

# **Einfluss der Flächenfragmentierung auf die Futterzusammensetzung und Milchleistung weidebasierter Milchproduktionssysteme**

<sup>1,2</sup>F. FENGER, <sup>2</sup>I.A. CASEY AND <sup>1</sup>J. HUMPHREYS

<sup>1</sup>Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Teagasc, Moorepark, Fermoy, Ireland

<sup>2</sup>Department of Chemical and Life Sciences, Waterford Institute of Technology, Waterford, Ireland

friederike.fenger@teagasc.ie

## **Einleitung und Problemstellung**

Die Nachfrage nach Milchprodukten steigt weltweit. Die Verfügbarkeit von Land und die Zugänglichkeit der Nutzflächen sind in sämtlichen Bereichen der Landwirtschaft und besonders in weidebasierten Systemen limitierend für eine Intensivierung der Produktion (del Corral et al., 2011; Ramsbottom et al., 2015). Auch auf der Mehrheit der irischen Milchviehbetriebe ist nicht die gesamte Fläche am Hof gelegen, sondern ist im Mittel auf 3,5 Flächenstücke pro Betrieb verteilt (CSO, 2016). Das Weideland (englisch „grazing platform“), welches das als Weide für laktierende Milchkühe zugängliche Flächenstück beschreibt, stellt dabei ungefähr 60 % der gesamten Betriebsfläche dar (O'Donnell et al., 2008). Auf einem fragmentierten Betrieb kann die Besatzstärke (BS) auf zwei Arten definiert werden: die Gesamtbesatzstärke des Betriebes (GBS) beschreibt die Anzahl an GVE auf der gesamten Nutzfläche des Betriebes (Allen et al., 2011), wohingegen die Besatzstärke auf dem Weideland (WBS) die Anzahl an GVE auf der zugänglichen Weidefläche beschreibt. Folglich geht eine erhöhte GBS mit einer deutlich höheren WBS einher. Ein bestimmender Faktor für eine Intensivierung der Produktion und weitere Ausdehnung der BS in weidebasierten Systemen ist die Größe und der Anteil des Weidelands und die WBS die davon nachhaltig versorgt werden kann. Auch in Deutschland stellt Flächenfragmentierung durch einen höheren Urbanisierungsgrad und Zerschneidungen von Straßen eine deutliche Einschränkung für landwirtschaftliche Produktion und besonders für weidende Betriebe dar. Die Umstellung von Stallsystemen in Richtung weidebasierter Produktion ist oftmals durch die Verfügbarkeit von zugänglichem Weideland eingeschränkt.

Weidebasierte Produktionssysteme zeigen sich auch im mitteleuropäischen Raum im Vergleich zu stallbasierten Systemen als wirtschaftlich konkurrenzfähig (Gazzarin et al., 2011) und unempfindlich gegenüber schwankenden Milchpreisen. In einem traditionellen weidebasierten System mit mittlerer Besatzstärke (2 bis 3 GVE pro ha) kann das tägliche Graswachstum genügend Futter bereitstellen um den Futterbedarf einer Milchviehherde von April bis Oktober zu decken. Zwischen der BS eines Systems und der Milchproduktion pro Einheit Fläche besteht eine enge Beziehung (Macdonald et al., 2008; McCarthy et al., 2011). Wenige Studien haben bisher den Einfluss der Flächenfragmentierung auf die Produktivität und Profitabilität weidebasierter Milchproduktionssysteme quantifiziert. Insbesondere muss untersucht werden, wie Systeme sich verhalten, wenn eine höhere WBS durch die Zufütterung von konserviertem Futter von der nicht beweidbaren Flächen gestützt wird. Vorgestellt werden hier einige der Ergebnisse des ersten Jahres eines dreijährigen Projekts, das diese Fragestellung näher untersucht.

## Material und Methoden

Der Versuch wurde auf der Solohead Research Farm in Tipperary, Irland (52°51'N, 08°21'W) angelegt und wird in den Versuchsjahren 2017, 2018 und 2019 durchgeführt. Das Klima ist maritim mit durchschnittlichem Niederschlag von 1070 mm pro Jahr und einer potenziell langen Wachstums- und Weidesaison von Anfang Februar bis Ende November. Der Versuch besteht aus vier Systemen, jedes mit einer GBS von 2,5 GVE ha<sup>-1</sup>. Insgesamt steht jedem System eine Versuchsfläche von 9,75 ha zur Verfügung. Variierende Anteile der Versuchsfläche stehen als Weideland zur Verfügung: 100 % (S1), 82 % (S2), 70 % (S3) und 61 % (S4). Die entsprechende WBS beträgt 2,5 (S1), 3,0 (S2), 3,5 (S3) und 4,0 (S4) GVE ha<sup>-1</sup>. Das Weideland ist als Weide und für die Produktion von Grassilage verfügbar wohingegen die übrige Fläche nur zur Produktion von Grassilage verwendet wird. Ca. 95 % des gesamten Futters (Weidegras und Grassilage) werden innerhalb des Systems produziert.

Die Milchviehherde besteht zu 100 % aus saisonal im Frühjahr abkalbenden Tieren. Das Weidemanagement und der Weidedruck sind identisch zwischen den Systemen. Die Kühe werden drei Tage nach dem Abkalben auf die Weide gelassen und verbleiben dort bis Ende November. Wenn ausreichend Weidefutter zur Verfügung steht, wird die Herde ausschließlich von der Weide versorgt. Ausnahmen bestehen nur, wenn die Bodenverhältnisse zu nass zum Weiden sind (Bodenwassergehalt > 60 %) oder wenn das Weidefutterangebot zu niedrig ist, das heißt, wenn das tägliche Graswachstum unterhalb des täglichen Futterbedarfs der Milchviehherde liegt und der jeweilige Aufwuchs an TM (>4 cm) vor der Beweidung unterhalb des Zielwerts von 1200 kg TM ha<sup>-1</sup> liegt. Futterdefizite von der Weide werden während der Hauptweidesaison mit Grassilage, gefüttert im Stall, ausgeglichen und im Frühling und Herbst mit einer Kombination aus Grassilage und Kraftfutter. Die Weidefuturaufnahme in TM pro Kuh wird geschätzt als die Differenz zwischen der Energiezufuhr (NE) aus Grassilage und Kraftfutter und dem Energiebedarf für Laktation, Erhaltung und Trächtigkeit (Jarrige et al., 1986). Die Menge an genutztem Grundfutter pro ha Gesamtfläche wird berechnet als Grundfuturaufnahme (Weidefutter und Grassilage) multipliziert mit der GBS. Die Länge der Weidesaison wird als Anzahl an Weidetagen pro Kuh gemessen. Während der Weidesaison wird der Aufwuchs an TM vor jeder Beweidung und die Futterqualität in abgetrennten Parzellen (13 x 3 m) bestimmt. Der Aufwuchs wird mit einem Etesia Hydro 124DS Rasenmäher (Etesia UK Ltd., Sherington, Oxon, UK) beerntet (1,1 x 10 m). Der jährliche Ertrag (kg TM ha<sup>-1</sup>) wird berechnet aus der Summe aller Aufwüchse vor jeder Beweidung und jedem Schnitt für Grassilage.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Bedarf an Weidefutter des Kontrollsystems S1 (40 kg TM ha<sup>-1</sup> Tag<sup>-1</sup>), welches ein traditionell geführtes, weidebasiertes Milchproduktionssystem darstellt, wurde während der Hauptweidesaison zwischen März und Oktober vollständig durch das tägliche Graswachstum gedeckt (Abbildung 1).

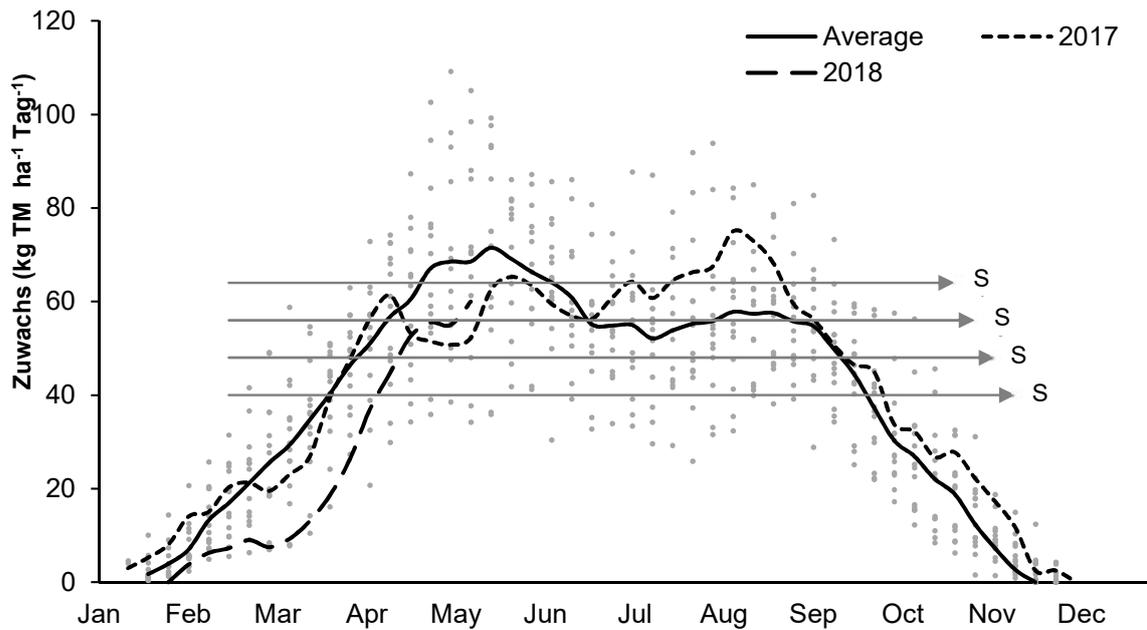


Abb. 1: Tägliche Wachstumsrate der Solohead Research Farm in 2017 und 2018 im Vergleich zum Durchschnitt der letzten 15 Jahre und der jährlichen Variation. Der Futterbedarf vom Weideland der jeweiligen Versuchsherde der Systeme S1 – S4 ist mit Pfeilen dargestellt

Das Versuchsjahr 2017 bot gute Wachstumsbedingungen mit 292 Wachstumstagen (Bodentemperatur > 6°C). Der Futterbedarf der Systeme vom Weideland steigt mit steigender WBS. Je höher die WBS, desto unwahrscheinlicher wird das tägliche Graswachstum auf dem Weideland den Futterbedarf des Systems decken. Im Versuchsjahr 2017 jedoch, passte die ungewöhnliche, flachere Wachstumskurve gut zum Bedarf einer höheren WBS. Die Weidesaison begann mit Halbtagsbeweidung am 1. März und ab dem 24. März begann die Vollweidesaison für alle Herden. Verursacht durch ein zeitweiliges Wachstumstief im Mai und Ende Juni, war später eine Stallperiode von insgesamt drei Tagen zwischen dem 07.07. und dem 17.07. mit Silagefütterung im Stall notwendig um Futterdefizite auszugleichen. Hohe Wachstumsraten im August und Anfang September erlaubten es, ein „Grasdepot“ aufzubauen, welches später im Herbst genutzt werden konnte. Die Anzahl Weidetage pro Kuh betrug 239 Tage in S1 und sank mit steigender WBS um 7, 22 und 24 Tage in den jeweiligen Systemen S2, S3, und S4. Schwierige Weidebedingungen im späten Herbst und Winter limitierten die Weidesaison, wodurch diese kürzer war als in Solohead üblich (255 Tage). Eine Analyse unter irischen Weidebauern zeigte ebenfalls eine Tendenz zu einer verkürzten Weidesaison mit steigender BS, wobei die Länge der Weidesaison dort zwischen 245 und 239 Tagen variierte (Creighton et al., 2011). Insgesamt zeigte der Gesamttrockenmasse-Ertrag keine Unterschiede zwischen den Systemen (P=0.96). Vergleichbare Studien zeigten ebenfalls keine Unterschiede im Trockenmasse-Ertrag bei variierender BS, wenn der Weidedruck sich nicht unterschied (Fariña et al., 2011; Patton et al., 2016). Mit steigender WBS wurden steigende Anteile des Aufwuchses der Gesamtfläche als Silage geerntet (Abbildung 2), wohingegen der Anteil an Grassilage vom Weideland mit der WBS von 33 % (S1) auf 7 % (S4) sank. Insgesamt war die Silageproduktion aller Systeme ausreichend für den Jahresbedarf an Silage jeder Herde.

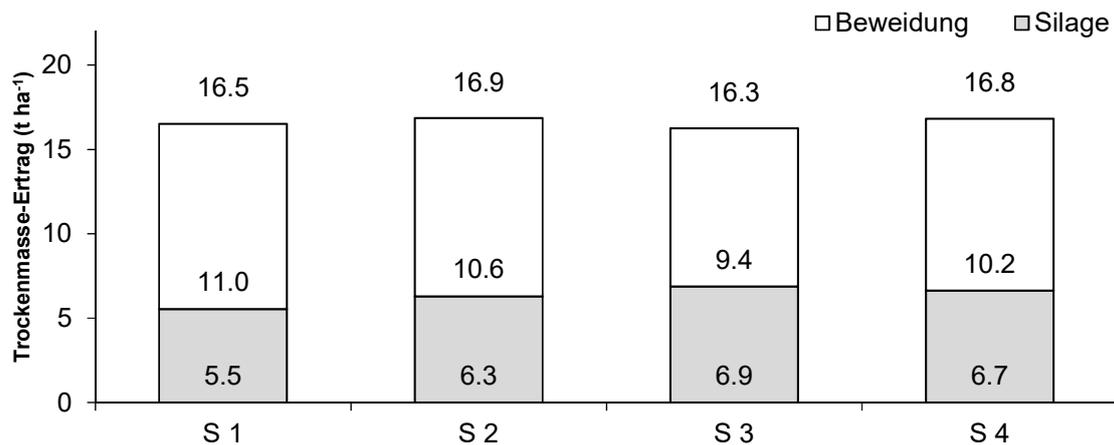


Abb. 2: Jährlicher Gesamttrockenmasse-Ertrag (t ha<sup>-1</sup>) von der Gesamtfläche der vier Systeme in 2017; aufgeteilt in Silageschnitte und Beweidungen

Die Milchleistung zeigte in 2017 keine Unterschiede zwischen den Systemen. (Tabelle 1). Der Fettgehalt lag bei 4,6 % und der Proteingehalt bei 3,6 % im Mittel der Systeme. Die Gesamtfutteraufnahme war vergleichbar zwischen den Systemen, jedoch stieg der Anteil an Grassilage mit steigender WBS. Diese zusätzliche Silage wurde während der Laktation gefüttert, was bedeutet, dass qualitativ hochwertige Silage in einem System mit geringerem Anteil an Weideland zur Verfügung stehen muss. Das aufgenommene Grundfutter pro ha war vergleichbar zwischen den Systemen mit über 11000 kg TM ha<sup>-1</sup> und betrug im Mittel 71 % des aufgewachsenen Trockenmasse-Ertrags. Der Anteil an aufgenommenem Weidefutter pro ha am insgesamt aufgenommenem Grundfutter pro ha sank mit steigender WBS von 68 % (S1) auf 64 % (S4). Die Menge an aufgenommenem Weidefutter wurde kürzlich als Messwert der Effizienz und Wirtschaftlichkeit eines weidebasierten Milchproduktionssystems identifiziert (Hanrahan et al., 2018).

Tab. 1: Milchleistung und geschätzte Futteraufnahme der Systeme S1 – S4 in 2017

	S 1	S 2	S 3	S 4	P-Wert
Abkalbedatum	21 Feb	21 Feb	21 Feb	21 Feb	0,99
Milchleistung (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	5778	5942	6233	6037	0,24
Fett + Protein (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	479	505	501	500	0,48
ECM (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	6383	6710	6707	6677	0,45
Flächenleistung <sup>1</sup> (kg ECM ha <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	15712	16517	16510	16436	
Aufgenommenes Weidefutter (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	3115	3162	3085	3041	
Aufgenommene Grassilage (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	1452	1538	1702	1730	
Krafftutter (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	550	550	550	550	
Gesamtfutteraufnahme (kg Kuh <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	5117	5250	5337	5321	
Silageaufnahme in Laktation (Mär – Dez)	25%	31%	41%	43%	

<sup>1</sup>Flächenleistung bezieht sich auf die Gesamtfläche des Systems (9,75 ha)

## Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorläufige Schlussfolgerung dieser Studie ist, dass vergleichbare Milchleistungen im Bereich der hier getesteten Flächenfragmentierungsgrade erreicht werden können. Steigende Anteile an konserviertem Futter sind nötig, um eine höhere WBS im System zu tragen. Weiterhin ist die Anforderung an die Futterqualität der Grassilage im Vergleich zu traditionellen Systemen erhöht, in denen diese hauptsächlich im Winter an trockenstehende Milchkühe verfüttert wird.

Es ist unwahrscheinlich, dass die Wachstumskurve der folgenden Versuchsjahre sich ähnlich vorteilhaft entwickelt wie in 2017. Bisher führte ein außergewöhnlich kalter und nasser Frühling 2018 zu deutlich reduziertem Graswachstum (Abb. 1) und einer nationalen Futterkrise in Irland. Dieses Jahr wird nun zeigen, wie ein System mit hoher BS auf Futterknappheit auf dem Weideland im Frühling reagiert und wie dieses die Milchleistung beeinflusst.

Der nächste Schritt dieser Studie wird sein, die Wirtschaftlichkeit und Profitabilität der Systeme zu untersuchen. Dieser Versuch wird eine Datenbasis an Milchproduktionssystemen mit fragmentierter Fläche generieren, anhand welcher anschließend der Punkt identifiziert werden kann, an dem die Vorzüge einer gesteigerten Milchleistung durch die mit Flächenfragmentierung assoziierten höheren Kosten ausgeglichen wird. Basierend auf dieser Untersuchung soll die optimale Besatzstärke auf dem Weideland von fragmentierten, weidebasierten Milchviehbetrieben bestimmt werden, unter Berücksichtigung variierender wirtschaftlicher Hintergründe.

## Literatur

- ALLEN, V. G., BATELLO, C., BERRETTA, E. J., HODGSON, J., KOTHMANN, M., LI, X., MCVIVOR, J., MILNE, J., MORRIS, C., PEETERS, A. & SANDERSON, M. (2011): An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* **66**, 2-28.
- CREIGHTON, P., KENNEDY, E., SHALLOO, L., BOLAND, T. M. & O' DONOVAN, M. (2011): A survey analysis of grassland dairy farming in Ireland, investigating grassland management, technology adoption and sward renewal. *Grass and Forage Science* **66**, 251-264.
- CSO (2016): Statistical Data for Agriculture and Fishing Central Statistics Office, Ireland.
- DEL CORRAL, J., PEREZ, J. A. & ROIBAS, D. (2011): The impact of land fragmentation on milk production. *J Dairy Sci* **94**, 517-25.
- FARIÑA, S. R., GARCIA, S. C., FULKERSON, W. J. & BARCHIA, I. M. (2011): Pasture-based dairy farm systems increasing milk production through stocking rate or milk yield per cow: pasture and animal responses. *Grass and Forage Science* **66**, 316-332.
- GAZZARIN, C., FREY, H.-J., PETERMANN, R. & HÖLTSCHI, M. (2011): Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain. *Agrarforschung Schweiz* **2**, 418–423.
- HANRAHAN, L., MCHUGH, N., HENNESSY, T., MORAN, B., KEARNEY, R., WALLACE, M. & SHALLOO, L. (2018): Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. *Journal of Dairy Science* **101**, 5474-5485.
- JARRIGE, R., DEMARQUILLY, C., DULPHY, J. P., HODEN, A., ROBELIN, J., BERANGER, C., GEAY, Y., JOURNET, M., MALTERRE, C., MICOL, D. & PETIT, M. (1986): The INRA "Fill Unit" System for Predicting the Voluntary Intake of Forage-Based Diets in Ruminants: A Review. *Journal of Animal Science* **63**, 1737-1758.
- MACDONALD, K. A., PENNO, J. W., LANCASTER, J. A. & ROCHE, J. R. (2008): Effect of stocking rate on pasture production, milk production, and reproduction of dairy cows in pasture-based systems. *J Dairy Sci* **91**, 2151-63.
- MCCARTHY, B., DELABY, L., PIERCE, K. M., JOURNOT, F. & HORAN, B. (2011): Meta-analysis of the impact of stocking rate on the productivity of pasture-based milk production systems. *Animal* **5**, 784-94.
- O'DONNELL, S., SHALLOO, L., BUTLER, A. & HORAN, B. (2008): A survey analysis of opportunities and limitations of Irish dairy farmers. *Journal of Farm Management* **13**, 419-434.
- PATTON, D., PIERCE, K. M. & HORAN, B. (2016): Effect of stocking rate on milk and pasture productivity and supplementary feed use for spring calving pasture fed dairy systems. *Journal of Dairy Science* **99**, 5904-5915.
- RAMSBOTTOM, G., HORAN, B., BERRY, D. P. & ROCHE, J. R. (2015): Factors associated with the financial performance of spring-calving, pasture-based dairy farms. *J Dairy Sci* **98**, 3526-40.