Die aus Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit und Alter

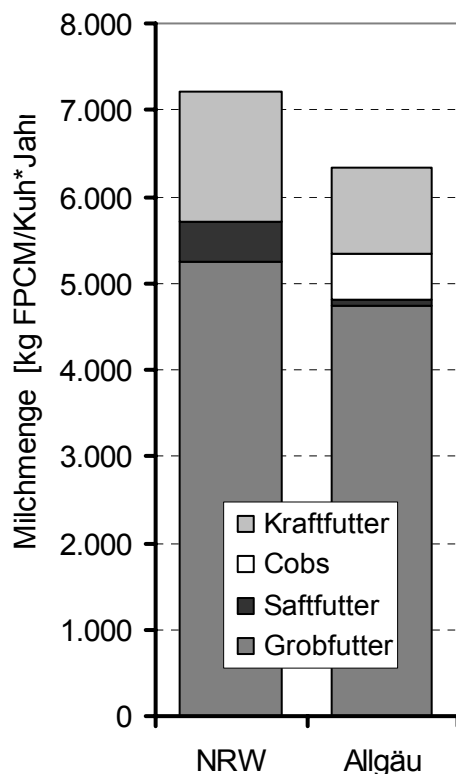
der Milchkühe resultierende Anzahl Laktationen beträgt im Mittel etwa 3 in NRW und 3,5 im Allgäu. In fast allen Fällen wird das Milchvieh in Laufställen gehalten, wobei Boxenlaufställe mit Spaltenböden die häufigste Aufstallungsform darstellen.

Rotklee gras und Getreide sind auf nahezu allen Betrieben anzutreffende Ackerfrüchte. Das angebaute Getreide wird überwiegend verfüttert. Körnerleguminosen werden bis auf einen Betrieb im Allgäu nur in NRW angebaut, Kartoffeln ausschließlich in NRW. Silomaisbau betreiben 2/3 der Betriebe in NRW und fast ein Drittel der Betriebe im Allgäu.

3.2 Stoffflußanalyse und Produktionseffizienz

3.2.1 Anteile der Futtermittelgruppen an der gemolkenen Milchmenge

Hohe Grobfutterleistungen und geringer Einsatz von Kraftfutter bei möglichst geringem Futterzukauf von außen sind inzwischen nicht nur im Ökologischen Landbau das erklärte Ziel der Milchviehhaltung. Die durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Jahr von 7.218 kg in NRW wird zu 72,8% aus Grobfutter, zu 6,3% aus Saftfutter und zu 20,9% aus Kraftfutter ermolken, während im Allgäu prozentual betrachtet die durchschnittliche Grobfutterleistung etwas höher bei 74,9% liegt, zu der noch 8,5% bzw. 15,6% Milch aus Cobs und Kraftfutter



kommen (Abb. 3.2.1). Saftfutter fällt mit unter 1% im Allgäu nicht ins Gewicht. Dabei weisen die Einzelbetriebe eine hohe Spannweite zum Teil unabhängig von der Milchleistung auf (Abb. 3.2.2).

Die **Grobfutterleistung** ist dabei überwiegend hoch (Mittelwert 4.977 kg Milch). In NRW werden aus dem Grobfutter im Mittel 5.256 kg und im Allgäu 4.738 kg Milch gemolken. (Tab. 3.2.1). Die Spannweite ist im Allgäu dabei größer als in NRW (Abb. 3.2.2).

Abb. 3.2.1: Durchschnittliche Milchmenge der Untersuchungsbetriebe in NRW (n = 12) und im Allgäu (n = 14) differenziert nach Futtermiteinsatz

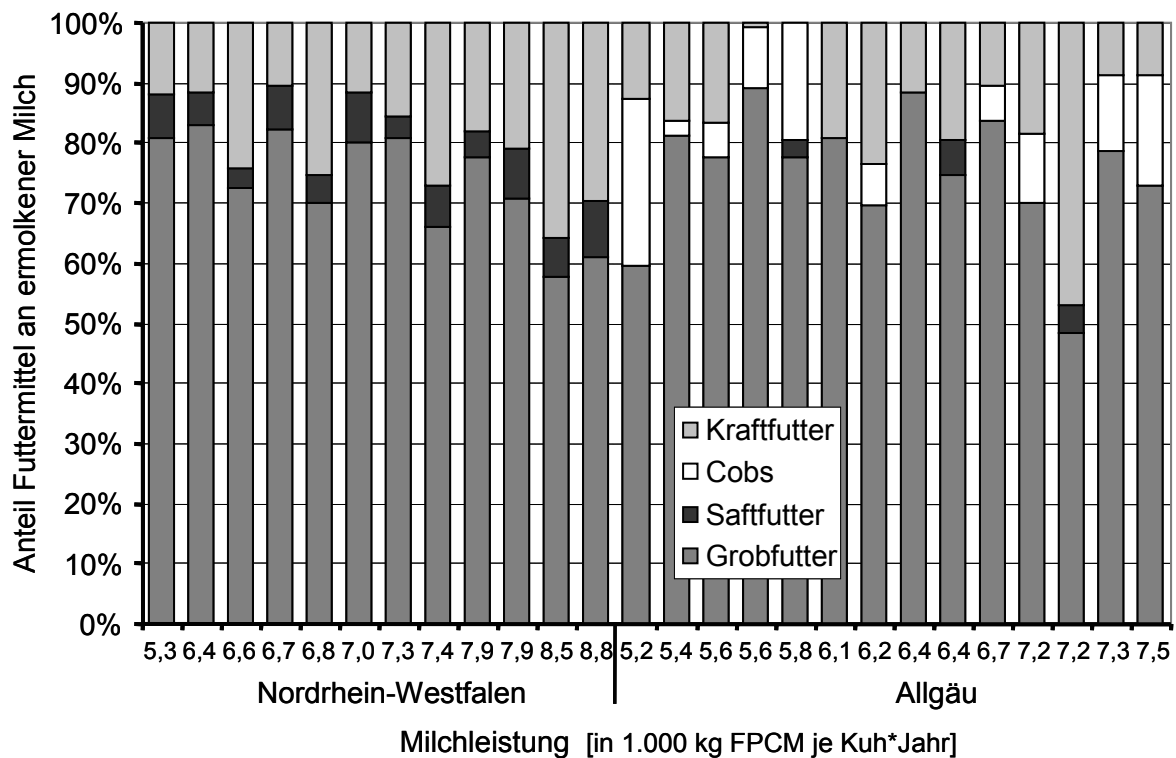


Abb. 3.2.2: Anteile der Futtermittel an der Milchmenge der Untersuchungsbetriebe

Die **Grobfutterleistung** ist bei der hier vorgestellten Berechnung zumeist höher im Vergleich mit anderen Untersuchungen, weil der **Erhaltungsbedarf** der Kuh auf alle Futtermittelgruppen anteilig energetisch aufgeteilt und nicht alleinig dem Grobfutter zugeordnet wird (Kap. 2.3.4). Auch wird die Gruppierung der Futtermittelgruppen von anderen Autoren nicht einheitlich gehandhabt. Häufig wird die Grobfutterleistung gar nicht selbst ermittelt. Es wird in der Regel die aus Krafftutter und zum Teil aus Saffutter auf Basis von Standardfaktoren ermolzene Milchmenge berechnet und die zur Gesamtmilchmenge verbleibende Milchmenge dem Grobfutter zugeschlagen. Eine Plausibilitätsprüfung und Abgleich mit den betrieblichen Gegebenheiten, wie im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt (Kap. 2.3.1), erfolgt dabei häufig nicht.

Der heftig umstrittene Wegfall des **Biertreberzukaufs** im Zuge der sogenannten "100% Bio-Fütterungsregel" muß rechnerisch, wenn man die Bedeutung des Biertrebers für die Proteinversorgung außer acht läßt, keine gravierenden Leistungseinbußen zur Folge haben. In NRW werden im Untersuchungsjahr nur durchschnittlich 391 kg Milch aus Biertreber ermolzen (Spannweite: 225 - 653 kg Milch). Im Allgäu kommt Biertreber nur in zwei der 14 Betriebe überhaupt zum Einsatz.

Der **Krafftuttereinsatz** im Mittel von 9,4 dt TM ist in NRW mit 11,1 dt TM je Kuh und Jahr gegenüber den Betrieben im Allgäu mit 7,9 dt TM um den Faktor 1,4 höher (Tab. 3.2.1).

Gleichermaßen ist die Kraftfutterintensität von durchschnittlich 135 g/kg Milch in NRW mit 150 g/kg gegenüber 122 g/kg im Allgäu entsprechend größer. Als Kraftfutterintensität wird die je kg Milch (Gesamtmilchleistung) benötigte Kraftfuttermenge (in g) bezeichnet.

Aus **Cobs** werden im Allgäu bei großer Spannweite 537 kg Milch je Kuh und Jahr gemolken (Tab. 3.2.1). Die Summe Kraftfutter und Cobs in g je kg Milch ist deutlich höher als die vergleichbare Kraftfutterintensität in NRW. Aber in NRW sind die Saftfuttermengen höher (Abb. 3.2.1 & 3.2.2). Deshalb bleibt im Allgäu der aus Grobfutter ermolkene Anteil der Gesamtmilchmenge etwas größer.

Tab. 3.2.1: Grob- und Kraftfuttereinsatz der Untersuchungsbetriebe

	Einheit	Alle (n = 26)	NRW (n = 12)	Allgäu (n = 14)
Milchleistung	kg FPCM / Kuh*Jahr	6.737 5.150 - 8.788	7.218 5.299 - 8.788	6.325 5.150 - 7.463
Milch aus Grobfutter	kg FPCM / Kuh*Jahr	4.977 3.067 - 6.102	5.256 4.279 - 6.102	4.738 3.067 - 5.717
Milch aus Saftfutter	kg FPCM / Kuh*Jahr	242 0 - 816	452 225 - 816	61 0 - 361
Milch aus Kraftfutter	kg FPCM / Kuh*Jahr	1.230 0 - 3.391	1.510 624 - 3.058	989 0 - 3.391
Kraftfuttereinsatz	dt TM / Kuh*Jahr	9,4 0 - 27,2	11,1 5,4 - 23,7	7,9 0 - 27,2
Kraftfutterintensität	g TM / kg Milch	135 0 - 378	150 88 - 277	122 0 - 378
Milch aus Cobs	kg FPCM / Kuh*Jahr	-	-	537 0 - 1.424
Einsatz von Cobs	dt TM / Kuh*Jahr	-	-	4,9 0 - 16
Intensität von Cobs	g TM / kg Milch	-	-	80 0 - 310

Im Gegensatz zum häufig verwendeten Standardfaktor von einem kg Kraftfutter zur Erzeugung von 2 kg Milch ergeben die eigenen Berechnungen (s.o. & Kap. 2.3.4) in NRW nur einen Koeffizient von 1,36 kg Milch/kg Kraftfutter. Im Allgäu werden sogar nur 1,25 und 1,1 kg Milch aus einem kg Kraftfutter bzw. Cobs ermolken.

Je größer die aus **Cobs und Kraftfutter ermolkene Milchmenge** ist, um so größer ist verständlicherweise die Intensität des Einsatzes dieser beiden Futtermittel je kg Milch (Abb. 3.2.3a). Umgekehrt sinkt die Fütterungsintensität von Cobs und Kraftfutter je mehr Milch aus dem Grobfutter gemolken wird (Abb. 3.2.3b). Die beiden gegenläufigen Beziehungen sind dabei eng und hoch signifikant.

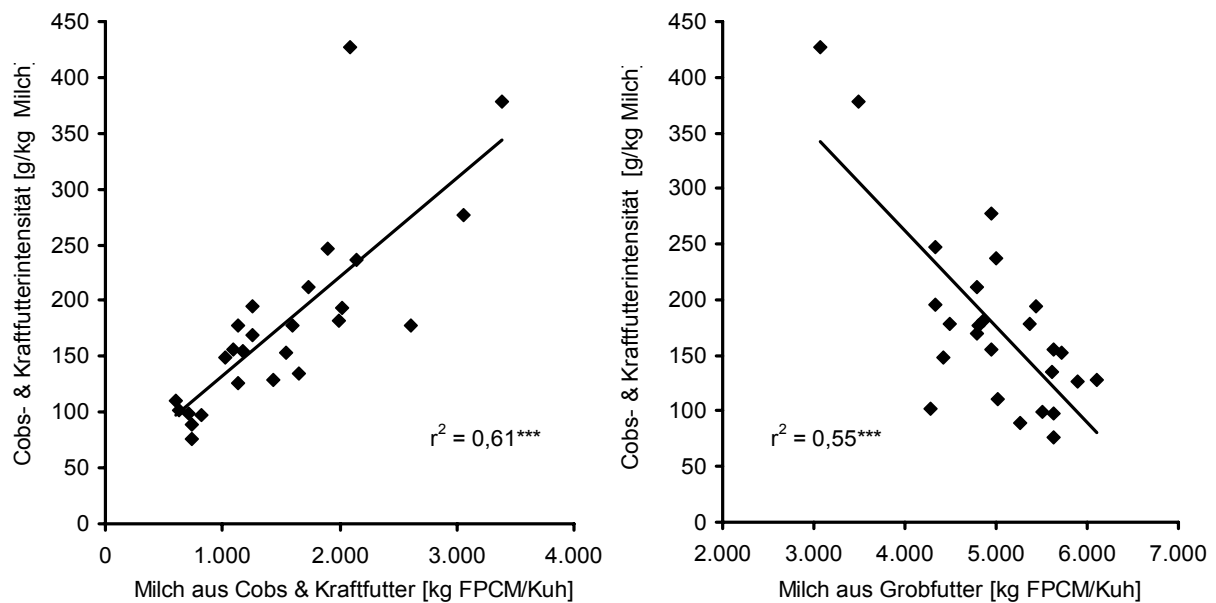


Abb. 3.2.3: Beziehungen zwischen der Cobs- & Kraftfutterintensität und Milchmenge aus Cobs und Kraftfutter bzw. Grobfutter der Untersuchungsbetriebe (n = 26)

Mit steigenden Mengen an Kraftfutter und Cobs werden größere Milchleistungen ermolken (Abb. 3.2.4). Für den Landwirt ist demnach der **Anreiz** naheliegend, höhere Mengen dieser Futtermittel einzusetzen.

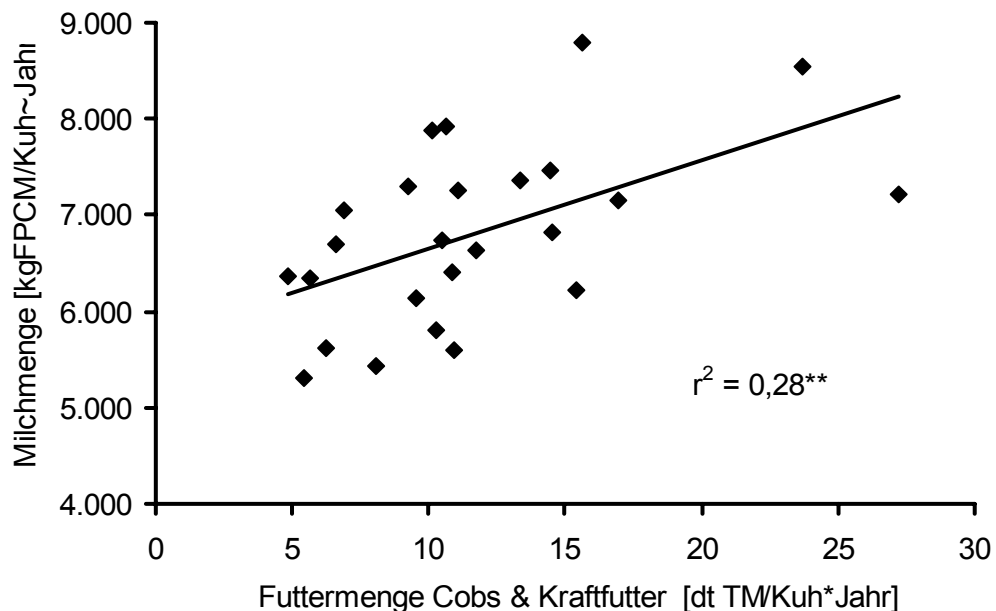


Abb. 3.2.4: Beziehung zwischen Futtermenge Milchleistung und Menge an Cobs und Kraftfutter der Untersuchungsbetriebe (n = 25, ohne Betrieb 5.150 kg Milch und 22 dt Cobs & Kraftfutter je Kuh und Jahr)

Gleichwohl indizieren die unterschiedlichen Mengen von Kraftfutter und Cobs bspw. im Leistungsniveau knapp über 7.000 kg Milch in Höhe von 7, 17 oder 27 dt TM je Kuh und Jahr einen gravierend unterschiedlich effizienten Einsatz dieser Futterkonzentrate (Abb. 3.2.4).

Tab. 3.2.2: Korrelationskoeffizienten (Pearson) der Beziehungen zwischen Milchleistung gesamt und Futterkenndaten der Untersuchungsbetriebe

	Milchleistung [kg /Kuh*Jahr]		
	NRW + Allgäu (n = 26)	NRW (n=12)	Allgäu (n=14)
Milch [kg/Kuh*Jahr] aus			
Grobfutter	0,54**	0,47 ^{n.s.}	0,48 ^{α=0.08}
Safffutter	0,60**	0,58*	0,19 ^{n.s.}
Krafffutter	0,65***	0,80**	0,40 ^{n.s.}
Cobs	-	-	0,04 ^{n.s.}
Krafffutter & Cobs	0,57**	-	0,48 ^{α=0.09}
Einsatz Kraftfutter & Cobs [dt TM/Kuh*Jahr]			
Krafffutter	0,58**	0,71**	0,36 ^{n.s.}
Cobs	-	-	-0,14 ^{n.s.}
Krafffutter & Cobs	0,34 ^{α=0.08 1)}	-	0,27 ^{n.s.}
Intensität Kraftfutter & Cobs [g TM/kg Milch]			
Krafffutter	0,37 ^{α=0.065}	0,54 ^{α=0.067}	0,21 ^{n.s.}
Cobs	-	-	-0,41 ^{n.s.}
Krafffutter & Cobs	0,003 ^{n.s.}	-	0,25 ^{n.s.}
Milch aus Zukauffutter [kg Milch/Kuh*Jahr]	0,53** ²⁾	0,69*	0,23 ^{n.s.}

¹⁾ siehe Abb. 3.2.4 ²⁾ siehe Abb. 3.2.5

Indikation der Signifikanz von r bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,001, 0,01$ und $0,05$ mit ***, **, * bzw. n.s. (nicht signifikant)

Im Gegensatz zu NRW sind im Allgäu alle Beziehungen zwischen der Gesamtmilchmenge und der Milch aus den jeweiligen Futtermittelgruppen nicht signifikant (Tab. 3.2.2). Die Streuung innerhalb der Betriebe im Allgäu ist sehr groß, und die Mengen sowie Anteile der einzelnen Futtermittelgruppen variieren weitgehend unabhängig von der Milchleistung (vgl. Abb. 3.2.2).

Milch aus Zukauffuttermitteln

Aus Kraft- und Saftfutter melken die untersuchten Betriebe rund 1.500 kg Milch (Tab. 3.2.3); in NRW werden rund 2.000 kg gegenüber 1.000 kg je Kuh und Jahr im Allgäu ermolken. Etwa 2/3 dieser Futtermittel werden zugekauft, wobei die Spannweite sehr groß ist.

Tab. 3.2.3: Milch aus Zukauffutter der Untersuchungsbetriebe

	Einheit	Alle (n=26)	NRW (n=12)	Allgäu (n=14)
Milch aus Kraft- und Saftfutter	kg FPCM / Kuh*Jahr	1.471 50 - 3.724	1.962 1.020 - 3.591	1.050 50 - 3.724
Milch aus Zukauffutter (Kraft- und Saftfutter)	kg FPCM / Kuh*Jahr	898 0 - 2.288	1.096 395 - 2.288	728 0 - 1.697
Anteil Milch aus Zukauffutter an Milch aus Kraft- und Saftfutter		65% 0 - 100%	57% 28 - 100%	72% 0 - 100%
Anteil Milch aus Zukauffutter an Gesamtmilchmenge		13% 0 - 27%	15% 7 - 27%	11% 0 - 25%
Milchleistung aus eigenem Futter (ohne Zukauffutter)	kg FPCM / Kuh*Jahr	5.839 4.536 - 7.263	6.122 4.904 - 7.262	5.597 4.536 - 7.263

Bezogen auf alle Futtermittel werden im Mittel 13%, im Einzelfall bis zu einem Viertel der Gesamtmilchmenge aus Zukauffuttermitteln ermolken (Tab. 3.2.3). Dabei korreliert über alle Betriebe sowie innerhalb der beiden Regionen der Anteil aus Zukauffutter ermolkenener Milch nicht mit dem **Grünlandanteil**.

Grundsätzlich ist mit ansteigendem Anteil Milch aus Zukauffutter die Gesamtmilchleistung höher. Aber auch bei der in Abbildung 3.2.5 dargestellten Beziehung ist die Streuung groß. Mit 0 bis fast 1.700 kg Milch aus Zukauffutter werden gleichermaßen 7.000 kg gemolken, was einem Anteil bis zu einem Viertel der Gesamtmilchmenge entspricht.

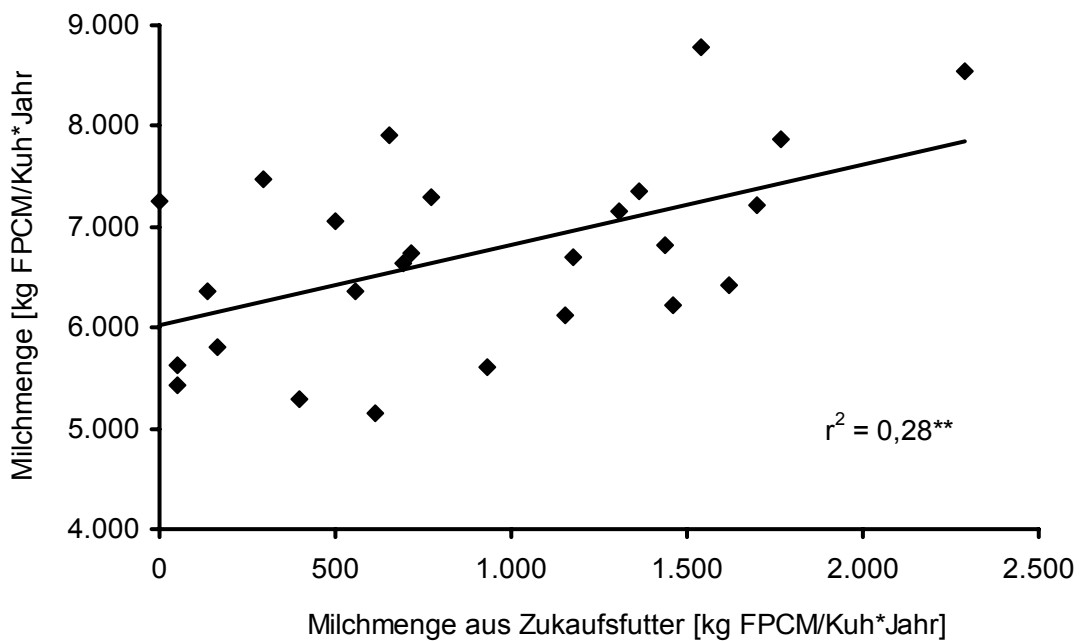


Abb. 3.2.5: Beziehung zwischen der Milchmenge aus Zukauffutter und der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe (n = 26, s. Tab. 3.2.2)

Fazit Anteile der Futtermittelgruppen an der gemolkenen Milchmenge

Das erklärte Ziel der Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau, hohe Grobfutterleistungen bei geringem Einsatz von Kraft- und Zukauffutter zu erzielen, wird im Mittel der untersuchten Betriebe erreicht, aber die Spannweite ist sehr groß. Die durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Jahr von rund 6.700 kg wird zu 74,4% aus Grobfutter, zu 3,4% aus Saftfutter und zu 22,1% aus Kraftfutter und Cobs (nur im Allgäu) gemolken.

Der Kraftfuttereinsatz beträgt im Mittel 9,4 dt TM je Kuh und Jahr und ist in NRW mit 11,1 dt gegenüber den Betrieben im Allgäu mit 7,9 dt um den Faktor 1,4 höher. Dies ergibt eine Kraftfutterintensität von 135 g/kg Milch. Aus Kraft- und Saftfutter melken die untersuchten Betriebe rund 1.500 kg Milch. Etwa 2/3 dieser Futtermittel werden zugekauft.

Der Anreiz für den Landwirt, höhere Mengen an Kraftfutter und Cobs sowie Zukauffutter einzusetzen ist groß, da die Beziehungen zur Milchleistung positiv sind. Dennoch gibt es Betriebe, die mit 7, 17 oder 27 dt Kraftfutter und Cobs je Kuh 7.000 kg Milch melken. Gleichmaßen werden bei einer 7.000 kg Herdenleistung keine bis fast 1.700 kg Milch aus Zukauffutter gemolken, was einem Anteil bis zu einem Viertel der Gesamtmilchmenge entspricht.

3.2.2 Flächenproduktivität: Milch je Futterfläche und Fläche je Kuh

Die Analyse des Futtermitelesinsatzes in Kapitel 3.2.1 bezieht sich auf die Milchmenge je Kuh und untersucht dabei auch den Einsatz von Zukauffutter. Dieser auf das Einzeltier bezogenen Betrachtungsweise wird in diesem Kapitel die flächenbezogene Analyse gegenübergestellt (Methodik, s. Kap. 2.4.1).

Der **Flächenbedarf je Kuh** beträgt 0,96 ha, wovon 0,85 ha der eigenbetrieblichen Futtererzeugung dienen. Die 12 Betriebe in NRW brauchen 1,10 ha/Kuh Futterfläche (1,02 ha eigene Fläche) während im Allgäu durchschnittlich mit 0,84 ha (0,71 ha eigen) rund 23% weniger Futterfläche je Kuh benötigt werden, bedingt durch die höheren Flächenenerträge (Tab. 2.2, Kap. 2.3.2). In beiden Regionen benötigt jeweils der Betrieb mit dem höchsten Bedarf an eigener bzw. gesamter Futterfläche doppelt soviel Fläche wie der Betrieb mit dem geringsten Bedarf.

Die **Flächenproduktivität** ausgedrückt in **Milchmenge je Futterfläche** beträgt 6.968 kg/ha. In NRW werden 6.230 kg/ha und im Allgäu mit 7.600 kg/ha etwa 18% mehr als in NRW gemolken. Dabei wird für den Flächenbezug nur die Milchmenge betrachtet, die aus tatsächlich flächenrelevanten Futtermitteln gemolken wird (Kap. 2.4.1). Für Biertreber, Ölkuchen, Möhren- und Obsttrester als Nebenprodukte gewerblicher oder industrieller Produktion kann keine Anbaufläche definiert werden.

Die Beziehung zwischen beiden Kenndaten der Flächenproduktivität ist eng und hoch signifikant (Abb. 3.2.6). Damit bilden sie den gleichen Sachverhalt ab.

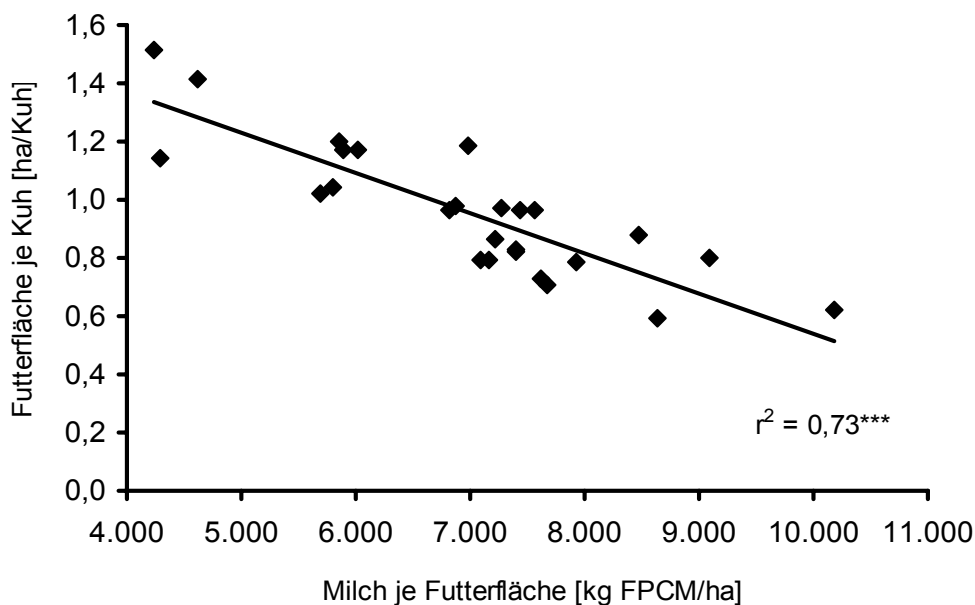


Abb. 3.2.6: Beziehung zwischen den beiden Kenndaten der Flächenproduktivität
(n = 26 Betriebe)

Aus Abbildung 3.2.6 kann auch die Streuung der Flächenproduktivität der untersuchten Betriebe entnommen werden (Futterflächenbedarf von 0,6 - 1,52 ha/Kuh, Milchleistung je Futterfläche von 4.237 - 10.186 kg/ha).

Bezieht man die insgesamt produzierte Milch einschließlich der Milch aus Futtermitteln ohne Flächenbezug auf die Futterfläche je Kuh, ergibt dies einen Mittelwert von rund 7.300 kg/ha für alle Betriebe sowie in NRW und im Allgäu rund 6.800 bzw. 7.700 kg/ha. Aus Futtermitteln, für die kein Flächenbedarf angesetzt wurde, werden in NRW gerundet 250 bis 1.750 kg Milch je Kuh erzeugt (Mittelwert 600 kg). Die untersuchten Betriebe im Allgäu, die insbesondere Biertreiber kaum einsetzen, ermelken im Mittel nur 61 kg Milch je Kuh aus Saftfuttermitteln, weshalb im Mittel der Betriebe die insgesamt produzierte Milchmenge bezogen auf die Flächeneinheit von der Kenngröße Flächenproduktivität kaum abweicht.

Die je Kuh benötigte Gesamtfutterfläche und die ermolzene Milchmenge korrelieren signifikant ($r = 0,46^*$). Diese Beziehung zur Milchmenge je Kuh wird im Gegensatz zur betriebsfremden Fläche ($r = 0,03$) durch die ebenfalls signifikante Korrelation mit der betriebseigenen Fläche bestimmt ($r = 0,45^*$, Tab. 3.2.4). Hingegen ist keine Beziehung zwischen den Milchmengen je Futterflächeneinheit und je Kuh vorhanden (Abb. 3.2.7).

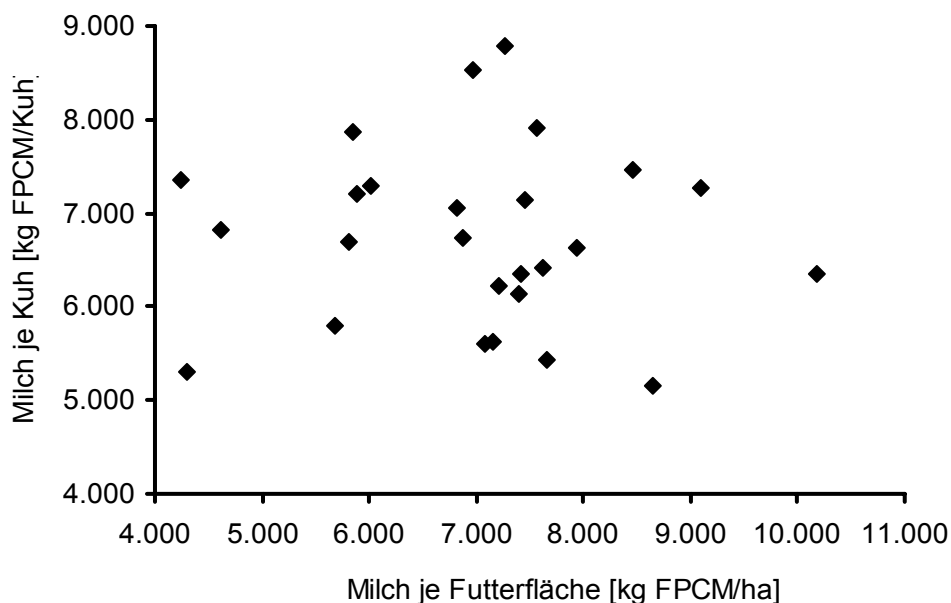


Abb. 3.2.7: Beziehung zwischen der Milchmenge je Futterfläche und je Kuh
(n = 26 Betriebe)

Gleichwohl ergeben diese Produktivitätskennzahlen ein sich ergänzendes Beziehungsdreieck (Abb. 3.2.8). Dabei ist zu berücksichtigen, daß die jeweils 3. Kennzahl nicht aus den beiden anderen Kennzahlen errechnet werden kann, weil die Milchmenge je Fläche nicht die

Milch aus zugekauften Nebenprodukten ohne Flächenanspruch berücksichtigt (siehe oben). Die ermittelten Flächenleistungen sind geringer im Vergleich von THOMET (2004) in der Schweiz mit ähnlicher Methodik berechneten 10.000 - 11.000 kg Milch/ha konventioneller Praxisbetriebe bei Milchleistungen je Kuh zwischen 5.800 - 7.200 kg und dabei aber deutlich höheren Grünlanderträgen.

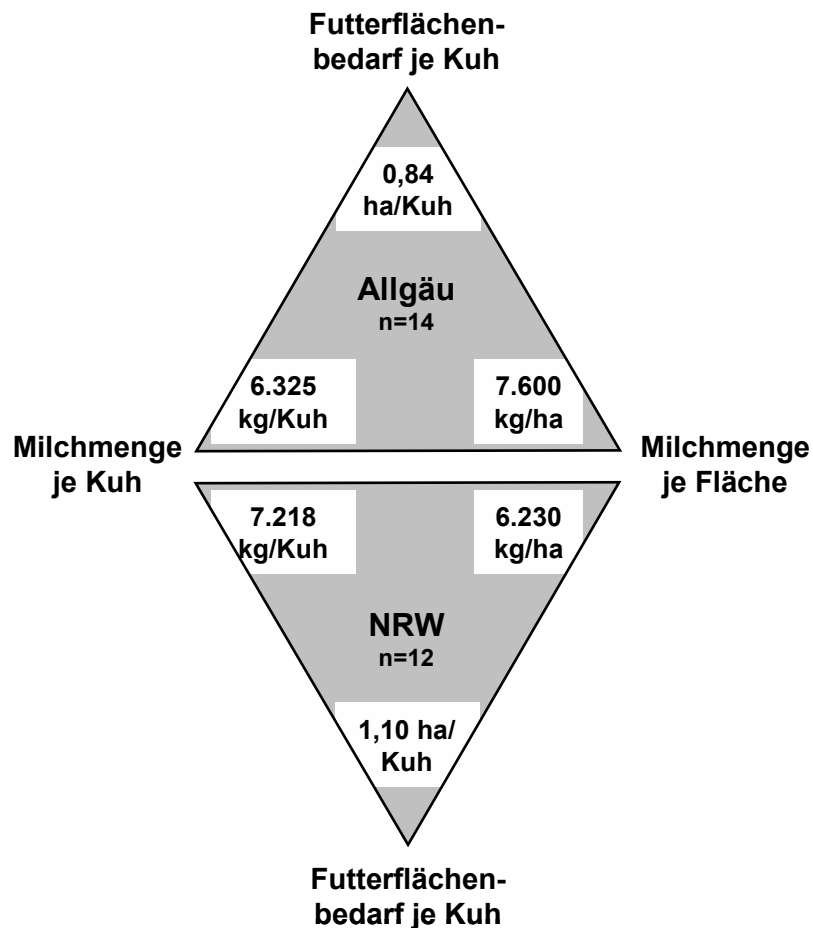


Abb. 3.2.8: Durchschnittliche Produktivitätskennziffern im Allgäu (oben) und in NRW (unten)

Einzelbetrieblich ergeben sich verschiedene Kombinationen (Abb. 3.2.9). Hohe Einzel-tierleistungen gehen dabei nicht mit hohen Flächenleistungen einher. Die Betriebe mit der höchsten Flächenproduktivität melken in beiden Regionen nur zwischen 6.360 bzw. 6.631 kg Milch je Kuh. Eine geringe Flächenproduktivität weisen in Abbildung 3.2.9 zwei Betriebe mit über 7.200 kg Milch je Kuh auf. Dies ist aber keine gegenläufige Beziehung. Denn in NRW hat andererseits der Betrieb mit der höchsten Milchleistung je Kuh von rund 8.800 kg eine Flächenleistung von 7.264 kg, während der Betrieb mit der geringsten Milchmenge je Kuh in NRW nur rund 4.300 kg je ha erreicht (Abb. 3.2.9).

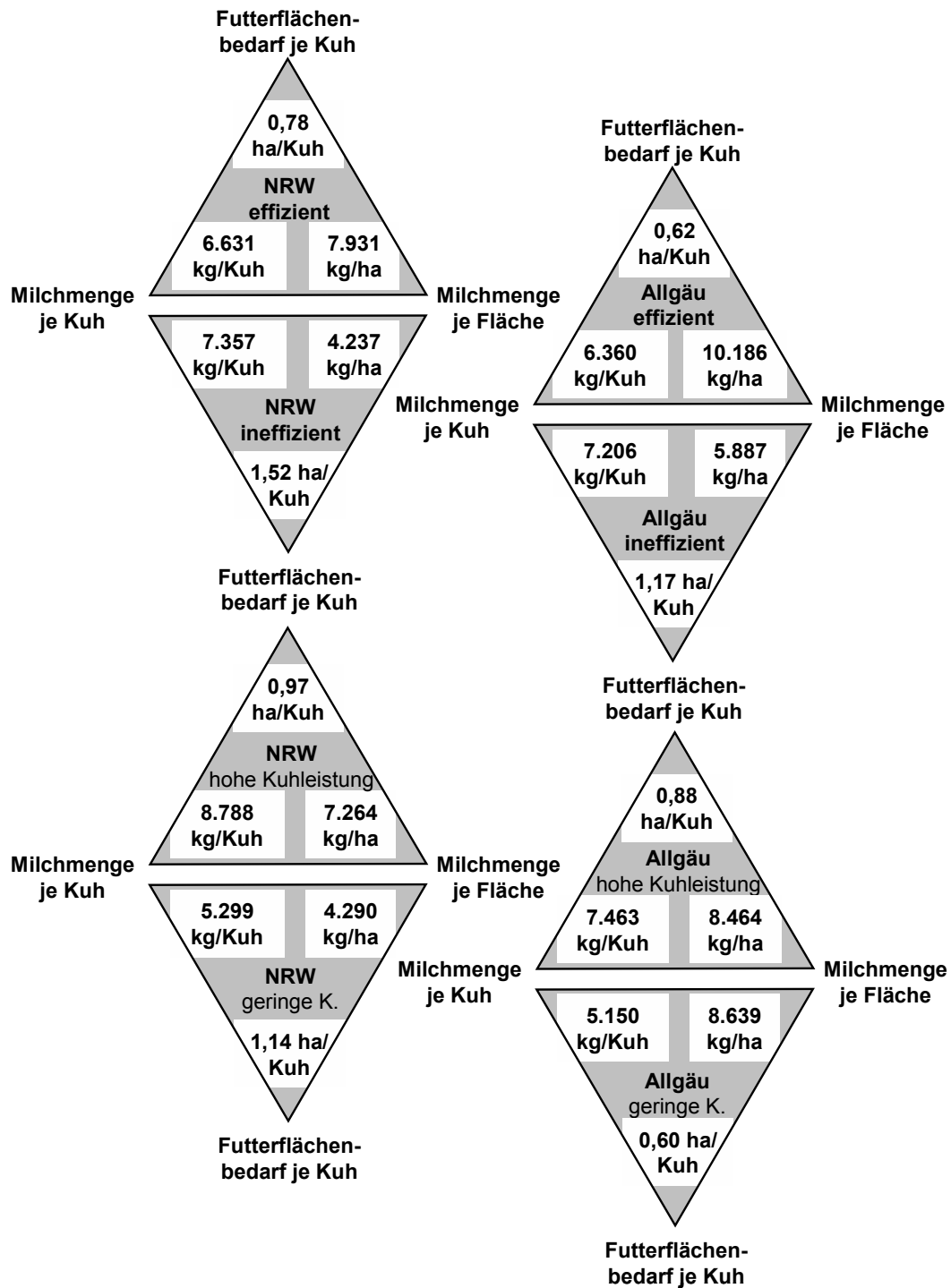


Abb. 3.2.9: Produktivitätskennziffern ausgewählter Betriebe (links NRW, rechts Allgäu; Grafiken oben: Oberes und unteres Dreieck eines effizienten bzw. ineffizienten Betriebes; Grafiken unten: Oberes und unteres Dreieck hohe bzw. unten geringe Milchleistung je Kuh)

Anhand der Maßzahlen der Flächenproduktivität und den bereits in Kapitel 3.2.1 vorgestellten Kenndaten von Futterzukauf und Kraftfuttereinsatz lassen sich die Zusammenhänge

erklären (Tab. 3.2.4). Alle Beziehungen zwischen dem Bedarf an betriebsfremder Fläche (Futterzukauf) und den Zukaufs- und Kraftfutterkenndaten sind eng und signifikant.

Tab. 3.2.4: Korrelationskoeffizienten (Pearson) der Beziehungen zwischen Flächenproduktivität (Milchmenge je Futterfläche bzw. eigener, fremder und Gesamt-Flächenbedarf je Kuh) und Kenndaten der Untersuchungsbetriebe (n = 26)

	Milch je Futterfläche [kg FPCM/ha]	Flächenbedarf je Kuh [ha / Kuh]		
		Gesamt	Eigen	Fremd
Mittelwert	6.968	0,96	0,85	0,11
Spannweite	4.237 - 10.186	0,60 - 1,52	0,46 - 1,44	0 - 0,32
Korrelationskoeffizienten				
Milch je Kuh [kg FPCM/Kuh*Jahr]	-0,04 ^{n.s. 1)}	0,46*	0,45*	0,03 ^{n.s.}
Milch je Futterfläche [kg FPCM/ha*Jahr]	-	-0,82 ^{***2)}	-0,69 ^{***}	-0,26 ^{n.s.}
Milch aus Zukauffutter [kg FPCM/Kuh*Jahr]	-0,35 ^{α=0,08}	0,50 ^{**}	0,19 ^{n.s.}	0,67 ^{***}
Anteil Zukauffutter TM Massenbezug [dt TM]	-0,36 ^{α=0,07}	0,39*	0,03 ^{n.s.}	0,78 ^{***3)}
Kraftfuttereinsatz [dt/Kuh*Jahr]	-0,27 ^{n.s.}	0,46*	0,19 ^{n.s.}	0,60 ^{**}
Rindergroßviehbesatz [RiGV/ha]	0,51 ^{**}	-0,75 ^{***}	-0,78 ^{***}	0,10 ^{n.s.}

¹⁾ siehe Abbildung 3.2.6 ²⁾ siehe Abbildung 3.2.7 ³⁾ siehe Abbildung 3.2.10
Indikation der Signifikanz von r bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von
 $\alpha \leq 0,001, 0,01$ und $0,05$ mit ^{***}, ^{**}, ^{*} bzw. n.s. (nicht signifikant)

Über alle Betriebe betrachtet ist die Beziehung zwischen der je Kuh zugekauften Futtermenge und der betriebsfremden Flächengröße erwartungsgemäß eng (Abb. 3.2.10). Die Streuung wird durch die ebenfalls zugekauften Futtermittel aus Nebenprodukten ohne Flächenanrechnung verursacht (u.a. Biertreber).

Die unterschiedliche **Standortgunst** (Ertragsleistung) spiegelt sich in den Produktivitätskenndaten deutlich wieder. Der **Grünlandertrag** weist stellvertretend für den Futterbau eine signifikante und enge Beziehung zu den Flächenproduktivitätsparametern Milch je Fläche ($r = 0,76^{***}$) und Hektar je Kuh auf ($r = -0,84^{***}$). Dabei ist zu berücksichtigen, daß die zugrunde gelegten Erträge basierend auf verschiedenen Angaben und Kontrollrechnungen nur abgeleitete Schätzwerte darstellen (vgl. Kap. 2.3.2).

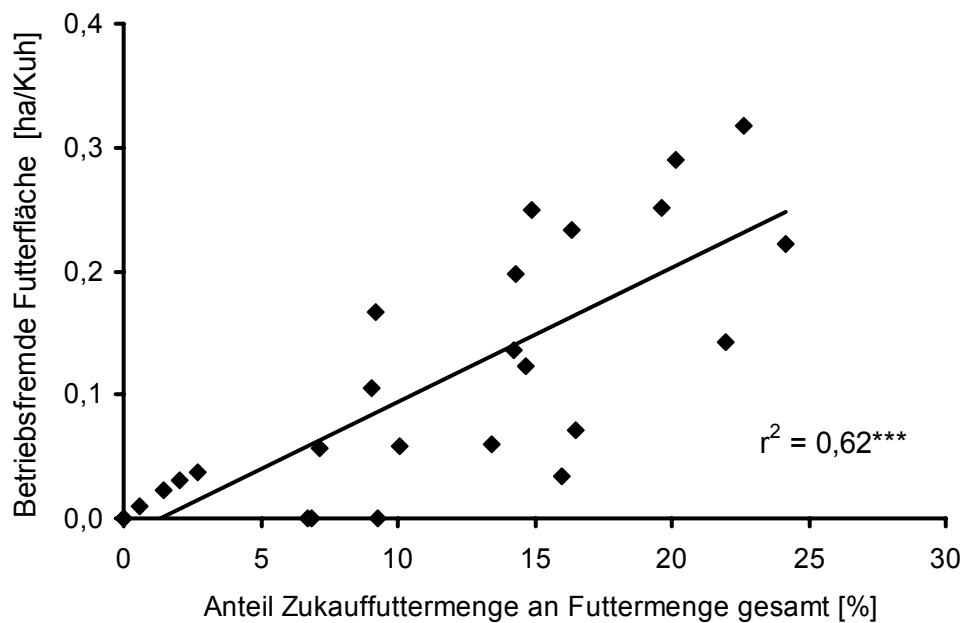


Abb. 3.2.10: Beziehung zwischen Zukauffuttermenge und betriebsfremder Futterfläche der Untersuchungsbetriebe (n = 26)

Fazit Flächenproduktivität

Um den Anspruch eines weitgehend geschlossenen Betriebsorganismus im Ökologischen Landbau mit höchstmöglicher eigenbetrieblicher Futtererzeugung zu quantifizieren, wird die übliche leistungs- oder einzeltierbezogene Analyse der Milchviehhaltung um die flächenbezogene Betrachtung erweitert.

Die Flächenproduktivität der Untersuchungsbetriebe ausgedrückt in Milchmenge je Futterflächeneinheit beträgt knapp 7.000 kg Milch je ha. Der Futterflächenbedarf je Kuh ist 0,96 ha, wovon 0,85 ha der eigenbetrieblichen Futtererzeugung dienen. In beiden Regionen braucht jeweils der ineffiziente Betrieb eine doppelt so große Futterfläche wie der jeweils effizienteste Betrieb. Hohe Einzeltierleistungen gehen nicht mit hohen Flächenleistungen einher. In den Kenndaten der Flächenproduktivität spiegelt sich die unterschiedliche Standortgunst deutlich wieder.

Die beiden vorgestellten Kenndaten der Flächenproduktivität bilden ausbaufähige Parameter zur erweiterten Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit. Angeraten sind dafür die Erstellung einer hinreichend umfangreichen Referenzdatenbank und die Analyse der Querbezüge zu weiteren betrieblichen Kenndaten (u.a. Bodennutzungs- versus Stallplatzkosten).

3.3 Hoftor-Nährstoffbilanzen

Es werden die Hoftorbilanzen für die drei Hauptnährstoffe Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) vorgestellt. In der zweiten Hälfte dieses Kapitels werden die Beziehungen der Salden und Bilanzposten zu den betrieblichen Produktionsdaten aufgezeigt.

Die durchschnittlichen Nährstoffsalden sind in beiden Regionen annähernd gleich (Tab. 3.3.1). Im Allgäu ist bei Phosphor die Spannweite deutlich größer. Die Ergebnisse der Hoftorbilanzen der Allgäuer Betriebe liegen in ähnlicher Größenordnung, wie die von WETTERICH & HAAS (1999, S. 27f.) im Jahr 1998 ebenfalls im Allgäu untersuchten ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetriebe.

Tab. 3.3.1: Hoftor-Nährstoffbilanzen (gerundet, Mittelwerte, darunter Spannweite, in kg/ha LF)

	Stickstoff			Phosphor			Kalium		
	Zufuhr	Abfuhr	Saldo	Zufuhr	Abfuhr	Saldo	Zufuhr	Abfuhr	Saldo
Alle Höfe	78	35	43	4	7	-3	10	9	1
n = 26	43 - 125	20 - 51	8 - 85	0 - 10	4 - 16	-14 - 4	0 - 20	5 - 21	-13 - 15
NRW	79	33	45	4	7	-2	9	10	-1
n = 12	43 - 125	20 - 51	8 - 82	1 - 10	4 - 10	-6 - 1	2 - 20	5 - 21	-13 - 10
Allgäu	77	37	40	4	8	-3	11	9	2
n = 14	50 - 115	23 - 50	13 - 85	0 - 10	5 - 16	-14 - 4	0 - 20	5 - 17	-8 - 15

Die Mittelwerte aller Nährstoffsalden lassen kaum eine Beeinträchtigung der Umwelt u.a. durch Eutrophierung ableiten. Die P- und K-Bilanzen sind bei absolut geringen Zu- und Abfuhrn nahezu ausgeglichen bis leicht negativ. Unter der Annahme von Ammoniakverlusten in Höhe von 30 kg N/GV (in Anlehnung an die Düngeverordnung) ergeben sich für Stickstoff bei einem durchschnittlichen Viehbesatz der untersuchten Betriebe von 1,36 GV/ha im Mittel ebenfalls nahezu ausgeglichene Bilanzen.

Erwartungsgemäß wird bei der **Stickstoffbilanz** im Durchschnitt aller Betriebe die Hauptzufuhr in Höhe von 72% durch die symbiotische N₂-Fixierung der Leguminosen erbracht (Tab. 3.3.2). Im Allgäu ist die Bedeutung der Leguminosen für die N-Zufuhr im Mittel mit 77% größer als in NRW mit 66%. Die Zufuhr an Stickstoff mit dem Futterzukauf ist im Mittel aller Betriebe mit 25% im Vergleich zum Leguminosenbau deutlich geringer, kann aber in beiden Regionen im Einzelfall 58% erreichen.

Der Futteranteil der N-Zufuhr in NRW ist mit durchschnittlich 32% größer als im Allgäu mit 19% (Tab. 3.3.2). Im Allgäu wird im Durchschnitt ein geringerer Teil der verfügt-

terten Energie durch Zukauffuttermittel gedeckt (Kap. 3.2.1) und die Grünlandanteile und -erträge sind im Allgäu im Mittel höher (Kap. 2.3.2 & 3.1).

Generell ist die Zufuhr der drei Hauptnährstoffe mit dem Stroh- und Viehzukauf sehr gering. Es werden nur wenig Stickstoff und Phosphor mit dem Stroh zugeführt (Tab. 3.3.2). Vieh wird nur in geringem Umfang zugekauft. Außer dem Kauf eines Deckbullens nehmen die drei GBR-Kooperationsbetriebe Färsen zurück.

Tab. 3.3.2: Stickstoff-Hoftorbilanz: Relative Anteile der Zufuhr- und Abfuhrposten
(Mittelwerte gerundet, darunter Spannweite, Angaben in %)

	Stickstoff-Zufuhr/Zukauf			Stickstoff-Abfuhr/Verkauf		
	N ₂ -Fixierung	Futter	Stroh/Tiere /Pflanzgut	Milch	Marktfrüchte	Tiere
Alle Betriebe n = 26	72 34 - 100	25 0 - 58	3 0 - 26	79 38 - 92	7 0 - 55	14 7 - 24
NRW n = 12	66 34 - 88	32 12 - 58	2 0 - 7	74 38 - 88	11 0 - 55	15 7 - 24
Allgäu n = 14	77 42 - 100	19 0 - 58	4 0 - 26	84 63 - 92	3 0 - 28	13 8 - 21

Bei der Abfuhr an Stickstoff dominiert mit 79% die verkaufte Milch (Tab. 3.3.2). Werden größere Mengen an Marktfrüchten verkauft, sinkt der Anteil der Milch an der N-Abfuhr in NRW bis auf 38% ab. Im Mittel liegt der Anteil der Marktfrüchte an der N-Abfuhr in NRW aber nur bei 11%, im Allgäu sogar nur bei 3%. Die N-Abfuhr mit dem Tierverkauf beträgt im Durchschnitt aller Betriebe 14%, wobei Mittelwert und Spannweite in beiden Regionen ähnlich sind.

Die **P-Bilanzsalden** werden wesentlich durch die Zufuhr von Futter und die Abfuhr von Milch bestimmt (Tab. 3.3.3). Den niedrigsten Saldo von -14 kg P/ha weist ein reiner Grünlandbetrieb im Allgäu auf, der Grobfutter verkauft und kaum Futter zukauf. Die P-Gehalte der Böden dieses langjährig ökologisch bewirtschafteten Betriebes liegen in den Versorgungsstufen A und B. Dieser Sachverhalt ist nach Aussage der Fachberatung im Allgäu auch auf vielen weiteren Betrieben anzutreffen. Der größte positive Saldo von 4 kg P/ha LF wird auf einem Betrieb erreicht, der Grobfutter in Form von Heu und Grascobs zukauf und keinen Marktfruchtbau betreibt.

Hauptquelle für die Zufuhr von Phosphor in den Betrieb ist im Mittel über alle Betriebe mit 86% der Futterzukauf. In beiden Regionen wird ein Futterzukaufsanteil an der Gesamtzufuhr von bis zu 100% erreicht (Tab. 3.3.3). Im Mittel ist der Anteil an der P-Zufuhr durch Futtermittel im Allgäu geringer als in NRW, u.a. weil die Betriebe im Allgäu mit hohen Grünlandanteilen vermehrt Stroh zukaufen.

Die Abfuhr an Phosphor erfolgt außer durch die Milch im Mittel nur zu geringen Anteilen durch die Marktfrüchte und den Verkauf der Tiere (Kälber, Färsen, Altkühe). Im Einzelbetrieb kann aber in beiden Regionen die Abfuhr von Phosphor mit dem Verkauf von Marktfrüchten und Vieh mehr als 50% bzw. 30% betragen (Tab. 3.3.3).

Tab. 3.3.3: Phosphor-Hoftorbilanz: Relative Anteile der Zufuhr- und Abfuhrposten
(Mittelwerte gerundet, darunter Spannweite, Angaben in %)

	Phosphor-Zufuhr/Zukauf			Phosphor-Abfuhr/Verkauf		
	Futter	Stroh	Tiere/Pflanzgut	Milch	Marktfrüchte	Tiere
Alle Betriebe n = 26	86 2 - 100	11 0 - 98	2 0 - 15	75 29 - 90	8 0 - 65	17 6 - 30
NRW n = 12	94 77 - 100	3 0 - 16	3 0 - 15	71 39 - 85	11 0 - 52	18 9 - 30
Allgäu n = 14	79 2 - 100	19 0 - 98	2 0 - 11	78 29 - 90	6 0 - 65	17 6 - 25

Im Mittel über alle Betriebe sowie in beiden Regionen sind die **Kaliumbilanzen** annähernd ausgeglichen (Tab. 3.3.1). Einen negativen Saldo von rund -13 kg K/ha weist ein Betrieb in NRW auf, der Zuckerrüben und vor allem Kartoffeln anbaut. Der größte positive Saldo an Kalium von 15 kg/ha ist bei einem reinen Grünlandbetrieb im Allgäu festzustellen, der in größerem Umfang Stroh zukauf. Stroh kann in Einzelfällen mit bis zu 96% die wesentliche Quelle für Kalium sein (Tab. 3.3.4). Im Mittel überwiegt jedoch eindeutig der Anteil des Futterzukaufs mit durchschnittlich 80% an der K-Zufuhr.

Tab. 3.3.4: Kalium-Hoftorbilanz: Relative Anteile der Zufuhr- und Abfuhrposten
(Mittelwerte gerundet, darunter Spannweite, Angaben in %)

	Kalium-Zufuhr/Zukauf			Kalium-Abfuhr/Verkauf		
	Futter	Stroh/Mine- raldünger ¹⁾	Tiere/ Pflanzgut	Milch	Marktfrüchte	Tiere
Alle Betriebe n = 26	80 4 - 100	19 0 - 96	1 0 - 12	82 36 - 98	13 0 - 62	5 2 - 23
NRW n = 12	85 36 - 100	13 0 - 62 ¹⁾	3 0 - 12	73 36 - 97	22 0 - 62	5 2 - 23
Allgäu n = 14	75 4 - 100	24 0 - 96	0 0 - 2	90 40 - 98	6 0 - 58	4 2 - 7

¹⁾ Ein Betrieb düngt Kainit in Höhe von 11,7 kg K/ha. Dies macht 62% der betrieblichen K-Zufuhr aus.

Auch Kalium wird überwiegend durch die Milch abgeführt (82%), wengleich der Verkauf von Marktfrüchten ebenfalls Anteile von bis zu 62% an der Abfuhr ausmachen kann (Tab. 3.3.4).

Die Hoftorbilanzsalden weisen keine Beziehung zu den Kenndaten Milchleistung (Tab. 3.3.5) und Tierbesatzdichte auf. Der N-Saldo nimmt mit steigendem Flächenumfang an Rotklee gras zu ($r = 0,79^{***}$), während er mit zunehmenden Grünlandanteil abnimmt ($r = 0,47^*$). Dabei ist zu berücksichtigen, daß in Anlehnung an die Praxisverhältnisse ein für alle Betriebe gleicher Leguminosenanteil von 75% im Rotklee grasgemenge und 15% im Grünland angenommen wurde (Kap. 2.3.5).

Tab. 3.3.5: Korrelationskoeffizienten (Pearson) der Beziehungen zwischen den Hoftorbilanzsalden und Kenndaten des Futterzukaufs sowie der Nährstoffabfuhr mit Milch und Marktfrüchten (n = 26)

	Hoftorbilanzsaldo [kg/ha]		
	Stickstoff	Phosphor	Kalium
Milchleistung [kg FPCM/Kuh]	-0,04 ^{n.s.}	0,05 ^{n.s.}	-0,15 ^{n.s.}
Zukauffuttermenge [dt TM/Betrieb]	0,42 [*]	0,47 [*]	0,32 ^{α=0,10}
Nettofutterzukauf (Futterzukauf - Marktfruchtverkauf) [dt TM/Betrieb]	0,55 ^{** 1)}	0,66 ^{***}	0,58 ^{**}
Anteil Zukauffutter an der Gesamtfuttermenge TM Massenbezug [dt TM/Betrieb]	0,29 ^{n.s.}	0,55 ^{**}	0,34 ^{α=0,09}
Anteil Zukauffutter an der Zufuhr des jeweiligen Nährstoffs	0,14 ^{n.s.}	0,42 [*]	-0,03 ^{n.s.}
Anteil Milch an der Abfuhr des jeweiligen Nährstoffs	0,36 ^{α=0,075}	0,42 [*]	0,45 [*]
Anteil Marktfrüchte an der Abfuhr des jeweiligen Nährstoffs	-0,38 ^{α=0,058}	-0,57 ^{**}	-0,46 [*]

¹⁾ siehe Abb. 3.3.1 Indikation der Signifikanz von r bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,001$, 0,01 und 0,05 mit ^{***}, ^{**}, ^{*} bzw. n.s. (nicht signifikant)

Die Beziehungen von Hoftorbilanzsalden und **Zukauffutter-Kenndaten** sind außer bei Stickstoff zumeist eng und signifikant (Tab. 3.3.5). Alle Hoftorsalden weisen eine hoch signifikant enge Beziehung zur Nettozukaufsmenge als Differenz zwischen Futterzukauf und Marktfruchtverkauf auf. In Abbildung 3.3.1 ist die Beziehung für den Stickstoffsaldo graphisch dargestellt.

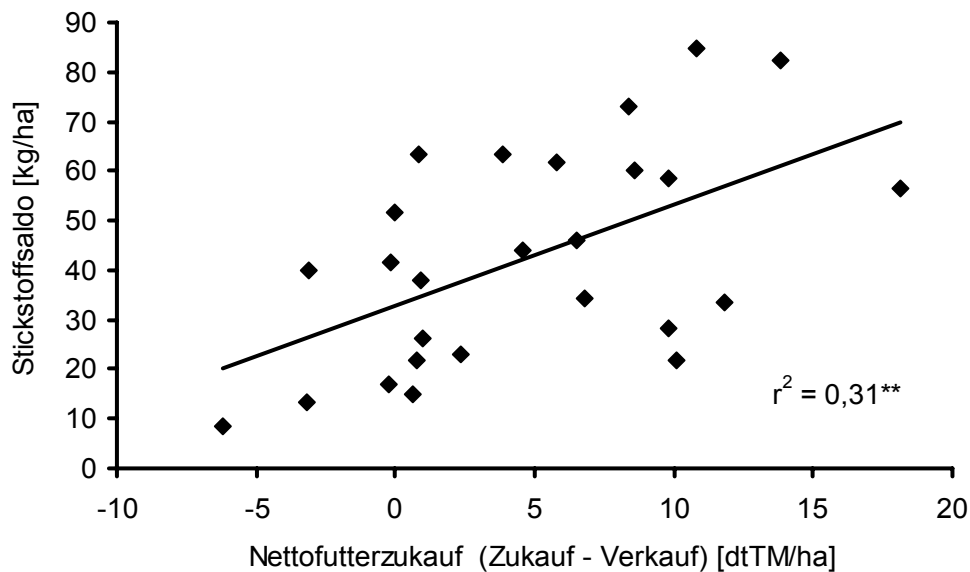


Abb. 3.3.1: Beziehung zwischen der Netto-Futterzukauf und dem Stickstoff-Hoftorbilanzsaldo (n = 26)

Von den vorgestellten Anteilen der Zufuhrpositionen (Tab. 3.3.2 - 3.3.4) weisen nur Phosphor im Zukaufsfutter ($r = 0,42^*$, Tab. 3.3.5) sowie Kalium in den zugekauften Tieren und Kartoffelpflanzgut ($r = -0,41^*$) mit den Hoftorsalden der jeweiligen Nährstoffe signifikante Beziehungen auf.

Die Anteile der wesentlichen Abfuhrpositionen **Milch- und Marktfruchtverkauf** an der gesamten Abfuhr der Nährstoffe sind demgegenüber öfter eng mit den Nährstoffsalden korreliert (Tab. 3.3.5). Mit zunehmendem Anteil Marktfrüchte an der Nährstoffabfuhr sinken die Nährstoffsalden; dabei korrelieren die P- und K-Salden aufgrund der Verkäufe von Getreide (P-reich) und Hackfrüchten (K-reich) signifikant und eng. Steigende Anteile Milch an der Nährstoffabfuhr gehen im Gegensatz zur Marktfruchtverkauf mit ebenfalls ansteigenden Nährstoffsalden einher. Der Einfluß des Anteils Tierverkäufe auf die Hoftorsalden ist nur bei Phosphor signifikant und eng ($r = 0,60^{**}$).

Fazit Nährstoff-Hoftorbilanz

Die Nährstoffbilanz auf Hoftorebene ist im Mittel aller Betriebe sowie in beiden Regionen insbesondere in Bezug auf P und K nahezu ausgeglichen. Auch der N-Saldo von 43 kg/ha läßt unter Berücksichtigung der mangels Meßdaten notwendigen Annahmen und Schätzungen sowie der zu berücksichtigenden unvermeidbaren gasförmigen N-Verluste im Durchschnitt der Betriebe keine wesentliche Beeinträchtigung des Naturhaushaltes ableiten. Trotz unterschiedlicher Produktionsstrukturen sind die Nährstoffsalden sowie die Anteile der einzelnen Positionen an der Nährstoffzu- und -abfuhr in beiden Regionen zumeist ähnlich.

Gleichwohl sind einzelbetrieblich große Unterschiede festzustellen. Dabei sind eher die negativen Salden im Hinblick auf die Produktivität des Standortes Anlaß zur einzelbetrieblichen Schwachstellenanalysen. Der bis auf einen in allen weiteren Betrieben geübte vollständige Verzicht auf P- und K-Mineraldünger sollte zumindest anhand der Bodenversorgungsstufen begründet werden. Nährstoffgehalte in Versorgungsstufen A sind kritisch, zumal neben gemindertem Ertrag und Futterqualität geringe K- und vor allem P-Gehalte im Boden das Wachstum und die Konkurrenzfähigkeit der essentiellen Leguminosen sowie der Kräuter beeinträchtigen können.

Aufgrund des Betriebsschwerpunktes Milchvieh nimmt die Milch im Mittel der Betriebe den größten Anteil der Nährstoffabfuhr ein. Trotzdem übertrifft in einzelnen Betrieben mit größerer Marktfruchtfläche der Anteil Marktfrüchte an der Nährstoffabfuhr den der Milch. Dabei ist insbesondere beim Kaliumexport in NRW aufgrund des Hackfruchtbaus (v.a. Kartoffeln) der Anteil Marktfrüchte im Vergleich zum Allgäu größer.

Es besteht kein Zusammenhang zwischen den Hoftorsalden und der Milchleistung sowie dem Viehbesatz. Aber der Zusammenhang zwischen ansteigenden Nährstoffüberschüssen (u.a. bis 85 kg N/ha) und dem Zukauf an Futter ist signifikant. Insbesondere bei Stickstoff sinkt in einigen Betrieben mit hohen Futterzukaufsmengen der Anteil der eigenbetrieblichen Stickstoffquelle Leguminosenbau an der Gesamtstickstoffzufuhr gravierend auf unter ein Drittel ab. Der Betriebskreislauf ist weniger geschlossen.

3.4 Betriebszweigauswertung Milchvieh - Direktkostenfreie Leistung

Die 12 in NRW untersuchten Betriebe verfügten alle über Betriebszweigauswertungen. Im Allgäu standen Betriebszweigauswertungen nur für 5 der insgesamt 14 untersuchten Betriebe zur Verfügung. Es handelt sich um Demeterbetriebe, welche die Rohmilchkäserei Leupolz beliefern und deshalb zumindest zeitweise auf Silagefütterung verzichten. Der in diesem Kapitel angestellte Vergleich zwischen den beiden Gruppen kann daher nur bedingt auf das gesamte Spektrum der 14 untersuchten Allgäuer Betriebe übertragen werden.

Durch die Vermarktung käseereitauglicher Milch ist der **Milchauszahlungspreis** bei den Allgäuer Betrieben im Mittel höher. In beiden Regionen, besonders aber im Allgäu, bedingt bereits die Spannweite zwischen geringstem und höchstem Auszahlungspreis einzelbetriebliche Erlösunterschiede (Tab. 3.4.1).

Tab. 3.4.1: Ökonomische Leistungen der untersuchten Betriebe

(Mittelwert, darunter Spannweite)

	Einheit	NRW (n=12)	Allgäu (n=5)
Milchmenge	kg FPCM / Kuh	7.218 5.299 - 8.788	5.859 5.150 - 6.732
Auszahlungspreis ¹⁾	EUR / kg Milch	0,392 0,374 - 0,414	0,473 0,387 - 0,519
Milcherlös	EUR / Kuh	2.794 1.965 - 3.436	2.574 2.413 - 2.802
Tiererlös	EUR / Kuh	253 135 - 382	199 136 - 253
Sonstige Leistungen	EUR / Kuh	27 0 - 128	18 8 - 31
Marktleistung Kuh	EUR / Kuh	3.073 2.130 - 3.690	2.790 2.648 - 3.046
Marktleistung Milch	EUR / kg Milch	0,426 0,402 - 0,460	0,480 0,412 - 0,519

¹⁾ Auszahlungsniveau im Untersuchungsjahr vor gravierendem Preiserückgang in den Folgejahren

Die **Milchmenge** ist gegenüber allen 14 Allgäuer Betrieben, für die der Mittelwert bereits unter dem in NRW lag (6.325 kg je Kuh, Kap 3.1), bei den hier untersuchten fünf Betrieben im Allgäu mit durchschnittlich 5.859 kg je Kuh und Jahr nochmals geringer (Tab. 3.4.1). Insgesamt handelt es sich um eine weitgehend homogene Gruppe, wie anhand der im

Vergleich zu den Betrieben in NRW deutlich geringeren Spannweiten der anschließend vorgestellten Daten erkennbar ist.

Trotz des höheren Auszahlungspreises im Allgäu ist wegen der größeren Milchmenge der Milcherlös je Kuh in NRW um 220 EUR höher. Neben dem höheren Milcherlös je Kuh sind in NRW auch der Tiererlös und die sonstigen Leistungen höher und bedingen in Summe eine höhere **Marktleistung** je Kuh (Tab. 3.4.1). Dabei beträgt in NRW der Unterschied zwischen geringstem und höchstem Erlös 1.560 EUR je Kuh und Jahr, während die Spannweite im Allgäu nur rund 400 EUR beträgt. Dagegen schlägt sich im Allgäu der Vorteil höherer Milchauszahlungspreise in einer je kg Milch höheren Marktleistung nieder.

Die höhere Marktleistung je Kuh wird in NRW bei in allen Positionen deutlich höheren Direktkosten erwirtschaftet (Tab. 3.4.2). **Futter- und Remontierungskosten** verursachen in NRW bereits 55% bzw. 24% der Direktkosten insgesamt (Abb. 3.4.1). Die höheren Remontierungskosten sind auf die in NRW höheren Remontierungsraten zurückzuführen (Tab. 3.1.2, Kap. 3.1). Der Preisansatz je Färsen ist in beiden Regionen im Mittel fast gleich (Schätzwerte der Beratung, Kap. 2.4.2).

Tab. 3.4.2: Direktkosten der untersuchten Betriebe (gerundet, Mittelwert, darunter Spannweite)

	Einheit	NRW (n=12)	Allgäu (n=5)
Futterkosten	EUR / Kuh	705 358 - 973	467 268 - 746
Remontierungskosten	EUR / Kuh	307 132 - 590	248 146 - 392
Besamung, Sperma	EUR / Kuh	36 7 - 54	31 22 - 46
Tierarzt	EUR / Kuh	62 10 - 185	46 39 - 54
Energie, Wasser	EUR / Kuh	59 44 - 78	47 41 - 48
Sonstige Direktkosten	EUR / Kuh	116 66 - 216	91 60 - 122
Summe Direktkosten je Kuh	EUR / Kuh	1.286 777 - 1.740	929 829 - 1.149
Summe Direktkosten je kg Milch	EUR / kg FPCM	0,177 0,136 - 0,236	0,161 0,135 - 0,223

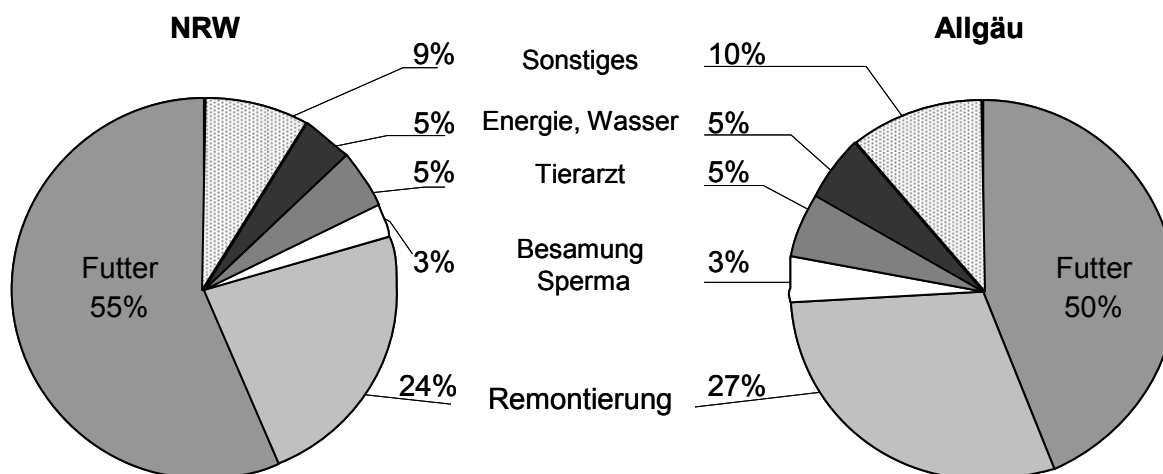


Abb. 3.4.1: Direktkostenstruktur der Untersuchungsbetriebe

Die **Direktkostenfreie Leistung** je Kuh und Jahr als Saldo von Marktleistung und Direktkosten ist aufgrund der höheren Kosten trotz größerer Marktleistung im Durchschnitt der Betriebe in NRW etwas geringer (Tab. 3.4.3). Je kg Milch ist die Direktkostenfreie Leistung im Allgäu um den Faktor 1,3 höher als in NRW.

Tab. 3.4.3: Direktkostenfreie Leistung der untersuchten Betriebe
(gerundet, Mittelwert, darunter Spannweite)

	Einheit	NRW (n=12)	Allgäu (n=5)
Marktleistung Kuh	EUR / Kuh	3.073 2.130 - 3.690	2.790 2.648 - 3.046
Summe Direktkosten je Kuh	EUR / Kuh	1.286 777 - 1.740	929 829 - 1.149
Saldo (Direktkostenfreie Leistung)	EUR / Kuh	1.788 1.352 - 2.214	1.861 1.525 - 2.190
Marktleistung Milch	EUR / kg FPCM	0,426 0,402 - 0,460	0,480 0,412 - 0,519
Summe Direktkosten je kg Milch	EUR / kg FPCM	0,177 0,136 - 0,236	0,161 0,135 - 0,223
Saldo (Direktkostenfreie Leistung)	EUR / kg FPCM	0,248 0,206 - 0,290	0,319 0,268 - 0,361

Der Betrieb in NRW mit der höchsten Direktkostenfreien Leistung je kg Milch von 29 ct übertrifft dabei nur knapp den Betrieb im Allgäu mit der geringsten Direktkostenfreien Leistung von 27 ct je kg. Beim Saldo je Kuh sind die besten Betriebe in beiden Regionen allerdings fast gleich auf. Der Unterschied in NRW zwischen den Extremen von 862 EUR je Kuh und Jahr ist dabei gravierend.

Der größte Kostenfaktor ist die Fütterung (Abb. 3.4.1). Aufgeteilt auf die einzelnen Futtermittelgruppen erklären sich die höheren **Futterdirektkosten** in NRW hauptsächlich durch die im Vergleich mit dem Allgäu etwa doppelt so hohen Kraftfutterkosten je Kuh und Jahr (Tab. 3.4.4). Saftfuttermittel verursachen - wie auch das Mineralfutter - nur geringe Kostenanteile.

Tab. 3.4.4: Futterdirektkosten der untersuchten Betriebe (gerundet, Mittelwert, darunter Spannweite, zur Problematik der Direkten Grobfutterkosten, siehe Text)

	Einheit	NRW (n=12)	Allgäu (n=5)
Kraftfutterkosten	EUR / Kuh	327 143 - 697	147 11 - 200
Saftfutterkosten	EUR / Kuh	27 18 - 53	0
Grobfutterkosten	EUR / Kuh	329 173 - 472	167 101 - 251
Kosten Cobs	EUR / Kuh	0	141 0 - 365
Mineralfutterkosten	EUR / Kuh	22 4 - 80	12 4 - 28
Summe Futterkosten	EUR / Kuh	705 358 - 973	467 268 - 746

Die unterschiedlichen **Kraftfutterkosten** in beiden Regionen gründen in der Höhe des Kraftfuttereinsatzes (Kap. 3.2.1). In NRW verfüttern die Betriebe durchschnittlich 11,1 dt Kraftfutter je Kuh gegenüber 4,9 dt TM/Kuh im Mittel der fünf Allgäuer Betriebe. Dies verursacht durchschnittliche Kraftfutterkosten von 327 EUR bzw. 147 EUR. Dabei ist der Preisansatz von rund 29 EUR je dt TM Kraftfutter für beide Regionen gleich.

Die Kosten für **Grobfutter und Cobs** im Allgäu sind etwas geringer als die **Grobfutterkosten** in NRW. Im Allgäu werden im Mittel höhere Grobfuttererträge realisiert. Die Berater im Allgäu bestimmen die Grundfutterkosten mit pauschalen Kostenansätzen je Hektar, während in NRW überwiegend von den tatsächlichen einzelbetrieblichen Kosten ausgegangen wird (s. Kap. 2.4.2).

Für eine bessere Vergleichbarkeit der Regionen ist zukünftig eine Analyse der tatsächlichen Grobfutterkosten zumindest unter Einbeziehung aller Arbeitskosten erforderlich. Diese Option war mit den vorliegenden Daten nicht realisierbar. Auch konnte die bei Grobfuttermittel häufig große Streuung der Futterqualität mangels Futterinhaltsstoffanalysen nicht berücksichtigt werden. Alternativ wäre mit einem einheitlichen Wertansatz für Grobfutter zu kalkulieren, wie dies in der Beratungspraxis beim eigenbetrieblich erzeugten Kraftfutter gehandhabt wird.

Auf das Grobfutter entfallen bei 9 von 12 Betrieben in NRW etwa 50 - 70% der gesamten Futterkosten (Abb. 3.4.2). Drei Betriebe weisen einen sehr hohen Kraftfutterkostenanteil in Höhe von etwa 70% auf. Die **Kostenverteilung der Futtermittel** bleibt dabei in NRW bis 8.000 kg Milch je Kuh und Jahr von der Milchleistung bis auf eine Ausnahme weitgehend unbeeinflusst. Die beiden Betriebe mit einer Milchleistung von über 8.000 kg je Kuh weisen wie auch ein Betrieb mit 6.800 kg eine abweichende, dabei in allen drei Betrieben ähnliche Kostenverteilung auf.

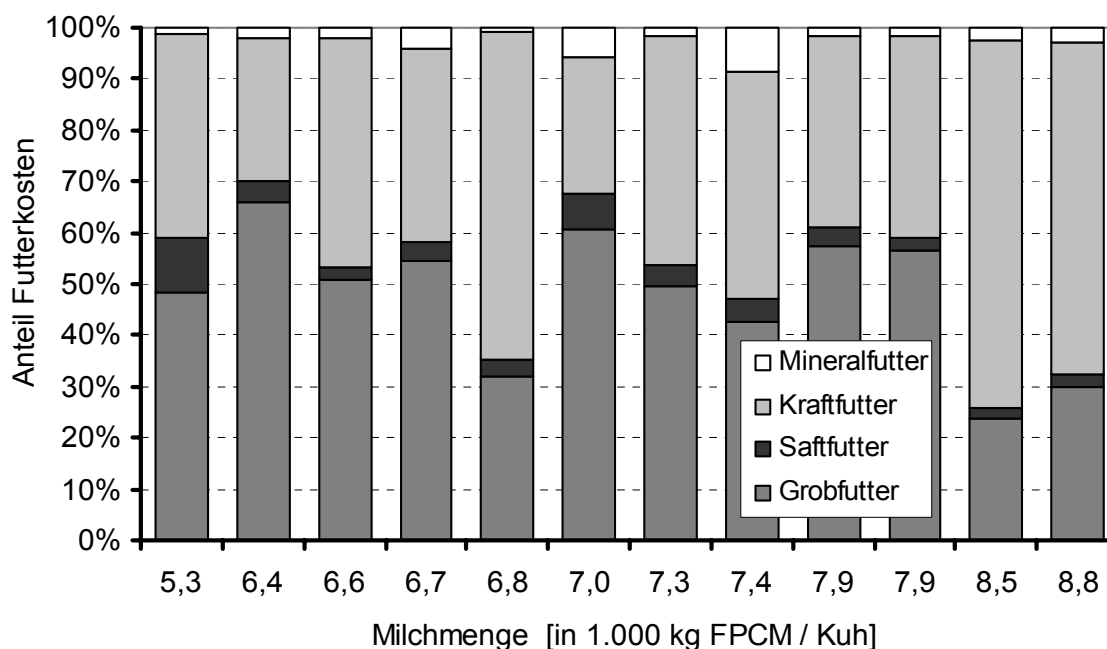


Abb. 3.4.2: Anteil Direktkosten der Futtermittelgruppen an den Futterkosten in Abhängigkeit von der Jahresmilchmenge je Kuh der Betriebe in NRW

Im Allgäu haben vier der fünf Betriebe ebenfalls geringe Grobfutterkostenanteile zwischen 25 und 38% und demgegenüber Kostenanteile für Kraftfutter zwischen 25 und 59% und für Cobs bis 49% (Abb. 3.4.3). Der Betrieb mit auffallend hohem Grobfutterkostenanteil im Allgäu hat auch absolut die höchsten Grobfutterkosten (251 EUR/Kuh) bei vergleichsweise nur geringen Kosten für Kraftfutter und Cobs.

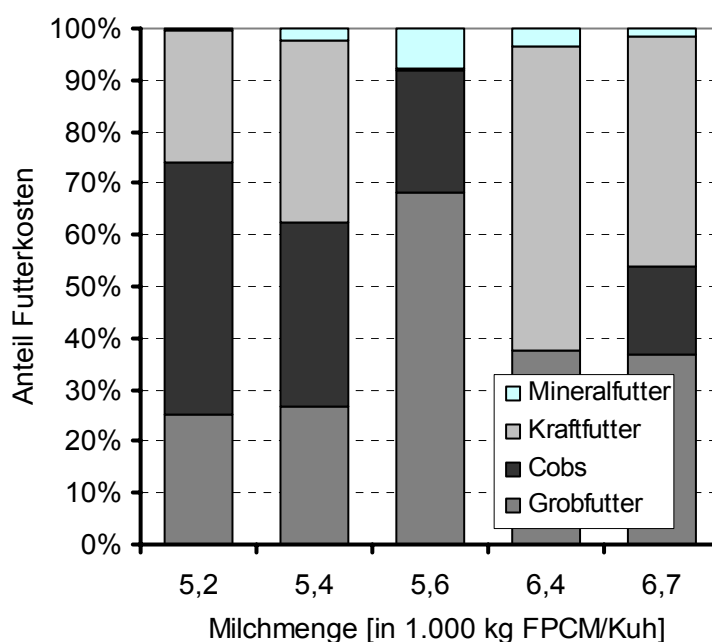


Abb. 3.4.3: Anteil Direktkosten der Futtermittel in Abhängigkeit von der Jahresmilchmenge je Kuh der Betriebe im Allgäu

In NRW steigen analog zur Kraftfutterintensität die Kraftfutterkosten mit zunehmender Milchleistung signifikant an (Abb. 3.4.4), während die weiteren Futtermittel nur schwache nicht signifikante oder keine Beziehungen zur Milchleistung aufweisen. Von allen weiteren Kostenpositionen sind nur die Besamungskosten und die Tierarztkosten positiv mit der Milchleistung je Kuh korreliert ($r = 0,82^{**}$ bzw. $0,62^*$).

Gleichwohl wird mit ansteigender Milchmenge auch eine höhere Direktkostenfreie Leistung erzielt (Abb. 3.4.5). Dabei weisen von allen untersuchten Kenndaten nur die Milchmenge je Kuh ($r = 0,86^{***}$) und die Besamungskosten ($r = 0,68^*$) eine enge und signifikante Beziehung zur Direktkostenfreien Leistung je Kuh auf. Die Streuung ist aber groß. Eine Direktkostenfreie Leistung von rund 2.000 EUR je Kuh wird bereits bei 6.700 kg oder erst bei 8.500 kg Milch je Kuh und Jahr erreicht.

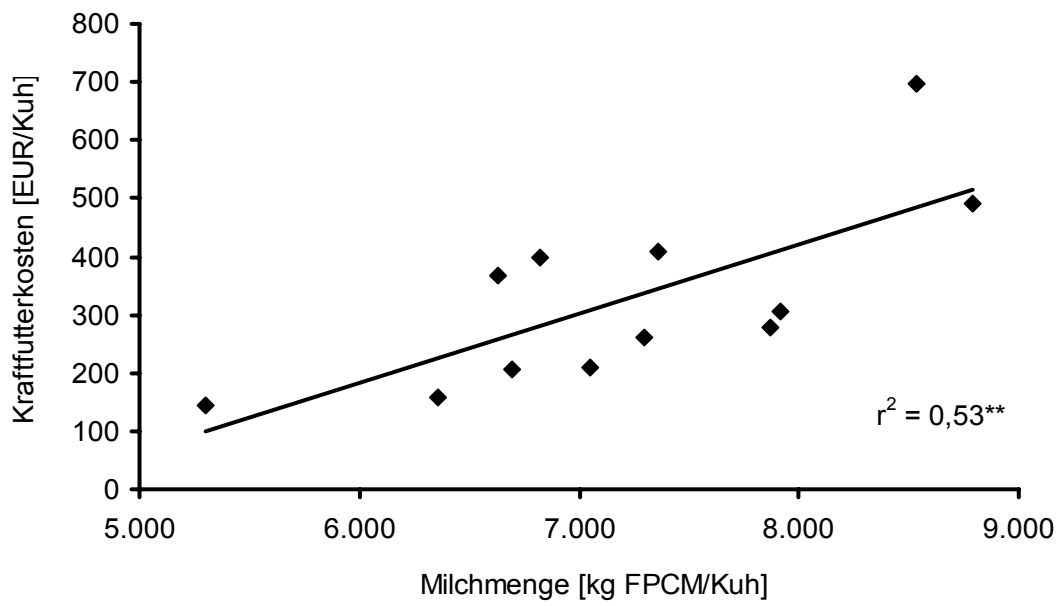


Abb. 3.4.4: Beziehung zwischen Kraffutterkosten und Milchmenge je Kuh in NRW (n = 12)

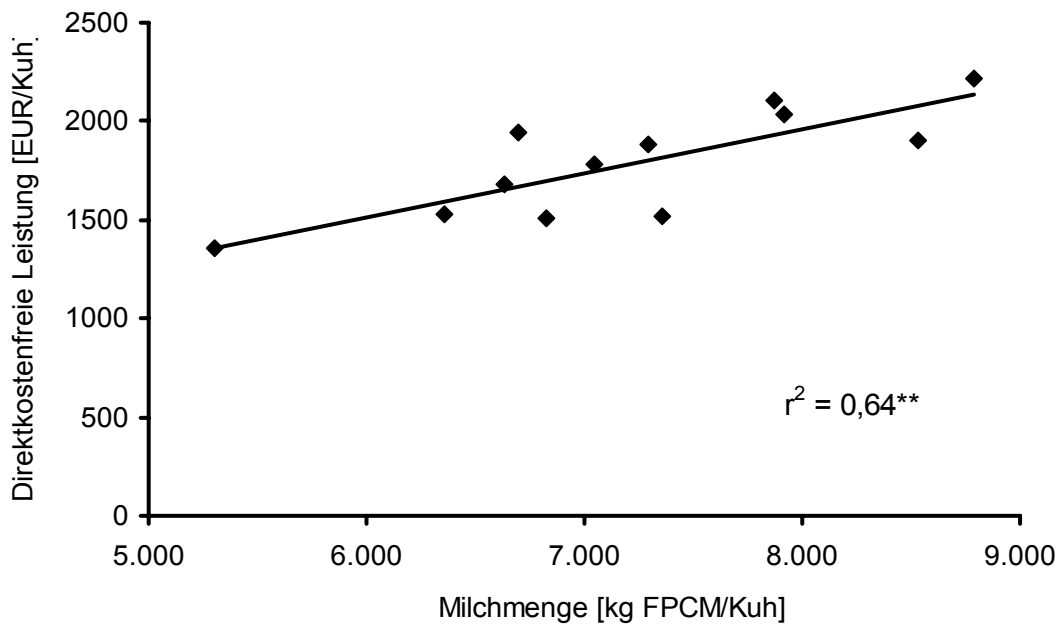


Abb. 3.4.5: Direktkostenfreie Leistung und Milchmenge je Kuh in NRW (n = 12)

Fazit Betriebszweigauswertung Milchvieh - Direktkostenfreie Leistung

Trotz geringeren Milchpreises weisen die Betriebe in NRW gegenüber den 5 von 14 im Allgäu untersuchten Betrieben bedingt durch die je Kuh höhere Milchleistung einen höheren Milcherlös und damit eine höhere Marktleistung auf (rund 3.100 statt 2.800 EUR/Kuh). Die Marktleistung je kg Milch bleibt allerdings gegenüber den Betrieben im Allgäu geringer (42,6 statt 48,9 ct/kg). Da alle Kostenpositionen in NRW im Vergleich der Regionen höher ausfallen, wird eine geringere Direktkostenfreie Leistung erwirtschaftet (rund 1.790 statt 1.860 EUR/Kuh bzw. 24,8 statt 31,9 ct/kg Milch). In NRW hat eine ansteigende Milchleistung je Kuh eine höhere Direktkostenfreie Leistung zur Folge. Gleichwohl erreichen in NRW einige Betriebe eine Direktkostenfreie Leistung von rund 2.000 EUR je Kuh bereits ab etwa 6.700 kg Milch, andere erst bei 8.500 kg.

Den größten Kostenblock bilden die Futtermittel (etwas die Hälfte). Die Remontierungskosten verursachen in beiden Regionen rund ein Viertel der Direktkosten und sind wegen der höheren Remontierungsraten in NRW absolut etwas größer als im Allgäu. Bei den Futtermitteln dominieren die Grob- und Kraftfuttermittel. Die Spannweite ist dabei sehr groß. In NRW haben die Betriebe mit den höchsten Grob- und Kraftfutterkosten 2,7 bzw. 5 fach höhere Kosten als die niedrigsten in dieser Region festgestellten Kosten. Im Allgäu liegt ein Faktor von 5 zwischen den Extremen bei Grobfutter einschließlich Cobs. Bei teilweise nur minimalen Kraftfuttermengen bleiben auch die höchsten Kraftfutterkosten im Allgäu unter dem Mittelwert in NRW. Die Milchleistung von 9 der 12 Betriebe in NRW zwischen 5.300 und 8.000 kg je Kuh wird mit einem gleichbleibenden Anteil Grobfutterkosten zwischen 50 - 70% ermolken. In drei Betrieben in NRW werden Kraftfutterkosten an den Gesamtfutterkosten von über 70% erreicht. Mit zunehmender Milchmenge steigen die Kraftfutterkosten in NRW signifikant an.

Dabei ist einschränkend zu berücksichtigen, daß der dominierende Kostenblock 'Grobfutter' anhand der zur Verfügung gestellten Betriebszweigauswertungen der Berater nur näherungsweise bestimmt konnte. Insbesondere müssen für eine zuverlässigere Interpretationsbasis die Kosten für Lohnunternehmer oder Maschinenringe sowie allgemein Fremdarbeitskosten mit berücksichtigt werden. Auch stellen die Fixkosten bei der Grobfuttererzeugung und -lagerung einen wichtigen Kostenfaktor dar, der in weiterführenden Untersuchungen beziffert werden sollte.

3.5 Betriebsleitereinstellung

Für ein umfassendes Bild der Situation auf den 26 Praxisbetrieben wurde auch die Einstellung der Betriebsleiter zu den kontrovers diskutierten Aspekten der Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau erfaßt. In einem offenen Gespräch im Rahmen der betrieblichen Erfassung anhand des Fragebogens vor Ort wurden die Aussagen der Betriebsleiter stichpunktartig aufgezeichnet. Nachfolgend werden einige typische Antworten zusammengestellt, Fälle zustimmender und ablehnender Haltung zu den gestellten Fragen und die damit verbundenen Argumente genannt, sowie die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung der Aussagen zu einzelnen Aspekten beschrieben.

Hohe Einzeltierleistung

Zu hohen Einzeltierleistungen äußerte sich in beiden Regionen die Hälfte der Betriebsleiter positiv (Tab. 3.6.1). Sie gaben aber auch mögliche Schwierigkeiten bei der Ausfütterung der Tiere und daraus folgende Unwirtschaftlichkeit bei hohem Kraftfutterzukauf zu bedenken. Argumente für hohe Leistungen waren Wirtschaftlichkeit in Verbindung mit hohen Milchleistungen sowie die genetische Veranlagung der Tiere.

In der Fragestellung wurde kein Wert für hohe Leistungen beziffert. Einzelne Befürworter hoher Leistungen gaben als Zielgrößen für die Laktationsleistung ihrer Kühe von "bis 7.000 kg" bis hin zu "mehr als 8.000 kg" an. Etwa 20% der befragten Landwirte sprachen sich eindeutig gegen hohe Einzeltierleistungen aus (Tab. 3.6.1), vor allem weil sie Probleme in Bezug auf die Tiergesundheit befürchteten. Eine Obergrenze wurde bis auf den erwähnten Fall nicht genannt.

Tab. 3.6.1: Betriebsleitereinstellung zu Hochleistungskühen, Futtermittelzukauf und Maisanbau

	n	Hohe Einzeltierleistung			Erhöhter Futterzukauf			Maisanbau	
		für	gegen	nicht eindeutig	für	gegen	nicht eindeutig	für	eher gegen
NRW	12	50%	25%	25%	8%	58%	34%	83%	17%
Allgäu	14	54%	21%	29%	29%	57%	14%	64%	36%

Dieses Befragungsergebnis spiegelt die kontroversen Ansichten zwischen den Praktikern des Ökologischen Landbaus wieder. Die Meinung der Betriebsleiter reflektiert dabei auch die jeweilige Leistung der eigenen Herde: Die Betriebe, deren Leiter hohe Leistungen befürworteten, liegen in beiden Regionen mit jeweils einer Ausnahme mit ihrer durchschnittlichen Einzeltierleistung von 7.580 kg Milch (FPCM) in NRW bzw. 6.670 kg im Allgäu über dem

regionalen Durchschnitt von 7.218 kg (NRW) bzw. 6.325 kg (Allgäu). Hingegen weisen die Gegner hoher Einzeltierleistungen in ihren Betrieben mit durchschnittlich 6.560 kg (NRW) bzw. 5.648 kg (Allgäu) eher niedrige Milchleistungen auf.

Futterzukauf

In Bezug auf erhöhten Futterzukauf sind in beiden Regionen mehr als die Hälfte der Betriebsleiter ablehnend eingestellt (Tab. 3.6.1). Als Argumente gegen erhöhten Zukauf werden genannt

- mangelnde Wirtschaftlichkeit (n = 4),
- anzustrebende Geschlossenheit des Betriebskreislaufs (n = 4),
- Beeinträchtigung der Tiergesundheit (n = 2)

Gegner wie Befürworter eines erhöhten Futterzukaufs äußern Bedenken in Bezug auf die Futterqualität (n = 3), vor allem bei konventionell erzeugtem Zukauffutter. Zwar gibt es in NRW kaum Befürworter hoher Futterzukaufsmengen, aber alle ablehnenden Landwirte verfütterten **Biertreber** und würden diesen auch zukünftig gerne von der "100%-Biofutter-Regelung" ausnehmen.

Die Landwirte, die in einem erhöhten Futterzukauf kein Problem sehen, befürworten ihn hauptsächlich, um ihre hochleistenden **Tiere optimal ernähren** zu können (genetisches Potential "ausfüttern"). Im Allgäu hat ein höherer Zukauf an Futtermitteln vier Befürworter gegenüber nur einem in NRW. Nur ein befürwortender Betrieb ist dabei ein reiner Grünlandbetrieb. Die Möglichkeit eigenen Ackerfutterbau zu betreiben, hatte in beiden Regionen keinen Einfluß auf die Betriebsleitereinstellung.

Futterbau für Hochleistungsrationen

Befragt zu ihrer Einschätzung zum Anbau von **Mais, Lupinen** (als vglw. neue Kultur mit idealen Inhaltsstoffen derzeit verstärkt diskutiert) und anderen Ackerfrüchten für Hochleistungsrationen äußerten sich bis auf eine Ausnahme alle befragten Landwirte ausschließlich zu Mais. Zum Zeitpunkt der Befragung führte die Diskussion zu Ersatzoptionen des Biertreibers noch nicht zu alternativen Anbauüberlegungen.

Die deutliche Mehrheit befürwortet den Anbau von Mais (Tab. 3.6.1). Im Vergleich zu Vorerhebungen auf denselben Betrieben in NRW hat der Anbauumfang von Mais in den letzten Jahren zugenommen. Mais wird als gutes Milchviehfutter eingeschätzt. Interessanterweise können 10 der 19 Landwirte, die **Mais positiv** beurteilen, ihn selbst nicht oder nicht mit befriedigendem Ertrag anbauen, zwei davon in NRW. Ausschlußgründe sind hier mangelnde Standortbedingungen, Bewirtschaftungsauflagen und die mangelnde Rohkäserei-Tauglichkeit der Milch bei der Verfütterung von Maissilage. Je nach Standort wird der Anbau als schwie-

rig angesehen. Als Hauptprobleme werden die potentiell hohe Verunkrautung, der Krähenfraß und die sinnvolle Integration in die Fruchtfolge genannt.

Landwirte, die den Anbau von **Mais negativ** beurteilen, führen als Argument hauptsächlich die vermutete stark zehrende Wirkung auf den Boden bzw. den Humus an (*hierzu stehen allerdings geeignete Maßnahmen zur Verfügung, vgl. HAAS 2004*). Daneben wird der Anbau als zu aufwendig eingeschätzt und gesundheitliche Probleme bei den Tieren werden befürchtet, ohne daß dies konkretisiert würde. Allerdings verfüttern fünf der sieben Landwirte, die den Anbau von Mais mehr oder weniger kritisch beurteilen, trotzdem Mais in Form von Silomais, Grünmais oder zugekauftem Körnermais.

Milchpreis

Auf die Frage nach ihrer Beurteilung der Preissituation im Ökologischen Landbau sind die nordrhein-westfälischen Landwirte sich in Bezug auf den Milchpreis einig. Die Urteile reichen von "schlecht" über "traurig" bis hin zu "katastrophal" oder "ruinös". Zum Zeitpunkt der Befragung im Februar bis Mai 2003 war der Milchzahlungspreis auf einem Tiefpunkt angekommen. Zwei der befragten Betriebe äußern die konkrete Sorge um ihre Existenz.

Im Allgäu ist demgegenüber etwa die Hälfte der Betriebsleiter mit ihrem Milchpreis zufrieden. Ein Drittel der Allgäuer Landwirte sehen trotz des im Gegensatz zu NRW höheren regionalen Durchschnittspreises (Kap. 3.4) aber die Preise als zu niedrig an, darunter auch zwei Betriebe, die ihre Milch mit Käseriaufschlag verkaufen können.

Bullenkälber und Altkühe

Vermarktung von ökologischem Rindfleisch, egal ob von Kälbern, Altkühen, Färsen oder Mastochsen gibt es nur bei solchen Betrieben, die Direktvermarktung betreiben. Sämtliche Kälber und etwa 90% der Altkühe werden rein konventionell vermarktet. Von diesem Problem sehen sich Landwirte in beiden Regionen gleichermaßen betroffen.

Zuchtstrategie

Die Antworten zur Zuchtstrategie sind vielfältig und ohne regionale Differenzierung. Als Zuchtziele werden Langlebigkeit und Lebensleistung häufig genannt, wobei die beiden Begriffe teilweise synonym verwendet werden. Daneben sind Robustheit und Gesundheit der Tiere angestrebte Eigenschaften. Zweinutzungstyp und Großrahmigkeit sind von nachrangiger Bedeutung. Nur zwei Betriebe geben explizit hohe Milchleistung als Zuchtziel an (Tab. 3.6.2).

Tab. 3.6.2: Betriebsleiterangaben zu Zuchtzielen (Mehrfachnennungen möglich)

	NRW	Allgäu	Gesamt
Langlebigkeit, Lebensleistung ¹⁾	7	8	15
Robustheit, Gesundheit	4	7	11
Zweinutzungstyp	3	2	5
Großrahmigkeit	2	2	4
Laktationsleistung	1	1	2
Merkbarkeit	0	1	1
Grobfutterleistung	0	1	1

¹⁾ Begriffe werden hier nicht unterschieden, da von Landwirten z.T. synonym benutzt

Fazit Betriebsleitereinstellung

Hohe **Einzeltierleistungen** werden von etwa der Hälfte der Betriebsleiter befürwortet. Nur rund 20% der befragten Landwirte lehnen diese eindeutig ab. Ab wann eine hohe Milchleistung hoch ist, wird dabei unterschiedlich definiert. Hoher **Futterzukauf** wird von etwa der Hälfte der Betriebsleiter abgelehnt, wobei Birtreber von ihnen nicht dazugezählt wird. Befürworter führen als Hauptargumente die optimale Tierernährung ("Ausfüttern") an, weniger die Höhe der Milchleistung an sich.

Der Anbau von **Mais** wird von einer großen Mehrheit der Landwirte als gutes Milchviehfutter befürwortet, auch wenn der Anbau auf dem eigenen Hof aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist. Selbst Landwirte, die dem Maisanbau kritisch gegenüber stehen, nutzen ihn als Futtermittel. Die lange Zeit im Ökologischen Landbau vorherrschende Ablehnung dieser Kultur war demnach nicht mehr festzustellen. Probleme werden eher im Anbau gesehen.

Die aktuelle Situation während der Befragung im Winter 2002/2003 widerspiegeln, sehen viele Landwirte in Nordrhein-Westfalen den seinerzeit ausgezahlten **Milchpreis** als ruinös an. Im Allgäu wird der Milchpreis weniger als Hauptproblem empfunden; dabei ist zu berücksichtigen, daß die meisten Betriebe Käsereien beliefern, die höhere Auszahlungspreise gewähren. Neben dem Milchpreis schmerzen die nach wie vor unbefriedigenden Erlöse für **Bullenkälber** und **Altkühe**. Fünf Betriebsleiter bevorzugen vor allem deshalb das Zweinutzungsrind. Als dominantes Zuchtziel werden Langlebigkeit und Lebensleistung in synonyme Begriffsverwendung angesehen.

4 Nutzen und Verwertbarkeit – Umsetzung und Anwendung

4.1 Handlungsempfehlungen für Praxis und Beratung

- Jegliche **Betriebsanalyse und -auswertung** hängt wesentlich von den durch den Betriebsleiter zur Verfügung gestellten Daten und deren Qualität ab. Sind diese lückenhaft, entstehen entweder für alle Beteiligten zeitaufwendige Klärungsprozesse oder die Untersuchungsergebnisse geben die Betriebsrealität nur ungenügend wieder. Nachhaltig geführte und erfolgreiche Betriebe benötigen gerade im komplexen, ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb exzellente Aufzeichnungen, um den innerbetrieblichen Produktionsprozeß abbilden und Schwachstellen identifizieren zu können.
- Angesichts der zum Teil kraß widersprüchlichen Angaben zu Fütterung und Futterangebot sind selbst auf den nach Vorauswahl gut geführten Betrieben zum Teil erhebliche **Produktionsreserven** zu vermuten. Betriebliche Detailanalysen der Produktion (HAAS 2003b) und Betriebszweigauswertungen können dabei eine wertvolle Hilfe sein, wenn die hierfür benötigten Betriebsdaten in sich schlüssig und zuverlässig sind.
- Dafür ist es vor allem für größere Herden und bei höheren Leistungen essentiell, daß die **Futterinhaltsstoffe** und Energiedichten der verschiedenen Grobfuttermittel bekannt sind, eine gemessene und damit mit der Leistung übereinstimmende **Futtermittellieferung** beziffert werden kann sowie die **Futtererträge** zumindest abgeschätzt werden (z.B. Silagevolumen, Anzahl Ballen, Hängerwägungen) und ein Fütterungs-Controlling erfolgt (u.a. Körper-Konditionsbewertung (BCS), EDV-gestützte Auswertung der MLP-Daten).
- Gleichermaßen sind nur auf Basis von Tierbilanzen (Geburten, Verkäufe, Abgänge) zuverlässig **Remontierungsraten** zu berechnen (ggf. zukünftig Daten des Herdensicherungs- und Informationssystem für Tiere (HIT) auswerten). Die im Rahmen des Projektes mitgeteilten Remontierungsraten beruhen zum Teil nur auf Annahmen.
- Die Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit werden jeweils einzelbetrieblich aufgeschlüsselt den Betriebsleitern zur Verfügung gestellt, um entsprechende **Schwachstellen** analysieren und einzelbetriebliche Optimierungspotentiale erschließen zu können. Nachfolgend werden einige generelle Ansatzstellen gelistet:
- Es gibt Betriebe, die je Kuh mit 7 dt **Krafffutter** 7.000 kg Milch melken, und andere, die dafür 17 oder sogar 27 dt benötigen.
- Betriebe melken 7.000 kg je Kuh ohne jegliches Zukauffutter. Andere kaufen **Zukauffutter** in einer Menge zu, die einer Milchmenge von 1.700 kg Milch je Kuh und Jahr bzw. einem Viertel der Gesamtmilchmenge entspricht.
- Bei geringerem Milchpreis wird in NRW trotz höherer Milchleistung kein höheres Direktkostenfreies Saldo im Vergleich zu den Betrieben im Allgäu erreicht, weil alle

Kostenpositionen zum Teil deutlich höher sind. Die Betriebe in NRW sollten Einsparpotentiale bei den **Futterkosten** als Hauptkostenblock und dabei die Grob- und Kraftfutterkosten prüfen.

- Mit zunehmender Milchmenge steigen die **Kraftfutterkosten** in NRW signifikant an. Kraftfutterkostenanteile an den Futterkosten von über 65%, wie in drei der 12 in NRW untersuchten Betriebe auffiel, sind dabei fragwürdig und lassen die Frage nach einer hinreichenden Grobfutterqualität aufkommen.
- In NRW hat zwar eine ansteigende Milchleistung je Kuh eine höhere **Direktkostenfreie Leistung** zur Folge, gleichwohl erreichen in NRW Betriebe eine Direktkostenfreie Leistung von rund 2.000 EUR je Kuh bereits ab 6.700 kg Milch oder erst bei 8.500 kg.
- Die von insgesamt 6 Beratern zum Teil mit unterschiedlicher Methodik durchgeführten **Betriebszweigauswertungen** ermöglichen ohne gezielte und aufwendige Nachfrage, Neuberechnung und Nacherhebung keine regionalen Vergleiche selbst innerhalb eines Bundeslandes. Die Systematik sollte angepaßt und zumindest vereinheitlicht werden.
- Zwar sind die **Nährstoffbilanzsalden** für Phosphor und Kalium auf Hofebene im Mittel aller Betriebe sowie in beiden Regionen ausgeglichen. Einzelbetrieblich gibt es aber teilweise Defizite oder Überschüsse, die zu überprüfen sind. Kritisch kann der in fast allen Betrieben geübte vollständige Verzicht auf P- und K-Mineraldünger sein, wenn nach langjähriger ökologischer Bewirtschaftung die Versorgung der Böden auf Stufe A abgesunken ist. Geringe K- und vor allem **P-Gehalte im Boden** beeinträchtigen das Wachstum und die Konkurrenzfähigkeit der essentiellen Leguminosen sowie in Grünlandbeständen auch der Kräuter.
- Wengleich die Nährstoffsalden im Mittel ausgeglichen sind, ist der Zusammenhang zwischen dem **Zukauf an Futter** und ansteigenden **Nährstoffüberschüssen** signifikant eng. Insbesondere bei Stickstoff sinkt in einigen Betrieben mit hohen Futterzukaufmengen der Anteil der eigenbetrieblichen Stickstoffquelle Leguminosenbau an der Gesamtstickstoffzufuhr auf unter ein Drittel ab und der Stickstoffüberschuß nimmt auf bis zu 85 kg N/ha zu. Einzelbetrieblich ist dieser Sachverhalt kritisch zu prüfen.
- Die Intensivierung der Milchviehhaltung im ökologisch wirtschaftenden Betrieb kann bedenkenswerte Auswirkungen zur Folge haben - wie in diesem Projektbericht dokumentiert. Obwohl die Vorteile gegenüber der konventionellen Milchviehhaltung bestehen bleiben, nimmt die **Unterscheidbarkeit der Systeme** ab. Die für die Betriebe aufgezeigten und hinsichtlich der Erwartungshaltung der Konsumenten möglichen weiteren Konsequenzen dieser Entwicklung sollten bedacht und bewußt sein.

4.2 Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Produktion - Produktivität

- Für die Weiterentwicklung, Schwachstellenanalyse und Profilierung der Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau bildet die Entwicklung von umfassenden **Bewertungsschemata** mit geeigneten Indikatoren einen wichtigen Baustein. Die fundierte, mit Plausibilitätsprüfungen abgesicherte **Stoffflußanalyse** ist dabei das Kernmodul, welches der Weiterentwicklung bedarf.
- Die beiden vorgestellten Parameter der **Flächenproduktivität** stellen ausbaufähige Indikatoren zur erweiterten Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit dar. Erforderlich sind dabei die Erstellung einer hinreichend umfangreichen Referenzdatenbank und die Analyse der Querbezüge zu weiteren betrieblichen Kenndaten (u.a. Bodennutzungs- versus Stallplatzkosten). Bezogen auf die Rinderhaltung kann mit der Flächenproduktivität auch die Fleischleistung von bspw. Mutterkuhherden gleichermaßen charakterisiert werden.
- Die Intensivierung der Milchviehhaltung und Steigerung der Milchleistung führt, wie bereits im konventionellen Landbau häufig vorzufinden, auch auf einigen ökologisch geführten Betrieben zunehmend weg von **Weidefütterung** bis hin zu einer **Ganzjahresstallfütterung** (oft als TMR) mit Auslauf auf hofnaher Standweide. Um diesen Trend bei der Entwicklung nachhaltiger Betriebskonzepte Ökologischer Landbau zu beurteilen, müssen Kosten und Umweltwirkungen umfassend analysiert werden (vgl. THOMET 2004a/b). Dabei wird auch die Konsumentenerwartung hinsichtlich bspw. des Weidegangs beim Kauf ökologisch hergestellter Milchprodukte zu berücksichtigen sein.
- Im Extrem werden die Kenndaten der Flächenproduktivität, der einzeltierbezogenen Produktivität und Ökonomie anhand eines geeigneten Kenndaten- oder Indikatorensatzes und mittels Modellbetrieben zu beurteilen sein. Zum Beispiel gilt dies für die beiden extremen Formen der Haltung, der Ganzjahres-Stallfütterung und der Ganzjahres-Weidefütterung, wie sie in Mutterkuh haltenden Betrieben (sog. Winteraußenhaltung) praktiziert wird.
- **Grünlandnutzung:** Die Nutzung vormaliger Mähweiden als reine Wiesen oder der Übergang von Portionsweiden zu sog. "Kurzrasenweiden" (intensive Standweiden) bedürfen einer vergleichenden Umweltwirkungsabschätzung (u.a. Änderung der Artenzusammensetzung und der Artenvielfalt der Grünlandbestände, Weißkleeanteil, Auswirkung auf Fauna, Flächengrößenbedarf, Umzäunungsart/-bedarf, vgl. Wetterich & Haas 1999, S. 36f.).
- **Wiesennutzung:** In beiden Regionen vor allem aber im Allgäu hat die reine Schnittnutzung von Grünland einen größeren Anteil. Die Stickstoffversorgung dieser Grünlandflächen hängt wesentlich von den Wirtschaftsdüngern ab, wenn nicht kurze Schnittintervalle die Dominanz von Obergräsern gegenüber Weißklee mindern. Die Etablierung und Erhaltung von **Leguminosen** (u.a. Wiesenrotklee, Wickenarten, Wiesenplatt-

erbse) für die Nutzung der symbiotischen N₂-Fixierung in von Obergräsern dominierten Wiesen ist im Ökologischen Landbau bei Verzicht auf synthetische Stickstoffdünger nicht befriedigend gelöst.

- Der Anbau von **Mais** wird von den Landwirten überwiegend befürwortet. Abgesehen von betrieblichen oder standortbedingten Hemmnissen werden als hinderlich die potentiell hohe Verunkrautung (v.a. bei schweren Böden), der Krähenfraß und die sinnvolle Integration in die Fruchtfolge genannt. Bis auf die ausstehende Lösung zur nicht-chemischen Minderung des Krähenfraßes verwundern die Probleme Verunkrautung und Fruchtfolgeplanung, da dafür geeignete Lösungen grundsätzlich zur Verfügung stehen.
- Im Bereich der **Klimarelevanz** Milchviehhaltung führt die ausschließliche Betrachtung der Jahresmilchleistung zur Forderung nach hoher Einzeltierleistung, weil je kg Milch bei höherer Leistung weniger Methan emittiert wird. Dabei bleiben die Anzahl Laktationen bzw. die Lebensdauer der Kuh unberücksichtigt, die aber unter anderem durch anteilige Berücksichtigung der Methanemissionen bei der Aufzucht der Färsen entsprechend der **Remontierungsrate** zu berücksichtigen sind. Die gleiche Problematik läßt sich auf andere Umweltwirkungen übertragen.
- Generell bedarf es bei der Beurteilung der **Färsenaufzucht** neben der präzisen Vollkostenkalkulation - statt wie bisher Schätzdaten auf Basis konventioneller Daten - eines umfassenderen Ansatzes unter Einbeziehung der Umweltwirkungen verschiedener Verfahren der Aufzucht. Wird die Forderung nach hohen Einzeltierleistungen mit den Remontierungsraten abgeglichen (s.o.), sind Vollkosten und Ökobilanz der Färsenaufzucht essentiell.
- Der Einfluß der **Zuchtstrategie** (Zuchtziele) auf u.a. Fütterungsintensität, 'Lebensleistung', Produktionsstruktur, Einzeltiergewicht und Herdenalter bzw. Nutzungsdauer ist trotz vielfältiger Arbeiten zu diesem Thema eine nach wie vor offene Fragestellung (vgl. WALTER 2003). Auffällig ist der geringe Kenntnisstand der Wirkung sogenannter "Nicht-Ausfütterung des genetischen Potentials" der Milchkühe. Dabei ist die Frage der Effizienz von 3 Kühen á 500 kg Lebendmasse (LM) im Vergleich zu 2 Kühen á 750 kg LM bei gleicher Milchleistung unter Berücksichtigung aller Faktoren und Wirkungen in extensiveren Systemen wie dem Ökologischen Landbau offen (THOMET 2004a/b). Die alleinige Ausrichtung der Züchtung auf die Milchnutzung hat sehr geringe Erlöse für Bullenkälber und Altkühe zur Folge, die zudem mangels Vermarktungswegen fast ausschließlich zu konventionellen Preisen abgegeben werden. Offensichtlich bedarf es für dieses komplexe und nahezu seit Jahrzehnten kontrovers diskutierte Thema - welches hier nur in Stichworten skizziert ist - einer langjährigen Versuchsanstellung unter kontrollierten Bedingungen begleitet von Praxiserhebungen und Modellierungen.
- Durch Richtlinienänderung (**100%-Bio-Futter**) oder absehbares Auslaufen der EU-Trocknungskostensubvention für **Grünmehlpellets/Grascobs** sind die untersuchten Milchviehbetriebe gezwungen, wichtige Komponenten ihrer Futtermittelration zu ersetzen. Die Auswirkungen auf Leistung, Umwelt und Rentabilität sind dabei nur näherungs-

weise prognostizierbar. Detailanalysen und Bewertung der verschiedenen Anpassungsreaktionen sind begleitend erforderlich.

Ökonomie - Betriebszweiganalyse Milchvieh

- Für die Fragestellung des Projektes war die ausschließliche Betrachtung der Direktkostenfreien Leistung im Rahmen der Betriebszweiganalyse Milchvieh hinreichend. Gleichwohl war es nicht befriedigend, daß die eng mit der Milchviehhaltung verknüpften Betriebszweige Ackerfutterbau und Grünlandwirtschaft nur indirekt berücksichtigt werden konnten. Eine vollständige Erfassung der **Grobfuttererstellungskosten** inklusive Lohn- und Eigenarbeitskosten unter weitestgehender Berücksichtigung zuteilbarer Kosten (u.a. Maschinen, Entlohnung, Flächennutzung, Opportunitätskosten) ist für eine vollständige standortspezifische Analyse Voraussetzung.
- Die **Kraftfutterkosten** werden von den Beratern bislang überwiegend nur für zugekaufte Futtermittel auf Basis der tatsächlichen Preise angerechnet, während selbst erzeugte Kraftfuttermittel unabhängig von den individuellen Erträgen und den Spezifika der Produktion in der Regel pauschal in Ansatz gebracht werden. Da im Ökologischen Landbau der Futterzukauf gerade dieser Futtermittelgruppen kontrovers diskutiert wird, ist die Erstellung und Nutzung einer fundierten Datenbasis erforderlich.
- Es ist zu prüfen, inwieweit die **Intensität** der Milchviehhaltung, gemessen an der Zukaufsmenge und der Menge an eingesetztem Kraft- und Saftfuttoreinsatzes sowie der erzielten Milchleistung, vom Pachtpreis und den **Zupachtmöglichkeiten** abhängt.
- **Remontierungskosten** werden von Seiten der Beratung bislang pauschal angesetzt, obwohl diese Kosten auf einigen Betrieben vermutlich zu gering angesetzt werden. Es fehlt dabei eine auf mehrjährigen Durchschnittsdaten basierende in sich schlüssige Tierbilanz. Bei der Analyse der Remontierungskosten sind auch die Vor- und Nachteile arbeitsteiliger Aufzucht durch Ausgliederung des Betriebszweiges Nachzucht auf eher marginale Standorte (u.a. Mittelgebirgslagen, Alpine Jungviehweiden) abzuwägen. Dafür werden Kalkulationsdaten, geeignete Vertragsgestaltungen und ggf. eine gezielte Förderung benötigt. Einige der Untersuchungsbetriebe haben mit unterschiedlichem Erfolg die Aufzucht im Rahmen einer GbR ausgegliedert.
- **Tiergesundheit:** Hohe Einzeltierleistungen werden häufig mit geringer Lebensdauer infolge einer beeinträchtigten Gesundheit der Kuh abgelehnt. Im Rahmen dieser Praxiserhebung konnte diese Hypothese nicht bearbeitet werden. Der Indikator 'Tierarztkosten' konnte nicht herangezogen werden, da die Tierarztkosten selbst kaum Aufschluß über die Tiergesundheit der Herde erlauben. Teilweise sind Kosten für die Klauenpflege und/oder Besamung Teil der Tierarztkosten. Tierarztkosten, selbst wenn die reinen Medikamentenkosten ableitbar wären, erlauben kaum einen Rückschluß auf fütterungs- bzw. leistungsbedingte und haltungsbedingte (Stallung) Krankheitsursachen. Die Tierabgangursachen werden diesbezüglich gerade bei multifaktoriellen Ursach-

chen zu wenig aufgeschlüsselt. Manche Betriebsleiter behandeln ihre Herden überwiegend selbst, zum Teil im Rahmen einer tierärztlichen Bestandesbetreuung, andere holen häufiger den Tierarzt. Einige Betriebsleiter nutzen einen Tierarzt präventiv, um ein hohes Niveau der Herdengesundheit zu erreichen, andere Praktiker rufen nur in äußersten Notfällen nach dem Tierarzt. Es gäbe eine Vielzahl weiterer Gründe, welche die Tierarzkosten - selbst detaillierter aufgeschlüsselt - nicht als geeigneten Indikator heranziehen lassen. Aufgrund der vielfältigen generellen Herdenmanagementeinflüsse ist die Hypothese einer ansteigenden Beeinträchtigung der Tiergesundheit infolge gesteigerter Herden- bzw. Einzeltierleistungen nur unter kontrollierten - die Störgrößen weitgehend ausschließenden - einheitlichen Bedingungen prüfbar. In Praxisbetrieben wird dies kaum mit vertretbarem Aufwand möglich sein, wäre aber eine Aufgabe für Versuchsstationen mit langfristiger Finanzierungsmöglichkeit.

Leitbild - Referenzbetriebsdaten - Datenbank - Szenarien

- Der Trend zur Intensivierung ("Konventionalisierung") der Milchviehhaltung in ökologisch bewirtschafteten Betrieben spiegelt veränderte **Zielvorstellungen und Leitbilder** wider. Langjährig postulierte Prinzipien in Bezug auf Milchleistungsniveau, Kraftfutteranteil und Futterzukaufsanteil stehen zum Teil im Widerspruch. Die Diskussion dieser entgegengesetzten Positionen ist kontrovers und sollte künftig verstärkt von Fakten und Daten geleitet werden.
- Erforderlich wird die Präzisierung und Bezifferung von **Richt- und Grenzwerten** sein, die anhand der Projektergebnisse abgeleitet werden können. Zu definieren wären zum Beispiel (z.T. Alternativoptionen) maximale Mengen an Cobs, Saft- und Kraftfutter, maximaler Anteil an aus Zukauffutter ermolmener Milch, minimale Milchleistung je Hektar Futterfläche, maximale Größe oder Anteil betriebsfremder Futterfläche je Kuh, maximaler N-Saldo je Hektar und minimaler Anteil symbiotischer N₂-Fixierung an der N-Zufuhr des Betriebes.
- Voraussetzung für die **Versachlichung der Diskussion** sind umfassende und detaillierte Analysen von Praxisbetrieben sowie die Verfügbarmachung der gewonnenen Informationen. Ein Ansatz dazu ist die Schaffung einer Datenbank, in der die gewonnenen Daten zu **Referenzbetrieben** verdichtet werden.
- Die Auswirkung künftiger Entwicklungen werden neben Status-quo-Analysen von Praxisbetrieben und einer Datenbank mit Referenzbetriebsdaten auf darauf basierenden **Modellrechnungen** unter veränderten Rahmenbedingungen abzuschätzen sein. Mit Hilfe identifizierter Haupteinflußgrößen der Bewirtschaftung auf Umweltwirkung und Rentabilität können Optionen betrieblicher Entwicklung gesamthaft beurteilt werden.

4.3 Aktivitäten zur Verbreitung der Projektergebnisse

Die vorhandenen Untersuchungsergebnisse werden einzelbetrieblich aufgeschlüsselt jeweils den Betriebsleitern zur Verfügung gestellt, um gemeinsam mit der Beratung entsprechende Schwachstellen analysieren und einzelbetriebliche Optimierungspotential erschließen zu können. Neben den zum Teil mehrfachen internen Projekttreffen mit den Beratern in Nordrhein-Westfalen und im Allgäu/Oberschwaben sind/werden die Projektergebnisse zum Teil oder vollständig Inhalt folgender Vorträge:

- HAAS, G. 2003: Organic Agriculture Research at different levels focusing farm management. 22. Okt. 2003, Nova Scotia Agricultural College, Truro, Canada.
- HAAS, G. 2003: Projektübersicht: Untersuchung unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe in Nordrhein-Westfalen und im Allgäu. Tagung des Bundesweiten Spezialarbeitskreises Rinderberatung, Stiftung Ökologie und Landbau, 12. Nov. 2003, Fulda.
- RICHTER, K. 2003: Praxisuntersuchung Milchviehbetriebe Teil I: Auswirkung auf Kenndaten der Produktion. Tagung des Bundesweiten Spezialarbeitskreises Rinderberatung, Stiftung Ökologie und Landbau, 12. Nov. 2003, Fulda.
- HAAS, G. 2003: Praxisuntersuchung Milchviehbetriebe Teil II: Auswirkung auf ökonomische Kenndaten. Tagung des Bundesweiten Spezialarbeitskreises Rinderberatung, Stiftung Ökologie und Landbau, 12. Nov. 2003, Fulda.
- HAAS, G. 2003: Betriebsmanagement im Ökologischen Landbau: Situation und Fallbeispiele in Nordrhein-Westfalen. 28. Fortbildungskurs "Ökologischer Landbau" der Sächsischen Interessengemeinschaft Ökologischer Landbau, 20. Nov. 2003, Bad Dübau.
- HAAS, G. 2004: Strategies and Approaches for Organic Agriculture Research at the University of Bonn, Germany. Keynote Presentation at the First Canadian Organic Agriculture Research Workshop, 22. Jan. 2004, University of Guelph, Canada.
- HAAS, G. 2004: Stoffflußanalyse ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe in Nordrhein-Westfalen: Kraftfuttereinsatz, Zukauffutteranteil, Leistung, Ökonomie. Wintertagung der "Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW", 11. Feb. 2004, Landwirtschaftszentrum Haus Düsse.
- HAAS, G. 2004: Farm Management Research in Organic Agriculture. National Agricultural Research Center for Tohoku Region (NARCT) - Dep. of Upland Farming, 21. Oct. 2004, Fukushima, Japan.
- HAAS, G. 2004: Nutrient Flow Analyses to Optimize Farming Systems - Productivity and Environmental Impact. Hokkaido University, Graduate School of Agriculture, Research Group of Regional Environment, Laboratory of Soil Science, 29. Oct. 2004, Sapporo, Japan.
- HAAS, G. 2005: Produktivität und ökologisches Profil im Einklang? Internationale Milchviehtagung "Die Milch macht's - aber nur mit klarem Ziel", Bioland, 16./17. Feb. 2005, Loccum.

Publikationen in Praxiszeitschriften und begutachteten internationalen wissenschaftlichen Zeitschriften sind in Vorbereitung. Bei Interesse Anfrage ab Sommer 2005: iol@uni-bonn.de.

5 Zusammenfassung

Das Rind diene bislang im Ökologischen Landbau leitbildgemäß primär der Verwertung von Grünlandaufwüchsen und Ackerfutter-Leguminosengemengen. Zunehmend werden in ökologisch wirtschaftenden Betrieben vermehrt höhere Mengen an Kraft- und Saftfutter eingesetzt, um ökonomisch begründet höhere Milchleistungen zu erzielen. Innerhalb der Ökologischen Landbaubewegung ist die Intensivierung der Erzeugung im Bereich der Milchviehhaltung unter Ausschöpfung der rechtlich erlaubten Möglichkeiten aber umstritten.

Inhalt der Untersuchung ist der Vergleich von 26 mit der Beratung ausgewählten gut geführten und unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetriebe in Nordrhein-Westfalen (NRW) und in der Region Allgäu/Oberschwaben in Baden-Württemberg. Kern der Analyse ist die in sich schlüssige Abbildung des innerbetrieblichen Futterumsatzes und damit der Massen- und Nährstoffflüsse. Ergänzt um ökonomische Kenndaten der Betriebszweigauswertung Milchvieh wird die Produktivität anhand verschiedener Maßzahlen beurteilt.

Die 12 in NRW untersuchten **Milchviehbetriebe** sind im Vergleich zu den 14 Allgäuer Betrieben mit durchschnittlich 117 ha doppelt so groß bei etwa 1,5fach größeren Herden. In NRW ist der Grünlandflächenanteil (52% statt 83%) und der Viehbesatz deutlich geringer (1,14 statt 1,55 RiGV/ha). Die Milchleistung ist mit 7.218 kg Milch fast 1.000 kg höher. Neun der Betriebe im Allgäu beliefern eine Rohmilchkäserei und müssen daher auf Silagefütterung verzichten. Im Allgäu wird etwa jede 4. Kuh (überwiegend Braunvieh) und in NRW fast jede 3. der zumeist Schwarzbunten-HF-Kuh im Jahr ersetzt. Die Spannweite der Remontierungsraten in beiden Regionen ist dabei groß.

Das erklärte Ziel der Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau, hohe **Grobfutterleistungen** bei geringem Einsatz von Kraft- und Zukauffutter zu erzielen, wird im Mittel der untersuchten Betriebe erreicht. Die durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Jahr von rund 6.700 kg wird zu 74% aus Grobfutter, zu 3% aus Saftfutter und zu 23% aus Kraftfutter und Cobs (nur im Allgäu) gemolken. Der **Kraffuttereinsatz** beträgt im Mittel über alle Betriebe 9,4 dt TM je Kuh und Jahr und ist in NRW mit 11,1 dt gegenüber den Betrieben im Allgäu mit 7,9 dt um den Faktor 1,4 höher. Dies ergibt eine Kraffutterintensität von 135 g/kg Milch. Aus Kraft- und Saftfutter melken die untersuchten Betriebe 1.500 kg Milch. Etwa 2/3 dieser Futtermittel werden zugekauft. Der Anreiz für den Landwirt, höhere Mengen an Kraffutter und/oder Zukauffutter einzusetzen ist groß, da beide Kenngrößen positiv mit der Milchleistung korrelieren. Dennoch gibt es Betriebe, die mit 7 dt Kraffutter je Kuh 7.000 kg Milch melken, und andere, die dafür über 17 oder sogar 27 dt benötigen. Gleichmaßen werden von 7.000 kg Herdenleistung keine oder fast 1.700 kg Milch aus **Zukauffutter** gemolken, was einem Anteil bis zu einem Viertel der Gesamtmilchmenge entspricht.

Um zu quantifizieren, inwieweit dem Prinzip des weitgehend geschlossenen Betriebsorganismus im Ökologischen Landbau mit höchstmöglicher eigenbetrieblicher Futtererzeugung entsprochen wird, haben wir die übliche leistungs- oder einzeltierbezogenen Analyse der Milchviehhaltung um die flächenbezogene Betrachtung erweitert. Die **Flächenproduktivität** als Maß der Produktionseffizienz, ausgedrückt in Milchmenge je Futterfläche, beträgt knapp 7.000 kg Milch je ha. Der Futterflächenbedarf je Kuh beträgt 0,96 ha, wovon 0,85 ha der eigenbetrieblichen Futtererzeugung dienen. In beiden Regionen braucht jeweils der ineffizienteste Betrieb eine doppelt so große Futterfläche wie der jeweils effizienteste Betrieb. Hohe Einzeltierleistungen gehen nicht unbedingt mit hohen Flächenleistungen einher.

Die **Nährstoffbilanzen** auf Hofebene sind im Mittel aller Betriebe sowie in beiden Regionen insbesondere bei P und K weitgehend ausgeglichen. Auch aus dem höheren positiven N-Saldo von 43 kg/ha läßt sich unter Berücksichtigung der mangels Meßdaten notwendigen Annahmen und Schätzungen sowie der zu berücksichtigenden unvermeidbaren gasförmigen N-Verluste keine potentielle Beeinträchtigung des Naturhaushaltes ableiten. Es besteht kein Zusammenhang zwischen den Hoftorsalden und der Milchleistung sowie dem Viehbesatz. Wenngleich die Nährstoffsalden auch bei höherer Nährstoffzufuhr keine exzessiv hohen Überschüsse ausweisen, ist der Zusammenhang zwischen dem **Zukauf an Futter** und ansteigenden Nährstoffüberschüssen (bis 85 kg N/ha) signifikant eng. Der Betriebskreislauf ist weniger geschlossen. Insbesondere bei Stickstoff sinkt in einigen Betrieben mit hoher Futterzukaufsmenge der Anteil der eigenbetrieblichen Stickstoffquelle Leguminosenbau an der Gesamtstickstoffzufuhr gravierend auf unter ein Drittel ab und die Überschüsse nehmen zu.

Obwohl der Milchpreis in NRW niedriger ist, weisen hier die Betriebe gegenüber den 5 von 14 im Allgäu untersuchten Betrieben bedingt durch die höhere Milchleistung je Kuh einen höheren **Milcherlös** und damit eine höhere Marktleistung je Kuh auf (rund 3.100 statt 2.800 EUR/Kuh). Die Marktleistung je kg Milch bleibt allerdings gegenüber den Betrieben im Allgäu geringer (42,6 statt 48,9 ct/kg). Da alle Direktkostenpositionen in NRW im Vergleich der Regionen höher ausfallen, wird eine geringere **Direktkostenfreie Leistung** erwirtschaftet (rund 1.790 statt 1.860 EUR/Kuh bzw. 24,8 statt 31,9 ct/kg Milch). Aber eine ansteigende Milchleistung je Kuh hat in NRW eine höhere Direktkostenfreie Leistung zur Folge. Gleichwohl erreichen einige Betriebe eine Direktkostenfreie Leistung von rund 2.000 EUR je Kuh bereits ab etwa 6.700 kg Milch, andere erst bei 8.500 kg.

Den größten Kostenblock bilden die Futtermittel (etwa die Hälfte) gefolgt von den Remontierungskosten. Die **Remontierungskosten** verursachen in beiden Regionen rund ein Viertel der Direktkosten und sind wegen der höheren Remontierungsraten in NRW absolut etwas höher als im Allgäu. Bei den Futtermitteln dominieren die Grob- und Kraftfuttermittel. In NRW haben die Betriebe mit den höchsten **Grob- und Kraftfutterkosten** 2,7 bzw. 5 fach

höhere Kosten als die niedrigsten in dieser Region festgestellten Kosten. Im Allgäu liegt ein Faktor von 5 zwischen den Extremen bei Grobfutter einschließlich Cobs. Bei teilweise nur minimalen Kraftfuttermengen bleiben auch die höchsten Kraftfutterkosten im Allgäu unter dem Mittelwert in NRW. Die Milchleistung von 9 der 12 Betriebe in NRW zwischen 5.300 und 8.000 kg je Kuh wird mit einem gleichbleibenden Anteil Grobfutterkosten zwischen 50 - 70% ermolken. In drei Betrieben in NRW werden Kraftfutterkosten an den Gesamtfutterkosten von über 70% erreicht. Mit zunehmender Milchmenge steigen die Kraftfutterkosten in NRW signifikant an. Einschränkend ist dabei zu berücksichtigen, daß bei der Berechnung der Direktkostenfreien Leistung keine Festkosten berücksichtigt werden und die Zuordnung von Fremdarbeitskosten (incl. Lohnunternehmer) zu Verzerrungen führen kann.

Die **Betriebsleiter** befürworten etwa zur Hälfte hohe Einzeltierleistungen. Nur rund 20% der befragten Landwirte lehnen diese Strategie eindeutig ab. Eine "hohe Milchleistung" wird dabei unterschiedlich definiert. Hoher Futterzukauf wird von etwa der Hälfte der Betriebsleiter abgelehnt, wobei Biertreber nicht dazugezählt wird. Befürworter führen als Hauptargumente des Futterzukaufs die optimale Tierernährung ("Ausfüttern") an, weniger die Höhe der Milchleistung an sich.

Die innerhalb des Ökologischen Landbaus **umstrittene Leistungssteigerung** der Milchviehhaltung durch Intensivierung hat bedenkenswerte **Auswirkungen**. Milchleistungen bis 9.000 kg/Kuh sind möglich. Höhere Milchleistungen gehen aber auf einzelnen Betrieben einher mit Kraftfuttermengen bis 27 dt/Kuh und Jahr bzw. 378 g Kraftfutter/kg Milch oder umgerechnet 3.700 kg Milch/Kuh. Bis zu 100% der Kraft- und Saftfuttermittel werden zugekauft. Aus Zukaufsfutter werden bis zu rund 2.300 kg Milch ermolken, was bis zu einem Viertel der Gesamtmilchmenge entsprechen kann und N-Überschüsse bis 85 kg/ha provoziert. Dabei ist festzustellen, daß die höhere Fütterungsintensität und Milchleistung nicht zwangsläufig ein günstiges betriebswirtschaftliches Resultat ergibt.

Obwohl die Vorzüge gegenüber der üblichen Milchviehhaltung bei einem Großteil der Betriebe bestehen bleiben, nimmt die **Unterscheidbarkeit der Systeme** ab. Erforderlich wird die Präzisierung und Bezifferung von Richt- und Grenzwerten sein, die anhand der Projektergebnisse abgeleitet werden können. Für die Weiterentwicklung, Schwachstellenanalyse und Profilierung der Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau ist die Entwicklung von umfassenden **Bewertungsschemata** mit geeigneten Indikatoren unverzichtbar. Schwerpunkte sollten dabei zunächst die Bereiche Ökobilanz und Vollkosten der Verfahren der Grobfuttererzeugung (Grünlandnutzung und Ackerfutterbau) und der Färsenaufzucht in Verbindung mit der Remontierung sowie Kraftfuttoreinsatz und Futterzukauf sein.

6 Literatur

- AGFF (Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus) 2002: Formular und Wegleitung zur Berechnung der Flächenproduktivität Milch. Eigenverlag, Zürich-Reckenholz, Schweiz, www.agff.ch.
- BAL (Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft) 2000: Management von Hochleistungskühen, Grünlandwirtschaft und Milchproduktion, biologische Wirtschaftsweise. 27. Viehwirtschaftliche Fachtagung 6. - 8. Juni 2000, Tagungsband, Gumpenstein, Österreich, 180 S.
- BECKER, M., R. OVER & M. HAUGSTÄTTER 2004: Milchviehhaltung zwischen Ökologie und Ökonomie - Ergebnisse der Betriebszweigauswertung in Bio-Milchviehbetrieben. Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL), SÖL-Berater-Rundbrief 2/04, 41 - 46.
- BOCKISCH, F.-J. (Hrsg.) 2000: Bewertung von Verfahren der ökologischen und konventionellen landwirtschaftlichen Produktion im Hinblick auf den Energieeinsatz und bestimmten Schadgasemissionen. Landbauforschung Völkenrode, SH 211, 206 S.
- BOLLER, B.C., A. LÜSCHER & S. ZANETTI 2003: Schätzung der biologischen Stickstoff-Fixierung in Klee-Gras-Beständen. Schriftenreihe Nr. 45 der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, Schweiz, Eigenverlag, 47-54.
- DEMPEWOLF, M. 2002: Höchste Milchleistung - höchster Gewinn? Lebendige Erde 5/2002, 36-38.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) 1997: Futterwerttabelle Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/M., 136 S.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) 2004: Die neue Betriebszweigabrechnung. Arbeiten der DLG-Band 197, 2. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt/M., 136 S.
- DRERUP, C. 2000: Das ist beim Umstieg auf Biomilch zu beachten. 'top-agrar' 6/2000, 32-37.
- DRERUP, C. 2001: Nachbetrachtung Betriebszweigauswertung Milch 2000/01 im Arbeitskreis Ökologischer Landbau. Ökologischer Land- und Gartenbau in Nordrhein-Westfalen. Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW - Versuchsbericht 2001, Eigenverlag, Bonn, 215-219.
- GEIER, U. 2000: Anwendung der Ökobilanzmethode in der Landwirtschaft - dargestellt am Beispiel einer Prozeß-Ökobilanz konventioneller und organischer Bewirtschaftung. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, ISBN 3-89574-7, 172 S.
- GEIER, U., B. FRIEBEN, G. HAAS, V. MOLKENTHIN, V. & U. KÖPKE 1998: Ökobilanz Hamburger Landwirtschaft - Umweltrelevanz verschiedener Produktionsweisen, Handlungsfelder Hamburger Umweltpolitik. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, ISBN 3-89574-318-6, Berlin, 298 S.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) 2001: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. DLG-Verlag, Frankfurt/M., 136 S.
- GREIMEL, M. 2001: Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung im biologisch wirtschaftenden Betrieb. Österreichische Bundesanstalt für Landwirtschaft Gumpenstein, Abt. Betriebswirtschaft, unveröffentlicht. Manuskript.
- GRUBER, L., A. STEINWIDDER, T. GUGGENBERGER, A. SCHAUER, J. HÄUSLER, R. STEINWENDER & B. STEINER 2000: Einfluß der Grünlandbewirtschaftung auf Ertrag, Futterwert, Milcherzeugung und Nährstoffausscheidung. In: BAL 2000 (Hrsg., s.o.), 27. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 6. - 8. Juni 2000, Gumpenstein. 41-88.
- HAAS, G. 2003a: Ökobilanz: Wie ökologisch ist der ökologische Landbau? In: AgrarBündnis e.V. (Hrsg.): Landwirtschaft 2003 - Der Kritische Agrarbericht, ABL-Bauernblatt Verlag, Hamm, 128-134.
- HAAS, G. 2003b: Betriebsmanagement im Ökologischen Landbau: Analyse und Planung von Praxisbetrieben. In: Schriftenreihe des USL (www.usl.uni-bonn.de): Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen - Dokumentation - 10 Jahre Netzwerk. Band 105, 32 - 44.

- HAAS, G. 2004: Stickstoffversorgung von Weisskohl, Silo- und Körnermais durch Winterzwischenfrucht-Leguminosen. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, ISBN 3-89574-533-2, Verlag Dr. Köster, Berlin, 80 S.
- HAAS, G. 2005: Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen: Empirische Analyse und Bestimmungsgründe der heterogenen räumlichen Verteilung. *Agrarwirtschaft* 54/2, 23-31.
- HAAS, G., B. CASPARI & U. KÖPKE 2002: Nutrient cycle on organic farms: stall balance of a suckler herd and beef bulls. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 64, 225-230.
- HAAS, G. & F. WETTERICH 1999: Ökobilanz der Umweltwirkung landwirtschaftlicher Betriebe im Allgäu. *Z. f. angewandte Umweltforschung*, Jg. 12, H. 3, 368-377.
- HAAS, G., F. WETTERICH & U. GEIER 2000: Life Cycle Assessment Framework in Agriculture on the Farm Level. *J. of Life Cycle Assessment* 5(6), 345-348.
- HAAS, G., F. WETTERICH & U. KÖPKE 2001: Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 83/1-2, 43-53.
- JEROCH, H., W. DROCHNER & O. SIMON 1999: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 544 S.
- KERN, W. & A. 2002: Hohe Leistungen mit TMR. 'bioland' 3/2002, 10.
- KIRCHGEBNER, M. 1997: Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt/M., 10. Auflage, 582 S.
- KÖPKE, U. 1987: Symbiotische Stickstoff-Fixierung und Vorfruchtwirkung von Ackerbohnen (*Vicia faba* L.). Habilitationsschrift, agr., Univ. Göttingen, Neuauflage 1996, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- KRUTZINNA, C., E. BOEHNCKE & H.-J. HERRMANN 1996: Die Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau. *Berichte über Landwirtschaft* 74, 461-480.
- LBP (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau) 1997: Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. 6. überarb. Aufl. Eigenverlag, Freising/München.
- LEISEN, E. 2001a: Reifeprüfung Grünland und Klee gras. *Ökologischer Land- und Gartenbau in Nordrhein-Westfalen. Leitbetriebe Versuchsbericht 2000.* 18-36.
- LEISEN, E. 2001b: Silagequalität auf Ökobetrieben in Westfalen-Lippe und Rheinland 2001. *Ökologischer Land- und Gartenbau in Nordrhein-Westfalen. Leitbetriebe Versuchsbericht 2001.* 105-114
- LEISEN, E. 2003: Klee gras- und Grünlanderträge auf nordrhein-westfälischen Betrieben. Mündl. Mitteilung vom 19.9.2003
- LEISEN, E. & P. HEIMBERG 2003: Milchleistung, Tiergesundheit und Fruchtbarkeit, Protein- und Energieversorgung auf Öko-Betrieben in Nordwestdeutschland. In: FREYER, B. (Hrsg.): Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau. Wien, 24.-26. Feb. 2003, 629-630.
- LEISEN, E. & P. HEIMBERG 2004: Mineralstoffversorgung von Futterpflanzen und Rindern auf Ökobetrieben in Nordrhein-Westfalen. 48. Jahrestagung, Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau - Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 2.-4. Sept. 2004, Ettelbrück, Luxembourg, 49 - 52.
- LWK (Landwirtschaftskammer Rheinland & Westfalen-Lippe) 1996: Leitfaden zur Umsetzung der Düngeverordnung in Nordrhein-Westfalen. Eigenverlag, Bonn.
- MILTNER, R. 2001: Maissortenversuche in Weser-Ems, Hannover, Westfalen-Lippe und Rheinland 2001 - Inhaltsstoffe. *Ökologischer Land- und Gartenbau in Nordrhein-Westfalen. Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW - Versuchsbericht 2001*, Eigenverlag, Bonn, 94 - 98.
- RAHMANN, G. 2003: Welche Chancen hat die ökologische Milchviehhaltung? Manuskript, ausgedruckt am 28.5.2003 - www.oel.fal.de/downloads/publikationen.

- RUTZMOSE, K. 2003: Gehalte von Grundfuttermitteln aus ökologische wirtschaftenden Betrieben. Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Poing. VDLUFA-Vortrag, Saarbrücken 2003, Manuskript.
- SCHLÜTER, J. 2001a: Milchleistung darf kein Tabu sein! 'Lebendige Erde' 5, 40-41.
- SCHLÜTER, J. 2001b: Leitbilder der Milchviehfütterung im ökologischen Landbau - Ideelle Vergangenheit versus ökonomischer Zukunft? In: Reents, H.J. (Hrsg.): Beiträge zur 6. Wiss. Tagung zum Ökol. Landbau, 6.-8. März 2001, Freising-Weihenstephan, 47-50.
- SCHMID, J. 2002: Nur aus dem Grundfutter. 'bioland' 3/2002, 11.
- SCHUMACHER, U. 1996: Vergleichende nutztierökologische Untersuchungen auf ökologischen und konventionellen Milchviehbetrieben in Mittelhessen. Diss. agr., Univ. Gießen, 212 S.
- SCHUMACHER, U. 2000: Ökologische Milcherzeugung - wie geht es weiter? Ökologie und Landbau 116, 3/2000, Stiftung Ökologie und Landbau, Bad Dürkheim, 13-16.
- SIXT, D. 2002: "Vollgas" oder "Vollgras"? 'bioland' 3/2002, 8-9.
- SPRANGER, J. & M. WALKENHORST 2001: Leitbild Tier: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der ökologischen Tierhaltung. In: Reents, H.J. (Hrsg.): Beiträge zur 6. Wiss. Tagung zum Ökol. Landbau, 6.-8. März 2001, Freising-Weihenstephan, 1-10.
- STEINWIDDER, A. 2000: Bio-EU-Verordnung: Versorgung der Hochleistungskuh wird schwieriger. Der fortschrittliche Landwirt 17, 6-7.
- STONEHOUSE, D.P., E.A. CLARK & Y.A. OGINI 2001: Organic and Conventional Dairy Farm Comparisions in Ontario, Canada. Biological Agriculture and Horticulture 19, 115-125.
- THOMET, P. 2004a: Weide- oder Stallhaltung von Milchkühen? In: Deutscher Grünlandverband (Hrsg.): Chancen der Milchviehhaltung im Berggebiet - am Beispiel des Schwarzwaldes, Tagungsband, Schriftenreihe Heft 3/2004, Eigenverlag, Berlin, 73-79.
- THOMET, P. 2004b: Milchproduktionspotential des Vollweidesystems. 48. Jahrestagung, Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau - Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 2.-4. Sept. 2004, Ettelbrück, Luxembourg, 93-100.
- TRAMPLER, W. 2000: Viel Milch aus dem Grundfutter. 'bioland' 1/2000, 8-9.
- WALTER, L. 2003: Milchviehzucht für ökologische Betriebe - Kritische Auseinandersetzung zur aktuellen Frage der Notwendigkeit einer eigenen Zucht für die ökologische Landwirtschaft. Diplomarbeit, Fachgebiet Landwirtschaft und Landschaftsplanung, Univ. Kassel.
- WEISSBACH, F. 1995: Über die Schätzung des Beitrags der symbiotischen N₂-Fixierung durch Weißklee zur Stickstoffbilanz von Grünlandflächen. Landbauforschung Völknerode 45, 67-74.
- WEIB, J. 2003: Grundfutterleistung einheitlich berechnen. Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Kassel, www.hdlgn-hessen.de/cms/landwirtschaft/2141.php v. 25.09.2003.
- WETTERICH, F. & G. HAAS 1999: Ökobilanz Allgäuer Grünlandbetriebe - Intensiv, Extensiviert, Ökologisch. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, ISBN 3-89574-365-8, Verlag Dr. Köster, Berlin, 87 S.
- ZERGER, C. & G. HAAS 2003: Ökologischer Landbau und Agrarstruktur in Nordrhein-Westfalen - Atlas und Analyse. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, ISBN 3-89574-482-4, Verlag Dr. Köster, Berlin, 90 S.

7 Anhang

7.1 Befragungsbogen Betriebserhebung

(in Stichworten, gekürzt)

Allgemeine Betriebsdaten

Verband, Umstellungsjahr, Anzahl ha im Betrieb
Mitarbeiter (Familie, Angestellte, Arbeiter, Auszubildende)

Standort

Niederschlag (mm/ Jahr), Durchschnittliche Temperatur (in °C), Höhenlage (von/bis m ü NN)
Besonderheiten des Standorts, Bodenarten,
Durchschnittliche Versorgungsstufe Boden für P und K (A - E), pH- Wert
Liegen die Flächen im Wasserschutz- Gebiet? (Wenn ja, in welcher Zone?)
Ist der Betrieb flurbereinigt? Arrondiert? Durchschnittliche Hof- Feld- Entfernung (km)
Wieviel ha sind gepachtet? Durchschn. Pachtpreis (€)

Tierdaten

Anzahl der Milchkühe, Rasse, Jungvieh unter 1 Jahr, bis 6 Monate, 6 – 12 Monate,
Jungvieh 1 – 2 Jahre, über 2 Jahre, Anzahl der Mastbullen, Anzahl der Zuchtbullen,
Sonstige Tiere auf dem Betrieb?

Milchvieh

Durchschnittliche Nutzungsdauer, Abgangs-Gründe (die 3 häufigsten)
Remontierungsrate (in % oder Tiere/Jahr), Durchschnittliches Alter der Milchkühe
Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit (Tage), BI (Konzeptionen/ Trächtigkeit)
Tierarztkosten/ Kuh/ Jahr (€), Absetzalter in Wochen der weibl. Tiere,
Durchschnittliche Zellzahlwerte der MLP des untersuchten Wirtschaftsjahres
Verkaufsanteil der weibl. Tiere (in %)/ der männl. Tiere (in %) und Alter bei Verkauf

Leistungsdaten

Milchmenge kg/ Kuh/ Laktation, Milchmenge (kg) an Molkerei, Haushalt Privat, an Kälber
Quote (kg), Inhaltsstoffe: Fett %, Eiweiß %, Zellzahlen Tsd/ ml, Keimzahlen Tsd/ml
Preis der Molkerei pro kg Milch (Cent)

Haltungs- und Mistmanagement

Milchviehhaltung, Jungviehhaltung (unter 1 J.), Jungviehhaltung (über 1 J.),
Färsenhaltung (über 2 J.), Mastbullen-/ Ochsenhaltung, Deckbullenhaltung,
Jeweils für Gülle und Festmist: Lagerkapazität, Lagerdauer, Abdeckung, Menge in t
Sind die Nährstoffgehalte in der Gülle/ dem Festmist bekannt?
Aufstallung des Milchviehs
Bei Boxenlaufställen: „Anzahl der Fressplätze/ Kuh, Anzahl der Liegeboxen/ Kuh,
Abkalbebox?, Trockenstellverfahren, Anwendung von Homöopathie (welche Krankheiten)

Weidegang

Jeweils für Milchvieh/ Jungvieh: Weideperiode von /bis, Täglicher Weidegang (Stunden),
Weideverfahren (Portions-, Mäh-, Umtriebsweide etc.), Durchschn. Weidegröße (ha)
Art der Umzäunung (fest, flexibel)

Grünland- Daten

Grünlandflächen (ha), Durchschnittliche Feldgröße (ha), Bewirtschaftungsaufgaben?
Durchschnittliche Grünlandzahlen, Durchschnittliche Entfernung vom Hof (km)
Jeweils für reine Weide, reine Schnittnutzung und Mähweide: ha; Anzahl der Nutzungen;
Ertrag in dt (geschätzt); Zeitpunkt 1. Schnitt; Düngung; Beschreibung Pflegemaßnahmen;
Silage- und Heubereitung (jeweils): auf wieviel ha, welche Schnitte, Inhaltsstoffe
Wird und wenn wie oft das Grünland nachgesät, Was wird nachgesät
Mit welchen Maschinen und Maßnahmen wird neugesät

Ackerbau- Daten

Ackerfläche (ha), Jeweils für Getreide, Körner- und Futterleguminosen, Hack- und Zwischenfrüchten: angebaute ha; Ertrag/ ha (in dt); Verkaufs- und Futteranteil.
Durchschnittliche Ackergröße (ha), Ackerzahl durchschnittlich
Kleeanteil im Feld (nicht in Saatmischung)
Fruchtfolge: Systematik? (ja/ nein) Typische Abfolge

Zukauf

Pflanzliche Produkte, Einstreu, Saatgutbedarf, Tierische Produkte, Wirtschaftsdünger
Handelsdünger, Treibstoffe (Diesel; l/ Jahr)

Verkauf

Tierische Produkte Milchmenge (in tatsächlich gelieferter Menge)
Tiere (jeweils mit Anzahl und Gewicht)
Altkühe, Färsen, Kälber, Ochsen, Mastbullen, Zuchtbullen, Sonstige Tiere
Einstreu (dt), Wirtschaftsdünger (dt), Saatgut (dt), pflanzliche Produkte (dt)

Fütterung

Gibt es Inhaltsstoffuntersuchungen von eingesetzten Komponenten?
Rationen der Milchkühe (Sommer, Herbst, Winter Trockene) (in kg FM)
Jungvieh-Ration (Sommer, Winter) (in kg FM), Mastbullen-Ration (in kg FM)
Rationen sonstiger Tiere auf dem Betrieb (in kg FM)

Technik der Bewirtschaftung / Maschinen und Arbeitsverfahren

Welche Maschinen für welche Arbeitsverfahren? Maschine eigen oder Lohn
Arbeitsbreite (m), Welche Maßnahmen und wie oft bei welcher Frucht?

Wirtschaftsdüngerausbringung

Ausbringung Gülle/Festmist (wie; Fassungsvermögen des Fasses/Miststreuers)

Betriebsleitereinstellung

Wie stehen sie zu hohen Einzeltierleistungen?
Wie stehen sie zu erhöhtem Zukauf von Futtermitteln um die Tierleistung zu steigern?
Wie stehen sie zu Maisanbau und Anbau spezieller Früchte für eine Hochleistungsration (z.B. Lupinen etc.)?
Wie empfinden sie die Entwicklung der Kälberpreise, der Milchpreise und der Fleischpreise generell gegenüber den Ansprüchen und Idealen des Ökologischen Landbaus?
Welche Zuchtstrategien verfolgen sie in ihrer Herde und welche Genetik setzten sie dafür ein?

7.2 Fütterungsbedarfsnormen und Nährstoffgehalte

Fütterung Milchkühe

Bei den **Milchkühen** wurden der Bedarf an Energie und nutzbarem Rohprotein nach der jeweiligen Lebendmasse (LM), der durchschnittlichen jährlichen Milchleistung in kg und den durchschnittlichen Fett- und Proteingehalten in der Milch nach folgenden Formeln berechnet, wobei die tatsächliche Milchqualität und -menge nach den MLP-Daten zugrunde gelegt wurde:

Energiebedarf Milchkühe

Erhaltungsbedarf (GfE 2001, S. 20): $MJ\ NEL/Tag = 0,293 * LM^{0,75}$

Annahme: Braunviehkuh 600 kg LM, Schwarz- oder Rotbunte Holstein Frisian 650 kg LM, Fleckviehkuh 700 kg LM.

Bedarf für Milchbildung bei bekanntem Fett- und Proteingehalt (GfE 2001, S. 21):

$MJ\ NEL/kg\ Milch = 0,38 * \% \text{ Fett} + 0,21 * \% \text{ Protein} + 0,95$

Proteinbedarf Milchkühe (definiert nach GfE 2001, S. 46) als "Menge des am Duodenum benötigten nutzbaren Rohproteins" (nXP), Tab. A2.1).

Tab. A2.1: Bedarf an nutzbarem Rohprotein für Erhaltung und Milchbildung
(nach GfE 2001, S. 51)

Bedarf	Nutzbare Rohprotein (nXP)
Erhaltungsbedarf bei einer Lebendmasse von	
600 kg	430 g nXP/Tag
650 kg	450 g nXP/Tag
700 kg	470 g nXP/Tag
Bedarf für die Milchbildung bei einem	
Milchproteingehalt 3,2%	81 g nXP/kg Milch
Milchproteingehalt 3,4%	85 g nXP/kg Milch
Milchproteingehalt 3,6%	89 g nXP/kg Milch

Der Energie- und Proteinbedarf während der **Trockenstehperiode** wurde nach KIRCHGEBNER (1997, S. 363) dem Gesamtbedarf bei einer täglichen Milchleistung von 7 kg gleichgesetzt.

Fütterung Kälber

Alle Kälber wurden bis zu einem Alter von 12 Wochen mit reiner Vollmilch gemäß EG-Öko-Verordnung 2092/91 getränkt. Zusätzlich wurden geringe - im Rahmen der gesamtbetrieblichen Bilanzierung vernachlässigbaren - Mengen an Heu und evtl. Kraftfutter verfüttert.

Fütterung Jungvieh

Der Protein- und Energiebedarf des Jungviehs wurde betriebsindividuell entsprechend dem ermittelten Erstkalbealter und der daraus resultierenden täglichen Zunahme bei einem angenommenen Erstkalbegewicht von 600 kg und einem Belegungsgewicht von 450 kg ermittelt (Dauer: Erstkalbealter abzüglich 12 Wochen Vollmilchtränke; tägliche Zunahme: Erstkalbegewicht dividiert durch die Fütterungsdauer (Monate * 30,5 Tage).

Der Aufwuchszeitraum wurde unterteilt in Lebendmasseabschnitte, für die jeweils Bedarfskoeffizienten für Energie und Protein vorliegen (Tab. A2.2). Aus der Summe aller Bedarfsmengen je Lebendmasseabschnitt wurde der tägliche Energie- und Proteinbedarf je Färse im Durchschnitt aller Fütterungsabschnitte gebildet.

Tab.A2.2 : Ermittlung des Jungviehbedarfs an Energie und Protein (GfE 2001, S. 29, 52)

Lebend- masse [kg/Tier]	TM-Auf- nahme [kg/d]	Tägliche Zunahme [g]							
		500		600		700		800	
		MJ ME	g XP	MJ ME	g XP	MJ ME	g XP	MJ ME	g XP
150	3 - 4	30,5	400	32,3	440	34,1	480	36,0	515
200	4 - 5	37,4	450	39,6	490	42,0	525	44,3	560
250	5 - 6	43,9	500	46,7	530	49,6	565	52,6	595
300	6 - 6,5	50,4	570	53,6	610	57,6	650	60,8	690
350	6,5 - 7	56,6	640	60,5	690	64,7	735	69,1	785
400	7 - 8	62,8	710	67,3	765	72,2	825	77,5	880
450	7,5 - 9	69,0	780	74,2	845	79,9	910	86,0	975

Fütterung Zuchtbullen

Der Berechnung wurde zugrunde gelegt: Durchschnittliches Alter der Zuchtbullen drei Jahre, Lebendmasse 900 - 950 kg sowie Futter- und Nährstoffbedarf nach KIRCHGEBNER (1997, S. 404) Futteraufnahme 12 - 13 kg TM, 1.200 g XP, 105 MJ ME je Tier und Tag.

Fütterung Mastbullen- und Mastochsen

Bei angenommener täglicher Gewichtszunahme eines Fleckviehbullen bzw. -ochsen von 1.200 bzw. 1.000 g und für Bullen der Rasse Schwarzbunt (SB), Rotbunt (RB) oder Braunvieh von 800 g wurden nach KIRCHGEBNER (1997, S. 426) für die gesamte Mastzeit im Durchschnitt angenommen: Täglicher Energie- und Proteinbedarf für einen Fleckviehbullen bzw. -ochsen 83,2 bzw. 77,0 MJ ME und 990 bzw. 895 g XP sowie für Bullen der Rasse SB, RB und Braunvieh 67,0 MJ ME und 752 g XP.

Fütterung Schweine

Da ein Betrieb Schweine hielt, wurden die für Schweine benötigten Futtermengen ebenfalls berechnet, da vor allem bei der Nährstoffbilanzierung die Wirtschaftsdüngermengen nicht zu differenzieren waren. Es wurde für den Zeitraum 35 - 90 kg LM von einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 700 g je Tag ausgegangen (KIRCHGEBNER 1999, S. 268). Für die damit zu mästenden 55 kg wurden 79 Masttage angesetzt. Der tägliche Energie- und Proteinbedarf wurde mit 28,2 MJ ME und 312,3 g XP angesetzt.

Futterinhaltsstoffe

Für die Inhaltsstoffe der eingesetzten Grobfuttermittel wurden, wenn keine betriebsindividuellen Futteruntersuchungen vorlagen, möglichst regionsspezifische Daten verwendet (NRW: MILTNER 2001, LEISEN 2001a/b: Untersuchungszeitraum Wirtschaftsjahr 2000/01; Allgäu: RUTZMOSER 2003: Untersuchungszeitraum 1996 - 2000). Bei den meisten Kraft- und Saftfuttermitteln wurde auf Futtermitteltabellen des konventionellen Landbaus zurückgegriffen (DLG 1997, JEROCH et al. 1999). Wegen der im Ökologischen Landbau üblicherweise geringeren Stickstoffgehalte wurden die Gehalte an XP pauschal um 10% abgesenkt und die Gehalte an nXP und RNB daraufhin neu berechnet.