



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Regionale Wertschöpfung mit heimischen Eiweißfuttermitteln

12. Kulturlandschaftstag 2014



Schriftenreihe

4

2014

ISSN 1611-4159

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agrarökologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 71-3640

1. Auflage: Juli 2014

Druck: ES-Druck, 85356 Freising-Tüntenhausen

Schutzgebühr: 10,00 Euro

© LfL



**Regionale Wertschöpfung mit heimischen
Eiweißfuttermitteln**

**12. Kulturlandschaftstag
am 29. Juli 2014
in Bayreuth**

Tagungsband

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorstellung von zu prämierenden Meisterarbeitsprojekten im Themenfeld Eiweißfutterpflanzen.....	11
Martin Maier, Michael Bollwein	
Heimische Eiweißfutterpflanzen und -futtermittel	15
Frank Trauzettel	
Heimische Futtermittel und regionales Marketing	23
Sebastian Staffler	
Heimische Lebens- und Futtermittel und regionale Kreisläufe.....	29
Thomas Kaiser	
Mehr Eiweiß von Grünland und Klee gras	33
Dr. Anna Techow, Dr. Michael Diepolder, Dr. Stephan Hartmann	
Demo: Mutterkuhhaltung, grasbasierte Qualitätsfleischerzeugung vom heimischen Grünland	37
Siegfried Steinberger	
Demo: Online Ertrags- und Feuchteermittlung mit dem Feldhäcksler bei Grünland	45
Stefan Thurner und Brigitte Köhler	
Demo: Satellitengestützte Wachstums- und Ertragsprognose als Entscheidungshilfe für teilflächenspezifische Bewirtschaftungsmaßnahmen	51
Dr. Wolfgang Angermair	



Vorwort

In Bayern sollen wieder mehr Leguminosen angebaut werden. Die Vorteile eines verstärkten Anbaus von Eiweißpflanzen liegen in der Einsparung von Stickstoffdüngern, der Auflockerung der Fruchtfolge und der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Ein stärkerer Anbau von Leguminosen eröffnet aber auch Möglichkeiten zu zusätzlicher Wertschöpfung.

Die Einfuhr von Soja nach Europa, Deutschland und Bayern ist riesig. Dies stellt auch eine gewaltige Abhängigkeit dar. Die heimische Erzeugung von Eiweißpflanzen und die Nutzung von verschiedenen Nebenprodukten, können dazu beitragen, diese Abhängigkeit zu verringern. Viele Ansätze dazu sind in den letzten Jahren auf Grund der hohen Soja-Preise verfolgt worden. Eine wirtschaftliche Milcherzeugung auch ohne Einsatz von Sojaextraktionsschrot erscheint möglich.

Bei anhaltend hohen Sojapreisen ist es einerseits für die Viehhalter interessanter, selbst Soja oder andere Eiweißpflanzen anzubauen, andererseits wird mehr Gebrauch von Substituten in der Fütterung gemacht. Ein weiterer Weg zur Kostensenkung ist die Einsparung von Eiweißfutter durch effizientere Fütterung. Auch die Verringerung von Futterverlusten ist von Bedeutung. Schließlich könnten die Erträge im Grünland und Futterbau durch optimierte Düngung und durch Nachsaat und Bestandspflege noch verbessert werden. Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis von Aufwuchsmenge und Zusammensetzung vom Feld bis in den Trog.

Die Erzeugung und Verarbeitung von heimischen Eiweißpflanzen und -futtermitteln kann ein Beitrag zu einer nachhaltigeren Erzeugung sein. Diese steht aber in Konkurrenz zu einer an den Exportmöglichkeiten orientierten Nahrungsmittelerzeugung und der Erzeugung von Biogas. Um der nachhaltigen Erzeugung von heimischen Eiweißfutterpflanzen und -futtermitteln eine Chance zu geben, werden Wertschöpfungsketten benötigt, in denen es gelingt, den Mehrwert einer nachhaltigeren, Futtermittelerzeugung am Markt bezahlt zu bekommen.

Zur Etablierung einer heimischen Eiweißherzeugung ist auch eine verstärkte produktionstechnische Beratung für neue, geänderte oder in Vergessenheit geratene Produktionszweige notwendig. Durch eine verstärkte Forschung in diesem Bereich ist die Grundlage hierfür zu schaffen.

Die nachfolgend abgebildete Übersicht fasst die Themen zusammen, die von der Bayerischen Eiweißstrategie aufgegriffen werden, um zu einer heimischen Erzeugung von Eiweißfutterpflanzen und -futtermitteln zu gelangen und von Sojaimporten aus Übersee unabhängiger zu werden. Es ist davon auszugehen, dass nur langfristig und nur ein Teil der Importmenge ersetzbar ist. Deshalb spielt neben den zuvor genannten Ansatzpunkten auch die Sicherung von zertifiziert nachhaltigem Soja aus verschiedensten Anbauregionen der Welt eine bedeutende Rolle.



Die bayerische Eiweißstrategie steht demnach für stärkeren Leguminosenanbau in Bayern, für weitere Fruchtfolgen, für Nutzung von Reserven in der Produktionstechnik, für eiweißeffiziente Fütterung und für eine nachhaltigere Erzeugung mit möglichst geschlossenen Nährstoffkreisläufen. Auch die Wiederaufnahme oder Fortführung der Leguminosenzüchtung ist Teil davon. Unterstützt werden muss die Strategie durch Wertschöpfungsketten, die mit diesen Vorzügen werben und die eine regionale Wertschöpfung auch für kleinere und mittlere Unternehmen ermöglichen.

Rudolf Rippel

Leiter des Instituts für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz



Grußwort des Bezirkstagspräsidenten von Oberfranken, Herrn Dr. Günther Denzler

Die Nachfrage nach gesunden Lebensmitteln regionaler Herkunft steigt. Ein Baustein zur Verbesserung der regionalen Wertschöpfung in der Landwirtschaft ist die Ausdehnung der Erzeugung heimischer Eiweißfuttermittel. Ich freue mich sehr, dass die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft zu diesem Thema in den Landwirtschaftlichen Lehnanstalten des Bezirks Oberfranken ihren 12. Kulturlandschaftstag veranstaltet.

Die Landwirtschaftlichen Lehnanstalten, gegründet vor 150 Jahren als Königliche Kreisackerbauschule, haben sich seit jeher der angewandten Forschung im Ackerbau und Grünland sowie in der Tierhaltung zum Wohle unserer einheimischen Landwirtschaft gewidmet. Das Ziel einer möglichst hohen Eigenversorgung mit heimischen Futtermitteln unterstützen wir uneingeschränkt. Denn damit stärken wir regionale Wirtschaftskreisläufe, fördern die Erzeugung gesunder und heimischer Lebensmittel und leisten einen Beitrag zum Klimaschutz.

In unserem Bezirkslehrgut hat die grasbasierte Qualitätsfleischerzeugung vom heimischen Grünland mit entsprechenden Versuchsanstellungen einen hohen Stellenwert. Zudem leistet die Landtechnik, die wir in unserer Landmaschinenschule unterrichten, einen wesentlichen Beitrag zur optimalen Flächenbewirtschaftung. Gemeinsam mit unseren Kooperationspartnern bieten wir stets Einblicke in aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaft und werden auch in Zukunft die landwirtschaftliche Fachbildung in Nordbayern auf hohem Niveau fortsetzen.

In diesem Sinne wünsche ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des 12. Kulturlandschaftstages einen interessanten und aufschlussreichen Tag in den Landwirtschaftlichen Lehnanstalten des Bezirks Oberfranken in Bayreuth.

Dr. Günther Denzler
Bezirkstagspräsident von Oberfranken

Vorstellung von zu prämierenden Meisterarbeitsprojekten im Themenfeld Eiweißfutterpflanzen

Martin Maier, Michael Bollwein

1 Grünlandverbesserung mit verschiedenen Strategien zur Bekämpfung der gemeinen Risse und unterschiedlichen Saatgutmischungen, Martin Maier, Chieming

Wie der Titel des Meisterarbeitsprojektes schon ausdrückt, wurde mit verschiedenen Strategien und Saatgutmischungen versucht, die gemeine Risse auf einer Versuchsfläche des elterlichen Betriebes zu bekämpfen.

Hierzu wurden 10 Parzellen angelegt mit einer Fläche von 6 m x 50 m. Es wurden 3 verschiedene Saatgutmischungen mit je 3 verschiedenen Verfahren/Techniken angesät. Zusätzlich der 0-Parzelle, die als Vergleichsparzelle gilt, sind dies 10 Parzellen. Der Versuch wurde im August 2011 angelegt und im Jahr 2012 beerntet.

Es wurden keine Fertigmischungen gekauft, sondern das Saatgut wurde durch den Kauf von Einzelkomponenten selbst gemischt, um nur das zu säen, was auf der Wiese wachsen soll.

Gesät wurden 40 kg/ha mit 60 % dt Weidelgras (je 1/3 früh/mittel/spät), 12,5 % Wiesenrisse, 20 % Lieschgras und 7,5 % Weißklee. Auf 3 Parzellen wurde zusätzlich 2 Wochen vor dem eigentlichen Saattermin 10 kg Wiesenrisse solo gesät.

Die Ansaatvarianten wurden ebenfalls dreigeteilt.

Variante 1: 4l Roundup/ha + Umkehrfräse

Variante 2: 4l Roundup/ha + Striegel + Vredo

Variante 3: 0,8l Roundup/ha + Striegel + Vredo

Die Parzellen wurden zu jedem der 6 Schnitte (Jahr 2012) nach Menge und Inhaltsstoffen beprobt.

Fazit:

- In jedem Fall ist die Bekämpfung der gemeinen Risse keine einmalige Sache, sondern erfordert Langatmigkeit und eine regelmäßige Kontrolle der Bestände.
- Es sollte versucht werden, mit angepasster Düngung, Pflege und Nach- bzw. Übersaaten die Bestände in einem guten Zustand zu erhalten.
- Erst bei entarteten Beständen sollte eine Totalsanierung stattfinden.
- Wenn Totalsanierung, dann richtig! (keine 0,8l Variante)
- Wie im Versuchsverlauf deutlich zu sehen war, stellt nur die Totalsanierung eine sichere Bekämpfung und Zurückdrängung der gemeinen Risse dar, denn in den 0,8 l/ha Roundup Parzellen wurde bereits ab dem 3. Schnitt wieder bis zu 10 % gemeine Risse festgestellt.

Abbildung 1

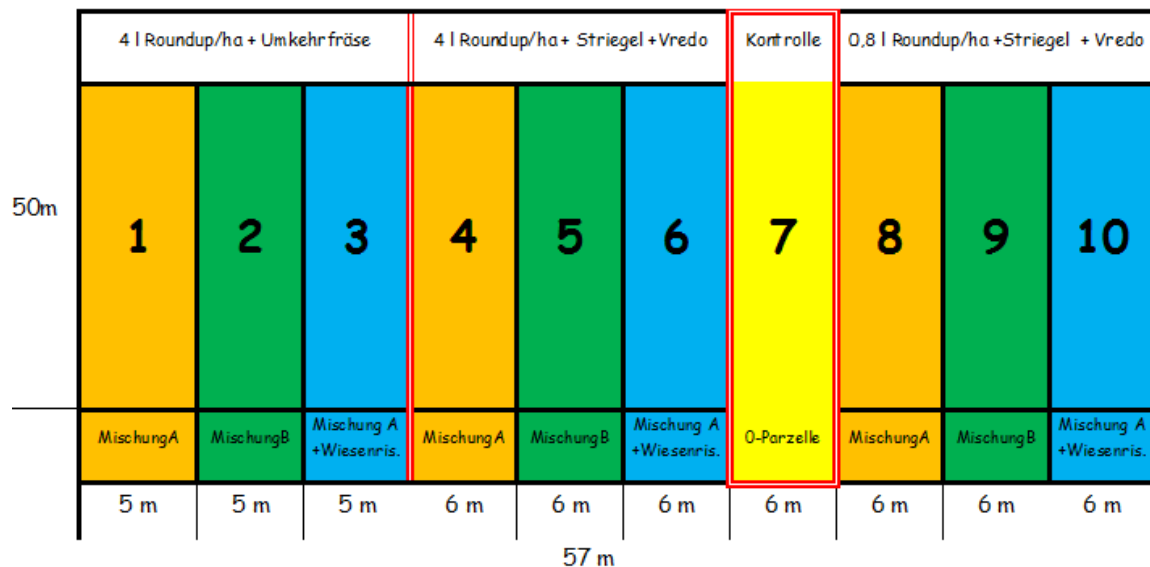
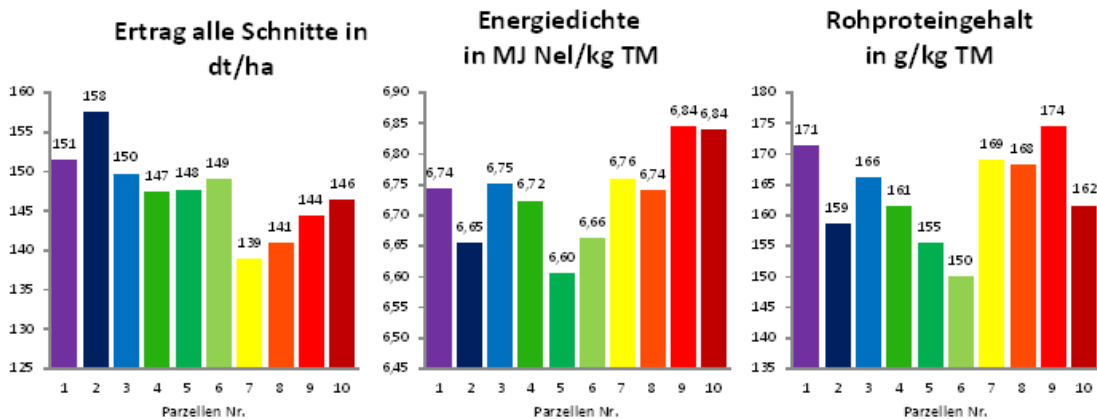


Abbildung 2

Alle Schnitte mit Inhaltsstoffen

	kg Gesamt	kg/m ²	TS	TM/m ²	TM/ha	Rohasche	XP	Rohfaser	Rohfett	Zucker	nXP	RNB	MJ Nel
Parzelle 1	1386	9,24	166	1,53	151	88	171	214	35	135	146	4	6,74
Parzelle 2	1494	9,96	159	1,58	158	85	159	223	32	145	143	2	6,65
Parzelle 3	1296	8,64	175	1,51	150	91	166	222	34	143	145	4	6,75
Parzelle 4	1242	8,28	179	1,48	147	83	161	223	34	152	145	3	6,72
Parzelle 5	1326	8,84	167	1,48	148	84	155	224	31	149	142	2	6,60
Parzelle 6	1186	7,91	189	1,49	149	82	150	217	32	161	142	1	6,66
Parzelle 7	1114	7,43	187	1,39	139	80	169	214	33	148	147	3	6,76
Parzelle 8	1148	7,65	185	1,41	141	81	168	219	35	138	146	4	6,74
Parzelle 9	1202	8,01	180	1,45	144	85	174	207	34	152	149	4	6,84
Parzelle 10	1166	7,77	189	1,47	146	84	162	210	34	161	147	3	6,84



2 **Ökologischer Landbau: Vergleich von Klee-gras-mischungen mit unterschiedlicher Deckfrucht und Schwefeldüngung,** **Michael Bollwein, Bodenwöhr**

Bei dem Versuch wurden zwei Rotklee-mischungen und zwei Luzerne-grasmischungen jeweils mit und ohne Düngung verglichen. Als Deckfrüchte wurden Hafer, Erbsen und Wicken ausgesät und bei der Wiederholung reiner Hafer. Es zeigte sich, dass die Luzerne die Deckfrüchte nur schlecht verträgt. Die Rotklee-grasmischung hat sich gut entwickelt und wird auch in Zukunft in unserem Betrieb mit dem Hafer-Erbsen-Wickengemenge ausgesät werden. Die Fertigmischung hat sich außerdem als besser hinsichtlich Ertrag und Qualität erwiesen im Vergleich zur selbst angefertigten Mischung. Der Einsatz von Schwefeldünger zeigte eine beachtliche Zunahme im Ertrag bei allen Mischungen.

Tab. 1: *Gesamt-trockenmasse des 2. und 3. Schnittes:*

Parzelle	TM 2. Schnitt in kg/ha	TM 3. Schnitt in kg/ha	TM 2.+3. Schnitt in kg/ha
Ohne Düngung			
1 Luzernegras Katalog	1488	693	2181
2 Luzernegras Eigen	989	413	1402
3 Rotklee-gras Katalog	1566	894	2460
4 Rotklee-gras Eigen	1483	949	2432
5 Luzernegras Katalog	913	717	1630
6 Luzernegras Eigen	686	379	1065
7 Rotklee-gras Katalog	1322	978	2300
8 Rotklee-gras Eigen	1046	1163	2209
Düngung mit Kieserit			
1 Luzernegras Katalog	2348	1265	3613
2 Luzernegras Eigen	1694	1046	2740
3 Rotklee-gras Katalog	2519	1280	3799
4 Rotklee-gras Eigen	2028	1754	3782
5 Luzernegras Katalog	1614	835	2449
6 Luzernegras Eigen	1378	789	2167
7 Rotklee-gras Katalog	2095	1101	3196
8 Rotklee-gras Eigen	1876	1825	3701

Katalog: Fertigmischung, Eigen: selbst zusammengestellte Mischung

Tab. 2: Mehrertrag in Prozent

TM ohne Düngung	TM mit Kieserit	Mehrertrag in %
2181	3613	66
1402	2740	95
2460	3799	54
2432	3782	56
1630	2449	50
1065	2167	103
2300	3196	39
2209	3701	68

Der Unterschied zwischen den Parzellen mit und ohne Düngung ist sehr deutlich mit 39-103 % Mehrertrag. Der Erfolg der Düngung zeigt sich in einer deutlichen Erhöhung der Trockenmasseerträge und einer knappen Verdoppelung der N-Flächenerträge. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei einem Versuch mit einem anderen Schwefeldünger in Schönbrunn (Herr Schneck) und bei Untersuchungen der Justus-Liebig-Universität in Gießen (Dr. K. Becker und Dr. S. A. Fischinger) erzielt.

Heimische Eiweißfutterpflanzen und -futtermittel

Frank Trauzettel

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

Zusammenfassung

Die Rinderfütterung ist ein wichtiger Ansatzpunkt der bayerischen Eiweißstrategie. Da das größte Potential zur heimischen Eiweißversorgung das Grünland bietet, liegt auch hier der Schwerpunkt der Initiative in Beratung und Forschung. In weiteren Forschungsprojekten wird die Futtereffizienz bei Milchkühen untersucht, die Trocknungsgenossenschaften werden durch einen Wissenstransfer und die Entwicklung eines Benchmarking Verfahrens unterstützt, Züchtungsarbeiten bei Leguminosen werden durchgeführt, Grunddaten zur Heubelüftung im deutschsprachigen Raum werden gesammelt und es wird eine Recherche zur Verfügbarkeit von Eiweiß als Futtermittel in Bayern gemacht. Ferner soll das im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderte Soja-Netzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung der Sojabohnen in Deutschland beitragen. Eine Verbraucherstudie ergibt, dass 23 % der Konsumenten als potentielle Käufer für Lebensmittel aus „heimischem Futter“ identifizierbar sind und die Vermarktung von derartigen Lebensmitteln im Rahmen von ausgewählten Markenprogrammen, Nischenmärkten und Regionalinitiativen möglich ist.

1 Einleitung

Dieser Beitrag soll einen Überblick über ausgewählte Aktivitäten zur stärkeren Erzeugung und Verwendung heimischer Eiweißfutterpflanzen und -futtermittel geben. Ein wichtiges Anliegen ist es, von Soja-Importen aus Übersee unabhängiger zu werden und dadurch die regionale Wertschöpfung zu stärken. Da etwa die Hälfte der Importmenge von ca. 800.000 t Sojaschrot pro Jahr nach Bayern in der Rinderfütterung verwendet wird [1], liegt es nahe, die Grobfuttererzeugung und die Rinderfütterung in den Mittelpunkt zu stellen.

Die bayerische Eiweißstrategie wurde 2011/12 mit Mitteln aus dem Programm „Aufbruch Bayern“ erstmalig angestoßen. Da die weitreichenden Ziele wie weniger Importsoja, GVO-freie, nachhaltigere, ressourcenschonendere Erzeugung und höhere regionale Wertschöpfung kurzfristig nicht zu erreichen sind, wurde die Strategie 2013/14 weitergeführt. Insgesamt wurden in den vier Jahren etwa 3,8 Mio € für Forschungs- und Beratungsprojekte zur Verfügung gestellt.

Ferner wird auch das BÖLN Soja-Netzwerk vorgestellt. Dieses, von der LfL koordinierte, Kooperationsprojekt ist Teil der Bundeseiweißpflanzenstrategie.

2 Grünland und Futterbau

Das größte theoretische Potential zur heimischen Eiweißversorgung wird in einer Steigerung der Eiweißherzeugung vom Grünland gesehen, wie unten stehende Grafik von 2013 (SCHÄTZL, R., SUB 8/2013, S. 43) [2] darstellt. Deshalb liegt hier der Schwerpunkt der Forschungs- und Beratungsarbeit im Rahmen der bayerischen Eiweißinitiative. So wurden im Rahmen verschiedener Projekte aktuelle Beratungsaussagen zum Grünland und Futterbau für die Praktiker zusammengestellt und zusätzliche Beratungsaktivitäten auf Beispielbetrieben und Landwirtschaftlichen Versuchs- und Fachzentren koordiniert und umgesetzt. Die aufgegriffenen Themen waren z. B. die optimierte Bestandsführung in Grünland und Futterbau, die verlustmindernde Ernte, Silierung und Vorlage von Grobfutter.

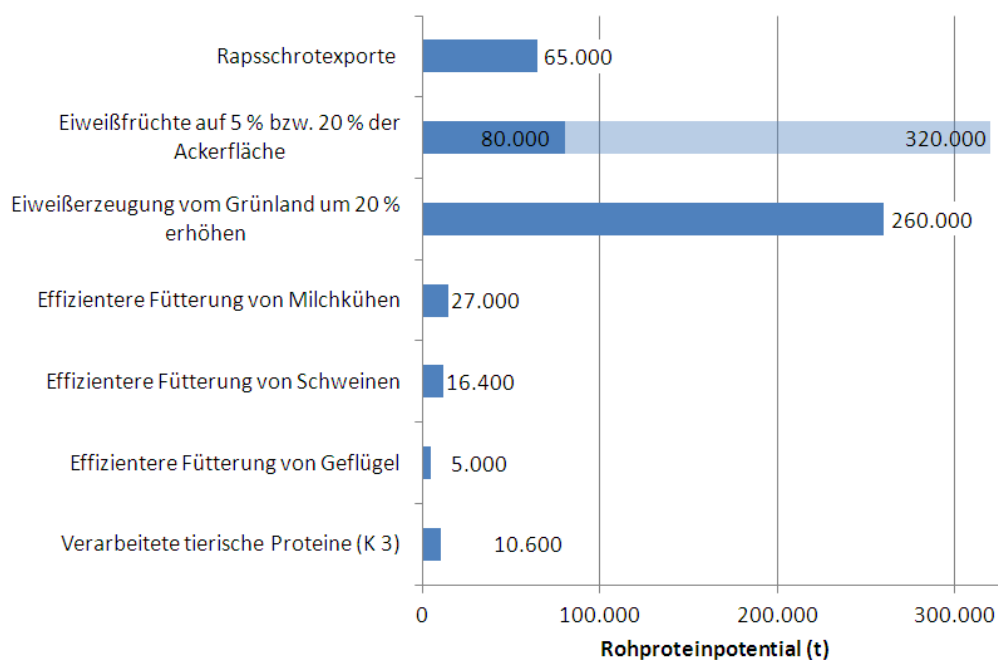


Abb. 1: *Theoretische Rohproteinpotentiale in Bayern, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, 2013*

2014 startete außerdem ein Beratungsprojekt in Zusammenarbeit mit dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) und dem Landeskuratorium für tierische Veredelung (LKV) in dessen Verlauf 50 Landwirte aus allen Regionen Bayerns eine intensive produktionstechnische Beratung für das Grünland und bis hin zum Futtertrog erhalten sollen.

3 Effizientere Fütterung der Milchkühe

Auch in der effizienteren Fütterung von Milchkühen wird eine Reserve zur Senkung des Importbedarfs an Soja gesehen. Das Institut für Tierernährung (ITE) führte dazu eine Befragung bei den Fütterungsberatern des LKV zur Verwendung der verschiedenen Eiweißfuttermittel durch. Daraus geht z. B. hervor, dass der Einsatz von Sojaextraktionsschrot von 2008 bis 2012 von 55 % auf 29 % sank [6]. Eine Wiederholung dieser Befragung ist noch in diesem Jahr vorgesehen.

Im Projekt „Fütterungsauswertung Bayern“ wurden 96 Milchvieh- und 14 Rindermastbetriebe auf ihre Eiweißeffizienz untersucht. Erste Ergebnisse besagen, dass Unterschiede in der Eiweißeffizienz zwischen den Betrieben größer sind, als bei der Energieeffizienz, und dass der Anteil an heimischem Eiweiß bei den Milchviehbetrieben im Mittel bei ca. 90 %, bei den Bullenmastbetrieben bei 76 % liegt. [10]

Im Projekt „LVFZ als Pilotbetriebe“ wurden wichtige Erkenntnisse der Grünlandbewirtschaftung untermauert: Der richtige Schnitzeitpunkt ist im Ähren- bzw. Rispschieben der Leitgräser. Die Nutzung muss auf den Standort und somit die Erhaltung eines stabilen Pflanzenbestandes abgestimmt sein. Die Düngung muss auf die Nutzung und den Entzug abgestimmt sein, was die Bedeutung der Ertragserfassung belegt. Verfahrensabläufe bei der Ernte müssen optimiert werden. Eine hohe Grobfutteraufnahme bringt eine hohe Grobfutterleistung. [9]

4 BÖLN Soja-Netzwerk

Das Verbundvorhaben „Soja-Netzwerk“ ist Teil der Eiweißpflanzenstrategie des Bundes. Ziel des Netzwerks ist die Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland. Der heimische Sojaanbau soll dabei mit verschiedenen Maßnahmen angekurbelt werden. Kooperationspartner sind die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), die Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V. (LVÖ), das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) sowie die Life Food GmbH /Taifun Tofuprodukte.

Wichtiger Bestandteil des Projekts sind die Demonstrationsbetriebe, auf denen aktuelle Erkenntnisse aus der Soja-Forschung in die Praxis umgesetzt werden. Zudem werden schlagbezogenen Daten zum Sojaanbau, Fruchtfolgen sowie Vergleichs- und Nachfrüchte erfasst. Die Daten werden bei der LfL zentral analysiert. Es werden 120 Demonstrationsbetriebe in 11 Bundesländern betreut. Die Grafik zeigt die Struktur des Netzwerks.

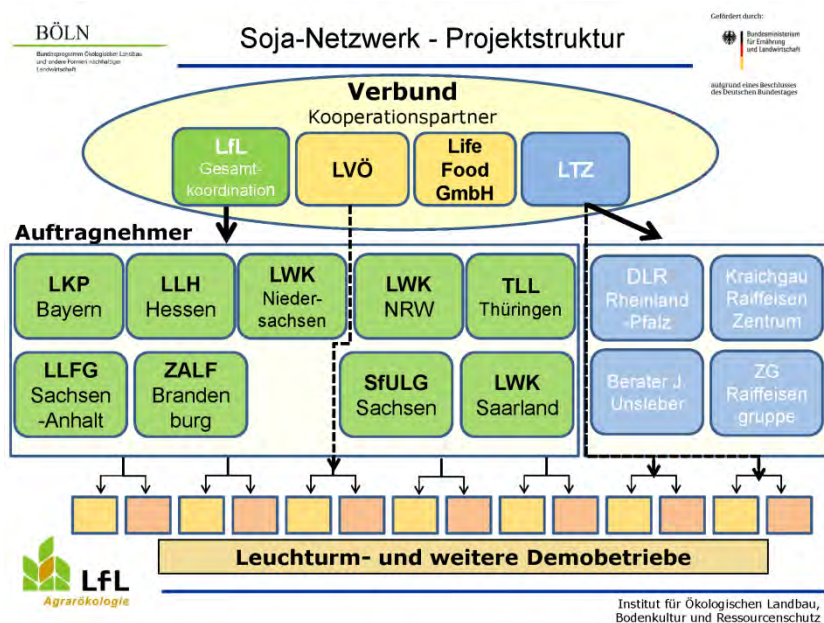


Abb. 2: Struktur des Soja-Netzwerks BÖLN, 2013

Zur Verbesserung der Verwertung von Soja in Deutschland sollen drei modellhafte Wertschöpfungsketten konzipiert werden (ökologische Futtersoja (LVÖ), gentechnikfreie Futtersoja (LTZ), Lebensmittelsoja (Taifun)).

Eine der zentralen Aufgaben des Netzwerks ist der Wissenstransfer. Deshalb werden während der gesamten Projektlaufzeit von allen Projektpartnern Maßnahmen wie Feldtage, Seminare und Vortragsveranstaltungen durchgeführt. Auf der Projektwebsite www.sojafoerderring.de werden umfassende Informationen zu Anbau und Verwertung von Soja bereitgestellt.

5 Bedeutung der Futterrocknungen

Für die Sicherung des Bezugs von hochwertigen heimischen Futtermitteln kommt auch den bayerischen Futterrocknungen Bedeutung zu. Zuletzt erzeugten Sie noch etwa 200.000 t Trockengut (Landesverband der bayerischen Futterrocknungen, unveröffentlicht). Die Ware ist heimisch und nach „Qualität und Sicherheit“ zertifiziert (QS) sowie gentechnikfrei und öko-zertifiziert. Die Abschaffung der Trocknungsbeihilfe von rund 3,30 €/dt macht den Trocknungen Probleme, da dadurch die Erzeugnisse an Wettbewerbskraft einbüßen.

Die Trocknungsgenossenschaften nutzen alle Möglichkeiten zur Diversifizierung, um ihre Wettbewerbsstellung zu verbessern. Sie betreiben einen regen Wissenstransfer - auch in Zusammenarbeit mit der Beratungsoffensive für heimische Eiweißfuttermittel - zu Themen wie Luzerneanbau, Wert der Grascobs oder Grünlandverbesserung. Vom Genossenschaftsverband wird derzeit ein Benchmarking-Verfahren entwickelt, um mit dessen Hilfe die Trocknungen besser horizontal vergleichen zu können. Diese Entwicklung wird ebenfalls aus Mitteln der Eiweißinitiative gefördert.

Für Investitionen im gewerblichen Bereich, die in Zusammenhang mit der bayerischen Eiweißstrategie stehen, können die Trocknungen aus dem Programm VuVregio gefördert werden. Fast 500.000 € Förderzusagen wurden hier in den vergangenen zwei Jahren gemacht.

6 Züchtungsaktivitäten der LfL

Die Anbauentwicklung von großkörnigen Leguminosen in Bayern war jahrelang rückläufig. Ein Grund hierfür ist die „Leguminosenmüdigkeit“ im Öko-Landbau ein anderer ist im konventionellen Anbau in den geringen Deckungsbeiträgen zu sehen [7].

Tab. 1: InVeKoS-Statistik 2014, Stand: 10.06.2014 (vorläufig)

Code	Fruchtart	Anbaufläche 2014 in ha	Veränderung zu 2013 in ha	Veränderung in %
210	Erbsen	8.406,13	-207,39	-2,41
220	Ackerbohnen	4.602,47	624,56	15,70
230	Süßlupinen	281,01	26,73	10,51
330	Sojabohnen	4.326,16	554,18	14,69
Summe	alle Eiweißfrüchte	18.532	1.001	5,71

Offenbar konnte der negative Trend 2014 gebrochen werden.

Der geringe Züchtungsfortschritt in den vergangenen Dekaden ist ebenfalls hinderlich für eine rasche Zunahme des Körnerleguminosenanbaus gewesen. Am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), wurde im Herbst 2013 wieder mit der züchterischen Bearbeitung der Sojabohne begonnen. Die Vergabe von Kreuzungen erfolgte nach Costa Rica, wo in diesem Winter bereits 2 Generationen erzeugt werden konnten.

Zu kleinkörnigen Leguminosen (Luzerne, Rotklee) laufen Züchtungsaktivitäten im IPZ, bereits mehrjährig. Aktuelle Züchtungserfolge sind die Sorten Catera und Fleetwood.

Der Anbau von Ackerfutter scheint zuzunehmen, kompensiert aber ziemlich exakt den Verlust an Grünlandfläche im gleichen Zeitraum.

Tab. 2: InVeKoS-Statistik 2014, Stand: 10.06.2014 (vorläufig)

Code	Fruchtart	Anbaufläche 2014 in ha	Veränderung zu 2013 in ha	Veränderung in %
421	Klee	2.355,35	-165,07	-6,55
422	Kleegras	91.810,12	2.435,77	2,73
423	Luzerne	8.184,85	210,18	2,64
424	Ackergras	29.425,80	3.191,05	12,16
429	Sonstige Ackerfutterfläche	1.885,95	473,77	33,55
Summe	Ackerfutter	133.662	6.146	4,82

7 Heubelüftung

Das Werbungsverfahren Heu mit Unterdachtrocknung ist lange Zeit als unwirtschaftlich betrachtet und wissenschaftlich nicht mehr begleitet worden. Mit modernen Heubelüftungen mit Unterdachabsaugung, d. h. Nutzung der Abwärme einer PV-Anlage, die im Dach integriert ist, kam wieder Schwung in die Entwicklung. Die in Österreich erfolgreich vermarktete Heumilch lieferte weitere Impulse zu einer erneuten Auseinandersetzung.

Im Rahmen des laufenden Projektes erfolgt eine Befragung von geeigneten Betrieben und Herstellern im deutschsprachigen Raum, wird eine Adressdatenbank aufgebaut, werden Deckungsbeiträge errechnet und Erntemengen auf Pilotbetrieben mit einer Fuhrwerkswaage erfasst. Ferner erfolgen Futteranalysen: z. B. Hohenheimer Futterwerttest, pansenstabiles Eiweiß, Mikrobiologie und sensorische Beurteilung.

Im Bereich Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit wird ein Tag der offenen Tür je Pilotbetrieb veranstaltet, ein Grünlandtag abgehalten und ein internationaler Expertentag zur Heubelüftung durchgeführt.

8 Recherche zur Verfügbarkeit heimischer Eiweißfuttermittel

Auf Anregung aus der Wirtschaft wurde eine Recherche begonnen, ob und in welchem Maße heimische Eiweißfuttermittel zur Verfügung stehen.

Es wurden verschiedene Akteure angeschrieben (Anzahl der angeschriebenen Akteure in Klammern):

- Ölmühlen (30)
- Trocknungen (30)
- Landhändler/Lagerhäuser (70)
- Brauereien (335)
- Soja-Saatgut-Vertrieb/Züchtung (13)
- Stärkeproduzent (1)
- Sojatoastanlagenbau/-verkauf (5)

Durch den Umfragebogen konnten folgende Werte zusammen getragen werden (Zahlen aufgerundet):

Tab. 3: Recherche zur Verfügbarkeit heimischer Futtermittel, Gund Nadine A., IAB, 6/2014

Futtermittel	Nutzbares Rohprotein (nXP) in t pro Jahr
Biertreber	40674
Bierhefe	2323
Malzkeime	26
Sojaextraktionsschrot	18660
Rapsextraktionsschrot	15525
Grascobs	16327
Luzernecobs	842
Grasballen	3181
Weizenschlempe	565
Luzerneballen	394
Rapskuchen	1030
Sonnenblumenkuchen	102
Sojakuchen	223
Gesamtsumme	99872

Die Menge Rapsextraktionsschrot aus der Ölmühle in Straubing konnte hier nicht berücksichtigt werden, da keine datenschutzrechtliche Einwilligung vorliegt. Genauso verhält es sich mit der Weizentrockenschlempe aus Zeitz.

Ausblick: Zukünftig können die Datensätze in den LfL-Geofachdatendienst eingegeben werden, um eine Landkarte zu erzeugen.

9 Markt – Wertschöpfung - Transparenz

Eine Verbraucherbefragung im Rahmen der bayerischen Eiweißstrategie hat ergeben, dass bei ungestützter Befragung nur ein Prozent der Verbraucher auf heimische Futtermittelherkunft Wert legen (Uhl, A., Vortrag auf der Wissenschaftstagung, München, 4. Juli 2013) [4]. Ferner wurde von den Befragten dieser Studie angegeben, dass im Durchschnitt 81 % des Futters aus Bayern sein müsse, damit ein tierisches Erzeugnis eine bayerische Herkunft garantieren dürfe. Wenn man dies mit den Untersuchungen von Dr. Gerhard Dorfner und Anne Uhl (SUB 8/2013, S. 36) [5] vergleicht, ist zu sehen, dass diese Verbrauchererwartungen in der Milchviehfütterung oft schon erreicht sind, da im Mittel 86 % der Futtergrundlage aus dem Betrieb sind und vom Zukauf nochmals ein großer Teil heimisch (Getreide, Mais) ist. Nur 12 % der Verbraucher erwarten eine zu 100 % bayerische Futterherkunft bei garantiert bayerischen tierischen Erzeugnissen.

Frau Uhl [4] gibt folgenden Ausblick: 23 % der Verbraucher sind als potentielle Käufergruppe für Lebensmittel aus „heimischem Futter“ identifizierbar, aber die Käufergruppe muss noch sensibilisiert werden. Eine Markteinführung erfordert Kommunikation durch vielfältige und zahlreiche Marketingmaßnahmen. Die Markteinführung von Lebensmitteln aus „heimischem Futter“ ist möglich für ausgewählte Markenprogramme, Nischenmärkte oder Regionalinitiativen. „Heimisches Futter“ kombiniert mit Regionalität, Nachhaltigkeit, Tierwohl, „ohne Gentechnik“ usw. bietet Chancen zur Verbesserung des Gesamtimages einer Firma und zur Verbesserung des Gesamtimages für Lebensmittel aus Bayern.

Um die Erzeugung tierscher Lebensmittel auf der Grundlage heimischer Eiweißfuttermittel noch weiter ausweiten zu können, sind starke Impulse von Seiten des Lebensmittelhandels und der Großabnehmer notwendig. Die Lebensmitteleinzelhändler könnten den Verbrauchern die komplizierten Entscheidungen über die Futtermittelherkunft abnehmen. Ein Beispiel in dieser Hinsicht ist die Umstellung der gesamten Frisch-Ei Erzeugung in Österreich für die vier großen Lebensmitteleinzelhändler auf „Donau Soja“ (zertifiziert nachhaltige und gentechnikfreie Soja aus dem Donau Raum) [8].

10 Literaturverzeichnis

- [1] STMELF (Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2012b): Eiweißversorgung in der Tierhaltung. Hrsg. v. Landwirtschaft und STMELF (Bayrisches Staatsministerium für Ernährung. Online verfügbar unter http://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/service/dateien/reden/2012_04_18_muenchen_reg_eiweissversorgung.pdf.
- [2] Schätzl, Robert, „Futtereisweiß aus heimischen Quellen“, SUB 8/2013, S. 43.
- [3] WWF, 2012 „Alternativen zu importierter Soja in der Milchviehfütterung“.

- [4] Uhl, Anne, Vortrag auf der Wissenschaftstagung, Residenz München, 4. Juli 2013; http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/uhl_heimisches_eiweissfutter_und_verbraucher.pdf.
- [5] Dr. Dorfner, Gerhard und Uhl, Anne, Heimische Milch aus heimischem Futter, (SUB 8/2013, S. 36).
- [6] Rauch, Petra und Dr. Schuster, Hubert: „Einsatz von Eiweißfuttermitteln in der Praxis“, (SUB 8/2013, S. 40).
- [7] Stockinger, Barbara und Schätzl, Robert, „Können wir uns selbst mit Eiweißfuttermitteln versorgen?“, Proteinmarkt, 4/2012.
- [8] agrarheute.com, 30.06.2014: „Österreich: 90 % der Eier ohne ‚Gen Soja‘“, <http://www.agrarheute.com/oesterreich-eier-mit-donau-soja>.
- [9] Köhler, Brigitte und Dr. Hubert Schuster: „Mehr Eiweiß vom Grünland - was wurde an den LVFZ erreicht?“, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 26/2014.
- [10] Rauch Petra und Dr. Hubert Schuster, Zwischenbericht zum Forschungsvorhaben E/13/04, März 2014 (unveröffentlicht).

Heimische Futtermittel und regionales Marketing

Sebastian Staffler

UNSER LAND GmbH

Geschichte des UNSER LAND Netzwerkes:

Entstanden ist die Idee zum Erhalt der Lebensgrundlagen aus der kirchlichen Erwachsenenbildung heraus zum Thema „Verantwortung für die Schöpfung“. Engagierte Bürgerinnen und Bürger wollten diese Verantwortung im Alltagsleben umsetzen. So machten sie dies den Verbraucherinnen und Verbrauchern über Lebensmittel als Träger der Idee im wahrsten Sinne des Wortes „schmackhaft“.

Seinen Ursprung hat die Idee des UNSER LAND Netzwerkes im Landkreis Fürstentum Bruck genommen. Dort wurde 1994 die Solidargemeinschaft BRUCKER LAND e.V. gegründet. Damals wurde dann die Idee des BRUCKER LAND Brotes in die Tat umgesetzt. Bereits ein Jahr später 1995 begann die Zusammenarbeit mit dem Lebensmitteleinzelhandel wie z. B. mit AEZ, Tengemann, Edeka/Neukauf, SPAR.

Zwischen 1995 und 2000 gründeten sich weitere 7 Solidargemeinschaften, welche 2000 den Dachverein UNSER LAND e.V. gründeten.

Aufgrund des immer größer werdenden Anspruchs an Logistik, Finanzen, Vermarktung und Marketing wurde dann ebenfalls 2000 die UNSER LAND GmbH gegründet und somit der ideelle und wirtschaftliche Bereich getrennt.

2004 gründete sich dann die Solidargemeinschaft München, sowie im Jahr 2009 die Solidargemeinschaft Augsburg.

Mittlerweile gibt es mehr als 100 UNSER LAND Produkte. Diese teilen sich in drei Produktgruppen auf. Die UNSER LAND Richtlinienprodukte zählen zu den konventionellen Lebensmitteln, werden jedoch nach den UNSER LAND Richtlinien erzeugt und verarbeitet. Die zweite Produktgruppe sind die UNSER LAND BIO Produkte, diese werden nach der EU Öko Verordnung erzeugt. Die dritte Produktgruppe sind die UNSER LAND Lebensmittel „ohne Gentechnik“, dies sind Produkte tierischer Herkunft bzw. Produkte, die tierische Bestandteile enthalten.

Die UNSER LAND Idee:

Regionale Lebensmittel sind für UNSER LAND Botschafter der eigentlichen Idee: dem Erhalt der Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen in der Region. Dieses Ziel verfolgt UNSER LAND mit vielfältigem Engagement. Umgesetzt wird es durch umfassende Verbraucherinformation als Grundlage verantwortlichen Verbraucherverhaltens und Aktivierung des Bewusstseins für regionale Kreisläufe und den Wert des Lebensmittels. Zur weiteren Umsetzung der Idee gehören natürlich auch faire Preise und dies nicht nur für den Verbraucher, sondern für alle Beteiligten in der Wertschöpfungskette. Bei UNSER LAND wird der Preis von unten nach oben kalkuliert (Abb. 1). Das heißt was benötigt der Erzeuger für einen Preis, damit dieser fair entlohnt wird? Das Gleiche gilt beim Handwerk bzw. Verarbeiter. Auf diese Preise kommt dann die Spanne des Lebensmitteleinzelhandels noch obendrauf. Somit wird ein Verkaufspreis kalkuliert, der für alle Beteiligten eine faire Entlohnung für ihre Arbeit und ihren Mehraufwand beinhaltet.



Abb. 1 Preispyramide © UNSER LAND GmbH

Das Netzwerk UNSER LAND:

Das UNSER LAND Netzwerk umfasst elf Landkreise. Dazu zählen die Landeshauptstadt mit dem Landkreis München, sowie die umliegenden Landkreise und Augsburg (Abb. 2). In zehn Solidargemeinschaften engagieren sich zahlreiche Menschen ehrenamtlich für den Erhalt der Lebensgrundlagen in der Region.

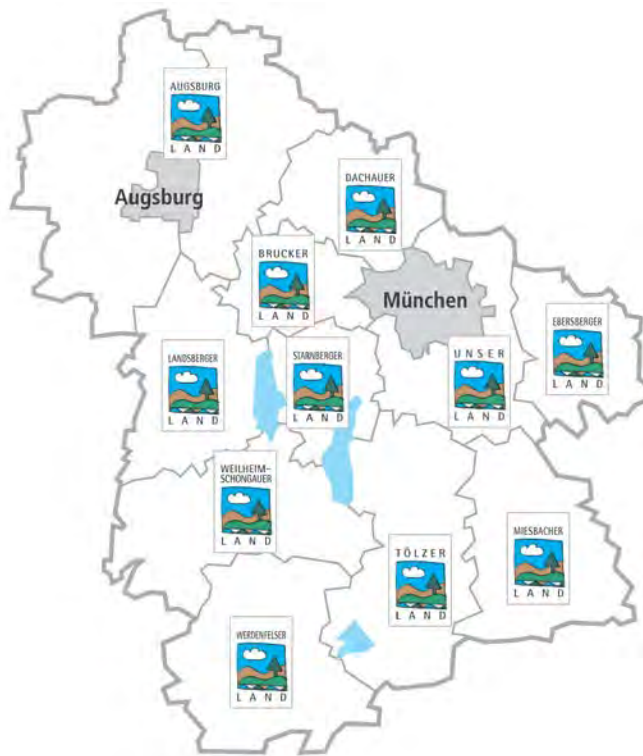


Abb. 2 Netzwerkkarte ©UNSER LAND GmbH

Jede Solidargemeinschaft basiert auf fünf Säulen: Kirche, Handwerk/Handel, Verbraucher, Landwirtschaft und Umweltschutz (Abb. 3)



Der aus den Solidargemeinschaften hervorgegangene Dachverein UNSER LAND e.V. hat rund 1000 Mitglieder. Die duale Struktur bei UNSER LAND besteht aus dem ideellen sowie wirtschaftlichen Bereich. Unter den ideellen Bereich fällt der Dachverein UNSER LAND e.V., der aus den Solidargemeinschaften besteht. Dieser ideelle Bereich ist für die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit in der Bevölkerung zuständig. Der wirtschaftliche Bereich ist die UNSER LAND GmbH, diese ist zuständig für die Produkte, Finanzen, Logistik und nicht zuletzt das Marketing (Abb. 4).

Abb. 3: Säulenmodell Solidargemeinschaften© UNSER LAND GmbH

Des Weiteren wird durch die UNSER LAND GmbH die Koordination zwischen Erzeugern, Verarbeitern und Handel übernommen, damit die Produkte am Ende im Regal stehen. Mittlerweile, erzeugen, verarbeiten und handeln 270 Betriebe, darunter viele Landwirte über 100 regionale UNSER LAND Produkte.



Abb. 4: Duale Struktur ©UNSER LAND GmbH

Rieder Asamhof Kissing (Partner von UNSER LAND)

Geschichte

Die Rieder Asamhof GmbH & Co KG wurde 2003 gegründet. Sie entstand aus der Entscheidung heraus, in die gewerbliche Futtermittelproduktion einzusteigen, nachdem schon viele Jahre für den eigenen Betrieb Mischfutter für Legehennen, Kaninchen, Rinder und Schafe hergestellt wurde. Ab Hof wurden schon zuvor für kleine Geflügelhalter Futtermittel hergestellt. Begonnen wurde mit der Selbstmischung für die eigenen Legehennen in den 80er Jahren. Nach dem begonnen wurde, ausschließlich mit einheimisch produzierten Eiweißfuttermitteln den Proteinbedarf der eigenen Tiere zu decken, kamen Betriebe auf den Asamhof zu, bei der Regionalinitiative „Brucker Land“ mitzumachen. So wurde dem Betrieb die Verantwortung übertragen, sich um die regionale Eiweißversorgung für die Nutztierhalter der Regionalinitiative zu kümmern. Im Jahr 2000 wurde der Dachverein „UNSER LAND e.V.“ gegründet und mehrere Landkreise und Betriebe kamen noch hinzu.

Entwicklung & Aufgaben

Die Bedeutung der Qualität bei Futtermitteln hat in den letzten Jahren ständig zugenommen und wird in Zukunft ein wesentlicher Parameter bei der Bewertung und Beurteilung dieser Produkte sein. Eine hohe Qualität erfordert neben einem optimierten Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozess, dass der Qualitätsgedanke bereits bei der Rohstoffbeschaffung greift.

Einen sehr großen Wert bei der Rohstoffbeschaffung legt der Betrieb auch auf die Regionalität seiner verarbeiteten Futtermittel. Um diese auch bei heimischen Eiweißfuttermitteln garantieren zu können hat der Betrieb seit 1995 Anbauversuche im eigenen Betrieb gemacht und 2006 eine hydrothermische Aufbereitungsanlage gebaut, mit der er in der Lage ist verschiedene heimische Eiweißfuttermittel aufzubereiten. Zuvor wurden alle Sojabohnen zur Firma Stadlhuber nach Aschau am Inn für die Aufbereitung transportiert, aber durch die größer werdenden Mengen wollten sie den Bedarf direkt vor Ort verarbeiten.

Bei Soja werden die nötigen Mengen dadurch abgedeckt, dass Anbauverträge mit Landwirten aus der Region geschlossen werden. Somit kann neben der Regionalität auch eine GVO Freiheit der pflanzlichen Rohstoffe garantiert werden.

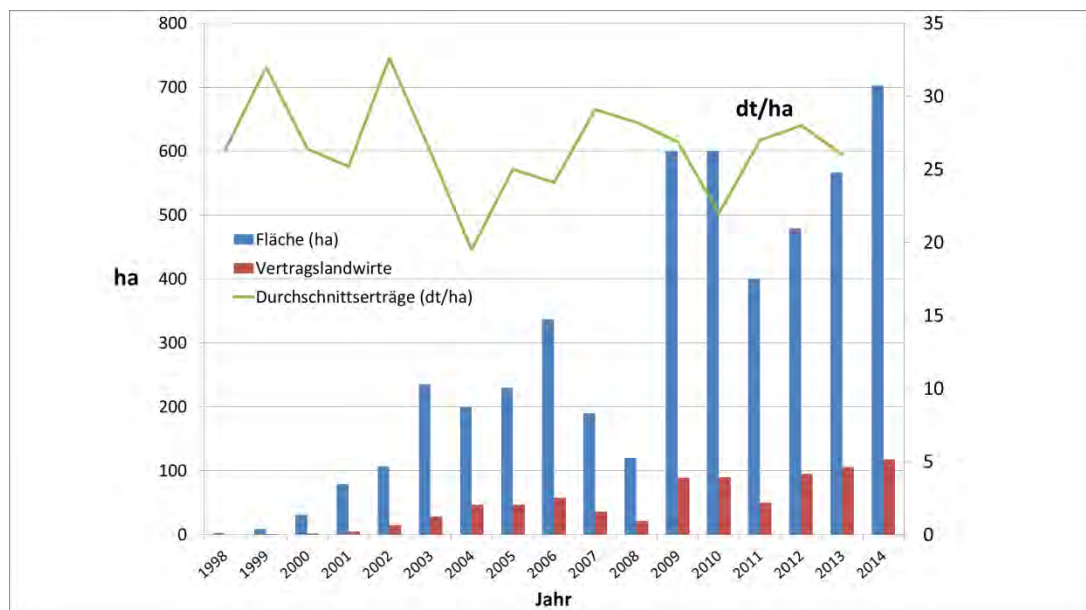


Abb. 5: Anbauentwicklung beim Vertragsanbau für UNSER LAND Sojabohnen

2011 haben wir den Herrmannsdorfer Landwerksstätten geholfen ein regionales Öko-Sojaprojekt mit zu initiieren. Seitdem werden jährlich 200 – 250 t Ökosoja für dieses Projekt in Bayern angebaut und daraus 150 – 200 t Öko-Sojakuchen für die Herrmannsdorfer Landwirte produziert.

Zitat Ludwig Asam:

„UNSER LAND“ ist für uns die ehrlichste Regionalmarke, da sie wirklich die heimische Eiweißfütterung mit berücksichtigt und somit sogar höhere Ansprüche hat, als das staatliche „Regionalfenster“.

Zahlen

6 Mitarbeiter

Pelletieranlage mit Sojaaufbereitung, Leistung ca. 3 t/h

Absackung in Säcken, Big Bags und lose Verladung

Lagermöglichkeiten von ca. 5000 t an drei verschiedenen Lagerstätten

Verarbeitungsmengen:

Sojaaufbereitung ca. 3500 t/Jahr, davon 200 t ökologisch (= 5,7 %)

Produktion von ca. 2800 t/Jahr Mischfuttermittel für Geflügel, Kaninchen und Schwein

Heimische Lebens- und Futtermittel und regionale Kreisläufe

Thomas Kaiser

Institut für Energie und Umwelttechnik
(Netzwerk „Protein Regional“ der „Regina GmbH“ Neumarkt)
E-Mail: kaiser@reginagmbh.de; walter@reginagmbh.de

1 Einleitung

Um den Gedanken der heimischen Lebens- und Futtermittelerzeugung in regionalen Kreisläufen aufzugreifen, wurde das Netzwerkprojekt „Protein Regional“ ins Leben gerufen.

19 Bürgermeister in der Oberpfalz und der Landkreis Neumarkt engagieren sich hier in besonderem Maße und übernehmen über ihre Regionalentwicklungsagentur Regina GmbH die Trägerschaft des Projektes.

Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden haben sich in diesem Netzwerk zusammengeschlossen, um technische Entwicklungen, Produktentwicklungen und Vermarktungsansätze voranzubringen.

2 Zielsetzung und offene Fragen:

Der nachfolgende Beitrag wirft Fragen auf - und kann sie nicht hinreichend beantworten. Wir sollten im Gespräch bleiben.

1) Um heimische Lebens- und Futtermittel erzeugen zu können, steht am Anfang auch immer die Frage nach der „Energie“ für dieses Vorhaben. Mit welcher Energie bewerkstelligt man eigentlich ein solches Vorhaben, „heimische Lebens- und Futtermittel“ herzustellen?

Es ist dies die unmittelbare dezentral empfangene Sonnenenergie für die Pflanze während des Wachstums, es ist dies die physische Energie des Bauern und die seiner Gerätschaften, deren er sich zur Erzeugung von Lebens- und Futtermittel bedient.

Der Bauer wiederum ernährt sich sekundär aus Sonnenenergie von Pflanzen – den Gerätschaften gibt er historisch geronnene Sonnenenergie in Form von Dieselmotortreibstoff.

Das ist kein regionaler Kreislauf mehr – er ist global und es sind die dadurch entstehenden CO₂-Abgase der „Chemie der jetzigen Atmosphäre“ nicht angepasst.

An der Landwirtschaftlichen Lehranstalt in Bayreuth läuft ein Traktor mit aktuell gewonnener Sonnenenergie – mit Pflanzenöl aus (einer) der letzten Vegetationsperioden – ein regionales Kreislaufprodukt.

Regionaler Kraftstoff für die Landwirtschaft



Übergabe eines JD-Pflanzenölschleppers an die Mitarbeiter der Landwirtschaftlichen Lehranstalt in Bayreuth

Um das Öl herstellen zu können wird jeweils doppelt soviel Eiweiß- bzw. Ölkuchen als Bei- oder Hauptprodukt hergestellt – Öl lässt sich nur zusammen mit Eiweiß herstellen.

In natürlichen Samen liegt gemeinschaftlich der Kraftstoff für den Keimling – das Öl – und die Startergabe für den Keimling – das Eiweiß – mit allen sonstigen Nährstoffen.

Jetzt die Feststellung: Heimische Lebens- und Futtermittel müssen dezentral und mit dezentralen Mitteln erzeugt sein – sonst sind sie nur semi-heimisch, sozusagen „halb-saudi-arabisch“.

Stoffströme Ölmühle Juraps GmbH



Landkreis NM

2) Zur Vielfalt ein Beispiel: Öl- und Proteinpflanzen sind an sich vielfältig evolutioniert (wegen des natürlichen Prinzips Samen mit den Bestandteilen Öl und Eiweiß). Gezüchtet wurden wenige Variationen.

In den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts kam der 00-Raps – das war ein großer Fortschritt – denn die Blüte in unseren Ackerkulturen war damals so gut wie unbekannt. Allein man blieb bei dieser einen Züchtung stehen.

Bei den alten Germanen hatte man als Öl- und Proteinpflanze den Leindotter, der geschmacklich den damaligen Bewohnern spontan zusagte – die Abfallgruben und sonstige relevante Fundstellen sprechen hierfür eine eindeutige Sprache. Der Spontanverzehr von Raps oder dergleichen Vorfahren war damals nicht in Mode, das lag an dem zu starken Senfgeschmack (Erucasäure war naturell auch nicht in großen Mengen Bestandteil des Leindotters).

Um den Leindotter (*camelina sativa*) hat sich bis heute niemand nennenswert gekümmert – er ist „vergessen“ worden.

3) So wie der Mensch isst, ist er – und so sieht auch sein Land(wirt)schaftsbild aus.

Eigentlich ist man hier schon etwas weiter gekommen. Das Angebot, die Vielfalt an pflanzlichen Eiweißlebensmitteln hat sich verbreitert. Initiativen mit regionaler Versorgung (z. B. „Unser Land“) machen es möglich Erbse, Linse, Senf, Dinkel, Roggen und Blühwiesen- und Mischkulturen anzubauen. Für ein Aufgeld ist es inzwischen möglich bei großen Lebensmittel-Handelsketten diese heimischen „Spezialprodukte“ zu erwerben.



Es bringt dies den städtischen Kunden wieder näher an die Landwirtschaft heran, es ist sogar eine Auszeichnung - man gehört zur Elite - regional einzukaufen und man empfindet diesen Lebensmittelhersteller, den Berufsstand des Bauern nicht mehr so leicht als Naturzerstörer. Man erkennt die eigene Mitgestaltungsmöglichkeit und Verantwortung. Über

die Besorgnis und Besorgung rund um die eigene Nahrungsaufnahme und Gesundheit findet man zurück zur Natur und macht sich Gedanken über das komplizierte Verhältnis von Natur und Kultur, das auf einmal in der eigenen Küche evident wird.

Zusätzliche Verwertungsaspekte:



Linse



4) Das Regionalprojekt „Protein Regional“ hat nachgedacht über das Futter von Bienen und anderen Insekten. Sind wir in der Lage unsere „Hausbiene“ in unserer Nutzpflanzenlandwirtschaft noch unmittelbar zu ernähren? Was blüht z. B. nach dem Raps? Wäre das nicht der Leindotter? Was blüht nach dem Leindotter? Der Mohn, die Lupinen... Was blüht weiter bis in den Herbst? Wann werden die Wiesen gemäht?

Könnten wir eine durchgehende Blütentracht für Bienen und andere Insekten schaffen, die gleichzeitig deren und unseren Nahrungs- und Futterbedürfnissen entspricht? Sollen wir die Bienen im LKW zur Nahrungsquelle bringen oder nicht vielmehr auch vom festen Standort aus im Umgriff ihrer Flugmöglichkeiten eine durchgehende Tracht schaffen?

Die Punkte 1, 2, 3, 4 formulieren zentrale Fragen von Energiegebrauch, Vielfalt im Nutzpflanzenanbau, Landschaft (über den Vorgarten hinaus) und deren Gestaltungskräfte und den bitter notwendigen Erhalt von Evolutionsergebnissen, die durch einen verengten Blick unserer menschlichen Zivilisation so gefährdet sind.

3 Zusammenfassung/Schlussfolgerung

Eigentlich sind alle systemrelevanten Probleme erkannt. Die „Einsicht“ lokal zu handeln hat zugenommen. Der Klimawandel wird zumindest nicht mehr in Frage gestellt. Die Methoden der Umsetzung müssen ausgearbeitet werden. Dies beginnt bei Korrekturen zu niedriger Deckungsbeiträge für den Bauern, Essgewohnheiten, ästhetischem Empfinden gegenüber seiner Umgebung und Land(wirt)schaft, der Zuwendung der Zivilgemeinschaft zur Vielfalt und vielfältigen Züchtung, und dem gemeinsamen Willen die Dinge anzugehen und zu ändern. Hier wird auch das Verhältnis Bauer/Städter an Einfluss gewinnen müssen, wie auch die Frage des Konsumverhaltens und seiner Änderungsmöglichkeiten. Die Erkenntnis der gegenseitigen Abhängigkeit und Verantwortung füreinander muss zukünftig das Ernährungsverhalten mitbestimmen.

Mehr Eiweiß von Grünland und Klee gras

Dr. Anna Techow ¹⁾, Dr. Michael Diepolder ²⁾, Dr. Stephan Hartmann ¹⁾

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

¹⁾ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

²⁾ Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

1 Einleitung und Problemstellung

Die Basis für eine bedarfsgerechte und kostengünstige Eiweißversorgung der Rinder liegt im Grobfutter. Zu diesem Schluss kommen auch Studien der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft unter Einbeziehung von Experten aus unterschiedlichen Bereichen der angewandten Forschung und Beratung. So werden im bayerischen Wirtschaftsgrünland zurzeit lediglich etwa 80 % der möglichen Rohprotein erträge erreicht (Stockinger + Schätzl, 2012). Das ist ein erhebliches Potential, welches mit einer entsprechenden Flächennutzung sowie einer Bewirtschaftung mit optimalen TM-Erträgen und Rohproteingehalten und einer verlustarmen Futterbergung und -konservierung noch gesteigert werden kann. Zudem findet der Feldfutterbau dank engagierter Landwirte und den Ergebnissen neuer Fütterungsversuche in der Praxis wieder stärkere Aufmerksamkeit, die es weiter auszubauen gilt.

2 Potentiale im Wirtschaftsgrünland

Rund ein Drittel der landwirtschaftlich genutzten Fläche Bayerns sind Wiesen, Mähweiden oder Weiden - also Dauergrünland. Viele dieser bayerischen Grünlandbestände genügen allerdings den futterbaulichen Anforderungen nicht. Ursachen hierfür sind u. a. Bewirtschaftungsfehler wie standortunangepasste Nutzung und Düngung, zu tief eingestellte Mäh- und/oder Erntegeräte, Befahren mit zu schweren Geräten und falsch bemessene oder ungleich verteilte Güllegaben. Außerdem führen häufig der Einfluss von Trockenheit und Frost, insbesondere in Nordbayern, sowie Pflanzenkrankheiten und Mäuse-/Maulwurfbefall zu Narben- und Bestandeslücken. Theoretisch erscheint deshalb nach Meinung von Experten eine um rund ein Fünftel (260.000 Tonnen) gesteigerte Eiweißherzeugung vom bayerischen Grünland möglich, sofern das Gesamtpotential vollständig ausgeschöpft werden würde (Stockinger und Schätzl, 2012). Erster Ansatzpunkt ist dabei der Pflanzenbestand, denn oft verhindern Schadgräser, dass das Ertragspotenzial des Standortes ausgeschöpft werden kann. Versuche mit Gemeiner Risppe (*Poa Trivialis* L.) und Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.) zeigen beispielsweise einen um die Hälfte reduzierten Ertrag des Schadgrases und somit auch eine entsprechend geringere Menge an Protein. Das Ziel muss es daher sein, einen Bestand mit leistungsfähigen Arten zu etablieren und zu erhalten. Zur Verbesserung des Grünlandbestandes hat der Landwirt verschiedene Möglichkeiten, die von der Pflege bis zur Neugründung der Bestände reichen. Mit jeder Bestandsverbesserung sollte jedoch abgeklärt sein, welche Ursachen zu dem verbesserungswürdigen Bestand geführt haben, um einen Rückfall zu vermeiden (Hartmann, 2014).

In einem gut zusammengesetzten Bestand lässt sich der Rohproteingehalt des Futters dann zusätzlich durch weitere Maßnahmen beeinflussen. Ein Beispiel ist hierbei die Anpassung des Nutzungszeitpunktes bzw. der Nutzungsfrequenz. Zahlreiche Untersuchungen unterschiedlichster Institutionen haben gezeigt, dass der optimale Nutzungszeitpunkt kurz vor dem Ähren- und Rispenstadien der Leitgräser liegt. Werden die Grünlandbestände älter, so geht der Rohproteingehalt deutlich zurück. Seit dem Jahr 2009 werden an bis zu 150 bayerischen Praxisflächen unterschiedlicher Nutzungsintensität Bestandaufnahmen durchgeführt, und mittels Schnittproben werden kurz vor Ernte der Aufwüchse die Erträge und Nährstoffgehalte bestimmt. In der Tabelle 1 sind diese Daten einmal im Hinblick auf das Thema „Eiweiß vom Grünland“ dargestellt. Es zeigt sich u. a., dass bei allen Nutzungsintensitäten die Höhe der erzielten Rohproteinmenge von der Fläche weitaus mehr vom erzielten TM-Ertrag als vom Rohproteingehalt abhängt. Eine höhere Eiweißbereitstellung vom bayerischen Grünland wird also vor allem davon abhängen, ob und wie das vorhandene Ertragspotenzial des entsprechenden Standortes ausgeschöpft werden kann. Gerade in diesem Zusammenhang ist somit auch eine optimale Düngung eine ganz wesentliche Stellschraube (Diepolder + Raschbacher, 2014).

Tab. 1: Ergebnisse von bayerischen Praxisflächen – Erhebungen zu Pflanzenbeständen, sowie Erträgen und Rohproteingehalten von Grünlandbeständen mit unterschiedlicher Schnittintensität/LfL/Agrarökologie, Erhebungen 2009-2012)

Schnitte pro Jahr	2	3	4	5
Mittlere Artenzahl (pro 25 m ²)	19,4	19,7	16,6	13,9
Verhältnis Gräser/Kräuter/Klee (%)	70/22/8	72/19/9	77/14/9	74/14/12
- Ø Anteil an Wiesen Fuchsschwanz	13	22	17	14
- Ø Anteil an Weidelgrasarten	9	12	28	34
- Ø Anteil an Gemeiner Rispe	5	11	12	13
TM-Ertrag <small>ermittelt aus 7x1 m² Schnittproben</small> (dt TM/ha)	50	84	107	116
Ø Rohprotein-Gehalt <small>gewichtet</small> (g XP/kg TM)	133	141	163	174
Rohprotein-Ertrag <small>aus Schnittproben</small> (dt XP/ha)	6,6	11,8	17,4	20,0
Abhängigkeit XP-Ertrag vom TM-Ertrag	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Abhängigkeit XP-Ertrag vom XP-Gehalt	s. gering	s. gering	s. gering	keine
Abhängigkeit XP-Gehalt vom TM-Ertrag	keine	keine	keine	s. gering

3 Potentiale von Klee gras

Der Feldfutterbau (ohne Mais) kommt in Bayern auf 100.000 ha Anbaufläche mehr als die Summe von Erbse, Ackerbohne, Lupine und Soja. Im Jahr 2013 standen insgesamt 2.517 ha Rotklee, 7.968 ha Luzerne, 89.315 ha Klee- bzw. Luzernegras und 26.119 ha Ackergras in Bayern auf den Feldern. Der Schwerpunkt des Klee grasanbaus liegt dabei in

der Oberpfalz und den Mittelgebirgslagen. In diesen Lagen ist der erfolgreich betriebene Feldfutterbau insbesondere dem in Grenzlagen oft schlecht stehenden Silomais beim TM-Ertrag häufig überlegen. Die Abbildung 1 zeigt das unterschiedliche Leistungsvermögen der wichtigsten Pflanzenarten des Feldfutterbaues in Bayern. Es liegen hierbei achtjährige Versuchsdaten aus Bayern zugrunde. Bei Rotklee, Rotklee gras und Silomais war außerdem eine Unterteilung in für die jeweilige Art „günstige“ Lagen möglich. Insbesondere das Rotklee gras zeigt ein deutliches Potential im Hinblick auf den zu erwartenden Rohprotein ertrag (Hartmann, 2014).

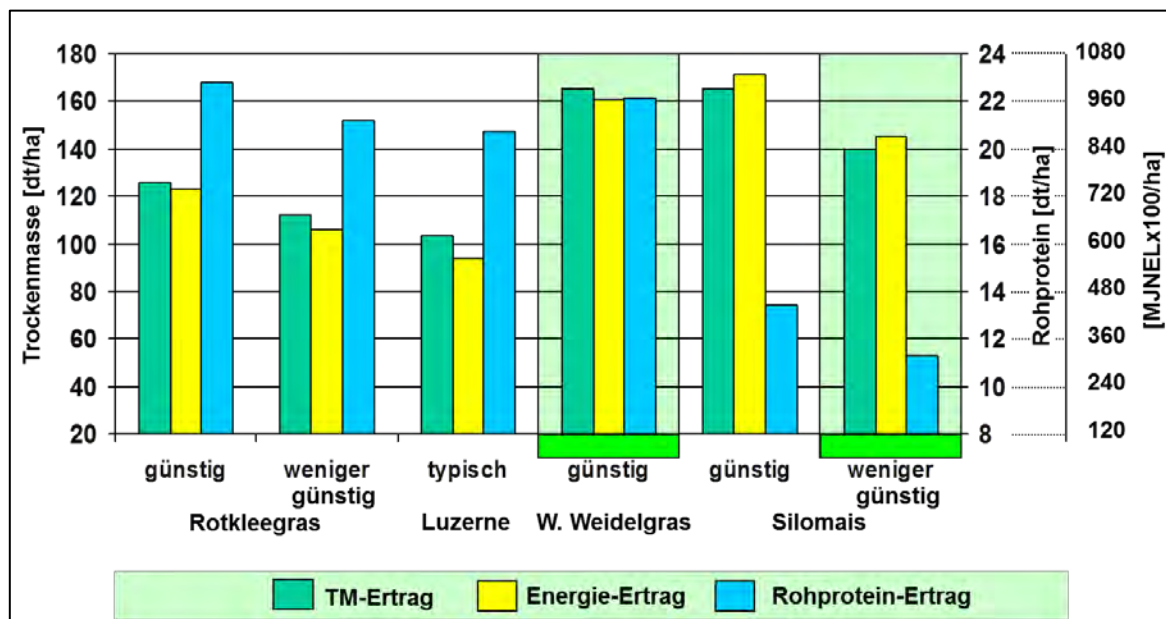


Abb. 1: Erträge im bayerischen Feldfutterbau (Versuchsergebnisse abzüglich 20 %) (Ackerfutterbau/Grundlagen 2014, S. Hartmann)

4 Die Auswahl der richtigen Kleesorte ist wichtig

Bayern ist ein wichtiger Standort für die Vermehrung von Rotklee, denn etwas mehr als ein Drittel der Rotklee vermehrungen Deutschlands sind hier angesiedelt. Bei der Züchtung neuer Klee- und Luzernesorten sind neben der Vorsorge zur Vermeidung von Krankheiten, der Trockenmasseertrag und der Eiweißgehalt von besonderem Interesse. Diese beiden Merkmale korrelieren jedoch negativ - das heißt je höher der Ertrag, desto geringer ist der Rohproteingehalt. Die Beispiele Luzerne und Weißklee zeigen aber auch hier den Züchtungsfortschritt (Abbildung 2) – die Sorten, die sowohl hohe TM-Erträge als auch hohe Rohproteingehalte erzielt haben, befinden sich in folgender Abbildung oben rechts.

Um den Wert der regionalen Empfehlung weiterhin zu erhöhen werden Sortenversuche bei Futterpflanzen in den letzten Jahren zudem nach Anbaugebieten ausgewertet. Je nach Anbaugebiet kann die Ausprägung eines Merkmals der Sorten beträchtlich schwanken - in einem Anbaugebiet kann eine Sorte somit eine der „Topsorten“ sein, während sie unter deutlich abweichenden Bedingungen einer anderen Region nur im Mittelfeld liegt. Dies ist

allerdings nicht verwunderlich, wenn man die Schwankungsbreiten bei Niederschlag, Temperatur, Höhenlage, Vegetationsdauer etc. einmal genauer betrachtet.

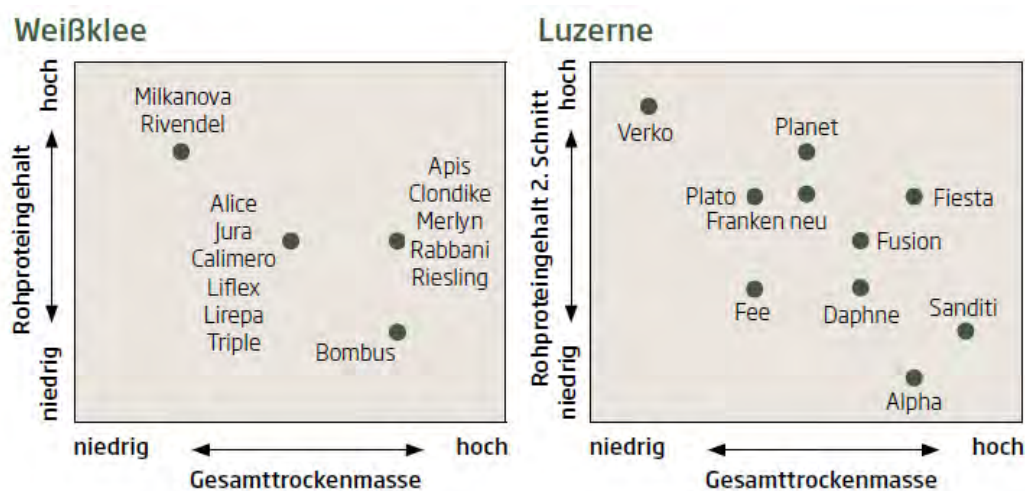


Abb. 2: Zusammenhang zwischen dem Rohproteingehalt und der Gesamttrockenmasse bei unterschiedlichen Weißklee- und Luzernesorten (Hartmann, Bundessortenamt, LSV-Ergebnisse Ländergruppe „Mitte-Süd“)

5 Fazit

Grünlandbestände eignen sich durchaus, um eiweißreiches Grundfutter zu erzeugen. Dabei ist insbesondere die richtige und vor allem standortangepasste Zusammensetzung der Bestände von immenser Bedeutung. Ist diese gewährleistet, lässt sich der Rohproteingehalt zudem über Nutzung und Düngung steuern. Dem Standortaspekt sollte aber nach wie vor die größte Bedeutung zukommen – so sollten Grünlandbestände, die besonders artenreich bzw. naturschutzfachlich sehr wertvoll sind, von einer Intensivierung ausgespart werden.

Eiweißalternativen aus dem Feldfutterbau bieten vor allem Klee gras und Luzerne. Durch hohe TM-Erträge bei gleichzeitig hohen Rohproteingehalten sind sie Eiweißfrüchten wie Soja, Ackerbohne oder Erbse deutlich überlegen. Durch die geringen Ansprüche der Rinder an bestimmte Aminosäuremuster, lässt sich also vor allem in der Rinderfütterung Soja weitgehend durch Eiweiß aus Futterpflanzen ersetzen. Ziel muss es also sein, den Grünlandertrag insgesamt hoch zu halten und den Anteil der Leguminosen zu steigern.

6 Literatur

- [1] Diepolder M., Raschbacher S. (2014). (Mehr) Eiweiß vom Grünland. BLW, Heft 11, 14.03.2014.
- [2] Hartmann S. (2014). Eiweißalternative Luzerne. Der fortschrittliche Landwirt, Heft 4, 2014.
- [3] Hartmann S. (2014). Mehr Eiweiß vom Grünland. DLZ Agrarmagazin, März 2014.
- [4] Stockinger B., Schätzl R. (2012). Können wir uns selbst mit Eiweißfuttermitteln versorgen? Proteinmarkt Fachartikel.

Demo: Mutterkuhhaltung, grasbasierte Qualitätsfleischerzeugung vom heimischen Grünland

Siegfried Steinberger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Zusammenfassung

Zur optimalen Nutzung des Weideaufwuchses hat sich die Winterkalbung bewährt. Obwohl die Zeitdauer des unterschiedlichen Hormonstatus der Kälber relativ kurz war (Kastration mit etwa 3 – 4 Monaten), zeigte sich eine deutliche Differenzierung hinsichtlich Mast- und Schlachtleistung. Die Tiere beider Kategorien erzielten während der Säugeperiode sehr hohe Leistungen. Zusammenfassend zeigt die vorliegende Untersuchung, dass mit der Schlachtung von zehnmönatigen Absetzern ein hervorragender Schlachtkörper erzielt werden kann. Hinsichtlich der geforderten Schlachtkörperqualität ist der Ochse zu bevorzugen. Vor allen Dingen spielten die Kastraten ihre Vorteile gegenüber den Bullen im Herdenmanagement aus. Gerade im Nebenerwerb betriebene Kleinbetriebe bedürfen ruhiger, leicht zu händlernder Tiere. Hinsichtlich Futtereffizienz ist das Verfahren „Absetzerschlachtung“ gegenüber der Ausmast von Ochsen zu bevorzugen. Ein, an der LLA Bayreuth durchgeführter Ochsenmastversuch von zehn Monate gesäugten Mutterkuhabsetzern erbrachte ein Leistungsniveau von 1.000 g/Tag Zuwachs. Für einen Zuwachs nach dem Absetzen von 190 kg während einer 6,2 monatigen Mastperiode wurden knapp 20 dt TM Futter verbraucht (Steinberger et al. 2012). In einem früheren Ochsenmastversuch ab Kalb (Rasse FV, 88 kg LG) der früheren Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht, Grub (BLT) konnten Kögel et al. (2002) mit einer Weideperiode und einer dreimonatigen Ausmast mit Maissilage, Kraftfutter und Heu bei einem Mastendgewicht von 558 kg Lebendtagzunahmen von 770 g erzielen. In einer neueren Untersuchung zur weidebasierten Ochsenmast ab Fresser (Rasse FV, 170 kg LG) (Bellof et al. 2013) wurde während einer Mastperiode von 20 Monaten ein Lebendmassezuwachs von 460 kg erreicht. Dies entspricht einer täglichen Zunahme von 750 g. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmendem Lebendgewicht, ein steigender Anteil der gefressenen Futterenergie für den Erhaltungsbedarf aufgezehrt wird. Dieser Anteil ist umso höher, je niedriger das Leistungsniveau und länger die Mastdauer ist. Dadurch zeigt sich die erhebliche Überlegenheit der Absetzerschlachtung zu den bisherigen Verfahren der Ochsenmast. Für eine Etablierung am Markt ist eine entsprechende Kategorie (Mutterkuhabsetzer, Weidejungrind etc.) zu etablieren, die professionell beworben werden muss. Vor allen Dingen die positive Qualität der Prozessqualität als „Weidekalb, Weidejungrind etc.“ sollte in der Vermarktungsstrategie genutzt werden.

1. Einleitung

Eine systematische, grasbasierte Rindfleischproduktion aus der Mutterkuhhaltung stellt eine mögliche Alternative zur Milchproduktion für Grünlandstandorte dar. In Bayern wer-

den etwa 74 000 Mutterkühe gehalten wobei mit 8 Kühen je Betrieb sehr kleine Betriebsstrukturen vorliegen (Tab. 1).

Tab. 1: Anzahl der Mutterkühe in Deutschland, Quelle Bundesverband Deutscher Fleischrinderzüchter, 2011

Bundesland	Anzahl Mutterkühe	Anzahl Mutterkühe/Betrieb
BAY	74 238	8
NRW	67 314	9
BW	64 387	9
HE	43 039	9
SN	41525	10
NI	66 733	11
RP	41 350	13
SH	42 798	14
SL	6 711	14
B, HB, HH	1 797	14
TH	38 857	16
ST	30 275	18
BB	95 812	37
MV	68 913	40
Total	683 749	12,7

Diese besondere Situation bedingt in der Praxis oftmals Managementprobleme. In Kleinstbetrieben ist die Umsetzung einer nach dem Geschlecht der Kälber notwendigen Herdentrennung meist nicht realistisch. Die Herdenteilung ist auf Grund der frühzeitig einsetzenden Geschlechtsreife der Saugkälber erforderlich um entsprechende Frühbelegungen zu vermeiden. Vielfach kann ab einem Alter von 7 Monaten bei weiblichen Kälbern eine ausgeprägte Brunst beobachtet werden. Deshalb praktizieren Mutterkuhhalter ohne Herdentrennung ein Frühabsetzen mit 6–8 Monaten. Nach Abzug einer physiologisch notwendigen Trockenstehzeit von etwa 5–6 Wochen sind die Mutterkühe über einen Zeitraum von 2–5 Monaten „unproduktiv“. Es sei denn, sie werden im Rahmen einer vertraglichen Landschaftspflege eingesetzt und „erwirtschaften“ auf diese Weise eine Wertschöpfung. Während des frühen Trächtigkeitsstadiums, bis 8 Wochen vor dem Kalben, ist eine Energiekonzentration der Ration von 4,7 MJ NEL je kg TM ausreichend (DLG 2009). In den Praxisbetrieben ist die Umsetzung dieser Empfehlung meist nicht realisierbar, so dass die Kühe bei guter Futtergrundlage stark verfetten. (Steinberger et al. 2008).

Warum Absetzerschlachtung?

Die kleinen Betriebsstrukturen ermöglichen keine, dem Markt angepassten, einheitlichen Verkaufspartien an Absetzern. Dadurch wird der zu erzielende Erlös vielfach nicht erreicht. Auf Grund der zunehmenden Flächenkonkurrenz zur regenerativen Energiegewinnung und Milchviehhaltung wird sich der Produktionszweig Mutterkuhhaltung weiter auf die Grünlandstandorte bzw. auf die Verwertung von Restgrünland zurückziehen. Eine Ausdehnung der Säugedauer auf 10 Monate in Kombination mit einer optimierten Weideführung als Kurzrasenweide bietet eine qualitativ hochwertige Futterbasis zur Produktion hochwertiger Schlachtkörper. Zudem werden bei Verzicht der Weitermast der Absetzer keine typischen, energiereichen Futtermittel wie Maissilage oder Zukaufskraftfutter benötigt. Es erscheint sinnvoll, die vom Verbraucher wahrgenommene positive Prozessqualität „Weidejungrind“ aus der Mutterkuhhaltung in der Vermarktung zu nutzen. In Österreich haben sich verschiedene Markenfleischprogramme zur Vermarktung von geschlachteten Mutterkuhabsetzern etabliert (Tiroler Jahrling, Salzburger Jungrind etc.). Dabei werden weibliche Tiere und Ochsen nach dem Absetzen mit einem Alter von 10 – 12 Monaten geschlachtet (Ruetz 2013). Eine Einführung dieses Produktionsverfahrens bietet sich in der Mutterkuhhaltung mit Winterkalbung an.

2. Material und Methoden

Zur Datenerhebung wurden die männlichen Kälber aus der Mutterkuhhaltung mit Fleckvieh der Landwirtschaftlichen Lehranstalten des Bezirks Oberfranken in Bayreuth (LLA) und des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums (LVFZ) Kringell als Ochsen bzw. Bullen nach einer 10-monatigen Säugedauer direkt nach dem Absetzen im Versuchsschlachthaus Grub geschlachtet. Auf beiden Betrieben wurde die Rasse Fleckvieh genetisch hornlos gehalten. Der Abkalbeschwerpunkt lag in den Monaten November bis Februar. Auf Grund der kleinstrukturierten bayrischen Mutterkuhbetriebe ist in den meisten Fällen eine Herdentrennung nach dem Geschlecht der Kälber nicht zu realisieren. Damit eine Frühbelegung der weiblichen Tiere ab dem sechsten Lebensmonat verhindert wird, ist in der Praxis eine Kastration der männlichen Kälber zu empfehlen. Deshalb wurde in der vorliegenden Untersuchung die Auswirkung einer Kastration der männlichen Kälber auf die jungen Schlachtkörper geprüft. Die Hälfte der männlichen Kälber wurde mit einem Alter von 3–5 Monaten unblutig mit der Burdizzozange kastriert. Die Kälber wurden mit ihren Müttern für etwa 7 Monate auf einer Kurzrasenweide geweidet. Es erfolgte keine Zufütterung von Grob- bzw. Kraftfutter. Nach Weideabtrieb erhalten die Tiere bis zum Schlachtermin ausschließlich Grassilage guter Qualität und eine Mineralfuttermittelgabe.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS (Varianzanalyse, Mittelwertvergleich). Signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) sind mit unterschiedlichen Hochbuchstaben gekennzeichnet.

2.1 Fütterung während der Säugeperiode

Bis zum Weideaustrieb (15.03.2011 bzw. 23.03.2012 LLA Bayreuth, 20.04.2011 LVFZ Kringell) erhielten Kühe und Kälber Grassilage guter Qualität ad libitum plus einer angepassten Mineralstoffergänzung. Zur Weidegewöhnung der Kälber und Futterumstellung wurde zu Weidebeginn je eine Woche Grassilage im Stall zugefüttert. Während der Weideperiode wurden die Tiere auf einer Kurzrasenweide gehalten. Der Weideabtrieb erfolgte

jeweils Anfang November. Es wurde eine Säugedauer von 10 Monaten verwirklicht, so dass die Kälber z. T. mit ihren Müttern nach der Weidezeit gemeinsam aufgestellt wurden und wiederum Grassilage ad libitum plus Mineralstoffe erhielten. Während der gesamten Säugeperiode erfolgte keine Zufütterung von Kraftfutter.

3. Ergebnisse

Die Weideführung als Kurzrasenweide (intensive Standweide) hat zum Ziel, den Aufwuchs bei einer optimalen Verdaulichkeit und gleichzeitig minimalem Weiderest zu nutzen. Als Empfehlungen zur Aufwuchshöhe einer Kurzrasenweide für Mutterkühe gelten vier bis fünf Zentimeter. Die Aufwuchsmessung wurde wöchentlich mit der „Deckelmethode“ (Steinberger 2011) durchgeführt. Der Verlauf der Aufwuchshöhe orientierte sich während der Weideperioden an der unteren Empfehlung (Abb.1).

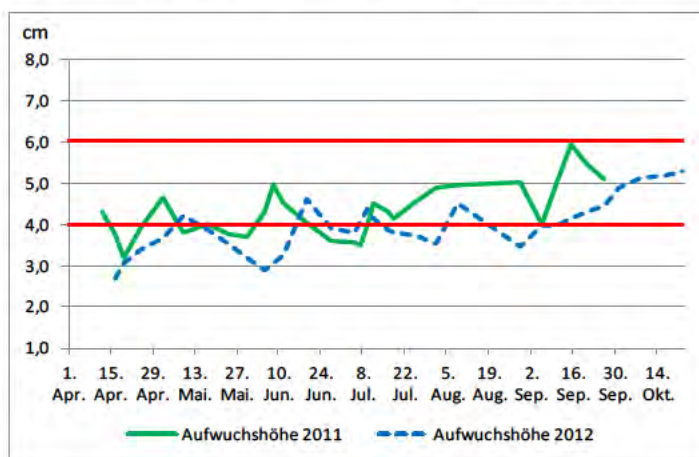


Abb. 1: Verlauf der Aufwuchshöhe der Kurzrasenweide an den LLA Bayreuth, Weideperioden 2011 und 2012

Die Absetzer wurden mit 305 (Ochsen) bzw. 307 Tagen (Bullen) geschlachtet. Die Kastraten erreichten 1.300 g, die Bullen 1.400 g tägliche Zunahmen und sind somit mit vorhergehenden Untersuchungen zur Mutterkuhhaltung auf Kurzrasenweide vergleichbar (Steinberger et al. 2011). Die Absetzgewichte betragen bei den Ochsen 438 kg und bei den Bullen 476 kg (s. Tab. 2).

Tab. 2: Mastleistung der Absetzer nach Kategorie im Mittel des Untersuchungszeitraumes

	Absetzalter d	Absetzgewicht kg	Zunahme g/d
Bullen n = 17	307	476 ^a	1.413 ^a
Standardabweichung	16	41	115
Ochsen n = 16	305	438 ^a	1.301 ^b
Standardabweichung	15	33	126

Die Schlachtgewichte (SG) betragen 233 kg bzw. 254 kg bei 56,4 % bzw. 56,8 % Ausschachtung. Die Ausschachtungsergebnisse sind mit den Ergebnissen ausgemästeter Jungochsen (320 kg SG) vergleichbar (Steinberger et al. 2012). Die Klassifizierung (EUROP = 1-5) der Schlachtkörper der Kastraten erfolgte im Mittel in 2,9, die Einstufung der Bullen erfolgte in 2,8 (s. Tab. 3).

Tab. 3: Schlachtleistung und Schlachtkörpermaße der Absetzer nach Kategorie im Mittel des Untersuchungszeitraumes

	2011 - 2012	
	Bullen n = 17	Ochsen n = 16
Schlachthofgewicht kg	447^a	413^b
Standardabweichung	39,0	31,8
Schlachtkörpergewicht kg	254^a	233^b
Standardabweichung	24,5	22,5
Ausschlachtung %	56,8	56,4
Standardabweichung	1,1	1,7
EUROP Klasse (1 - 5)	2,8	2,9
Standardabweichung	0,6	0,6
Rückenmuskelfläche cm x cm	55,1^a	49,4^b
Standardabweichung	6,8	7,0
Pistolengewicht kg	56,0^a	52,2^b
Standardabweichung	4,5	5,0

Bei den Schlachtkörpermaßen konnte ein signifikanter Unterschied zu Gunsten der Bullen ermittelt werden. Die Rückenmuskelfläche und das Pistolengewicht waren bei den Ochsen schwächer ausgebildet.

Allerdings ergaben sich bereits trotz des geringen Schlachalters deutliche Unterschiede in den Abschnitten. Die Gewichte für Vorderfüße, Kopf und Haut lagen für die Bullen z. T. deutlich höher. Die Ochsen wiesen hingegen einen höheren Anteil an Nierentalg auf (s. Tab. 4).

Tab. 4: Abschnitte der Absetzer nach Kategorie im Mittel des Untersuchungszeitraumes

	2011 – 2012	
	Bullen n = 17	Ochsen n = 16
Vorderfußgewicht kg	5,2	4,9
Standardabweichung	0,4	0,4
Kopfgewicht kg	12,1^a	10,8^b
Standardabweichung	1,1	0,8
Hautgewicht kg	38,7^a	34,1^b
Standardabweichung	6,1	4,3
Nierentalg kg	4,0^a	5,3^b
Standardabweichung	1,2	1,4

Die Fettgewebeklasse (1 – 4) betrug 2,3 – 1,8. Der Intramuskuläre Fettanteil (IMF) betrug bei den Ochsen 1,9 %, bei den Bullen 1,5 % (s. Tab. 5).

Tab. 5: Fettbildung der Absetzer nach Kategorie im Mittel des Untersuchungszeitraumes

	2011 – 2012	
	Bullen n = 17	Ochsen n = 16
Fettgewebeklasse (1 – 4)	1,8^a	2,3^b
Standardabweichung	0,4	0,5
Marmorierung Punkte	1,3	1,5
Standardabweichung	0,5	0,5
IMF %	1,5^a	1,9^b
Standardabweichung	0,5	0,4

Zeigten die Schlachtkörper der Ochsen überwiegend eine zufriedenstellende Fettabdeckung so erreichten gerade sehr wüchsige Bullenabsetzer zum Teil keine ausreichende Abdeckung und lieferten einen „blauen“ Schlachtkörper.

4 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesverband Deutscher Fleischerzüchter, 2011: Statistischer Jahresbericht 2011, 5.
- [2] Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) 2009: Empfehlungen zur Fütterung von Mutterkühen und deren Nachzucht, DLG-Verlag, Frankfurt am Main. http://stactypo3.dlg.org/fileadmin/downloads/fachinfos/futtermittel/Stellungnahme-Empfehlungen_Mutterkuehe.pdf.

- [3] Kögel, J., Pickl, M., Faulhaber, I., Edelmann, P., 2002: Ochsenmast ist eine Alternative. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 23, 21 – 23.
- [4] Ruetz, Ch. 2013: Tiroler Jahrling – ein Qualitätsprodukt. Allgäuer Bauernblatt 20, 28 -29.
- [5] Steinberger, S., Spiekers, H., 2008: Mutterkühe auf Kondition füttern. Fleischrinder Journal 4/2008, 6 – 8.
- [6] Steinberger, S. 2011: Weideprofis messen den Bestand: Wie teilt man die Weidefläche richtig zu. Bayr. Landw. Wochenbl. 17, 32.
- [7] Steinberger, S., Prischek, R., Böker, K., 2011: Mutterkühe: Hohe Zunahmen auf Kurzrasenweide. Top agrar 4, R30-R33.
- [8] Steinberger, S., Ertle, T., Spiekers, H., Pickl, M., Böker, K., Prischek, R., 2012: Untersuchung zur Ausmast von Ochsen aus der Mutterkuhhaltung. VDLUFA-Schriftenreihe Band 68/2012, 695 – 702.

Demo: Online Ertrags- und Feuchteermittlung mit dem Feldhäcksler bei Grünland

Stefan Thurner ¹⁾ und Brigitte Köhler ²⁾

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

¹⁾ Institut für Landtechnik und Tierhaltung

²⁾ Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Zusammenfassung

Die Erträge vom Grünland sind in der Regel nicht exakt bekannt und von Schlag zu Schlag auch innerhalb einzelner Betriebe sehr unterschiedlich. Oft unterschätzen die Betriebsleiter diese Unterschiede und bewirtschaften alle Flächen einheitlich. Das Grünland bietet besonders beim Eiweißertrag großes Potential zur Verbesserung des Betriebsergebnisses. Ziel dieses Beitrags ist es, den Stand der Technik und den praktischen Einsatz der Online Ertrags- und Feuchtemessung am selbstfahrenden Feldhäcksler, als derzeit am weitesten verbreitete Technik zur Ertragserfassung, darzustellen sowie die Einsatzgrenzen und Genauigkeiten der verschiedenen Systeme zu erläutern. Bei allen Herstellern wird der Frischmasseertrag mittels Volumenstrommessung am Einzug des Häckslers bestimmt. Dabei ist eine fortlaufende Kalibrierung zur korrekten Ermittlung des Frischmasseertrags erforderlich. Der Trockenmassegehalt wird je nach Hersteller mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) oder mittels dielektrischer Leitfähigkeit bestimmt. Die Genauigkeit der Messwerte hängt dabei von der Maschinenauslastung, der Technik zur Feuchtemessung und deren herstellerabhängigen Kalibration sowie vom TM-Gehalt und der Heterogenität des Ernteguts ab. Die Technik zur online Ertrags- und Feuchtemessung am Feldhäcksler stellt eine Schlüsseltechnologie für ein verbessertes Flächen- und Futtermanagement dar. Mit Hilfe dieser Technik können die Verfahrensketten optimiert und somit Verluste bei der Ernte verringert, die Qualität der Silage verbessert sowie die Effizienz der Futterwirtschaft erhöht werden.

1 Einleitung und Problemstellung

Grünland liefert in Form von Silage oder Heu wertvolles Grundfutter mit hohem Eiweißgehalt. In gut geführten Beständen mit ausreichend Wasserversorgung können 16 bis 18 dt Rohprotein pro ha und Jahr geerntet werden [1]. In der Regel werden diese hohen Rohproteinträge bei hohen Trockenmasse- (TM-) Erträgen erzielt, wobei kein Zusammenhang zum Rohproteingehalt in der Silage gezeigt werden konnte [1]. Der Rohproteingehalt hängt im Wesentlichen vom Schnittzeitpunkt, der Bestandszusammensetzung und dem Witterungsverlauf ab. Anzustreben sind daher hohe TM-Erträge mit optimalem Rohproteingehalt (16 - 17 % in der TM [2]), die dann automatisch auch zu hohen Rohproteinträgen pro ha führen.

Die genaue Ertragsermittlung am Grünland war bis vor kurzem nur über die Wiegen der abgefahrenen Menge z. B. auf einer Fuhrwerkswaage möglich. Da nur wenige Betriebe Möglichkeiten zur Wiegen haben, sind bis dato die Erträge vom Grünland, anders als bei Marktfrüchten vom Ackerland, auf einzelbetrieblicher Ebene weitgehend unbekannt.

Schwieriger ist die Ermittlung des TM-Ertrags, da neben der Wiegung auch eine Probenahme mit Laboruntersuchung durchzuführen ist. Dass eine Ertragsermittlung beim Grünland erforderlich ist, zeigen die großen Spannbreiten bei den schlagbezogenen Erträgen, die über 4 Jahre auf insgesamt 5 Betrieben der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) erhoben wurden. Dabei zeigte sich, dass bei jedem Betrieb Schläge mit nur der Hälfte bis zu einem Drittel oder noch weniger des Ertrags der Spitzenflächen vorhanden waren [3]. Die Betriebsleiter wussten zwar, dass einzelne Flächen weniger Ertrag erzielen, waren aber dennoch über das Ausmaß der Ertragsunterschiede erstaunt. Als Konsequenz wurde bei einzelnen Flächen das Schnittregime geändert (z. B. nur 2-3 Schnitte mit Heunutzung), bei weiteren Flächen wurden Probleme (z. B. mit Gemeiner Rispe oder Mäusebefall) beseitigt und bei anderen Flächen war der niedrige Nährstoffgehalt im Boden (v. a. P-Gehalt) oder die Bestandszusammensetzung ursächlich für die Mindererträge. Mittlerweile existieren jedoch neue technische Möglichkeiten zur Ermittlung des Frischmasseertrags und zur Ermittlung des TM-Ertrags beim Grünland [4]. Neben der klassischen Fuhrwerkswaage gibt es mittlerweile von nahezu allen Herstellern verschiedene Wiegevorrichtungen an Ladewägen und Transportfahrzeugen sowie an Überladestationen und Quaderballenpressen. Daneben wird die satellitengestützte Ertragserfassung und Bestandsführung in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Im folgenden Beitrag soll die derzeit am weitesten verbreitete Technik, die Online Ertrags- und Feuchtemessung am selbstfahrenden Feldhäcksler, vorgestellt werden.

2 Zielsetzung

Die Kenntnis der Erträge vom Grünland ist Voraussetzung für eine standortangepasste und ertragsoptimierte Grünlandbewirtschaftung. Weiterhin wird erst durch die Kenntnis der Erträge eine Futtermengenplanung auf Betriebsebene möglich. Daneben ermöglicht die jährliche Ertragserfassung auch eine Erfolgskontrolle durchgeführter Grünlandverbesserungsmaßnahmen wie z. B. einer Nachsaat und schafft die Voraussetzungen für die Bewirtschaftung nach Ertragszonen und somit z. B. einer gezielten Stickstoffdüngung. Ziel dieses Beitrags ist es daher, den Stand der Technik und den praktischen Einsatz der Online Ertrags- und Feuchtemessung am selbstfahrenden Feldhäcksler darzustellen sowie die Einsatzgrenzen und Genauigkeiten der verschiedenen Systeme zu erläutern.

3 Möglichkeiten zur Ertrags- und Feuchtemessung am Feldhäcksler

Die Erfassung des Frischmasseertrags erfolgt bei allen Herstellern von Feldhäckslern über eine Volumenstrommessung mittels Sensoren an den Vorpresswalzen am Einzug. Mit Hilfe der Auslenkung der Vorpresswalzen sowie deren Geschwindigkeit kann der Frischmasseertrag über den Volumenstrom bei entsprechender Kalibrierung ermittelt werden. Voraussetzung für die Richtigkeit der Werte ist jedoch eine fortlaufende und korrekte Kalibrierung des Systems. Der Häckslerfahrer muss dazu beim Beladen eines Wagens am Bordrechner den Kalibriermodus einschalten. Anschließend wird der so gefüllte Wagen auf einer möglichst geeichten Fuhrwerkswaage gewogen und nach Abzug des Leergewichts die geladene Menge an Grasanwelkgut ermittelt. Am Häcksler muss dann nur noch der ermittelte Wert für die geerntete Frischmasse in den Bordrechner eingegeben werden. Um ausreichend genaue Ertragsdaten zu erhalten sollte allerdings bei jedem Wechsel der Materi-

aleigenschaften (TM-Gehalt, Bestandszusammensetzung), spätestens jedoch bei einem Schlagwechsel neu kalibriert werden. Je nach den örtlichen Möglichkeiten kann auch ein Fuhrwerk aus der Erntekette ständig zum Kalibrieren verwendet werden, wodurch man die höchsten Genauigkeiten erhält. Am Einfachsten lässt sich dies umsetzen, wenn der Anhänger mit einer Wiegevorrichtung ausgestattet ist, da dadurch keine extra Fahrt zur oft weiter entfernten Fuhrwerkswaage notwendig ist und auch keine Zeit verloren geht. Ein Hersteller bietet ein System an, bei dem der mit Wiegetechnik ausgestattete Abfuhrwagen die Gewichtswerte zur Kalibrierung automatisch an den Feldhäcksler überträgt.

Die Ermittlung des TM-Gehalts erfolgt herstellerabhängig mit unterschiedlichen Systemen am Auswurfrücker des selbstfahrenden Feldhäckslers (Tab. 1). Eine hohe Genauigkeit bietet die Feuchtemessung mit Hilfe der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS). Ein Hersteller bietet mittlerweile auch die online Messung verschiedener Inhaltsstoffe mittels NIRS-Sensor an. Ausreichend genaue Trockensubstanzgehalte ermittelt auch der Leitfähigkeitssensor, der ebenfalls von mehreren Herstellern angeboten wird. Dieser Sensor misst die dielektrische Leitfähigkeit des Erntegutes und korrigiert die Werte entsprechend der zusätzlich gemessenen Temperatur. Für die Bestimmung von Inhaltsstoffen ist der Leitfähigkeitssensor nicht geeignet. Für die Messung des TM-Gehalts bei Grasanwelkgut muss bei beiden Messmethoden die korrekte Kalibration am Häcksler gewählt werden. Je nach Hersteller gibt es Kalibrationen für Grasanwelkgut, Klee gras, Silomais oder Luzerne. Sollte keine Kalibration für das zu erntende Material vorhanden sein, kann ersatzweise eine Kalibration von ähnlichem Erntematerial gewählt werden, die Messergebnisse weichen dann aber stärker vom tatsächlichen TM-Gehalt ab und können nur zur groben Abschätzung verwendet werden. Je nach Hersteller werden die gemessenen Werte auch genutzt, um während der Ernte die Häcksellänge automatisch zu regulieren (z. B. je höher der TM-Gehalt, desto kürzer die Häcksellänge) oder um Siliermittel zu dosieren (z. B. je niedriger der Zuckergehalt desto höher die Siliermittelzugabe).

Tab. 1: Übersicht über die derzeit am Markt verfügbaren Systeme zur online Ertrags- und Feuchtemessung am selbstfahrenden Feldhäcksler

Hersteller (alphabetisch)	Online Ertragserfassung/ Systembezeichnung	Online TM-Gehalterfassung über**	Inhaltsstoffbestimmung mit NIR***	Ertragskartierung für den Frischmasse- / TM-Ertrag
Claas*	Quantimeter	NIRS und Leitfähigkeit	In Entwicklung	Ja
Fendt	In Entwicklung	(NIRS) und (Leitfähigkeit)	Nein	In Entwicklung
John Deere*	HarvestLab	NIRS	Ja	Ja
Krone	CropControl	NIRS (früher Leitfähigkeit)	Nein	Ja
New Holland	Ja	NIRS und Leitfähigkeit	Nein	Ja

*Genauigkeit der TM-Gehaltsbestimmung bei Silomais von der DLG geprüft [7, 8]

**Je nach Hersteller unterschiedlicher Stand der Kalibrierung für NIRS und/oder Leitfähigkeit

***Derzeit Bestimmung des Zuckergehalts, des Stärkeanteils sowie des Protein- und ADF-Anteils

Der TM-Ertrag wird wiederum bei allen Herstellern über eine Verrechnung des am Einzug gemessenen Frischmasseertrags mit dem am Auswurfkrümmer ermittelten TM-Gehalt ermittelt. Die erfassten Daten können entweder mittels Ausdruck oder digital für jeden Schlag direkt nach dem Häckseln an den Betrieb übergeben werden. Diese Vorgehensweise erfordert jedoch einiges an Zeitaufwand von Seiten des Betriebes, um den Jahresertrag pro Schlag zu errechnen oder um die digitalen Daten entsprechend aufzubereiten. Einige Lohnunternehmer bieten daher an, die Daten zu verarbeiten und auszuwerten und stellen dem Betrieb gegen Entgelt die Ergebnisse entsprechend aufbereitet zur Verfügung.

4 Genauigkeit der Ertrags- und Feuchtemessung mit dem Feldhäcksler

Untersuchungen an einigen Lehr-, Versuchs- und Fachzentren (LFVZ) der LfL sowie an einer privaten Biogasanlage ergaben sehr gute Übereinstimmungen zwischen den online am Feldhäcksler ermittelten Frischmasseerträgen und den auf der Fuhrwerkswaage ermittelten Mengen. Eine gute Übereinstimmung konnte dabei sowohl auf Ebene des einzelnen Fuhrwerks (dt/Fuhre) [5] als auch auf der Ebene ganzer Schläge (dt/Schlag) [6] festgestellt werden.

Die online Feuchtemessung mittels NIRS wurde für zwei Hersteller von der DLG geprüft und erreichte im Durchschnitt bei Silomais eine absolute Abweichung von weniger als 2 % TM-Gehalt [7, 8]. Die Prüfung bei der DLG wurde bisher nur für Silomais, nicht jedoch für Grasanwelkgut oder andere Erntegüter durchgeführt. Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse zeigen exemplarisch die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sensoren, den Kalibrationen bei verschiedenen Herstellern sowie dem Häckselgut (Stand der Technik und Kalibrationen bei den verschiedenen Herstellern 2009 bis 2011; d. h. derzeit am Markt angebotene Systeme können u. U. abweichende bzw. exaktere Messwerte erzielen). Wie wichtig eine vom Hersteller mit ausreichend Messwerten hinterlegte Kalibration für den TM-Sensor ist, konnte am Beispiel der TM-Gehaltsbestimmung bei Luzerne mittels NIRS-Sensor nachgewiesen werden. So konnte für die derzeit am Markt gängige Luzernesorte „Sanditi“ eine sehr gute Übereinstimmung zwischen online gemessenem TM-Gehalt (NIRS-Sensor) und manuell bestimmtem Referenzwert erzielt werden. Bei der älteren Sorte „Franken Neu“ zeigte sich dagegen mit demselben NIRS-Sensor und der gleichen Kalibration des Herstellers ein geringer Zusammenhang, da offensichtlich die Sorte "Franken Neu" bei der Kalibrierung des NIRS-Sensors nicht berücksichtigt wurde [6]. Ähnlich wie beim Silomais schneidet der NIRS-Sensor bei der TM-Gehaltsbestimmung bei Luzerne-Anwelkgut besser ab als der Leitfähigkeitssensor. Dieser Unterschied in der Genauigkeit kann insbesondere bei homogenen Erntegütern festgestellt werden. Für Grasanwelkgut vom Dauergrünland, das relativ heterogen in seiner Zusammensetzung (z.B. verschiedene Arten) ist, zeigt sich dagegen kein großer Unterschied zwischen dem NIRS-Sensor und dem Leitfähigkeitssensor. Während der Grasanwelkguternte 2010 wurden die beiden Systeme am Versuchsgut Grub der LfL verglichen. Beide Techniken überschätzten den tatsächlichen TM-Gehalt. Dabei lagen die absoluten Unterschiede zwischen dem TM-Gehalt gemessen mit der Referenzmethode und dem TM-Gehalt gemessen online am Feldhäcksler für Hersteller A zwischen - 0,97 % und - 6,81 % und für Hersteller B zwischen + 0,46 % und - 6,57 % [5].

Die Genauigkeit bei der Ermittlung des Trockenmasseertrags hängt bei allen Herstellern von der Genauigkeit der zuvor bestimmten Messwerte für den Frischmasseertrag und den TM-Gehalt ab. Generell kann die Genauigkeit des Messwerts für den Trockenmasseertrag durch folgende Maßnahmen gesteigert werden:

- Optimale Schwadgröße: nur bei optimaler, hoher und gleichmäßiger Maschinenauslastung, d.h. nur bei einem gleichförmigen und genügend großen Schwad, erfolgt eine genaue Messung sowohl des Frischmasseertrags als auch des TM-Gehalts.
- Technik zur Online Feuchtemessung: die genauesten Werte werden in der Regel mit NIRS-Sensoren erzielt, etwas ungenauere Werte ergeben sich bei der Messung der dielektrischen Leitfähigkeit. Die manuelle Probenahme mit nur wenigen Stichproben, die dann in der Regel nur unzureichend repräsentativ gewonnen wurden, schneidet meist am schlechtesten ab.
- Kalibration: eine fortlaufende Kalibration ist für eine hohe Genauigkeit der Messung des Frischmasseertrags unerlässlich. Bei den Sensoren zur Messung des TM-Gehalts ist die Anzahl an Proben, die bei jedem Hersteller hinter der jeweiligen Kalibration steht, entscheidend für die Genauigkeit aber auch für die Grenzen der Kalibration (z.B. höherer oder niedrigerer Grasanteil im Grünland).
- TM-Gehalt des Ernteguts: bei zu feuchtem (< 30 % TM-Gehalt) oder zu trockenem (> 40 % TM-Gehalt) Erntematerial wird die Messung zunehmend schwierig. Dabei stößt der Leitfähigkeitssensor schneller an seine Grenzen als der NIRS-Sensor. Bei beiden Sensoren liegen Messwerte die unter 25 % TM-Gehalt oder über 50 % TM-Gehalt ergeben in der Regel außerhalb des Kalibrations- und somit Messbereichs und sollten verworfen werden.
- Erntegut: je homogener das Erntegut, desto genauer kann die Messung des Frischmasseertrags und die Bestimmung des TM-Gehalts erfolgen. Silomais wird daher die besten Ergebnisse erzielen, gefolgt von Luzerne und Klee gras. Am wenigsten homogen ist das Erntematerial vom Dauergrünland, weshalb hier mit gewissen Ungenauigkeiten gerechnet werden muss.

5 Schlussfolgerungen

Die online Ertrags- und Feuchteermittlung am selbstfahrenden Feldhäcksler liefert beim Grünland sehr gute Ergebnisse bei der Bestimmung des Frischmasseertrags und relativ genaue Ergebnisse bei der Ermittlung des Trockenmasseertrags. Somit steht erstmals eine Technik zur Verfügung, die es mit vertretbarem Aufwand erlaubt, die Erträge vom Grünland über alle Schnitte und mehrere Jahre zu ermitteln. Die beschriebene Technik am Feldhäcksler stellt somit eine Schlüsseltechnologie für ein verbessertes Flächen- und Futtermangement dar. Einziger Nachteil der Technik ist die Beschränkung bei der Datennutzung nur für innerbetriebliche Zwecke; d. h. die Daten vom Feldhäcksler können nicht für Abrechnungszwecke verwendet werden [9]. Für die große Zahl der Milchviehbetriebe ist die überbetrieblich mit der Erntetechnik eingesetzte online Ertragsermittlung am Feldhäcksler die einzige Möglichkeit zur Erfassung der Futtermengen. Mit Hilfe dieser Technik können die Verfahrensketten bei der Silageernte optimiert und somit eine konsequente Verfahrensplanung verwirklicht werden. Damit können Verluste bei der Ernte verringert, die Qualität der Silage verbessert sowie die Effizienz der Futterwirtschaft erhöht werden, was gleichzeitig mit einem besseren Betriebsergebnis einhergeht.

6 Literaturverzeichnis

- [1] Köhler, B., Diepolder, M., Thurner S. und H. Spiekers (2013): Eiweißbereitstellung vom Grünland auf Betriebsebene. In: Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau Potenziale, Chancen und Risiken, Tagungsband zur 57. Jahrestagung der AGGF vom 29. – 31. August 2013 in Triesdorf, Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Seiten 62-69. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/lfl-schriftenreihe_aggf-tagung_agust_2013_webversion_.pdf , zuletzt aufgerufen am 23.06.2014.
- [2] DLG (2011): Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, Frankfurt/Main: DLG-Verlag, 416 Seiten.
- [3] Köhler, B., Spiekers, H., Diepolder, M. und S. Thurner: Ertragserfassung als Voraussetzung für eine effiziente Grünlandnutzung. In: Nachhaltigkeit in der intensiven Futtererzeugung, Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau - Band 12, Referate und Poster der 55. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenwissenschaften, 25.-27.08.2011, Oldenburg. Hrsg.: Kalzendorf, C. und G. Riehl. Landwirtschaftskammer Niedersachsen. S. 92-98.
- [4] Ofenbeck, C., Thurner, S., Döring, G. und S. Janner (2014): In: Biogas Forum Bayern Nr. II – 24/2014, Hrsg. ALB Bayern e.V., 21 Seiten. Online verfügbar unter http://biogas-forum-bayern.de/publikationen/Wiegesysteme_und_Moglichkeiten_der_Ertragserfassung_fur_Grungut.pdf, zuletzt aufgerufen am 23.06.2014.
- [5] Thurner, S., Fröhner, A., Köhler, B. and M. Demmel (2011): Online measurement of yield and dry matter content of wilted grass with two forage harvesters - comparison with and verification of reference measurements. In: Precision Agriculture 2011, Papers presented at the 8th European Conference on Precision Agriculture 2011 from 11.-14. July 2011 in Prague, Czech Republic. Ed. J.V. Stafford, publisher Czech Centre for Science and Society (ISBN: 978-80-904830-5-7), pp. 628-637.
- [6] Thurner, S., Diepolder, M., Köhler, B. und H. Spiekers (2013): Ertrag und Feuchte beim Silieren messen. In: Elite 6/2013, S. 68-71.
- [7] DLG (2009): Focus Test 10/09, Prüfbericht 5913F, HarvestLab - Feuchtemessung in Mais im mobilen Einsatz auf John Deere Feldhäcksler 7550i, 6 Seiten. Online verfügbar unter: <http://www.dlg-test.de/pbdocs/5913F.pdf> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2014.
- [8] DLG (2013): Focus Test 11/13, Prüfbericht 6168F, Feuchtemessung in Mais mit einem NIR-Sensor am Auswurfkrümmer des Feldhäckslers Claas Jaguar 960, 8 Seiten. Online verfügbar unter: <http://www.dlg-test.de/tests/6168F.pdf> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2014.
- [9] Mundhenke, A., T. Schade, S. Thurner, M. Gehring, C. Ofenbeck (2014): Waagen und andere Messgeräte zur Grünguterfassung in der landwirtschaftlichen Biogasproduktion und Tierhaltung. In: Biogas Forum Bayern Nr. II – 23/2014, Hrsg. ALB Bayern e.V. http://biogas-forum-bayern.de/publikationen/Waagen_und_andere_Messgerate_zur_Grunguterfassung_2014.pdf, zuletzt aufgerufen am 23.06.2014.

Demo: Satellitengestützte Wachstums- und Ertragsprognose als Entscheidungshilfe für teilflächenspezifische Bewirtschaftungsmaßnahmen

Dr. Wolfgang Angermair

PC-Agrar GmbH, Rennbahnstr. 7, 84347 Pfarrkirchen, Tel. 08561 3006 80,
E-Mail: angermair@pc-agrar.de

Co-Autoren: Dr. Heike Bach, Martina Hodrius, Vista Geowissenschaftliche Fernerkundung, Gabelsbergerstr. 51, 80333 München, Tel. 089 5238 9802, Fax: 089 5238 9804,
E-Mail: bach@vista-geo.de, hodrius@vista-geo.de

Dr. Tobias Hank, Department für Geographie der LMU-München, Luisenstraße 37, 80333 München, Tel. 0 89 2180 6682, E-Mail tobias.hank@lmu.de

Zusammenfassung

Satellitendaten von Fernerkundungssatelliten eignen sich für das Monitoring von ackerbaulichen Kulturen und ermöglichen die Darstellung der aufwachsenden Biomasse in hoher räumlicher Auflösung.

Das Simulationsmodell PROMET dient der Berechnung der Landoberflächen- Energie- und Massenbilanz unter Berücksichtigung des Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffhaushalts.

Die Kombination aus Satellitendaten und Simulationsmodell PROMET ermöglicht die Ertragsprognose auf Schlagenebene, validiert für Weizen, Mais und Rüben.

Die Ertragsprognosen für Zuckerrüben weisen eine hohe Übereinstimmung mit den tatsächlichen Liefermengen auf Schlagenebene auf.

Die Ertragsprognose für Zuckerrüben zeigt als erstes und bisher einziges Verfahren eine räumliche Verteilung des Rübenenertrages und eröffnet wissenschaftliche Möglichkeiten zur Anwendung teilflächenspezifischer Bewirtschaftungsmaßnahmen auch im Zuckerrübenanbau.

1 Einleitung

Die Satellitentechnologie ist in der Landwirtschaft für die Bereiche der Positionsermittlung und Fahrzeugnavigation seit Jahren etabliert. Zur Verwendung von Satellitendaten (digitale Bilddaten) zur Unterstützung der pflanzenbaulichen Produktionstechnik gibt es seit einigen Jahren verschiedene Ansätze, die z. B. im Projekt TalkingFields erprobt werden. Die derzeit nutzbare Sensorik optischer Satelliten basiert dabei auf denselben Techniken, die auch von optischen Sensoren für den Schlepperanbau (N-Sensor, Greenseeker u. a.) bekannt sind. Im Vergleich dazu erlauben die Satelliten eine zeitgleiche räumliche Abdeckung großer Regionen bzw. des gesamten Betriebes.

2 Satellitendaten als Indikatoren für teilflächenspezifische Bewirtschaftung

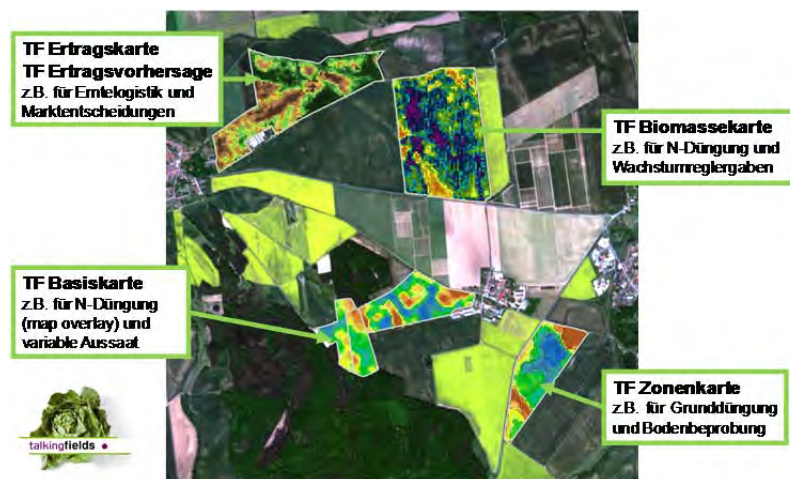


Abb. 1: Überblick über die TalkingFields Services

TalkingFields (www.talkingfields.de) beinhaltet eine Gruppe von Dienstleistungen für die Landwirtschaft, die Satellitendaten zur Ableitung von Bestandesparametern verwenden. Abbildung 1 zeigt die aktuellen angebotenen Services im Überblick.

Die Services lassen sich in zwei Untergruppen gliedern:

- Services zur Standortcharakterisierung (TF Basiskarte und TF Zonenkarte) nutzen Archivdaten aus bis zu 10 Jahren und extrahieren langfristig vorhandene, repräsentative Biomassemuster im Schlag. Sie sind ein wirksames und preiswertes Hilfsmittel zur Standortkartierung und können zur GPS-gestützten Bodenbeprobung sowie zur Grunddüngung oder zur Bildung von Behandlungszonen für teilschlagspezifische Bewirtschaftung genutzt werden.
- Services zum aktuellen Wachstum verwenden aktuelle Satellitendaten und bilden die momentan vorhandene Biomasse sowie 2 bis 4 Wochen vor Erntebeginn auch den zu erwartenden Ertrag ab. Die Biomasseinformation kann während der Vegetationsperiode zum teilflächenspezifischen Einsatz von Dünge- oder Pflanzenschutzmaßnahmen sowie zur Wachstumsreglergabe verwendet werden. Die Ertragsvorhersage kann z. B. für logistische (wo mit der Ernte beginnen?) oder marktökonomische Entscheidungen genutzt werden.

Zusätzlich zu den reinen Satellitendaten wird im TalkingFields System ein physikalisch- und rasterbasiertes Pflanzenwachstumsmodell (PROMET) verwendet, um Ernteerträge berechnen und vorhersagen zu können. Das Simulationsmodell PROMET dient der Berechnung der Landoberflächen-, Energie- und Massenbilanz unter Berücksichtigung des Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffhaushalts. PROMET ist physikalisch basiert, rechnet räumlich verteilt und rasterbasiert (parametrisierbar im Bereich von 1 m bis 1 km).

Dieses Modell simuliert die Entwicklung der Pflanzen in großer Genauigkeit in stündlichen Rechenschritten, die räumliche Auflösung für die TalkingFields Service beträgt 20*20 m. Dabei werden üblicherweise etwa vier Satellitenszenen pro Wachstumsperiode in das Modell assimiliert, um so das Modell mit der räumlichen Heterogenität

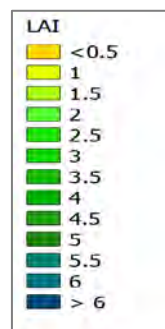
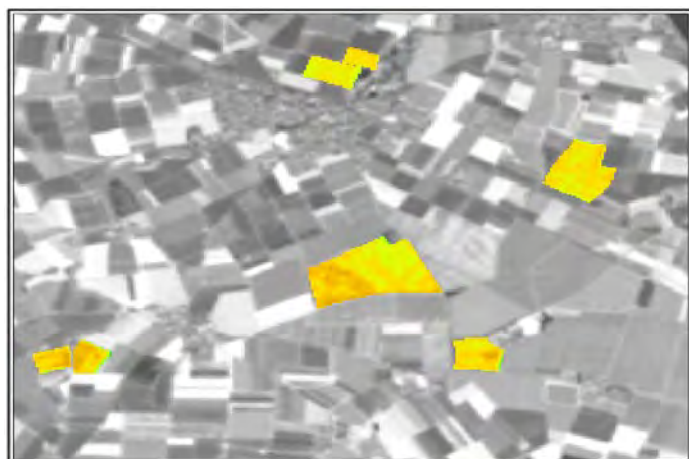
des Bestandes, die nicht in all ihren Facetten in der reinen Simulation erfasst werden kann (z. B. nutzbare Feldkapazität), zu kalibrieren.

Die Ergebnisse der TalkingFields Services sind sowohl hinsichtlich Größe als auch Format standardisiert und optimiert, was den Datentransfer vom Dienstleister zum Computer des Landwirts erleichtert. Die können in die Struktur gängiger Farm Management Informationssysteme mit GIS-Komponente (z. B. AO Agrar-Office) integriert werden. Von dort aus können Applikationskarten erstellt und zur Landtechnik übertragen werden.

3 Satellitengestützte Wachstums- und Ertragsprognose

Diese Systematik wurde in den Jahren 2010 bis 2013 in großflächigen Demonstrationsversuchen in mehreren Betrieben mit Weizen und Mais und in den Jahren 2012 und 2013 für Zuckerrüben validiert.

Nachfolgend werden die Ergebnisse am Beispiel Zuckerrüben dargestellt.

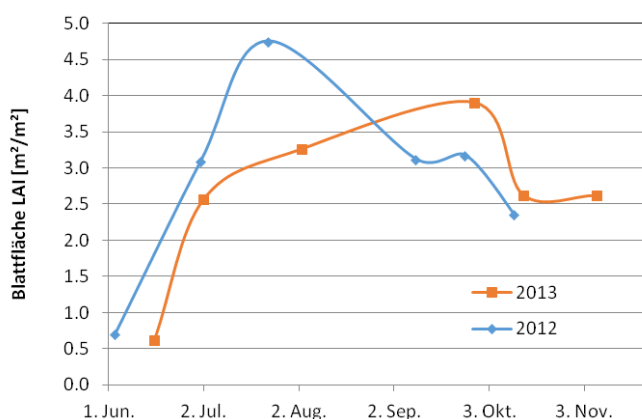


Zur räumlichen Verteilung des Wachstumsverlaufs der Rüben wurden während der Vegetationsperiode 6 Satellitenaufnahmen (Standort Irlbach) ausgewertet.

Abb. 2: LAI – Werte der Rübenschläge zum 16.06.2013

Als Maßstab für die Biomasse während der Vegetationsperiode dient der LAI (leaf area index), der als absoluter Vegetationsparameter die oberirdische Biomasse in m^2 Blattfläche pro m^2 Boden ausweist. Abbildung 2 zeigt die LAI – Werte der Rübenschläge zum 16.06.2013 in einem Bereich < 1 , d. h. eine Blattfläche von weniger als $1 m^2$ pro m^2 Boden und damit deutlich vor dem Reihenschluss. Bereits zu diesem frühen Stadium zeigen die LAI Werte mit einer Spannweite von $< 0,5$ bis 1 deutliche Unterschiede zwischen den Schlägen aber auch heterogene Biomasse innerhalb der Schläge.

Die Ergebnisse der Entwicklung der Biomasse im Vegetationsverlauf gemessen als Blattflächenindex (LAI) sind in Abbildung 3 für die Erntejahre 2012 und 2013 zusammengefasst.



2013 startete die Vegetation (gemessen als LAI) verzögert und blieb bis August auf niedrigem Niveau. Danach erfolgte bis in den November eine zwar verzögerte aber deutliche Zunahme der Biomasse. Im Vergleich dazu zeigt die Entwicklung der Biomasse für 2012 den typischeren Verlauf mit einem raschen Anstieg bis Mitte Juli und einer stetigen Abnahme in Folge der Verlagerung in die Wurzel bis zum Erntetermin.

Abb. 3: Entwicklung des LAI bei Zuckerrüben für die Jahre 2012 und 2013

4 Ertragsprognose für Rüben



Die Simulation des Rübenenertrages erfolgte zum angegebenen Erntetermin und ist in Abbildung 4 räumlich dargestellt. Mit dem Modell wurde eine Rübenmasse von 81,8 t Rüben pro ha prognostiziert. Der Ertrag laut Ablieferung betrug im Mittel der ausgewerteten Schläge 83,6 t/ha. Die Prognose lag im Mittel um 1,8 t bzw. 2,2 % unter der tatsächlich gewogenen und an die Fabrik gelieferte Rübenmenge.

Abb. 4: Ertragsprognose für Zuckerrüben 2013

5 Validierung der Ertragsprognose für Rüben

Die Validierung der Ergebnisse wurde auf Ebene des durchschnittlichen Ertrages pro Schlag aufgrund der abgelieferten Menge (bereinigter Rübenenertrag) durchgeführt. Eine Validierung der räumlichen Ertragsverteilung innerhalb der Schläge ist aufgrund fehlender technischer Möglichkeiten der Ertragskartierung durch Erntetechnik bei Rüben nur über indirekten Vergleich mit anderen räumlichen Informationen möglich.

Für das Untersuchungsgebiet konnte dafür ein aktuelles Luftbild (Juni 2013) und die TF-Basiskarte verwendet werden. Die TF-Basiskarte ist ein Extrakt aus Satellitendaten der vergangenen 5-10 Jahre und zeigt beständige Biomassmuster des Schläges.

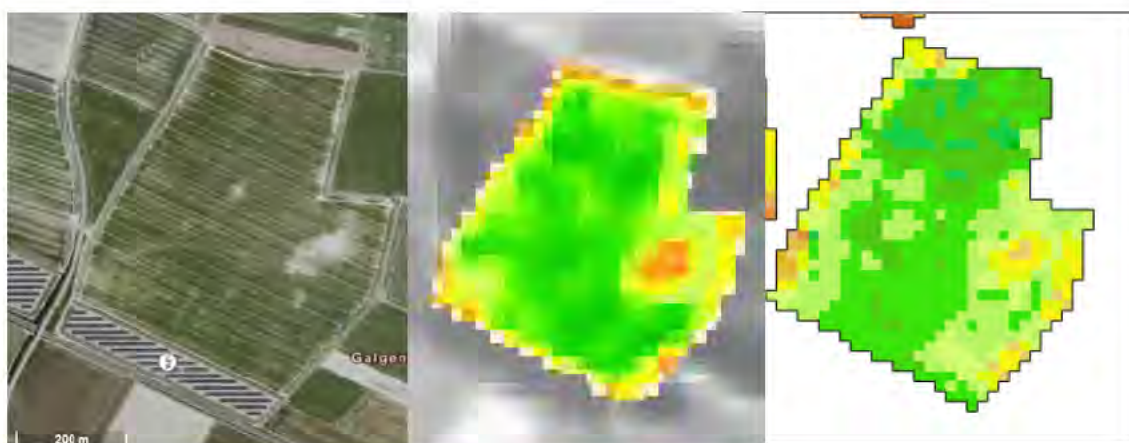


Abb. 5: Räumliche Validierung des Zuckerrübenenertrags 2013

Abbildung 5 zeigt in der Mitte die räumliche Verteilung des Rübenenertrages für einen Schlag im Erntejahr 2013. Die Aufnahme des Luftbildes links neben der Ertragskarte stammt vom Juni 2013 und zeigt bereits in diesem frühen Vegetationsstadium grobe räumliche Muster, die sich teilweise auch in der Ertragskarte wieder finden. Rechts daneben die TF-Basiskarte mit den typischen und persistenten Biomassemustern des Schlages. Langjährige und typische Biomassemuster wiederholen sich qualitativ auch im einjährigen Rübenenertrag, wenngleich in unterschiedlicher quantitativer Ausprägung und Intensität.

Die statistische Verrechnung der Validierungsergebnisse ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Ertragsmodellierung mit dem Simulationsmodell PROMET bildet sowohl die Ertragsunterschiede zwischen verschiedenen Erntejahren als auch zwischen Schlägen innerhalb eines Erntejahres mit hoher Genauigkeit ab.

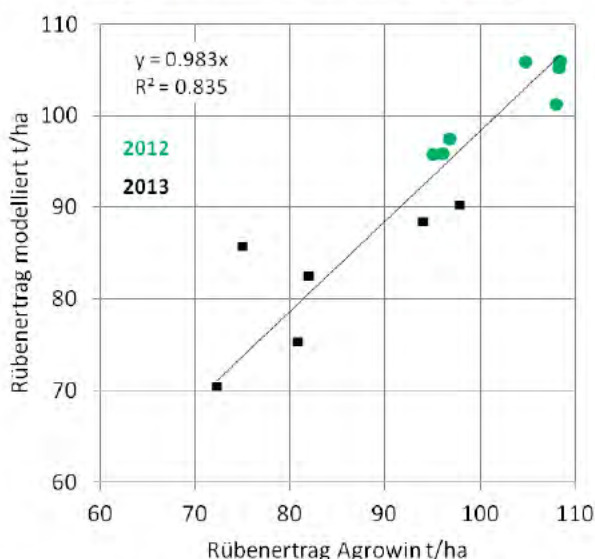


Abb. 6: Validierung zum modellierten Rübenenertrag für die Jahre 2012 und 2013

Das Projekt TalkingFields wurde innerhalb des ARTES-20 Programms der Integrated Applications Promotion (IAP) Initiative der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) gefördert.

Weitere Informationen unter www.talkingfields.de.

6 Literaturverzeichnis

- [1] Bach, H., Angermair, W. (2013): Ein großer Schritt voran. DLG Mitteilungen 2/2013, S. 76 - 78.
- [2] Mauser, W., Bach, H (2009): “PROMET – Large scale distributed hydrological modelling to study the impact of climate change on the water flows of mountain watersheds”, Journal of Hydrology 376 (2009) 362–377 .
- [3] HANK, T., BACH, H., SPANNRAFT, K., FRIESE, M., FRANK, T. AND MAUSER, W. (2012): Improving the process-based simulation of growth heterogeneities in agricultural stands through assimilation of earth observation data , International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2012 IEEE Explore , pp. 1006-1009.
- [4] HANK, T. & BACH, H. (2011): Satellitengestützte Ertragsmodellierung - Realistische Vorhersagen, Neue Landwirtschaft - Das Fachmagazin für den Agrarmanager 11/2011, 57-61, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH.
- [5] HANK, T. (2008): A Biophysically Based Coupled Model Approach for the Assessment of Canopy Processes Under Climate Change Conditions. Dissertation der Fakultät für Geowissenschaften, Digitale Hochschulschriften der LMU München, pp. 307, München (Germany).