



Berner Fachhochschule  
► Hochschule für Agrar-, Forst- und  
Lebensmittelwissenschaften HAFL

Mitteilungen der  
Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau  
Band 16

## Grasland- und weidebasierte Milchproduktion



Internationale Weidetagung  
vom 21. bis 22. August 2014  
in Zollikofen, Schweiz

B. Reidy, B. Gregis, P. Thomet (Hrsg.)

## **Grasland- und weidebasierte Milchproduktion**

Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 16

---

Referate und Poster der internationalen Weidetagung 2014 in Zollikofen, Schweiz

Herausgeber: B. Reidy, B. Gregis, P. Thomet

Bild: M. Sutter

Druck: Jordi AG, Belp

ISBN: 978-3-033-04690-0

## **SOLID-DSS – eine Online-Anwendung zur Abstimmung von Grundfutterangebot und –bedarf auf Bio Low Input Milchviehbetrieben**

L. Baldinger<sup>1,2</sup>, J. Vaillant<sup>1</sup>, W. Zollitsch<sup>2</sup>, M. Rinne<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Deutschland

<sup>2</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

<sup>3</sup> MTT Agrifood Research Finland, Finland

[lisa.baldinger@boku.ac.at](mailto:lisa.baldinger@boku.ac.at)

### **Einleitung und Problemstellung**

Auf biologisch wirtschaftenden Low-Input Betrieben ist der Grundfutteranteil in den Milchviehrationen üblicherweise höher als auf konventionellen Betrieben, da der Nährstoff- und Energiebedarf der Herde so weit wie möglich durch Weide und die konservierten Aufwüchse von Dauergrünland und Feldfutter gedeckt werden soll. Daher haben wetterbedingte Engpässe und Schwankungen in der Grundfutterproduktion deutlichere Auswirkungen auf die Milchleistung und letztendlich den Betriebserfolg. Je besser es gelingt die Nutzung und Anbauplanung der betriebseigenen Futterressourcen im Hinblick auf den tierischen Bedarf zu optimieren, desto geringer ist das Risiko einer Unterversorgung der Herde bzw. desto geringer der Futtermittelzukauf. Im Rahmen des EU-Forschungsprojekts SOLID (Sustainable Organic and Low Input Dairy Systems; [www.solidaire.eu](http://www.solidaire.eu)) wird daher ein System zur Entscheidungsunterstützung entwickelt (decision support system = DSS), das Management-Entscheidungen auf Milchviehbetrieben betreffend ihrer Wirkung, das Risiko von Engpässen zu senken, evaluiert. Zu diesem Zweck werden sowohl die aktuelle Situation der Milcherzeugung als auch mögliche zukünftige Szenarien modelliert und betriebliche Maßnahmen im Hinblick auf das Risiko von Futterknappheiten bewertet. Das ermöglicht einen Vergleich diverser Management-Optionen und unterstützt dadurch betriebliche Entscheidungen und hilft, Grundfutterangebot und –bedarf im Jahresverlauf besser aufeinander abzustimmen. Dieses Projekt wird vom 7. Rahmenprogramm der Europäischen Union (FP7/2007-2013) unter der Projektnummer FP7-266367 gefördert.

### **Die Funktionsweise von SOLID-DSS und seiner Modelle**

#### *Aktuelle Situation des Betriebs*

Informationen zur geografischen Lage und der Flächenausstattung, Details des Pflanzenbaus und des Weidemanagements und die Charakteristika der Milchvieh-Herde werden zu Beginn eingegeben um die aktuelle Situation des Betriebs zu erfassen.

#### *Modellierung*

SOLID-DSS simuliert den Betrieb auf Basis dieser Eingaben mithilfe der Pflanzenwachstumsmodelle (Futterangebot) und des Herdenmodells (Futterbedarf) in sinnvollen Zeitintervallen. Anschließend kombiniert das Rationsmodell Angebot und Bedarf und verteilt die Futtermittel auf Tiergruppen und Perioden, wodurch etwaige Unter- und Überversorgung im Zeitablauf sichtbar werden.

Das Pflanzenwachstumsmodell simuliert sowohl Quantität (Trockenmasse) als auch Qualität (Energie- und Proteingehalt) des Futters (Grünland und ausgewählte Ackerfrüchte), welches im Jahresverlauf zur Verfügung steht. Die notwendigen Wetterdaten stammen aus der europaweiten Wetterdatenbank ECA&D (European Climate Assessment and Dataset 2014). Das dynamische Boden- und Pflanzenwachstumsmodell MONICA (NENDEL *et al.*, 2011) bildet die Basis des Pflanzenwachstumsmodells, erweitert um das Grünlandwachstumsmodell des SGS Pasture Model (JOHNSON, 2013).

Die Struktur der Herde ergibt sich aus den Tierzahlen, der Gruppierung der Kühe und der Verteilung der Abkalbungen im Jahresverlauf. Für die meisten Parameter, z.B. die Laktationskurve (sowohl Milchmenge als auch Milchinhaltstoffe), werden vom Herdenmodell Standardwerte angeboten, die individuell an die Herde angepasst werden können. Das Herdenmodell produziert für alle gewünschten Zeitpunkte im Jahresverlauf eine Beschreibung der Kuhgruppen (laktierend, trocken, Kalbinnen, ...), deren Leistungsniveau und Bedarf an Energie und Protein. Um SOLID-DSS in möglichst vielen Ländern Europas nutzbar zu machen, kann beim Energiebedarf aus verschiede-

nen nationalen Systemen der Futterbewertung gewählt werden (England, Deutschland, Frankreich, ...).

Das Rationsmodell verknüpft die vom Pflanzenwachstumsmodell und vom Herdenmodell gelieferten Daten. Mithilfe eines Linearen Programms (LP) werden Rationen für alle Kuhgruppen im Jahresverlauf produziert, indem die Summe aller Abweichungen (Über- und Unterversorgung) vom Protein- und Energiebedarf über alle Tiergruppen und Perioden minimiert wird. Diese Rationen bilden vor allem eine günstige Verteilung der verfügbaren Futtermittel ab und können als Ausgangsbasis für die detailliertere Planung mithilfe von Rationsoptimierungsprogrammen genutzt werden. Zwei wesentliche Nebenbedingungen der LP sind die Futteraufnahme der Kühe, die durch das Modell Grazeln (FAVERDIN *et al.*, 2011; DELAGARDE *et al.*, 2011) geschätzt wird, und die Beschränkung des Angebots an Konzentraten je Kuh (Low-Input).

### Ergebnisse

SOLID-DSS liefert Rationsvorschläge für alle Kuhgruppen im Jahresverlauf und einen Risiko-Indikator, der Auskunft darüber gibt, wie groß beim aktuellen Betriebsmanagement das Risiko von Futterknappheiten ist. Ein mögliches Beispiel: Es ist wahrscheinlich, dass in einem von zehn Jahren das Futterangebot nicht ausreichend ist, um den Bedarf der Herde zu decken, da es in diesem Jahr aufgrund eines langen Winters zu einem verspäteten Weideaustrieb kam.

### Einsatzbereich und Grenzen

Der Hauptzweck von SOLID-DSS ist die Unterstützung einer langfristigen strategischen Planung. Allerdings sollen damit auch Fragen des eher kurzfristigen Fütterungsmanagements bearbeitet werden können. So kann SOLID-DSS etwa ein einzelnes Jahr der aktuellen Situation simulieren, und die vorgeschlagenen Rationen können als Empfehlungen für die Verteilung der Futterressourcen im Jahresverlauf dienen. Für die langfristige strategische Planung ermöglicht ein Vergleich von Modellierungen des Ist-Zustandes und von möglichen zukünftigen Szenarien eine Bewertung der in Frage kommenden langfristigen Management-Änderungen.

Interventionen sind im Wesentlichen in drei Bereichen möglich: Eine Erhöhung des Futterangebots, eine Verringerung des Futterbedarfs, und eine bessere Abstimmung von Angebot und Bedarf. Um das Futterangebot zu erhöhen, können zusätzliche Flächen für die Futterproduktion verwendet werden, Marktfrüchte können durch Grundfutter ersetzt werden und zusätzliche Zwischenfrüchte angebaut werden. Eine mögliche, durch SOLID-DSS zu unterstützende Fragestellung lautet daher, welches Futter auf zusätzlichen Flächen angebaut werden sollte und welche Größe zusätzliche Futterflächen aufweisen müssten. Um eine Reduktion des Futterbedarfs zu erreichen, kann die Herdenstruktur verändert werden, etwa indem Anzahl und Produktionspotentials der Kühe variiert werden, oder der Nutzungsdauer der Kühe verlängert wird. Ein dritter Bereich möglicher Interventionen umfasst die optimale Zuteilung des Futters. Mögliche Fragen hierzu können sein, ob eine geänderte leistungsabhängige Gruppierung der Kühe die Zuteilung des Futters beeinflusst und eine Reduktion der Überversorgung mit Energie und Protein bewirkt, und welche zugekauften Futtermittel das betriebseigene Grundfutter optimal ergänzen.

### Weiteres Vorgehen

SOLID-DSS ist momentan noch in Arbeit, und bis zur voraussichtlichen Fertigstellung 2015 wird es neben dem deutschen Futterbewertungssystem auch andere in der EU verbreitete Systeme abbilden, um eine Nutzung über den deutschen Sprachraum hinaus zu ermöglichen. Die Modelle des SOLID-DSS werden nach Abschluss der Entwicklung mit realen Daten und Fallstudien evaluiert, und die Veröffentlichung des Quellcodes (überwiegend JavaScript) aller Modelle und des DSS selbst wird unter einer Open-Source-Lizenz erfolgen.

### Literatur

DELAGARDE, R., FAVERDING, P., BARATTE, C. and PEYRAUD, J.L. (2011): Grazeln: A model of herbage intake and milk production for grazing dairy cows. 2. Prediction of intake under rotational and continuously stocked grazing management. *Grass and Forage Science* 66, 45-60.

European Climate Assessment and Dataset (2014): Zuletzt aufgerufen am 18. Juni 2014 auf <http://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php#citation>

Faverdin, P., BARATTE, C., DELAGARDE, R. and PEYRAUD, J.L. (2011): Grazeln: a model of herbage intake and milk production for grazing dairy cows. 1. Prediction of intake capacity, voluntary intake and milk production during lactation. *Grass and Forage Science* 66, 29-44.

- JOHNSON, I.R. (2013): DairyMod and the SGS Pasture Model: a mathematical description of the biophysical model structure. *IMJ Consultants*, Dorrigo, NSW, Australia.
- NENDEL, C., BERG, M., KERSEBAUM, K.C., MIRSCHEL, W., SPECKA, X., WEGEHENKEL., M., WENKEL, K.O. and WIELAND, R. (2011): The MONICA model: testing predictability for crop growth, soil moisture and nitrogen dynamics. *Ecologia*