

## Standort- und klimabedingte Variation von Grünlandwachstum und Grünlandnutzung in NRW

C. Berendonk

Landwirtschaftskammer NRW - LWZ Haus Riswick, Elsenpass 5, 47533 Kleve,  
Email: clara.berendonk@lwk.nrw.de

### Einleitung

423252 ha Fläche sind in NRW als Grünland ausgewiesen (Agrarstrukturenerhebung 2007). Das sind 28,2 % der Landwirtschaftlichen Nutzfläche. Sie verteilen sich auf 284.500 ha Mähweiden, 60.900 ha Weiden, 13.600 ha Hutungen und Streuwiesen und 65.000 ha Wiesen. Von der gesamten Grünlandfläche werden somit 85 % als potentiell weidefähig eingestuft (Abb. 1),

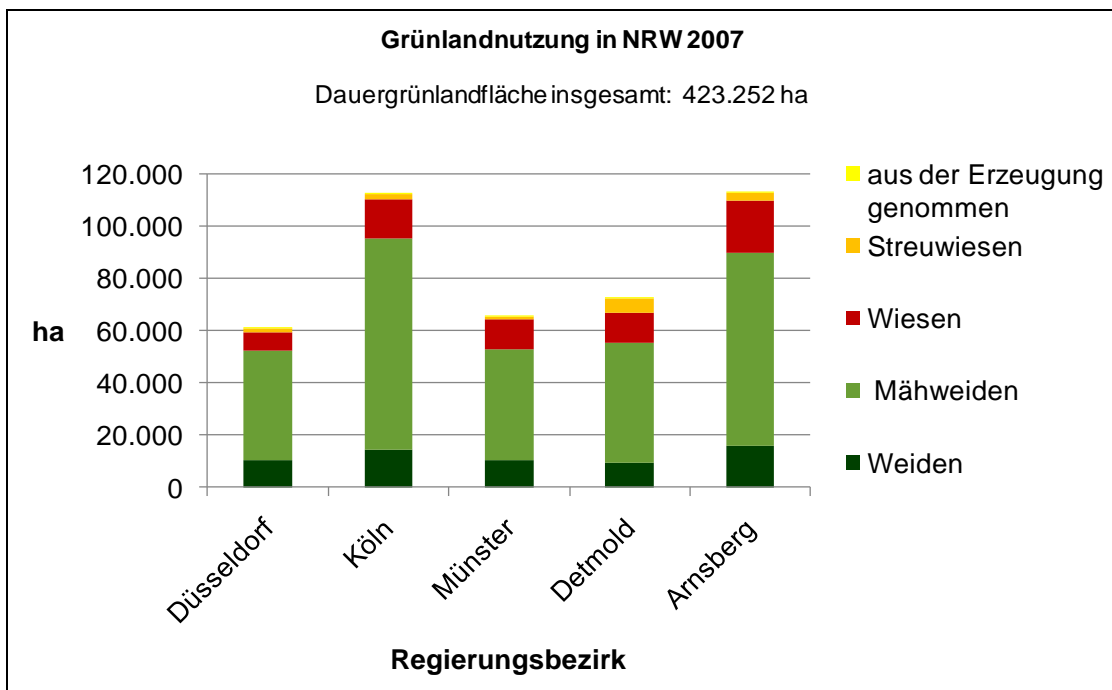


Abb.1: Grünlandnutzung in den Regierungsbezirken von NRW nach der Agrarstrukturenerhebung 2007 ( LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK, NRW)

Regionsspezifisch konzentriert sich das Grünland insbesondere auf die Mittelgebirgsregionen von Eifel, Bergischem Land und Sauerland sowie die Niederungslagen am unteren Niederrhein.

### Standort und Klimafaktoren in den Anbauregionen in NRW

In der überregionalen Auswertung des Arbeitskreises Grünland und Futterbau beim Verband der Landwirtschaftskammern wird das Grünland in NRW auf der Basis der Bodenklimaräumkarte (ROßBERG et. al., 2007) fünf Anbauregionen zugeordnet (Abb. 2). Ein wesentliches Unterscheidungskriterium für die Abgrenzung der Bodenklimaräume ist die primär temperaturabhängige Dauer

der Vegetationsperiode und die boden- und niederschlagsbedingten Bodenfeuchteverhältnisse.

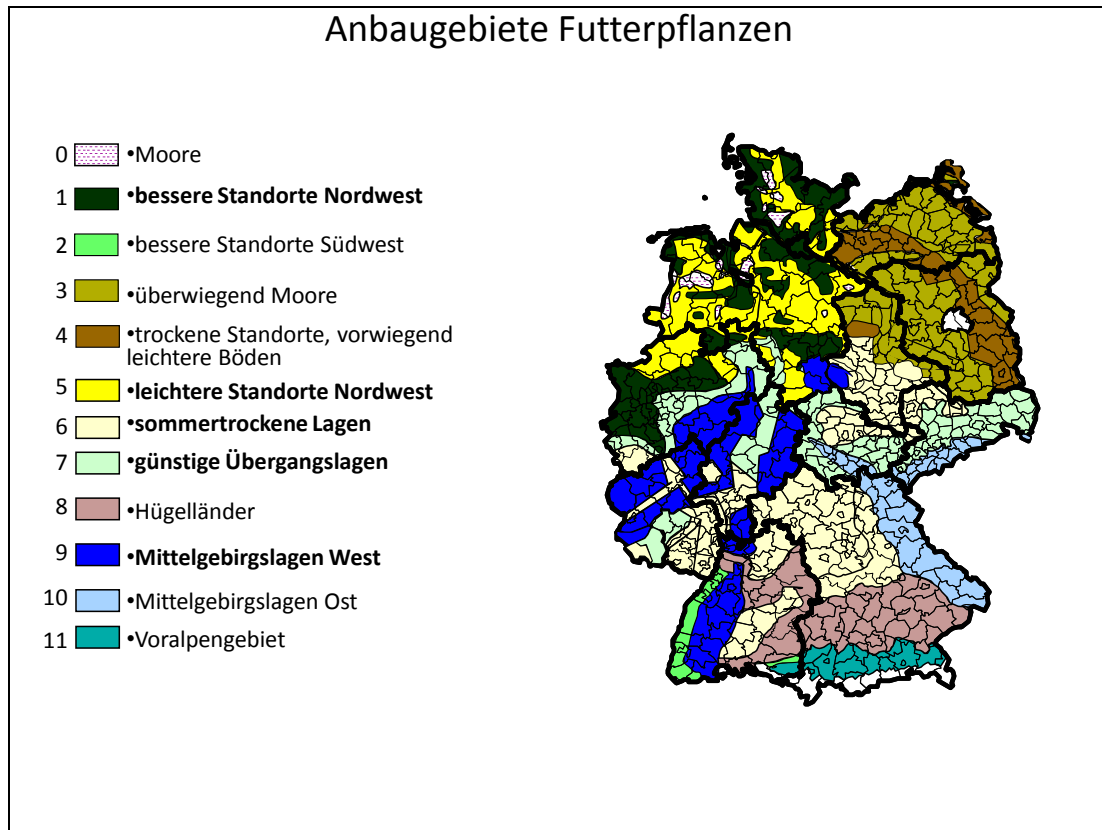


Abb. 2: Anbauggebiete Futterpflanzen nach dem Stand vom 23.02.2005 des Arbeitskreises Grünland und Futterbau beim Verband der Landwirtschaftskammern

### Einfluss der Temperatur

Der Temperatureinfluss ist insbesondere relevant für den Vegetationsbeginn im Frühjahr. Im Forschungsprojekt AGROTHERM des Bundesministeriums für Forschung und Technologie hat sich die Landwirtschaftskammer bereits in den Jahren 1977 und 1978 sehr spezifisch mit den Auswirkungen der Bodentemperatur auf das Grünlandwachstum befasst (WEYERSBERG, 1979). Am Standort Kleve zeigte sich, dass eine deutliche Standort-Genotyp-Interaktion besteht, aber bei allen Arten die größten Effekte der Temperaturerhöhung im Frühjahr im ersten Aufwuchs auftreten. *Lolium perenne* reagiert sehr deutlich auf eine Erhöhung der Bodentemperatur um bis zu 2,5°C in 5 cm Tiefe mit einer Vegetationsverfrühung um bis zu 15 Tagen bei dem frühen Genotyp. Dies führte im Mittel aller Sorten zu einem deutlichen Ertragszuwachsen im 1. Aufwuchs von 46,5 auf 80,7 dt Trockenmasse/ha (Abb. 3). Durch die große Spannweite der Temperaturentwicklung der Grünlandstandorte in NRW resultiert folglich eine deutlich standortbedingte Variation des Grünlandwachstums im Frühjahr. Daher geben auch die Ergebnisse der Reifeprüfung (BERENDONK, 2009) im Frühjahr in den verschiedenen Anbauregionen von NRW einen wichtigen Anhaltspunkt über das Ertragsvermögen der nordrhein-westfälischen Grünlandstandorte (Abb. 4).

Anfang Mai beträgt die Ertragsdifferenz zwischen den günstigsten Lagen des Niederrheins und den spätesten Lagen des Sauerlandes bereits 40 dt Trockenmasse/ha.

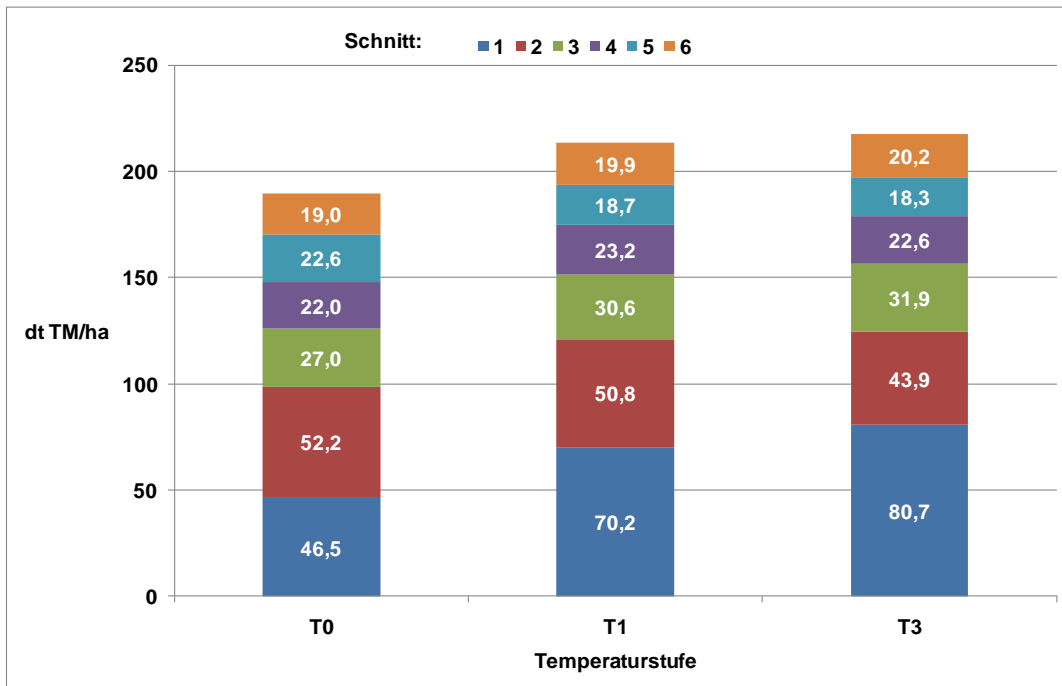


Abb. 3: Einfluss der Bodentemperatur auf den Trockenmasseertrag der einzelnen Schnitte von Lolium perenne in Kleve, Haus Riswick im Mittel 1977-1978 (T0: unbeheizt, T1: +1,5°C Temperaturerhöhung an der Bodenoberfläche, T3: +2,5°C Temperaturerhöhung an der Bodenoberfläche)

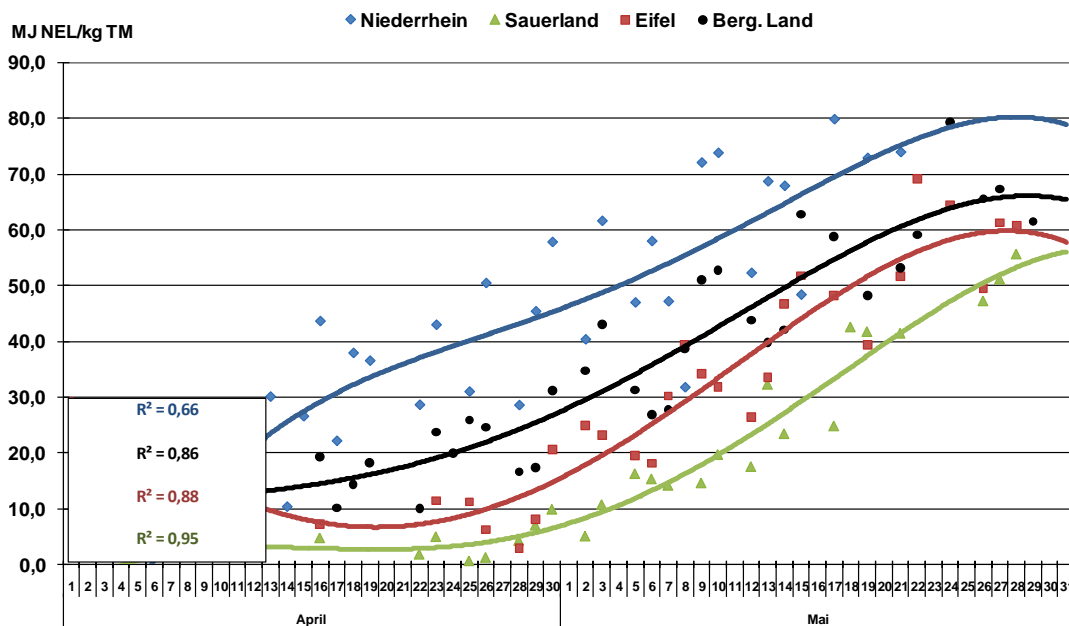


Abb. 4: Einfluss der Standortbedingungen auf den Trockenmassezuwachs des Dauergrünlandes im 1. Aufwuchs 2000-2008

# Vorträge

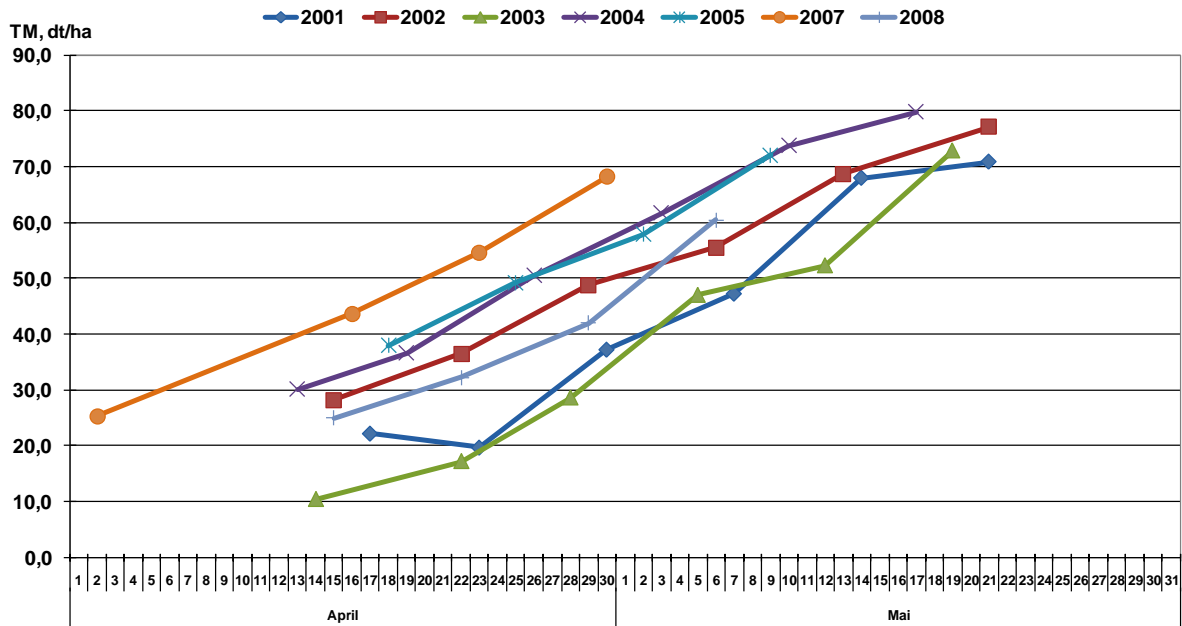


Abb. 5: Einfluss der Jahreswitterung auf den Trockenmassezuwachs des Dauergrünlandes im 1. Aufwuchs am Niederrhein

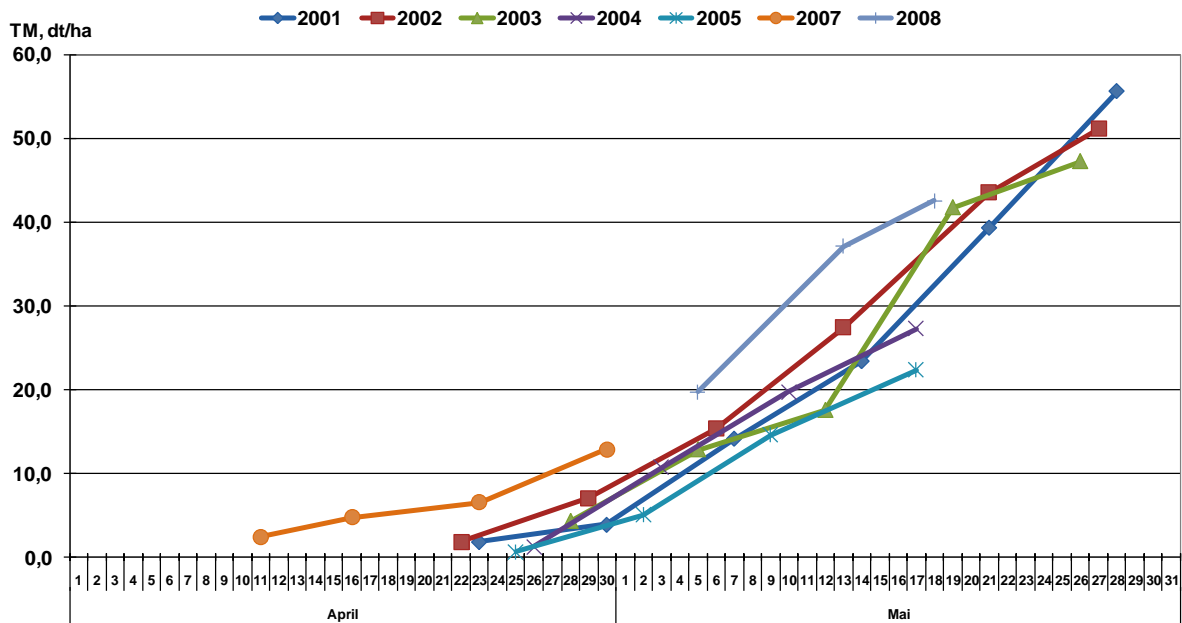


Abb. 6: Einfluss der Jahreswitterung auf den Trockenmassezuwachs des Dauergrünlandes im 1. Aufwuchs im Sauerland

Die durch die Jahreswitterung verursachte Spannweite in den Erträgen im 1. Aufwuchs ist beachtlich, und zwar in den Niederungslage erheblich größer als in der Mittelgebirgslage des Sauerlandes. Dort zeigt die Jahreswitterung einen deutlich schwächeren Einfluss als am Niederrhein mit einem sehr frühen Zuwachs im Jahr 2007 und sehr spätem in den Jahren 2001 und 2003.

Über die Bedeutung der Temperatur auf das Wachstum der Folgeaufwüchse geben die Beobachtungen aus dem AGROTHERM-Projekt ebenfalls einen Hinweis. Für das Pflanzenwachstum während der Sommermonate ist vor allem die Bodenfeuchte der begrenzende Faktor, der Effekt der Bodentemperatur ist deutlich schwächer. In den Untersuchungen zeigte der zweite Aufwuchs eine negative Reaktion auf die Temperatur, die aber primär durch die enge negative Beziehung zwischen dem Ertrag des ersten Aufwuchses und zweiten Aufwuchses zu erklären ist. Die Temperaturempfindlichkeit ist abhängig vom Vegetationsstadium und Pflanzenalter (SCHÄFER, 1971), aber auch von der Strahlungsintensität (ALBERDA, 1965). In verschiedenen Untersuchungen (SCHÄFER, 1971) werden bei ausreichender Bodenfeuchte die höchsten Zuwachsraten der Gräser des humiden Klimabereiches bei Bodentemperaturen von 20 – 25° C gemessen.

### Einfluss der Bodenfeuchte

In den Folgeaufwüchsen ist der Zuwachs der Gräser besonders bodenfeuchteabhängig. Aus den Düngungs- und anbautechnischen Versuchen wurden die folgenden Zuwachsraten für das Grünland in NRW ermittelt (Tab. 1).

Tab. 1: Mittlerer Graszuwachs auf dem Dauergrünland im Vegetationsverlauf in den verschiedenen Anbauregionen von Nordrhein-Westfalen

			Mitte März- Mitte April	Mitte April- Anf. Juni	Anf Juni- Mitte Aug.	Mitte Aug.- Ende Sept.	Anf. Okt.- Anf. Nov	Jahres- ertrag
Wirt- schafts- weise	Region	Lage	kg TM-Zuwachs/Tag					dt TM/ha
konven- tionell	Niederungs- lagen	frisch	30	95	60	50	20	125
		trocken	30	80	50	40	20	107
	Übergang- lagen	frisch	25	70	50	40	15	99
		trocken	20	60	40	30	15	81
	Mittel- gebirge	frisch	10	60	50	30	5	83
		trocken	10	50	35	25	5	65
öko- logisch	Niederungs- lagen	frisch	20	70	55	40	15	101
		trocken	20	60	40	35	15	83
	Übergangs- lagen	frisch	15	60	45	40	10	86
		trocken	15	55	35	35	10	74
	Mittel- gebirge	frisch	10	55	45	35	5	79
		trocken	10	45	35	25	5	62

Die Wasserversorgung beeinflusst allerdings nicht nur die Zuwachsraten, sondern insbesondere die Pflanzenbestandszusammensetzung. Der Einfluss der Bodenfeuchte auf die Entwicklung der Pflanzengesellschaften wurde in NRW seit 1960 sehr systematisch im Rahmen der pflanzensoziologischen Grünlandkartierung erfasst. Aus dieser Karte der Pflanzengesellschaft wurde mit einem zehnstufigen Schlüssel (Abb. 7) die Feuchtestufenkarte erstellt, denen die Ordnungen der Pflanzengesellschaften mit ihren Assoziationen und Verbänden zugeordnet werden können.

		<b>Feuchtestufe</b>									
		dürr	trocken	frisch	mäßig feucht	feucht	mäßig nass	nass	sumpfig	langfristig überflutet	Feuchtestufe 2-4
<b>Ordnung:</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	Arrhenatheretalia		■	■	■	■	■				
	Molinietalia						■	■	■		
	Plantaginietalia		■	■	■						
	Caricetalia fusca								■		
	Nardetalia		■	■	■	■	■	■			
	Phragmitetalia									■	
	Calluno-Ulicetalia		■	■	■	■	■				
	Brometalia	■									
	Festuco-Sedetalia	■									

Abb. 7: Feuchtestufen der verschiedenen Ordnungen der Pflanzengesellschaften

Die wirtschaftlich genutzten Grünlandflächen in Nordrhein-Westfalen sind insbesondere den Feuchtestufen 2-7 zuzuordnen. Die meisten Grünlandversuche zur Ableitung von Beratungsaussagen konzentrieren sich aber auf die Feuchtestufen 2-5. (Maßnahmen der Grünlandverbesserung, Grünlandneuansaat und Pflanzenschutz lassen oft keine charakteristische Einstufung zu. Diese Pflanzengesellschaften werden der Feuchtestufe 10 zugeordnet. Gleichwohl gibt die Feuchtestufenkarte einen guten Hinweis auf die Leistungsfähigkeit des Grünlandes und auch über Veränderungen der Standortbedingungen.

## Grünlandnutzung in NRW

85 % der Grünlandflächen in NRW werden in der Statistik zwar noch als weidefähig ausgewiesen, dennoch ist auch in NRW die Abwanderung der Kühe von der Weide in den Stall Realität. Wachsende Herdengrößen und steigende Einzeltierleistung sind die Ursache, dass in allen Regionen die Milchproduktion heute vornehmlich im Stall erfolgt. Die Verwertung des Grünlandes über die Milchviehhaltung ist hierbei primär von der Ackerfähigkeit der Standorte, insbesondere von den Standortbedingungen für das Maiswachstum bestimmt. In einer Auswertung der spezialisierten Milchviehbetriebe im Gebiet der Landwirtschaftskammer NRW des Wirtschaftsjahres 2007/2008 zeigt sich die in Tabelle 2 zusammengefasste Differenzierung der Grundfutterbasis in den Mittelgebirgs- und Niederungslagen.

Tab. 2: Vergleich der Milchleistung und Art der Fütterung in spezialisierten Milchviehbetrieben der Mittelgebirgs- und Niederungslagen von NRW, jeweils im Mittel der Betriebe und in Abhängigkeit vom Betriebserfolg, (RIEGER et. al., 2009)

	Mittelgebirgsregionen			Niederungslagen		
	erfolgreiche Betriebe	Mittel	weniger erfolgreiche Betriebe	erfolgreiche Betriebe	Mittel	weniger erfolgreiche Betriebe
<b>kg ECM/Kuh</b>	8318	<b>7711</b>	6915	8961	<b>8718</b>	8367
<b>Maissilage, dt/Kuh</b>	12,2	<b>10,2</b>	9,1	27,6	<b>26,6</b>	25,6
<b>Grassilage, dt/Kuh</b>	30,9	<b>31,2</b>	31,8	9,0	<b>12,2</b>	14,4

Mit der maisbasierten Fütterung wird in den Niederungslagen zwar im Mittel eine um 1007 kg Milch/Kuh höhere Milchleistung erzielt, diese Differenz in der Milchleistung je Kuh sinkt aber auf 643 kg Milch/Kuh, wenn man in beiden Regionen jeweils die 25 % erfolgreichsten Betriebe berücksichtigt.

Eine wesentliche Differenz der Grünlandnutzung lässt sich in den unterschiedlichen Anbauregionen insoweit erkennen, als in den Mittelgebirgsregionen, also in den spezialisierten Grünlandbetrieben, offensichtlich eine effizientere Ausnutzung des Flächenpotentials erfolgt. Die Auswertung der Milchviehbetriebe zeigt, dass in den Mittelgebirgsregionen das in Versuchen ermittelte Ertragspotential der Flächen besser ausgeschöpft wird als in den Niederungslagen (Tabelle 3). Hohe Direktkosten, insbesondere Düngerkosten führen in den Niederungsgebieten bei nicht ausgeschöpften Erträgen zu sehr hohen Produktionskosten in ct/10 MJ NEL Grassilage. Diese geringere Ausnutzung des Flächenpotentials des Grünlandes in den Niederungsregionen ist sicherlich eine Folge der vergleichsweise günstigen

Produktionsbedingungen für den Maisanbau, dem in diesen Regionen oft größere Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Tab. 3: Vergleich des mittleren Ertragspotentials in den verschiedenen Anbauregionen von NRW mit dem tatsächlichen Silageertrag (dt TM/ha) im Jahr 2007 (RIEGER et al., 2009) im Mittel der Betriebe der jeweiligen Region

Potential bei 4-5 Schnitten		Erträge der Praxisbetriebe 2007	
Niederungslagen	130	Niederrhein	77
		Westmünsterland	85
Übergangslagen	100	Berg. Land	66
		Ostwestfalen	71
Mittelgebirgslagen	80	Eifel	67
		Sauerland	72

Wie in der Einleitung erläutert wurde die Weidenutzung des Grünlandes in NRW in den vergangenen Jahren in großem Umfang zurückgefahren, dennoch zeigen die Ergebnisse der Auswertung der spezialisierten Milchviehbetriebe, dass in der Weidenutzung des Grünlandes auch in NRW erhebliche Leistungsreserven liegen können, sowohl in den Mittelgebirgslagen, als besonders auch in den Niederungslagen, dort insbesondere als Folge der erheblich längeren Vegetationsperiode. Ein Vergleich der Produktionskosten der weidehaltenden Betriebe mit den Stallfütterungsbetrieben in Tabelle 4 zeigt, dass durch die Weidehaltung die Produktionskosten im Mittel um ca. 15 ct/10 MJ NEL/kg TM eingespart werden können (RIEGER et al., 2009). Die Kosten

Tab. 4: Produktionskosten in ct/10 MJ NEL für die Grassilagegewinnung und Weidenutzung spezialisierter Milchviehbetriebe in NRW 2007 (RIEGER et al. 2009)

	Grassilage		Weide	
	ct /10 MJ NEL	ha	ct /10 MJ NEL	ha
Mittel aller Betriebe	33,8	37,7	18,6	22,4
Spannweite *				
<b>von</b>	<b>22,9</b>	<b>42,9</b>	<b>12,4</b>	<b>31,3</b>
<b>bis</b>	46,1	21,4	27,0	15,5

\* jeweils Betriebe mit 25 % niedrigsten und höchsten Produktionskosten



liegen im Mittel der Betriebe bei 33,8 ct/10 MJ NEL bei Silagefütterung und 18,6 ct/10 MJ NEL bei Weidenutzung. Beim Vergleich der besten Betriebe ist immerhin noch eine Kostenreduktion um fast 10 ct/10 MJ NEL möglich, nämlich von 22,9 ct/10 MJ NEL bei Silagefütterung auf 12,4 ct/10 MJ NEL bei Weidenutzung möglich. Bei der Weidenutzung liegen erhebliche Leistungsreserven. Betriebe mit den niedrigen Produktionskosten bei der Weidehaltung zeichnen sich durch größere Flächen aus als Betriebe mit hohen Produktionskosten, ein gewisser Widerspruch zu der verbreiteten Sorge, dass die Praktikabilität der Weidehaltung in großen Herden schnell an ihre Grenzen stößt. Das Weidemanagement in größeren Herden stellt jedoch besondere Anforderungen an die Flächenplanung und Zuwachskontrolle.

Aktuelle Untersuchungen zum Weidemanagement im Ökobetrieb von Haus Riswick (VERHOEVEN et. al., 2009) sowie in einem gemeinsam mit der Fachhochschule Soest betriebenen Projekt in verschiedenen weidehaltenden Betrieben in NRW dienen daher dem Ziel, zu den Fragen der Weidenutzung weitere Daten zu gewinnen, und die Ausnutzung des Grünlandaufwuchses durch die Weidehaltung zu optimieren.

### **Schlussfolgerungen**

Die große Spannweite in den Bodenklimaräumen in NRW hat eine große Spannweite im Ertragspotential des Wirtschaftsgrünlandes in NRW zur Folge. Die Temperaturstaffelung beeinflusst insbesondere den Vegetationsbeginn und die Dauer der Vegetationsperiode. Niederschlag und Bodenfeuchte sind entscheidend für die Zuwachsraten während der Sommermonate und können durch die Zuordnung der Pflanzengesellschaften zu den Feuchtestufen dokumentiert werden.

Die Nutzung des Grünlandes wird aktuell jedoch anscheinend weniger von dem standortspezifischen Ertragsniveau des Grünlandes bestimmt als vielmehr von der Verfügbarkeit der Ackerflächen für den Silomaisanbau.

Bezogen auf die Grünlandnutzung liegen erhebliche Leistungsreserven sowohl in den Mittelgebirgslagen als auch besonders in den Niederungslagen mit langer Vegetationsperiode in der Weidenutzung. Es besteht jedoch noch Forschungsbedarf, um auch für größere Herdeneinheiten und Perioden mit unsicheren Zuwachsraten die Flächenzuteilung zu optimieren und ein professionell gesteuertes Flächennutzungssystem für die Weidehaltung aufzubauen.

### **Literatur**

- ALBERDA T. (1965): The influence of temperature, light intensity and nitrate concentration on dry matter production and chemical composition of *L. perenne*. *Neth. J. agric. Sci.*, 13, 335-360.
- BERENDONK C. (2009): Bestimmung der Schnittrife von Ackergras und Dauergrünland, *Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheinland*, 176, H.16, 26-29.

## Vorträge

- KROPP J., HOLSTEN A., LISSNER T., ROITHMEIER O., HATTERMANN F., HUANG S., ROCK J., WECHSUNG F., LÜTTGER A., POMPE S., KÜHN I., COSTA L., STEINHÄUSER M., WALTHER C., KLAUS M., RITCHIE S., METZGER M. (2009): „Klimawandel in Nordrhein-Westfalen - Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren“. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MUNLV).
- LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK (2007): Agrarstrukturerhebung, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW, Düsseldorf
- NEITZKE A., BORNKESSEL R., FOERSTER E. (2004): Grünlandkartierung Nordrhein-Westfalen, Methodik und Arbeitsanleitung. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, Recklinghausen.
- VERHOEVEN A., BERENDONK C. (2009): Weide gezielt managen. *Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheinland*, 176, H.14, 32-35.
- WEYERSBERG C. (1979): Einfluss ganzjähriger Bodenbeheizung auf Ertrag und Qualität einiger Gräserarten und -sorten in Abhängigkeit vom Stickstoff-Versorgungsgrad. *Diss. Bonn*.
- RIEGER T. UND RICHARZ W., (2009): Schriftliche Mitteilung. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster.
- ROßBERG D., MICHEL V., GRAF R., NEUKAMPF R. (2007): Definition von Boden-Klima-Räumen für die Bundesrepublik Deutschland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, 59 (7) 155-161, Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SCHÄFER K.(1971): Temperaturkurven der Nettoassimilation und Dunkelatmung einiger Sorten von *Lolium perenne* L., *Landw. Forsch.*, 25, 191-202.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008): Statistisches Jahrbuch 2008 für die Bundesrepublik Deutschland. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.