

## Öko-effiziente Weidemilcherzeugung Lindhof: Leistungen und ökologische Effekte

R. Loges, T. Reinsch, C. Malisch, A. Poyda, S. Mues, C. Kluß, F. Taube

Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität, 24118 Kiel,  
rloges@gfo.uni-kiel.de

### Einleitung und Problemstellung

Die Intensivierung der europäischen Agrarproduktion der vergangenen Jahre ist von ernsthaften ökologischen Trade-offs begleitet, die die Nachhaltigkeit der derzeitigen spezialisierten Produktionssysteme in Ackerbau und Tierproduktion in Frage stellen. Das Paradigma der ‚Ökologischen Intensivierung‘ zielt darauf ab, die Nahrungs- und Futtermittelerzeugung auf hohem Niveau stabil zu halten, aber gleichzeitig die Ausprägung weiterer Ökosystemdienstleistung (Biodiversität, Klimaschutz, Wasserschutz) positiv zu beeinflussen mit dem Ergebnis deutlich reduzierter ‚ökologischer Fußabdrücke‘ im Vergleich zum Status quo (Kleijn et al., 2019). Das interdisziplinäre Projekt: "Ökoeffiziente Weidemilchproduktion" auf dem Versuchsbetrieb Lindhof der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel setzt diesen Ansatz im Bereich der Milcherzeugung seit drei Jahren unter den Klimabedingungen Norddeutschlands um. Das Projekt stellt einen Versuch dar, der alle relevanten Ökosystemdienstleistungen bei der Milcherzeugung erfüllt: hohe Quantität und Qualität Produkte; geringe Nährstoffüberschüsse für hohe Grundwasserqualität; geringer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zur Minderung des Klimawandels und durch den Anbau von Mehrarten-Gemengen Beiträge zur Agro-Biodiversität. Im Beitrag werden Futterbauleistungen, Milcherzeugung und Auswirkungen auf die genannten weiteren Ökosystemdienstleistungen mit denen derzeit dominierender Milchproduktionssysteme in Beziehung gesetzt. (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, 2019).

### Material und Methoden

Im Rahmen des interdisziplinären Projekts "Ökoeffiziente Weidemilchproduktion" wurde seit Herbst 2014 mit dem Aufbau einer weidebasierten Milchviehherde bestehend aus 95 saisonal im Frühjahr abkalbenden Jerseykühen auf dem bei Eckernförde gelegenen ökolog. bewirtschafteten Versuchsbetrieb Lindhof der Universität Kiel begonnen. Ziel dabei war es, zum einen das Produktionspotential der bisher über extensive Haltung von Mutterkühen und Freilandsauen genutzten Kleegasflächen optimal auszunutzen und gleichzeitig die N-Versorgung der folgenden Öko-Ackerkulturen zu optimieren. Wissenschaftliches Ziel ist es, das Potential des wiederkäuerbasierten Gemischtbetriebes als Strategie zur Verbesserung der Nachhaltigkeit zu prüfen. Diese Prüfung beinhaltet sowohl kurzfristige Erfolgsparameter wie Milch- bzw. Ertragsleistungen und Nährstoffverluste als auch langfristige Effekte, wie die Veränderung der Bodenfruchtbarkeit. Dazu werden auf dem Lindhof Detailerhebungen sowohl in randomisierten Dauerversuchen als auch auf sämtlichen seit über 20 Jahren ökologisch bewirtschafteten Betriebsschlägen z. B. mit dem Ziel des langfristigen Fortschreibens langjähriger Humusgehaltsmessserien durchgeführt. Ergänzt wird das Programm durch Erhebungen der Emissionen klimarelevanter Gase auf Betriebsflächen (mittels Closed Chamber-Methode (N<sub>2</sub>O) und Eddy-Covariance-Technik (CO<sub>2</sub>)) bzw. durch Methan-Emissionsmessungen an den Milchkühen selbst (mittels der SF<sub>6</sub>-Methode). Zusätzlich wird die faunistische Biodiversität durch regelmäßiges Monitoring von Brutvögeln, Laufkäfern sowie bestäubenden Fluginsekten bestimmt. Ein Teilziel des Projektes ist die Maximierung der Milchleistung aus Weidefutter bei niedrigem Einsatz von Konzentratfutter mit dem Ziel, jährlich maximal 750 kg Ge-

treide-Ackerbohnen-Schrot/Kuh/Jahr zuzufüttern. Das Haltungssystem ist das System der intensiven Portionsweide in Kombination mit saisonaler Frühjahrsabkalbung, so wie es ähnlich in den „Weideländern“ Irland und Neuseeland praktiziert wird. Grundlage der Weide ist 2jähriges Ackerklee gras. Die fünffeldrige Betriebsfruchtfolge, die neben dem Klee gras noch 3 weitere Marktfrüchte enthält, ist somit eine Art Renaissance der traditionellen Feldgraswirtschaft Schleswig-Holsteins. Die Zuteilung des Weidefutters erfolgt nach jedem Melken und basiert auf Ertragserfassungen mit Hilfe des Rising-Platemeters. Wie in Irland, wird auf einen möglichst frühen und dann zunächst stundenweisen Weideaustrieb ab Anfang März gesetzt. Beweidet wird im Regelfall bis Ende Oktober bis die Tragfähigkeit der Narben nicht mehr gegeben ist. Die Anlage der Klee grasbestände erfolgt im Regelfall im Mai als Untersaat in abtragende Wintergetreidestände. Erstkalbealter der Färsen ist im Durchschnitt unter 24 Monate. Als Startbasis wurden kleinrahmige Jerseyrinder als fruchtbare und effektive Weiderasse gewählt, Seit 2016 werden auch Kreuzungen mit z.B. irischen Schwarzbunten, die gemäß dem Irischen Economic Breeding Index (EBI) selektiert wurden, durchgeführt. Ziel dabei ist es, robustere und noch fruchtbarere Milchkühe zu erreichen, die nach Irischem Vorbild 5 Laktationen erzielen. Unter den Standortbedingungen des Lindhofes: (Bodenarten sandiger Lehm bzw. lehmiger Sand mit im Schnitt 43 Bodenpunkten und im Jahresdurchschnitt 8.8°C und 769mm Niederschlag), werden jeweils verteilt über 4 Schläge und 2 Altersstufen (1. bzw. 2. Nutzungsjahr) je 17,5 Hektar der folgenden Klee grassaatmischungen mit aufsteigender Biodiversität mit einander vergleichend auf Ertragsleistung und Umwelteffekte untersucht: a) 2-Artengemenge: Dt. Weidelgras + Weißklee, b) 3-Artengemenge: Dt. Weidelgras + Weiß- + Rotklee und c) Vielartengemenge, welches neben Dt. Weidelgras + Weiß- + Rotklee noch: Hornschotenklee, Zichorie, Spitzwegerich, Wiesenkümmel und Kleinen Wiesenknopf enthält. Die Betriebsflächen werden regelmäßig vor der jeweiligen Nutzung auf Futterertrag und –qualität sowie im Falle von Weideflächen auf Weidereste beprobt. Sowohl auf Betriebsschlägen als auch in definierten Feldversuchsbeständen wird die Nitrat-N-Auswaschung basierend auf keramischen Saugkerzen untersucht.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Milchleistung des Lindhofes betrug 5654 kg/Kuh mit 5,61% Fett und 3,93% Eiweiß bei einem Lebendgewicht von 430 kg je Kuh (Tab. 1). Diese Leistung entspricht 6907 kg/Kuh energiekorrigierte Milch und damit ca. 80 % der Milchleistung die die Rinderspezialberatungsbetriebe vorwiegend mit Schwarzbunten mit einem durchschnittl. Lebendgewicht von 680 kg/Kuh ermolken haben. Wird die Milchleistung auf das metabolische Körpergewicht bezogen wiesen die Lindhofkühe je kg eine um 13% höhere Leistung auf. Die im Vollweidesystem gehaltenen Kühe des Lindhofes erzielten ihre Leistung mit einer Zufütterung von 770 kg betriebseigener Schrotmischung, während im Beratungsringschnitt ca. 2,5 Tonnen Kraftfutter je Kuh aufgewandt wurden. Entsprechend fällt die Grundfutterleistung des Lindhofes mit 4386 kg ECM je Kuh um 37% höher als im Durchschnitt der Spezialberatungsbetriebe aus. Je Hektar Hauptfutterfläche (Klee gras und Dauergrünland) des Lindhofes wurden im Wirtschaftsjahr 2017/18 11.009 kg ECM ohne zusätzlichen Aufwand von mineralischer N-Düngung erzeugt. Trotz ökologischer Bewirtschaftung lagen im Vollweidesystem des Lindhofes die Grundfutterproduktionskosten je 10 Mj NEL um 38% und die Gesamtfutterkosten je kg erzeugte Milch (ECM) um 36% niedriger als im Durchschnitt der Beratungsbetriebe. Im Schnitt wandten die Spezialberatungsbetriebe 123 kg/ha Mineral-N auf und erzielten 13.345 kg ECM je ha Hauptfutterfläche (i.d.R. Dauergrünland und Silomais). Beim letztgenannten Parameter handelt es sich jeweils um die Milchleistungen die inklusiver der in den Betrieb importierten Futtermittel (i.d.R. Kraftfutter) erzielt wurden. Vergleicht man für den jeweiligen Teilbetrieb Milchproduktion die Hoftor-N-Bilanz fällt diese auf den Spezialberatungsbetrie-

ben je Hektar Hauptfutterfläche im Vergleich zum Lindhof doppelt so hoch aus. Aber auch der Lindhof wies mit 106 kg N/ha einen sehr hohen N-Bilanzüberschuß je ha der 59,5 ha Futterfläche auf. Da es sich beim Lindhof um einen klassischen Gemischtbetrieb handelt, der zusätzlich auf 55 Hektar Marktfrüchte ohne weiteren externen N-Input anbaut und welcher komplett die anfallenden Wirtschaftsdünger der Milchproduktion verwertet, weist der Gesamtbetrieb Lindhof eine praktisch ausgeglichene N-Bilanz auf.

Tab. 1: Wirtschaftliche Ergebnisse und ökologische Kennzahlen des Lindhofes im Vergleich zum Durchschnitt der Schl.-Holst. Rinderspezialberatungsbetriebe 2017/2018

		1. Beratungsbetriebe S-H*	2.Lindhof	(2. rel zu 1.)
Durchschnittsleistung	(kg ECM/Kuh)	8.601	6.907	(80 %)
Fett plus Eiweiß	(kg/Kuh)	661	539	(82 %)
Kraftfutteraufwand je Kuh	(dt/Kuh)	2.538	770	(30 %)
Lebendgewicht**	(kg/Kuh)	680	430	(63 %)
Leistung je kg metab. Körpergew. <sup>#</sup>	(kg ECM/kg)	64,7	73,2	(113 %)
Grundfutterleistung	(kg ECM/Kuh)	3.195	4.386	(137 %)
Leistung je ha Hauptfutterfläche***	(kg ECM/ha)	13.345	11.009	(82 %)
Produktionskosten Grundfutter inklusive Fläche	(ct je 10 MJ NEL)	27,91	17,34	(62 %)
Futterkosten gesamt	(ct/kg ECM)	22,22	14,31	(64 %)
Grundfutterkosten	(ct/kg ECM)	13,22	9,15	(69 %)
Kraftfutterkosten	(ct/kg ECM)	9,00	5,16 <sup>ö</sup>	(57 %)
Mineral-N-Dünger- Aufwand	(kg/ha HF)	123	0	
N-Bilanz**** Teilbetrieb Milch	(kg N/ha HF)	168	88	(52 %)

Abkürzungen: S-H = Schleswig-Holstein, \*Durchschnitt der Rinderspezialberatungsbetriebe der LK Schleswig-Holstein, ECM = Energie korrigierte Milch, \*\*Schätzwert im Durchschnitt der Rassen, <sup>#</sup>Berechnung metabolisches Körpergewicht =  $W^{0,75}$ , W=Lebendgewicht, \*\*\*inklusive Importfuttermittel in den Betrieb, HF = Hauptfutterfläche, \*\*\*\* Hoftor-N-Bilanz des Teilbetriebs Milchproduktion, <sup>ö</sup> = aus ökologischer Produktion

Innerhalb des gleichen Bestandestyps (Dauergrünland bzw. Klee gras im 1. Hauptnutzungsjahr) führt Beweidung im Vergleich zur Schnittnutzung zu einer Erhöhung der Nitratkonzentrationen (Abb. 1). Dauergrünland weist bei gleicher Nutzungsart tendenziell niedrigere Nitrat- bzw. Nitrat-N-Konzentrationen im Sickerwasser auf als Klee gras. Innerhalb der Klee grasbestände führt zunehmendes Bestandesalter zu einer Erhöhung der Nitrat-Gehalte. Die höchsten Nitratkonzentrationen im Bereich 15-19 mg/ltr weist die Zwischenfrucht Welsches Weidelgras sowie beweidetes Klee gras im 2.Nutzungsjahr auf. Ersteres wurde als Futterreserve für Herbst- und Frühjahrsbeweidung angebaut und wird jeweils nach einer Beweidung Ende März/Anfang April zu einer Marktfrucht umgebrochen. Keiner der beprobten Bestandestypen überschreitet den EU-Grenzwert für Trinkwasser von 50 mg Nitrat je Liter. Grund für die erhöhten Nitrat-Konzentrationen bei Beweidung sind die punktuell anfallenden Exkrementflecken der Tiere, die lokal die N-Aufnahmekapazität der Narbe überschreiten. Die vergleichsweise hohen Nitratverluste unter der Zwischenfrucht Wel. Weidelgras sind auch die massive Bodenbearbeitung zur Etablierung der Zwischenfrucht zurückzuführen. Eine

Kleegrasuntersaat wäre in Bezug auf Nitratauswaschung die bessere Alternative gewesen, hätte allerdings zu keiner Entlastung der Gülle-Lagerkapazität im Herbst geführt. Zusätzlich sind in Abb. 1. die unterschiedlichen Kleeanteile in Anhängigkeit von Bestandesalter und Nutzungsart der futterbaulich genutzten Bestände des Lindhofes dargestellt. Bei gleichem Bestandestyp (Dauergrünland oder Kleegras) führt Weidenutzung u. a. durch Stickstoffrückführung mit den Exkrementen der Tiere zu höheren Grasanteilen.

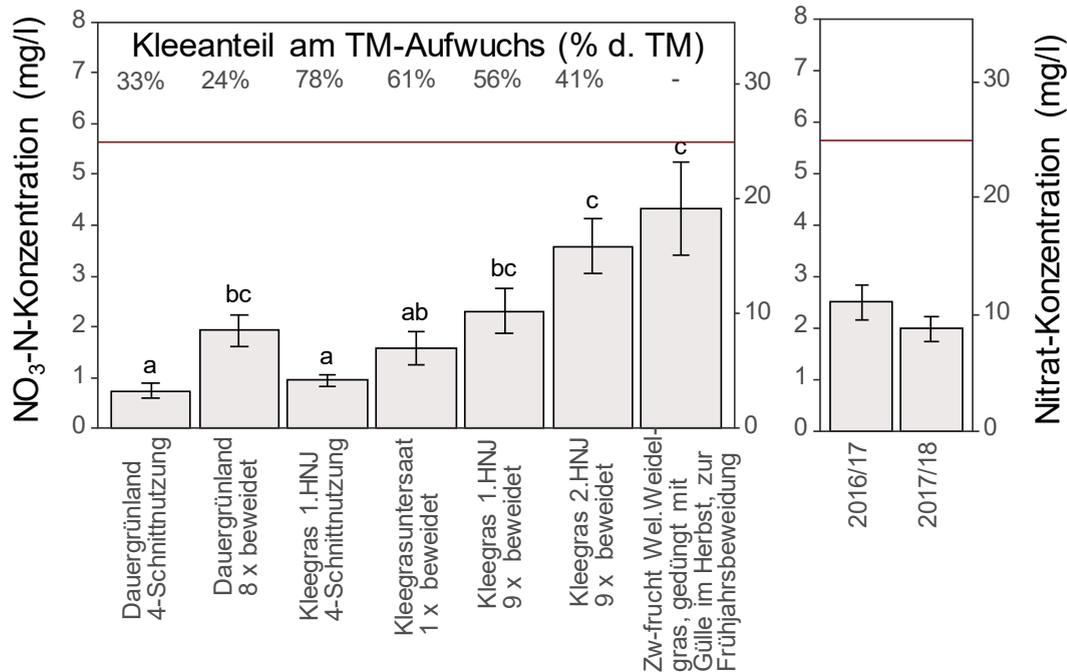


Abb. 1: Nitrat-Konzentrationen im Sickerwasser im Mittel der Sickerwasserperioden 2016/17 und 2017/18 sowie Klee-Anteile am TM-Aufwuchs (im Mittel 2016 und 2017) unterschiedlicher Bestände zur Futterernutzung des Lindhofes (HNJ = Hauptnutzungsjahr).

### Schlussfolgerungen

Die bisher 3jährigen Ergebnisse vom Lindhof verdeutlichen das ökonomische und ökologische Potenzial eines intensiven Rotationsweidesystems als Alternative für eine nachhaltige Milchproduktion unter norddeutschen Bedingungen. Eine umfassende ökonomische Bewertung des Systems befindet sich in Ausarbeitung. Intensive Messserien zu Treibhausgasemissionen und zur faunistischen Biodiversität wurden 2018 u. 2019 gestartet und ermöglichen zusammen mit den hier dargestellten N-Auswaschungsverlusten eine einzigartige Datenbasis zur Bewertung der Ökoeffizienz des vorgestellten Ansatzes.

### Literatur

Kleijn, D., Bommarco, R., Fijen, T.P.M., Garibaldi, L.A., Potts, S. G., Van der Putten, W.H. (2019): Trends in Ecology and Evolution 34, 154-166. <http://doi.org/c6pb>

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (2019): Ergebnisse der Vollkostenauswertung der Rinderspezialberatungsringe in Schleswig-Holstein, Auswertungsjahr 2017/2018. [https://www.lksh.de/fileadmin/dokumente/AADownloadcenter/Archiv\\_Tier/Rinderreporte/Rinder-Report\\_2018.pdf](https://www.lksh.de/fileadmin/dokumente/AADownloadcenter/Archiv_Tier/Rinderreporte/Rinder-Report_2018.pdf). Zugriff am 23. Mai 2019.