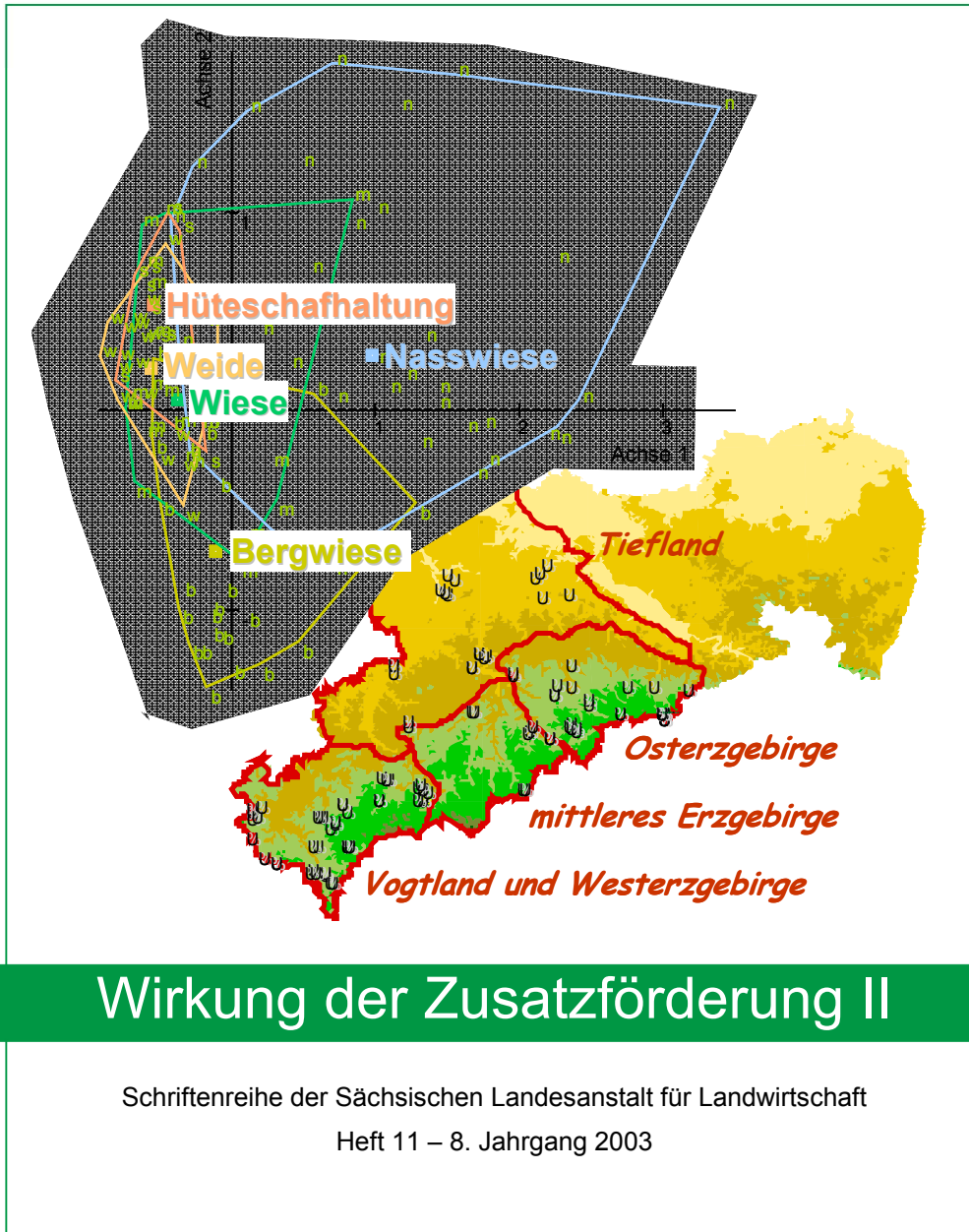




Das Lebensministerium



**Wirkung der Zusatzförderung II im KULAP I (RL-Nr. 73/99) für die Nutzung und Erhaltung wertvoller
Grünlandstandorte in Sachsen**

Inhaltsverzeichnis	Seite	
1	Ziel der Untersuchungen	1
2	Material und Methoden	1
2.1	Untersuchung von Merkmalskombinationen auf der Ebene von Gemeinden	3
2.2	Auswahl von Probeflächen und Datenaufnahme	3
2.3	Auswertung der Vegetationsaufnahmen	6
2.4	Berechnung der Energiekonzentration	8
2.5	Statistische Methoden	9
3	Ergebnisse	10
3.1	Merkmalskombinationen	10
3.1.1	Merkmalskombinationen auf der Ebene von Gemeindeflächen im gesamten Freistaat	10
3.1.2	Merkmalskombinationen auf Probeflächen	12
3.2	Vegetation	15
3.2.1	Differenzierende Effekte von Standort und Maßnahmen	15
3.2.2	Pflanzensoziologischen Zuordnung der Vegetationsaufnahmen	19
3.2.3	Indikatorarten für ZF II-Maßnahmen	23
3.2.4	Vorkommen von Brache-Arten	24
3.2.5	Abgleich mit Förderzielen	28
3.3	Nutzung und Verwertung von ZF II-Aufwüchsen	31
3.3.1	Ertragsanteile von Artengruppen	32
3.3.2	Bewertung der Futterqualität der Bestände anhand von KLAPP'schen Wertzahlen	32
3.3.3	Bewertung der Futterqualität der Aufwüchse anhand der Energiekonzentration	33
3.3.4	Angaben von Bewirtschaftern	36
4	Diskussion	37
4.1	War die Zusatzförderung II zielführend?	37
4.2	Beurteilung der Maßnahmen aus landwirtschaftlicher Sicht	39
4.3	Vorschläge für die Gestaltung von Agrarumwelt-Maßnahmen im Grünland	40
5	Zusammenfassung	43
6	Literaturverzeichnis	45
	Abbildungsverzeichnis	51
	Tabellenverzeichnis	52

Abkürzungen

CCA	Kanonische Korrespondenzanalyse
EG	Europäische Gemeinschaft
ELOS	Enzym-Löslichkeit der organischen Substanz
EULOS	Enzym-Unlöslichkeit der organischen Substanz
Gb	Gasbildung
GE	Brutto-Energie
KULAP I	Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL) vom 1. Januar 1999 (RL-Nr.: 73/99), Teil B: Kulturlandschaftsprogramm, Teil I
ME	Umsetzbare Energie
MMK	Mittelmaßstäbige Karte
NAK	Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL) vom 8. November 2000 (RL-Nr.: 73/2000), Teil E: Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft
nat.ger.	naturschutzgerecht(e)
NEL	Netto-Energie-Laktation
P	Irrtumswahrscheinlichkeit (Maß für statistische Signifikanz)
r	Korrelationskoeffizient (Maß für Zusammenhang)
RP	Rohprotein
TS	Trockensubstanz
XA	Rohasche
XF	Rohfaser
XL	Rohfett
ZF II	Zusatzförderung II (Naturschutzmaßnahmen) im Programmteil KULAP I

1 Ziel der Untersuchungen

Seit 1992 werden im Freistaat Sachsen Agrarumweltmaßnahmen auf Grünland zum Schutz und zur Verbesserung der Landschaft und ihrer Merkmale, der natürlichen Ressourcen und der genetischen Vielfalt von Seiten der Europäischen Union gefördert. Mit der EG-Verordnung 2078/92 (EG, 1992) wurden auch naturschutznahe Maßnahmen möglich, die in Sachsen durch die Richtlinie 73/99 (Richtlinie zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL) vom 1. Januar 1999, KULAP I; ANONYMUS 1999) gefördert werden. Sie hat unter anderem das Ziel, die natürlichen Ressourcen zu schützen und die Lebensräume freilebender Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und zu entwickeln. Mit den Maßnahmen der Zusatzförderung II (Naturschutzmaßnahmen, ZF II) werden Landwirten für die freiwillige Einhaltung spezieller Auflagen zur Düngung und zu Ernteterminen die dadurch entstehenden Mindererlöse und Mehraufwendungen in Form von Fördersätzen erstattet. Darüber hinaus sollen Anreize für diese Bewirtschaftungsweisen geschaffen werden.

Für die Gewährung der Förderung müssen die angegebenen Ziele natürlich erreicht oder zumindest Erfolg versprechend verfolgt werden. Wenn Landwirte solche Maßnahmen anstreben, sollte es ihr Interesse sein, die angegebenen Ziele zu verfolgen. Die Naturschutzmaßnahmen haben zwar einen geringen, aber dennoch nicht zu vernachlässigenden Anteil an der Grünlandnutzung in Sachsen. Der Anteil der für Naturschutzmaßnahmen geförderten Flächen am gesamten Grünland stieg in Sachsen von etwa 6 % im Jahr 1999 (nur ZF II) auf etwa 14 % im Jahr 2002 an (ZF II und NAK; SMUL, 1999, SMUL, 2002).

Spätestens mit der Halbzeitbewertung der Agenda 2000 ist nun die Frage zu beantworten, wie sich solche Agrarumweltprogramme der Europäischen Union auf die vorgegebenen Ziele, also natürliche Ressourcen, aber auch auf die Verwertbarkeit der Aufwüchse auswirken. Im Referat Grünland, Feldfutterbau der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurde dazu von 2001 bis 2003 ein Projekt durchgeführt, in dessen Mittelpunkt sowohl die Ausprägung der Vegetation als auch deren Möglichkeiten zur Futternutzung unter ZF II - Maßnahmen standen.

Folgende Fragen standen dabei im Vordergrund: Welche Merkmalskombinationen gibt es hinsichtlich ZF II - Maßnahme, Vegetation und Standorteigenschaften? Entsprechen die vorgefundenen Vegetationsbilder den durch die Richtlinie angestrebten Zielen? Welche Konsequenzen haben die vorgeschriebenen Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Nutzbarkeit der Grünlandvegetation?

2 Material und Methoden

Alle mit der ZF II angebotenen fünf Maßnahmen (naturschutzgerechte Wiesennutzung, Bergwiesennutzung, Nasswiesenpflege, naturschutzgerechte Beweidung und Hüteschafhaltung) wurden untersucht. Zusätzlich zu den Auflagen für die Grundförderung (reduzierter Mitteleinsatz), die auf der Ebene des gesamten Betriebes durchzuführen sind, konnten die ZF II-Maßnahmen von den Landwirten schlagbezogen beantragt werden, wobei die in Tabelle 1 aufgeführten Verpflichtungen über einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren eingehalten werden müssen.

Tabelle 1: Wesentliche Verpflichtungsinhalte der untersuchten ZF II-Maßnahmen (in Klammern Kurznamen, die zum Teil im Text Verwendung finden)

<p>2.1.5.1 Naturschutzgerechte Beweidung („Weide“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur in Verbindung mit 2.1.2 (Umwandlung Ackerland in extensives Grünland) oder 2.1.3 (Ökologische Grünlandwirtschaft) oder 2.1.4.2 (extensive Weide) - Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer PK- Düngemittel, - Grünlandbewirtschaftung und -pflagemassnahmen in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde (Einzelpflanzenbehandlung großblättriger Ampferarten mit chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln mittels Abstreichverfahren, Zufütterung und Pferchung, An- und Nachsaaten, Weideführung) 	<p>2.1.5.3 Naturschutzgerechte Wiesennutzung („Wiese“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur in Verbindung mit 2.1.2 (Umwandlung Ackerland in extensives Grünland) oder 2.1.3 (Ökologische Grünlandwirtschaft) oder 2.1.4.3 (extensive Wiese) - gleiche Auflagen wie Naturschutzgerechte Beweidung, zusätzlich: - Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde - Erste Nutzung als Mahd nicht vor dem 1. Juli und nicht nach dem 30. November - Entfernung des Mähgutes und Verwertung, insbesondere als Futter, Einstreu oder Kompost - Durchführung von Pflegemaßnahmen, wie Anwalzen oder Abschleppen, nur vor Vegetationsbeginn (in Wiesenbrüteregebieten nicht nach dem 20. März) <hr/> <p>2.1.5.3 Naturschutzgerechte Wiesennutzung - Bergwiesennutzung („Bergwiese“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliche Förderung auf Bergwiesen (§ 26 Sächs.NatSchG) mit erhöhtem Förderbetrag
<p>2.1.5.2 Hüteschafhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur in Verbindung mit 2.1.5.1 (naturschutzgerechte Beweidung) - wie Naturschutzgerechte Beweidung, zusätzlich: - Förderung nur in geschützten Gebieten, insbesondere in Landschaftsschutzgebieten, Naturschutzgebieten, Flächennaturdenkmälern und geschützten Biotopen nach § 26 SächsNatSchG 	<p>2.1.5.4 Nasswiesenpflege („Nasswiese“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur in Verbindung mit 2.1.5.3 (naturschutzgerechte Wiesennutzung) - wie Naturschutzgerechte Wiesennutzung, zusätzlich: - Die Fläche ist ein geschütztes Biotop nach § 26 Abs. 1 Nr. 1 SächsNatSchG - Die Nutzung als Mahd hat grundsätzlich nicht vor dem 1. August und nicht nach dem 30. November zu erfolgen, eine Vorverlegung des Mahdtermins ist im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde möglich

Die Untersuchungen fanden sowohl auf der Ebene des gesamten Freistaates Sachsens als auch auf der Ebene von einzelnen Pflanzenbeständen statt. Auf der Ebene des Freistaates wurde je Verwaltungseinheit (Gemeinden) der Zusammenhang zwischen den fünf ZF II-Maßnahmen (Anteil geförderter Fläche) und dem flächenhaften oder zahlenmäßigen Vorkommen ausgewählter Merkmale analysiert. Auf ausgewählten Probeflächen wurde die Vegetation erfasst und mit kartographisch vorliegenden Standortmerkmalen verknüpft. Vegetation und Standortausprägung wurden auf Zusammenhänge mit den fünf ZF II-Maßnahmen untersucht.

2.1 Untersuchung von Merkmalskombinationen auf der Ebene von Gemeinden

Die Verwaltungseinheiten auf der Ebene von Gemeinden wurden aufgrund der Grenzveränderungen von 1999 bis 2000 in 538 Einzelgeometrien zusammengefasst dargestellt (kleinste umhüllende Polygone). Da die ZF II-Förderfläche von Jahr zu Jahr unterschiedlich war, wurde die über diesen Zeitraum maximal geförderte Fläche zur Untersuchung herangezogen. Sie wurde als Flächenanteil an der Gemeindefläche in einer nicht-parametrischen Korrelationsanalyse bestimmten Merkmalen (Standortparameter, CIR-Biotopflächen, Anzahl Raufutterverwerter) gegenübergestellt. Zur Untersuchung der Verteilung der ZF II-Maßnahmen auf die Naturräume wurden die absoluten Förderflächen verwendet. Wo die Geometrien von Naturräumen und Gemeinden sich überschneiden, wurde angenommen, die ZF II-Flächen seien homogen über die Gemeindefläche verteilt und sie wurden dann anteilmäßig den Naturräumen zugerechnet.

2.2 Auswahl von Probeflächen und Datenaufnahme

Nur in Regionen, wo die mit ZF II geförderten Flächen mengenmäßig stark vertreten waren, wurden Probeflächen ausgewählt. Die Bestimmung von Schwerpunkträumen ergab sich aus der Untersuchung der räumlichen Verteilung der ZF II-Flächen auf die Naturräume Sachsens. Da im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet zwar mehrere hundert Hektar naturschutzgerechte Wiesennutzung gefördert wurden, jedoch dort die anderen ZF II-Maßnahmen nur wenig in Anspruch genommen wurden, wurde von einer Beprobung in diesem Gebiet aus Gründen der Praktikabilität abgesehen. Es ergaben sich daher in Anlehnung an BERNHARDT *et al.* (1986) drei Teilgebiete:

- A. Vogtland und Westerzgebirge,
- B. Osterzgebirge und
- C. Tiefland (Düben-Dahlener Heide, Erzgebirgsbecken, Leipziger Land, Mittelsächsisches Lößhügelland, Mulde-Lößhügelland, Nordsächsisches Platten- und Hügelland).

Mit den fünf zu untersuchenden Maßnahmen ergaben sich so 15 Varianten (3 Untersuchungsräume x 5 Maßnahmen). Als Kompromiss aus möglichst großem Stichprobenumfang und Durchführbarkeit wurden zehn Wiederholungen angestrebt, so dass insgesamt 150 Stichproben geplant wurden.

Die Auswertung der Förderdaten ergab jedoch, dass zum Teil die angestrebte Anzahl von Probeflächen durch die tatsächlich vorhandenen Flächen nicht erreicht werden konnte. Daher musste bei der Bergwiesennutzung, Nasswiesennutzung und Hüteschafhaltung eine geringere Anzahl von Probeflächen in Kauf genommen werden.

Da die Bergwiesennutzung nicht im Tiefland vertreten ist, wurden für sie andere Teilgebiete für die Beprobung festgelegt:

- a. Vogtland und westliches Westerzgebirge als "Teil West",
- b. östliches Westerzgebirge und westliches Mittelerzgebirge als "Teil Mitte",
- c. sowie östliches Mittelerzgebirge und Osterzgebirge als "Teil Ost".

Um die Durchführung der Untersuchungen rationell zu gestalten, wurden die Betriebe so ausgewählt, dass möglichst mehrere ZF II-Maßnahmen auf dem gleichen Betrieb vorhanden waren. Dennoch sollten allzu ausgeprägte Bindungen in der Stichprobe vermieden werden. Daher wurde das Kriterium aufgestellt, dass pro Teilraum und Maßnahme mindestens sechs verschiedene Betriebe untersucht werden sollten. Die Auswahl wurde innerhalb der genannten Kategorien randomisiert durchgeführt.

Letztlich konnten auf 125 Flächen von 42 Betrieben Vegetationsaufnahmen durchgeführt werden. Die Maßnahmen waren zahlenmäßig in vergleichbarem Umfang repräsentiert (23 bis 36 Flächen je Maßnahme), lediglich die Hüteschafhaltung war mit nur 11 Flächen unterrepräsentiert. Um mögliche Unterschiede in verschiedenen Naturräumen erfassen zu können, wurde angestrebt, in drei naturräumlich verschiedenen Untersuchungsgebieten eine vergleichbare Anzahl von Erhebungen durchzuführen, was aber für die Hüteschafhaltung aufgrund der begrenzten Arbeitskapazität nicht möglich war (vergleiche Abbildung 1 und Tabelle 2).

Zusätzlich zu diesen Probeflächen wurden 29 konventionell bewirtschaftete Dauerflächen aus der Grünland-Dauerbeobachtung der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft hinzugezogen, um die Probeflächen mit ZF II-Maßnahmen mit Grünland ohne Förderauflagen vergleichen zu können.

Tabelle 2: Anzahl der untersuchten Probeflächen mit Vegetationsaufnahmen, gegliedert nach ZF II-Maßnahmen, unterteilt nach naturräumlich ausgerichteten Untersuchungsgebieten (in Anlehnung an BERNHARDT *et al.*, 1986) bzw. für Bergwiesennutzung nach eigener Unterteilung.

ZF II-Maßnahme nach RL 73/99 Ziffer Bezeichnung	Vogtland und Westerzgebirge	Tiefland	Osterzgebirge	Gesamt
2.1.5.1 Naturschutzgerechte Beweidung	5	10	8	23
2.1.5.3 Naturschutzgerechte Wiesen- nutzung (ohne Bergwiesennut- zung)	11	11	4	26
2.1.5.2 Hüteschafhaltung	3	8		11
2.1.5.4 Nasswiesenpflege	11	11	14	36
Eigene Einteilung, nur für Bergwiesen:	Vogtland und Westerzgebirge	Mittleres Erzgebirge	Osterzgebirge	
2.1.5.3 Naturschutzgerechte Wiesen- nutzung - Bergwiesennutzung	10	9	10	29
Gesamt	40	49	36	125

Innerhalb eines Schrages wurden eine oder mehrere Vegetationsaufnahmen auf 25 m² nach KLAPP durchgeführt (Schätzung des Ertragsanteils der vorhandenen Gefäßpflanzen; VOIGTLÄNDER & VOSS, 1979). Die Bestimmung der Gefäßpflanzenarten erfolgte über KIFFMANN (1980), KLAPP & v. BOBERFELD (1990, 1995), JÄGER & WERNER (2002). Die Benennung der Pflanzenarten erfolgte nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

Um eine objektive Auswahl des Punktes für die Vegetationsaufnahmen zu erzielen, wurde das geometrische Zentrum (Diagonalenkreuz bzw. Schwerpunkt) des Schlags festgelegt. Wenn sich dieser Punkt auf einem offensichtlichen Sonderstandort (z. B. Feuchtstelle, Geilstelle) befand, wurde zusätzlich eine weitere Vegetationsaufnahme an einem subjektiv bestimmten Ort innerhalb des Schlags durchgeführt, der als repräsentativ für den gesamten Schlag angesehen werden konnte.

Zusätzlich wurden für die Probeflächen die räumliche Lage (Punktkoordinaten) und die mit GPS gemessene Meereshöhe ermittelt.

Aus Karten wurde die Zugehörigkeit der Probeflächen zu Naturräumen (BERNHARDT *et al.*, 1986, LFUG, 2000a), Biotoptypen (CIR-Luftbildkartierung von 1992/1993, FRIETSCH *et al.*, 2000) und Bodentypen bestimmt. Weiterhin wurden aus Karten Bodenparameter ermittelt (unter anderem die Gründigkeit des Oberbodens und die Wasserversorgung mittels digitaler Mittelmaßstäbiger Karte (MMK); LFUG, 2000b). Wegen der Ausdehnung des Untersuchungsgebietes auf zwei Meridiane (4 und 5) konnte es bei östlich gelegenen Probeflächen zu geringfügigen Ungenauigkeiten in der Zuordnung kommen.

Über eine Befragung der Bewirtschafter wurde die Durchführung der ZF II-Maßnahme (Zeitpunkt der Nutzung usw.), die Nutzungsgeschichte der Fläche und die Verwertung der Aufwüchse erfasst. Weiterhin wurde gefragt, ob seitens der Bewirtschafter Interesse besteht, bei vorausgesetzter Fortführung der Förderung, die Maßnahmen wie bisher weiterzuführen.

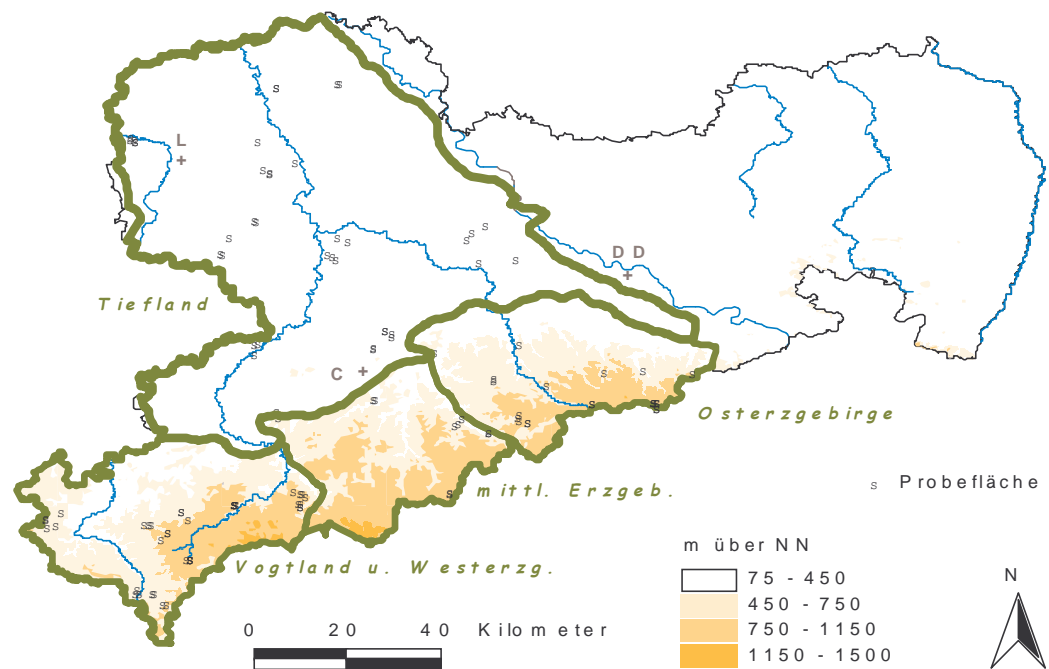


Abbildung 1: Verteilung der Teilgebiete und Probeflächen im Untersuchungsgebiet

2.3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen

Um den Einfluss der abiotischen Standortfaktoren und mögliche Einflüsse der Bewirtschaftung, wie sie durch die ZF II-Maßnahmen vorgegeben ist, gemeinsam darstellen zu können, wurde die Artenzusammensetzung der Gesamtheit der Vegetationsaufnahmen in zwei Schritten analysiert. Zunächst wurde der Einfluss aller zur Verfügung stehenden Standortfaktoren in einer Kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA) ermittelt („CCA1“). Dann wurde mit einer Auswahl von relevanten Faktoren in einer weiteren CCA der Einfluss von Standortfaktoren und Maßnahmen untersucht („CCA2“).

Eine CCA berechnet aus der Vielzahl von Arten, die als einzelne Dimensionen zur Beschreibung von Vegetationsaufnahmen angesehen werden können, wenige Achsen, auf denen die Varianz der Vegetationsaufnahmen abgebildet werden kann. Auf der ersten Achse wird die Hauptvarianz dargestellt, auf den folgenden Achsen die jeweils verbleibende Varianz. Die Achsen werden dahingehend berechnet, dass sie gleichfalls die maximale Varianz entlang der Standortfaktoren abbilden. So können Vegetationsaufnahmen, Arten und Standortfaktoren auf den gleichen Achsen dargestellt werden. In den Abbildungen zeigen die Entfernung von Punkten sowie Winkel und Längen von Vektoren deren relative Ähnlichkeit an (JONGMAN *et al.*, 1995).

Die Zahlenwerte der Ertragsanteilschätzungen wurden Logarithmus-transformiert, um den Einfluss von Extremwerten zu dämpfen. Seltene Arten gingen mit einem niedrigen Gewichtungsfaktor in die Analyse ein ("downweighting of rare species"), um Verzerrungen zu vermeiden. Der Schwerpunkt der Analyse wurde auf Distanzen zwischen Vegetationsaufnahmen gelegt ("focus on inter-sample distances"), da das Interesse Unterschieden zwischen Probeflächen und weniger Unterschieden zwischen Arten galt und da die ZF II-Maßnahmen als nominale Variablen eingingen. Skaliert wurde nach HILL ("HILL's scaling"), der besseren Skalierungsmethode für längere Gradienten (alle Angaben entsprechend TER BRAAK & SMILAUER, 1998).

Für die Darstellung des Einflusses einzelner Arten auf das Ergebnis der Ordination wurden Arten ausgewählt, die ein Gewicht ("species scores, weight") von größer als 30 hatten, um das Bild übersichtlich zu halten.

Im Bezug auf die Analyse der Standortfaktoren ergaben sich die folgenden Einschränkungen: Aufgrund nicht vorhandener personeller und finanzieller Ressourcen, konnten, bis auf die Höhenmessung, keine eigenen Standortuntersuchungen durchgeführt werden. Daher wurde auf sachsenweit digital vorliegendes Kartenmaterial zurückgegriffen (MMK 1 : 25 000; LFUG, 2000b), womit aber nicht alle Probeflächen abgedeckt werden konnten, so dass ein reduzierter Satz von Vegetationsaufnahmen (111 statt 125) in Kauf genommen werden musste. Maßstabsbedingt waren die Daten wenig differenziert, so dass nur eine geringe Auswahl von Bodenparameter verwendet werden konnte.

Als Maßstab für die Relevanz der in der Kanonischen Korrespondenzanalyse beizubehaltenden Standortfaktoren wurde jeweils der P-Wert der erklärten Varianz und ein t-Wert größer oder gleich 2,1 gewählt. In und Tabelle 4 sind die Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 3: Erklärte Varianzanteile der Regression aller zur Verfügung stehenden Standortparameter auf die Hauptachsen zweier CCA von 111 Vegetationsaufnahmen, sowie die zugehörigen Signifikanzen (P-Werte) eines Monte-Carlo-Tests (jeweils 199 Permutationen) und t-Werte der Regressionskoeffizienten, als Maß für die Einflussgröße. Für Variablen, deren Werte sich aus der Summe der vorigen ergaben (Kollinearität; a), wurden keine Angaben gemacht (diese hatten stets zu vernachlässigende Varianzanteile bzw. hohe P-Werte; b): kam bei keiner Probefläche vor; CCA1: alle Standortfaktoren wurden berücksichtigt; CCA2: ZF II-Maßnahmen und ausgewählte (relevante) Standortfaktoren wurden berücksichtigt)

	Erklärte Varianz (von insgesamt 1.88)	P-Wert	t-Wert $\geq 2,1$	Erklärte Varianz (von insgesamt 1.56)	P-Wert
	CCA1	CCA1	CCA1	CCA2	CCA2
ZF II-Maßnahme					
- Nat.ger. Wiesennutz./ Bergwiese				0.09	0.005
- Nasswiesenpflege				0.27	0.005
- Hüteschafhaltung				0.03	0.735
- Nat.ger. Beweidung					
- Nat.ger. Wiesennutzung				0.04	0.455
Meereshöhe	0.19	0.005	ja	0.19	0.005
Zugehörigkeit zu Naturräumen					
- Düben-Dahlemer Heide	0.09	0.025	ja	0.1	0.01
- Erzgebirgsbecken	0.03	0.86			
- Leipziger Land	0.04	0.43			
- Mittelerzgebirge	0.03	0.73			
- Mulde-Lößhügelland	0.06	0.08	ja	0.06	0.045
- Mittelsächsisches Lößhügelland	0.05	0.255	ja	0.03	0.86
- Nordsächs. Platten- und Hügell.	0.06	0.075	ja	0.05	0.195
- Osterzgebirge	0.07	0.005	ja	0.07	0.005
- Vogtland	a)				
- Westerbirge	0.04	0.675			
Zugehörigkeit zu CIR-Biotoptypen					
Grünland auf Feucht- und Nassstandorten	0.13	0.005	ja	0.06	0.045
Mesophiles Grünland, Fettwiesen u. -weiden, Bergwiesen	0.04	0.455			
Ruderal- und Staudenfluren	0.09	0.025	ja	0.07	0.085
- feucht bis nass	0.07	0.08	ja	0.05	0.19
- trocken bis frisch	0.06	0.19		0.05	0.22
Saat-Grünland	0.05	0.175			
Wirtschaftsgrünland	a)				
Bodenparameter (MMK)					
Gründigkeit des Oberbodens	0.05	0.11			
Mittlerer Grundwasserstand	0.04	0.585	ja	0.04	0.71
Leitbodentyp					
- Auenböden	0.04	0.605			
- basen-/kalkreiche Böden	0.1	0.045	ja	0.1	0.02
- hydromorphe Böden	0.03	0.885			
- lessivierte Böden	0.06	0.19	ja	0.06	0.135
- silikatische Böden	a)				

Tabelle 3 Fortsetzung

	Erklärte Varianz (von insgesamt 1.88)	P-Wert	t-Wert $\geq 2,1$	Erklärte Varianz (von insgesamt 1.56)	P-Wert
	CCA1	CCA1	CCA1	CCA2	CCA2
Begleitbodentyp					
- Auenböden	0.05	0.165	ja	0.05	0.14
- basen-/kalkreiche Böden	b)				
- hydromorphe Böden	0.03	0.96			
- lessivierte Böden	0.05	0.295			
- silikatische Böden	0.04	0.35			
Bodenart					
- Lehm	0.03	0.88			
- Sand	0.12	0.005	ja	0.09	0.005
- Ton	0.03	0.63	ja	0.03	0.695
- Schluff	0.04	0.54	ja	0.03	0.905
- Anteil Steine	0.04	0.415			

Tabelle 4: Kennwerte der CCA1 (alle Standortfaktoren)

	Achse 1	Achse 2	alle Achsen
Korrelation zwischen Arten und Standort-Faktoren:	0.817	0.849	
Kumulativer Anteil an der Gesamtvarianz der Arten (in Prozent)	5.1	9.3	13.8
Kumulativer Anteil an der Beziehung zwischen Arten und Standortfaktoren (in Prozent)	14.5	26.4	39
Signifikanztest der kanonischen Achsen (Monte Carlo Test mit 199 Permutationen)	$P = 0.0100$	kein Test	$P = 0.0050$

Für die untersuchten ZF II-Maßnahmen wurden Indikatoren in Form von kennzeichnenden Pflanzenarten bestimmt, die durch ihren Schwerpunkt im Vorkommen die Maßnahmen voneinander unterscheidbar machten.

Dafür wurden Arten mit einer relativen Häufigkeit von mehr als 10 % ausgewählt. Dadurch sollte sichergestellt werden, dass seltene Arten nicht berücksichtigt werden. Arten mit Evenness-Werten kleiner als oder gleich 1,4 im Bezug auf die fünf Maßnahmen wurden als geeignet angesehen, durch ihr Vorkommen zwischen den Maßnahmen zu differenzieren.

2.4 Berechnung der Energiekonzentration

Zur Beschreibung der Futterqualität wurde auf 20 Probeflächen der erste Aufwuchs zwischen dem 12.06. und 27.06. geerntet. Zusätzlich wurde am 06.08. der zweite Aufwuchs von drei Probeflächen beerntet. Da diese Schnitttermine erheblich später als üblicherweise im Wirtschaftsgrünland waren, mussten verschiedene Methoden zur Bestimmung des Energiegehaltes herangezogen werden. Für derart spät geschnittene Aufwüchse gibt es bedeutend weniger Untersuchungsergebnisse als für

Aufwüchse, die zu früheren Zeitpunkten (Anfang Mai bis Anfang Juni) geerntet werden. Publierte Schätzgleichungen zur *in vitro*-Bestimmung der Energiekonzentration sind daher meist für früher geerntete Aufwüchse abgestimmt. Als Parameter zur Energiebestimmung standen Rohrnährstoffe, die Enzymlöslichkeit (Cellulase-Methode, KIRCHGEßNER, 1998, ELOS/EULOS, WEIßBACH *et al.*, 1999) und die Gasbildung (HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (HFT), MENKE & STEINGAß, 1987, KIRCHGEßNER, 1998) mit entsprechenden Schätzgleichungen zur Verfügung.

Bis auf MENKE & STEINGAß (1987), wo die NEL direkt geschätzt wird, schätzen die verwendeten Formeln die ME. Die Umrechnung in NEL erfolgte gemäß UNIVERSITÄT HOHENHEIM (1997) über die Formel

$$\text{NEL [MJ]} = 0,6 * (1 + 0,004 ((\text{ME [MJ]} / \text{GE [MJ]} * 100) - 57) * \text{ME [MJ]} \quad (\text{VAN ES, 1978})$$

mit

$$\text{GE [MJ]} = 0,0239 * \text{XP [g]} + 0,0398 * \text{XL [g]} + 0,0201 * \text{XF [g]} + 0,0175 * \text{XX [g]} \quad (\text{GF E, 1995})$$

Die verwendeten Formeln zur Berechnung der Energiekonzentration (ME in MJ/kg TS; Rohrnährstoffe in g/kg TS; ELOS/EULOS in g/kg TS; Gb in ml/200 mg TS) waren:

$$1) \quad \text{ME} = - 6,1 + 0,03629 * \text{ELOS} + 0,001563 * \text{XL} * \text{XF} - 0,00005234 * \text{ELOS} * \text{XF} - 0,00054 * \text{ELOS} * \text{XL}$$

(Cellulase-Methode (ELOS), KIRCHGEßNER, 1998)

$$2) \quad \text{ME} = 13,98 - 0,0147 * \text{XA} - 0,0102 * \text{EULOS} - 0,0000025 * \text{EULOS}^2 + 0,0234 * \text{RP}$$

(Cellulase-Methode (EULOS), WEIßBACH *et al.*, 1999)

$$3) \quad \text{NEL} = - 0,33 + 0,0742 * \text{Gb} + 0,0064 * \text{XP} + 0,0150 * \text{XL} + 0,0028 * \text{XX}$$

(HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (HFT), MENKE & STEINGAß, 1987 (Nr. 13 e))

$$4) \quad \text{ME} = 1,12 + 0,4348 * \text{XL} + 0,0002915 * \text{XL} * \text{XA} + 0,000278 * \text{XL} * \text{RP} - 0,003997 * \text{XL} * \text{XL} - 0,003699 * \text{Gb} * \text{XL} + 0,001898 * \text{Gb} * \text{Gb}$$

(HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (HFT), KIRCHGEßNER, 1998)

2.5 Statistische Methoden

Zur Anwendung kamen die Prüfung auf Signifikanz von Ergebnissen über einen Chi-Quadrat-Test einer Kontingenztafel (SOKAL & ROHLF, 1995; POSPESCHILL, 2000), Monte-Carlo-Permutationstest einer Korrespondenzanalyse, nicht-parametrische Korrelation nach Spearman und Varianzanalyse mit *post-hoc*-Test (SCHEFFÉ, 1959) oder U-Test nach Mann-Whitney bei starker Abweichung von der Normalverteilung. Signifikanten Zusammenhänge oder Unterschiede sind gegeben, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit des entsprechenden Tests höchstens 5 % betrug.

3 Ergebnisse

3.1 Merkmalskombinationen

Die ZF II-Maßnahmen wurden dahingehend untersucht, ob sich gewisse Merkmalskombinationen finden ließen, die für die Maßnahmen charakteristisch sein könnten. So waren mögliche Hypothesen, dass Bergwiesennutzung vermehrt auf flachgründigen Böden durchgeführt wird und dass es einen Zusammenhang zwischen der Hektarzahl von ZF II-Flächen und dem Bestand von Raufutter verwertenden Tieren gibt. Zur Betrachtung wurden folgende Merkmale herangezogen: Daten zum Standort (Bodentypen, Bodenarten, Gründigkeit, Wasserhaushalt, Meereshöhe, Klima, Naturraum-Zugehörigkeit) und zur Vegetation in Form von Biotoptypen (selektive Biotopkartierung, CIR-Biotoptypen) sowie zum Bestand an Nutztieren und der aus den Agrarförderdaten hervorgehenden Flächennutzung. Die Untersuchungen zu Merkmalskombinationen wurden einerseits auf Basis von Förderdaten auf der Ebene des gesamten Freistaates und andererseits in Grünlandbeständen auf ausgewählten Probeflächen durchgeführt.

3.1.1 Merkmalskombinationen auf der Ebene von Gemeindeflächen im gesamten Freistaat

Die ZF II-Maßnahmen wurden als Flächen dargestellt, die in 538 sächsischen Gemeinden im Zeitraum von 1999 bis 2001 beantragt worden waren. Der Zusammenhang zwischen Maßnahmen und Merkmalen wurde in Form von nicht-parametrischen Korrelationen (SPERMAN'scher Korrelationskoeffizient) zwischen der ZF II-Fläche je Gemeindefläche und dem flächenhaften oder zahlenmäßigen Vorkommen des entsprechenden Merkmals je Gemeinde analysiert.

Am höchsten war die Summe der geförderten Flächen mit Bergwiesennutzung im Osterzgebirge (119 ha), gefolgt von Westerzgebirge (82 ha), Mittlerem Erzgebirge (59 ha), Vogtland (43 ha) und Sächsischer Schweiz (10 ha). Im Erzgebirgsbecken, dem Nordsächsischen Platten- und Hügelland, der Östlichen Oberlausitz und der Düben-Dahlener Heide wurden jeweils geringe Flächen (unter 3 ha) mit Bergwiesennutzung gefördert. Diese haben teilweise geringe Flächenanteile über 500 m Meereshöhe, was als ein Standortkriterium für Bergwiesenvorkommen genannt wird (BÖHNERT, 2001). Indikator-Arten für Bergwiesen kommen jedoch auch bis in tiefere Lagen vor (HARDTKE & IHL, 2000), sodass bei entsprechender Artenkombination eine Förderung der Bergwiesennutzung auch dort angebracht erscheint (Zweischnittnutzung ohne Düngung trägt allgemein zu floristischer Vielfalt bei (vergl. z. B. BAKKER, 1989).

Nasswiesenpflege wurde hauptsächlich im Vogtland und Osterzgebirge gefördert (126 ha, bzw. 98 ha), wo sich auch große Flächen in der Bergwiesenförderung befanden. Geringere Flächensummen über 10 ha sind darüber hinaus im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet (17 ha), im Westerzgebirge (14 ha) und im Leipziger Land (12 ha) zu verzeichnen. In 9 von 29 Naturräumen wurde keine Nasswiesenpflege gefördert.

In 14 der 29 Naturräume wurde die Hüteschafhaltung gefördert. Die meisten Flächen waren im Vogtland vorhanden (427 ha), bedeutsame Flächenanteile wiesen weiterhin Westerzgebirge

(269 ha), Sächsische Schweiz (144 ha), Leipziger Land (151 ha), Mulde-Lößhügelland (119 ha), Nordsächsisches Platten- und Hügelland (81 ha), Oberlausitzer Gefilde (80 ha) und Sächsische Schweiz (67 ha) auf.

Naturschutzgerechte Wiesen- und Weidenutzung wurde in fast allen Naturräumen gefördert (Ausnahmen: Halllesches Lößhügelland, Luckau-Calauer Becken, sowie Weißenfelder Lößhügelland (keine Beweidung) und Niederlausitzer Grenzwall (keine Wiesennutzung). Schwerpunkt der naturschutzgerechten Weide- und Wiesennutzung war das Osterzgebirge (3035 ha bzw. 483 ha), naturschutzgerechte Wiesennutzung wurde außerdem mit größeren Anteilen auch im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet (364 ha), im Vogtland (285 ha) und im Mittlerem Erzgebirge (185 ha) gefördert.

Die Maßnahmen waren in geringerem Ausmaß untereinander verknüpft, d. h. die Variablen waren schwach interkorreliert (Tabelle 5, Korrelationskoeffizient $r < 0,5$). Das bedeutet, dass in einigen Gemeinden, wo eine ZF II-Maßnahme gefördert wird, zugleich weitere ZF II-Maßnahmen gefördert werden. Das mag darauf hinweisen, dass zum Teil eine gewisse Ausrichtung der Produktion auf diese Maßnahmen erfolgt. Naturschutzgerechte Wiesennutzung und Beweidung wurden oft in den gleichen Gemeinden gefördert ($r = 0,48$), des Weiteren waren Naturschutzgerechte Wiesen-, Bergwiesennutzung und Nasswiesenpflege verknüpft (r zwischen 0,21 und 0,29). Auch Beweidung und Bergwiesennutzung waren derart verknüpft ($r = 0,23$)

Tabelle 5: Korrelation zwischen ZF II-Maßnahmen (Förderfläche bezogen auf Gemeindefläche, Rangkorrelation nach Spearman)

	nat.ger. Wiesennutzung / Bergwiese	Nasswiesenpflege	Hüteschafhaltung	nat.ger. Beweidung
Nasswiesenpflege	0.21			
Hüteschafhaltung	0.09	0.02		
nat.ger. Beweidung	0.23	0.18	0.14	
nat.ger. Wiesennutzung	0.25	0.29	0.08	0.48

Zwischen Maßnahmen und Standort-Merkmalen ergaben sich nur wenige geringe ($r < 0,5$), jedoch signifikante Zusammenhänge (Irrtumswahrscheinlichkeit $P < 0,05$). Bergwiesennutzung aber auch naturschutzgerechte Weidenutzung waren schwach positiv mit der Meereshöhe verknüpft (Korrelationskoeffizient = 0,31), gleich- bzw. gegenläufig waren die Korrelationen mit jährlicher Niederschlagsmenge und Jahresmittel der Lufttemperatur. Für das Vorkommen von Bergwiesen wurden dadurch die bestimmenden Standortbedingungen gekennzeichnet.

Die Bodenparameter der Mittelmaßstäbigen Karte (MMK, 1 : 25 000) waren nicht erkennbar mit den ZF II-Maßnahmen verknüpft, mit Ausnahme der Bodenart steinreich ($r = 0,23$). Deutlichere Zusammenhänge zu Bodendaten ergaben sich mit der Bodenübersichtskarte (BÜK 400, 1 : 400 000). Die Bergwiesennutzung und naturschutzgerechte Beweidung waren vermehrt in Gemeinden mit höherem Braunerde-Parabraunerde-Anteil vertreten (r von 0,20 bis 0,21). Bergwiesennutzung sowie naturschutzgerechte Wiesennutzung und Beweidung waren negativ mit Pseudogley und ande-

ren hydromorphen Böden korreliert (r von -0,20 bis 0,27). Die Nasswiesenpflege zeigte allerdings nicht die zu erwartende Korrelation mit hydromorphen Böden.

Bis auf die Hüteschafhaltung wurden ZF II-Maßnahmen vermehrt in Gemeinden mit einem hohen Anteil an Nasswiesen-Biotopen gefördert (r von 0,25 bis 0,32; Biotoptypen entsprechend CIR-Biotoptypen, FRIETSCH *et al.*, 2000). Naturschutzgerechte Beweidung wurde mit erhöhtem Anteil in Gemeinden gefördert, die stärker mit mesophilen Grünland-Biotopen ausgestattet waren. Einen schwachen negativen Zusammenhang gab es zwischen dem Vorkommen von trockenen bis frischen Ruderal- und Staudenfluren und der Förderung von Bergwiesennutzung und naturschutzgerechter Beweidung. Dies kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass die Förderung von ZF II-Maßnahmen dazu beiträgt, das Brachfallen von landwirtschaftlichen Flächen einzuschränken.

Mit dem Viehbestand in den Gemeinden ergaben sich keine Zusammenhänge.

Der Ansatz, Merkmalskombinationen auf der Ebene von Gemeinden des Freistaates Sachsen zu untersuchen, lieferte kaum brauchbare Ergebnisse. Dies lag vor allem an der methodisch bedingten Unschärfe. Wenn auf der Ebene von Gemeinden festgestellt wird, dass der Flächenanteil Bergwiesenförderung mit dem Flächenanteil flachgründiger Böden positiv korreliert ist, muss das noch nicht heißen, dass die Bergwiesen tatsächlich auf diesen Standorten gefördert werden. Für die Untersuchung solcher Zusammenhänge ist die Betrachtung auf der Ebene von Verwaltungseinheiten (Gemeinden) zu unscharf, da die Verknüpfung zwischen den Merkmalen für die tatsächlichen Merkmalsträger (geförderte Grünlandschläge) nicht gegeben ist.

Daneben ist zu beachten, dass die Beteiligung eines landwirtschaftlichen Betriebes an Agrarumweltprogrammen nur bedingt von standörtlichen Gegebenheiten oder dem Viehbestand abhängt. Wichtigere bestimmende Faktoren sind die allgemeine agrarstrukturelle Situation und die betriebliche Produktionsausrichtung.

3.1.2 Merkmalskombinationen auf Probeflächen

Merkmalskombinationen wurden ebenfalls auf der Grundlage der in den drei Schwerpunktgebieten untersuchten Probeflächen untersucht. Hierbei konnten die Standortmerkmale direkt auf den Merkmalsträger (einzelner Grünlandbestand; Punkt der Vegetationsaufnahme) bezogen untersucht werden.

Von den 24 untersuchten Flächen mit Bergwiesennutzung im Erzgebirge und Vogtland befanden sich die meisten im Westerzgebirge (12), gefolgt von Osterzgebirge und Mittlerem Erzgebirge (6, bzw. 4). Die meisten der untersuchten Flächen mit Nasswiesenpflege befanden sich im Osterzgebirge, gefolgt von Vogtland (8) und Leipziger Land (4). Flächen mit Hüteschafhaltung wurde in den Naturräumen Mulde- und Mittelsächsisches Lößhügelland (5 bzw. 2), Vogtland (2) und Nordsächsisches Platten- und Hügelland (1) untersucht. Die Mindesthöhe der untersuchten Flächen mit Bergwiesennutzung entsprach in etwa der Definition von BÖHNERT (2001), wonach Bergwiesen im Erzgebirge ab einer Höhe von etwa 500 Metern anzutreffen sind. Flächen mit Bergwiesennutzung wurden zwischen einer Meereshöhe von 448 und 884 Metern angetroffen. Die Hüteschafhaltung findet ihren Schwerpunkt auf den untersuchten Probeflächen eher in tieferen Lagen, wobei berück-

sichtigt werden muss, dass einige Flächen mit Hüteschafhaltung im Osterzgebirge nicht in der Untersuchung berücksichtigt werden konnten. Die zwei anderen Maßnahmen wurden über eine weite Spanne, vom Berggebiet bis in die tiefen Lagen angetroffen.

Tabelle 6: Anzahl der untersuchten Probeflächen, für die Daten zu Standortmerkmalen vorlagen (vergleiche Abbildung 1), unterteilt nach naturräumlich ausgerichteten Untersuchungsgebieten (in Anlehnung an BERNHARDT *et al.*, 1986; LFUG, 2000a). Für Bergwiesen wurde eine eigene Einteilung vorgenommen, da sie nur im Vogtland und Erzgebirge vorzufinden sind

Gebiet	ZF II-Maßnahme					Teilgebiet Bergwiesen	ZF II-Maßnahme Bergwiese
	Nasswiese	Hüteschafhaltung	Nat.ger. Weide	Nat.ger. Wiese	Gesamt		
Osterzgebirge	13		7	3	23	Ost	10
Tiefeland	11	8	10	9	38	Mitte	6
Vogtland und Westerbirge	11	2	5	8	26	West	8
Gesamt	35	10	22	20	87		24

Zwischen den Maßnahmen und der Verteilung von Bodentypen auf den Probeflächen konnte kein Zusammenhang erkannt werden. Die durch Stauwassereinfluss gekennzeichneten Pseudogleye wurden zwar im Vergleich am häufigsten auf Flächen mit Nasswiesenpflege gefunden, Nasswiesenpflege wurde jedoch in vergleichbarer Häufigkeit auch auf Braunerde-Böden ohne hydromorphe Kennzeichen angetroffen. Auf Flächen mit Bergwiesennutzung waren Podsol-Braunerden am häufigsten, was auf die höhere Auswaschungsneigung in niederschlagsreicheren Berglagen hinweist. Ein gewisser Zusammenhang zwischen mittleren Grundwasserständen und ZF II-Maßnahmen trat bei der Nasswiesenpflege auf. Sie wurde öfter als die übrigen Maßnahmen bei höheren Grundwasserständen angetroffen (Grundwasserstände bis 10 dm unter Flur: 16 mal bei Nasswiesen, gegenüber 8, 4, 5 und 8 mal bei Bergwiesennutzung, Hüteschafhaltung, naturschutzgerechter Wiesennutzung bzw. Beweidung, vergleiche Abbildung 2 c).

Beim Vergleich der untersuchten Probeflächen mit den CIR-Biototypen (FRIETSCH *et al.*, 2000) stellten sich mesophiles Grünland und Wirtschaftsgrünland als die Kategorien heraus, auf denen die meisten geförderten ZF II-Maßnahmen gefunden wurden (53 Flächen, Abbildung 2 d). Nasswiesenpflege wurde in gleichem Umfang wie auf mesophilem Grünland auch auf Feucht- und Nass-Grünland-Standorten vorgefunden. Bergwiesennutzung wurde hauptsächlich (19 Flächen) in dem entsprechenden CIR-Biototyp vorgefunden ("mesophiles Grünland, Fettwiesen und -weiden, Bergwiesen"). Nasswiesenpflege und Hüteschafhaltung fand zu geringen Anteilen auch auf als Ruderalflur kartierten Flächen statt. Es konnte eine signifikant vom Zufall abweichende Verteilung der Maßnahmen auf CIR-Biototypen festgestellt werden (Tabelle 7).

Tabelle 7: Zusammenhang zwischen Standortmerkmalen und Maßnahmen (Chi²-Test)

	Maßnahmen
CIR-Biotopen	*** (P=0.000227)
Bodentypgruppen	n.s. (P=0.305571)

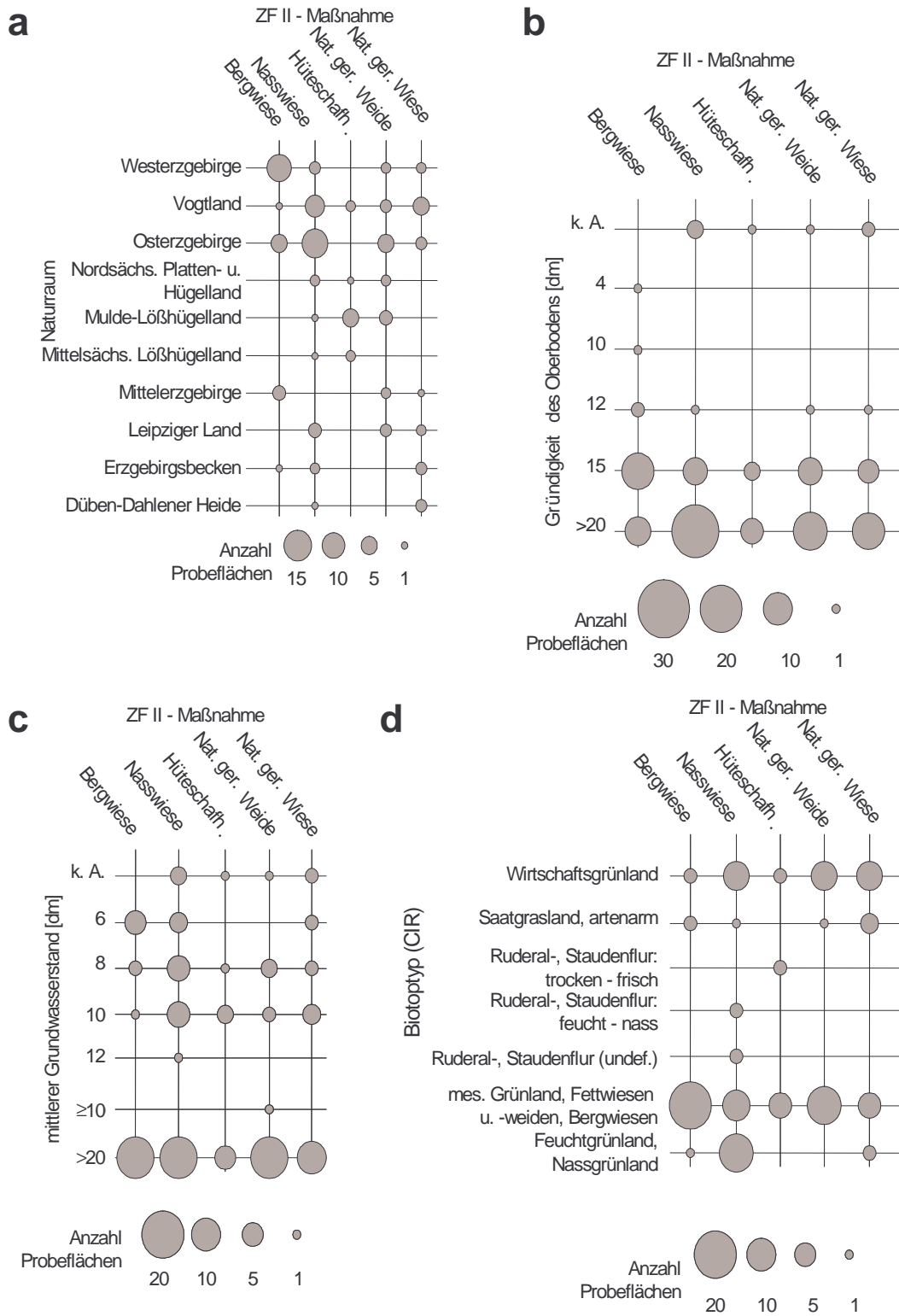


Abbildung 2: Untersuchte Maßnahmen und Standortmerkmale (k.A.: keine Angaben vorhanden - nicht in einem MMK-Polygon gelegene Probeflächen)

3.2 Vegetation

Als zentrales Untersuchungsobjekt, aus dem sich zahlreiche Ergebnisse im Bezug auf die Fragestellung in dieser Untersuchung gewinnen ließen, wurde die Vegetation gewählt. Als natürliche Ressource und prägendes Element der Landschaft stellt sie einen wesentlichen Bestandteil der Förderziele dar. Als Produzent von Phytomasse ist sie die Grundlage für die landwirtschaftliche Futtergewinnung auf dem Grünland.

3.2.1 Differenzierende Effekte von Standort und Maßnahmen

Im Zentrum der Untersuchungen stand die Frage, wie sich die ZF II-Maßnahmen auf die Ausprägung der Grünlandvegetation auswirken, einerseits hinsichtlich der Zielstellung der Fördermaßnahmen, andererseits hinsichtlich der Nutzungs- und Verwertungsmöglichkeiten der Aufwüchse in der Landwirtschaft. Auf die Vegetation von Grünlandbeständen wirken sich jedoch die Einflüsse der belebten und unbelebten natürlichen Umwelt in gleichem Maße wie die Einflüsse der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung aus. Eine alleinige Betrachtung der Einflüsse der Bewirtschaftung ohne Einbeziehung der Standorteinflüsse war daher weder möglich noch sinnvoll, zumal die Maßnahmen zum Teil bereits auf bestimmte Standorttypen beschränkt waren (Nasswiesen, Bergwiesen). Um den Einfluss der abiotischen Standortfaktoren und mögliche Einflüsse der Bewirtschaftung, wie sie durch die ZF II-Maßnahmen vorgegeben ist, gemeinsam darstellen zu können, wurde die Artenzusammensetzung der Vegetation in einer Kanonischen Korrespondenzanalyse untersucht.

Die untersuchten ZF II-Maßnahmen unterschieden sich in der Artenzusammensetzung der Vegetation. Dies wurde sowohl anhand eines Ordinationsdiagrammes von einer CCA (Abbildung 3 und Tabelle 8) als auch anhand einer klassischen pflanzensoziologischen Tabelle deutlich (Tabelle 10). Die Übergänge zwischen den Maßnahmen waren jedoch fließend. In erster Linie hob sich die Nasswiesenpflege von den übrigen Maßnahmen ab (größte Unterschiede entlang der ersten Achse in Abbildung 3). Weitere deutliche Unterschiede traten zwischen der Bergwiesennutzung einerseits und Hüteschafhaltung, naturschutzgerechter Beweidung und naturschutzgerechter Wiesennutzung andererseits hervor (Unterschiede auf der zweiten Achse). Die deutliche Differenzierung von Nasswiesenpflege und Bergwiesennutzung wird durch die statistischen Tests bestätigt. Nur diese beiden Maßnahmen gingen mit signifikanten Unterschieden in der Vegetation einher (Tabelle 8). Zwischen den verbleibenden drei Maßnahmen gab es im Ordinationsdiagramm nur geringfügigere, nicht signifikante Unterschiede. In der pflanzensoziologischen Tabelle wurde zwar die Weide durch zwei Artengruppen gegenüber den anderen Maßnahmen deutlicher differenziert (Tabelle 10), allerdings nur durch eine relativ niedrige Stetigkeitsklasse (Stetigkeitsklasse II - Vorkommen der Arten der entsprechenden Gruppe in 20 bis 40 % der Weide-Aufnahmen).

Nur wenige der untersuchten Standortfaktoren zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Vegetation. Hierbei muss jedoch erwähnt werden, dass im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen keine eigenen Standorterhebungen durchgeführt werden konnten. Standorteinflüsse konnten nur über

sachsenweit vorliegende Standortdaten einbezogen werden. Diese können wichtige Standortfaktoren, die auf den einzelnen Bestand wirken, nur unzureichend abbilden.

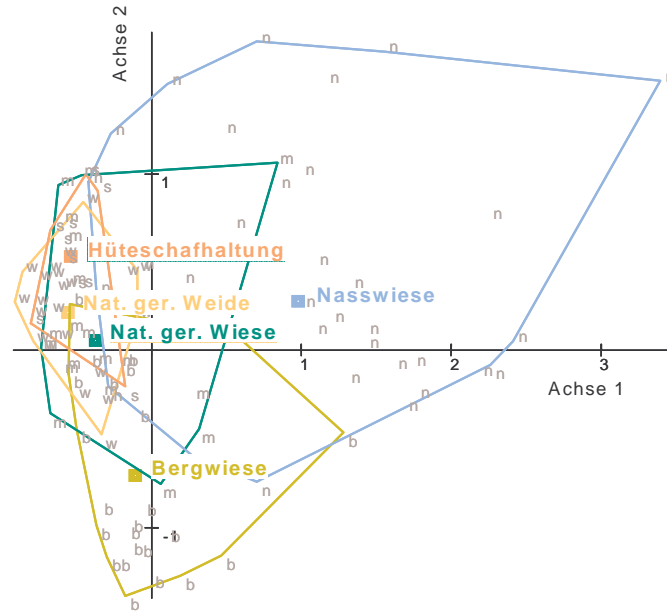


Abbildung 3: Ordination von 111 Vegetationsaufnahmen (CCA 2) sowie Begrenzungslinien und Zentroide der zugehörigen ZF II-Maßnahmen (Zentroide stellen die relativen Häufigkeiten der Arten/Vegetationsaufnahmen in den entsprechenden Klassen dar; b = Bergwiese, n = Nasswiese, h = Hüteschafhaltung, m = Wiese, w = Weide)

Tabelle 8: Kennwerte einer CCA von 111 Vegetationsaufnahmen (ZF II-Maßnahmen und ausgewählte (relevante) Standortfaktoren)

	Achse 1	Achse 2	alle Achsen
Korrelation zwischen Arten und Standort-Faktoren:	0.874	0.867	
Kumulativer Anteil an der Gesamtvarianz der Arten (in Prozent)	6.1	10.4	14.6
Kumulativer Anteil an der Beziehung zwischen Arten und Standortfaktoren (in Prozent)	20.8	35.3	49.7
Signifikanztest der kanonischen Achsen (Monte Carlo Test mit 199 Permutationen)	$P = 0.0050$	kein Test	$P = 0.0050$

Der Hauptunterschied in der Vegetation zwischen Nasswiesennutzung und den anderen Maßnahmen ging einher mit dem Vorkommen von Nasswiesennutzung im Biotoptyp "Grünland auf Feucht- und Nassstandorten" (Abbildung 4). In geringem Umfang (9 % erklärter Varianz, kurze Vektorlänge) waren Unterschiede im Sandgehalt des Bodens mit dem Vorkommen von Nasswiesennutzung verknüpft. Der Unterschied in der Vegetation entlang der zweiten Achse (Bergwiesennutzung gegenüber Hüteschafhaltung sowie naturschutzgerechter Beweidung und Wiesennutzung) ging ganz deutlich mit Unterschieden in der Meereshöhe einher (19 % erklärter Varianz). Zu einem geringeren Ausmaß (10 % Varianz) verliefen das Vorkommen von basen- und kalkreichen Böden und das Vorkommen von Bergwiesennutzung in gegensinniger Richtung. Vorhandene regionale Unterschiede

wurden durch den signifikanten Anteil erklärter Varianz ersichtlich, der durch das Vorkommen in verschiedenen Naturräumen hervorgerufen wurde. Im Osterzgebirge ist naturgemäß ein Schwerpunkt für das Vorkommen von Arten der Nass- und Bergwiesen-Vegetation vorhanden. Demgegenüber wurden Tiefland-Nasswiesen-Arten in der Düben-Dahlener Heide schwerpunktmäßig angetroffen, wohingegen auf den Flächen Mulde-Lößhügelland fast keine Nass- oder Bergwiesen-Arten angetroffen wurden.

Tabelle 9: Erklärte Varianzanteile der Regression ausgewählter (relevanter) Standortparameter auf die Hauptachsen einer CCA von 111 Vegetationsaufnahmen, sowie die zugehörigen Signifikanzen (P-Werte) eines Monte-Carlo-Tests (jeweils 199 Permutationen).

	erklärte Varianz (von insgesamt 1.56)	P-Wert
ZF II-Maßnahme		
- Nat.ger. Wiesennutz./ Bergwiese	0.09	0.005
- Nasswiesenpflege	0.27	0.005
Meereshöhe	0.19	0.005
Zugehörigkeit zu Naturraum		
- Düben-Dahlener Heide	0.1	0.01
- Mulde-Lößhügelland	0.06	0.045
- Osterzgebirge	0.07	0.005
Zugehörigkeit zu CIR-Biototyp „Grünland auf Feucht- und Nassstandorten“	0.06	0.045
Bodenparameter (MMK)		
- Leitbodentyp - basen-/kalkreiche Böden	0.1	0.02
- Bodenart - Sand	0.09	0.005

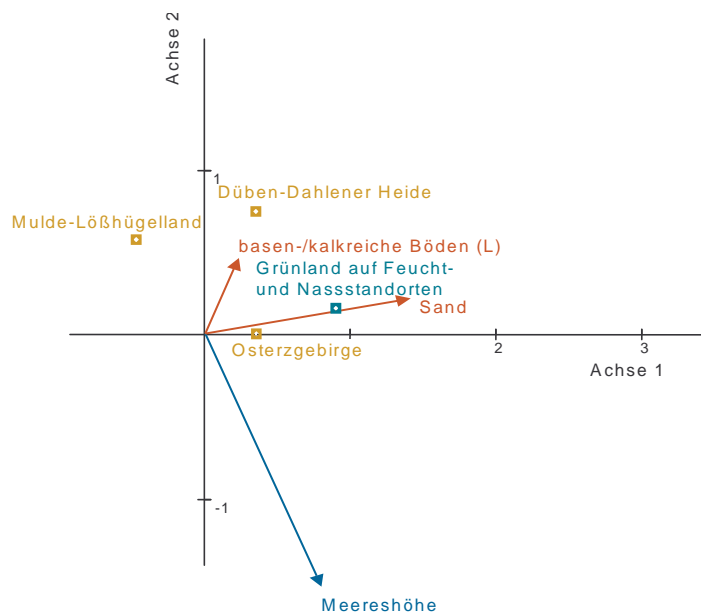


Abbildung 4: Standortfaktoren, die signifikant mit der Varianz von 111 Vegetationsaufnahmen (den ersten beiden Achsen der CCA) zusammenhängen. Für qualitative Variablen sind Zentroide (vergleiche Erläuterung) für quantitative Variablen Vektoren dargestellt (Länge und Richtung geben den Zusammenhang mit den Achsen an).

Die Hauptunterschiede auf der ersten Achse wurden durch Arten nasser und feuchter Standorte wie *Carex nigra* oder *Lotus pedunculatus* hervorgerufen (Abbildung 5). Auch *Nardus stricta* und *Equisetum sylvaticum* haben lange Vektoren in Richtung der ersten Achse, gleichsinnig mit typischen Feuchtezeigern, obwohl sie sonst auch auf weniger feuchten Standorten vorkommen können. Dies wurde durch ihr relativ seltenes Vorkommen (nur in 3,2 % der Aufnahmen) hervorgerufen, das sich in den untersuchten Flächen weitgehend auf Standorte mit vielen Feuchtwiesenarten beschränkte. Dem Schwerpunkt im Vorkommen der Arten nasser und feuchter Standorte entgegengesetzt befinden sich entlang der ersten Achse Arten, die typisch für häufiger genutztes und besser nährstoffversorgtes Grünland frischer Standorte sind (*Taraxacum spec.*, *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium*). Die Vektoren zeigen durch die kürzere Länge jedoch an, dass das Vorkommen dieser Arten weniger deutlich die Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Vegetation kennzeichnet.

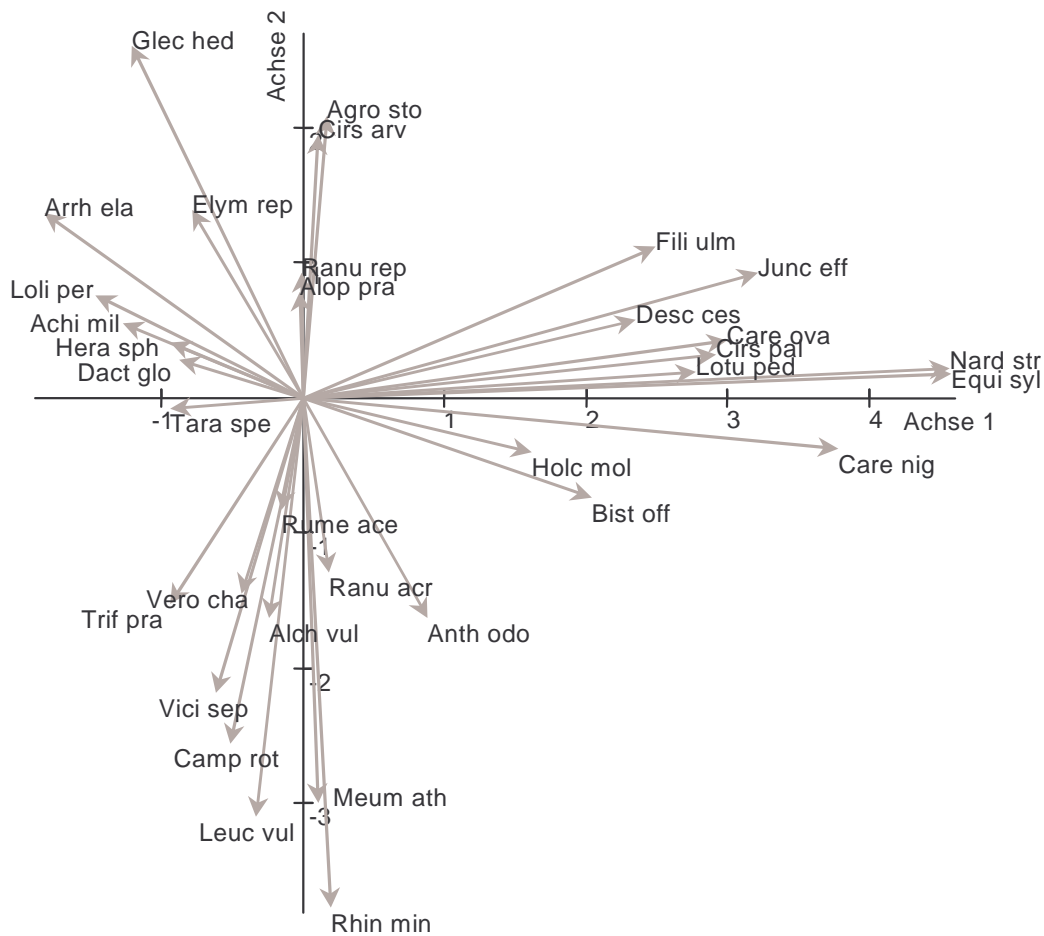


Abbildung 5: Artenwerte der CCA 2. Winkel und Länge des Vektors geben die Bedeutung der Art für die jeweilige Achse an. Es sind nur die 34 Arten für die Darstellung ausgewählt worden, deren Varianzanteile bei der Anpassung auf den ersten beiden Achsen größer als 0,1 war und deren erklärte Varianz größer als 30 % war.

Neben dem Hauptunterschied zwischen Nasswiesenarten und Arten frischer Standorte auf der ersten Achse wurden auf der zweiten Achse vor allem Unterschiede durch das Vorkommen von Arten der Bergwiesen hervorgerufen (*Meum athamanticum*, *Alchemilla vulgaris*, *Veronica chamaedrys*), zu denen aber auch Arten kamen, die allgemein in Beständen vorkommen, die einer traditionellen Schnittnutzung unterliegen (je nach Produktivität ein- bis zweimal im Jahr, der erste Schnitt im Frühsommer; *Leucanthemum vulgare*, *Rhinanthus minor*, *Anthoxanthum odoratum*). Dem Schwerpunkt im Vorkommen dieser Arten unter Bergwiesennutzung standen entlang der zweiten Achse sowohl Arten von Standorten, die häufigerer Nutzung unterliegen (*Aloecurus pratensis*, *Ranunculus repens*) als auch Arten nährstoffreicherer, seltener genutzter Standorte gegenüber, die auch in Brachen zu finden sind (*Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*).

3.2.2 Pflanzensoziologische Zuordnung der Vegetationsaufnahmen

In der pflanzensoziologischen Tabelle 10 werden die in der Ordination herausgearbeiteten Unterschiede in vergleichbarer Weise deutlich: Nasswiesenpflege und Bergwiesennutzung lassen sich deutlich anhand von kennzeichnenden Artengruppen abgrenzen, die anderen Maßnahmen dagegen weniger. Da die Auswahl der Probeflächen immer im räumlichen Zentrum des jeweiligen Schlags erfolgte, wurden nicht gezielt typische Ausbildungen von Pflanzengesellschaften erfasst. Daher ist in der Artenzusammensetzung im Vergleich zu pflanzensoziologischen Arbeiten eine höhere Streuung vorhanden, mit dem Ergebnis, dass die Vegetationseinheiten für die vorliegenden Vegetationsaufnahmen meist nur bis auf den Rang von Verbänden bestimmt werden konnten (Tabelle 11). Die Vegetationseinheiten mussten folglich relativ weit gefasst werden und konnten lediglich in Anlehnung an beschriebene Syntaxa (SCHUBERT *et al.*, 2001; BÖHNERT *et al.*, 2001) benannt werden.

Die Vegetationsaufnahmen können drei Klassen zugeordnet werden (Molinio-Arrhenatheretea (Wirtschaftsgrünland, Futter- und Streuwiesen, Fettwiesen, Fettweiden, nasse Staudenfluren) sowie Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Niedermoor- und Schlenkengesellschaften) und Phragmito-Magnocaricetea (Süßwasserröhrichte und Großseggensümpfe)). Klar hervor treten einerseits die Gesellschaft des Schlankseggenriedes, der Verband der Braunseggen-Sümpfe und die Ordnung der Feuchtwiesen-Gesellschaften. Sie alle wurden mit deutlichem Schwerpunkt wenn nicht sogar ausschließlich unter der ZF II-Maßnahme Nasswiesenpflege vorgefunden.

Die Ordnung der gedüngten Frischwiesen und Weiden wurde hauptsächlich unter den Maßnahmen naturschutzgerechte Wiesen- und Bergwiesennutzung, sowie naturschutzgerechte Beweidung und Hüteschafhaltung angetroffen. Der Verband der Goldhafer-Bergwiesen (Polygono-Trisetion) und seine Übergangsformen zu Wirtschaftsgrünland kamen mehrheitlich unter der Maßnahme Bergwiesennutzung vor. Der Verband der Fettweiden, Stand- und Mähweiden (Cynosurion) bzw. die Arrhenatheretalia-Basalgesellschaft war schwerpunktmäßig unter der Maßnahme naturschutzgerechte Beweidung vertreten.

Tabelle 10: Pflanzensozioökologische Stetigkeitstabelle, mit Bezug auf die ZF II-Maßnahmen sowie Zeigerwertzahlen von charakteristischen Artengruppen nach ELLENBERG *et al.* (1992). Dargestellt ist die relative Häufigkeit von Arten charakteristischer Artengruppen unter den jeweiligen Maßnahmen (r: 0 - 0.5 %; +: 0.5 - 10 %; I: 10 - 20 %; II: 20 - 40 %; III: 40 - 60 %; VI: 60 - 80 %)

	Anzahl Arten pro Gruppe	Maßnahmen						Nährstoffzahl	Feuchtezahl	Reaktionszahl	Mahdzahl
		Nat. ger. Beweidung	Bergwiesennutzung	Nat. ger. Wiesenutzung	Hüteschafhaltung	Nasswiesenpflege	Konv. Bewirtschaftung				
Anzahl Aufnahmen		22	29	27	11	36	29				
Artengruppe:											
CA Weide/ehem. Saatorgrasland	4	II	r	+	+	I	II	6.5 (5 - 7)	5.5 (5 - 7)	7 (7 - 7)	8 (5 - 9)
CA Bergwiesen	10	r	II	r	r	+	.	4 (2 - 6)	5 (5 - 8)	5 (2 - 6)	5 (3 - 7)
CA Feuchtwiesen	4	.	+	+	r	II	.	4 (3 - 6)	7.5 (7 - 9)	4.5 (3 - 6)	4 (4 - 5)
CA Braunseggenwiesen	11	.	r	r	r	I	.	2 (1 - 6)	8 (6 - 9)	3 (2 - 8)	4 (3 - 5)
CA Schlankseggenrieder	1	.	.	.	.	II	r	-	-	-	-
D Frischwiesen- und Weiden ohne Bergwiesen	5	III	II	II	I	II	II	7 (5 - 9)	5.5 (5 - 7)	5 (5 - 5)	7.5 (7 - 8)
DA Wirtschaftsgrünland ohne Feuchtwiesen	6	III	III	III	I	II	II	8 (5 - 8)	5 (4 - 5)	-	7 (7 - 8)
D mesoph. GL, Frischwiesen, Feuchtwiesen	9	II	IV	III	+	II	+	4 (3 - 6)	5 (5 - 6)	4 (4 - 5)	6 (4 - 7)
D Übergang mesoph. GL - Bergwiese	6	r	III	I	r	+	r	3 (2 - 5)	4.5 (4 - 6)	5 (3 - 7)	5 (3 - 6)
D Feuchtwiesen	2	r	+	I	r	IV	r	3.5 (3 - 4)	7.5 (7 - 8)	3.5 (3 - 4)	3.5 (3 - 4)
Ruderal-/Flutrasenarten mit hoher Stresstoleranz geg. häufiger Nutzung	4	I	r	r	r	r	III	8 (6 - 8)	5 (4 - 6)	7 (7 - 7)	7.5 (3 - 9)
Arten, die auf Narbenlücken hinweisen	2	r	+	+	.	.	r	6 (6 - 6)	5 (5 - 5)	6 (6 - 6)	7 (7 - 7)
Arten, die Brache-Tendenzen anzeigen	7	I	+	I	+	I	+	7 (5 - 9)	6 (5 - 6)	7 (6 - 8)	4 (3 - 8)
- in Feuchtwiesen	2	r	r	r	.	II	.	5 (5 - 5)	8 (8 - 8)	6 (6 - 6)	3 (3 - 3)
Bäume u. Sträucher	10	r	r	r	r	r	.	-	-	-	-
CA Wirtschaftsgrünland	8	II	III	III	I	III	II	6 (5 - 7)	6 (5 - 7)	6 (6 - 7)	6.5 (5 - 9)
Begleiter Wirtschaftsgrünland	3	.	r	r	r	I	.				
Begleiter mesoph-Grünland u. Feuchtwiesen	8	r	I	+	r	II	r				
Begleiter Feuchtwiesen	15	r	r	r	r	II	.				
Begleiter Braunseggenwiesen	15	+	I	I	r	+	r				
sonstige Begleiter	139	r	r	r	r	r	.				

Tabelle 11: Pflanzensoziologische Zuordnung der Vegetationseinheiten (entsprechend BÖHNERT *et al.*, 2001). w - nat.ger. Beweidung, b - Bergwiesennutzung, m - nat. ger. Wiese, s - Hüteschafhaltung, n - Nasswiesenpflege, k - Konv. Bew., Fut - Futterqualität: 1 - gut, 2 - mittel, 3 - schlecht, 4 - unbrauchbar, St - Schutzstatus

Vegetationstyp	Anzahl Veg.aufnahmen / ZF II-Maßnahme						Gesamt	Pflanzensoziologische Zuordnung			Fut	St
	w	b	m	s	n	k		Klasse	Ordnung	Verband		
Weide / ehem. Saatgrasland	16	3	5	3	.	18	27	Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1936	Arrhenatheretalia Tx. 1931	Cynosurion cristati Tx. 1947 / Arrhenatheretalia-Basalgesellschaft	1	.
Wirtschaftsgrünland	1	3	5	4	3	8	16	.	.	.	1 - 2	.
Wirtschaftsgrünland mit nur wenigen kennzeichnenden Arten	3	.	4	3	2		12	.	.	.	1 - 2	.
mesophiles Grünland	2	4	7	.	1	3	14	.	.	.	2	(§ 26)
Überg. meso. G. - Bergwiesen	.	7	2	.	.		9	.	.	.	2	(§ 26)
Bergwiesen	.	10	2	.	.		12	.	Arrhenatheretalia Tx. 1931	Polygono-Trisetion Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom. inv. Tx. et Preisling 1951	2	§ 26
Überg. Wirtsch.-grünland - Feuchtw.	.	1	1	.	12		14	.	.	.	2 - 3	(§ 26)
Feuchtwiesen	.	.	1	.	4		5	.	Molinietalia caeruleae W. Koch 1926	.	3	(§ 26)

Tabelle 11: Fortsetzung

Vegetationstyp	Anzahl Veg.aufnahmen / ZF II-Maßnahme						Gesamt	Pflanzensoziologische Zuordnung				Fut	St
	w	b	m	s	n	k		Klasse	Ordnung	Verband	Assoz.		
Braunseggenwiesen	.	1	.	1	7		9	Scheuchzerio-Caricetea fuscae Tx. 1937	Caricetalia nigrae W. Koch 1926 nom. mutat. propos.	Caricion nigrae W. Koch 1926 nom. mutat. propos.	.	3 - 4	§ 26
Überg. Feuchtw. - Schlanks.-Rieder	.	.	.	.	4		4	.	.	.	.	3 - 4	(§ 26)
Schlankseggen-Rieder	.	.	.	.	3		3	Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941	Phragmitetalia australis W. Koch 1926	Magnocaricion elatae W. Koch 1926	Caricetum gracilis Almquist 1929	4	§ 26
insgesamt	22	29	27	11	36	29	154	.	.	.	.		.

3.2.3 Indikatorarten für ZF II-Maßnahmen

Eine wichtige Frage war, ob und wie sich die ZF II-Maßnahmen anhand bestimmter im Grünlandbestand vorzufindender Pflanzenarten unterscheiden ließen. Daraus könnte dann die spezifisch differenzierende Wirkung der ZF II-Maßnahmen auf die Grünlandvegetation abgeleitet werden. Außerdem würde das Vorkommen bestimmter Gruppen von Pflanzenarten im Bestand anzeigen, ob die Maßnahme erfolgreich dazu beiträgt, den Ziel-Vegetationstyp zu erhalten.

Zur Bestimmung von Indikator-Pflanzenarten für die Unterscheidung zwischen den untersuchten ZF II-Maßnahmen wurde die relative Häufigkeit der Arten für jede Maßnahme berechnet. Ob die Arten nahezu über alle Maßnahmen gleich verteilt waren oder deutliche Unterschiede in der Verteilung aufwiesen, wurde anhand der Evenness (Maß für die Gleichverteilung der Vorkommen) bestimmt. Als Indikatorarten wurden Arten ausgewählt, die in mehr als einem Zehntel aller Aufnahmen vorkamen (um seltene Arten auszuschließen) und deren Evenness-Werte unter 0,36 lagen (willkürlich gesetzte Grenze für die Trennschärfe).

Die bereits in den vorigen Kapiteln erwähnte deutliche Abgrenzung von Beständen unter Nasswiesenpflege und unter Bergwiesennutzung ließ sich auch an Artengruppen, die nahezu ausschließlich unter diesen Maßnahmen vorkamen, nachvollziehen (Abbildung 6).

Eine Artengruppe mit zwei Gräsern, einer Distel und einem Binsengewächs kennzeichnete die Bergwiesennutzung und Nasswiesenpflege zugleich (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus mollis*, *Cirsium heterophyllum*, *Luzula campestris*). Zu den vier Seggen und Binsen, die per Definition das geschützte Biotop Nasswiese kennzeichnen, kamen eine krautige Pflanze (*Silene flos-cuculi*), eine Leguminose (*Lotus pedunculatus*), ein Süßgras (*Deschampsia cespitosa*) und eine Hochstaude (*Filipandula ulmaria*) hinzu. Bei der Bergwiesennutzung waren neben typischen Vertretern des Verbandes Polygono-Trisetion (*Meum athamanticum*, *Hypericum maculatum*) auch weiter verbreitete Vertreter des mesophilen Grünlandes (*Leucanthemum vulgare*, *Campanula rotundifolia*, *Vicia sepium*) vorhanden.

Auf Flächen mit naturschutzgerechter Beweidung waren zwei Arten kennzeichnend, *Plantago major* und *Agrostis stolonifera*. Diese Arten sind durch ihren dem Boden anliegenden Wuchs und ihre Beständigkeit gegenüber Scherkräften bzw. durch ihre hohe Regenerationsfähigkeit gut gegen Verbiss und Tritt durch Weidetiere gewappnet. Darüber hinaus wurden keine weiteren kennzeichnenden Arten für beweidete Flächen gefunden.

Für die Schnittnutzung (naturschutzgerechte Wiesen- und Bergwiesennutzung, Nasswiesenpflege) hingegen waren sechs Arten des mesophilen Grünlandes kennzeichnend (zwei Gräser und vier Kräuter).

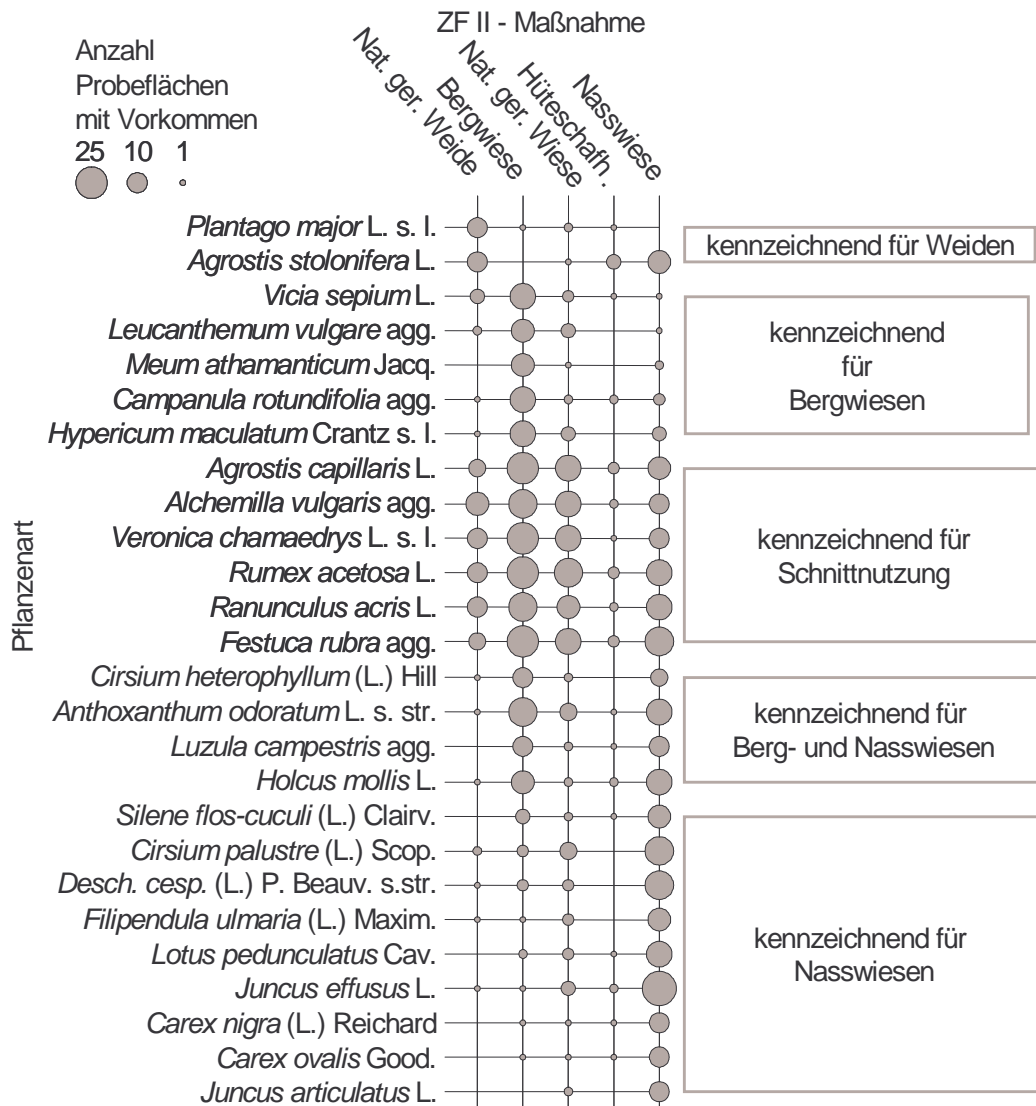


Abbildung 6: Kennzeichnende Pflanzenarten für die Unterscheidung zwischen den untersuchten ZF II-Maßnahmen

3.2.4 Vorkommen von Brache-Arten

Das Vorkommen von Arten der Ruderal- und Staudenfluren in Grünlandflächen zeigt an, dass die Nutzungsintensität im Bezug auf die natürliche Produktivität des Standortes zu gering ist. Phytomasse und darin enthaltene Nährstoffe werden hier nicht in genügendem Ausmaß entzogen. Dadurch können die Arten der Ruderal- und Staudenfluren Phytomasse und Nährstoffe akkumulieren und gewinnen so an Konkurrenzkraft. Diese meist hochwüchsigen Arten prägen dann die Vegetationsstruktur von brachliegenden Grünlandbeständen. Sie sind weder aus landwirtschaftlicher noch aus naturschutzfachlicher Sicht erwünscht. Brache-Arten wirken sich negativ auf Ertrag und Futterqualität aus und mit zunehmendem Brache-Alter tritt eine Artenverarmung ein (GERTH, 1978). Auf

den Probefläche wurden folgende Arten vorgefunden, die im folgenden Brache-Arten genannt werden: Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Gewöhnliches Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*).

Auf 28 von 125 Probeflächen waren die Ertragsanteile der Brache-Arten größer als 5 %, auf 17 von 125 Untersuchungsflächen waren sie sogar größer als 10 % (Tabelle 12). Vor allem in den Vegetationseinheiten Feuchtwiesen, Wirtschaftsgrünland und den Übergängen zwischen beiden, sowie Weiden / ehemaligem Saatgrasland waren Brachearten auf relativ vielen Probeflächen vorhanden. Der Anteil von Probeflächen mit einem höherem Aufkommen von Brache-Arten war unter Nasswiesenpflege am größten, gefolgt von Flächen unter naturschutzgerechter Wiesennutzung (Tabelle 13 und Tabelle 14). Unter Bergwiesennutzung war der Ertragsanteil von Brachearten signifikant geringer (im Mittel 2,9 %) als unter naturschutzgerechter Wiesennutzung und unter Nasswiesenpflege (im Mittel 5,1 bzw. 7,2 %, mit bis zu 70 % im Maximum). Das weist darauf hin, dass die Auflagen zu später erster Nutzung (1.07. bzw. 1.08.) das Aufkommen von Brache-Arten begünstigen. Je weiter der erste Nutzungstermin hinausgezögert wird, desto eher können Brache-Arten die assimilierten Stoffe in unterirdische Speicherorgane einlagern. Zudem ist es wahrscheinlicher, dass bei spätem erstem Schnitt weitere Nutzungen unterbleiben, was ebenfalls Brache-Arten begünstigt, die nur bei häufigerer Nutzung gegenüber typischen Grünland-Arten an Konkurrenzkraft einbüßen. Ergebnisse von GERTH (1978) bestätigen, dass einer Brennnessel-Dominanz (*Urtica dioica*) durch regelmäßige Mahd entgegengewirkt werden kann.

Tabelle 12: Anteile von Probeflächen mit höheren Ertragsanteilen von Brache-Arten, untergliedert nach Vegetationseinheiten

Vegetationseinheit	Anteil Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 5 %	Anteil Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 10 %	Anzahl Probeflächen
Bergwiesen	8 %	0 %	12
Übergang mesophiles Grünland - Bergwiesen	0 %	0 %	9
mesophiles Grünland	0 %	0 %	14
Braunseggenwiesen	11 %	11 %	9
Schlankseggen-Rieder und Übergang zu Wirtschaftsgrünland	14 %	0 %	7
Feuchtwiesen und Übergang zu Wirtschaftsgrünland	58 %	37 %	19
Wirtschaftsgrünland	32 %	29 %	28
Weide / ehemaliges Saatgrasland	19 %	4 %	27

Tabelle 13: Anzahl von Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 5 %, verteilt auf ZF II-Maßnahmen und Vegetationseinheiten

Vegetationseinheit	Nat.ger. Beweidung	Nat.ger. Wiesen-nutzung - Berg-wiesen-nutzung	Nat.ger. Wiesen-nutzung	Hüte-schafhal-tung	Nass-wiesen-pflege	Summe der Probe-flächen mit Bra-che-Arten	Summe aller Probe-flächen
Bergwiesen		1				1	12
Übergang me-sophiles Grünland - Bergwiesen							9
Mesophiles Grün-land							14
Braunseggenwie-sen					1	1	9
Schlankseggen-Rieder und Über-gang zu Wirt-schaftsgrünland					1	1	7
Feuchtwiesen und Übergang zu Wirt-schaftsgrünland		1	1		9	11	19
Wirtschaftsgrünland	1	1	3	2	2	9	28
Weide/ehem. Saat-grasland	2	1	2			5	27
Summe der Pro-beflächen mit Bra-che-Arten	3	4	6	2	13	28	
Summe aller Pro-beflächen	22	29	27	11	36		125

Auf Feuchtstandorten, die keine extrem hohen Wasserstände oder nur temporär hohe Wasserstände aufweisen (Vegetationseinheiten Feuchtwiesen, sowie Übergänge zu Wirtschaftsgrünland), ist das Vorkommen von Brache-Arten besonders wahrscheinlich. Dort ist beispielsweise die Sumpfkatzdistel (*Cirsium palustre*) durch Mahd nur schwer einzudämmen (GERTH, 1978). Auf nasseren Standorten sind die Brache-Arten gegenüber typischer Nasswiesenvegetation (Seggen- und Binsen-Dominanz) weniger konkurrenzkräftig.

Auch in der Vegetationseinheit Wirtschaftsgrünland sind die Flächen mit höherem Anteil von Brache-Arten häufiger. Dieser Vegetationstyp kommt meist auf nährstoffreicheren, produktiveren Standorten vor. Fällt dort die Nutzungshäufigkeit zu niedrig aus, können die Brache-Arten in besonderem Maße Nährstoffe akkumulieren, in der Folge dann Dominanzbestände ausbilden und aufgrund der zu geringen Nutzung Streu produzieren, die das Aufkommen von Konkurrenten eindämmt.

Tabelle 14: Anzahl von Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 10 %, verteilt auf ZF II-Maßnahmen und Vegetationseinheiten

Vegetationseinheit	Nat.ger. Beweidung	Nat.ger. Wiesen-nutzung - Berg-wiesen-nutzung	Nat.ger. Wiesen-nutzung	Hüte-schafhal-tung	Nass-wiesen-pflege	Summe der Pro-beflä-chen mit Brache-Arten	Summe aller Probe-flächen
Bergwiesen							12
Übergang mesophi-les Grünland - Berg-wiesen							9
Mesophiles Grünland							14
Braunseggenwiesen					1	1	9
Schlankseggen-Rieder und Über-gang zu Wirtschafts-grünland							7
Feuchtwiesen und Übergang zu Wirt-schaftsgrünland		1	1		5	7	19
Wirtschaftsgrünland	1	1	3	1	2	8	28
Weide/ehem. Saat-grasland	1					1	27
Summe der Probe-flächen mit Brache-Arten	2	2	4	1	8	17	
Summe aller Probe-flächen	22	29	27	11	36		125

Ein weiterer Hinweis auf zu geringe Nutzungsintensitäten war das Auftreten von Gehölz-Pflanzen in den untersuchten Grünlandbeständen. Ebenso wie Brache-Arten reagieren Gehölze empfindlich auf häufigen Schnitt oder Verbiss und treten im Umkehrschluss verstärkt dann auf, wenn diese Störung zu selten geschieht. Folgende Gehölzarten (Bäume) wurden vorgefunden: Berg-Ahorn, Rot-Erle, Hänge-Birke, Gemeine Esche, Zitter-Pappel, Stiel-Eiche, Sal-Weide, Grau-Weide, Vogelbee-re. An Sträuchern wurde Himbeere, Kratzbeere, Rose aufgenommen. Sträucher traten in drei Ve-getationsaufnahmen mit 0,2 % bis 6 % Ertragsanteil auf. Bäume waren in 15 Vegetationsauf-nahmen mit 0,2 % bis 4 % Ertragsanteil vorhanden, davon zwei Aufnahmen mit Bergwiesennutzung, sieben mit Nasswiesenpflege und jeweils drei mit naturschutzgerechter Wiesennutzung und Bewei-dung.

Höhere Ertragsanteile von Brache-Arten traten vor allem bei mittlerer Wasserversorgung (mittlere Feuchte-Zahl (ELLENBERG *et al.*, 1992) von 6) und bei höheren Nährstoffgehalten (mittlere Nähr-stoff-Zahl (ELLENBERG *et al.*, 1992) von 6 bis 7), d. h. höherer Produktivität, auf. Um eine fortschrei-tende Entwicklung in Richtung höherer Anteile von Gehölzen und Brache-Arten zu unterbinden, sollte daher bei Schnittnutzung auf produktiveren Standorten, die nicht nass oder sehr feucht sind, der zweite Aufwuchs gemäht und abgeräumt werden. Wo es naturschutzfachlich zu verantworten ist, wären auch frühere Termine für die erste Nutzung hilfreich, um Brache-Tendenzen entgegen-zuwirken.

3.2.5 Abgleich mit Förderzielen

Da mit der Förderung der untersuchten ZF II-Maßnahmen von Seiten des Freistaates Sachsen und der Europäischen Union bestimmte Ziele verfolgt werden, ist für die Fortführung der Förderung unter anderem entscheidend, ob die Maßnahmen sich als geeignet erweisen, diese Ziele zu erreichen.

In der dem Programmteil KULAP I, Zusatzförderung II, zugrunde liegenden EG-Richtlinie 2078/92 (EG, 1992) heißt es: „Ziel der gemeinschaftlichen Beihilferegelung ist es, [...] eine Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen zu fördern, die mit dem Schutz und der Verbesserung der Umwelt und der Erhaltung des natürlichen Lebensraums, der Landschaft, der natürlichen Ressourcen, der Böden und der genetischen Vielfalt vereinbar ist“. Weiterhin wird ausgeführt: „Unter der Voraussetzung, dass damit positive Auswirkungen auf die Umwelt und den natürlichen Lebensraum verbunden sind, kann die Regelung Beihilfen an Landwirte umfassen, die sich [dazu] verpflichten, Produktionsverfahren anzuwenden, die mit den Belangen des Schutzes der Umwelt, der natürlichen Ressourcen, des natürlichen Lebensraums und der Landschaft vereinbar sind“. Ein wichtiger Bestandteil des natürlichen Lebensraums, der Landschaft und der natürlichen Ressourcen ist die Vielfalt des pflanzlichen Bewuchses auf den entsprechenden Ebenen, von Landschaftseinheiten mit verschiedenen Biotoptypen über Vegetationseinheiten bis hin zu einzelnen Arten.

Die Verteilung der Probeflächen auf aus der CIR-Luftbildkartierung (FRIETSCH *et al.*, 2000) hervorgehenden Biotoptypen ergab, dass die Maßnahmen signifikant unterschiedliche Schwerpunkte haben (3.1.2). Das traf vor allem für die Bergwiesennutzung im Biotoptyp mesophiles Grünland und die Nasswiesenpflege im Biotoptyp Feucht- und Nasswiesen zu. Daraus kann gefolgert werden, dass diese Maßnahmen dazu beitragen, auf weniger produktiven Extensiv- und Sonderstandorten die entsprechenden naturschutzfachlich wertvollen Biotoptypen zu erhalten und zu entwickeln. Die anderen Maßnahmen wurden in gleicher Größenordnung sowohl in mesophilem Grünland als auch im Biotoptyp Wirtschaftsgrünland durchgeführt. Dies zeigt, dass die Maßnahmen naturschutzgerechte Wiesennutzung und Beweidung, sowie Hüteschafhaltung sowohl auf weniger produktiven Extensiv-Standorten als auch auf produktiveren, häufiger genutzten Standorten durchgeführt wurden. Sie tragen folglich in geringerem Maße zur Erhaltung besonderer, naturschutzfachlich wertvollerer Biotoptypen bei.

Ein weiterer Beleg dafür ist die Verteilung der verschiedenen Vegetationstypen unter den untersuchten ZF II-Maßnahmen (Tabelle 15). Unter Schnittnutzung (naturschutzgerechte Wiesennutzung, Bergwiesennutzung, Nasswiesenpflege) konnte die größte Anzahl von Vegetationstypen (7 bis 8) ermittelt werden. Hier waren zahlreiche Probeflächen in der Vegetationseinheit mesophiles Grünland enthalten, der auch einige nach § 26 SächsNatSchG geschützte Pflanzengesellschaften zugeordnet sind. Unter Bergwiesennutzung war auf der Mehrheit der Probeflächen die geschützte Vegetationseinheit Bergwiese nachzuweisen. Unter Nasswiesenpflege war ein Grossteil der Probeflächen (16 Stück) naturschutzfachlich weniger wertvollen Vegetationstypen zuzuordnen (Übergangsbereich zwischen den Vegetationseinheiten Wirtschaftsgrünland und Feuchtwiesen sowie Feuchtwiesen selbst). Zehn Probeflächen waren geschützten Vegetationseinheiten zuzuordnen,

insbesondere im Bereich der Braunseggenwiesen. Auf einer Probefläche mit naturschutzgerechter Wiesennutzung wurde die Vegetationseinheit Brenndolden-Stromtalwiesen (*Cnidion dubii* BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, 1966); FFH-Lebensraumtyp 6440, nach § 26 SächsNatSchG geschütztes Biotop, Gefährdungskategorie 1 (BÖHNERT *et al.*, 2001) angetroffen.

Bei naturschutzgerechter Weidenutzung lag der Schwerpunkt eindeutig auf der naturschutzfachlich weniger wertvollen Vegetationseinheit Weiden/ehemaliges Saatgrasland. Unter dieser Maßnahme wurde kein nach § 26 SächsNatSchG geschützter Bestand vorgefunden. Bei Hüteschafhaltung wurde ein geschützter Braunseggenwiesen-Bestand festgestellt, ansonsten waren die Flächen den naturschutzfachlich weniger wertvollen Vegetationseinheiten Wirtschaftsgrünland und Weiden/ehemaliges Saatgrasland zuzuordnen. Bei beiden Beweidungs-Maßnahmen wurden lediglich vier verschiedene Vegetationseinheiten festgestellt. Das deutet darauf hin, dass beide Maßnahmen weniger geeignet sind, die Vielfalt von Vegetationseinheiten und besonders naturschutzfachlich wertvolle (hier: geschützte) Bestände zu erhalten.

Tabelle 15: Anzahl von Vegetationstypen, die bei den untersuchten Maßnahmen gefunden wurden im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung, sowie Angaben zur Futterqualität und zum Schutzstatus (in Klammern: Vegetationstyp umfasst auch einen geschützten Biotoptyp)

Vegetationstypen	Hüte- schaf- Nass- Konv.						Ge- samt	Futter- qualität	Biotop nach Sächs. NatSchG
	Weide	Berg- wiese	Wiese	haltung	wiese	Bewirt.			
Weide/ehem. Saatgrasland	16	3	5	3	-	18	45	gut	-
Wirtschaftsgrünland	1	3	5	4	3	8	24	gut bis mittel	-
Wirtschaftsgrünland mit nur wenigen kennzeichnenden Arten	3	-	4	3	2	-	12	gut bis mittel	-
Mesophiles Grünland	2	4	7	-	1	3	17	mittel	(§ 26)
Überg. meso. G. - Bergwiesen	-	7	2	-	-	-	9	mittel	(§ 26)
Bergwiesen	-	10	2	-	-	-	12	mittel	§ 26
Überg. Wirtschaftsgrünland - Feuchtw.	-	1	1	-	12	-	14	mittel bis schlecht	(§ 26)
Feuchtwiesen	-	-	1	-	4	-	5	schlecht	(§ 26)
Braunseggenwiesen	-	1	-	1	7	-	9	schlecht bis unbrauchbar	§ 26
Überg. Feuchtw. - Schlanks.-Rieder	-	-	-	-	4	-	4	schlecht bis unbrauchbar	(§ 26)
Schlankseggen-Rieder	-	-	-	-	3	-	3	unbrauchbar	§ 26
Anzahl Probeflächen	22	29	27	11	36	29	154		
Anzahl Vegetationstypen	4	7	8	4	8	3	11		

Die Anzahl höherer Pflanzen pro Probefläche (25 m²) war auf den konventionell bewirtschafteten Probeflächen signifikant niedriger als bei allen ZF II-Probeflächen. Unter Bergwiesennutzung war die Artenzahl (27) signifikant höher als bei Nasswiesenpflege (25), naturschutzgerechter Wiesennutzung (22) und Hüteschafhaltung (19; naturschutzgerechte Beweidung: 23). Bei Nasswiesenpflege wurden signifikant mehr Arten pro Probefläche gefunden als bei Hüteschafhaltung.

Betrachtet man das Artenspektrum für die jeweilige Maßnahme insgesamt (Gesamtzahl aller vorkommenden Arten, die auf allen Flächen bei einer Maßnahme gefunden wurde), zeigt sich eine geringfügig andere Reihenfolge (Tabelle 16). Unter Nasswiesenpflege wurde insgesamt die größte Artenzahl (193) gefunden, gefolgt von der Bergwiesennutzung (134), naturschutzgerechten Wiesennutzung (131), naturschutzgerechten Beweidung (93) und Hüteschafhaltung (90). Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die Zahl der Probeflächen mit Hüteschafhaltung (11 Probeflächen) deutlich geringer war als bei den anderen Maßnahmen (23 bis 36 Probeflächen), weshalb die Artenzahl nicht ohne weiteres mit denen der anderen Maßnahmen verglichen werden kann.

Die gleiche Reihenfolge wie bei der Gesamtzahl aller vorkommenden Arten ergibt sich für die untersuchten ZF II-Bewirtschaftungsmaßnahmen auch im Hinblick auf Anzahl der gefährdeten Arten, die insgesamt vorgefunden wurden (Tabelle 16). Die Probeflächen mit Nasswiesenpflege hatten mit 7,7 % den höchsten Anteil gefährdeter Arten an der Gesamtartenzahl, gefolgt von der Bergwiesennutzung (4,6 %) und naturschutzgerechten Wiesennutzung (4,0 %). Flächen mit Hüteschafhaltung (1,1 %), naturschutzgerechter Beweidung (0 %) und konventioneller Bewirtschaftung (1,1 %) wiesen demgegenüber verschwindend wenige bzw. gar keine gefährdeten Arten auf. Die Maßnahmen Nasswiesenpflege und Bergwiesennutzung unterschieden sich durch höhere Anzahlen gefährdeter Arten je Probefläche signifikant von der konventionellen Bewirtschaftung sowie der naturschutzgerechten Beweidung und Wiesennutzung.

Auf der Ebene einzelner Pflanzenarten zeigte der Vergleich bei allen Parametern (Gesamtzahl aller vorkommenden Pflanzenarten, Anzahl gefährdeter Arten, Artenzahl pro Probefläche), dass die ZF II-Maßnahmen mit Schnittnutzung (Nasswiesenpflege, Bergwiesennutzung, naturschutzgerechte Wiesennutzung) besser dazu beitragen können, die Vielfalt insgesamt und naturschutzfachlich wertvolle Rote-Liste-Arten im besonderen zu erhalten und zu entwickeln.

Nasswiesenpflege wies unter anderem deshalb das größte Spektrum vorkommender und gefährdeter Arten auf, weil hier ein sehr weiter standörtlicher Bereich abgedeckt wird. Während die naturschutzgerechte Wiesennutzung und Bergwiesennutzung mehr oder weniger auf frische Standorte beschränkt sind, kann die Nasswiesenpflege sowohl im feuchten als auch im nassen Bereich durchgeführt werden. Die Abgrenzung wird über das Vorkommen von Binsen und Seggen vollzogen, die auf einer weiten Amplitude von Standortausprägungen vorkommen können. Da zumindest die nassen Standorte schwieriger zu bewirtschaften sind (Tragfähigkeit der Narbe, oft ist Handmäh erforderlich) und die Aufwüchse weniger gutes Futter liefern, werden sie auch eher aus der

Nutzung genommen. Das Ausbleiben der Nutzung trägt auf solchen Ungunststandorten zum Rückgang dort vorkommender Arten bei. Daher sind Arten, die vorwiegend bis ausschließlich auf solchen Standorten vorkommen, eher gefährdet und die Dichte gefährdeter Arten ist hier besonders hoch.

Die Beweidungsmaßnahmen unterscheiden sich hinsichtlich der Gesamtzahl aller vorkommenden Arten (93) nicht erheblich von der konventionellen Bewirtschaftung (89). Daher sind sie in geringerem Maße dazu geeignet, die natürlichen Ressourcen auf Grünlandbeständen zu erhalten und zu entwickeln.

Tabelle 16: Anzahl gefährdeter Arten, gruppiert nach ZF II-Maßnahmen (Gefährdungskategorien gemäß Roter Liste Sachsens, SCHULZ, 1999; HARDTKE & IHL, 2000)

	Bergwiese	Nasswiese	Hüteschafhaltung	Weide	Wiese	Insgesamt ZF II	Konventionell
Anzahl gefährdeter Arten	6	14	1	-	5	18	1
davon Gefährdungskategorie							-
1	-	2	-	-	-	2	-
2	1	3	-	-	3	6	1
3	5	9	1	-	2	10	-
Gesamtzahl aller vorkommenden Arten	134	193	90	93	131	252	89
Anteil gefährdeter Arten an der Gesamtartenzahl in Prozent	4.6	7.7	1.1	0.0	4.0	7.1	1.1

3.3 Nutzung und Verwertung von ZF II-Aufwüchsen

Bei der Durchführung von Maßnahmen der Zusatzförderung II ist es wichtig zu wissen, wie sich die Bewirtschaftungsaufgaben auf die Nutzung und Verwertung der Grünlandaufwüchse auswirken. Mit diesen Angaben kann für landwirtschaftliche Betriebe abgeleitet werden, ob und wie die Durchführung der Maßnahmen in den gesamten Betriebsablauf eingepasst werden kann. Andererseits kann dadurch auch aufgezeigt werden, wo die ZF II-Maßnahmen dahingehend angepasst werden müssten, dass sie überhaupt für landwirtschaftliche Betriebe durchführbar sind.

Die landwirtschaftliche Bewertung beruht zum einen auf einer Beurteilung der Vegetationsausprägung (futterwirtschaftlicher Wert der Pflanzenbestände und -arten, Sukzessionstendenzen). Zum anderen wurde auf einer Auswahl von 23 Probeflächen mit Bergwiesennutzung) die wertgebenden Inhaltsstoffe mit laboranalytischen Methoden untersucht und daraus die Energiekonzentration berechnet. Zusätzlich wurden die Bewirtschafter der untersuchten Probeflächen zur Nutzung und Verwertung der Bestände befragt.

3.3.1 Ertragsanteile von Artengruppen

Die Ertragsanteile von landwirtschaftlich relevanten Pflanzengruppen (Süßgräser, Kräuter, Leguminosen sowie Seggen und Binsen) unterschieden sich signifikant zwischen den untersuchten Maßnahmen und konventionell bewirtschafteten Vergleichsflächen (Abbildung 7). Alle ZF II-Maßnahmen hatten signifikant geringere Ertragsanteile von Süßgräsern und, bis auf die Hüteschafhaltungsflächen, signifikant höhere Anteile von Kräutern als die konventionell bewirtschafteten Flächen. Unter naturschutzgerechter Beweidung waren die Leguminosen-Anteile signifikant höher als bei konventioneller Bewirtschaftung. Die für Feucht- und Nassstandorte kennzeichnenden Seggen und Binsen kamen mit signifikant höheren Ertragsanteilen unter der Maßnahme Nasswiesenpflege vor. Dort sind Anteile von Seggen und Binsen zwischen 13 und 29 % zu erwarten (Konfidenzintervall bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit).

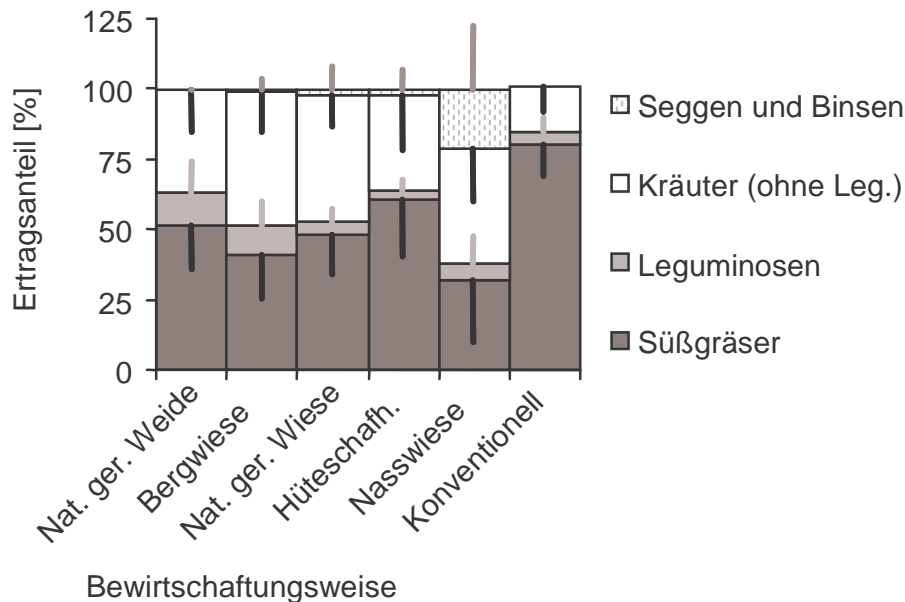


Abbildung 7: Ertragsanteile von Pflanzentypen bei den untersuchten ZF II-Maßnahmen im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung (Mittelwert und Standardabweichung).

3.3.2 Bewertung der Futterqualität der Bestände anhand von KLAPP'schen Wertzahlen

Anhand der Wertzahlen nach KLAPP wurde der grünlandwirtschaftliche Wert für die Bestände bestimmt (VOIGTLÄNDER & VOSS, 1979). Den wichtigsten Grünlandpflanzen wurde eine Wertzahl zwischen -1 (giftig) und 8 (beste Ernte- und Futtereigenschaften) zugeteilt. Über den Ertragsanteil der vorkommenden Pflanzenarten in einem Grünlandbestand wird dann die Bestandeswertzahl errechnet. Die Bestandeswertzahlen der untersuchten Flächen waren innerhalb der ZF II-Maßnahmen sehr unterschiedlich, die Werte bei Nasswiesenpflege reichten von 1,9 bis 5,9, bei konventioneller Bewirtschaftung lagen sie zwischen 4,2 und 7,7 (Abbildung 8).

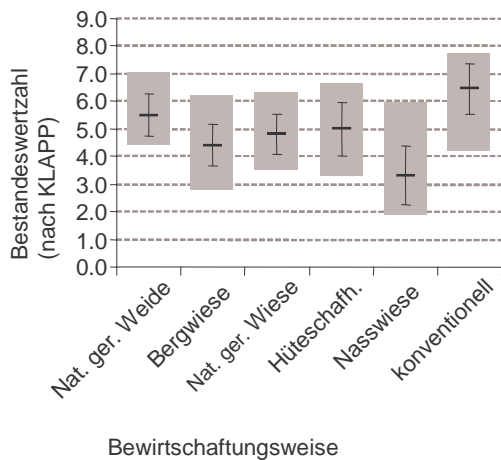


Abbildung 8: Bestandes-Wertzahl bei den untersuchten ZF II-Maßnahmen im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung (schwarze Striche: Mittelwert mit Standardabweichung, graue Balken: Spannbreite zwischen Minimum und Maximum)

Dennoch zeichneten sich gewisse Unterschiede auch zwischen den Maßnahmen ab. Bei allen ZF II-Maßnahmen waren die Werte im Mittel signifikant niedriger als bei konventioneller Bewirtschaftung. Bei Nasswiesenpflege waren die Werte signifikant am geringsten, bei naturschutzgerechter Beweidung lagen die Werte im Mittel wenig, aber signifikant, höher als bei Bergwiesennutzung. Das bedeutet, dass mit den Arten, die unter ZF II-Maßnahmen vorkommen, nicht das grünlandwirtschaftliche Potenzial ausgeschöpft werden kann, das bei konventioneller Bewirtschaftung erreicht werden könnte. Innerhalb der ZF II-Maßnahmen bestehen jedoch auch große Unterschiede im grünlandwirtschaftlichen Wert der Bestände, die zum Teil auf standörtliche Unterschiede zurückzuführen sind, zum Teil aber auch durch Unterschiede in der Bewirtschaftung innerhalb einer Maßnahme hervorgerufen werden.

3.3.3 Bewertung der Futterqualität der Aufwüchse anhand der Energiekonzentration

Um Aufwüchse, die mit der ZF II-Maßnahme Bergwiesennutzung bewirtschaftet wurden (erste Nutzung frühestens ab 15.06.), danach beurteilen zu können, wie sie sich für die Wiederkäuerernährung eignen, wurden mit verschiedenen *in-vitro*-Methoden Daten zur Schätzung des Energiegehaltes (NEL) gewonnen. Der erste Aufwuchs wurde zwischen 12.06. und 27.06. geerntet (20 Probeflächen, alle unter Bergwiesennutzung), zusätzlich wurde am 6.08. der zweite Aufwuchs von drei Probeflächen beerntet. Als Schätzgleichungen zur Bestimmung des Energiegehaltes aus Rohnährstoffen und der Enzymlöslichkeit (Cellulase-Methode, ELOS oder EULOS) wurden Formeln nach KIRCHGEßNER (1998) und nach WEIßBACH *et al.* (1999) verwendet. Anhand der Gasbildung (HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST, HFT) wurde die Energiekonzentration nach MENKE & STEINGAß (1987) und nach KIRCHGEßNER (1998) berechnet (2.4). Die berechneten Energiekonzentrationen wurden vier Klassen zugeordnet, die nach den Nutzungsmöglichkeiten für die Aufwüchse eingeteilt wurden (nach ZIMMER 1990, Abbildung 9 und Tabelle 17).

Im Vergleich zu Untersuchungen von extensiv genutzten Bergwiesen in der Eifel (ANGER *et al.*, 1997) liegen die Werte bei der ZF II-Maßnahme Bergwiesennutzung in der oberen Hälfte des Wertebereiches und darüber. In der Eifel wurde allerdings erst ab 1.07. geerntet. Im Vergleich zu gemittelten Werten aus dem Harz (Erntetermin: 23.06., BAUFELD *et al.*, 1996) liegen die ZF II-Werte im Mittel niedriger. Um unsere Werte mit den genannten Veröffentlichungen vergleichen zu können, wurde der Energiegehalt mit dem HFT geschätzt. SPATZ *et al.* (1991) stellten mit dem HFT jedoch eine Überschätzung bei Extensiv-Aufwüchsen fest. Daher wurde der Energiegehalt unserer Proben zusätzlich noch nach der Cellulase-Methode (KIRCHGEßNER, 1998) geschätzt, die offensichtlich besser zeichnet.

Auffallend ist die starke Streuung der Energiekonzentration, auch wenn nur die Ergebnisse einer Schätzmethode betrachtet werden. Die Spannbreite reicht von 3,7 bis 5,8 MJ NEL/kg TS (Cellulase-Methode) bzw. von 5,0 bis 6,3 MJ NEL/kg TS (HFT). Die wenigen Werte des zweiten Aufwuchses lagen innerhalb dieser Spanne. Folglich kann unter der Bewirtschaftung mit ein- bis zweimaliger Mahd im Jahr und mit wenig bis gar keinem Dünger bei relativ spätem Schnitzeitpunkt (nicht vor Mitte Juni) Futter von sehr unterschiedlicher Qualität erzielt werden.

Für einen Vergleich zwischen verschiedenen Vegetationstypen liegen zu wenige Werte vor. Allerdings verdeutlicht die Streubreite innerhalb der Bergwiesen und deren Übergang zum mesophilen Grünland, von denen immerhin 15 Werte vom ersten Aufwuchs vorliegen, dass sich aus dem Vegetationstyp allein noch kein eindeutig umgrenzter Bereich der Energiekonzentration ableiten lässt.

Um zu ermitteln, welche Faktoren die Nutzbarkeit der Bestände neben der Zugehörigkeit zu Vegetationstypen beeinflussen, wurden weitere Parameter untersucht. Innerhalb des beprobten Zeitraumes war kein Einfluss des Nutzungstermins auf den Energiegehalt zu erkennen. Dies spricht dafür, dass die Prozesse der physiologischen Alterung (Zellwandverstärkung im Halmbereich, Verringerung des Rohprotein:Rohfaser-Verhältnisses) in dem Erntezeitraum bereits weitgehend abgeschlossen waren. Gleichlautende Befunde werden von Untersuchungen an schweizerischen Extensivwiesen (DACCORD, 1991) und von SPATZ (1994) berichtet. Untersuchungen von FRANKE (2003) in Aue-Grünland zeigen demgegenüber während des gleichen Zeitraums jedoch eine vergleichbare Abnahme der Werte von kräuter- wie von grasreichen Beständen. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf zur Nutzungselastizität von Extensivgrünland.

Weiterhin konnte eine gewisse Abnahme der Energiekonzentration mit zunehmender Bestandeshöhe festgestellt werden (Bestimmtheitsmaße um 0,2, unterschiedlich je nach Schätzmethode). Darüber hinaus sind vor allem Einflüsse des Standortes oder eine zu geringe Nutzungshäufigkeit (kein zweiter Schnitt, infolge dessen Zunahme von qualitätsmindernden Arten) als mögliche Ursachen für die relativ unterschiedlichen Qualitäten denkbar.

Zwischen 60 und 95 % der Energiegehalte lagen, je nach Schätzmethode, über 5 MJ NEL/kg TS.

Dieser Hauptteil der untersuchten Bestände, vor allem mesophiles Grünland und Bergwiesen, wäre als Futter in der Extensivierhaltung geeignet (z. B. für nicht laktierende Mutterkühe und Mutterschafe, Trockensteher, Jungrinder und Pferde). Zur Fütterung von Milchvieh könnten solche Qualitäten nur bei mittleren Leistungen und mit Ergänzungsfutter eingesetzt werden.

Nur die wenigsten beprobten Bestände hatten so geringe Energiekonzentrationen, dass deren Verwertung über Wiederkäuer kaum möglich wäre (je nach Methode 0 - 20 % der Bestände unter 4,3 MJ NEL/kg TS). Der Großteil der Aufwüchse eignet sich überwiegend als Winterfutter, gewonnen als Heu oder Silage, für Trockensteher, Fleischrinder, Jungrinder, Schafe oder Pferde.

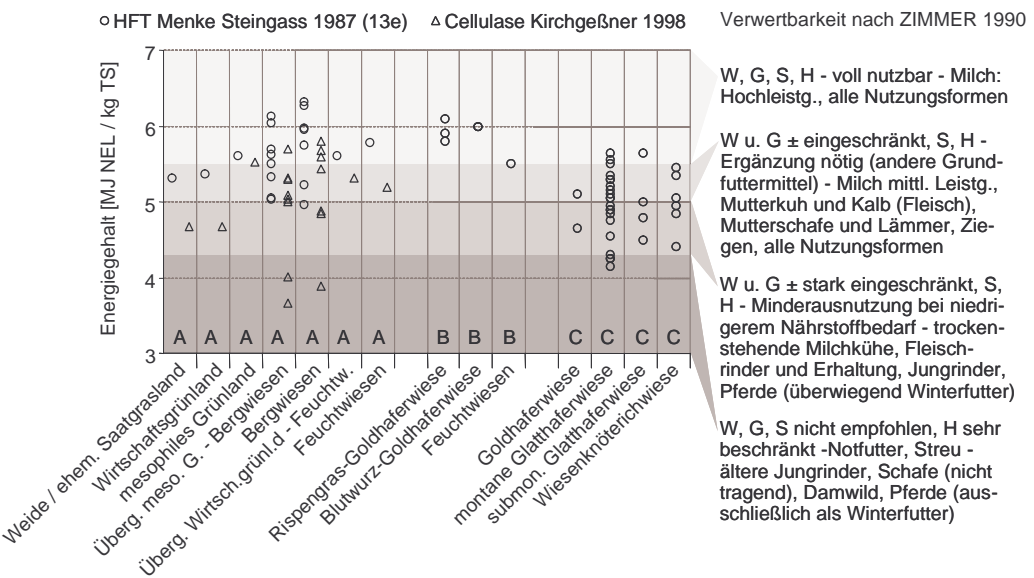


Abbildung 9: Futterwert von Aufwüchsen auf 23 Probeständen, unterschieden nach Vegetationstypen und Untersuchungsmethoden, sowie deren Nutzbarkeit (schwarze Symbole: erster Aufwuchs, graue Symbole: zweiter Aufwuchs; HFT: HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (Gasbildung), Cellulase-Methode (EULOS); Nutzungs- und Verwertbarkeit nach ZIMMER (1990); W - Weide, G - Grünfütter, S - Silage, H - Heu)

Tabelle 17: Anzahl der Probeflächen in verschiedenen Klassen der Energiekonzentration (vergleiche Abbildung), unterschieden nach Vegetationstypen und nach der Methode zur Bestimmung der Energiekonzentration. Reihenfolge der Methoden: Cellulase KIRCHGEBNER (1998) / HFT MENKE & STEINGAR (1987)

	Energiekonzentration (MJ NEL/kg TS)				Probeflächen insgesamt
	< 4.3	4.3 - 5.0	5.0 - 5.5	≥ 5.5	
Weide/ehem. Saatgrasland	- / -	1 / -	- / 1	- / -	1
Wirtschaftsgrünland	- / -	1 / -	- / 1	- / -	1
Mesophiles Grünland	- / -	- / -	- / -	1 / 1	1
Überg. meso. G. - Bergwiesen	2 / -	1 / -	4 / 5	1 / 3	8
Bergwiesen	1 / -	2 / 1	1 / 1	3 / 5	7
Überg. Wirtschaftsgrünland - Feuchtwiesen	- / -	- / -	1 / -	- / 1	1
Feuchtwiesen	- / -	- / -	1 / 1 / -	- / 1	1
Probeflächen insgesamt	3 / -	5 / 1	7 / 8	5 / 11	20

3.3.4 Angaben von Bewirtschaftern

Jeder Betrieb, von dem Probeflächen ausgewählt und untersucht wurden, wurde zu deren Bewirtschaftung und zur Verwertung der Aufwüchse befragt. Von den 42 befragten Betrieben waren 15 Personengesellschaften oder Juristische Personen und 27 Einzelunternehmen, von letzteren wiederum waren zehn im Nebenerwerb.

Die Bewirtschafter wurden ebenfalls gefragt, ob sie bereit wären, die ZF II-Maßnahmen nach Ablauf des Förderzeitraums (fünf Jahre) fortzuführen, wenn die Förderung in vergleichbarer Höhe für vergleichbare Maßnahmen angeboten würde. Bis auf einen Fall fielen die Antworten einheitlich für alle betroffenen Flächen eines Betriebes aus. Daher wurden die Antworten auf der Ebene der Betriebe zusammengefasst. In dem genannten einen Fall würde der Betrieb die Maßnahme Nasswiesenpflege nicht mehr weiter führen wollen, an der Fortführung der anderen Maßnahmen bestand jedoch Interesse. Somit wurde dieser Betrieb insgesamt als bereit zur Fortführung eingestuft.

37 der befragten 42 Betriebe würden naturschutznahe Maßnahmen, wenn sie mit der Zusatzförderung II vergleichbar sind, nach Ablauf des Förderzeitraums weiterführen, drei würden sie nicht weiterführen und für zwei Betriebe war die Fortführung ungewiss.

Der überwiegende Teil der gemähten ZF II-Flächen wird als Heu genutzt (Abbildung 10). Dabei wird unter naturschutzgerechter Wiesennutzung vorwiegend zweimal gemäht, auf Flächen mit Bergwiesennutzung und Nasswiesenpflege wird einmal oder zweimal gemäht, teilweise wird der zweite Aufwuchs auch gemulcht. Bei naturschutzgerechter Beweidung wird vor der Beweidung in manchen Fällen auch ein Siloschnitt durchgeführt. Bei der Nasswiesenpflege wird ein großer Teil nach dem Schnitt direkt abgefahren.

Die Art der Nutzung gibt auch Hinweise auf die Art der Verwertung. Der Großteil der Aufwüchse wird als Futter in der Extensiv-Tierhaltung (Mutterkühe, Rinder und Jungvieh, Schafe, Pferde) eingesetzt: Dies stimmt mit den Ergebnissen zu Futterqualität der Aufwüchse unter ZF II-Auflagen überein (3.3.3). Erstaunlich ist, dass ein geringer Anteil der Aufwüchse sogar in der Milchviehfütterung Verwendung findet. Bei der Nasswiesenpflege wird die Mehrzahl der Flächen nicht zur Futterproduktion verwendet, sondern auf den Kompost oder Mist gefahren. Dies bedeutet einen Mehraufwand, dem nicht einmal ein zumindest geringer Futterertrag gegenüber steht. Einige Betriebe wären daher nicht mehr bereit, die Maßnahme Nasswiesenpflege mit dem bestehenden Fördersatz nochmals für einen weiteren Förderzeitraum durchzuführen.

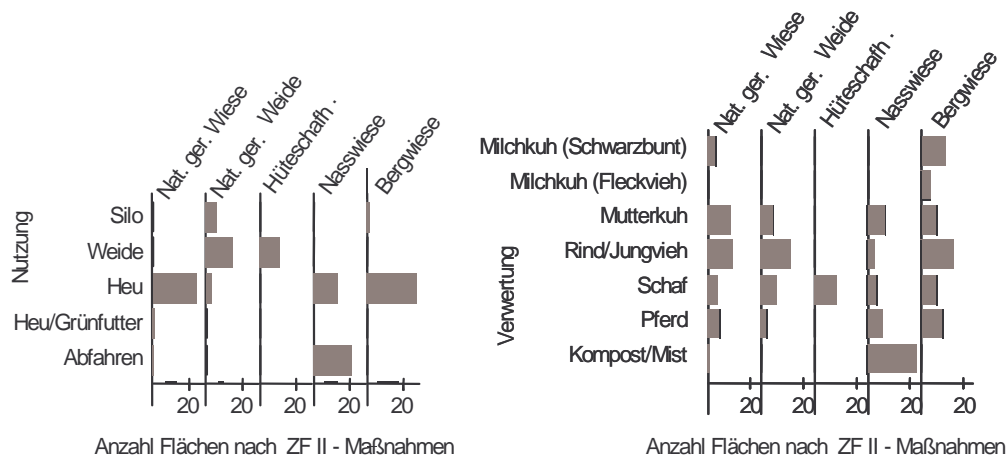


Abbildung 10: Nutzung und Verwertung der unter ZF II-Maßnahmen geworbenen Aufwüchse

4 Diskussion

4.1 War die Zusatzförderung II zielführend?

Ziel der EG-Verordnung 2078/92 (EG, 1992) und der Richtlinie 73/99 (ANONYMUS, 1999) ist unter anderem, die natürlichen Ressourcen zu schützen und die Lebensräume frei lebender Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und zu entwickeln. Vergleichbar mit den Befunden von CAREY *et al.* (2002) in England wurden die ZF II-Maßnahmen im Vergleich zur konventionell bewirtschafteten übrigen Fläche vor allem in Biotopen mit niedrigerer Produktivität (z. B. mesophile Grünland-Standorte) und mit höherem Naturschutz-Wert (z. B. nach § 26 geschützte Nasswiesen) durchgeführt. Anhand der gewählten Parameter - die Vielfalt und der Anteil naturschutzfachlich wertvoller Gefäßpflanzen (hier: Rote-Liste-Arten), Vegetationseinheiten und Biotopen - konnte ein insgesamt positiver Beitrag der ZF II zur Erhaltung natürlicher Ressourcen nachgewiesen werden. Alle Maßnahmen mit Schnittnutzung (naturschutzgerechte Wiesen- und Bergwiesennutzung sowie Nasswiesenpflege) hoben sich in allen untersuchten Parametern signifikant positiv von der konventionellen Bewirtschaftung ab (3.2.5).

Nur in wenigen Beständen waren Brache-Arten verstärkt vertreten. Dort muss das Auftreten von Gehölzen und Brache-Arten jedoch negativ bewertet werden. Die sich dabei abzeichnende Tendenz zu einem Ungleichgewicht zwischen Phytomasse-Produktion des Bestandes und deren ungenügendem Entzug durch die Nutzung zieht mittelfristig eine Verarmung an Arten und den Verlust naturschutzfachlich wertvoller Arten mit sich (ELLENBERG, 1996).

Wurden Grünlandflächen unter der Maßnahme naturschutzgerechte Beweidung sowohl beweidet als auch gemäht, war das Spektrum an möglichen vorkommenden Arten reduziert (vergleiche Kapitel 3.2.5), weil es auf Arten beschränkt blieb, die gleichermaßen Strategien entwickelt haben, um sowohl den unterschiedlich ausfallenden Wirkungen der Mahd als auch der Beweidung widerstehen zu können. Zusätzlich erfolgte bei dieser Maßnahme über die Auflage zum Tierbesatz hinaus keine Einschränkung der Nutzungshäufigkeit. Auch eine Mähweide-Nutzung ist möglich, was häufig nicht durch spezielle Vorgaben der Unteren Naturschutzbehörde eingeschränkt wird. Daher unterschied sich die naturschutzgerechte Beweidung im Bezug auf die Zielp Parameter nicht signifikant von der konventionellen Bewirtschaftung. Hier besteht Verbesserungsbedarf bei der Ausgestaltung der Maßnahme (4.3). Auch die Hüteschafhaltung zeigte im Vergleich mit konventioneller Bewirtschaftung keine besseren Ergebnisse hinsichtlich Arten- und Biotopvielfalt sowie deren Wert. Dabei muss eingeräumt werden, dass für diese Maßnahme die wenigsten Probeflächen untersucht werden konnten (11 gegenüber 23 bis 36 bei den anderen Maßnahmen, keine davon im Osterzgebirge). Dadurch könnte ein Teil der möglicherweise vorhandenen Vielfalt nicht berücksichtigt worden sein.

Die einzige Auflage, die die Hüteschafhaltung von der naturschutzgerechten Beweidung unterscheidet, ist die Beschränkung auf geschützte Gebiete. Die Hüteschafhaltung kann jedoch zum Erhalt naturschutzfachlich wertvoller Biotope beitragen (PLACHTER, 2000). Um diese Effekte nachweisen zu können, müsste die Förderung allerdings nur auf dafür geeignete Standorttypen (trockene oder feuchte Magerstandorte) beschränkt sein.

KLEIJN *et al.* (2001) fanden beim Abgleich von Agrarumweltmaßnahmen mit deren Zielstellung auf Grünlandstandorten in den Niederlanden gar keine positiven Effekte auf die Artenvielfalt von Gefäßpflanzen. Dieser Gegensatz zu den eigenen Befunden für die Zusatzförderung II liegt einerseits an den Auflagen des niederländischen Agrarumweltprogramms, das Stickstoffgaben bis zu 106 kg/(ha*Jahr) erlaubt. Bei höherem Stickstoffangebot dominieren wenige konkurrenzstarke Arten, die Artenvielfalt und der Anteil naturschutzfachlich wertvoller Arten ist gering (ELLENBERG, 1996; DIERSCHKE, 1997). In der ZF II muss demgegenüber auf den Einsatz chemisch-synthetischer N-Düngemittel verzichtet werden und die organische Düngung ist im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde durchzuführen. Andererseits wurde von KLEIJN *et al.* (2001) bemerkt, dass das Potenzial, die Förderflächen von benachbarten Schlägen aus zu besiedeln, gering war, aufgrund der Seltenheit artenreicher Bestände. Generell ist es weitaus schwieriger, naturschutzfachlich wertvolle Biotope zu entwickeln als vorhandene zu erhalten, da dies über Kenntnisse zur notwendigen

Bewirtschaftung hinaus genaue Kenntnis der weiteren ökologischen Schlüsselfaktoren und die Möglichkeit zu deren Steuerung erfordert (BAKKER & BERENDSE, 1999). Die ZF II-Maßnahmen wurden demgegenüber zumeist in bereits artenreicheren Beständen zum Zweck der Erhaltung durchgeführt, wo die Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Zielvegetation abgestimmt waren.

4.2 Beurteilung der Maßnahmen aus landwirtschaftlicher Sicht

Auch aus landwirtschaftlicher Sicht ist das Vorkommen von Brachearten negativ zu beurteilen. Diese Arten haben eine schlechte Futterqualität (KLAPP'sche Wertzahlen zwischen 0 und 3) und schränken durch ihr Konkurrenzverhalten die Entfaltung futterwirtschaftlich besserer Arten ein. Daher ist die Eindämmung von Brache-Arten über eine häufigere und frühere Nutzung sowie Anpassung des Tierbesatzes an die Aufwuchsmenge bei Beweidung angezeigt (4.1).

Auf Flächen mit reiner Schnittnutzung ist langfristig über die Entfernung der in der Phytomasse gebundenen Nährstoffe mit dem Mähgut von einer Aushagerung der Grundnährstoffvorräte (vor allem Phosphor) im Boden auszugehen. Die Befragung der Bewirtschafter und die eigenen Befunde anhand der Artenzusammensetzung der Bestände ergaben (noch) keine Anhaltspunkte dafür auf den untersuchten Mähflächen. Mittelfristig ist jedoch eine Aushagerung zu befürchten. Wie SKÁLOVÁ *et al.* (2000) es für Bergwiesen im Riesengebirge bestätigen, sind auf langjährig gemähten nährstoffarmen Standorten verarmte Bestände zu erwarten. Sie tragen nicht zur erwünschten Artenvielfalt bei und die Futterqualität ist schlechter als in artenreicheren, weniger mageren Beständen (KLAPP, 1965). Nach SKÁLOVÁ *et al.* (2000) erhöht eine angemessene Düngung die Artenzahl auf ausgegarterten Standorten. In gleicher Weise wäre eine bessere Futterqualität zu erreichen.

Der höhere Anteil krautiger Pflanzen vor allem unter Schnittnutzung ist aus landwirtschaftlicher Sicht nicht eindeutig zu bewerten. Einerseits ist bei einem hohen Kräuteranteil (über 30 % bzw. über 50 %) damit zu rechnen, dass die Silierfähigkeit stark herabgesetzt ist, da das Vorhandensein von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen, die vor allem in Kräutern enthalten sind und die Gärprozesse hemmen, wahrscheinlicher wird. Andererseits stellt der Kräuteranteil aber auch einen Qualitätsparameter für die Vermarktung von Heu, beispielsweise für Pferde, dar. Chargen mit mehr als 50 % Kräuteranteil könnten dann mit Aufpreis als so genanntes Qualitätsheu vermarktet werden (FILODA *et al.*, 1996, vergleiche jedoch auch MEYERCORDT, 1994).

Bis auf die Aufwüchse aus der Nasswiesenpflege zeigten die Ergebnisse zu den Energiegehalten, dass das unter ZF II-Maßnahmen gewonnene Futter zum Großteil in der Extensiv-Tierhaltung mit geringeren Ansprüchen an die Energiedichte (4,3 bis 5,5 MJ NEL/kg TS) eingesetzt werden kann (ZIMMER, 1990; JILG & BRIEMLE, 1993). Die Befragung der Bewirtschafter ergab, dass die tatsächliche Verwertung auch so erfolgte. Nur Nasswiesen-Aufwüchse eigneten sich kaum als Futter, sie werden daher meistens kompostiert.

Bei der Nasswiesenpflege nannten mehrere Bewirtschafter den verschwindend geringen Futterertrag und den relativ hohen Aufwand für die Werbung auf den Nassstandorten und die Entsorgung. Dafür sind nach ihrer Meinung die Förderprämien zu niedrig.

Insgesamt scheinen jedoch die Ertragseinbußen und die geringere Qualität der Aufwüchse gut durch die Förderprämien ausgeglichen zu werden. Dies zeigte die Befragung der Bewirtschafter, die eine Akzeptanz von 88 % für die Bedingungen der Zusatzförderung II ergab (3.3.4). Eine ähnlich hohe Akzeptanz (80 %) wird von KNICKEL (2000) für Agrarumweltprogramme verschiedener deutscher Bundesländer angegeben.

Weiteren Verbesserungsbedarf sehen einige Bewirtschafter in der Begrenzung der Maßnahmen auf bestimmte Flächen, ohne den gesamten Betrieb extensivieren zu müssen. Damit würde ihnen das Futtermanagement erleichtert und sie könnten im Bezug auf den Tierbesatz flexibler mit dem Verhältnis von Acker- zu Grünlandfläche arbeiten.

4.3 Vorschläge für die Gestaltung von Agrarumwelt-Maßnahmen im Grünland

Aus den Ergebnissen der vorgestellten Untersuchungen geht hervor, dass die ZF II-Maßnahmen insgesamt erfolgreich dazu beitragen, die Ziele zu verfolgen, die durch die Förderung erreicht werden sollen und dass im Allgemeinen die Auflagen für die Bewirtschafter unter Berücksichtigung der bestehenden Zuwendungshöhe annehmbar sind. An bestimmten Stellen kann die Ausgestaltung der Maßnahmen jedoch noch optimiert werden.

Diese Optimierung kann mit den Begriffen Flexibilisierung, Konkretisierung und Erweiterung beschrieben werden. Zum Beispiel dadurch, dass die Maßnahmen mehr nach unterschiedlichen Standorttypen differenziert werden und die Förderung eher auf das Ergebnis (Flora, Fauna, Biotope, Schlüssel-Arten) ausgerichtet wird (KNICKEL, 2000). Im neu entwickelten Teilprogramm NAK (RL 73/2000, Teil E: Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft; ANONYMUS, 2000) sind solche Ansätze bereits integriert worden. Dennoch sollen die Optimierungsmöglichkeiten hier aufgeführt werden, da sie teilweise über die im Teilprogramm NAK verwirklichten Verbesserungen hinausgehen.

Eine Flexibilisierung der Auflagen ist immer dort sinnvoll, wo dadurch im Bezug auf Förderziele von keiner Beeinträchtigung auszugehen ist, den Bewirtschaftern jedoch die Durchführung erleichtert wird. Dies erhöht die Akzeptanz durch die Verringerung von Hemmnissen für die Bewirtschafter. Ein wichtiger Schritt zur Flexibilisierung ist die Beschränkung der Maßnahmen auf Einzelflächen. In der Zusatzförderung II musste zumindest die Grundförderung (reduzierter Mitteleinsatz) auf allen Grünlandflächen eines Betriebes durchgeführt werden. Um einem Betrieb aber ein optimales Futtermanagement zu ermöglichen, wäre es sinnvoller, nur für spezielle Flächen freiwillige Auflagen einzuhalten und auf anderen Flächen optimale Energieerträge erreichen zu können. Dieses Prinzip wird in dem Teilprogramm NAK verfolgt. Auch in anderen Bundesländern ist die flächenspezifische Förderung von Extensivierungsmaßnahmen möglich (ANONYMUS, 2003).

Auf Flächen mit reiner Schnittnutzung ist langfristig über die Entfernung der in der Phytomasse gebundenen Nährstoffe mit dem Mähgut von einer Aushagerung der Nährstoffvorräte im Boden auszugehen (4.2). Um unerwünschte Bestandesumschichtungen zu verhindern (Artenverarmung, Ausbildung von Dominanzbeständen von Magerkeits- und Säurezeigern), wäre eine im Rahmen von ZF II nicht vorgesehene Erhaltungskalkung und eine Erhaltungsdüngung mit chemisch-synthetischen Grunddüngemitteln sinnvoll, sofern wirtschaftseigene Dünger dafür nicht zur Verfügung stehen. Die Entscheidungsgrundlage für eine flexibel an einzelne Bestände angepasste Düngung stellen die Ergebnisse aus Bodenuntersuchungen dar, wobei die anzustrebenden Versorgungsstufen nicht unbedingt mit denen für Wirtschaftsgrünland identisch sein müssen.

Ein früherer Mahdtermin würde bessere Futterqualitäten ermöglichen. Dadurch könnte eine größere Aufwuchsmenge im Betrieb verwendet und müsste nicht kompostiert werden. Wenn der Schnittzeitpunkt an das tatsächliche Reife-Stadium des Aufwuchses flexibel angepasst werden könnte, würde auch der Anteil von Brache-Arten reduziert.

Um den auf manchen Flächen vorgefundenen Brache-Arten entgegen zu wirken, wäre es sinnvoll, neben Auflagen zur maximalen Bewirtschaftungsintensität (späterer erster Nutzungstermin, wodurch sich die maximal mögliche Zahl der Nutzungen auf zwei bis drei reduziert; eingeschränkte Düngung) zusätzlich die Bedeutung einer minimalen Bewirtschaftungsintensität zu beachten. Ein zweiter Schnitt in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode sollte generell durchgeführt werden, um Brache-Hochstauden in ihrer Konkurrenzkraft zu schwächen. Vergleichbares gilt für die extensive Beweidung. Der Tierbesatz muss unterhalb der maximalen Höhe von 1,4 GV/ha LF, die durch die Förderrichtlinien vorgegeben ist, auch eine Mindesthöhe erreichen, um die Verzehrsgeschwindigkeit der Aufwuchsmenge anpassen zu können und dadurch das Brachfallen oder Verbuschen von Teilbereichen einer Weide zu verhindern.

Ausgehend von gewissen Defiziten im Hinblick auf die Ziele bei der Förderung von Beweidungsmaßnahmen, sollten die Auflagen zur Weideführung konkretisiert werden. Mit einer Konkretisierung der Auflagen, die zugleich aber einen Mehraufwand für den Bewirtschafter bedeutet, müsste aber auch der Fördersatz entsprechend erhöht werden. Im Sinne der vorgegebenen Ziele erscheint es jedoch sinnvoll, bei gleichem Fördervolumen auf einer geringeren Fläche Maßnahmen zu fördern, die voraussichtlich besser dazu beitragen, die Ziele zu erreichen.

Um bessere Ergebnisse für den Erhalt von Artenvielfalt und naturschutzfachlich wertvollen Arten und Biotopen zu erzielen, sollte eine Förderung der Beweidung eine Schnittnutzung des ersten Aufwuchses ausschließen (4.1). Pflegeschnitte müssen erlaubt sein, um einer zu starken Selektion durch die Tiere und damit einer unerwünschten Veränderung der Bestände entgegenzuwirken. Es gibt zahlreiche Weiden, die sehr extensiv bewirtschaftet werden und dadurch eine hohe Artenvielfalt bergen (POTT & HÜPPE, 1995; REDECKER *et al.*, 2002). Auch in Sachsen sind solche Bestände zu finden, ohne dass deren Bewirtschafter die naturschutzgerechte Beweidung praktizieren und

dafür entsprechend honoriert werden. Daher stellt sich die Frage, inwieweit die naturschutzgerechte Beweidung als ZF II-Maßnahme in ihrer jetzigen Form weiterhin gerechtfertigt ist.

Es erscheint somit sinnvoll, neben der Hüteschafhaltung weitere extensive Formen der Weidehaltung, die über die Auflagen der naturschutzgerechten Beweidung hinausgehen, zu fördern. Dabei wäre im Sinne der Zielstellung der ZF II analog zur Nasswiesenpflege oder Bergwiesennutzung die Festschreibung auf bestimmte Standorttypen oder Biotope und deren Komplexe sinnvoll. Dabei wäre es wichtig, die Förderung auf von Natur aus marginale, nährstoffärmere Standorte zu beschränken (PLACHTER, 2000), die entweder durch einen trockeneren oder feuchteren Wasserhaushalt geringere Mineralisationsraten aufweisen. Denkbar sind in diesem Zusammenhang Zielbiotoptypen wie Borstgrasrasen, Silikat- oder Kalk-Magerrasen, Rotschwengel-Rotstraußgras-Weiden oder Feuchtweiden. OPPERMANN & LUICK (1999) definieren für solche Weideformen Merkmale, anhand derer beurteilt werden kann, ob die Weideführung zielführend ist. Merkmale hierfür sind Weidereste von etwa 30 % der Gesamt-Weidefläche und die Einschränkung der Zufütterung von Kraftfutter.

Da in landwirtschaftlichen Betrieben sowohl langfristige Planung als auch kurzfristiges Reagieren auf veränderte Bedingungen notwendig sind (ANDERSON *et al.*, 1999 nach KNICKEL, 2000), wäre es sinnvoll, die Programme mit kurz- und langfristiger Laufzeit anzubieten. So könnten die Betriebe entweder längerfristig mit den Förderbeihilfen kalkulieren (z. B. für zehn Jahre) oder vorbehaltlich betrieblicher Veränderungen, die beispielsweise höhere Futtererträge erfordern, kürzere Laufzeiten vereinbaren (z. B. für drei Jahre).

Ganz im Gegensatz zur bisher praktizierten Förderung über Ausgleichszahlungen für zu erwartende Ertragseinbußen aufgrund eingeschränkter Bewirtschaftungsmöglichkeiten, könnte eine Förderung auch positive Ergebnisse im Sinne der Zielstellung honorieren (OPPERMANN & BRIEMLE, 2002; KNICKEL, 2000). Demnach würde es den Bewirtschaftern freigestellt, wie sie ihr Grünland nutzen, die Förderung wird gewährt, wenn beispielsweise die Artenvielfalt der Bestände ein gewisses Mindestmaß erreicht. Diese Orientierung am Marktprinzip, Nachfrage von aus der Bewirtschaftung hervorgegangenen Naturgütern (Honorierung ökologischer Leistungen), hat jedoch den Nachteil, dass die Bewirtschafter relativ wenig Kontrolle über die wichtigen Schlüsselfaktoren (Standort, Diasporenvorrat, etc.) haben, die neben der Bewirtschaftung einen wesentlichen darauf Einfluss haben, ob die Ziele erreicht werden. In Sachsen sind zudem in vielen Regionen durch die Jahrzehnte lange Saatgraslandwirtschaft bis 1990 die Diasporenvorräte im Boden stark reduziert worden. Dass ein solcher Ansatz unter anderen Ausgangsbedingungen jedoch erfolgreich sein kann, zeigen Erfahrungen aus Baden-Württemberg (OPPERMANN & BRIEMLE, 2002).

Je mehr sich landwirtschaftliche Betriebe an Programmen beteiligen, deren Ziel die Erhaltung natürlicher Ressourcen ist, desto wichtiger wird das Wissen um die entscheidenden Einflussgrößen und die Möglichkeiten, diese zu steuern. Weiterhin erfordert die Einhaltung von Bewirtschaftungsauflagen auf größeren Flächenanteilen eines Betriebes ein geeignetes Konzept zur Integration sol-

cher Flächen in die Produktion landwirtschaftlicher Güter innerhalb des gesamten Betriebes. Um Landwirten solches Wissen, das erst neuerdings an Bedeutung gewinnt, zu vermitteln, wäre analog zur klassischen landwirtschaftlichen Beratung eine Beratung oder Informationsbereitstellung sinnvoll, die alle Aspekte der Erhaltung bzw. die Produktion natürlicher Ressourcen im Rahmen der Möglichkeiten eines Betriebes berücksichtigt. Eine solche Beratung wäre durch bereits existierende Behörden (Ämter für Landwirtschaft, Untere Naturschutzbehörden) wie durch private Einrichtungen (z. B. etwa „Agenturen für Kulturlandschaft“) möglich. Unabhängig von der Organisationsform müsste der Personalstamm solcher Einrichtungen sowohl landwirtschaftliche (produktionstechnische und betriebswirtschaftliche) als auch ökologische und naturschutzfachliche Kenntnisse aufweisen.

Um den Erfolg von Agrarumweltmaßnahmen zu dokumentieren und zu sichern, wäre ein Monitoring im Hinblick auf die Förderziele ebenso wichtig wie eine regelmäßige Überprüfung, wie die Maßnahmen für landwirtschaftliche Betriebe umsetzbar sind (KNICKEL, 2000). Analog zur anlaufenden wissenschaftlichen Begleitung des Teilprogramms NAK sollten auch produktionsrelevante Kennwerte wie z. B. Boden-Nährstoffgehalte oder Futterqualitäten erhoben werden. Daraus könnte dann abgeleitet werden, in wie weit eine Grunddüngung erforderlich ist oder wie die Verwertungsmöglichkeiten geworbener Aufwüchse zu beurteilen sind. Um Erfolge zeigen zu können, müssten solche Untersuchungen nur im Rhythmus mehrerer Jahre, z. B. fünf, wiederholt werden. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollten solche Erhebungen so wie in der hier vorgestellten Untersuchung auf zufällig verteilten Flächen und Betrieben, möglicherweise geschichtet nach Naturregionen, stattfinden.

5 Zusammenfassung

Seit 1999 werden naturschutznahe Maßnahmen auf Grünland entsprechend der EG-Verordnung 2078/92 in Sachsen mit der Richtlinie 73/99 (Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen) im Teilprogramm KULAP I mit der Zusatzförderung II (ZF II) gefördert. Sie hat unter anderem das Ziel, die natürlichen Ressourcen zu schützen und die Lebensräume frei lebender Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und zu entwickeln. Die fünf ZF II-Maßnahmen naturschutzgerechte Wiesennutzung, naturschutzgerechte Bergwiesennutzung, Nasswiesenpflege, Hüteschafhaltung und naturschutzgerechte Beweidung zeichnen sich durch spezielle Bewirtschaftungsauflagen, unter anderem zu späteren Ernteterminen und eingeschränkter Düngung, aus.

In einem Projekt der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurden die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Grünlandvegetation untersucht. Als Ergebnis sollten Merkmalskombinationen von Maßnahme, Vegetation und Standorteigenschaften, die Beurteilung der Zielerreichung und Konsequenzen für die landwirtschaftliche Nutzbarkeit dargestellt werden.

Dazu wurden Förderdaten aus den Jahren 1999 bis 2001 sowie Daten zu Standorteigenschaften

und Tierbesatz auf der Ebene von Gemeinden verglichen. In drei ausgewählten naturräumlichen Regionen (Vogtland und Westerzgebirge, Leipziger Land/Mulde-Lößhügelland und Osterzgebirge) wurden die fünf Maßnahmen auf 125 Probeflächen von 42 Betrieben untersucht. Dabei entfielen 23 bis 36 Probeflächen auf eine Maßnahme, lediglich die Hüteschafhaltung konnte mit 11 Flächen nur unterrepräsentiert erfasst werden. Auf den Probeflächen wurde die Vegetation über Ertragsanteilschätzung der Arten auf 25 m² erfasst. Diese Probeflächen wurden mit 29 konventionell bewirtschafteten Dauerflächen aus der Grünland-Dauerbeobachtung der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft verglichen. Auf 23 Probeflächen wurden zusätzlich Phytomasseproben entnommen, um deren Futterqualität im Labor zu untersuchen. Die Bewirtschafter wurden zur Nutzung und Verwertung der Flächen befragt.

Bei der Betrachtung von Merkmalskombinationen wurden gewisse regionale Schwerpunkte in der Verbreitung der untersuchten Fördermaßnahmen festgestellt. Diese standen jedoch nur schwach im Zusammenhang mit bestimmten Standortausprägungen und hingen nicht mit dem Tierbesatz zusammen.

Sowohl anhand der Verteilung von Luftbild-kartierten Biotoptypen als auch anhand der Artenzusammensetzung der Vegetation, die pflanzensoziologisch und multivariat untersucht wurde, konnte festgestellt werden, dass die ZF II-Maßnahmen in Kombination mit Standorteigenschaften signifikante Unterschiede hervorgerufen haben. Dabei traten vor allem die Maßnahmen Nasswiesenpflege und Bergwiesennutzung deutlich hervor. Die anderen Maßnahmen unterschieden sich weniger voneinander.

Im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung war die Artenvielfalt bei allen ZF II-Maßnahmen signifikant höher. Insbesondere bei Bergwiesennutzung und Nasswiesenpflege, in geringerem Maße aber auch bei naturschutzgerechter Wiesennutzung, waren zudem der Anteil gefährdeter Arten und Biotoptypen signifikant höher. Naturschutzgerechte Beweidung und Hüteschafhaltung unterschieden sich in dieser Hinsicht nicht von der konventionellen Bewirtschaftung.

Die Aufwüchse, die bei Bewirtschaftung nach ZF II gewonnen werden können, sind hauptsächlich von mittlerer Qualität. Die deutlich kräuterreiche Phytomasse kann, zum Großteil als Heu gewonnen, in der Extensiv-Tierhaltung gut eingesetzt werden. Lediglich bei Nasswiesenpflege ist schätzungsweise die Hälfte der Flächen nicht mehr als Futter zu verwerten und muss kompostiert werden. Dies hebt die Maßnahme hinsichtlich des Aufwandes negativ von den anderen ab, bei denen sich laut Befragung Aufwand und Förderausgleich gut entsprechen.

Tendenzen zum Aufkommen von Brache-Arten könnte durch eine flexiblere Handhabung der festgelegten Schnitttermine und durch zweimalige Mahd auf produktiveren Standorten begegnet werden. Eine sinnvolle Erweiterung könnte die ZF II durch die Schaffung weiterer Beweidungsmaßnahmen erfahren, die zielgerichteter auf den Erhalt von Magerrasen oder Feuchtwiesen gestaltet werden müssten. Den Bewirtschaftern sollten Freiräume in der Betriebsorganisation eröffnet werden, wenn die ZF II-Maßnahmen unabhängig vom Extensivierungsgrad der restlichen Flächen eines Betriebes vereinbart werden könnten, wie dies im Programm NAK bereits realisiert wurde.

Wichtig für Maßnahmen in Agrarumweltprogrammen, wie z. B. die Zusatzförderung II, ist die regelmäßige Dokumentation der Ergebnisse, sowohl im Hinblick auf die Förderziele als auch hinsichtlich produktionsrelevanter Kennwerte, wie Futterqualität und Nährstoffgehalte des Bodens.

6 Literaturverzeichnis

ANGER, M. HOFFMANN, U. & W. KÜHBAUCH, 1997: Futterqualität von Extensivgrünland-Gesellschaften im Mittelgebirge Nordrhein-Westfalen, Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie; 27, S. 139-146.

ANONYMUS, 1999: Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL) vom 1. Januar 1999, RL-Nr.: 73/99 vom 22. März 1999. Sächsisches Amtsblatt, Sonderdruck Nr. 6/1999, S. 196-215.

ANONYMUS, 2000: Richtlinie des SÄCHSISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL), RL-Nr.: 73/2000 vom 8. November 2000. Sächsisches Amtsblatt, Sonderdruck Nr. 7/2000; S. 261-280.

ANONYMUS, 2003: Milch: Wann lohnt die Grünland-Extensivierung? top agrar 5/2003; S. 28-31.

BAKKER, J. P., 1989: Nature management by grazing and cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

BAKKER, J. P. & BERENDSE, F., 1999: Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. Trends Ecol. Evol. 14, S. 63-68.

BAUFELD, R., VOWINKEL, K., SCHWAHN, C. (SCHWAHN LANDSCHAFTSPLANUNG), BERHEGGER, R., MAINZER, A. & U. V. BORSTEL (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER HANNOVER), 1996: Nutzung und Pflege der Bergwiesen in St. Andreasberg. Interdisziplinäres Gutachten, erstellt im Auftrage der Bezirksregierung Braunschweig. unveröffentlicht, Braunschweig 275 S.

BERNHARDT, A., HAASE, G., MANNSFELD, K., RICHTER, H. & R. SCHMIDT, 1986: Naturräume der sächsischen Bezirke. Sächsische Heimatblätter 4/5 (Sonderdruck) S. 1-84.

BÖHNERT, W., 2001: Blütenbunte Bergwiesen im Naturpark "Erzgebirge/Vogtland". Naturpark Erzgebirge Vogtland Spezial 4, S. 1-36.

BÖHNERT, W., GUTTE, P. & A. SCHMIDT, 2001: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2001, Dresden, 302 S.

CAREY, P. D., BARNETT, C. L., GREENSLADE, P. D., HULMES, S. R. GARBUTT, A., WARMAN, E. A., MYHILL, D., SCOTT, R. J., SMART, S. M., MANCHESTER, S. J., ROBINSON, J., WALKER, K. J., HOWARD, D. C. and L. G. FIRBANK, 2002: A comparison of the ecological quality of land between an English agri-environment scheme and the countryside as a whole. Biological Conservation 108, 2, S. 183-197.

CAREY, P. D., BARNETT, C. L., GREENSLADE, P. D., HULMES, S. R., GARBUTT, A., WARMAN, E. A., MYHILL, D., SCOTT, R. J., SMART, S. M., MANCHESTER, S. J., ROBINSON, J., WALKER, K. J., HOWARD, D. C. and L. G. FIRBANK, 2002: A comparison of the ecological quality of land between an English agri-environment scheme and the countryside as a whole. Biological Conservation 108, 2, S. 183-197.

- DACCORD, R., 1991: Valeur nutritive des foins de prairies riches en especes. Revue Suisse d'Agriculture, 23(1), S. 36-40.
- DIERSCHKE, H., 1997: Wiesenfuchsschwanz - (*Alopecurus pratensis* -) Wiesen in Mitteleuropa. Os-nabrücker Naturwiss. Mitt. 23, S. 95-107.
- ELLENBERG, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart, 1095 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULIßEN 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - 2. verb. u. erw. Aufl., Goltze, Göttingen, 258 S.
- EG (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT) 1992: "Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren." Amtsblatt EG Nr. L 215 vom 30/07/1992, S. 0085-0090
- FILODA, H., KALLEN, H. W. & S. BEILKE, 1996: Wiesenschutz und Heuvermarktung - Schutzprogramm für traditionell bewirtschaftete Feuchtwiesen. Naturschutz und Landschaftsplanung 28, 5, S. 133-138.
- FRANKE, C., 2003: Grünland an der unteren Mittelelbe - Vegetationsökologie und landwirtschaftliche Nutzbarkeit. Diss. Bot. 370, Cramer, Berlin, 181 S.
- FRIETSCH, G., SCHERFKE, M. & M. TEUCHER, 2000: Color-Infrarot-(CIR)-Biotoptypen- und Landnutzungs-kartierung. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Druck- und Verlagshaus, Dresden, elektron. Datenträger (CD-ROM), SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.).
- GERTH, H., 1978: Wirkungen einiger Landschaftspflegeverfahren auf die Pflanzenbestände und Möglichkeiten der Schafweide auf feuchten Grünlandbrachen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades des Fachbereiches Agrarwissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 205 S.
- GFÉ (GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE - AUSSCHUSS FÜR BEDARFSNORMEN), 1995: Zur Energiebewertung beim Wiederkäuer. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 4, S. 121-123.
- HARDTKE, H. - J. & IHL, A., 2000: Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. - In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.), 2000: Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2000. Dresden.
- JÄGER, E. J. & K. WERNER (HRSG.), 2002: Bd. 4. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. - 9. Aufl., Exkursionsflora von Deutschland / begr. Von WERNER ROTHMALER. Fischer, Jena, 811 S.
- JILG, T. & BRIEMLE, G., 1993: Futterwert und Futterakzeptanz von Magerwiesen-Heu im Vergleich zu Fettwiesen-Heu - Analyse der Futterzusammensetzung und der Zuwachsleistung bei Rindern. Naturschutz und Landschaftsplanung 25, 2, S. 64-68.
- JONGMAN, R. H. G., TER BRAAK, C. J. F. U. O F. R. VAN TONGEREN, 1995: Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 299 S.
- KIFFMANN, R., 1980: Teil B. Sauergräser (Cyperaceae), Binsengewächse (Juncaceae) und sonstige grasartige Pflanzen. - 3. Aufl. Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes. Selbstverlag, Freising-Weihenstephan.
- KIRCHGEßNER, M.:1998: Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. - In: Mitteilungen des Aus-

- schusses für Bedarfsnormen d. 52. Tag. d. Ges. f. Ernährungsphysiol., Göttingen, 03.-05.3.1998 (Proc. Soc. Nutr. Physiol. 7), S. 141-150.
- KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. Parey, Berlin, 384 S.
- KLAPP, E. & W. OPITZ VON BOBERFELD, 1990: Taschenbuch der Gräser - 12. Aufl. Parey, Hamburg 282 S.
- KLAPP, E. & W. OPITZ VON BOBERFELD, 1995: Kräuterbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünlandkräuter - 3. Aufl. Blackwell, Oxford 127 S.
- KLEIJN, D., BERENDSE, F., SMIT, R. & N. GILISSEN, 2001: Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature* 413, S. 723-725.
- KNICKEL, K., 2000: Changes in Farming Systems, Landscape, and Nature: Key Success Factors of Agri-Environmental Schemes (AES). – In: Ehrendorfer, F.; Palme, H.; Schrammel, G. (eds). 2000. Changing Agriculture and Landscape: Ecology, Management and Biodiversity Decline in Anthropogenous Mountain Grassland. Proceedings of EuroMAB Symposium, Vienna, 15-19 September 1999. Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions (BAL), Gumpenstein, Irnding, S. 67-74.
- LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE), 2000a: Naturräumliche Gliederung Sachsens. Elektronische Ressource, Dresden.
- LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE), 2000b: Digitale Karte 1 : 25 000 der landwirtschaftlich genutzten Böden des Freistaates Sachsen auf der Grundlage der Manuskripte der MMK 1 : 100 000, Freiberg.
- LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE), 2000: Naturräumliche Gliederung Sachsens. Elektronische Ressource, Dresden.
- MENKE, K. H. & H. STEINGAß, 1987: Die Schätzung des energetischen Futterwerts aus der in vitro mit Pansensaft bestimmten Gasbildung und der chemischen Analyse. II. Regressionsgleichungen. *Übersicht Tierernährung* 15, S. 59-94.
- MEYERCORDT, A., 1994: Wirtschaftlichkeit der Kräuterheuerzeugung. unveröff. Gutachten, Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover.
- OPPERMANN, R. & G. BRIEMLE 2002: Blumenwiesen in der landwirtschaftlichen Förderung. Erste Erfahrungen mit der ergebnisorientierten Förderung im baden-württembergischen Agrar-Umweltprogramm MEKA II. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34 (7): S. 203-209.
- OPPERMANN, R. & LUICK, R., 1999: Extensive Beweidung und Naturschutz. *Natur und Landschaft* 74, S. 411-419.
- PLACHTER, H., 2000: Beweidung: Bedrohung oder Chance für die Natur? - Vortrag. Tagung "Beweidung als Instrument der Landschaftspflege - neue Forschungsergebnisse für die Praxis" (2.11.2000, Naturschutzzentrum Hessen, Wetzlar).
- POSPESCHILL, M., 2000: SPSS für Fortgeschrittene - Durchführung fortgeschrittener statistischer Verfahren. 181 S., Selbstverlag, Hannover, RRZN (Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen/Universität Hannover und Fachrichtung Psychologie der Universität des Saarlandes, Saarbrücken).

- POTT, R. & J. HÜPPE, 1995: Die Bedeutung der Extensivbeweidung für die Pflege und Erhaltung nordwestdeutscher Hudelandschaften am Beispiel des NSG Borkener Paradies im Emstal bei Meppen (Emsland). *Carolinea* 53, S. 99-111.
- REDECKER, B., P. FINCK, W. HÄRDTLE, U. RIECKEN, E. SCHRÖDER (EDS.), 2002: Pasture Landscapes and Nature Conservation. Springer, Berlin, 435 S.
- SCHEFFÉ, H. 1959: The analysis of variance. John Wiley and Sons, New York, S. 1-477.
- SCHRAMEK, J. BIEHL, D. BULLER, H. & G. WILSON (Hrsg.), 1999: Implementation and effectiveness of agri-environmental schemes established under Regulation 2078/92. Final Consolidated Report, IfLS, Frankfurt / Main.
- SCHUBERT, R., W. HILBIG & S. KLOTZ, 2001: Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Spektrum, Heidelberg, 472 S.
- SCHULZ, D., 1999: Rote Liste Farn- und Samenpflanzen. - In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.), 1999: Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1999. Dresden, 35 S.
- SKÁLOVÁ H., KRAHULEC F., HADINCOVÁ V., FREIOVÁ R., HERBEN T. & PECHÁČKOVÁ S., 2000: Meadows in the Krkonoše Mountains: What we know about their variability and management. - In: Ehrendorfer, F.; Palme, H.; Schrammel, G. (eds). 2000. Changing Agriculture and Landscape: Ecology, Management and Biodiversity Decline in Anthropogenous Mountain Grassland. Proceedings of EuroMAB Symposium, Vienna, 15-19 September 1999. Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions (BAL), Gumpenstein, Irdring, S. 43-48.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT), 1999: Sächsischer Agrarbericht 1999, Dresden.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT), 2002: Sächsischer Agrarbericht 2002, Dresden.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF, 1995: Biometry. - 3. Aufl., Freeman, New York, 887 S.
- SPATZ, G., ABEL, H.J., FRICKE, TH. & A. DEBALQUE, 1991: Untersuchungen zur Ermittlung des Futterwertes spät geschnittener Grünlandaufwüchse mit unterschiedlichen Methoden. *Das wirtschaftseigene Futter* 37, 1+2, S. 218-231.
- TER BRAAK, C. J. F. & P. SMILAUER, 1998: CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA, 352 S.
- UNIVERSITÄT HOHENHEIM - DOKUMENTATIONSSTELLE (HRSG.), 1997: DLG - Futterwerttabellen - Wiederkäuer - 7., erw. und überarbeitete Aufl. DLG-Verlag, Frankfurt/M. 212 S.
- VAN ES, A. J. H., 1978: Feed evaluation for ruminants. I. The system in use from May 1977 onwards in the Netherlands. *Livestock Production Science*. 5, S. 331-345.
- VOIGTLÄNDER, G., VOSS, N., 1979: Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Ulmer, Stuttgart, 207 S.
- WEIßBACH, F., KUHLA, S., SCHMIDT, L. & A. HENKELS, 1999: Schätzung der Verdaulichkeit und der umsetzbaren Energie von Gras und Grasprodukten. *Proc Soc. Nutr. Physiol.* 8, S. 72 S.

WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER, 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands
Ulmer, Stuttgart, 765 S.

ZIMMER, E., 1990: Grünlandbewirtschaftung. Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Tierhaltung,
KTBL-Arbeitspapier 140, KTBL, Darmstadt, S. 7-22.

Abbildung 1:	Verteilung der Teilgebiete und Probeflächen im Untersuchungsgebiet	5
Abbildung 2:	Untersuchte Maßnahmen und Standortmerkmale (k. A.: keine Angaben vorhanden - nicht in einem MMK-Polygon gelegene Probeflächen)	14
Abbildung 3:	Ordination von 111 Vegetationsaufnahmen (CCA 2) sowie Begrenzungslinien und Zentroide der zugehörigen ZF II-Maßnahmen (Zentroide stellen die relativen Häufigkeiten der Arten/Vegetationsaufnahmen in den entsprechenden Klassen dar; b = Bergwiese, n = Nasswiese, h = Hüteschafhaltung, m = Wiese, w = Weide)	16
Abbildung 4:	Standortfaktoren, die signifikant mit der Varianz von 111 Vegetationsaufnahmen (den ersten beiden Achsen der CCA) zusammenhängen. Für qualitative Variablen sind Zentroide (vergleiche Erläuterung) für quantitative Variablen Vektoren dargestellt (Länge und Richtung geben den Zusammenhang mit den Achsen an).	17
Abbildung 5:	Artenwerte der CCA 2. Winkel und Länge des Vektors geben die Bedeutung der Art für die jeweilige Achse an. Es sind nur die 34 Arten für die Darstellung ausgewählt worden, deren Varianzanteile bei der Anpassung auf den ersten beiden Achsen größer als 0,1 war und deren erklärte Varianz größer als 30 % war.	18
Abbildung 6:	Kennzeichnende Pflanzenarten für die Unterscheidung zwischen den untersuchten ZF II-Maßnahmen	24
Abbildung 7:	Ertragsanteile von Pflanzentypen bei den untersuchten ZF II-Maßnahmen im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung (Mittelwert und Standardabweichung).	32
Abbildung 8:	Bestandes-Wertzahl bei den untersuchten ZF II-Maßnahmen im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung (schwarze Striche: Mittelwert mit Standardabweichung, graue Balken: Spannbreite zwischen Minimum und Maximum)	33
Abbildung 9:	Futterwert von Aufwüchsen auf 23 Probeflächen, unterschieden nach Vegetationstypen und Untersuchungsmethoden, sowie deren Nutzbarkeit (schwarze Symbole: erster Aufwuchs, graue Symbole: zweiter Aufwuchs; HFT: HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (Gasbildung), Cellulase: Cellulase-Methode (EULOS); Nutzungs- und Verwertungsmöglichkeiten nach ZIMMER (1990); W - Weide, G - Grünfutter, S - Silage, H - Heu)	35
Abbildung 10:	Nutzung und Verwertung der unter ZF II-Maßnahmen geworbenen Aufwüchse	37

Tabelle 1:	Wesentliche Verpflichtungsinhalte der untersuchten ZF II-Maßnahmen (in Klammern Kurznamen, die zum Teil im Text Verwendung finden)	2
Tabelle 2:	Anzahl der untersuchten Probeflächen mit Vegetationsaufnahmen, gegliedert nach ZF II-Maßnahmen, unterteilt nach naturräumlich ausgerichteten Untersuchungsgebieten (in Anlehnung an BERNHARDT et al., 1986) bzw. für Bergwiesennutzung nach eigener Unterteilung.	4
Tabelle 3:	Erklärte Varianzanteile der Regression aller zur Verfügung stehenden Standortparameter auf die Hauptachsen zweier CCA von 111 Vegetationsaufnahmen, sowie die zugehörigen Signifikanzen (P-Werte) eines Monte-Carlo-Tests (jeweils 199 Permutationen) und t-Werte der Regressionskoeffizienten, als Maß für die Einflussgröße. Für Variablen, deren Werte sich aus der Summe der vorigen ergaben (Kollinearität; a), wurden keine Angaben gemacht (diese hatten stets zu vernachlässigende Varianzanteile bzw. hohe P-Werte; b): kam bei keiner Probefläche vor; CCA1: alle Standortfaktoren wurden berücksichtigt; CCA2: ZF II-Maßnahmen und ausgewählte (relevante) Standortfaktoren wurden berücksichtigt)	7
Tabelle 4:	Kennwerte der CCA1 (alle Standortfaktoren)	8
Tabelle 5:	Korrelation zwischen ZF II-Maßnahmen (Förderfläche bezogen auf Gemeindefläche, Rangkorrelation nach SPEARMAN)	11
Tabelle 6:	Anzahl der untersuchten Probeflächen, für die Daten zu Standortmerkmalen vorlagen (vergleiche Abbildung 1), unterteilt nach naturräumlich ausgerichteten Untersuchungsgebieten (in Anlehnung an BERNHARDT et al., 1986; LFUG, 2000a). Für Bergwiesen wurde eine eigene Einteilung vorgenommen, da sie nur im Vogtland und Erzgebirge vorzufinden sind	13
Tabelle 7:	Zusammenhang zwischen Standortmerkmalen und Maßnahmen (Chi2-Test)	13
Tabelle 8:	Kennwerte einer CCA von 111 Vegetationsaufnahmen (ZF II-Maßnahmen und ausgewählte (relevante) Standortfaktoren)	16
Tabelle 9:	Erklärte Varianzanteile der Regression ausgewählter (relevanter) Standortparameter auf die Hauptachsen einer CCA von 111 Vegetationsaufnahmen, sowie die zugehörigen Signifikanzen (P-Werte) eines Monte-Carlo-Tests (jeweils 199 Permutationen).	17
Tabelle 10:	Pflanzensoziologische Stetigkeitstabelle, mit Bezug auf die ZF II-Maßnahmen sowie Zeigerwertzahlen von charakteristischen Artengruppen nach ELLENBERG <i>et al.</i> (1992). Dargestellt ist die relative Häufigkeit von Arten charakteristischer Artengruppen unter den jeweiligen Maßnahmen (r: 0 - 0.5 %; +: 0.5 - 10 %; I: 10 - 20 %; II: 20 - 40 %; III: 40 - 60 %; VI: 60 - 80 %)	20
Tabelle 11:	Pflanzensoziologische Zuordnung der Vegetationseinheiten (entsprechend BÖHNERT <i>et al.</i> , 2001). w - nat.ger. Beweidung, b - Bergwiesennutzung, m - nat. ger. Wiese, s - Hüteschafhaltung, n - Nasswiesenpflege, k - Konv. Bew., Fut - Futterqualität: 1 - gut, 2 - mittel, 3 - schlecht, 4 - unbrauchbar, St - Schutzstatus	21
Tabelle 12:	Anteile von Probeflächen mit höheren Ertragsanteilen von Brache-Arten, untergliedert nach Vegetationseinheiten	25
Tabelle 13:	Anzahl von Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 5 %, verteilt auf ZF II-Maßnahmen und Vegetationseinheiten	26

Tabelle 14:	Anzahl von Probeflächen mit einem Ertragsanteil von Brache-Arten > 10 %, verteilt auf ZF II-Maßnahmen und Vegetationseinheiten	27
Tabelle 15:	Anzahl von Vegetationstypen, die bei den untersuchten Maßnahmen gefunden wurden im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung, sowie Angaben zur Futterqualität und zum Schutzstatus (in Klammern: Vegetationstyp umfasst auch einen geschützten Biotoptyp)	29
Tabelle 16:	Anzahl gefährdeter Arten, gruppiert nach ZF II-Maßnahmen (Gefährdungskategorien gemäß Roter Liste Sachsens, SCHULZ, 1999; HARDTKE & IHL, 2000)	31
Tabelle 17:	Anzahl der Probeflächen in verschiedenen Klassen der Energiekonzentration (vergleiche Abbildung 9), unterschieden nach Vegetationstypen und nach der Methode zur Bestimmung der Energiekonzentration. Reihenfolge der Methoden: Cellulase KIRCHGEBNER (1998) / HFT MENKE & STEINGAB (1987)	36

Impressum

Herausgeber:	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden Internet: www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl
Autoren	Dr. Christian Franke, Dr. Gerhard Riehl
Redaktion:	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich Tierische Erzeugung Referat Grünland, Feldfutterbau Christgrün 13 08543 Pöhl Telefon: 037439/742-21 Fax: 037439/742-20
Endredaktion:	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Öffentlichkeitsarbeit Thomas Freitag, Ramona Scheinert Telefon: 0351/2612-138 Telefax: 0351/2612-151 E-mail: thomas.freitag@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de
Satz:	Christlich-Soziales Bildungswerk Sachsen e. V. Miltitz
Auflagenhöhe:	140 Exemplare
Druck:	Sächsisches Digitaldruck Zentrum GmbH Dresden
Bezug:	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Öffentlichkeitsarbeit Aug.-Böckstiegel-Str. 1, 01326 Dresden-Pillnitz Telefon: 0351/2612-138 Telefax: 0351/2612 151 E-Mail: poststelle@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de
Schutzgebühr:	12,78 EUR

Diese Broschüre wurde auf chlorfrei gebleichtem sowie alterungsbeständigem Papier (ISO 9706) gedruckt. Die Alterungsbeständigkeit beträgt laut Zertifikat mehr als 200 Jahre.

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:
Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.