



Das Lebensministerium



Futterbau im Ökologischen Landbau

Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Heft 26/2007

Futterbauerhebungen im Ökologischen Landbau – Vegetationsperiode 2005

Carsten Neumeister, Brigitte Köhler, Britta Arp, Martin Hänsel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methodik	1
3	Charakteristik der Betriebe	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Nutzung der Flächen im ersten Schnitt.....	7
4.2	Ergebnisse des ersten Schnittes	9
4.2.1	Betriebsleiterangaben.....	9
4.2.2	Vergleich Ackerfutter	10
4.2.2.1	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m ² -Proben der LfL	10
4.2.2.2	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben	11
4.2.2.3	Vergleich der Abweichungen der m ² -Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben	12
4.2.3	Vergleich Grünland.....	13
4.2.3.1	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m ² -Proben der LfL.....	13
4.2.3.2	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben	14
4.2.3.3	Vergleich der Abweichungen der m ² -Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben	15
4.2.4	Weidenutzung	15
4.3	Nutzung der Flächen im zweiten Schnitt	16
4.4	Ergebnisse des zweiten Schnittes	19
4.4.1	Betriebsleiterangaben.....	19
4.4.2	Vergleich Ackerfutter	21
4.4.2.1	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m ² -Proben der LfL	21
4.4.2.2	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben	22
4.4.2.3	Vergleich der Abweichungen der m ² -Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben	23
4.4.3	Vergleich Grünland.....	24
4.4.3.1	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m ² -Proben der LfL	24
4.4.3.2	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben	25
4.4.3.3	Vergleich der Abweichungen der m ² -Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben	26
4.4.4	Weidenutzung	26
4.5	Nutzung der Flächen im dritten Schnitt.....	27
4.6	Ergebnisse des dritten Schnittes	29
4.6.1	Betriebsleiterangaben.....	29
4.6.2	Vergleich Ackerfutter	31
4.6.2.1	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m ² -Proben der LfL	31

4.6.2.2	Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben.....	32
4.6.2.3	Vergleich der Abweichungen der m ² -Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben	33
4.6.3	Vergleich Grünland.....	34
4.6.4	Weidenutzung	34
5	Diskussion der Ergebnisse	34
6	Fazit und Ausblick.....	38
7	Literaturverzeichnis	39

Verzeichnis der Abkürzungen

AF	Ackerfläche
AWS	Anweilksilage
FF	Frischfutter
FM	Frischmasse
GL	Grünland
GV	Großvieh
LfL	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
LW	Ladewagen
NN	Normalnull
OS	Originalsubstanz
TM	Trockenmasse

1 Einleitung

Im Rahmen des Projektes „Unternehmensauswertung Ökologischer Landbau“ der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurden 16 ökologisch wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe über drei Wirtschaftsjahre betriebswirtschaftlich ausgewertet und einzelne Betriebszweige analysiert. Sechs der 16 Betriebe waren milchviehhaltende, sechs weitere mutterkuhhaltende Betriebe sowie weitere vier reine Marktfruchtbaubetriebe.

Die Analysen bezogen sich auf den Marktfruchtbau, den Futterbau sowie die Milchvieh- bzw. Mutterkuhhaltung. Im Bereich des Futterbaus wurden die Erzeugungskosten einzelner Futtermittelarten ermittelt und die Einzelfuttermittel bewertet. Dabei stellte sich im Laufe der Analyse heraus, dass die Betriebsleiterangaben zu den Futterbauverfahren, insbesondere zu den Erträgen, häufig sehr ungenau waren. Teilweise waren keine Mengenaufzeichnungen im Betrieb vorhanden, teilweise wurden nur einfach zählbare Futtermittel quantitativ erfasst (Heuballen, Silageballen), jedoch nicht die in Fahrsilos gelagerten Futtermittel. Die Angaben zu den Einzelgewichten der zählbaren Futtermittel waren häufig geschätzt.

Dies führte zu Grundfutterkosten, die nur bedingt belastbar sind. Besondere Schwierigkeiten bereitete die extreme Witterung des Jahres 2003. Viele Betriebsleiter konnten lediglich angeben, dass wesentlich weniger Futter gewachsen ist als in durchschnittlichen Jahren. Genauere Angaben zu Ertragseinbußen konnten nur diejenigen Betriebsleiter machen, die einen Antrag auf Dürrebeihilfe gestellt hatten, weil im Zuge des Antragsverfahrens die Erträge des Jahres 2003 ermittelt und mit den Erträgen der letzten drei Jahre verglichen wurden.

Diese Erfahrung führte zu der Entscheidung, innerhalb des Projektes „Unternehmensauswertung Ökologischer Landbau“ genauere Erhebungen im Futterbau durchzuführen. Ziel der Untersuchung war daher vor allem die Erfassung der Nutzungen und die Ermittlung der Futtermittelmengen über eine Vegetationsperiode.

2 Methodik

Um eine möglichst umfassende Untersuchung des Futterbaus zu ermöglichen, sollten Betriebe ausgewählt werden, die in mehreren Regionen des Freistaates Sachsen wirtschaften. Im Laufe des Monats April 2005 wurden alle 12 Betriebsleiter der futterbaubetreibenden Projektbetriebe über die geplanten Erhebungen telefonisch informiert. Dabei wurden die technischen Voraussetzungen zur Wiegung der erzeugten Futtermittel geprüft sowie der Arbeitszeitbedarf für die Verwiegung der Futtermittel besprochen.

Weil viele Betriebe über keine eigenen Möglichkeiten verfügen, Futtermittel zu wiegen und eine Fremdwiegung entweder mit hohen Kosten oder sehr großem Zeitaufwand verbunden gewesen wäre, reduzierte sich die Zahl der teilnehmenden Betriebe jedoch auf vier Stück. Die ausgewählten

Betriebe sind über ganz Sachsen verteilt und repräsentieren damit unterschiedliche Standortbedingungen im Freistaat.

Nach der Auswahl der Betriebe wurden die Betriebsleiter aufgefordert, einen für den Betrieb repräsentativen Ackerfutterschlag sowie einen repräsentativen Grünlandschlag für die Untersuchung anzugeben. Die Erträge der genannten Schläge sollten dem mehrjährigen Ertragsdurchschnitt der Futterbauflächen entsprechen. Die Nutzung der Fläche sollte ebenfalls die überwiegende Nutzungsform der Futterbauflächen im Betrieb widerspiegeln.

Um den Aufwand für die beteiligten Landwirte zu minimieren, wurden diese aufgefordert, die FLIK-Nummern der Feldblöcke sowie die Größe der repräsentativen Schläge in den Feldblöcken anzugeben. Mit Hilfe der FLIK-Nummern und der Internet-Anwendung „Invekos Online GIS“ (SMUL, 2005) wurden die Flächen am Computer identifiziert. Die Flächen wurden ohne weitere Inanspruchnahme der Betriebsleiter mit Hilfe der ausgedruckten Karten vor Ort gefunden. Nur in Einzelfällen, bei sehr großen Feldblöcken, war eine weitergehende Beschreibung der Lage der Futterflächen durch die Betriebsleiter notwendig.

Die Betriebsleiter sollten weiterhin angeben, welche Nutzungen auf den Futterflächen geplant sind. Die in Tabelle 1 dargestellten Nutzungen entsprechen somit den Aussagen der Betriebsleiter vor dem ersten Schnitt.

Tabelle 1: Geplante Ackerfutter- und Grünlandflächennutzungen auf den Untersuchungsflächen

Ackerfutter	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Fruchtart	Kleegras	Kleegras	Kleegras	Kleegras
Größe (ha)	11,1	9,9	13,1	8,7
Ansaat	April 2003, Untersaat	April 2004, Untersaat	September 2003, Nachsaat 04/04	August 2003
Geplante Nutzung 1	AWS Ballen	AWS Fahrsilo	AWS Fahrsilo	Heu Ballen
Geplante Nutzung 2	Weide	Frischfutter	AWS Ballen	Heu Ballen
Geplante Nutzung 3	(Weide)	Heu (Weide)	AWS Fahrsilo	AWS Ballen
Geplante Nutzung 4				AWS Ballen
Grünland	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Größe (ha)	4,1	2,7	10,0	1,9
Geplante Nutzung 1	Heu Ballen	AWS Fahrsilo	AWS Fahrsilo	Heu Ballen
Geplante Nutzung 2	Weide	Weide	Weide	Heu Ballen
Geplante Nutzung 3		Heu	AWS Fahrsilo	AWS Ballen

Die Angabe der Nutzungen war für alle Betriebsleiter problematisch, weil die Futternutzung nicht statisch planbar ist. Vielmehr wird nach Witterungsverlauf und damit einhergehendem Zuwachs sowie Veränderung der Futterqualität die Nutzung variiert. Es ergaben sich bei fast allen Betrieben Abweichungen von den ursprünglich angedachten Nutzungen, auf die in der Ergebnisdarstellung näher eingegangen wird.

Neben der reinen Mengenerfassung sollte der **Zusammenhang zwischen Aufwuchshöhe und Ertrag** untersucht werden. Zu diesem Zweck wurde mit den Betriebsleitern zunächst besprochen, wann im Durchschnitt der letzten Jahre die Schnitte erfolgten.

Die zu überprüfende Schätzmethode zur Ertragsermittlung wurde auf dem Grünland entwickelt (Lfl, 2000). Sie geht davon aus, dass bei einem intakten, homogenen Bestand der Ertrag vor einer Nutzung mittels Messen der durchschnittlichen Bestandeshöhe abgeschätzt werden kann. Die durchschnittliche Bestandeshöhe entspricht dabei der Höhe des überwiegenden Teiles der Pflanzen auf einer Grünlandfläche.

$$\begin{aligned} & \text{Gemessene durchschnittliche Bestandeshöhe (cm)} \\ & - \text{Reststoppelhöhe (cm) (je nach Nutzung Weide/Mahd)} \\ & = \text{Trockenmasseertrag in dt TM/ha} \end{aligned}$$

Dieselbe Methode wurde auf Ackerfutterschlägen bereits mit zufrieden stellendem Erfolg angewendet (STEIN-BACHINGER, 2004) und soll im Rahmen dieser Untersuchung weiter auf ihre Tauglichkeit hin sowohl zur Einschätzung von Grünlanderträgen als auch Ackerfuttererträgen überprüft werden.

Um die Bestände richtig einschätzen zu können, wurde versucht, den Zeitpunkt der Probennahme möglichst nahe an den geplanten Schnittzeitpunkt zu legen. Den Betriebsleitern wurde bei der Probennahme ein Formblatt zur Erfassung der betriebsindividuellen Futtermittel übergeben. Auf diesem Formblatt sollten die Wuchshöhe zum Schnittzeitpunkt sowie die Anzahl der lagerfähigen Futtermittel (Ballen) bzw. Transportfahrzeuge je Fläche eingetragen werden.

Mit den Betriebsleitern wurde vereinbart, dass die Gewichte im Falle der Futtermittel nach den jeweiligen Schnitten erfasst werden. Bei Silierung mittels Ladewagen wurden die Gewichte einzelner Fuhren zum Ende der Futterwerbung ermittelt. Teilweise ergaben sich jedoch witterungsbedingt oder aufgrund technischer bzw. organisatorischer Umstände Abweichungen von den ursprünglich geplanten Schnittzeitpunkten, so dass der Zeitpunkt der Probennahme teilweise wesentlich früher als der Schnittzeitpunkt lag.

Zum Zeitpunkt der Probennahme wurde die Bestandeshöhe durch zehn Höhenmessungen an jeder Probennahmestelle ermittelt. Je nach Größe und Homogenität der Flächen sind zudem zwei bis vier Ertragsanteilsschätzungen nach KLAPP/STÄHLIN (LFL, 1997) durchgeführt worden. Dazu wurde eine 25 m² große Fläche abgesteckt. Auf den Feldfutterflächen sind die Ertragsanteile der Legumi-

nosen- bzw. Gräserarten bestimmt worden. Auf den Grünlandflächen wurden die Ertragsanteile der Gräser-, Leguminosen- und Kräuterarten bonitiert. Hierbei ist der Trockenmasseertragsanteil der jeweiligen Pflanzenart geschätzt worden. Bestandeslücken wurden separat erfasst.

Nach der Schätzung des Ertragsanteils der Artengruppen wurde der Ertragsanteil einzelner Arten innerhalb der Artengruppen geschätzt. Anschließend sind aus den 25 m² großen Flächen jeweils vier 1 m² große Probenflächen gemäht sowie das Mähgut einzeln verpackt und etikettiert worden. Die Proben wurden in Kühltaschen transportiert und am selben Tag eingewogen. Nach der Frischmassebestimmung sind die Proben 24 Stunden im Trockenschrank getrocknet worden, um anschließend die Trockensubstanz ermitteln zu können. Weitere Untersuchungen der Proben auf bestimmte Inhaltsstoffe sind geplant, sollen an dieser Stelle jedoch nicht näher dargestellt werden.

Tabelle 2: Anzahl der Probenflächen auf den untersuchten Ackerfutter- und Grünlandflächen nach Nutzungen

Ackerfutter	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Flächengröße	ha	11,1	9,9	13,1	8,7
Probenflächen/Fläche, 1. Nutzung	Stück	3	4	3	2
Probenflächen/Fläche, 2. Nutzung	Stück	2	4	0	2
Probenflächen/Fläche, 3. Nutzung	Stück	3	4	3	2
Grünland	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Flächengröße	ha	4,1	2,7	10,0	1,9
Probenflächen/Fläche, 1. Nutzung	Stück	2	3	4	2
Probenflächen/Fläche, 2. Nutzung	Stück	2	3	4	2
Probenflächen/Fläche, 3. Nutzung	Stück		3		

Die Daten wurden mit Hilfe des statistischen Verfahrens der Regressionsanalyse ausgewertet. Mit dieser Analyse lässt sich der Zusammenhang zwischen einer abhängigen und einer oder mehrerer unabhängiger Variablen betrachten. Bei Betrachtung von zwei quantitativen Merkmalen bietet sich als anschauliche grafische Darstellungsweise die Punktwolke an, bei der die Wertepaare durch einen Punkt in einem Koordinatensystem abgebildet werden.

Die Bestimmtheit des Zusammenhanges der untersuchten Variablen lässt sich mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnen. Der Korrelationskoeffizient kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Ein Koeffizient von 0 bedeutet keinen Zusammenhang zwischen den untersuchten Variablen. Je näher der Koeffizient an +1 bzw. -1 liegt, desto stärker ist der Zusammenhang zwischen den untersuchten Variablen.

3 Charakteristik der Betriebe

Die 16 am Gesamtprojekt beteiligten Betriebe befinden sich über den ganzen Freistaat Sachsen verteilt. Übersicht 1 zeigt eine Karte mit den Wirtschaftsgebieten des Freistaates Sachsen (Lfl., 1998) sowie der Lage der Projektbetriebe.

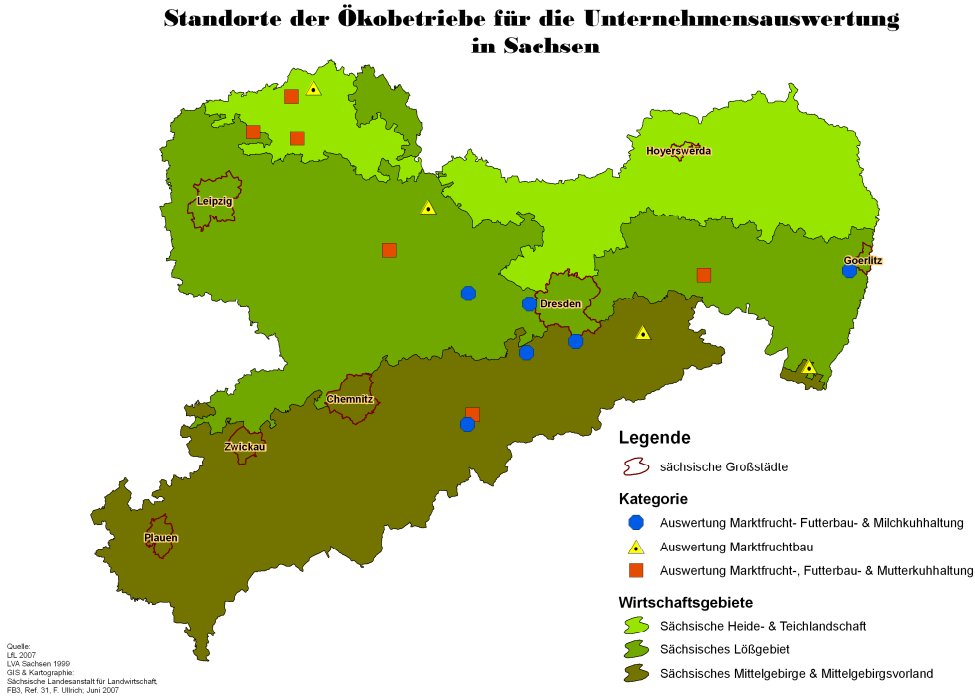


Abbildung 1: Standorte der landwirtschaftlichen Betriebe der Unternehmensauswertung

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Lage der an den Erhebungen im Futterbau beteiligten vier Betriebe sowie deren Verfahren der Tierproduktion.

Tabelle 3: Lage der Betriebe nach Wirtschaftsgebieten sowie Verfahren der Tierproduktion

	Wirtschaftsgebiete	Verfahren der Tierproduktion
MK 02	Sächsische Heide- und Teichlandschaft	Mutterkuhhaltung mit Ausmast
MV 06	Sächsisches Mittelgebirge und Vorland	Milchviehhaltung mit Nachzucht
MK 10	Sächsisches Lößgebiet	Mutterkuhhaltung mit Ausmast
MV 11	Sächsisches Lößgebiet	Milchviehhaltung mit Nachzucht

Der Betrieb MK 02 liegt im Wirtschaftsgebiet „Sächsische Heide- und Teichlandschaft“ sowie im Vergleichsgebiet 10 „Düben-Dahlener Heide“. In der Düben-Dahlener Heide findet man leichte Böden diluvialer Entstehung, vorherrschend sind D3 und D4. Aus landwirtschaftlicher Sicht können große Teile des Vergleichsgebietes nur als „bedingt geeignet für die Ackernutzung“ eingestuft werden. Die durchschnittliche Bodenwertzahl liegt bei 30 Bodenpunkten. Es werden durchschnittliche Niederschlagsmengen von 550 bis 600 mm gemessen.

Der Betrieb MV 06 liegt im Wirtschaftsgebiet „Sächsische Mittelgebirge und Vorland“ sowie im Vergleichsgebiet 4 „Nördliche Erzgebirgsabdachung“. Aus landwirtschaftlicher Sicht sind die im Vergleichsgebiet vorherrschenden Verwitterungsböden auf Grund der stark hängigen Geländeformen und dem herrschenden Mittelgebirgsklima nur bedingt geeignet für den Anbau anspruchsvoller Fruchtarten. Die durchschnittliche Bodenwertzahl liegt bei 31 Bodenpunkten. Die Niederschläge sind mit 800 bis 900 mm relativ hoch. Die Vegetationsperiode ist im Vergleichsgebiet aufgrund der Höhenlage von 600 bis 800 m über NN ca. drei Wochen kürzer als in den anderen an der Erhebung beteiligten Vergleichsgebieten.

Der Betrieb MK 10 liegt im Wirtschaftsgebiet „Sächsisches Lößgebiet“ und im Vergleichsgebiet 2 „Oberlausitzer Platte, Zittauer Becken, Oberlausitzer Bergland“. Der Betrieb liegt im westlichen Teil des Vergleichsgebietes, im Oberlausitzer Gefilde. Begünstigt durch die guten bis mittleren Acker- und Grünlandböden ist in diesem Gebiet ein breit angelegtes Produktionsspektrum von Marktfrüchten vorhanden. Die durchschnittliche Bodenwertzahl liegt bei 42 Bodenpunkten. Die jährliche durchschnittliche Niederschlagsmenge wird mit 650 bis 700 mm angegeben. Das Vergleichsgebiet stellt sich als ausgeprägte Agrarlandschaft mit günstigen Bedingungen für eine landwirtschaftliche Nutzung dar.

Der Betrieb MV 11 liegt ebenfalls im Wirtschaftsgebiet „Sächsisches Lößgebiet“ und im Vergleichsgebiet 2 „Oberlausitzer Platte, Zittauer Becken, Oberlausitzer Bergland“. Der Betrieb liegt im östlichen Teil des Vergleichsgebietes, in der östlichen Oberlausitz. Dort sind Bodenwertzahlen zwischen 55 und 75 Bodenpunkten anzutreffen. Das Jahresmittel der Niederschläge liegt bei 665 mm.

In Tabelle 4 sind einige charakteristische Kennzahlen der an der Erhebung beteiligten Betriebe aus dem Wirtschaftsjahr 2003/2004 bzw. Erntejahr 2004 dargestellt.

Tabelle 4: Charakteristische Kennzahlen der an der Futterbauerhebung beteiligten Betriebe

	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Grünland (ha)	33,3	31,8	147,1	15,9
Futterbau (ha)	16,6	29,3	28,8	35,0
Marktfruchtbau (ha)	18,5	18,4	35,8	60,5
Tierzahl Rinder (GV)	49	69	209	65

4 Ergebnisse

4.1 Nutzung der Flächen im ersten Schnitt

Im Folgenden wird die Nutzung der untersuchten Flächen des ersten Schnittes ausgewertet. In Tabelle 5 sind das Datum und die Wuchshöhe zur Probennahme sowie das Datum und die Wuchshöhe zum Zeitpunkt des ersten Schnittes aufgeführt. Zur Abschätzung des Ertrages als Ertragsprognose mittels der im Kapitel 2 dargestellten Formel wird eine durchschnittliche Schnitthöhe von 6 cm (LfL, 2000) unterstellt.

Tabelle 5: Wuchshöhen zur Probennahme bzw. zur Nutzung sowie Ertragsprognose, 1. Schnitt

Ackerfutter	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	AWS Ballen, Weide	AWS Fahr-silo/ Ballen, FF	AWS Fahr-silo	AWS Ballen
Datum 1. Probennahme	19.05.05	12.05.05	03.05.05	03.05.05
Wuchshöhe 1. Probennahme (cm)	44,5	17,3	21,7	23,7
Datum 1. Schnitt	Tab. 7	Tab. 6	25.05.05	29.05.05
Wuchshöhe 1. Schnitt (cm)	Tab. 7	Tab. 6	47,5	77,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	Tab. 7	Tab. 6	41,5	71,0
Grünland	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	Heu Ballen	AWS Fahr-silo	AWS Fahr-silo, Weide	Heu lose
Datum 1. Probennahme	19.05.05	12.05.05	03.05.05	03.05.05
Wuchshöhe 1. Probennahme (cm)	42,0	16,6	12,5	13,6
Datum 1. Schnitt	27.05.05	18.05.05	Tab. 8	30.05.05
Wuchshöhe 1. Schnitt (cm)	43,0	30,0	Tab. 8	65,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	37,0	24,0	Tab. 8	59,0

Die Flächen in der Untersuchung wiesen weitestgehend homogene Bestände auf. Eine Ausnahme war ein Kleegrasschlag des Betriebes MV 06. Dieser wies auf ca. der Hälfte der Fläche extreme Schädigungen durch Wühlmäuse auf und war sehr lückig. Der Betriebsleiter war sich zu dem Zeitpunkt der Probennahme noch nicht sicher, ob der komplette Schlag siliert werden sollte. Aufgrund einer Schönwetterperiode in der zweiten Maidekade hat sich der Betriebsleiter jedoch dazu entschlossen, den lückigen Bestand länger stehen zu lassen und als Frischfutter sowie für Silageballen zu nutzen. Die Ackerfutterfläche wurde vom 19.05.2005 bis zum 12.06.2005 als Frischfutter genutzt. Die restliche Fläche wurde aufgrund von Qualitätsminderungen am 12.06.2005 geschnitten und als Silageballen siliert. Die Nutzung des Ackerfutterschlages zum ersten Schnitt ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Nutzung des Ackerfutterschlages im Betrieb MV 06, 1. Schnitt

	AWS Fahrsilo	AWS Ballen	Frischfutter
Futterfläche (ha)	4,9	2,9	2,0
Datum 1. Probennahme	12.05.05	12.05.05	12.05.05
Wuchshöhe 1. Probennahme (cm)	17,3	17,3	17,3
Datum 1. Schnitt	18.05.05	12.06.05	19.05.-12.06.05
Wuchshöhe 1. Schnitt (cm)	42,0	45,0	30,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	36,0	39,0	24,0

Die Nutzung einzelner Ackerfutterteilflächen des Betriebes MK 02 ist in Tabelle 7 dargestellt. Dabei wird bei den Beweidungen die Weidedauer angegeben, die in Kapitel 4.2.1 Grundlage für die Berechnung der potenziellen Erträge ist. Die Beweidung der Ackerfutterflächen erfolgte mit Island Ponys.

Tabelle 7: Nutzung des Ackerfutterschlages im Betrieb MK 02, 1. Schnitt

	AWS Ballen	Weide AF 2	Weide AF 4	Weide AF 4
Futterfläche (ha)	8,5	1,5	0,75	0,25
Datum 1. Probennahme	19.05.05	19.05.05	19.05.05	19.05.05
Wuchshöhe 1. Probennahme (cm)	44,5	44,5	44,5	44,5
Datum 1. Schnitt	24.05.05	13.05.-07.06.05	08.-26.06.05	07.-25.06.05
Wuchshöhe 1. Schnitt (cm)	47,5			
Ertragsprognose (dt TM/ha)	41,5			

Weitere Veränderungen gegenüber der ursprünglichen Planung ergaben sich auf den Betrieben MV 11 und MK 10.

Der Grünlandschlag des Betriebes MV 11 wurde im ersten Schnitt wie geplant als Heu genutzt. Das Heu wurde aber nicht gepresst, sondern lose mit dem Ladewagen geborgen und in das Heulager eingeblasen. Der Betrieb MK 10 hat von den ursprünglich angedachten 10,0 ha Grünland nur 7,15 ha siliert. Die restliche Fläche wurde beweidet. Die Dauer der Beweidung, die in Kapitel 4.2.1 Grundlage für die Berechnung der potenziellen Erträge ist, ist analog angegeben (Tabelle 8). Die Beweidung erfolgte mit Angus Rindern.

Tabelle 8: Nutzung des Grünlandschlages im Betrieb MK 10, 1. Schnitt

	AWS Fahrsilo	Weide
Futterfläche (ha)	7,15	2,85
Datum 1. Probennahme	03.05.05	03.05.05
Wuchshöhe 1. Probennahme (cm)	12,5	21,6
Datum 1. Schnitt	25.05.05	25.05.-02.06.05
Wuchshöhe 1. Schnitt (cm)	27,5	
Ertragsprognose (dt TM/ha)	21,5	

4.2 Ergebnisse des ersten Schnittes

4.2.1 Betriebsleiterangaben

In den Tabellen 9, 10 und 11 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter als Originalsubstanz/ha anhand des Kalkulationsmodells für die Grundfüttererzeugung der LfL (LfL 2005) auf Trockensubstanzerträge/ha umgerechnet.

Tabelle 9: Erträge - Anwelksilage Fahrsilo, 1. Schnitt

	Einheit	MV 06 AF	MV 06 GL	MK 10 AF	MK 10 GL
Futterfläche	ha	4,9	2,7	13,1	7,15
Ladewagen	Stück	18	8	15	3,5
Gewicht	kg netto/LW ^{*)}	2.800	2.800	11.300	9.570
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	102,2	83,3	129,3	46,9
TS-Gehalt	%	35	35	35	35
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	35,8	29,1	45,3	16,4

*) Gewicht des beladenen Ladewagens abzüglich Leergewicht des Ladewagens

Tabelle 10: Erträge - Anwelksilage Ballen und Heu Ballen, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02 AF AWS Ballen	MK 02 GL Heu Ballen	MV 06 AF AWS Ballen	MV 11 AF AWS Ballen
Futterfläche	ha	8,5	4,1	2,9	8,7
Ballen	Stück	98	36	47	185
Gewicht	kg OS/Ballen	535	274	700	660
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	61,7	23,9	112,3	140,3
TS-Gehalt	%	35	86	35	35
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	21,6	20,6	39,3	49,1

Tabelle 11: Erträge - Frischfutter und Heu lose (Ladewagen), 1. Schnitt

	Einheit	MV 06 AF Frischfutter	MV 11 GL Heu lose
Futterfläche	ha	2,0	1,9
Ladewagen	Stück	13	5,5
Gewicht	kg netto/LW ^{*)}	2.040	1.100
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	132,6	31,2
TS-Gehalt	%	18	86
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	23,9	26,8

*) Gewicht des beladenen Ladewagens abzüglich Leergewicht des Ladewagens

Die Betriebe MK 02 und MK 10 haben Teile ihrer Flächen beweidet. Die Weideerträge in Trockenmasse/ha können (LfL 2005) mit Hilfe der Tierzahl (GV/ha), der Weidedauer sowie einer unterstellten Futteraufnahme von 80 kg Frischmasse/GV mit Hilfe folgender Formel abgeschätzt werden:

$$\text{dt TM/ha} = \frac{\text{GV Weidetiere} * \text{Weidetage} * 80 \text{ kg Weidefutter} * 18 \%}{\text{Weidefläche in ha}}$$

Diese Formel wurde für die Rindviehfütterung entwickelt, kann aber analog der GV-Schlüssel für die Pferde des Betriebes MK 02 mit angewendet werden. Allerdings kann eine Beweidung nur bei einer Dauer von acht Tagen wie eine Schnittnutzung betrachtet werden (RIEHL 2006). Bei längerer Beweidung ist mit Zuwächsen während der Beweidung zu rechnen.

Tabelle 12: Weidedauer, Tierzahl und Erträge beweideter Flächen, 1. Nutzung

	Einheit	MK 02 AF 2	MK 02 AF 4/1	MK 02 AF 4/2	MK 10 GL
Futterfläche	ha	1,5	0,75	0,25	2,85
Tierzahl	GV	8,4	8,4	6,3	73,7
Weidedauer	Tage	26	19	19	9
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	116,5	170,2	383,0	186,2
TS-Gehalt	%	18	18	18	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	21,0	30,6	69,0	33,5

4.2.2 Vergleich Ackerfutter

4.2.2.1 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m²-Proben der LfL

In Tabelle 13 werden die Ergebnisse der ausgewerteten Ackerfutterproben dargestellt. Der Trockenmasseertrag wurde aus den gemessenen Frischmasseerträgen und den gemessenen Trockensubstanzgehalten errechnet.

Unter Anwendung der im Kapitel 2 aufgeführten Formel der Schätzmethode zur Ertragsermittlung sollte die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 13: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der m²-Proben - Ackerfutter, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Durchschnittliche Wuchshöhe	cm	44,5	17,3	21,7	23,7
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	38,5	11,3	15,7	17,7
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	38,7	14,3	22,0	23,7

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

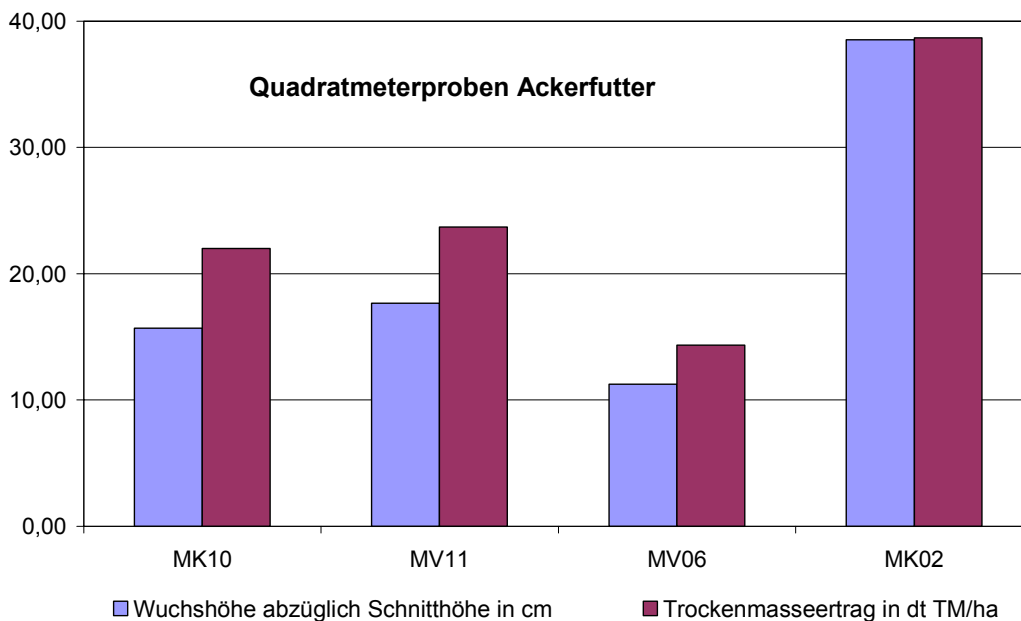


Abbildung 2: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben - Ackerfutter, 1. Schnitt

4.2.2.2 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben

In Tabelle 14 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter aus Kapitel 4.2.1 mit den von den Betriebsleitern gemessenen Wuchshöhen verglichen. Entsprechend der Schätzmethode zur Ertragsermittlung laut Kapitel 2 sollte auch hier die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen.

Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 14: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der Betriebsleiterangaben - Ackerfutter, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06 AWS Fahrsilo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 FF	MK 10	MV 11
Wuchshöhe	cm	47,5	42,0	45,0	30,0	47,5	77,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	41,5	36,0	39,0	24,0	41,5	71,0
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	21,6	35,8	39,3	23,9	45,3	49,1

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

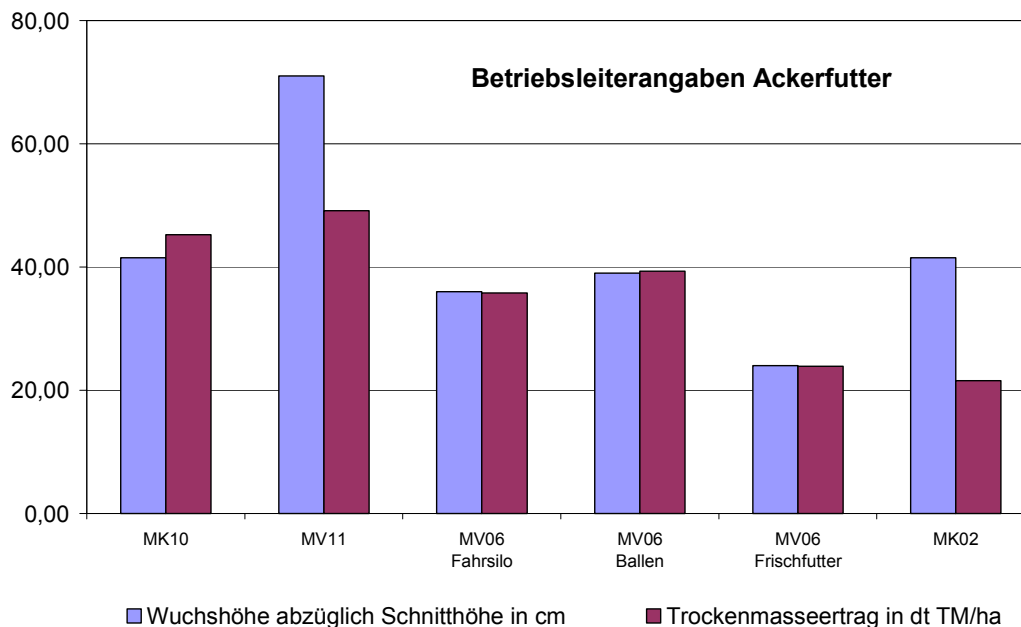


Abbildung 3: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der Betriebsleiterangaben - Ackerfutter, 1. Schnitt

4.2.2.3 Vergleich der Abweichungen der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben

Die Abweichungen der jeweiligen Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ sowohl der Quadratmeterproben als auch der Betriebsleiterangaben für Ackerfutter werden in Tabelle 15 in dt TM/ha und in Prozent angegeben.

Tabelle 15: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben - Ackerfutter, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06 AWS Fahrsilo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 Frisch- futter	MK 10	MV 11
Abweichungen m ² -Proben	dt TM/ha	+ 0,1	+ 3,1	+ 3,1	+ 3,1	+ 6,3	+ 6,0
Abweichungen m ² -Proben	%	+ 0,4	+ 21,6	+ 21,6	+ 21,6	+ 28,7	+ 25,5
Abweichungen Betriebsleiter	dt TM/ha	- 19,9	- 0,2	+ 0,3	- 0,1	+ 3,8	- 21,9
Abweichungen Betriebsleiter	%	- 92,2	- 0,6	+ 0,8	- 0,6	+ 8,3	- 44,5

4.2.3 Vergleich Grünland

4.2.3.1 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m²-Proben der LfL

Tabelle 16 beinhaltet die Ergebnisse der ausgewerteten Grünlandproben. Der Trockenmasseertrag wurde wiederum aus den gemessenen Frischmasseerträgen und den gemessenen Trockensubstanzgehalten errechnet.

Entsprechend der Schätzmethode zur Trockenmasseermittlung sollte die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 16: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der m²-Proben - Grünland, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Durchschnittliche Wuchshöhe	cm	42,0	16,6	12,5	13,6
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	<i>36,0</i>	<i>10,6</i>	<i>6,5</i>	<i>7,6</i>
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	<i>33,0</i>	<i>18,7</i>	<i>10,4</i>	<i>14,7</i>

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

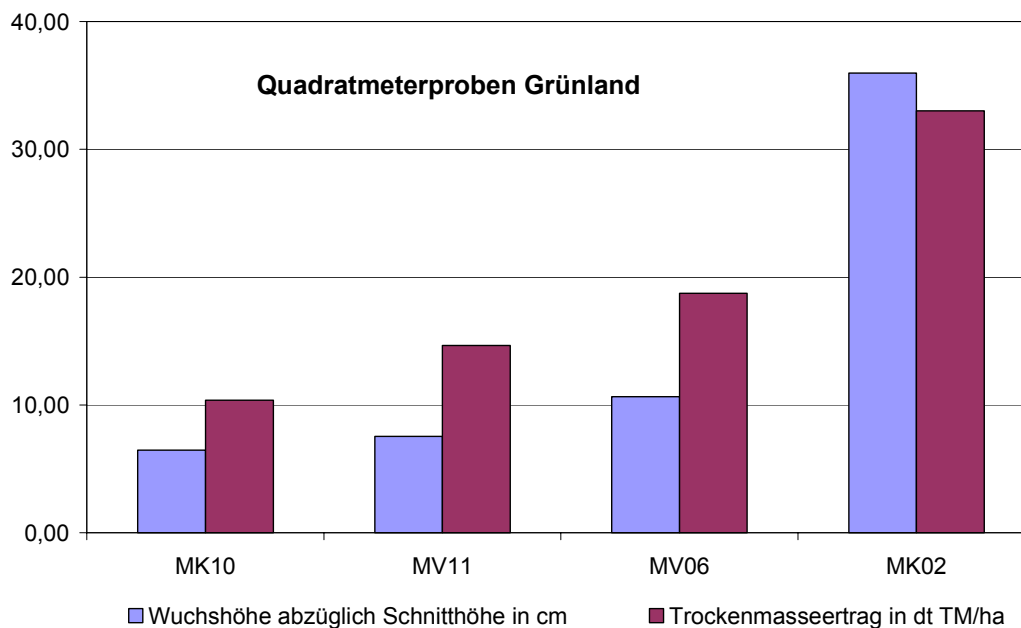


Abbildung 4: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben - Grünland, 1. Schnitt

4.2.3.2 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben

In Tabelle 17 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter aus Kapitel 4.2.1 mit den von den Betriebsleitern gemessenen Wuchshöhen verglichen. Die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sollte auch hier der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 17: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der Betriebsleiterangaben - Grünland, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Wuchshöhe	cm	43,0	30,0	27,5	65,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	<i>37,0</i>	<i>24,0</i>	<i>21,5</i>	<i>59,0</i>
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	<i>20,6</i>	<i>29,1</i>	<i>16,4</i>	<i>26,8</i>

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

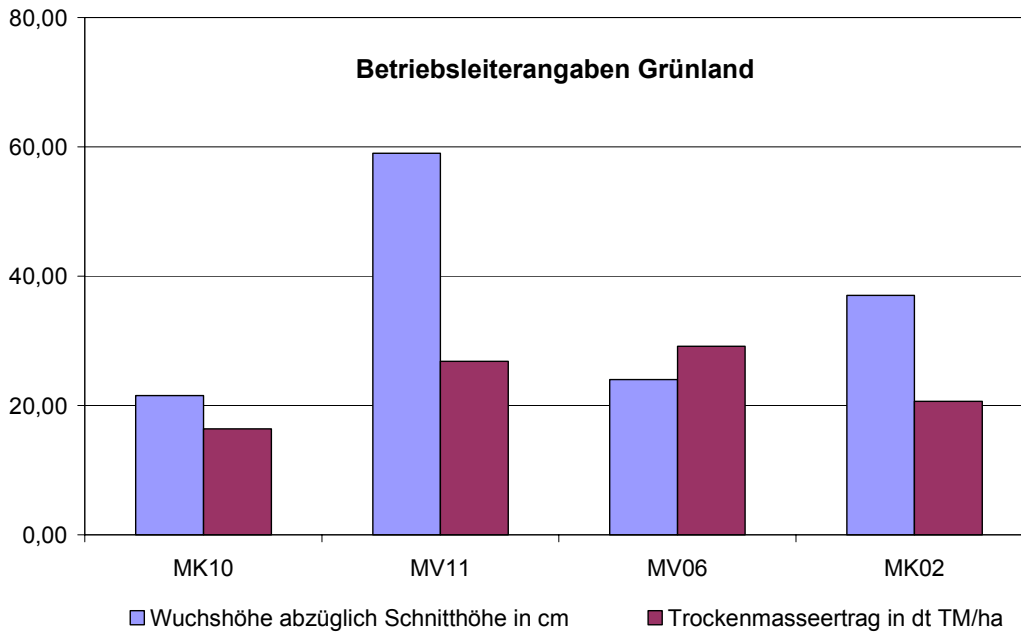


Abbildung 5: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der Betriebsleiterangaben - Grünland, 1. Schnitt

4.2.3.3 Vergleich der Abweichungen der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben

Die Abweichungen der jeweiligen Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ sowohl der Quadratmeterproben als auch der Betriebsleiterangaben für Grünland werden in Tabelle 18 in dt TM/ha und in % angegeben.

Tabelle 18: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben - Grünland, 1. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Abweichungen m ² -Proben	dt TM/ha	- 2,9	+ 8,1	+ 3,9	+ 7,1
Abweichungen m ² -Proben	%	- 8,9	+ 43,2	+ 37,5	+ 48,4
Abweichungen Betriebsleiter	dt TM/ha	- 16,4	+ 5,1	- 5,1	- 32,2
Abweichungen Betriebsleiter	%	- 79,7	+ 17,7	- 31,1	- 120,0

4.2.4 Weidenutzung

Die potenziellen Trockenmasseerträge aus der Berechnung der Weidetierzahl und der Weidedauer laut Kapitel 4.2.1 werden in Tabelle 19 mit den Trockenmasseerträgen der Schnittnutzung auf identischen Schlägen verglichen.

Tabelle 19: Vergleich der Erträge der Schnittnutzung und der kalkulativen Weideerträge, 1. Schnitt/Nutzung

	Einheit	MK02 AF 2	MK02 AF 4/1	MK02 AF 4/2	MK10 GL
Weideertrag	dt TM/ha	21,0	30,6	69,0	33,5
Ertrag Schnittnutzung	dt TM/ha	20,6	20,6	20,6	16,4

Die in Tabelle 19 zu vergleichenden Daten der Kennzahlen „Weideertrag“ sowie „Ertrag Schnittnutzung“ sind in Abbildung 6 grafisch dargestellt.

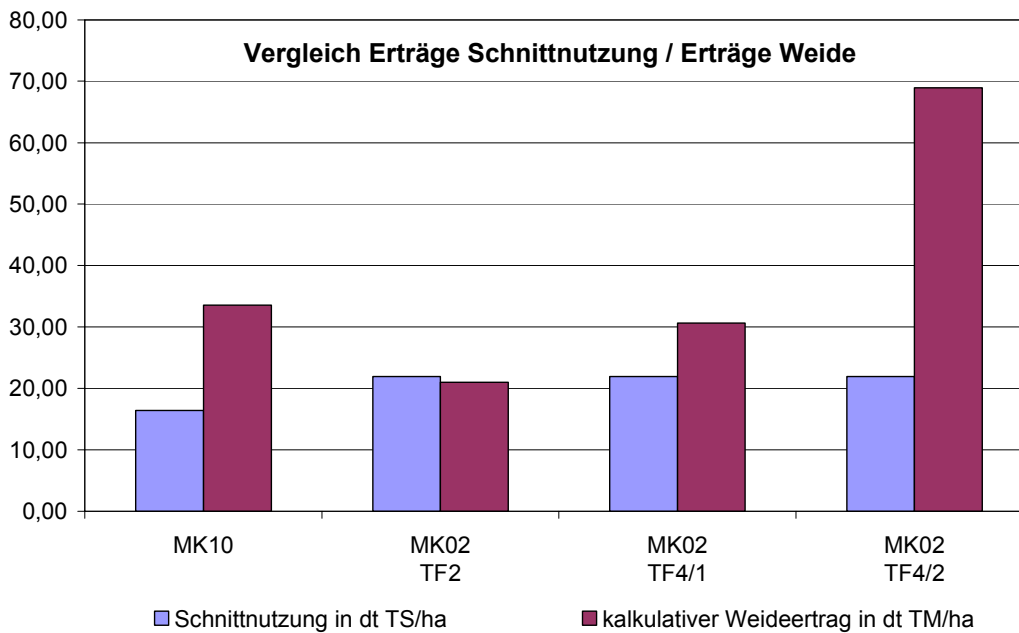


Abbildung 6: Vergleich der Erträge der Schnittnutzungen und der kalkulativen Weideerträge, 1. Schnitt/Nutzung

4.3 Nutzung der Flächen im zweiten Schnitt

Durch den Witterungsverlauf ergaben sich in der Nutzung der Schläge erhebliche Veränderungen zu der vor dem ersten Schnitt geplanten Nutzung (Vergleich Tabelle 1).

In Tabelle 20 werden das Datum und die Wuchshöhe zur zweiten Probennahme sowie das Datum und die Wuchshöhe zum Zeitpunkt des zweiten Schnittes dargestellt. Zur Abschätzung des Ertrages wird wiederum eine durchschnittliche Schnitthöhe von 6 cm unterstellt.

Tabelle 20: Wuchshöhen zur Probenahme bzw. zur Nutzung sowie Ertragsprognose, 2. Schnitt

Ackerfutter	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	AWS Ballen, Heu, Weide	AWS Fahrсило/ Ballen, FF	AWS Ballen	AWS Ballen
Datum 2. Probenahme	07.07.05	11.07.05	keine Probe	28.07.05
Wuchshöhe (cm) 2. Probenahme	34,9	31,5		62,7
Datum 2. Schnitt	Tab. 21	Tab. 22	28.06.05	04.08.05
Wuchshöhe (cm) 2. Schnitt	Tab. 21	Tab. 22	32,5	60,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	Tab. 21	Tab. 22	26,5	54,0
Grünland	MK02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	AWS Ballen, Weide	Weide	Heu (Einstreu), Weide	Heu Ballen
Datum 2. Probenahme	07.07.05	11.07. 05	04.07.05	28.07.25
Wuchshöhe (cm) 2. Probenahme	25,9	25,9	19,0	20,8
Datum 2. Schnitt	Tab. 21	12.-22.07.05	Tab. 23	15.08.05
Wuchshöhe (cm) 2. Schnitt	Tab. 21	28,0	Tab. 23	30,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	Tab. 21	22,0	Tab. 23	24,0

Besonderheiten in der Nutzung des zweiten Schnittes ergaben sich auf den Betrieben MK 02, MV 06 sowie MK 10. Diese sind in den Tabellen 21 bis 23 dargestellt. Bei Betrieb MK 10 konnte die Ackerfutterfläche nicht rechtzeitig beprobt werden, weil der Betriebsleiter die Fläche ohne Benachrichtigung früher als geplant nutzte.

Bei Betrieb MK 02 wurden sowohl der Grünland- als auch der Ackerfutterschlag in der Nutzung unterteilt. Die Flächen wurden zum zweiten Schnitt sowohl geschnitten als auch mit unterschiedlichen Tieren beweidet. Die Nutzung ist in Tabelle 21 detailliert dargestellt.

Tabelle 21: Nutzung des Ackerfutter- und Grünlandschlages im Betrieb MK 02, 2. Schnitt

	AF AWS Ballen	AF Heu	AF Weide	GL AWS Ballen	GL Weide
Futterfläche (ha)	3,0	1,6	6,5	2,1	2,0
Datum 2. Probenahme	07.07.05	07.07.05	07.07.05	07.07.05	07.07.05
Wuchshöhe (cm) 2. Probenahme	34,9	34,9	34,9	25,9	25,9
Datum 2. Schnitt	30.06.05	15.08	Tab. 28	05.08.05	Tab. 27
Wuchshöhe (cm)	28,9	28,9	Tab. 28	32,0	Tab. 27
Ertragsprognose (dt TM/ha)	22,9	22,9	Tab. 28	26,0	Tab. 27

Die bereits im ersten Schnitt dargestellten Ertragsunterschiede auf dem Ackerfutterschlag des Betriebes MV 06 führten auch im zweiten Schnitt zu einer differenzierten Nutzung des Schlages. Aufgrund des niederschlagsreichen Witterungsverlaufes war der Kleegrasschlag jedoch in der Lage, die Lücken weitestgehend zu schließen. Nach Aussage des Betriebsleiters sind die Bestandesunterschiede zum zweiten Schnitt wesentlich weniger ausgeprägt als zum ersten Schnitt.

Tabelle 22: Nutzung des Ackerfutterschlages im Betrieb MV 06, 2. Schnitt

	AWS Fahrsilo	AWS Ballen	Frischfutter
Futterfläche (ha)	4,9	2,9	2,0
Datum 2. Probenahme	11.07.05	11.07.05	11.07.05
Wuchshöhe (cm) 2. Probenahme	31,5	31,5	31,5
Datum 2. Schnitt	17.07.05	05.08.05	17.07-10.08.05
Wuchshöhe (cm) 2. Schnitt	44,0	41,0	35,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	38,0	35,0	29,0

Der Betrieb MK 10 plante ursprünglich, die komplette Grünlandfläche als Heu zu nutzen. Aufgrund des niederschlagsreichen Witterungsverlaufes in der zweiten Julihälfte wurde der Plan verworfen. Es kam lediglich zur Mahd von 2,85 ha. Das Mähgut wurde jedoch nach zahlreichen Niederschlägen mit dem Ladewagen geborgen und als Einstreu genutzt. Der Rest der Fläche wurde beweidet, weil die ursprünglich geplante Heunutzung nicht mehr zu realisieren war.

Tabelle 23: Nutzung des Grünlandschlages im Betrieb MK 10, 2. Schnitt

	Weide	Heu (Einstreu)
Futterfläche (ha)	6,1	4,0
Datum 2. Probenahme	04.07.05	04.07.05
Wuchshöhe (cm) 2. Probenahme	19,0	19,0
Datum 2. Schnitt	07.07-21.07.05	07.07.05
Wuchshöhe (cm) 2. Schnitt		25,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)		19,0

4.4 Ergebnisse des zweiten Schnittes

4.4.1 Betriebsleiterangaben

In den Tabellen 24 bis 26 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter als Originalsubstanz/ha anhand des Kalkulationsmodells für die Grundfuttererzeugung der LfL auf Trockensubstanzerträge/ha umgerechnet.

Tabelle 24: Erträge - Anwekksilage Ballen, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02 AF	MK 02 GL	MV 06 AF	MK 10 AF	MV 11 AF
Futterfläche	ha	2,8	2,1	2,9	13,1	8,7
Silageballen	Stück	12	15	19	112	141
Gewicht	kg OS/Ballen	580	580	700	355	660
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	23,2	41,0	45,4	30,3	107,0
TS-Gehalt	%	35	35	35	35	35
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	8,1	14,4	16,0	10,6	37,4

Tabelle 25: Erträge - Anwekksilage Fahrsilo, Frischfutter und Heu (Einstreu), 2. Schnitt

	Einheit	MV 06 AF AWS	MV 06 AF FF	MK 10 GL Heu
Futterfläche	ha	4,9	2,0	2,9
Ladewagen	Stück	18	22	2,5
Gewicht	kg netto/LW ^{*)}	2.800	2.040	400
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	102,2	224,4	3,5
TS-Gehalt	%	35	18	86
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	35,8	40,4	3,0

*) Gewicht des beladenen Ladewagens abzüglich Leergewicht des Ladewagens

Tabelle 26: Erträge - Heu Ballen, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02 AF	MV 11 GL
Futterfläche	ha	1,5	1,9
Heuballen	Stück	10	11
Ballengewicht	kg OS	275	370
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	18,3	21,0
TS-Gehalt	%	86	86
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	15,8	18,0

Drei Betriebe haben ihre Schläge teilweise beweidet. Zur Ermittlung der Weideerträge wird analog Kapitel 4.2.1 die folgende Formel benutzt:

$$\text{dt TM/ha} = \frac{\text{GV Weidetiere} * \text{Weidetage} * 80 \text{ kg Weidefutter} * 18 \%}{\text{Weidefläche in ha}}$$

Tabelle 27: Weidedauer, Tierzahl und Erträge beweideter Flächen, 2. Nutzung

	Einheit	MK 02 AF	MK 02 GL	MV 06 GL	MK10 GL
Futterfläche	ha	6,5	2,0	2,7	7,2
Tierzahl	GV	Tab. 28	5,6	41,0	73,7
Weidedauer	Tage	Tab. 28	41	11	15
Datum		Tab. 28	26.06.- 05.08.05	12.-22.07.05	07.-21.07.05
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	Tab. 28	91,8	134,1	123,7
TS-Gehalt	%	18	18	18	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	8,0	16,5	24,1	22,3

In Tabelle 28 sind die Tierzahlen und die Weidedauer der unterschiedlichen Ackerfütterteilstücke des Betriebes MK 02 detailliert dargestellt.

Tabelle 28: Weidedauer, Tierzahl und Erträge beweideter Flächen im Betrieb MK 02, 2. Nutzung

	Einheit	MK 02 AF 1	MK 02 AF 2	MK 02 AF 3/1	MK 02 AF 3/2
Futterfläche	ha	1,5	1,5	1,0	1,5
Tierzahl	GV	7,0	9,1	8,4	8,4
Weidedauer	Tage	29	14	18	24
Datum		27.06.- 25.07.05	08.08.- 21.08.05	27.06.- 14.07.05	15.07.- 07.08.05
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	108,3	68,0	121,0	107,5
TS-Gehalt	%	18	18	18	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	19,5	12,2	21,8	19,4

4.4.2 Vergleich Ackerfutter

4.4.2.1 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m²-Proben der LfL

In Tabelle 29 werden die Ergebnisse der ausgewerteten Ackerfutterproben dargestellt. Der Trockenmasseertrag wurde aus den gemessenen Frischmasseerträgen und den gemessenen Trockensubstanzgehalten errechnet.

Entsprechend der Schätzmethode zur Ertragsermittlung laut Kapitel 2. sollte wiederum die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 29: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der m²-Proben – Ackerfutter, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MV 11
Durchschnittliche Wuchshöhe	cm	34,9	31,5	62,7
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	28,9	25,5	56,7
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	17,9	19,8	40,8

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

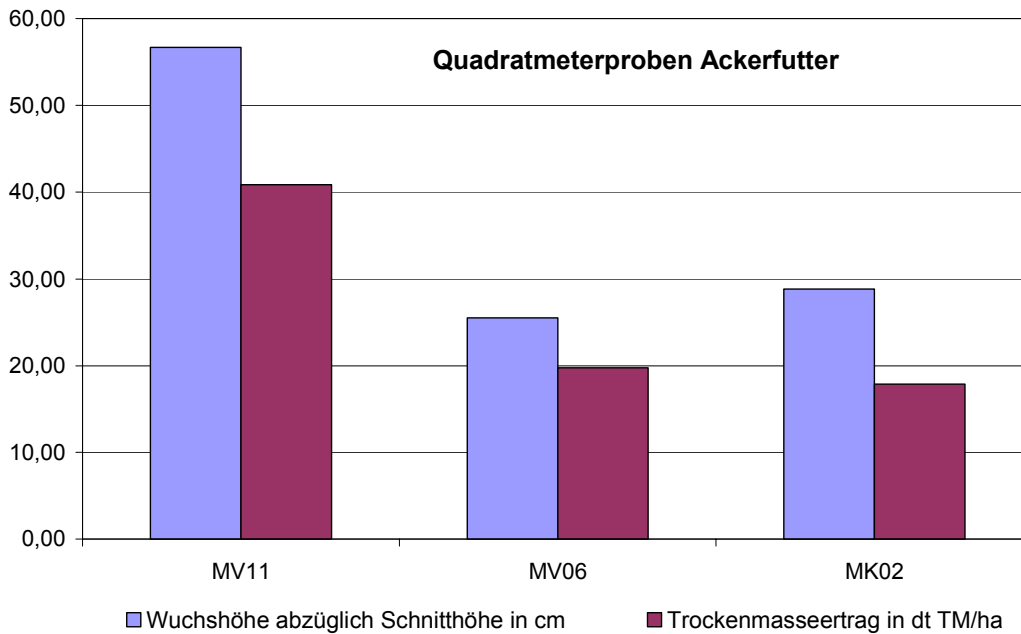


Abbildung 7: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben – Ackerfutter, 2. Schnitt

4.4.2.2 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben

In Tabelle 30 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter aus Kapitel 4.4.1 mit den von den Betriebsleitern gemessenen Wuchshöhen verglichen.

Die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sollte auch hier der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 30: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02 AWS Ballen	MK 02 Heu	MV 06 Fahr- silo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 FF	MK 10	MV 11
Wuchshöhe	cm	28,9	28,9	44,0	41,0	35,0	32,5	60,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	22,9	22,9	38,0	35,0	29,0	26,5	54,0
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	8,1	15,8	35,8	15,9	40,4	10,6	37,4

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

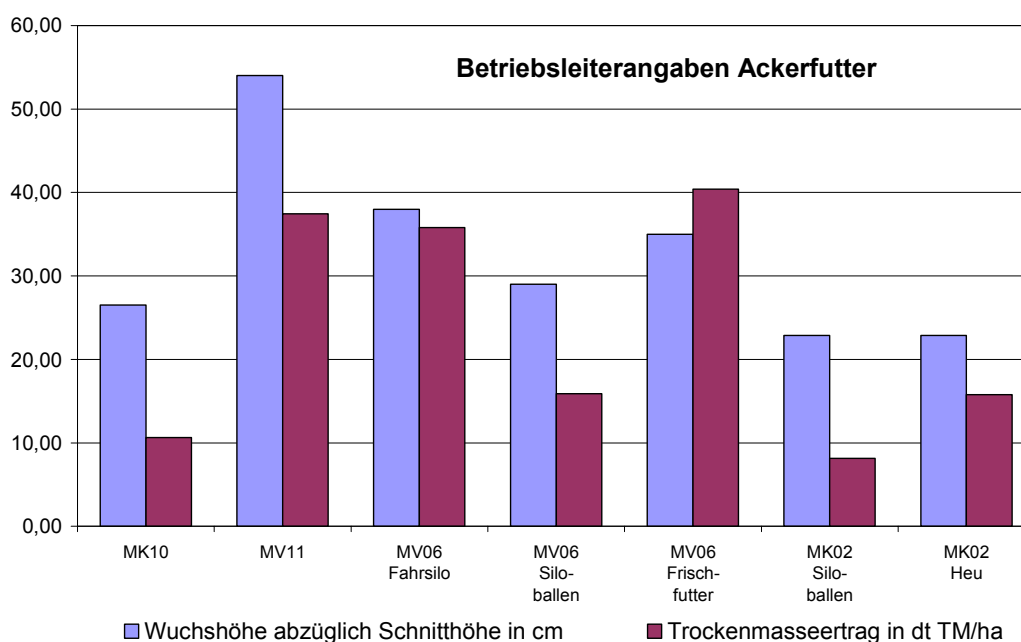


Abbildung 8: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 2. Schnitt

4.4.2.3 Vergleich der Abweichungen der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben

Die Abweichungen der jeweiligen Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ sowohl der Quadratmeterproben als auch der Betriebsleiterangaben für Ackerfutter werden in Tabelle 31 in dt TM/ha und in Prozent angegeben.

Tabelle 31: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02 AWS Ballen	MK 02 Heu Ballen	MV 06 AWS Fahrsilo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 FF	MK 10	MV 11
Abweichungen m ² -Proben	dt TM/ha	- 11,0	- 11,0	- 5,8	- 5,8	- 5,8		- 15,9
Abweichungen m ² -Proben	%	- 61,4	- 61,4	- 29,1	- 29,1	- 29,1		- 38,8
Abweichungen Betriebsleiter	dt TM/ha	- 14,7	- 7,1	- 2,2	- 13,1	+ 5,4	- 15,9	- 16,6
Abweichungen Betriebsleiter	%	- 181,4	- 44,9	- 6,2	- 82,5	+ 13,3	- 149,7	- 44,2

4.4.3 Vergleich Grünland

4.4.3.1 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m²-Proben der LfL

In Tabelle 32 werden die Ergebnisse der ausgewerteten Grünlandproben dargestellt. Der Trockenmasseertrag wurde wiederum aus den gemessenen Frischmasseerträgen und den gemessenen Trockensubstanzgehalten errechnet.

Entsprechend der Schätzmethode zur Trockenmasseermittlung sollte die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 32: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der m²-Proben – Grünland, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Durchschnittliche Wuchshöhe	cm	25,9	25,9	19,0	20,8
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	<i>19,9</i>	<i>19,9</i>	<i>13,0</i>	<i>14,8</i>
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	<i>18,1</i>	<i>24,9</i>	<i>19,6</i>	<i>9,7</i>

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

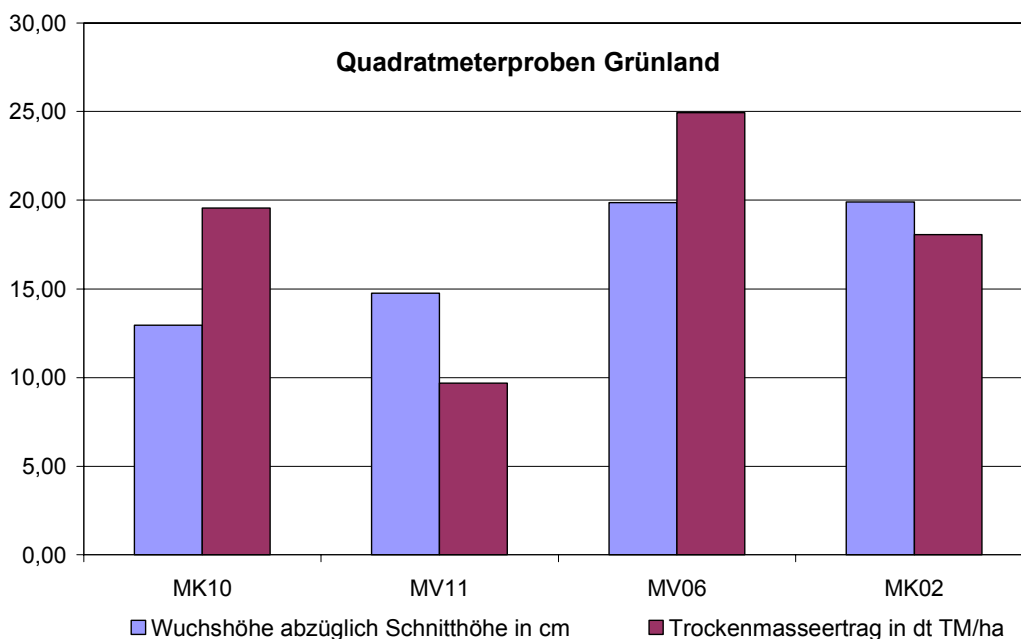


Abbildung 9: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben – Grünland, 2. Schnitt

4.4.3.2 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben

In Tabelle 33 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter aus Kapitel 4.4.1 mit den von den Betriebsleitern gemessenen Wuchshöhen verglichen. Die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sollte dabei wiederum der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 33: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der Betriebsleiterangaben – Grünland, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02	MK 10	MV 11
Wuchshöhe	cm	32,0	25,0	30,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	<i>26,0</i>	<i>19,0</i>	<i>24,0</i>
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	<i>14,4</i>	<i>3,0</i>	<i>18,0</i>

Die in der Tabelle zu vergleichenden Daten der „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie der „Gemessenen TM-Erträge“ sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

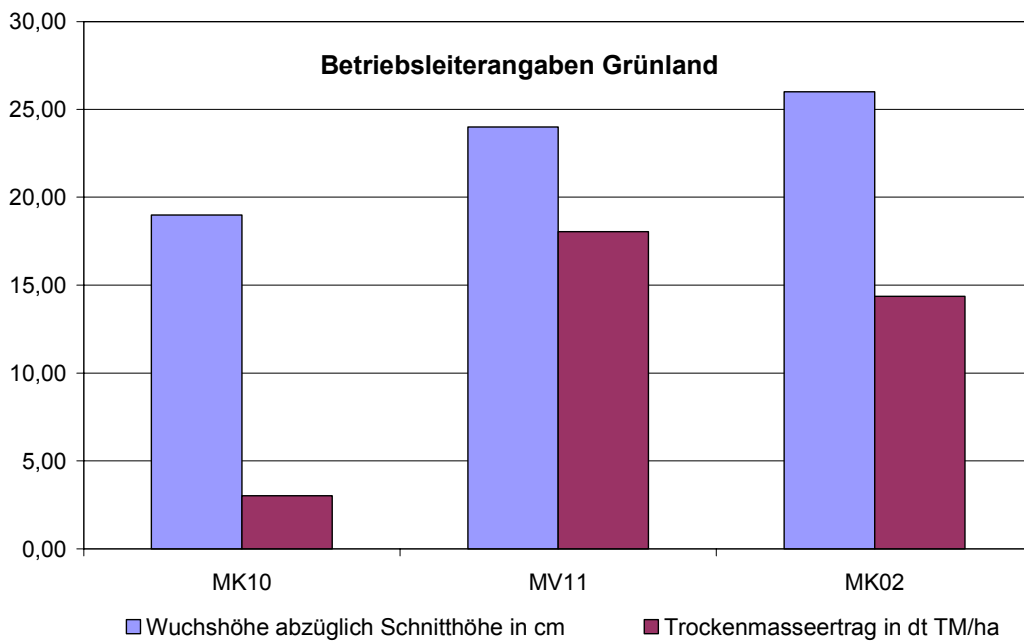


Abbildung 10: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der Betriebsleiterangaben – Grünland, 2. Schnitt

4.4.3.3 Vergleich der Abweichungen der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben

Die Abweichungen der Quadratmeterproben als auch der Betriebsleiterangaben hinsichtlich der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie „Gemessene TM- Erträge“ werden in Tabelle 34 sowohl in dt TM/ha als auch in Prozent angegeben.

Tabelle 34: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben – Grünland, 2. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Abweichungen m ² -Proben	dt TM/ha	- 1,9	+ 5,1	+ 6,6	- 5,1
Abweichungen m ² -Proben	%	- 10,2	+ 20,3	+ 33,8	- 52,2
Abweichungen Betriebsleiter	dt TM/ha	- 11,6	+ 8,7	- 16,0	- 6,0
Abweichungen Betriebsleiter	%	- 81,0	+ 28,4	- 530,0	- 33,0

4.4.4 Weidenutzung

Die potenziellen Trockenmasseerträge aus der Berechnung der Weidetierzahl und der Weidedauer laut Kapitel 4.4.1 werden in Tabelle 35 mit den Trockenmasseerträgen der Schnittnutzung auf den Schlägen verglichen.

Tabelle 35: Vergleich der Erträge der Schnittnutzungen und der kalkulativen Weideerträge, 2. Schnitt/Nutzung

	Einheit	MK 02 AF 1	MK 02 AF 2	MK 02 AF 3/1	MK 02 AF 3/2	MK 02 GL	MV 06 GL	MK 10 GL
Weideertrag	dt TM/ha	19,5	12,2	21,8	19,6	16,5	24,1	2,1
Ertrag Schnittnutzung	dt TM/ha	13,2	13,2	13,2	13,2	14,4		3,0

Die in Tabelle 35 zu vergleichenden Daten der Kennzahlen „Weideertrag“ sowie „ Ertrag Schnittnutzung“ sind in Abbildung 11 grafisch dargestellt.

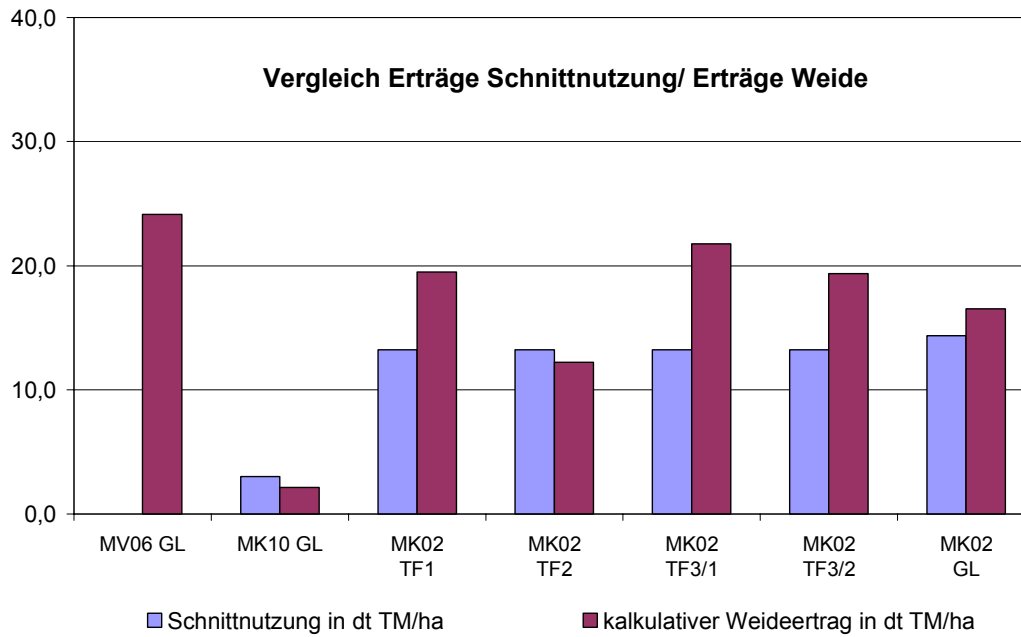


Abbildung 11: Vergleich der Erträge der Schnittnutzungen und der kalkulativen Weideerträge, 2. Schnitt/Nutzung

4.5 Nutzung der Flächen im dritten Schnitt

Auch im dritten Schnitt ergaben sich durch den Witterungsverlauf erhebliche Veränderungen in der Nutzung der Schläge zu der vor dem ersten Schnitt geplanten Nutzung.

In Tabelle 36 werden das Datum und die Wuchshöhe zur Probennahme sowie das Datum und die Wuchshöhe zum Zeitpunkt des dritten Schnittes dargestellt.

Tabelle 36: Wuchshöhen zur Probennahme bzw. zur Nutzung sowie Ertragsprognose, 3. Schnitt

Ackerfutter	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	AWS Ballen, Weide	AWS Fahrsilo/ Ballen, FF	AWS Ballen, Weide	AWS Ballen
Datum 3. Probennahme	11.08.05	01.09.05	05.08.05	22.09.05
Wuchshöhe 3. Probennahme (cm)	39,5	39,9	53,3	24,0
Datum 3. Schnitt	Tab. 37	Tab. 38	Tab. 39	25.09.05
Wuchshöhe 3. Schnitt (cm)	Tab. 37	Tab. 38	Tab. 39	30,0
Ertragsprognose (dt TM/ha)	Tab. 37	Tab. 38	Tab. 39	24,0
Grünland	MK 02	MV 06	MK 10	MV 11
Nutzung	Weide	Weide	Weide	
Datum 3. Probennahme		01.09.05		
Wuchshöhe 3. Probennahme (cm)		26,8		
Datum 3. Schnitt	Tab. 43	21.09.-05.10.05	12.-26.10.05	
Wuchshöhe 3. Schnitt (cm)				
Ertragsprognose (dt TM/ha)				

Bei den Grünlandschlägen wurde nur die Fläche des Betriebes MV 06 beprobt, weil dort zum Zeitpunkt der Beprobung noch eine Schnittnutzung geplant war. Auf den anderen Schlägen war Beweidung bzw. Mulchen vorgesehen.

Besonderheiten in der Nutzung des dritten Ackerfutterschnittes ergaben sich auf den Betrieben MK 02, MV 06 und MK 10. Diese sind in den Tabellen 37 bis 39 dargestellt.

Bei Betrieb MK 02 wurden das Grünland und das Ackerfutter in der Nutzung unterteilt. Die Flächen wurden zum dritten Schnitt sowohl geschnitten als auch mit unterschiedlichen Tieren beweidet. Die Nutzung des Ackerfutterschlages des Betriebes MK 02 ist in Tabelle 37 dargestellt.

Tabelle 37: Nutzung des Ackerfutterschlages im Betrieb MK 02, 3. Schnitt

	AWS Ballen	Weide
Futterfläche (ha)	2,5	5,5
Datum 3. Probenahme	11.08.05	
Wuchshöhe (cm) 3. Probenahme	39,5	
Datum 3. Schnitt	15.08.05	Tab. 43
Wuchshöhe 3. Schnitt (cm)	20,0	
Ertragsprognose (dt TM/ha)	14,0	

Im Betrieb 06 führten auch im dritten Schnitt die unterschiedlichen Standortbedingungen auf dem Ackerfutterschlag zu einer differenzierten Nutzung der Fläche. Aufgrund des niederschlagsreichen Witterungsverlaufes waren jedoch zum Ende der Vegetationsperiode auf dem Kleegrasschlag keine Wuchsunterschiede mehr festzustellen. In der Vegetationsperiode 2006 soll der Schlag daher homogen genutzt werden.

Tabelle 38: Nutzung des Ackerfutterschlages im Betrieb MV 06, 3. Schnitt

	AWS Fahrsilo	AWS Ballen	Frischfutter
Futterfläche (ha)	4,9	2,9	2,0
Datum 3. Probenahme	01.09.05	01.09.005	01.09.05
Wuchshöhe (cm) 3. Probenahme	33,9	33,9	33,9
Datum 3. Schnitt	08.09.05	07.10.05	08.-21.09.05
Wuchshöhe (cm) 3. Schnitt	35,0	30,0	30,0
Ertragsprognose (dt TM)	29,0	24,0	24,0

Der Ackerfutterschlag des Betriebes MK 10 wurde wie in Tabelle 39 dargestellt genutzt.

Tabelle 39: Nutzung des Ackerfutterschlages Betrieb MK 10

	AWS Ballen	Weide
Futterfläche (ha)	5,8	7,2
Datum 3. Probenahme	05.08.05	
Wuchshöhe (cm) 3. Probenahme	53,3	
Datum 3. Schnitt	06.08.05	01.08.-08.09.05
Wuchshöhe (cm) 3. Schnitt	42,5	
Ertragsprognose (dt TM)	36,5	

4.6 Ergebnisse des dritten Schnittes

4.6.1 Betriebsleiterangaben

In den Tabellen 40 bis 42 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter als Originalsubstanz/ha anhand des Kalkulationsmodells für die Grundfuttererzeugung der LfL auf Trockensubstanzerträge/ha umgerechnet.

Tabelle 40: Erträge - Anweilsilage Ballen, 3. Schnitt

	Einheit	MK 02 AF	MV 06 AF	MK10 AF	MV 11 AF
Futterfläche	ha	2,5	2,9	5,8	8,7
Silageballen	Stück	11	18	63	36
Gewicht	kg OS/Ballen	580	700	430	650
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	25,5	43,0	47,0	26,9
TS-Gehalt	%	35	35	35	35
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	8,9	15,1	16,4	9,4

Tabelle 41: Erträge - Anweilsilage Fahrsilo und Frischfutter, 3. Schnitt

	Einheit	MV 06 AF AWS	MV 06 AF FF
Futterfläche	ha	4,9	2,0
Ladewagen	Stück	18	8
Gewicht	kg netto	2.800	2.040
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	102,2	81,6
TS-Gehalt	%	35	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	35,8	14,7

Zur Ermittlung der Erträge auf den beweideten Flächen wird analog Kapitel 4.2.1 bzw. 4.4.1 die folgende Formel benutzt:

$$\text{dt TM/ha} = \frac{\text{GV Weidetiere} * \text{Weidetage} * 80 \text{ kg Weidefutter} * 18 \%}{\text{Weidefläche in ha}}$$

Tabelle 42: Weidedauer, Tierzahl und Erträge beweideter Flächen, 3. Nutzung

	Einheit	MK 02 AF	MK 02 GL	MV 06 GL	MK 10 GL
Futterfläche	ha	5,5	4,1	2,7	10,0
Tierzahl	GV			44,0	73,7
Weidedauer	Tage			15	15
Datum		Tab. 43	Tab. 43	21.9.- 05.10.05	12.10.- 26.10.05
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	Tab. 43	Tab. 43	196,3	88,4
TS-Gehalt	%	Tab. 43	Tab. 43	18	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	Tab. 43	Tab. 43	35,3	15,9

In Tabelle 43 sind die Tierzahlen und die Weidedauer der unterschiedlichen Flächenteilstücke des Betriebes MK 02 detailliert dargestellt.

Tabelle 43: Weidedauer, Tierzahl und Erträge beweideter Flächen im Betrieb MK 02, 3. Nutzung

	Einheit	AF 1/1	AF 1/2	AF 3/1	AF 3/2	GL 1/1	GL 1/2
Futterfläche	ha	1,5	2,0	1,0	0,5	2,1	2,0
Tierzahl	GV	7	7	8,4	5,6	5,6	5,6
Weidedauer	Tage	38	51	24	15	28	10
Datum		23.8.- 25.9.05	26.9.- 15.11.05	02.-25. 10.05	10.-24. 11.05	03.- 30.9.05	01.-10. 11.05
Ertrag (FM netto)	dt OS/ha	141,9	142,8	161,3	134,4	59,2	22,4
TS-Gehalt	%	18	18	18	18	18	18
Ertrag (TM netto)	dt TM/ha	25,5	25,7	29,0	24,2	10,7	4,0

4.6.2 Vergleich Ackerfutter

4.6.2.1 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der m²-Proben der LfL

In Tabelle 44 werden die Ergebnisse der ausgewerteten Ackerfutterproben dargestellt. Die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sollte dabei wiederum der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 44: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der m²-Proben – Ackerfutter, 3. Schnitt

	Einheit	MK02	MV06	MK10	MV11
Durchschnittliche Wuchshöhe	cm	39,5	39,9	53,3	24,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	33,5	33,9	47,3	18,0
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	17,8	24,7	39,8	19,3

Die in Tabelle 44 zu vergleichenden Daten der Zeilen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie „Gemessene TM-Erträge“ sind in Abbildung 12 grafisch dargestellt.

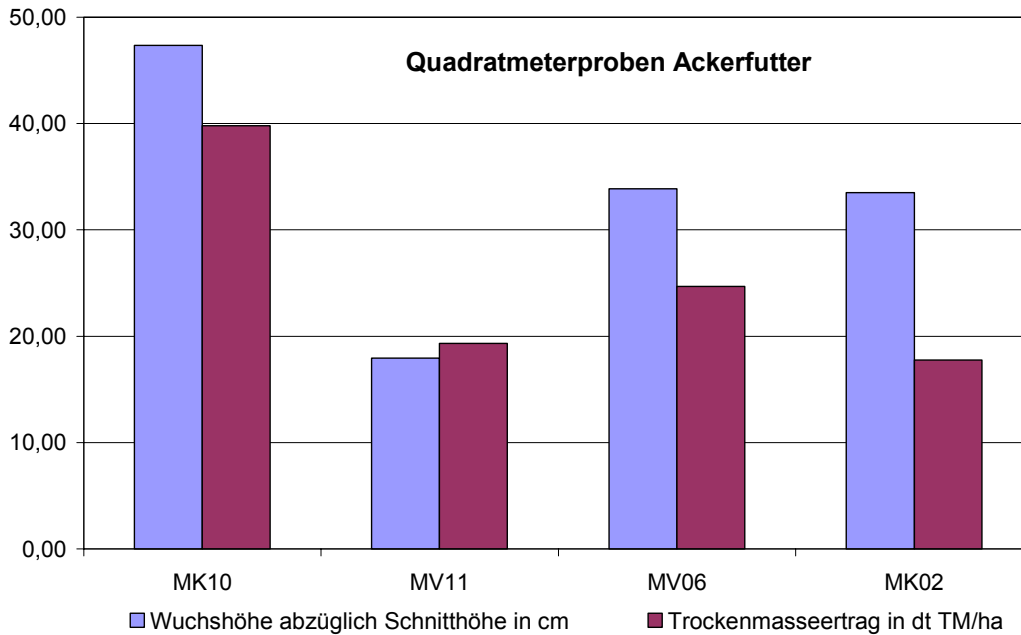


Abbildung 12: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM- Erträge“ der m²-Proben – Ackerfutter, 3. Schnitt

4.6.2.2 Vergleich der Wuchshöhen und Erträge der Betriebsleiterangaben

In Tabelle 45 werden die Ertragsangaben der Betriebsleiter aus Kapitel 4.6.1 mit den von den Betriebsleitern gemessenen Wuchshöhen verglichen.

Die Zeile „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sollte dabei der Zeile „Gemessene TM-Erträge“ entsprechen. Die zu vergleichenden Daten sind in der Tabelle *kursiv* dargestellt.

Tabelle 45: Wuchshöhen und Trockenmasseerträge der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 3. Schnitt

	Einheit	MK 02	MV 06 AWS Fahr- silo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 FF	MK 10	MV 11
Wuchshöhe	cm	20,0	35,0	30,0	30,0	42,5	30,0
Schnitthöhe	cm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Wuchshöhe abzgl. Schnitthöhe	cm	<i>14,0</i>	<i>29,0</i>	<i>24,0</i>	<i>24,0</i>	<i>36,5</i>	<i>24,0</i>
Gemessene TM-Erträge	dt TM/ha	<i>8,9</i>	<i>35,8</i>	<i>15,1</i>	<i>14,7</i>	<i>16,4</i>	<i>9,4</i>

Die in Tabelle 45 zu vergleichenden Daten der Zeilen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ sowie „Gemessene TM-Erträge“ sind in Abbildung 13 grafisch dargestellt.

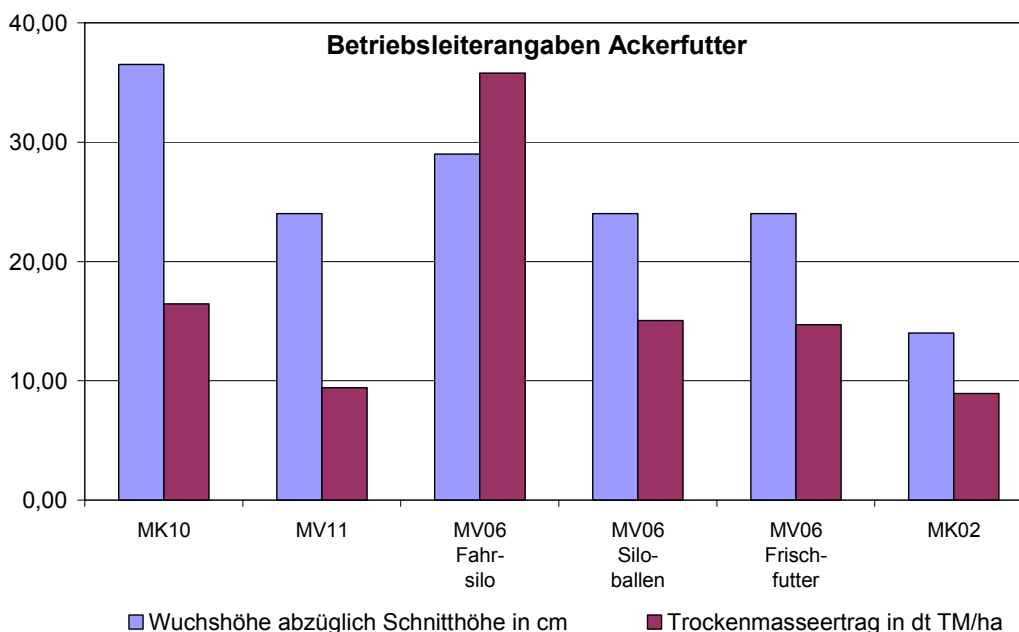


Abbildung 13: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 3. Schnitt

4.6.2.3 Vergleich der Abweichungen der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben

Die Abweichungen der jeweiligen Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ sowohl der Quadratmeterproben als auch der Betriebsleiterangaben werden in Tabelle 46 in dt TM/ha und in Prozent angegeben.

Tabelle 46: Abweichungen der Kennzahlen „Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe“ und „Gemessene TM-Erträge“ der m²-Proben der LfL und der Betriebsleiterangaben – Ackerfutter, 3. Schnitt

	Einheit	MK 02 AWS Ballen	MV 06 AWS Fahr- silo	MV 06 AWS Ballen	MV 06 FF	MK 10	MV 11
Abweichungen m ² -Proben	dt TM/ha	- 15,7	- 9,2	- 9,2	- 9,2	- 7,5	+ 1,4
Abweichungen m ² -Proben	%	- 88,5	- 37,2	- 37,2	- 37,2	- 18,9	+ 7,1
Abweichungen Betriebsleiter	dt TM/ha	- 5,1	+ 6,8	- 8,9	- 9,3	- 20,1	- 14,6
Abweichungen Betriebsleiter	%	- 56,7	+ 19,0	- 59,5	- 63,4	- 122,1	- 154,9

4.6.3 Vergleich Grünland

Weil lediglich bei Betrieb MV 06 in der Annahme einer Schnittnutzung eine Quadratmeterprobe auf dem Grünland geschnitten wurde, kann auf die Erträge des Grünlandes nur unter Kapitel 4.6.4 Weidenutzung näher eingegangen werden.

Die Wuchshöhenmessung der Grünland-Quadratmeterprobe ergab eine Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe von 20,8 cm. Der gemessene Trockenmasseertrag betrug 22,5 dt TM/ha. Die Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe sollte dem Trockenmasseertrag entsprechen.

4.6.4 Weidenutzung

Ein Vergleich der potenziellen Erträge aus der Berechnung der Weidetierzahl und der Weidedauer laut Kapitel 4.6.1 mit den Schnittnutzungserträgen kann an dieser Stelle nur eingeschränkt erfolgen, weil lediglich auf dem Betrieb MK 02 eine Schnittnutzung erfolgte. Die kalkulativen Erträge der Weidenutzung liegen auf allen Teilstücken über dem Ertrag der Schnittnutzung.

Tabelle 47: Vergleich der Erträge der Schnittnutzungen und der kalkulativen Weideerträge, 3. Schnitt/Nutzung

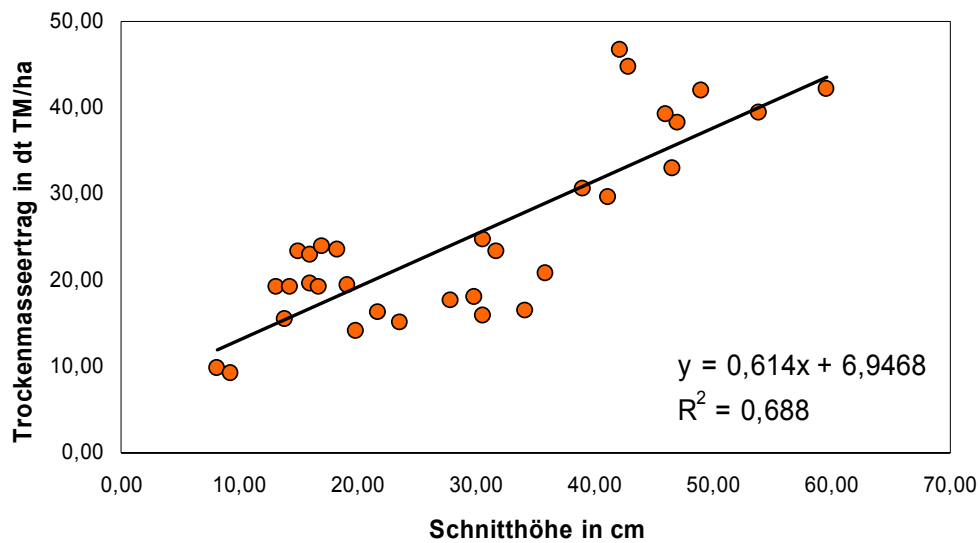
	Einheit	MK 02 AF 1/1	MK 02 AF 1/2	MK 02 AF 3/1	MK 02 AF 3/2	MK 10
Weideertrag	dt TM/ha	25,5	25,7	29,0	24,2	56,5
Ertrag Schnittnutzung	dt TM/ha	8,9	8,9	8,9	8,9	16,4

5 Diskussion der Ergebnisse

Die erhobenen Daten wurden innerhalb der LfL statistisch ausgewertet. Dabei wurde der Zusammenhang der Wuchshöhe abzüglich Schnitthöhe und des Trockenmasseertrages untersucht. Mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt sowie der Korrelationskoeffizient nach Pearson ermittelt, welcher eine Aussage über die Stärke des Zusammenhanges der beiden untersuchten Variablen erlaubt.

Zunächst wurden die **Quadratmeterproben** des Ackerfutters über die drei untersuchten Schnitte ausgewertet. Die Regressionsgerade und das Ergebnis der Korrelationsrechnung von Trockenmasseertrag und Wuchshöhe der Quadratmeterproben sind in Abbildung 14 dargestellt. Für die Regressionsgerade lautet die Gleichung $y = 0,614x + 6,9468$. Somit steigt der Ertrag mit jedem Zentimeter Wuchshöhe um 0,61 dt/ha TM an. Eine Ertragschätzung nach dieser Gleichung ist allerdings nur im untersuchten Wuchshöhenbereich anzuwenden. Die Extrapolation würde zum Beispiel dazu führen, dass bei 0 cm Wuchshöhe noch ein Ertrag von 6,9 dt/ha TM angegeben werden müsste. Der Korrelationskoeffizient von $r = 0,83$ kennzeichnet einen engen positiven Zusammenhang zwischen der Höhenmessung und dem Ertrag der Fläche. Mit $r^2 = B = 0,69$ ergibt sich, dass

etwa zwei Drittel des Ertrags über die Wuchshöhe bestimmt wird. Weitere Faktoren könnten die Wuchsdichte und die vertikale Verteilung der Grünmasse im Bestand sein.

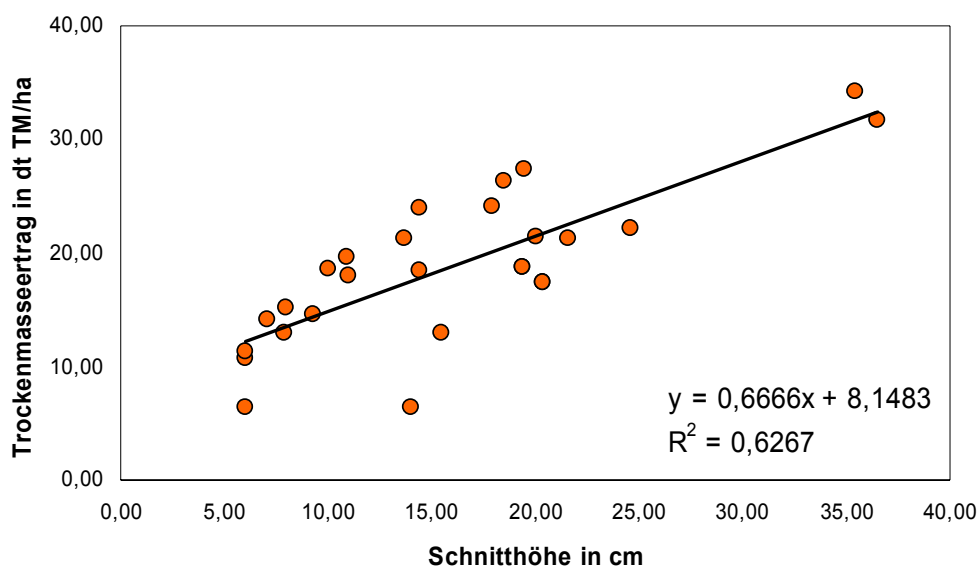


LfL Proben		TS-Ertrag in dt TS/ha
Wuchshöhe abzgl. Schnitt- höhe in cm	Korrelation nach Pearson	,829 ^{*)}
	Signifikanz (2-seitig)	,000
	N	32

*) Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

Abbildung 14: Regressionsgerade und Ergebnisse der Korrelationsrechnung zwischen Schnitthöhe und Trockenmasseertrag der m²-Proben (Ackerfutter)

Die Auswertung der Quadratmeterproben des Grünlandes über die drei untersuchten Schnitte ergab ebenfalls einen engen positiven Zusammenhang zwischen Höhenmessung und Ertrag der Fläche. Die Regressionsgerade und das Ergebnis der Korrelationsrechnung von Trockenmasseertrag und Wuchshöhe der Quadratmeterproben sind in Abbildung 15 dargestellt. Die Gleichung für die Regressionsgerade lautet $y = 0,6666x + 8,1483$. Daraus wird ersichtlich, dass der Ertrag um 0,67 dt/ha TM je cm Wuchshöhe ansteigt. Jedoch ist diese Gleichung wiederum nur im untersuchten Wuchshöhenbereich anwendbar. Der Korrelationskoeffizient liegt bei $r = 0,79$ und das Bestimmtheitsmaß B mit 0,63 zeigt, dass bei Grünland ebenfalls etwa zwei Drittel des Ertrages über die Wuchshöhe bestimmt wird.



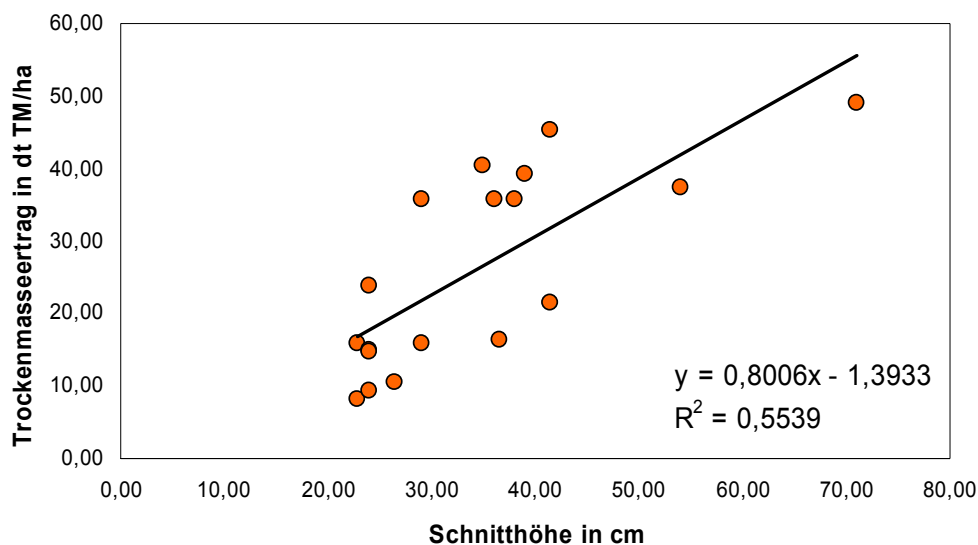
LfL Proben		TS-Ertrag in dt TS/ha
Wuchshöhe abzgl. Schnitt- höhe in cm	Korrelation nach Pearson	,792 ^{*)}
	Signifikanz (2-seitig)	,000
	N	27

*) Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

Abbildung 15: Regressionsgerade und Ergebnisse der Korrelationsrechnung zwischen Schnitthöhe und Trockenmasseertrag der m²-Proben (Grünland)

Die Gleichungen für die Regressionsgerade sind bei den Quadratmeterproben für Ackerland und Grünland recht ähnlich. Bei beiden Datenmengen besteht ein enger positiver Zusammenhang zwischen Höhenmessung und Ertrag der Fläche.

Die **Betriebsleiterangaben** zur Wuchshöhe und zu den Erträgen wurden bei Ackerfutter ebenfalls über drei Schnitte verglichen. Die Streuung dieser Daten war jedoch etwas größer als bei den Quadratmeterproben. Die Regressionsgerade und das Ergebnis der Korrelationsrechnung von Trockenmasseertrag und Wuchshöhe dieser Daten sind in Abbildung 16 dargestellt. Unter Berücksichtigung aller Werte ergibt sich eine Regressionsgleichung von $y = 0,8006x - 1,3993$. Daraus lässt sich ein Ertragszuwachs von 0,80 dt/ha TM je cm Wuchshöhe ablesen. Der Korrelationskoeffizient erreicht nur 0,74 und das Bestimmtheitsmaß B liegt bei 0,55. Damit werden bei dieser Methode und diesem Datenhintergrund nur etwa die Hälfte der Erträge über die Bestandeshöhe erklärt. Weitere Fehler gegenüber der Quadratmetermethode können hier durch die Schätzung der TM-Gehalte und durch die Massenbestimmung des Erntegutes auftreten.



Betriebsleiterangaben		TS-Ertrag in dt TS/ha
Wuchshöhe abzgl. Schnitt- höhe in cm	Korrelation nach Pearson	,744 ^{*)}
	Signifikanz (2-seitig)	,000
	N	18

*) Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

Abbildung 16: Korrelation zwischen Schnitthöhe und Trockenmasseertrag der Betriebsleiterangaben

Bei den Betriebsleiterangaben zu Wuchshöhe und Erträgen des Grünlandes konnte kein Zusammenhang der erhobenen Daten ermittelt werden. Hier war die Streuung der Daten zu groß. Es scheint bei Grünland weitaus schwieriger zu sein, den Ertrag mittels der Wuchshöhen zu schätzen. Im Gegensatz zur Quadratmeterprobe scheint das Verfahren bei großen Grünlandflächen nicht zu funktionieren. Hier könnten Wuchsdichte und inhomogene Bestände einen größeren Einfluss ausüben.

Eine Korrektur der Betriebsleiterangaben um die Werbungsverluste analog dem Kalkulationsmodell für die Grundfuttererzeugung der LfL ergab keine nennenswerte Präzisierung des Schätzverfahrens.

Der Zusammenhang zwischen Wuchshöhe und TM-Ertrag lässt sich statistisch zwar relativ gut belegen. Aber im Einzelfall sind die Ergebnisse eher unsicher. Bei einer Toleranz von +/- 30 Prozent Abweichung vom Mittelwert sind nur knapp 50 Prozent der Angaben als richtig einzustufen.

Insgesamt führen sowohl die Quadratmeterproben als auch die Betriebsleiterangaben zu gleichen Durchschnittswerten. Die Mittelwerte der Quadratmeterproben und der Betriebsleiterangaben von 21,69 bzw. 22,82 dt/ha TM sind nicht signifikant verschieden, allerdings ist die Streuung, gekennzeichnet durch die Standardabweichung und Spannweite, bei den Quadratmeterproben geringer als bei den Betriebsleiterangaben (Tabelle 48).

Tabelle 48: Vergleich der Ertragsbestimmung über Quadratmeterschnitte und Betriebsleiter-schätzungen (Ackerland und Grünland), n=29

	Mittelwert	Median	Standard- abweichung	Spannweite
Quadratmeterprobe Trockenmasseertrag dtTS/ha	21,69	19,77	8,15	31,15
Betriebsleiterangabe Trocken- masseertrag dtTS/ha	22,82	20,59	12,92	49,12

6 Fazit und Ausblick

Der Zusammenhang zwischen Wuchshöhe und Trockenmasseertrag ist eindeutig zu belegen, allerdings sind die Daten im Einzelfall sehr großen Schwankungen unterworfen. Die Schwankungen sind bei den Daten, die durch die Landesanstalt für Landwirtschaft erhoben wurden, geringer als bei den Betriebsleiterangaben. Die Mittelwerte der Daten liegen jedoch sehr eng zusammen.

Es gibt mehrere Gründe für die relativ hohe Schwankungsbreite der Betriebsleiterangaben. Zum einen fällt es den Landwirten schwer, die Bestandeshöhe zu ermitteln. In homogenen Klee grasbeständen ist die Höhenmessung relativ einfach, bei heterogenen Grünlandbeständen mit vielen Obergräsern ist die Bestimmung der durchschnittlichen Wuchshöhe wesentlich schwieriger. Die Bestimmung der Wuchshöhe ist jedoch elementare Voraussetzung für diese Ertragsermittlungsmethode.

Zum anderen sind die Ertragsangaben der Betriebsleiter „Momentaufnahmen“ aus den Schnittnutzungen. Es wurden jeweils ein oder zwei Ballen, Ladewagen usw. gewogen. Die Gewichte können jedoch je nach Bewuchs auf ein und derselben Fläche schwanken. Es wurde aus organisatorischen, finanziellen und technischen Gründen darauf verzichtet, alle Ernteprodukte zu wiegen.

Sowohl bei den Betriebsleiterangaben als auch bei den Quadratmeterproben wurde analog des Futtermodells der LfL den einzelnen Futtermitteln ein durchschnittlicher TM-Gehalt unterstellt. Dieser schwankt in der Praxis jedoch auch erheblich. An heißen Tagen kann sich der TM-Gehalt im Tagesverlauf um mehrere Prozent verändern. Bei den weitergehenden Untersuchungen sollte daher auf jeden Fall der TM-Gehalt der Futtermittel ermittelt werden.

Inwieweit die Höhenmessung ein geeignetes Verfahren ist, die Futterbauerträge zu ermitteln, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Die in der dieser Untersuchung erreichte Treffergenauigkeit von 50 Prozent bei 30 Prozent Toleranz erscheint nicht akzeptabel. Es deutet darauf hin, dass weitere Faktoren in die Berechnung mit einbezogen werden müssen. Eine genauere Anpassung dieser Methodik ist Inhalt des in der LfL laufenden Futterbauprojektes mit einer wesentlich breiteren Datenerhebung während der Vegetationsperiode 2006. Die Berechnungsmethodik muss weiter angepasst werden, um eine höhere Treffergenauigkeit der einzelnen Daten zu erlangen. Weitere Faktoren sind in die Berechnung mit einzubeziehen, die dem Landwirt als einfache Klassifizierungen an die Hand gegeben werden können. Dies kann beispielsweise eine Einteilung nach Düngungsintensität sein oder eine Bestandeseinteilung nach Pflanzenarten in den Mischbeständen.

Um die Problematik der nur teilweise bekannten Futterbauerträge zu verringern, können interessierte Betriebsleiter mit Hilfe der Höhenmessmethode jedoch ein betriebsindividuelles Ertragsmodell entwickeln. Die Kombination aus Höhenmessung sowie Ausschneiden und Verwiegen einzelner Quadratmeterproben kann als Übung zur Bestimmung der Wuchshöhe in verschiedenen Beständen sinnvoll sein. Dadurch können die eigenen Höhenmessungen verifiziert und das Höhenmesssystem auf die Bestände im eigenen Betrieb „geeicht“ werden.

Für die Forschung hat die Höhenmessung als simple Methode der Ertragsschätzung beispielsweise zur Erarbeitung von Gebietskulissen durchaus ihre Berechtigung. Kann man doch mit ihrer Hilfe mit wenig Aufwand an große Datenmengen gelangen. Weil sich die Schwankungen im Durchschnitt wieder ausgleichen, könnte beispielsweise eine Ertragerhebung über verschiedene Vergleichsgebiete mit einer hinreichend großen Anzahl Höhenmessungen zu ähnlichen Ergebnissen führen, wie eine wesentlich aufwändigere Verwiegung der Ernteprodukte.

7 Literaturverzeichnis

- LfL (1997): Bildtafel zur Gräserbestimmung mit Hinweisen zur Beurteilung von Pflanzenbeständen des Grünlandes, LfL, Oktober 1997
- LfL (1998): Die landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete im Freistaat Sachsen, Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL, November 1998, Broschüre, S. 16 ff.
- LfL (2000): Fachinformationen der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL, 13.11.2000, <http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/Fachinformationen/Pflanzenproduktion/Gruenlandbewirtschaftung/Ertraege/index.html>
- LfL (2005): Kalkulationsmodell für die Grundfuttererzeugung, MS-Excel-Datei FUT_EU05.XLS, Tabellenblatt „Aufwendungen“, Gehaltswerte Grundfuttermittel, LfL, FB 3, aktualisiert: 07.10.2005,
- LfL (2000): Fachinformationen der LfL: <http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/Fachinformationen/Pflanzenproduktion/Gruenlandbewirtschaftung/Ertraege/index.html>, 13.11.2000
- RIEHL (2006): Telefonische Auskunft Dr. Riehl, LfL, Fachbereich 6, Christgrün

- RUHR UNIVERSITÄT BONN (2001): Abteilung für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Dtsch. Med. WSchr. 2001, 126 T33-T35, Georg Thieme Verlag Stuttgart
- SMUL 2005: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, SMUL, Internet Anwendung, Mai 2005, <http://smul-as-021.smul.sachsen.de/gis-online/>
- STEIN BACHINGER (2004): Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau, KTBL Schrift 423, 2004, S. 39 f.

Impressum

Herausgeber: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden
Internet: www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl/publikationen

Autoren: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachbereich Agrarökonomie, Ländlicher Raum
Carsten Neumeister, Britta Arp
Leipziger Straße 200
04178 Leipzig
Telefon: 0341/4472-194
Telefax: 0341/4472-314
E-Mail: britta.arp@smul.sachsen.de
Fachbereich Pflanzliche Erzeugung
Brigitte Köhler, Martin Hänsel
Gustav-Kühn-Straße 8
04159 Leipzig
Telefon: 0341/9174-154
Telefax: 0341/9174-189
E-Mail: martin.haensel@smul.sachsen.de

Redaktion: siehe Autoren

Endredaktion: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Anne-Christin Matthies-Umhau, Ramona Scheinert, Matthias Löwig
Telefon: 0351/2612-345
Telefax: 0351/2612-151
E-Mail: anne-christin.matthies@smul.sachsen.de

ISSN: 1861-5988

Redaktionsschluss: September 2007

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.