

Beurteilung des ökonomischen Potenzials des virtuellen Zaunsystems in der deutschen Milchviehhaltung am Beispiel Brandenburgs

Anna Kiefer¹, Lukas Kiefer¹, Franziska Heinrich¹ und Enno Bahrs¹

Abstract: In Deutschland ist seit längerem ein Rückgang des Grünlands mit weidebasierter Milchviehhaltung zu beobachten, da eine Stallhaltung ein einfacheres Management und vielfach höhere Milchleistungen mit geringeren Stückkosten ermöglicht. Allerdings kann eine weidebasierte Milchviehhaltung in Grünlandregionen Vorteile hinsichtlich Futterkosten, höherpreisiger Vermarktung und einem meist höheren Maß an Tierwohl bieten. Größere Herden und damit einhergehend größere Weideflächen erfordern aber häufig eine möglichst präzise und damit arbeitsintensive Einzäunung frischer Grasflächen, um den Milchkühen stets ein optimales Futter bereitzustellen. Eine mögliche Lösung zur Reduktion der Arbeitsintensität kann der Einsatz virtueller Zäune sein. Erste Simulationen anhand eines brandenburgischen Grünlandbetriebs zeigen, dass die bislang hohen Anschaffungskosten noch keinen wirtschaftlichen Einsatz zulassen. Perspektivisch scheinen eine Reduktion der Kosten und in der Folge eine Etablierung am Markt durch Standardisierung des Herstellungsprozesses mit größeren Stückzahlen allerdings möglich. Zudem könnte die Akzeptanz virtueller Zaunsysteme durch weitere Maßnahmen wie z. B. Investitions- und Weiterbildungsförderung stimuliert werden.

Keywords: virtueller Zaun, ökonomische Modellierung, Milchviehhaltung

1 Einleitung

Sowohl in der EU als auch in Deutschland ist in der Rinderhaltung eine Konsolidierung, Intensivierung und Professionalisierung erkennbar. So hat sich in Deutschland in den vergangenen 10 Jahren die Zahl der Betriebe mit Rinderhaltung um 26 % von 144,9 Tsd. im Jahr 2010 [St11a] auf 108 Tsd. im Jahr 2020 [St21a] verringert. Die Situation in der Milchviehhaltung folgt mit einem Rückgang der Betriebe um 40 % bzw. der Milchkühe um 7 % dem gleichen Trend [St11a; St21a]. Um die größeren Herden besser und effektiver zu managen, setzen die Betriebsleiter vielfach auf Stallhaltung. Im Jahr 2019 erhielten noch 30,8 % der Milchkühe in Deutschland Zugang zu Weideflächen. Sie stehen auf etwa 42,9 % der milchviehhaltenden Betriebe [St21b].

Allerdings kann eine weidebasierte Milchviehhaltung in Grünlandregionen Vorteile hinsichtlich Futterkosten, höherpreisiger Vermarktung und einem meist höheren Maß an Tierwohl bieten. Zudem leistet die Grünlandverwertung über das Rind einen wichtigen

¹ Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Schwerzstraße 44, Schloss, Osthof-Süd, 70593 Stuttgart, anna.kiefer@uni-hohenheim.de, lukas.kiefer@uni-hohenheim.de, franziska.heinrich@uni-hohenheim.de, bahrs@uni-hohenheim.de

Beitrag zur Ernährungssicherheit und zum Klimaschutz durch die Kohlenstoffspeicherfähigkeit des Grünlands [IFR13].

Die entscheidenden Gründe für die überwiegende Stall- oder Weidehaltung sind betriebs- und arbeitsökonomisch motiviert. Eine Weidehaltung ist dann für die Betriebsleiter attraktiv, wenn das kostengünstige Futtermittel Gras möglichst effizient in möglichst viel Milch umgewandelt werden kann. Größere Herden und damit einhergehend größere notwendige Weideflächen machen es aber schwierig, die Weide sinnvoll zu nutzen. Das Problem liegt häufig in einer präzisen und möglichst häufigen Zuteilung frischer Grasflächen. Ein Grund dafür ist der hohe Arbeitsaufwand für die physische Einzäunung der Flächen [Um11]. Eine mögliche Lösung für dieses Problem kann der Einsatz virtueller Zäune (VF-System) sein. Studien aus Irland und Australien zeigen, dass Milchkühe damit zuverlässig innerhalb virtuell festgelegter Grenzen gehalten werden können [La21], was zudem eine effektive Auszäunung naturschutzfachlich relevanter Flächen ermöglicht.

Das Ziel dieser Studie, die im Rahmen des Forschungsprojektes „GreenGrass“ durchgeführt wurde, war eine erste ökonomische Potenzialanalyse der Etablierung des VF-Systems in der deutschen Milchviehhaltung am Beispiel der Region Brandenburg.

2 Material und Methoden

Brandenburg wird im Projekt „GreenGrass“ als Grünland-Modellregion untersucht, dessen Milchproduktion dem deutschlandweiten Trend der Reduktion der Weidehaltung folgt. Zudem sind rund 95 % Grünland in Brandenburg mit Kulissen für Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen belegt [LE21]. Darüber hinaus gibt es in Brandenburg verschiedene Praxispartner, die an dieser digitalen Technologie interessiert sind. Deswegen bietet diese Region ein Potenzial für die Modellierung und Erprobung des Einsatzes des VF-Systems.

Für die Beurteilung der Einsatzmöglichkeit des in Deutschland noch nicht etablierten VF-Systems wurde zunächst ein ökonomisches Modell für die Kosten-Leistungs-Rechnungen entwickelt (Abb.1). Hierfür wurden auf regionaler Ebene im Rahmen eines Living Labs Modellbetriebe konzipiert, die typische Ausgangsformen mit Wiesen- und Weidenutzung aufweisen. Im Modell werden die bestehenden Weidesysteme (Ausgangsszenario) mit den virtuellen Weidesystemen verglichen. Dabei sind Faktoren wie z. B. die Genauigkeit der Ertragsausnutzung bzw. des Systems, die Art und Dauer der Weidehaltung, der Typ des virtuellen Zaunes, die Art der Flächennutzung usw. berücksichtigt.

Flankierend werden Kosten- und Leistungsrechnungen des Einsatzes eines virtuellen Zaunes für fiktive Modellbetriebe Brandenburgs durchgeführt. Die Annahmen für die Modellberechnungen sind auf Basis statistischer Daten aus Brandenburg, KTBL-Datensammlungen, des Living Lab sowie durch Expertengespräche mit Akteuren aus der Region getrof-

fen worden [LE21; St11a; St21a; St21b]. Folgende Parameter wurden in das Modell eingebaut und können variiert werden: Tieranzahl, Milchleistung, Grünlandertrag, Herdenanzahl, Art und Umfang der Beweidung usw. Wichtige Parameter für diese Studie sind: Lohnansatz: 17,5 Euro/Akh; Zinsansatz: 4 %; Abschreibungsdauer VF-System: 10 Jahre; Pachtansatz: 152 Euro/ha; Kraftfutterkosten: 228 Euro/t; Grundfutterkosten (Rundballen): 127,81 Euro/t; Grünlandertrag: 90 dt TM/ha; 3 Schnitte pro Jahr; Milchleistung: 8000 kg ECM/Kuh; Grundfutterleistung: 5.000 kg ECM/Kuh; Weidedauer: 185 Tage; flächengebundene Prämien: 291 Euro/ha; Kosten des Kuhhalsbandes (VF-System): 300 Euro/Tier; jährliche Datenübertragungskosten werden mit 60 Euro/Tier unterstellt.

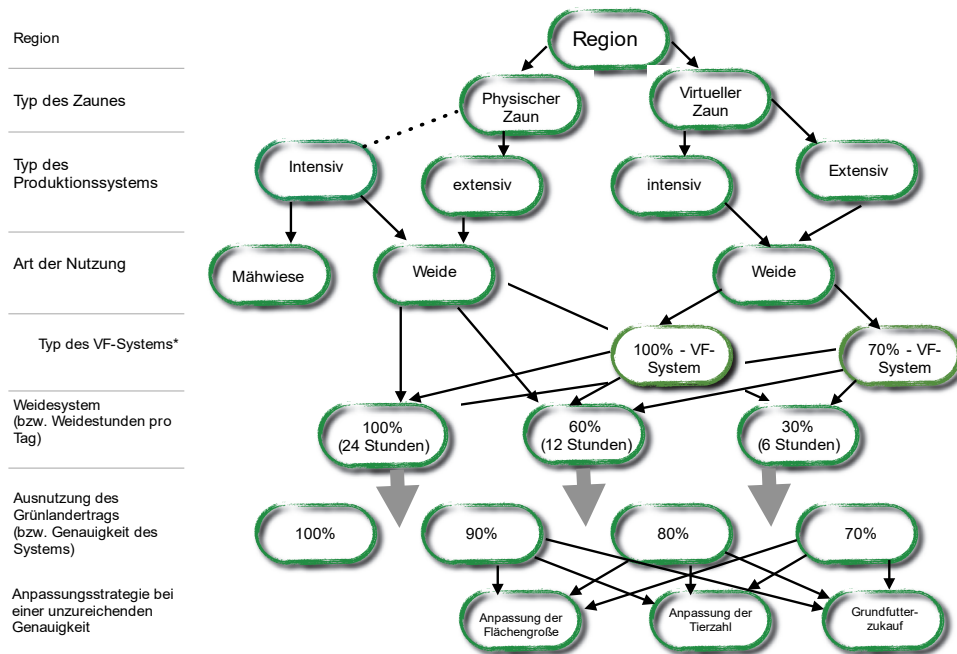


Abb. 1: Ökonomisches Modell für die Kosten- und Leistungsrechnungen des Einsatzes eines virtuellen Zaunes

Die Modellierung berücksichtigt somit alle Kosten, die mit dem Wertschöpfungsprozess zusammenhängen (z. B. für die Anschaffung und die Pflege/Betriebung sowohl des konventionellen Zaunes als auch der neuen digitalen Technologie; Flächenkosten; Futterkosten; Bestandsveränderungskosten; Lohnkosten und Maschinenkosten). Zudem sind Kosten für Dienstleistungen wie Software-Installation, Wartung und Weiterbildung integriert. Auf der anderen Seite bildet das Modell die Leistungen ab, wie z. B. eine Senkung der

Arbeitserledigungskosten, geringeren Kraftfuttereinsatz oder Grundfutterzukauf, Ersparnispotenzial bei den Maschinenkosten, sowie die Fütterungskosten im Stall, flächengebundene Direktzahlungen und Extensivierungsprämien. Damit können im Modell auch die (veränderten) Stückkosten je kg/ECM durch den Einsatz von virtuellen Zäunen ermittelt werden.

3 Erste Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse gemäß Tabelle 1 zeigen, dass beim heutigen Stand der Technologie die Kosten für den Einsatz des Systems noch sehr hoch sind. Sogar mit einer 100%igen Genauigkeit des Systems (bzw. 100 % Ausnutzung des Grünlandertrags) und Vollweide muss ein Betrieb mit 50 Milchkühen mit reinen Technologiekosten (bzw. Anschaffungs- und laufenden Kosten) in Höhe von 4,06 ct/kg ECM für ein „100 % VF-System“ und 4,51 ct/kg ECM für ein „70 % VF-System rechnen“. Wenn aber das VF-System z. B. nur 80 % Genauigkeit hat, dann sind die Gesamtkosten noch höher und betragen 4,37 ct/kg ECM für ein „100 % VF-System“ und 4,86 ct/kg ECM für ein „70 % VF-System“. Dabei sollten zusätzlich aber noch die Arbeitskosten für den Umtrieb (Tab.1) berücksichtigt werden, wenn das VF-System keine Tierlenkungsoption besitzt und damit nicht beim Aus- und Eintreiben hilft. Dies senkt damit das wirtschaftliche Potenzial der neuen Technologie. Es fallen dann nämlich beispielsweise für einen Betrieb mit 50 Kühen Gesamtkosten für das „100 % VF-System“ in Höhe von 5,13 ct/kg ECM an. Solange sich der Außenzaun zudem aus rechtlichen Gründen (z. B. Straßenverkehrsrecht, Versicherungsrecht etc.) nicht durch ein virtuelles Weidezaunsystem ersetzen lässt, sinkt das monetäre Einsparpotenzial der VF-Einzäunung für die Milchviehhaltung. Dagegen betragen die Kosten eines physischen Zaunes (inkl. Arbeitskosten für den Umtrieb) für den gleichen Betrieb mit den gleichen Voraussetzungen für das Weidesystem mit 100%iger Genauigkeit nur rund 3,08 Ct/kg ECM und für das System mit 80 % Ausnutzung des Ertrags rund 3,44 Ct/kg ECM.

Die ersten Berechnungen zeigen auch, dass bei der Anschaffung des VF-Systems die Betriebe vor allem beim Umstieg von der Stallhaltung mit Silagefütterung auf eine intensive Weidehaltung profitieren können. Das VF-System bietet bei einer solchen Umstellung ein Ersparnispotenzial bei den Maschinenkosten, Arbeitserledigungskosten sowie den Fütterungskosten im Stall. Beim Ersatz eines physischen Zaunes durch ein VF-System bei einer bestehenden intensiven Weide profitieren eher größere Betriebe mit einem hohem Tierbestand und viel bzw. großen Weideflächen. Mit einem hohen Tierbestand wird der Großteil der Anschaffungs- und laufenden Kosten des VF-Systems, die nicht von der Tieranzahl abhängig sind, auf eine größere Milchmenge verteilt. Darüber hinaus kann das VF-System im Vergleich zum physischen Zaun ein einfacheres Weidemanagement bei größeren Flächen leisten und ein erhebliches Einsparungspotenzial in den Arbeitserledigungskosten für die Auf- und Zuteilung der Flächen bieten.

Genauigkeit der Ausnutzung des Ertrags		100%			90%			80%		
Anzahl Tiere		50	150	400	50	150	400	50	150	400
Kosten der Nutzung der Flächen als Mähwiese ¹		21,13	21,13	21,13	23,05	23,05	23,05	-	-	-
Kosten physischer Zaun (intensive Weide) inkl. Arbeitskosten für Umtrieb		3,08	2,43	2,21	3,24	2,59	2,37	3,44	2,78	2,56
mit Tierlenkungs-funktion*	Gesamtkosten des 100% VF-Systems ²	4,06	3,2	2,93	4,2	3,34	3,07	4,37	3,51	3,24
	Gesamtkosten des 70% VF-Systems ³	4,51	3,45	3,08	4,51	3,52	3,18	4,86	3,79	3,41
ohne Tierlenkungs-funktion	Gesamtkosten des 100% VF-Systems ²	5,13	3,79	3,38	5,27	3,93	3,52	5,44	4,1	3,69
	Gesamtkosten des 70% VF-Systems ³	5,58	4,04	3,53	5,62	4,11	3,63	5,93	4,38	3,86

* eine Tierlenkungs-funktion bedeutet, dass das VF-System die Arbeitskosten für den Umtrieb einsparen kann

¹ Umstellung von Mähwiese zu intensiver Weide mit VF-System führt zu zusätzlichen fixen Maschinenkosten

² 100% VF-System bedeutet einen virtuellen Zaun ohne jegliche physische Abgrenzung der Fläche

³ 70% VF-System bedeutet einen virtuellen Zaun mit einem physischen Außenzaun

Tab. 1: Kosten in ct/kg ECM des bestehenden Vollweide-/Mähsystems und des VF-Weidesystems

4 Schlussfolgerungen

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von VF-Systemen zu einem Ersatz menschlicher Arbeit durch Kapital führt. Allerdings lassen die bislang hohen Anschaffungskosten der Technologie bei der Umstellung eines bestehenden Weidesystems noch keinen wirtschaftlichen Einsatz zu. Allerdings könnten technischer Fortschritt und Skaleneffekte mit zunehmendem Einsatz der Technologie zu Kostenreduktionen führen. Darüber hinaus wurden bei der bisherigen Betrachtung potenzielle (neue) positive Externalitäten des Systems noch nicht berücksichtigt, deren Umfang und Bewertung noch nicht klar sind. Dazu zählen verbesserte Möglichkeiten von VF-Systemen, Naturschutzflächen effizienter und effektiver zu bewirtschaften, auch mit dem Potenzial, einen höherwertigen Vertragsnaturschutz zu realisieren. Neben einer Weiterentwicklung dieser Annahmen wird das Modell

auf andere Regionen sowie Tierarten und -haltungsformen mit ihren jeweils dazugehörigen weidebasierten Produktionssystemen erweitert. Die damit zusammenhängenden Modellanalysen ermöglichen eine verbesserte Prognose, in welchen Regionen mit welchen Tierhaltungssystemen virtuelle Zaunsysteme in der Landwirtschaft besonders vorzüglich sein könnten. Dabei sind die vorhandene Infrastruktur, die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die staatliche Förderung inklusive des Umwelt- und Naturschutzes sowie andere Komponenten als wichtige Einflussfaktoren ergänzend ins Kalkül zu ziehen. Diese Prognose, die u.a. auf reale Daten der Living Labs zurückgreift, kann der Agrarpolitik als Entscheidungshilfe zur Etablierung nachhaltiger Agrarumweltprogramme und in diesem Zusammenhang dazugehöriger stärker digitalisierter Agrarsysteme dienen.

Danksagung: Das Projekt „GreenGrass“ ist vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms Agrarsysteme der Zukunft gefördert.

Literaturverzeichnis

- [IFR13] Idel, A.; Fehlenberg, V.; Reichert, T.: Livestock production and food security in a context of climate change and environmental and health challenges. *Trade and Environment Review*, 138-153, 2013.
- [La21] Langworthy, A.D. et al.: Virtual fencing technology to intensively graze lactating dairy cattle. I: Technology efficacy and pasture utilization, *Journal of Dairy Science*, Volume 104, Issue 6, 2021, Pages 7071-7083, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19796>, 2021.
- [LE21] LELF: Datensammlung für die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung: Frankfurt (Oder), Germany, 2021.
- [Le14] Leisen, E.: Weidebasierte Milchviehhaltung in Deutschland. *Grasland- und weidebasierte Milchproduktion*, 98, 2014.
- [St11a] Statistisches Bundesamt: Landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung und Rinderbestand nach regionaler Einheit. *Landwirtschaftszählung 2010*. www.destatis.de, Stand: 07.10.2021., 2011a.
- [St21a] Statistisches Bundesamt: Viehhaltung der Betriebe. *Landwirtschaftszählung 2020. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Fachserie 3 Reihe 2.1.3*, 2021a.
- [St21b] Statistisches Bundesamt: Stallhaltung, Weidehaltung. *Landwirtschaftszählung 2020. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei*, 2021b.
- [Um11] Umstatter, C.: The evolution of virtual fences: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 75(1), S. 10-22, 2011.
- [WB15] WBAE: Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. *Kurzfassung des Gutachtens. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL*. Berlin, 2015.