



# **Saisonale Nährstoffdynamik und Veränderung der Futterqualität auf einem Kalkmagerrasen**

Diplomarbeit  
im Studiengang Landschaftsökologie

Heidi Weber

Mai 2009



WESTFÄLISCHE  
WILHELMUS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER



Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Institut für Landschaftsökologie

Arbeitsgruppe Ökosystemforschung

# Saisonale Nährstoffdynamik und Veränderung der Futterqualität auf einem Kalkmagerrasen

Diplomarbeit von

Heidi Weber

Münster im Mai 2009

Erstgutachter: Prof. Dr. Norbert Hölzel

Zweitgutachter: Dr. Till Kleinebecker

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abstract.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Untersuchungsgebiet.....</b>	<b>3</b>
2.1. Geographische und naturräumliche Einordnung.....	3
2.2. Geologie.....	3
2.3. Boden .....	3
2.4. Klima und Witterung .....	4
2.5. Potentielle natürliche Vegetation und reale Vegetation.....	5
2.6. Ehemalige und gegenwärtige Nutzung .....	7
<b>3. Methoden .....</b>	<b>8</b>
3.1. Auswahl der Untersuchungsflächen.....	8
3.2. Freilandarbeit .....	9
3.2.1. Vegetation .....	9
3.2.2. Boden .....	10
3.2.3. Biomasse .....	10
3.3. Laboruntersuchungen .....	11
3.3.1. Boden .....	11
3.3.2. Biomasse .....	12
3.4. Datenanalyse .....	14
3.4.1. Multivariate Datenanalyse.....	14
3.4.2. Univariate Datenanalyse .....	15
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>16</b>
4.1. Charakterisierung der Standorte.....	16
4.1.1. Boden .....	16
4.1.2. Vegetation .....	16
4.1.3. Pflanzennährstoffe und Faserfraktionen.....	17
4.1.4. Beziehungen zwischen Bodennährstoffen, Pflanzennährstoffen, Futterwert und Vegetation .....	17
4.1.5. Nährstoff- und Nutzungsgradienten .....	19

4.2. Saisonale Nährstoffveränderungen.....	21
4.2.1. Boden .....	21
4.2.2. Vegetation .....	22
4.2.3. Pflanzennährstoffe.....	23
4.2.4. Faserfraktionen und Futterwert .....	25
4.2.5. Nährstoff- und Zeitgradient.....	26
4.3. Auswirkungen der Beweidung.....	28
4.3.1. Biomasse .....	28
4.3.2. Pflanzennährstoffe.....	29
4.3.3. Faserfraktionen und Futterwert .....	30
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>32</b>
5.1. Auswirkungen der Nährstoffverfügbarkeit auf Pflanzennährstoffe und Futterwert.....	32
5.2. Saisonale Nährstoffdynamik und Entwicklung des Futterwertes.....	38
5.3. Auswirkungen der Beweidung auf Aufwuchs, Nährstoffdynamik und Futterwert.....	43
<b>6. Schlussfolgerungen für das Management .....</b>	<b>48</b>
<b>7. Zusammenfassung.....</b>	<b>49</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>51</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>60</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>61</b>
<b>Erklärung.....</b>	<b>81</b>

## 7. Zusammenfassung

Im Naturschutzgebiet Osterklee (Nordrhein-Westfalen) stehen Artenschutz und Biotoppflege in einem Zielkonflikt. Durch die traditionelle Schafbeweidung zum Erhalt und zur Pflege der Kalkmagerrasen, wird ein Vorkommen von *Orchis mascula* massiv beeinträchtigt. Junge Triebe werden in einem frühen Beweidungstermin im Mai zertreten und verbissen. Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Arbeit die saisonale Nährstoffdynamik in Boden und Aufwuchs sowie die Entwicklung des Futterwertes von Mai bis August analysiert. Darüber hinaus wurden die Auswirkungen der Beweidung auf die Entwicklung der Futterqualität untersucht. Ziel dieser Arbeit ist Art und Größe der Nährstoffveränderungen im NSG Osterklee festzustellen und einen Diskussionsbeitrag zur weiteren Pflegeplanung zu leisten.

Einmal monatlich wurden auf beweideten und unbeweideten Untersuchungsflächen Biomasse- und Bodenproben zur Bestimmung der Konzentrationen der Nährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium sowie der Faserfraktionen NDF, ADF, ADL und dem daraus abgeleiteten energetischen Futterwert genommen. Die Bodennährstoffverfügbarkeit der Magerrasen war gering, was sich auch in einer geringen Nährstoffkonzentration der Vegetation zeigte. Die relativ höhere Nährstoffverfügbarkeit in der Kammlage bewirkte in erster Linie eine höhere Biomasseproduktion und förderte das vermehrte Wachstum von Gräsern. Ein unmittelbarer Einfluss dieser besseren Nährstoffverfügbarkeit auf die Mineralstoffkonzentrationen der Vegetation und den Futterwert war nicht erkennbar.

In den flachgründigen Böden der Magerrasen trat keine ausgeprägte saisonale Nährstoffdynamik auf. Die Veränderungen der Stickstoffgehalte wurden in erster Linie durch die Wasserverfügbarkeit beeinflusst. Hingegen zeigte sich in den Mineralstoffkonzentrationen der Vegetation eine deutliche Dynamik. Diese beruhte auf Wachstum und Alterung des Aufwuchses sowie dem allgemeinen Zuwachsverlauf im Grünland. Diese Prozesse spiegelten sich in einem Rückgang der Mineralstoffkonzentrationen in der Hauptwachstumsphase der Biomasse und einem Wiederanstieg im zweiten Wachstumsoptimum im August wider. Im Besonderen nahmen die Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen im Aufwuchs der besser versorgten Flächen zum Zeitpunkt des stärksten Biomassewachstums aufgrund des Verdünnungseffektes ab. Die Gehalte der Faserfraktionen NDF, ADF und ADL stiegen über den Untersuchungszeitraum mit der phänologischen Alterung der Vegetation und dem Aufbau von Zellgerüstsubstanzen an. Die stärkste Zunahme der Fasergehalte bei gleichzeitiger Abnahme des Futterwertes korrespondierte mit dem Schossen der Gräser im Mai und Juni. Die Magerrasen wiesen gegen Ende des Untersuchungszeitraums vergleichsweise hohe Futterwerte auf. Dies ist wahrscheinlich auf einen relativ hohen Anteil an blattreichen Kräutern und Untergräsern in der Vegetation zurückzuführen. Die Unter-

suchungen belegen damit, dass typische Entwicklungsmuster und -prozesse des Grünlands auch auf den Kalkmagerrasenflächen im NSG Osterklee auftreten.

Durch die Beweidungen wurde die Biomasse auf den Magerrasenflächen deutlich und nachhaltig reduziert. Infolge der Beweidung stiegen die Nährstoffkonzentrationen insbesondere bei allgemein besseren Wachstumsbedingungen zum Ende des Untersuchungszeitraums und wahrscheinlich aufgrund der Düngung durch den Schafkot vergleichsweise stärker an als auf den unbeweideten Flächen. Während sich der Futterwert auf den unbeweideten Flächen mit dem Aufwuchsalter verschlechterte, wiesen die beweideten und damit phänologisch verjüngten Flächen geringere Faserfraktionsgehalte und einen Futterwert auf, der durchgehend der Energie-dichte im Blütenschieben entsprach. Lediglich auf die Lignifizierung der Biomasse hatte die Schafbeweidung kaum Einfluss.

Die Untersuchungen bestätigen die Abnahme der Futterqualität mit zunehmendem Aufwuchsalter sowie die Bedeutung des saisonalen witterungsabhängigen Zuwachsverlaufs für die Nährstoffdynamik auf nährstoffarmen und trockenen Lebensräumen wie den Kalkmagerrasen im Naturschutzgebiet Osterklee. Die Ergebnisse zeigen nicht eindeutig, ob der Zielkonflikt im Management durch eine spätere Beweidung lösbar ist. Obwohl der Energiegehalt auch zu einem späteren Zeitpunkt den Bedarf der Schafe theoretisch decken würde, könnten die verringerte Futterqualität und die zunehmende Lignifizierung des überständigen Aufwuchses dazu führen, dass die Schafe das Futter nicht im ausreichenden Maße annehmen. Die zur Biotoppflege eingesetzte Beweidung könnte das Ziel der Vermeidung der Verfilzung daher gegebenenfalls nicht erreichen. Die Definition eines Schutzzieles ist notwendig.