

# Warum „Ökoeffiziente Weidemilcherzeugung - Lindhof“?

F. TAUBE<sup>1</sup>, R. LOGES<sup>1</sup>, T. REINSCH<sup>1</sup>, C. KLUSS<sup>1</sup> UND M. HAMACHER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,  
Abteilung Grünland und Futterbau / Ökologischer Landbau, CAU-Kiel

Kontakt: [ftaube@gfo.uni-kiel.de](mailto:ftaube@gfo.uni-kiel.de)

## Ausgangssituation und Begründung

Die Milcherzeugung in Schleswig-Holstein stellt die wirtschaftliche Basis für mehr als 4000 landwirtschaftliche Betriebe dar. Nach dem Ende der Milchquotenregelung im Jahr 2015 und der damit verbundenen Ausdehnung der Milchproduktionskapazitäten ist die Entwicklung im Milchproduktionssektor durch eine steigende Intensivierung der Produktion geprägt, die sich maßgeblich auf die Steigerung der Milchleistung je Kuh in Verbindung mit steigenden Herdengrößen ausrichtet (economies of scale). Die derzeitigen Milchproduktionssysteme in Deutschland sind durch eine Entwicklung in Richtung einer genetischen Spezialisierung auf Milchproduktion („Einnutzungs-rind“ Holstein Friesian (HF)) mit dem Ziel der Maximierung des Milchertrages je Kuh gekennzeichnet. Dies hat im Extrem dazu geführt, dass Grobfutter vom Grünland die primäre Funktion der Strukturlieferung wahrnimmt, während das bereitgestellte Eiweiß mit hoher Abbaubarkeit im Pansen (EDMUNDS *et al.*, 2012) durch zusätzliches by-pass Protein in erheblichem Umfang ergänzt werden muss (Raps- bzw. Sojaextraktionsschrote), um eine ausreichende Eiweißversorgung am Dünndarm sicher zu stellen (Schuba und Südekum, 2012). Dieser zusätzliche Eiweißanspruch vom Ackerland ist ab Milchleistungen von mehr als ~7000 kg/Kuh/Jahr überproportional ansteigend, ebenso wie die Bereitstellung von zusätzlicher Futterenergie vom Acker (Maissilage). Und schließlich bedeutet diese Entwicklung eine Abkehr von der Weidenutzung, da zum einen mit steigender Herdengröße nicht mehr ausreichende hofnahe Weideflächen zur Verfügung stehen und zum anderen, der Energiebedarf von Hochleistungskühen nur begrenzt aus Weidefutter zu decken ist. In der Konsequenz resultieren daraus kapital- und energieintensive Milchproduktionssysteme mit zunehmend ganzjähriger Stallhaltung, was wiederum die Frage nach der Tiergerechtigkeit der Haltungsverfahren, der Tiergesundheit und der Nutzungsdauer aufwirft (DGFZ, 2013).

Daraus ist abzuleiten, dass angewandte Systemforschungen zur Grünlandnutzung zum Zwecke der Milcherzeugung bisherige Milchproduktionssysteme in Frage stellen müssen. Die Kieler Gruppe hat dazu in den vergangenen Jahren einen Systemvergleich zur Milcherzeugung durchgeführt, wobei zwei landwirtschaftliche Betriebe, die unterschiedliche Milchproduktionssysteme repräsentieren, untersucht wurden (SCHÖNBACH *et al.*, 2012). Betrieb A (low input, Weißklee/Deutsch'Weidelgras-Weide ohne mineralische N-Düngung) erzeugt Milch in Anlehnung an irische Milchproduktionssysteme (Milcherzeugung nahezu ausschließlich von der Weide, marginaler Konzentratfuttoreinsatz, Kreuzungstiere HF x Jersey, Milchleistung je Kuh von ca. 6000 kg ECM; Milchleistung je ha Weide ca. 11.200 kg ECM). Betrieb B (high input) repräsentiert einen potentiell typischen high input Betrieb der Zukunft (ganzjährige Stallhaltung, Grobfutterbasis Gras- und Maissilage, HF-Genetik, Konzentratfuttoreinsatz von ca 3 t/Kuh/Jahr (davon ca. 1/3 Sojaextraktionsschrot), Milchleistung je Kuh von ca. 11.000 kg ECM. Auf beiden Betrieben im gleichen Landschaftsraum Schleswig-Holsteins wurden die Stoffströme im Produktionssystem dezidiert erfasst (Futtererträge, Energiebilanz, Treibhausgasemissionen, Nährstoffausträge über Sickerwasser) und die Ökoeffizienz ermittelt. Beispielhaft ist in der Abbildung 1 der „Product Carbon Footprint (PCF)“, also die CO<sub>2</sub> Äquivalent-Emission je kg erzeugter Milch erfasst und in Abhängigkeit verschiedener Kalkulationsszenarien ausgewiesen. Werden LUC (Landnutzungswandel)-Effekte und Effekte der Bodennutzung auf den Bodenkohlenstoffhaushalt nicht berücksichtigt, erscheint das high input System leicht überlegen (linke Säulen Abbildung 1).

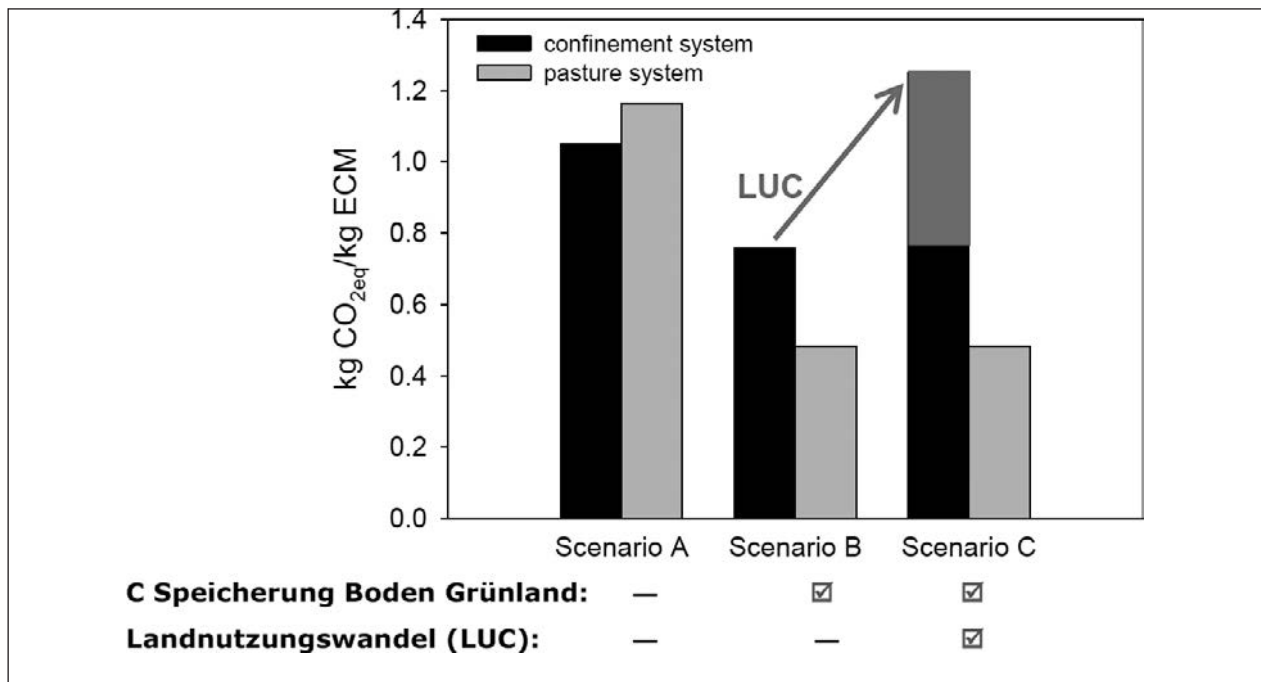


Abb 1: „Carbon footprint Milch“ (kg CO<sub>2</sub>eq/kg ECM) in Abhängigkeit des Milcherzeugungssystems (confinement system: Ganzjährige Stallhaltung; pasture system: Vollweide) und verschiedener Kalkulationsszenarien (A: Standardverfahren; B: Berücksichtigung CO<sub>2</sub>-Speicherung Boden unter Grünlandnutzung, C: Berücksichtigung B plus Landnutzungswandeleffekte für Soja in Südamerika (SCHÖNBACH *et al.*, 2012)

Werden jedoch die Kohlenstoffsequestrierungspotentiale der ausschließlichen Grünlandnutzung (Weidesystem) dem low input System gutgeschrieben, verringert sich der PCF des low input Systems maßgeblich und werden zusätzlich LUC-Effekte für den Sojaanbau (high input System) berücksichtigt, ist das low input System deutlich günstiger einzustufen. Abschließend wurde der Flächenverbrauch je kg ECM für beide Systeme kalkuliert, wobei Durchschnittserträge für die Konzentratfüttermittelkomponenten inklusive der Allokationsfaktoren in Ansatz gebracht wurden, mit dem Ergebnis, dass der „globale Flächenbedarf“ beider Systeme nahezu identisch ist (ca. 2 m<sup>2</sup> je kg ECM). Dieses Beispiel macht für das System Milcherzeugung deutlich, dass nur umfassende angewandte Systemforschung mit dem Infragestellen bestehender Systeme neue Wege einer ökoeffizienten Produktion von agrarischen Rohstoffen aufzeigen kann.

Angewandte Systemforschung im Agrarbereich hat vor dem Hintergrund des neuen Paradigmas der nachhaltigen Intensivierung bisher eingeschlagene Pfade zu hinterfragen, um stabile Pfadabhängigkeiten aufzubrechen. Pfadabhängigkeit ist ursprünglich ein analytisches Konzept in den Sozialwissenschaften, das Prozessmodelle beschreibt, deren zeitlicher Verlauf strukturell einem Pfad ähnelt. Es gibt Anfänge und Kreuzungen, an denen mehrere Alternativen zur Auswahl stehen. Bei Entscheidung für eine bestimmte Alternative (Maximierung Einzeltierleistung) folgt eine stabile Phase, in der die Entwicklung durch positive Feedback-Effekte (Reduktion Arbeitskosten, Entwicklung spezieller Beratungsstrukturen, Entwicklung technischer Lösungen) auf dem eingeschlagenen Weg gehalten und weiterentwickelt wird (ganzjährige Stallhaltung, Optimierung Rationsgestaltung der Hochleistungskuh (Totale Mischrationen). Dies bewirkt, dass in einer solchen stabilen Phase Richtungsabweichungen kaum noch möglich sind, da diese zunehmend aufwändig werden (Wechsel der Milchviehrasse, Weidegang, Mangel an alternativer Beratungsexpertise). Das Besondere an stabilen, pfadabhängigen Prozessen ist, dass Entscheidungen tendenziell nicht mehr in Abhängigkeit weiterer Qualitätsmerkmale (Ökoeffizienz, Tierwohl, Verbraucherakzeptanz) getroffen werden und somit nicht selbstkorrigierend sind, sondern dazu prädestiniert sind, Fehler zu verfestigen (Umweltwirkungen, Tiergesundheitsprobleme, mangelnde Akzeptanz der Verbraucher). Der angewandten Systemforschung im Agrarbereich kommt somit die Aufgabe zu, Pfadabhängigkeiten in frühen Entwicklungsstadien zu hinterfragen und Kreuzungen zu erkennen, an denen ein Umsteuern ohne negative Rückkopplungseffekte möglich ist. Das heißt in diesem konkreten Fall, auf Basis dieser dargestellten Erkenntnisse der Ökoeffizienzanalyse der Milcherzeugung, die durch weitere Arbeiten in der Aussage unterstützt wird (FLACHOWSKY *et al.*, 2011, FLYSJO *et al.*, 2011, FLYSJO *et al.*, 2012, NEMECEK *et al.*, 2011, BASSET-MENS *et al.*, 2009), alternative Pfade aufzuzeigen, konzeptionell weiter zu entwickeln und so einen Beitrag zur Diversifizierung von landwirtschaftlichen Produktionssystemen zu leisten. Entspre-

chend der Analysen und Kalkulationen basierend auf unseren Vorarbeiten (Abb. 1) ist abzuleiten, dass ein System „ökoeffiziente Weidemilcherzeugung“ in Schleswig-Holstein ein überzeugendes Alternativmodell zu den bisherigen Entwicklungspfaden in der Milcherzeugung darstellen kann. Dies gilt insbesondere für die Landschaftsräume Östliches Hügelland und Hohe Geest sowie für gut drainierte Marschstandorte, weil auf diesen Standortkategorien die Wasserverfügbarkeit für gutes Graswachstum in höherem Maße gegeben ist als auf den Standorten der Vorgeest (vgl. TAUBE et al., 2012). Der Standort Lindhof bietet damit exzellente Voraussetzungen zur Umsetzung dieses Ansatzes.

Eine wesentliche Säule für einen Systemwechsel ist die Integration der landwirtschaftlichen Beratung und landwirtschaftlicher Betriebe in ein Netzwerk von innovativen Partnern mit einer Kernorganisation, die dieses Netzwerk zusammenhält, innovative Ideen bündelt und an einem Zentralstandort auf Machbarkeit überprüft. Dies ist durch das inzwischen laufende EIP-Projekt ‚smart grazing‘ gesichert, <http://www.eip-agrar-sh.de/eip-innovationsprojekte/uebersicht-der-ausgewaehlten-projekte/>.

## **Rahmenbedingungen und Vorarbeiten des Versuchsguts Lindhof**

Das Versuchsgut Lindhof der Universität Kiel mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von derzeit ca. 160 ha wurde in den Jahren 1994 bis 2001 komplett auf ökologischen Landbau umgestellt. Ausgehend von einer zunächst weitgehend auf Marktfruchtbau ausgerichteten Betriebsorganisation bzw. einer zwi-schenzeitlichen Sauenhaltung mit Ferkelerzeugung (2006 – 2015) wurde in den vergangenen 3 Jahren mit dem absehbaren Ende der Milchquote konsequent auf eine Rückkehr der Milchviehhaltung hingewirkt, die diesen Betrieb bis 1965 geprägt hatte. Der Hauptgrund hierfür ist die Tatsache, dass die Resilienz des Anbausystems Ökologischer Landbau ohne den Einsatz des zweijährigen Klee-grasanbaus und der damit verbundenen Milcherzeugung in Frage zu stellen ist. Weder gelingt es langfristig ohne Klee-gras die Bodenfruchtbarkeit aufrecht zu erhalten noch die unerwünschten Unkräuter ausreichend zu unterdrücken.

## **Konzept des Projekts „Ökoeffiziente Weidemilcherzeugung - Lindhof“**

Ausgehend von der oben beschriebenen Ausgangssituation wird versucht, die Erkenntnisse aus Milch-erzeugungsregionen der Welt, die vornehmlich weidebasiert und ökonomisch erfolgreich sind, auf den Ökologischen Landbau zu übertragen. Konkret bedeutet dies, ein low input System mit geringstem Konzentratfuttereinsatz zu entwickeln, da Konzentratfutter vom Acker teuer sind und knappe Ackerflä-chen beanspruchen. Das zweijährige Klee-gras auf dem Acker liefert dagegen ein kostengünstiges Hoch-leistungsfutter und zusätzlich die Voraussetzung für ein resilientes Anbausystem im Sinne eines ‚mixed farming system‘-Ansatzes im Ökologischen Landbau. So werden der 80köpfigen Milchviehherde 22 Kop-peln (20 Ackerklee-gras; 2 Dauergrünland) im intensiven Rotationsverfahren mit eintägigen Fresszeiten und entsprechenden Ruhezeiten angeboten (geplant sind 7-9 Umtriebe/Jahr). Als Genetik wird als Aus-gangsrasse Jersey eingesetzt, die aufgrund des geringen Körpergewichts sehr gut für den Weidegang geeignet ist und aufgrund der hohen Inhaltsstoffgehalte (Fett; Eiweiß) den Anspruch an hochwertige Weidemilchprodukte aus der ökologischen Erzeugung deckt. Die nahezu ausschließliche Basis Weidefut-ter bedingt, dass eine Blockabkalbung im Frühjahr organisiert wird, um die Herde in der Phase höchster Milchleistungen zu Beginn der Laktation nach der Kalbung mit hoch energetischem Klee-gras/Gras zu ver-sorgen. Dieser Ansatz wiederum bedingt den Einstieg in Mehr-rassenkreuzungen nach irischem Vorbild, um über den dadurch induzierten Heterosis-Effekt die Fruchtbarkeit der Tiere positiv zu beeinflussen und so 4-5 Laktationen/Kuh im zeitlichen Korridor der Blockabkalbung zu ermöglichen. Die teure Winter-futterbergung wird damit massiv reduziert und als Koppeleffekt der gleichzeitigen Trockenstellung der ganzen Herde ab Anfang Januar ergeben sich erhebliche arbeitswirtschaftliche Vorteile. Als Zielgröße werden Weideleistungen von mehr als 50 GJ NEL/ha/Jahr angestrebt, das entspricht Größenordnungen von mehr als 12.000 kg ECM/ha und Jahr. Die Jahresmilchleistung je Tier wird mit ca. 5.500 kg ECM eher moderat sein, jedoch werden über eine erhöhte Laktationszahl von möglichst 5 Laktationen je Kuh (zum Vergleich im konventionellen Bereich: 2,2 Laktationen/Kuh) Lebensleistungen von über 25.000 kg je Milchkuh angestrebt. Die Nutzung von Ackerfutter erlaubt die Nutzung von unterschiedlichsten Arten und Artengemengen sowohl im Hauptfrucht- wie im Zwischenfruchtanbau nicht nur mit dem Ziel der Ma-ximierung der verfügbaren Futtererträge, sondern auch mit dem Ziel der Beeinflussung von pflanzlichen Inhaltsstoffen in der Ration mit positiven Effekten für die Futterqualität und die Nährstoffnutzungseffizi-enz. Ziel der Forschungsansätze wird es daher sein, eine Lebenszyklusanalyse der Weidemilcherzeugung unter Berücksichtigung der biotischen und abiotischen Effekte durchzuführen und Optimierungsstrategien zu entwickeln. Die Gesamtkonzeption ist somit darauf ausgerichtet, ein ergänzendes Modell der Landwirtschaft im Sinne von Diversifizierung und Ökoeffizienz (anstatt Spezialisierung und ausschließlich

ökonomischer Effizienz) am Beispiel der Milcherzeugung eingebettet in einen Gemischtbetrieb zu formulieren und den Betrieben und der Beratung somit auch ein Demonstrationsvorhaben zu offerieren, welches partiell oder in Gänze für andere Betriebe abgewandelt werden kann.

## Literatur

BASSET-MENS C., LEDGARD S. UND BOYES M. (2009): Eco-efficiency of intensification scenarios for milk production in New Zealand. *Ecological Economics*, 68, 1615-1625, [10.1016/j.ecolecon.2007.11.017](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.017)

DGFZ (2013): Die Tierzucht im Spannungsfeld von Leistung und Tiergesundheit – interdisziplinäre Betrachtungen am Beispiel der Rinderzucht. Stellungnahme der DGFZ Projektgruppe „Ökonomie und Tiergesundheit“, [www.dgfz-bonn.de/stellungnahmen/stellungnahme-nutzungsdauer-rind.html](http://www.dgfz-bonn.de/stellungnahmen/stellungnahme-nutzungsdauer-rind.html)

EDMUNDS B., SÜDEKUM K.-H., SPIEKERS H. UND SCHWARZ F.J. (2012): Estimating ruminal crude protein degradation of forages using in situ and in vitro techniques. *Animal Feed Science and Technology*, 175, 95-105, [10.1016/j.anifeeds.2012.04.003](https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2012.04.003)

FLACHOWSKY G., BRADE W., FEIL A., KAMPHUES J., MEYER U. UND ZEHETMEIER M. (2011): Carbon (CO<sub>2</sub>)-Footprints bei der Primärerzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft: Datenbasis und Reduzierungspotenziale. *Übersicht Tierernährung*, 39, 1-45.

FLYSJO A., CEDERBERG C., HENRIKSSON M. UND LEDGARD S. (2011): How does co-product handling affect the carbon footprint of milk? Case study of milk production in New Zealand and Sweden. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16, 420-430, [10.1007/s11367-011-0283-9](https://doi.org/10.1007/s11367-011-0283-9)

FLYSJO A., CEDERBERG C., HENRIKSSON M. UND LEDGARD S. (2012): The interaction between milk and beef production and emissions from land use change - critical considerations in life cycle assessment and carbon footprint studies of milk. *Journal of Cleaner Production*, 28, 134–142, [10.1016/j.jclepro.2011.11.046](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.11.046)

NEMECEK T., FRICK C., DUBOIS D. UND GAILLARD G. (2011): Comparing farming systems at crop rotation level by LCA. In: Geerken, T., Mattson, B., Olsson, P. & Johansson, E., (eds.), *Proceedings of the International Conference on LCA in Foods*, Gothenburg. SIK, VITO, Gothenburg, 65-69.

SCHUBA J. UND SÜDEKUM K.-H. (2012): Pansengeschützte Aminosäuren in der Milchkuhfütterung unter der besonderen Berücksichtigung von Methionin und Lysin. *Übersichten zur Tierernährung*, 40, 113 -149.

SCHÖNBACH P., BIEGEMANN T., KÄMPER M., LOGES R. UND TAUBE F. (2012): Product carbon footprint milk from pasture and from confinement-based dairy farming. In: Golinski P., Warda M. und Stypinski P. (eds.) *Grassland Science in Europe*, 17, 571 – 573, [www.europeangrassland.org/fileadmin/media/EGF2012.pdf](http://www.europeangrassland.org/fileadmin/media/EGF2012.pdf)

TAUBE F., NEUMANN H. UND HAGEMANN M.F. (2012): Potenzialanalyse der Einführung eines Low-Input-Systems „Kurzrasenweide“ in Schleswig-Holstein. *Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR)*