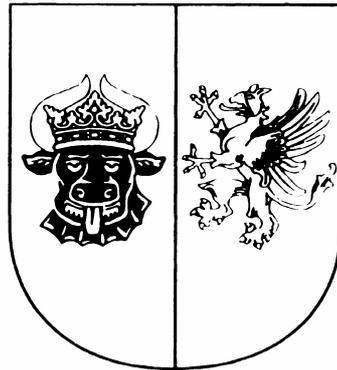


Mecklenburg-Vorpommern



Jahresbericht zur Futterproduktion

2005

Ergebnisse des Jahres 2004

Landesforschungsanstalt
für Landwirtschaft und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern

18 276 Gülzow

Autoren: Dr. Heidi Jänicke
Dr. Armin Hofhansel
Dipl.-Ing. agr. Volker Michel
Dipl.-Ing. agr. Ines Klostermann
Dipl.-Ing. agr. Andreas Titze
Dr. sc. Frank Rehbock
Dr. Hubert Heilmann
Dr. Eckhard Lehmann

Verrechnung: Dipl.-Ing. agr. Volker Michel
Dr. Andrea Zenk
Dipl.-Ing. agr. Marion Jakobs

Mitarbeit: Dipl.-Ing. (FH) Birgit Burmann

E-Mail: h.jaenicke@lfa.mvnet.de a.hofhansel@lfa.mvnet.de
i.klostermann@lfa.mvnet.de v.michel@lfa.mvnet.de
a.titze@lfa.mvnet.de f.rehbock@lfa.mvnet.de
h.heilmann@lfa.mvnet.de e.lehmann@lfa.mvnet.de

Internet: <http://www.agrarnet-mv.de>

Die Verwendung der Prüfergebnisse ist nur mit Quellen- und Autorenangabe gestattet. Bei Verwendung für wissenschaftliche Arbeiten, Veröffentlichungen und Vorträge ist die Genehmigung einzuholen.

Dummerstorf, den 8.02. 2005

Abkürzungsverzeichnis

AKh	Arbeitskräftestunden
AWS	Anwelksilage
AZ	Ackerzahl
di	diploid
FM	Frischmasse
FR	frühe Reifegruppe bei Gräsern
GD α 5%	Grenzdifferenz bei Irrtumswahrscheinlichkeit 5%
GfE	Gesellschaft für Ernährungswissenschaften
K	Kalium
IS	lehmiger Sand
Max.	Maximum
ME	metabolisierbare (umsetzbare) Energie
MI	mittlere Reifegruppe bei Gräsern
Min.	Minimum
MJ	Megajoule
MW	Mittelwert
n	Anzahl
N	Stickstoff
NEL	Netto-Energie-Laktation
nRP	nutzbares Rohprotein
OS	Originalsubstanz
P	Phosphor
RG	Reifegruppe
RNB	Ruminale Stickstoffbilanz
SI	anlehmiger Sand
SL	stark lehmiger Sand
SP	späte Reifegruppe bei Gräsern
t	tetraploid
T	Temperatur
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz (in %)
VS	Versuchsstation

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	Einleitung	1
2	Das Jahr 2004	1
2.1	Witterung und Wachstum	1
2.2	Qualitätsentwicklung	4
3	Mais	7
3.1	Sortenfragen	7
3.1.1	Maissorten im Vergleich – Ergebnisse aus den LSV	7
3.1.2	Sortenempfehlungen für 2005	9
3.2	Einfluss differenzierter N-Düngung auf Ertrag und Qualität im Maisanbau	12
3.3	Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Silomais	14
3.4	Projekt Energiemais – erste Versuchsergebnisse	16
4	Grünland	18
4.1	Düngungs- und Nutzungsintensität	18
4.2	Selenversorgung des Grünlandes	21
4.3	Ansaatmischungen und Sorteneigenschaften – Ergebnisse und Empfehlungen	24
4.3.1	Vierjähriger Mischungsvergleich	24
4.3.2	Zweijähriger Mischungsvergleich	26
4.3.3	Hoch-Zuckerreiches Gras – erste Ergebnisse	28
4.3.4	Mischungs- und Sortenempfehlungen 2004	30
5	Ökonomischer Vergleich der Verfahren des Futterbaus	32

1 Einleitung

In dem vorliegenden Jahresbericht werden Versuchsergebnisse der Landesforschungsanstalt aus dem vergangenen Futterbaujahr in komprimierter Form dargelegt und gleichzeitig ausgewählte Empfehlungen mitgeteilt. Wir verfolgen damit das Ziel, möglichst aktuelle praxisorientierte Fachinformationen zur Verfügung zu stellen. Es soll ein Einblick in unsere Versuchstätigkeit gegeben und bei Interesse zur Nachfrage angeregt werden. Darum sind sowohl ein- als auch mehrjährige Ergebnisse aufgeführt. Aus den Daten und Beobachtungen des letzten Jahres sollen möglichst unmittelbar Schlussfolgerungen gezogen werden. Zu beachten ist jedoch, dass eine endgültige Bewertung der Resultate in der Regel frühestens nach drei Versuchsjahren möglich ist. Die Ergebnisse vermitteln Hinweise darauf, mit welchen Maßnahmen Futterqualitäten und -erträge zu sichern und zu erhöhen sind und wie Kosten in der Grundfutterproduktion beeinflusst werden können. Mit dem betriebswirtschaftlichen Beitrag wird ein Überblick zu Verfahren im Futterbau gegeben. Somit soll auch der diesjährige Bericht Anregungen zur Diskussion über Produktionstechnik und Wirtschaftlichkeit geben und als Entscheidungshilfe den Erfolg im Futterbau sichern helfen.

2 Das Jahr 2004

2.1 Witterung und Wachstum

In den Abbildungen 1 und 2 sind die im vergangenen Jahr gemessenen Temperaturen und Niederschläge als Monatsmittel im Vergleich zum langjährigen Mittel dargestellt.

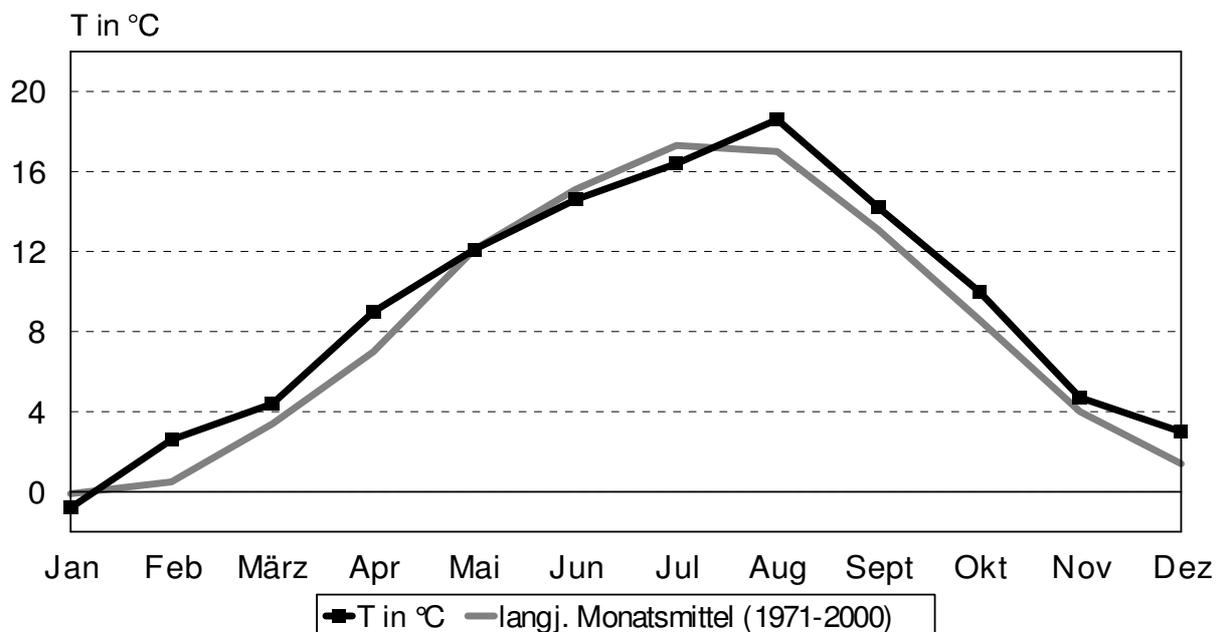
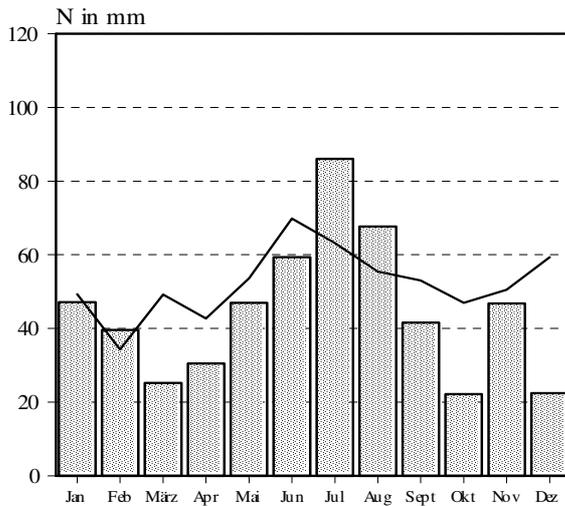
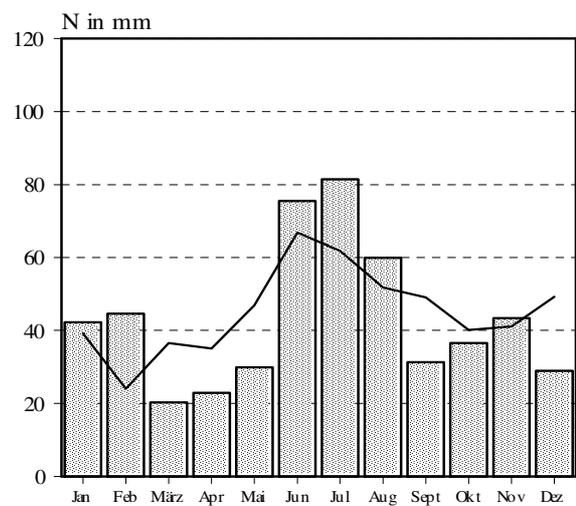


Abb. 1 : Vergleich der Monatsmitteltemperatur im Zeitraum Januar bis Dezember 2004 mit dem langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Gülzow

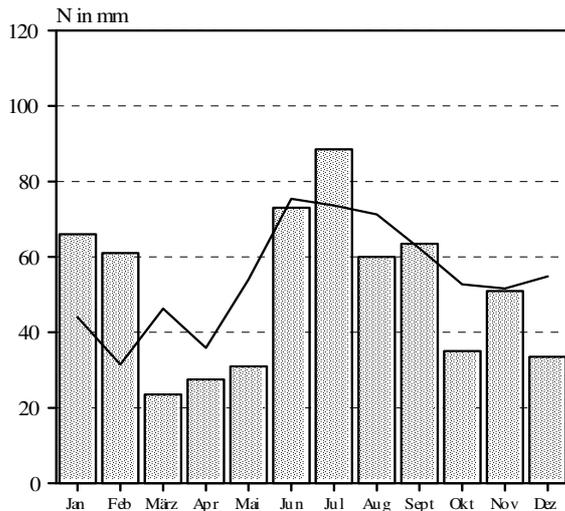
**Niederschläge der VS Vipperow
Januar bis Dezember 2004**



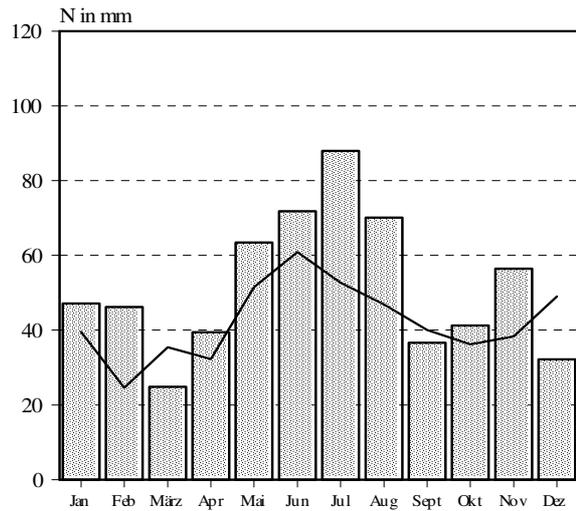
**Niederschläge der VS Gülzow
Januar bis Dezember 2004**



**Niederschläge der VS Biestow
Januar bis Dezember 2004**



**Niederschläge der VS Tützpatz
Januar bis Dezember 2004**



■ Monatssumme — langj. Monatsmittel

Abb. 2: Niederschlagsverteilung an den Versuchsorten der Landesforschungsanstalt in Mecklenburg-Vorpommern, Januar bis Dezember 2004 (N = Niederschlag)

Mais

Bei optimalen Bedingungen konnte die Maisaussaat 2004 fast überall im April abgeschlossen werden. Das kühle Frühjahr verursachte jedoch eine deutliche Entwicklungsverzögerung. Die Temperaturbedingungen für die Entwicklung des Maises bis zur Blüte waren ungünstiger als in den Vorjahren. So blühte der Mais gegenüber dem Mittelwert der letzten Jahre um etwa zwei Wochen später (z.B. Gülzow 9.8.04). Die dann einsetzende warme Witterung beschleunigte die Pflanzenentwicklung und Abreife. Der Entwicklungsrückstand von etwa

zwei Wochen blieb jedoch bestehen, so dass erst Ende September/ Anfang Oktober geerntet werden konnte. Nennenswerter Krankheits- und Schädlingsbefall war nicht zu beobachten.

Grünland

Im Gegensatz zum Vorjahr sorgten milde Temperaturen über den gesamten Februar sowie in der zweiten Märzhälfte für einen relativ normalen Beginn des Gräserwachstums Anfang April. Nur auf einigen Niedermoorstandorten waren die Grundwasserstände so hoch, dass das Wachstum durch die fehlende Bodenerwärmung gebremst wurde. Zum Monatsende waren vielerorts bereits Ertragszuwächse von bis zu 2 dt/ha auf dem Grünland zu verzeichnen. Dazu trug eine bei hoher Sonnenscheindauer überdurchschnittliche Temperaturentwicklung in Verbindung mit gut abgetrockneten Böden bei. Die Pflanzenentwicklung verlief bis in den Mai hinein sehr zügig ab, so dass stellenweise bereits um den 10. Mai die Schnittrife erreicht wurde. Die Bedingungen für die Silierung des ersten Aufwuchses waren regional sehr unterschiedlich, zum Teil durch Niederschläge erschwert und beeinflusst durch relativ niedrige Temperaturen in der zweiten Monathälfte, in der die Trocknungsbedingungen teilweise recht ungünstig waren. Die Trockenmasseanalysen der Silagen des ersten Aufwuchses weisen deshalb gegenüber dem sehr trockenen Vorjahr deutlich niedrigere Werte aus. Im Juni herrschten nur anfangs gute Trocknungsbedingungen vor, so dass die Heuwerbung während des gesamten Monats außerordentlich erschwert bzw. örtlich ganz und gar unmöglich wurde. Dafür war insbesondere auf den leichteren Standorten ein überdurchschnittlicher Nachwuchs zu verzeichnen, der hier in der zweiten Monathälfte für einen ertragreichen zweiten Schnitt sorgte und das Ertragsdefizit des Vorjahres teilweise ausgleichen konnte. Dies betraf insbesondere die südlichen und südöstlichen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns. Die feucht-kühle Witterung setzte sich im Juli fort und ging erst zum Ende des Monats in eine Schönwetterperiode über, die bis Mitte August eine qualitätsgerechte Heuwerbung ermöglichte. Bis Mitte September herrschten insbesondere in den östlichen Landesteilen gute Bedingungen für die Herstellung von Silage vor. Danach erschwerten häufige Regenschauer sämtliche Erntearbeiten auf dem Grünland. Der verbreitet reichliche Nachwuchs konnte im Oktober bei meist günstigen Bedingungen konserviert werden. Darauf deuten die Ergebnisse der Grundfutteranalysen hin, die für die letzten Aufwüchse relativ gute Gärqualitäten ausweisen.

Tabelle 1: Witterungsdaten 2004, gemessen an der Station Groß Lüsewitz, repräsentativ für den Versuchsstandort Dummerstorf

2004	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lufttemperatur in °C												
8,9	-0,7	2,5	0,9	9,3	12,0	14,6	16,4	18,6	14,4	10,0	5,3	3,1
langjähriges Mittel der Lufttemperatur in °C												
7,8	-0,8	-0,1	2,6	6,4	11,5	15,0	16,3	16,1	12,8	8,8	4,2	1,0
Niederschlag in mm												
649	62,8	53,2	32,7	35,2	38,5	69,5	92,8	69,9	65,8	40,2	53,8	53,2
langjähriges Mittel des Niederschlags in mm												
603	40,5	26,0	38,4	40,5	52,4	62,2	79,3	62,6	55,5	45,2	51,9	48,5

2.2 Qualitätsentwicklung

Mais

Dominierende Ackerfutterpflanze in Mecklenburg-Vorpommern ist der Silomais. Die Qualität des Silomaises wird definiert als Eignung der Pflanze, Energie für den Wiederkäuer bereitzustellen und verlustarm siliert zu werden. Die Anbaufläche für Silomais in Mecklenburg-Vorpommern hat sich im Jahr 2004 im Vergleich zum Vorjahr um ca. 11% erhöht (Tab. 2). Dieser Flächenzuwachs, der auch deutschlandweit zu verzeichnen war, ist auf die Ausdehnung des Silomaisanbaues als Folge der Futterknappheit aus dem Jahr 2003 zurückzuführen.

Tabelle 2: Entwicklung der Maisanbaufläche und der Silagequalitäten in Mecklenburg-Vorpommern

Merkmal	Einheit	1995-00	2000	2001	2002	2003	2004
Anbaufläche	ha	78.383	64.479	63.260	62.958	66.700	73.411
Ertrag	dt/ha OS	375,6	394,9	398,0	379,1	315,2	357,4
TS-Gehalt	%	34,9	35,2	35,6	39,7	36,8	34,8*
Stärkegehalt	% in der TM	28,4	31,7	34,6	34,4	28,7	33,1*
Energiekonz.	NEL MJ/kg TM	6,5	6,6	6,7	6,7	6,5	6,7*

*vorläufig; Quellen: Statistisches Landesamt, LUFA Rostock der LMS

Tabelle 3: Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen von Maissilagen aus dem Jahr 2004 in Mecklenburg-Vorpommern (Stand 16.12.2004)

Parameter	Einheit	Gesamt			25 % beste nach NEL		
		MW	Min.	Max.	MW	Min.	Max.
Probenanzahl*	n=	679					
Trockenmasse	g/kg FM	348	201	578	356	225	449
Rohasche	g/kg TM	36	17	80	34	17	56
Rohprotein	g/kg TM	81	50	112	79	50	94
Rohfaser	g/kg TM	183	154	278	167	154	199
Stärke	g/kg TM	331	77	446	377	220	446
Zucker	g/kg TM	3	n.n.	40	7	n.n.	40
Calcium	g/kg TM	2,4	1,4	4,8	2,2	1,6	4,8
Phosphor	g/kg TM	2,1	0,6	3,3	1,9	0,8	3,1
Natrium	g/kg TM	0,2	0,1	1,0	0,1	0,2	0,8
Magnesium	g/kg TM	1,1	0,3	1,5	1,0	0,3	1,0
Kalium	g/kg TM	10,4	6,1	22,3	9,4	6,1	15,6
pH-Wert		3,8	3,5	5,3	3,8	3,5	5,0
nRP	g/kg TM	135	112	147	138	118	147
RNB	g/kg TM	-9	-12	0	-10	-12	-5
ME	MJ/kg TM	11,1	9,5	12,9	11,9	9,9	12,9
NEL	MJ/kg TM	6,7	5,8	7,3	6,9	6,2	7,3

* für Rohnährstoffe, Energie, TM, pH (Quelle: LUFA Rostock der LMS)

Der Anteil des Silomaises an der Ackerfutterfläche steigt seit 1992 kontinuierlich an (Abb. 3). Mit 78,2 % nimmt er unter den Feldfutterpflanzen den größten Umfang ein. Der erzielte

Durchschnittsertrag von 357,4 dt OS/ha (Tab. 2) liegt unter den Werten der Vorjahre (ausgenommen 2003), verursacht durch das kühle Frühjahr.

Die großen Unterschiede innerhalb des Landes spiegeln sich auch in den Maissilagequalitäten wieder. Um dies zu verdeutlichen, wurden in Tabelle 3 neben den Mittelwerten auch Maxima und Minima der durch die LUFA untersuchten Qualitätsparameter dargestellt. Bei guten Energiegehalten von durchschnittlich 6,7 MJ NEL /kg TM wurde ein akzeptabler Stärkegehalt von 33,1% erreicht (Abb. 4).

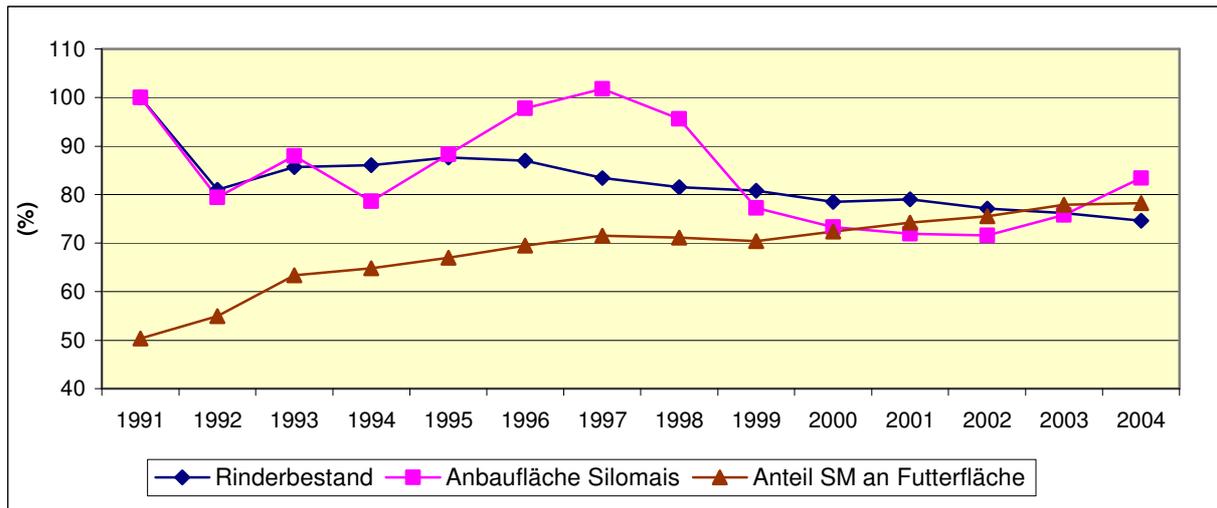


Abb. 3: Entwicklung des Rinderbestandes, der Anbaufläche Silomais und des Anteils des Silomais (=SM) an der Futterfläche in Mecklenburg-Vorpommern seit 1991 (=100%); (Quelle: Statistisches Landesamt)

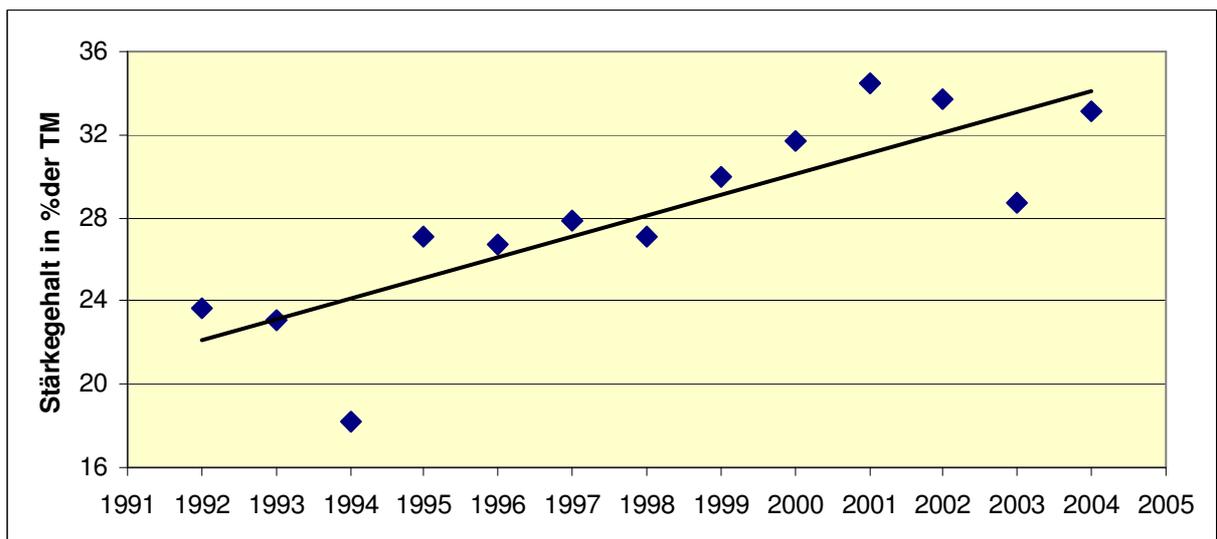


Abb. 4: Entwicklung der Stärkegehalte von Maissilagen in Mecklenburg – Vorpommern nach Analyseergebnissen der LUFA Rostock der LMS

Grünland

Die Grassilagen der Jahre 2001 bis 2003 lagen im Trockensubstanzgehalt durchschnittlich über 40 % und damit oberhalb der empfohlenen Spanne. Das Siliergut war vielfach zu stark angewelkt (Tab. 4). Die pH-Werte gelten für diesen Trockensubstanzbereich als akzeptabel. Mit einem Rohproteingehalt von etwa 18 % in der TM wurde das erwünschte Niveau erreicht. Der Rohaschegehalt sollte besser unter 100 g/kg TM liegen, die Rohfaser im anzustrebenden Bereich bis zu 250 g/kg TM. Das gelang 2003 besser als im Vorjahr. Beim 1. Schnitt 2001 und 2003 betrug der Energiegehalt 6,3 MJ NEL /kg TM und entsprach damit noch der Mindestanforderung für Milchkühe in der Hochleistungsphase. Für die Folgeschnitte war eine leichte Verbesserung gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen.

Tabelle 4: Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen von Grassilagen aus Mecklenburg-Vorpommern

Merkmal	Einheit	2001		2002		2003	
		1. Schnitt	Folgeschnitte	1. Schnitt	Folgeschnitte	1. Schnitt	Folgeschnitte
Anzahl Proben	n	1.097	869	968	724	702	512
TM-Gehalt	g/kg FM	411	425	377	446	430	470
Rohfaser	g/kg TM	251	259	266	263	253	249
Rohprotein	g/kg TM	177	176	170	171	178	184
Rohasche	g/kg TM	101	107	109	105	101	102
Energiegehalt	NEL MJ/kg TM	6,3	5,9	6,1	5,8	6,3	6,0
pH-Wert		4,5	4,6	4,6	4,8	4,6	4,7

Quelle: LUFA Rostock der LMS

Tabelle 5: Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen von Grassilagen des 1. Schnittes aus dem Jahr 2004 in Mecklenburg-Vorpommern (Stand 16.12.2004)

Parameter	Einheit	Gesamt			25 % beste nach NEL		
		MW	Min.	Max.	MW	Min.	Max.
Probenanzahl*	n=	745					
Trockenmasse	g/kg FM	374	159	697	380	202	670
Rohasche	g/kg TM	104	49	257	95	64	130
Rohprotein	g/kg TM	178	99	253	202	140	253
Rohfaser	g/kg TM	258	196	355	230	197	272
Zucker	g/kg TM	42	n.n.	146	48	n.n.	124
Calcium	g/kg TM	5,6	2,5	14,2	5,9	2,8	14,0
Phosphor	g/kg TM	3,4	1,5	5,1	3,1	1,9	4,7
Natrium	g/kg TM	1,5	0,2	8,0	1,6	0,4	5,1
Magnesium	g/kg TM	1,9	0,8	4,1	1,9	1,0	3,4
Kalium	g/kg TM	24,5	9,2	38,9	21,8	10,0	32,0
pH-Wert		4,3	3,5	6,5	4,2	3,7	6,1
nRP	g/kg TM	141	119	160	148	139	160
RNB	g/kg TM	6	- 4	17	8	0	17
ME	MJ/kg TM	10,4	8,9	11,4	10,9	10,6	11,4
NEL	MJ/kg TM	6,3	5,4	7,0	6,6	6,4	7,0

* für Rohnährstoffe, Energie, TM, pH (Quelle: LUFA Rostock der LMS)

Tabelle 6: Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen von Grassilagen der Folgeschnitte aus dem Jahr 2004 in Mecklenburg-Vorpommern (Stand 16.12.2004)

Parameter	Einheit	Gesamt			25 % beste nach NEL		
		MW	Min.	Max.	MW	Min.	Max.
Probenanzahl*	n=	726					
Trockenmasse	g/kg FM	407	187	731	396	192	680
Rohasche	g/kg TM	108	58	363	92	59	128
Rohprotein	g/kg TM	172	86	251	199	162	251
Rohfaser	g/kg TM	262	184	334	250	218	282
Zucker	g/kg TM	37	n.n.	132	49	n.n.	132
Calcium	g/kg TM	7,4	2,4	25,4	7,1	4,1	16,5
Phosphor	g/kg TM	3,1	1,2	5,4	3,2	1,8	5,4
Natrium	g/kg TM	2,1	0,1	7,0	2,3	0,2	7,0
Magnesium	g/kg TM	2,3	1,0	6,3	2,1	1,6	6,3
Kalium	g/kg TM	20,0	9,2	41,8	21,0	9,1	27,0
pH-Wert		4,4	3,6	5,6	4,3	3,6	5,4
nRP	g/kg TM	134	95	156	142	134	156
RNB	g/kg TM	6	- 2	17	9,1	4	17
ME	MJ/kg TM	9,8	6,5	11,1	10,3	10,0	11,1
NEL	MJ/kg TM	5,8	3,8	6,7	6,2	6,0	6,7

* für Rohnährstoffe, Energie, TM, pH (Quelle: LUFA Rostock der LMS)

Die Grassilagen des Jahres 2004 wurden im Durchschnitt überwiegend im erwünschten Bereich unter 40 % TS ausgewiesen (Tabellen 5 und 6). Damit scheint auf den ersten Blick das Anwelken besser gelungen zu sein als in den Vorjahren. Wahrscheinlich schlägt sich jedoch witterungsbedingt ein höherer Anteil nasser Silagen in diesem Mittelwert nieder. Das lassen auch die ausgewiesenen Spannbreiten vermuten. Interessant ist der Vergleich zu den 25 % besten Silagen. Sie kommen bezüglich der Energie- und Rohnährstoffgehalte den Zielwerten näher. Dabei weichen die Minima bzw. Maxima weniger stark von den Mittelwerten ab.

3 Mais

3.1 Sortenfragen

V. MICHEL

3.1.1 Maissorten im Vergleich - Ergebnisse aus den LSV

Im Jahr 2004 wurden in Mecklenburg-Vorpommern vier Landessortenversuche (LSV) mit Silomais sowie ein LSV mit Körnermais (Vipperow) angelegt und ausgewertet. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse des LSV Silomais vom Versuchsort Lanze in die Auswertung

einbezogen. Dieser Versuch wird gemeinschaftlich durch die Bundesländer Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern betreut (Tab. 7).

Beim Silomais wurden insgesamt 47 Sorten mit Siloreifezahlen von S 170 bis S 240 geprüft, wobei nicht an allen Standorten alle Reifezahlen gleichzeitig standen. Die Reifezahlen wurden gestaffelt, um an allen Standorten einen optimalen Erntetermin zu gewährleisten. Die sehr frühen Sorten mit Reifezahlen < 200 standen nur am Standort Biestow.

Tabelle 7: Charakteristik der Versuchsstandorte 2004

Standorteigenschaften	Mecklenburg-Vorpommern				Schleswig-Holstein
	Vipperow	Biestow	Gülzow	Tützpatz	Lanze
Landkreis	Müritz	Rostock	Güstrow	Demmin	Ratzeburg
Ackerzahl	30	45	45	48	25
Bodenart	Sl	IS	IS	SL	S
langjähr. Niederschlag mm	627	653	542	507	660*
mittlere Jahrestemperatur °C	8,0	8,3	8,3	7,8	8,3

* zusätzliche Beregnung

Während der Temperaturverlauf für die Aussaat und die frühe Jugendentwicklung 2004 optimal war, verzögerten die niedrigen Temperaturen von Mitte Mai bis Ende Juli die generative Entwicklung. Die Folge war eine erheblich verspätete Blüte (Gülzow 9.8.04). Nach der Blüte setzte sehr warme Witterung ein, die die Pflanzenentwicklung und Abreife beschleunigte. Die Silomaisernte erfolgte in den Versuchsstationen vom 28.9. (Lanze) bis 19.10. (Tützpatz). Mit 31,5 % Trockenmassegehalt im Sortenmittel wurden die Versuche in der optimalen Spanne geerntet.

Bei dieser relativ späten Ernte konnten noch überwiegend mittlere Trockenmasseerträge und Stärkegehalte erzielt werden (Tab. 8). Die Energiekonzentration war mit 6,5 MJ NEL / kg TM (NIRS) leicht überdurchschnittlich.

Tabelle 8: Ertragskennzahlen in den LSV nach Versuchsjahren

Jahr	Trockenmasseertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag
1999	168	32,5	54,5
2000	172	33,2	57,3
2001	172	30,7	52,8
2002	180	31,3	56,4
2003	153	31,7	48,6
2004	162	33,2	54,0
Mittel	168 dt / ha	32,1 %	53,9 dt / ha

Die Körnermaisernte in Vipperow erfolgte erst sehr spät (8.11.04). Der mittlere Trockensubstanzgehalt lag erwartungsgemäß mit 65,6 % noch nicht im ökonomisch erforderlichen Bereich. Dagegen war das Ertragsniveau mit 108 dt/ha durchaus gut.

Beim Körnermais hat sich im Jahr 2004 der Anbauumfang wiederum erhöht. Diese Ausdehnung ist zum einen den tendenziellen klimatischen Veränderungen sowie den guten Erfahrungen aus dem Vorjahr geschuldet und zum anderen tragen Preisvorteile beim Körnermais u. a. im Zusammenhang mit dem Wegfall der Roggenintervention dazu bei. Die

Ausdehnung des Körnermaisbaus erfolgte überwiegend mit dem Produktionsziel ‚Vermarktung‘. Da unser Anbaugebiet immer noch als Grenzregion für den Körnermaisbau angesehen werden muss, stellt dies vor allem in reinen Marktfruchtbetrieben ein Produktionsrisiko dar. Die Wahl der Reifegruppe und die Berücksichtigung der Temperaturzone des Betriebes sind entscheidend für die Risikobegrenzung. In Futterbaubetrieben bestehen in problematischen Jahren operative Alternativen (z.B. CCM, Feuchtmais oder Silomais). Als kritisch muss die Ausweitung des Anteils mittelfrüher und sogar mittelspäter zu Lasten der frühen Sorten betrachtet werden (Abb. 5).

Mittelspäte Sorten gehören nicht in die Futterproduktion unseres Anbaugebietes! In den maritimern küstennahen Gebieten sollte sich der Anbau auf frühe Sorten konzentrieren. Im Landesinnern wäre etwa ein Verhältnis von 2/3 frühen Sorten zu 1/3 mittelfrühen sinnvoll. Nur in den wärmeren südlichen Landesteilen kann der Anteil mittelfrüher Sorten erhöht werden. Frühe Sorten gewährleisten eine sichere Stärkeeinlagerung und Abreife sowie eine frühzeitige Räumung z.B. für den Winterweizenanbau nach optimaler Bodenbearbeitung.

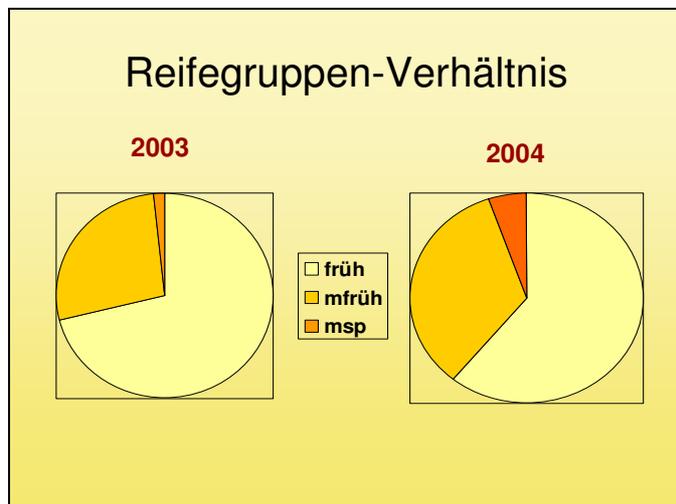


Abb. 5: Anteile der Reifegruppen beim Silomaisanbau in Mecklenburg-Vorpommern, mittelfrüh = mfrüh, mittelspät = msp

3.1.2 Sortenempfehlungen für 2005

SILOMAIS

FRÜHE REIFEGRUPPE

Nescio (S 220) erzielt bei ausgesprochen hohen Stärke- und Energiegehalten gleichzeitig sehr hohe Masseerträge. Mit den Bedingungen der beiden Extremjahre 2003 und 2004 kam Nescio sehr gut zurecht.

Oldham (S 220) zeigt ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Qualitätseigenschaften und Ertragsmerkmalen auf hohem Niveau. Die Abreife verläuft langsamer als es die Siloreifezahl von S 220 ausdrückt.

Delitop (S 220) zeichnet sich durch hohe Energie- und Stärkeerträge bei ansonsten ausgewogenen Eigenschaften aus.

Total (S 200) ist frühreif und ausgesprochen qualitätsbetont mit sehr hohen Stärkegehalten. Die Energieerträge sind durchschnittlich. Die Vorzüge liegen insbesondere in der Qualitätserhöhung des Grundfutters in grasbetonten Rationen bzw. zur Absicherung einer hohen Versorgung mit Stärke bei Herden mit sehr hoher Milchleistung.

Ravenna (S 210) und **DK217/Dono (S 210)** weisen sehr hohe Stärkegehalte und hohe Stärkeerträge auf. Die Energieerträge sind unterdurchschnittlich. Der Einsatzbereich ist ähnlich wie bei ‚Total‘.

Justina (S 210) und **Talman (S 210)** sind qualitätsbetonte Sorten. Bei ihrer sehr sicheren, frühen Abreife können sie in allen Maisanbaugebieten unseres Landes angebaut werden.

Abraxas (S 200) als besonders frühreife Sorte kann für die Produktion von stärkereicher Silage insbesondere in maritimen Lagen empfohlen werden. Zu beachten ist die fehlende Toleranz gegenüber Sulfonylharnstoffen.

MITTELFRÜHE REIFEGRUPPE

Der betriebliche Anteil mittelfrüher Sorten sollte - insbesondere in den nordwestlichen Landesteilen - begrenzt bleiben. Zur Einschätzung des Abreifeverhaltens einzelner Sorten in unserer Region dient neben der Siloreifezahl der tabellarisch ausgewiesene „TS-Gehalt Gesamtpflanze“.

Topper (S 230) ist eine sehr leistungsfähige, qualitätsbetonte Sorte mit sicherer Abreife. Diese Sorte stellt derzeit einen Standard für alle Maisanbaugebiete in Mecklenburg-Vorpommern dar.

Lacta (S 230) erzielt durch einen hohen Stärkegehalt sehr gute Stärkeerträge bei insgesamt ausgewogen guten Eigenschaften.

Lukas (S 240) ist eine besonders ertragstarke Sorte. Bei unterdurchschnittlichen Stärkegehalten werden trotzdem hohe Stärkeerträge realisiert.

PR39B50 (S240) ist eine Sorte mit ausgewogen guten Eigenschaften. Ihr Leistungspotential kann aufgrund der späten Abreife aber nur in den südlicheren Landesteilen sicher ausgeschöpft werden.

Acapulco (S 230) und **Romario (S 240)** weisen sehr hohe Energieerträge bei mittleren Stärkegehalten auf.

KÖRNERMAIS

Early Star (K 220) ist eine in der Praxis bewährte Körnermaissorte mit günstiger Abreife auf hohem Ertragsniveau.

PR39G12 (K 220) überzeugt durch hohe Kornerträge. Die Sorte hat eine mittlere Standfestigkeit. Die Neigung zur Bestockung ist etwas erhöht.

Energystar (K 210) ist ein Zweinutzungstyp mit ausgewogenen guten Eigenschaften.

Baiano (K 220) besitzt ein sehr hohes Ertragspotential, eine mittlere Abreife und ist sehr standfest.

PR39H32 (K 220) ist ausgesprochen ertragsstark. Die Abreife ist im Vergleich zu den anderen empfohlenen Sorten leicht verzögert.

Caruso (K 220) zeichnet die Kombination von hoher Standfestigkeit und guter Resistenz gegenüber Stängelfäule aus. Das macht diese Sorte insbesondere bei hohem

Fusariumpotential in engen Mais- und Weizenfruchtfolgen bzw. bei pflugloser Bodenbearbeitung interessant.

Tabelle 9: Sortencharakteristik der mehrjährig geprüften Sorten – Silomais

Sortiment	Silo-Reifezahl	TS-Gehalt Gesamtpflanze	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Energiekonzentration NEL	Energieertrag NEL	Standfestigkeit
dreijährig geprüfte Sorten							
Icebear	190	104	104	95	100	91	++
Tassilo	200	105	98	92	101	95	+
Baxxos	210	102	97	95	100	97	o
Oldham	220	94	105	103	101	99	+
Nescio	220	100	108	107	103	102	++
Topper	230	99	104	103	101	100	+
Lacta	230	97	105	107	100	101	o
Montello	230	100	97	101	98	102	o
LG 3226/Lukas	240	96	97	103	100	106	++
PR39B50	240	94	100	102	100	101	+
Energystar	240	98	100	98	100	97	o
Rivaldo	240	95	96	96	101	99	++
zweijährig geprüfte Sorten							
Eternity	170	113	109	97	100	86	o
Bonapart	180	111	105	97	98	90	o
Apostrof	200	101	98	96	100	99	o
Fauna	200	103	104	101	99	96	+
Rosalie	200	104	103	96	99	92	o
Spider	210	99	97	96	99	98	++
Delitop	220	98	102	105	100	103	+
Aurelia	220	101	94	95	99	99	+
Coxximo	230	96	93	95	99	102	+
DK231	230	97	93	95	98	100	o
Sileno	240	94	101	103	101	103	++
DK247	240	96	97	99	100	102	++
LG3232	240	96	97	100	101	104	++
Positive	240	97	102	103	101	102	++
Empfehlungssorten, die 2004 nicht im LSV standen							
Total	200	102	111	104	102	95	++
Abraxas	200	106	109	100	100	93	+
Justina	210	103	102	99	101	98	++
Ravenna	210	103	106	100	101	95	+
Talman	210	103	102	99	100	97	+
DK 217/ Dono	210	102	107	100	101	94	
Acapulco	230	98	98	102	100	103	o
Romario	240	97	97	100	101	104	+
100 % =		34,5 %	32,2 %	55,1 dt/ha	6,39 MJ/kgTM	109 GJ/ha	

Tabelle 10: Charakteristik der mehrjährig geprüften Sorten - Körnermais

Sortiment	Körnerreifezahl	TS-Gehalt relativ	Kornertrag		Standfestigkeit	Stängel-fäule-resistenz
			BSL*	relativ		
dreijährig geprüfte Sorten						
Tassilo	200	102	6	93	+	+
Baxxos	210	99	7	98	+	o
Energystar	210	100	7	101	+	o
Early Star	220	101	7	101	+	o
PR39G12	220	99	8	102	o	o
Baiano	220	99	8	104	++	o
PR39H32	220	98	8	105	+	o
Caruso	220	nicht mehr	7	im LSV	++	++
zweijährig geprüfte Sorten						
DK 247	210	101	7	102	+	+
DK 231 /Librando	210	102	7	95	-	o
Apostrof	220	100	7	101	o	-
Ecrin	220	101	(EU)	103	(+)	(+)
Spider	220	99	7	99	++	o
100 %=		72 %		89 dt/ha		

*BSL = Benotung in der Beschreibenden Sortenliste des BSA

3.2 Einfluss differenzierter Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität im Maisanbau

A. HOFHANSEL

Problemstellung

Mais gehört zu den landwirtschaftlichen Kulturen, die in der Praxis oft einen positiven N-Saldo aufweisen. Als Gründe dafür werden die ungenügende Berücksichtigung der organischen Düngung oder einfach zu hohe Gaben von mineralischem Dünger genannt.

Die langjährige Empfehlung der LFA für die Maisdüngung lautet, je nach Standort einen N-Sollwert von 150–180 kg/ha einzuhalten. Frühere Untersuchungen in unserem Haus zeigten, dass diese Stickstoffmenge über mineralische oder organische, sowie durch Kombination beider Düngerformen ausgebracht werden kann. Eine Teilung der Stickstoffgaben wie sie für andere Anbaugelände in Deutschland empfohlen wird, ist aufgrund der geringeren Niederschläge in Mecklenburg-Vorpommern nicht notwendig.

Trotz deutlich reduzierter Düngermengen in den letzten Jahren werden die Anforderungen an eine nachhaltige Maisdüngung zukünftig weiter steigen. Höhere ökologische Anforderungen der Gesellschaft an die Landwirtschaft machen Optimierungen bei den Düngergaben notwendig. Die momentan neu erarbeitete Düngeverordnung wird diesbezüglich neue Maßstäbe setzen. Gerade beim Maisanbau lassen sich aufgrund der guten Verwertungsmöglichkeit organischer Düngemittel noch weitere Einsparpotenziale erschließen.

In Düngungsversuchen der LFA zum Silomaisanbau sollte deshalb die optimale Stickstoffmenge für hohe Qualitäten und Erträge unter den momentanen Standortbedingungen

unseres Landes ermittelt werden. Angestrebt wird dabei eine weitestgehende Reduzierung der Gesamtstickstoffgabe bei Beibehaltung aller Qualitäts- und Ertragsstandards des Silomaises. Erste vorläufige Versuchsergebnisse sollen hier vorgestellt werden.

Ergebnisse und vorläufige Schlussfolgerungen

Im Ergebnis dreijähriger Versuche mit zwei Maissorten auf jeweils zwei verschiedenen Standorten konnte wie in vorangegangenen Untersuchungen eindeutig bewiesen werden, dass Maisanbau mit negativen N- Salden möglich ist (Tab. 11). Der kalkulierte N-Entzug war bis auf die Variante mit der sehr hohen Gabe von 180 kg/ha in allen Varianten höher als die über Düngemittel zugeführte N-Menge. Die erzielten Erträge und Qualitäten waren dabei hoch und entsprachen den Potenzialen der Sorten und der Standorte.

Der Trockenmasseertrag des Silomaises reagierte in unseren Versuchen sehr gut auf die Stickstoffdüngung. Im Vergleich zur ungedüngten Kontrollvariante waren die Werte ab einer Gabe von 60 kg/ha N signifikant höher. Die weitere Steigerung der Düngermenge hatte aber keinen Einfluss auf die Trockenmassebildung. Keinen Einfluss hatte wie erwartet die Düngung auf den Stärkegehalt und die Energiekonzentration, die wesentlichen Qualitätsmerkmale des Maises.

Berücksichtigt man bei der Auswertung einen durchschnittlichen N_{min}-Gehalt von ca. 40 kg/ha und sieht, dass ab 60 kg/ha keine Ertragsbeeinflussung mehr nachgewiesen werden kann, ist zu hinterfragen, ob die praxisübliche Höhe der Stickstoffdüngung im Silomaisanbau unseres Landes nicht korrigiert werden kann.

Weitere Auswertungen der vorliegenden Daten und anderer Versuche in unserem Haus werden dazu beitragen, diese Frage auch unter dem Gesichtspunkt höherer ökologischer Anforderungen und im betriebswirtschaftlichen Interesse der Maisanbauer zu beantworten.

Tabelle 11: Einfluss der Stickstoffdüngung auf Qualität und Ertrag von Silomais
(2 Orte, 2 Sorten, 2002-2004)

N-Düngung kg/ha	TS- Gehalt	TM- Ertrag	Stärke- gehalt	Stärke- ertrag	Energie- gehalt	Energie- ertrag	N- Entzug*
	(%)	(dt/ha)	(%)	(dt/ha)	MJ NEL/kg TM	MJ NEL/ha	(kg/ha)
0	34,5	136,7	35,0	47,8	6,49	88.537	150,6
40	34,6	150,2	34,5	52,1	6,51	98.198	165,0
60	35,0	163,6	34,9	57,2	6,55	107.530	177,6
80	35,4	162,7	35,2	57,6	6,57	107.473	174,6
100	34,6	157,5	34,1	53,8	6,56	103.280	173,0
120	35,0	158,5	34,0	54,1	6,51	103.566	172,1
140	35,5	165,1	34,3	56,3	6,51	107.606	176,7
160	35,3	159,5	35,3	56,0	6,58	104.630	171,7
180	35,1	161,4	34,7	56,2	6,54	105.875	174,7
GD α 5 %	1,0	15,3	1,8	5,7	0,11	10.229	

* Kalkulation nach Richtwerten der LUFA Rostock

3.3 Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Silomais

I. KLOSTERMANN

Problemstellung

Als Pflegemaßnahmen im Mais noch mit dem Pferd durchgeführt wurden, war der Reihenabstand (> 100 cm) u. a. auch an die Körpermaße der Zugtiere angepasst. In den 60er Jahren war eine Reihenweite von 62,5 cm weit verbreitet, weil Traktoren mit geringer Motorleistung überwiegend eine Spurweite von 125 cm hatten. Gegen Ende der 70er Jahre wurden leistungsstärkere Traktoren mit breiterer Spurweite gebaut. Diese Spurweite von 150 cm führte zu 75 cm Reihenabstand. Die Aussaat- und Erntetechnologie wurde darauf ausgerichtet.

Der heute übliche vorrangig technisch bedingte Reihenabstand von 75 cm hat folgende Nachteile:

- langsamer Bestandesschluss und dadurch Erosionsgefährdung und N-Austrag
- Konkurrenzeffekte in der Reihe
- späte Durchwurzelung der Reihenzwischenräume und ungenügende Wasser- und Nährstoffnutzung
- Verdunsten von Bodenwasser und Unkrautentwicklung durch fehlenden Schatten.

Umrüstung der Sätechnik, reihenunabhängige Maisschneidwerke als auch Pflückvorsätze ermöglichen heute kleinere Reihenabstände. Da die Spurweiten auf 180 oder 200 cm verbreitert wurden, sind Reihenweiten von 45 oder 50 cm technisch günstig. Untersuchungen zeigen, dass bei gleich bleibender Pflanzenzahl die Verengung der Reihen zu einem früheren Bestandesschluss, höheren Erträgen und zu niedrigeren N_{\min} – Gehalten nach der Maisernte führt. Andere Versuchsergebnisse bestätigen dies nicht in jedem Fall. Die zeitigere Bodenbeschattung mindert jedoch negative Witterungseinflüsse wie Verschlammung, Bodenerosion und Verkrustung. Sie intensiviert die Schattengare und wirkt insgesamt strukturerhaltend.

Kostengünstiger könnte ein vorteilhafter enger Reihenabstand erreicht werden, wenn die in den meisten Betrieben vorhandene Drillmaschine auch für die Maisaussaat genutzt werden könnte. Einem ökonomischen Einsparpotential stehen allerdings mögliche Mindererträge durch den Verzicht auf die Unterfußdüngung und durch die unregelmäßige, zufallsbedingte Standraumverteilung der Einzelpflanzen gegenüber.

Versuche der Landesforschungsanstalt sollen zur Klärung dieser Problematik beitragen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In den Jahren 2001-2002 wurde auf dem Versuchsstandort Gülzow ein Reihenweitenversuch mit den Varianten:

- Einzelkornsaat, 75 cm
- Drillsaat, 20 cm
- Drillsaat, 40 cm

durchgeführt. Die zweijährig vorliegenden Ergebnisse lassen keinen positiven Effekt der geprüften Reihenentfernungen auf Ertrag und Qualität von Silomais erkennen (siehe Ausführungen Futterbaubericht 2003). Die zwei Drillsaatvarianten erzielten aufgrund der ungleichmäßigen Pflanzenverteilung und der dadurch hervorgerufenen höheren

intraspezifischen Konkurrenz deutlich geringere Qualitäten und Erträge als die Standardvariante.

In einem Praxisversuch im Gut Dummerstorf (Abb.6) wurde seit dem Jahr 2002 ein Reihenweitenversuch mit folgenden Varianten durchgeführt:

- Einzelkornsaat, 75 cm
- Einzelkornsaat, 45 cm
- Drillsaat, 13,5 cm

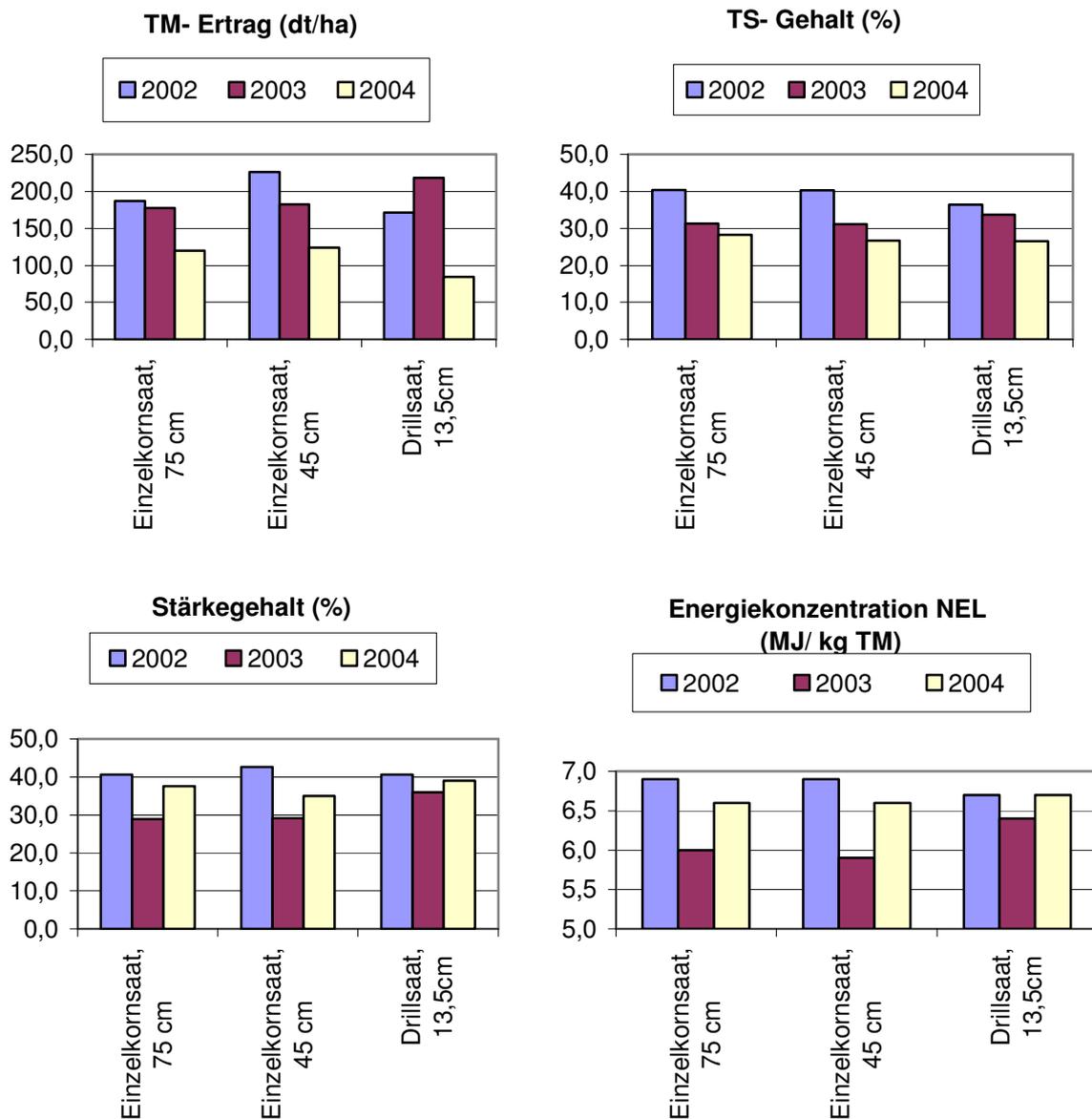


Abb. 6: Ertrags- und Qualitätsergebnisse Reihenweitenversuch Dummerstorf

Im Jahr 2002 zeigte sich ebenfalls, dass die Drillsaat, hier als Breitsaat mit einer Getreidedrillmaschine durchgeführt, zu schlechteren Maisparametern führte. Die Einzelkornsaatvariante mit einem Reihenabstand von 45 cm erzielte in diesem Vergleich die besten Resultate. Im Jahr 2002 ermöglichten ausreichend Niederschläge und hohe Temperaturen gute Wachstumsbedingungen für den Mais in Mecklenburg-Vorpommern.

Aufgrund enormer Abreifegeschwindigkeit, vor allem im Korn, mussten die Bestände jedoch bereits Anfang bis Mitte September mit relativ hohen Trockensubstanzgehalten geerntet werden. Die Ergebnisse des Anbaujahres 2003 unterliegen dem Einfluss der ungewöhnlich lang anhaltenden Hitzeperiode. Unter diesen extremen Verhältnissen hatte die Drillsaat wahrscheinlich Vorteile. Die Ergebnisse des Jahres 2004, geprägt von einem kühlen Frühjahr, bestätigen ertragsmäßig die Ergebnisse des Jahres 2002.

Nach bisherigem Kenntnisstand ist eine Breitsaat von Mais mit herkömmlicher Getreidedrilltechnik ohne Unterfußdüngung in Mecklenburg-Vorpommern sehr riskant. Die mit diesem Verfahren erzielten Qualitäten und Erträge entsprechen nicht den hohen Anforderungen an eine leistungsorientierte Rationskomponente.

3.4 Projekt Energiemais - erste Versuchsergebnisse

I. KLOSTERMANN

Der Anteil der Energie aus fossilen Quellen wird bedingt durch deren Endlichkeit und Klimabelastung infolge CO₂-Zufuhr zurückgehen. Regenerative Energiequellen werden zunehmend bedeutsamer. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz bietet günstige Rahmenbedingungen. Neben Wind- und Solarenergie wird der Biomasse eine große Bedeutung zukommen. Für einen ökonomisch rentablen Anbau von Biomasse zur Energiegewinnung sind hohe Flächenerträge notwendig. Dieser Anbau darf jedoch die Umwelt nicht gefährden, um die positiven Umweltwirkungen eines regenerativen Energieträgers nicht durch andere Umweltbelastungen zu beeinträchtigen.

**Tabelle 12: Bestimmung der optimalen Bestandesdichte für Biomassemais
Gülzow, 2004 (Aussaat 28.4.04, Ernte 13.10.04, AZ 45; IS)
Vipperow, 2004 (Aussaat 27.4.04, Ernte 13.10.04, AZ 30; SI)**

Sorten / Reifezahl	Bestandesdichte Pflanzen/m ²				Mittel
	6	8	10	12	
	Trockenmasse dt /ha				
A (240)	181,0	198,4	210,6	203,9	198,4
B (280)	199,0	210,7	223,6	227,5	215,2
C (500)	205,7	204,4	210,3	224,9	211,3
Mittel	195,2	204,5	214,8	218,8	
	Trockensubstanz %				
A (240)	32,6	34,0	33,2	32,6	33,1
B (280)	30,5	30,5	29,9	31,1	30,5
C (500)	25,0	22,6	23,4	23,3	23,6
Mittel	29,4	29,0	28,8	29,0	
	Energiekonzentration NEL MJ/kg TM				
A (240)	6,6	6,5	6,4	6,4	6,5
B (280)	6,5	6,3	6,3	6,2	6,3
C (500)	5,7	5,8	5,9	6,0	5,8
Mittel	6,3	6,2	6,2	6,2	

Silomais wird derzeit vor allem wegen seines hohen Flächenertrages als Kosubstrat für den Einsatz in der Biogasanlage angebaut. Er bringt im Vergleich mit anderen Ackerkulturen zurzeit neben Futterrüben die höchste Gasertragsleistung pro Hektar. Mais lässt sich jedoch einfacher anbauen, lagern und verarbeiten als Futterrüben. Das bewährte Anbauverfahren zur Silomaisproduktion unterscheidet sich kaum vom Energiemaisanbau. Ziel sind jedoch optimale Biomasserträge mit hohem Gasbildungspotential. In diesem Zusammenhang wurden spezielle Energiemaissorten gezüchtet. Diese, sowie aus dem Futterbau bekannte und für geeignet befundene Maissorten, wurden erstmalig in diesem Jahr in begrenztem Umfang durch die LFA geprüft.

**Tabelle 13: Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes für Biomassemais
Gülzow, 2004 (Aussaat 28.4.04, Ernte 13.10.04; AZ 45; IS)**

Sorten / Reifezahl	Erntetermine				Mittel
	1.10.04	13.10.04	28.10.04	11.11.04	
Trockenmasse dt /ha					
A (240)	175,7	196,4	172,3	166,3	177,7
B (240)	157,6	180,3	153,9	142,8	158,7
C (270)	156,8	175,0	162,7	160,6	164,1
D (280)	164,5*	197,4	175,9	178,4	179,0
E (280)	161,4	181,8	162,3	157,9	165,8
F (400)	151,7	177,7	163,3	163,7	164,1
G (400)	165,8	184,5	170,2	175,1	174,6
H (700)	156,7	189,9	165,9	161,7	168,6
Mittel	161,8	185,4	165,8	163,3	
Trockensubstanz %					
A (240)	26,1	32,1	33,2	34,4	31,5
B (240)	25,4	32,9	34,7	36,7	32,4
C (270)	24,2	29,3	32,2	36,3	30,5
D (280)	23,2	28,1	29,1	33,5*	28,5
E (280)	24,3	29,8	32,5	36,1	30,7
F (400)	20,7	24,4	24,3	26,8	24,0
G (400)	22,3	26,1	26,3	29,0	25,9
H (700)	16,8	20,5	18,9	19,7	19,0
Mittel	22,9	27,9	28,9	31,6	
Energiekonzentration NEL MJ/kg TM					
A (240)	6,5	6,6	6,6	6,3	6,5
B (240)	6,6	6,7	6,4	6,3	6,5
C (270)	6,5	6,7	6,6	6,4	6,6
D (280)	6,3	6,4	6,2	6,1	6,2
E (280)	6,4	6,6	6,5	6,3	6,4
F (400)	6,3	6,7	6,2	6,1	6,3
G (400)	6,2	6,5	6,3	6,2	6,3
H (700)	5,7	5,6	5,4	5,1	5,4
Mittel	6,3	6,5	6,3	6,1	

*hohe Streuung

In Anlehnung an ein deutschlandweit laufendes Versuchsprogramm wurden Versuche zum Erntetermin und zur Bestandesdichte etabliert. Insbesondere bei den stark massewüchsigen Neuzüchtungen später Reifezahlen gibt es Forschungsbedarf hinsichtlich des optimalen Erntetermins mit dem Ziel hoher Methangaserträge. Die Ergebnisse zum Methangasgehalt liegen leider noch nicht vor, werden jedoch bei Vorhandensein publiziert. Sämtliche im Futterbau üblichen Qualitätsparameter sind ermittelt worden, korrelieren aber nach derzeitigem Kenntnisstand nicht direkt mit dem Methangasgehalt. Für die Auswahl der richtigen Sorte sind hohe Ertragsleistungen ein Anhaltspunkt, da hohe Trockenmasseerträge auch hohe Gaserträge bedingen. In Abhängigkeit von den Standortverhältnissen sind die optimale Bestandesdichte und der Erntetermin für die gewählte Sorte festzulegen.

Aus den einjährigen Ernteergebnissen des Jahres 2004, welches bekanntermaßen durch ein kühles Frühjahr und somit schlechte Startbedingungen für den Mais gekennzeichnet war, sollen kurzfristig erste Informationen bereitgestellt werden. Der an zwei Orten durchgeführte Versuch zur Bestandesdichte favorisiert die höchste Bestandesdichte von 12 Pflanzen/m² sowie die Reifezahl 280 hinsichtlich des Trockenmasseertrages (Tab.12). Wichtig für die Silierfähigkeit und somit Lagerfähigkeit ist ein Trockensubstanzgehalt von 30% bis 35%. Dieser wurde in diesem Jahr bei den späten Reifezahlen erst sehr spät bzw. gar nicht erreicht. Die höchsten Trockenmasseerträge wurden zum Erntetermin 13.10. ermittelt, wobei die notwendige Trockensubstanz von den späten Sorten noch nicht erreicht wurde (Tab. 13). Die extreme Entwicklungsverzögerung dieses Jahres sollte jedoch bei der Interpretation der Ergebnisse unbedingt beachtet werden. Die sehr späte Sorte der Reifezahl 700, welche bereits im extrem warmen Jahr 2003 in geringem Umfang auf dem Versuchsfeld in Gülzow stand, hatte am 19.9.2003 bereits einen Trockensubstanzgehalt von 28 %, in diesem Jahr wurden am 13.10. knapp 20 % TS erzielt. Der Jahreseffekt ist enorm. Dennoch ist der Landwirt, welcher Mais für die Biogasanlage produzieren möchte, gut beraten, sich die massenwüchsige Sorte bei nicht zu spätem Erntetermin ins Feld zu stellen. Zu späte Ernte lässt keinen Zwischenfruchtanbau mehr zu. Auf eine ordnungsgemäße Fruchtfolge ist zu achten. Die Versuche werden im nächsten Jahr fortgeführt.

4 Grünland

4.1 Düngungs- und Nutzungsintensität

A. TITZE

Problemstellung

Die Auswirkungen einer ökologischen bzw. naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung auf die Ertragsfähigkeit sowie auf die Futterwertigenschaften des Erntegutes von Niedermoorstandorten werden seit Einführung dieser Bewirtschaftungsformen Anfang der 90er Jahre allgemein diskutiert. Dabei traten stets Defizite bei der Bereitstellung verifizierbaren Datenmaterials zu Tage. Einige Ergebnisse aus den 70er und 80er Jahren zu Fragen der extensiven Grünlandbewirtschaftung liegen zwar vor, sind aber wegen der grundsätzlich anderen Zielstellung bzw. Untersuchungsschwerpunkte nur eingeschränkt verwendbar.

Tabelle 14: Faktoren und Stufen des Intensitätsversuches Birkengrund, Dummerstorf

Faktoren	Stufen		
1. Düngung	1	140 kg N, 180 kg K, 70 kg P	(=NPK)
	2	180 kg K, 70 kg P	(=PK)
	3	Ohne	(=Null)
2. Nutzungsbeginn	1	Weidereife, Rohfaser 18 %	
	2	Siloreife, Rohfaser 22 %	
	3	Heureife, Rohfaser 28 %	

Im Zeitraum 1999 bis 2004 wurden deshalb im Rahmen eines zweifaktoriellen Blockversuchs mit dreifacher Wiederholung am Standort Dummerstorf die Auswirkungen unterschiedlicher Düngungs- und Nutzungsintensität auf die Qualität des Futters vom Niedermoorgrünland untersucht (Tab. 14). Die Düngungsstufen entsprachen der üblichen fachlichen Praxis im konventionellen Bereich (Stufe 1), den Vorgaben des ökologischen Landbaus (Stufe 2) sowie dem Programm zur naturschutzgerechten Grünlandnutzung in Mecklenburg-Vorpommern (Stufe 3). So wurden in Düngungsstufe 2 ausschließlich im ökologischen Landbau zugelassene Düngemittel eingesetzt.

Erweiterte Weender-Analysen und in vitro-Verdaulichkeitsbestimmungen dienten der Qualitätsermittlung des Aufwuchses der jeweiligen Parzelle. Das Erntegut der Stufe Siloreife wurde in Fässern in Form von Silage konserviert und anschließend im Rahmen von Verdauungsversuchen an Hammel verfüttert oder die in vitro-Verdaulichkeit im Labor bestimmt.

Ergebnisse

Entwicklung der Pflanzengesellschaften

Tabelle 15 : Entwicklung der Pflanzengesellschaft des Intensitätsversuches Birkengrund bei differenzierter Düngung (Nutzungsstufe Siloreife, Bonitur vor dem 1. Schnitt, Ertragsanteile in %)

Pflanzenart Versuchsjahr	Ausgangsbestand	NPK	PK	Null
	1998	2004	2004	2004
Gemeine Rispe	38	23	25	45
Quecke	15	15	2	1
Flechtstraußgras	19	2	2	3
Deutsches Weidelgras	5	23	18	1
Wiesenrispe	5	5	4	1
Knickfuchsschwanz	5	1	2	5
Wiesenschwingel	4	2	3	0
Wiesenschweidel	3	2	3	0
Wiesenlieschgras	3	2	1	1
Rohrglanzgras	1	1	1	1
Kriechender Hahnenfuß	8	15	16	27
Löwenzahn	3	3	4	2
Weißklee	1	5	17	5
Futterwertzahl ¹⁾	6,3	6,2	6,4	4,9

¹⁾Futterwertzahl nach Klapp: Skala von -1 (Giftpflanzen) bis 8 (wertvolle Bestandsbildner)

Auf den naturschutzgerecht bewirtschafteten Parzellen dominierten Gemeine Risppe und Kriechender Hahnenfuß. Wertvolle Bestandsbildner waren entweder gar nicht mehr zu finden oder sie zeigten kümmerliches Wachstum und Mangelerscheinungen. Auf diesen Umstand ist die niedrige Futterwertzahl von 4,5 zurückzuführen. Der noch relativ gut vertretene Weißklee wies untypisch kleine Blätter sowie Verfärbungen auf, die auf Nährstoffmängel hindeuteten.

Trockenmasseertrag

Die Abbildung 7 zeigt am Beispiel des Nutzungsstadiums Siloreife die Ertragsentwicklung des Grünlandes unter den verschiedenen Düngungsstufen.

Düngungsstufe 2 (PK, ökologischer Landbau) weist zwar eine größere Schwankungsbreite als die Düngungsstufe 1 (NPK, konventionelle Bewirtschaftung) auf, die Ertragsdifferenzen sind aber geringer als erwartet. Wird gar nicht gedüngt, fällt der Ertrag stark ab und weist große Schwankungen zwischen den Jahren auf. Im niederschlagsarmen Jahr 2003 waren die ungedüngten Bestände wegen des geringen Aufwuchses praktisch nicht erntbar. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung weisen für diese Parzellen eine Erschöpfung der Nährstoffvorräte, insbesondere Kalium, schon zu Beginn einer jeden Vegetationsperiode aus. Der Ertragsabfall ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Kombinationswirkung von Wasser- und Nährstoffmangel sowie unterentwickeltem Wurzelsystem der seit Jahren ungedüngten Bestände zurückzuführen.

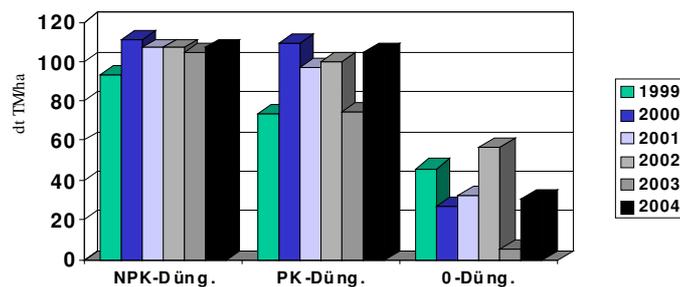


Abb. 7: Trockenmasseerträge des Intensitätsversuches Birkengrund, Nutzungsstufe Siloreife

Es hat sich bestätigt, dass die Niedermoorstandorte für ökologisch wirtschaftende Futterbaubetriebe von großer Bedeutung sein können. Bei entsprechender Kaliumversorgung und geschickter Wasserregulierung sind sie in der Lage, hohe Trockenmasseerträge bei sehr guter Futterqualität zu liefern.

Bemerkenswert ist der relativ hohe Weißkleeanteil der ökologischen Variante von im Mittel 17 Prozent. In Abhängigkeit davon, der wievielte Aufwuchs im Jahr geerntet wird, kann er noch höhere Anteile einnehmen.

Silagequalität

Im Zusammenhang mit steigenden Anforderungen an die Grundfutterqualität rückt auch das Gär säuremuster von Silagen in den Mittelpunkt des Interesses. Es gibt Auskunft über die Stabilität, die Schmackhaftigkeit sowie die Einsatzmöglichkeiten einer Silage. In Tabelle 16 sind die Ergebnisse der Jahre 2002 bis 2004 dargestellt. Während die Silagen der beiden Düngungsvarianten Gehaltswerte im optimalen Bereich aufweisen, sind die Konservate der

ungedüngten Parzellen durch einen relativ hohen Buttersäuregehalt gekennzeichnet. Das ist möglicherweise auf den hohen Anteil an Kriechendem Hahnenfuß im Bestand zurückzuführen. Auch der niedrige Nitratgehalt des Ausgangsmaterials kann ursächlich für die gemessenen Buttersäurewerte sein. Hier gibt es Parallelen zu in der Praxis häufig anzutreffenden erhöhten Buttersäuregehalten von silierten Naturschutzbeständen.

Tabelle 16: Gärsäuremuster von Silagen unterschiedlich gedüngter Aufwüchse (1. Aufwuchs, Nutzungsstadium Siloreife, Durchschnittswerte 2002/2004)

Varianten	pH-Wert	Milchsäure g/kg TM	Essigsäure g/kg TM	Buttersäure g/kg TM
NPK-Düngung	4,25	43,4	24,6	0,7
PK-Düngung	4,45	42,6	20,2	0,8
Null-Düngung	4,57	38,2	18,4	3,1

Es ist gesichertes Erkenntnis, dass bei unzureichender Gärqualität sowohl die Energiekonzentration als auch die Futteraufnahme und in der Folge die tierische Leistung nachhaltig beeinträchtigt werden. In der Praxis liegt hier noch ein großes Verbesserungspotential.

Das Problem der energetischen Bewertung von Konservaten aus der extensiven Grünlandnutzung bzw. von stark divergierenden Grünlandbeständen offenbarte sich auch im beschriebenen Versuch. In Tabelle 17 ist ein Beispiel aus dem Jahr 2003 exemplarisch dargestellt. Für den in den ungedüngten Parzellen zahlreich vorhandenen Kriechenden Hahnenfuß werden auch in der Literatur sehr günstige Roh Nährstoffwerte angegeben. Für die Silage ergibt sich deshalb rein rechnerisch auf der Basis der Roh Nährstoffe ein mit den gedüngten Parzellen vergleichbarer hoher Energiewert. Erst mit der in vitro-Verdaulichkeitsbestimmung über die Cellulase-Methode konnte ein Wert für die Silage der Null-Düngungsvariante ermittelt werden, der vorangegangene Verdaulichkeitsuntersuchungen mit diesem Material bestätigte.

Tabelle 17: Energiebewertung von Silagen unterschiedlich gedüngter Aufwüchse (1. Aufwuchs 2003, Nutzungsstadium Siloreife)

Varianten	Energiebewertung aus den Roh Nährstoffen (GfE)		Energiebewertung aus in vitro - Verdaulichkeit (Cellulase)	
	MJ NEL/kg TM	MJ ME/kg TM	MJ NEL/kg TM	MJ ME/kg TM
NPK-Düngung	6,44	10,75	6,29	10,50
PK-Düngung	6,58	10,95	6,27	10,47
Null-Düngung	6,70	11,19	5,62	9,39

4.2 Selenversorgung des Grünlandes

A. TITZE UND F. REHBOCK

Problemstellung

Ein Großteil des Niedermoorgrünlandes in Mecklenburg-Vorpommern ist als selenarm zu bezeichnen. Dies führt zunehmend zur Selen-Unterversorgung derjenigen Tierbestände, die ganzjährig ausschließlich mit Grundfutter versorgt werden. Während Selen für die

Grünlandpflanzen nicht lebensnotwendig ist, sind bei Rindern Fruchtbarkeitsstörungen, Eutererkrankungen sowie Kälberverluste nachzuweisen. In der Praxis sind überdurchschnittliche Kälberverluste in Mutterkuhherden keine Seltenheit. Es wird deshalb angestrebt, neben einer optimierten Mineralstoffzufütterung die Mangelursachen langfristig auch durch angepasste Düngungsmaßnahmen zu beseitigen.

Selenergänzung handelsüblicher Mineraldünger führte zwar in der Praxis zu einer Erhöhung des Selengehaltes im Weidefutter bis in den geforderten Mindestbereich von 0,1 mg/kg Trockenmasse. Es gelang allerdings nicht, diesen Wert über die gesamte Weideperiode sicherzustellen.

Ergebnisse

Beginnend mit dem Frühjahr 2001 wurden erstmals Einzelparzellen des Versuchs Birkengrund mit einem speziellen Selendünger mit Depotwirkung versorgt. Der Selengehalt des Düngers beträgt 1 Prozent. Die ausgebrachte Düngermenge belief sich auf 800 Gramm je Hektar. Die Ergebnisse des Jahres 2001 sind in Abbildung 8 dargestellt. Eine Frühjahrsdüngung reichte aus, um über die gesamte Vegetationsperiode eine gleich bleibende Versorgung auf hohem Niveau sicherzustellen.

In den Jahren 2002 bis 2004 wurde die Düngung jeweils im Frühjahr mit der gleichen Aufwandmenge wiederholt. Die Abbildungen 9 bis 11 zeigen die Selengehalte der einzelnen Aufwüchse.

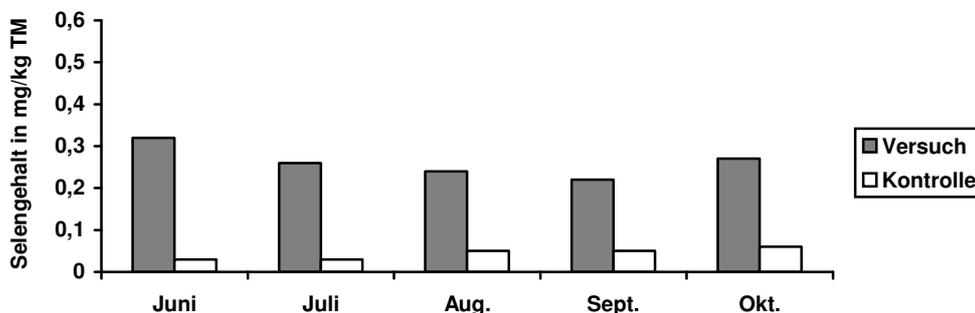


Abb. 8: Selengehalt im Grünfutter 2001

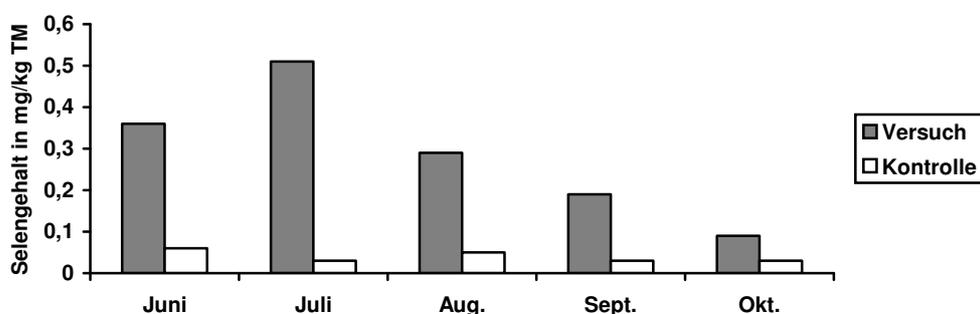


Abb. 9: Selengehalt im Grünfutter 2002

Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsjahre machten trotz gewisser Unterschiede eines deutlich: Der für die bedarfsgerechte Versorgung von Wiederkäuern geforderte Mindestwert

von 0,1 mg/kg Trockenmasse ist in allen untersuchten Proben des Versuchs erreicht worden. Zusätzlich wurde dieses mit Selen angereicherte Grünfutter im Rahmen von Verdauungsversuchen über einen Zeitraum von 3 Wochen an Hammel verfüttert, um festzustellen, inwieweit dies den Selenstatus der Versuchstiere beeinflusst.

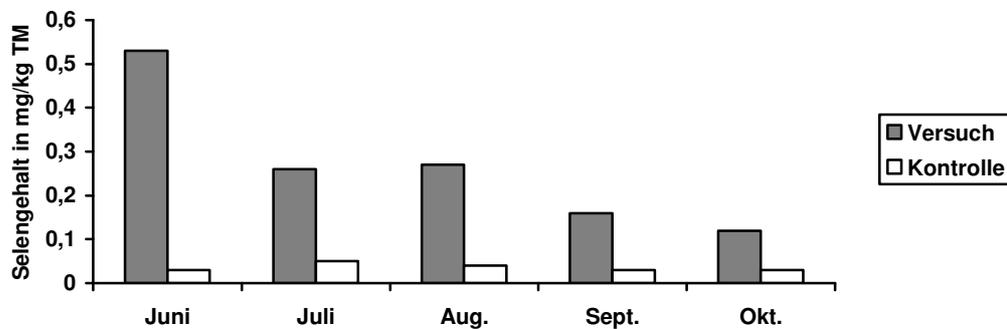


Abb. 10: Selengehalt im Grünfutter 2003

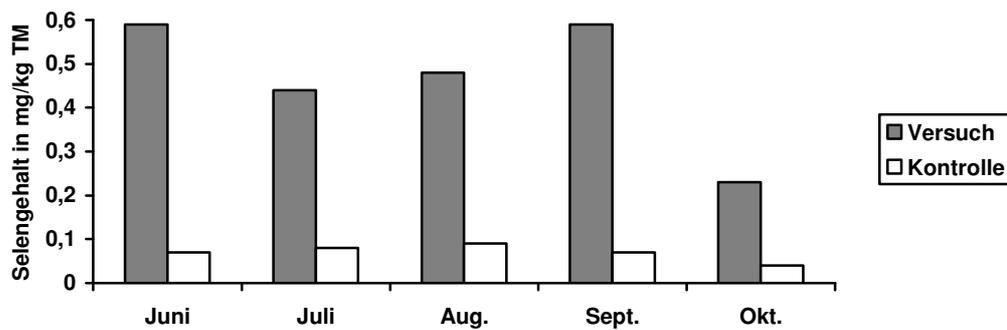


Abb. 11: Selengehalt im Grünfutter 2004

Nach einer Vorperiode mit nahezu selenfreiem Grünfutter aus der ungedüngten Kontrollvariante wurde 3 Wochen lang Material aus dem im Juli und August gewonnenen Futter der Düngungsvariante verfüttert (1. bis 3. Woche). Es konnte daraufhin eine Erhöhung der Blutplasmawerte von unter 70 µg / l Blut bis in den Bereich zwischen 115 bzw. 128 µg / l nachgewiesen werden (Abb. 12). Der optimale Gehalt für Wiederkäuer wird mit 80 bis 130 µg/l angegeben.

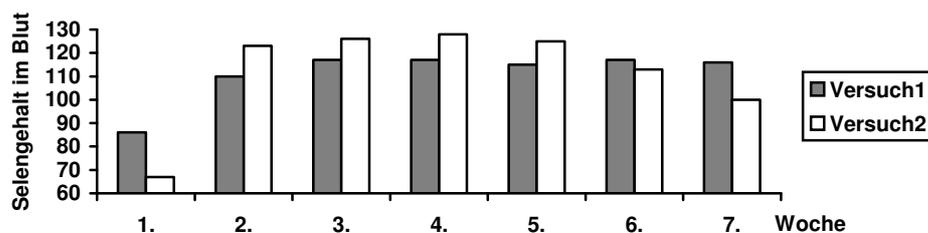


Abb. 12: Selenwerte bei Hammeln nach Verfütterung Se-angereicherten Futters (in µg/l Blut)

In vier Wochen Nachperiode (wiederum Verfütterung des Kontrollfutters, 4. bis 7. Woche) blieben die Werte fast konstant erhalten. Mit selenarmem Material gefütterte Kontrolltiere behielten die niedrigeren Werte während der gesamten Versuchsdauer bei.

Die Versorgung der Versuchstiere war in jedem Fall im Optimum. Die Verfütterung von Selenangereichertem Grünfutter hat aber eindeutig auch eine Anreicherung von Selen im Blutplasma über eine Dauer von sechs Wochen bewirkt. Überträgt man dieses Verhalten auf das Rind, ist in gefährdeten Herden die Selenversorgung über angereichertes Futter prinzipiell erreichbar.

Praxiserhebungen in verschiedenen Mutterkuhbetrieben des Landes bestätigten diese Ergebnisse weitgehend. Mit den Untersuchungen konnte der Nachweis erbracht werden, dass sich der Selenstatus von Wiederkäuern auch über eine Düngung des Grünlandes verbessern lässt. Zur Sicherung des erreichten Niveaus ist auf den benannten Problemstandorten allerdings eine jährliche Düngung erforderlich.

4.3 Ansaatmischungen und Sorteneigenschaften – Ergebnisse und Empfehlungen **H. JÄNICKE**

4.3.1 Vierjähriger Mischungsvergleich

Problemstellung

Für Neuansaatn wie für Nachsaaten werden Mischungen mit Deutschen Weidelgräsern stark nachgefragt. Als Mischungspartner nehmen sie in den handelsüblichen Ansaatmischungen eine dominierende Stellung ein. Ihr hervorragendes qualitatives und quantitatives Leistungspotential können sie jedoch nur ausschöpfen, wenn Standort- und Nutzungsbedingungen mit ihren arteigenen Anforderungen gut übereinstimmen.

Tab. 18: Varianten im Mischungsvergleich (Deutsches Weidelgras = DW), Sorten in den Mischungen zu gleichen Anteilen, Anmoor, Dummerstorf

Nr.	Variante
1	DW früh, diploid (=di)
2	DW früh, tetraploid (=t)
3	DW früh, di + t + Wiesenschweidel (Variante 1 + 2+ 10 zu je 1/3)
4	DW mittel, diploid
5	DW mittel, tetraploid
6	DW mittel, di + t (Variante 4 + 5 zu je ½)
7	DW spät, diploid
8	DW spät, tetraploid
9	DW spät, di + t (Variante 7 + 8 zu je ½)
10	Wiesenschweidel (PAULITA)

Um zur Eignung für die Standortverhältnisse in M-V begründete Aussagen treffen zu können, sollten repräsentative Vertreter dieser Art in einem Versuch unter betriebsüblicher Bewirtschaftung beobachtet werden. Es wurden Mischungen Deutscher Weidelgräser der drei verschiedenen Reifegruppen (früh, mittel, spät; nach Einstufung der Sorten durch das Bundessortenamt) und der beiden Ploidiestufen (diploid = di, tetraploid = t) sowie zur Ergänzung der Wiesenschweidel im Juli 2000 mittels Direktsaat etabliert (Blockanlage mit drei Wiederholungen, Parzellengröße: 6 m x 20 m; Tab. 18). Zunächst wurden alle Varianten gleich behandelt und auch zum selben Zeitpunkt geschnitten, weil dies unter Praxisbedingungen nicht anders durchführbar war. Begonnen wird mit einer frühen Nutzung beim 1. Aufwuchs, die wiederum an der Schnittreife der frühen Mischungen orientiert ist.

Ergebnisse

Die Ertragsleistung im vierten Jahr ist in Abbildung 13 nach Reifegruppen und Aufwüchsen dargestellt. Auch bei einem geringen Anteil des ersten Schnitts am Jahresertrag hatten die frühen Mischungen ihren typischen Vorsprung in der Ertragsbildung zum ersten Aufwuchs zeigen können. Relativ hoch war in diesem Jahr die Leistung im zweiten Aufwuchs, der ähnlich wie der erste Aufwuchs deutliche Unterschiede zwischen den Reifegruppen erbrachte und ausnahmsweise relativ spät geschnitten wurde.

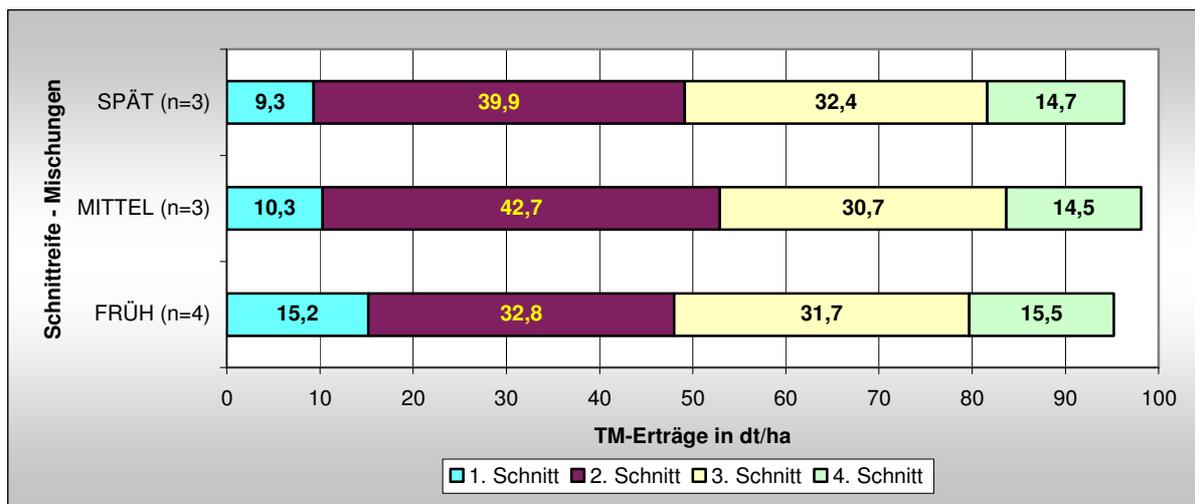


Abb. 13: TM-Erträge im 4. Nutzungsjahr (=2004) im Mittel von drei bzw. vier Ansaatmischungen mit je drei Wiederholungen, Ansaat 2000, Dummerstorf

Die in Abbildung 14 gegenübergestellten di- und tetraploiden Mischungen konnten im Durchschnitt von vier Jahren die in Sortenversuchen oft ermittelten Ertragsvorteile für Tetraploide nicht bestätigen. Die Abstufungen der Erträge für die Reifegruppen im ersten und zweiten Schnitt sind im vierjährigen Mittel gegenläufig, während beim vierten Aufwuchs kaum Differenzen zwischen den Reifegruppen ermittelt wurden (Abbildung 14). Die in Tabelle 19 aufgeführten Relativerträge bestätigen das und machen gleichzeitig deutlich, dass der Jahreseinfluss von ganz entscheidender Bedeutung ist. Für die Interpretation der Ergebnisse ist wichtig, dass der Nutzungstermin überwiegend an der Reife der frühen

Mischungen orientiert wurde und andere Schnittregime auch andere Ergebnisse hervorbringen würden.

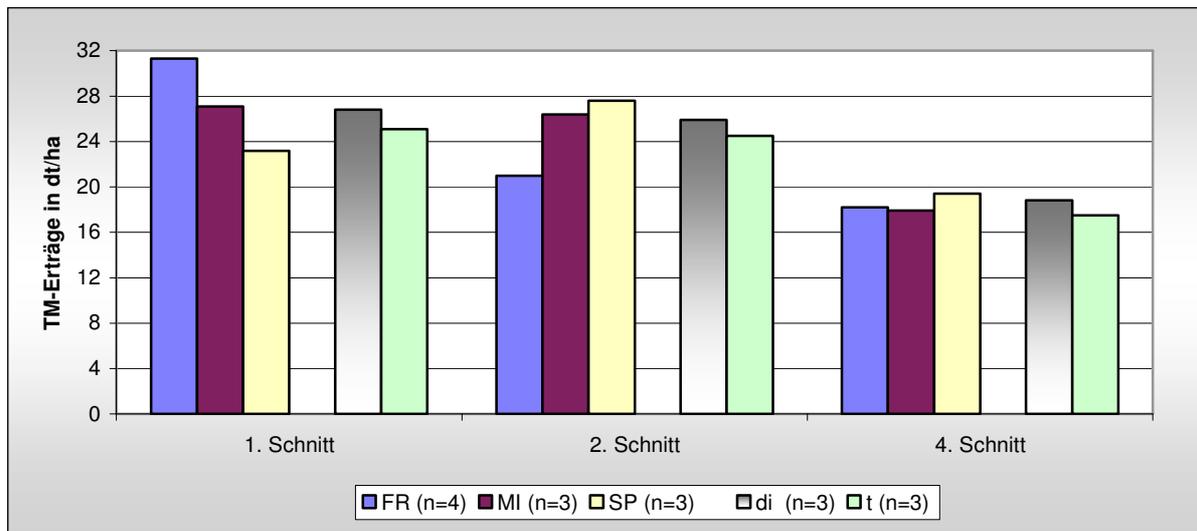


Abb. 14: TM-Erträge im Vergleich von Reifegruppen und Ploidiestufen im vierjährigen Mittel (2001-2004) für drei Aufwüchse im Mittel von drei bzw. vier Ansaatmischungen mit je drei Wiederholungen, Dummerstorf

Tabelle 19: TM-Erträge relativ im Vergleich der Reifegruppen, Dummerstorf

Reife- gruppen	1. Schnitt	2. Schnitt	Jahr gesamt	1. Schnitt	2. Schnitt	Jahr gesamt
	TM-Erträge 1. Jahr			TM-Erträge 2. Jahr		
früh	100	100	100	100	100	100
mittel	89	125	97	81	110	97
spät	82	128	94	62	117	97
	TM-Erträge 3. Jahr			TM-Erträge 4. Jahr		
früh	100	100	100	100	100	100
mittel	100	148	116	68	130	103
spät	75	193	115	61	121	101

Fazit

Mit einer an die Entwicklung der Hauptbestandbildner angepassten Schnittführung sind erwartungsgemäß hohe Futterqualitäten und Erträge erreichbar. Die im Versuch für die einzelnen Mischungen und Reifegruppen ermittelten Futterwerte sind nur eingeschränkt vergleichbar, da technisch bedingt alle Varianten jeweils zu einem Termin beerntet wurden. Für umfassende Schlussfolgerungen zur Eignung der Reifegruppen unter den Standort- und Nutzungsbedingungen in M-V ist eine Ausdehnung der Untersuchungen auf weitere Schnittregime unbedingt erforderlich.

4.3.2 Zweijähriger Mischungsvergleich

Problemstellung

Das Deutsche Weidelgras ist bei allen seinen Vorzügen auf Niedermoor naturgemäß stark auswinterungsgefährdet, wobei es diesbezüglich große Sortenunterschiede gibt. Die Eignung

muß mehrjährig beobachtet werden. Auf die Saatgutkosten hat die Aussaatstärke maßgeblichen Einfluß.

Tabelle 20: Varianten im Mischungsvergleich mit ausschließlich für M-V empfohlenen Sorten, Ansaat Spätsommer 2002, Niedermoor, Ramin

Nr.	Ansaatmischung	Abkürzung
1	Raminer Mischung (Wiesenschwingel, Wiesenlieschgras, Deutsches Weidelgras)	RAMI 50
2	Deutsches Weidelgras (mittlere und späte Reifegruppe, 12 Sorten)	MISP 4-9
3	Deutsches Weidelgras (mittlere Reifegruppe, 6 Sorten)	MITT 456
4	Deutsches Weidelgras (späte Reifegruppe, 6 Sorten)	SPAE 789

Im Spätsommer 2002 wurden vier verschiedene Mischungen (Tab. 20) in Langparzellenform auf Niedermoor in Ramin angesät. Für eine der Mischungen (RAMI 50) wurde die Saatstärke variiert (20, 30, 40 kg/ha = SST 20, SST 30, SST 40 in Abb. 15). Diese Varianten wurden auf der gleichen Fläche als Langparzellen etabliert.

Ergebnisse

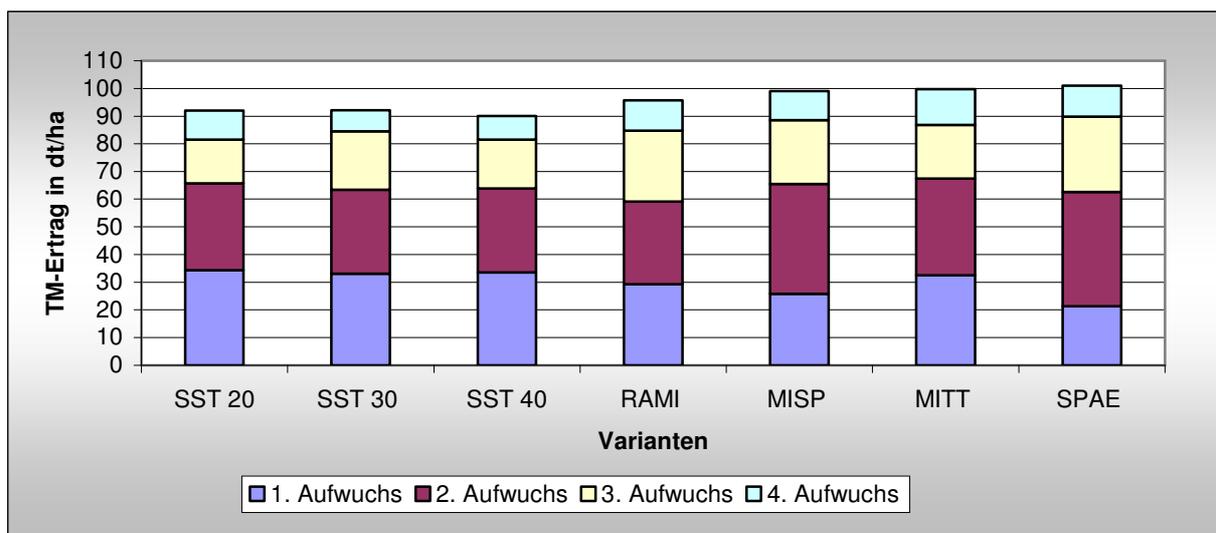


Abb. 15: TM-Erträge im 2. Nutzungsjahr (=2004) im Mischungsvergleich (Varianten in Tabelle 20), Neuansaat 2002, Niedermoor, Ramin

Zwischen den Saatstärken wie den Mischungen sind kaum oder aber nur geringfügige Differenzen erkennbar bzw. nicht als praxisrelevant einzuschätzen, zumal es sich um ein einjähriges Ergebnis handelt. Für ein zweites Nutzungsjahr liegt das Ertragsniveau an diesem Standort unter den Erwartungen. Besonders die Anteile des dritten und vierten Aufwuchses am Jahresertrag waren hier unterdurchschnittlich gegenüber anderen Jahren. Der relativ hohe Anteil des zweiten Schnittes am Jahresertrag unterstreicht die Forderung nach einem Qualitätsorientierten Schnittzeitpunkt für den zweiten Aufwuchs.

Fazit

Alle Mischungen wurden erfolgreich etabliert und zeigten auch in ihrem zweiten Nutzungsjahr gute Bestände. Bestätigt hat sich damit: Eine Aussaatmenge von 40 kg/ha ist nach bisherigem Kenntnisstand unter normalen Bedingungen nicht erforderlich. Eine Saatstärke von 20 kg/ha könnte bei geringerer Bestandesdichte einer starken Verunkrautung der Neuansaat Vorschub leisten – im Beispiel war der Unkrautdruck gering – und sollte darum nicht als Richtwert betrachtet werden. Saatmengen von mehr als 30 kg/ha sind bei ungünstigen Bedingungen in Erwägung zu ziehen, während bei optimalen Verhältnissen eine Unterschreitung in Betracht kommt. Bei Direktsaaten ist häufig ein lang anhaltender hoher Unkrautdruck zu beobachten. Im Normalfall sind 30 kg/ha ausreichend, um gute Pflanzenbestände auf dem Grünland zu etablieren.

4.3.3 Hoch-Zuckerreiches Gras – erste Ergebnisse

Problemstellung

Für hohe Futterqualität beim Gras sind hohe Zuckergehalte ein wichtiges Kriterium. Gerade für hochwertige Silagen muß ausreichend, möglichst natürliches Gärsubstrat im Ausgangsmaterial vorhanden sein. Aber auch für die Schmackhaftigkeit bei Beweidung hat der Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten einen hohen Stellenwert. In den letzten Jahren wurde mehrfach für Hoch-Zuckerreiches Gras (=HZG) geworben. Dabei wurde als ein wesentlicher Vorteil gegenüber herkömmlichen Sorten des Deutschen Weidelgrases der deutlich höhere Zuckergehalt hervorgehoben. Auf der anderen Seite häuften sich die Nachfragen aus der landwirtschaftlichen Praxis zum HZG. Das war ein Grund dafür, im Rahmen von Sortenversuchen zur Beobachtung der Ausdauer die Beprobung ausgewählter Sorten vorzunehmen und diese Proben nach VDLUFA-Methoden auf Futterwertparameter analysieren zu lassen.

Ergebnisse

Untersucht wurden bisher sieben Aufwüchse aus zwei Jahren. Genutzt wurden dafür Sortenversuche auf dem Niedermoorgrünland der Raminer Agrar GmbH, angesät 2002 in Form von einfaktoriellen Bockanlagen mit vier Wiederholungen. Die Versuchsfläche wird betriebsüblich bewirtschaftet. Die Probenahme erfolgte jeweils an einem Tag zur gleichen Tageszeit bei neun Sorten, die sowohl Vertreter der drei Reifegruppen früh, mittel und spät als auch der beiden Ploidiestufen di- und tetraploid sind.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen sind in den beiden folgenden Tabellen (21 und 22) zusammengefasst. Dabei wurde die HZG-Sorte dem Mittelwert der neun untersuchten Sorten sowie den Mittelwerten der Reifegruppen und Ploidiestufen gegenübergestellt. Um eine bessere Einordnung der Zuckerwerte vornehmen zu können, sind die Spannbreiten der Rohnährstoffgehalte vorab aufgeführt.

Die Zuckergehalte der einzelnen Aufwüchse liegen auf recht unterschiedlichem Niveau und sollten auf jeden Fall zusammen mit Faser- und Proteingehalt betrachtet werden. Ein Vergleich der Mittelwerte von di- und tetraploiden Sorten zeigt kein einheitliches Ergebnis. So weisen sowohl die tetra- als auch die diploiden Sorten die jeweils höheren Zuckergehalte auf, wobei der Abstand dazwischen nicht immer praxisrelevant sein dürfte. Auch zwischen

den Reifegruppen waren die Unterschiede nicht gleichgerichtet, wobei möglicherweise eine Tendenz zu höheren Gehalten bei den späten Sorten besteht.

Tabelle 21: Zuckergehalte Deutsche Weidelgräser im 1. Nutzungsjahr auf Niedermoor, Ansaat 2002, Ramin

Parameter/ Mittelwerte	Einheit/ Anzahl	1. Aufwuchs	3. Aufwuchs	4. Aufwuchs	2003 MW
		Zucker in g/kg TM			
Rohprotein *	g/kg TM	149 – 189	200 – 219	170 – 185	-
Rohfaser *	g/kg TM	219 – 284	227 – 269	231 – 266	-
Rohasche *	g/kg TM	107 – 129	102 – 125	97 – 124	-
MW frühe RG	n=12	134	43	81	86
MW mittlere RG	n=8	166	30	76	90
MW späte RG**	n=12	136	35	100	90
MW tetraploid	n=16	127	31	86	81
MW diploid**	n=16	158	43	88	96
HZG-Sorte	n=4	137	69	139	115
MW – 9 Sorten	n=36	142	40	93	92

* Spannweite mit Angabe des jeweils höchsten und geringsten Wertes je Sorte; ** ohne HZG-Sorte

Tabelle 22: Zuckergehalte Deutsche Weidelgräser im 2. Nutzungsjahr auf Niedermoor, Ansaat 2002, Ramin

Parameter/ Mittelwerte	Einheit/ Anzahl	1. Aufwuchs	2. Aufwuchs	3. Aufwuchs	4. Aufwuchs	2004 MW
		Zucker in g/kg TM				
Rohprotein *	g/kg TM	171 – 195	172 – 216	102 – 128	189 – 208	-
Rohfaser *	g/kg TM	246 – 289	204 – 234	206 – 234	198 – 237	-
Rohasche *	g/kg TM	105 – 135	96 – 130	76 – 92	93 – 124	-
MW frühe RG	n=12	78	91	212	84	116
MW mittlere RG	n=8	81	135	201	109	131
MW späte RG**	n=12	56	166	225	112	140
MW tetraploid	n=16	66	139	219	102	131
MW diploid**	n=16	75	121	210	99	126
HZG-Sorte	n=4	87	224	264	139 (n=3)	191
MW – 9 Sorten	n=36	72	140	220	105	134

* Spannweite mit Angabe des jeweils höchsten und geringsten Wertes je Sorte; ** ohne HZG-Sorte

Besonders auffällig ist das hohe Niveau der Zuckerwerte im dritten Aufwuchs 2004, der früh geschnitten wurde. Die hohen Zuckerwerte traten zusammen mit niedrigen Proteinwerten auf und bestätigen diesen in anderen Untersuchungen ermittelten Zusammenhang.

Allein im ersten Aufwuchs des ersten Jahres war die HZG-Sorte im durchschnittlichen Bereich zu finden, also sogar weniger zuckerreich als einige herkömmliche Sorten. In den beiden weiteren Aufwüchsen des ersten Jahres und in den vier des zweiten Jahres lag sie stets über allen untersuchten Sorten, aber mit unterschiedlicher Differenz zu diesen. Im zweiten Jahr enthielt die HZG-Sorte im zweiten Aufwuchs das Dreifache an Zucker wie die schwächste der analysierten Sorten, im vierten Aufwuchs das Zweifache und im dritten Aufwuchs 144 % gegenüber 100 % der schwächsten Sorte.

Fazit

In beiden Jahren wies das HZG im Mittel über alle Aufwüchse die höchsten Zuckergehalte auf, wobei es für eine Einschätzung der Praxisrelevanz weiterer Beprobungen und Analysen bedarf. Die Entwicklung der Grundwasserstände während der Vegetationszeit und der Witterungseinfluss auf die einzelnen Aufwüchse waren sicher von Bedeutung für die ermittelten Zuckerwerte. Zu klären ist auch, ob dieser erhöhte Zuckergehalt letztendlich für den Silierprozess wirksam wird und wie dabei Parameter der Gärqualität beeinflusst werden. Die Untersuchungen sollen fortgesetzt werden.

4.3.4 Mischungs- und Sortenempfehlungen 2004

Mit den vorliegenden Mischungs- und Sortenempfehlungen wird eine Orientierungshilfe für die Auswahl von Mischungen gegeben, wobei diese unbedingt für die Region empfohlene Sorten enthalten sollten.

Die von den nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern empfohlenen Standardmischungen (G I bis G V) werden durch regionale Grünlandmischungen (RG 5 bis RG 11) ergänzt. Die Einbeziehung weiterer Arten verbessert die Nutzungsmöglichkeiten auf Niederungsgrünland und ermöglicht Alternativen für besondere Standortbedingungen.

Tabelle 23: Mischungsempfehlungen für nordostdeutsches Grünland 2004

Art	Standardmischungen						Regionale Grünlandmischungen											
	G I		G II		G III		RG 6		RG 7		RG 8		RG 9		RG 10		RG 11	
	frisch bis mäßig feucht						frisch bis feucht				trocken		zeitweise überflutet		wechselnass			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Deutsches Weidelgras	1	3	4	13	6	20					3	10			2	10		
früh	1	3	4	13	6	20					3	10			2	10		
mittel	1	3	5	17	6	20	2	7			3	10						
spät	1	4	5	17	8	27	4	13	2	13								
Wiesenschweidel											9	30						
Wiesenschwingel	14	47	6	20			15	50										
Wiesenlieschgras ¹⁾	5	17	5	17	5	17	9	30	5	34			5	29			7	25
Knautgras											12	40						
Wiesenrispe	3	10	3	10	3	10					3	10			3	15	3	11
Rotschwingel	3	10																
Weißes Straußgras									6	40			2	12			2	7
Rohrschwingel																	16	57
Rohrglanzgras													10	59				
Wiesenfuchsschwanz															15	75		
Weißklee	2	6	2	6	2	6			2	13								
Aussaatmenge	30	100	30	100	30	100	30	100	15	100	30	100	17	100	20	100	28	100

¹⁾ Frühe bis mittelfrühe Sorten in RG 6, späte Sorten in RG7 verwenden.

Tabelle 24: Hinweise zu Standort und Nutzung für die Mischungsempfehlungen

Standardmischungen	
G I	Für Standorte mit mittlerer bis extensiver Bewirtschaftung, vorwiegend Mähnutzung, niedermoorgeeignet.
G II	Für normal und intensiv bewirtschaftetes Grünland, Mischung mit großer Anpassungsfähigkeit, niedermoorgeeignet.
G III	Für weidelgrassichere oder gut erneuerbare Standorte mit intensiver Bewirtschaftung.
Bei überwiegender Mähnutzung und hoher N-Düngung Standardmischungen ohne Weißklee verwenden.	
Regionale Grünlandmischungen (=RG) für spezielle Standort- und Nutzungsbedingungen	
Gestaffelt nutzungsreife Mischungen für hohe Ansprüche an Ertrag und Qualität, die nur Arten und Sorten mit ähnlicher Reifezeit enthalten:	
früh	16 kg/ha Deutsches Weidelgras früh, 6 kg/ha Wiesenschweidel, 5 kg/ha Lieschgras früh, 3 kg/ha Wiesenrispe
mittel	16 kg/ha Deutsches Weidelgras mittel, 6 kg/ha Wiesenschweidel, 5 kg/ha Lieschgras spät, 3 kg/ha Wiesenrispe
spät	22 kg/ha Deutsches Weidelgras spät, 5 kg/ha Lieschgras spät, 2 kg/ha Weißes Straußgras
RG 6	Für überwiegende Schnittnutzung, ausdauernd und winterfest, für Niedermoorstandorte geeignet.
RG 7	Für mittlere bis extensive Mähweide mit Auflagen zur späten Nutzung des 1. Aufwuchses, niedermoorgeeignet.
RG 8	Für zeitweilig trockene Standorte zur Mäh- und Weidenutzung. 1. Aufwuchs im Jahr früh nutzen.
RG 9	Für Mähnutzung auf Niederungsstandorten mit zeitweiser Überflutung und hohen Grundwasserständen in der Winterperiode.
RG 10	Für Mähnutzung auf häufig überschwemmten Aueflächen, 1. Aufwuchs im Jahr sehr früh nutzen.
RG 11	Für überwiegende Mähnutzung auf wechsellassen Standorten mit schwierigen Bodenverhältnissen.
Nachsaatmischungen	
G V	20 kg/ha Deutsches Weidelgras, davon 6 kg früh (=30%), 6 kg mittel (=30%) und 8 kg spät (=40%) für Nachsaat in lückige und verbesserungswürdige Narben und nach Unkrautbekämpfung. Bei jährlichen Nachsaaten Saatmenge reduzieren.
RG5	20 kg/ha, davon 8 kg Deutsches Weidelgras mittel (=40%) und 12 kg Wiesenschweidel (=60%), Nachsaatmischung für überwiegend intensive Mähnutzung, 1. Aufwuchs im Jahr früh nutzen.

Diese Empfehlungen wurden unter Beteiligung der folgenden Einrichtungen gemeinsam erarbeitet für nordostdeutsche Grünlandstandorte:

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Zentrum für Acker- und Pflanzenbau, Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung Iden,
Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Abteilung Grünland und Futterwirtschaft Paulinenaue,

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern,
Institut für Tierproduktion Dummerstorf.

Die regionalen Sortenempfehlungen sind innerhalb der „Mischungs- und Sortenempfehlungen für Grünland“ unter den Veröffentlichungen der drei Landeseinrichtungen abrufbar (Internet, Faltblätter). Dabei werden Hinweise zur Neuansaat und Nachsaat gesondert gegeben.

5 Ökonomischer Vergleich der Verfahren des Futterbaus

H. HEILMANN UND E. LEHMANN

Durch die umfassende Agrarreform vom 26. Juni 2003 und die nationale Umsetzung wurden neue Rahmenbedingungen für den gesamten Futterbau und die Tierproduktion geschaffen. Es soll daher in diesem Abschnitt eine betriebswirtschaftliche Bewertung Futterbauverfahren für die Betriebsplanung anhand ausgewählter Kennziffern vorgenommen werden.

Ausgangspunkt für die Erarbeitung nachfolgend dargestellter ökonomischer Bewertungskriterien ist der von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) veröffentlichte Vorschlag zur bundeseinheitlichen Gestaltung von Betriebszweigabrechnungen (*Die neue Betriebszweigabrechnung: Ein Leitfaden für Beratung und Praxis; Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft. – Frankfurt/Main: DLG-Verl., 2000*).

Die Berechnungen sind ausnahmslos auf den Zeitraum einer Produktionsperiode bezogen. Für eine betriebliche Entscheidung innerhalb dieses Zeitraumes interessieren maßgeblich nur variable (veränderliche) Leistungen und Kosten. Deshalb werden in den nachfolgenden Tabellen der Summe der Leistungen des Betriebszweiges, die Summe der Direktkosten, die variablen Maschinenkosten und gesondert auch der Lohnansatz für entlohnte Arbeitskräfte gegenübergestellt.

Die EU-Agrarreform hat für die kommenden Jahre eine Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion beschlossen. Daher sind Preisausgleichszahlungen und Prämien jeglicher Art nicht in die Kalkulationen eingeflossen.

Die ausgewählten Kennzahlen stellen Richtwerte auf der Basis verallgemeinerter Bedingungen für Mecklenburg-Vorpommern dar. Für die Beurteilung einer konkreten Ausgangssituation oder den Vergleich mit spezifischen Betriebsdaten sind diese mit geeigneten Ausgangszahlen zu untersetzen.

Zum besseren Verständnis der Angaben dienen nachstehende Erläuterungen:

Alle Angaben verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Nährstoff	Faktorpreis	Einheit
Stickstoff	0,50	€/kg N
Phosphor	0,40	€/kg P ₂ O ₅
Kali	0,26	€/kg K ₂ O
Magnesium	0,10	€/kg MgO
Kalk	3,50	€/dt CaO

Der Düngeaufwand für P, K und Mg ergibt sich aus dem monetär bewerteten Entzug durch die Abfuhr des unterstellten Trockensubstanzertrages. Der Nährstoffentzug wurde der Broschüre „Düngung 1998“, Hinweise und Richtwerte für die landwirtschaftliche Praxis;

Leitfaden zur Umsetzung der Düngeverordnung; Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern Schwerin 1998, entnommen. In der Kalkulation der Düngungskosten wurden folgende Nährstoffpreise verwendet:

Sonstige Direktkosten sind beispielsweise bei der Weide Aufwendungen für Zäune, bei Silomais Hagelversicherung.

Die in der Kalkulation unterstellten veränderlichen Maschinenkosten und der Arbeitszeitananspruch sind der KTBL Datensammlung „Bewirtschaftung großer Schläge“ 2. Auflage entnommen. Für Ackerland beziehen sich die Angaben auf Parzellengrößen von 40 ha und für Grünland von 10 ha. Als Personalkosten werden 13 €/AKh unterstellt.

Die weiteren zuordenbaren Kosten setzen sich überwiegend aus Kosten für Siloraum, Siliermittel, Abdeckung, Weidetränken etc. zusammen.

Die Trockensubstanzerträge, die Qualität und die Energiekonzentration wurden aus Erfahrungswerten festgelegt. Zur Umrechnung der Energiekonzentration von ME (Metabolisierbare Energie) in NEL (Nettoenergie Laktation) wurde folgende Formel nach WEISSBACH angewendet:

$$NEL = ME \times (0,48 + 10,37 \times ME / (1000 - Rohasche))$$

Für die Differenzierung nach Intensitätsstufen wurden beispielhaft folgende Gegebenheiten unterstellt:

Anwelksilage (AWS)

Intensität sehr gering – Magerwiese mit Wiesenfuchsschwanz, 2 Schnitte, AWS für Jungrinder, Mutterkühe oder Milchkühe mit geringer Leistung;

Intensität mittel – Hauptbestandsbildner Wiesenfuchsschwanz, 3 Schnitte, AWS für Milchkühe und Mastrinder;

Intensität hoch – Hauptbestandsbildner Weidelgras, 3 Schnitte, AWS für Milchkühe, Mastrinder und Mutterkühe;

Intensität sehr hoch – Hauptbestandsbildner Weidelgras, 5 Schnitte auf hohe Energiekonzentration orientierte Bewirtschaftung, AWS für Milchkühe und Mastrinder mit hoher Leistung;

Mineralboden – sandige Böden, hängiges Gelände, zur Trockenheit neigende Standorte, 2 Schnitte geringe Intensität, AWS für Jungrinder, Mutterkühe oder Milchkühe mit geringerer Leistung.

Weide

Standweide sehr gering – Magerweide mit geringem Tierbesatz für Mutterkuhhaltung;

Standweide mittel – kein Umtrieb, für Mutterkühe, Mastfärsen und Mastochsen;

Umtriebsweide hoch bzw. sehr hoch – 4 bzw. 6 Nutzungen mit Steigerungen im Ertrag und in der Energiekonzentration, Milchkühe, Nachzucht, Mastrinder;

Portions- oder Stundenweide – meist in Stallnähe befindliche intensiv genutzte Flächen.

Die Abstufung der Weideverluste wurde bei sehr geringer Intensität mit 35%, bei geringer und hoher Intensität der Stand- und Umtriebsweide mit 25%, sowie bei Umtriebsweide sehr hoher Intensität und Portionsweide mit 10% festgelegt.

Heu / Ballensilage

Für die Nutzung einzelner Aufwüchse des Grünlands durch Heu und Ballensilage wurde eine mittlere Intensität angenommen und zum Vergleich den entsprechenden Kosten bei einer adäquaten Nutzung durch AWS gegenübergestellt.

- Erträge: 1. Schnitt 25 dt TM/ha, 6,1 MJ NEL/kg TM
2. Schnitt 20 dt TM/ha, AWS 5,9 MJ NEL/kg TM, Heu 5,6 MJ NEL/kg TM
3. Schnitt 15 dt TM/ha, 5,7 MJ NEL/kg TM.

Für AWS und Ballensilage wurden jeweils 40% Trockensubstanz und 15% Verluste, für Heu 86% Trockensubstanz und 25% Verluste kalkuliert.

Für den direkten Vergleich wurden folgende Ernteverfahren unterstellt:

AWS – Arbeitsgang Anwelksilage ernten: Mähaufbereiter, Kreiselzettwender, Kreiselschwader, SF-Feldhäcksler, Transport, Radlader;

Heu – 2. Schnitt, Arbeitsgang Heu ernten: Mähaufbereiter, 3x Kreiselzettwender, 2x Kreiselschwader, Quaderballen pressen, Transport, Frontlader;

Ballensilage – 3. Schnitt, Arbeitsgang Ballensilage ernten: Mähaufbereiter, 3x Kreiselzettwender, 2x Kreiselschwader, Quaderballen pressen, Ballen wickeln, Transport und Frontlader.

Die Verfahrenskennzahlen für AWS, Weide und Silomais sind den Tabellen 25 bis 27 zu entnehmen. Die Tabelle 29 gibt einen Überblick über die Differenzierung des Grünlands nach der Nutzungsintensität.

In der Tabelle 28 sind die **Futterkosten** der Verfahren, differenziert nach Standorten, Nutzungsart und Ertragspotential, vergleichend gegenübergestellt. Bei Nutzung des in Mecklenburg-Vorpommern weit verbreiteten Niedermoores durch **Anwelksilage** werden die niedrigsten Energiekosten durch hohe bis sehr hohe Intensität erzielt. Auch auf mineralischen Grünlandstandorten, die überwiegend nur ein geringes Ertragspotential besitzen, sind ähnlich günstige Futterkosten erzielbar.

Die Nutzung eines Aufwuchses (meist der 2. Schnitt) zur **Heuproduktion** ist bezüglich der Futterkosten zur Anwelksilage durchaus wettbewerbsfähig. Allerdings besteht für die Heuernte ein wesentlich größeres Witterungsrisiko. Die Energiekosten liegen nur geringfügig über denen der Welksilage. Dagegen steigen die Futterkosten bei der Nutzung als **Ballensilage** verfahrensbedingt gegenüber der AWS deutlich an.

Die geringsten Futterkosten werden auf dem Grünland erwartungsgemäß bei der **Weidenutzung** erreicht. Die Weide kommt jedoch für die Milchproduktion bei dem üblichen Leistungsniveau der Milchkühe von über 8.000 kg/Kuh in Mecklenburg-Vorpommern nur sehr begrenzt auf einzelne Teilabschnitte (Färsenmast, Trockensteher, Gesundheitsweide) in Frage. Aber auch für die Rindfleischerzeugung sind besonders bei geringer Nutzungsintensität des Grünlandes bzw. niedrigem Ertragspotential Weideverfahren nicht in allen Produktionsabschnitten möglich. Die Berechnungen für die verschiedenen Weideintensitäten zeigen, dass auch hier die jeweils höheren Nutzungsintensitäten, sowohl bei Stand- als auch bei Umtriebsweide, zu den günstigsten Futterkosten führen. Die Portions- oder Stundenweide ist in Mecklenburg-Vorpommern kein verbreitetes Weideverfahren. Die Energiekosten entsprechen denen einer Umtriebsweide.

In Mecklenburg-Vorpommern dominiert der **Silomais** den Feldfutterbau. Selbst auf ertragsschwachen Ackerstandorten lassen sich in der Mehrzahl der Anbaujahre mit Silomais hohe Trockensubstanz- und Energieerträge erzielen, die denen von Grünland (Niedermoor) bei hohem Ertragsniveau bzw. hoher Intensität nicht nachstehen. Allerdings sind bei Planungsrechnungen zusätzlich zu den zuordenbaren Verfahrenskosten noch Nutzungskosten in Höhe des Deckungsbeitrages abzüglich Lohnansatz des Getreidebaus einzukalkulieren.

Dennoch werden mit Silomais in der Regel günstigere Futterkosten als mit Anwelksilage vom Grünland erreicht.

Tabelle 25: Verfahrenskennzahlen zur Anwelksilage

Merkmal	Einheit	Niedermoor				Mineralboden
		sehr gering	mittel	hoch	sehr hoch	gering
Ertrag brutto	dt OS/ha	288	383	447	575	256
Ertrag netto	dt OS/ha	113	150	175	225	100
Ertrag Trockenmasse	dt TM/ha	45	60	70	90	40
Saatgut	€/ha	4	5	13	16	2
Stickstoff	kg N/ha	40	80	120	180	40
Phosphor	kg P ₂ O ₅ /ha	32	42	49	63	28
Kali	kg K ₂ O/ha	113	150	175	225	100
Magnesium	kg MgO/ha	15	20	23	30	13
Kalk	dt CaO/ha					1,5
Düngung	€/ha	63	96	125	174	62
Herbizide	€/ha		3	6	6	
sonstiges	€/ha			2	2	
Pflanzenschutz	€/ha		3	8	8	
Summe Direktkosten	€/ha	67	104	148	200	64
Arbeitszeitanpruch	AKh/ha	8,5	12,1	11,9	18,5	7,1
Variable Maschinenkosten	€/ha	153	213	211	271	125
Variable Kosten	€/ha	220	317	359	471	189
weitere zuordenbare Kosten	€/ha	48	65	70	80	45
Lohnansatz	€/ha	111	157	155	240	93
Zuordenbare Kosten	€/ha	379	539	584	791	327
Faktorlieferung						
Energie in MJ	NEL/ha	24.300	35.400	42.700	56.700	23.200
	ME/ha	41.400	59.700	71.750	94.500	39.200

Prinzipiell hat sich durch die Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion durch die EU-Agrarreform nichts an der relativen Vorzüglichkeit des Silomais gegenüber den Futterbauverfahren des Grünlandes geändert. Die bisher erzielbaren Getreideprämien sowohl im Silomais- als auch im Getreidebau wurden über die Nutzungskosten egalisiert.

Dagegen ergibt sich durch die Entkopplung eine deutliche Verbesserung bei den Feldfutterbauverfahren, die bisher nicht prämienberechtigt waren, wie Luzerne- und Klee gras, aber auch Feldgrasanbau. Deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Silomais (mit Getreideprämie) nimmt durch die Entkopplung deutlich zu. Hierzu wurden bereits im letzten Jahresbericht zur Futterproduktion und in anderen Publikationen und im Internet (www.agrarnet-mv.de) ausführlich berichtet.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass sich durch die neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen keine grundlegenden Veränderungen in der Wettbewerbsfähigkeit der

üblichen Futterbauverfahren des Grünlandes und denen des Silomais ergeben. Im Feldfutterbau gewinnen die bisherigen nicht prämienberechtigten Verfahren an Wettbewerbskraft. Eine rentable Tierproduktion wird auch in Zukunft entscheidend davon abhängen, wie es gelingt, kostengünstig Grundfutter in der erforderlichen Qualität und Menge bereitzustellen. Speziell für die Niedermoorstandorte wird durch die angewandte Forschung die Frage zu klären sein, ob eine Intensivierung oder Extensivierung (möglicherweise jeweils für eine Teilfläche) der Grünlandnutzung unter den neuen Rahmenbedingungen für die Milch- und Rindfleischproduktion vorteilhaft ist.

Tabelle 26: Verfahrenskennzahlen zur Weide

Merkmal	Einheit	Standweide		Umtriebsweide		Portions-, Stunden- weide
		sehr gering	gering	hoch	sehr hoch	hoch
Ertrag netto	dt OS/ha	139	250	333	417	444
Ertrag Trockenmasse	dt TM/ha	25	45	60	75	80
Saatgut	€/ha	4	8	13	16	19
Stickstoff	kg N/ha		60	120	180	180
Phosphor	kg P ₂ O ₅ /ha	18	32	42	53	56
Kali	kg K ₂ O/ha	63	113	150	188	200
Magnesium	kg MgO/ha	8	15	20	25	26
Kalk	dt CaO/ha					1,5
Düngung	€/ha	16	59	99	138	145
Pflanzenschutz	€/ha		6	9	9	9
Sonst. Direktkosten	€/ha	34	34	34	34	51
Summe Direktkosten	€/ha	54	107	155	197	224
Arbeitszeitanpruch	AKh/ha	4,3	4,9	5,2	5,2	7,6
Variable Maschinenkosten	€/ha	29	46	50	51	74
Variable Kosten	€/ha	83	153	205	248	298
weitere zuordenbare Kosten	€/ha	25	35	35	35	35
Lohnansatz	€/ha	57	64	67	68	99
Zuordenbare Kosten	€/ha	165	252	308	352	432
Faktorlieferung						
Energie in MJ	NEL/ha	12.250	28.800	39.000	51.000	56.000
	ME/ha	21.250	48.150	64.800	84.000	92.000

Tabelle 27: Verfahrenskennzahlen zum Silomais

Merkmal	Einheit	Ertragspotential				
		sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Ertrag netto	dt OS/ha	252	288	324	360	405
Ertrag Trockenmasse	dt TM/ha	88,2	100,8	113,4	126,0	141,8
Saatgut	€/ha	96	109	109	125	125
Stickstoff	kg N/ha	100	100	125	125	125
Phosphor	kg P ₂ O ₅ /ha	45	51	58	64	72
Kali	kg K ₂ O/ha	126	144	162	180	203
Magnesium	kg MgO/ha	34	38	43	48	54
Kalk	dt CaO/ha	4	4	4	4	4
Düngung	€/ha	116	124	144	152	162
Pflanzenschutz	€/ha	41	41	65	65	65
Sonst. Direktkosten	€/ha	2	2	3	3	3
Summe Direktkosten	€/ha	255	276	321	345	355
Arbeitszeitanspruch	AKh/ha	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Variable Maschinenkosten	€/ha	336	336	336	336	336
Variable Kosten	€/ha	591	612	657	681	691
weitere zuordenbare Kosten	€/ha	75	93	100	107	116
Lohnansatz	€/ha	49	49	49	49	49
zuordenbare Kosten	€/ha	715	754	806	837	855
Faktorlieferung						
Energie in MJ	NEL/ha	57.330	65.520	73.710	81.900	92.138
	ME/ha	95.169	108.765	122.360	135.956	152.952

Tabelle 28: Gegenüberstellung der Futterkosten der ausgewählten Futterbauverfahren

Verfahren Nutzungsart, <i>Schnitt</i> Standort	Ertrags- potential Intensität	zuorden- bare Kosten*	Nutzungs- kosten**	Kosten		
				€/dt TM	ct/10 MJ NEL	ct/10 MJ ME
Anwelksilage Niedermoor	sehr gering	379		8,4	15,6	9,2
	mittel	539		9,0	15,2	9,0
	hoch	584		8,3	13,7	8,1
	sehr hoch	791		8,8	14,0	8,4
Mineralboden	gering	327		8,2	14,1	8,3
<i>AWS - 2.Schnitt</i>	<i>mittel</i>	<i>191</i>		<i>9,6</i>	<i>16,2</i>	<i>9,6</i>
<i>Heu - 2.Schnitt</i>	<i>mittel</i>	<i>190</i>		<i>9,5</i>	<i>17,0</i>	<i>9,9</i>
<i>AWS - 3.Schnitt</i>	<i>mittel</i>	<i>177</i>		<i>11,8</i>	<i>20,7</i>	<i>12,2</i>
<i>Ballensilage - 3.Schnitt</i>	<i>mittel</i>	<i>329</i>		<i>21,9</i>	<i>38,5</i>	<i>22,7</i>
Standweide	sehr gering	165		6,6	13,5	7,8
	gering	252		5,6	8,8	5,2
Umtriebsweide	hoch	308		5,1	7,9	4,8
	sehr hoch	352		4,7	6,9	4,2
Portionsweide	hoch	432		5,4	7,7	4,7
Silomais	sehr gering	640	71	8,1	12,4	7,5
	gering	661	97	7,5	11,6	7,0
	mittel	706	140	7,5	11,5	6,9
	hoch	730	163	7,1	10,9	6,6
	sehr hoch	739	182	6,5	10,0	6,0

* variable Kosten zuzüglich Lohnansatz und weitere zuordenbare Kosten, in €/ha;

** nur bei Feldfutterbau: Deckungsbeitrag abzüglich Lohnansatz des Getreidebaus, in €/ha.

Tabelle 29: Gegenüberstellung der Nutzungsintensitäten des Grünlands (nach TITZE 2004)

Merkmal	Wiesen			Magerweide	
	Magerwiesen	Fett-/ Fuchsschwanz- wiese	Weidelgras- wiese		
Anzahl Nutzungen	1-2	2-3	3-5	1-2	
TM-Ertrag (dt/ha)	20-50	50-80	70-100	20-50	
Verdauliche organische Substanz (%)	55-65	60-70	65-75	55-65	
Energiegehalt MJ ME/kg TM	6,5-8,0	9,2-10,0	9,7-10,8	6,5-8,5	
Energieertrag MJ ME/ha (brutto)	35 dt x 7 ME 24.500	65 dt x 9,6 ME 62.400	85 dt x 10,3 87.550	35 dt x 7,5 ME 26.250	75
Tierkategorie	Mutterkühe ¹⁾ trockenstehend	Mutterkühe Mastfärsen Mastochsen	Mutterkühe Mastbullen Mastfärsen Mastochsen	Mutterkühe trockenstehend	

¹⁾ Kraftfutterergänzung (mit Zufütterung)