

Abschlussbericht

Landesforschungsanstalt
für Landwirtschaft und Fischerei

Thema

Eignung verschiedener Rohrschwengelbestände unter Schnittnutzung für nordostdeutsches Grünland

Forschungs-Nr.: 2/75

Laufzeit: 02/2017 - 11/2018

verantw.

Themenbearbeiter: Dr. Heidi Jänicke

Bearbeitung: Prof. Dr. Henryk Czyz (†)
Prof. Dr. Teodor Kitczak
Dr. hab. Marek Bury

Beteiligte Einrichtungen: Westpommersche Technische Universität
Szczecin
Raminer Agrar GmbH & Co. KG
Agrargenossenschaft e.G. Zarnekow
Landwirtschaftsbetrieb Griepentrog Steinhagen
APG Banzkow/Mirow e.G.

26.06.2019

Themenbearbeiter

Institutsleiter

GLIEDERUNG

Seite

1	Zusammenfassung	1
2	Einleitung.....	3
3	Zu Material und Methoden	5
4	Ergebnisse und Diskussion.....	9
4.1	<i>Festuca arundinacea</i> in Grünlandmischungen auf Niedermoor.....	9
4.1.1	<i>Festuca arundinacea</i> im Mischungsvergleich Ansaat 2011.....	9
4.1.2	<i>Festuca arundinacea</i> im Mischungsvergleich Ansaat 2012.....	14
4.2	<i>Festuca arundinacea</i> im Vergleich zu anderen Arten.....	23
4.3	<i>Festuca arundinacea</i> - Sorten auf Niedermoor	29
5	Schlussfolgerungen	32
6	Literatur	34
7	Anhang.....	37

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Varianten des Rohrschwingel-Mischungsvergleichs, Zusammensetzung der Saatmischung bei der Ansaat (mit 40 kg/ha) am 19.04.2011, Niedermoor, Ramin	6
Tabelle 2: Varianten des Mischungsvergleichs, Zusammensetzung der Saatmischungen bei der Ansaat (mit 40 kg/ha) am 09.08.2012, Niedermoor, Ramin	7
Tabelle 3: Ergebnisse der Bonituren vor und nach Winter und im Stand nach dem ersten Schnitt im Rohrschwingelmischungsvergleich auf Niedermoor, Ansaat 2011, Ramin.....	12
Tabelle 4: Boniturergebnisse im dreiertigen Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor	17
Tabelle 5: Energiegehalt in Abhängigkeit vom Bestandesbildner, 3. Aufwuchs 2013, Mittelwerte (n=4), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn.....	19
Tabelle 6: Energiegehalt in Abhängigkeit vom Bestandesbildner, Mischungsvergleich, Mittelwerte (n=4), 4. Aufwuchs 2013, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn,.....	19
Tabelle 7: Futterqualität, Mischungsvergleich, 4. Aufwuchs 2013, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn.....	19
Tabelle 8: Futterqualität im 1. Nutzungsjahr (=2013) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von vier Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=16).....	20
Tabelle 9: Futterqualität im 2. Nutzungsjahr (=2014) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20).....	20
Tabelle 10: Futterqualität im 3. Nutzungsjahr (=2015) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20).....	20
Tabelle 11: Futterqualität im 4. Nutzungsjahr (=2016) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20).....	21
Tabelle 12: Futterqualität im 5. Nutzungsjahr (=2017) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von drei Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=12).....	21
Tabelle 13: Futterqualität im 6. Nutzungsjahr (=2018), in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von vier Schnitten, Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin, MW (n=16).....	21
Tabelle 14: Zielwerte für Grassilagen (Stand 02.04.2019)	25
Tabelle 15: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2015, 1. Schnitt, Niedermoor, Rühn	26
Tabelle 16: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2017 in Abhängigkeit von der Grasart, 1. bis 3. Schnitt, Ansaat 2015, Anmoor, Banzkow	27
Tabelle 17: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2018 in Abhängigkeit von der Grasart, Niedermoor, Ramin	28
Tabelle 18: Ausgewählte Boniturergebnisse, Ansaaten 2012, Niedermoor	29
Tabelle 19: Energie- und Nährstoffgehalte, Mittelwerte (=MW) von Rohrschwingelsorten und Differenzen zwischen Sortentypen, 2013 – 2015.....	30
Tabelle 20: Fasergehalte, Mittelwerte (=MW) von Rohrschwingelsorten und Differenzen zwischen Sortentypen, 2013- 2015	30

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Anteile der Arten in den Saatmischungen, Ansaat 2011, Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin.....	9
Abbildung 2: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 1. Nutzungsjahr (=2012), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin.....	10
Abbildung 3: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 2. Nutzungsjahr (=2013), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin.....	10
Abbildung 4: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 4. Nutzungsjahr (=2015), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin.....	11
Abbildung 5: TM-Jahreserträge im Rohrschwengel-Mischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin	13
Abbildung 6: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im ersten Nutzungsjahr (=2013), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin	14
Abbildung 7: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im zweiten Nutzungsjahr (=2014), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin.....	14
Abbildung 8: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im dritten Nutzungsjahr (=2015), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin	15
Abbildung 9: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im vierten Nutzungsjahr (=2016), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin	15
Abbildung 10: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im fünften Nutzungsjahr (=2017), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin	16
Abbildung 11: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im sechsten Nutzungsjahr (=2018), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin.....	16
Abbildung 12: TM-Erträge der Schnitte und Jahre (links) und relative Anteile der Schnitte am Jahresertrag (rechts oben) im sechsjährigen Mittel (2013-2018) und im Verhältnis zu potentiellen TM-Erträgen (verringert um Abschlag für Versuchsdurchführung), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin	18
Abbildung 13: Ertragsanteile der Rohrschwengeldominierten Variante im Festulolium-Mischungsvergleich, Ansaaten 2007 und 2011, Niedermoor, Ramin	23
Abbildung 14: TM-Erträge im Mittel der Jahre 2009 bis 2013, TM-Jahreserträge im Mittel von fünf Jahren, Festulolium – Mischungsvergleich, Ramin, 2009 - 2013, Niedermoor.....	24
Abbildung 15: Verdaulichkeit in Abhängigkeit von Aufwuchs, Nutzungsjahr und Saatmischung, Festulolium-Mischungsvergleich, MW (n=4), Niedermoor, Ramin	24
Abbildung 16: Energiegehalte, Vergleich von Futtergräsern, 3. Aufwuchs 2013 (links) und 1. Aufwuchs 2014 (rechts), Niedermoor, Ramin	25
Abbildung 17: Energiegehalte in Abhängigkeit von Schnitt und Grasart, Vergleich von Futtergräsern 2015, Ansaaten 2012, Niedermoor	26
Abbildung 18: Energiegehalt und Verdaulichkeit (Gasbildung im HFT) in Abhängigkeit von Aufwuchs und Rohrschwengel-Sortentyp,.....	31
Abbildung 19: Nährstoffgehalte in Abhängigkeit von Aufwuchs und Rohrschwengel-Sortentyp, ...	31

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ADF _{OM}	acid detergent fibre = ADF
ADL	Lignin
aNDF _{OM}	neutral detergent fibre
DW	Deutsches Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>)
ELOS	Enzymlösliche organische Substanz
fr	frühe Reifegruppe
FS	Folgeschnitte
Gb	Gasbildung im HFT
HFT	Hohenheimer Futterwerttest
KG	Knaulgras (<i>Dactylis glomerata</i>)
LSV	Landessortenversuch
Max	Maximum
ME	Umsetzbare Energie
mi	mittlere Reifegruppe
Min	Minimum
MW	Mittelwert
n	Anzahl
N	Stickstoff
NEL	Nettoenergie-Laktation
RA	Rohasche
RFA	Rohfaser
RFE	Rohfett
RP	Rohprotein
RS	Rohrschwingel (<i>Festuca arundinacea</i>)
sp	späte Reifegruppe
SV	Sortenversuch
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanzgehalt (in %)
VM	Versuchsmittel
WKH	Wasserlösliche Kohlenhydrate
WL	Wiesenlieschgras (<i>Phleum pratense</i>)
WR	Wiesenrispe (<i>Poa pratensis</i>)
WS	Wiesenschwingel (<i>Festuca pratensis</i>)
WSW	Wiesenschweidel (<i>Festulolium</i>)

Danksagung

Wir danken den Betriebsleitern und Mitarbeitern der beteiligten Landwirtschaftsbetriebe für ihre konstruktive Mitarbeit, die Unterstützung der Versuchsdurchführung und die Bereitstellung der Betriebsdaten, ohne die die vorliegende Auswertung nicht möglich gewesen wäre.

Wir danken allen Firmen, die uns für die Bearbeitung dieses Themas Saatgut zur Verfügung gestellt haben sowie ihren Mitarbeitern für die verständnisvolle Zusammenarbeit.

Ganz besonderer Dank gilt den Mitarbeitern des Lehrstuhlbereichs Grünland der Westpommerschen Universität Szczecin und den Mitwirkenden Prof. Dr. Henryk Czyz (†), Prof. Dr. Teodor Kitczak und Dr. hab. Marek Bury für die Versuchsernten, die nachfolgende Probenbearbeitung und Bereitstellung der Daten.

1 Zusammenfassung

Als Alternative für bisherige Angebote an Mischungen und Arten für Grünlandansaaten sollte der Rohrschwingel unter den Bedingungen MVs untersucht werden. Die verfügbaren Produkte werden seit Jahren dominiert vom Deutschen Weidelgras, das mit hohem Potential an Futterqualität und Ertrag überzeugt. Andererseits werden Kurzlebigkeit und zum Teil mangelnde Leistungen kritisiert, besonders auf Niedermoor.

Zuerst sollte mit Hilfe der Versuchsanlagen auf die Frage geantwortet werden, ob sich der Rohrschwingel in Mischungen wie in Reinsaaten auf Niedermoor gut etablieren und im Bestand halten lässt. Einmal etabliert ist er in der Lage, seinen in der Ansaatmischung enthaltenen Anteil im Bestand einzunehmen, in der Größenordnung über Jahre (hier bis zu sieben) zu halten bzw. zum Teil auch auszuweiten. Seine Konkurrenzstärke gegenüber Mischungspartnern und unerwünschten Arten im Bestand ist sehr hoch, so dass bei normaler Bewirtschaftung eine vergleichsweise lange Ausdauer möglich ist.

Rohrschwingel ist bekannt für sein hohes Ertragspotenzial. Das hohe ertragliche Leistungsvermögen im Vergleich zu anderen Arten bzw. Mischungen wurde bestätigt. Bei betriebsüblicher Bewirtschaftung (Ramin) wurden in den Versuchsernten der Jahre 2008 – 2013 mittlere TM – Erträge von 130 – 178 dt/ ha für Rohrschwingelbetonte Mischungen ermittelt. Dieses Ertragsniveau liegt weit über dem der gegenwärtigen Praxis bei leistungsorientierter Grünlandbewirtschaftung.

Allgemein steht der Rohrschwingel wegen zu geringer Futterqualität in der Kritik. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass diese Kritik so pauschal nicht richtig ist und dass eine differenzierte Bewertung erforderlich ist. Für einige Parameter werden die Anforderungen seitens der Fütterung im Wesentlichen erfüllt (Rohasche, Rohprotein, Rohfett). Zum Teil haben das Jahr und der Aufwuchs stärkeren Einfluss als die Grasart (z.B. wasserlösliche Kohlenhydrate). Sehr häufig war eine hohe oder überdurchschnittliche Verdaulichkeit (Parameter Gasbildung im HFT) zu ermitteln, überwiegend bei gleichzeitig hohen Fasergehalten - eine für die Fütterung partiell durchaus erwünschte Kombination. Die Energiedichte entsprach zum Teil den Anforderungen und lag teilweise unter dem Durchschnitt der einbezogenen Varianten. Ebenso gab es ohne besondere Behandlung Energiedichten von über 6,0 MJ NEL/ kg TM, auch von über 6,4 MJ NEL/ kg TM, womit ein bedarfsgerechter Einsatz in der Fütterung möglich ist. Weiterer Untersuchungsbedarf besteht in Bezug auf die Ursachen für schon in frühen Entwicklungsstadien überhöhte Fasergehalte und geringe Energiedichten.

Schwerpunkt in der Sortenfrage war die Gegenüberstellung von bisher bekannten und gleichzeitig aktuellen Sorten (hier mit konv. bezeichnet) und den jüngeren Sorten, die als weichblättrig beschrieben werden (hier mit soft bezeichnet) und ihrer Beschreibung nach damit gleichzeitig über eine bessere Futterqualität verfügen sollen. Da dieser Unterschied - weichere Blätter als der konventionelle Sortentyp - durchaus zu ertasten ist, konnten qualitative Unterschiede im Futterwert erwartet werden. Die weichblättrigen Sorten sind auf jeden Fall als eine Bereicherung im Angebot zu sehen. Mit umfangreicher Beprobung und nasschemischer Analytik konnten jedoch keine oder nur unbedeutende Differenzen zwischen den Sortentypen ermittelt werden.

Insgesamt ist der Rohrschwingel eine Alternative zu anderen Angeboten für Grünlandneuansaaten, wobei zu beachten ist:

- Er braucht für die Etablierung gute Bedingungen, da er in der Jugendentwicklung sehr langsam ist.
- Sein erster Aufwuchs im Jahr ist früh nutzungsreif. Werden energiereiche Grassilagen benötigt, so ist ein früher Schnitzeitpunkt zu wählen, bei Bedarf ebenso für den zweiten Aufwuchs. Da er nach einer Nutzung sehr zügig Masse bildet, sind auch für die Folgeaufwüchse angepasste Nutzungstermine empfohlen.
- Er weist unter widrigen Bedingungen eine Robustheit auf wie derzeit kein anderes Futtergras, z.B. auf Niedermoor bei zeitweiliger Nässe oder wechselfeuchten Bedingungen von Trockenheit bis Nässe.

- Seine Konkurrenzstärke gegenüber Mischungspartnern und unerwünschten Arten im Bestand ist sehr hoch, so dass bei normaler Bewirtschaftung eine vergleichsweise lange Ausdauer möglich ist.
- Er hat eine sehr hohe Ertragsleistung.
- Seine Futterqualität ist nach Parametern differenziert zu bewerten. Häufig faserreich und hoch verdaulich bei Energiedichten, die bezogen auf die Anforderungen der Fütterung reichen von "den Richtwerten entsprechend" bis "unterdurchschnittlich". Unbefriedigend ist der derzeitige Stand der Kenntnisse zu den Ursachen der verschiedenen, insbesondere der niedrigen Energiewerte, da sie längst nicht alle mit zu langen Aufwuchszeiten bzw. zu spätem Schnitt zu erklären sind und andererseits bei der Häufigkeit der Energiedichten > 6,0 MJ NEL/ kg TM nicht einfach als arteigen ignoriert werden können.
- Die weiteren Resultate der Pflanzenzüchtung in Form neuer Sorten verdienen Aufmerksamkeit, um sie gegebenenfalls für die eigenen Bedingungen nutzbar zu machen.

2 Einleitung

Die Futtererzeugung zur art- und leistungsgerechten Versorgung der Tierbestände steht bei der Grünlandnutzung normalerweise im Vordergrund. Von der Betriebswirtschaft wird die kostengünstige Flächenverwertung mit entsprechenden Ergebnissen gefordert. Die Basis dafür bilden die Pflanzenbestände auf dem Grünland. Nur wenn sie in ihrer Zusammensetzung in ausreichender Menge von futterwirtschaftlich wertvollen Gräsern geprägt werden, können sie die gefragten Futterqualitäten liefern und das bei hohen Erträgen und möglichst langer Ausdauer. Aus den jeweiligen betrieblichen Bedingungen ergeben sich die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Zusammensetzung der Grünlandnarbe.

Lolium perenne mit seinem hohen Potential zur Ertragsbildung und im Futterwert erfüllt den Bedarf der Fütterung von allen Futtergräsern am besten. Die Mischungsangebote werden seit Jahren von ihm dominiert. Allerdings kann es sein Leistungsvermögen nicht unter allen Bedingungen gut entfalten. So zeigen sich auf Niedermoor Grenzen hinsichtlich Ausdauer und Leistung. In Mecklenburg-Vorpommern befinden sich über $\frac{3}{4}$ des Grünlandes auf Niedermoorböden. Auf diesen Standorten gilt *Lolium perenne* - obwohl die Pflanzenzüchtung Fortschritte in der Mooreignung erreichen konnte - immer noch als unsicherer Mischungspartner. Auf Niedermoor zeigen sich Grenzen für Leistungsvermögen und Ausdauer dieser Art.

Da die bisherigen Resultate nicht ausreichend befriedigen, wird weiterhin nach Alternativen für Hauptbestandesbildner auf diesen Grünlandstandorten gesucht. *Festuca arundinacea* zeigte an verschiedenen Orten sehr hohe Ertragsleistungen. Als vital und robust – auch unter ungünstigen Bedingungen - bekannt, kommt diese wüchsige Grasart als ein weiterer Hauptbestandesbildner in Betracht, auch wenn es Ablehnung wegen der verschiedentlich mangelnden Futterqualität gibt. Für schwierige Standorte sind der Erfolg der Bestandesetablierung und die Ausdauer des Bestandes von herausragender Bedeutung. Das betrifft einen Teil der nordostdeutschen Niedermoorflächen besonders, da hier Erneuerungsbedarf besteht, die Erfolgsaussichten demgegenüber jedoch sehr begrenzt sind. Insbesondere für Flächen, die als wechselfeucht einzuschätzen sind, auf denen Perioden zu langanhaltender Nässe wie Trockenheit im Wechsel vorkommen können, scheint *Festuca arundinacea* prädestiniert, da eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Nässe wie Trockenheit besteht als bei anderen Grasarten. Nach der Aussaat entwickelt es sich vergleichsweise langsam, gilt einmal etabliert dann aber als konkurrenzstark im Bestand. Insgesamt werden dieser Art eine höhere Winterfestigkeit und eine längere Ausdauer als den übrigen Futtergräsern zugeschrieben. Kritik aber besteht an der Futterqualität.

Mitteilungen über Neuzüchtungen mit geringerer Blatthärte ließen gegenüber bisher bekannten Sorten positive Veränderungen in der Futterqualität vermuten. Mit dem Angebot der sogenannten soft-leave oder weichblättrigen oder sanftblättrigen *Festuca arundinacea* - Sorten werden nicht nur Erwartungen an eine verbesserte Futterqualität verbunden. Auch die Eignung für eine Beweidung wird aufs Neue in die Diskussion gebracht. Mit diesen neuen Sorten stellt sich auch die Frage nach dem qualitativen Leistungspotential von *Festuca arundinacea* neu. Neben der grundlegenden Frage nach der mit den aktuellen *Festuca arundinacea* - Sorten erreichbaren Futterqualität im Verhältnis zu den Qualitätsansprüchen der Milchvieh- und Mutterkuhhaltung werden Fragen zu den Unterschieden zwischen den herkömmlichen und den weichblättrigen *Festuca arundinacea* - Sorten gestellt.

Ziel der Themenbearbeitung ist es, die Eignung von *Festuca arundinacea* als Hauptbestandesbildner in Ansaatmischungen für nordostdeutsches Grünland zu charakterisieren. Mit eigenen Untersuchungen wurden dazu Ergebnisse erarbeitet, um daraus Empfehlungen für die Praxis abzuleiten. Im Vordergrund standen folgende Schwerpunkte und Fragestellungen:

- Eignung von *Festuca arundinacea* auf Niedermoorgrünland in MV?
- Aktuelles Ertragsvermögen der derzeit angebotenen *Festuca arundinacea*?
- Narbenbeschaffenheit, Konkurrenzverhalten und Ausdauer von *Festuca arundinacea*?
- Welche Futterqualität ist bei Einsatz der aktuellen Sorten von *Festuca arundinacea* unter Praxisbedingungen zu erwarten?

- Gibt es Unterschiede in der Futterqualität zwischen den als weichblättriger *Festuca arundinacea* beschriebenen Sorten und den konventionellen Sorten von *Festuca arundinacea*?

Um darauf fundiert Antwort geben zu können, wurde *Festuca arundinacea* in Ansaatmischungen wie auch mit einzelnen Sorten untersucht. Im Folgenden werden Ergebnisse aus diesen Untersuchungen vorgestellt.

Vor Beginn der Arbeit zu den Fragestellungen wurde in der Literatur nach verwertbaren Hinweisen für die eigenen Arbeiten gesucht. Die weit verbreitete pauschale Ablehnung des Rohrschwingels ist wahrscheinlich zu einem hohen Anteil auf die jahrzehntelang in der Lehre vertretene These zurückzuführen, wie sie z.B. vom Rostocker Grünlandlehrer Asmus Petersen 1953 vertreten wurde: „... ähnlich zu beurteilen wie die Rasenschmiele,..., im Futterwert ist er vielleicht etwas besser als die Rasenschmiele, ist aber doch auf guten Wiesen als Unkraut zu werten.“ So wurde *Festuca arundinacea* in Deutschland für den Futterbau noch weitere Jahrzehnte als Ungras beschrieben. International war *Festuca arundinacea* in der Futterwirtschaft längst von größerem Interesse, bevor auch in Deutschland gezielt Aktivitäten anliefen. KALTOFEN und SCHRADER schrieben 1991: „Für die Weidenutzung und generell für die Frischverfütterung ist dieses sehr ertragreiche Gras im Allgemeinen ungeeignet. Brauchbar ist der Rohrschwengel jedoch für die Bereitung von Welksilage und Heu.“ Für die Winterweidehaltung innerhalb der Mutterkuhhaltung wurde *Festuca arundinacea* in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts vielfach thematisiert, konnte sich in der Praxis nicht wirklich ausbreiten und blieb begrenzt in seiner Anbaubedeutung. Genannt wurde er immer wieder als trockenheitsverträgliche Art. Mit jüngeren Züchtungsaktivitäten und der Werbung für neuere Sorten eines weichblättrigen Typs wird in den letzten Jahren wieder ein verstärktes Interesse an *Festuca arundinacea* hervorgerufen. Diese führten u.a. auch zu einer häufigeren Nachfrage aus der Praxis und letztendlich zur Themenbearbeitung.

Eine höhere Widerstandskraft gegenüber tieferen Temperaturen im Winter und zeitweiliger Überflutung im Frühjahr war z.B. in Vorpommern mehrfach zu beobachten CZYZ et al. (2015). KOCHANOWSKA (1988), PETERSEN (1992), BARYLA und KULIK (2012) wiesen auf die Möglichkeit der Nutzung von *Festuca arundinacea* in Ansaatmischungen für organische Böden bzw. vergleichbare Standorte hin. SUTER u.a. (2009) machen mit Prüfungsergebnissen für die Schweiz auf die hohe Bedeutung der Sortenfrage und auf Futterqualitätsaspekte bei *Festuca arundinacea* aufmerksam. Kritisch gewertet wird nach wie vor die im Vergleich zu anderen Gräsern geringere Futterqualität.

KALZENDORF und HINRICHSSEN (2017) berichteten über einen dreijährigen Vergleich von Gräserarten an vier Orten in Niedersachsen und Schleswig-Holstein, in dem *Festuca arundinacea* im Vergleich zu *Lolium perenne*, *Festulolium* und *Phleum pratense* mit höheren TM-Erträgen aufwarten konnte, die dann nicht, wie bei den übrigen Arten normal, nach dem ersten Nutzungsjahr abnahmen, sondern noch anstiegen. *Festuca arundinacea* zeigte sich auch hier faserreich, wobei die Energiegehalte höher als bei *Phleum pratense* und geringer als bei *Lolium perenne* und *Festulolium* ausfielen. In weiteren Mitteilungen über Ergebnisse von nordwestdeutschen Standorten (KALZENDORF u.a., 2018a) wird die sehr hohe und stabile Ertragsleistung von *Festuca arundinacea* hervorgehoben und eine differenzierte Betrachtung der Futterqualität angestrebt. Aus Verdaulichkeitsuntersuchungen im Hammeltest (KALZENDORF u.a., 2018b) ging hervor, dass für *Festuca arundinacea* höhere Energiedichten ermittelt wurden als in Tabellenwerken ausgewiesen und die Verdaulichkeit der Faser sehr hoch ausfiel (im Unterschied zu anderen Grobfuttermitteln höher als die Verdaulichkeit des Organischen Rests). Weitere Verdaulichkeitsuntersuchungen im Hammeltest werden gefordert, um eine Aktualisierung der derzeitigen Tabellenwerte zu ermöglichen. Ebenfalls erscheinen weitere Untersuchungen zur Faserproblematik in Verbindung mit dem anzustrebenden Nutzungszeitpunkt notwendig, da trotz früher Schnitte jeweils sehr hohe Fasergehalte auszuweisen waren.

BECKER u.a. (2018) teilten mit, dass im Vergleich von *Festuca arundinacea* mit *Phleum pratense* und *Lolium perenne* auf drei verschiedenen Standorten (darunter Moor, Nordwestdeutschland) bei jeweils drei Nutzungsarten (Schnitt, Mähweide, Weide) *Festuca arundinacea* die höchste Persistenz aufwies und folgerten, dass gerade für feuchte Standorte die neueren Sorten von *Festuca arundinacea* eine interessante Alternative darstellen können.

GREGIS und REIDY (2015) fanden an verschiedenen Standorten in der Schweiz, dass *Festuca arundinacea* (weichblättrige Sorte) unter Beweidung eine höhere Ausdauer aufwies als *Lolium perenne*, wobei das Jahr und der Standort wesentlichen Einfluss auf die Anteile im Bestand hatten. ELSÄßER u.a. (2015) beobachteten, dass *Festuca arundinacea*, gleich welchen Typs, gemieden wird, solange selektiv gefressen werden kann und *Lolium perenne* zur Verfügung steht und dass der weichblättrige Typ etwas besser aufgenommen wurde. KAISER u.a. (2017) stellten beim Vergleich von weichblättrigen und herkömmlichen Rohrschwingeln unter Beweidung fest, dass nur relativ geringe Unterschiede zwischen beiden Typen im Verbissgrad zu beobachten waren. Der Verbissgrad wurde dabei signifikant beeinflusst von der Verdaulichkeit (Gb). ELSÄßER u.a. (2018) folgerten aus ihrem Vergleich von weichblättrigen und herkömmlichen Sorten von *Festuca arundinacea* mit *Lolium perenne* und verschiedenen Mischungen, dass nur wenig an Unterschied zwischen den *Festuca arundinacea*-Typen bestand und dass die Möglichkeit des selektiven Fressens begrenzt werden müsste, da ansonsten vor allem *Lolium perenne* immer bevorzugt aufgenommen würde.

OPITZ von BOBERFRELD u.a. (2003) zogen aus vergleichenden Untersuchungen das Fazit, dass Silagen aus *Festuca arundinacea* von vergleichbarer Qualität waren wie Silagen aus *Festulolium* und aus *Lolium perenne*. NUßBAUM (2015) verglich im Silierversuch bei zwei Nutzungsterminen verschiedene Sorten von *Festuca arundinacea* mit anderen Grasarten. Alle einbezogenen Grasarten und -sorten waren gut vergärbare und erbrachten sehr gute Grassilagen. Aus den Veränderungen vom ersten bis zum zweiten Nutzungstermin folgerte er, dass besonders bei *Festuca arundinacea* auf optimale Nutzungstermine zu achten ist.

Mehrfach wird unterstellt, dass *Festuca arundinacea* wegen seines ausgeprägten Wurzelsystems in der Lage ist, Trockenphasen besser zu überstehen bzw. sich aus tieferen Schichten Feuchtigkeit verfügbar zu machen. COUGNON u.a. (2018) ermittelten im Vergleich von *Festuca arundinacea*, *Festulolium* und *Lolium perenne* für *Festuca arundinacea* die höchsten TM-Erträge, die geringsten P-Konzentrationen im Aufwuchs und den TM-Erträgen folgend die höchsten P-Erträge. Sie weisen im Ergebnis darauf hin, dass *Festuca arundinacea* durch sein intensiveres tiefergehendes und verzweigtes Wurzelsystem zu einer besseren Nährstoffausnutzung befähigt ist.

3 Zu Material und Methoden

Zur Beantwortung der in der Einleitung gestellten Fragen wurden eigene Untersuchungen durchgeführt. Beobachtungen an einzelnen Varianten mit *Festuca arundinacea*, auch vor der gezielten Themenbearbeitung, und Informationen aus Orten und Versuchen außerhalb der nordostdeutschen Bundesländer, führten zu dem Rohrschwingelmischungsversuch mit 15 Prüfgliedern. Neben vier verschiedenen Sorten, die zur Anlagezeit auch dem praktischen Landwirt als Angebot zur Verfügung standen und einer Referenzvariante mit einer empfohlenen Mischung ohne *Festuca arundinacea* wurden in zehn Varianten der Rohrschwingelanteil und die Mischungspartner variiert. Der Anteil von *Festuca arundinacea* in der Mischung reichte von 20 bis 90 % (). Angelegt wurde der Vergleich auf Niedermoor (Ramin, Uecker-Randow-Kreis). Der Versuch wurde im April 2011 in Form einer einfaktoriellen Blockanlage mit vier Wiederholungen auf Niedermoor angesät. Dieser Grünlandstandort im Uecker-Randow-Kreis ist gekennzeichnet durch Jahresniederschläge von 520 mm/Jahr im langjährigen Mittel sowie einer Jahresmitteltemperatur von 9,2 °C. Die Versuchsfläche wurde betriebsüblich bewirtschaftet. Die Nutzung erfolgte mit vier bzw. fünf Schnitten jährlich.

Tabelle 1: Varianten des Rohrschwingel-Mischungsvergleichs, Zusammensetzung der Saatmischung bei der Ansaat (mit 40 kg/ha) am 19.04.2011, Niedermoor, Ramin

PG-Nr.	Variante	Zusammensetzung (Saatmengen in %)
1	RS	LIPALMA (100 %)
2	RS	KORA (100 %)
3	RS	HYKOR (100 %)
4	RS	FAWN (100 %)
5	RS20+WS+WL+DW	20 % RS FAWN+ 40 % WS+ 20 % WL+ 20 % DW mi+sp
6	RS30+DW	30 % RS + 70 % DW mi+sp
7	RS50+DW	50 % RS + 50 % DW mi+sp
8	RS50+WSW	50 % RS + 50 % WSW
9	RS50+KG	50 % RS + 50 % KG
10	RS50+KG+DW	50 % RS + 45 % KG + 5 % DW
11	RS70+WL+WR	70 % RS + 20 % WL + 10 % WR
12	RS70+DW	70 % RS + 30 % DW mi + sp
13	RS80+DW	80 % RS + 20 % DW mi + sp
14	RS90+DW	90 % RS + 10 % DW mi + sp
15	Ref. Reg. VI	50 % WS + 30 % WL + 20 % DW

RS=Rohrschwingel=*Festuca arundinacea*; WS=Wiesenschwingel, WL=Wiesenlieschgras; DW=Deutsches Weidelgras, mi=mittlere Reifegruppe, sp=späte Reifegruppe, WSW=Wiesenschweidel, KG=Knautgras, WR= Wiesenrispe;

In den Varianten wurden folgende Sorten verwendet:

Rohrschwingel = *Festuca arundinacea*: (Variante 1-4: Rohrschwingel - reine Sorten (LIPALMA, KORA, HYKOR, FAWN; Variante 6-14: HYKOR)

Wiesenschwingel = *Festuca pratensis*: (Sorte KOLUMBUS)

Wiesenlieschgras = *Phleum pratense*: (Sorte SUMMERGRAZE)

Wiesenrispe = *Poa pratensis*: (Sorte OXFORD)

Wiesenschweidel = *Festulolium braunii*: (Sorte PAULITA)

KnautgrasG = *Dactylis glomerata*: (Sorte ALDEBARAN)

Deutsches Weidelgras = *Lolium perenne* - Sorten:

DEXTER1 – (mittlere Reifegruppe)

EUROCITY (T) – (mittlere Reifegruppe)

ACENTO (T) – (späte Reifegruppe)

RASTRO – (späte Reifegruppe)

Außer: Variante 5 (s.u.) und Variante 10 (NAVARRA (T) – (späte Reifegruppe)

Variante 5: WS (40 %, Sorte: COSMOLIT) + WL (20 %; Sorte PHLEWIOLA)

+ DW (20%, Sorten TOLEDO (mittlere Reifegruppe), FOXTROT (späte

Reifegruppe zu gleichen Teilen) + RS (20 %, Sorte FAWN)

Die Ertragsmessung und die Beprobung zur Analyse der Pflanzenbestandeszusammensetzung (botanische Gewichtsanalyse, Trennproben von Hand) und der Futterqualität wurden in den Jahren 2012, 2013 und 2015 jeweils vor der ganzflächigen Ernte durch den Betrieb von der Univer-

sität Szczecin durchgeführt. 2014 konnte die Versuchsdurchführung nicht wie vorgesehen realisiert werden. Deshalb erfolgte die Fortsetzung 2015. Der Erntetermin war sowohl praxisüblich als auch ein Kompromiss an die Befahrbarkeit der Flächen. Die Ermittlung der Futterqualität erfolgte mit Analysen nach VDLUFA-Methoden im Labor der LUFA Rostock.

Tabelle 2: Varianten des Mischungsvergleichs, Zusammensetzung der Saatmischungen bei der Ansaat (mit 40 kg/ha) am 09.08.2012, Niedermoor, Ramin

Ansaatmischungen		Verwendete Sorten
1	85 % Rohrschwengel 15 % Deutsches Weidelgras	BAROLEX (60 %) + BARIANE (25 %) + 15 % BARPASTO
2	55 % Rohrschwengel 20 % Wiesenlieschgras 25 % Deutsches Weidelgras	FAWN BARPENTA BARPASTO (12,5 %) + ARUSI (12,5 %)
3	25 % Rohrschwengel 20 % Wiesenlieschgras 20 % Deutsches Weidelgras 35 % Wiesenschweidel	KORA SUMMERGRAZE (12%)+CRESCENDO (8%) ARUSI, CITIUS, NAVARRA, TURANDOT je ¼ PAULITA (14 %) + MAHULENA (21%)
4	34 % Wiesenschweidel 66 % Deutsches Weidelgras (mittlere Reifegruppe)	FEMARE (17%) + LIFEMA (17%) ALLIGATOR (33 %) + ARSENAL (33 %)
5	50 % Wiesenschweidel 50 % Deutsches Weidelgras (späte Reifegruppe, Tetraploid)	PAULITA ARUSI, CITIUS, NAVARRA, TURANDOT je ¼
6	100 % Deutsches Weidelgras (späte Reifegruppe, Tetraploid)	ARUSI, CITIUS, NAVARRA, TURANDOT je ¼

DW=Deutsches Weidelgras = *Lolium perenne*, WL= Wiesenlieschgras = *Phleum pratense*, RS= Rohrschwengel = *Festuca arundinacea*, WSW= Wiesenschweidel = *Festulolium braunii*

Fortgesetzt wurden die Untersuchungen zum Rohrschwengel mit einem weiteren Mischungsvergleich, in dem wiederum empfohlene wie verfügbare Sorten zum Einsatz kamen (Tabelle 2). In der Variante 1 stellten Neuzüchtungen, die als weichblättrige Sorten bzw. „soft leafy“ beschrieben wurden, den Rohrschwengel. Die Rohrschwengelsorten in Variante 2 und 3 sind dem konventionellen Sortentyp zuzuordnen. Verschiedene Deutsche Weidelgräser wurden wegen ihrer Mooreignung für nordostdeutsches Grünland und bekannter guter Leistungen eingesetzt.

Dieser Mischungsvergleich wurde, wie die gesamte Anlage mit mehreren Sortenversuchen, am 09.08.2012 in Ramin (Uecker-Randow-Region), am 15.08.2012 in Rühn (Warnowniederung bei Bützow) und am 04.09.2012 in Zarnekow (Altkreis Demmin, nördlich vom Kummerower See) jeweils auf Niedermoorflächen gedreht (einfaktorielle Blockanlagen mit vier Wiederholungen). Für tiefgreifende Untersuchungen zur Entwicklung der Artenanteile, zu Ertrag und Futterqualität wurde die Anlage in Ramin (2013-2018) genutzt. An den beiden anderen Orten wurde bonitiert.

Die Ertragsmessung und die Beprobung zur Analyse der Zusammensetzung des Pflanzenbestandes (botanische Gewichtsanalyse, Trennproben von Hand) und der Futterqualität wurden durch die Arbeitsgruppe Grünland der Westpommerschen Technischen Universität Szczecin, unter Leitung und maßgeblicher Mitarbeit von Prof. Henryk Czyz (†), Prof. Teodor Kitzak und Dr. hab. Marek Bury realisiert. Die Versuchsdurchführung insgesamt, Bonituren und die Bearbeitung zum Schwerpunkt Futterqualität lagen beim IfT Dummerstorf. Durch diese kooperative Zusammenarbeit ist es in diesem Mischungsversuch (6 Varianten, 2013-2018) wie im vorher genannten Rohrschwengelmischungsvergleich (15 Varianten, 2012-2015) möglich, den Zusammenhang herzustellen zwischen der Zusammensetzung des Bestandes, dem Ertrag und der Futterqualität. Mit

dieser umfangreichen und komplexen Datengewinnung lassen sich tatsächliche Ursachen für erreichte Ernteergebnisse belegen. Auch die Entwicklung der verschiedenen Bestände wurde damit mehrjährig dargestellt bzw. somit können entsprechend fundierte Folgerungen für die Grünlandpraxis abgeleitet werden.

Die o.g. Anlagen dienten parallel für den Vergleich verschiedener Futtergräser in Bezug auf ihre Futterqualität, in dem ausgewählte Sorten als Vertreter ihrer Art jeweils vor der betrieblichen Ernte beprobt wurden. In den Jahren 2013 bis 2015 und 2018 wurden dazu ausgewählte Parzellen der Raminer Anlage herangezogen. Analog zu 2012 wurden 2015 mehrortig Mischungs- und Sortenversuche angelegt. Aus dieser Serie wurden in gleicher Verfahrensweise 2017 Proben am Standort Banzkow (nahe Schwerin, Lewitz) gewonnen.

Beispielhaft werden aus früheren Versuchen zu anderen Fragestellungen (Ramin 2008, Ramin 2007 bis 2012, Zarnekow 2011-2015), über die bereits berichtet wurde, Varianten mit Rohrschwingelmischungen bzw. -sorten einbezogen und für die aktuelle Bearbeitung genutzt. Neben dem Vergleich der Arten untereinander ist stets der Vergleich mit Richtwerten präsent, die zur Milcherzeugung anzustreben sind (Tabelle 14). Technisch bedingt musste auch beim Artenvergleich an einem Tag geschnitten werden, was jedoch insbesondere beim ersten Aufwuchs Interpretation und Bewertung etwas einschränkt.

Der Sortenversuch mit *Festuca arundinacea* wurde im August 2012 auf den drei genannten Niedermoorstandorten als einfaktorielle Blockanlage mit zehn Prüfgliedern und vier Wiederholungen (Parzellengröße 15 m²) angelegt. Die Versuche wurden betriebsüblich bewirtschaftet, mit jährlich vier bis fünf Schnitten. Jeweils vor der Ernte durch den Betrieb wurden an zwei Orten die Proben entnommen (Ramin: Randowniederung, Landkreis Vorpommern-Greifswald, im langjährigen Jahresmittel 520 mm Niederschlag und 8,8°C und Rühn: Warnowniederung, Landkreis Rostock, im langjährigen Jahresmittel 559 mm Niederschlag und 8,4°C).

Die ausgewählten Sorten sollen einerseits stellvertretend für die Gruppe der herkömmlichen Sorten und andererseits für die Züchtungsrichtung weichblättriger Sorten des Rohrschwingels stehen. Sie wurden für die Auswertung entsprechend gruppiert. Die als weichblättrige Rohrschwingelsorten beschriebenen Sorten sind hier BAROLEX, BARDOUX, BARELITE und BARIANE und werden im Folgenden als Rohrschwingelsortentyp „soft“ bezeichnet. Die herkömmlichen Sorten in dieser Untersuchung sind HYKOR (entsprechend der Bundessortenamtslistung), LIPALMA und FAWN und werden als konventionelle Sorten (= „konv.“) zusammengefasst. Die Gegenüberstellung der beiden Sortengruppen mit dem Schwerpunkt Futterqualität erfolgt auf Basis der Beprobung von je 14 Aufwüchsen, davon vier Erste und zehn Folgeaufwüchse aus den Jahren 2013 bis 2015.

Die Frischgrasproben wurden nach VDLUFA-Methoden analysiert. Als Parameter für den Vergleich dienen: der Energiegehalt (berechnet mit der Schätzggleichung (AfB, 2008), in der die Gasbildung im Hohenheimer Futterwerttest als Parameter enthalten ist), für die Verdaulichkeit die Gasbildung im HFT, Rohasche (=RA), Rohprotein (=RP), Rohfett (=RFE), Wasserlösliche Kohlenhydrate (=WKH) und zur Charakterisierung der Faserfraktionen: Rohfaser (=RFA), ADF_{OM}, aNDF_{OM}, ADL und aus letzteren berechnet Hemizellulose (=HEC = aNDF_{OM} – ADF_{OM}) sowie Zellulose (=CEL = ADF_{OM} – ADL).

In der Auswertung der Mischungsversuche werden jeweils die Ergebnisse zu den Pflanzenbeständen (Anteile der Arten, Bonituren) dargestellt, gefolgt von den TM-Erträgen und der Charakterisierung der Futterqualität.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 *Festuca arundinacea* in Grünlandmischungen auf Niedermoor

4.1.1 *Festuca arundinacea* im Mischungsvergleich Ansaat 2011

4.1.1.1 Anteile der Arten in den Mischungen

Ergebnisse der botanischen Gewichtsanalyse sind in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellt. Die Sorten in den Varianten 1 bis 4 waren 2012 bis auf eine Ausnahme (Variante 1, Schnitt I: 99 %) zu 100 % Bestandesbildner. Im 1. Nutzungsjahr (=2012) waren die Anteile der Arten im Verhältnis zu den eingesetzten Saatmischungen relativ gut wieder erkennbar (Abbildung 1, Abbildung 2). Der Rohrschwingel (=Fe ar = *Festuca arundinacea*) konnte die in der Etablierungsphase erreichten Anteile in den Folgejahren behaupten. Teilweise (Varianten 5 bis 8) stieg der Anteil von *Festuca arundinacea* im Bestand weiter an (Abbildung 3, Abbildung 4).

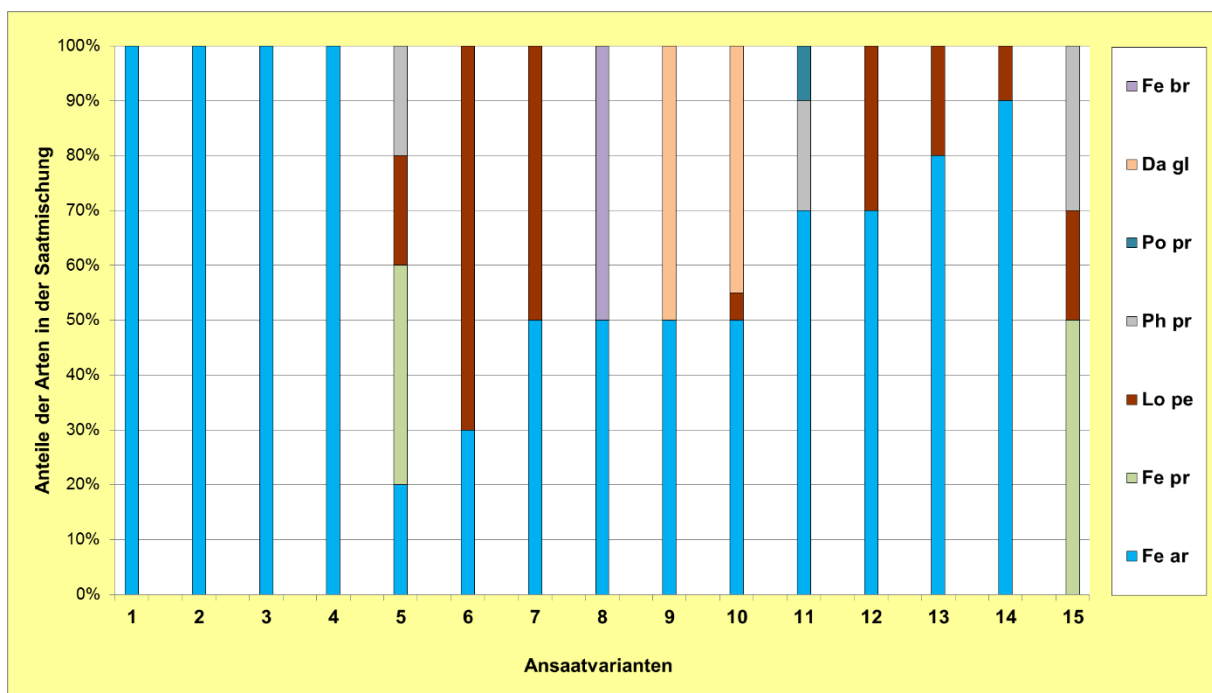


Abbildung 1: Anteile der Arten in den Saatmischungen, Ansaat 2011, Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin

In der Variante 5 stand *Festuca arundinacea* mit Deutschem Weidelgras (= *Lolium perenne* = Lo pe.), Wiesenschwingel (= *Festuca pratensis* = Fe pr) und Wiesenlieschgras (= *Phleum pratense* = Ph pr) in direkter Konkurrenz, wurde mit 20 % angesät, nahm leicht zu mit den Jahren und erreichte im 4. Nutzungsjahr in allen Aufwüchsen über 30 % (Abbildung 4).

In den Varianten 6 und 7 wurde der *Festuca arundinacea* mit 30 bzw. 50 % der Saatmischung gedrillt, Mischungspartner war *Lolium perenne* mit Sorten der mittleren und späten Reifegruppe.

Obwohl *Lolium perenne* in der Anfangsentwicklung im Vorteil ist, erreichte es in Variante 6 (bei Ansaat von 70 %) im 1. Nutzungsjahr nur um die 60 % im Bestand und *Festuca arundinacea* (bei Ansaat von 30 %) dagegen konnte im Bestand einen höheren Anteil von um die 40 % einnehmen (Abbildung 2). Im Jahr nach der Ansaat waren in Variante 7 die Artenanteile im Pflanzenbestand denen in der Saatmischung noch sehr ähnlich. Doch im 2. und 4. Nutzungsjahr machte der Anteil von *Festuca arundinacea* in beiden Varianten um die 70 % aus. Die Winter wurden anscheinend von *Lolium perenne* weniger gut verkraftet, denn im 4. Nutzungsjahr hatte *Festuca arundinacea* in Variante 6 über 60 % des Bestandes inne, also doppelt so viel wie bei der Ansaat. Vergleichbar konnte *Festuca arundinacea* in Variante 7 von 50 % bei der Ansaat auf 70 % im 4. Nutzungsjahr zulegen.

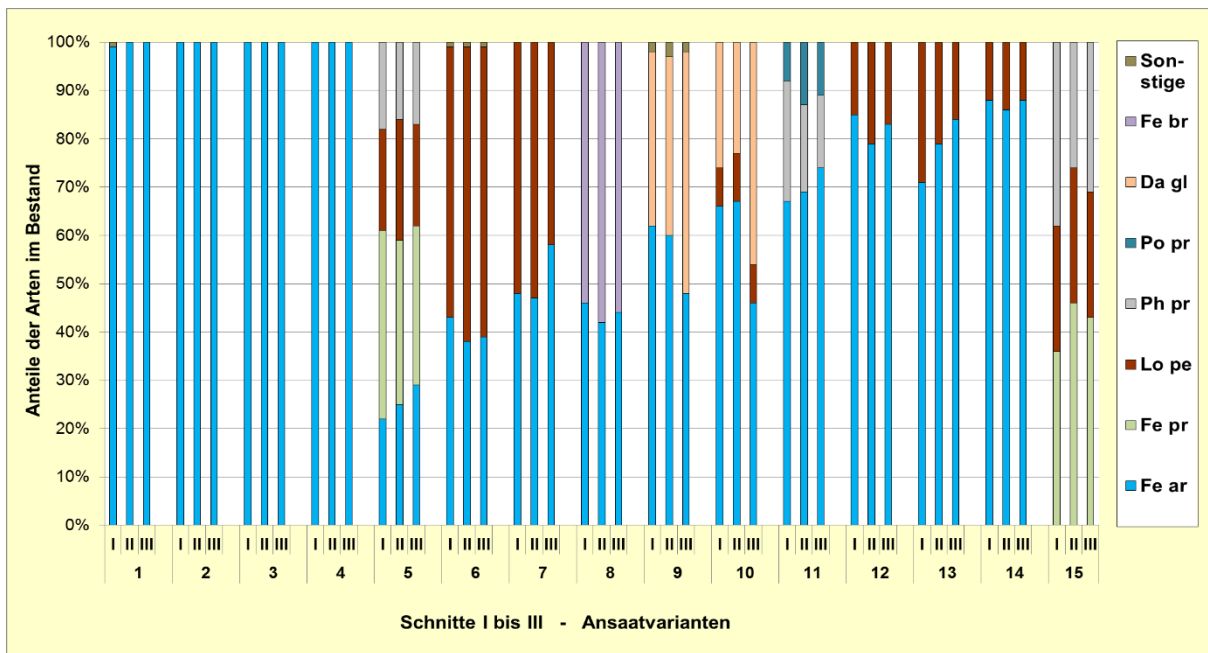


Abbildung 2: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 1. Nutzungsjahr (=2012), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin

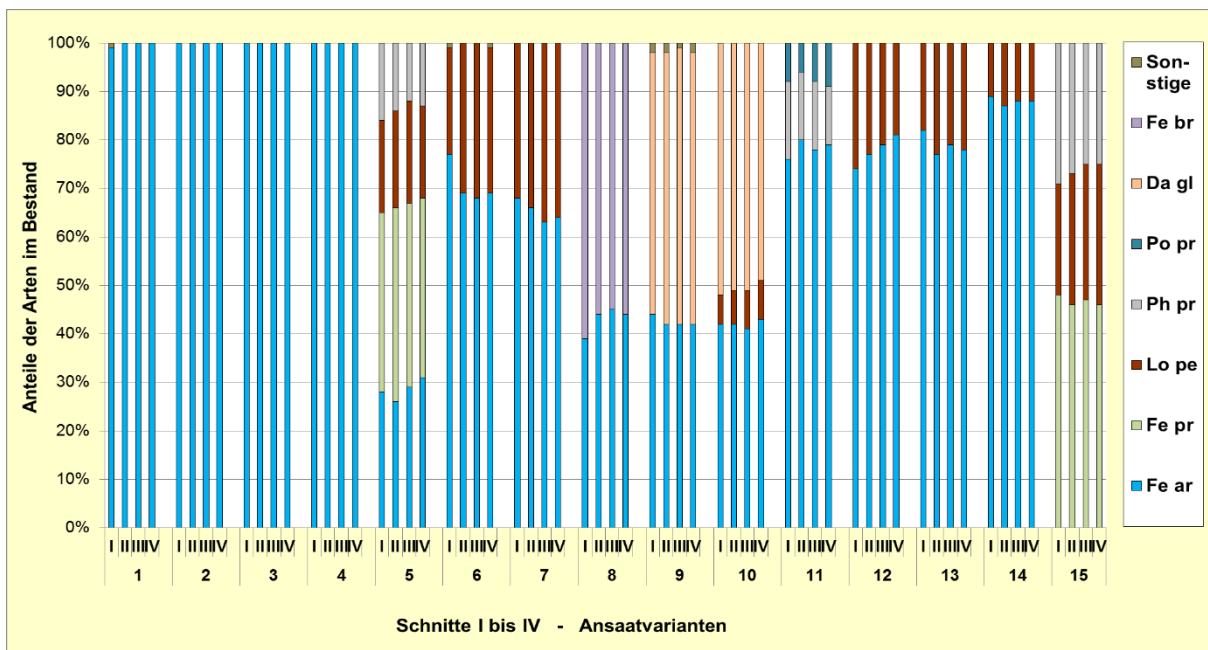


Abbildung 3: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 2. Nutzungsjahr (=2013), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin

Auch in den Varianten 8 bis 10 wurde *Festuca arundinacea* mit 50 % ausgesät, verhielt sich etwas weniger stabil als in den vorherigen Varianten und erreichte im 4. Nutzungsjahr um die 45 bis 50 % im Bestand (Abbildung 4). Der schnellwüchsige *Festulolium* in Variante 8 ist in der Etablierungsphase kampfkraftig und konnte diesen Vorteil über die vier Jahre behaupten. Auch *Dactylis glomerata* ist konkurrenzstark und ließ eine Ausdehnung von *Festuca arundinacea* nicht zu. In

den Varianten 11 bis 14 war *Festuca arundinacea* mit 70 bis 90 % in der Saatmischung vertreten und diese Größenordnung wurde auch im 4. Nutzungsjahr etwa erreicht. Das ist insofern beachtlich, als das der Mischungspartner *Lolium perenne* natürlicherweise konkurrenzstark ist. Derzeit bleibt als Erklärung nur die bessere Überwinterung von *Festuca arundinacea*.

Erstaunlich gut hielt sich *Phleum pratense* bei der Konkurrenzstärke von *Festuca arundinacea* und *Lolium perenne* in den Varianten 5 und 11 bzw. *Festuca pratensis* in den Varianten 5 und 15, mit im 4. Nutzungsjahr etwa so hohen Anteilen im Bestand wie bei der Ansaat.

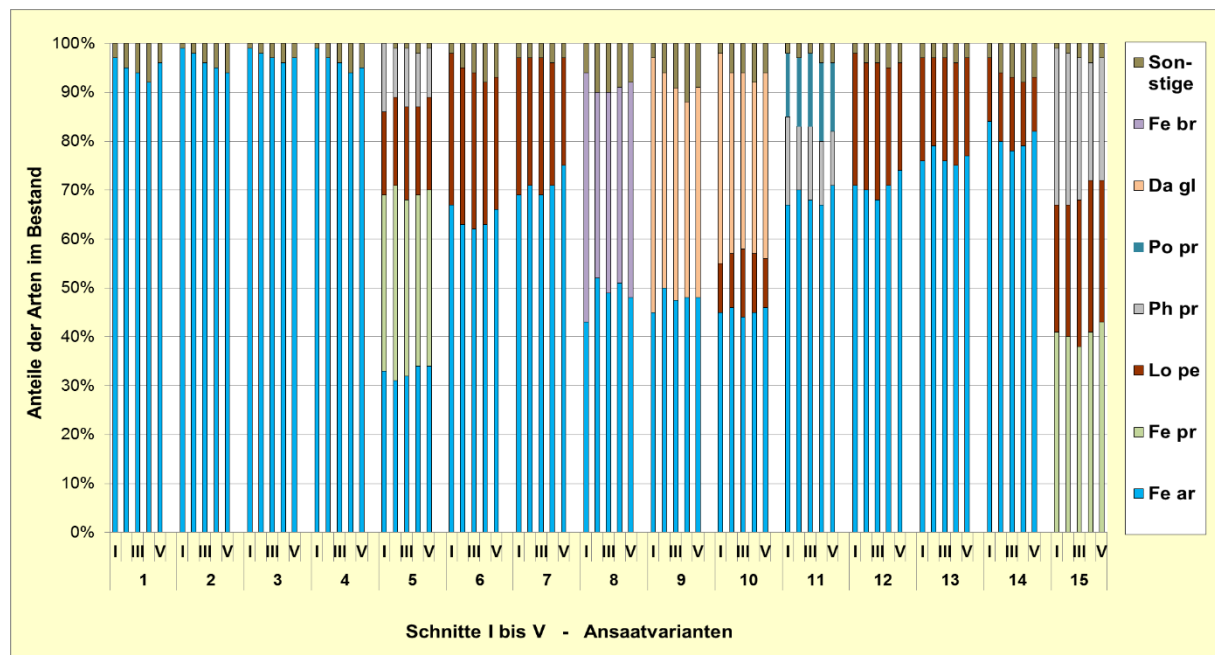


Abbildung 4: Zusammensetzung der Bestände in Abhängigkeit von Ansaatvariante und Schnitt im 4. Nutzungsjahr (=2015), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin

Die Einwanderung nicht angesäter Arten (=Sonstige) war im 4. Nutzungsjahr in allen Varianten deutlich. Ihr Anteil blieb im Wesentlichen unter 10 %.

Im Beobachtungszeitraum zeigte sich *Festuca arundinacea* in Reinsaat und in Mischungen auf Niedermoor widerstandsfähiger gegenüber zeitweiliger Nässe und Frosteinwirkungen als andere Gräser bzw. Mischungen. Mit dieser Robustheit gegenüber widrigen Bedingungen wird eine wesentliche Voraussetzung für die gewünschte Ausdauer erfüllt.

Bonituren auf Mängel vor und nach Winter, analog zu den in Sortenversuchen nach BSA-Richtlinie durchgeführten Bonituren, sind Basis für die Aussage zur Winterhärte. Die Erfassung der Mängel im Stand zu weiteren Zeitpunkten, z.B. nach dem Schnitt hilft bei der Beurteilung der Mischungen, wobei z.B. die Note 3 für geringe Mängel steht in der Skala von 1 bis 9 und die Note 5 für Mittlere. In Tabelle 3 sind exemplarisch Ergebnisse dazu aufgeführt. Sie zeigen, dass die Referenzmischung ohne Rohrschwengel schwächer ist als die Rohrschwengelhaltigen Mischungen. Ebenso wird deutlich dass zwei der Rohrschwengelsorten (Variante 2 und 3) weniger beeinträchtigt wurden als alle Mischungen, in denen vermutlich durch die Anwesenheit der Mischungspartner ein schwächeres Ergebnis entsteht, als wenn Rohrschwengel allein angesät wurde.

Tabelle 3: Ergebnisse der Bonituren vor und nach Winter und im Stand nach dem ersten Schnitt im Rohrschwingelmischungsvergleich auf Niedermoor, Ansaat 2011, Ramin

Rohrschwingel-	Mängel gesamt	Mängel nach Winter	
Mischungs-	10 Bonituren (2011 bis 2014)	15.04.2015	13.04.2016
Variante	MW (n=40)	MW (n=4)	MW (n=4)
1	3,33	3,5	4,0
2	2,92	2,8	3,5
3	3,00	3,3	3,5
4	3,13	3,3	3,8
5	3,30	4,0	4,5
6	3,41	4,0	3,8
7	3,20	3,5	4,0
8	3,27	4,0	4,0
9	3,22	4,0	3,5
10	3,38	4,3	4,3
11	3,08	3,5	3,8
12	3,24	3,8	3,5
13	3,10	2,8	3,8
14	3,09	3,0	3,8
15	3,67	5,0	6,5
VM	3,22	3,6	4,0
Max	3,67	5,0	6,5
Min	2,92	2,8	3,5

4.1.1.2 TM-Ertrag und Futterqualität

Die TM-Erträge der Schnitte und Jahre sind in Tabelle A1 im Anhang aufgeführt. In Abbildung 5 sind die TM-Jahreserträge im dreijährigen Mittel dargestellt. Zunächst bestätigen sie nachdrücklich das dem Rohrschwingel nachgesagte hohe Ertragsvermögen, das schon mehrfach an verschiedensten Versuchsstandorten festgestellt wurde. Ertraglich schneiden am schlechtesten ab in diesem Vergleich: die Referenzmischung (Variante 15), die Mischung mit den geringsten Rohrschwingelanteilen im Bestand (Variante 5) und eine der Rohrschwingelsorten (Variante 4). Die höchsten TM-Erträge lieferten die beiden Varianten mit Rohrschwingel und Knaulgras (Variante 9 und 10), die Varianten mit 80 und 90 % Rohrschwingel in der Ansaatmischung (Variante 13 und 14). Weiter folgten die Varianten 11 und 12 mit 70 % Rohrschwingel und eine der Rohrschwingelsorten (Variante 3) sowie die Variante 6 mit den im Bestand ermittelten 60 bis 70 % Rohrschwingel.

Je dominanter der Rohrschwingel in der jeweiligen Mischung hervortreten konnte, desto höher war der TM-Ertrag. Die Ertragsstärke des Rohrschwingels zeigte sich auch in dem hohen Ertragsniveau. Während im 1. Nutzungsjahr nach dem Ansaatjahr im Versuchsmittel 142 dt TM/ha geerntet wurden, waren es im 2. Nutzungsjahr 162 dt TM/ha. Im 3. Nutzungsjahr wurden bei verbesserten Wachstumsbedingungen sogar 181 dt TM/ha ermittelt.

Die Futterqualität im 1. Nutzungsjahr wurde stark beeinflusst durch die für den Rohrschwingel vergleichsweise späten Schnittzeitpunkte (Anhang, Tabelle A3), was sich insbesondere in hohen Fasergehalten widerspiegelte. Aufgrund der späten Schnitte waren auch eventuelle qualitative Unterschiede zwischen den Mischungen nicht mehr auszumachen.

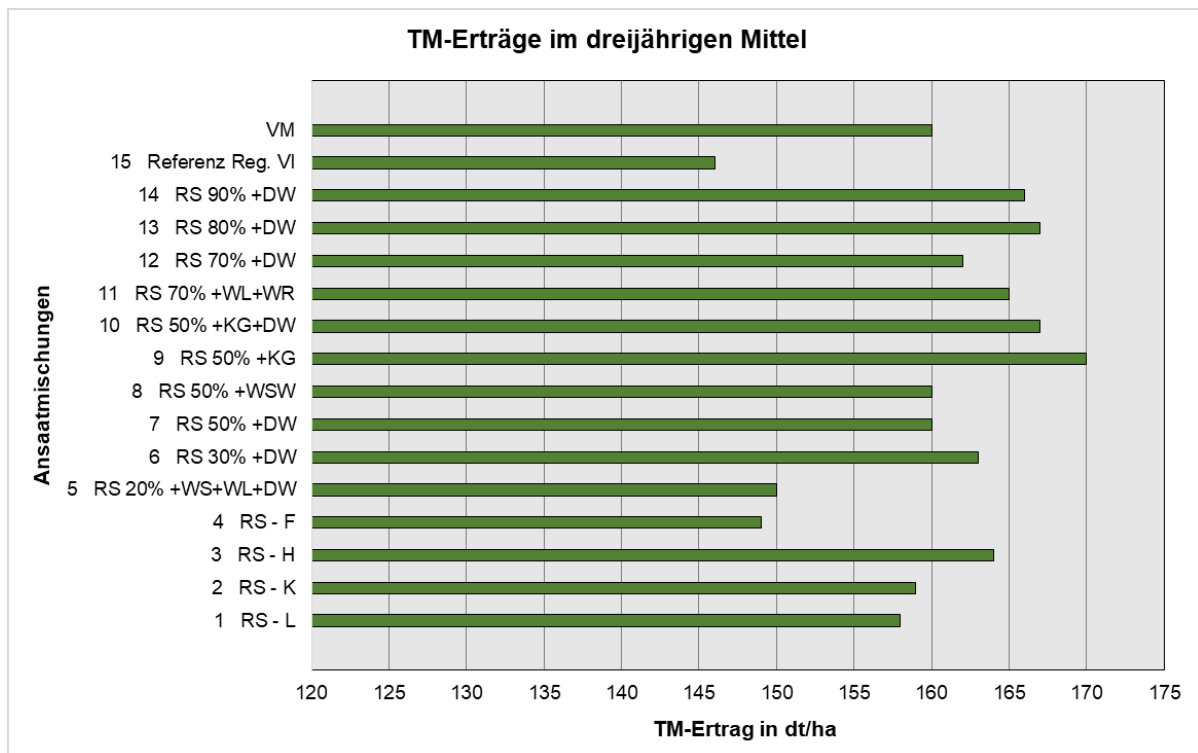


Abbildung 5: TM-Jahreserträge im Rohrschwinkel-Mischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

Auch wenn im 2. Nutzungsjahr, wie im Vorjahr direkt vor der betrieblichen Ernte, eine für den Rohrschwinkel günstigere Schnittführung gelang und gegenüber dem 1. Nutzungsjahr bessere Qualitäten erreicht wurden (Anhang, Tabelle A4 und A5), lagen sie doch noch in den Fasergehalten auf höherem Niveau als für energiereiche Grassilagen tolerierbar. Die Referenzmischung (Variante 15) schnitt hier zum Teil günstiger ab als die rohrschwinkelhaltigen Varianten. Eine stabil bessere Mischung in der Futterqualität oder wenigstens für einen Parameter ließ sich auch im 2. Nutzungsjahr nicht herausstellen.

Im 4. Nutzungsjahr war der 12. Mai 2015 für den Rohrschwinkel, beurteilt an Hand der Fasergehalte, letztendlich wieder zu spät für den 1. Schnitt (Anhang, Tabelle A6). Auffällig war jedoch, dass die Verdaulichkeit, ausgewiesen mit dem Parameter Gasbildung im HFT, im Versuchsmittel den Zielwert für Energiereiche Grassilagen von 50 ml/200 mg TM übertraf bzw. in den Varianten diesen Zielwert nur wenig verfehlte. Es steht damit wiederholt faserreiches, jedoch sehr gut verdauliches Futter zur Verfügung. Das gilt ganz besonders für die drei untersuchten Folgeaufwüchse (Anhang, Tabelle A6 und A7), die sogar den o.g. Zielwert für den 1. Schnitt teilweise deutlich übertrafen (für die 45 ml/200 mg TM als Richtwert gelten, der weit überschritten wurde).

Wiederholt ist das Fazit zu ziehen, dass die Rohrschwingeldominierten Bestände hochverdauliches Futter erbrachten, auch wenn die Energiegehalte, bedingt durch die hohen Faserwerte und zum Teil scheinbar standorttypische geringe Rohfettgehalte, nicht befriedigen konnten. Pauschal kann somit nicht von insgesamt schlechter Futterqualität gesprochen werden. Es gilt zu differenzieren, da gerade auch die Verdaulichkeit in den Anforderungen der Tierernährung für die Wiederkäuer einen sehr hohen Stellenwert einnimmt.

4.1.2 *Festuca arundinacea* im Mischungsvergleich Ansaat 2012

4.1.2.1 Anteile der Arten in den Mischungen

Nach dem Ansaatjahr 2012 wurden sechs Nutzungsjahre (2013-2018) in die Untersuchungen mit einbezogen. In den Abbildungen 6 bis 11 sind die Ergebnisse der botanischen Gewichtsanalyse für die einzelnen Schnitte und Varianten gezeigt, jeweils beginnend mit der Zusammensetzung der Ansaatmischung.

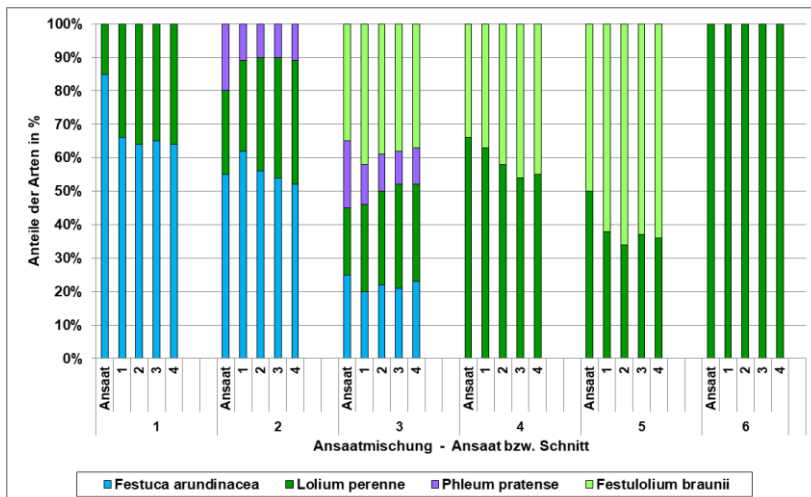


Abbildung 6: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im ersten Nutzungsjahr (=2013), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

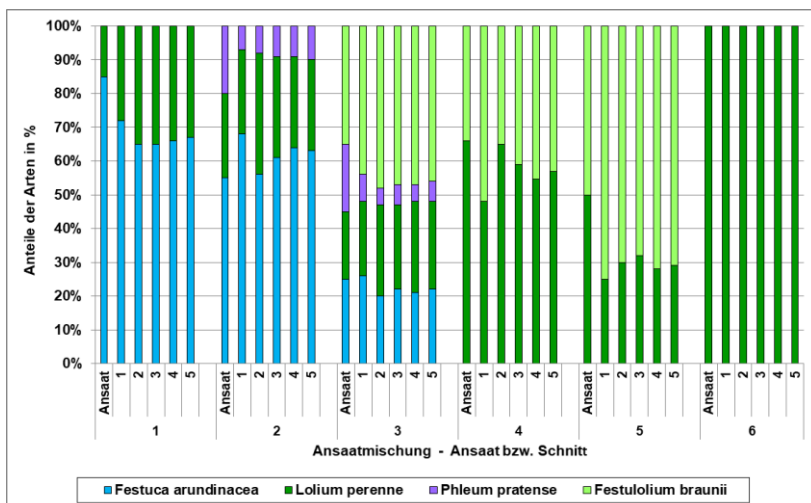


Abbildung 7: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im zweiten Nutzungsjahr (=2014), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

Im 1. und 2. Nutzungsjahr (Abbildung 6 und Abbildung 7) zeigten sich für *Phleum pratense* geringere und für *Festulolium* zum Teil höhere Anteile im Bestand als in der Ansaatmischung. Die Ausdehnung vom *Festulolium* war mit dem Rückgang des Anteils von *Lolium perenne* verbunden. *Festuca arundinacea* konnte in etwa die Größenordnung einnehmen bzw. halten wie in der Ansaatmischung, nur in der Variante 1 war *Lolium perenne* konkurrenzstärker und gelangte von 15 % bei der Ansaat auf 30 % und mehr im 1. und 2. Nutzungsjahr.

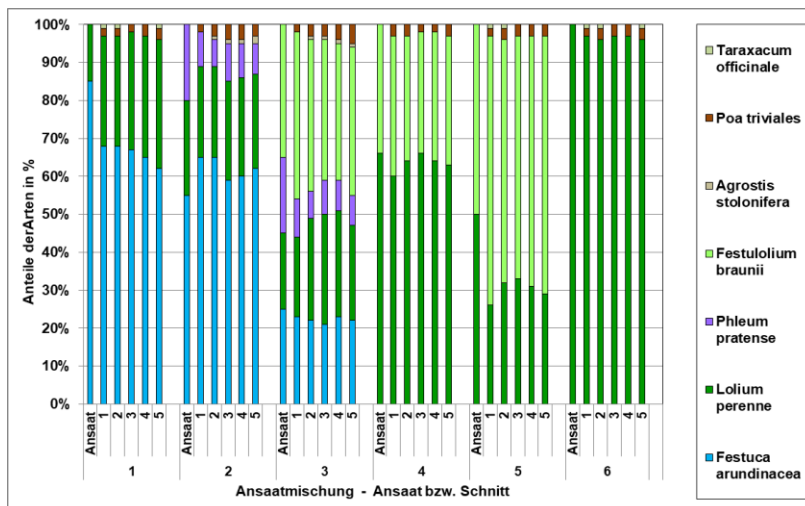


Abbildung 8: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im dritten Nutzungsjahr (=2015), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

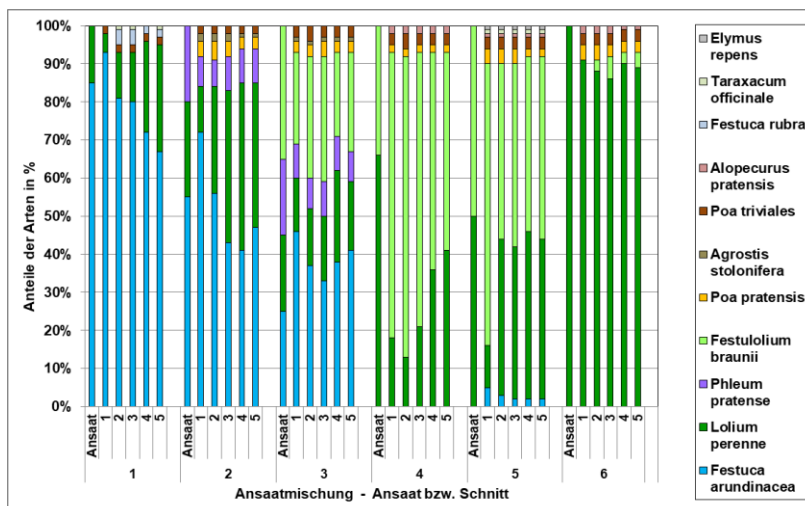


Abbildung 9: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im vierten Nutzungsjahr (=2016), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

Auch im 3. Nutzungsjahr (Abbildung 8) wies *Festuca arundinacea* in Mischung 1 gegenüber der Ansaat um 15-20 % geringere Anteile auf, konnte aber im 4. Nutzungsjahr wieder stärker in Erscheinung treten mit etwa 10 % mehr als im Vorjahr (bzw. wieder nahe am Ausgangsbestand). In Mischung 2 und 3 lagen die Anteile von *Festuca arundinacea* auf dem Niveau des angesäten Bestandes und darüber. In allen Mischungen waren im 3. Nutzungsjahr bis zu 5 % an nicht angesäten Arten zu beobachten, im 4. Nutzungsjahr wurden es bis zu 10 % (Abbildung 9). *Festulolium* behält mindestens die Größenordnung der Ausgangsbestände (Mischungen 3 bis 5) bzw. seine Anteile nahmen zu, vor allem zu Lasten von *Lolium perenne* und in Mischung 3 von *Phleum pratense*. Im 4. Nutzungsjahr waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Aufwüchsen größer als in anderen Jahren. Für *Lolium perenne* waren mehrfach abnehmende Anteile gegenüber dem 1. Nutzungsjahr zu beobachten.

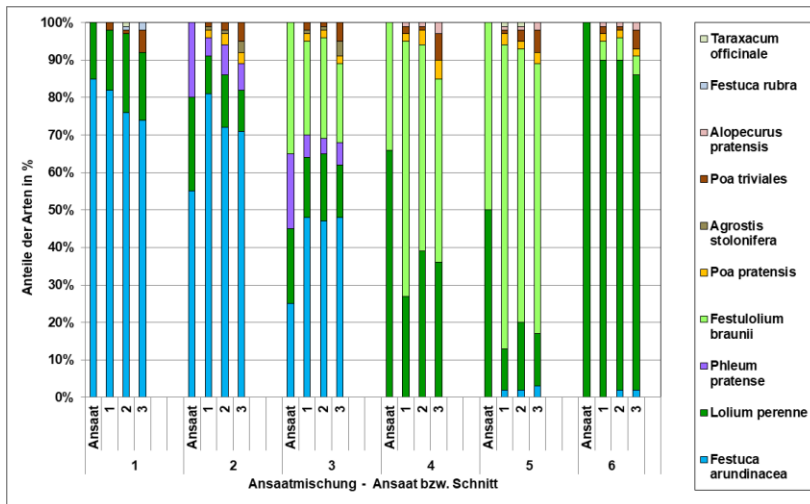


Abbildung 10: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im fünften Nutzungsjahr (=2017), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

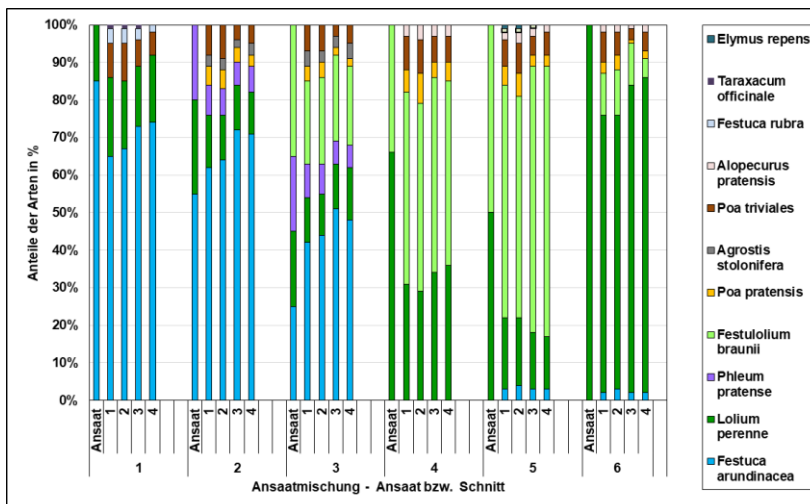


Abbildung 11: Anteile der Arten in Abhängigkeit von Ansaatmischung und Schnitt im sechsten Nutzungsjahr (=2018), ermittelt mit botanischer Gewichtsanalyse (Universität Szczecin) Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

Im 5. Nutzungsjahr (=2017) wurden witterungsbedingt nur drei Schnitte geerntet (Abbildung 10). Die Veränderungen der Bestände gegenüber der Ansaat nahmen zu. Relativ stabil blieb der Anteil von *Festuca arundinacea* in Mischung 1 bis 3, wobei er in Mischung 2 und 3 deutlich höher als im Ausgangsbestand war. Bei allen Mischungen waren im 3. Aufwuchs, der eine lange Zeitspanne umfasste vom 9.06.17 bis 4.09.17, bis zu 15 % nicht angesäte Arten enthalten, besonders in Mischung 4 bis 6 zu Lasten von *Lolium perenne*. Dieser Trend hielt an. Im 6. Nutzungsjahr waren es etwa 15 - 20 % an eingewanderten, nicht angesäten Arten. Parallel zur Entwicklung der Artenanteile war eine allmähliche Zunahme von Lücken im Bestand wahrzunehmen, die wiederum überwiegend von den eingewanderten, unerwünschten Arten besiedelt wurden. Während *Festuca arundinacea* in Mischung 2 und 3 stabil blieb, waren seine Anteile in Mischung 1 weiter leicht rückläufig. *Phleum pratense* blieb trotz günstiger Bedingungen 2017 in der Größenordnung von 5 - 8 %, konnte also nicht von Rückgängen anderer Arten profitieren. *Festulolium* zeigte sich besonders in den Mischungen 4 und 5 auch im 6. Nutzungsjahr noch vergleichsweise stabil, konkurrenzstark gegenüber *Lolium perenne* und als dominanter Bestandesbildner. Insgesamt erwies sich *Festuca arundinacea* in der über sechsjährigen Entwicklung als stabiler Mischungspartner,

der zum Teil über seinen Anteil im Ausgangsbestand hinaus zum dominanten Hauptbestandbildner werden kann. Obwohl *Lolium perenne* durch bewährte und empfohlene Sorten vertreten wurde, zeigte es sich in den Beständen weniger stabil als *Festulolium* und *Festuca arundinacea*.

In Tabelle 4 wird die Zusammenfassung von Bonituren vor und nach Winter für diesen dreiertigen Mischungsvergleich gezeigt. In Ramin zeigten sich die Bestände in besserer Verfassung als an den anderen beiden Orten. Das schwächere Abschneiden in Zarnekow ist hauptsächlich auf die Schädigung zu Ende des Ansaatjahrs (Wildgänse) zurückzuführen. Obwohl die Werte sich scheinbar nur geringfügig voneinander unterscheiden, sind die Zehntel Differenzen zu beachten. In Ramin zeigten sich die Rohrschwingelhaltigen Mischungen eins bis drei als die besseren, d.h. sie zeigten weniger häufig bzw. ausgeprägt Mängel.

Tabelle 4: Boniturergebnisse im dreiertigen Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor

Mischungsvergleich Variante	Mängel vor und nach Winter und im Stand nach dem Schnitt			
	Ramin	Zarnekow	Rühn	
	11 Bonituren	9 Bonituren	6 Bonituren	Mängel.
	2012-2018	2012-2016	2012-2015	gesamt
	MW(n=44)	MW (n=36)	MW(n=24)	MW(n=104)
1	2,47	3,75	3,22	3,15
2	2,53	3,82	2,93	3,09
3	2,43	3,93	3,11	3,16
4	3,03	3,97	3,05	3,35
5	2,95	3,94	3,02	3,30
6	2,88	4,01	2,80	3,23
VM	2,71	3,90	3,02	3,21

4.1.2.2 TM-Ertrag

Die TM-Erträge der sechs Nutzungsjahre (2013-2018) sind im Anhang in Tabelle A2 und in Abbildung 12 dargestellt. Zunächst fällt auf, dass mit diesen Mischungen insgesamt sehr hohe Erträge erreicht wurden. Das ist hervorzuheben, da die Versuchsfläche betriebsüblich bewirtschaftet wurde und nur die Ernte, jeweils vor dem Schnitt durch den Betrieb, parzellenweise realisiert wurde. Zur Diskussion um die Versuchserträge, gemessen mit Versuchstechnik und Handarbeit nahezu verlustfrei, wird in Abbildung 12 rechts unten gezeigt, in welcher Größenordnung die TM-Erträge liegen würden bei den diskutierten Abschlägen für Versuchserträge. Es wird deutlich, dass dann selbst der Bereich zwischen 110 und 150 dt TM/ha als ein hohes Ertragsniveau anzusprechen ist. Die Säulen links oben bzw. Balken links unten in Abbildung 12 spiegeln die Versuchserträge und damit das Ertragspotential der Ansaatmischungen wieder. Über das hohe ertragliche Leistungsvermögen des Rohrschwingels wurde bereits aus verschiedensten Versuchsanstellungen deutschlandweit und darüber hinaus berichtet.

In Abbildung 12 werden oben die Schnitte in ihren absoluten und relativen sechsjährigen Mitteln gezeigt. Niedermoor typisch wurden mit dem 1. Schnitt nur 22 bis 25 % vom Jahresertrag und mit dem 1. und 2. Schnitt nur bis 45 % vom Jahresertrag geerntet.

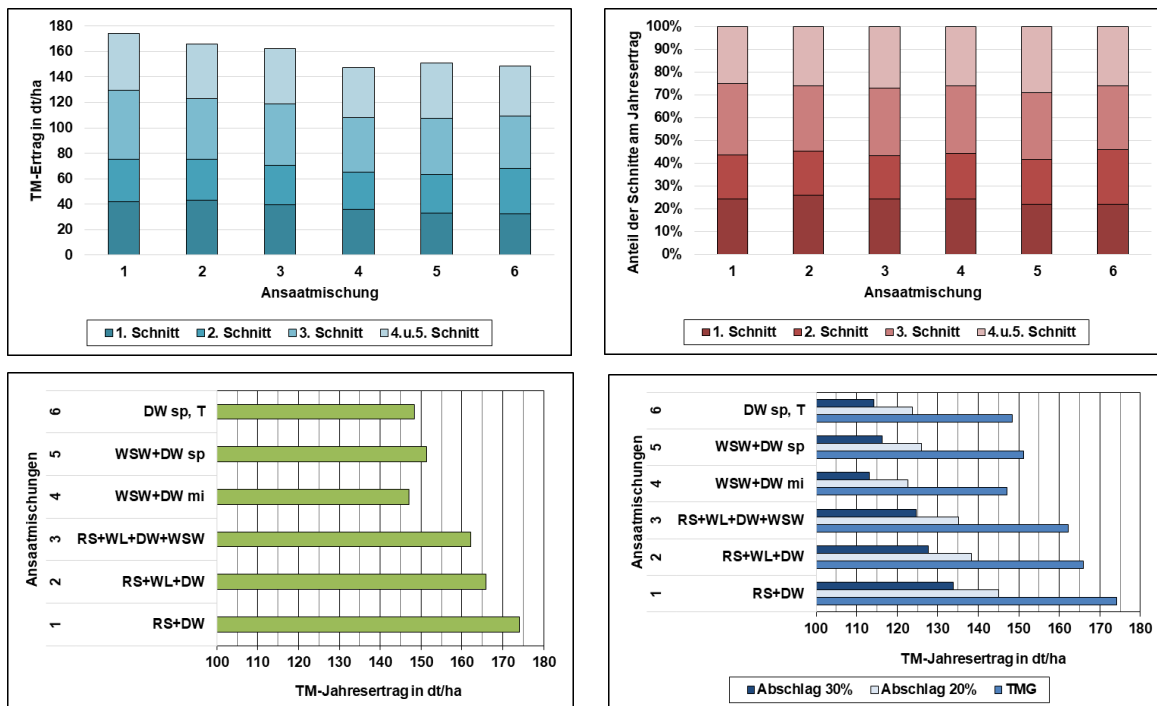


Abbildung 12: TM-Erträge der Schnitte und Jahre (links) und relative Anteile der Schnitte am Jahresertrag (rechts oben) im sechsjährigen Mittel (2013-2018) und im Verhältnis zu potentiellen TM-Erträgen (verringert um Abschlag für Versuchsdurchführung), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

In vier von sechs Jahren waren für den TM-Jahresertrag signifikante Differenzen auszuweisen (Anhang, Tabelle A2). Zurückzuführen ist das auf die Ertragsstärke mindestens einer Rohrschwingelmischung bzw. auf das schwächere Abschneiden der vom Deutschen Weidelgras und Wiesenschweidel geprägten Mischungen, obwohl ebenfalls immer noch auf einem hohen Niveau. In den sechs Versuchsjahren gab es in fünf zweiten Schnitten, in vier dritten Schnitten und in drei ersten Schnitten signifikante Differenzen. Das weist auf mögliche Ansätze bei den Folgeaufwüchsen hin, wenn es um Verbesserungen in der Praxis geht, wie schon die Anteile der Schnitte am Jahresertrag.

In den ersten drei Jahren waren die Unterschiede zwischen den Mischungen geringer als im vierten bis sechsten Jahr. In den drei späteren Nutzungsjahren lassen sich die sechs Versuchsvarianten vereinfacht mit ihren Ertragswerten in zwei Gruppen unterteilen: Rohrschwingelmischungen und Mischungen ohne Rohrschwengel mit je drei Varianten (Anhang, Tabelle A2). Gerade unter den besonderen Witterungsbedingungen in den Jahren 2017 (langandauernde Nässe) und 2018 (extreme Trockenheit) wurden für die herrschenden Bedingungen noch relativ gute TM-Erträge erreicht.

4.1.2.3 Futterqualität

Ergänzend zu dem in Ramin angelegten Versuch wurde an zwei weiteren Orten auf Niedermoor dieser Mischungsvergleich angelegt, vorwiegend zur Beobachtung. Zu ausgewählten Terminen wurden die Parzellen beprobt und die Futterqualität ermittelt (Tabellen 5 bis 7). Im Jahr nach der Ansaat waren die Mischungen in Rühn in ihrer Zusammensetzung der Ausgangssituation, also den Artenanteilen bei der Ansaat, sehr ähnlich. So ist den Tabellen 5 und 6 auch zu entnehmen, dass die Mischungen mit Deutschem Weidelgras und Wiesenschweidel (Varianten 4 bis 6) etwa 0,1 bis 0,3 MJ NEL/ kg TM mehr an Energie enthielten als die Rohrschwingelhaltigen Varianten. In den qualitativ häufig schwächeren Folgeaufwüchsen, wie beispielsweise den dritten oder vierten Aufwüchsen, wurden dabei Energiewerte von deutlich über 6,0 MJ NEL/ kg TM erreicht und das auch von den Rohrschwingelmischungen. Andererseits wurde dieser anzustrebende Zielwert

von mehreren Rohrschwingelsorten verfehlt (Tabelle 14). Hervorzuheben ist wiederum die überdurchschnittlich gute Verdaulichkeit.

Tabelle 5: Energiegehalt in Abhängigkeit vom Bestandesbildner, 3. Aufwuchs 2013, Mittelwerte (n=4), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn

Mischungsvergleich							Rohrschwingel
Variante	1	2	3	4	5	6	Sorten MW (n=8)
MJ NEL/ kg TM	6,11	6,28	6,26	6,41	6,44	6,41	5,72
RS-Anteil*	85 %	55 %	25 %	-	-	-	100
DW-Anteil*	15 %	25 %	20 %	66 %	50 %	100	-
WSW-Anteil*	-	-	35 %	34 %	50 %	-	-

*bei Ansaat

Tabelle 6: Energiegehalt in Abhängigkeit vom Bestandesbildner, Mischungsvergleich, Mittelwerte (n=4), 4. Aufwuchs 2013, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn,

Mischungsvergleich						
Variante	1	2	3	4	5	6
MJ NEL/ kg TM	6,57	6,61	6,64	6,72	6,72	6,66
RS-Anteil*	85 %	55 %	25 %	-	-	-
DW-Anteil*	15 %	25 %	20 %	66 %	50 %	100
WSW-Anteil*	-	-	35 %	34 %	50 %	-

*bei Ansaat

Tabelle 7: Futterqualität, Mischungsvergleich, 4. Aufwuchs 2013, Ansaat 2012, Niedermoor, Rühn

Parameter	Versuchsmittel	Parameter	Versuchsmittel
RA	86 g/kg TM	ADFom	253 g/kg TM
RP	140 g/kg TM	WKH	168 g/kg TM
RFA	231 g/kg TM	Gb	58 ml/200 mg TM
RFE	23 g/kg TM	Energie	6,65 MJ NEL/ kg TM

In den Tabellen 8 bis 13 und im Anhang in den Tabellen A8 bis A13 sind die wesentlichen Futterwertparameter für den Mischungsvergleich auf dem Rammer Niedermoor aufgeführt. Neben den in der Energieschätzgleichung enthaltenen Parametern (Rohasche, Rohprotein, Rohfett, ADF_{OM} und Gasbildung im HFT) wurden neben dem Energiegehalt auch die Rohfaser und der Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten ausgewiesen und falls vorhanden aNDF_{OM} und ADL. Während im Tabellenanhang die Mittelwerte für die Mischungsvarianten für jeden einzelnen Schnitt aufgelistet sind, wurde in den Tabellen 8 bis 13 die Leistung der Mischungen über alle Schnitte des Jahres zusammengefasst. Diese Zusammenfassung erlaubt eine Einschätzung zum qualitativen Leistungsvermögen der Ansaatmischungen (Jahresbezogen) unter den konkreten

Standort- und Nutzungsbedingungen. Dagegen bleibt im Tabellenanhang der Bezug zum einzelnen Aufwuchs und damit zum jeweils zu verwertendem Futtermittel ersichtlich.

Tabelle 8: Futterqualität im 1. Nutzungsjahr (=2013) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von vier Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=16)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	96	148	304	18	339	63	49,4	5,6
2	92	149	304	18	340	61	48,9	5,6
3	93	142	300	19	334	74	49,8	5,7
4	96	151	282	21	316	82	50,4	5,9
5	92	151	294	20	332	76	49,7	5,7
6	101	149	284	21	327	71	50,3	5,8

Tabelle 9: Futterqualität im 2. Nutzungsjahr (=2014) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	79	138	291	20	320	100	51,7	5,9
2	79	145	288	20	321	96	51,4	5,9
3	77	133	281	21	308	115	52,3	6,0
4	83	149	263	21	294	115	52,4	6,1
5	84	146	270	21	304	110	52,6	6,1
6	82	138	267	22	295	122	53,2	6,1

Tabelle 10: Futterqualität im 3. Nutzungsjahr (=2015) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	86	145	289	23	310	88	53,5	6,1
2	85	152	293	23	314	81	52,3	6,0
3	85	147	274	24	298	102	54,7	6,3
4	90	155	274	24	299	92	53,3	6,2
5	86	157	263	24	292	100	54,7	6,3
6	88	153	264	25	290	100	53,8	6,3

Tabelle 11: Futterqualität im 4. Nutzungsjahr (=2016) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von fünf Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=20)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	94	175	290	20	329	56	51,0	5,9
2	93	177	283	21	325	59	51,3	6,0
3	97	175	272	21	319	65	52,5	6,1
4	94	177	277	21	323	59	51,3	6,0
5	92	189	262	22	311	68	52,2	6,2
6	97	190	261	22	312	62	52,2	6,1

Tabelle 12: Futterqualität im 5. Nutzungsjahr (=2017) in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von drei Schnitten, Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=12)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	83	147	295	19	329	80	51,2	5,8
2	77	143	292	19	325	89	51,3	5,8
3	100	135	293	19	328	87	49,1	5,6
4	81	141	285	21	317	95	51,6	5,9
5	77	135	300	20	332	84	51,2	5,8
6	78	129	302	21	335	85	50,9	5,7

Tabelle 13: Futterqualität im 6. Nutzungsjahr (=2018), in Abhängigkeit von der Ansaatmischung im Mittel von vier Schnitten, Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin, MW (n=16)

Mischung	RA	RP	RFA	RFE	ADFom	WKH	Gb	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
1	92	165	306	26	325	65	46,7	5,7
2	88	162	287	27	308	87	48,3	5,9
3	92	163	292	26	314	79	47,8	5,9
4	92	185	263	29	300	83	47,8	6,1
5	93	179	272	29	307	78	47,2	6,0
6	89	172	286	28	321	69	46,8	5,8

Die Unterschiede zwischen den sechs aufeinanderfolgenden Jahren sind höher als erwartet. Damit ist andererseits wiederholt belegt, dass dem Jahreseinfluss eine entsprechende Gewichtung beizumessen ist. Auch die Unterschiede zwischen den Aufwüchsen sind erheblich. Die naturgemäß höhere Qualität der ersten Aufwüchse im Jahr ist in den höheren Anforderungen berücksichtigt, die seitens der Fütterung in Zielwerten formuliert sind (Tabelle 14). Bekannt ist ebenso

das häufig schwächere Abschneiden von Sommeraufwüchsen im Vergleich zur Qualität der Frühjahrs- und Herbstaufwüchse. Das zeigte sich wiederholt in vier von sechs Jahren. Zum Teil lassen sich unterdurchschnittliche Werte mit der zu lang andauernden Aufwuchszeit und dem verspäteten Schnitt erklären. Sie waren häufiger der mangelnden Befahrbarkeit der Flächen geschuldet. In Einzelfällen waren die Verfügbarkeit von Arbeitskräften und Technik ein Grund für verspätete Mahd. Negativ auf den Energiegehalt wirkte sich bei einzelnen Ernten ein zu tiefer Schnitt (unter 7 cm) aus.

Der gewünschte **Rohprotein**bereich von 140 - 180 g/kg TM wurde bei einem überwiegenden Teil der Mischungsvarianten erreicht bzw. nur geringfügig verfehlt (130 - 190 g/kg TM). Zu niedrige Werte im ersten und zweiten Aufwuchs 2015 zeigen an, dass der rechtzeitig gedüngte Stickstoff nicht bis in die Pflanze gelangt ist. Die übrigen Fälle betreffen dritte Aufwüchse. Den mit N gedüngten dritten Aufwüchsen 2013 und 2014 (Tabellen A8 und A9) fehlte vermutlich Feuchtigkeit für die N-Aufnahme. Der dritte Schnitt 2017 konnte erst sehr verspätet durchgeführt werden, da die Flächen lange nicht befahrbar waren. In älterem Futter sind die Rohproteinwerte üblicherweise geringer. In wie hier überalterten Aufwüchsen ist der Rückgang erheblich. Es war nur noch etwa die Hälfte des geforderten Gehalts zu ermitteln (Tabelle A12). Überhöhte Rohproteingehalte von >190 g/kg TM sind in fast jedem Jahr in den Spätsommer- und Herbstaufwüchsen zu finden, obwohl diese nicht gedüngt wurden. Hier schlägt sich die unkontrollierte N-Freisetzung aus dem Moorboden nieder. Es bestätigt die aktuellen Empfehlungen zur N-Düngung auf Niedermoorgrünland, diese Aufwüchse nicht mit N zu düngen. Überhöhte Werte bei den ersten und zweiten Schnitten sind Anlass, die Düngerrhöhe zu überprüfen, da sich bei normalen Nutzungszeitpunkten die N-Düngung doch relativ direkt im Rohproteingehalt widerspiegelt.

Für den **Rohfett**gehalt werden 30 g/kg TM gefordert (Tabelle 14). In allen Jahren und auch bei Beprobungen anderer Flächen wurde dieser Zielwert nicht erreicht. Auch in den sechs Jahren wurden überwiegend um die 20 g/kg TM ermittelt bzw. Werte zwischen 18 und 29 g/kg TM. Das wirkt sich mindernd auf den Energiegehalt aus. In jüngerem Futter sind etwas höhere Gehalte zu finden als in älteren Aufwüchsen. Allein über die Schnittzeitpunkte sind die analysierten Werte jedoch nicht zu erklären. Möglicherweise spielen hier Standortfaktoren eine Rolle, die bisher nicht charakterisiert werden können.

Die Forderung 220 - 240 g/kg TM **Rohfaser** für energiereiche Grassilagen (Tabelle 14) wurde praktisch nur in drei Jahren bei einigen Mischungen erfüllt, ansonsten überwiegend deutlich überschritten. Der aktuell maßgebende Faserparameter für die Energieberechnung ist die **ADFom**. Der Zielbereich von 240- 300 g/kg TM wurde demgegenüber weitaus häufiger erreicht, so z.B. 2015 und 2016 jeweils vom ersten und fünften Aufwuchs. Aufgrund mehrjähriger Beobachtungen stellt sich die Frage nach der Leistbarkeit unter praktischen Bedingungen und nach einer Differenzierung der Anforderungen z.B. in Abhängigkeit von der Verdaulichkeit. Für den Gehalt an **aNDFom** werden 400-500 g/kg TM für energiereiche Silagen als anzustrebend genannt (Tabelle 14). In vier von sechs Jahren wurde die aNDFom analysiert und zeigte ein sehr ähnliches Verhalten wie die ADFom. Die gewünschten Fasergehalte wurden also ebenfalls häufig überschritten. Auffällig war, dass im ersten und zweiten Nutzungsjahr (Tabellen A8 und A9) häufiger die ersten drei Varianten (Rohrschwingelhaltige Mischungen) etwas erhöhte Fasergehalte zeigten.

Für Aussagen zum Zuckergehalt wird der Gehalt an **WKH** (wasserlösliche Kohlenhydrate) genutzt. Hier zeigen sich erhebliche Schwankungen von Aufwuchs zu Aufwuchs. Dagegen unterscheiden sich die Varianten teilweise kaum. Zu erwarten war ein höheres Niveau der Weidelgrashaltigen Varianten, das sich aber nur in Einzelfällen andeutet. Kritisch hinsichtlich der Silierung ist ein ungünstiges Verhältnis von WKH zu Rohprotein. Bei < 80 g/kg WKH und weiter abnehmenden WKH und gleichzeitig > 180 g/kg Rohprotein und weiter zunehmenden Rohproteingehalten wird das Siliergut zunehmend schwer vergärbare. Für diesen Bereich geringer Vergärbarkeit ist der Einsatz von Silierhilfsmitteln empfohlen.

Für die Verdaulichkeit steht die **Gasbildung** im HFT. Sie sollte bei ersten Aufwüchsen > 50 ml/ 200 mg TM betragen und bei den Folgeaufwüchsen > 45 ml/ 200 mg TM. Diese Zielwerte werden zumeist deutlich überschritten, bis auf zwei erste Aufwüchse (2017 und 2018) mit überwiegend geringen Abweichungen. Bei den Folgeaufwüchsen wurde häufig sogar der höhere Richtwert für

die ersten Aufwüchse übertroffen. Das spricht wiederum für die hohe Verdaulichkeit des geernteten Futters über die sechs Jahre und alle Aufwüchse. Das ist besonders hervorzuheben, da die Hälfte der Mischungen Rohrschwingelhaltig ist. Für keinen der o.g. Parameter lässt sich eine Vorzugsvariante hervorheben. Dem stehen althergebrachte massive Vorbehalte entgegen, dass der Rohrschwingel generell eine schlechte Futterqualität aufweist.

Zur **Energiedichte** bleibt festzuhalten, dass sie bei den bekannten energiesenkenden Einflüssen (Schnittzeitpunkt, Schnitthöhe) doch deutlich unter den Erwartungen blieb. Ursachen liegen bei den Parametern ADFom (zu hoch), Rohfett (zu niedrig) und zum Teil Rohprotein (zu niedrig).

In den Jahren 2013, 2014 und 2018 und weniger häufig 2015-2017 werden von drei Weidelgras-haltigen Mischungen höhere Energiegehalte erreicht als von den Rohrschwingelhaltigen. Dabei fällt in fast allen Jahren auf, dass die beiden Mischungen, die aus Deutschen Weidelgräsern und Wiesenschweidel bestehen, die höchsten Energiewerte aufweisen. Sie zeigten sich damit in diesem Mischungsvergleich mit höherwertiger Qualität als die reine Deutsch-Weidelgras-Mischung, die aus späten tetraploiden Deutschen Weidelgräsern bestand. Von dieser Mischung darf im Vergleich die höchste Energiedichte erwartet werden, da es sich um Vertreter der als am hochwertigsten eingeschätzten Art handelt und für diese besonders die ersten beiden Schnitttermine im Jahr früh lagen und damit jeweils junges energiereiches Futter von dieser Mischung geerntet wurde. Das gibt wiederholt zu der Vermutung Anlass, dass zum einen die Unterschiede in der Futterqualität zwischen den Arten nicht so hoch sind wie bisher beschrieben und landläufig eingeschätzt. Zum anderen können andere Einflussfaktoren (Standort, Bewirtschaftung) die eigentlichen Merkmale überlagern bzw. sie nicht in so klarer Kontur erscheinen lassen.

Durch die Ermittlung der Ertragsanteile der einzelnen Arten mit der botanischen Gewichtsanalyse besteht die Möglichkeit, den Zusammenhang zwischen Bestandesbildner und Futterqualität direkt und konkret herzustellen.

4.2 *Festuca arundinacea* im Vergleich zu anderen Arten

Einen weiteren Beleg für das hohe Ertragsbildungsvermögen des Rohrschwingels liefert ein Mischungsvergleich mit mehreren empfohlenen Ansaatmischungen und weiteren Festuloliumdominierten Mischungen auf Niedermoor, in dem auch eine Rohrschwingeldominierte Mischung stand.

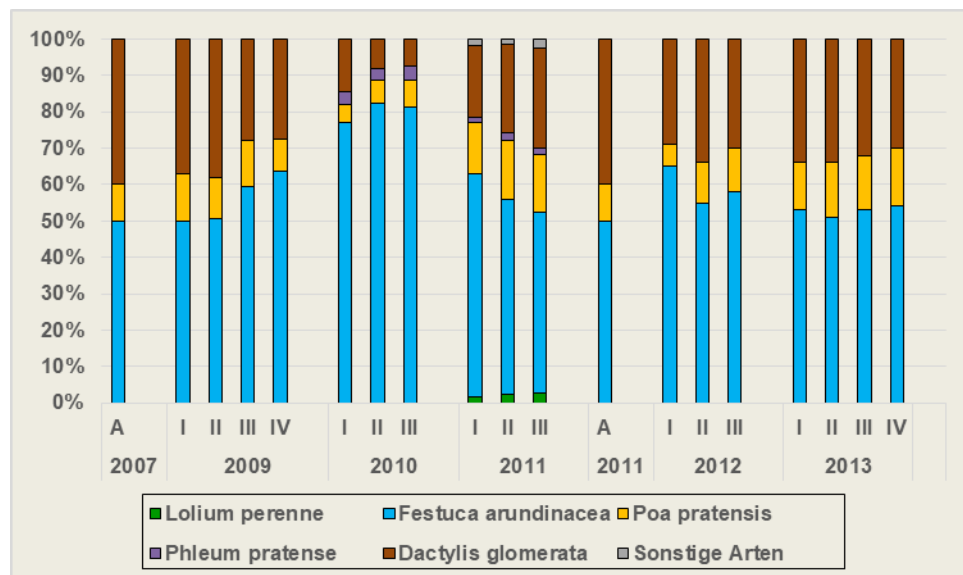


Abbildung 13: Ertragsanteile der Rohrschwingeldominierten Variante im Festulolium-Mischungsvergleich, Ansaaten 2007 und 2011, Niedermoor, Ramin

Die Zusammensetzung bei der Ansaat und in der Entwicklung über die Versuchsjahre ist in Abbildung 13 gezeigt, die gemessenen TM-Erträge in Abbildung 14. Der Rohrschwingel konnte seinen Anteil in der Saatmischung halten und zeitweise deutlich ausbauen, während das Knäulgras

entsprechend Anteile verlor und die Wiesenrispe wiederholt nach leicht rückläufigen Anteilen nochmal zulegen konnte. Hervorzuheben ist der um etwa 20 bis 35 dt TM/ha höhere Ertrag im fünfjährigen Mittel gegenüber den anderen Varianten im Versuch (Abbildung 14).

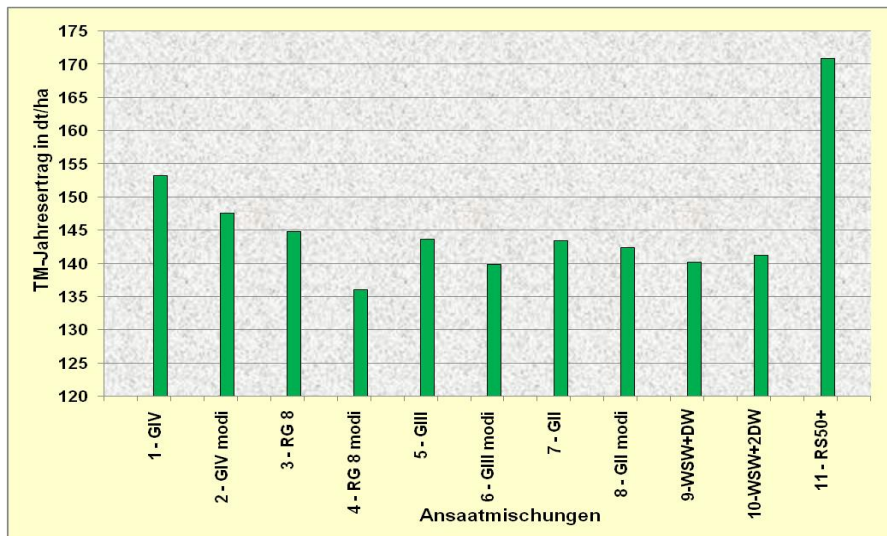


Abbildung 14: TM-Erträge im Mittel der Jahre 2009 bis 2013, TM-Jahreserträge im Mittel von fünf Jahren, Festulolium – Mischungsvergleich, Ramin, 2009 - 2013, Niedermoor

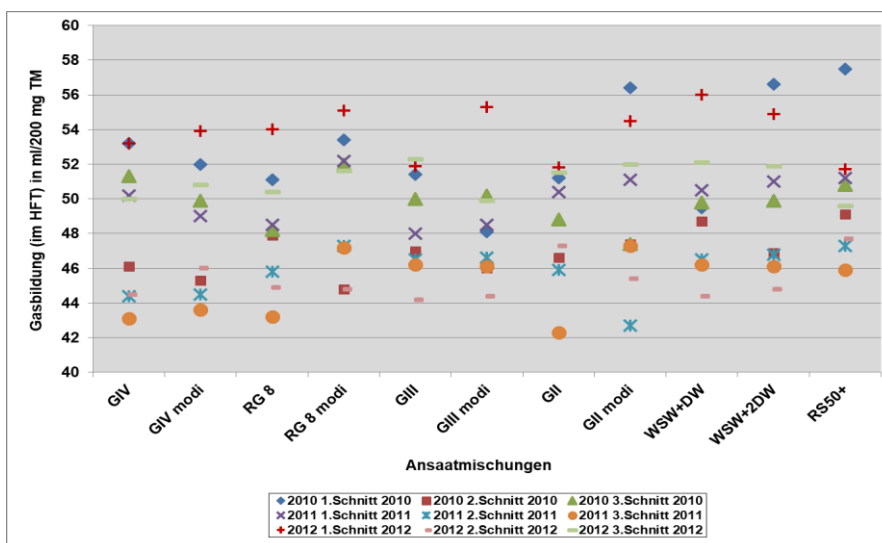


Abbildung 15: Verdaulichkeit in Abhängigkeit von Aufwuchs, Nutzungsjahr und Saatmischung, Festulolium-Mischungsvergleich, MW (n=4), Niedermoor, Ramin

Während das hohe Ertragsvermögen des Rohrschwingels allgemein anerkannt wird, wird pauschal die schwache Futterqualität kritisiert. Um den tatsächlichen Futterwert charakterisieren zu können, wurden dazu mit zahlreichen Beprobungen aktuelle Daten geschaffen. Im o.g. Mischungsvergleich wurden auch Schwächen im Futterwert sichtbar, nicht aber im gezeigten Verdaulichkeitsparameter Gasbildung (Abbildung 15). Sowohl die drei ersten Schnitte übertrafen ihren Zielwert von 50 ml/200 mg TM als auch die Folgeaufwüchse den anzustrebenden Wert von 45 ml/200 mg TM. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Rohrschwingelmischung durchaus mithalten konnte bzw. eine höhere Verdaulichkeit aufwies als alle übrigen Mischungen.

Um den Vergleich zwischen dem Rohrschwengel und anderen bewährten Futtergräsern durchzuführen, werden die Ansprüche der Fütterung (Tabelle 14) als Maßstab angenommen.

Tabelle 14: Zielwerte für Grassilagen (Stand 02.04.2019)

Anzustrebende Werte für Grassilagen (LOSAND 2014)		
Ausgewählte Parameter	Milch/Mast	Struktursilage
Umsetzbare Energie (MJ ME/kg TM)	> 10,6 bzw.1) > 10,0	9,4 - 9,8
Nettoenergie (MJ NEL/kg TM)	> 6,4 bzw.1) > 6,0	5,5 - 5,8
Trockensubstanz (= %TM)	30 – 40	30 – 40
ELOS	> 700 bzw.1) > 670	580 - 650
Gasbildung (ml/200 mg TM)	> 50 bzw.1) >45	40 - 45
Rohprotein (g/kg TM)	140 – 180	140 – 180
Rohasche (g/kg TM)	< 100	< 100
Rohfett (g/kg TM)	> 30	> 30
Rohfaser (g/kg TM)	220 – 240	240 – 300
ADFOM (g/kg TM)	240 – 300	290 – 320
aNDFOM (g/kg TM)	400 – 500	530 – 560

1) für Folgeschnitte

Einen schnellen Überblick ermöglicht ein Vergleich der Energiegehalte in Abbildung 16 und Abbildung 17. Der dritte Aufwuchs 2013 zeigt den Rohrschwengel mit etwas geringerem Energiegehalt als gefordert, aber auf einer Höhe mit den anderen Futtergräsern, außer dem erwartungsgemäß besseren Deutschen Weidelgras. Auf denselben Parzellen erreichte im Frühjahr 2014 der Rohrschwengel bei frühem Schnitt den geforderten hohen Energiewert. Die Beprobung wurde technisch bedingt auch bei unterschiedlicher Schnittreife der Gräser an einem Tag vorgenommen, so dass hier z.B. die mittleren und späten Weidelgräser sehr junges Futter boten und gleichzeitig Ertrag verschenkt wurde. In Abbildung 17 wird der Vergleich der Futtergräser für vier Ernten vorgenommen. Für einen Aufwuchs wies der Rohrschwengel unterdurchschnittliche Energiewerte auf. Für die weiteren drei Beprobungen wurden Energiegehalte von deutlich über 6,0 MJ NEL/ kg TM ermittelt.

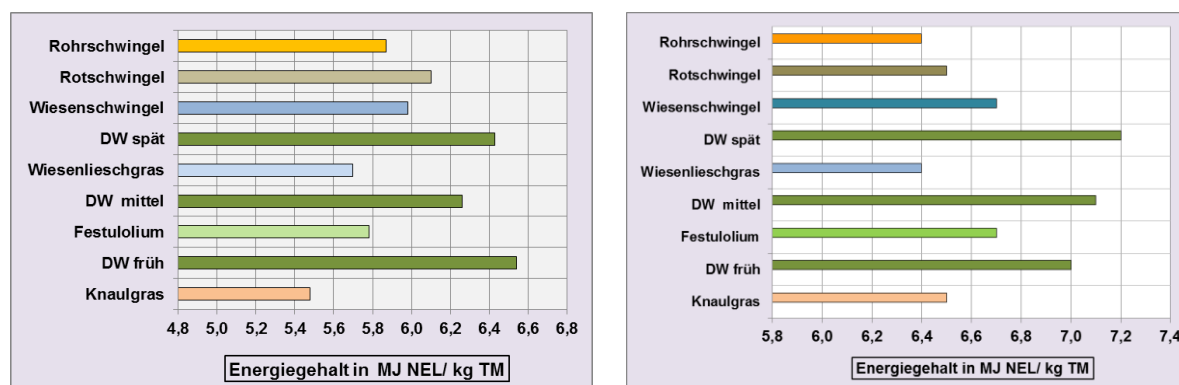


Abbildung 16: Energiegehalte, Vergleich von Futtergräsern, 3. Aufwuchs 2013 (links) und 1. Aufwuchs 2014 (rechts), Niedermoor, Ramin

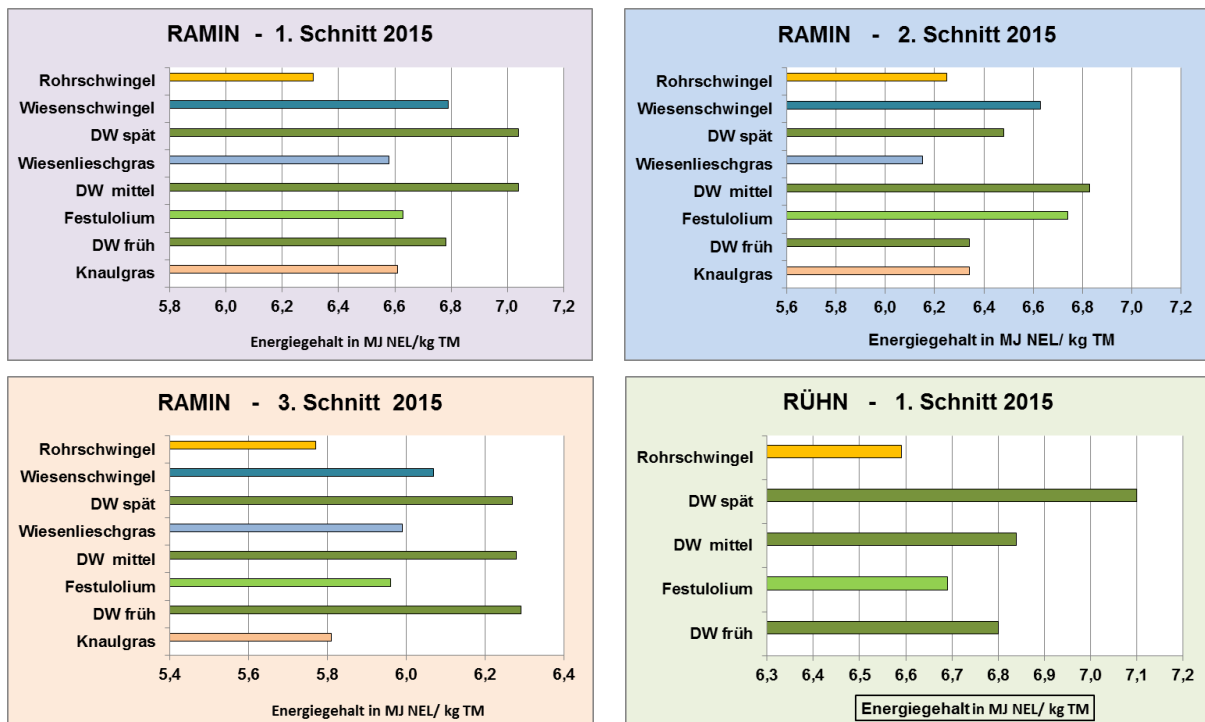


Abbildung 17: Energiegehalte in Abhängigkeit von Schnitt und Grasart, Vergleich von Futtergräsern 2015, Ansaaten 2012, Niedermoor

Tabelle 15: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2015, 1. Schnitt, Niedermoor, Rühn

Grasart	RA	RP	RFA	RFe	ADF om	aNDF om	WKH	ADL	Gb (HFT)	Energie
	g/kg TM								ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
RS	89	185	235	29	271	494	110	15	54,2	6,6
DW fr	83	149	224	30	236	427	167	14	56,5	6,8
DW mi	88	176	206	31	235	429	143	20	55,1	6,8
DW sp	90	184	192	34	222	412	148	13	56,9	7,1
WSW	81	167	226	29	258	476	141	12	55,7	6,7

Mit dem Energiegehalt allein ist die Futterqualität nicht zu beschreiben, weitere Parameter sind in die Bewertung einzubeziehen. In Tabelle 15 und Tabelle A16 im Anhang sind ergänzend zu Abbildung 17 die dazugehörigen Daten für 2015 aufgeführt. Von allen untersuchten Parametern sind für den Rohrschwingel mehrfach hervorzuheben die höheren Fasergehalte, nicht aber die ADL-Werte, die etwa auf einem Niveau lagen. Gegenüber den grundsätzlich zuckerreichen Weidelgräsern wies der Rohrschwingel zum Teil etwas geringere Zuckergehalte auf.

In Banzkow wurden im zweiten Nutzungsjahr (=2017) weitere Parzellen beprobt. Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 16 und im Anhang in Tabelle A17 zusammengefasst. Angepasst an das betriebliche Schnittregime wurden alle Proben am gleichen Tag vor der betrieblichen Ernte entnommen. Im Mittel der ersten drei Aufwüchse 2017 (Tabelle 16) wurden vergleichsweise hohe Energiegehalte und bei den weiteren Parametern die von der Fütterung erwünschten Bereiche nahezu erreicht bzw. mehrfach unwesentlich verfehlt. Allerdings waren die Vertreter des Rohrschwingels hier etwas schwächer. Im Unterschied zu den bisherigen Ergebnissen blieb gerade die Verdaulichkeit auch hinter den anderen Gräsern zurück.

Tabelle 16: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2017 in Abhängigkeit von der Grasart, 1. bis 3. Schnitt, Ansaat 2015, Anmoor, Banzkow

BANZKOW 2017		RA	RP	RFA	RFE	WKH	Gb (HFT)	ADFom	Energie
MW 1.-3. Aufwuchs (n=3)		g/kg TM					ml/200 mg TM	g/kg TM	MJ NEL/kg TM
DW früh	diploid	92	183	252	30	86	52,7	271	6,5
DW früh	tetraploid	99	204	242	30	83	51,4	266	6,5
DW mittel A	tetraploid	84	195	250	29	88	51,9	270	6,5
DW mittel B	tetraploid	87	200	250	29	80	51,4	268	6,5
W-schwingel	tetraploid	95	222	245	27	47	46,8	280	6,3
W-lieschgras		76	204	253	27	48	47,9	298	6,2
W-schweidel P	Lolium-Typ	83	196	252	27	71	48,3	284	6,2
W-schweidel M	Festuca-Typ	77	194	272	26	50	45,5	304	5,9
Rohrschwingel	B I	85	208	268	26	43	44,8	298	6,0
Rohrschwingel	C I	83	204	272	26	46	44,4	302	5,9

In Tabelle A17 wird die Schwankungsbreite unter den einbezogenen Arten und Sorten mit den jeweils Schwächsten und Stärksten ersichtlich. Sie ist erheblich, darf aber nur eingeschränkt interpretiert werden, da die vorhandenen Unterschiede in der Nutzungsreife der beprobten Gräser beim Probenahmetermin nicht berücksichtigt werden konnten. Erkennbar ist auch, dass die Folgeschnitte als Ganzes nicht zwangsläufig in der Qualität markant abfallen bzw. sich besser als erwartet darstellten. Das gilt hier jedoch nicht für die Rohrschwingelvertreter. Für energiereiche Silage hätte der zweite Schnitt früher erfolgen müssen. Der strengste Vergleich für den Rohrschwingel mit anderen Futtergräsern in Sachen Futterqualität ist der mit den frühen und mittleren Deutschen Weidelgräsern. Er wurde beispielhaft 2018 am Standort Ramin geführt (Tabelle 17). Im ersten und dritten Schnitt erreichten die Deutschen Weidelgräser eindeutig die besseren Energiedichten und konnten überwiegend, jedoch auch nicht vollständig, die Anforderungen der Fütterung (Tabelle 14) erfüllen. Im zweiten Aufwuchs, der früh geschnitten wurde, konnten sich die Vertreter von Rohrschwingel und Weidelgräsern nicht unterscheiden und blieben deutlich unter den Erwartungen für eine derartige frühe Nutzung nach dem ersten Schnitt. Eine mögliche Erklärung ist, dass mit dem sehr frühen ersten Schnitt noch nicht alle Gräser erfasst wurden, im zweiten Aufwuchs jedoch alle präsent sind, zum Teil jedoch überreif mit Blütenständen.

Tabelle 17: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2018 in Abhängigkeit von der Grasart, Niedermoor, Ramin

RAMIN	RA	RP	RFA	RFE	WKH	Gb (HFT)	aNDF om	ADF om	Energie
	g/kg TM					ml/200 mg TM	g/kg TM		MJ NEL/ kg TM
1. Schnitt - 15.05.18									
DW fr di	67	136	285	29	113	53,3	554	302	6,2
DW fr t	79	143	263	30	148	55,1	478	272	6,5
DW mi di	85	132	240	31	175	56,7	445	240	6,7
DW mi t	79	141	232	31	180	55,2	438	236	6,7
MW DW	78	138	255	30	154	55,1	479	263	6,5
RS soft1	82	164	302	26	91	49,7	557	309	6,0
RS konv2	77	153	313	24	86	48,4	572	322	5,8
RS soft3	81	157	302	25	92	49,4	548	309	5,9
RS soft4	79	156	305	26	89	49,9	556	310	6,0
MW RS	80	158	306	25	90	49,4	558	313	5,9
2. Schnitt - 12.06.18									
DW fr di	70	184	272	36	85	42,9	557	279	6,1
DW fr t	77	178	281	32	91	43,2	540	287	5,9
DW mi di	68	171	296	34	65	42,9	590	307	5,8
DW mi t	76	171	282	34	87	46,7	537	285	6,1
MW DW	73	176	283	34	82	43,9	556	290	6,0
RS soft1	86	196	297	30	67	43,8	560	297	5,9
RS konv2	83	187	302	30	71	42,4	567	304	5,8
RS soft3	86	194	291	30	78	44,4	545	290	6,0
RS soft4	83	184	303	29	66	41,5	576	307	5,7
MW RS	85	190	298	30	71	43,0	562	300	5,9
3. Schnitt - 30.07.18									
DW fr di	80	220	288	34	24	42,8	611	306	6,0
DW fr t	89	206	294	32	38	43,9	582	308	5,9
DW mi di	93	194	312	33	36	44,6	590	318	5,9
DW mi t	89	209	300	34	34	45,1	572	309	6,0
MW DW	88	207	299	33	33	44,1	589	310	6,0
RS soft1	83	207	319	31	27	42,9	601	327	5,8
RS konv2	85	200	316	32	32	42,6	606	327	5,7
RS soft3	87	190	321	29	32	43,4	598	329	5,7
RS soft4	86	196	329	29	28	44,7	611	333	5,7
MW RS	85	198	321	30	30	43,4	604	329	5,7

4.3 *Festuca arundinacea* - Sorten auf Niedermoor

Wie bei allen Futtergräsern ist auch beim Rohrschwengel die Sortenfrage zu berücksichtigen. Im Vordergrund steht dabei zunächst die Eignung für den Standort. Langjährige Beobachtungen vor Beginn der eigentlichen Themenbearbeitung führten zu der Einschätzung, dass der Rohrschwengel grundsätzlich über eine hohe Eignung für Niedermoorstandorte verfügt. Von Interesse waren also die aktuell verfügbaren Sorten und ihr Verhalten auf verschiedenen Niedermoorstandorten, beurteilt mittels Bonitur in Anlehnung an die Richtlinien des BSA. In Tabelle 18 sind dazu Ergebnisse zusammengefasst. Da Note 3 für geringe Mängel und Note 4 für gering bis mittel, Note 5 für mittel bei der Beurteilung der Mängel steht, ergibt sich insgesamt ein sehr positives Ergebnis, d.h. ein sehr gutes Abschneiden des Rohrschwengels. Die Aussage wird untermauert durch die Tatsache, dass es sich um eine sehr hohe Anzahl an Einzelwerten über einen Zeitraum von bis zu sechs Jahren handelt, also um deutlich mehr Bonituren als üblicherweise in drei Jahren vorgenommen werden. Mit dem längeren Beobachtungszeitraum wird dem Anliegen besser entsprochen, Aussagen zur potentiellen Ausdauer treffen zu können. Nach der Anlage der Sortenversuche als einfaktorielle Blockanlage, vollständig randomisiert, mit vier Wiederholungen und Parzellengrößen von etwa 15 m² erfolgte die Bewirtschaftung betriebsüblich. Diese Sortenversuche liegen auf den Flächen landwirtschaftlicher Betriebe und die hier erworbenen Ergebnisse haben damit von vornherein direkt praktische Relevanz. Vergleichsweise relativ gute Werte, betrachtet man nicht nur den Zeitraum nach der Ansaat, sondern die in der Nachbarschaft etablierten Futtergräser. Während in den ersten zwei bis drei Jahren die Ähnlichkeit in der Güte der Merkmale hoch war, konnten die Rohrschwengelsorten - einmal erfolgreich etabliert - in der Regel in den Folgejahren länger gute Bestände bieten. Ihre Stärke lag dabei auch in einer hohen unkraut- und ungrasunterdrückenden Wirkung, so dass also relativ wenig an nichtangesäten Arten in die Parzellen einwanderte. Das bestätigen auch insgesamt hohe Deckungsgrade (Tabelle 18).

Tabelle 18: Ausgewählte Boniturergebnisse, Ansaaten 2012, Niedermoor

	Mängel im Stand (vor und nach Winter/nach Schnitt)				Deckungsgrad
Rohrschwengel	12 Bonituren	14 Bonituren	11 Bonituren	37 Bonituren	
SV (10 Sorten)	2012-2016	2012-2018	2012-2016	2012 - 2018	2013-2016
Ansaat 2012	Zarnekow	Ramin	Rühn	gesamt	
	MW	MW	MW	MW	MW
VM	3,7 (n=480)	2,6 (n=560)	3,8 (n=440)	3,4 (n=1480)	81 (n=280)
Max	4,1 (n=48)	2,9 (n=56)	4,0 (n=44)	3,6 (n=148)	83 (n=28)
Min	3,5 (n=48)	2,4 (n=56)	3,6 (n=44)	3,3 (n=148)	77 (n=28)

Bei bekannt hohem ertraglichen Leistungsvermögen sollte die Futterqualität intensiver beobachtet werden. Die Mittelwerte für die untersuchten Ersten und Folgeaufwüchse sowie für alle 14 Aufwüchse aus drei Jahren von zwei Orten sind in Tabelle 19 und Tabelle 20 gezeigt, in den Tabellen A18 und A19 im Anhang für die einzelnen Sortentypen, Orte und Aufwüchse. Insgesamt werden mittlere Futterqualitäten ausgewiesen, mit denen Anforderungen der Milchproduktion (Tabelle 14) erfüllt bzw. nur wenig verfehlt werden. So wurden Energiegehalte von 6,3 – 6,4 MJ NEL/ kg TM von den ersten Aufwüchsen sowie 6,0 MJ NEL/kg TM von den Folgeaufwüchsen erreicht und das bei guter Verdaulichkeit mit mehr als 50 ml/ 200 mg TM Gasbildung bzw. mehr als 45 ml/200 mg TM. Die Orientierungswerte für Rohasche, Rohprotein und teilweise AD-Fom werden eingehalten.

Tabelle 19: Energie- und Nährstoffgehalte, Mittelwerte (=MW) von Rohrschwingelsorten und Differenzen zwischen Sortentypen, 2013 – 2015

Rohrschwingel-		Aufwuchs	Energie	Gb (HFT)	RA	RP	RFE	WKH
Sortentyp	MW		MJ NEL/ kg TM	ml/ 200 mg TM	g/kg TM			
Konv.	n=12	1.	6,3	53,0	79	165	25	113
Soft	n=16	1.	6,4	52,8	82	171	25	109
Differenz			-0,1	0,3	-3	-6	-1	4
Konv.	n=30	2. - 4.	6,0	48,9	85	155	28	83
Soft	n=40	2. - 4.	6,0	48,5	90	163	27	73
Differenz			0	0,4	-5	-8	0	11
Konv.	n=42	1. - 4.	6,1	50,1	83	158	27	92
Soft	n=56	1. - 4.	6,1	49,7	87	166	27	83
Differenz			0	0,4	-4	-7	0	9

Tabelle 20: Fasergehalte, Mittelwerte (=MW) von Rohrschwingelsorten und Differenzen zwischen Sortentypen, 2013- 2015

Rohrschwingel-		Aufwuchs	RFA	ADFOM	aADFOM	ADL	HEC	CEL
Sortentyp	MW		g/kg TM					
Konv.	n=12	1.	265	289	531	20	243	269
Soft	n=16	1.	258	281	518	19	238	261
Differenz			7	8	13	1	5	8
Konv.	n=30	2. - 4.	282	306	556	23	250	282
Soft	n=40	2. - 4.	284	307	560	24	252	278
Differenz			-2	-1	-3	0	-2	4
Konv.	n=42	1. - 4.	277	301	549	22	248	278
Soft	n=56	1. - 4.	276	300	548	22	248	273
Differenz			1	2	1	0	0	5

Zusätzlich verdeutlicht wird die Gegenüberstellung der Futterqualitäten der Sortentypen konventionell und soft in Abbildung 18 für Energie und Verdaulichkeit und in Abbildung 19 für Nährstoffgehalte dargestellt. Der Blick auf die einzelnen Aufwüchse und Orte zeigt (Tabellen A18 und A19), dass für die Ersten wie für die Folgeaufwüchse deutlich über den Zielwerten (Tabelle 14) liegende Ergebnisse mit dem Rohrschwingel erreichbar sind. Daneben werden jedoch mit einzelnen Aufwüchsen die Anforderungen markant unterschritten. Zum Teil lassen sich diese geringeren Qualitäten mit längeren Aufwuchszeiten infolge mangelnder Befahrbarkeit der Flächen erklären.

Die dargestellten Mittelwerte (n=42 bzw. 56 für alle Aufwüchse) zeigen, im Vergleich zu Richtwerten der Tierernährung:

- bei Rohprotein und Rohasche erwünschte Bereiche,
- relativ hohe Fasergehalte,
- beachtlich hohe Verdaulichkeit (Gasbildung), deutlich über den Anforderungen liegend,
- Energiegehalte, vielfach den Erfordernissen entsprechend, jedoch bei einzelnen Folgeaufwüchsen unterdurchschnittlich;

Bemerkenswert sind die zugleich insgesamt relativ hohe Verdaulichkeit bei teilweise hohen Fasergehalten und das niedrige Niveau der Ligningehalte. Wünschenswert erscheint, dass die

Pflanzenzüchtung diesen Weg weiter beschreitet und hoch verdauliche Faser für eine günstige Strukturwirkung bereitgestellt wird. FRICK et al. (2015) sowie SUTER et al. (2009) machen mit Prüfungsergebnissen für die Schweiz auf die hohe Bedeutung der Sortenfrage und auf Futterqualitätsaspekte bei *Festuca arundinacea* aufmerksam. FRICK et al. (2015) sehen in ihren umfangreichen Prüfungen einige Neuzüchtungen als vielversprechend und die Züchtung bei Rohrschwengel auf dem richtigen Weg. SUTER et al. (2009) teilen mit, dass zwischen Blattfeinheit einer Sorte und ihrer Verdaulichkeit kein Zusammenhang besteht. Der Vergleich der Sortentypen weist nur sehr geringe bzw. keine Differenzen zwischen den Sortengruppen auf.

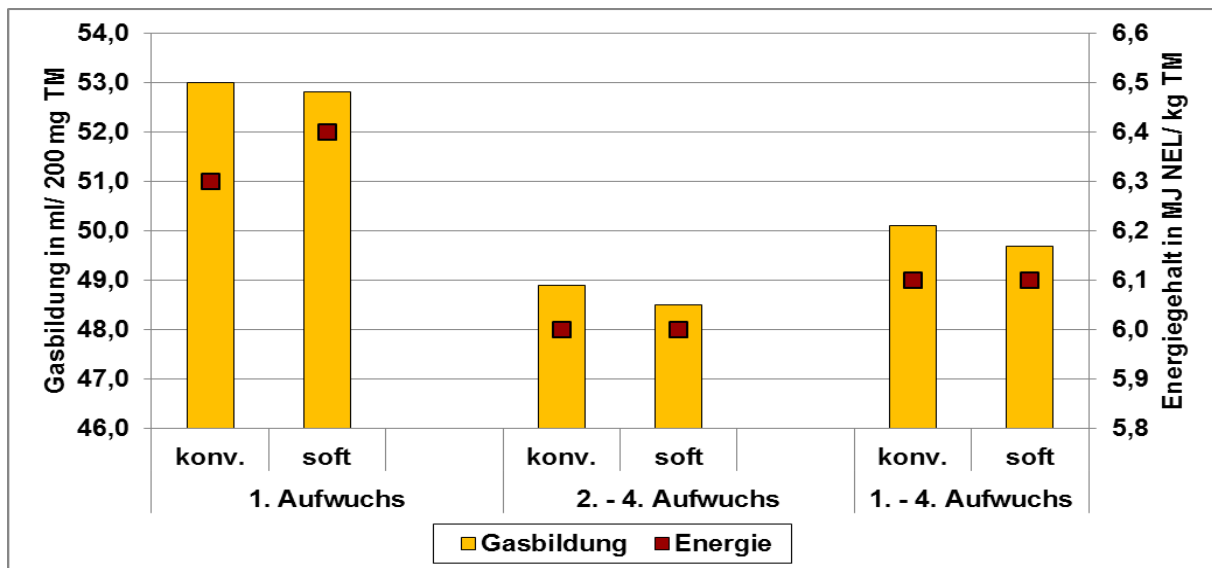


Abbildung 18: Energiegehalt und Verdaulichkeit (Gasbildung im HFT) in Abhängigkeit von Aufwuchs und Rohrschwengel-Sortentyp,

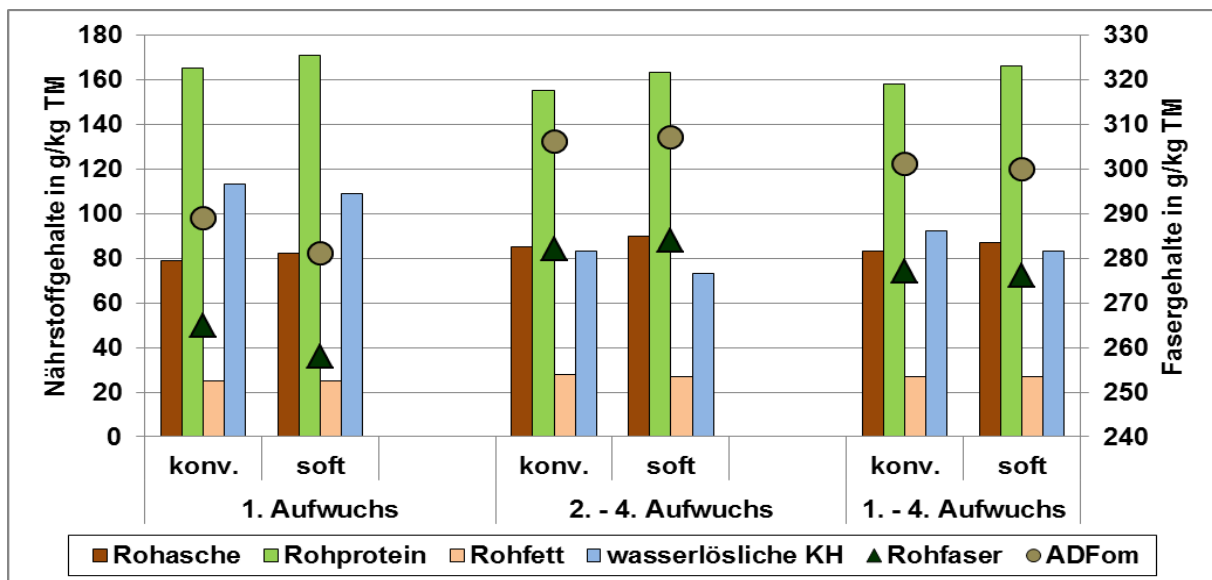


Abbildung 19: Nährstoffgehalte in Abhängigkeit von Aufwuchs und Rohrschwengel-Sortentyp,

Der Vergleich der Gruppen weichblättrige und konventionelle Rohrschwengelsorten erbrachte mit Hilfe der nasschemischen Analysen keine oder nur sehr geringfügige Unterschiede zwischen den Sortentypen. Die bewährten Parameter bieten keinen Erklärungsansatz für Unterschiede, die sich mit Hilfe von Analysen der Inhaltsstoffe belegen lassen würden.

5 Schlussfolgerungen

Trotz einer natürlicherweise langsamen Jugendentwicklung nahm der Rohrschwingel von Beginn an seine in den Saadmischungen enthaltenen Anteile auch im Bestand ein. Er vermochte sie zu halten bzw. in einigen Varianten sogar deutlich zu steigern. Das galt selbst nach sechs Überwinterungen im siebenten Jahr (=2018). Als Vertreter seiner Mischungspartner wurden regional empfohlene und bewährte Sorten eingesetzt, so dass für den Rohrschwingel eindeutig offensichtliche Konkurrenz gegeben war. Seine Präsenz war verbunden mit einer starken Unkraut- und Ungrasunterdrückenden Wirkung, die über die Jahre sichtbar lange anhielt. Diese ist umso mehr hervorzuheben, als das er als Horstbildner in Reinsaat nur eine relativ lockere Narbe bilden kann bzw. zumeist über eine nur geringe Dichte von Trieben je Flächeneinheit verfügt.

In früheren Untersuchungen zeigte der Rohrschwingel im Vergleich zum Deutschen Weidelgras an gleichen Orten eine deutlich bessere Winterfestigkeit und eine höhere Toleranz gegenüber zeitweiliger Nässe. Auf den einbezogenen nordostdeutschen Niedermoorstandorten war der Rohrschwingel vergleichsweise recht zuverlässig als Mischungspartner wie in Reinsaat. Alle Beobachtungen deuten darauf hin, dass der besondere Wert des Rohrschwingels für nordostdeutsches Niedermoorgrünland, im Vergleich zu anderen Arten, in seiner besseren Eignung für Standort und Nutzung liegt. Mit ihm scheint eine längere Ausdauer der Grünlandnarben möglich zu sein, trotz der vielfach widrigen Bedingungen (z.B. hohe Temperaturschwankungen im Winterhalbjahr, zeitweilig Nässe auf Niedermoor, Wechsel von Trockenheit und Nässe) bzw. wenn andere Arten bereits ausgefallen sind.

Wegen seiner langsamen Jugendentwicklung ist zum einen zu beachten, dass für seine Etablierung möglichst günstige Bedingungen herrschen sollten und zum anderen ist der Rohrschwingel nicht zu empfehlen für die klassische Nachsaat. Die Konkurrenz der alten Grasnarbe steht dem Auflaufen der nachgesäten Gräser entgegen und kann schon das Aufkeimen verhindern bzw. lässt den Erfolg nicht zu.

Rohrschwingel ist eine ertragsstarke Grasart, aktuell wahrscheinlich das ertragsstärkste Futtergras, das für Grünland zur Verfügung steht. Das zeigten die Rohrschwingelbasierten Mischungen mit hohen Ertragsleistungen. Auch einzelne Rohrschwingelsorten erreichten ähnlich hohe bzw. höhere TM-Erträge als z.B. Mischungen ohne Rohrschwingel. Die große Ertragsstärke des Rohrschwingels wurde bereits vielerorts, d.h. unter verschiedensten Bedingungen festgestellt.

Das ermittelte Ertragsniveau liegt weit über dem der gegenwärtigen Praxis bei leistungsorientierter Grünlandbewirtschaftung. Es wurde erreicht ohne besondere oder zusätzliche Maßnahmen, sondern bei praxisüblicher Bewirtschaftung. Dazu erfolgten die Pflege in Form von Schleppen und Walzen im Frühjahr und eine angepasste Düngung (zum Teil in den Mengen auch etwas unterhalb des Bedarfs). Auch beim Schnittregime wurden bestmögliche Entscheidungen angestrebt und aus standörtlichen und betrieblichen Gründen mussten Kompromisse eingegangen werden. Das bedeutet, dass diese sehr hohen Erträge unter noch nicht optimalen Bedingungen erzielt wurden bzw. das auch unter weniger günstigen Verhältnissen hohe Erträge möglich erscheinen. Damit können Überlegungen verfolgt werden zur Flächendifferenzierung und ggf. zur Reduzierung der Ackerfutterfläche, da mit dem Rohrschwingel genügend Futter erzeugt werden kann.

Die weit verbreitete Aussage, dass Rohrschwingel eine geringe und zu niedrige Futterqualität aufweist, steht im Widerspruch zu den vorgestellten Ergebnissen. Diese zeigen deutlich, dass eine differenzierte Bewertung erforderlich ist. Für einige Parameter werden die Anforderungen seitens der Fütterung im Wesentlichen erfüllt (Rohasche, Rohprotein, Rohfett). Zum Teil haben das Jahr und der Aufwuchs stärkeren Einfluss als die Grasart (z. B. wasserlösliche Kohlenhydrate). Das Niveau der Zuckergehalte liegt insgesamt in der Regel unter dem der Weidelgräser.

Sehr häufig war eine hohe oder überdurchschnittliche Verdaulichkeit (Parameter Gasbildung im HFT) zu ermitteln, überwiegend bei gleichzeitig hohen Fasergehalten - eine für die Fütterung partiell durchaus erwünschte Kombination.

Die Energiedichte entsprach zum Teil den Anforderungen und lag teilweise unter dem Durchschnitt der einbezogenen Varianten. Ebenso gab es ohne besondere Behandlung Energiedichten

von über 6,0 MJ NEL/ kg TM, auch von über 6,4 MJ NEL/ kg TM, womit ein bedarfsgerechter Einsatz in der Fütterung möglich ist. Bei den geringen Energiegehalten kann der dann vorhandene Einsatzbeschränkung solcher Grasprodukte als Futtermittel entgegenwirken, dass die Faser häufig hochverdaulich ist.

Unbefriedigend ist der derzeitige Stand der Kenntnisse zu den Ursachen der verschiedenen, insbesondere der niedrigen Energiewerte, da sie längst nicht alle mit zu langen Aufwuchszeiten zu erklären sind und andererseits nicht einfach als arteigen ignoriert werden können bei der Häufigkeit der Energiedichten > 6,0 MJ NEL/ kg TM. Hier besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

Zu beachten ist die relativ frühe Nutzungsreife für den ersten Aufwuchs und die notwendige Anpassung mit einem Schnittregime, das einen vergleichsweise frühen Schnitt zumindest für die ersten beiden Aufwüchse im Jahr verlangt. Die Vermeidung zu langer Aufwuchszeiten bei den Folgeschnitten ist anzustreben. Die Schnittzeitpunkte haben besonders markanten Einfluss auf die Futterqualität.

Wie bei anderen Gräsern verdient die Sortenfrage auch beim Rohrschwengel mehr Beachtung. Für die normale Schnittnutzung gibt es aus Sicht der Futterqualität nach unseren bisherigen Untersuchungen zurzeit keinen Grund, einer bestimmten Sorte oder einem Sortentyp den Vorzug zu geben. Grundsätzlich ist der Rohrschwengel für die Schnittnutzung zu favorisieren. Bei Weidenutzung sind nach wie vor besser andere Arten zu bevorzugen. Gerade den Rohrschwengelsorten mit weicheren Blättern wird eine Weideeignung unterstellt. Soll beweidet werden, auch nur teilweise, so sollten weitere Ergebnisse aus Beweidungsversuchen mit Rohrschwengel sowie laufende Untersuchungen verfolgt und berücksichtigt werden.

Schwerpunkt in der Sortenfrage war die Gegenüberstellung von bisher bekannten und gleichzeitig aktuellen Sorten (hier mit konv. bezeichnet) und den jüngeren Sorten, die als weichblättrig beschrieben werden (hier mit soft bezeichnet) und ihrer Beschreibung nach damit gleichzeitig über eine bessere Futterqualität verfügen sollen. Da dieser Unterschied - weichere Blätter als der konventionelle Sortentyp - durchaus zu ertasten ist, konnten qualitative Unterschiede im Futterwert erwartet werden. Die weichblättrigen Sorten sind auf jeden Fall als eine Bereicherung im Angebot zu sehen. Mit umfangreicher Beprobung (aus drei Jahren, von zwei Orten, aus 14 Aufwüchsen (MW, von n=12 bis n=56) und nasschemischer Analytik konnten jedoch keine oder nur unbedeutende Differenzen zwischen den Sortentypen ermittelt werden.

Weitere Züchtungsaktivitäten sollten aufmerksam verfolgt werden, um neu hinzukommende Sorten ggf. früh verfügbar zu machen für die praktische Nutzung.

Besonders für Niedermoorstandorte besteht der Wunsch nach tragfähigen Grasnarben. Durch seine intensive Durchwurzelung scheint der Rohrschwengel die Tragfähigkeit der Narbe deutlich zu verbessern. Um diese Beobachtungen mit Fakten belegen und letztendlich konkret nutzbar machen zu können, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Gefragt sind leistungsstarke ausdauernde Futtergräser, die sich eignen für den jeweiligen Standort und die dort praktizierte Nutzung. Die Ergebnisse zeigen, dass der Rohrschwengel durchaus eine Alternative als Mischungspartner in Saatmischungen für Grünland sein kann, insbesondere auf Niedermoor bei schwierigen Etablierungsbedingungen und mangelnder Ausdauer anderer Arten. Vorausgesetzt wird ein angepasstes Schnittregime. Bei bestimmten betrieblichen Bedingungen kann Rohrschwengel als Leistungsträger auf dem Grünland ausdrücklich empfohlen werden, insbesondere für schwierige Standorte, an denen primär stabile ausdauernde Bestände für die Futterproduktion benötigt werden und nicht energiereiche Grassilagen absolut im Vordergrund stehen.

6 Literatur

AfB [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2008): New Equations for Predicting Metabolizable Energy of Grass and Maize Products for Ruminants. Communications of the Committee for Requirement Standards of the Society of Nutrition Physiology. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 17, 191-198.

BARYLA, R. u. M. KULIK (2012): Podsiew jako sposób poprawy runi łąk i pastwisk w aspekcie komponowania mieszanek. Łąkarstwo w Polsce, 15, 9-28.

BECKER, T., ISSELSTEIN, J., BENKE, M. & KAYSER, M. (2018): Persistence of modern varieties of *Festuca arundinacea* L. and *Phleum pratense* as an alternative to *Lolium perenne* L. in intensively managed sown grassland. In: Sustainable meat and milk production from grasslands. Proceedings of the 27th General Meeting of the European Grassland Federation, Cork, Ireland, 17.-21.06.2018, S. 117-119.

COUGNON, M., DE VliegHER, A., DE FRENNE, P. & REHEUL, D. (2018): Phosphorus yield of forage grass species under intensive cutting management. In: Sustainable meat and milk production from grasslands. Proceedings of the 27th General Meeting of the European Grassland Federation, Cork, Ireland, 17.-21.06.2018, S. 146-148.

CZYŻ, H., JÄNICKE, H., KITCZAK, T. & BURY, M. (2015): Ocena użytków zielonych odnowionych metodą pełnej uprawy położonych na glebie organicznej w dolinie rzeki Radow (Niemcy). Łąkarstwo w Polsce. 18, 59-74.

ELSÄßER, M., IHRIG, M. & ROTHENHÄUSLER, S. (2015): Eignung von Rohrschwingel (*Festuca arundinacea*) in Mischungen unter Beweidung. In: Grünland effizient und umweltschonend nutzen. Tagungsband der 59. Jahrestagung der AGGF vom 27.-29.08.2015 in Aulendorf, S. 190-192.

ELSÄßER, M., WURTH, W. & ROTHENHÄUSLER, S. (2018): Suitability of soft leafed Tall fescue (*Festuca arundinacea*) in mixtures under grazing and cutting. In: Sustainable meat and milk production from grasslands. Proceedings of the 27th General Meeting of the European Grassland Federation, Cork, Ireland, 17.-21.06.2018, S. 176-178.

GREGIS, B. & REIDY, B. (2015): Ausdauer von Rohrschwingel unter langjährigen Weidebedingungen. In: Grünland effizient und umweltschonend nutzen. Tagungsband der 59. Jahrestagung der AGGF vom 27.-29.08.2015 in Aulendorf, S. 182-185.

FRICK, R., AEBl, P., SUTER, D. & HIRSCHI, H. (2015): Rohrschwingel: bisherige Sorten unbestritten, neue noch nicht überzeugend. Agrarforschung 6(10), 448-453.

KAISER, T., PICKERT, J. & BEHRENDT, A. (2017): Sanftblättriger Rohrschwingel im Vergleich zu herkömmlichen Rohrschwingel- und Futtergrasbeständen bei Rinderbeweidung. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 18, Tagungsband der 61. Jahrestagung der AGGF vom 24.-26.08.2017 in Berlin/Paulinenaue, S. 77-80.

KALTOFEN, H. & SCHRADER, A. (1991): Gräser: Biologie, Bestimmung, wirtschaftliche Bedeutung. 3. Aufl., Dt. Landwirtschaftsverlag, Berlin.

KALZENDORF, C. & HINRICHSSEN, H.-C. (2017): Ertragsleistungen und Futterqualitäten von Rohrschwingel, *Festulolium*, Lieschgras und Deutschem Weidelgras - dreijährige Untersuchungen in Nordwestdeutschland. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 18, Tagungsband der 61. Jahrestagung der AGGF vom 24.-26.08.2017 in Berlin/Paulinenaue, S. 195-198.

KALZENDORF, C., KOMAINDA, M., BOTHE, B. & PRIES, M. (2018a): Ertragsleistung, Futterqualität und Mischungseignung von Rohrschwingel. Tagungsband der 62. Jahrestagung der AGGF vom 30.08.-01.09.2018 in Kiel, S. 55-61.

KALZENDORF, C., BOTHE, B. & PRIES, M. (2018b): Neue Ergebnisse zur Verdaulichkeit von Rohrschwingel - Verdaulichkeitsprüfungen am Hammel. Tagungsband der 62. Jahrestagung der AGGF vom 30.08.-01.09.2018 in Kiel, S. 183-186.

KOCHANOWSKA, R. (1988). Plonowanie kostrzewy trzcinowej i tymotki łąkowej na siedliskach łąkowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Z. 336, s. 57-60.

LOSAND, B. (2014): Anforderungen der Rinder an die Qualität und Nutzungselastizität von Grünland. http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Gruenland_und_Futterwirtschaft/Veranstaltungen_und_Jahresberichte/index.jsp?artikel=7421

NUßBAUM, H. (2015): Physiologische Reife, Siliereignung und Gärqualität von Rohrschwingel im Vergleich zu anderen Gräsern und einer Grasmischung. In: Grünland effizient und umweltschonend nutzen. Tagungsband der 59. Jahrestagung der AGGF vom 27.-29.08.2015 in Aulendorf, S. 152-155.

OPITZ von BOBERFELD, W., DANIEL, P. & STERZENBACH, M. (2003): Zu den Gäreigenschaften und der Silierbarkeit von *Festuca arundinacea* Schreb. verglichen mit anderen Gräsern. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 5, Tagungsband der 47. Jahrestagung der AGGF vom 28.-30.08.2003 in Braunschweig, S. 199-202.

PETERSEN, A. (1953): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. 4. Aufl., Berlin, Akademie-Verlag.

PETERSEN, W. (1992): Untersuchungen zum Anbau von Rohrschwingel (*Festuca arundinacea* SCHREB.) und Rohrschwingelbastarden (*Festuca arundinacea* SCHREB. X *Lolium multiflorum* LAM.) auf Niedermoorgrünland. Diss., Rostock.

SUTER, D., FRICK, R., HIRSCHI, H. & CHAPUIS, S. (2009): Rohrschwingel- und Timothesorten geprüft. Agrarforschung 16 (7), 250-255.

Überleitung

Die Überleitung der im Rahmen dieses Forschungsthemas gewonnenen Ergebnisse erfolgte in Form nachfolgender Publikationen und Vorträge:

Veröffentlichungen

Heidi Jänicke, Henryk Czyz, Teodor Kitczak, Marek Bury, Adrian Sarnowski (2014): Festulolium in Ansaatmischungen für Grünland. Tagungsband der 58. Jahrestagung der AGGF vom 28.08.-30.08.2014 in Arnstadt, S. 130-134.

Heidi Jänicke, Henryk Czyz, Teodor Kitczak, Marek Bury, Adrian Sarnowski (2014): Festulolium in Ansaatmischungen für Grünland. Poster auf der 58. Jahrestagung der AGGF vom 28.08.-30.08.2014 in Arnstadt und auf weiteren Veranstaltungen.

Heidi Jänicke (2014): Rohrschwingel als Alternative – gemessene Leistungen und offene Fragen. Vortrag auf dem 15. Raminer Futterbautag am 08.10.2014 in Retzin

Heidi Jänicke, Stefan Weber (2015): Leistungsfähige Grünlandbestände und bestmögliche Flächenverwertung – Kosten-Nutzen-Relation gestalten. Vortrag auf der DLG-Wintertagung am 14.01.2015 in Berlin

Heidi Jänicke (2016): Der Rohrschwingel heute - Was kann er leisten? Vortrag Seminar für Landwirte am 15.03.2016 in Kaschow.

Heidi Jänicke, Henryk Czyz, Teodor Kitczak, Marek Bury (2016): Festuca arundinacea in Ansaatmischungen für Grünland. Tagungsband der 60. Jahrestagung der AGGF vom 25.08.-27.08.2016 in Luxemburg, S. 115-118.

Heidi Jänicke, Henryk Czyz, Teodor Kitczak, Marek Bury (2016): Festuca arundinacea in Ansaatmischungen für Grünland. Poster auf der 60. Jahrestagung der AGGF vom 25.08.-27.08.2016 in Luxemburg und auf weiteren Veranstaltungen.

Heidi Jänicke (2016): Grünland für die Milchproduktion effektiver nutzen? Vortrag auf dem 17. Raminer Futterbautag am 12.10.2016 in Retzin

Heidi Jänicke (2017): Klasse und Masse vom Grünland neu betrachtet. Vortrag auf dem 19. Milchviehtag von KOESLING-ANDERSON am 23.03.2017 in Götz.

Heidi Jänicke (2017): Festuca arundinacea auf Niedermoor - Sorten und ihre Futterqualität. Tagungsband der 61. Jahrestagung der AGGF vom 24.08.-26.08.2017 in Berlin/Paulinenaue, S. 73-76.

Heidi Jänicke (2017): Festuca arundinacea auf Niedermoor - Sorten und ihre Futterqualität. Poster auf der 61. Jahrestagung der AGGF vom 24.08.-26.08.2017 in Berlin/Paulinenaue und auf weiteren Veranstaltungen.

Heidi Jänicke (2018): Zur Futterqualität des Rohrschwingels. Vortrag auf der Jahrestagung Bundes-Arbeitskreis Futterkonservierung am 21.02.2018 in Kassel

Heidi Jänicke (2019): Erwartungen an unsere Futtergräser - sind die Anforderungen zu aktualisieren? Vortrag auf dem 13. Seminar Futterproduktion am 13.03.2019 in Todendorf.

7 Anhang

Tabelle A1: TM-Erträge, Rohrschwingelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

2012	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	TMG		
Var.	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha		
1	43,0	33,0	61,9	138,0		
2	46,4	35,8	56,1	138,0		
3	43,3	35,7	66,6	146,0		
4	46,0	30,1	53,3	129,0		
5	40,8	34,6	56,0	131,0		
6	35,9	39,2	65,9	141,0		
7	37,8	40,7	68,6	147,0		
8	42,3	40,9	62,8	146,0		
9	40,0	37,6	77,5	155,0		
10	38,7	42,5	77,5	159,0		
11	53,4	36,5	59,1	149,0		
12	41,1	37,0	57,4	136,0		
13	38,3	37,1	61,9	137,0		
14	43,8	35,6	61,9	141,0		
15	41,4	42,7	50,5	135,0		
VM	42,1	37,3	62,5	142,0		
2013	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt	TMG	
Var.	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	
1	59,3	32,9	43,9	22,9	159,0	
2	58,6	35,3	44,1	21,0	159,0	
3	63,7	30,6	50,2	20,7	165,0	
4	55,8	33,6	35,1	19,5	144,0	
5	56,1	27,5	44,2	18,9	147,0	
6	55,0	33,3	55,2	20,4	164,0	
7	56,8	33,2	43,8	19,3	153,0	
8	59,6	32,6	46,7	17,2	156,0	
9	65,7	31,6	44,2	19,7	161,0	
10	64,2	31,2	44,1	17,7	157,0	
11	70,0	31,0	46,9	19,8	168,0	
12	63,5	33,6	55,8	20,2	173,0	
13	67,9	32,5	45,6	21,9	168,0	
14	66,1	30,5	52,1	21,8	171,0	
15	42,7	27,2	41,7	17,2	129,0	
VM	60,3	31,8	46,2	19,9	158,0	

Fortsetzung Tabelle A1

2015	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt	5. Schnitt	TMG
Var.	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha
1	47,6	27,6	39,0	24,1	38,9	177,0
2	47,2	31,4	40,1	26,9	35,7	181,0
3	48,7	26,2	40,2	26,8	39,7	182,0
4	49,3	22,9	37,5	23,2	41,4	174,0
5	49,8	28,0	38,7	23,4	31,0	171,0
6	45,5	33,3	40,8	26,8	37,4	184,0
7	49,6	31,2	43,0	23,9	30,6	178,0
8	50,6	31,5	41,7	23,6	29,7	177,0
9	57,2	31,3	41,2	24,5	40,4	195,0
10	50,9	33,9	39,4	23,8	37,5	186,0
11	48,7	34,1	42,0	24,5	29,9	179,0
12	53,3	32,6	39,1	23,6	28,4	177,0
13	52,6	34,5	46,4	24,7	37,9	196,0
14	53,5	32,5	39,4	23,9	36,7	186,0
15	41,5	39,4	33,5	23,4	36,1	174,0
VM	49,7	31,4	40,1	24,5	35,4	181,1

Tabelle A2: TM-Erträge im Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin

Jahr	TM-Erträge in dt/ha (MW, n=4)						
PG-Nr.	Mischung	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt	5. Schnitt	Jahres-ertrag
2013							
1	RS+DW	37,78	41,84	62,22	27,22		169,07
2	RS+WL+DW	37,75	44,86	52,02	33,69		168,32
3	RS+WL+DW+WSW	32,76	42,64	53,72	35,67		164,79
4	WSW+DW mi	43,06	40,91	53,35	35,89		173,21
5	WSW+DW sp	30,10	39,84	52,92	45,04		167,89
6	DW sp, T	32,55	49,88	45,55	26,01		153,99
VM		35,67	43,33	53,30	33,92		166,21
GD		n.s.	0,862	0,138	1,378		n.s.
2014							
1	RS+DW	61,15	44,00	53,14	41,45	28,34	228,07
2	RS+WL+DW	68,03	40,89	49,79	40,81	25,79	225,31
3	RS+WL+DW+WSW	59,81	36,33	42,42	38,59	26,52	203,67
4	WSW+DW mi	62,25	33,79	38,95	33,87	22,26	191,11
5	WSW+DW sp	61,63	35,04	42,24	39,78	24,91	203,59
6	DW sp, T	49,25	32,41	38,34	36,37	26,82	183,20
VM		60,35	37,08	44,15	38,48	25,77	205,82
GD		0,920	0,973	0,791	n.s.	n.s.	2,995

Fortsetzung Tabelle A2

2015							
1	RS+DW	39,28	32,36	41,50	30,91	40,46	184,51
2	RS+WL+DW	42,37	29,00	37,75	31,52	36,92	177,56
3	RS+WL+DW+WSW	36,54	33,89	40,74	27,76	41,11	180,05
4	WSW+DW mi	31,47	31,23	41,29	28,94	34,39	167,32
5	WSW+DW sp	31,80	32,88	40,22	30,18	36,83	171,90
6	DW sp, T	24,30	42,23	38,89	30,96	37,11	173,48
VM		34,29	33,60	40,06	30,04	37,80	175,80
GD		1,353	0,989	n.s.	n.s.	0,237	n.s.
2016							
1	RS+DW	34,42	33,03	52,19	29,48	31,04	180,17
2	RS+WL+DW	33,66	30,02	56,57	31,75	27,63	179,63
3	RS+WL+DW+WSW	27,68	32,36	58,38	30,97	29,57	178,97
4	WSW+DW mi	8,57	27,68	55,05	27,57	29,72	148,59
5	WSW+DW sp	12,09	28,80	53,95	28,16	32,05	155,06
6	DW sp, T	12,37	40,30	58,08	26,94	29,97	167,66
VM		21,46	32,03	55,70	29,15	30,00	168,35
GD		1,215	0,886	n.s.	n.s.	n.s.	2,485
2017							
1	RS+DW	36,98	25,73	72,12			134,82
2	RS+WL+DW	38,43	25,76	52,88			117,07
3	RS+WL+DW+WSW	39,26	23,07	59,87			122,20
4	WSW+DW mi	33,55	24,16	40,19			97,90
5	WSW+DW sp	38,98	24,97	48,96			112,90
6	DW sp, T	37,34	29,61	34,00			100,95
VM		37,42	25,55	51,34			114,31
GD		n.s.	0,584	1,865			2,599
2018							
1	RS+DW	43,30	22,50	44,90	37,20		147,90
2	RS+WL+DW	38,70	20,70	37,80	30,80		128,00
3	RS+WL+DW+WSW	41,80	17,30	33,60	30,70		123,40
4	WSW+DW mi	35,40	18,20	30,00	21,00		104,60
5	WSW+DW sp	24,40	19,30	28,20	24,30		96,20
6	DW sp, T	38,40	20,90	32,70	19,40		111,40
VM		37,00	19,82	34,53	27,23		118,58
GD		n.s.	n.s.	0,956	0,469		2,770

Tabelle A3: Futterqualität, 1. Nutzungsjahr (=2012), Rohrschwingelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

2012	PG Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	aNDF om
1.Schnitt		g/kg TM						
18.05.12	1	67	135	327	26	82	362	610
	2	64	127	324	24	101	358	602
	3	64	129	322	24	95	355	610
	4	62	115	334	21	88	371	649
	5	59	122	317	25	107	350	599
	6	75	108	314	26	124	351	596
	7	66	120	299	26	132	333	572
	8	67	111	293	25	161	316	557
	9	70	117	335	25	95	368	621
	10	66	124	319	25	111	348	610
	11	59	128	326	25	90	362	610
	12	65	115	317	23	122	346	600
	13	67	125	313	24	103	351	609
	14	67	119	338	24	89	377	628
	15	68	134	302	27	114	332	566
	VM	66	122	319	25	107	352	602
2012	PG Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	aNDF om
2.Schnitt		g/kg TM						
04.07.12	1	83	133	341	25	47	377	629
	2	82	131	341	24	52	370	623
	3	83	130	339	25	51	371	625
	4	78	144	333	26	53	361	637
	5	85	156	337	24	46	366	612
	6	81	118	353	24	57	385	640
	7	86	126	348	25	51	377	628
	8	82	124	355	23	54	386	642
	9	95	153	335	25	47	367	619
	10	89	134	349	25	47	385	641
	11	84	135	342	24	43	372	625
	12	85	125	348	25	51	378	633
	13	80	124	342	25	53	377	631
	14	81	128	341	25	47	378	618
	15	89	140	351	25	45	380	627
	VM	84	133	344	25	50	375	629

Fortsetzung Tabelle A3

2012	PG Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	aNDF om
3. Schnitt		g/kg TM						
03.09.12	1	72	108	336	24	85	379	623
	2	69	112	322	26	107	356	591
	3	67	109	325	25	104	361	601
	4	68	119	319	25	108	350	603
	5	63	101	338	23	98	372	647
	6	72	113	310	27	124	340	589
	7	81	112	327	25	95	361	601
	8	72	110	322	25	107	353	605
	9	81	119	343	24	74	374	639
	10	78	117	342	23	88	372	637
	11	59	96	320	26	126	355	610
	12	83	121	315	26	108	343	587
	13	71	110	325	24	104	359	592
	14	71	110	320	25	107	358	594
	15	73	113	318	27	110	344	585
	VM	72	111	325	25	103	358	607

Tabelle A4: Futterqualität, 2. Nutzungsjahr (=2013), 1. und 2. Schnitt, Rohrschwingelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

PG-Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	aNDF om
	g/kg TM						
1. Schnitt (16.05.13)							
1	78	151	285	24	31	323	577
2	71	143	286	21	47	328	586
3	74	144	294	19	39	333	592
4	77	151	290	19	35	336	590
5	71	141	284	20	37	325	582
6	75	147	278	24	55	320	564
7	83	142	277	22	45	315	565
8	78	141	269	23	67	311	549
9	87	140	295	19	29	338	593
10	91	142	297	23	21	340	594
11	70	136	304	19	34	348	608
12	74	143	286	21	51	331	575
13	74	133	287	20	49	330	592
14	74	140	299	20	39	343	599
15	80	147	278	24	43	321	564
VM	77	143	287	21	41	330	582
2. Schnitt (12.06.13)							
1	81	169	243	27	59	284	515
2	79	159	262	25	62	307	543
3	80	173	258	26	56	301	533
4	78	167	261	25	53	308	544
5	83	167	250	26	66	292	527
6	83	161	258	26	60	304	541
7	83	172	242	27	75	287	517
8	85	174	242	27	73	287	515
9	91	164	263	26	39	310	534
10	91	177	242	27	50	285	513
11	81	169	252	25	62	292	530
12	84	168	260	25	49	305	535
13	81	175	242	27	74	286	518
14	78	171	257	25	60	301	531
15	89	184	224	28	79	270	479
VM	83	170	250	26	61	295	525

Tabelle A5: Inhaltsstoffe, zweites Nutzungsjahr (=2013), 3. und 4. Schnitt, Rohrschwingelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

PG-Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	aNDF om
	g/kg TM						
3. Schnitt (29.07.13)							
1	62	138	272	26	76	321	566
2	62	144	263	27	96	311	559
3	59	140	272	26	104	322	573
4	62	155	256	28	87	306	552
5	62	142	275	26	74	325	574
6	62	141	271	27	99	318	569
7	62	145	264	27	106	313	559
8	63	143	269	26	95	319	570
9	67	132	294	24	64	343	592
10	67	131	294	23	66	341	597
11	60	142	272	27	104	318	571
12	65	140	272	27	90	320	571
13	63	146	265	27	99	310	564
14	57	146	266	28	106	310	563
15	66	139	272	26	87	321	563
VM	62	141	272	26	90	320	570
4. Schnitt (19.09.13)							
1	65	141	271	25	44	324	572
2	62	142	274	24	42	331	581
3	60	145	270	26	56	324	580
4	66	143	266	23	46	322	570
5	65	150	261	25	43	316	569
6	64	143	273	25	51	330	582
7	64	140	272	25	44	327	575
8	66	150	260	26	44	311	564
9	63	145	272	26	43	326	579
10	66	139	283	23	39	341	589
11	63	143	275	24	42	330	581
12	64	146	271	24	48	326	573
13	66	143	270	25	42	325	577
14	63	144	270	26	45	325	579
15	58	155	259	25	57	311	549
VM	64	145	270	25	46	325	575

Tabelle A6: Futterqualität im 4. Nutzungsjahr (=2015), 1. und 2. Schnitt, Rohrschwimgelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

PG-Nr.	RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gasbildung (HFT)	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
1. Schnitt (12.05.15)								
1	76	168	294	17	353	42	49,6	5,65
2	68	147	288	19	336	76	50,6	5,75
3	70	148	291	19	336	71	49,5	5,70
4	75	163	279	19	333	59	49,1	5,74
5	72	155	283	19	334	62	49,3	5,72
6	76	156	283	19	337	67	51,3	5,81
7	74	150	301	15	350	61	50,1	5,60
8	81	153	291	15	349	57	51,4	5,67
9	83	160	296	14	353	47	49,9	5,58
10	77	158	290	19	347	54	50,1	5,69
11	77	151	310	17	365	47	49,1	5,48
12	81	155	297	18	348	52	49,5	5,62
13	86	177	296	17	352	44	51,6	5,78
14	82	162	299	14	364	40	50,3	5,55
15	88	181	247	22	311	71	54,7	6,27
VM	78	159	290	18	345	57	50,4	5,7
2. Schnitt (12.06.15)								
1	73	148	306	20	353	68	51,5	5,71
2	71	134	299	21	343	90	54,2	5,87
3	73	145	284	22	329	96	54,1	6,00
4	72	153	289	20	334	91	52,7	5,91
5	74	145	296	21	341	86	52,6	5,84
6	80	144	303	21	346	74	53,2	5,83
7	81	147	290	22	342	91	53,6	5,90
8	77	155	292	21	333	83	52,4	5,91
9	81	151	302	21	345	63	53,5	5,88
10	86	178	295	23	341	55	51,6	5,93
11	80	153	298	21	341	75	51,8	5,82
12	81	157	288	23	329	78	53,4	6,02
13	80	152	302	22	340	75	52,1	5,85
14	81	144	307	21	347	64	51,5	5,73
15	83	143	300	21	354	65	53,2	5,77
VM	78	150	297	21	341	77	52,8	5,9

Tabelle A7: Futterqualität im 4. Nutzungsjahr (=2015), 3. und 4. Schnitt, Rohrschwingelmischungsvergleich, Ansaat 2011, Niedermoor, Ramin

PG-Nr.	RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gasbildung (HFT)	Energie
	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
3. Schnitt (15.07.15)								
1	85	151	306	20	345	68	51,7	5,76
2	84	129	314	20	350	68	51,1	5,62
3	80	124	321	19	360	66	50,5	5,50
4	78	142	325	19	364	47	49,1	5,48
5	86	141	311	19	355	54	49,3	5,52
6	87	133	309	19	346	63	51,1	5,64
7	84	134	307	21	344	61	51,3	5,69
8	82	132	303	19	342	72	51,9	5,71
9	81	137	318	18	354	55	50,6	5,58
10	83	136	322	17	361	53	50,5	5,51
11	78	132	308	14	356	76	51,8	5,56
12	81	134	286	17	328	89	53,6	5,86
13	81	132	298	19	334	78	52,3	5,78
14	77	124	305	17	347	74	52,6	5,66
15	88	147	288	21	328	69	51,9	5,87
VM	82	135	308	19	348	66	51,3	5,6
4. Schnitt (20.08.15)								
1	78	164	292	23	327	52	51,0	5,93
2	73	118	302	22	339	75	53,2	5,79
3	73	133	301	22	337	61	51,9	5,79
4	75	131	305	24	341	59	51,3	5,75
5	73	115	305	24	341	68	51,7	5,71
6	74	129	293	25	325	82	53,6	5,98
7	74	124	290	27	322	87	54,0	6,02
8	71	126	298	27	332	77	53,7	5,96
9	74	127	302	27	338	67	52,6	5,87
10	73	124	297	26	329	81	54,0	5,97
11	76	134	283	26	314	87	54,0	6,09
12	75	124	288	25	317	91	54,7	6,06
13	73	126	284	27	312	86	54,0	6,09
14	70	133	273	26	301	104	54,7	6,21
15	68	117	298	23	333	85	50,7	5,71
VM	73	128	294	25	327	77	53,0	5,9

Tabelle A8: Futterqualität im 1. Nutzungsjahr (=2013), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

Mischung/ Schnitt	Rohasche	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	ADF om	aNDF om	Hemicellulose NDF - ADF	WKH	Gasbildung	Energie
	g/kg TM								ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
1	97	163	272	18	312	513	202	80	52,2	5,99
2	87	156	284	18	329	524	194	79	51,9	5,85
3	81	150	276	19	320	505	185	99	54,4	6,03
4	84	154	256	21	298	468	169	109	54,9	6,24
5	87	156	273	19	319	491	172	97	55,3	6,12
6	87	157	244	22	279	443	165	122	56,1	6,45
1.Aufwuchs	87	156	267	20	309	491	181	98	54,1	6,11
1	92	150	307	18	342	549	207	69	50,6	5,68
2	91	150	310	17	351	557	207	62	49,2	5,54
3	102	138	299	19	332	530	198	81	50,6	5,68
4	94	150	274	21	305	480	176	101	53,0	6,06
5	93	145	289	20	324	505	181	91	52,3	5,87
6	88	138	310	18	358	556	199	64	50,7	5,56
2.Aufwuchs	93	145	298	19	335	530	194	78	51,1	5,73
1	93	104	341	16	376	628	252	57	47,3	5,10
2	92	103	337	16	370	618	248	58	47,1	5,13
3	85	95	350	17	382	633	251	65	46,1	5,00
4	87	100	335	19	365	603	239	72	46,2	5,14
5	81	92	358	16	390	642	252	70	44,2	4,84
6	98	111	313	20	351	585	234	60	48,1	5,36
3.Aufwuchs	89	101	339	17	372	618	246	64	46,5	5,09

Fortsetzung Tabelle A8

1	103	175	295	20	327	539	211	44	47,5	5,71
2	99	186	285	22	309	529	220	47	47,4	5,89
3	104	186	276	23	303	507	204	53	48,2	5,97
4	120	200	262	23	297	491	194	47	47,5	6,00
5	106	211	255	23	294	471	177	48	47,0	6,06
6	130	188	270	23	322	493	172	37	46,2	5,72
4.Aufwuchs	110	191	274	22	309	505	196	46	47,3	5,89

Tabelle A9: Futterqualität im 2. Nutzungsjahr (=2014), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

Mischung/ Schnitt	Rohasche	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	ADF om	aNDFom	HEC	WKH	Gasbildung (HFT)	Energie
	g/kg TM								ml/200 mg TM	MJ NELkg TM
1	72	125	286	18	319	536	217	112	50,4	5,73
2	71	120	275	20	304	504	200	130	51,0	5,86
3	71	114	257	22	282	460	178	153	53,2	6,11
4	72	108	244	22	262	420	157	180	55,1	6,30
5	75	110	246	22	266	424	158	173	55,1	6,29
6	72	114	236	24	256	400	144	182	54,8	6,38
1. Aufwuchs	72	115	257	21	281	457	176	155	53,3	6,11
1	92	169	275	19	314	489	174	84	52,2	6,02
2	88	171	279	19	321	493	173	80	52,0	5,98
3	86	153	264	21	292	453	162	120	53,8	6,21
4	79	143	258	21	280	430	150	136	53,6	6,23
5	88	157	248	23	275	419	144	127	54,1	6,36
6	89	145	277	20	315	467	153	95	54,3	6,05
2. Aufwuchs	87	156	267	20	299	459	159	107	53,3	6,14

Fortsetzung Tabelle A9

1	63	98	285	19	308	509	201	157	53,3	5,87
2	62	97	285	20	308	507	199	159	53,1	5,86
3	58	86	298	19	321	531	210	156	51,9	5,68
4	61	94	286	20	310	511	200	159	52,4	5,81
5	61	87	299	19	321	520	200	156	52,1	5,70
6	59	87	259	21	279	467	188	198	54,7	6,11
3. Aufwuchs	61	91	285	20	308	507	200	164	52,9	5,84
1	79	146	299	21	327	543	216	84	51,3	5,85
2	78	161	297	21	330	542	212	70	50,3	5,84
3	76	149	288	23	317	523	206	91	51,5	5,96
4	92	216	255	24	295	489	194	56	50,8	6,31
5	89	190	273	21	319	499	180	55	51,2	6,05
6	88	168	275	25	306	494	188	83	51,5	6,12
4. Aufwuchs	83	172	281	23	316	515	199	73	51,1	6,02
1	90	151	311	21	331	552	221	65	51,3	5,83
2	100	177	304	19	340	551	210	41	50,9	5,81
3	93	162	299	21	327	540	213	58	51,4	5,89
4	110	185	274	20	320	523	203	46	49,9	5,91
5	107	188	285	17	338	523	184	39	50,5	5,82
6	100	176	290	22	322	503	181	52	50,7	5,94
5. Aufwuchs	100	173	294	20	330	532	202	50	50,8	5,87

Tabelle A10: Futterqualität im 3. Nutzungsjahr (=2015), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

1. Schnitt		RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gb	Energie
12.05.2015	PG-Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
	1	69	128	273	22	300	112	53,1	6,1
	2	78	150	287	21	316	86	52,6	6,0
	3	59	109	243	24	271	173	58,9	6,5
	4	94	176	233	25	261	121	56,4	6,7
	5	65	116	234	25	262	184	61,1	6,7
	6	66	122	224	25	252	179	60,5	6,8
	VM	72	133	249	24	277	143	57,1	6,5
2. Schnitt		RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gb	Energie
12.06.2015	PG-Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
	1	78	148	277	22	305	109	55,5	6,2
	2	73	143	277	24	303	115	55,6	6,3
	3	77	138	261	24	291	133	57,6	6,4
	4	66	114	281	24	315	134	56,7	6,1
	5	76	133	259	25	287	127	56,4	6,4
	6	76	127	285	24	311	116	56,5	6,2
	VM	74	134	273	24	301	122	56,4	6,3
3. Schnitt		RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gb	Energie
15.07.2015	PG-Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
	1	94	131	321	19	352	62	51,9	5,6
	2	89	132	319	17	351	59	50,8	5,6
	3	96	140	305	22	333	65	52,3	5,8
	4	94	144	308	19	342	61	51,1	5,7
	5	92	144	305	19	338	58	51,3	5,7
	6	98	165	276	25	309	59	52,0	6,1
	VM	94	142	306	20	337	61	51,6	5,8

Fortsetzung Tabelle A10

4. Schnitt		RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gb	Energie
20.08.2015	PG-Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
	1	93	137	285	28	312	72	54,8	6,2
	2	95	152	295	26	320	53	52,2	6,0
	3	99	149	288	28	313	60	53,5	6,1
	4	99	148	286	27	312	54	51,4	6,0
	5	100	162	272	29	297	63	53,8	6,3
	6	105	157	276	29	301	59	52,5	6,2
	VM	99	151	284	28	309	60	53,0	6,1
5. Schnitt		RA	RP	RFA	RFE	ADF om	WKH	Gb	Energie
15.10.2015	PG-Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
	1	97	179	290	26	284	88	52,4	6,3
	2	92	183	285	25	279	93	50,4	6,3
	3	92	198	276	25	281	80	51,2	6,4
	4	98	192	264	26	267	90	51,2	6,4
	5	99	230	245	22	278	65	51,1	6,4
	6	96	197	261	24	279	86	47,6	6,1
	VM	96	197	270	25	278	84	50,6	6,3

Tabelle A11: Futterqualität im 4. Nutzungsjahr (=2016), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

1. Schnitt	PG-	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	Gb	Energie
16.05.2016	Nr.	g/kg TM						ml/200mg TM	MJ NEL/kg TM
	1	75	146	256	22	132	291	56,3	6,3
	2	73	146	247	23	142	285	57,3	6,5
	3	70	143	202	26	195	245	61,5	7,0
	4	72	142	256	22	136	296	56,5	6,3
	5	66	171	213	26	190	253	60,9	7,0
	6	70	157	212	27	169	254	59,6	6,9
	VM	71	151	231	24	160	271	58,7	6,6
2. Schnitt	PG-	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	Gb	Energie
09.06.2016	Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
	1	92	195	309	20	28	344	48,3	5,8
	2	90	197	306	20	25	347	48,1	5,7
	3	93	182	324	19	16	367	47,7	5,6
	4	86	193	305	20	30	346	47,6	5,7
	5	83	192	309	21	23	355	47,7	5,7
	6	87	196	308	20	23	352	47,6	5,7
	VM	88	193	310	20	24	352	47,8	5,7
3. Schnitt	PG-	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	Gb	Energie
14.07.2016	Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
	1	102	169	312	18	22	355	48,3	5,5
	2	103	162	324	17	22	368	48,2	5,4
	3	117	172	305	18	12	362	48,9	5,6
	4	107	170	310	17	16	362	48,1	5,5
	5	109	190	291	17	13	354	48,6	5,6
	6	114	192	286	18	19	346	49,6	5,8
	VM	109	176	305	18	17	358	48,6	5,6

Fortsetzung Tabelle A11

4. Schnitt	PG-	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	Gb	Energie
19.08.2016	Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
	1	99	183	287	20	45	329	51,3	6,0
	2	98	200	276	20	36	325	51,0	6,0
	3	114	203	262	20	29	323	52,5	6,1
	4	102	199	269	20	38	323	51,2	6,1
	5	103	206	252	21	44	308	51,8	6,2
	6	108	220	254	20	29	315	51,8	6,2
	VM	104	202	266	20	37	320	51,6	6,1
5. Schnitt	PG-	RA	RP	RFA	RFE	WKH	ADF om	Gb	Energie
27.09.2016	Nr.	g/kg TM						ml/200 mg TM	MJ NEL/kg TM
	1	103	184	285	22	51	324	51,0	6,0
	2	100	181	264	24	71	300	52,0	6,2
	3	94	175	265	24	74	298	51,9	6,2
	4	104	181	248	25	75	289	53,0	6,3
	5	101	186	247	25	73	286	52,4	6,3
	6	105	186	245	24	71	291	52,5	6,3
	VM	101	182	259	24	69	298	52,1	6,2

Tabelle A12: Futterqualität im 5. Nutzungsjahr (=2017), Mischungsvergleich, Ansaat 2012, Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

Termin	PG-Nr./	RA	RP	RFA	RFE	WKH	Gb (HFT)	aNDF om	ADF om	ADL	Energie
	Schnitt	g/kg TM	g/kg TM	g/kg TM	g/kg TM	g/kg TM	ml/200 mg TM	g/kg TM	g/kg TM	g/kg TM	MJ NEL/kg TM
19.05.2017	1	95	196	291	17	47	48,0	533	330	28	5,8
	2	81	183	310	17	46	48,5	558	351	28	5,6
	3	152	182	288	17	37	41,9	506	338	31	5,3
	4	87	180	290	19	60	49,7	531	323	27	5,9
	5	81	169	311	18	56	49,4	562	343	27	5,7
	6	84	170	300	19	64	50,7	538	332	22	5,9
	1.Schnitt	97	180	298	18	52	48,0	538	336	27	5,7
09.06.2017	1	91	169	278	21	83	54,2	493	308	20	6,2
	2	89	167	251	22	106	55,4	460	280	19	6,4
	3	86	151	276	21	97	54,9	489	302	20	6,2
	4	88	149	265	23	109	56,5	458	294	20	6,4
	5	87	151	278	22	89	55,2	494	307	21	6,2
	6	89	140	297	21	81	54,0	516	325	23	5,9
	2.Schnitt	88	154	274	22	94	55,0	485	303	20	6,2
04.09.2017	1	64	77	317	20	111	51,3	576	349	34	5,5
	2	63	80	315	20	117	49,9	579	345	36	5,4
	3	61	72	314	20	126	50,6	577	343	34	5,4
	4	68	94	300	21	116	48,7	573	335	39	5,5
	5	62	85	311	21	108	49,1	582	346	39	5,4
	6	62	77	310	22	110	48,0	589	349	37	5,3
	3.Schnitt	63	81	311	21	115	49,6	579	344	36	5,4

Tabelle A13: Futterqualität im 6. Nutzungsjahr (=2018), Mischungsvergleich auf Niedermoor, Ramin, MW (n=4)

	PG-Nr.	RA	RP	RFA	RFE	WKH	Gb (HFT)	aNDF om	ADF om	ADL	Energie
Termin	Schnitt	g/kg TM					ml/200 mg TM	g/kg TM			MJ NEL/kg TM
12.05.2018	1	92	155	310	24	69	46,6	547	338	27	5,6
	2	88	137	262	27	130	54,5	482	291	19	6,3
	3	93	153	301	25	79	48,9	534	325	24	5,8
	4	89	149	264	26	116	50,7	492	297	20	6,1
	5	88	151	277	27	105	50,4	504	304	23	6,0
	6	84	146	301	25	86	48,5	536	326	24	5,7
	1.Schnitt	89	149	286	26	97	49,9	516	313	23	5,9
14.06.2018	1	91	174	295	25	72	46,9	528	309	28	5,9
	2	87	172	284	25	78	47,1	506	303	21	5,9
	3	88	156	282	26	95	49,3	500	298	21	6,0
	4	92	199	252	28	85	48,1	497	285	21	6,2
	5	87	189	260	28	85	47,0	511	296	25	6,1
	6	89	175	278	28	79	48,2	516	303	26	6,0
	2.Schnitt	89	177	275	26	82	47,7	510	299	23	6,0
30.07.2018	1	89	163	315	27	54	46,4	557	330	23	5,7
	2	88	175	306	27	58	45,2	543	326	24	5,7
	3	91	168	299	27	67	46,8	532	320	27	5,8
	4	92	188	286	30	57	46,3	560	320	25	5,9
	5	93	188	290	29	55	45,5	571	326	26	5,8
	6	86	175	295	30	56	46,0	579	329	24	5,8
	3.Schnitt	90	176	299	28	58	46,0	557	325	25	5,8

Fortsetzung Tabelle A13

26.09.2018	1	96	166	304	26	67	46,9	526	322	23	5,8
	2	89	167	295	28	81	46,7	504	313	24	5,9
	3	94	175	285	27	76	46,3	513	313	23	5,9
	4	95	203	250	32	73	46,1	515	299	25	6,1
	5	106	190	262	31	70	46,1	515	305	22	6,0
	6	98	194	271	31	55	44,5	549	325	27	5,8
	4.Schnitt	96	182	278	29	70	46,1	520	313	24	5,9

Tabelle A14: Ausgewählte Boniturergebnisse, Ansaaten 2010 und 2011, Niedermoor

Mängel im Stand (vor und nach Winter/nach Schnitten)			
	Zarnekow	Ramin	gesamt
Rohrschwengel	Nov.2011- April 2015	Mai 2011- April 2016	25 Bonituren
Sorte	12 Bonituren (n=48)	13 Bonituren (n=52)	MW (n=100)
A-L	4,6	3,6	4,1
B-K	4,5	3,2	3,8
C-H	4,9	3,3	4,1

Tabelle A15: Ausgewählte Boniturergebnisse, Ansaaten 2012, Niedermoor

	Mängel im Stand (vor und nach Winter/nach Schnitten)				Narbendichte	Lückigkeit	Deckungsgrad
RS	12 Bonituren	14 Bonituren	11 Bonituren	37 Bonituren	9 Bonituren	6 Bonituren	7 Bonituren
A 2012	2012-2016	2012-2018	2012-2016	2012 - 2018	2012 - 2018	2012 - 2018	2012 - 2018
Sorten	MW (n=48)	MW (n=56)	MW (n=44)	MW(n=148)	MW (n=36)	MW (n=24)	MW (n=28)
	Zarnekow	Ramin	Rühn	gesamt	3 Bonituren/Ort	2 Bonituren/Ort	≥2Bonituren/Ort
1	3,6	2,6	3,9	3,4	3,7	3,9	80
2	4,0	2,8	3,9	3,6	4,3	3,8	81
3	3,6	2,5	3,9	3,3	3,4	3,9	78
4	3,5	2,4	4,0	3,3	3,4	4,0	77
5	4,1	2,9	3,7	3,5	4,2	3,9	80
6	3,8	2,4	3,6	3,3	3,7	3,4	82
7	3,6	2,5	3,8	3,3	3,8	3,6	82
8	3,7	2,6	3,6	3,3	4,1	3,3	83
9	3,7	2,7	3,7	3,4	3,7	3,6	82
10	3,6	2,5	3,8	3,3	3,9	3,4	82
VM	3,7	2,6	3,8	3,4	3,8	3,7	81

Tabelle A16: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2015, 1. bis 4. Schnitt, Niedermoor, Ramin

1. Schnitt	RA	RP	RFA	RFe	ADF om	aNDF om	WKH	Gb (HFT)	Energie
	g/kg TM							ml/ 200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
RS	71	172	256	26	282	529	104	51,6	6,31
DW fr	71	144	216	27	239	459	181	57,2	6,78
KG	71	182	240	30	271	537	96	54,2	6,61
WSW	73	165	227	27	254	485	149	54,6	6,63
WS	61	140	210	27	248	488	175	58,5	6,79
DW mi	68	150	193	31	215	440	196	57,9	7,04
DW sp	68	147	191	31	206	435	192	57,2	7,04
WL	63	156	223	28	267	517	131	55,5	6,58
2. Schnitt	RA	RP	RFA	RFe	ADF om	aNDF om	WKH	Gb (HFT)	Energie
	g/kg TM							ml/ 200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
RS	77	170	273	29	298	542	101	51,7	6,25
DW fr	83	145	264	30	292	522	119	54,4	6,34
KG	84	173	247	31	278	526	93	50,6	6,34
WSW	81	173	243	30	249	455	151	54,9	6,74
WS	77	155	223	31	256	486	135	54,9	6,63
DW mi	79	151	224	32	237	444	163	56,4	6,83
DW sp	81	142	251	28	272	501	142	55,7	6,48
WL	78	159	263	27	304	540	88	52,1	6,15
3. Schnitt	RA	RP	RFA	RFe	ADF om	aNDF om	WKH	Gb (HFT)	Energie
	g/kg TM							ml/ 200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
RS	96	158	273	30	321	593	51	46,6	5,77
DW fr	108	174	237	36	274	543	72	48,6	6,29
KG	94	171	264	34	319	616	20	45,0	5,81
WSW	93	176	249	30	299	558	58	46,0	5,96
WS	94	143	234	33	290	555	73	49,1	6,07
DW mi	102	168	237	34	279	539	72	49,7	6,28
DW sp	104	166	238	33	271	526	80	49,1	6,27
WL	97	166	242	31	295	556	58	47,0	5,99

Fortsetzung Tabelle A16

4. Schnitt	RA	RP	RFA	RFe	ADF om	aNDF om	WKH	Gb (HFT)	Energie
	g/kg TM							ml/ 200 mg TM	MJ NEL/ kg TM
RS	95	153	275	30	311	577	48	47,4	5,86
DW fr	111	197	245	37	272	n.a.	47	45,0	6,20
KG	95	181	268	33	321	n.a.	n.a.	40,5	5,58
WSW	103	191	246	31	288	n.a.	36	44,6	6,00
WS	98	168	246	32	295	n.a.	34	46,3	5,97
DW mi	108	180	245	33	281	n.a.	49	47,3	6,16
DW sp	114	179	251	34	282	n.a.	46	46,2	6,09
WL	94	180	235	33	287	n.a.	41	46,2	6,08

Tabelle A17: Vergleich von Futtergräsern, Futterqualität 2017 in Abhängigkeit vom Aufwuchs, Banzkow

BANZKOW	RA	RP	RFA	RFE	WKH	Gb (HFT)	aNDFom	ADFom	Energie
2017	g/kg TM					ml/200 mg TM	g/kg TM		MJ NEL/ kg TM
1. Schnitt (17.05.17)									
MW (n=14)	93	229	231	25	62	48,1	503	270	6,4
Min	75	207	210	23	35	43,5	447	234	5,8
Max	110	254	256	29	107	54,9	550	305	7,0
2. Schnitt (20.06.17)									
MW (n=14)	89	227	267	27	38	45,2	544	292	6,1
Min	76	198	237	25	21	42,1	518	268	5,8
Max	111	261	286	31	63	48,8	574	313	6,5
3. Schnitt (08.08.17)									
MW (n=14)	75	148	284	29	77	49,1	530	309	6,0
Min	65	122	259	27	48	44,4	490	284	5,7
Max	84	165	313	32	119	54,9	569	330	6,4

Tabelle A18: Energie- und Nährstoffgehalte, Mittelwerte von Rohrschwingelsorten (konv: n=3, soft: n=4)

Ort	Jahr	Aufwuchs	Energie	Gasbildung	RA	RP	RFE	WKH
			MJ NEL/kg TM	ml/200 mg TM	g/kg TM			
Rohrschwingelsortentyp Konventionell (=konv.)								
RAMIN	2013	3.	5,89	49,6	90	141	27	99
RÜHN	2013	3.	5,75	44,8	94	174	28	64
RAMIN	2014	1.	6,34	53,6	76	154	22	144
RÜHN	2014	1.	6,12	52,7	85	163	23	92
RÜHN	2014	2.	5,95	50,4	76	147	25	92
RÜHN	2014	3.	5,59	48,3	81	124	22	91
RÜHN	2014	4.	6,30	48,3	89	194	30	83
RAMIN	2014	4.	5,85	49,7	77	144	27	74
RAMIN	2015	1.	6,25	51,8	69	165	25	110
RÜHN	2015	1.	6,47	54,0	85	180	28	106
RAMIN	2015	2.	6,36	52,0	76	173	29	110
RÜHN	2015	2.	6,32	51,6	83	149	30	117
RAMIN	2015	3.	5,78	47,0	95	154	30	56
RAMIN	2015	4.	5,86	47,6	90	153	30	49
Rohrschwingelsortentyp Soft								
RAMIN	2013	3.	5,89	49,3	94	149	27	84
RÜHN	2013	3.	5,71	44,1	94	183	26	52
RAMIN	2014	1.	6,38	53,7	77	156	23	140
RÜHN	2014	1.	6,12	52,2	84	164	24	89
RÜHN	2014	2.	6,02	50,4	79	162	25	80
RÜHN	2014	3.	5,57	47,1	86	136	22	78
RÜHN	2014	4.	6,49	49,2	93	209	31	87
RAMIN	2014	4.	5,86	49,1	85	153	27	68
RAMIN	2015	1.	6,29	50,9	75	177	26	94
RÜHN	2015	1.	6,65	54,2	91	188	29	113
RAMIN	2015	2.	6,15	51,2	79	170	29	91
RÜHN	2015	2.	6,27	51,6	89	158	29	102
RAMIN	2015	3.	5,73	46,1	99	158	29	45
RAMIN	2015	4.	5,87	47,1	100	155	31	44

Tabelle A19: Fasergehalte, Mittelwerte von Rohrschwingelsorten (konv: n=3, soft: n=4)

Ort	Jahr	Aufwuchs	RFA	ADFom	aNDFom	ADL	HEC	CEL
			g/kg TM					
Rohrschwingelsortentyp Konventionell								
RAMIN	2013	3.	306	313	551	n.e.	238	
RÜHN	2013	3.	280	316	569	n.e.	253	
RAMIN	2014	1.	266	274	512	21	238	253
RÜHN	2014	1.	285	309	560	22	250	287
RÜHN	2014	2.	295	312	559	22	247	290
RÜHN	2014	3.	311	331	583	29	252	302
RÜHN	2014	4.	266	276	527	20	251	256
RAMIN	2014	4.	316	325	585	25	261	299
RAMIN	2015	1.	261	287	534	n.e.	247	
RÜHN	2015	1.	249	284	519	16	235	268
RAMIN	2015	2.	259	285	524	n.e.	238	
RÜHN	2015	2.	237	272	497	18	225	254
RAMIN	2015	3.	272	321	590	n.e.	269	
RAMIN	2015	4.	277	314	580	25	266	289
Rohrschwingelsortentyp Soft								
RAMIN	2013	3.	306	314	557	n.e.	243	
RÜHN	2013	3.	283	319	579	n.e.	260	
RAMIN	2014	1.	264	272	512	21	241	251
RÜHN	2014	1.	284	306	552	22	246	284
RÜHN	2014	2.	293	310	560	25	250	286
RÜHN	2014	3.	308	328	576	31	248	297
RÜHN	2014	4.	251	261	501	19	240	243
RAMIN	2014	4.	320	321	584	25	263	296
RAMIN	2015	1.	257	282	528	n.e.	246	
RÜHN	2015	1.	227	263	481	14	218	249
RAMIN	2015	2.	285	309	557	n.e.	248	
RÜHN	2015	2.	244	281	510	17	229	265
RAMIN	2015	3.	275	322	599	n.e.	277	
RAMIN	2015	4.	272	308	576	25	268	283