

# Entwicklung eines Beweidungskonzeptes zur Heidepflege auf Hiddensee

Analyse der Eignung der Hüteschafhaltung unter  
betriebswirtschaftlichen und  
naturschutzfachlichen Gesichtspunkten

Astrid Köppler



Diplomarbeit im Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Institut für Landschaftsökologie und Botanik  
**(überarbeitete Version)**

Erstgutachter: Prof. U. Hampicke

Zweitgutachter: Dr. habil. I. Blindow

Greifswald im März 2004



---

Trist und öde oder eine Landschaft von  
beeindruckender Weite und Schönheit

Ausdruck von Übernutzung und Zerstörung oder  
Ergebnis angepasster nachhaltiger Nutzungsweisen

Statisches Landschaftsmuseum oder lebendig  
Kulturlandschaft voller Entwicklung und Veränderung

Teurer Pflegefall oder wichtige Grundlage regionaler  
Wertschöpfung?

J. PRÜTER in HAALAND (2003)



Die Welt ist nicht wie ein Gemälde, das vor Jahrhunderten gemalt wurde und nun unantastbar in einem Museum hängt, sondern vielmehr wie ein Bild in der Werkstatt des Künstlers, das sich noch im Stadium des Geschaffenwerdens befindet.

Ernesto Cardenal

---

---

## Danksagung

Für die Überlassung des Themas danke ich dem Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft und stellvertretend Frau Mohns für die Bereitstellung diverser Literatur aus der Bibliothek des Nationalparkamtes in Born. Prof. Hampicke möchte ich für die Ermunterung zur Bearbeitung und Eingrenzung des Themas und als Erstgutachter danken. Frau Dr. Blindow danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens, die Beratung zum Aufbau der Arbeit, die kritische Betreuung meiner Probenahme und die Nachbestimmung kritischer Sippen. Gedankt sei ihr auch für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und den Zugang zum Labor der Biologischen Station auf Hiddensee.

Für seine Bereitschaft und Geduld bei der Angabe der betrieblichen Daten, den Einzelheiten der Verfahrensgestaltung und der betrieblichen Organisation bedanke ich mich besonders bei Herrn Neubauer.

Herrn F. Niemeyer, Herrn P. Germer (BUND-Projekt Diepholzer Moorniederung) und Herrn Studer (Verein Naturschutzpark e. V. Lüneburger Heide) danke ich für die interessanten Einblicke in die praktischen Abläufe von Landschaftspflegemaßnahmen mit Schafen im Bereich von Heiden. Hilfreich waren auch die Auskünfte der Familie Meyer (Rügen/Mönchgut), von Herrn Teerling (Diepholzer Moorniederung), Herrn Dr. A. Koopmann (Verein Naturschutzpark e.V. Lüneburger Heide) sowie von Herrn H. J. Dill und Frau S. Denell (Ziegenhof Regow) über relevante Aspekte zur Verfahrensgestaltung der Mutterschafhaltung.

Frau Dr. Wolff danke ich ebenso für die Auskunftsbereitschaft über alle Pflegemaßnahmen und Details aus der jüngsten Heidegeschichte wie den zahlreichen befragten Bürgern von Hiddensee, die geduldig meine Fragen zur jüngeren Vergangenheit der Landnutzung beantwortet haben. Stellvertretend für sie seien Familie Krüger (Heiderose), Herr K. Kollwitz (Vitte) sowie Herr M. Gau und Herr J. Eckhardt (Neuendorf) genannt.

Die Einrichtung der Dauerbeobachtungsflächen erfolgte unter Mithilfe von Frau Dr. Blindow und Herrn Dr. Stodian, als Vertreter vom Nationalpark. Die Nachbestimmung der Flechten hat dankenswerterweise Frau Dr. Litterski übernommen. Herrn Dr. Jeschke danke ich für die zur Verfügung gestellte Kopie der von ihm angefertigten Karte über den Zustand des Gehölzbewuchses auf den Heideflächen Hiddensees.

Herrn Dr. Stodian und Florian Jansen sei gedankt für die Unterstützung bei der Erstellung der GIS-Karten. Für die kritischen Diskussionen zur Aufstellungen der Kostentabellen sowie zur Durchführung und Bewertung der Ergebnisse der Biomassebeprobung danke ich besonders Herrn M. Ruehs und T. Beil als Mitarbeiter des Botanischen Institutes der Universität Greifswald.

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1	Hintergründe	1
1.2	Fragestellungen	3
1.3	Aufbau und Durchführung der Arbeit	4
<b>2</b>	<b>DIE HEIDE</b>	<b>5</b>
2.1	Die Heidelandschaft – ein europäisches Kulturgut	5
2.1.1	Definition des Begriffes „Heide“	5
2.1.2	Entstehung von Heideökosystemen	7
2.1.3	Heidebauernkultur	8
2.1.4	Verbreitung von Heiden im historischen Vergleich und Gefährdung	9
2.2	Die Heidegebiete der Insel Hiddensee	11
2.2.1	Naturräumliche Grundlagen	11
2.2.1.1	Lage und Geomorphologie	11
2.2.1.2	Geologie und Böden	11
2.2.1.3	Klima und Wasserhaushalt	12
2.2.1.4	Potentiell natürliche Vegetation	12
2.2.2	Die historische Nutzungssituation	12
2.2.3	Situation der Schutzmaßnahmen	12
2.3	Vegetationserfassung und Qualität der Weiden	12
2.3.1	Material und Methoden	12
2.3.1.1	Vegetationsaufnahmen	12
2.3.1.2	Altersstrukturkartierung der Heide	12
2.3.1.3	Qualität der Weiden	12
2.3.1.3.1	Bestandeswertzahl	12
2.3.1.3.2	Ertrag und Energieleistung	12
2.3.1.3.3	Flächenertrag	12
2.3.1.3.4	Energieleistung	12
2.3.1.4	Dauerbeobachtungsflächen	12
2.3.2	Ergebnisse	12
2.3.2.1	Vegetation	12
2.3.2.1.1	Wirtschaftsgrünland	12
2.3.2.1.2	Deiche	12
2.3.2.1.3	Heide - Artenzusammensetzung	12

2.3.2.1.4	Heide – Altersstruktur	12
2.3.2.1.5	Heide - Vergrasung	12
2.3.2.1.6	Heide - Verbuschung	12
2.3.2.2	Dauerbeobachtungsflächen	12
2.3.2.3	Qualität der Weiden	12
2.3.2.3.1	Trockenmasseertrag	12
2.3.2.3.2	Energieertrag	12
<b>3</b>	<b>BEWEIDUNGSKONZEPT</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Definition, Aufbau und Umsetzung des Beweidungskonzeptes</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Planungsrechtliche Vorgaben und Eigentumsverhältnisse</b>	<b>12</b>
3.2.1	Schutz- und Entwicklungsziele	12
3.2.1.1	Biotop- und Artenschutz	12
3.2.1.2	Naturästhetik	12
3.2.2	Eigentumsverhältnisse	12
<b>3.3</b>	<b>Theorie der Beweidung der Heide</b>	<b>12</b>
3.3.1	Allgemeine Effekte der Beweidung von Heiden	12
3.3.1.1	Sommerbeweidung – Winterbeweidung	12
3.3.1.2	Überbeweidung – Unterbeweidung	12
3.3.2	Geeignete Tierarten und Rassen, deren Futteranspruch und Marktfähigkeit	12
3.3.2.1	Schafe	12
3.3.2.2	Ziegen	12
3.3.3	Futterbedarf - Futterangebot	12
3.3.4	Herdengröße	12
<b>3.4</b>	<b>Beweidungspraxis</b>	<b>12</b>
3.4.1	Einteilung des Gebietes nach Beweidungskategorien und -prioritäten	12
3.4.1.1	Heideflächen	12
3.4.1.1.1	Beweidung	12
3.4.1.1.2	Eingeschränkte Beweidung	12
3.4.1.1.3	Keine Beweidung	12
3.4.1.2	Grünland	12
3.4.1.3	Deiche	12
3.4.2	Das Haltungsmanagement	12
3.4.2.1	Herdenführung	12
3.4.2.2	Triebwege - Triften	12
3.4.2.3	Pferchflächen	12
3.4.2.4	Hütezaun	12
3.4.2.5	Beweidungsablauf im Jahresgang	12

---

<b>4</b>	<b>ÖKONOMISCHE ANALYSE</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Methoden</b>	<b>12</b>
4.1.1	Herleitung der Kosten	12
4.1.2	Datenerfassung	12
4.1.3	Vermarktung	12
4.1.4	Arbeitseinkommen	12
<b>4.2</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>12</b>
4.2.1	Betriebliche Produktion - Kennzahlen des Produktionsverfahrens	12
4.2.2	Verfahrenskalkulation der Hüteschafhaltung zur Landschaftspflege	12
4.2.2.1	Die Kosten	12
4.2.2.2	Hilfsverfahren der Grundfuttererzeugung (Winterfutter)	12
4.2.3	Analyse der zu erwartenden Tierleistungen und Erlöse des Verfahrens	12
4.2.3.1	Leistungen aus der Tierproduktion	12
4.2.3.2	Flächenbezogenen Leistungsentgelte	12
4.2.4	Deckungsbeitrag der Hüttehaltung	12
4.2.5	Die Förderung	12
4.2.6	Arbeitseinkommen	12
4.2.7	Vermarktung als Einkommensaufbesserung	12
4.2.7.1	Kostendeckendes Preisniveau	12
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Heide als Futtergrundlage</b>	<b>12</b>
5.1.1	Bewertung der Probenahme und der Erträge	12
5.1.2	Bewertung der Energiegehalte von <i>Calluna vulgaris</i> und <i>Carex arenaria</i>	12
5.1.3	Herdenumfang und Flächengröße	12
5.1.4	Effekte und Grenzen der Beweidung	12
5.1.4.1	Einfluss der Beweidung einzelne Pflanzenarten der Heide	12
5.1.4.2	Beweidung zur Kontrolle der Verbuschung	12
<b>5.2</b>	<b>Erhobene Daten</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>Vermarktung</b>	<b>12</b>
5.3.1	Marktsituation für Lammfleisch: Preisentwicklung und Binnenversorgung	12
5.3.2	Die Rasse als Grundlage zur Einkommensaufbesserung	12
<b>5.4</b>	<b>Vergleich mit anderen Verfahren der stationären Hüteschafhaltung</b>	<b>12</b>
<b>5.5</b>	<b>Akzeptanz, Leitbild der Insel, Monitoring</b>	<b>12</b>
5.5.1	Akzeptanz	12
5.5.2	Leitbild der Insel	12



5.5.3	Monitoring und Beweidungspläne	12
<b>5.6</b>	<b>Weitere Maßnahmen und deren Kosten im Vergleich</b>	<b>12</b>
5.6.1	Beweidung durch andere Weidetiere	12
5.6.2	Pflegemaßnahmen	12
5.6.3	Sukzession – Opportunitätskosten der Nicht-Nutzung	12
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>QUELLENACHWEIS</b>	<b>12</b>
7.1	Literatur	12
7.2	mündliche Auskünfte	12
7.3	Gesetzliche Grundlagen	12
7.4	Kartengrundlagen	12
<b>8</b>	<b>ABKÜRZUNGEN</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>12</b>
<b>11</b>	<b>ANHANGSVERZEICHNIS</b>	<b>12</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergründe

Die Heideflächen der Insel Hiddensee gehören zu den größten noch erhaltenen Küstendünenheiden im deutschen Ostseeraum (KLAFS *et al.* 1980). Sie sind in ihrer Ausdehnung und nach ihrem Charakter das Ergebnis jahrhundertealter Kultur- und Landnutzungsgeschichte wie der größte Teil der rezenten Heideflächen auf Sandböden des atlantisch geprägten Nord-West-Europas (HAALAND 2002; POTT 1999). Natürliche Heiden beschränken sich in Europa auf Sonderstandorte oder zeitlich befristete Stadien innerhalb von Sukzessionsprozessen (RIECKEN *et al.* 1998). Die Lebensgemeinschaften der Heide sind weltweit zum großen Teil an Verjüngungsmaßnahmen durch den Menschen geknüpft (ELLENBERG 1996; GIMINGHAM 1972). Traditionell verhinderten permanente und periodische Bewirtschaftung der Bauern sowie ganzjährige Beweidung durch Schafe und Rinder den Gehölzbewuchs (WEBB 1998). Durch das Brachfallen dieser unrentablen Grenzertragsstandorte während des gesellschaftlichen Wandels des 20. Jahrhunderts fehlen diese Maßnahmen heute weitestgehend (KLEIN *et al.* 1996).

Traditionelle Landnutzungsmethoden auf der Insel Hiddensee wurden im Zuge der Zwangskollektivierung und der infrastrukturellen Erschließung zur Entwicklung des Tourismus Mitte des 20. Jahrhunderts aufgegeben (FAUST 2001). Damit änderte sich auch die Funktion der Hiddenseer Heiden von gemeinschaftlich bewirtschaftetem Land (Allmende) als Subsistenzgrundlage zu ästhetischem Landschaftsobjekt mit hoher Anziehungskraft für viele Erholungssuchende. Seit der Nutzungsaufgabe sind die Flächen von zunehmender Verbuschung betroffen (KLAFS *et al.* 1980). Intensive Küstenschutzmaßnahmen (MÖBUS 2000) wirken verstärkend auf die Veränderungen der Habitatstruktur ein, was zu einem mittelfristigen Verlust wertvoller landesrechtlich<sup>1</sup>, bundesrechtlich<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> NatSchG Mecklenburg-Vorpommern: § 20

<sup>2</sup> BNatSchG: § 30

und nach FFH-Richtlinie<sup>3</sup> geschützter Biotoptypen und Arten, sowie ästhetisch wertvoller Landschaftselemente führt.

In den FFH-Gebieten des Europäischen Schutzgebietssystems „Natura 2000“ besteht aber die besondere Verpflichtung eines Landes, seine Kulturbiotope zu erhalten (WOIKE 2001). Der Entwurf des Nationalparkplanes und die Behandlungsrichtlinie des NSG „Dünenheide“ schreiben den Erhalt der letzten großen Küstendünenheide im Ostseeraum auf der Insel Hiddensee vor.

Die Erhaltung solcher anthropo-zoogenen Biotope ist eine Leistung, die unter den Bedingungen der Subsistenzwirtschaft als Koppelprodukt unentgeltlich geliefert wurde (RAHMANN 2000). Heutzutage wird diese Leistung der Biotoperhaltung nicht mehr kostenlos erbracht. Vielmehr entstehen bei der aktuellen Form der Erhaltung bäuerlicher Kulturlandschaft für Erholung und Naturschutz gesellschaftliche Kosten, die zur Etablierung des „Vertragsnaturschutzes“ führen. Damit wird ein finanzieller Ausgleich für die Erbringung gesellschaftlicher Leistung in Form des Erhaltes biologischer Diversität bzw. touristisch attraktiver Landschaftselemente, wie z.B. der Heideflächen auf der Insel Hiddensee, geschaffen. Mit der angestrebten Bindung der Biotoppflege an ein bestehendes landwirtschaftliches Betriebssystem kann eine an ökologischen Gesichtspunkten orientierte Landnutzung erreicht werden.

Im Vordergrund der Beweidung stehen naturschutzfachliche Zielvorstellungen, die abgewandelt nach TORNEDE & HARRACH (1998) folgendermaßen formuliert wurden:

- Verjüngung wüchsiger Heiden im Winter,
- Pflege vergraster Heiden während der Vegetationsperiode, Zurückdrängen von Sandsegge (*Carex arenaria*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*),
- Beseitigung von unerwünschten Pioniergehölzen<sup>4</sup> und nichtheimischen Gehölzen<sup>5</sup>,

---

<sup>3</sup> Richtlinie des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992 (92/ 43 EWG), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L 206

<sup>4</sup> Moorbirke (*Betula pubescens*), Hängebirke (*Betula pendula*), Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Zitterpappel (*Populus tremula*) u. a.

<sup>5</sup> Auf Hiddensee wurden zu Zwecken des Küstenschutzes im 20. Jh. Berg-Kiefer (*Pinus mugo*), Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*) und Pech-Kiefer (*Pinus rigida*) angepflanzt (NIKELSKI 1993). Sehr schnell breitet sich auch die aus Kanada eingeführte Späte Traubenkirsche (*Padus serotina*) aus.

- Nährstoffentzug, vor allem von Stickstoff,
- Verlangsamung des Alterungsprozesses der Heide, indem die Aufbau- und Reifephase länger erhalten bleibt, und
- Förderung einer artenreichen, typischen Begleitflora aus Flechten und Kräutern durch selektives Fraßverhalten der Weidetiere.

Die Nachsaat und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, die im ökologischen Landbau zum Beispiel durch Erhöhung des Leguminosenanteils gefördert wird, ist bei der Biotoppflege verboten, da eine Aushagerung zur Verknappung der Nährstoffe angestrebt wird (RAHMANN 2000).

Um die Zwergstrauchheide auf Hiddensee langfristig offen zu halten, ist eine Mindestnutzung nötig (RAT DES BEZIRKES 1967 u.a.). Für zahlreiche europäische Heidegebiete wurden bereits positive Erfahrungen mit der Schafbeweidung zur Pflege von Zwergstrauchheiden dokumentiert (MUHLE & RÖHRIG 1979; POTT 1999; WEGENER 1993; LÜTKEPOHL 1993a, 1993b; BUTTENSCHØN 1999; GORISSEN 1999; LAKE *et al.* 2001; SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003). WEGENER (1993) und SCHLAUDERER & PROCHNOW (2003) stellen Beweidung neben modernen technischen Pflegemethoden als eine kostengünstige Möglichkeit zum Erhalt der Vitalität der Heidegesellschaften dar. Die Auswertung historischer Daten über den Weideviehbesatz und das Management können wichtige Hinweise für die Bedingungen liefern, unter denen der spezielle landschaftliche Charakter erhalten bleibt. Bei der Umsetzung sind jedoch Strategien und Maßnahmen erforderlich, die in das aktuelle wirtschaftliche und gesellschaftliche Umfeld eingebettet sein sollten (PLACHTER & BEINLICH 1995; PRÜTER in HAALAND 2002).

Es gilt zu diskutieren, ob durch Beweidung die Zielsetzungen des Naturschutzes erreichbar werden. Die vorliegende Arbeit möchte dazu mit einer Analyse der naturschutzfachlichen und ökonomischen Aspekte und einer vorangegangenen Betrachtung der historischen Landnutzung beitragen.

### **1.2 Fragestellungen**

Ab dem Jahr 2004 wird mit der Beweidung der Heideflächen auf Hiddensee durch Schafe in stationärer Hütelhaltung begonnen werden. Die Nationalparkverwaltung beabsichtigt damit, einen Beitrag zum Erhalt und der Regeneration der Heideflächen zu leisten sowie eine an den Standort angepasste Nutzung auf denjenigen Flächen durchzusetzen, die bisher unter extensiver Rinderbeweidung standen oder von der Rinderbeweidung ausgeschlossen waren. In der vorliegenden Diplomarbeit werden diese Pläne zur Heidenutzung in Bezug auf ihre ökologische und ökonomische Tragweite beurteilt. Die Effekte einer stationären Hüteschafhaltung auf die Vegetation werden, basierend auf Literaturrecherchen zu laufenden Beweidungsprojekten, abgeschätzt. Es gilt zu klären, ob das Futterangebot ausreichend ist, um ein ökonomisch tragfähiges Betriebssystem aufzubauen. Dabei ist die Ermittlung des Energieertrages der zu beweidenden Flächenstruktureinheiten ein zentraler Gegenstand der Untersuchung.

Ausgehend von diesen einleitenden Betrachtungen ergeben sich für die vorliegende Arbeit folgende Fragen:

- Können mit einer stationären Hüteschafhaltung die Entwicklungsziele der Heideflächen auf der Insel Hiddensee langfristig durchgesetzt werden?
- In welchem Verhältnis stehen Futterangebot (Quantität und Qualität) und erforderlicher Tierbesatz der Pflegeflächen?
- Welche Tierart bzw. Rasse eignet sich zur Beweidung der Heideflächen, und inwiefern tragen die Erlöse der tierischen Produktion zur Rentabilität der Landschaftspflege bei?
- Mit welcher betriebswirtschaftlichen Bilanz ist, in Abhängigkeit von der Art der praktischen Durchführung der Beweidung, zu rechnen?
- Unter welchen Voraussetzungen ist die Beweidung auch bei veränderten agrarpolitischen Umständen ökonomisch tragfähig?

### **1.3 Aufbau und Durchführung der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit baut auf den Ergebnissen der Untersuchung zum vegetationsökologischen Vergleich von Heidegebieten der Insel Hiddensee von REMKE (2003) auf. Im Sommer 2003 wurden Artenlisten der Grünländer und Biomassebeerntungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt sowie ältere Bewohner der Insel zu den traditionellen Bewirtschaftungsmethoden der betreffenden Gebiete befragt.

Die Arbeit setzt sich aus drei Teilkomplexen (Kapitel 2, 3 und 4) zusammen. In Kapitel 2 erfolgt die Beschreibung des Untersuchungsgebietes, insbesondere der trockenen Sandheiden, als Objekt des zu entwickelnden Pflegekonzeptes. Besprochen werden hier auch der Begriff der „Heide“, die Entstehung, Ausbreitung und Ausprägung von Heidegebieten in einem größeren geographischen und historischen Kontext sowie speziell auf der Insel Hiddensee. Weiterhin werden die Methoden und Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen vorgestellt sowie ein qualitativer und quantitativer Überblick über das Flächeninventar des Beweidungsgebietes gegeben.

Im Kapitel 3 steht, ausgehend von der ökologischen Analyse (v.a. Vegetationsausstattung), die Analyse der Eignung der Heideflächen für eine Schafbeweidung in Hütshaltung im Vordergrund. Basierend auf bestehenden wissenschaftlichen Erkenntnissen aus Untersuchungen vergleichbarer Vorhaben und auf Erfahrungen aus der Praxis werden die grundlegenden naturschutzfachlichen Anforderungen im Sinne einer zielorientierten Beweidung der Heideflächen formuliert. Da die Arbeit vor allem im außerwissenschaftlichen Bereich eine praktische Verwendung findet, wurden bestimmte Begriffe etwas ausführlicher erläutert.

Ausgehend von den Teilergebnissen aus Kapitel 2 und 3 erfolgt in Kapitel 4 eine ökonomische Modellkalkulation der Verfahrenskosten für die geplante Pflegenutzung, und es wird auf den Förderbedarf des Unternehmens unter veränderten agrarpolitischen Bedingungen eingegangen.

## 2 Die Heide

### 2.1 Die Heidelandschaft – ein europäisches Kulturgut

#### 2.1.1 Definition des Begriffes „Heide“

Die Bezeichnungen und Begriffsbilder für „Heide“ sind in den europäischen Sprachlandschaften uneinheitlich (HAALAND 2002). Selbst innerhalb Deutschlands wird der Begriff „Heide“ für unterschiedliche Inhalte gebraucht und mit sehr stark variierenden Vegetationseinheiten belegt. Das gründet sich vor allem auf die ausgeprägte Erscheinungsvielfalt der Heiden, die sich durch geomorphologische, edaphische und klimatische Unterschiede sowie verschiedene historische Nutzungsformen bedingt.

Der ursprünglich aus dem Rechtswesen stammende Begriff bezeichnete die ackerbaulich nicht genutzten Teile der Gemarkung, die gemeine Mark oder Allmende (KRAUSCH 1969; WILMANN 1998). Dieses schloss zunächst den auf der bäuerlichen Gemarkung liegenden und durch einkommensstiftende Nebennutzung bewirtschafteten Wald mit ein. Diese als Heide bezeichneten Waldungen dienten der Holz- und Streugewinnung sowie der Waldweide. Nach Übernutzung dieser Gemeindeweide wurde der „Heidebegriff“ auch auf die neu daraus entstandenen offenen Triften übertragen. Den jeweiligen Landschaftsbedingungen entsprechend, bildeten sich auf diesen Triften unterschiedliche Vegetationseinheiten aus. Die Anwesenheit der dem Weidevieh gegenüber sehr widerstandsfähigen Kiefer wirkte zum Beispiel im Nordosten Deutschlands lokalen Entwaldungstendenzen entgegen (KRAUSCH 1969).

Nach Bestimmung der Begrifflichkeit anhand von Formationsbezeichnungen und der Pflanzensoziologie durch KRAUSCH (1969) wurden im gesamten Nordosten Deutschlands bestimmte Waldformen auf (überwiegend) grundwasserfernen, trockenen Sandböden als „Heide“ verstanden. Entscheidende Merkmale für die Anwendung des Begriffes waren die Standortverhältnisse sowie eine gewisse Mindestgröße. Im Gegensatz dazu bezog sich im Nordwesten Deutschlands der „Heide“-Begriff im engeren Sinne schon seit Jahrhunderten auf offene, ausschließlich waldfreie Flächen mit *Calluna vulgaris*- und *Erica tetralix* – Gesellschaften (POTT 1999). Im weiteren Sinne wurden Borstgrasrasen, Besenginsterbestände, Wacholdergebüsche, Waldrelikte und Niederwälder miteinbezogen. In Süddeutschland sind Heiden historisch vor allem als waldfreie und waldarme Triften zu verstehen (KRAUSCH 1969). Dabei handelte es sich meist um Vegetationsformen der Halbtrocken- und Trockenrasen, die nach Südosten mehr und mehr den Charakter von Steppenrasen annehmen; namentlich sind die „Pussten“ in Ungarn und die „Campia“ des siebenbürgischen Beckens in Rumänien zu nennen.

GRAEBNER (um 1900 in KRAUSCH 1969) beschrieb als „eigentliche Heide“ ein „offenes Gelände ohne erheblichen Baumbewuchs, dessen Holzgewächse im wesentlichen aus Halbsträuchern oder niedrigen Sträuchern bestehen und welches auch zugleich eines geschlossenen saftigen Rasens ermangelt“. Dazu

konnten Calluna-Heiden, Erica-Heiden, Heidemoore und Besenginsterheiden gezählt werden. Den nordostdeutschen und mitteldeutschen „Heidebegriff“ einschließlich erweiterte GRAEBNER (in KRAUSCH 1969) die Ausbildungsformen der Heiden auf „Waldheiden“, „heidekrautlose Sandfelder“ und „Grasheiden“. Nach GRADMANN (1933 in KRAUSCH 1969) war die Heide eine „urwüchsige, mit echten Steppen verwandte, aus meist xerophilen Kräutern, Gräsern und Gebüsch und selbst einzeln stehenden Bäumen gemischte Pflanzengesellschaft, ...wobei der Pflanzenwuchs niemals vollständig den Boden bedeckt“. Aus der Fülle der zunächst nur in der Umgangssprache der betreffenden Gegend gebräuchlichen Heidebegriffe hatte sich in der hochdeutschen Sprache wohl vor allem durch die starke Propagierung romantischer Dichter – man denke an Hermann Löns<sup>6</sup> – der nordwestdeutsche Begriff der Calluna-Heide durchgesetzt. GIMINGHAM (1975) beschreibt die europäischen Heiden als baumlose, von Zwergsträuchern wie *Calluna vulgaris* oder verwandten Arten bestimmte Formationen, die ferner Gräser, Seggen, Moose und Flechten beherbergen.

Im Laufe der Zeit verloren Formationsbezeichnungen in der pflanzensoziologischen Betrachtung an Bedeutung. Es macht sich mehr und mehr eine Einengung des Begriffes auf die Zwergstrauchheiden bemerkbar: ELLENBERG (1996) belegt den Namen Heide heute in erster Linie mit Vegetationseinheiten der Ordnung Calluno-Ulicetalia, welche atlantische Zwergstrauchheiden, Ginsterheiden und Heidekrautheiden zusammenfasst.

Wenn nichts Gegenteiliges angemerkt ist, bezieht sich der „Heidebegriff“ dieser Arbeit nach GIMINGHAM (1975), WILMANN (1998) und HAALAND (2002) auf „baumfreie, von Zwergsträuchern beherrschte, meist ericaceenreiche Bestände in (sub-)ozeanischen Gebieten“. Bedingungen für das Vorkommen dieser Vegetationsform sind ein ausgeprägter ozeanischer Klimaeinfluss mit milden<sup>7</sup>, feuchten Wintern und relativ kühlen, niederschlagsreichen Sommern sowie nährstoffarme und meist saure Bodenverhältnisse.

---

<sup>6</sup> Hermann Löns (1866 – 1914): Schriftsteller; Tier- und Jagdgeschichten; Vertreter der Heimatkunst, aus der Bindung an die Norddeutsche Landschaft entstanden Heide und Liebeslyrik: „Auf der Lüneburger Heide“ (BROCKHAUS 1998)

<sup>7</sup> Diese Standortbedingung erlaubt die notwendige ganzjährige Beweidung.

### 2.1.2 Entstehung von Heideökosystemen

Von Natur aus waldfreie Zwergstrauchheiden gibt es in Mitteleuropa nur vereinzelt im nordwestlichen Küstengebiet, in Mooren sowie oberhalb der Waldgrenze im Hochgebirge (ELLENBERG 1996). Standortlich wirken unterschiedliche Faktoren wie permanente Flugsandeinblasung, Wasserstandsschwankungen im Moorrandbereich und auf Bulten, Flachgründigkeit des Oberbodens im Hochgebirge und generell extreme klimatische Verhältnisse dem Waldaufwuchs in diesen natürlichen Heiden entgegen.

RIECKEN *et al.* (1998) und BUNZEL-DRÜKE (2003) stellen dar, dass bereits vor dem Auftreten des Menschen vor allem herbivore Großsäuger wie z.B. Tarpan, Elch, Wiesent und Auerochse in Mitteleuropa für ausgeprägte Halb-Offenlandschaften sorgten, in denen sich lichtbedürftige Pflanzenarten weiträumig etablieren konnten. Zwergstrauchheiden sind durch Pollennachweise aus der Eifel beispielsweise seit 3500 v. Chr. nachgewiesen (ELLENBERG 1996).

Die meisten Heidelandschaften sind jedoch das Ergebnis Jahrtausende andauernden menschlichen Einflusses und der Inkulturnahme durch Brennen, Mähen, Beweiden und Plaggen<sup>8</sup> (WEBB 1998; HAALAND 2002). Parallel zum Anstieg der Getreidepollen in der Landschaft sind oft gesteigerte Pollennachweise der Besenheide (*Calluna vulgaris*) zu verzeichnen. Das deutet auf eine Ausbreitung der durch Zwergsträucher geprägten Lebensräume durch menschlichen Einfluss hin. Viehweide und Holzeinschlag führten zur Auflichtung der Wälder. In ehemals bodensauren Birken-Eichenwäldern, Kiefernwäldern oder auch Buchen-Eichenwäldern vollzog sich durch permanente und/oder periodische anthropogene Einwirkungen eine zunehmende Vegetationsauflockerung. Dies führte bis hin zum Auftreten von Dominanzbeständen lichtbedürftigerer Arten, die auf diesen Standorten als Folgegesellschaften die Heiden aufbauten (WILMANN 1998). Die Klimaxstadien bodensaurer Sandstandorte werden verhindert, deshalb etablierten sich Ersatzgesellschaften als künstliche

---

<sup>8</sup> Als Plaggen bezeichnet man die Entfernung der Rohhumusaufgabe bis auf den mineralischen Bodenhorizont durch Abstechen oder Abschieben. Heideplaggen wurden unter den Bedingungen der Subsistenz als Einstreu für die Ställe und im darauf folgenden Jahr nährstoffangereichert als Dünger für die Äcker oder Grünländer in unmittelbarer Hofnähe genutzt (BONN & POSCHLOD 1998; WEBB 1998; KOOPMANN 2002). Dieser Maßnahme kommt deshalb eine zentrale Rolle im Nährstoffexport aus dem Heideökosystem zu (ELLENBERG 1996; HAALAND 2002).



Sukzessionsfolger. Die Weidewirtschaft ohne bestehende Trennung von Wald und Weide dauerte bis vor 200 Jahren an. Mit der gesetzlichen Aufhebung der Waldweide sowie der Entwicklung und Verbreitung des Mineraldüngers verloren ertragsschwache Standorte für die Viehwirtschaft an Bedeutung.

### 2.1.3 Heidebauernkultur

Die Heidebauernkultur war ein Subsistenzsystem, das auf den ertragsschwachen Zwergstrauchheiden als entscheidende Ressource im Nährstoffkreislauf aufbaute (WEBB 1998; KOOPMANN 2001; siehe Abb. 2.1). Durch den Einsatz des Feuers und extensiver ganzjähriger Beweidung wurden dauerhaft nahezu baumfreie Landschaften erhalten (HAALAND 2002). Während des Mittelalters wurden in Mitteleuropa, von einigen Ausnahmen abgesehen, praktisch alle Wälder weidewirtschaftlich genutzt (ELLENBERG 1996).

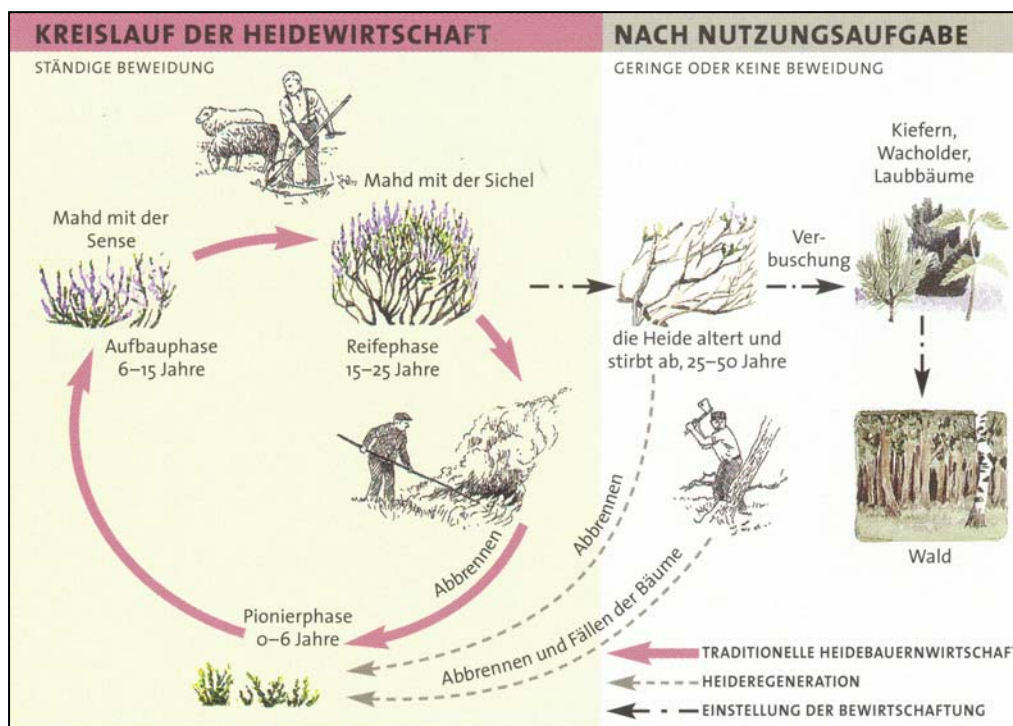


Abb. 2.1: Die zyklische Entwicklung und Abfolge der durch Bewirtschaftung geprägten Heidelandschaft (HAALAND 2002).

Vor allem auf sauer-armen Böden entstanden, unterstützt durch Nährstoffentzug, z.B. durch Plaggenhieb und Streunutzung, Magerrasen und Heiden (POTT 1997; BONN & POSCHLOD 1998). Wurden die Weidetiere nachts im Stall oder Pferch gehalten führte das zu einem Stoffentzug und allmählicher Nährstoffverarmung des Bodens in den beweideten Flächen (WEBB 1998). Auch zur Winterfütterung des Viehs spielte das aus den Heiden gewonnene Mahdgut eine Rolle (BONN & POSCHLOD 1998; HAALAND 2002). Jegliche Eingriffe bedeuteten auf den ohnehin nährstoffarmen Standorten einen permanenten Ionenentzug. Ericaceen sind an diese Standorte durch Mykorrhiza-

Bildung speziell angepasst (WILMANN 1998) und bilden im Zusammenhang mit einer traditionellen Heidebauernwirtschaft die dominierende Familie.

Zur wiederkehrenden Verjüngung der Heidekrautbestände war das Abstechen der obersten Humuslagen durch Plaggenhieb<sup>9</sup> förderlich (ELLENBERG 1995; HAALAND 2002). Das Material diente neben der Verwendung als Bau- und Brennmaterial (FAUST 2001) vornehmlich als Stalleinstreu und wurde anschließend als organischer Dünger auf die primär armen Sandböden in den Nährstoffkreislauf eingebracht (WEBB 1998; KOOPMANN 2002). Vor der Einfuhr von kolonialem Zuckerrohr und der Produktion von Rübenzucker war Honig, der während der Heideblüte reichlich gewonnen werden konnte, die einzige Zuckerquelle. Das Bienenwachs war Rohstoff bronzezeitlicher Gussformen (ELLENBERG 1996).

### **2.1.4 Verbreitung von Heiden im historischen Vergleich und Gefährdung**

Kaum eine Landschaft hat in ihrer Einschätzung soviel Wandel und Widerspruch erlebt wie „die Heide“ (PRÜTER in HAALAND 2002). Die regionalen Unterschiede in der Ausbreitung der Heiden in Europa mit einem nachgewiesenen Maximum im 4. bis 5. Jh. n. Chr., sowie zuletzt im 19. Jh. von 1800 bis 1850 (ELLENBERG 1996; HAALAND 2002; siehe Abb. 2.2) sind den Schwankungen der Intensität der menschlichen Siedlungstätigkeit zuzuschreiben. Neben dem Verbreitungsschwerpunkt in Nord- und Westeuropäischen Küstengebieten und Flachländern geben Pollendiagramme auch Hinweise für das Vorkommen von Zwergstrauchheiden bis zur Kurischen Nehrung und nach Litauen (SAVUKYNIENE *et al.* 2003).

Seit 1850 sind die europäischen Heidegebiete um mehr als 80 % zurückgegangen. Heute sind nur noch weniger als 20 % dieser bis ins 19. Jh. hinein West- und Nordeuropa dominierten Landschaft erhalten (HAALAND 2002). Durch die Einführung künstlicher Mineraldünger wurden bereits im 19. Jh. auch die ertragsschwächeren Standorte unter Ackernutzung genommen (u. a. ELLENBERG 1996). Für Ackernutzung ungeeignete, zu nährstoffarme Böden wurden aufgeforstet. Mit der Intensivierung in

---

<sup>9</sup> Wie Untersuchungen auf geplagten und gebrannten Flächen auch auf Hiddensee zeigen, erneuert sich der Zwergstrauchaufwuchs aus der Samenbank und durch Neuaustrieb aus den Wurzeln innerhalb weniger Jahre (SCHUBERT 1996).

der Tierhaltung setzte sich Stallhaltung mit Futtergewinnung auf ertragreicheren Grünländern oder mit Ackerfrüchten durch. Mit der Aufgabe angepasster Wirtschaftsformen (Heidebauernwirtschaft, siehe Abschnitt 2.1.3) drohte die Landschaftsform der Heide völlig zu verschwinden.

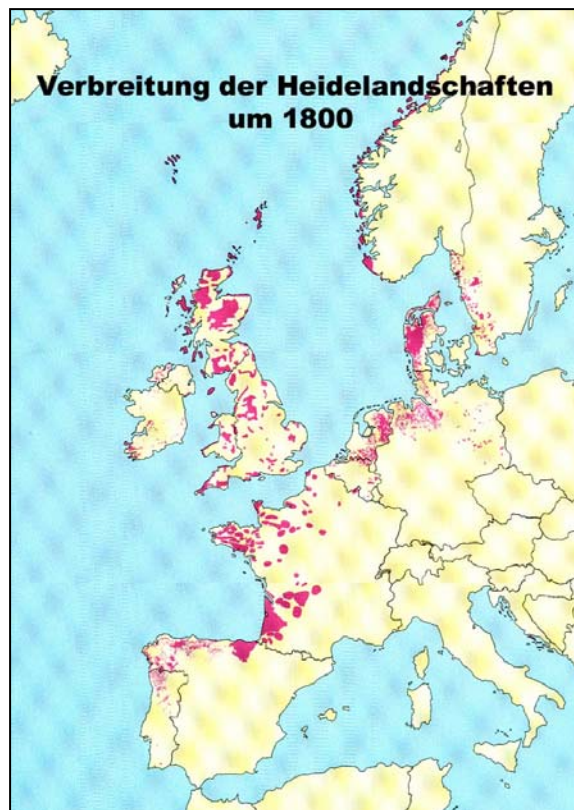


Abb. 2.2: Verbreitung der Heidelandschaften in Nord- und Westeuropa um 1800 (DIEMONT in HAALAND 2002).

Nur durch Schutzmaßnahmen konnten kleine Teile dieses gemeinsamen europäischen Landschaftsbestandteiles bewahrt werden (KALAND in HAALAND 2002, siehe Abschnitt 2.2.3). Die größten rezenten Heiden des Nordostdeutschen Flachlandes sind Truppenübungsplätze (LEHMANN o. J.; PRIES & BUKOWSKY 1993; SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003), in denen die Nutzungsart im militärischen Übungsbetrieb bestand.

## 2.2 Die Heidegebiete der Insel Hiddensee

### 2.2.1 Naturräumliche Grundlagen

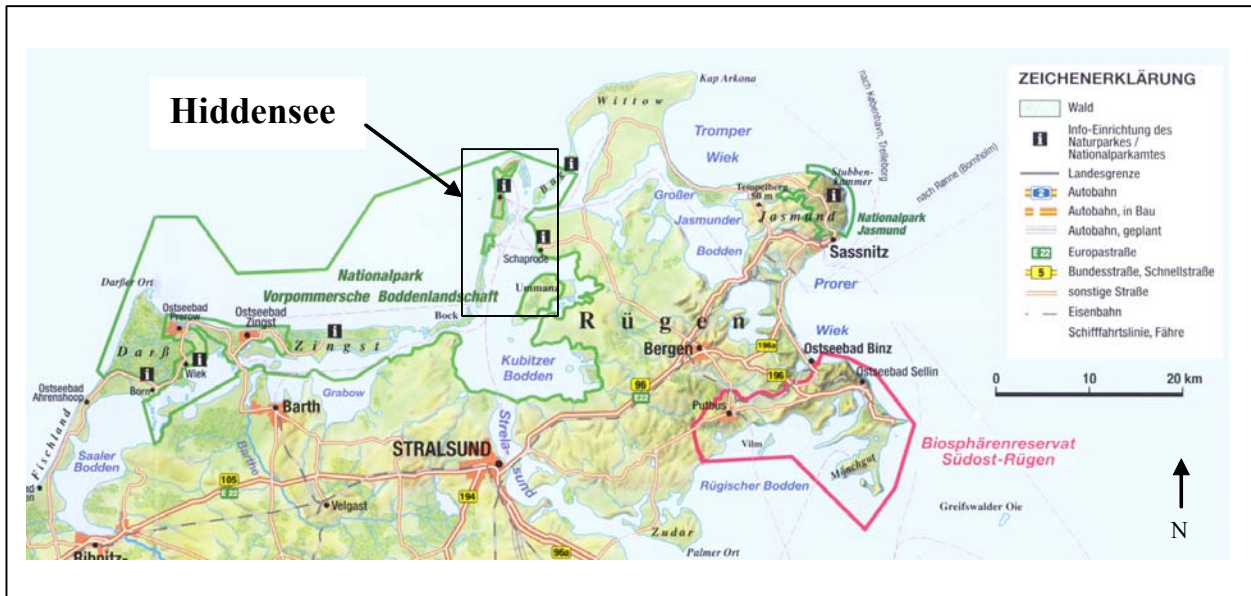


Abb. 2.3: Lage des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft und der Insel Hiddensee (LANDESAMT FÜR FORSTEN UND GROßSCHUTZGEBIETE & BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNGEN 2002).

#### 2.2.1.1 Lage und Geomorphologie

Als „Wellenbrecher entlang der Westküste Rügens“ (MÖBUS 2000) liegt die Insel Hiddensee im Nordosten von Mecklenburg-Vorpommern. Mit einer Fläche von nur 16,3 km<sup>2</sup> bei einer Nord-Süd-Ausdehnung von 17 km bildet sie ein schmales Band (siehe Abb. 2.3).

Im Nordteil, dem Dornbusch-Hochland, erheben sich pleistozäne Bildungen einer Stauchmoräne bis zu 72,5 m über NN. Weitere Geschiebemergel-Komplexe befinden sich im Bereich der heutigen Fährinsel (Fährinselschwelle) sowie im Süden in Höhe der vorgelagerten Insel Gänsewerder (Gellenschwelle) (MÖBUS 2000). Durch Küstenausgleichsprozesse im Zuge des holozänen Meeresspiegelanstieges während der Litorina-Transgression wurden diese pleistozänen Hochlagen umgeformt und miteinander verbunden. Vor 2500 Jahren war zum ersten Mal eine zusammenhängende, sich in Nord-Süd-Richtung erstreckende Insel vorhanden (MÖBUS 2000). Die für Ausgleichsküsten typischen Sandverlagerungsprozesse halten bis heute an. Das derzeitige Wachstum im Anlagerungsbereich des Gellens beträgt 3 m\* a<sup>-1</sup>. Am Neuen Bessin (Nord-Ost-Hiddensee) werden jährlich sogar 30 m neu angelandet (MÖBUS 2000).

#### 2.2.1.2 Geologie und Böden

Der Untersuchungsraum der Heidegebiete befindet sich auf holozänem Schwemmland, dessen Basis zwei divergierende litorinazeitliche Strandwallsysteme bilden (KLAFS *et al.* 1980). In der westlich

gelegenen Dünenheide wurden zwischen 1700 und 1850 durch äolische Sandverlagerungen bis zu 4,60 m hohe Weißdünenkomplexe aufgebaut (KLAFS *et al.* 1974).

REMKE (2003) wies im Bereich der Braundünen, im zentralen Teil der Dünenheide, Podsole und Braunerden nach. Podsole finden sich vor allem unter *Avenella*<sup>10</sup>, *Empetrum*<sup>11</sup> und *Erica*<sup>12</sup>-Gesellschaften. Unter *Corynephorus*<sup>13</sup>-, *Jasione*<sup>14</sup>- und *Carex*<sup>15</sup>-Beständen der Weiß- und Graudünen befinden sich Regosole. Unter *Erica*-Gesellschaften in feuchten Dünentälern wurden Gley-Böden angesprochen (REMKE 2003).

Nach den Untersuchungen von REMKE (2003) besitzen die *Avenella*-, *Empetrum*- und *Erica*-Flächen eine große Mächtigkeit der Gesamthumusaufgabe mit Mittelwerten um 7,5 cm. Geringe Auflagen kommen sowohl in den trockenen Silbergrasfluren auf den Grau- und den Weißdünen mit Mittelwerten von 0,5 bis 1,7 cm als auch in den nassen Senken der *Polytrichetum*<sup>16</sup>-Gesellschaft mit Mittelwerten von 3,6 cm vor (REMKE 2003).

Als regionale Besonderheit bilden im Bereich des Strandwallfächers, südöstlich der Gaststätte „Heiderose“ gelegen, sandige Dünenwälle (Reffen) und vermoorte Dünentäler (Riegen) ein komplexes Mikrorelief stark wechselnder edaphischer Bedingungen (I.L.N. 1992).

---

<sup>10</sup> *Galio harcynici-Deschampsietosum flexuosae* (Passarge 1979)

<sup>11</sup> *Hieracio umbellati-Empetrum nigri* (Libbert et Passarge 1964)

<sup>12</sup> *Empetro-Ericetum* (Tüxen 1937 & Wetshoff ex de Smidt 1975)

<sup>13</sup> *Corniculario aculeatea-Corynephorum canescentis* (Steffen 1931 nom. Inv. Prop.)

<sup>14</sup> *Helichryso arenarii-Jasionetum litoralis* (Libbert 1940)

<sup>15</sup> *Caricetum arenariae* (Steffen 1931)

<sup>16</sup> *Polytrichetum perigonale* (Hueck 1932)

### 2.2.1.3 Klima und Wasserhaushalt

Hiddensee liegt im Nordosten Deutschlands und ist durch ein maritimes, semihumides warmgemäßigtes Mittelbreitenklima geprägt (ZAHN 1992). Nach KLIEWE (1951) wird die Insel in die stark see-exponierte Klima-Unterregion Nordwestrügen<sup>17</sup> eingeordnet. Nach REINHARD (1962) liegt der Jahresniederschlag für Hiddensee bei  $547 \text{ mm} \cdot \text{a}^{-1}$  und das Jahresmittel der Lufttemperatur bei  $7,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (siehe Abb. 2.4). Die Lufttemperatur beträgt im Monatsmittel für fünf Monate  $\geq 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>18</sup> (ZAHN 1992). Während der Hauptvegetationsperiode erhält die Klima-Unterregion Nordwestrügen im Vergleich zum Festland und umliegenden Gebieten besonders wenig Niederschlag (KLIEWE 1951).

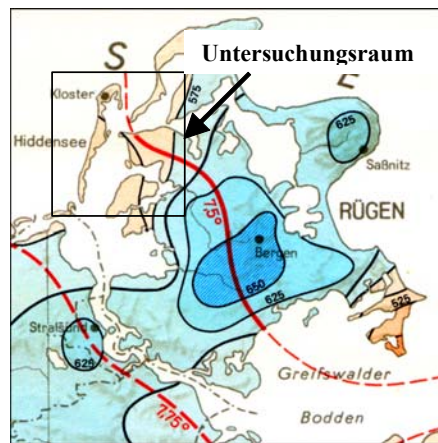


Abb. 2.4: Verteilung des langjährigen Niederschlags ( $\text{mm} \cdot \text{a}^{-1}$ ) und der Jahresdurchschnitts-Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) (nach REINHARD 1962).

<sup>17</sup> Diese Klimaregion nimmt hinsichtlich der Verbreitung der Pflanzengesellschaften eine klare Übergangsstellung ein (ISERMANN 1997). In Westmecklenburg herrschen ozeanisch geprägte Gesellschaften vor, in Ostmecklenburg kommen hingegen die kontinental getönten Gesellschaften stärker zur Ausprägung.

<sup>18</sup> Der Schwellenwert des Beginns der Wachstumsprozesse liegt bei einer Durchschnittstemperatur von  $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (REINHARD 1951). Für Hiddensee liegt der Vegetationszeitraum im Mittel zwischen dem 11. April und 11. November (REINHARD 1962).

Das wird durch andere Klimafaktoren wie höhere Luftfeuchtigkeit, Taubildung während der Nacht und geringere Verdunstung bei niedrigeren Sommertemperaturen ausgeglichen. Der Einfluss der Ostsee bedingt eine langsamere Erwärmung im Frühjahr, einen milden Herbst und Winter, sowie geringe Temperaturschwankungen sowohl im Tages- als auch im Jahresgang (ISERMANN 1997). Im Jahresmittel dominieren Südwest- und West-Winde vor Süd-Winden, während die Nord- und Nordost-Winde weniger oft auftreten (NEUBER 1970). Die Sturmhäufigkeit ist innerhalb der Klima-Unterregion Nordwestrügen aufgrund der exponierten Lage Hiddensees am größten (KLIEWE 1951). Die niedrige Lage über NN führt fast jährlich zu Überflutungen der boddenseitigen Weideflächen.

### **2.2.1.4 Potentiell natürliche Vegetation**

Ohne massive Störungen unterliegen anthropogen geschaffene Heiden, zu denen jene auf Hiddensee in ihrer derzeitigen Ausdehnung gehören, einer Entwicklung zum Wald (sekundäre Sukzession). Im Untersuchungsgebiet sind bei weiterer Nutzungsauffassung der Heiden eine Entwicklung von Birken-Kiefern-Wäldern auf trockenen sowie Erlen-Eschen-Wäldern auf feuchten Standorten zu erwarten (I.L.N. 1992).

Davon ausgenommen sind auf Hiddensee Gebiete mit jungen Sandanlagerungen und Brackwassereinfluss. Hier wurde bisher keine natürliche Waldentwicklung beobachtet. Auf den Küstendünen bilden sich ebenfalls nie oder je nach dem Kalkgehalt im Substrat, dem Grad der allgemeinen Nährstoffversorgung und zusätzlich wirkenden Stressfaktoren (Wind, Salz etc.) nur sehr langsam schütterere Küstenwälder aus (primäre Sukzession in FUKAREK 1961; ELLENBERG 1996; REMKE 2003). Seit die strandnahen Dünen um 1900 teilweise mit Küstenschutzwald aufgeforstet und im Zuge der Küstenschutzmaßnahmen festgelegt wurden, verlor die schmale natürliche Küstenheidegesellschaft dort ihre Basis (I.L.N. 1992; REMKE 2003).

### **2.2.2 Die historische Nutzungssituation**

Ausgrabungsfunde belegen eine Besiedlung der Insel Hiddensee durch germanische Stämme seit der mittleren Steinzeit um 1.800 v. Chr. Zur Zeit der Völkerwanderung um 700 n. Chr. war die Insel noch



größtenteils von mehr oder weniger dichtem Wald bedeckt (FAUST 2001). Auf dem Gebiet der heutigen Glambäckwiese existierte um 1000 n. Chr. ein kleines Dorf, dessen Bewohner Acker- und Gartenbau betrieben sowie ihr Vieh zur Weide in den nahen Wald trieben (FAUST 2001). Von den Bewohnern der Ortschaft Vitte<sup>19</sup>, die seit dem 13. Jh. nachgewiesen ist, wurden die Waldbestände der Insel ebenfalls als Brenn- und Bauholzquelle sowie als Waldweide genutzt. Mit der Gründung des Zisterzienserklosters „Nikolauskamp“ um 1296 und der damit verbunden allgemeinen Siedlungszunahme, dem Bau der Kirche und eines Hafens in Kloster sowie der Errichtung eines Leuchtfeuers<sup>20</sup> an der damaligen Südspitze der Insel, 2 km südlich des heutigen Neuendorf, stieg in besonderem Maße der Bedarf an Bau- und Brennholz (FAUST 2001). Weitere Ursachen der Entwaldung des südlichen Teiles der Insel Hiddensee liegen in den umfangreichen Holzlieferungen nach Rügen (KLAFS *et al.* 1975; FAUST 2001). Der Waldbestand auf dem nördlichen Hochland hingegen fiel wahrscheinlich dem 30jährigen Krieg zum Opfer, als Wallenstein nach der Vertreibung der Dänen den Wald kurzerhand niederbrennen ließ (KLAFS *et al.* 1975; FAUST 2001).

Für den südlichsten Inselteil ist schon für das Jahr 1600 eine Weidenutzung im Laufe der Sommermonate nachgewiesen (FAUST 2001). Die bei der Landesvermessung zur Erhebung von Steuern angefertigte schwedische Matrikelkarte von 1695 (Abb. 2.5) beschreibt den zentralen Teil der Insel, das heutige Gebiet des NSG Dünenheide sowie den sich südlich anschließenden Teil des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft, als „Heide mit Sandboden, bültig und trocken“ (Signatur Cb) und als „flaches Weideland mit Gras bewachsen“ (Signatur Ca) (GUSTAVS 1999). Der gesamte Bereich ist als gehölzfrei signiert. Da es seit dem 30jährigen Krieg keinen großflächigen Wald mehr auf der Insel gab, standen den Menschen als Brennmaterial nur Heidekraut und der schlecht brennende, stark riechende Sodentorf zur Verfügung. Zum Anfachen wurde getrockneter Kuhmist verwendet (FAUST 2001). Auch die Wände der Hiddenseer Häuser waren größtenteils aus Torf, Rasen und Moosen gebaut (FAUST 2001). Am Gellen existierte seinerzeit eine von Sand

---

<sup>19</sup> Vitten (Fitten) waren unter hansischem Einfluss hervorgegangene Umschlagplätze der Fischerei („Fischlegen“). Dort wurden die Fischfänge gesammelt, konserviert und weiter vermarktet (EBBINGHAUS 1989 in BLASE 1994).

<sup>20</sup> Dieses Leuchtfeuer wurde seitdem von den Zisterzienser-Mönchen im Auftrag der Stadt Stralsund unterhalten.



überwehte Sommerweide (Signatur Ea) für Kühe und Pferde (GUSTAVS 1999). Um 1694 „*hielten die Bauern in allen Dörfern einige wenige Haustiere, die die Griebener auf dem Bessin, die Vitter in der Heide und die Plogshagener auf dem Gellen weiden lassen durften*“ (Gustavs 1999).

Auf der Karte von JOHANN GEORG MAYER von 1751 (siehe Abb. 2.6) werden für die Gebiete der Heide die gleichen Signaturen wie in der schwedischen Matrikelkarte verwendet. Das Gebiet wurde demnach als Weide und zum Teil auch als Ackerland genutzt. Nutztiere<sup>21</sup> waren nach KLAFS *et al.* (1975) Pferde, Schafe, Rinder, Gänse und auch Bienen. In einer Verkaufsanzeige der „Stralsundischen Zeitung“ von 1785 gehen als lebendes Inventar u.a. für „*Kloster 60 Kühe, 300 Schafe sowie Neuendorf/ Plogshagen 700 Hammel und 150 Häupter Rindvieh*“ hervor (EWE 1983 in FAUST 2001). Um 1800 führte die Brennstoffknappheit dazu, dass neben Torfsoden, die ebenfalls als Baumaterial genutzt wurden, sogar Kuhdung zum Heizen verwendet wurde (KLAFS *et al.* 1975). Erste Reisende wunderten sich über die vom Gestank des Sodontorfes erfüllten erbärmlichen Behausungen der Insulaner (BLASE 1994).

1805 schreibt GRÜMBKE (in FAUST 2001), dass der Ackerbau den Hiddenseern nur wenig einbrachte, weshalb sie den Fischfang als ihr vorrangiges Gewerbe betrieben. Er erwähnt damit die wesentlichen Wirtschaftsgrundlagen der Subsistenz der Hiddenseer Fischerbauern. Die Heidefläche im Bereich des Strandwallfächers zeigte sich 1838 als „trockene Weide“, während das tiefer gelegene Salzgrünland als „grüne Weide“ bezeichnet wird (KLAFS *et al.* 1975).

Mit der Abschaffung der Leibeigenschaft zwischen 1854 und 1864 wurde für das Land der Vitter die Gemeinheitsteilung vorgenommen (FAUST 2001) und die Hütung von Kühen und Schafen aufgegeben. Die heutige Aufteilung der Gemarkung Vitte in kleinste Grundstückspartellen (siehe Abschnitt 3.4.2) ist auf diese Grundstücksregulierung zurückzuführen. Das weiterhin im geplanten Beweidungskonzept integrierte Land der Gemarkung Neuendorf war von dieser Parzellierung ausgenommen.

Die Intensität der Bewirtschaftung führte dazu, dass es zur Mitte des 19. Jahrhunderts um Vitte keinen Torf und kein Holz mehr gab, so dass Bau- und Brennmaterial vom Festland herangeschafft werden

---

<sup>21</sup> Für die an die Heide grenzenden Siedlungen (Vitte, Neuendorf, Plogshagen und Fährinsel) kann einer Aufstellung von KLAFS *et al.* (1975) ein Viehbestand von 72 Pferden, 4 Füllen, 89 Kühen, 15 Stärken und Kälbern, 185 Schafen, 103 Lämmern und 139 Gänsen entnommen werden.

mussten (KLAFS *et al.* 1975, FAUST 2001). Den anhaltenden intensiven Nährstoffentzug beschreiben auch die Zahlen zum Viehbestand, der um 1875 mit 190 Pferden, 500 Rindern und 1138 Schafen die Einwohnerzahl mit 740 Einwohnern übertraf (KLAFS *et al.* 1975).

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war der Schafbestand bis auf die Hälfte gesunken (590 Tiere siehe Abb. 2.7). Im Gebiet der Dünenheide fand vor allem Acker- und Gartenbau und kaum noch Beweidung statt (KLAFS *et al.* 1975). Die Neuendorfer nutzten, wie ein Pachtvertrag von 1785 mit der Stadt Stralsund regelte, das Gebiet des Nordgellen bis Anfang der 1970er Jahre als Sommerweide für ihre Nutztiere mit unterschiedlich starker Besatzdichte und verschiedenen Arten Nutzvieh (FAUST 2001; ECKHARDT mdl. Mitt. 2003). Jährlich wurden von Neuendorf aus 200 bis 300 Schafe und ca. 80 Jungrinder von April bis zum ersten Schnee, sowie das übrige Milchvieh von Mai bis Oktober nach Süden aufgetrieben (GAU, KRÜGER mdl. Mitt. 2003). Bis um 1930 wurde zur Sommerzeit aus Stralsund ein Schäfer zum Hüten der Tiere angestellt, der in einer hölzernen Hirtenhütte auf dem Gellen übernachtete (GAU, mdl. Mitt. 2003). Im Winter waren die Tiere in Neuendorf aufgestellt, weideten am Tage im Norden der Siedlung und kamen abends selbständig in die Ställe der Häuser zurück (KRÜGER, GAU mdl. Mitt. 2003). Den frei auf der Insel herumlaufenden Schafen wurden Lappen mit Hausmarken<sup>22</sup> ins Fell genäht.

Die Heide im Bereich des Strandwallfächers wurde bis um 1960 *„ab und zu während der Winter gebrannt“* (GAU, KRÜGER mdl. Mitt. 2003). Das Feuer vernichtete alte Bulte und Zwergsträucher und verschaffte den Weiden eine mäßige Düngung.

---

<sup>22</sup> Einfache lineare Besitzzeichen, die sich leicht in Holz einritzen oder einkerben ließen und von Analphabeten entziffert werden konnten. Die Hausmarken befanden sich auf allen Geräten der Fischerei und des Haushaltes (z.B. Wäscheklammern) auf Kirchenbänken, Grabsteinen etc. und blieben immer an ein bestimmtes Haus gebunden.

<p>Abbildung 2.5: Schwedische Matrikelkarte von 1695 von OLAF SPACK (aus KLAFFS et al 1974)</p>	<p>Abbildung 2.6: Karte der Insel Hiddensee von 1751 von JOHANN MAYER (aus KLAFFS et al 1974)</p>

Als eine weitere Methode, um nutzbares Land zu gewinnen, nannte ECKHARDT (mdl. Mitt. 2003) das „Dreischgraben“. Dabei wurden vergraste Heidesoden umgelegt, bevor das so natürlicherweise gedüngte Land ackerbaulich genutzt werden konnte. Die alten Zwergsträucher in Bereichen der „Heidehügel“<sup>23</sup> wurden ausgerissen und als Brennmaterial genutzt (ECKHARDT, KOLLWITZ mdl. Mitt. 2003). Die letzten Heideplaggen und Torfsoden als Brennmaterial wurden in den Notzeiten der Nachkriegsjahre gestochen (DOSSOW mdl. Mitt. 2003).

Im Zuge der Kollektivierung wurde mit der Abschaffung des Milchablieferungssolls 1960 erwirkt, dass die Fischer nach und nach die Viehhaltung aufgaben und ihre Ställe zu Fremdenzimmern ausbauten (FAUST 2001). Mit der Auflösung der Pachtverträge und dem Auftrieb des genossenschaftlichen Viehs 1972 wurden den Bewohnern von Neuendorf und Vitte die Heuwiesen entzogen. Daraufhin schafften die meisten ihre Kühe und Schafe ab (GAU, KRÜGER, KOLLWITZ mdl. Mitt. 2003). In der kleinen Molkerei in Vitte wurde 1972 die Produktion eingestellt.

Ab Mitte der 1970er Jahre wurden höchstens noch einzelne Schafe als Weidetiere eingesetzt (BLASE mdl. Mitt. 2002 in REMKE 2003). Die ehemalige Sommerweide (Südgellen) wurde im Zuge der Grenzsicherung zur militärischen Sperrzone erklärt (FAUST 2001, KRÜGER mdl. Mitt. 2003). Neben dem um 1900 angepflanzten Küstenschutzwald wurden in den 1970er Jahren zu Zwecken des Windschutzes für die neu angelegte Straße südlich der Heiderose weitere Gehölze, vornehmlich aus Kiefernarten bestehend, angepflanzt.

Seit Beginn der 1980er Jahre wurde auf Hiddensee ausschließlich auf Wirtschaftsgrünland Weidewirtschaft betrieben (MÖBUS 2000). Die Boddewiesen wurden durch das VEG Zingst zur Aufzucht von Jungrindern genutzt (125 Tage pro Jahr auf der Insel mit unterschiedlicher Besatzdichte) (FAUST 2001). Vom VEG Zingst wurden seit Beginn der 1970er bis Mitte der 1980er Teile Hiddensees als Sommerweide vor allem für Jungrinder, aber auch als Weidefläche für Schafe und Pferde genutzt (FAUST 2001). Mitte der 80er übernahm das VEG Ummanz die Bewirtschaftung, hielt aber an dem Konzept der Jungrinderaufzucht bis 1989/90 fest (FAUST 2001).

---

<sup>23</sup> umgangssprachliche Bezeichnung für Reffen

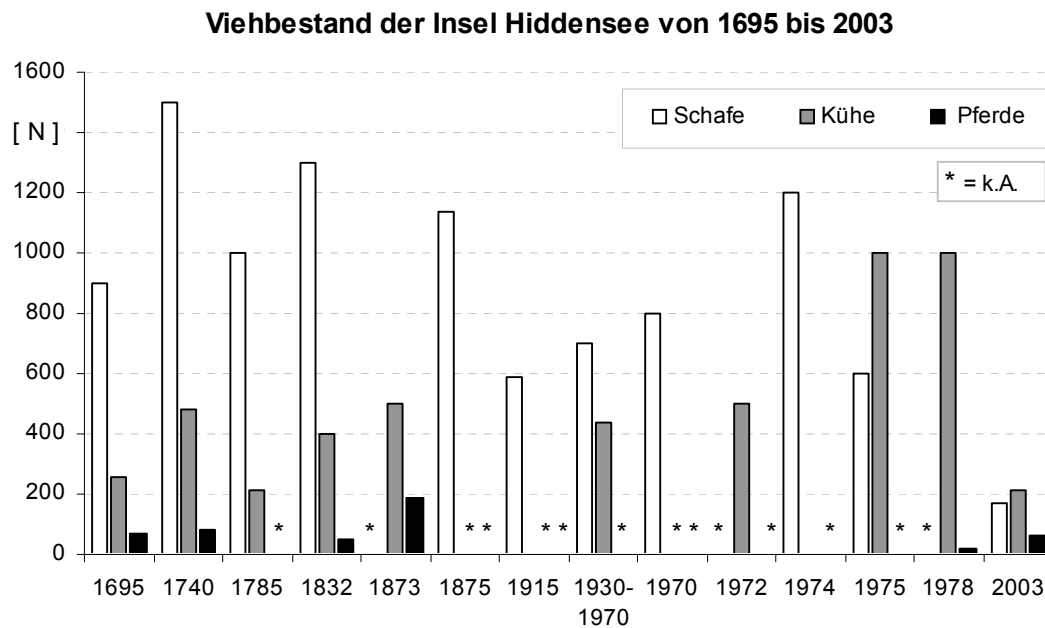


Abb. 2.7: Der Viehbestand der Insel Hiddensee im Laufe der historischen Entwicklung (nach FAUST 2001 und I.L.N. 1992).

1954 wurde die gesamte Insel Landschaftsschutzgebiet (LSG). Ab 1967 wurden 250 Hektar der Dünenheide und des Strandwallfächers zum Naturschutzgebiet (NSG) erklärt (RAT DES BEZIRKES 1967). Die südlichen Teile der Dünenheide, der Strandwallfächer und das Gebiet des Nordgellen gingen 1990 in den Nationalpark als Zone 2 = Entwicklungszone ein (BLASE 1994). Der Neugellen hingegen wurde zur Zone 1 = Kernzone erklärt. Dort bleiben die ehemaligen Viehweiden nach der bereits 40jährigen landwirtschaftlichen Nutzungsaufgabe zwischen 1949 und 1989 (militärisches Sperrgebiet zur Grenzsicherung) auch weiterhin der natürlichen Sukzession überlassen.

### 2.2.3 Situation der Schutzmaßnahmen

Momentan gibt es zwei landwirtschaftliche Betriebe auf Hiddensee (Fa. Neubauer & Sohn und Fa. Wilbrand-Peplow), die die Trockenrasen des Hochlandes im Norden und die Salzgrünländer mit Mutterkuhherden und Schafen in Koppelhaltung pflegen. Auf der Fährinsel wurde Mitte der 1980er Jahre eine Herde von Gotlandschafen durch die Nationalparkverwaltung etabliert. Die Größe der frei lebenden Herde wird auf ca. 80 Tiere geschätzt (BLASE mdl. Mitt. 2003). Zur Pflege der Heide wurden 1988 sechs Mufflons (*Ovis ammon musimon*) auf Hiddensee ausgesetzt (BLASE 1994, JESCHKE 1997). Die Mufflons halten sich vornehmlich im Strandwallfächer und der Glambäck auf (siehe Karte 2 im Anhang). Die heutige Bestandeszahl beläuft sich nach ECKHARDT (mdl. Mitt. 2002 in REMKE 2003) auf 30 bis 40 Tiere. Für eine effektive Pflege der Heide ausschließlich durch Mufflons wäre eine höhere Bestockungsrate als bisher notwendig (JESCHKE 1997).

Die Biologische Station führt seit Jahrzehnten mit der tatkräftigen Unterstützung von Studenten Pflegeeinsätze im Bereich des Naturschutzgebietes Dünenheide durch. Durch den Nationalpark werden ebenfalls gezielte manuelle Pflegemaßnahmen mit Schülergruppen organisiert und durchgeführt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Entfernung von Jungpflanzen und Stockausschlägen von Birken, Kiefern, Pappeln, Ebereschen und Späten Traubenkirschen (BLINDOW mdl. Mitt. 2003). Außerdem wurden in den vergangenen Jahren kleinflächige Abplaggungen vorgenommen. Diese Pflegemaßnahmen sollen die frühere menschliche Nutzung ersetzen und den Nährstoffaustrag aus dem Heideökosystem gewährleisten (WOLFF 2002). Mit dem im Dezember 2001 begonnenen Ausbau des Hafens in Kloster standen Mittel für Ausgleichsmaßnahmen bereit, die im Winter 2002 im Rahmen eines landschaftspflegerischen Begleitplanes unter anderem zur Heidepflege verwendet wurden. Mittels eines Schlegelmähers wurde nach vorheriger Entfernung des Gehölzbestandes (v. a. *Prunus serotina*) der Zwergstrauchbestand gemäht<sup>24</sup>. Der Abtransport des organischen Materials fand jedoch nicht statt, so dass die Verjüngung der *Calluna*-Heide auf der Fläche nur in sehr geringem Maße zu beobachten ist und sich verstärkt Sandsegge (*Carex arenaria*) und Brombeere (*Rosa fruticosus* agg.) ausbreiten.

Im Oktober 2002 wurde der Verein „Hiddenseer Dünenheide“ gegründet (FRANCK 2002). Ziel des Vereins ist neben der finanziellen Unterstützung von Pflegemaßnahmen auch die gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärung der Anwohner und Besucher.

## **2.3 Vegetationserfassung und Qualität der Weiden**

### **2.3.1 Material und Methoden**

#### **2.3.1.1 Vegetationsaufnahmen**

Die Vegetationsuntersuchungen fanden im Zeitraum von Mitte Mai bis Ende August 2003 statt. Als Grundlage der Vegetationsgliederung im Beweidungsgebiet dienten die Untersuchungen von REMKE (2003), JESCHKE (1997) und SCHUBERT (1996). Im Beweidungsgebiet wurden für die

---

<sup>24</sup> Aus naturschutzfachlicher Sicht stellt die Mahd (oder wie hier: Mulchmahd) nur mit Abtransport des Mahdgutes eine geeignete Pflegemaßnahme nährstoffarmer Standorte dar.

einzelnen Vegetationseinheiten Gesamtartenlisten erstellt, die zur Bestimmung des potentiellen Ertrages (Bestandeswertzahl siehe Abschnitt 0) mit Deckungsschätzungen auf 16-25 m<sup>2</sup> großen Teilflächen ergänzt wurden. Die Vegetationseinheiten und die exakte Lage der Aufnahmeflächen sind der Karte 1 (Vegetation und Biotopstrukturen des Beweidungsgebietes) im Anhang zu entnehmen. Die Artbestimmung erfolgte nach ROTHMALER (1994, 1995). Die Bestimmung der Moose erfolgte nach FRAHM & FREY (1992); für einzelne Seggenarten wurde der Bestimmungsschlüssel von DOLL (1988) verwendet. Die Aufnahmen von REMKE (2003) wurden nach dem in Tab. 2.1 erläuterten Schema umgerechnet. Die Abweichungen der Prozentangaben von dem Schema nach PFADENHAUER (1993) kommen dadurch zustande, dass teilweise die Angaben aus mehreren Aufnahmen eines Vegetationstyps gemittelt wurden. Moose und Flechten fanden nur innerhalb der Schätzungen zur Gesamtvegetationsdeckung Berücksichtigung. Der Anteil der Vegetationslücken wurde gleichermaßen in Flächenprozenten angegeben. Geringmächtige Vorkommen von Pflanzenarten unter 1 % Deckung wurden einheitlich mit 0,2 % gewichtet. Die Summen der Flächenanteile der Gräser, Grasartigen, Leguminosen und sonstiger Kräuter ergeben teilweise > 100 %, da sich einzelne Arten beschatten. Aufgrund der kleinräumigen mosaikartigen Verteilung unterschiedlichster Pflanzengemeinschaften wurde zur Erstellung einer Vegetationskarte die Auswertung von Luftbildern genutzt. Die Vergrasung bzw. der Gehölzbestand wurden bei der Heidezustandskartierung separat berücksichtigt. Vergrasung bedeutet in der vorliegenden Arbeit einen Deckungsanteil > 5 % von Sandsegge (*Carex arenaria*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) an der Gesamtdeckung überalterter Besenheidebestände.

Tab. 2.1: Umrechnungsschlüssel zur Bestimmung der Artmächtigkeit in Prozent (verändert nach PFADENHAUER 1997).

Artmächtigkeit	Deckung nach Braun-Blanquet (1964)	Rechenwert der Deckung
r	selten, 1 Individuum	0,2 %
+	2-5 Individuen, < 5 %	0,2 %
1	6-50 Individuen, < 5 %	3 %
2	> 50 Individuen, 5-25 %	15 %
3	25-50 %	37,5 %
4	51-75 %	62,5 %
5	76-100 %	87,5 %

Der Gehölzbewuchs wurde flächendeckend kartiert. Bei dem Gehölzbestand wurde zwischen dem für die Weidetiere relevanten Bewuchs bis 2 m Höhe und älteren Baumgruppen bzw. Wald unterschieden. Für die kartographische Darstellung der Vegetationseinheiten wurde als Minimum eine Flächengröße von ca. 25 x 25 m gewählt. Nur in Ausnahmefällen wurden einzelne Gehölze zur Orientierung in der Vegetationskarte erfasst.

### 2.3.1.2 Altersstrukturkartierung der Heide

Als Grundlage des Bewirtschaftungskonzeptes für die Dünenheide wurde es als zweckmäßig angesehen, die aktuelle Altersstruktur von *Calluna vulgaris*-Beständen in den Heideflächen abzuschätzen. Das Alter wurde anhand morphologischer Merkmale ermittelt (siehe Tab. 2.2). Im Rahmen eines Projektpraktikums wurden auf 14 Flächen der Zwergstrauchheide Vegetationsaufnahmen mit Altersbestimmung durch Zählung von Jahresringen der Hauptzweige vorgenommen (WOLFF & EICK 2003). Die Jahresringzählung war unter einem Binokular nach Anfärbung mit Speiseessig möglich.

Der Wachstums- und Alterungsprozess von *Calluna vulgaris*-Beständen besteht aus einer zyklischen Abfolge von Altersstadien (siehe Tab. 2.2). In der **Pionierphase (1)** der Sandheide-Gesellschaft deckt das Heidekraut nur etwa 10 % der Fläche. Der nackte Sandboden wird in dieser Phase von verschiedenen Strauchflechten besiedelt (*Cladonia mitis*, *C. uncialis*, *C. impexa* u. a.) (GIMINGHAM *et al.* 1979). Nach 6 bis 9 Jahren beginnt die **Aufbau-** und zugleich **Optimalphase (2)**, wobei es zu einer Deckung von über 90 % des Bodens kommt. Während dieser Phase blüht die Besenheide üppig. Bei ausbleibender Verjüngung lichten sich die Bestände zunehmend auf und gehen nach 14 bis 19 Jahren in die **Reifephase (3)** über. Dieses Stadium erlaubt die Besiedlung durch Moose und Flechten. Ab einem Individualalter von etwa 19 Jahren beginnt die **Degenerationsphase (4)**, wobei die *Calluna*-Pflanzen vom Zentrum her absterben und dann oft ringförmige Strukturen um eine zentrale Lücke bilden (siehe Abb. 2.9). Bei Bodenkontakt und genügend feuchten Bedingungen können sich die seitlich abgebogenen Zweige adventiv bewurzeln. Anhaltende Bewirtschaftungsmaßnahmen verzögern die Degeneration (POTT 1999).

Tab. 2.2: Altersphasen von *Calluna vulgaris*- Beständen (BARCLEY-ESTRUP 1970; GIMINGHAM *et al.* 1972; NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Die Alterung verläuft abhängig von den Standortbedingungen und/oder Bewirtschaftung in unterschiedlichen Zeiträumen, was zu Überschneidungen in den Jahresangaben führt.



<b>Phase</b>	<b>Alter in Jahren</b>	<b>mittl. Deckung von <i>Calluna vulgaris</i> (%)</b>	<b>Morphologische Beschreibung</b>	<b>Begleitarten</b>
<b>Pionierphase (1)</b>	6 bis 10	10	+/- pyramidales Wachstum, Bildung von Seitenverzweigungen ausgehend von einem Hauptast, unverholzt	Algen, Moose, Flechten
<b>Aufbauphase (2)</b>	9 bis 19	90	wenig Licht durchlassend, dicht deckend, starkes Wachstum der Seitenzweige, stark blühend, 30 bis 40 cm hoch, verdrängt die meisten anderen Pflanzen	keine
<b>Reifephase (3)</b>	14 bis 31	75	weniger ausgeprägtes Wachstum der äußeren Zweige, laubtragende Zweige erscheinen verkürzter und dunkler ausgeprägt, mittlere Zweige beginnen sich zu senken, formen eine zentrale Lücke und erlauben dort mehr Einstrahlung und Durchlüftung zum Boden, die zentrale Lücke wird durch Flechten besiedelt	Moose, Flechten
<b>Zerfallsphase (4)</b>	19 bis >40	40	Zentrale Zweige brechen ab (Schneelast, Tritt), Pflanzen sterben von der Mitte her ab. Äußere Äste bleiben noch vital, da an Stellen mit Bodenkontakt Adventivwurzeln ausgebildet werden. zunehmende Besiedelung der zentralen Lücke mit Flechten, evtl. beginnende Vergrasung	Moose, Flechten

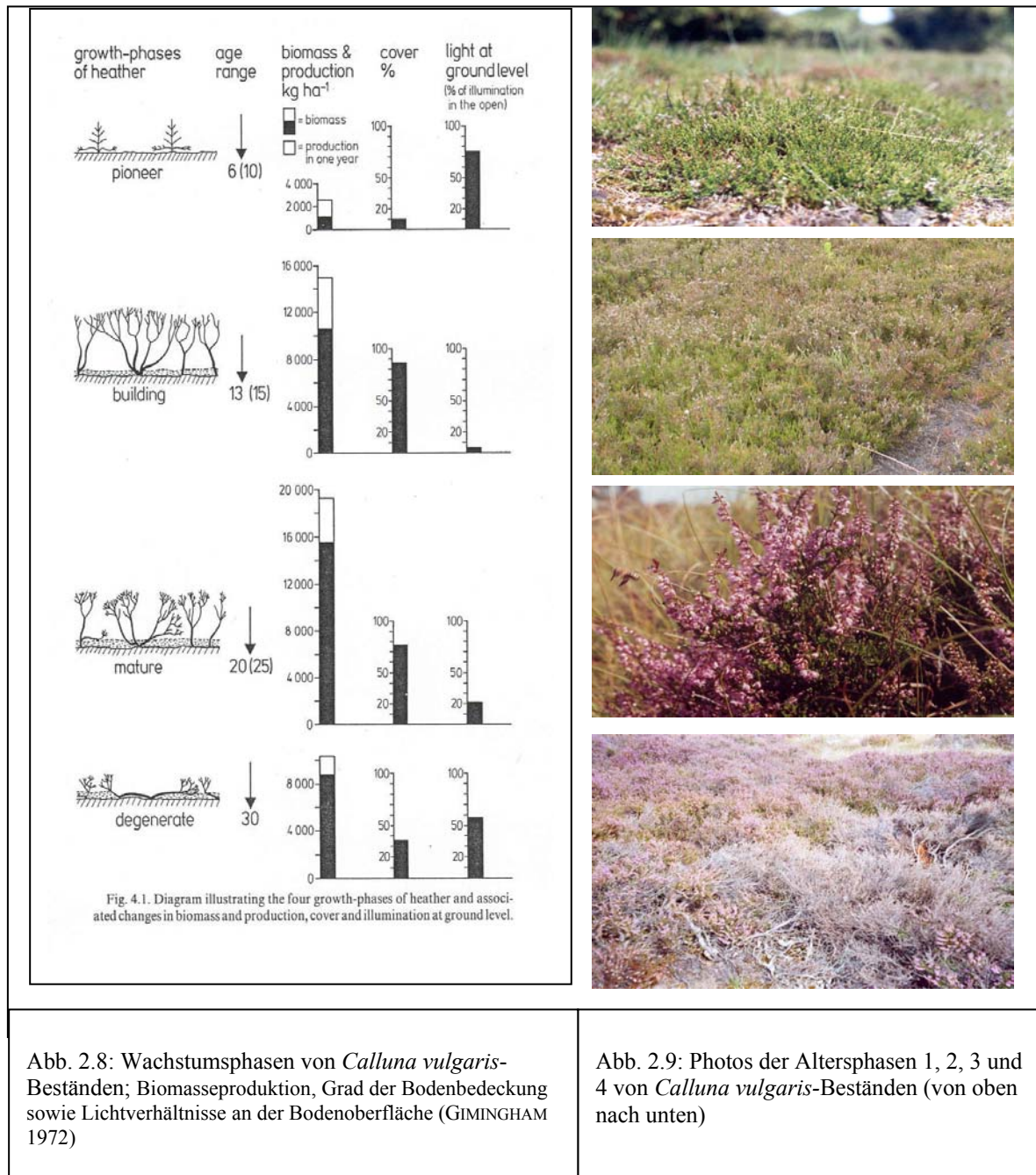


Abb. 2.8: Wachstumsphasen von *Calluna vulgaris*-Beständen; Biomasseproduktion, Grad der Bodenbedeckung sowie Lichtverhältnisse an der Bodenoberfläche (GIMINGHAM 1972)

Abb. 2.9: Photos der Altersphasen 1, 2, 3 und 4 von *Calluna vulgaris*-Beständen (von oben nach unten)

Im Degenerationsalter ist *Calluna* vielfach von epiphytischen Flechten (vor allem *Hypogymnea physodes*) bewachsen. Die Blatt- und Blühentwicklung der Besenheide ist dann meistens reduziert, und im Alter von 25 bis 40 Jahren stirbt die Pflanze endgültig ab (GIMINGHAM 1972).

Zum Vergleich der Altersstruktur dienten die Untersuchungen von 1992/93 durch Mitglieder der ehemaligen Naturschutzgesellschaft Hiddensee und Boddenlandschaft e.V. (MAY & OTTO 1993a, b).

### 2.3.1.3 Qualität der Weiden

#### 2.3.1.3.1 Bestandeswertzahl

Der Bestimmung der potentiellen Futterqualität wurden die Wertzahlen von KLAPP (1971) zu Grunde gelegt. Nach dieser Methode werden den wichtigsten bestandsbildenden Grünlandpflanzen aufgrund ihres spezifischen Wertes zur Fütterung Zahlenwerte zwischen -1 und 8 vergeben (siehe Tab. 2.3). Der Futterwert basiert auf empirischer Forschung und spiegelt neben den für die Tierernährung wichtigen Stoffgehalten (Rohnährstoffe, Mineralstoffe, Spurenelemente, Vitamine) auch Nettoenergie, Verdaulichkeit sowie Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit (Staubgehalt, Verschmutzung, Schimmel, Fremdkörper, Giftstoffe) der Pflanzenart wider (KLAPP 1971).

Tab. 2.3: Empirisch bestimmte Futterwertzahlen nach KLAPP (1971).

Wertzahl (WZ)	Futterwert
-1	gesundheitsschädlich
0	wertlos
1 bis 8	aufsteigender Futterwert
keine	nicht bekannt

Die Bestandeswertzahlen errechnen sich aus der Summe der geschätzten Ertragsanteile der Gefäßpflanzenarten einer Aufnahme multipliziert mit ihrer Futterwertzahl, geteilt durch den Gesamtertrag (Methode nach KLAPP und STRÄHLIN in VOIGTLÄNDER & JACOB 1987). Zur Vereinfachung dienen anstelle der Ertragsanteile die Deckungsanteile der Arten. Im Anhang (Tab. A 1) sind die Bestandeswertzahlen (VOIGTLÄNDER & VOSS 1979 nach KLAPP 1965 in NITSCHKE & NITSCHKE 1994) für die wichtigsten Grünlandgesellschaften dargestellt.

#### 2.3.1.3.2 Ertrag und Energieleistung

Die Futteraufnahme von Wiederkäuern hängt neben dem Trockenmassegehalt und der Schmackhaftigkeit von der Verdaulichkeit, der Struktur (Rohfasergehalt) und der Energiekonzentration des Futters ab (MÄHRLEIN 1993). Um die tatsächlichen Erträge und

Energiegehalte der Flächen zu ermitteln, wurde die oberirdische frische Phytomasse geerntet. Dafür wurden innerhalb repräsentativer Teilareale der verschiedenen Grünlandbestände, der Zwergstrauchheiden und der Vergrasungen zufällig<sup>25</sup> quadratische Flächen mit einem Meter Seitenlänge beprobt. Die Deiche sowie die Flächen des Wirtschaftsgrünlandes wurden einmalig (im Mai/Juni) zur Ermittlung des Trockenmasseertrages beerntet (Schnitthöhe 2 cm). In der Zwergstrauchheide und den vergrasteten Flächen wurde an 4 über die Vegetationsperiode verteilten Zeitpunkten Biomasse geerntet. Im Mai, Juni, Juli und August wurden die grünen Triebe der Besenheide entnommen. Auf den Sandseggenrasen wurde an allen 4 Terminen die gesamte oberirdische Biomasse (Schnitthöhe 2 cm) erfasst. Für jede Probenahme wurden 3 Wiederholungen durchgeführt. Die Beerntung erfolgte mit einer Rasenkantenschere. Dazu wurden die Quadrate mittels 4 Holzstäben markiert und mit Hilfe eines Strickes an den Seitenkanten umspannt, so dass alle Pflanzenteile auf genau 1 m<sup>2</sup> abgeschnitten werden konnten (siehe auch Abb. 2.10). Die Teile wurden umgehend in Plastiktüten verpackt und ins Labor der Biologischen Station transportiert. Dort wurden sie frisch und nach ca. 14 Stunden Trocknung bei 60 bis 70 °C gewogen. Diese Temperatur, die unter der zur Trocknung optimalen Temperatur von 110°C<sup>26</sup> liegt, ermöglichte eine verlustfreie Analyse des Energiegehaltes, welche die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Rostock durchführte. Es werden für die weiter untersuchten Proben der Besenheide und Sandsegge Mittelwert und Standardfehler graphisch dargestellt (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.13 und 2.15).

---

<sup>25</sup> Werfen eines Gegenstandes nach hinten außerhalb des Gesichtsfeldes ergab den genauen Beprobungsort.

<sup>26</sup> Ab Temperaturen von 70° C werden in starkem Maße Proteine zersetzt und damit das Ergebnis verfälscht.

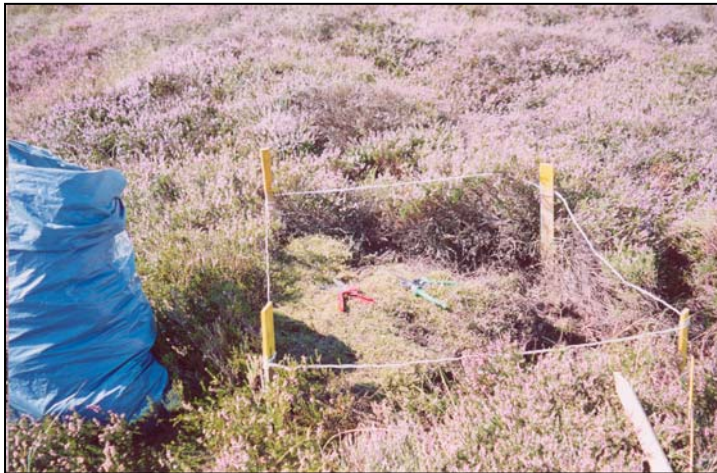


Abb. 2.10: Probenahme auf den Untersuchungsflächen.

### 2.3.1.3.3 Flächenertrag

Der Ertrag ( $\text{kg TM} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) entspricht dem mittleren Gewicht der jeweils spätesten Probenahme nach der Trocknung hochgerechnet auf einen Hektar. Der Wert des Flächenertrages dient der Planung der potentiellen Herdengröße.

Aus dem Verhältnis vom Frischgewicht der Proben zu ihrem Gewicht nach der Trocknung errechnet sich der Trockenmassegehalt ( $\% \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ ).

### 2.3.1.3.4 Energieleistung

Aus den Gehalten der Rohnährstoffe Rohfett, Rohprotein sowie dem Rohfaseranteil und dem Gehalt an verdaulicher Energie wird mittels der folgenden Regressionsgleichung nach DLG (1997) die umsetzbare Energie (ME) berechnet:

$$ME(MJ) = 0,0312 \times (XL \times \frac{DXL}{100}) + 0,0136 \times (XF \times \frac{DXF}{100}) + 0,0147 \times ((OM \times \frac{DOM}{100}) - (XL \times \frac{DXL}{100}) - (XF \times \frac{DXF}{100})) + 0,00234 \times DXP$$

XL	Rohfett ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
DXL	verdauliches Rohfett ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ )
XF	Rohfaser ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
DXF	verdauliche Rohfaser ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ )
OM	organische Masse ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
DOM	verdauliche organische Masse ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ )
DXP	verdauliches Rohprotein ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ )

Mit diesem Maß wird der Gehalt eines jeden Futtermittels an nutzbarer Energie in  $\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$  ausgedrückt. Die umsetzbare Energie errechnet sich aus der Bruttoenergie des aufgenommenen Futters, abzüglich von den durch Kot, Harn und bei Wiederkäuern durch Methangasbildung verlorenen Energiemengen. Sie ist derjenige Teil, der für die Erhaltung und die Leistung der Tiere verwertet werden kann. Alle Gehaltsangaben beziehen sich auf Trockenmasse (TM).

Die mit der VDLUFA-Methode ermittelten Energiegehalte wurden abzüglich von Verlusten auf das tatsächliche Ertragsniveau der Flächen hochgerechnet.

#### **2.3.1.4 Dauerbeobachtungsflächen**

Zum Monitoring der Krähenbeerenheide wurden im gesamten Gebiet 5 Dauerquadrate<sup>27</sup> eingerichtet. In deren Nachbarschaft befindet sich jeweils eine Kontrollfläche (Exclosures<sup>28</sup>). Nach VOIGTLÄNDER & VOSS (1979) wurde ein Mindestabstand zwischen Dauerbeobachtungsfläche und Exclosure von 8 Metern gewählt, um „Nachbarschaftseffekte“ auszuschließen. Dieser Ist-Zustand dient als Grundlage, um die Effekte der Beweidung auf die Flora und die Qualität der Beweidungsflächen in den Folgejahren zu überprüfen. In den Dauerquadraten wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt.

### **2.3.2 Ergebnisse**

#### **2.3.2.1 Vegetation**

Das Beweidungsgebiet umfasst eine Fläche von 328 ha, davon sind ca. 231 ha Hutung und 97 ha zur Pferchung geeignetes Grünland (siehe Tab. 2.4). Die Hutung gliedert sich in 154 ha Zwergstrauchbestände der 4 verschiedenen Altersstrukturphasen und dem fortgeschrittenen Degenerationsstadium der Vergrasung, 13 ha feuchte Dünentäler, 17 ha Graudünen und 47 ha Magerrasen (davon 12 ha auf dem Deich).

---

<sup>27</sup> 5 mal 5 m große Flächen, deren Ecken durch Eichenpfähle markiert sind.

<sup>28</sup> 5 mal 5 m große Flächen, die durch feste Zäunung vor dem Verbiss der Weidtiere geschützt sind.

<b>Teilgebiet</b>	<b>Vegetation</b>	<b>Funktion</b>	<b>Fläche (ha)</b>
<b>Zwergsstrauchheide</b>	Besenheide		69
	Krähenbeerenheide		7
	Plaggung		< 1
	Verbuschung (< 2 m Höhe)		21
	Vergrasung		57
<b>Insgesamt</b>			<b>154</b>
<b>übrige Flächen</b> (sehr trockene und sehr nasse)	Graudüne mit Silbergrasflur		17
	vermoortes Düental/ Riege		13
	Sandmagerrasen		47
<b>Fläche der Heide</b>		<b>Hutung</b>	<b>231</b>
<b>Grünland</b>	Rotschwengel-Honiggraswiesen		52
	seggenreicher Flutrasen/ Salzgrünland		45
<b>Insgesamte Fläche</b>		<b>Beifutterflächen/ Pferch</b>	<b>97</b>
<b>Gesamtbeweidungsgebiet</b>			<b>328</b>
<b>zusätzliche Grünländer</b>		<b>Winterfuttergewinnung/ Weidemast</b>	<b>200</b>
Nicht zu beweidende Flächen im Beweidungsgebiet	Weg		8
	Schilf		55
	Verbuschung (> 2 m Höhe)		25
	Wald		79
	Gebäude		1
	Kläranlage		< 1
<b>keine Beweidung</b>			<b>168</b>

Tab. 2.4: Flächeninventar des Beweidungsgebietes. Die Flächen zur Winterfuttergewinnung befinden sich auf der Nachbarinsel Rügen.

### 2.3.2.1.1 Wirtschaftsgrünland

Zur Gewinnung von Winterfutter, als Beifutterflächen und zur Lämmermast stehen dem Verfahren der Mutterschafhaltung einschließlich der stallnahen Flächen bei Trent (auf Rügen) etwa 300 ha Grünland zur Verfügung. Davon dienen 97 ha während der Periode der stationären Hüttehaltung auf Hiddensee

zur Beifütterung sowie zur Nachtpferchung und der zeitweiligen Einrichtung von Tageskoppeln mit Knotengitterzäunung.

Die extensiv<sup>29</sup> genutzten Wirtschaftsgrünländer auf Hiddensee gliedern sich in eine nördlich Neuendorf gelegene ca. 47 Hektar große Feuchtweide (Glambäck) und das 52 Hektar umfassende überwiegend trockene Grünland des Nordgellen.

Die Glambäck weist entsprechend ihrer Feuchtestufe im Übergang zum Strandwallfächer und der Boddenküste binsen- und seggenreiches Feuchtgrünland mit Übergängen zum Brackwasserröhricht auf. Im Bereich des Strandwallfächers selbst handelt es sich um grundwasserbeeinflusste, vermoorte Senken (Riegen), die zum Teil seltene Arten, wie z.B. Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Salzbunge (*Salomus valerandi*), Dreizahn (*Danthonia decumbens*) und Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) beherbergen.

Auf den flachen Sandböden des Nordgellen umfassen Rotschwengel-Honiggraswiesen<sup>30</sup> insgesamt eine Fläche von ca. 50 ha. Es besteht ein starker Feuchtegradient von West (trocken) nach Ost (feucht). An den Küstenschutzwald im Westen schließen sich flache mit Magerrasen bedeckte Grau- und Braundünen, von Rotschwengel (*Festuca rubra*) geprägtes Wirtschaftsgrünland sowie Feuchtgrünland mit Honiggras (*Holcus lanatus*) und Weißem Straussgras (*Agrostis stolonifera*) an. In Richtung der östlichen Boddengewässer vollzieht sich ein rascher Übergang zur Salzwiese. Dementsprechend findet sich hier ein sehr breites Artenspektrum mit einigen salztoleranten Arten wie z.B. Salz-Hornklee (*Lotus glaber*). Im Überflutungsbereich kommen außerdem Wiesensegge (*Carex nigra*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Wiesen-Alant (*Inula britannica*), Roter Zahntrost (*Odontites vernus*) und sogar salzobligate Arten wie Strand-Dreizack (*Triglochin maritimum*) und Strand-Tausendgüldenkraut (*Centaurium littorale*) vor. Beim Vergleich jüngerer Vegetationsaufnahmen (MAY & OTTO 1993a) mit denjenigen von FRÖDE (1957) fiel der

---

<sup>29</sup> Extensiv bedeutet hier ohne Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln.

<sup>30</sup> Die vollständigen Artenlisten befinden sich im Anhang. Die Standorte der Vegetationsaufnahmen sind Karte 1 zu entnehmen.



Rückgang des *Corynephorum* im Bereich der Graudünen auf. Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich in der erhöhten Nährstoffversorgung aufgrund der zwischen 1972 und 1989 durchgeführten mineralischen Düngungen.

#### **2.3.2.1.2 Deiche**

Auf der Insel befinden sich 12 ha bisher durch das StAUN Stralsund gepflegte Deichflächen. Diese werden als Triebwege und gleichzeitig Weideflächen in das Beweidungskonzept integriert. Es handelt sich dabei um mäßig wüchsige Magerweiden mit Arten der Ruderal- und Halbtrockenrasengesellschaften wie Kegel-Leimkraut (*Silene conica*), Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*), Saat-Mohn (*Papaver dubium*), Acker-Krummhals (*Anchusa arvensis*), Kleinblütiger Bocksbart (*Tragopogon minor*), Bergsandknöpfchen (*Jasione montana*), Hauhechel (*Ononis repens x spinosa*), Heidenelke (*Dianthus deltoides*), Schafschwingel (*Festuca ovina*) und Gemeines Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*). Die Gesamtartenliste befindet sich im Anhang.

#### **2.3.2.1.3 Heide - Artenzusammensetzung**

Die Heide wird durch ein reiches Mosaik an verschiedenen Biotopstrukturelementen geprägt, die eng an die edaphischen Bedingungen geknüpft sind (REMKE 2003). Die größten Flächenanteile (154 ha) werden von Zwergstrauchbeständen bedeckt, die von Besenheide (*Calluna vulgaris*), Krähenbeere (*Empetrum nigrum*), Kriechweide (*Salix repens*) und in feuchten Dünentälern Glockenheide (*Erica tetralix*) gebildet werden. Je nach Alterszustand und Bewirtschaftung treten als stete Begleiter Flechten, Moose, Doldenhabichtskraut (*Hieracium umbellatum*), Gräser und Grasartige wie Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Sandsegge (*Carex arenaria*) (siehe Abschnitt: Heide-Vergrasung) sowie einwandernde Gehölze auf.

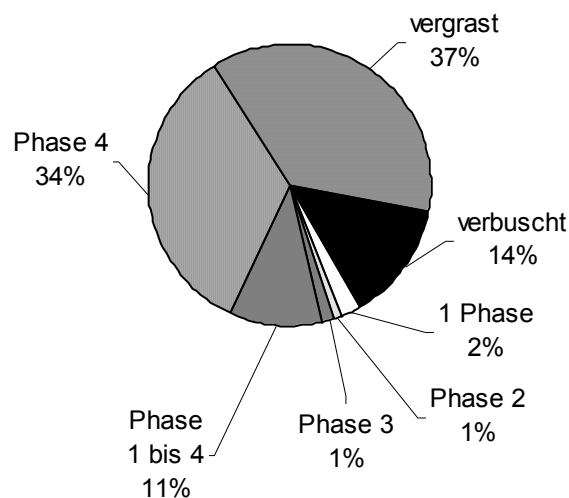
Den flächenmäßig zweitgrößten Anteil mit 17 ha bilden offene, teilweise durch reiches Flechtenvorkommen geprägte, sandüberwehte und lockere Silbergrasfluren mit Sandsegge (*Carex arenaria*), Bergsandknöpfchen (*Jasione montana*), Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), Frühlingspergel (*Spergula morisonii*), Rauhhaar-Wicke (*Vicia hirsuta*), Platterbsen-Wicke (*Vicia lathyroides*), Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*), Gemeiner Grasnelke (*Armeria maritima*), Veilchen (*Viola spec.*), Fünfmännigem Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*), Silbergras (*Corynephorus canescens*), Pommerschem Labkraut (*Galium verum x mollugo*), Gemeinem Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Kleinem Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) und Kleinem Sauerampfer (*Rumex acetosella*).

#### **2.3.2.1.4 Heide – Altersstruktur**

Der überwiegende Anteil der Hiddenseer Heideflächen befindet sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Alterung, die jüngeren Stadien kommen nur noch vereinzelt vor (siehe Abb. 2.11 und Karte 3 im Anhang). Innerhalb der Zwergstrauchheide haben die *Calluna*-Heide der Altersphase 4 (=34 %) und die Vergrasungen den größten Anteil (=37 %).

Nachgewiesen werden konnte das junge Stadium (**Pionierphase**) auf 3 ha Ablagungen im Strandwallfächer und dem Teil der südlichen Dünenheide, der im März 2002 als Ausgleichsmaßnahme für den Hafenausbau Kloster entbuscht und gemäht<sup>31</sup> wurde. Pflanzen der Pionierphase sind weiterhin auf einzelnen Neubesiedlungen der Weißdünen im Gebiet des NSG

Abb. 2.11: Die Flächenanteile der Altersphasen und Anteil der Vergrasung in der Zwergstrauchheide Hiddensee.



Dünenheide sowie auf allen beweideten Arealen zu finden. Letztere liegen im nordöstlichen sowie im südlichen Teil des Strandwallfächers (Nachtperch für Kutschpferde bzw. extensive Rinderkoppel), dort kommen alle Altersphasen nebeneinander vor (16 ha).

In der **Aufbauphase** befindet sich eine ca. 2 ha große Fläche in der südlichen Dünenheide, die 1988 abgebrannt wurde. Dort sind bereits Übergänge zur Reifephase festzustellen. Seit 2002 wird auf der Fläche eine vermehrte Tendenz zur Verbuschung mit Birke und Besenginster beobachtet (WOLFF mdl. Mitt. 2003). Auch eine abgeplagte Fläche von 400 m<sup>2</sup> Größe in der südlichen Dünenheide

<sup>31</sup> Da das Mahdgut auf der Fläche belassen wurde, konnten sich jedoch Stickstoffzeiger wie Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) und Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) vermehrt etablieren.

(SCHUBERT 1996) befindet sich in der Aufbauphase. Die genaue Lage ist dem Beweidungsplan im Anhang zu entnehmen.

Das **Reifestadium** in der typischen Ausprägung existiert nur noch sehr kleinflächig (insgesamt ca. 2 ha). In den meisten Bereichen wurden die Zwergsträucher in der **Degenerationsphase** beobachtet (52 ha), davon sind 8 ha als bereits absterbend einzuschätzen.

#### 2.3.2.1.5 Heide - Vergrasung

Als Vergrasung werden Deckungsanteile > 5 % von Sandsegge (*Carex arenaria*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) in überalterten Besenheidesträuchern bezeichnet. Auf einer Gesamtfläche von 57 ha erreicht die Sandsegge bis zu 100 % Deckungsanteile. Die Besenheide befindet sich dort im Absterben. Teilweise ist flächenhaft nur trockenes Dürholz vorhanden (siehe Abb. 2.9). Die Sandseggenrasen haben an der Vergrasung den größten Anteil (43 %). Daneben ist Drahtschmiele auf insgesamt 8 ha (14 %) die bestimmende Vergrasungsart. Die Brombeere spielt auf 11 ha (19 %) der Vergrasungsflächen ebenfalls eine große Rolle.

Entsprechend dem von GIMINGHAM *et al.* (1972) ursprünglich für Besenheiden in Großbritannien beschriebenen Zyklus verjüngt sich eine Zwergstrauchheide nach einigen Jahren andauernder Vergrasung selbst. Diese Selbstregeneration findet auf Hiddensee so nicht (mehr) statt. Nutzungsaufgabe, stete Rohhumusakkumulation und externe Nährstoffeinträge führen zu einer erschwerten Verjüngung der Besenheide. Als Mineralbodenkeimer benötigt die Besenheide offene, abgebrannte oder geplagte Flächen zum Ansamen. Auf den unter alten Besenheide-Beständen angesammelten Rohhumusauflagen kann sie sich über Keimpflanzen nicht mehr erfolgreich regenerieren (LINDEMANN 1993). Im Konkurrenzkampf unterliegt die alternde Besenheide konkurrenzstärkeren, höhere Nährstoffansprüche stellenden Gräsern, wie z.B. der Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*).

#### 2.3.2.1.6 Heide - Verbuschung

Die Verbuschung ist ein Grad des Gehölzbewuchses, der die Entwicklung zum Vorwaldstadium einleitet. Die Höhen- und Artenzusammensetzung der Baum- bzw. Strauchschicht variiert im gesamten potentiellen Beweidungsgebiet auf Hiddensee stark. Die Verbuschung in Verbisshöhe nimmt 21 ha ein. Auf 25 ha dominieren Gehölze, die 2 m Höhe überschreiten.

Die Baum- und Straucharten setzen sich entsprechend der Feuchtestufen zusammen. Es wurden folgende Gehölzarten nachgewiesen: Hänge-Birke (*Betula pendula*), Moorbirke (*B. pubescens*), Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*), Schwarz-Kiefer (*P. nigra*), Berg-Kiefer (*P. mugo*), Pech-Kiefer (*P. rigida*), Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Zitterpappel (*Populus tremula*), Traubeneiche (*Quercus petraea*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Schwedische Mehlbeere (*Sorbus intermedia*), Gemeiner Wacholder (*Juniperus communis*), Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) und Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) (siehe Tab. 2.5).

Tab. 2.5: Verwendete Abkürzungen und Flächenanteile der Gehölzarten.

<b>Abkürzung</b>	<b>Arten</b>	<b>Fläche (ha)</b>
<b>Wald (Verbuschung &gt; 2 m Höhe)</b>		<b>104 (25)</b>
al	<i>Alnus spec.</i>	6
pi	<i>Pinus spec.</i>	41
pibe	<i>Pinus spec.</i> , <i>Betula spec.</i>	17
sa	<i>Salix aurita</i>	6
be	<i>Betula pendula</i> und <i>B. pubescens</i>	10
pop	<i>Populus tremula</i>	1
pru	<i>Prunus serotina</i>	1
ju	<i>Juniperus communis</i>	14
pipru	<i>Pinus spec.</i> , <i>Prunus serotina</i>	2
piprube	<i>Pinus spec.</i> , <i>Prunus serotina</i> , <i>Betula spec.</i>	5
bepop	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Populus tremula</i>	< 1
beprusor	<i>Betula spec.</i> , <i>Prunus serotina</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>	1
cra	<i>Crathaegus spec.</i>	< 1
<b>Verbuschung (&lt; 2 m Höhe)</b>		<b>21</b>
beprusor	<i>Betula spec.</i> , <i>Prunus serotina</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>	7
hi	<i>Hippophae rhamnoides</i>	< 1
pibe	<i>Pinus spec.</i> , <i>Betula spec.</i>	3
be	<i>Betula pendula</i> und <i>B. pubescens</i>	3
ju	<i>Juniperus communis</i>	5
pru	<i>Prunus serotina</i>	3
<b>Vergrasung</b>		<b>57</b>
Carex	<i>Carex arenaria</i>	25
Deschampsia	<i>Deschampsia flexuosa</i>	8
Juncus	<i>Juncus spec.</i>	1
Molinia	<i>Molinia caerulea</i>	4
Molinia-Rubus	<i>Molinia caerulea</i> , <i>Rubus fruticosus</i> agg.	3
Rubus u.a.	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	11

Die Kartierung der Verbuschung hat den Charakter einer Momentaufnahme, die jedoch zukünftig für die Zuweisung der Beweidungsprioritäten in den jährlich fortlaufend zu erstellenden Beweidungsplänen eine entscheidende Rolle spielen wird.

### 2.3.2.2 Dauerbeobachtungsflächen

Die jeweils 25 m<sup>2</sup> umfassenden Dauerbeobachtungsflächenpaare geben ein breites Spektrum der Altersphasen- und Vegetationsentwicklung der Zwergstrauchheide wieder. Während die Aufnahmen in der südlichen Dünenheide von alten Besenheide- und Krähenbeerenheidebeständen dominiert werden, kommen auf den Flächenpaaren 1 und 2 im Strandwallfächer sowohl Besenheide unterschiedlicher Altersphasen als auch Gräser vor. Die Vegetationsaufnahmen liegen im Anhang vor. Die Lage dieser Dauerbeobachtungsflächenpaare ist der Karte 4 im Anhang zu entnehmen.

### 2.3.2.3 Qualität der Weiden

Aus landwirtschaftlicher Sicht ist die Ausstattung der meisten Flächen als minderwertige Futtergrundlage zu bezeichnen. Die Abb. 2.12. veranschaulicht den hohen Anteil von Zwergsträuchern (Gehölzartige) und Seggen (Grasartige) auf den untersuchten Teilflächen. Leguminosen und hochwertige Futtergräser fehlen fast völlig. Das drückt sich in den niedrigen **Bestandeswertzahlen** (BWZ) aus, die zwischen 0 und 6,4 liegen.

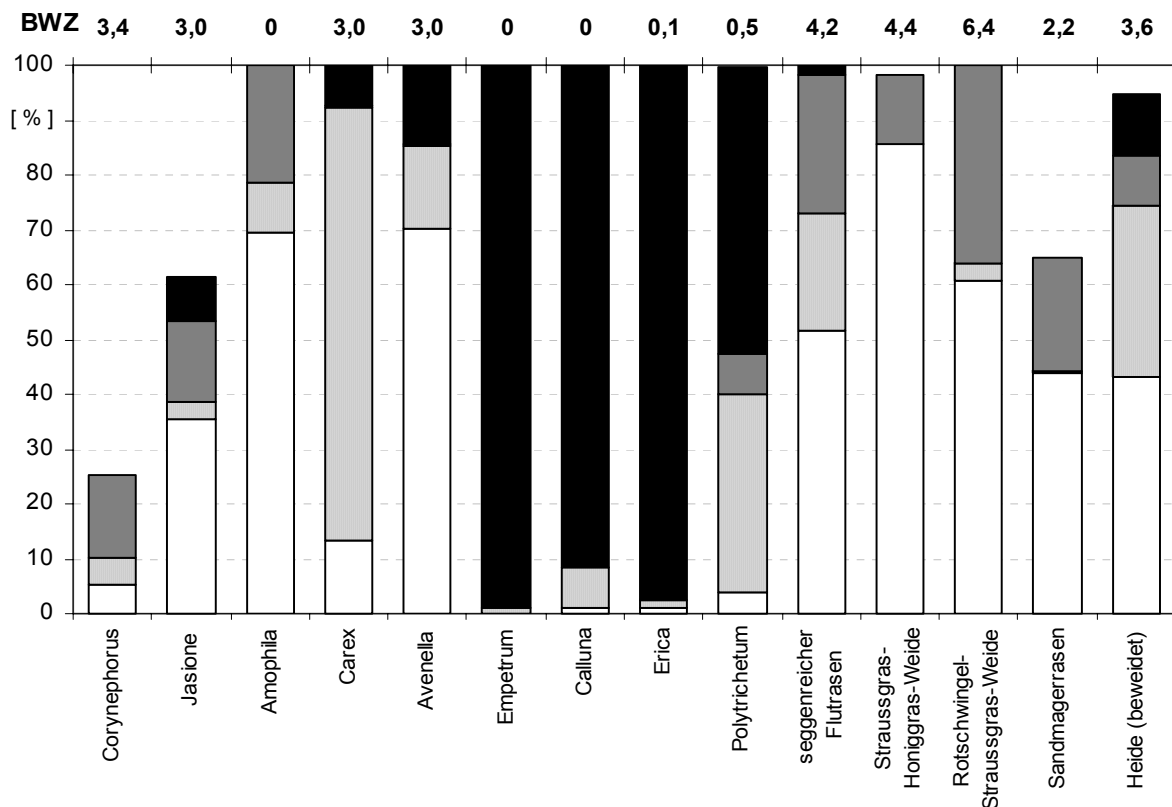


Abb. 2.12: Die Anteile von Gräsern (weiß) und Grasartigen (gepunktet), Kräutern (grau) und Gehölzen (schwarz) an den Vegetationseinheiten und Bestandeswertzahlen der Flächentypen. BWZ: 0 = wertlos (nach KLAPP 1971). Die Bezeichnungen der Vegetationseinheiten der Heide beziehen sich auf die Vegetationsaufnahmen von REMKE (2003).

Die niedrigen Werte von 0 bis 3,3 für die Heidevegetationseinheiten entsprechen denen heidereicher Borstgrasrasen (VOIGTLÄNDER & VOSS 1979 nach KLAPP 1965 in NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Die gräserreichen Flächen wie Silbergrasfluren bzw. beweidete Heidebereiche liegen mit Werten von 3,4 und 3,6 darüber. Insgesamt ist festzustellen, dass alle Flächen von minderer Futterqualität sind. Die feuchten Beifutterflächen (feuchte Straußgraswiesen) sind u. a. aufgrund der hohen Sauergrasanteile (Grasartige) ebenfalls als sehr qualitätsarm (BWZ 4,2 bzw. 4,4) einzustufen. Lediglich das trockene Wirtschaftsgrünland des Nordgellen erhält mit 6,4 die höchste BWZ im Untersuchungsgebiet (siehe Abb. 2.12).

Die BWZ lassen für die untersuchten Habitate nur eine grobe Abschätzung der Futterqualität zu. Es wurden vereinfachend statt der Ertragsanteile der Anteil der Deckung in die gewichtete Berechnung einbezogen. Ein vielleicht größerer Fehler entsteht dadurch, dass für teilweise dominierende Arten der Bestände keine empirischen Wertzahlen nach KLAPP existieren. Demzufolge konnten beispielsweise *Calluna vulgaris* und *Carex arenaria* nicht in die Berechnung einfließen.

### 2.3.2.3.1 Trockenmasseertrag

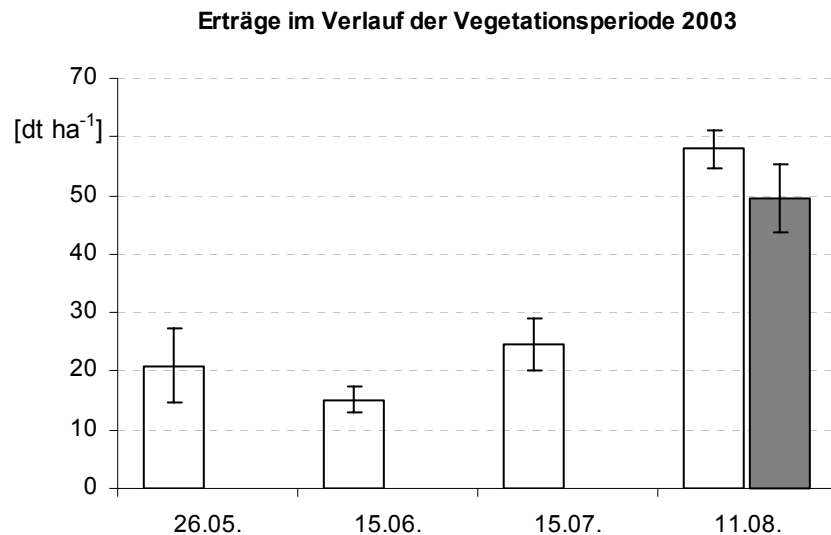


Abb. 2.13: Flächenertrag der Besenheide-Bestände (grau) im August und der Sandseggenrasen (weiß) von Mai bis August 2003 auf Heideflächen der Insel Hiddensee (dt TM\* ha<sup>-1</sup>\* a<sup>-1</sup>).

Überraschend hoch fällt der ermittelte Ertrag von 58 dt\* ha<sup>-1</sup> für das durch Sandsegge dominierte Degenerationsstadium der Zwergstrauchheide aus (siehe Abb. 2.13).

Der Trockenmasseertrag der insgesamt vorhanden jungen Triebe von *Calluna vulgaris* betrug im August 2003 im Durchschnitt 49 dt\* ha<sup>-1</sup> (siehe Abb. 2.13). Dieses Ergebnis umfasst jedoch mehr als die Biomasseproduktion einer Vegetationsperiode. Für Heiden in England und Schweden wird je nach Altersphase ein Umfang der oberirdischen Biomasseproduktion von 1,4 bis 29,26 dt\* ha<sup>-1</sup> angegeben (MUHLE & RÖHRIG 1979). Schwankungen treten dabei weniger im Verlauf des Jahres als im Zuge des Alterungsprozesses auf (siehe Abschnitt 5.1, Tab. 5.1). Der tatsächliche jährliche Biomassezuwachs für die Zwergstrauchheide kann aus den vorliegenden Untersuchungen nur näherungsweise abgeleitet werden. GIMINGHAM (1972) weist die oberen Jungtriebe als zweijährigen Aufwuchs aus. Die geerntete junge Biomasse wurde als dreijähriger Aufwuchs eingeschätzt, da teilweise sehr verholzte Bestandteile mit entnommen wurden. Somit ergibt sich eine jährliche Produktion von etwa 16 dt\* ha<sup>-1</sup>. In der Diskussion wird ausführlicher auf verfügbare Literatur dazu eingegangen.

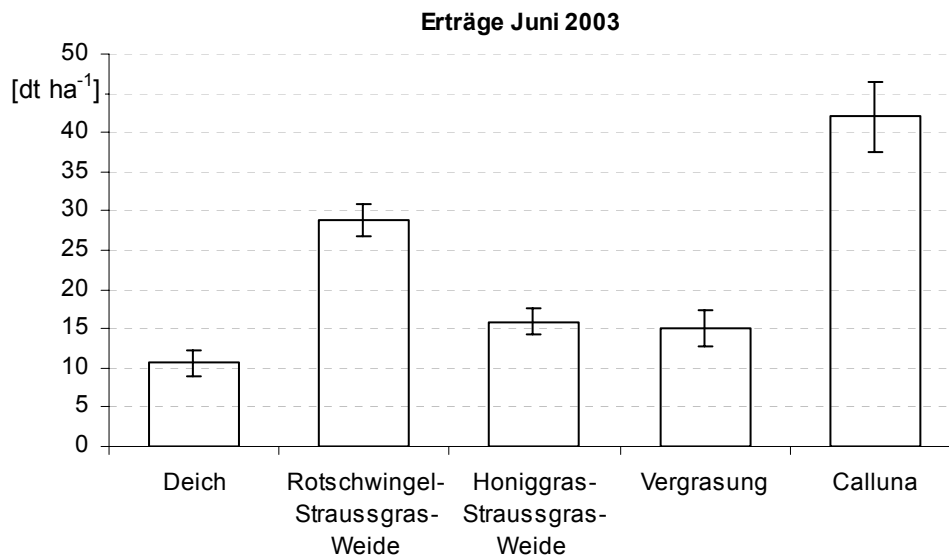


Abb. 2.14: Erträge der Beweidungsflächen auf Hiddensee im Juni 2003.

Mit  $20 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$  sind die Deichflächen in die Ertragsklasse (BRIEMLE et al. 2000) von Trockenrasen einzuordnen. Die Weiden des Nordgellen haben einen Ertrag von  $30 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$  ergeben, der dem einer Magerweide entspricht. Bis 20.06. sind nach MÄHRLEIN (1993) unter normalen Bedingungen erst 45 % der Jahres-Trockensubstanz-Weideleistung erbracht worden. Auf dieser Grundlage wurden die Ertragswerte für die jährlichen Aufwüchse ermittelt. Diese Flächenerträge gehen in die Berechnung der Gesamtenergieleistung des Beweidungsgebietes ein, indem die Werte ( $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) mit den Nettoenergieleistungen (MJ ME) multipliziert wurden (siehe Tab 2.8).

### 2.3.2.3.1. Energieertrag

Die Sandsegge hat einen hohen Trockensubstanzgehalt von etwa 50 % (siehe Abb. 2.15). Für Besenheide wurden sogar 61 % ermittelt. Der mittlere Rohfasergehalt bei der Besenheide liegt mit 27 % etwas unter dem der Sandsegge mit 33 %. Bei der Sandsegge steigt er im Verlauf der Vegetationsperiode leicht an, der im Vergleich zum Juni leicht höhere Rohfasergehalt im Mai ist im Fehlen junger Triebe begründet, weshalb zu diesem Zeitpunkt vor allem die Pflanzenteile des Vorjahres in die Probe eingingen.

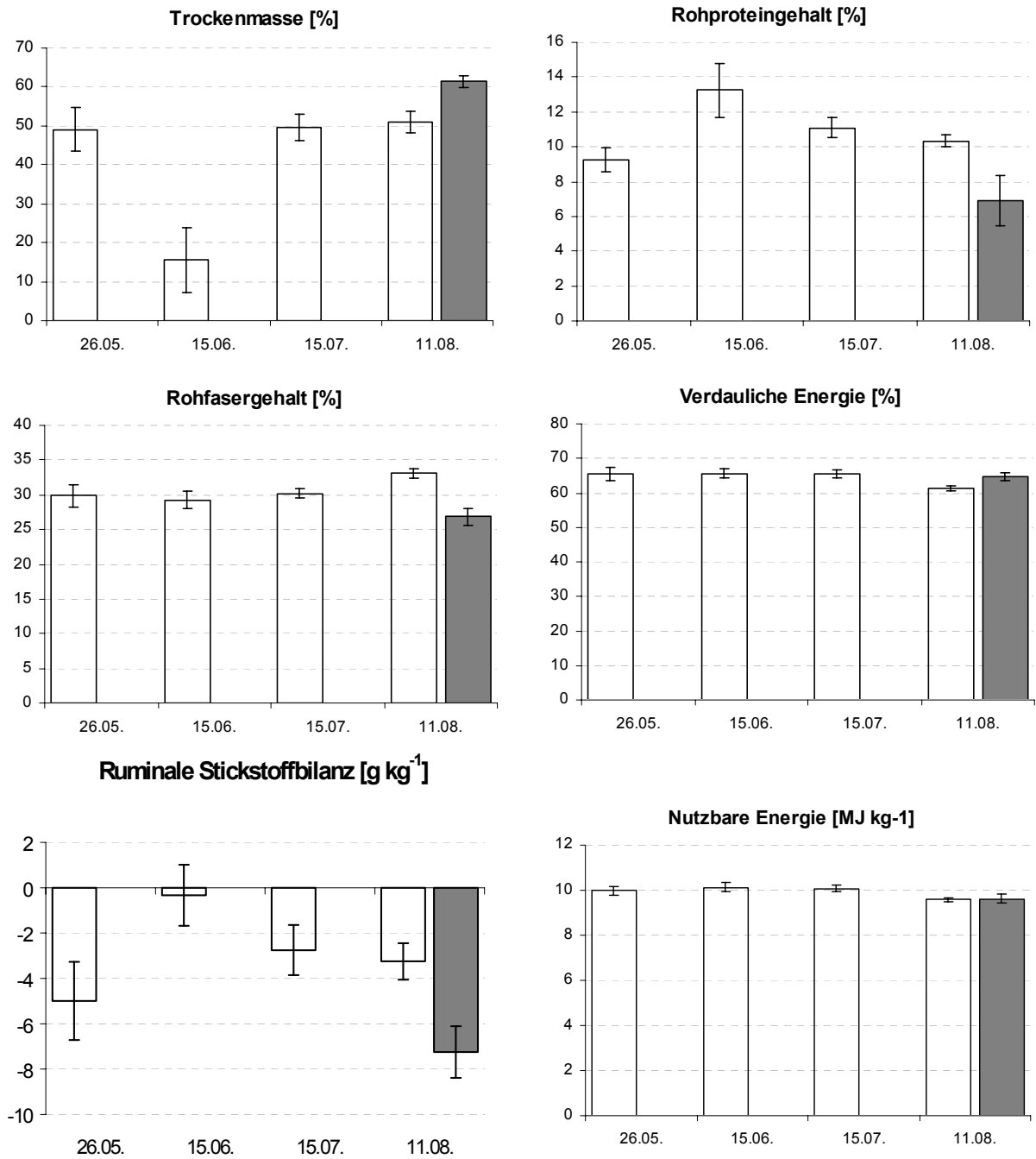


Abb. 2.15: Gehalt an Trockenmasse, Rohfaser, Protein und Verdaulicher Energie (%) sowie Gehalt an umsetzbarer Energie (ME) von Sandsegge (weiß) und Besenheide (grau).



Für beide Vegetationseinheiten wurde eine geringe Verdaulichkeit<sup>32</sup> festgestellt. Die verdauliche Energie von Heidekraut betrug im August im Durchschnitt 64,9 %. Zur gleichen Zeit war die verdauliche Energie der Sandsegge von dem für Juni ermittelten Maximalwert von 65,7 %, auf 61,5 % gesunken. Wie alle nutzungselastischen Weidegräser ist auch diese Art einer zunehmenden Verholzung und Qualitätsabnahme im Verlauf einer Vegetationsperiode unterworfen.

Die Futtermitteluntersuchungen<sup>33</sup> ergaben für *Calluna vulgaris* 9,63 MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM und für *Carex arenaria* in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Probennahme zwischen 10,13 und 9,58 MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM. Die ruminale Stickstoff-(N)-Bilanz<sup>34</sup> der Futterration sollte jedoch stets positiv sein, sonst wird die Eiweißversorgung der Pansenmikroben gestört und die Leistungsfähigkeit herabgesetzt wird. Die negativen Werte der untersuchten Proben weisen auf einen Beifütterungsbedarf mit eiweißreicherem Grundfutter hin. Der Beifütterungsbedarf ist im Herbst, bei niedrigerem Proteingehalt und negativer ruminaler N-Bilanz am höchsten. Nahezu ausgeglichen ist die N-Bilanz im Frühling, wenn die Gräser und Grasartigen der Hutung noch jung sind.

In Tab. 2.6 werden alle Flächentypen und deren Energieerträge zusammengefasst und der Gesamtenergieertrag der Flächen ermittelt. Die Energieleistung jeder Fläche (GJ ME\* ha<sup>-1</sup>) ergibt sich aus dem Trockenmasseertrag (dt TM) multipliziert mit dem ermittelten Energiegehalt (MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM) der Vegetationseinheiten. Zur Ermittlung des Flächenenertrages wurde bei den *Carex*-Flächen von einem gemittelten Bruttogehalt an umsetzbarer Energie von 9,94 MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM ausgegangen. Dieser Wert errechnet sich aus den Mittelwerten aller für den Untersuchungszeitraum ermittelten Beträge. Daraus errechnen sich Bruttoerträge von 15.817 MJ\* ha<sup>-1</sup> für Besenheide-Bestände und

---

<sup>32</sup> Die verdaulichen Bestandteile einer Pflanze stehen dem Tier entweder direkt oder nach Aufschluss im Pansen zur Verfügung.

<sup>33</sup> durchgeführt von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUF) Rostock

<sup>34</sup> Ruminale Stickstoffbilanz (RNB = Vormagenbilanz) ist ein Maß für das Verhältnis von abbaubarem und unabbaubarem Rohprotein in Futtermitteln. Sie zeigt an, ob für die potentielle Milchbildung aus nXP (nutzbares Rohprotein) im aufgenommenen Futter genug Stickstoff zur Proteinsynthese der Pansenbakterien zur Verfügung steht (JEROCH *et al.* 1999).

durchschnittlich  $57.420 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$  für Vergrasung mit Sandsegge (siehe Tab. 2.6). Für die Weidelgrasweiden wurden  $10,8 \text{ MJ ME} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$  und für die Magerrasenvegetation der Deiche  $8,5 \text{ MJ ME} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$  Nettoenergiegehalt unterstellt (BRIEMLE 2000). Für das stallnahe Wirtschaftsgrünland mineralischer Standorte auf Rügen (200 ha) wird ein Ertrag von  $60 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$ <sup>35</sup> angenommen. Da die geerntete junge Biomasse der Zwergstrauchheide als dreijähriger Aufwuchs gewertet wurde, ergaben sich für eine Vegetationsperiode  $16,5 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$  verwertbarer Trockenmasseertrag. Es wurden 50 % Weiderest<sup>36</sup> in der Zwergstrauchheide und 20 % für die Vergrasungen, Deichflächen und alle übrigen Grünländer unterstellt (BRIEMLE 2000).

---

<sup>35</sup> Der Wert wurde geschätzt, da auf diesen Flächen aus logistischen Gründen keine Gewichtsbestimmung durchgeführt werden konnte. Auf den ein- bis zweischürigen leguminosenreichen Flächen wird neben der Beweidung durch Rinder bis 20. Mai mit  $1 \text{ GV} \cdot \text{ha}^{-1}$  (ca. 36 dt) ein Heuertrag von  $21,8 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$  erreicht (NEUBAUER mdl. Mitt. 2004). Die Flächen werden laut Aussagen des Bewirtschafters seit 13 Jahren ohne Mineraldüngung bewirtschaftet.

<sup>36</sup> Der Weiderest bezeichnet den vom Weidevieh nicht gefressenen Teil am Aufwuchs. In VOIGTLÄNDER & JACOB (1987) wird für extensiv genutzte Weideverfahren ein Weiderest zwischen 20 und 40 % angegeben. Bei Zwergstrauchheiden werden durch Beweidung ca. 30–60 % des jährlichen oberirdischen Zuwachses entfernt (MUHLE & RÖHRIG 1979).

Tab. 2.6: Erträge der Beweidungsflächen: TM-Ertrag und nutzbarer Energieertrag der Flächenbestandteile

Nutzung	Heu (Bodentrocknung)	Weide (Lämmerkoppel/ Pferch)			Hutung		
	Weidelgras-Weißklee-Wiese Trent, (1- bis 2-schürig)	Weidelgras-weide	Rotschwingel-Straussgras-weide	Salzgrasland, seggenreicher Flutrasen	Zwergstrauch-heide	Vergrasung (Seggenrasen)	Magerrasen (incl. Deich)
Lage	Trent (Rügen)			Hiddensee			
Fläche (ha)	187	13	52	45	75	57	47
Nutzungshäufigkeit	1	2	1	1	4	2	2
Grünmasse (dt* ha <sup>-1</sup> )	333	400	63	79	27	114	121
TM-Gehalt in der Grünmasse (%)	18	18	48	38	62	51	40
TM-Ertrag brutto (dt* ha <sup>-1</sup> )	60	72	30	30	16	58	33
Bruttoenergie (MJ ME* kg <sup>-1</sup> TM)	10,8	10,8	10	6,6	9,6	9,9	8,5
Bruttoertrag MJ ME/ ha	64800	77760	30000	28500	15360	57420	28050
Weiderest (%) (nach Voigtländer & Jacob 1987)	10	20	20	20	50	30	30
Energieverluste (%) (nach Regierungsbezirk Mittelfranken 2000)	30	0	0	0	20	20	0
<b>TM-Ertrag netto (dt TM* ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>23</b>
Nettoenergie (MJ ME* kg <sup>-1</sup> TM)	7,56	9,72	9,00	5,94	7,68	7,92	8,5
<b>Nettoertrag MJ ME* ha<sup>-1</sup></b>	<b>40824</b>	<b>55987</b>	<b>21600</b>	<b>14256</b>	<b>6144</b>	<b>32155</b>	<b>19635</b>
Nettoertrag je Flächeneinheit (dt)	10098	749	1248	1080	600	2314	1086
Summe (GJ ME)	7634	728	1765		3216		
Summe (GJ ME)	7634	5709					
Summe (GJ ME)	13343						

Die letzte Spalte gibt die nutzbare Gesamtenergieleistung aus jedem Flächentypen an. Aus den Pflegeflächen können jährlich ca. 3.216 GJ ME abgeweidet werden. Werden die Beifutterflächen in die Bilanz miteinbezogen, ergibt sich eine Energiesumme von 4.981 GJ ME, die der Herde für die Zeit der Hütehaltung zur Verfügung steht. Weiterhin liefern die ein- bis zweischürigen Mähweiden bei Trent (auf Rügen) 8.362 GJ ME. In Abhängigkeit von der tatsächlich eingesetzten Schafzahl bleibt eine Restenergieleistung zur freien Verfügung (z.B. Rinderhaltung).

In der Diskussion wird auf das Verhältnis von Futterangebot und möglichem Tierbesatz eingegangen.

### 3 Beweidungskonzept

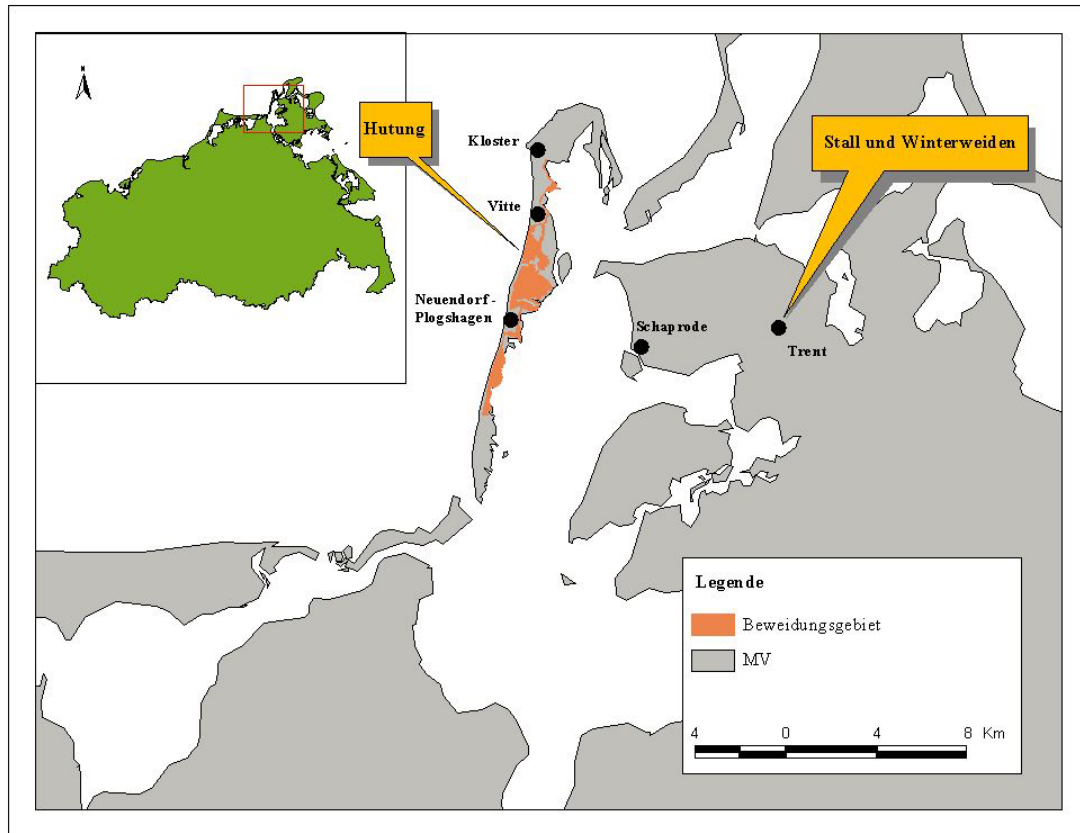


Abb. 3.1: Lage der Beweidungsflächen.

#### 3.1 Definition, Aufbau und Umsetzung des Beweidungskonzeptes

In einem Beweidungskonzept werden die langfristigen Rahmenbedingungen für die Beweidung festgelegt (GERMER 2000; SCHUMACHER & BUSCHMANN 2001; SCHIRDEWAN & EXNER 2002).

Ausgehend von der Vegetationsausstattung und dem daraus ableitbaren Bewirtschaftungsbedarf werden den Teilflächen des Beweidungsgebietes verschiedene Beweidungsprioritäten zugeordnet. Als

wesentliche Eigenschaften für die Tauglichkeit zur Fütterung einer Schafherde werden Futterqualität und -quantität beschrieben. Dem Beweidungsplan (siehe Anhang Karte 4) sind die Abgrenzungen der einzelnen Flächen nach ihrer Beweidungspriorität zu entnehmen. Abhängig von weiteren Pflegemaßnahmen ergibt sich die Zuordnung der Beweidungsprioritäten, wie es in Abschnitt 3.4 erläutert wird. Der Beweidungsplan sollte nach Möglichkeit jährlich erneuert werden, um die Koordination mit weiteren Pflegemaßnahmen zu gewährleisten. Die Vorgaben für die Nutzung einzelner Teilflächen verstehen sich als mittelfristige Konzeption (10 Jahre)<sup>37</sup>.

Die Beweidung wird einem privaten Bewirtschafter überlassen, der die Anstellung des Schäfers übernimmt. Im Beweidungskonzept sind neben den Pflegeflächen weitere Grünlandflächen zur Pferchung, als Beifutterflächen und zur Winterfutterwerbung enthalten. Die Ablammung erfolgt in betriebseigenen Stallungen in Trent auf Rügen. Dort sind weitere Flächen zur Lämmeraufzucht vorhanden (siehe Abb. 3.1). Der erstellte Beweidungsplan wird dem Schäfer als Handlungsgrundlage für eine zielführende Beweidung übergeben. Aus den Erfahrungen im ersten Beweidungsjahr 2004 werden weitere Festlegungen resultieren. Das kann neben parallelen Pflegemaßnahmen Veränderungen im Beweidungsmodus erfordern, die im Beweidungsplan zu vermerken sind, und durch regelmäßige Absprachen zwischen Nationalparkwächtern, Landwirt und Schäfer kurzfristig umgesetzt werden können.

### **3.2 Planungsrechtliche Vorgaben und Eigentumsverhältnisse**

#### **3.2.1 Schutz- und Entwicklungsziele**

Die klare Zielformulierung ist für eine erfolgreiche Beweidung unerlässlich; schließlich lassen sich die Effekte nur an klaren Zielvorgaben bewerten. Aufgrund der Kleinflächigkeit auf Hiddensee treten Naturschutzziele, forstliche Interessen, Küstenschutz sowie Tourismus in enge räumliche Konkurrenz. Die Schutz- und Entwicklungszielvorgaben für den Planungsraum wurden der Behandlungsrichtlinie für das NSG Dünenheide (RAT DES BEZIRKES 1967), dem Nationalparkplan (LANDESAMT FÜR

---

<sup>37</sup> Der landwirtschaftliche Planungshorizont verlangt in der Regel noch darüber hinausreichende Zeitspannen für den Aufbau einer Schafherde allein werden 3 bis 4 Jahre benötigt.

FORSTEN UND GROßSCHUTZGEBIETE MECKLENBURG VORPOMMERN 1999) sowie Planfeststellungen über das LSG Hiddensee und das NSG Dünenheide (I.L.N. 1992) entnommen. Es ist demnach erklärtes Ziel, die Dünenheide und den Strandwallfächer als herausragenden kulturabhängigen Lebensraum zu erhalten. Als Bestandteil der Pflege- und Entwicklungszone sind hierzu geeignete Pflegemaßnahmen zugelassen und notwendig (WOLFF 2002). Es existieren bislang keine konkretisierten Zielformulierungen, so dass sich der Erfolg der geplanten Beweidung schwer messen lassen wird. Dass mit der Wiederaufnahme der Bewirtschaftung auf Hiddensee ein Beitrag zur Erhaltung einer der letzten Küstendünenheiden im Ostseeraum als vegetationskundlich-faunistisches Gegenstück zu den Binnendünenheiden geleistet werden kann, wurde bereits in KLAFS *et al.* (1980) erklärt.

Wie in Abschnitt 2.2.2 dargestellt, war die Landnutzung in historischer Zeit intensiver als heute. Durch einen relativ hohen Tierbesatz war die Vegetationsdeckung teilweise gering und die sandigen Böden von Erosionserscheinungen gekennzeichnet (FAUST 2001; KLAFS *et al.* 1975). Noch vor 40 Jahren war die Landschaft zwischen Neuendorf und Vitte weitestgehend gehölzfrei (KRÜGER, ECKHARDT, KOLLWITZ mdl. Mitt. 2003), die Heidevegetation war „kurzgeschoren“ (KRÜGER mdl. Mitt. 2003). Inzwischen befinden sich in diesem Abschnitt größere, zum Teil angepflanzte kleinflächige Forste. Die historische Landnutzung ist in diesem Zusammenhang weder als „nachhaltig“ noch als „naturschutzfreundlich“ zu bezeichnen.

Die derzeitige Zielorientierung des Naturschutzes möchte die Heideflächen auf Hiddensee als attraktive ästhetische Landschaftsobjekte mit schutzwürdigem Arteninventar und gleichzeitig als Naturentwicklungsraum erhalten. Das birgt einen Widerspruch in sich und macht einmal mehr den Konflikt gegensätzlicher Schutzstrategien deutlich.

### 3.2.1.1 Biotop- und Artenschutz

Die strukturreiche Heide spielt eine wichtige Rolle in der Erhaltung gefährdeter Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten nährstoffarmer Pionierstandorte auf Hiddensee (I.L.N. 1992). Im Zuge der Gebietsausweisung nach den Vorgaben der Verordnung der Europäischen Union sind Teile des Nationalparkes als FFH-Gebiete ausgewiesen worden.

Arten wie Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) und Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) sind seit der Einstellung der Mahd und Beweidung in den feuchten Bereichen des Strandwallfächers stark zurückgegangen bzw. letzteres ganz verschwunden. Das geht aus einem Vergleich der heutigen Artenzusammensetzung mit Vegetationsaufnahmen von FRÖDE (1957) hervor (KENTER 2003). Besonders in feuchten Dünentälern und Riegen der Heide waren viele Arten etabliert, die an die Offenhaltung und den Nährstoffentzug, wie er noch vor 40 Jahren üblich war, angepasst waren. Dazu gehören u. a. Braunes Schnabelried (*Rhynchospora fusca*), Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*), Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*), Sonnentauarten (*Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*), Knollenbinse (*Juncus bulbosus*) und Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*) sowie

Gagelstrauch (*Myrica gale*). Diese Arten sind heute entweder verschwunden oder kommen (fast) ausschließlich auf künstlich abgeplagten Flächen in feuchten Bereichen des Strandwallfächers oder der Dünenheide vor.

Für die Bereiche im Übergang zur Salzwiese können Dreizahn (*Danthonia decumbens*), Zittergras (*Briza media*), Arten der Gelbseggen-Gruppe (*Carex flava* agg.), Hirsesegge (*Carex panicea*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) sowie Strand-Tausendgüldenkraut (*Centaureum littorale*) genannt werden. Weitere gefährdete Arten sind das Quendel-Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*) und die Einspelzige Sumpfsimse (*Eleocharis uniglumis*).

### 3.2.1.2 Naturästhetik

Die Küstendünenheide auf Hiddensee bildet einen landschaftlich eindrucksvollen Bestandteil der Insel (KLAFS *et al.* 1980) und gehört zu den anziehenden touristischen Attraktionen mit einem hohen ästhetischen Reiz. Sie ist Studienobjekt (KLAFS *et al.* 1980) und bietet Raum für Naturerfahrungen (HAALAND 2002). Dem Gebiet wird aufgrund seiner Seltenheit und seines besonderen Erscheinungsbildes ein Anspruch auf höchstmögliche landschaftspflegerische Effekte zugesprochen (I.L.N. 1992 u.a.).

Heutige Ausbildungen von Wacholderheiden, wie im Bereich des Strandwallfächers, prägen aufgelassene Halbkulturlandschaften in charakteristischer Weise. Wie in Abschnitt 2.2.2 deutlich wurde, entsprechen sie aber auf Hiddensee nicht dem historischen Landschaftsbild, sondern sind vielmehr Zeugen einer nachlassenden Bewirtschaftung.

Im Gegensatz zur vergangenen Übernutzung wird heute aus ästhetischen und naturschutzfachlichen Gründen ein Mischzustand unterschiedlicher Sukzessionsstadien angestrebt. Das stellt jedoch den Schäfer vor erhebliche Probleme, da Verfilzung und Gehölzaufwuchs sich nachteilig auf die Nährstoffversorgung und die Herdenführung auswirken. Von Schäfereibetrieben werden zur Beweidung in Hütelhaltung mehr oder weniger gepflegte Grünlandstandorte bevorzugt (LEUCHT *et al.* 1990). PLACHTER & BEINLICH *et al.* (1995), NIEMEYER (2001) und SCHREIBER (2001) stellen für das Zusammenhalten der Herde, gegen Verletzungen sowie zur Verhinderung der Versaumung und Vergrasung die Notwendigkeit von ergänzender maschineller Pflege heraus.

### 3.2.2 Eigentumsverhältnisse

Die Flächen des Beweidungsgebietes sind den Gemarkungen Vitte und Neuendorf zugeordnet. Die Flächen der Dünenheide sind, wie in Abschnitt 2.2.2 beschrieben, durch kleinflächige Parzellierung gekennzeichnet. Pachtverträge mit den Flächeneignern sind Voraussetzung zur Beantragung ausreichender Fördermittel beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei sowie beim Umweltministeriums des Landes MV. Im Rahmen eines ersten Eigentümerkontaktes sind nur sehr wenige Verträge zustande gekommen. Das liegt zum einen in der räumlichen Distanz vieler Flächeneigner, die längst abgewandert sind, zum anderen auch in der Skepsis gegenüber einer

Bewirtschaftung und nicht zuletzt an dem Interesse, über einen hohen Pachtzins an den teilweise sehr kleinen Flurstücken zu verdienen<sup>38</sup>. Um eine vernünftige Planungssicherheit zu schaffen, sollten längerfristige Pachtverträge gewährleistet werden.

### **3.3 Theorie der Beweidung der Heide**

#### **3.3.1 Allgemeine Effekte der Beweidung von Heiden**

Wie Erfahrungen aus England, den Niederlanden, Deutschland und Dänemark zeigen, eignet sich die Beweidung in Hütehaltung zur Verjüngung von Besenheide (GRANT & HUNTER 1968; MUHLE & RÖHRIG 1979; BUTTENSCHØN 1999; GORISSEN 1999; LAKE *et al.* 2001). Der Einfluss der Beweidung auf die Vegetation und den Standort ist ein komplexes Gefüge. Wesentliche Effekte der Weidetiere auf das zu beweidende Habitat sind Tritt und selektiver Verbiss sowie eine veränderte Nährstoffbilanz aufgrund von Nährstoffverlagerungen und -austrag. Durch Beweidung wird die Streuproduktion reduziert, die Rohhumuszehrung angeregt, strukturelle Vielfalt gefördert und das Triebblängenwachstums bei Gehölzen eingeschränkt (RAHMANN 2000). Beweidung trägt zu einer negativen Nährstoffbilanz im Ökosystem Heide bei (BONNEMANN 1975, FOTTNER *et al.* 2003; MOCKENHAUPT 2003). Neben der Fortführung der Entbuschungsarbeiten stellt die Beweidung eine kostengünstige Alternative zur manuellen Pflege der stark überalterten Zwergstrauchheide dar (NITSCHKE & NITSCHKE 1994; TORNEDE & HARRACH 1998).

Ein weiterer positiver Effekt der Schafbeweidung ist der Transport von Samen und Früchten in Klauen, Fell und Magen-Darm-Trakt (Zoochorie). Damit leisten die Weidetiere einen wichtigen Beitrag zum genetischen Austausch wenig mobiler Pflanzenarten (BEINLICH 2001). Die Landschaftspflege in Form der Hüteschafhaltung stellt somit einen wichtigen Beitrag zur Biotopvernetzung dar. Weitere direkte und indirekte Einflüsse auf die biotischen und abiotischen Bestandteile des Weidehabitates sind in Tab. 3.1 zusammengestellt.

---

<sup>38</sup> Eine weitere Bebauung in der Dünenheide ist verboten, wodurch keine Möglichkeit besteht, das Land gewinnbringend zu verkaufen.



Wie auf allen Weiden erfolgt die Entnahme der Pflanzenteile durch die Weidetiere höchst selektiv. Der Verbiss in der Heide fördert das Austreiben neuer Schösslinge und erhält die Besenheide länger jung und ertragreich (MUHLE & RÖHRIG 1979; NITSCHKE & NITSCHKE 1994, ELLENBERG 1996; WOIKE & ZIMMERMANN 1997; POTT 1999). MUHLE & RÖHRIG (1979) stellten auf Untersuchungsflächen in der Lüneburger Heide fest, dass Beweidung im Mittel die oberirdische Biomasse um  $10 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$  verringert. In einer Untersuchung zum Biomasseentzug von *Calluna* durch Heidschnucken wurde von FOTTNER (2004 in Vorb.) sogar ein Austrag von  $21,7 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$  ermittelt. Durch das Befressen der Triebspitzen werden die Pflanzen zur Bildung von Jungtrieben angeregt (NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Die Altersstruktur der *Calluna*-Pflanzen bleibt unter dem Einfluss der Beweidung erhalten, es ändert sich lediglich die Wuchsform. Nach Untersuchung der Nährstoffbilanz in der Lüneburger Heide konnte für Beweidung als Nutzungsvariante gegenüber Mahd und Brennen ein höherer Stickstoffentzug pro Fläche ermittelt werden (FOTTNER *et al.* 2003). Die gewünschte negative Nährstoffbilanz ist aber von der Beweidungsintensität und dem Herdenmanagement durch den Schäfer abhängig (BARLAGE 1999).

Effekte auf die abiotische Umwelt	Effekte auf die biotische Umwelt
<p>* Habitatveränderungen                      - Standorteigenschaften (Relief, Nährstoffverlagerung und -konzentration)                      - Erosion</p> <p>* Tränken (Konzentrierte Viehaktivität in deren direkter Umgebung, steigert obige Effekte von Tritt, Feuchte und Nährstoffeintrag)</p>	<p>* Selektiver Biss                      - Wuchsveränderungen,                      - Auflückung der Vegetation                      - Einschränkung des Triebhängenwachstums                      - verringert die Biomasseakkumulation von invasiven Gräsern                      - Erhöhung der Diversität der Vegetationsdecke (Arteninventar und Struktur)</p> <p>* Tritt                      -Beeinträchtigung von Pflanzenteilen                      -Aufreißen der Bodennarbe</p> <p>* Dung- und Urinabgabe (Giftwirkung- oder Nährwirkung je nach Menge und Empfindlichkeit)</p> <p>* Diasporetransport (Verbreitung von Samen und Früchten in Klauen, Fell und Magen-Darm-Trakt)</p> <p>* bei Koppelhaltung und Pferchung: Zäunung (Beeinträchtigung der Bewegung von wildlebenden Wirbeltieren)</p>

Tab. 3.1: Effekte der Beweidung (nach WOIKE 1992; WEGENER 1993; NITSCHKE & NITSCHKE 1994; RAHMANN 2000; BEINLICH 2001; LAKE *et al.* 2001).

### **3.3.1.1 Sommerbeweidung – Winterbeweidung**

Heidekraut wird von Schafen besonders intensiv im Winter und Frühjahr gefressen (MACLEOD 1955; MARTIN 1964). Bei der Anwesenheit von Gräsern wird weniger Heide gefressen (GRANT & HUNTER 1968). Der Winterfraß hat vor allem positive Effekte auf die Strukturbildung der Zwergstrauchbestände (MUHLE & RÖHRIG 1979). In vielen Projekten zur Landschaftspflege auf Heideflächen werden positive Erfahrungen mit einer ganzjährigen Beweidung von Heiden gemacht; den Herden stehen dort während der Nächte Ställe bzw. Unterstände zur Verfügung.

Zwergstrauchheiden sind auch auf Hiddensee traditionelle Winterweidegebiete (KRÜGER, GAU mdl. Mitt. 2003). Nach HEIDLER (1956) gewährte man den Tieren ganzjährig Weidegang. Wie sich in der Praxis vergleichbarer Beweidungsmaßnahmen zeigt, ist vor allem in den Sommermonaten und während der Bockzeit (Flusching-Fütterung<sup>39</sup>) eine Beifütterung auf Grünland nötig, um den Eiweißbedarf der Tiere zu decken (TEERLING, STUDER mdl. Mitt. 2003)

### **3.3.1.2 Überbeweidung – Unterbeweidung**

Bei Unterbeweidung werden infolge zu geringer Tierzahlen pro Fläche „unbeliebte“ Pflanzen relativ gefördert (NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Durch geeignete Weideführung können diese negativen Effekte an der Weidevegetation verhindert werden (NITSCHKE & NITSCHKE 1994).

Besonders im Frühjahr herrscht auf der Hutung durch junge Baumtriebe sowie frische Gräser und Kräuter ein übergroßes Futterangebot, eine selektive Unterbeweidung findet statt. Es ist deshalb besonders wichtig, diese Flächen vorrangig im Frühjahr und Sommer zu beweiden, um starke Verbiss-Effekte an Gehölzen zu erzielen. NITSCHKE & NITSCHKE (1994) empfehlen ein zwei bis dreitägiges intensives Beweiden im Abstand von 2 Wochen in diesem Zeitraum. In den ersten Beweidungsjahren bietet sich eine intensive Beweidung bestimmter Teilflächen durch einen höheren Besatz an Ziegen an, um den Gehölzbestand gezielt zu dezimieren. Die geeignete Futterzuteilung (Bereitstellen von Beifutter in besonders trockenen Zeiten) und Weideführung muss im Detail dem Schäfer überlassen werden.

---

<sup>39</sup> 3 bis 4 Wochen vor und während der Deckperiode zur Stimulierung der Ovulation bei Mutterschafen

Unterbeweidung hat zur Folge, dass trotz Verbiss der natürliche Sukzessionsverlauf nicht ausreichend eingeschränkt wird und die Verbuschung betroffener Flächen weiter fortschreiten kann. Dann müssen durch den Schafhalter, begleitend zur Beweidung, mechanische Pflegemaßnahmen vollzogen werden. Eine zu geringe Beweidungsintensität bewirkt auch, dass der Weiderest gegen Ende der Vegetationsperiode zu hoch ist und die noch verbleibende Pflanzenmasse in Form von abgestorbenen Kräutern und Gräsern eine dichte Filzschicht bildet. Der im nächsten Jahr kommende Aufwuchs wird durch diese Filzschicht stark behindert.

Die hinlänglich bekannten Folgen der Überbeweidung, wie z.B. Zerstörung der Vegetationsdecke und des Oberbodens (mit Erosionsförderung), stellen auf den meisten Flächen des Beweidungsgebietes eine geringe Gefahr dar. Eine Verletzung des Oberbodens ist hier sogar ein wünschenswerter Effekt, da neue Pionierstandorte entstehen. Eine kurzzeitige Überbeweidung schafft Lücken in der Grasnarbe, verhindert ein Verfilzen und fördert erneute Übersandungen.

### **3.3.2 Geeignete Tierarten und Rassen, deren Futteranspruch und Marktfähigkeit**

Die sorgfältige Auswahl einer geeigneten Schafrasse ist sowohl für das Erreichen der spezifischen Pflegeziele als auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ausgesprochen wichtig. Alle deutschen Schafrassen können landschaftspflegerische Aufgaben übernehmen. Unter Betrachtung der lokalen Standortbedingungen sollte jedoch eine anspruchslose, robuste und anpassungsfähige Landschafrasse, wie die Graue und Gehörnte Heidschnucke, die Weiße Hornlose Heidschnucke (Moorschnucke), Skudde oder Rauwolliges Pommersches Landschaf ausgewählt werden. Im Weideverfahren sind diese Rassen in der Lage, dem Erfordernis der Marktfähigkeit insofern gerecht zu werden, als das sie qualitativ hochwertiges Fleisch liefern (GRUMBACH *et al.* 1998, 1999; TEERLING 2000) und teilweise vermarktungsfähige Nebenprodukte liefern (BLÜMLEIN 2000). Die starke Selektion beim Fraß auf besonders schmackhafte und energiereiche Pflanzen und -teile ermöglicht den Weidetieren das Nährstoffangebot auf der Fläche optimal auszunutzen. In Abhängigkeit von Art, Rasse, Alter, Geschlecht, Jahreszeit und Witterungsverhältnissen werden aber bei der Nahrungsaufnahme verschiedene Pflanzenarten oder Pflanzenteile präferiert; andere werden eher zufällig oder aus Gründen der Abwechslung mit gefressen (NITSCHKE 1994). Wiederkäuer nehmen unter feuchten Bedingungen eher rohfaserreiches Futter auf, bei trockener Witterung hingegen werden proteinreiche Pflanzen (-teile) bevorzugt gefressen (STUDER *mdl. Mitt.* 2003). Im folgenden wird auf einzelne Schafrassen im Bezug auf ihre Eignung für Hiddensee näher eingegangen.

Ziegen mit ihren guten Verbisseigenschaften an Gehölzen stellen eine wichtige Ergänzung der Herde dar. Sie werden deshalb gesondert betrachtet.

#### **3.3.2.1 Schafe**

Das **Schwarzköpfige Fleischschaf** als Gegenstück zum Süddeutschen Merinolandschaf eignet sich nach NITSCHKE & NITSCHKE (1994) zur Hütehaltung im norddeutschen Raum, kommt aber durch seine höheren Ansprüche an die Futterqualität für eine Hütehaltung in Heidegebieten nicht in Frage.

Die aus Schweden stammende Rasse der **Gotlandschafe** gehört zu den leichten Schafrassen, die ein lebhaftes Temperament besitzen und durch ihren zierlichen und leichten Körperbau sehr beweglich sind (HOLZ 2003). Als winterharte Tiere mit geringen Futteransprüchen und schnell selbständigen Jungtieren sind sie dazu befähigt, das ganze Jahr über im Freien zu stehen. Sie verlieren die Wolle von selbst und müssen nicht geschoren werden.

Als leichteste Landschaf rasse (SAMBRAUS 1999) eignen sich **Skudden** vor allem für Feuchtgrünlandnarben, da dort eine Trittbelastung nur begrenzt tolerierbar ist (WALTHER 1999). **Weißer Hornlose Heidschnucken** werden erfolgreich zur Landschaftspflege in der Diepholzer Moorniederung eingesetzt und wurden in ihrem Bestand stabilisiert (TEERLING mdl. Mitt. 2003). In den Lüneburger Heidegebieten werden fast ausschließlich **Graue Gehörnte Heidschnucken** in Gemischtherden mit Ziegen gehalten (POTT 1999; STUDER mdl. Mitt.). Die genannten Rassen sind als Weidetiere vorstellbar, haben aber keinen lokalen Ursprungsbezug auf Hiddensee.

Das **Rauwollige Pommersche Landschaf** (RPL) ist mit seinen guten konstitutionellen Eigenschaften die regional angepasste Landschaf rasse für die südliche Ostseeküste und deren spezifische Klima- und Futterverhältnisse (GRUMBACH 2002). Heidschnucke und Moorschnucke sind weiter westlich einzuordnen (NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Die robusten RPL waren bis in die 1970er Jahre auf Hiddensee heimisch. Sie gelten als anspruchslos, genügsam und eignen sich für alle Arten von schlechten Weideflächen wie trockene, arme Sandböden, Moorböden und nasse Weiden (SAMBRAUS 1999). Die Rasse hat eine genetische bedingte Variabilität zur Vergrößerung des Pansenvolumens, was eine erhöhte TM-Aufnahme bei energiearmem Futterangebot ermöglicht. Die Tiere sind wenig nässeempfindlich und können deshalb bei jedem Wetter vom zeitigen Frühjahr bis zum späten Herbst Tag und Nacht im Freien gehalten werden (HEIDLER 1956). Auch zeigt das RPL gegenüber Gehölzen eine relativ hohe Verbissfreudigkeit. Durch diese Eigenschaften sind die Tiere für die Biotoppflege auf Hiddensee besonders geeignet, da bei der Beweidung von nährstoffarmen Heiden der Energiebedarf des Schafes nicht über die Qualität, sondern über die Quantität des Futters gedeckt wird. Das Entwicklungsziel Nährstoffaustrag kann dementsprechend mit dem RPL durch die erhöhte Aufnahme von Biomasse konsequent verfolgt werden.



Abb. 3.2: Rauwollige Pommersche Landschafe.

Das RPL unterscheidet sich als mischwolliges Schaf deutlich von veredelten Schafrassen. Es ist vermutlich aus einer Kreuzung zwischen Zaupelschaf und dem Hannoverschen Schaf hervorgegangen (SAMBRAUS 2001). Ausgehend von Schlesien breitete es sich bald auf ganz Ost- und Westpreußen sowie Polen aus (SAMBRAUS 1999). Das RPL wurde selten in größeren Beständen gehalten. Sein Fleisch, die Wolle und die Milch wurden vorwiegend für den Eigenbedarf der Schafhalter genutzt (GRUMBACH 2002). Ende des 18. bzw. Anfang des 19. Jahrhunderts kam es durch die Einführung feinwolliger Wollschaf-Rassen aus Spanien und steigenden hohen Ansprüchen an die Wollqualität zu einer harten wirtschaftlichen Konkurrenz für die Rasse, und die Bestände verzeichneten einen starken Rückgang. 1982 begann erneut eine organisierte Zuchtarbeit dieser vierbeinigen Landschaftspfleger aus einem winzigen Restbestand von sieben Böcken und 46 Mutterschafen. Das Nachzuchtgebiet konzentrierte sich auf den Inseln Rügen, Hiddensee und Ummanz. Das Rauwollige Pommersche Landschaf galt nach den Kriterien der UNO-Resolution zum Schutz bedrohter Kulturrassen als eine vom Aussterben bedrohte Haustierrasse (HANEKE & KNAUER-KRAETZL 1992, GRUMBACH 2002).

Der Krankheits- und Parasitendruck ist aufgrund des brackigen Wassers auf Hiddensee sehr gering. Leberegelbefall kann ausgeschlossen werden. Vom Pflegeerfolg und dem Gesundheitszustand der Schafe während der ersten Beweidungsjahre kann eine konkrete Angabe zur Angepasstheit der Rasse abgeleitet werden.

### 3.3.2.2 Ziegen

Während Schafe vorwiegend grasen, decken Ziegen einen höheren Anteil ihres Nahrungsbedarfs durch das Beweiden von Gehölzen (RAHMANN 2000). Dabei wurde bei Gemischtherden die Abhängigkeit des Fraßverhaltens von der Herdenkomposition festgestellt. Ziegen fressen demnach in einer Gemischtherde anteilig mehr Gehölze, Schafe im Verhältnis dazu weniger Gehölze (RAHMANN 1998). Ziegen sind Feinschmecker mit einem großen Futterpflanzenspektrum und suchen sich als Konzentratselektierer aus dem vorhandenen Futter die nährstoffreichsten Pflanzen bzw. Pflanzenteile aus (GLATZLE 1990). Nach Untersuchungen von RAHMANN (2000) ist bei Ziegen der Toleranzbereich gegenüber Bitterstoffen und Tanninen höher als bei anderen Wiederkäuern. Durch spezielle Enzyme ihres Speichels sind sie in der Lage, erhebliche Mengen tanninhaltiger Gehölzteile ohne gesundheitliche Schäden zu verdauen (GLATZLE 1990). Die „fakultative Bipedie“ (zeitweiliges Auf-Zwei-Beinen-Stehen) befähigt sie, Gehölze bis zu 1,80 m Höhe zu verbeißen. Mit diesem relativ hohen Fresshorizont sind sie in der Lage, Futter zu nutzen, welches für Schafe unzugänglich ist. Untersuchungen von RAHMANN (2000) zeigen, dass die Verbissleistung der Ziegen an Arten der Gattungen *Rosa* (Rose), *Salix* (Weide) sowie *Juniperus* (Wacholder) am stärksten zu erwarten ist. Weiterhin werden *Betula* (Birke), *Populus* (Pappel) und *Pinus* (Kiefer) gern gefressen, letztere vor allem im Winter (DILL, STUDER mdl. Mitt. 2003). *Prunus* Traubenkirsche und *Calluna* (Heidekraut) stellen für Ziegen weniger schmackhafte Gehölze dar (RAHMANN 2000).

Der jährliche Zuwachs an Strauchmasse wird minimiert, wenn die Beweidung so zügig wie möglich nach einer manuellen Entbuschung erfolgt (RAHMANN 2000). Bei einem Verbuschungsgrad von 20 %

sollte das Verhältnis von Ziegen zu Schafen 1 zu 9 betragen. Bei weniger als 10 % Verbuschung sind für die erhaltende Pflege keine Ziegen mehr notwendig (RAHMANN 2000).



Abb. 3.3: Toggenburger Milchziegen in Hütelhaltung in der Kleinen Schorfheide (Schleusenhof Regow).

Alle gebräuchlichen Ziegenrassen (z.B. Bunte oder Weiße Deutsche Edelziege) sind prinzipiell zur Landschaftspflege geeignet. In der Kleinen Schorfheide in Brandenburg werden gute Erfahrungen mit Toggenburger Ziegen und Burenziegen gemacht (DILL mdl. Mitt. 2003). Letztere ist eine Fleischziegenrasse, die aus dem südlichen Afrika stammt. Die Versuche zur Zucht einer speziellen Landschaftspflegeziege aus Bunter Deutscher Edelziege, Burenziege und Kaschmirziege scheiterten u.a. wegen mangelnder Nachfrage und wurden eingestellt (TAWFIK & RAHMANN 1995).

### 3.3.3 Futterbedarf - Futterangebot

Schafe sind als sehr genügsame Tiere bekannt, je nach Leistungsstadium, variieren die Ansprüche allerdings stark. Der tägliche Erhaltungsbedarf (einschließlich mittlerem Wollertrag und Bewegungsaktivität) beim Schaf errechnet sich nach JEROCH (1999) durch die Formel:

$$\text{MJ ME} = \text{kg LM}^{0,75} * 0,46.$$

Ein erhöhter Nährstoffbedarf ergibt sich in den letzten 6 bis 8 Wochen Trächtigkeit sowie bei voller Milchleistung zur Versorgung der Lämmer (siehe Tab. 3.2). Pro Liter Milchleistung werden dann weitere 8 MJ ME benötigt (JEROCH 1999). Lange Triebwege steigern diesen Energiebedarf um 0,38 MJ ME je 100 kg LM für jeden zurückgelegten Kilometer.

Bei einer Windgeschwindigkeit von 15 km/h erhöht sich der Energiebedarf zusätzlich um 34 % (MOCKENHAUPT 2003). Zur Vereinfachung der Bedarfsrechnungen werden im Folgenden ausschließlich die erhöhten Werte während der Trächtigkeit und der Laktation beachtet.

Die Menge und Art der Futterraufnahme hängt neben den tiergebundenen Faktoren (Geschlecht, Lebensalter, Laktationsstadium) auch von exogenen, standörtlichen Faktoren (Witterung, Jahreszeit und dem Wuchsverhalten der Futterpflanzen) ab (GRUMBACH & ZUPP 1999). Besonders energiearmes Futter können nur ausgewachsene Tiere auf geringem Leistungsniveau (güst oder niedertragend) verwerten.

Monate	Hutung	Beifutter	Winterweide + Stall (Heu)		Sommerweide
	195 Tage Aufnahme zur Erhaltung (MJ ME)		70 Tage Aufnahme hochtragend (MJ ME)	100 Tage Aufnahme während Laktation (MJ ME)	165 Tage Aufnahme der Lämmer zur Weidemast (MJ ME)
1			11,00		
2				14,39	
3				14,39	
4				14,39	
5	7,99				7,99
6	7,99				7,99
7	7,99				7,99
8	7,99				7,99
9	7,99				7,99
10	7,99				7,99
11	7,99				
12			11,00		
Summe: 5085	1558		770	1439	1318

Tab. 3.2: Energiebedarf einer Mutterschafeinheit aus dem Grundfutter (errechnet nach JEROCH 1999).

Den Berechnungen aus Tab. 3.2 zufolge werden für eine 450 Mutterschafe umfassende Herde, wie sie in der ökonomischen Kalkulation im Kapitel 4 angenommen wird, etwa 13 ha Weide zur Lämmermast benötigt. Das unterstellt dort Ertragsleitungen von ca. 41 GJ ME\* ha<sup>-1</sup> (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Tab. 2.6).

Um den Tagesbedarf zur Erhaltung von 45 kg schweren Mutterschafen mit einem Energieerhaltungsbedarf von 7,99 MJ ME (nach JEROCH 1999) zu decken, müssten täglich 1,6 bis 4,9 kg Frischmasse von *Calluna vulgaris* und/oder *Carex arenaria* aufgenommen werden (siehe Tab. 3.3). Während der Trächtigkeit im Winter steigt der Bedarf der Tiere auf 11 MJ ME an. Dann sind 1,8 bis 2,7 kg Frischmasse zur Deckung des Energiebedarfes pro Schaf nötig. Aus der Gegenüberstellung des Energiegehaltes der Pflegeflächen und dem Bedarf von (laktierenden) Landschafen in Tab. 3.3 wird deutlich, dass Mutterschafe ihren täglichen Energiebedarf zur Erhaltung bzw. in niedertragendem Zustand mit dem Futter der Pflegeflächen decken können. Die Aufnahme von 1,3 bis 1,9 kg Frischmasse liegt im möglichen Bereich an Rauhfutterraufnahme der Tiere. Die erhöhten Bedarfswerte während der Laktation erfordern Aufnahmemengen von 2,4 bis 3,5 kg FM.

Tab. 3.3: Energiegehalt des Grundfutters auf den Pflegeflächen und nötige Aufnahmemenge an Weidefutter (kg FM) zur Deckung des Erhaltungs- bzw. Leistungsbedarfes bei den Landschaften (Energiebedarf für ein 45 kg Schaf nach JEROCH 1999).

Zeit	Vegetation	MJ ME* kg <sup>-1</sup> TM	Trocken- massegehalt	MJ ME* kg <sup>-1</sup> FM	Menge kg FM	Menge kg FM	Menge kg FM
					Energiebedarf zur Erhaltung (7,99 MJ ME)	Energiebedarf hochtagend (11,00 MJ ME)	Energiebedarf während Laktation (14,39 MJ ME)
Mai	<i>Carex a.</i>	10,0	49,0	4,9	1,6	2,2	2,9
Juni	<i>Carex a.</i>	10,1	16,0	1,6	4,9	6,8	8,9
Juli	<i>Carex a.</i>	10,1	50,0	5,1	1,6	2,2	2,8
August	<i>Carex a.</i>	9,6	51,0	4,9	1,6	2,2	2,9
<b>MW</b>	<b><i>Carex a.</i></b>	<b>10,0</b>	<b>41,5</b>	<b>4,1</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>3,5</b>
<b>August</b>	<b><i>Calluna v.</i></b>	<b>9,6</b>	<b>61,0</b>	<b>6,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,8</b>	<b>2,4</b>

Das Angebot und der Bedarf an Energie werden in Kapitel 5.1 eingehend diskutiert.

### 3.3.4 Herdengröße

Die optimale Herdengröße ermittelt sich aus dem Futterangebot und der nötigen Viehdichte zur Biotoppflege. Verbreitetes Maß für den Viehbesatz ist die **Besatzstärke**. Sie gibt die Anzahl der Tiere bezogen auf die gesamte Futterfläche an (WOIKE & ZIMMERMANN 1997) und wird in Großvieheinheiten pro Hektar (GV\* ha<sup>-1</sup>) angegeben. 1 GV entspricht der Stückzahl Vieh mit 500 kg Lebendgewicht, welches während der Vegetationsperiode auf der Weide ernährt wird. Nach der Grünlandförderrichtlinie Mecklenburg-Vorpommerns ist eine Nutzung von höchstens 1,7 GV\* ha<sup>-1</sup> als extensiv zu bezeichnen (Grünlandförderrichtlinie). Im ökologischen Landbau liegt die zulässige Obergrenze bei 1,4 GV\* ha<sup>-1</sup> (NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Ein Viehbesatz in dieser Höhe entspricht etwa einer Düngermenge von 100 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr.

Die **Besatzdichte** (GV\* ha<sup>-1</sup>) gibt im Gegensatz dazu an, wie viele Tiere sich zu einer bestimmten Zeit gleichzeitig auf einer Fläche befinden (KLAPP 1971). Bei Standweiden entspricht die Besatzdichte der Besatzstärke. Bei Koppelhaltung ist die Besatzdichte während der tatsächlichen Beweidung höher als die durchschnittliche Besatzstärke. In Hütelhaltung wird dieser Effekt in Abhängigkeit von der Hütetechnik durch extrem hohe Besatzdichten bei sehr kurzen Beweidungszeiträumen noch verstärkt (LEUCHT *et al.* 1990; SCHUMACHER *et al.* 1995).

Für englische Tieflandsheiden werden von BACON (1998) Besatzstärken mit 0,8 bis 2 Mutterschafeinheiten pro Hektar angegeben. Eine Mutterschafeinheit entspricht 0,15 GV (KTBL 2002). Von südbrandenburgischen Heiden auf Truppenübungsplätzen und in Tagebaufolgelandschaften liegen Angaben von 1,0 bis 1,5 Mutterschafeinheiten pro Hektar vor (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003). WOIKE (1992) empfiehlt eine Besatzstärke von 1 bis



2 Landschaften pro Hektar bei etwa 180 Weidetagen. Der empfohlene Viehbesatz liegt also bei 0,12 bis 0,3 GV\* ha<sup>-1</sup> und damit weit unter dem für extensive Nutzung vorgeschriebenen Wert.

Auf Grundlage dieser Angaben ergeben sich für die 231 ha große Hutung auf Hiddensee 185 bis 462 MS-Einheiten. Werden die Beifutterflächen mit den gleichen Viehbesatzdichten einbezogen, können den unterstellten Besatzstärken zufolge bis zu 656 MS-Einheiten gehütet werden. Tatsächlich liegt der potentielle Besatz der Grünlandflächen jedoch bei 6 bis 8 Schafen je Hektar.

### 3.4 Beweidungspraxis

#### 3.4.1 Einteilung des Gebietes nach Beweidungskategorien und -prioritäten

Die Beweidung sollte im Projektgebiet in zwei Intensitäten durchgeführt werden. Eine intensive Beweidung sollte demnach in den bestehenden Heideflächen in erster Linie zur Begrenzung des Gehölzaufwuchses erfolgen. Alle übrigen Flächen sollten extensiv<sup>40</sup> beweidet werden.

Die Beweidung sollte nicht jedes Jahr auf allen Flächen mit gleicher Intensität erfolgen. Während bestimmte Bereiche in einigen aufeinander folgenden Jahren intensiv beweidet werden müssten, um den Gehölzaufwuchs zu kontrollieren, sollten andere Bereiche in längeren Intervallen gepflegt werden. Die Zuordnung der Flächen zu der jeweiligen Beweidungsstrategie erfolgt jedes Jahr neu in Abstimmung mit Entwicklungszielsetzungen. Sie ist abhängig von den in der vorliegenden Arbeit kartierten Biotopstrukturtypen und dem Grad des Gehölzaufwuchses, den topographischen Verhältnissen und der Lage der Beweidungsflächen im Gebiet (GERMER 2000). Es werden folgende drei Beweidungskategorien festgelegt: **Beweidung**, **eingeschränkte Beweidung** sowie **keine Beweidung** (siehe Anhang Karte 4).

Die zur **Beweidung** vorgesehenen Flächen sind nach Prioritäten 1-3 ausgewiesen, die als Rangfolge der Wichtigkeit zur Erreichung der Zielsetzungen der Beweidung anzusehen sind. Da die Erhaltung

---

<sup>40</sup> Als extensive Beweidung wird hier eine Beweidungsdauer verstanden, bei der verbissempfindliche Pflanzen nicht lokal ausgerottet werden.

des Offenlandcharakters ein Ziel der Schafbeweidung in der Heide ist, sind der Verbuschungsgrad sowie das Ausmaß der Vergrasung die wichtigsten Faktoren für die Zuweisung von Beweidungsprioritäten. Dementsprechend gelten die folgenden Zielsetzungen:

- a) Zurückdrängen der vorhandenen Verbuschung in Kombination mit vorbereitenden mechanischen Pflegemaßnahmen und anschließendem Verbiss der Stockausschläge
- b) Verhinderung erneuter Verbuschung durch Verbiss von aufkeimenden Gehölzen aus Samenanflug.
- c) Aushagerung dieser potentiell nährstoffarmen Standorte.

Der Zusammenhang zwischen Verbuschungsgrad und der genauen Zuweisung der Beweidungsprioritäten ist in Tab. 3.9 dargestellt. Bei der Einteilung nach dem Verbuschungsgrad wird nicht davon ausgegangen, dass die Beweidungsintensität auf allen Flächen durch ausreichende Beweidungskapazität gesichert ist. Erst durch eine schrittweise Anpassung der Herdengröße an das Futterangebot wird eine effektive Auslastung der Flächenleistungen erreicht.

Mit der Beweidungskategorie **ingeschränkte Beweidung** werden Beweidungsflächen bezeichnet, die in ihren Beweidungsmöglichkeiten und ihrer –zielsetzung abweichend definiert werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Beweidungsprioritäten für das Beweidungsgebiet erläutert. Die erfolgte Flächenausweisung versteht sich als mittel- bis langfristiger Handlungsrahmen (ca. 10 Jahre). Einschränkungen im Beweidungszeitraum können jeder Priorität zugeordnet werden.

### 3.4.1.1 Heideflächen

#### 3.4.1.1.1 Beweidung

##### 1. Priorität:

Die höchste Beweidungspriorität haben Flächen mit beginnendem Gehölzjungwuchs, Flächen vorangegangener Entbuschungsmaßnahmen (Nachweide), *Calluna*-Heide-Bestände der Altersphasen 3 und 4 sowie Degenerationsstadien mit Gräserdominanzbeständen. Weiterhin werden bereits verbuschte Areale in diese höchste Prioritätsstufe eingeordnet. Ausschlaggebend ist hier die vertikale Höhe des Bewuchses (siehe Tab. 3.9). Auf diesen Flächen sollte die Beweidungskapazität in den nächsten Jahren konzentriert eingesetzt werden. Es soll eine mehrmalige Beweidung während des Frühjahres (spätestens Anfang Mai) sowie eine wiederholte Beweidung im Laufe des Sommers je nach Futterangebot durchgeführt werden.

##### 2. Priorität:


Auf den Flächen der Beweidungspriorität 2 können die Beweidungsziele auch mit niedrigerer Beweidungsfrequenz umgesetzt werden. Es handelt sich hierbei um *Calluna*-Heide der Altersphasen 2

bis 4. Um die Regenerationskraft zu fördern, bietet sich eine Beweidung nach der Heideblüte ab September bis in die Wintermonate hinein an (NITSCHKE & NITSCHKE 1994).

### 3. Priorität:

Die Flächen der dritten Priorität liegen außerhalb der mittelfristigen Beweidungsschwerpunkte. Die hier zugeordneten flechtenreichen Silbergrasfluren mit sehr junger Bodenentwicklung bedürfen vorerst keiner gezielten Beweidung. Für die Beweidungspraxis bedeutet dies, dass die Herde an solche Flächen beim täglichen Weidegang nicht gezielt geführt wird, sondern diese kleinflächigen Strukturen lediglich streift. Schon die Trittwirkung dient dem Ziel der Offenhaltung. Eine solche Wiederaufnahme der Beweidung mit niedriger Intensität kann auf den sandigen Böden zur Schaffung von kleinflächigen Pionierstandorten und zur Erhöhung der Artenzahl beitragen.

Tab. 3.4: Zuweisung von Beweidungsprioritäten aufgrund des Gehölzaufwuchses, der Vergrasung und anderer Biotopstrukturparameter.

Beweidungspriorität	Flächenelement	Erreichbarkeit für Weidetiere	Hauptweideperiode
<b>1</b>	Mulchmahd	Flächen weisen Stockausschläge und/oder eine Verbuschung in vertikaler Verbisshöhe auf 	Frühjahr/ Sommer
	Baumgruppen, Gehölzjungwuchs, Stockausschläge		
	Vergrasung (Gräser >5% Deckung)	(Die Intensität der Beweidung bestimmt die Effekte)	
	Deiche		2- bis 3-malige intensive Beweidung
<b>2</b>	<i>Calluna</i> Altersphasen 2 - 4		Herbst/ Winter
<b>3</b>	flechtenreiche Silbergrasfluren		gelegentliches "Durchziehen" der Herde
	<i>Calluna</i> Altersphase 1		
<b>eingeschränkte Beweidung</b>	Riegen/ Salzgrünland		bei Trockenheit
	Grünland	Pferch Hütezaun	in Abstimmung mit der Winterfutterwerbung
<b>keine Beweidung</b>	Wald, Gehölze	Verbuschung oberhalb der Verbisshöhe	(evtl. als Trift oder Schattenplatz)
	Schilf-Röhricht	zu feucht für Schafe	-

#### **3.4.1.1.2 Eingeschränkte Beweidung**

Hier können die Beweidungsziele nur unter bestimmten Voraussetzungen erreicht werden. Eine Beweidung durch Schafe ist auf diesen Flächen nur in trockenen Jahreszeiten bzw. Jahren möglich. Es handelt sich hauptsächlich um Feuchtwiesenbereiche der Riegen (vermoorte Senken) im Bereich des Strandwallfächers. Der gewünschten Auflockerung der dichten Schilf- und Binsenbestände muss eventuell mechanische Pflege (Mahd) vorausgehen. Von einer Offenhaltung profitieren hauptsächlich Amphibien- und Vogelarten sowie Pflanzenarten der oligotroph-sauren Offenstandorte, wie z.B. Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Mittlerer Sonnentau (*D. intermedia*), Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*), Rasige Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*), Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) und Braunes Schnabelried (*Rhynchospora fusca*). Junge Abplagungen sollten nur selten und im weiten Gehüt<sup>41</sup> beweidet werden.

Auf den feuchten Flächen der Glambäck kann bei freien Futterkapazitäten extensive Rinderhaltung beibehalten werden.

#### **3.4.1.1.3 Keine Beweidung**

Für stark verbuschte Flächen lassen sich ohne initiiierende Pflegemaßnahmen keine sinnvollen Beweidungsziele zur Offenhaltung formulieren. In hoch gewachsenen Schilfröhrichten im Überflutungsbereich ist keine Schafbeweidung möglich.

#### **3.4.1.2 Grünland**

Unter Einhaltung der üblichen Nutzungsaufgaben für naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünlandflächen können die 300 Hektar Grünland für Winterfutterwerbung, zur Pferchung der Herde während der Nächte und zur tageweisen Pferchung<sup>42</sup> genutzt werden. Die Grünlandflächen auf Hiddensee dienen außerdem als Ausweichflächen, falls zeitweilig das Futterangebot auf den Pflegeflächen nicht genügt. Abgehütetes Grünland und Pferchflächen werden durch einen

---

<sup>41</sup> Die Herde wird in lockerer Formation über die Fläche geführt (LEUCHT *et al.* 1990).

<sup>42</sup> Im Gegensatz zur Koppelhaltung werden die Tiere aus dem Tagespferch abends zurück in den Nachtpferch geführt. Auf Grünland eingerichtete Tagespferche könne auch als Koppel dienen (z.B. 14tägig zur Überbrückung eines freien Wochenendes für den Schäfer)

Säuberungsschnitt im Herbst nachgepflegt, um den Grünlandcharakter zu erhalten und den Nährstoffaustrag zu gewährleisten.

### **3.4.1.3 Deiche**

Die Deiche sollen gleichzeitig als Triebwege und Weidefläche in die Beweidungsmaßnahme integriert werden. Ihre Bewirtschaftung wird nach den Vorgaben der Richtlinie zur Förderung von Unterhaltungsmaßnahmen an Gewässern II. Ordnung sowie Anlagen und Deichen<sup>43</sup> vergütet. Die Höhe der Zahlungen wird jährlich auf Grundlage des durchschnittlichen landesweiten Aufwandes zur Küstendeichanlagenpflege neu berechnet (STAATLICHES AMT FÜR UMWELT- UND NATURSCHUTZ STRALSUND mdl. Mitt. 2004). Der „goldene“ Tritt der Schafe bietet eine zusätzliche Leistung zur dauerhaften Stabilität, z.B. gegen Schäden von Wühlmäusen. Wegen der starken Besucherfrequenz sollen die Deiche in den Monaten Juni bis August vor allem in den Morgen- und Abendstunden als Weide genutzt werden.

## **3.4.2 Das Haltungsmanagement**

### **3.4.2.1 Herdenführung**

Die Herde sollte morgens ca. 20 bis 30 Minuten laufen oder einige Minuten im Pferch „bewegt“ werden, bevor sie die Heideflächen erreicht. Auf diesem Weg können die Schafe abkoten (MOCKENHAUPT 2003). Die Schafe werden täglich 6 bis 8 Stunden gehütet und nächtigen in einem täglich neu eingerichteten Pferch aus Elektroknotengitterzäunung. Im Mittags<sup>44</sup>- und Nachtpferch kauen die Schafe wieder und koten ab. Zur Pferchung sind im Beweidungsplan spezielle Grünlandflächen ausgewiesen, denen durch jährliche Mahd Nährstoffe entzogen werden. Nachmittags werden wieder Heideflächen beweidet, bevor die Herde zum Nachtpferch zurückwandert. Mit einer solchen Beweidungsregelung wurden in Schleswig-Holstein und der Lüneburger Heide gute Erfolge erzielt (GFN 1997; GERMER 2000).

---

<sup>43</sup> Richtlinie vom 12.12.1995, AmtsBl. M-V S. 1183

<sup>44</sup> Nach 3-4 Stunden Weidegang legt der Schäfer die Herde zum Wiederkäuen ab (STUDER mdl. Mitt. 2003).

### 3.4.2.2 Triebwege - Triften

Um die verschiedenen Bereiche des Beweidungsgebiets zu erreichen, nutzt die Herde besonders die Deiche der Ortslage Neuendorf als Hutung. Weitere Triebwege sind im Beweidungsplan speziell gekennzeichnet. In den trockenen Gehölzflächen sollte das Durchziehen der Herde erlaubt werden, um andere Beweidungsflächen zu erreichen.

### 3.4.2.3 Pferchflächen

Der Platzbedarf pro Tier liegt im Nachtpferch bei 1,5 bis 2 m<sup>2</sup> (LEUCHT *et al.* 1990). Eine Herde von ca. 450 Mutterschafen (siehe Abschnitt 4.2.1) bedarf einer nächtlichen Pferchfläche von 900 m<sup>2</sup>. Um gleichzeitig ergänzendes Futter im Pferch bereitzustellen, werden als Nachtpferchfläche maximal 2000 m<sup>2</sup> angenommen. Bei dieser flächenmäßigen Begrenzung des Nachtpferches finden die Schafe am Morgen vor dem Hütengang kein Futter mehr vor und ihre Fresskapazität bleibt für die Beweidungsbereiche in der Heide erhalten.

Nach Untersuchungen von MOCKENHAUPT (2003) geben zur Heidepflege eingesetzte Schnucken den größten Teil ihrer täglichen Kotmenge in der Nacht ab. Die mittlere Düngererzeugung von 100 Schafen pro Pferchnacht beträgt 2,5 kg Stickstoff, 1,66 kg Kalium<sup>45</sup> und 0,18 kg Phosphor<sup>46</sup> (WILKE 1988). Auf die Pferchfläche von 2000 m<sup>2</sup> bezogen werden dann bei einmaliger Pferchung pro Hektar und Jahr 100 kg Stickstoff, 66,4 kg Kalium und 7,32 kg Phosphor eingetragen. Zur Pferchung sollten die außerhalb der Pflegeflächen liegenden Grünlandflächen genutzt werden, denen durch Mahd wieder Nährstoffe entzogen werden (NIEMEYER 2001).

Zur Ermittlung des Gesamtpferchplatzbedarfs wird davon ausgegangen, dass die Herde ca. 170 Tage des Jahres im Stall oder auf stallnahe Grünland bei Trent (Insel Rügen) übernachtet. Daraus ergibt sich ein Pferchplatzbedarf für max. 195 Nächte mit je 2000 m<sup>2</sup> auf Hiddensee. Das entspricht einer Fläche von 39 ha. Im Beweidungsplan (siehe Anhang Karte 4) sind sogar 96 ha als Pferchfläche markiert.

---

<sup>45</sup> K = K<sub>2</sub>O\* 0,830 (KTBL 2002)

<sup>46</sup> P = P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>\* 0,436 (KTBL 2002)

Aus tierhygienischer Sicht besteht nach 6 Wochen die Möglichkeit wiederholten Pferchens auf derselben Fläche. Um einen entsprechenden Nährstoffaustrag aus der Fläche zu gewährleisten, ist dann allerdings ein zweimaliger Schnitt auf diesen Flächen nötig. Zur Vermeidung zu hoher Nährstoffeinträge sollte ein täglich wechselnder Nachtpferchplatz angestrebt werden (NIEMEYER mdl. Mitt. 2003).

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Einrichtung eines Strohperchs über einen längeren Zeitraum an einer Stelle. Dadurch ergibt sich eine Arbeitersparnis beim Pferchbau. Die nährstoffangereicherte Einstreu muss aber später aufwendig entsorgt bzw. nach der Kompostierung auf den Grünlandflächen verteilt werden.

### **3.4.2.4 Hütezaun**

Unter einem Hütezaun ist ein nichtstationärer Elektrozaun zu verstehen, der im Beweidungsgebiet zeitlich begrenzt aufgebaut wird. Diese Art der Koppelung kann zur Überbrückung von Zeiten knapper Arbeitskraft eingesetzt werden. Außerdem bieten sich besonders verbuschte Areale dazu an, die Herde tageweise so zu koppeln. Das Futterangebot im eingezäunten Bereich muss mindestens für einen Hütetag (6 bis 8 Stunden) reichen. Um eine übermäßige Trittschädigung und Nährstoffakkumulation zu vermeiden, sollten sensible Bereiche der Pflegeflächen vom Einsatz des Hütezaunes ausgeschlossen werden. Die Schafe dürfen nicht im Hütezaun übernachten, d.h. die Herde muss am späten Nachmittag wieder in den Nachtpferch getrieben werden. Zweckmäßig ist ein kurzer Triftweg zwischen Hütezaun und Nachtpferch. Aus dem Einsatz eines Hütezaunes ergeben sich folgende Vorteile:

- starker Beweidungsdruck und gleichmäßiger Verbiß von Flächen mit Problempflanzen oder starker Verbuschung
- freie Zeit für den Schäfer zur Regeneration seiner Arbeitskraft (freie Tage) und für andere Arbeiten (Heuwerbung oder manuelle Flächenpflege).

Nachteile:

- erhöhter Bedarf an Weideeinrichtungen
- Vorbereitungen zur Errichtung der Zäunung in verbuschtem Gelände (zusätzliche Arbeits- und Materialkosten)

Der Einsatz von Hütezaunen kann also durchaus empfohlen werden, solange die Herde nachts außerhalb von Heideflächen gepfercht wird. In der Karte 4 im Anhang sind Bereiche für den Einsatz von Hütezaunen gekennzeichnet.

### 3.4.2.5 Beweidungsablauf im Jahresgang

Tab. 3.5: Mögliches Herdenmanagement und Überblick der kausalen Zusammenhänge zwischen Futterangebot und Beweidungsintensität im Verlauf eines Beweidungsjahres in Anlehnung an die Erfahrungen mit Beweidung von Heideflächen in der Diepholzer Moorniederung (GERMER 2000) bzw. bei Cuxhaven (GFN 1997).

April	Je nach Witterung können die Mutterschafe mit den Lämmern 2 bis 4 Wochen nach der Ablammung auf die stallnahen Weiden (Trent) geführt werden. Die Ernährung der Jungtiere erfolgt aber noch bis zu 6 bis 8 Wochen fast ausschließlich über die Muttermilch. Während dieser Zeit haben die Muttertiere einen erhöhten Qualitätsanspruch an das Futter. Dieser Zeitraum dient auch der gegenseitigen Gewöhnung von Schäfer, Hund und Herde. Die Jungtiere werden vor dem Auftrieb auf die Pflegeflächen von den Mutterschafen getrennt und verbleiben auf ertragreichem Grünland in Stallnähe. Durch dieses kombinierte Verfahren erlaubt Landschaftspflege und Erzeugung von qualitativ guten Mastlämmern.
Mai bis Juni	Ab Anfang Mai erfolgt der <b>Auftrieb nach Hiddensee</b> und es wird mit der Hütung der Pflegeflächen begonnen. Priorität haben in dieser Zeit vergraste Flächen und Flächen mit Stockausschlägen von Pappeln, Birken und Traubenkirschen. Sie sollten mindestens zweimalig im Abstand von 14 Tagen beweidet werden, um die Wirkung der vorangegangenen Entbuschungsmaßnahmen zu unterstützen. Zusätzlich werden in diesem Zeitraum kleine Grünlandflächen beweidet, deren Pflege ausschließlich durch Beweidung möglich ist. Sollen die Tiere ausnahmsweise ganze Tage gekoppelt werden, sind dafür Flächen auszuwählen, die besonders starke Verbuschung in der Verbisshöhe der Tiere aufweisen oder auf den im Beweidungsplan (siehe Anhang Karten 2 und 4) dafür ausgewiesenem Grünland. Ab Mitte Juni beginnt parallel zur Hütearbeit die Winterfuttermgewinnung. Dafür werden die Grünlandflächen ein- bis zweimalig gemäht.
Juli bis August	Im Juli werden die in der Herde verbliebenen Lämmer abgesetzt. Dazu werden sie ca. 1 bis 2 Wochen getrennt von den Muttertieren auf Grünland oder im Hütenzaun auf Heideflächen mit Nachtpferch auf Grünland gehalten. Danach wird die Herde wieder zusammengelegt. Jetzt besitzt die Herde die größte Fresskapazität, da die Lämmer ebenfalls ihren Energiebedarf über die Aufnahme von Biomasse decken. Die Beweidung in dieser Zeit erfolgt hauptsächlich auf prioritär ausgewiesenen Pflegeflächen, um die Nachhaltigkeit der Beweidung zu sichern. Das erfordert einen 3. und 4. Beweidungsgang auf den gebrannten, entbuschten und gemähten Flächen. Zu Zeiten sehr großer Hitze empfiehlt sich ein längerer Mittagspferch auf Grünland. Die Hütezeit liegt dann in den frühen Morgen- und späten Nachmittagsstunden.
Sept. bis Okt.	In der <b>Bockzeit</b> werden die Mutterschafe gedeckt. Eiweißreiches Futter ist in dieser Zeit zur Stimulation der Mutterschafe besonders wichtig. Das Futterangebot auf den Pflegeflächen beschränkt sich im Herbst aber auf die immergrünen Zwergsträucher, deshalb werden die Tiere zusätzlich auf Grünland gehalten.
Nov. bis Januar	Die <b>Herbst- und Winterbeweidung</b> der Besenheide-Bestände spielt für deren Vitalität eine große Rolle. Die Tiere nehmen in dieser Zeit schneller Futter auf, laufen dafür aber weniger Strecke. Die Herde sollte deshalb 4 bis 6 Stunden gehütet werden. Anschließend kann eine Nachweidung des Grünlandes erfolgen, bis die Schafe gesättigt sind. Mit zunehmendem Nährstoffbedarf der trächtigen Mutterschafe gewinnen die Grünlandflächen zur Futterergänzung eine zunehmende Bedeutung. Der <b>Abtrieb von Hiddensee</b> erfolgt abhängig vom Zeitpunkt der ersten Ablammung und den klimatischen Verhältnissen. Die Beweidung der Heide sollte aber nicht vor Mitte November abgebrochen werden.
Februar bis März	In dieser Zeit ist die Herde aufgrund der <b>Ablammung</b> an den Stall (bei Trent) gebunden. Futtergrundlage bilden jetzt hauptsächlich die schafstallnahen Grünlandflächen sowie Heu und geringe Kraftfuttergaben.



## 4 Ökonomische Analyse

### 4.1 Methoden

#### 4.1.1 Herleitung der Kosten

Im folgenden Kapitel werden die Kosten des Verfahrens der Mutterschafhaltung kalkuliert. Die Verfahrenskosten für die Hüteschafhaltung wurden in Anlehnung an den Herleitungsweg der Verfahrenskosten für Landschaftspflege im Agrarraum von ROTH & BERGER (1999) ermittelt (siehe Tab. 4.1).

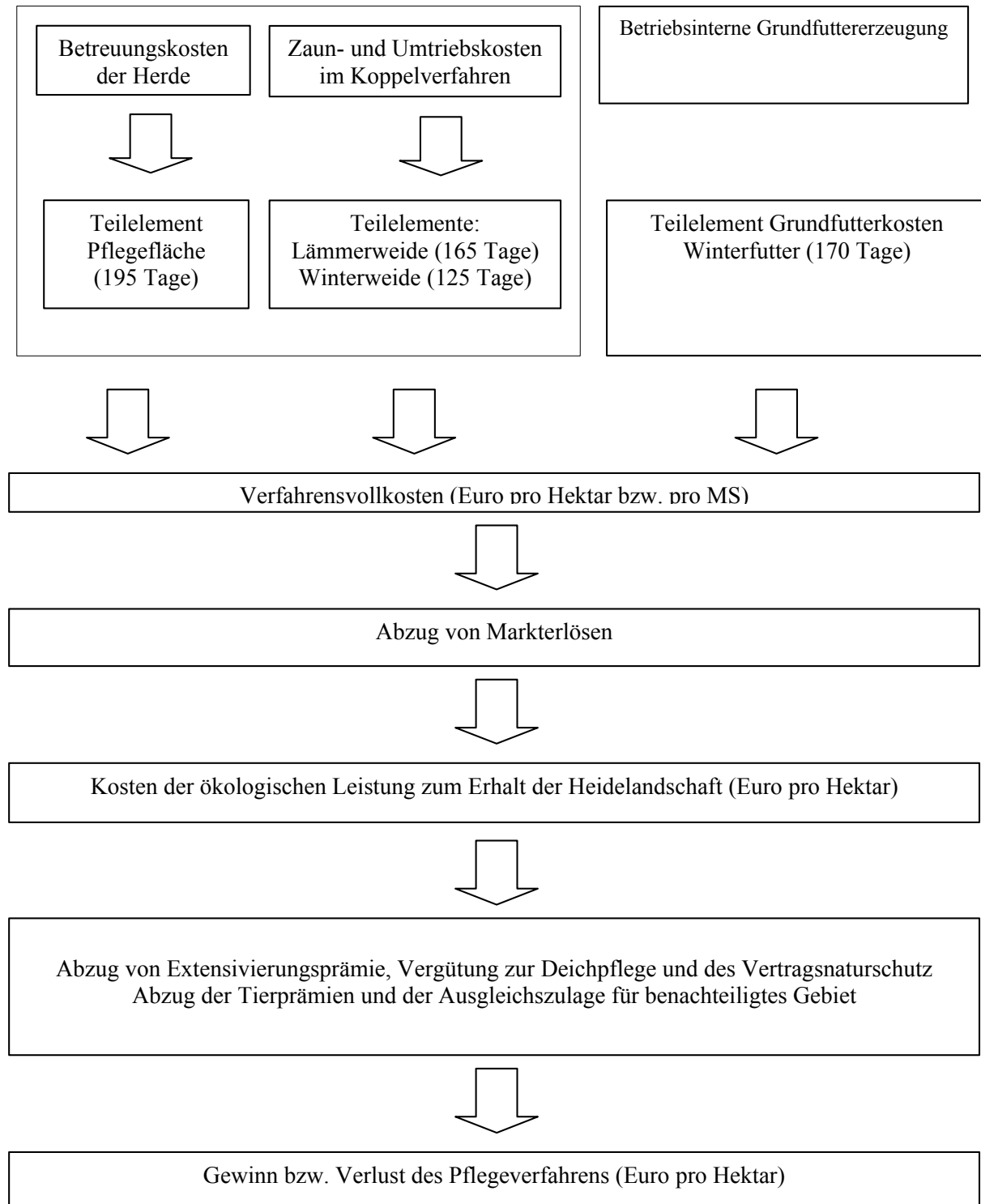
Tab. 4.1: Herleitung der Verfahrenskosten für Landschaftspflege im Agrarraum (ROTH & BERGER 1999).

Bestimmungsgrößen	
↓	Ökologisches bzw. landeskulturelles Ziel Merkmale des konkreten Pflegeobjektes
Verfahrensgestaltung und –parameter	
↓	Grundverfahren und Verfahrensbestandteile Eingesetzte Mechanisierungsmittel Arbeitszeitbedarf
Kalkulation der Gesamtkosten aus den Kostenbestandteilen	
↓	Variable Kosten: Materialkosten, Maschinenkosten Arbeitskosten: Personalaufwand, anteilige Leitungs- und Verwaltungskosten Anteilige Festkosten: Abschreibung, Verzinsung, Pacht
Abzug von Erlösen	
↓	aus landwirtschaftlichen Produkten, z.B. Heu, Fleisch, Wolle aus flächengebundenen Leistungsentgelten
Ergebnis: Kosten der Landschaftspflegeleistung	

Die Bestimmungsgrößen und die Beschreibung des zu pflegenden Objektes (Größe, Lage und naturräumliche Ausstattung) wurden in Kapitel 3 behandelt und werden hier nur zusammengefasst. Daraus leitet sich die Verfahrensgestaltung ab. Die resultierenden Verfahrensparameter bilden die Grundlage der Kostenkalkulation. Das Grundverfahren wird mit allen Einsatzfaktoren (Maschinen, Geräte, benötigte Arbeitszeiten) beschrieben. In die Gesamtkostenrechnung werden sowohl variable als auch feste Kosten sowie Arbeitskosten einbezogen (ROTH & BERGER 1999). Durch Subtraktion der Erlöse des Verfahrens erhält man die Landschaftspflegekosten. Die Gesamterlöse beinhalten neben den Produkterlösen auch flächenbezogene Leistungsentgelte, da sie eine Vergütung der nicht-

tierischen Leistungen, wie Pflege von Küstenschutzanlagen und Erhaltung schützenswerter Landschaftselemente darstellen. Dagegen stellen Tierprämien und Ausgleichszulage unspezifische

Abb. 4.1: Grundprinzip zur Kalkulation der ökologischen Leistung (nach BERGER 2001).



Beihilfen dar, die an keine besondere Verfahrensgestaltung gebunden sind. Sie unterliegen derzeit außerdem Veränderungen der Europäischen Agrarpolitik (GAP) und werden deshalb erst am Ende der

Kalkulation dem Gewinn/Verlust gegenüber gestellt. Der Herleitungsweg wird in ROTH (1999), ROTH *et al.* (1995), ROTH & BERGER (1996) sowie ROTH & BERGER (1999) beschrieben (siehe Abb. 4.1).

Die Summe aller variablen Kosten abzüglich der Erlöse bildet den Deckungsbeitrag des Verfahrens (KTBL 2002). Dabei bezeichnet der Deckungsbeitrag I die Differenz aus den Leistung des Produktionsverfahrens und den dafür aufgewendeten variablen Kosten, im Deckungsbeitrag II sind zusätzlich die Kosten der Grundfuttererzeugung enthalten. Zur Rücklagenbildung und Investitionsfähigkeit müssen weitere prozentuale Aufschläge erfolgen (HUNSDORFER 1996; BERGER & ROTH 1994), die sich in Form von Abschreibung für Maschinen und Gebäude als feste Kosten ergeben.

Die angewendete Vollkostenrechnung berücksichtigt neben den zur Landschaftspflege aufgewendeten Kosten auch die im Teilverfahren der Lämmer Weidemastweidemast entstehenden Kosten.

Daneben wurden in Form einer Teilkostenrechnung die innerbetrieblich aufgewendeten Kosten zur Erzeugung von Raufutter ermittelt (siehe Abschnitt 4.2.2.2). Diese fließen als variable Kosten der Grundfuttererzeugung in die Verfahrenskosten ein. Die allgemeinen Betriebskosten wurden getrennt erfasst, und dem Hilfsverfahren der Grundfuttererzeugung angelastet. Damit fließen sie nur anteilig in die Vollkostenrechnung (siehe Tab. 4.2) ein.

Tab. 4.2: Muster für die Berechnung der Kosten der Landschaftspflegeleistung (nach ROTH & BERGER 1999) und eine Vollkostenkalkulation im landwirtschaftlichen Betrieb.

Rechnungselement	€ pro Tier (oder pro Hektar) und Jahr
1 Variable Kosten Tierhaltung	
2 Grundfuttererzeugung	
3 Feste Kosten	
4 Vollkosten	(1+2+3)
5 proportionale Marktleistungen	
6 flächenbezogene Leistungsentgelte	
7 Gesamterlöse	(5 + 6)
8 Deckungsbeitrag I	(7 - 1)
9 Deckungsbeitrag II	(8 - 2)
10 Kosten der Landschaftspflegeleistung	(5 - 4)
11 Gewinn/Verlust	(7 - 4)
12 Förderung	
13 Gewinn/Verlust nach Förderung	(11 + 12)

#### 4.1.2 Datenerfassung

Die voraussichtlichen betriebsbezogenen Daten wurden in mehreren Gesprächen mit Herrn Neubauer ermittelt. Dabei wurden die wichtigsten Betriebsdaten, wie landwirtschaftliche Nutzfläche, Art der Nutzung, Tierbestand und Maschinenausstattung sowie Angaben zur Flächenleistung und bestehenden Förderung erhoben. Die Daten umfassen die im Beweidungskonzept beschriebenen Flächen, einschließlich der stallnahen Flächen zur Haltung während des Winterhalbjahres und zur

Winterfutterwerbung. Anhand der aktuellen Markt- und Preisberichterstattung (ZMP/CAM 2004) sowie durch Befragungen anderer Schäfereibetriebe in der Region (WESTPHAL mdl. Mitt. 2003; MEYER mdl. Mitt. 2003) wurden die voraussichtlichen Erlöse abgeschätzt.

Aufgrund der noch fehlenden praktischen Umsetzung wurden zur Erfassung der Verfahrensgestaltung, insbesondere der Bestandteile und des Ablaufs der Hüteschäferei, der eingesetzten Maschinen und Geräte sowie des jeweiligen Arbeitszeitbedarfes, Betriebsleiter und Mitarbeiter ähnlicher Betriebe in der Lüneburger Heide (A. Koopmann und J. Studer), der Diepholzer Moorniederung (P. Germer, F. Niemeyer sowie J. Teerling), der Tangersdorfer Heide bzw. Kleinen Schorfheide (H.P. Denell und S. Dill) und auf Mönchgut/ Rügen (Ehepaar Meyer) befragt. Ergänzend wurden Daten aus KTBL (2002), LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT BRANDENBURG (2001) sowie LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME (2001) herangezogen. Zum Vergleich dienen Verfahren der Schafhaltung zur Landschaftspflege in TRAMPE & HAMPICKE (1995), REGIERUNGSBEZIRK MITTELFRANKEN (2000), LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT BRANDENBURG (2001) sowie (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003). Die Gesamtkosten der Verfahren wurden auf der Grundlage der in Tab. 4.3 dargestellten Daten und Formeln berechnet.

Tab. 4.3: Daten und Formeln zur Berechnung der Verfahrenskosten (Darstellung nach MANTHE 2002).

Kostenbestandteil	Berechnungsformel	Datenquelle
<b>Variable Kosten</b>		
Variable Materialkosten (Mt)	Materialkosten* Materialverbrauch	Befragung
Variable Maschinenkosten (Ms) pro Einsatzstunde	Variable Maschinenkosten pro Einsatzstunde * Einsatzdauer	KTBL (2002); Landesanstalt für Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2001)
Verzinsung des Umlaufvermögens U	$U = (Mt + Ms) \times i \times \frac{7}{12}$	nach Landesanstalt für Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2001)
Zinssatz (i)	6 %	nach Landesanstalt für Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2001)
<b>Arbeitskosten</b>		
Arbeitskosten	Stundenlohn x Arbeitszeit	
Arbeitszeit		Befragung; KTBL (2002)
Stundenlohn inklusive Lohn- und Lohnnebenkosten	10 €	Befragung, nach BERGER & ROTH (1994)
Kosten für Leitung und Verwaltung	15 % der Arbeitskosten	nach ROTH & BERGER (1999)
<b>Anteilige Festkosten</b>		
Feste Maschinen- und Gebäudekosten		

Annuität (A)	$A = K \times i \times \frac{(1+i)^T}{(1+i)^T - 1}$	nach HAMPICKE o. J.
Anschaffungspreis (K)		Befragung; Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (2001)
Nutzungsdauer (T)		nach Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (2001)
Zinssatz (i)	8 %	KTBL (2002)
Allgemeine Betriebskosten		Befragung
Pacht		Befragung
<b>Erlöse</b>		
	Ertrag * Preis	
Ertrag		Befragung
Preis		ZMP/CMA 2004

Die Verfahren Mutterschafhaltung und Heuerzeugung werden getrennt betrachtet. Durch die gesonderte Kostenzuschreibung wird eine bessere Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Mutterschafhaltung möglich.

Mutterschafhaltung zur Landschaftspflege und die Erzeugung von vermarktungsfähigen Weidemastlammern bildet eine Verfahrenseinheit. Es besteht kein ausreichend großer Markt für Milchlämmer, die als Produkt aus der Hüteschafhaltung erwachsen. Die Absetzer werden deshalb bis zu ihrem Mindestschlachtgewicht von 30 kg parallel in Koppelhaltung gemästet<sup>47</sup>. Sind genügend produktive Weiden im Betrieb vorhanden, stellt eine solche Verfahrensgestaltung eine ökologisch vertretbare Alternative zur Stallendmast dar (SPATZ 1994). Die beiden Teilverfahren wurden im Folgenden als einheitliches Verfahren betrachtet.

<sup>47</sup> Eine notwendige Voraussetzung zur Erzeugung von vermarktungsfähigem Fleisch ist die Weidemast in Koppelhaltung auf ertragreichem Grünland mit geringer Kraftfutterzufütterung (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003). In vielen Schäfereibetrieben Mecklenburg-Vorpommerns wurden gute Gewichtsergebnisse erreicht bei der Koppelhaltung erreicht (GRUMBACH & ZUPP 1993; LANGE 1999).

Dabei entstehen variable Materialkosten für Wasserversorgung, Gesundheitsdienst, Bestandserneuerung der Böcke, Bockhaltung und Mineralfutter. Unter dem Kostenpunkt der Grundfuttererzeugung werden die Transportkosten mit der Fähre, der Arbeitsaufwand des Schäfers und die Kosten der Raufuttererzeugung für den Winter zusammengefasst. Die Kosten errechnen sich aus dem Material-Stückpreis und dem Materialverbrauch pro Herdengröße.

Bei der Heuerzeugung wird Bindernetz zum Binden der Rundballen benötigt. Für die Arbeitsgänge der Heugewinnung wurden die Angaben der variablen Kosten pro Hektar (Betriebsmittelverbrauch und Arbeitseinsatz) nicht selbst erhoben, sondern dem Standortwerk KTBL (2002) entnommen. Sie ergeben sich aus dem Produkt von jeweiliger Einsatzdauer der einzelnen Maschinen und Geräte und den variablen Kosten der Maschinen und Geräte pro Einsatzstunde.

Die Kapitalbindung des im Produktionsprozesses eingesetzten Umlaufvermögens wird in Form eines kalkulatorischen Zinsanspruches berücksichtigt. Da die einzelnen Umlaufmittel im Verlauf des Produktionsverfahrens zu unterschiedlichen Zeiten und mit unterschiedlicher Dauer eingesetzt werden, wird vereinfachend angenommen, dass die Summe der variablen Material- und Maschinenkosten ( $M_t + M_s$ ) über die jeweilige Festlegungsdauer verzinst wird. Dabei wird von einem Zinssatz ( $i$ ) von 6 % und einer durchschnittlichen Festlegungsdauer von 7 Monaten ausgegangen (siehe LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG 2001). Die Formel zur Berechnung der Verzinsung des Umlaufvermögens ( $U$ ) geht aus Tab. 4.3 hervor.

Zur Berechnung der Arbeitskosten wird der Stundenlohn mit der Summe der Dauer der einzelnen Arbeitsschritte multipliziert. Als Stundenlohn einschließlich aller Lohnnebenkosten wurden 10 € angenommen (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003). In den Angaben für die Arbeitszeiten der Grünlandbewirtschaftung (KTBL 2003) sind neben der eigentlichen Ausführungszeit auch die Rüst- und Wegezeiten enthalten (HUNSDORFER 1996). Das Verfahren der Schafhaltung bietet ein Beispiel dafür, dass auch der zu zahlende Lohn eine zu verzinsende Größe darstellt. An den angestellten Schäfer wird jeden Monat ein fester Lohn gezahlt. In den meisten Kalkulationen wird im Gegensatz dazu die in Familienbetrieben vorherrschende Praxis unterstellt, wobei erst aus dem Gewinn des Verfahrens eine Entlohnung des Arbeitseinsatzes erfolgt. Bei den hier berechneten Verfahrenskosten wurden im Verfahren der stationären Mutterschafhaltung die Arbeitskosten als Bestandteil der variablen Grundfutterkosten verzinst.

In Anlehnung an die Vorgehensweise von ROTH & BERGER (1999) wurden für Leitung und Verwaltung des Pflegeverfahrens pauschal 15 % der Arbeitskosten aufgeschlagen. Der tatsächliche Arbeitsbedarf dürfte im untersuchten Betrieb über dieser Annahme liegen. Der Arbeitsaufwand für spezielle Arbeiten, wie z.B. die Versorgung kranker Tiere, wurde nicht erhoben. Diese sind aber durch die räumliche Distanz von Hutung und Stall vermutlich besonders hoch (Transportkosten Fähre). Für den Koppelbau im Teilverfahren der Lämmerweidemast wurden gesonderte Arbeitszeiten berechnet. Dabei wird durch eine unvorhersehbare Anzahl von Kontrollgängen und Einfangen ausgebrochener

Tiere ein höherer Arbeitseinsatz vermutet, als unter den vorausgesetzten optimalen Bedingungen angenommen wurde (MEYER mdl. Mitt. 2003).

Die festen Kosten für dauerhafte Betriebsmittel wie Maschinen, Weideeinrichtungen (Knotengitterzäunung, feste Hürden) und Gebäude setzen sich aus den Abschreibungen sowie den Zinsansprüchen für das in den Anlagen gebundene Kapital zusammen. Gebäude und Maschinen unterliegen einem zeit- bzw. nutzungsbedingten Verschleiß und müssen nach Ablauf der Nutzungsdauer ersetzt werden. Der kalkulierte Zinsanspruch steht für die Opportunitätskosten, also den entgangenen Nutzen, des für die Beschaffung der Anlagen eingesetzten Kapitals, da dieses auch zinsbringend hätte angelegt werden können (COENBERG 1999).

In der Literatur zur Kalkulation von Landschaftspflegekosten werden die Kapitalkosten üblicherweise aus der Summe von linearem Abschreibungssatz und jährlichen Zinsen für die Hälfte des eingesetzten Kapitals berechnet (simple Kalkulation nach BERGER & ROTH 1994; KTBL 2002). In der vorliegenden Arbeit wird auf die „Approximative Kalkulation“ zurückgegriffen, bei der sich die Kapitalkosten aus der Annuität der Anschaffungskosten über die Nutzungsdauer ergeben (siehe Anhang II Tab. 7). Die Annuität ist eine Stromgröße, bei der ein Barwert in einen kontinuierlichen Wertestrom mit einer begrenzten Zeitdauer umgeformt wird (HAMPICKE 1991). Dabei ist  $K$  der Kapitalwert,  $i$  der Zinssatz und  $T$  die Nutzungsdauer bzw. die Abschreibungszeit. Die Annuität setzt sich aus der jährlichen Abschreibung und den jährlichen Zinsen zusammen. Bei der Approximativen Kalkulation werden jährlich gleiche Beiträge für Abschreibung und Zins angenommen, indem der zeitlich ungleichmäßige Strom der Zinsen geglättet und in eine durchschnittliche Zinszahlung umgewandelt wird (HAMPICKE o. J.). Mit dieser linearen Abschreibung<sup>48</sup> kann bei verzinster Anlage der Annuität über die Nutzungsdauer des Betriebsmittels bei deren Ablauf das Betriebsmittel erneut beschafft werden. Der Restwert wird vereinfachend mit Null angenommen. Der jährliche Zinssatz

---

<sup>48</sup> Bei der Abschreibung wird bei den vorliegenden Berechnungen ein zeitbedingter Verschleiß angenommen, das heißt, die jährliche Auslastung der Maschinen liegt unterhalb der Abschreibungsschwelle. Bei einer Abschreibung nach nutzungsbedingtem Verschleiß würden die fixen Maschinenkosten pro Einsatzstunde berechnet und damit gemeinsam mit den variablen Kosten erfasst werden (HUNSDORFER 1996; HAMPICKE o. J.).

wird mit 6 % angesetzt<sup>49</sup>. Die zugrunde gelegte Nutzungsdauer für die angewendeten Betriebsmittel und Maschinen geht aus dem Betriebsspiegel im Anhang hervor.

Die Festkosten der Maschinen und Geräte wurden gleichmäßig auf die mit ihnen bearbeitete Fläche aufgeteilt. Dem Verfahren der Mutterschafhaltung wurden die Kosten der Grundfuttergewinnung in Höhe der Energiebedarfswerte angelastet.

Die allgemeinen Betriebskosten, wie Versicherungen, Steuern und Abgaben (Wasser- und Bodenverband, Ökokontrollstelle) sind im Verfahren der Grundfuttererzeugung eingerechnet. Bis auf die Zahlungen der Tierseuchenkasse fallen diese Gemeinkosten bei jeder aktiven landwirtschaftlichen Nutzung an. Unter den Gemeinkosten sind auch Richtwerte aus KTBL (2002) für Strom, Heizung, Telefonkosten und Büromaterial erfasst (siehe Anhang).

### **4.1.3 Vermarktung**

Es wurden die zur Abdeckung des Mehraufwandes nötigen Preise errechnet, indem jeweils der Deckungsbeitrag bzw. die Gewinn/Verlust-Bilanz (ohne proportionale Marktleistungen) durch die anfallende Menge vermarktungsfähigen Lammfleisches geteilt wurde. Dabei wurden unterschiedliche Annahmen über den Erhalt weiterer flächenbezogener Leistungsentgelte vorgenommen. Als Möglichkeit der Einkommensaufbesserung gilt die Direktvermarktung (Selbstvermarktung), die für die gegebenen Herdenparameter hypothetisch durchgerechnet wurde.

### **4.1.4 Arbeitseinkommen**

Die Bilanz des Verfahrens (mit und ohne Extensivierungsprämie) wurden dem Arbeitsaufwand gegenübergestellt.

---

<sup>49</sup> In KTBL (2002) wird sogar mit einem Zinssatz von 8 % gerechnet.



## 4.2 Ergebnisse

### 4.2.1 Betriebliche Produktion - Kennzahlen des Produktionsverfahrens

Die Bestimmungsgrößen und die Kennzahlen der Mutterschafhaltung sind in Tab. 4.4 zusammengefasst. Zunächst können noch nicht alle im potentiellen Beweidungsgebiet beschriebenen Flächen unter Vertrag genommen werden (siehe Abschnitt 3.2.2). Aufgrund der niedrigen Flächenleistung sind geringe Besatzdichten anzusetzen (siehe Abschnitt 2.3.2.3). Als Grundlage der Kalkulation wurde deshalb ein Herdenumfang von 450 Mutterschafen angesetzt<sup>50</sup>. Das ist eine Anzahl, die zwar unter dem in Abschnitt 3.3.4 rechnerisch ermittelten Wert der möglichen Mutterschafzahl von 650 bleibt, aber der für einen Schäfer zu bewältigenden Herdengröße entspricht (LEUCHT 1990). Bei der Verwendung einer angepassten Landschaftsfrasse ist bei niedrigem Besatz mit geringen Tageszunahmen, einer niedrigen Reproduktionsrate der Schafe und demzufolge mit geringen Erträgen aus der Tierhaltung zu rechnen. Das Ablammerergebnis der Rasse RPL wird von HEIDLER (1956) mit 133 % angegeben. Das durchschnittliche Geburtsgewicht beträgt 3,5 kg. 37 % der gebärenden Mutterschafe hatten Zwillingssgeburten.

Tab. 4.4: Bestimmungsgrößen und Verfahrensgestaltung.

Bestimmungsgrößen
Ziel des Landschaftspflegeverfahrens:
- „Erhalt der letzten großen Küstendünenheide mit charakteristischen z. T. seltenen Pflanzengesellschaften und Tierarten im Gebiet der Dünenheide und des Strandwallfächers als herausragenden kulturabhängigen Lebensraum“ (RAT DES BEZIRKES 1967; LANDESAMT FÜR FORSTEN UND GROßSCHUTZGEBIETE MECKLENBURG VORPOMMERN 1999)
- <i>Unterziele:</i> Offenhaltung der Heidelandschaft, Verjüngung der Zwergstrauchheide, Nährstoffaustrag, Schaffung von Habitatstrukturvielfalt

<sup>50</sup> Als betriebswirtschaftliches Minimum für einen Schäfer werden von PLACHTER & BEINLICH (1995) 400 bis 500 Mutterschafe angesehen.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deichpflege</li> <li>- extensive Grünlandbewirtschaftung</li> </ul>	
Merkmale des konkreten Pflegeobjektes:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beweidung einer ca. 300 ha großen, zusammenhängenden Fläche auf Hiddensee mit einer Herde von bis zu 450 Landschafen und deren Nachzucht sowie mindestens 10 % Ziegen</li> <li>- zusätzlich regelmäßige Entbuschung</li> <li>- 125 ha werden regelmäßig intensiv im Frühjahr und Sommer beweidet, 76 ha vor allem im Herbst und 13 ha sind zu feucht und nur eingeschränkt zu beweiden<sup>51</sup></li> <li>- die Pferchung der Herde erfolgt außerhalb der Heidelandschaft auf 97 ha extensiv bewirtschaftetem Grünland, dieses dient auch zur Beifütterung</li> </ul>	
Verfahrensgestaltung	
Grundverfahren:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Beweidung mit Landschafen</li> <li>-stationäre Hüteschafhaltung mit natürlichen Tränken vom 15. Mai bis 30. November, Pferchung und Zusatzfutterangebot auf extensivem Grünland</li> <li>- zwischen Dezember und 15. Mai Winterweide bei Trent, tägliche Zufütterung von Heu und Wasser aus Tankwagen</li> <li>- von 200 ha Grünland bei Trent werden ca. 20 ha zur Winterfuttergewinnung und 13 ha als Winterweide bzw. zur getrennten Weidemast der Lämmer verwendet</li> <li>- 165 Tage Weidemast der Lämmer (erreichen ca. 30 kg Lebendgewicht)</li> <li>- Heu wird auf betriebseigener Fläche geworben (1 bis 2 Schnitte pro Jahr)</li> <li>- die Koppeln und Pferche werden mit mobilen Elektroknotengitterzäunen gebildet</li> </ul>	
allgemeine Herdenparameter:	
-Rasse	Rauwolliges Pommersches Landschaf
-Haltungsform	Sationäre Hüteschafhaltung

<sup>51</sup> Aus Flächenberechnungen in ArcView GIS 3.2 resultierenden Werte über den Zustand der Vegetation im Beweidungsgebiet (siehe Tab. 2.4 und 3.4).

-Besatzdichte	1 MS-Einheit pro Hektar entspricht 0,15 GVE* ha <sup>-1</sup>
-Ablammung	Februar (saisonale Winterlammung)
-Gesamtfläche	528 ha
spezielle Tierparameter:	
Schafe	Mutterschafe + Nachzucht, 1 Bock für 40 MS
Ziegen	10 % des Herdenumfangs

Das Geburtsgewicht dieser Tiere lag nach HEIDLER (1956) fast 1 kg unter dem der Einzellämmer. Aus diesem Grunde soll im Verfahren auf Einlingsgeburten gezüchtet werden (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003), deshalb wird abzüglich von Verlusten mit einem Aufzuchtergebnis von 1,0 Lamm pro Mutterschaf gerechnet.

Die Schafhaltung kann fast ganzjährig auf der Weide realisiert werden, das raue Klima macht jedoch eine Ablammung auf der Weide unmöglich. Auf der Insel Hiddensee existiert zur Zeit kein geeigneter Stall oder Unterstand dafür. Trotz großer Futterkapazitäten während des ganzen Jahres, müssen die Schafe zur Ablammung nach Rügen transportiert werden. Diese Kosten wurden in der Verfahrenskalkulation den variablen Kosten der Grundfüttererzeugung zugeschrieben, da der Betrieb die Schafe alternativ auch auf den stallnahen Flächen halten könnte, ohne diese besonderen Transportkosten aufzuwenden.

#### 4.2.2 Verfahrenskalkulation der Hüteschafhaltung zur Landschaftspflege

##### 4.2.2.1 Die Kosten

Bei den folgenden Zahlen handelt es sich um voraussichtliche Werte, da sich der Betrieb erst in Umstellung auf das Verfahren befindet und die Kosten teilweise in der Praxis noch nicht aufgetreten waren (z.B. Neubau Heulagerhalle, Bestandsergänzung, Gesundheitsdienst, Arbeitskosten) und/oder keine genauen Werte vorlagen. Das Verfahren der Mutterschafhaltung beinhaltet die Weidemast der Lämmer, obwohl diese räumlich getrennt durchgeführt wird.

Die Tierzukäufe für den Bestandsaufbau wurden nicht in die Verfahrenskalkulation einbezogen. Bisher wurden 150 Mutterschafe zum Preis von 50 € gekauft. Es wird angenommen, dass die Herde ausgehend davon nach etwa 3 Jahren den vorerst angestrebten Umfang von 400 bis 450 Muttertieren erreicht. Im Zeitraum des Bestandesaufbaus ruft die Bestandsergänzung hohe Opportunitätskosten in Form von entgangenen Verkaufserlösen für weibliche Lämmer hervor. Diese treten etwa in Höhe der Hälfte der Erlöse für tierische Produkte auf. Dabei handelt es sich um einen betriebswirtschaftlichen Sonderfall, der in der vorliegenden Diplomarbeit nicht weiter betrachtet wird.

In Abb. 4.2 wird ein Überblick über die Anteile der einzelnen Kostenarten gegeben. Entsprechend den Zuordnungen nach Kostenblöcken entfallen 54,34 € (=31 %) auf die variablen Kosten der Tierhaltung, 76,22 € (=44 %) auf die Arbeitskosten, 16,78 € (=10 %) auf weitere Grundfutterkosten sowie 26,29 € (=15 %) auf feste Kosten (siehe Tab 4.6).

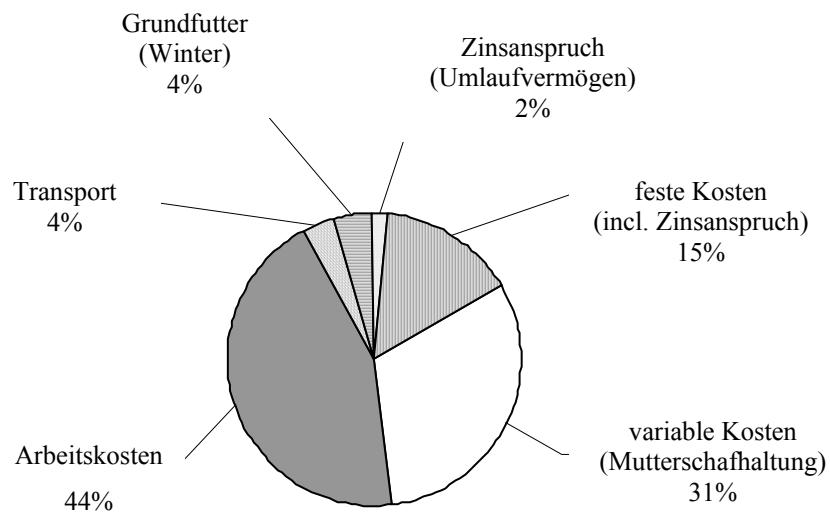


Abb. 4.2: Verfahrenskosten der Mutterschafhaltung.

Die ausführlichen Kostenkalkulationen sind dem Anhang II (Tabelle 2 und 3) zu entnehmen.

Innerhalb der **variablen Kosten** beansprucht die Lämmermast mit  $17,33 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$  für das Kraftfutter und die Wasserversorgung<sup>52</sup> ( $16,46 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ ) den größten Anteil (siehe Abb. 4.3). Weiterhin entstehen variable tierbezogene Kosten von  $6,15 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$  für 25 g Mineralfutter täglich. Es fallen jährlich  $5,50 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$  für die Tierseuchenkasse an.

Die Kosten für Gesundheitsdienst liegen bei  $3 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ , da bei den Mutterschafen mit einer 3maligen und bei den Lämmern mit einer 2maligen Endoparasitenbehandlung pro Jahr von je 0,40 € zu rechnen

---

<sup>52</sup> Es wurde ein Wasserpreis von 0,015 € pro Liter zugrunde gelegt (KTBL 2002).

ist. Weitere variable Kosten sind Tierkennzeichnung, Schur und Bockhaltung sowie regelmäßiger Zukauf von neuen Zuchtböcken, in der nötigen Anzahl. Für 40 Schafe ist ein Bock nötig.

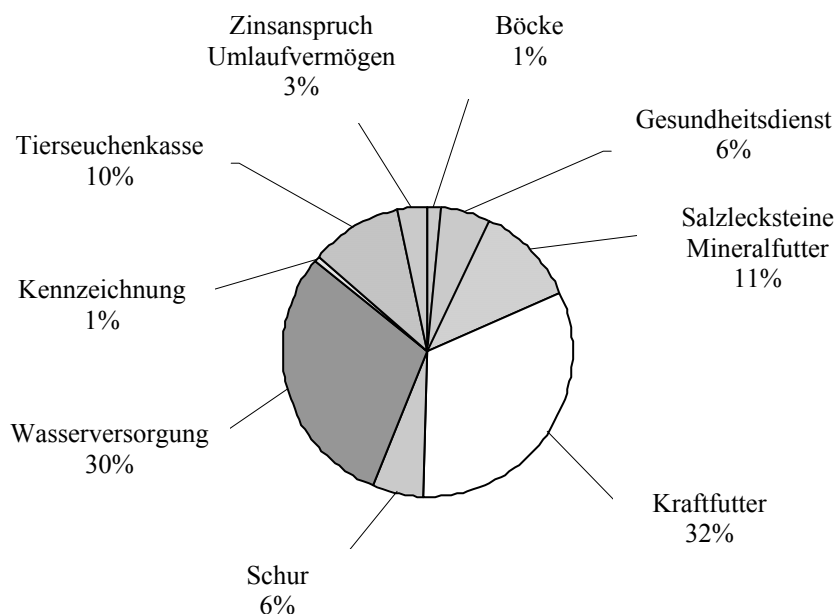


Abb. 4.3: Die variablen Kosten der Mutterschafhaltung.

Als **Grundfutterkosten** wurden die Transportkosten mit der Fähre zu den Sommerweideflächen, die Arbeitskosten der Tierbetreuung jährlich und die Winterfuttergewinnung zusammengefasst. Der Transport erfordert Kosten von 80 € für 50 Schafe in abgeschlossenen Viehhängern. Mit Rücktransport der Hänger sowie Auf- und Abtrieb gerechnet, entstehen diese Kosten 4mal jährlich. Die Transportkosten pro Schaf betragen dann 12,80 €\* MS<sup>-1</sup>. Als publikumswirksame Schau ermöglicht die Reederei Hiddensee GmbH, die Herde ohne Viehhänger auf das Schiff zu treiben, was den leeren Rücktransport der Hänger zum gleichen Preis erspart. Bei der vorliegenden Kalkulation wurde deshalb von der Hälfte der vollen Kosten (6,40 €\* MS<sup>-1</sup>) ausgegangen. Den Landweg vom Stall bis zur Fähre nach Schaprode legt die Herde zu Fuß zurück, wobei keine Betriebsmittel- oder Maschinenkosten entstehen. Zur Winterfütterung werden 2209 MJ ME je Tier benötigt (siehe Abschnitt 3.3.3, Tab. 3.2). Daraus resultieren Kosten der Winterfuttergewinnung in Höhe von 7,49 €\* MS<sup>-1</sup> (siehe Anhang II, Tab. 2 und 3). Der kalkulatorische Gesamtzinsanspruch der Grundfuttergewinnung beträgt 2,89 €, wobei die Kosten der Grundfuttererzeugung aus dem Hilfsverfahrens (siehe Abschnitt 4.2.2.2) hier unverzinst bleiben.

Die **Arbeitskosten** setzen sich aus dem Arbeitsaufwand für Herdenbetreuung während des Hütens (165 Tage 9 h), der Ablammzeit (45 Tage 10 h), der Winterweide (125 Tage 2 h) und der Koppelhaltung zur Weidemast (165 Tage 2 h) zusammen. Zusätzlich beinhaltet der Arbeitszeitbedarf auch die Klauenpflege und die tierärztliche Betreuung (0,25 h je Tier). Daraus ergibt sich ein Gesamtarbeitszeitbedarf von rund 3430 Akh pro Jahr. Wird eine 40-Stundenwoche (2080 Akh) mit einer AK gleichgesetzt, benötigt der Betrieb zur Erledigung aller anfallenden Arbeiten (ohne Winterfuttergewinnung) 1,9 AK. Unterstellt man einen kalkulatorischen Netto-Lohnansatz von 10 €\* Akh<sup>-1</sup>, betragen die jährlichen Gesamtarbeitskosten etwa 76,22 € \* MS<sup>-1</sup>.

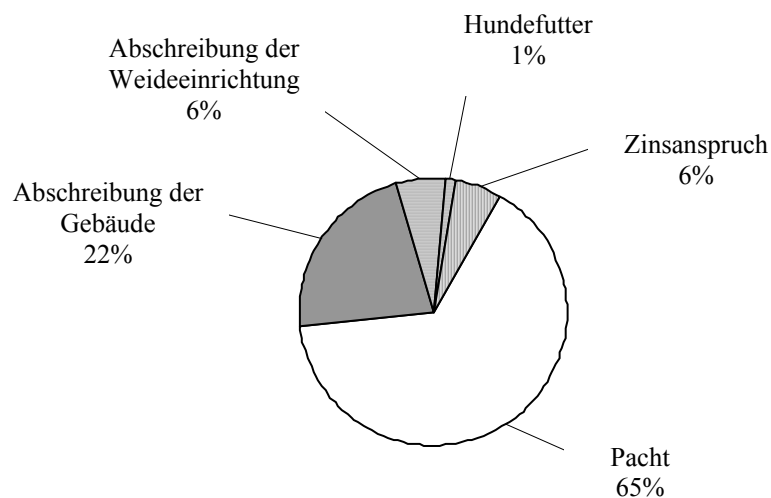


Abb. 4.4: Feste Kosten der Mutterschafhaltung.

## Ökonomische Analyse

Tab. 4.5: Kostenbestandteile und Kalkulation der Gesamtkosten: (A)= Grundfüttererzeugung ohne Extensivierungsprämie, (B)= Grundfüttererzeugung mit Extensivierungsprämie.

Herdengröße 450 MS, Aufzuchtergebniss 1,0 MS* a <sup>-1</sup> , Nutzungsdauer 7 Jahre, Bestandesergänzung aus eigener Nachzucht 0,14, benachteiligetes Gebiet,					
Marktleitungen:	MS	Menge	€* kg <sup>-1</sup>		
Lämmer	0,86	30 kg	1,8		
Altschafe	0,14	45 kg	0,25		
Wolle		4 kg	0,5		
	Einheit	Menge	€ je Stück	€* ha <sup>-1</sup>	€* MS <sup>-1</sup>
<i>Variable Kosten</i>					
<i>Tierhaltung</i>					
Bestandesergänzung (Zuchtböcke)		5	50	0,73	0,56
Bockhaltung		12	8,5	0,30	0,23
Gesundheitsdienst		450	3	3,95	3,00
Tierseuchenkasse		450	5,5	7,26	5,50
Tierkennzeichnung		450	0,29	0,38	0,29
Salzlecksteine/Mineralfutter	kg je MS (25 g pro Tag und Tier)	12,7 x 450	0,485	8,11	6,15
Kraftfutter	kg je Lamm (350 g pro Tag und Tier)	57,75 x 450	0,3	22,86	17,33
Schur		450	3	3,96	3,00
Wasserversorgung	(170 Tage 450 MS je 5 l) m <sup>3</sup>	382,5	15	16,83	12,75
	(160 Tage 387 Lämmer je 1,5 l) m <sup>3</sup>	111,3	15	4,89	3,71
Zinsanspruch		1	818,72	2,40	1,82
<i>Zwischensumme Tierhaltung</i>				<i>71,70</i>	<i>54,34</i>
<i>Grundfüttererzeugung</i>					
Grundfutter (Winter) (A)	MJ ME* MS <sup>-1</sup>	2209	0,0853	24,87	18,84
Grundfutter (Winter) (B)	MJ ME* MS <sup>-1</sup>	2209	0,0339	9,88	7,49
<i>Arbeitskosten</i>					
Arbeitskosten	Arbeitszeitbedarf	Tage	Akh* a <sup>-1</sup>	Akh* ha <sup>-1</sup>	Akh* MS <sup>-1</sup>
Lohnkosten 10 €/ Akh	Sommerweide				
	Hutung: 9 h	195	1755	5,15	3,90
	Koppelung (Lämmer) 2 h	165	330	0,97	0,73
	Lammung 10 h	45	450	1,32	1,00
	Winterweide 2 h	125	250	0,73	0,56
	Klauenpflege/ Parasitenbehandlung	0,25 h je MS	113	0,33	0,25
	Weidepflege (Nachmahd)	110 ha	85	0,25	0,19
	Leitung und Verwaltungsaufwand	anteilig 15 %	447	1,31	0,99
Akh* MS <sup>-1</sup> * a <sup>-1</sup>			3430	10,06	7,62
Transportkosten	Viehhänger (50 Tiere => 1 Hänger)	18	160	8,45	6,40
Summe Arbeitskosten	Akh	3430	10	100,59	76,22
Zinsanspruch Umlaufvermögen	Diskontsatz 6 %		1301,3	3,82	2,89
<i>Zwischensumme</i>				<i>137,73</i>	<i>104,35</i>
<i>Grundfüttererzeugung (A)</i>				<i>137,73</i>	<i>104,35</i>
<i>Zwischensumme</i>				<i>122,74</i>	<i>93,00</i>
<i>Grundfütterkosten (B)</i>				<i>122,74</i>	<i>93,00</i>
<b>Summe variable Kosten (A)</b>				<b>209,43</b>	<b>158,69</b>
<b>Summe variable Kosten (B)</b>				<b>194,44</b>	<b>147,34</b>
<i>Feste Kosten</i>					
<i>Abschreibungen</i>					
Weideeinrichtungen		Nutzungsdauer:			
Knotengitterzäune je 60 €		5 Jahre	20	17,32	3,52
feste Hürden je 95 €		5 Jahre	20	12,91	0,76
Weidezaungerät je 300 €		10 Jahre	2	40,76	0,24
Gebäude (Stall)			0,5	5231,07	7,67
<i>Pacht</i>					
Hiddensee	ha		328	20	19,24
Rügen	ha		13	87,5	3,32
Hundefutter	kg		182,5	160,42	0,47
Zinsanspruch Anlagevermögen	Diskontsatz 6 %			669,66	1,96
<b>Summe Feste Kosten</b>				<b>34,69</b>	<b>26,29</b>
Gesamtkosten (A)				244,12	184,98
Gesamtkosten (B)				229,13	173,63

Unter den **festen Kosten** werden Pachtzahlungen, Abschreibungen für Gebäude und Geräte (Weideeinrichtungen) sowie das Hundefutter<sup>53</sup> zusammengefasst. Wie Abb. 4.4 verdeutlicht, nehmen innerhalb der Festkosten die Pachtzahlungen mit 17,11 €\* MS<sup>-1</sup> (=65 %) den größten Anteil ein. Die Abschreibungen für den Stall betragen 5,81 €\* MS<sup>-1</sup> (=22 %). Die Abschreibungen für die Weideeinrichtungen betragen 1,52 €\* MS<sup>-1</sup> (=6 %). Die Verzinsung des Anlagevermögens in voller Höhe zu 6 % ergibt weitere 1,49 € (=6 %) Festkosten.

Die Abschreibungen der Gebäude zur Heulagerung und die Abschreibungen der Maschinen werden dem Hilfsverfahren der Heuproduktion zugerechnet (siehe Abschnitt 4.2.2.2). Sie fließen nur anteilig als Grundfutterkosten für die Winterweide in die Verfahrenskalkulation der Mutterschafhaltung ein. Somit betragen die Gesamtkosten je Mutterschaf 173,63 € im Jahr. Das bedeutet jährliche Kosten von 229,13 € pro Hektar. In diesem Fall werden die Gesamtkosten gleichmäßig auf alle 341 ha des Beweidungsgebietes aufgeteilt. Die tierbezogenen Kosten sinken bei kleiner werdender Besatzstärke. Je mehr Fläche einem Mutterschaf zur Verfügung steht, desto geringer sind die Verfahrenskosten pro Hektar. Ein Anteil von 52 ha kann aber praktisch nur eingeschränkt beweidet werden (z.B. wegen dichter Gebüsche und feuchter Dünentäler), so dass die Verfahrenskosten pro tatsächlich beweideter Fläche höher sind. In Tab. 4.8 werden deshalb die Kosten je Hektar auf die entsprechenden Teilflächen des Beweidungsgebietes aufgeteilt dargestellt.

#### 4.2.2.2 Hilfsverfahren der Grundfuttererzeugung (Winterfutter)

Das Grundfutter für den Winter wird auf betriebseigenen Flächen erworben. Die Kosten der Grundfuttererzeugung wurden bezogen auf die Fläche von einem Hektar ermittelt. Die Summe der variablen Kosten ergibt sich aus den variablen Maschinenkosten (incl. Dieserverbrauch, KTBL 2002) aller Arbeitsgänge und dem Transport zum Lagerraum sowie Bindegarn für Rundballen (Material). Die festen Kosten wurden aus der durchschnittlichen Pachtzahlung für einen Hektar, sowie Abschreibungen der Gebäude und Maschinen und der betrieblichen Gemeinkosten errechnet. Umlauf- und Anlagevermögen wurden in der gleichen Weise wie für die Mutterschafhaltung berechnet (siehe

---

<sup>53</sup> Ein ausgebildeter Hütehund wird auch im Winter versorgt, obwohl er in dieser Zeit nicht direkt beim Hüten zum Einsatz kommt.



Abschnitt 4.1.2, Tab. 4.5). Die Verteilung der Kosten im Hilfsverfahren der Grundfuttererzeugung geht aus Abb. 4.4 hervor. Die ausführliche Kalkulation der Vollkosten der Grundfuttererzeugung findet sich im Anhang II (Tabelle 1). Tabelle 5 im Anhang II gibt die Herleitung der variablen Maschinenkosten und der Arbeitskosten der Grundfuttererzeugung wieder.

Die Gesamtkosten von 348,25 € je Hektar wurden mit dem Nettoertrag von 40.824 MJ ME\* ha<sup>-1</sup> ins Verhältnis gesetzt (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Tab. 2.6). Daraus errechnen sich Kosten in Höhe 0,0339 €\* 10 MJ ME<sup>-1</sup> mit Extensivierungsprämie. Die vollen Kosten ohne flächenbezogene Leistungsentelte betragen sogar 0,0853 €\* 10 MJ ME<sup>-1</sup>. Diese Werte sind als gering einzuschätzen und spiegeln die extensive Bewirtschaftung, ohne Nachsaat sowie ohne Mineraldünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, wieder. Kosten senkend wirken sich auch die geringen Anfahrtswege (alle Flächen liegen direkt am Hof) und die Größe der fast vollständig zusammenhängenden Flächen aus. Es muss an dieser Stelle jedoch kritisch darauf hingewiesen werden, dass vorliegender Untersuchung keine eigenen Erhebungen zum Zeiteinsatz für die Arbeitsgänge zugrunde liegen, sondern dass die Betriebsdaten aus KTBL (2003) übernommen wurden.

Die Heulagerung wurde in voller Höhe der Raufuttererzeugung zugeschrieben. Damit wird verhindert, dass diese Kosten doppelt angelastet werden. In der Praxis entstehen dem Betrieb aber auch die Kosten der Heulagerung für andere Betriebszweige. Ein dafür notwendiger Bergeraum soll erst in den kommenden Jahren angeschafft werden. Der Wiedergewinnungswert (Annuität) des zu errichtenden Neubaus wurde schon jetzt veranschlagt. Es werden damit bereits Abschreibungen kalkuliert, obwohl der vorhandene Stall abgeschrieben ist und in den ersten Jahren noch keine Veränderungen auftreten. Derzeit nutzt der Betrieb den Teil des Stalls zur Heulagerung, der im nächsten Winter zur Ablammung für die Schafe genutzt werden soll.

Tab. 4.6: Kosten der Grundfuttererzeugung je Hektar Grünlandfläche, (A= ohne Extensivierungsprämie), (B=mit Extensivierungsprämie).

<b>Nettoertrag MJ ME* ha<sup>-1</sup></b>	<b>40824</b>
Kosten €* ha <sup>-1</sup>	
variable Maschinenkosten	62,81
Material	1,44
Transport	5,28
Zinsanspruch Umlaufvermögen	2,43
<b>variable Kosten</b>	<b>71,96</b>
<b>Arbeitskosten</b>	<b>43,64</b>
Abschreibungen Maschinen	88,57
Abschreibungen Gebäude	12,82
Pacht	87,50
Allgemeine Betriebskosten	32,42
Zinsanspruch Anlagevermögen	11,33
Feste Kosten	232,65
Gesamtkosten	348,25
<b>Nährstoffkosten cent* 10 MJ ME<sup>-1</sup> (ohne Förderung)</b>	<b>8,53</b>
Flächenprämie	210,00
<b>Nährstoffkosten cent* 10 MJ ME<sup>-1</sup> (mit Förderung)</b>	<b>3,39</b>

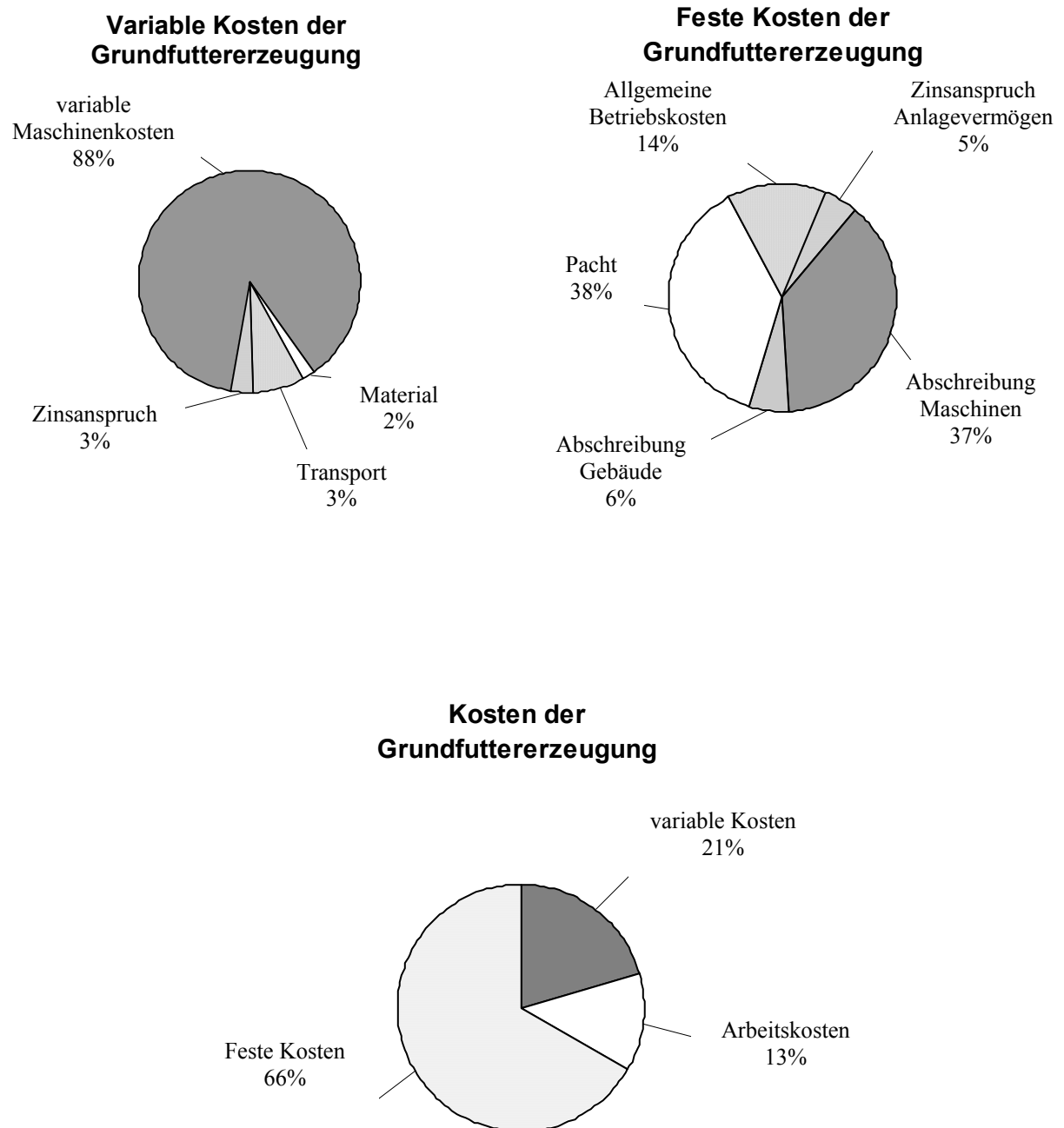


Abb. 4.5: Gesamtkosten sowie variable und feste Kosten der Grundfuttererzeugung.

#### 4.2.3 Analyse der zu erwartenden Tierleistungen und Erlöse des Verfahrens

Den Verfahrenskosten stehen die Erlöse in Höhe von 139,29 € je Mutterschaf gegenüber. Darunter sind die proportionalen Marktleistungen aus dem Verkauf tierischer Produkte (36 %) sowie flächenbezogene Leistungsentgelte (64 %) zusammengefasst (siehe Abb. 4.6). Die proportionalen Marktleistungen setzen sich aus dem Verkauf von 0,86 Lämmern pro Mutterschaf, 0,14 Altschafen, dem Verkauf von Jungböcken sowie Wolle<sup>54</sup> zusammen. Die Vergütung der Deichanlagenbewirtschaftung, die Zahlungen des Vertragsnaturschutzes zur Erhaltung wertvoller Biotope sowie die Vergütung der naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung werden als flächenbezogene Leistungsentgelte zusammengefasst.

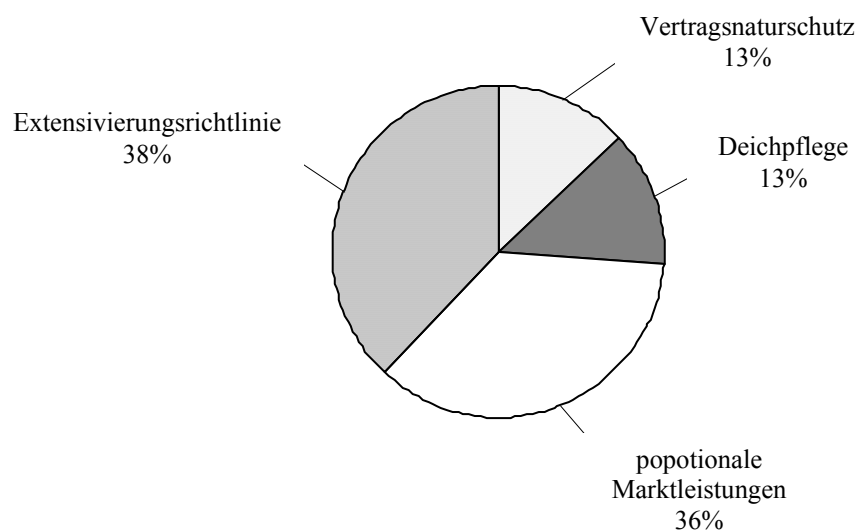


Abb. 4.6: Leistungen aus dem Verfahren der Mutterschafhaltung

---

<sup>54</sup> Der Wollmarkt ist schwer zugänglich, so dass die Wolle direkt bei der Schur verrechnet wird, wobei die Kosten nicht vollständig durch das Produkt gedeckt werden können.

#### 4.2.3.1 Leistungen aus der Tierproduktion

Der Umfang vermarktungsfähiger Lämmer ist direkt abhängig von der Ablammmrate, dem Ablammergebnis, der Verlustrate und der Remontierungsrate. Die Annahme einer relativ niedrigen Remontierungsrate von 0,14 Lämmern pro Mutterschaf zur Bestandesergänzung ergibt sich aus dem 7jährigen Herdenumtrieb. Daraus resultiert eine relative Erhöhung der Anzahl vermarktbarer Lämmer. Die voraussichtlichen Reproduktionsraten bzw. die daraus resultierenden Marktleistungen sind jedoch als niedrig zu betrachten.

Von den Erlösen der Tierproduktion entfallen 48,02 € (=95 %) auf die Fleischvermarktung und davon 97 % auf den Lammverkauf. Die Vermarktung von lebenden Tieren an die Händler dominiert in der Region und bringt derzeit 1,80 €\* kg<sup>-1</sup> LG ein (MEYER mdl. Mitt. 2003). Bei dem kalkulierten Erlös von 46,44 €\* MS<sup>-1</sup> wird von einem Verkaufsgewicht von 30 kg LG ausgegangen. Dieses Gewicht erreichen Lämmer mit einem Geburtsgewicht von ca. 3,5 kg, nachdem sie 100 Tage gesäugt (Absetzergewicht von 13,5 kg) und weitere 165 Tage zur Weidemast gekoppelt wurden<sup>55</sup>. Altschafe werden mit nur 0,25 €\* kg<sup>-1</sup> LG entlohnt. Bei einem durchschnittlichen Gewicht alter Mutterschafe der Rasse RPL von 45 kg (SAMBRAUS 1999, 2001; LANDESSCHAFZUCHTVERBAND 2003) werden pro Tier 11,25 € erzielt. Bei der unterstellten Verfahrensgestaltung mit siebenjähriger Herdenrotation ergibt sich daraus ein Erlös von 1,58 €\* MS<sup>-1</sup>.

Ein weiteres mögliches Produkt des Verfahrens ist Zuchtvieh (Böcke und weibliche Tiere zur Bestandsergänzung). Ein Verkauf ist erst in einigen Jahren zu erwarten, da sich der Tierbestand noch im Aufbau befindet. In der Kalkulation wurde ein Preis von 50 €<sup>56</sup> für einen jungen Zuchtbock angenommen. Die Wolle als traditionell bedeutsames Nebenprodukt spielt nur noch eine untergeordnete Rolle. Der Anteil an den proportionalen Leistungen beträgt 4 %. Mit dem derzeitigen Preis von 10 bis 50 Cent für 1 kg Wolle werden noch nicht einmal die Kosten für die Schafschur (3 € pro Tier) gedeckt.

---

<sup>55</sup> Es wurden dabei Tageszunahmen von 100 g unterstellt. In Koppelhaltungsverfahren anderer Rassen werden Tageszunahmen von über 200 g und schneller höher Schlachtgewichte erreicht (SPATZ 1994).

<sup>56</sup> Für eingetragene Herdbuchtiere wird ein höherer Preis gezahlt.

#### 4.2.3.2 Flächenbezogenen Leistungsentgelte

Das Verfahren zur Pflege der Heideflächen wird zu 64 % durch Vergütung von gesellschaftlich nachgefragten nicht-tierischen Produkten finanziert. An den flächenbezogenen Leistungsentgelten hat die naturschutzgerechte Grünlandnutzung den größten Anteil (58 %). Die Deichpflege und der Vertragsnaturschutz bringen jeweils 21 % der nicht-tierischen Erlöse ein. Der Anteil der Vergütung der Deichpflege ist somit im Verhältnis besonders hoch. Die Zahlungen von 705 € \* ha<sup>-1</sup> sind mehr als dreimal so hoch wie diejenigen zur Erhaltung von 1 ha wertvoller Heidelandschaft (204 €).

Tab. 4.7: Leistungen der Mutterschafhaltung

Leistungen	Einheit	Menge	€/Stück	€ *ha <sup>-1</sup>	€ *ha <sup>-1</sup>	€ *ha <sup>-1</sup>	€* MS <sup>-1</sup>
				(341 ha) <sup>a</sup>	(289 ha) <sup>b</sup>	(163 ha) <sup>c</sup>	
<i>prop. Marktleistungen:</i>							
Lämmer 0,86	Tiere	387	54,00	61,28	72,31	128,21	46,44
Altschafe 0,14	Tiere	63	11,25	2,08	2,45	4,35	1,58
Jungböcke	Tiere	5	50,00	0,73	0,87	1,53	0,56
Wolle (4 kg je Schaf)	kg	1800	0,50	2,64	3,11	5,52	2,00
<b>Summe Marktleistungen</b>				<b>66,74</b>	<b>78,74</b>	<b>139,61</b>	<b>50,57</b>
<i>flächenbezogene Leistungsentgelte</i>							
Vertragsnaturschutz	ha	41	204,00	24,53	28,94	51,31	18,59
Deichpflege	ha	12	705,00	24,81	29,27	51,90	18,80
Extensivierungsrichtlinie (naturschutzgerechte Grünlandnutzung)	ha	110	210,00	67,74	79,93	141,72	51,33
<b>Summe Leistungen</b>				<b>183,81</b>	<b>216,89</b>	<b>384,54</b>	<b>139,29</b>

<sup>a</sup> Gesamtbeweidungsgebiet

<sup>b</sup> effektive Nährstofffläche

<sup>c</sup> Flächen mit Leistungsvergütung

#### 4.2.4 Deckungsbeitrag der Hütchhaltung

Eine Deckungsbeitragsrechnung in Form einer Teilkostenrechnung hilft, die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu überprüfen. Der Deckungsbeitrag I ist die Differenz aus den Erlösen und den variablen tierbezogenen Kosten. Der Deckungsbeitrag II beinhaltet daneben auch die Kosten zur Grundfuttergewinnung. Damit sollen die Festkosten und der Unternehmergewinn abgedeckt werden. Den hohen Kosten gegenüber werden aus dem Verkauf tierischer Produkte relativ niedrige proportionale Marktleistungen erwirtschaftet. Die Verdienstspanne ist eng, da bei den kalkulierten Arbeitskosten von einer optimierten Durchführung (z.B. Koppelzaunbau) ausgegangen wurde. In der Praxis muss besonders in der Anfangszeit ein höherer Arbeitsaufwand eingeplant werden, z.B. für die Gewöhnung der Herde an Hund und Schäfer (STUDER mdl. Mitt. 2003).

Tab. 4.8: Gegenüberstellung von Deckungsbeitrag und Betriebskosten.

		€* ha <sup>-1</sup> (341ha) <sup>a</sup>	€* ha <sup>-1</sup> (289 ha) <sup>b</sup>	€* ha <sup>-1</sup> (163 ha) <sup>c</sup>	€* MS <sup>-1</sup>
1	Variable Kosten Tierhaltung	71,70	84,60	150,01	54,34
2	Grundfüttererzeugung	122,73	144,82	256,76	93,00
3	Feste Kosten	34,69	40,93	72,57	26,29
4	Vollkosten (1+2+3)	229,12	270,35	479,34	173,63
5	proportionale Marktleistungen	66,74	78,74	139,61	50,57
6	flächenbezogene Leistungsentgelte	117,08	138,15	244,93	88,72
7	Gesamterlöse (5 + 6)	183,81	216,89	384,54	139,29
8	Deckungsbeitrag I (7 - 1)	112,11	132,29	234,53	84,95
9	Deckungsbeitrag II (8 - 2)	-10,62	-12,53	-22,23	-8,05
10	Kosten der Landschaftspflegeleistung <sup>d</sup> (5 - 4)	-162,39	-191,61	-339,73	-123,06
11	Gewinn/Verlust (7 - 4)	-45,31	-53,46	-94,80	-34,34

<sup>a</sup> Gesamtbeweidungsgebiet <sup>b</sup> effektive Nährstofffläche <sup>c</sup> Flächen mit Leistungsvergütung <sup>d</sup> nach Roth & Berger (1999)

Die Erlöse der tierischen Produkte allein können die variablen Kosten der Tierhaltung nicht decken. Wie die Tab. 4.8 zeigt, ist der Deckungsbeitrag I nur positiv, weil das Verfahren weiteres Einkommen aus gesellschaftlich nachgefragten Produkten, wie gepflegte Küstenschutzanlagen und Erhalt wertvoller Biotope und extensiv genutzter Grünlandflächen bezieht. Die Grundfutterkosten (923,00 €\* ha<sup>-1</sup>) werden jedoch nicht in voller Höhe durch die flächenbezogenen Erlöse ausgeglichen. Bedingt durch den hohen Arbeitsaufwand der Herdenbetreuung und den Transport zu den Pflegeflächen verursacht das Verfahren 8,05 € variable Kosten pro Mutterschaf, die nicht gedeckt werden können (DB II, siehe Tab. 4.7). Werden weiterhin die anfallenden festen Kosten einbezogen, entsteht eine Kostenunterdeckung von 34,34 €\* MS<sup>-1</sup>. Pro Hektar förderfähige Fläche entspricht das einem Wert von 94,80 €\* ha<sup>-1</sup>. Wird die Gesamtfläche einschließlich schwer zugänglicher Bereiche inbegriffen, werden 45,31 €\* ha<sup>-1</sup> benötigt, um die vollen Kosten auszugleichen. Streng genommen werden nach ROTH & BERGER (1999) die flächenbezogenen Leistungsentgelte aus dieser Bilanz herausgelassen, da sie schon eine Form der Vergütung dieser Landschaftspflegenutzung darstellen. Die gesellschaftlichen Kosten (nach ROTH & BERGER 1999), die für den Erhalt dieser Landschaft aufgewendet werden müssen, betragen demzufolge 123,06 €\* MS<sup>-1</sup> oder 162,39 €\* ha<sup>-1</sup> im gesamten Beweidungsgebiet. Pro Hektar unter-Vertrag-stehender-Fläche (Naturschutz und Deichpflege) müssen sogar 339,73 € für den Erhalt dieser Landschaft aufgewendet werden. In diesen Annahmen ist noch keine Gewinnspanne enthalten.

#### 4.2.5 Die Förderung

Vorausgehend wurde gezeigt, in welchem Maße die Mutterschafhaltung auf öffentliche Gelder angewiesen ist. Momentan stehen dem Betrieb noch Beihilfen (Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete und Mutterschafprämie) zu. Diese sowohl flächen- als auch tierbezogenen Beihilfen werden in folgender Höhe in Anspruch genommen (siehe Tab. 4.9):

Tab. 4.9: Fördergelder im Jahr 2004.

Förderung	Einheit	Menge	€/ Stück	€ *ha <sup>-1</sup>	€ *ha <sup>-1</sup>	€ *ha <sup>-1</sup>	€* MS <sup>-1</sup>
				(341 ha) <sup>a</sup>	(289 ha) <sup>b</sup>	(163 ha) <sup>c</sup>	
<i>prop. Förderung</i>							
Mutterschaftprämie	Quote	400	21,00	24,63	29,07	51,53	18,67
Zusatzprämie	Quote	400	7,00	8,21	9,69	17,18	6,22
<i>Beihilfen</i>							
Sonderbeihilfe (benachteiligtes Gebiet)	AK	1,9	6000,00	33,37	39,37	69,81	25,29
<b>Summe Förderung:</b>				<b>66,21</b>	<b>78,13</b>	<b>138,52</b>	<b>50,17</b>

<sup>a</sup> Gesamtbeweidungsgebiet

<sup>b</sup> effektive Nährstofffläche

<sup>c</sup> Flächen mit Leistungsvergütung

Alle Flächen des Betriebes sind als benachteiligtes Gebiet eingestuft (AMT FÜR LANDWIRTSCHAFT IN FRANZBURG 2004 mdl. Mitt). Die Höhe der Ausgleichszulage berechnet sich nach der Größe der förderfähigen Bewirtschaftungsfläche und wird mit der Anzahl der im Betrieb beschäftigten Personen abgeglichen, wodurch eine Zahlung in Höhe von 6000 € je AK resultiert (NEUBAUER 2003 mdl. Mitt.). Der Betrieb erhält proportionale Förderungen in Form von Mutterschaftprämie (21 € je MS) und Zusatzprämie (7 € je MS) für 400 MS. Diese Zahlungen werden von der EU vergeben und innerhalb des Bundeslandes nach Quotenregelung aufgeteilt. In den ersten Jahren während der Betrieb im Bestandaufbau begriffen ist, besteht kein Anspruch auf die volle Höhe der Quote. Diese Zahlungen tragen maßgeblich zur Rentabilität der extensiven Hüteschafhaltung bei, da sonst eine negative Gesamtbilanz von -34,34 €\* MS<sup>-1</sup> auftritt (siehe Abschnitt 4.2.4, Tab. 4.8). Mit den Beihilfen können die Kosten vollständig gedeckt und sogar ein jährlicher Gewinn von 15,84 €\* MS<sup>-1</sup> erzielt werden (siehe Tab. 4.10).

Tab. 4.10: Gewinn/Verlust der Mutterschafhaltung nach Förderung.

		€* ha <sup>-1</sup> (341ha) <sup>a</sup>	€* ha <sup>-1</sup> (289 ha) <sup>b</sup>	€* ha <sup>-1</sup> (163 ha) <sup>c</sup>	€* MS <sup>-1</sup>
1	Variable Kosten Tierhaltung	71,70	84,60	150,01	54,34
2	Grundfuttererzeugung	122,73	144,82	256,76	93,00
3	Feste Kosten	34,69	40,93	72,57	26,29
4	Vollkosten (1+2+3)	229,12	270,35	479,34	173,63
5	proportionale Marktleistungen	66,74	78,74	139,61	50,57
6	flächenbezogene Leistungsentgelte	117,08	138,15	244,93	88,72
7	Gesamterlöse (5 + 6)	183,81	216,89	384,54	139,29
8	Deckungsbeitrag I (7 - 1)	112,11	132,29	234,53	84,95
9	Deckungsbeitrag II (8 - 2)	-10,62	-12,53	-22,23	-8,05
10	Kosten der Landschaftspflegeleistung <sup>d</sup> (5 - 4)	-162,39	-191,61	-339,73	-123,06
11	Gewinn/Verlust (7 - 4)	-45,31	-53,46	-94,80	-34,34
12	Förderung	66,21	78,13	138,52	50,17
13	<b>Gewinn/Verlust nach Förderung (11 + 12)</b>	<b>20,90</b>	<b>24,66</b>	<b>43,72</b>	<b>15,84</b>

<sup>a</sup> Gesamtbeweidungsgebiet <sup>b</sup> effektive Nährstofffläche <sup>c</sup> Flächen mit Leistungsvergütung <sup>d</sup> nach Roth & Berger (1999)

Die zukünftige Höhe dieser Zahlungen ist von der weiteren Reform der GAP abhängig. Es bleibt abzuwarten, in welchem Umfang die entkoppelten Zahlungen zukünftig ausfallen und zum Kostenausgleich beitragen werden.

Zur vollen Deckung der Verfahrenskosten müssten alternative leistungsvergütende Transferzahlungen in der oben angegebenen Höhe pro Hektar oder pro Mutterschaf gezahlt werden. Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch eine Vergütung in pauschaler Höhe, z.B. anteilig aus den Einnahmen der Kurtaxe. Mittels Befragungen der Besucher auf der Fähre könnte der Betrag der Zahlungsbereitschaft des touristischen Publikums erhoben und eine entsprechende Satzungsänderung zur Verwendung der Kurtaxe angeregt werden.

Vergleichsweise wurde die Verfahrenskalkulation für Bedingungen angestellt, unter denen das Grünland zur Grundfuttererzeugung keine Erlöse der Extensivierungsprämie einbringen würde. Die Gesamtbilanz beträgt dann  $-46,85 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$  (siehe Tab. 4.13), pro 163 ha (förderfähige Fläche) entspricht die Bilanz  $-126,14 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$  und auf die Gesamtfläche bezogen  $-60,30 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$  (siehe Anhang II). Das verdeutlicht den weiteren Bedarf an Beihilfen, zumal in diesem Ergebnis bereits die übrigen flächenbezogenen Leistungsentgelte wie Deichpflege und Vertragsnaturschutz enthalten sind.

#### 4.2.6 Arbeitseinkommen

In diesem Abschnitt werden ausgehend von der vorgestellten Kalkulation der Erlöse und der Kosten des Verfahrens die Entlohnung der Arbeitskraft ermittelt. Dafür wurden der Bilanz (Gewinn/Verlust) alle verfahrensrelevanten Arbeitskraftstunden gegenübergestellt. Variante (A) gibt das Arbeitseinkommen ohne Extensivierungsprämie für die Flächen der Grundfuttererzeugung und Schafweiden an. In Variante (B) wird von einer fortgeführten Extensivierungsprämie ausgegangen.

Ohne Extensivierungsprämie ergibt sich bei dem Gesamtarbeitsumfang von 3430 Akh jährlich ein Stundenverdienst von nur  $3,85 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ , vorausgesetzt die tierbezogenen Beihilfen und Ausgleichszahlung werden weiterhin gezahlt. Erhält der Betrieb die Extensivierungsprämie, wird eine Akh mit  $12,12 \text{ €}$  entlohnt (siehe Tab. 4.11).

Tab. 4. 11: Rentabilität der Mutterschafhaltung (A)=Grundfuttererzeugung ohne Extensivierungsprämie, (B)= Grundfuttererzeugung mit Extensivierungsprämie, theoretisches Arbeitseinkommen der Hüteschafhaltung bezogen auf den Gesamtarbeitsaufwand pro Mutterschaf und Jahr.

	Rentabilität der Mutterschafhaltung		theoretisches Arbeitseinkommen	
	€* MS <sup>-1</sup> (B)	€* MS <sup>-1</sup> (A)	€* MS <sup>-1</sup> (B)	€* MS <sup>-1</sup> (A)
variable Kosten Tierhaltung	54,34	54,34	54,34	54,34
Kosten Grundfuttergewinnung	93,00	104,36	16,78	28,14
davon Arbeitseinkommen (10 €* Akh <sup>-1</sup> )	76,22	76,22		
Feste Kosten	26,29	26,29	26,29	26,29
<b>Gesamtkosten</b>	<b>173,63</b>	<b>184,99</b>	<b>97,41</b>	<b>108,77</b>
prop. Marktleistungen	50,57	50,57	50,57	50,57
flächenbezogene Leistungsentgelte	88,72	37,39	88,72	37,39
<i>Leistungen insgesamt</i>	<i>139,29</i>	<i>87,96</i>	<i>139,29</i>	<i>87,96</i>
<b>DB I (ohne Förderung)</b>	<b>84,95</b>	<b>33,62</b>	<b>84,95</b>	<b>33,62</b>
<b>DB II (ohne Förderung)</b>	<b>-8,05</b>	<b>-70,74</b>	<b>68,17</b>	<b>5,48</b>
<b>Gewinn/Verlust (ohne Förderung)</b>	<b>-34,34</b>	<b>-97,03</b>	<b>41,88</b>	<b>-20,81</b>
Beihilfen	50,17	50,17	50,17	50,17
<b>DB I (mit Förderung)</b>	<b>135,13</b>	<b>83,80</b>	<b>135,13</b>	<b>83,80</b>
<b>DB II (mit Förderung)</b>	<b>42,13</b>	<b>-20,56</b>	<b>118,35</b>	<b>55,66</b>
<b>Gewinn/Verlust (mit Förderung)</b>	<b>15,84</b>	<b>-46,85</b>	<b>92,06</b>	<b>29,37</b>
Prozentualer Anteil der Marktleistungen an den				
Gesamterlösen	36	57	36	57
Arbeitsaufwand je MS (jährlich)	7,62	7,62	7,62	7,62
Entlohnung Arbeitsaufwand			5,50	-2,73
<i>Entlohnung Arbeitsaufwand mit Beihilfen</i>			<i>12,08</i>	<i>3,85</i>

(A) = ohne Extensivierungsprämie

(B) = mit Extensivierungsprämie



Finanzielle Einbußen bei Wegfall der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der tierbezogenen Prämien können abgefangen werden. Das Arbeitseinkommen sinkt dabei jedoch auf 5,50 €\* Akh<sup>-1</sup>.

#### 4.2.7 Vermarktung als Einkommensaufbesserung

##### 4.2.7.1 Kostendeckendes Preisniveau

Aus den Ausführungen zum Deckungsbeitrag ging hervor, dass die Erlöse zwar die anfallenden Variablen Kosten, aber nicht die vollen Verfahrenskosten decken. Die derzeit vom Tierhändler gezahlten Preise für lebende Tiere können die Kosten des Verfahrens nicht decken. Unter verschiedenen Annahmen wurde die Kostenunterdeckung des Verfahrens der erzeugten Produktmenge gegenübergestellt, und das kostendeckende Preisniveau ermittelt (siehe Tab.4.11). Der Rechenweg dafür lautet:

Gewinn/Verlus – proportionale Erlöse bei herkömmlichem Preisniveau\* kg<sup>-1</sup> (Lamm)

Das Ergebnis gibt die Mindesthöhe des Preises je Kilogramm Lammfleisch an. In Tab. 4.12 sind die Ergebnisse dieser Rechnungen für Lebendvermarktung angegeben. Bei der Lebendvermarktung müssten 3,13 €\* kg<sup>-1</sup> LG erzielt werden, um eine Gewinn/Verlust-Bilanz von +/- 0 zu erreichen. Das bedeutet ein 1,7-faches des herkömmlichen Preisniveaus von 1,80 €. Statt 54 € pro Lamm müssten in der Lebendvermarktung dann rund 94 € erzielt werden.

Soll das Verfahren ohne die bisherige EU-Förderung der flächen- und tiergebundenen Prämien gar kostendeckend sein, sind Endverbraucherpreise von 17,52 €/ kg Schlachtkörper nötig, vorausgesetzt es entstehen durch die Vermarktung keine zusätzlichen Kosten.

Tab. 4.12: Kostendeckende Preise bei veränderter Leistungsvergütung (Lebendvermarktung).

Produktpreis	derzeit	kostendeckendes Preisniveau			
		ohne Beihilfen	Deckung der Kosten der "Landschafts- pflegeleistung"	ohne Extensivierungs- prämie	ohne Vertrags- naturschutz, ohne Deichpflege
€* kg <sup>-1</sup> LG (MS)	1,55	2,69	4,10	4,78	6,03
€* kg <sup>-1</sup> SG (MS)	3,87	6,73	10,26	11,96	15,07
€* kg <sup>-1</sup> LG (Lamm)	1,8 <sup>a</sup>	3,13	4,77	5,56	7,01
€* kg <sup>-1</sup> SG (Lamm)	4,50	7,83	11,92	13,90	17,52
€* MS <sup>-1</sup>	46,44	80,78	123,06	143,47	180,84
<b>€* Lamm<sup>-1</sup></b>	<b>54,00</b>	<b>93,93</b>	<b>143,09</b>	<b>166,82</b>	<b>210,28</b>
Erhöhung um...		0,74	1,65	2,09	2,89

<sup>a</sup> 1,80 €\* kg<sup>-1</sup> LG (Meyer mdl. Mitt. 2003)

Langfristig ist es anzustreben, höhere Erlöse durch **Direktvermarktung** oder die Vermarktung über **Güte- und Herkunftssiegel** (Siegel der Biologischen Viehwirtschaft oder EU-rechtlich geschützte Ursprungsbezeichnung, z.B. „Rudenfleisch“) zu erzielen. Als Beispiele für langjährige erfolgreiche Kooperationen zwischen Tierhaltern und Erzeugergemeinschaften gelten das „Altmühltaler Lamm“, das „Rhönschaf“ aus dem Biosphärenreservat Rhön, die „Diepholzer Moorschnucke“ oder das „Jura-Lamm“ (GÜTHLER 2001). Es werden dabei für ein hochwertiges, regionales Naturschutzprodukt mit nachvollziehbaren Produktionskriterien Erlöse um 6 €\* kg<sup>-1</sup> Schlachtkörpergewicht erzielt.

Die derzeitigen Marktpreise für ganze Schlachtkörper unterliegen starken saisonalen Schwankungen, die hier nicht gesondert beachtet werden. Als Richtwert sollen die von der ZMP/CMA (2004) für Lammfleisch angegebenen Werte von 3,50 €\*kg<sup>-1</sup> Schlachtkörpergewicht (SG) gelten. Für verarbeitete Produkte werden Endverbraucherpreise von 20 €\* kg<sup>-1</sup> Wurst (Ökomarkt Greifswald) erreicht. Schafffleisch wird in der Selbstvermarktung mit bis zu 8 €\* kg<sup>-1</sup> SG entlohnt. Dabei handelt es sich um geschlachtete und zerlegte Tiere, denen die Kosten der Schlachtung, Entsorgung und des Zerlegens anzulasten sind. Diese unterliegen regionalen Schwankungen zwischen 35 und 63 € je Tier (KOOPMANN, HOLZ mdl. Mitt. 2003) (siehe Tab. 4.13). Nicht einbezogen wurden ein erheblicher Mehraufwand an Arbeitskräfteeinsatz und der erhöhte Investitionsbedarf für Verkaufseinrichtungen.

Tab. 4.13: Aufwendungen für Schlachtung der Tiere bei Selbstvermarktung.

€/ Lamm (bei 30 kg LG)	Ostvorpommern <sup>a</sup>	ZMP <sup>b</sup>	Lüneburger Heide <sup>c</sup>
Fleischbeschau	13,00	13,00	33,41
Schlachten	13,00	13,00	29,00
Zerteilen	2,50	2,50	k.A.
Entsorgung	5,00	5,00	k.A.
<b>Summe Schlachtkosten</b>	<b>33,50</b>	<b>33,50</b>	<b>62,41</b>
Erlös (40 % Auschlachtung)	48,00	42,00	60,00
<b>Saldo</b>	<b>14,50</b>	<b>8,50</b>	<b>-2,41</b>

Quellen:

<sup>a</sup> Holz mdl. Mitt. 2003    <sup>b</sup> ZMP 2004    <sup>c</sup> Koopmann mdl. Mitt. 2003    <sup>d</sup> Meyer mdl. Mitt. 2003

Die Vorteile für den Verbraucher liegen auf der Hand: hohe Produktqualität, fachgerechte Beratung vom Hersteller und direkte Einblicke in die Produktions- und Produktqualität sind gewährleistet. Die Direktvermarktung ist aber mit hohen Investitionskosten für die Vermarktungseinrichtung (Kühl-, Schlacht- und Verkaufsraum) sowie der Einhaltung zahlreicher Rechtsvorschriften (z.B. Gewerbe- und Handwerksordnung, das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz, die Fertigpackungsordnung, das Ladenschlussgesetz) verbunden. Für Fleisch- und Fleischerzeugnisse gelten zusätzlich 13 verschiedene Vorschriften, wie u.a. das Infektionsschutzgesetz, das Tierkörperbeseitigungsgesetz, die Lebensmittel- und Hygieneverordnung sowie Verordnung über Fleisch- und Fleischerzeugnisse (THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Nicht zu vergessen ist der erforderliche erhöhte Arbeitsaufwand für Kundenbetreuung und Organisation.

Die Organisation des Absatzes ist der wichtigste Punkt der Direktvermarktung. Die Gründung von Erzeuger- und Verbrauchergemeinschaften oder die Erstellung eines Labels können dabei hilfreich sein. Gegebenenfalls sollten Analysen über Bedarf und Kaufkraft in der Region durchgeführt werden (GATTENLÖHNER 1995). Wenn die nötige Infrastruktur zur Schlachtung in der Region aufgebaut ist, gilt es, die Form der Direktvermarktung zu überlegen. Möglicherweise sind monatliche Abo-Kisten oder Pakete frei Haus auszuliefern oder ein eigener Hofladen bzw. Verkaufswagen einzurichten. Solche Aktivitäten lassen sich leichter in Gemeinschaften finanzieren und sind dann mit geringerem Risiko für den einzelnen Unternehmer verbunden. Das Projekt „Regionale Esskultur“ im Landkreis Rügen stellt ein Netzwerk zur Vermarktung regionaltypischer und in der Region erzeugter Produkte dar. Das Restaurant und Cafe „Inselreif“ in Vitte ist Träger dieses Logos und hat bereits Interesse an der Vermarktung von lokal produziertem Lammfleisch gezeigt.

Tab. 4.14 : Mindestpreise für geschlachtete Schafe, um denselben Erlös wie bei der Lebendvermarktung zu erzielen.

€/ Lamm (bei 30 kg LG)	Ostvorpommern <sup>a</sup>	ZMP <sup>b</sup>	Lüneburger Heide <sup>c</sup>
Saldo	14,50	8,50	-2,41
Erlös Lebendvermarktung <sup>d</sup>	54,00	54,00	54,00
Schlachtkosten	33,50	33,50	62,41
<i>Verlust gegenüber Lebendvermarktung</i>	<i>39,50</i>	<i>45,50</i>	<i>56,41</i>
<b>Mindesterlös je geschlachtetes Lamm</b>	<b>73,00</b>	<b>79,00</b>	<b>118,82</b>
<b>Preis €/ kg SG (incl. 16% MwSt)</b>	<b>7,24</b>	<b>7,84</b>	<b>11,79</b>

Quellen:

<sup>a</sup> Holz mdl. Mitt. 2003    <sup>b</sup> ZMP 2004    <sup>c</sup> Koopmann mdl. Mitt. 2003    <sup>d</sup> Meyer mdl. Mitt. 2003

Wie soeben erläutert wurde, ruft die Selbstvermarktung weitere Kosten hervor. Die kostendeckende Vergütung dieses zusätzlichen Aufwandes erfordert Endverbraucherpreise von mindestens 7,24 € und 11,79 € je Kilogramm (siehe Tab. 4.14). Dabei wird von einer Schlachtausbeute von 40 % ausgegangen und von regional schwankenden Preisen für Schlachtung und Produktpreise ausgegangen. Mit den errechneten Richtpreisen für Endverbraucher, die eine Mehrwertsteuer von 16 % beinhalten, wird einschließlich der Kosten für Schlachtung und Zerlegen die Höhe der Bilanz wie bei der Lebendvermarktung erreicht.

## 5 Diskussion

### 5.1 Heide als Futtergrundlage

#### 5.1.1 Bewertung der Probenahme und der Erträge

Innerhalb der Hutung bilden Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Sandsegge (*Carex arenaria*) die Hauptfuttergrundlage. Somit sind der Ertrag der Besenheide und ihres Vergrasungsstadiums wichtiges Maß für die Herdengröße. Im Folgenden werden die ermittelten Erträge dieser Standorte diskutiert und verglichen. In der Literatur finden sich zahlreiche Angaben über die oberirdische Biomasse und die Produktion von *Calluna*-Heiden. Sie sind zusammen mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit in Tab. 5.1 dargestellt.

Tab. 5.1: Oberirdischer Biomasse und jährlicher Produktion von *Calluna vulgaris* nach Regionen und Altersstadien (BONNEMANN 1975; MUHLE & RÖHRIG 1979 und eigene Erhebungen 2003).

Autor	Jahr	Land / Ort	Alter (in Jahren)	Oberirdische Biomasse "standing crop" (dt* ha <sup>-1</sup> )	jährliche Produktion (dt* ha <sup>-1</sup> )
Robertson/ Taylor	1965	England	2	32	k.A.
			15	293	k.A.
Chapman	1967	England	1	k.A.	20
			2 bis 10	k.A.	12
			12	140	25
			18	180	32
Barcley – Estrup	1970	England	20 bis 30	k.A.	4
			6	89	28
			9	170	47
			17	230	39
Gimingham	1972	England	24	156	20
			2 - 20	k.A.	20 bis 30
Tylor <i>et al.</i>	1973	Schweden	15	92	31
Chapman <i>et al.</i>	1975	England	1 - 50	14 bis 274	0,1 bis 12
Bonnemann	1975	Lüneburger Heide	1 bis 15	k.A.	16
			15 bis 30	k.A.	21
eigene Daten	2003	Hiddensee	30-40	158	16

Demnach herrschen aufgrund verschiedener Standortfaktoren jährlich variierende Produktionsraten zwischen 1 und 47 dt\* ha<sup>-1</sup>. Ein Vergleich wird durch Unterschiede in der Wuchsdichte, der vorausgegangenen Pflegemaßnahmen und der Altersstruktur zusätzlich erschwert. Die Produktivität der Zwergsträucher geht mit hohem Alter stark zurück (siehe Tab. 5.1). Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wie Mahd und Beweidung erhöht sich der prozentuale Anteil grüner Trockensubstanz (MUHLE & RÖHRIG 1979).

Der ermittelte jährliche Ertrag der Besenheide-Bestände von 16 dt TM\* ha<sup>-1</sup> (siehe Abschnitt 2.3.2.3) ist ein gemittelter Wert der Trockengewichtsmengen zum Probezeitpunkt August. Obwohl bei der Probenahme möglichst repräsentative Flächen ausgesucht wurden, schwanken die Ergebnisse der 4 Wiederholungen stark (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.15). Die Schwankungen um den Mittelwert liegen mit 11,41 (Standardabweichung) sehr hoch. Der Standardfehler beträgt 5,1. Die starke Inhomogenität der Zwergsträucher hätte eine größere Anzahl von Stichproben nötig gemacht. In dieser Diplomarbeit wurde aus verschiedenen Gründen darauf verzichtet. Basierend auf morphologischen Charakteristika von Besenheide, wurden die jungen Triebe als dreijähriger<sup>57</sup> Aufwuchs gewertet. Für einen exakteren Zeitrahmen für die Produktivitätsmessungen hätten Kontrollschnitte vor und nach der Vegetationszeit<sup>58</sup>, möglichst über mehrere Jahre durchgeführt werden müssen. Bei Sandsegge (*Carex arenaria*) schwanken die Standardabweichungen der Ertragswerte zwischen 4,49 und 12,52. Die Standardfehler betragen 2,25 bis 6,12 (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.15).

Die Ertragsleistung von Futterflächen ist weiterhin abhängig von Standortfaktoren sowie den Jahrestemperaturen und Niederschlagsmengen (VOIGTLÄNDER & JACOB 1987, siehe Tab. 5.1). Bei dem Untersuchungsjahr 2003 handelt es sich um ein extrem trockenes Jahr mit überdurchschnittlich hohen Temperaturwerten während des Sommers. Dadurch bedingt sind die errechneten Flächenertragswerte (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Tab. 2.6) als niedrige Annahmen zu werten. Die Menge des verfügbaren Futters wiederum beeinflusst den Ernährungszustand und die Gesundheit der Mutterschafe. Die Kombination dieser Einflüsse ist jedoch nicht prognostizierbar, deshalb sind starke Ertragsschwankungen die ständigen Begleiter von Schäfereien, die hauptsächlich in der ganzjährigen extensiven Weidehaltung wirtschaften (HOLZ 2003). In der Praxis bleibt dem Schäfer überlassen, das Weidemanagement den Futterverhältnissen anzupassen.

Die Futteraufnahme der Schafe hängt von dem Gehalt an Trockenmasse des Futtermittels ab. Günstig für die Futteraufnahme ist bei Weidefutter eine Trockensubstanz von 15-20 %. In Abhängigkeit vom

---

<sup>57</sup> Aufgrund der einheitlichen Schnitthöhe wurden neben den obersten zweijährigen grünen Triebspitzen (GIMINGHAM 1972, 1975) auch die in gleicher Höhe befindlichen Zweigabschnitte älterer Pflanzenteile entnommen.

<sup>58</sup> Da *Calluna* als immergrüne Pflanze theoretisch das gesamte Jahr einen Zuwachs verzeichnet, müssten solche Kontrollschnitte im Abstand von Zwölf Monaten durchgeführt werden.

Schnittzeitpunkt ergaben die Ertragserhebungen für die *Calluna*-dominierte Zwergstrauchheide einen weit höheren Trockenmassegehalt von 49 bis 61 %. Heidekraut enthält nach Angaben der DLG (1982, 1991) 43 % Trockensubstanz. Es ist anzunehmen, dass die erhöhten Werte innerhalb der Erhebungen dieser Diplomarbeit auf höhere Anteile von verholzter Pflanzenmasse in den Proben zurückzuführen sind. Die Weidetiere sind aber in der Lage, die relativ energiereicheren Pflanzenteile zu selektieren und somit die aufgenommene Energiebilanz zu verbessern.

### 5.1.2 Bewertung der Energiegehalte von *Calluna vulgaris* und *Carex arenaria*

Für Besenheide (*Calluna vulgaris*) wurde auf den Heideflächen von Hiddensee ein Gehalt an umsetzbarer Energie von  $9,6 \text{ MJ ME} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$  ermittelt. Der Energiegehalt der Sandsegge (*Carex arenaria*) schwankt abhängig vom Zeitpunkt der Probennahme zwischen  $10,1$  und  $9,6 \text{ MJ} \cdot \text{kg} \text{ TM}^{-1}$  (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.15). Aufwüchse von Sekundärbiotopen waren, ebenso wie sehr spät genutztes Grünland, bisher nicht Gegenstand von Futterwertuntersuchungen (MÄHRLEIN 1993). Mittels eines sogenannten „Hammeltests“ wurden bereits einzelne aus dem üblichen Rahmen fallende Futtermittel untersucht. Es zeigte sich, dass die herkömmlichen Schätzverfahren den Energiegehalt solcher Futtermittel leicht überschätzen. Nach MÄHRLEIN (1993) beträgt die Abweichung bis zu  $1 \text{ MJ NEL} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$  ( $=1,6 \text{ MJ ME} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ TM}$ ).

Die im Abschnitt 2.3.1.3 genannte und von der LUFA zugrunde gelegte Formel zur Berechnung der umsetzbaren Energie ist nur eingeschränkt anzuwenden. Sie sollte nicht angewendet werden bei einem sehr späten Nutzungstermin, bei weniger als 60 % verdaulicher Energie, bei einem höheren Anteil von Binsen, Seggen (!) und/oder Rasenschmiele (FRANKE & SPATZ 2001). Der bei den untersuchten Proben nachgewiesene Anteil an Verdaulicher Energie von Sandsegge (*Carex arenaria*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*) liegt mit 61 bis 65 % knapp über dem erforderlichen Mindestwert. Auch werden die Heideflächen verfahrensbedingt eher spät (ab Mai) genutzt. Demzufolge befindet sich das Probenmaterial zwar im Grenzbereich der Anwendung, ließ aber die Verwendung dieser Regressionsgleichung zu. Exakterweise wäre es für die untersuchten Proben notwendig, eigene Regressionsgleichungen zu erstellen, nach denen der Energiegehalt abhängig von Rohprotein-, Rohfaser- und Rohaschegehalt zu berechnen wäre. Dafür fehlt es an Fütterungsversuchen, die die Grundlage zur Ermittlung solcher Schätzfunktionen darstellen.

Schlussfolgernd ist aus diesen Überlegungen abzuleiten, dass aufgrund der geringen Verdaulichkeit von Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Sandsegge (*Carex arenaria*) deren Gehalt an umsetzbarer Energie tatsächlich niedriger als durch die VDLUFA-Methode nachgewiesen liegt. Um diesen Umständen gerecht zu werden, wurde in den vorliegenden Berechnungen eine Energieertragsminderung von 20 % der im Laborwerte für Sandseggenrasen (Vergrasungen) und Zwergstrauchheide eingerechnet (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Tab. 2.8).

Je schlechter die Verdaulichkeit des Futters, d.h. je höher sein Rohfasergehalt ist, desto länger benötigt es, um den Verdauungsapparat des Wiederkäuers zu passieren und desto weniger Futter kann dementsprechend aufgenommen werden (KLAPP 1971; VOIGTLÄNDER 1987). Dementsprechend

müssen die Schafe zur Deckung ihres täglichen Energiebedarfes größere Mengen Heidekraut, als vorher errechnet aufnehmen, um keine Gewichtsverluste zu erleiden (siehe Tab. 5.2)

Tab. 5.2: Veränderte Bedarfswerte an TM-Aufnahme bei Energieminderung von 1,6 MJ ME je kg TM.

Zeit	Vegetation	MJ ME* kg <sup>-1</sup> TM	Trocken- massegehalt (%)	MJ ME* kg <sup>-1</sup> FM	Menge kg FM	Menge kg FM	Menge kg FM
					Energiebedarf zur Erhaltung (7,99 MJ ME)	Energiebedarf hochtagend (11,00 MJ ME)	Energiebedarf während Laktation (14,39 MJ ME)
Mai	<i>Carex a.</i>	8,4	49,0	4,12	1,94	2,67	3,50
Juni	<i>Carex a.</i>	8,5	16,0	1,36	5,88	8,09	10,58
Juli	<i>Carex a.</i>	8,5	50,0	4,25	1,88	2,59	3,39
August	<i>Carex a.</i>	8,0	51,0	4,08	1,96	2,70	3,53
<b>MW</b>	<b><i>Carex a.</i></b>	<b>8,4</b>	<b>41,5</b>	<b>3,47</b>	<b>2,31</b>	<b>3,17</b>	<b>4,15</b>
<b>August</b>	<b><i>Calluna v.</i></b>	<b>8,0</b>	<b>61,0</b>	<b>4,88</b>	<b>1,64</b>	<b>2,25</b>	<b>2,95</b>

Eine niedrige Verdaulichkeit führt aber generell zu geringeren Trockenmasseaufnahmen durch die Weidetiere (MÄHRLEIN 1993). Bei Landschafen kann dieser Effekt, eine schlechtere Energieversorgung hervorruft<sup>59</sup>, durch das genetisch angelegte Vermögen der Vergrößerung des Pansenvolumens ausgeglichen werden. Schlechtes Futter kann im Gegensatz zu leistungstärkeren Fleischrassen relativ gut verwertet werden (siehe Abschnitt 3.3.2)

Bei THOMAS (1956) wird auf die geringen Gehalte an verdaulichem Eiweiß und das extrem ungünstige Eiweiß-Stärkeverhältnis mit 1:40 bei *Calluna vulgaris* hingewiesen. Der Rohproteingehalt und die Verdaulichkeit fallen mit zunehmendem Alter der Pflanzen stark ab (THOMAS 1956). Danach beträgt der Rohproteingehalt der Besenheide-Pflanzen in einem Alter von zwei Jahren 11,9 %. Bei einer 20jährigen Pflanze liegt er bei 6,9 %. Die Verdaulichkeit fällt im gleichen Intervall von 30,4 auf 14,9 %.

Der für das Probenmaterial auf Hiddensee ermittelte Rohproteingehalt von 6,9 % (siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.15) entspricht dem für 20jährige Besenheide angegebenen Wert. Der gemittelte absolute Rohproteingehalt liegt mit 100 bis 130 g\* kg<sup>-1</sup> TM über dem zur Fütterung von Schafen

<sup>59</sup> Doppelter Effekt: niedrigere Energiegehalte des Futtermittels bei gleichzeitig nachlassender Aufnahmemenge.

angegebenen Mindestgehalt von 60 g\* kg<sup>-1</sup> TM (DLG 1997). Während der Trächtigkeit steigen die Rohprotein-Bedarfswerte je nach Gewicht der Tiere auf über 130 g täglich an. Bei laktierenden Mutterschafen und wachsenden Lämmern beträgt der Bedarf sogar über 200 bis 300 g täglich (DLG 1997) (siehe Tab.5.3).

Tab.5.3: Trockenmasseaufnahme und Rohproteinbedarf von Schafen (BEHRENS *et al.* 1993).

	TS [g]	Verdauliches Rohprotein
<i>Mutterschafe (45kg)</i>		
Leer od. niedertragend	964	42
Hochtragend (4.-5. Monat)	964	77
Säugend (1 Lamm)	1157	103
Säugend (2 Lämmer)	1286	135
<i>Zuchtböcke</i>		
Erhaltungsbedarf	1000	60
<i>Leistungsfütterung</i>		
Deckzeit	1200	150

Bei THOMAS (1956) wird außerdem auf schwankende Nährstoffgehalte von Besenheide im Jahresverlauf mit einem Maximum im Juni/Juli hingewiesen. Während im Frühjahr bei Stickstoff und Phosphor die höchsten Elementgehalte gefunden werden, sinken die Konzentrationen in den Herbst- und Wintermonaten (AERTS 1993). Die aus der Beprobung im August erhobenen Daten können deshalb nicht ohne weiteres auf den gesamten Beweidungszeitraum übertragen werden, wie vereinfachend angenommen wurde.

Heidekraut scheint im Gegensatz zu anderen Grünlandaufwüchsen reich an Spurenelementen zu sein. DILL (mdl. Mitt. 2003) bemerkte die verbesserte Versorgung mit Selen, seitdem die Ziegen halbtags zu Zwecken der Landschaftspflege in der Heide gehütet werden.

### 5.1.3 Herdenumfang und Flächengröße

Von BEHRENS *et al.* (1993) wird für Heidschnucken ein Flächenbedarf von 0,7 bis 1 ha Heide, 0,02 bis 0,03 ha Grünland zur Beifütterung und 0,1 bis 0,3 ha Zusatzfläche (Winterfutter) für die Ernährung von einem Mutterschaf mit Lamm angegeben. Die Flächenverhältnisse im untersuchten Beweidungsgebiet fallen mit 47 % Hutung, 17 % Beifutterfläche (die gleichzeitig zur Pferchung dienen) und 36 % Grünland zur Winterfuttergewinnung sehr günstig aus. Somit stehen je Hektar Hutung sogar 0,36 Hektar Beifutterfläche und 0,76 Hektar zur Winterfuttergewinnung zur Verfügung. Damit steht die Größe der Beifutterfläche zur Pflegefläche in einem günstigeren Verhältnis, als es in TRAMPE & HAMPICKE (1995) mit 0,25 Hektar Beifutterfläche und 0,44 Hektar Winterfuttergewinnungsfläche als notwendige Ausstattung zur Beweidung der schwäbischen Kalkmagerrasen angegeben wird.



Das Vorhandensein von ausreichend ertragreichem Grünland und die Organisationsform der stationären Hüteschafhaltung ermöglichen die getrennte Haltung der Lämmer zur Mast auf besserem Grünland. Das ist eine notwendige Voraussetzung zur Erzeugung von marktfähigen Lämmern.

Durch eine geeignete Weideführung gilt es, den jahreszeitlich schwankenden Futteraufwuchs bestmöglich zu nutzen (GRUMBACH & ZUPP 1999). Das bedeutet vor allem die Anpassung des Herdenumfanges in den Zeiten relativer Futterknappheit, d.h. im sehr zeitigen Frühjahr und im Spätherbst. Bei der saisonalen Ablammung im zeitigen Frühjahr fällt die Zeit des erhöhten Futteranspruches der laktierenden Mütter (siehe Abschnitt 3.3.3, Tab. 3.2) und der bereits selbst fressenden Lämmer in den Zeitraum des qualitativ hochwertigsten Futteraufwuchses im April/Mai. In dieser Zeit wurden die höchsten Rohproteingehalte von Sandsegge nachgewiesen (Siehe Abschnitt 2.3.2.3, Abb. 2.15).

Das Futter steht während der Beweidung in reichlichem Umfang zur Verfügung. Die Summe der Nettoenergieleistung der Flächen aus Tab. 2.6 wird im Folgenden dem jährlichen Bedarf von Schafen gegenübergestellt.

Als begrenzender Faktor stehen der Schafherde auf den Pflegeflächen für die Periode der Hütelage auf Hiddensee insgesamt 4981 GJ ME zur Verfügung (siehe Abschnitt 2.3.3.2.1, Tab. 2.6). Dieses Nährstoffangebot wird zu 65 % von der Pflegefläche und zu 35 % von den Beifutterflächen geliefert. Den Hauptnährstofflieferer in der Pflegefläche bilden die Zwergsträucher, Vergrasungsflächen und Magerrasen (einschließlich Deiche) mit 163 ha Flächenanteil. Dort sind zwischen 6.000 MJ ME\* ha<sup>-1</sup> und 32.000 MJ ME\* ha<sup>-1</sup> (Durchschnitt: 18 GJ ME\* ha<sup>-1</sup>) nutzbare Energieleistung vorhanden (siehe Tab.2.7). Bei einer Weideperiode von 195 Tagen könnten bei einem durchschnittlichen Energiebedarf von 1.558 MJ ME in dieser Zeit (siehe Abschnitt 3.3.3, Tab. 3.2) theoretisch 3.197 Schafe auf Hiddensee weiden. Werden zum Energieerhaltungsbedarf weitere 442 MJ ME für Bewegung und Temperatúrausgleich veranschlagt, erhöht sich der Energiebedarf je Tier für die gesamte Periode der Hütung auf 2.000 MJ ME. Das Gebiet würde dann theoretisch 2.490 Schafen eine Futtergrundlage bieten. Das bedeutet eine Kapazität von insgesamt 9,5 Schafen je Hektar Beweidungsgebiet (=10,4 Schafe je Hektar Pflegefläche). Daraus ergibt sich ein maximaler Besatz von 7,6 MS\* ha<sup>-1</sup>, d.h. 0,76 GV\* ha<sup>-1</sup> auf das Gesamtbeweidungsgebiet (341 ha) bezogen. Auf die gehütete Fläche (231 ha) gerechnet verbleiben 10,4 Schafe (d.h. 1 GV) je Hektar. Das Futterangebot stellt demnach keinen begrenzenden Faktor dar und würde eine höhere Besatzstärke, als die in der Literatur zur Beweidung von Heiden angegebene, erlauben. Der Grund dafür liegt in der an der flächenmäßig günstigen Ausstattung an ertragreichen Grünlandflächen zur Beifütterung.

Dieses Ergebnis ist nur von theoretischem Wert, da:

1. der hohe Rohfaseranteil und die schlechte Verdaulichkeit der Aufwüchse der Pflegeflächen (siehe Diskussion im vorherigen Abschnitt) an physiologischen Grenzen der Tiere heranreicht.
2. diese Tierzahl während des Hütens nicht mehr allein von einem Schäfer zu bewältigen wäre.

Der dadurch bedingte weitere Investitionsbedarf an Stallanlagen und Weideeinrichtungen sowie der erhöhte Arbeitskräfteeinsatz würden die Kostenrechnung verändern.

3. die im ArcView GIS für das Beweidungsgebiet unterstellten Flächen nicht mit den real verfügbaren Flächen übereinstimmen (Problem: Pachtverträge, siehe Abschnitt: 3.2.2).

4. eine dementsprechend große Pferchfläche (rund 5.000 Quadratmeter pro Nacht), d.h. rund 97 Hektar für die Weideperiode von 195 Tagen notwendig würde.

Diese Fläche steht zwar theoretisch zur Verfügung, jedoch würden dadurch Flächen zur Beifütterung entfallen und wären dann tägliche Triebwege von 10 km zwischen der Wiese auf dem Nordgellen und den Heideflächen der Dünenheide sowie des Strandwallfächers zu bewältigen und

5. dementsprechend würde ein größerer Bedarf an Stallplatz und Winterfutterweibung bestehen

6. das gänzliche Abschöpfen des oberirdischen Aufwuchses den Zielen des Biotopschutz widersprechen würde.

Neben genutzten Flächen sind auch Naturentwicklungsräume für partielle Sukzession gewünscht. Ein solches räumliches Mosaik verschiedener Alters- und Entwicklungsstadien schließt die intensive landwirtschaftliche Nutzung aus. Es schreibt eine differenzierte Beweidung vor, was auch abwechselnd von der Beweidung auszuschließende Flächen fordert. Das auf diesen Flächen wachsende Futter steht also nicht vollständig zur Verfügung.

Für das Beweidungskonzept spielen die vorhergehenden Überlegungen jedoch nur eine untergeordnete Rolle, denn nicht das Futterangebot, sondern die Kapazität der Arbeitskraft des Schäfers, der Stallanlagen und die Haltung weiterer Weidetiere (Pferde) im Betrieb sind die beschränkenden Faktoren für die Herdengröße. Die Größe der Herde ist deshalb in Abhängigkeit der betrieblichen Ausstattung mit diesen Betriebsmitteln zu wählen. Nach PLACHTER & BEINLICH (1995) stellen 400–500 Mutterschafe das betriebswirtschaftliche Minimum für einen Schäfer dar. KLEMM (2002) ermittelt ein rechnerisches Jahresarbeitsmaß von 324 Mutterschafen pro AK.

Die Dokumentation der historischen Viehzahlen in Abschnitt 2.2.2 hat gezeigt, dass mindestens 800 bis 1500 Schafe gleichzeitig auf der Insel weideten. Zusätzlich wurde anderes Weidevieh, wie Rinder, Gänse und Pferde in unterschiedlicher Anzahl gehalten. Bedenkt man, dass die Pferde heutzutage vor allem von externen Heuflächen mit Winterfutter versorgt werden und kaum noch andere Weidetiere gehalten werden, ist die errechnete Herdengröße von ca. 2000 Mutterschafen im Vergleich zu den historischen Daten durchaus realistisch.

### **5.1.4 Effekte und Grenzen der Beweidung**

Die Auswirkung der Beweidung auf Hiddensee hängt im Wesentlichen von der Verfahrensgestaltung ab. Bei einem Eintrag zusätzlicher Nährstoffe durch zu hohen Viehbesatz und die Einrichtung von Tagespferchen und/oder Koppeln, kann die Beweidung auch eine Förderung der Gräser bewirken. Gräser regenerieren sich wesentlich schneller von Verbisschäden als Zwergsträucher. Bei Beweidungsfehlern wie Überbeweidung sind sie relativ konkurrenzstärker gegenüber

Zwergsträuchern. Wo sehr junge Besenheide (Altersphase 1) auftritt sollte deshalb die Beweidung deshalb mit niedriger Priorität stattfinden. Im Vergleich zu anderen Haltungssystemen hat die Hütehaltung verschiedene Vorteile, wie eine gezielte Futterzuteilung und eine zeitlich optimierte Anpassung der Futterfläche an das Nährstoffangebot. Eine gute Hütetechnik erlaubt dem Schäfer ein gezieltes Nährstoffmanagement, und die Trittbeeinflussung und zu lenken (NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Weiterhin bewirkt der Schäfer mit Hilfe des Hundes, dass die hungrigen Schafe morgens zuerst Pflanzenbestände abweiden und zurückdrängen, die weniger beliebt sind. Sensible Bereiche können durch die Lenkung der Herde ausgespart werden.

Abhängig von der Herdenführung kann sowohl intensive als auch extensive Beweidung stattfinden. Das enge Gehüt (die Tiere stehen dicht gedrängt) garantiert eine geringe Selektionsmöglichkeit durch die Tiere, der Aufwuchs wird gleichmäßig verbissen. Beim weiten Gehüt (die Tiere stehen weiter auseinander) bleibt ein Teil des Aufwuchses unberührt und kann sich bis zur Samenreife entwickeln (NITSCHKE & NITSCHKE 1994; LEUCHT *et al.* 1999). Wiederholtes Beweiden von Flächen ermöglicht allmähliches Abernten des Neuaustriebes im Jahresverlauf. Dieser Effekt bewirkt erhebliche Dezimierung der Stockausschläge nach Entbuschungsarbeiten (NIEMEYER mdl. Mitt. 2003). Die verwertbaren Bestandteile der Vegetation werden im Jahresverlauf optimal ausgeschöpft und den Bedürfnissen der Tiere in besonderem Maße gerecht.

Die Möglichkeiten der Hüteschafhaltung zur Regeneration überalterter Besenheidebestände, wie sie auf Hiddensee vorgefunden wurden, sind begrenzt. Alte Besenheide (*Calluna vulgaris*) wird von Weidetieren aufgrund niedriger Protein- und Nährstoffgehalte weniger intensiv gefressen als junge Pflanzen (THOMAS 1956; GRANT & HUNTER 1968). Die Besenheide hat in den untersuchten Flächen größtenteils die Altersphasen 4 erreicht, was leicht an den fehlenden grünen Triebspitzen zu erkennen ist. Für die Beweidung stellen sie aufgrund der starken Verholzung und fehlender grüner Triebspitzen eine geringwertige Futtergrundlage dar. Der momentan vorhandene jährliche TM- Ertrag von 16 dt\* ha<sup>-1</sup> der Zwergstrauchflächen wird sich zunehmend verringern, da die Produktivität alter Besenheide sinkt. In diesem Zustand kann alleinige Beweidung die endgültige Degeneration nur kurzfristig aufhalten (MUHLE & RÖHRIG 1979). Stationäre Hütehaltung führt zwar zu einer negativen Biomassebilanz, so wurden in der Lüneburger Heide über den Verbiss der Schafe ca. 26 % der vorhandenen oberirdischen Biomasse (83 dt\* ha<sup>-1</sup>) entfernt (FOTTNER 2004 in Vorbereitung). Werden die Heideflächen aber zusätzlich gemäht und gebrannt, entwickeln die Zwergsträucher bedeutend dichtere und ertragreichere Bestände, als ältere, nicht verjüngte Heide (MUHLE & RÖHRIG 1979). Von der Besenheide (*Calluna vulgaris*) dominierte Heiden werden deshalb nur dann durch Hütung erhalten, wenn zusätzlich ein regelmäßiger radikaler Stoffentzug durch Plaggen oder Brand durchgeführt wird (PFADENHAUER 1993). Anderenfalls sind sie der Vergrasung und Verbuschung ausgesetzt. Es ist davon auszugehen, dass die veralteten Besenheide-Bestände auf Hiddensee durch Brand, Mahd und/oder Mulchen vegetativ regenerierbar sind. Beweidung allein reicht nicht aus, um eine Verjüngung der Bestände zu erreichen.

Die Grünlandflächen sowie einzelne Bereiche des Überganges zum Salzgrünland (eingeschränkte Beweidung) können zusätzlich weiterhin mit Rindern oder Pferden beweidet werden. Dabei sollte jedoch ein Besatz von 0,4 -0,8 GV\* ha<sup>-1</sup> nicht überschritten werden.

#### **5.1.4.1 Einfluss der Beweidung einzelne Pflanzenarten der Heide**

Das Fraßverhalten der Schafe an den dominierenden Arten der Vergrasung wird unterschiedlich eingeschätzt. CLARK (mdl. Mitt. 2003) gibt den Hinweis, dass Sandsegge (*Carex arenaria*) von Schafen gefressen wird, auch wenn das bisher in der Literatur nicht dokumentiert wurde. Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) werden in jungem Zustand gut durch Schafe und Ziegen verbissen (GERMER 2000). Um diese Arten in ihrer Wuchskraft einzugrenzen, wurden die vergrasteten Bereiche im Beweidungsplan als vorrangig im Frühjahr und Frühsommer zu beweidende Areale (Priorität 1) markiert (siehe Abschnitt 3.4.1). Die für Küstenheiden charakteristische Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) (DIERSSEN 1993) wandert in überalterte Besenheide-Bestände ein (GFN 1997) und profitiert von der Nutzungsaufgabe. Sie breitet sich vegetativ mit ihren aufsteigenden Ästen als Spreizklammer aus. Solange nicht starker Beweidungsdruck durch zu starke Trittbelastung oder Witterungsextreme zu einer Beeinträchtigung der Krähenbeere führen, kann die Krähenbeere ein sehr hohes Alter von >80 Jahren erreichen (KIRCHNER et al. 1932 in GFN 1997). Die Zweige der Krähenbeere werden von Schafen aber so gut wie nicht gefressen (RAUHUT mdl. Mitt. 2003). Durch seltene Beweidung im „weiten Gehüt“ wird unerwünschter Gehölzaufwuchs entfernt, aber die Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) nur in sehr geringem Maße durch Tritt geschädigt.

Die Drahtschmiele hat ihre erste Wachstumsperiode im April, also etwa einen Monat früher als die Besenheide (MAHMOUD & GRIME 1976). Nach der Blüte im Juni/Juli setzt eine vegetative Blattneubildung ein. Die gegen Ende der Vegetationsperiode im Oktober entstehenden Blätter überwintern und ermöglichen ein sehr frühes Einsetzen der Photosynthese im Frühjahr. Vor allem die Blätter werden von Schafen das ganze Jahr über gern gefressen (MOCKENAAPT 2003; TEERLING mdl. Mitt.2003). Anhand von Dauerbeobachtungsflächen im Beweidungsgebiet der Lüneburger Heide konnte der Rückgang von Drahtschmiele durch Beweidung nachgewiesen werden (PRÜTER mdl. Mitt. 2003).

Auf wechselfeuchten Standorten im Gebiet des Strandwallfächers und in Randbereichen der Heide ist das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) zusammen mit dem Schilf (*Phragmites australis*) die dominierende Art. Das Pfeifengras treibt erstmals im April/Mai aus und entwickelt unter Beweidung im Juni/Juli erneut junge Triebe (LOACH 1968). Bei Beweidung durch Schafe in feuchten Heiden Niedersachsens wurde eine deutliche Schwächung des Pfeifengrases bewirkt (GERMER 2000). Davon profitieren lichtbedürftigere Arten. In trockeneren Bereichen sind das insbesondere Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Kriechweide (*Salix repens*), in feuchteren Bereichen v.a. Glockenheide (*Erica tetralix*)

und Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*). Pfeifengrasbestände werden von steigenden Nährstoffeinträgen<sup>60</sup> besonders begünstigt, weil sie diese durch eine vermehrte Produktivität gut umsetzen können (GRACE & TILMAN 1990). Darin liegt ein großer Konkurrenzvorteil, denn sowohl Besenheide als auch Drahtschmiele besitzen im Vergleich dazu nur eine geringe Produktivität (LOACH 1968) (siehe Tab. 5.4).

Tab. 5.4: Phänologie der konkurrierenden Pflanzenarten in Sandheiden.

	<b>Calluna vulgaris</b>	<b>Deschampsia flexuosa</b>	<b>Molinia caerulea</b>
erste Triebe der Vegetationsperiode	Mai	April	April/ Mai
Blattproduktion	während der gesamten Vegetationsperiode	1. Wachstumsperiode im April, 2. nach der Blüte (August)	1. Wachstumsperiode im April/Mai, 2. im Juni/Juli
Blüte	August-September	Juni-August	August-September
Samen	langlebig	kurzlebig	kurzlebig
Produktivität	gering	gering	hoch
Winterhärte	immergrün	teilweise immergrün	oberirdisch absterbend

#### 5.1.4.2 Beweidung zur Kontrolle der Verbuschung

Flächen mit einer Verbuschung in Verbisshöhe können erfolgreich durch tageweise Pferchung der Herde mittels eines Hütezaunes (siehe Abschnitt 3.4.2.4) beweidet werden (RAHMANN 2000; NITSCHKE & NITSCHKE 1994). Trotz des giftigen Inhaltsstoffes Amygdalin in den Pflanzenteilen der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) werden die Blätter der Sträucher verbissen und die Rinde geschält (NIEMEYER, DILL mdl. Mitt. 2003). Auf Flächen mit einer Verbuschung (Höhe > 2 m) und bereits abgestorbenen Zwergsträuchern lassen sich erst nach erfolgter Erstinstandsetzung durch Entfernung von Gehölzen (Entbuschung) und überalterter Besenheide (Plaggung) sinnvolle Beweidungsziele formulieren.

<sup>60</sup> Das trifft für atmosphärische Deposition wie auch für Düngung durch den Kot der Schafe zu.

## 5.2 Erhobene Daten

Die Verfahrensgestaltung muss sowohl bei dem unterstellten Grundverfahren als auch bei den allgemeinen Herdenparametern diskutiert werden. Die Zahl der Weidetage wird wesentlich von den Witterungsbedingungen beeinflusst. Bei spät einsetzender Vegetationsperiode kann sich der Auftrieb auf die Pflegeflächen verzögern. Andererseits können frühe Ablammtermine im Winter die Herde an den Stall binden und einen vorfristigen Abtrieb von den Flächen verursachen. Die angenommenen 195 Weidetage stellen somit eine mittlere Dauer des jährlichen Hütezeitraumes dar. Je früher der Auftrieb desto effektiver können Gehölzaustriebe verbissen und die Pferchflächen vorgehütet werden. Die Bestandsergänzung liegt mit 0,14 MS relativ niedrig, da von einer 7jährigen Herdenrotation ausgegangen wird. Die Betriebssysteme TRAMPE & HAMPICKE (1995) weisen eine 5jährige Herdenrotation auf. Einige Züchter gehen aufgrund der niedrigen Preise für Schaffleisch<sup>61</sup> (nur 0,25 €\* kg<sup>-1</sup>) sogar zu einer 10jährigen Haltung der Altschafe über. Bei gleicher Herdengröße können pro Jahr 0,9 Lämmer vermarktet und um 1,70 € leicht erhöhte Verkaufserlöse je Mutterschaf erzielt werden.

Die Angaben zu den Arbeitszeiten für das Hüten und den Bau der Koppeln stützen sich vor allem auf mündliche Angaben von Schäfern. Nach LEUCHT *et al.* (1990) beträgt der täglich erforderliche Zeitbedarf für die Hütearbeit 6 bis 10 Stunden. Je nach Witterung werden die Schafe vormittags und nachmittags jeweils 3 bis 4 Stunden gehütet (STUDER mdl. Mitt. 2003) In den Kalkulationen wurde mit einem mittleren Arbeitszeitbedarf von 9 Stunden gerechnet. Dieser Wert schließt auch die Aufbauzeiten für die täglich wechselnden Nachtpferche und einen 14tägig zu erstellenden 2-Tages Pferch zur Überbrückung der freien Tage des Schäfers ein. Die parallele Weidemast der Lämmer erfordert zusätzliche Arbeitszeit und Kraftfutteraufwendungen. Der Arbeitskrafteinsatz inklusive Koppelbau (2 Stunden täglich), Wasserversorgung mittels eines Tankwagens, Klauenpflege und Parasitenbehandlung beläuft sich auf insgesamt 7,62 Akh pro Mutterschaf jährlich. Dieser Wert scheint eher knapp bemessen, da es nötig ist wenigstens einmal täglich nach den Tieren zu sehen,

---

<sup>61</sup> Als „Schaf“ bezeichnet man das Fleisch ausgewachsener Tier über 12 Monate. Jüngere Tiere werden als „Lamm“ vermarktet.

obwohl die Koppel nicht täglich neu gebaut werden muss. Der Arbeitsaufwand zum Aufstellen der Elektroknotengitter ist stark abhängig von Größe der Parzellen, der Anzahl Lämmer und nötigen Häufigkeit des Umbaus (MEYER mdl Mitt. 2003). Das wiederum ist abhängig von der Art der Verfahrensgestaltung und der Aufwuchsleistung des Grünlandes.

Es wurde weiterhin unterstellt, dass alle Lämmer im ersten Jahr auf dem stallnahen Grünland in Koppeln gehalten werden, erst im zweiten Jahr werden die Tiere zur Bestandesergänzung in die gehütete Herde integriert. In der Praxis wird die weiterhin zur Landschaftspflege eingesetzte weibliche Nachzucht möglicherweise zur besseren Adaption an die Futtergrundlage sofort in der Herde auf Hiddensee mitgeführt. Für die Annahme, dass alle Lämmer in der gehüteten Herde mitgeführt würden, ergibt sich ein rechnerisches Einsparpotential von 330 Akh, gleichzeitig verdoppelt sich die Zahl der fressenden Mäuler auf den Pflegeflächen. Ohne Zufütterung könnten die Lämmer auf Hiddensee aber nicht rechtzeitig (vor der Zeit des Zufütterns mit Raufutter) das zur konventionellen Lebendvermarktung nötige Gewicht von 30 kg erreichen.

Die betrieblichen Schlüsselfaktoren bei der Verfahrensdurchführung im untersuchten Fall der stationären Hüteschafhaltung sind der Transport zu den Pflegeflächen, Winterfutter und bei den Festkosten die Pachtzahlungen. Das Entgegenkommen der Reedereigesellschaft ermöglicht bereits eine Kostensenkung von  $6,40 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ . Dies bietet ein Beispiel für die nötige strukturelle Förderung darstellt.

## 5.3 Vermarktung

### 5.3.1 Marktsituation für Lammfleisch: Preisentwicklung und Binnenversorgung

Fleisch, Wolle und Felle von gefährdeten Haustierrassen oder von Gemischtherden mit Ziegen können konventionell oft nur bedingt und unrentabel vermarktet werden, für das Fleisch der Ziegen besteht in Deutschland kein spezieller Markt (RAHMANN 2000).

Die niedrigen Preise für importiertes Schafffleisch<sup>62</sup> (z.B. aus Neuseeland) verhindern eine ausreichende Faktorentlohnung für die inländische Schafffleischproduktion (WOIKE 1998). Wie das MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND FISCHEREI (1995) erklärt, werden bei einem durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch von 3,9 kg Lammfleisch pro Kopf und Jahr innerhalb der EU nur 81 % und in Deutschland bei einem durchschnittlichen Verbrauch von nur 1 kg pro Kopf und Jahr nur 50 % des Bedarfes durch eigene Produktion abgedeckt.

In der Praxis werden die Ertragsaussichten von Betreibern der Landschaftspflegenutzung sowohl durch vertikale Kooperation (z.B. mit lokalen Restaurants) als auch horizontale Kooperation (z.B. durch regionale Vermarktung in Bauernläden) erhöht. Die damit verbundene Zertifizierung des Fleisches stellt eine Möglichkeit der Erzielung eines höheren Produkterlöses dar (HAMPICKE 1995). Existente Erzeugergemeinschaften sind erfolgreiche Beispiele für langjährige erfolgreiche Kooperationen mit Erlösen um 7 €\* kg<sup>-1</sup> Schlachtkörpergewicht für ein hochwertiges, regionales Naturschutzprodukt mit nachvollziehbaren Produktionskriterien, wie das „Altmühltaler Lamm“, das Rhönschaf aus dem Biosphärenreservat Rhön, die Diepholzer Moorschnucke oder das Jura-Lamm (GÜTHLER 2001). Die Situation auf Hiddensee lässt vermuten, dass bei der Vermarktung von „Schaf-Produkten“ große Chancen für eine enge Kooperation zwischen Naturschutz, Schafhaltung und Fremdenverkehr bestehen. In der Region werden bereits durch das bei der EU anerkannte Label „Rudenfleisch“ (Beweidung der Insel Ruden im Greifswalder Bodden) Erfahrungen gesammelt. Da

---

<sup>62</sup> Das Weltmarktniveau beim Schafffleisch liegt derzeit um die 3 €\* kg<sup>-1</sup> Schlachtkörpergewicht.



die Schlachtkörperausbeute nicht an die herkömmlicher Fleischschafe heranreicht, kann der Erlös nicht über die Quantität des Fleisches, sondern nur über die Qualität erzielt werden.

### **5.3.2 Die Rasse als Grundlage zur Einkommensaufbesserung**

Den Vorteilen der Rasse RPL für ein erfolgreiches Biotopmanagement steht eine geringe Wirtschaftlichkeit gegenüber, obwohl das delikate Fleisch mit wildartigem Geschmack (SAMBRAUS 1999; HEINZ 2000) hervorgehoben wird. Gegenüber dem durchschnittlichen Lebendgewicht schlachtreifer Lämmer von bei 37 bis 38 kg erreicht das RPL nur 30 bis 36 kg (LANDESSCHAFZUCHTVERBAND MECKLENBURG VORPOMMERN mdl. Mitt. 2003). Die Vermarktungschance der Rasse besteht vor allem in der touristischen Attraktivität ihres Bestandes selbst (Schafherde als Landschaftselement) und der „Erzeugung“ nachgefragter Halbkulturlandschaft. GRUMBACH & ZUPP (2001) vertreten die Meinung, dass die nötige Schlachtleistung ohne Zufütterung der Lämmer oder ohne Endmast im Stall in ökologisch wirtschaftenden Betrieben, wie im untersuchten Fall, nur schwer zu erreichen ist. Extensivgrünland und Vertragsnaturschutzflächen bieten keine ausreichende Futtergrundlage.

Bei der Selbstvermarktung ergeben sich weitere Aufgaben. Schaffleisch darf zu gewerblichen Zwecken nur nach einer gesetzlichen Handelsklasse gemäß der Verordnung (EWG) Nr. 2137/92 vom 23. Juli 1992 sowie Nr. 461/93 mit Bestimmungen zum gemeinschaftlichen Handelsklassenschema in den Verkehr gebracht werden und ist entsprechend zu kennzeichnen. Das EUROP-System gibt internationale Qualitätsmerkmale an, die alle Schlachtkörper neben den Fleischigkeitsklassen von E (= vorzüglich) bis P (=gering), in die Fettgewebeklassen von 1 (=sehr gering) bis 5 (=sehr stark) differenzieren.

Eine weitere Verbesserung der Vermarktungssituation wird von Schäfereibetrieben in der Erzielung höherer Schlachtkörpergewichte durch höhere Tageszunahmen mittels Einkreuzung von Fleischschafböcken gesehen. Hybridtiere halbintensiver Fleischrassen erreichen einen höheren Fleischansatz und eine vom Markt geforderte Ausprägung bestimmter Schlachtkörpermerkmale (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003). Nach KLEMM (2002) und (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003) sind dafür Rassen wie Texel, Suffolk, Merinolandschafe oder Schwarzköpfige Fleischschafe geeignet. Laut RAUHUT (mdl. Mitt. 2004) werden zur Pflege einer Krähenbeeren-Küstenheide bei Cuxhaven ebenfalls Hybridtiere eingesetzt.

### **5.4 Vergleich mit anderen Verfahren der stationären Hüteschafhaltung**

Abhängig von dem Ertragsniveau der zu beweidenden Flächen ihren naturräumlichen und klimatischen Gegebenheiten sowie der Verfahrensgestaltung können verschiedene Rassen für die Biotoppflege zum Einsatz kommen. Mit der Rassewahl werden eine Reihe von Parametern für die Wirtschaftlichkeit festgelegt. Die Reproduktionsrate, das Aufzuchtergebnis sowie Futteranspruch haben einen direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Ein weiterer wichtiger Faktor stellt die Dauer der Herdenrotation dar. Die Nutzungsdauer der Mutterschafe bestimmt, wie viele

junge Zicklämmer jedes Jahr zur Bestandsergänzung im Betrieb verbleiben. Bei einer kürzeren Rotation werden entsprechend mehr Lämmer zur Nachzucht benötigt, dadurch sinken die jährlichen Erlöse. Bei Vermarktung der Altschafe wird ein im Vergleich zum Lamm um 42,75 € niedrigerer Erlös pro Tier erzielt.

Die Erlöse der tierischen Produktion je Hektar erhöhen sich entsprechend. Bei der Hüteschäferei der Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alp, wird beispielsweise von einer Besatzstärke von 4 MS\* ha<sup>-1</sup> ausgegangen (TRAMPE & HAMPICKE 1995). Nach der Richtlinie zur biologischen Grünlandbewirtschaftung ist der Besatz je nach Ausstattung der Weiden mit bis zu (1,4 GV\* ha<sup>-1</sup>, = 9 Mutterschafen mit Lämmern je Hektar) denkbar. Der Vergleich von Daten verschiedener Modellkalkulationen verdeutlicht die Kostenunterdeckung der meisten Verfahren. Besonders hoch sind die Kosten in den Brandenburgischen Truppenübungsplätzen (TÜP), dort treten aber im Verhältnis auch hohe Erlöse auf. Der Anteil der proportionalen Marktleistungen schwankt in den betrachteten Verfahren zwischen 26 % (Hiddensee) und 100 % bei der Beweidung der Kalkmagerrasen (ohne Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich). Die rechnerische Arbeitskraftentlohnung der Verfahren schwankt zwischen 3,82 €\* Akh<sup>-1</sup> (Hiddensee ohne Extensivierungsprämie) und 4,09 €\* Akh<sup>-1</sup> für Koppelhaltungsverfahren nach Angaben der Datensammlung zur Betriebsplanung (LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG 2001). Die Entlohnung bei fortgeführtem Förderniveau beträgt auf Hiddensee sogar 12,08 €\* Akh<sup>-1</sup> (siehe Anhang II).

Für die Verfahrensdurchführung der stationären Hüteschafhaltung sind oft Winterstall und Winterfutter die betrieblichen Schlüsselfaktoren (TRAMPE & HAMPICKE 1995). Dabei wird die betriebliche Koppelung der Heugewinnung mit der Schafhaltung wie im untersuchten Fall als betriebswirtschaftlich sinnvoll angesehen. Vergleichsweise wurden Preise für Heuzukauf gegenübergestellt. In diesem Fall müssten Ballen zu je 30 € gekauft werden (NEUBAUER mdl. Mitt. 2003). Dabei fallen mit 21,61 € um 14,12 € höhere Kosten pro Mutterschaf an, als bei der innerbetrieblichen Produktion (7,49 €\* MS<sup>-1</sup>). Für den Fall, dass die flächenbezogenen Leistungsentgelte nicht mehr gezahlt würden, wäre die innerbetriebliche Heuproduktion mit 18,84 €\* MS<sup>-1</sup> ebenfalls noch um 2,77 € kostengünstiger pro Mutterschaf als der Heuzukauf.

Im untersuchten Fall spielen vor allem Pachtzahlungen eine Rolle. Der Preis von durchschnittlich 20 € je Hektar Pflegefläche verursachen die höchsten festen Kosten. Die Abschreibungen für das Stallgebäude sind demgegenüber niedrig, was im veranschlagten geringen Anschaffungspreis von 60.000 € für ein Altgebäude begründet ist. Beziehen künftig alle Flächen weiterhin Flächenzahlungen der naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung, ist die Differenz von Kosten und Erlösen niedriger als bei der Beweidung von Truppenübungsplätzen (TÜP) oder in Verfahren der Schafhaltung wie sie von der LANDESANSTALT DES LANDES BRANDENBURG (2001) angegeben werden (siehe Abb. 5.1).

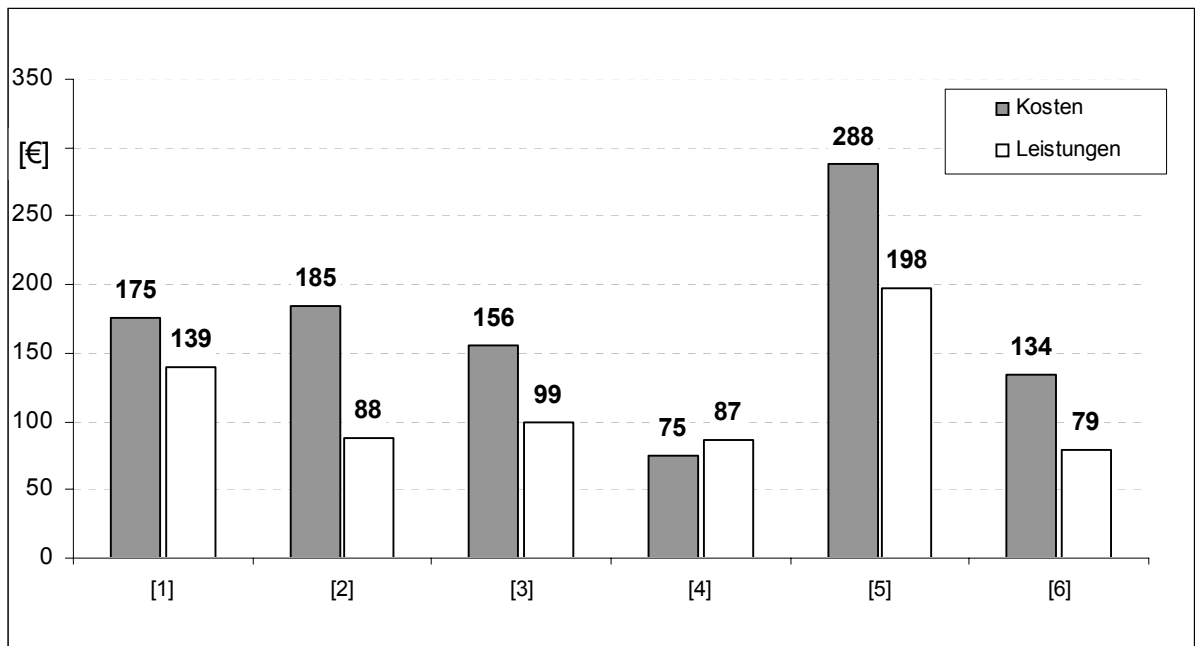


Abb. 5.1: Kosten-Erlös-Relation ausgewählter Beweidungssysteme mit Schafen

Quellen:

- [1] stationäre Hüteschafhaltung Hiddensee (incl. Extensivierungsprämie)
- [2] stationäre Hüteschafhaltung Hiddensee (ohne. Extensivierungsprämie)
- [3] stationäre Hüteschafhaltung Kalkmagerrasen Schwäbische Alb (TRAMPE & HAMPICKE 1995)
- [4] REGIERUNGSBEZIRK MITTELFRANKEN MITTELFRANKEN (2001)
- [5] stationäre Hüteschafhaltung Truppenübungsplätze Brandenburg (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003)
- [6] Koppelschafhaltung (LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG 2001)

## 5.5 Akzeptanz, Leitbild der Insel, Monitoring

### 5.5.1 Akzeptanz

Die Insel Hiddensee wird jährlich von mehreren Hunderttausend Touristen besucht. Eine Schafherde steigert die Attraktivität Gebietes und ist ein zusätzlicher Blickfang (BLASE mdl. Mitt. 2003, LANGEMEYER mdl. Mitt. 2004). Studien in südbrandenburgischen Heidelandschaften belegen die große Sympathie und Akzeptanz gegenüber Schafbeweidung zur Offenhaltung und Nutzung von Heidelandschaften (PROCHNOW & SCHLAUDERER 2003). Die Beeinträchtigung der Beschaffenheit der Wanderwege zu bestimmten Jahreszeiten oder nach Regen ist dabei die konfliktreichste Thematik. Zertretene und mit Schafkot verschmutzte Wege sind in der Regel trotz der grundlegenden Akzeptanz von Besuchern nicht gewollt. Zur Vermeidung dieser Konfliktsituation kann, wenn möglich, die Schaffung von Triebwegen parallel zum Wanderweg beitragen (GERMER 2000). Mit Rücksicht auf ungestörtes Arbeiten des Schäfers sollten Bewohner und Besucher der Insel über die Ziele der Beweidung aufgeklärt werden (STUDER mdl. Mitt. 2003).

### **5.5.2 Leitbild der Insel**

Die Heideflächen des heutigen NSG Dünenheide und des Strandwallfächers sind in der Vergangenheit unregelmäßig genutzt worden. Neben der anthropogenen Nutzung prägte die Tätigkeit des Windes und die Dünenbildung die Landschaft. Somit sind auch die Heiden auf Hiddensee als ein Landschaftsraum zu sehen, der einem dynamischen Wandel unterliegt. Die Heideflächen sind ein in ständiger Veränderung begriffenes Ensemble charakteristischer Biotoptypen und als solches zu erhalten.

Die geplante Nutzung stellt eine geeignete Maßnahme im Sinne des integrierten biotischen, abiotischen und ästhetischen Ressourcenschutzes nach PFADENHAUER (1988, 1991) und PLACHTER & BEINLICH (1995) dar. Im Gegensatz zum Status-quo orientierten Naturschutz wird durch Beweidung eine Dynamik des Ökosystems gefördert. Im Hinblick auf die zum Teil konkurrierenden (Naturschutz-) Interessen müssen langfristige Konzepte und konkrete Zielorientierungen definiert werden. Beispielsweise stellen verbleibende Einzelbäume neue Quellen für Baumjungwuchs dar. Der ihnen zugeschriebene ästhetische Wert muss also mit der Zielsetzung der Offenhaltung abgewogen werden.

Die Erwartungen der Offenhaltung können im Beispiel von Hiddensee nicht allein von der geplanten Schafbeweidung erfüllt werden, obwohl ihre Geeignetheit in der Praxis vielfach erprobt ist. Wie gezeigt wurde, sind teilweise zusätzliche Maßnahmen einzuleiten oder soweit möglich, die landschaftliche und ökosystemare Eigendynamik zuzulassen. WOLFF (mdl. Mitt. 2003) schlägt vor, den Küstenschutzwald zur Redynamisierung durch Sandeinblasung in seiner bisherigen Form auszulichten. RODE (1998) führt den initiierten prozessorientierten Naturschutz (das Zulassen bestimmter Ersteingriffe wie Mahd oder Plaggen) oder den temporär prozessorientierten Naturschutz (in größeren Zeitabständen wiederholte Eingriffe) an, um anthropogen geprägte Sekundärbiotope zu erhalten. Eine solche "dynamische" Erhaltung eines Lebensraumkomplexes bedeutet, dass die bezeichnenden Biotoptypen jeweils zu einem gewissen Anteil im Gesamttraum vertreten sind, wenn auch in einem sich verändernden räumlich-zeitlichen Mosaik. Nicht gefordert werden kann dagegen, dass eine aktuell vorhandene Silbergrasflur auch in 20 Jahren noch mit derselben Artzusammensetzung am selben Ort zu finden sein muss. Er könnte sich beispielsweise in der Zwischenzeit zu einer Besenheide weiterentwickelt haben, während an anderen Stellen neue Silbergrasfluren entstanden sind.

Ein rein statischer Naturschutz dagegen würde leicht zu einer Überplanung der Landschaft führen. Insofern stellen die flächenbezogenen Vorgaben der Beweidungsprioritäten vor allem Orientierungen und Grundlagen zur Abstimmung des Verfahrens mit anderen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen dar.

### **5.5.3 Monitoring und Beweidungspläne**

Der Schäfer sollte für die Nachvollziehbarkeit ein Hütetagebuch führen, in dem die beweideten Flächen, Dauer der Beweidung sowie Pferchplatz notiert werden (LEUCHT et al.1999). So lassen sich später die Effekte an der Vegetation überprüfen und weitere Handlungsstrategien ableiten. Aus

parallel durchgeführten Pflegemaßnahmen und Beobachtungen an den Dauerquadraten lassen sich Änderungen im Beweidungsmodus ableiten, die in den jährlich zu erneuernden Beweidungsplan einfließen sollen.

## 5.6 Weitere Maßnahmen und deren Kosten im Vergleich

### 5.6.1 Beweidung durch andere Weidetiere

Neben Schafen werden in England und anderen europäischen Ländern kleinere Pferderassen und Rinder für die Pflege von Heideflächen eingesetzt (LAKE *et al.* 2001; BOKDAM 2001). Voraussetzung hierfür sind: keine Zufütterung, genügend lange Weidepausen und oder sehr geringe Besatzdichten. Deren anders geartete Einwirkung (Fraß, Tritt, Nährstoffakkumulationen) hat abweichende Auswirkungen auf das System. Der schwere Rindertritt sowie die partielle Eutrophierung - besonders Pferde lassen ihre Exkremente bevorzugt an denselben Stellen - werden als problematisch angesehen. Die Einrichtung dafür nötiger fester Zäunungen würde auf Hiddensee den ästhetischen Ansprüchen einer touristischen Nutzung widersprechen. Zusammenfassend stellt aus den genannten Gründen die dauerhafte Beweidung mit größeren Herbivoren auf den Heideflächen auf Hiddensee keine Alternative zur Schafhaltung dar.

### 5.6.2 Pflegemaßnahmen

Die beste Pflege wird durch das Zusammenwirken von Tierhaltern und den Weidetieren erzielt (RAHMANN 2000). Deshalb sind ergänzende **manuelle** oder **maschinelle Entbuschungsmaßnahmen** zu empfehlen. Als günstiger Zeitraum zur Durchführung von Entbuschungen wird von NITSCHKE & NITSCHKE (1994) August bis März angegeben. Andererseits wurden auf Hiddensee gute Erfahrungen beim Schlagen von Jungbirken im Frühjahr zur Zeit des Austreibens der Bäume gemacht. In Folge des Eingriffs kam es zum „Ausbluten“ der Bäume, wodurch erfolgreich das Wachstum von Stockausschlägen verhindert werden konnte (BLINDOW mdl. Mitt. 2003). Abhängig von der Kombination mit anderen Verfahren und dem Intervall der Durchführung zwischen 2 und 20 Jahren entstehen laut SCHLAUDERER & PROCHNOW (2003) Kosten von 140 bis 500 €\* ha<sup>-1</sup>\* a<sup>-1</sup>.

Durch **Mulch-Mahd** mit Abtransport des Mahdgutes wird eine negative Nährstoffbilanz erzielt. Von SCHLAUDERER & PROCHNOW (2003) werden für brandenburgische Heidegebiete für Intervalle von 1 bis 3 Jahren Kosten in Höhe 60 bis 350 €\* ha<sup>-1</sup> angegeben. Die Mahd sollte nach NITSCHKE & NITSCHKE (1994) im Winterhalbjahr (Oktober bis März) durchgeführt werden. Werden reine Besenheidebestände abgemäht, kann das Material Verwendung für Industrie-Bio-Filter finden (PRÜTER mdl. Mitt. 2003).

**Plaggen** führt zu einer Beseitigung der Besenheide (*Calluna vulgaris*) und der Rohhumusschicht. Diese Maßnahme wirft die Besenheide in ihrer Entwicklung in die Pionierphase zurück. Eine Vergrasung der Heiden wird durch das Plaggen, bei dem die vegetativen Überdauerungsorgane vollständig vernichtet werden, unterbrochen oder sogar beendet (LINDEMANN 1993). Bei Intervallen

von 10 bis 20 Jahren wurden Verfahrenskosten von 13 bis 250 €\* ha<sup>-1</sup> ermittelt (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003).

Tab.5.5: Kosten des Offenlandmanagements (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003).

Verfahren	Intervall [Jahre]	Kosten [€/(ha*a)]
<i>Beweidung</i>		
Schafe	1	175 ... 385
Wildtiere	1	105 ... 235
<i>Schnitt</i>		
Mulchmahd	1 ... 3	60 ... 350
<i>Entbuschen</i>	2 ... 20	140 ... 500
<i>Boden freilegen</i>		
Bodenbearbeitung	≥ 1	≤ 25 ... 65
Abplaggen	10 ... 20	13 ... 250
<i>kontrolliertes Brennen</i>	2 ... 10	4 ... 71

Als zusätzliche Pflegemaßnahme durch Mahd und Beweidung könnte **Brand** hinzugezogen werden, der sich ebenfalls positiv auf die Regeneration der Heide auswirkt (MUHLE & RÖHRIG 1979; LÜTKEPOHL 1993a; GOLDAMMER *et al.* 1997). In den Niederlanden sowie in Schottland hat sich das Abbrennen kleiner Flächen in planmäßigem Wechsel sehr gut bewährt (ELLENBERG 1996) und sogar die Beweidung zur Verjüngung der *Calluna*-Heide ersetzt. Methode und Zeitpunkt der Feueranwendung sind ausschlaggebend für die unterschiedlichen Effekte (GOLDAMMER & PAGE 1998). Grundsätzlich wird zwischen „kaltem“ Mitwindfeuer und „heißem“ Gegenwindfeuer unterschieden. Kontrolliertes Brennen im Zeitraum Dezember bis Februar oder Mitwindfeuer beeinträchtigen vor allem die oberirdische Biomasse; die Rohhumusdecke bleibt durch Frost und Nässe weitgehend geschützt (GOLDHAMMER & PAGE 1998). In den Spätsommermonaten und gegen den Wind durchgeführte Brände entwickeln dagegen höhere Temperaturen und zerstören auch die Rohhumusdecke. Die Regeneration ist abhängig von der Maximaltemperatur des Feuers sowie dem Alter der Heiden. WHITTAKER & GIMMINGHAM (1962) stellten fest, dass Besenheidesamen, die eine Minute lang Temperaturen von 40 bis 80°C, bzw. eine halbe Minute Temperaturen von 80-120°C ausgesetzt waren, besser aufliefen. Die Stammbasis der Besenheide bleibt bis zu Temperaturen von 400 C in Bodennähe erhalten, und das Heidekraut kann sich sowohl vegetativ als auch generativ durch Samen verjüngen. Eine optimale Verjüngung erfolgt bei 6 bis 10 jährigen Besenheide-Pflanzen. Bei 15 jährigen Heide reduziert sich die Regenerationsfähigkeit (GFN 1997). Durch Brand wird ebenfalls ein förderlicher Nährstoffaustrag bewirkt. Das aktive Brennen als Element menschlicher Bewirtschaftungssysteme zählte neben natürlicherweise auftretenden Feuern (nach Blitzschlag) in vielen Lebensräumen zu den bestimmenden Ereignissen (RIECKEN *et al.* 1998). Mittlerweile zeichnet

sich auch im Naturschutz eine breitere Akzeptanz für den Einsatz von Feuer zur Pflege und Entwicklung von Biotopen ab (GOLDAMMER *et al.* 1997; LÜTKEPOHL *et al.* 1997). Der mangelnden Akzeptanz bei der Bevölkerung und den Besuchern ist nur mit deutlicher Vergrößerung der Aufklärung z.B. durch die Schutzgebietsverwaltung zu begegnen.

Kleinflächiges kontrolliertes Brennen ist eine sehr kostengünstige Methode (40 bis 142 €\* ha<sup>-1</sup>) zur Offenhaltung mit geringen negativen Nebeneffekten auf die Bodenfauna (WIEGLEB *et al.* 2003). Das Verfahren wird in mehrjährigen Intervallen angewendet so dass sich die jährlichen Kosten entsprechend verringern. Gemähte oder geplaggte Feuerschutzstreifen sind in jedem Fall vorher einzurichten (HOLST-JØRGENSEN 1993; GOLDAMMER *et al.* 1997). Bei Durchführung in Intervallen von bis zu 10 Jahren liegen die Verfahrenskosten des Brennens zwischen 4 bis 71 €\* ha<sup>-1</sup>\* a<sup>-1</sup> (SCHLAUDERER & PROCHNOW 2003).

Pflegemaßnahmen wie Mahd, Brand und Plaggen werden in der Kleinen Schorfheide und in der Lüneburger Heide (PRÜTER *mdl. Mitt.* 2003) auf Flächenteilstücken von 0,5 bis 1 ha Größe durchgeführt. Im Gegensatz zur Beweidung werden diese Maßnahmen nur in Intervallen von einigen Jahren durchgeführt, was die zum Teil hohen Kosten je Hektar im Vergleich unter die der Beweidung sinken lässt. Werden ausschließlich Pflegemaßnahmen durchgeführt erfolgt mit dem Eingriff auf der Fläche nicht oder nur in sehr geringem Umfang die Erzeugung eines verkaufsfähigen Produktes. Es ist deshalb langfristig aus volkswirtschaftlicher Sicht anzustreben, landschaftspflegerische Maßnahmen auf großer Fläche durch Nutzung zu realisieren (HAMPICKE 2000; PRIES & BUKOWSKY 1993). Deshalb dient eine zumindest teilweise extensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung der Freiflächen dazu, auf den betroffenen Flächen eine gewisse Wertschöpfung durch den Produkterlös zu erwirtschaften.

### **5.6.3 Sukzession – Opportunitätskosten der Nicht-Nutzung**

Die Nicht-Nutzung und damit völlige Auflassung der Flächen verursacht als eine Alternative zur kostenintensiven Nutzung auf den ersten Blick überhaupt keine Kosten. Die Gesellschaft ist also geneigt, diese Möglichkeit zu wählen, um ihren Nutzen zu maximieren. Die strukturreichen Zwergstrauchheiden haben aber offensichtlich einen nicht ohne weiteres monetarisierbaren Wert, der bei aufwachsen eines Waldes verloren gehen würde. Die Nicht-Nutzung kostet demzufolge den Artenreichtum, das Landschaftsbild, die teilweise Regulierung von Prozessen (Verringerung der Wasserinfiltration) in der Landschaft. Die durch die Landschaftspflege erzeugten Werte in Form von artenreichen, ästhetischen, funktionstüchtigen Landschaftselementen senken somit die volkswirtschaftlichen Kosten der Landschaftspflege. In der Gesellschaft gibt es eine Nachfrage nach diesen durch Naturschutz und Landschaftspflege erzeugten Werten. Oft ist diese Nachfrage mit einer Zahlungsbereitschaft verbunden, was zahlreiche Studien belegen. Die Zahlungsbereitschaft für diese Güter wurde auf dem Wege der „Contingent Valuation Method“ analysiert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich bei HAMPICKE (2000). Volkswirtschaftlich gesehen ist das flächendeckende Zulassen einer freien Sukzession für die Heide auf Hiddensee demnach keine sinnvolle Alternative.

Krähenbeeren-Küstenheiden genießen den Pauschalschutz der FFH-Richtlinie und die wirtschaftlichen Erlöse aus einer Aufforstung sind gering. Aus diesem Grunde ist die Strategie „Sukzession“ hier nicht zielführend.



## 6 Zusammenfassung

Die Dünenheide und der Strandwallfächer auf Hiddensee gehören zur Entwicklungszone des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft. Das Gebiet unterliegt als Folge der Nutzungsauffassung einem gravierenden Wandel vor allem in der Flora und droht den Charakter einer Heidelandschaft zu verlieren. Die vorgesehene pflegende Nutzung durch Schafe könnte das Gebiet in seiner Form als Kulturlandschaftsrelikt mit schützenswerten Biotoptypen erhalten bzw. schon veränderten Bereichen wieder ihren heidellandschaftstypischen Charakter verleihen.

Das untersuchte Beweidungsgebiet der Insel Hiddensee umfasst eine Fläche von 328 ha. Davon sind 97 ha extensives Grünland. Die übrigen 231 ha Hutung gliedern sich weiterhin in effektive Futterflächen wie Magerrasen (incl. Deiche), Vergrasungen (57 ha), Zwergstrauchheide (76 ha) und Beifutterflächen (97 ha). Innerhalb der Hutung haben die Zwergstrauchheiden der unterschiedlichen Alters- und Degenerationsstadien 154 ha Anteil. 37 % der Heide sind von Gräsern wie Sandsegge (*Carex arenaria*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) dominiert. 34 % der Zwergstrauchheiden haben die Altersphase 4 erreicht, nur 8 % der Zwergstrauchbestände sind noch jünger (Altersphasen 1 bis 3) und auf 17 % der Fläche besteht ein Mosaik der Alterstrukturphasen 1 bis 4.

Zur Erfassung des potentiellen Ertragsniveaus wurden Artenlisten und Deckungsschätzungen der Vegetation für Deichflächen, im Strandwallfächer, der Glambäck-Wiese sowie dem Rotschwengel-Straussgrasland des Nordgellen angefertigt. In der vorliegenden Arbeit wurden im Juni 2003 Trockengewichtsbestimmungen für alle Vegetationseinheiten des Beweidungsgebietes durchgeführt und daraus die Nettoertragsleistung der Flächen ermittelt. Zusätzlich wurden die flächenhaft dominierenden Pflanzenarten Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Sandsegge (*Carex arenaria*) durch die LUFA Untersuchungen auf Verdaulichkeit, Rohfaser- und Rohproteingehalt sowie Gehalt an nutzbarer Energie durchführen lassen. Die Analyse nach der VDLUFA-Methode ergab einen Energiegehalt von 9,6 MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM für *Calluna vulgaris* und abhängig vom Probezeitpunkt zwischen 10,1 und 9,6 MJ ME\* kg<sup>-1</sup> TM für *Carex arenaria*. Danach wurde der Gesamtenergieertrag im Beweidungsgebiet für bis zu 2490 Mutterschafe eingeschätzt. Dabei wurde die eingeschränkte Anwendbarkeit der VDLUFA-Methode für sehr spät geschnittene, schlecht verdauliche Aufwüchse mit hohem Seggenanteil, wie sie bei dem Probematerial vorlagen diskutiert.

Erfahrungen aus laufenden Beweidungsprojekten und der Landschaftspflegepraxis wurden ausgewertet und diesem Ergebnis gegenübergestellt, um die Effekte auf die Vegetation des Beweidungsgebietes abzuschätzen. Auf Heideflächen wird von einem Viehbesatz zwischen von 1 bis 1,5 Schafen je Hektar Heidefläche ausgegangen, demnach beträgt die maximale Tragfähigkeit der Heideflächen auf Hiddensee ca. 600 Mutterschafe. Diese Angaben berücksichtigen neben der Energiebedarfsdeckung der Landschaft auch die Grenzen eines Tierbesatzes aus naturschutzfachlicher

Sicht. Neben den zu erwartenden positiven Effekten, die von einer Beweidung ausgehen, bedeutet ein (zu) hoher Tierbesatz die Gefahr der Nährstoffakkumulation. Die mögliche Herdengröße hängt von der Verfahrensgestaltung und vor allem von der Länge der Beweidungsperiode auf den Pflegeflächen ab.

Es wurde ein Beweidungsplan erstellt, der für die Flächen aufgrund ihrer kartierten Strukturparameter (Alterszustand der Zwergsträucher, Vergrasung und Verbuschung der Heide) Empfehlungen zur Beweidungsintensität festlegt. Dabei wurde das Gebiet nach drei Beweidungsprioritäten, die nachlassende Beweidungsintensität vorschreiben eingeteilt. Dieser dient der Abstimmung zwischen Bewirtschaftern und Nationalparkvertretern.

Im Gebiet stehen je Hektar Hutung 0,36 ha Beifutterfläche und sogar 0,76 ha zur Winterfuttermittelgewinnung zur Verfügung. Bei Futterknappheit kann die Herde jederzeit auf energiereichere Flächen ausweichen. Parallel können bei den Lämmern in Weidemast auf qualitativ besser gestellten Flächen höhere Schlachtgewichte erreicht werden.

Durch die Anwesenheit von noch existierenden landwirtschaftlichen Betriebsstrukturen ist die Insel Hiddensee für den Wiederaufbau eines Beweidungssystems gut geeignet. Bei der Ermittlung der Verfahrensvollkosten wurde so weit wie möglich auf betriebseigene Daten der Firma Neubauer & Sohn zurückgegriffen. Es wurde von einer Herdengröße von 450 Mutterschafen ausgegangen, die gut durch die Arbeitskraft eines Schäfers bewältigt werden kann. Die getrennte Koppelhaltung der Lämmer und die Hütearbeit ergeben aber in der Summe den Bedarf an 1,9 AK jährlich. Bei der geplanten Form der Hütehaltung mit getrennter Lämmerweidemast handelt es sich um ein arbeitsintensives Haltungsverfahren ( $7,62 \text{ Akh} \cdot \text{MS}^{-1}$ ). Außerdem verursacht der nötige Transport mit der Fähre zu den Beweidungsflächen hohe variable Grundfutterkosten.

In der Bilanz der Vollkostenrechnung ergab sich ohne Beihilfen eine Kostenunterdeckung von  $34,34 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ . Nur 36 % der Erlöse werden aus der tierischen Produktion erbracht. Dagegen nehmen die bestehenden flächenbezogenen Leistungsentgelte einen Anteil von 64 % an den Erlösen des Verfahrens ein. Die Kosten der Landschaftspflegeleistung aus der Differenz von Gesamtverfahrenskosten und Erlösen aus proportionalen Marktleistungen wurden für das Gesamtbeweidungsgebiet mit  $162,39 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$  ermittelt. Bezogen auf die tatsächlich unter Vertrag befindliche Fläche von 163 ha (Deiche, Heideflächen und naturschutzgerecht genutztes Grünland) betragen die Kosten zur Erhaltung der Heide als Kulturlandschaft  $339,73 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Die volle Höhe der flächenbezogenen Leistungsvergütung und der potentiellen Beihilfen demgegenüber gestellt, ergab sogar einen Gewinn von  $15,84 \text{ €} \cdot \text{MS}^{-1}$ . Die rassebedingt geringe Produktivität kann die Kosten des Verfahrens nicht decken. Zur vollen Deckung aller verfahrensbedingten Kosten wären um das 2,89 fache erhöhte Preise gegenüber dem derzeitigen Marktpreis nötig.

Die im Wandel der Agrarpolitik befindlichen Förderinstrumente bieten keine langfristige Planungssicherheit zum Kostenausgleich. Der Vertragsnaturschutz und die Vergütung der Deichpflege allein sichern die Rentabilität des Verfahrens bei den derzeitigen Marktpreisen für Lebendlämmer

nicht. Zukünftig ist die Finanzierung der Bewirtschaftung der beschriebenen Flächen in dieser Form von der Kooperation von Handelspartnern, der Gemeinde oder den Verbrauchern (auch Nutzern von ästhetischer Heidelandschaft) direkt abhängig. Letzteres ist durch einen vielfältigen Kostenausgleich durch eine Entlohnung der erweiterten Produktpalette (Landschaft, Fleisch, Schafherde als ästhetisches und kulturhistorisches Objekt über Kurtaxe, höhere Endverbraucherpreise für das Fleisch (Direktvermarktung) oder die Kooperation verarbeitenden Gewerbes (Gastronomie) denkbar.

Die Heideflächen bedürfen zur Förderung offener Pionierstandorte, Nährstoffaustrag und Regeneration der überalterten Heide initiiierende oder ergänzender Pflegemaßnahmen wie Brand oder Biomasseentzug durch Plaggung bzw. Mulch-Mahd mit Abtransport des Mähgutes. Aufgrund des kleinflächig stark ausgeprägten Mikroreliefs in weiten Teilen der Dünenheide und im gesamten Bereich des Strandwallfächers stellen technische Maßnahmen jedoch einen praktisch unmöglichen Aufwand dar. Demzufolge sind gezielt angewendete initiiierende und begleitende Brandereignisse zur Optimierung der Beweidungseffekte unerlässlich.

Final Message from the Scheme Managers is that: „ Whilst careful planning is essential at the outset do not keep the flock in the planning stage forever. Heath grazing works!“ (LAKE *et al.* 2001)

## 7 Quellennachweis

### 7.1 Literatur

- Aerts, R. (1993): Biomass and nutrient dynamics of dominant plant species from heathlands. in: Aerts, R. & Heil, G. W. (Hrsg.) (1993): *Heathlands Patterns and Processes in a Changing Environment*. *Geobotany* 20, 51-84.
- Bacon, J.C. (1998): Examples of current grazing management of lowland heathlands and implications for future policy. *English Nature Research Reports* No. 271.
- Barclay-Estrup, P. (1970): The description and interpretation of cyclical processes in a heath community. *J. Ecol.*, 58, 243-249.
- Barlage, M. (1999): Möglichkeiten der Hütebeweidung kleinflächiger Magerrasen. in: Gerken, B. & Görner, M. (Hrsg.): *Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren – Geschichte; Modelle und Perspektiven*. *Natur und Kulturlandschaft* 3, Höxter/Jena 1999
- Behrens, H., Hamann, K. & Seefeldt, G. (1993): *Die Grau Gehörnte Heidschnucke - 3. überarbeitete Auflage*, Dittmer, Melbeck.
- Behrens, H., Scheelje, R. & Waßmuth, R. (1983): *Lehrbuch der Schafzucht*, Parey, Hamburg/Berlin.
- Beinlich, B. (2001): Schafe als lebende Verbundsysteme. in: *Biologische Station Oderberg & NABU Oderberg (Hrsg.): In's Gras beißen für den Naturschutz – Schafe als Landschaftspfleger*. *Bucklige Welt, Sonderband 1*: 26-28.
- Berger, W. & Roth, D. (1994): Kosten und Preiskatalog für ökologisch und landeskulturelle Leistungen im Agrarraum. in: *Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Schiftenreihe Landwirtschaft und Landespflege in Thüringen, Sonderheft*, Jena.
- Berger, W. (2001): Folien zur Gastvorlesung am Botanischen Institut der Universität Greifswald, am 13.12.2001.
- Blase, K. (1994): *Hiddensee A - Z*. Demmler Verlag, Schwerin.
- Blümlein, K. (2000): "Altmühltaler Lamm" – Wollprodukte. in: *Deutscher Verlag für Landschaftspflege e.V. & NABU Deutschland e.V. (Hrsg.) (2000): Regionalpost: Forum der deutschen Regionalinitiativen*, H. 2.
- Bobbink, R., Boxman, D., Fremstad, E., Heil, G., Houdijk, A. & Roelofs, J. (1992): Critical loads for nitrogen eutrophication of terrestrial and wetland ecosystems based upon changes in vegetation and fauna. in: Grennfelt, P. & Thörnclöf, E. (Eds.): *Critical loads for nitrogen*. *Nord (Miljörapport) 41*, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 111-159.
- Bokdam, J. (2001): Effects of browsing and grazing on cyclic succession in nutrient-limited ecosystems. *Journal of Vegetation Science*, 12, 875-886.
- Bonn, S. & Poschod, P. (1998): *Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas: Grundlagen und kulturhistorische Aspekte*. Quelle & Meyer (UTB), Wiesbaden.
- Bonnemann, I. (1975): *Biomasseproduktion in einer Heidegesellschaft in Abhängigkeit von Mahd und Beweidung*. Diplomarbeit Forstl. Fakultät Uni Göttingen.
- Briemle, G., Eckert, G. & Nussbaum, H. (2000): *Wiesen und Weiden*. *Loseblattsammlung, ecomed, Landsberg, Kap. XIII – 7.8*.
- Briemle, G., Eickhoff, D. & Wolf, R. (1993): *Mindestpflege und Mindestnutzung – unterschiedliche Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht*, Beihefte zu den Veröff. für Naturschutz und Landschaftspflege, H. 60.

- Brockhaus (1998): Die Enzyklopädie in 24 Bänden. 20. überarbeitete & aktualisierte Auflage, Brockhaus, Leipzig/Mannheim
- Bunzel-Drüke, M. (2003): Ersatz für Tarpan und Auerochse - Chancen & Grenzen der Verwendung von Pferden & Rindern in halboffenen Weidelandschaften und Wildnissgebieten. Vortrag gehalten auf der BfN-Tagung Weidelandschaften und Wildnissgebiete: Vom Experiment zur Praxis. 23.-26.09.03, Lüneburg.
- Buttenschön, R. (1999): Longterm Effects of Grazing by Cattle, Horses and Sheep on Heathland-, Permanent Grassland- and Woodland Ecosystems in Denmark. in: Gerken, B. & Görner, M. (Hrsg.): Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren-Geschichte; Modelle und Perspektiven. Natur und Kulturlandschaft 3, Höxter/Jena.
- Coenberg, A.G. (1999): Kostenrechnung und Kostenanalyse. Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech.
- Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (1982): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG, Frankfurt (Main).
- Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (1991): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG, Frankfurt (Main).
- Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (1997): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. Hrsg. Uni Hohenheim, 7. erweiterte und überarbeitete Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt (Main).
- Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden; 55 Tabellen. Ulmer, Stuttgart.
- Dierssen, K. (1993): Binnenländische und küstengebundene Heiden im Vergleich. Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 5, 183-197.
- Doll, R. (1988): Bestimmungsschlüssel für die Carex-Arten des Flachlandes der DDR nach vegetativen und Samen-Merkmalen. Arch. Freunde Naturg. Mecklenb. XXVIII, 80-99.
- Ellenberg, H. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Auflage, Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- Faust, M. (2001): Das Capri von Pommern. Geschichte der Insel Hiddensee von den Anfängen bis 1990. Koch, Rostock.
- Fottner, S. (2004 in Vorbereitung): Einfluss der Beweidung auf die Nährstoffdynamik von Sandheiden, DBU Forschungsprojekt. NNA-Berichte in Vorb.
- Fottner, S., Niemeyer, T., Siebert, M. & Härdtle, W. (2003): Auswirkungen unterschiedlicher Pflegemaßnahmen auf die Nährstoffdynamik in Heideökosystemen (Nordwestdeutschland). Vortrag gehalten auf der Tagung: Weidelandschaften und Wildnissgebiete – Vom Experiment zur Praxis, Lüneburg 23.-26. September 2003.
- Frahm, J.P. & Frey, W. (1992): Moosflora. Ulmer, Stuttgart.
- Franck, B. (2002): Verein zur Erhaltung der Vitter Dünenheide gegründet. Hiddensee Inselnachrichten, November-Ausgabe 2002, 7
- Franke, C. & Spatz, G. (2001): Ertrag, Qualität und floristische Zusammensetzung von Grünlandvegetation an der Unteren Mittelelbe, Auswirkungen von Naturschutzmaßnahmen und Verwertungsoptionen. ELISE-Abschlussbericht GHK, Witzenhausen.
- Fröde, E.T. (1957): Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Jahrgang VII, 294-305.
- Fukarek, F. (1961): Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. Fischer, Jena.

- Gattenlöhner, U. (1995): Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte aus Weidetierhaltung. In: Wieder beweiden? Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18.
- Germer, P. (2000): Beweidungskonzept „Großes Torfmoor“ bei Lübecke. Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege, Wagenfeld.
- GFN – Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH (1997): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung – Projekt Krähenbeer-Küstenheiden in Cuxhaven. Auszüge aus dem Pflege- und Entwicklungsplan: Stand: Nov. 1997, Kiel/Bayreuth.
- Gimingham, C.H. (1972): Ecology of heathlands. Chapman and Hall, London.
- Gimingham, C.H. (1975): An Introduction to Heathland Ecology. Oliver & Boyd. Edinburgh.
- Gimingham, C.H. (1979): European Heathlands. in: Specht, R. L. (Ed.): Heathlands and related shrublands. Descriptive studies, Elsevier, Amsterdam u.a., 365-412.
- Glatzle, A. (1990): Weidewirtschaft in den Tropen und Subtropen, Ulmer, Stuttgart.
- Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie: Grundlagen, Aufgaben, Methoden. Gustav Fischer, Jena.
- Goldammer, J. & Page, H.D. (1998): Überlegungen zum Einsatz von kontrolliertem Brennen bei der Reetablierung dynamischer Prozesse in der Landschaft. in: BfN, Bonn Bad Godesberg Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. H. 56, 283-299.
- Goldammer, J.G., Montag, S. & Page, H. (1997): Nutzung des Feuers in mitteleuropäischen Landschaften – Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven. NNA-Berichte, 10. Jg., H. 5, 18-38.
- Gorissen, I. (1999): Die Bedeutung der Beweidung für den Erhalt mitteleuropäischer Heidelandschaften. in Gerken, B. & Görner, M. (Hrsg.): europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren – Geschichte; Modelle und Perspektiven. Natur und Kulturlandschaft 3, Höxter/Jena 1999.
- Grace, J.B. & Tilman D. (Hrsg.) (1990): Perspectives on Plant Competition. Academic press, Inc., San Diego, California.
- Grant, S.A. & Hunter, R.F. (1968): Interactions of grazing and burning on heather moors and their implications in heather management. Journal Brit. Grasslands Society 23, 285-293.
- Grumbach, S. & W. Zupp (2001): Erzeugung von Lammfleisch im ökologischen Landbau, Forschungsabbruchbericht (FO.-Nr.: 22/01/32/00/02), unveröffentlichtes Manuskript Dummerstorf.
- Grumbach, S. & Zupp, W. (1993): Nutzung von Grünland mit Schafen sowie einige Aspekte der Schafzucht in Mecklenburg Vorpommern. in: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV, Bd. 1, H. 1, 100-104.
- Grumbach, S. & Zupp, W. (1999): Aspekte der Schafhaltung unter extensiven Bedingungen. Mitt. der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, H.19.
- Grumbach, S. (2002): Rasse Rauhwolliges Pommersches Landschaf – Bestandsentwicklung und Leistungsstand in: Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern, Landesschafzuchtverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. (Hrsg.) (2002): Rauhwollige Pommersche Landschaft 1982 bis 2002 – 20 Jahre erfolgreiche Erhaltungszucht.
- Grumbach, S., Zupp, W. & Titze, A. (1998): Abschlussbericht über die Bearbeitung vereinbarter Teilgebiete aus dem Projekt „Zucht und Verbreitung des Rauhwolligen Pommerschen

- Landschafes zur standortangepaßten Landschaftspflege, Regionalvermarktung und Umweltinformationsvermittlung“, unveröffentlichtes Manuskript Dummerdorf.
- Grumbach, S., Zupp, W. & Titze, A. (1999): Untersuchungen zur Produktqualität in der Mastlammerzeugung bei Grünlandnutzung und Landschaftspflege. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), unveröffentlichter Forschungsbericht Institut für Tierproduktion.
- Gustavs, B. (1999): Hiddensee 1695 - Schwedische Landesaufnahme 1692-1709. Rostock.
- Güthler, W. (2001): Vermarktung von Schafprodukten aus der Landschaftspflege. in: Biologische Station Oderberg & NABU Oderberg (Hrsg.): In's Gras beißen für den Naturschutz – Schafe als Landschaftspfleger. Bucklige Welt, Sonderband 1: 26-28.
- Haaland, S. (2002): Feuer und Flamme für die Heide – 5000 Jahre Kulturlandschaft in Europa. Hauschild GmbH, Bremen.
- Hampicke, U. & Roth, D. (2000): Costs of Land Use for Conservation in Central Europe and Future Agriculture Policy. International Journal of Agricultural Resources 1, 95-108.
- Hampicke, U. (1991): Naturschutz-Ökonomie. Ulmer, Stuttgart.
- Hampicke, U. (1995): in Ökologische Leistungen der Landwirtschaft – Definition, Beurteilung, Bewertung. Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e.V., Vorstand des Dachverbandes W. Werner (Hrsg.), Agrarspectrum; Bd.24, 109-121.
- Hampicke, U. (2000): Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen in der Landschaft. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, H. 71, 43-49.
- Hampicke, U. (o. J.): Zins- und Investitionsrechnung. Unveröffentlichtes Vorlesungsmanuskript, Universität Greifswald.
- Haneke, M. & Knauer-Kraetzl, B. (1992): Das Rauhwollige Pommersche Landschaft - Norddeutsches Kulturerbe. Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH) (Hrsg.), Witzenhausen.
- Heidler, G. (1956): Das rauhwollige Landschaft und seine Leistungen im Zuchtgebiet Mecklenburg. Dissertation, landwirtschaftliche Fakultät der Universität Rostock.
- Heil, G. W., Werger, M. J. A., De Mol, W., Van Dam, D. & Heijne, B. (1988): Capture of atmospheric ammonium by grassland canopies. Science 239, 764-765.
- Heinz, D. (2000): Landschaftspflege mit Rauhwolligen Pommerschen Landschaften: Alle sprechen von Nachhaltigkeit-wir praktizieren sie! in: Deutscher Verlag für Landschaftspflege e.V. & NABU Deutschland e.V. (Hrsg.) (2000): Regionalpost: Forum der deutschen Regionalinitiativen, Nr. 2.
- Holst-Jørgenson, B. (1993): Erfahrungen beim Erhalt von Heideflächen im staatlichen Walldistrikt Ulfborg, Jütland. in: Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege. NNA-Berichte, Jg. 6, H.3, 67-79.
- Holz, R. (2003): Landschaftspflege mit Gotlandschafen in Mecklenburg-Vorpommern. Studienarbeit, Institut für Tierproduktion Dummerdorf.
- Hundsorfer, M. (1996): Maschinen und Geräte, Kosten und Zeitbedarf. in: Jedicke, E., Frey, W., Hundsorfer, M. & Steinbach, E. (Hrsg.): Praktische Landschaftspflege. Ulmer, Stuttgart, 206-256.
- Hüppe, J. (1997): Vegetationsdynamik in „halboffenen Hudelandschaften“ – Abhängigkeit von Nutzungsintensität und natürlichen Ausgangsbedingungen sowie Anforderungen an

- künftige Naturschutzziele. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 54, 145-159.
- I.L.N. (1992): Landnutzung, Landschaftspflege und Naturschutz auf den Inseln Ummanz & Hiddensee – Eine Ziel-Funktions-Studie. unveröffentlichter Bericht, Greifswald.
- Isermann, M. (1997): Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen in Küstendünen Vorpommerns. 1-323. Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald.
- Jeroch H., Drochner, W. & Ortwin, S. (1999): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere: Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. Ulmer, Stuttgart.
- Jeschke, L. (1997): Pflege einer Küstenheide durch Wildschafe. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 54, 177-188.
- Kenter, S. (2003): Vegetationsentwicklung in den Riegen des Strandwallfächers, Hiddensee unter Einbeziehung von Abplaggmaßnahmen. Projektpraktikum, Biologische Station Hiddensee, Universität Greifswald
- Klafs, G., Jeschke, L. & Schmidt, H. (1974, 1975): Das Naturschutzgebiet Dünenheide auf Hiddensee. 1., 2. Auflage, Rostock.
- Klafs, G., Jeschke, L., Schmidt & H., Starke, W. (1980): Die Naturschutzgebiete der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Bd.1, Urania, Leipzig/Jena/Berlin.
- Klapp, E. (1971): Wiesen und Weiden. Behandlung, Verbesserung und Nutzung von Grünlandflächen. Parey, Berlin/Hamburg.
- Klein, M., Riecken, U. & Schröder, E. (1996): Fachtagung des Bundesamtes für Naturschutz „Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften“ vom 7. bis 9.10.1996 auf der Insel Film: Tagungsbericht. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz, H. 6, 63.
- Klemm, R. & Diener, K. (2002): Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Schafhaltung sowie Hinweise zur Wirtschaftlichkeit der Milchschaaf- und Ziegenhaltung. 5. Thüringer Nutztierforum, 1. Auflage, Schriftenreihe Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, H. 14, Jena.
- Kliewe, H. (1951): Die Klimaregionen Mecklenburgs: eine geographische Untersuchung ihrer Ursächlichkeit nach Mittelwert- und witterungsklimatischer Methode. Dissertation, Universität Greifswald.
- Koopmann, A. (2002): An Naturschutzziele und historischer Heidebauernwirtschaft orientierter Landwirtschaft auf Sandböden. Fallstudie Landschaftspflegehof Tütsberg (Lüneburger Heide). Göttinger Bodenkundliche Berichte Nr. 114.
- Krausch, H.-D. (1969): Über die Bezeichnung „Heide“ und ihre Verwendung in der Vegetationskunde. Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft, H. 14, 435-457.
- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Hrsg.) (2002): Betriebsplanung Landwirtschaft 2002/2003 - Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. 18. Auflage, Darmstadt.
- Lake, S., Bullock, J.M. & Hartley, S. (2001): Impacts of livestock grazing on lowland heathland in the UK, English Nature Research reports, No. 422, Peterborough.
- Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete & Biosphärenreservatsverwaltungen (2002): Biosphärenreservate in Mecklenburg-Vorpommern. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern. Friedland, Mecklenburg, Druckerei Steffen GmbH.



- Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete Mecklenburg Vorpommern (Hrsg.) (1999): Nationalparkplan (Entwurf) – Leitbild und Ziele. NLP-VBL, Born. <http://www.nationalpark-vorpommersche-boddenlandschaft.de> (27.05.2003).
- Landesanstalt für Landwirtschaft des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2001): Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. 3. Auflage, Teltow/Ruhlsdorf u.a.
- Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländliche Räume: Maschinenliste (aus KTBL-MAKOST). Excel-Tabelle Version 6.0. Schwäbisch Gmünd 2001
- Landesschafzuchtverband e.V. (2003): Katalog: Auktion am 30.08.2003 der Rauhwolligen Pommerschen Landschaft. W. Jalas GmbH, Gut Ummanz, Waase.
- Lange, A. (1999): Ergebnisse aus der Arbeit des Kontroll- und Beratungsrings. in: Schafe aktuell in Mecklenburg Vorpommern. Informationsblatt der LMS, Schwerin, H. 1, 23-28.
- Lehmann, R. (o. J.): Demonstrationsprojekt Heidemahd auf munitionsbelasteten Flächen. unveröffentlichtes Manuskript, Natur & Text in Brandenburg GmbH.
- Leucht, W., Fischer, A. & Stier, H. (1990): Schafweiden und Hütetechnik. 2. Auflage, DLV, Berlin.
- Lindemann, K.-O. (1989): Ursachen der Veränderungen von Heidegesellschaften: Folgerungen für Pflegemaßnahmen. NNA-Berichte, 2. Jg., H. 3.
- Lindemann, K.-O. (1993): Die Rolle von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas. NNA-Berichte 6. Jg., H. 3, 20-38.
- Loach, K. (1968): Seasonal Growth and nutrient uptake in a *Molinietum*. J. Ecol. 56, 433-444.
- Lütkepohl, M. (1993a): Maßnahmen zur Pflege von Heidelebensräumen in Nordwestdeutschland. in: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Bd. 2, H. 4, 15-18.
- Lütkepohl, M. (1993b): Schutz und Erhaltung der Heide: Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. NNA-Berichte, 6. Jg., H. 3.
- Lütkepohl, M., Melber, A. & Prüter, J. (1997): Konzeptionelle Grundlagen und erste Erfahrungen mit dem Einsatz von Feuer im Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 54, 229-238.
- MacLeod, A.C. (1955): Heather in the seasonal dietary of sheep. Proceedings of the British Society of Animal Production, 13-17.
- Mahmoud, A. & Grime, J.P. (1976): An analysis of competitive ability in three perennial grasses. New Phytol., 77, 431-435.
- Mährlein, A. (1993): Kalkulationsdaten für die Grünlandbewirtschaftung unter Nutzungsaufgaben. KTBL-Arbeitspapier 179, Darmstadt.
- Manthe, H. (2002): Ökonomische und landschaftsökologische Analyse einer Beweidung zur Landschaftspflege mit Heckrindern der Peenewiesen bei Upost/Verchen. Diplomarbeit, Universität Greifswald.
- Martin, D. (1964): Analysis of sheep diet utilizing plant epidermal fragments in faeces samples. Symposium British Ecological Society 4, 173-188.
- May, S.L. & Otto, L. (1993a): Kartierung des Nordgellen. unveröffentlichter Bericht, NLP VBL.
- May, S.L. & Otto, L. (1993b): Kartierung der Dünenheide. unveröffentlichter Bericht, NLP VBL.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei (1995): <http://www.mv-regierung.de/lm/doku/verbundprojekt%20fleisch.pdf> (10.02.04)

- Möbus, G. (2000): Geologie der Insel Hiddensee (südliche Ostsee) in Vergangenheit und Gegenwart: eine Monographie. Greifswalder geowissenschaftliche Beiträge, Inst. für Geol. Wissenschaften, Greifswald.
- Mockenhaupt, M. (2003): Untersuchung des Stickstofftransfers durch Schnuckenbeweidung im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Diplomarbeit, Universität Trier.
- Muhle, O. & Röhrig, E. (1979): Untersuchungen über die Wirkungen von Brand, Mahd und Beweidung auf die Entwicklung von Heide-Gesellschaften. Schriften aus der Forstl. Fakult. der Univ. Göttingen und der Niedersächs. Forstl. Versuchsanstalt, J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M., Bd. 61.
- Neuber, E. (1970): Einige Aspekte des Einflusses der Ostsee auf das Klima Mecklenburgs: Wechselwirkungen zwischen Meer und Atmosphäre. 413-424.
- Neuhaus, R. (1990): Stadien und Alter der Primärsukzession von Feuchtheiden in Küstendünen. *Drosera*, 90, 29-34.
- Niemeyer, F. (2001): Erfahrungen mit Moorschnuckenbeweidung in der Diepholzer Moorniederung. in: Bauschmann, G. & Schmidt, A (Hrsg.): „Wenn der Bock zum Gärtner wird...“- Ergebnisse naturschutzorientierter Untersuchungen zum Thema Landschaftspflege durch Beweidung, NZH Akademie-Berichte 2, Wetzlar, 49-68.
- Nikelski, G. (1993): Lehrpfad Dünenheide. Nationalparkamt Vorpommersche Boddenlandschaft (Hrsg.).
- Nitsche, S. & Nitsche, L. (1994): Extensive Grünlandnutzung. Verlag Neumann, Radebeul.
- Pfadenhauer, J. (1993): Ökologische Grundlagen für Nutzung, Pflege und Entwicklung von Heidevegetation. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 5, 221-235.
- Pfadenhauer, J. (1997): Vegetationsökologie. Ein Skriptum mit 64 Tabellen. IHW-Verlag, Eching bei München.
- Pfadenhauer, J., Ganzert, C., Heißenhuber, A., Hofmann, H. & Ahrens, H. (1992): Untersuchungen zur Definition von landespflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien und ihre Umsetzung in der Umweltberatung und Agrarpolitik. *Materialien Umwelt & Entwicklung Bayern* 84, München.
- Plachter, H. & Beinlich B. (1995): Strategien zum Erhalt und zur Entwicklung der Kalkmagerweiden und der mageren Wiesen der schwäbischen Alb. in: Beinlich, B. & Plachter, H. (Hrsg.): Ein Naturschutzkonzept für die Kalkmagerrasen der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg): Schutz, Nutzung und Entwicklung. *Beih. zu den Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*, H. 83, 441-467.
- Pott, R. (1997): Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft: Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaft durch den Menschen. *Verhandlungen der Gesellsch. für Ökologie*, H. 21, 5-26.
- Pott, R. (1999): Lüneburger Heide, Wendland und Nationalpark Mittleres Elbetal. Ulmer, Stuttgart.
- Pries, E. & Bukowsky, N. (1993): Das Naturschutzgebiet „Kleine Schorfheide“ – Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, H. 4, 23-31.
- Rahmann, G. (2000): Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung – dargestellt am Beispiel der Entbuschung von Kalkmagerrasen durch Ziegenbeweidung. Habilitation, *Schriftenreihe Agraria*, Bd. 28, Verlag Dr. Kovac, Hamburg.

- Rat des Bezirkes (1967): Handlungsrichtlinie zur Entwicklung, Gestaltung und Pflege des NSG Dünenheide-Hiddensee. Amtsblatt, Rat des Bezirkes Rostock.
- Regierungsbezirk Mittelfranken (2000): Deckungsbeiträge, Variable Kosten, Akh-Bedarf der wichtigsten landwirtschaftlichen Produktionsverfahren incl. Sonderkulturen. 13. Auflage, Ansbach.  
[http://www.regierung.mittelfranken.bayern.de/wir\\_f\\_s/wissensw/landwirt/db2000.pdf](http://www.regierung.mittelfranken.bayern.de/wir_f_s/wissensw/landwirt/db2000.pdf).
- Reinhard, H. (1951): Karten zur Klimabewertung bei der Bodenschätzung in Mecklenburg. *Angewandte Meteorologie*.
- Reinhard, H. (1962): *Klimatologie. Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Bd. 1*, VEB Topographischer Dienst, Schwerin.
- Remke, E. (2003): Vegetationsökologischer Vergleich von Heidegebieten der Insel Hiddensee-Mecklenburg Vorpommern, Diplomarbeit, Botanisches Institut Universität Greifswald.
- Riecken, U., Fink, P., Klein, M. & Schröder, E. (1998): Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. In: *Natur und Landschaft*, Bd. 73, H. 6, 261-270.
- Rode, M. (1998): Sukzession in Heidegebieten - Grenzen und Definitionen eines prozeßorientierten Naturschutzes in einer Kulturlandschaft. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, H. 30, 285-290.
- Roth, D. & Berger, W. (1996): Vergütung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft – weshalb und wie? *Naturschutz und Landschaftsplanung* Bd. 28, H. 4, 107- 112.
- Roth, D. & Berger, W. (1999): Kosten der Landschaftspflege im Agrarraum. in: Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (Hrsg.): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed, Landsberg, Loseblattsammlung, Kapitel VIII-6*.
- Roth, D. (1999): Probleme und Lösungswege beim Erhalt und der Neuanlage ökologisch wertvoller Biotope und Strukturelemente im Agrarraum. Vortrag gehalten auf dem 3. Sächsischen Naturschutztag am 16.10.1999 in Leipzig.
- Roth, D., Breitschuh, G. & Berger, W. (1995): Kosten, Preise und Finanzierungsmöglichkeiten für ökologische Leistungen im Agrarraum. *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landesentwicklung* Bd. 36, H. 5.
- Rothmaler, W. (1994): *Exkursionsflora von Deutschland: Kritischer Band*. 8. Auflage, Gustav Fischer, Jena.
- Rothmaler, W. (1995): *Exkursionsführer von Deutschland: Atlasband*. 9. Auflage, Gustav Fischer, Jena.
- Sambraus, H.H. (1999): *Gefährdete Nutzierrassen: ihre Zuchtgeschichte, Nutzung und Bewahrung*. 2. Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- Sambraus, H.H. (2001) *Atlas der Nutzierrassen*. 6. Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- Savukyniene, N., Moe, D. & Usaityte, D. (2003): The occurrence of former heathland vegetation in the coastal areas of the south-east Baltic sea, in particular Lithuania: a review. *Veget. Hist. Archaeobot*, Springer Verlag, H. 12: 165-175.
- Schirdewan, I. & Exner, J. (2002): Beweidungskonzept für das Streuobstgebiet Rödergewann in Mörfelden – Walldorf. Auftraggeber: BUND Kreisverbände Frankfurt, Groß-Gerau und Offenbach im Landesverband Hessen e.V., Frankfurt/M.
- Schlauderer, R. & Prochnow, A. (2003): Ökonomische Bewertung von Verfahren des Offenlandmanagements auf Truppenübungsplätzen. *Bornimer Agrartechnische Berichte* 33, 7-19.

- Schreiber, K.F. (2001): 25 Jahre Landschaftspflegemaßnahmen in den Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg. in: Bauschmann, G. & Schmidt, A (Hrsg.): „Wenn der Bock zum Gärtner wird...“- Ergebnisse naturschutzorientierter Untersuchungen zum Thema Landschaftspflege durch Beweidung, NZH Akademie-Berichte 2, Wetzlar.
- Schubert, R. (1996): Vegetationsdynamik in Naturschutzgebieten Hiddensees I. NSG Dünenheide. Arch. für Nat.- Lands.-, 34, 269-303.
- Schumacher, E. & Buschmann, M. (2001): Entwicklungsplanung für die Steverau im Bereich der Stadt Olfen auf Grundlage eines naturraumbezogenen Beweidungskonzeptes. Umwelt Institut Höxter, im Auftrag der Stadt Olfen. <http://members.surfeu.de/dilettant/Themdata/Steverauen/Band%202.pdf>, (<http://members.surfeu.de/dilettant/Themdata/Steverauen/Band%201.pdf>. (03.09.2003)
- Schumacher, W., Münzel, M. & Riemer, S. (1995): Die Pflege der Kalkmagerrasen. in: Beinlich, B. & Plachter, H. (Hrsg.): Ein Naturschutzkonzept für die Kalkmagerrasen der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg): Schutz, Nutzung und Entwicklung. Beih. zu den Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ., H. 83, 37-63.
- Spatz, G. (1994): Die Schafweide als Lebensraum: Betrachtungen unter weidewirtschaftlichen Aspekten. Deutsche Schafzucht 22, 541-543.
- Tawfik, E.S. & Rahmann, G. (1995): Zucht einer Landschaftspflegeziege an der Universität Kassel: Programm und Methodik. in: Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und -haltung (Hrsg.): Mitteilungsblatt des Fachgebietes Nr. 10., Eigenverlag, Witzenhausen. <http://www.uni-kassel.de/fb11/ntier/index.html>. (26.07.2003)
- Teerling, J. (2000): Die Diepholzer Moorschnucke: Ein Landschaftspfleger mit Diplom. in: Deutscher Verlag für Landschaftspflege e.V. & NABU Deutschland e.V. (Hrsg.) (2000): Regionalpost: Forum der deutschen Regionalinitiativen, Nr. 2.
- Thomas, B. (1956): Heather (*Calluna vulgaris*) as a food for livestock. Herbage abstracts 26, 1-7.
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2002): Recht in der Direktvermarktung, Schriftenreihe, H. 7.
- Tornede, D. & Harrach, T. (1998): Effizienzkontrolle von Heidepflegemaßnahmen: Erste Ergebnisse von Dauerbeobachtungsflächen auf dem Truppenübungsplatz Senne in NRW. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, Bd. 30, H. 7, 205-210.
- Trampe, K. & Hampicke, U. (1995): Ökonomik der Erhaltung und Restitution der Kalkmagerrasen und des mageren Wirtschaftsgrünlandes durch naturschutzkonforme Nutzung. in: Beinlich, B. & Plachter, H. (Hrsg.): Ein Naturschutzkonzept für die Kalkmagerrasen der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg): Schutz, Nutzung und Entwicklung. Beih. zu den Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ., H. 83. 361-389.
- Umweltministerium Mecklenburg Vorpommern (Hrsg.) (1992): Rote Liste der gefährdeten höheren Pflanzen Mecklenburg-Vorpommerns. Bearb.: Fukarek, F. Rote Listen der in Mecklenburg gefährdeten Pflanzen und Tiere.
- Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2003): Die Naturschutzgebiete in MV, Demmler Verlag, Schwerin.
- Voigtländer, G. & Jacob, H. (Hrsg.) (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau. Ulmer, Stuttgart.
- Voigtländer, G. & Voss, N. (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung: Grünland, Feldfutter, Rasen. Ulmer, Stuttgart.
- Walther, J. (1999): Integration von Landnutzung, Naturschutz und Küstenschutz in Überschwemmungsbereichen der Ostseeküste. in: Gerken, B. & Görner, M. (Hrsg.):

- europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren – Geschichte; Modelle und Perspektiven. Natur und Kulturlandschaft 3, Höxter/Jena
- Webb, N. R. (1998): The traditional management of European heathlands. Journal of applied ecology, British Ecological Society, Oxford, 35, 987-990.
- Wegener, U. (1993): Pflegevarianten für Heideflächen am Beispiel des Naturschutzgebietes Harslebener Berge-Steinholz. in: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Bd. 2, H. 4, 19-22.
- Wiegleb, G., Mrzljak, J. & Brunk, I. (2003): Naturschutz in Sandlandschaften: Flächen- und Managementverfahrenbezogene Bewertung von Offenlandschaften. Offenland & Naturschutz. Cultera, Freiburg 31.
- Wilke, E. (1988): Schafe aktuell in Landwirtschaft und Landschaftspflege, Daten und Fakten zur Schafhaltung. Dt. Agrarverlag, Bonn.
- Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Auflage, Quelle & Meyer (UTB), Wiesbaden.
- Woike, M. & Zimmermann, P. (1997): Biotope pflegen mit Schafen. AID-Heft 1, 4. Auflage, Bonn.
- Woike, M. (2001): Perspektiven der Beweidung von Naturschutzflächen in NRW. In: Biologische Station Oderberg & NABU Oderberg (Hrsg.): Bucklige Welt – Beiträge zur Natur- und Landschaftskunde des oberbergischen Landes, Sonderband 1: „Ins Gras beißen für den Naturschutz – Schafe als Landschaftspfleger“, 44-53.
- Wolff, C. (2002): Heidepflege heute. in: Nationalparkamt Vorpommersche Boddenlandschaft (Hrsg.): Nationalpark-Info, Nr. 12.
- Wolff, T. & Eick, M. (2003): Ein Vegetationsökologischer Vergleich von beweideten und unbeweideten Heidegebieten der Insel Hiddensee und Fährinsel und Auswirkungen der Beweidung auf die Altersstruktur der Besenheide (*Calluna vulgaris*). Bericht zum Pflanzenökologischen Praktikum, Biologische Station Hiddensee, Universität Greifswald.
- Zahn, U. (1992): Dierke Weltatlas. Westermann, Braunschweig.
- ZMP/CAM (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH 2004a): [www.zmp.de/shop/leseprobe/mjvieh1.pdf](http://www.zmp.de/shop/leseprobe/mjvieh1.pdf) (22.01 2004)

## 7.2 mündliche Auskünfte

Amt für Landwirtschaft in Franzburg.

Blase, B.: Revierleiter des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft für Hiddensee.

Blindow, I.: Leiterin der Biologischen Station Hiddensee, Universität-Greifswald.

Buckowski, N.: Naturparkverwaltung Uckermärkische Seen.

Clark, S.: English Nature, Tomorrow`s Heathland Heritage, Northminster House, Peterborough, UK.

Dettmann, S.: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Gülzow.

Dill, H.-P. & Denell, S.: Schleusenhof Regow, bewirtschaften mit Toggenburger Ziegen Teile der Tangersdorfer Heide, <http://www.Schleusenhof.de>.

Dossow, Frau von: Siedlung in der Dünenheide.

- Eckardt, J.: Einwohner Neuendorfs und Jagdgenossenschaftsvorsteher, dessen Familie schon lange auf Hiddensee ansässig ist.
- Gau, M.: ehemaliger Bauer in Neuendorf, Flächeneigener der Wiesen des Nordgellen.
- Germer, P.: Projekt Diepholzer Moorniederung, Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege (siehe Niemeyer).
- Holz, R.: Staatliches Amt für Umwelt und Natur Stralsund, privat: Landschaftspflegebetrieb
- Kollwitz, K.: ehemaliger Fischerbauer in Vitte.
- Koopmann, A.: Betriebsleiter Landschaftspflegehof Tütsberg, Verein Naturschutzpark e.V. Lüneburger Heide, <http://www.verein-naturschutzpark.de/>.
- Krüger, Familie: ehemalige Besitzer der Gastwirtschaft Heiderose, bewirtschafteten Teile des heutigen Strandwallfächers und der Salzwiesen bis zur Bäk (schmale Furt zwischen Hiddensee und Fährinsel) mit Rindern, Schafen und Gänsen..
- Landesschafzuchtverband MV: Körung der RPL, 1.9.2003 auf Ummanz.
- Langemeyer, A.: Geschäftsführer der Insel Information Hiddensee, Betriebsleiter Hafen- und Kurbetrieb Hiddensee.
- Herr und Frau Meyer: Betriebsleitung Bewirtschaftungsgesellschaft Meyer. Mönchgut, u. a. Koppelschafhaltung.
- Neubauer, W.: Pächter auf Hiddensee, hat den Antrag zur Beweidung mit Schafen gestellt. zusammen mit seinem Sohn größtes Reit- und Kutschunternehmen auf Hiddensee.
- Niemeyer, F. Projektleiter Diepholzer Moorniederung, Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege, Koordination der Hochmoor und Sandheidebeweidung mit 6 Schafherden verschiedener Schäfereibetriebe, <http://www.bund-niedersachsen.de/diepholzer-moorniederung>
- Prüter, J.: NNA Alfred Töpfer Akademie -Schneeverdingen, Leitung des 8. internationalen Heathland-Workshops 2003.
- Rauhut, B. Stadt Cuxhaven, Fachbereich Umwelt, Grünflächen und Landwirtschaft, <http://www.cuxhaven.de>.
- Stodian, I.: Leiter des Sachgebiets Arten- und Biotopschutz des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft, Außenstelle Schaprode.
- Studer, J.: Heideschäfer beim Verein Naturschutzpark e.V. in der Lüneburger Heide (siehe Koopmann).
- Teerling, J.: Bäcker und Landwirt, Schäferhof Teerling beweidet Flächen im Auftrag des Projekts Diepholzer Moorniederung mit Moorschnucken, <http://www.g-e-h.de/geh-arch/ni-5.htm>.
- Tessendorf, F.: Staatliches Amt für Umwelt und Naturschutz Stralsund.
- Westphal, J.: Landwirt, Groß Zicker: Zucht von Rauhwolligen Pommerschen Landschafen.
- Wolff, C.: Bereich Öffentlichkeitsarbeit für den Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft, regelmäßige Entbuschungsarbeiten mit Schülergruppen und freiwilligen Helfern.

### 7.3 Gesetzliche Grundlagen

- Förderung von Unterhaltungsmaßnahmen an Gewässern II. Ordnung sowie Anlagen und Deichen, Richtlinie vom 12.12.1995, AmtsBl. MV.
- Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der naturschutzgerechten Grünlandnutzung (Grünlandförderrichtlinie - GF-RL) vom 29.1.2003, AmtsBl. M-V S. 113
- Grünlandförderrichtlinie GF-RL: -Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der naturschutzgerechten Grünlandnutzung vom 29.1.2003, AmtsBl. MV, 113, <http://www.naturschutzrecht.net/Newsletter/newsletter-0203.htm#Gesetze>
- Richtlinie zur Förderung der Einführung und Beibehaltung ökologischer Anbauverfahren in der landwirtschaftlichen Erzeugung (Extensivierungsrichtlinie 2002) vom 12.12.2002, Amts Bl.M-V 2003 S. 9
- Gesetz zum Schutz der Natur und der Landschaft im Lande Mecklenburg-Vorpommern (Landesnaturchutzgesetz - LNatG M-V) Vom 21. Juli 1998 (GVOBl. M-V S. 647), in Kraft am 30. Juli 1998, geändert durch: Artikel 4 des Gesetzes vom 23. Februar 1999 (GVOBl. M-V S. 200), in Kraft am 1. Januar 1999, Artikel 31 des Gesetzes vom 22. November 2001 (GVOBl. M-V S. 438), in Kraft am 1. Januar 2002, Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Mai 2002 (GVOBl. M-V S. 184), in Kraft am 18. Mai 2002
- Bundesnaturschutzgesetz: [http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bnatschg\\_2002/gesamt.pdf](http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bnatschg_2002/gesamt.pdf). (07.03.2004)

### 7.4 Kartengrundlagen

Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern: Rasterdaten digitale Topographische Karte 1:10000, Nr. N-33-51-A-C-2 (Hiddensee), N-33-51-A-C-4 (Neuendorf), N-33-51-C-A-2 (Gellen), N-33-51-A-A-4 (Kloster), N-33-51-A-B-3 (Grieben), N-33-51-A-D-1 (Bessin).

Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern (2000): Luftbilder, N-33-51-A: 06/924, N-33-51-A: 07/921, N-33-51-A: 08/880, N-33-51-A: 08/880, N-33-51-A: 09/876.

## 8 Abkürzungen

A	Annuität
a	Jahr
Abb.	Abbildung
Ak	Arbeitskraft
Akh	Arbeitskraftstunde
ArcView GIS 3.2a	Geoinformationssystem
BWZ	Bestandeswertzahl (KLAPP 1971; VOIGTLÄNDER & JACOB 1987)
bzw.	beziehungsweise
CMA	Zentrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
dt	Dezitonnen
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FM	Frischmasse
g	Gramm
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GEH	Gesellschaft zur Erhaltung aussterbender Haustierrassen
GJ	1 Gigajoule = $10^9$ Joule
GV	Großvieheinheit (1 GV = 500 kg Lebendgewicht)
ha	Hektar
I.L.N.	Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz Greifswald
i	Zinssatz
Jh.	Jahrhundert
K	Anschaffungspreis (Barwert)
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
(k)StE	(Kilo-)Stärke-Einheit (1 kStE = 11,1 MJ NEL = 18,18 MJ ME)
LG	Lebendgewicht
LM	Lebendmasse



LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock
LSG	Landschaftsschutzgebiet
Mcal	Megakalorien (1 Mcal = 4,186 MJ)
ME	umsetzbare Energie in MJ je kg TM (metabolizable energy)
MJ	1 Megajoule = 10 <sup>6</sup> Joule
MS	Mutterschaf
Ms	variable Maschinenkosten
Mt	variable Materialkosten
MV	Mecklenburg-Vorpommern
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
N	Stickstoff
n. Chr.	nach Christus
NEL	Netto Energie Laktation
NLP VBL	Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft
NN	Normal Null
NP	Nationalpark
NSG	Naturschutzgebiet
nXP	nutzbares Rohprotein
o. J.	ohne Jahresangabe
PV	Present value (Barwert)
RNB	ruminale N-Bilanz
RPL	Rauwolliges Pommersches Landschaf
SG	Schlachtkörpergewicht
StAUN	Staatliches Amt für Umwelt und Natur
s.u.	siehe unten
T	Nutzungsdauer (Jahre)
Tab.	Tab.
TM	Trockenmasse
U	Umlaufvermögen
UDP	unabbaubares Futterprotein
UNO	United Nations Organisation
u. a.	und andere
usw.	und so weiter
v. Chr.	vor Christus
VDLUFA	Verein Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten

## Abkürzungsverzeichnis

---

VEG	Volkseigenes Gut
WTO	World Trade Organisation (Welthandelsorganisation)
WZ	Futterwertzahl (KLAPP 1971)
ZMP	Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH
z.B.	zum Beispiel
%	Prozent
°C	Grad Celsius
€	Euro

## 9 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2.1:** Zyklische Entwicklung und Abfolge der durch Bewirtschaftung geprägten Heidelandschaft (HAALAND 2002) \_\_\_\_\_ S. 8
- Abb. 2.2:** Verbreitung der Heidelandschaften in Nord- und Westeuropa um 1800 (DIEMONT in HAALAND 2002) \_\_\_\_\_ S. 10
- Abb. 2.3:** Lage des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft und der Insel Hiddensee (LANDESAMT FÜR FORSTEN UND GROßSCHUTZGEBIETE & BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNGEN 2002) \_\_\_\_\_ S. 11
- Abb. 2.4:** Verteilung des langjährigen Niederschlags ( $\text{mm}\cdot\text{a}^{-1}$ ) und der Jahresdurchschnittstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) (nach REINHARD 1962) \_\_\_\_\_ S. 13
- Abb. 2.5:** Schwedische Matrikelkarte von Olaf Spack (aus KLAFS *et al.* 1974) \_\_\_\_\_ S. 18
- Abb. 2.6:** Karte der Insel Hiddensee um 1751 von Johann Mayer (aus KLAFS *et al.* 1974) \_\_\_\_\_ S. 18
- Abb. 2.7:** Viehbestand der Insel Hiddensee im Laufe der historischen Entwicklung (nach FAUST 2001 und I.L.N. 1992) \_\_\_\_\_ S. 20
- Abb. 2.8:** Wachstumsphasen von *Calluna vulgaris*-Beständen; Biomasseproduktion, Grad der Bodenbedeckung sowie Lichtverhältnisse an der Bodenoberfläche (GIMINGHAM 1972) \_\_\_\_\_ S. 25
- Abb. 2.9:** Photos der Altersphasen 1, 2, 3 und 4 von *Calluna vulgaris*-Beständen \_\_\_\_\_ S. 25
- Abb. 2.10:** Probenahme auf den Untersuchungsflächen \_\_\_\_\_ S. 28
- Abb. 2.11:** Flächenanteile der Altersphasen und Anteil der Vergrasung in der Zwergstrauchheide auf Hiddensee \_\_\_\_\_ S. 33
- Abb. 2.12:** Anteile von Gräsern und Grasartigen, Kräutern und Gehölzen an den Vegetationseinheiten und Bestandeswertzahlen der Flächentypen \_\_\_\_\_ S.36
- Abb. 2.13:** Flächenertrag der Besenheide-Bestände im August und der Sandseggenrasen von Mai bis August 2003 auf Heideflächen der Insel Hiddensee \_\_\_\_\_ S. 37
- Abb. 2.14:** Erträge der Beweidungsflächen auf Hiddensee im Juni 2003 \_\_\_\_\_ S. 38
- Abb. 2.15:** Gehalt an Trockenmasse, Rohfaser, Protein und Verdauliche Energie sowie Gehalt an umsetzbarer Energie (ME) von Sandsegge und Besenheide \_\_\_\_\_ S. 39
- Abb. 3.1:** Lage der Beweidungsflächen \_\_\_\_\_ S. 43
- Abb. 3.2:** Rauwollige Pommersche Landschaft \_\_\_\_\_ S. 51

<b>Abb. 3.3:</b> Toggenburger Milchziegen in Hütelhaltung in der Kleinen Schorfheide (Schleusenhof Regow)	<b>S. 53</b>
<b>Abb. 4.1:</b> Grundprinzip zur Kalkulation der ökologischen Leistung (nach BERGER 2001)	<b>S. 65</b>
<b>Abb. 4.2:</b> Verfahrenskosten der Mutterschafhaltung	<b>S. 75</b>
<b>Abb. 4.3:</b> Variable Kosten der Mutterschafhaltung	<b>S. 76</b>
<b>Abb. 4.4:</b> Feste Kosten der Mutterschafhaltung	<b>S. 77</b>
<b>Abb. 4.5:</b> Gesamtkosten sowie variable und feste Kosten der Grundfuttererzeugung	<b>S. 81</b>
<b>Abb. 4.6:</b> Leistungen aus dem Verfahren der Mutterschafhaltung	<b>S. 82</b>
<b>Abb. 5.1:</b> Kosten-Erlös-Relation ausgewählter Beweidungssysteme mit Schafen	<b>S. 106</b>

## 10 Tabellenverzeichnis

- Tab. 2.1:** Umrechnungsschlüssel zur Bestimmung der Artmächtigkeit in Prozent (verändert nach PFADENHAUER 1997) \_\_\_\_\_ S. 22
- Tab. 2.2:** Altersphasen von *Calluna vulgaris*- Beständen (BARCLEY-ESTRUP 1970; GIMINGHAM *et al.* 1972; NITSCHKE & NITSCHKE 1994) \_\_\_\_\_ S. 24
- Tab. 2.3:** Empirisch bestimmte Futterwertzahlen nach KLAPP (1971) \_\_\_\_\_ S. 26
- Tab. 2.4:** Flächeninventar des Beweidungsgebietes. Die Flächen zur Winterfuttermgewinnung befinden sich auf der Nachbarinsel Rügen \_\_\_\_\_ S. 30
- Tab. 2.5:** Verwendete Abkürzungen und Flächenanteile der Gehölzarten \_\_\_\_\_ S. 35
- Tab. 2.6:** Erträge der Beweidungsflächen: Trockenmasse (dt) und nutzbare Energie (ME) der Flächentypen \_\_\_\_\_ S. 42
- Tab. 3.1:** Effekte der Beweidung (nach WOIKE 1992; WEGENER 1993; NITSCHKE & NITSCHKE 1994; RAHMANN 2000; BEINLICH 2001; LAKE *et al.* 2001) \_\_\_\_\_ S. 48
- Tab. 3.2:** Energiebedarf einer Mutterschafeinheit aus dem Grundfutter (nach JEROCH 1999) \_\_\_\_\_ S. 54
- Tab. 3.3:** Energiegehalt des Grundfutters auf den Pflegeflächen und nötige Aufnahmemenge an Weidefutter (kg FM) zur Deckung des Erhaltungs- bzw. Leistungsbedarfes bei den Landschafen \_\_\_\_\_ S. 55
- Tab. 3.4:** Zuweisung von Beweidungsprioritäten aufgrund des Gehölzaufwuchses, der Vergrasung und anderer Biotopstrukturparameter \_\_\_\_\_ S. 58
- Tab. 3.5:** Mögliches Herdenmanagement und Überblick der kausalen Zusammenhänge zwischen Futterangebot und Beweidungsintensität im Verlauf eines Beweidungsjahres \_\_\_\_\_ S. 63
- Tab. 4.1:** Herleitung der Verfahrenskosten für Landschaftspflege im Agrarraum (ROTH & BERGER 1999) \_\_\_\_\_ S. 64
- Tab. 4.2:** Muster für die Berechnung der Landschaftspflegeleistung (nach ROTH & BERGER 1999) und eine Vollkostenkalkulation im landwirtschaftlichen Betrieb \_\_\_\_\_ S. 66
- Tab. 4.3:** Daten und Formeln zur Berechnung der Verfahrenskosten (Darstellung nach MANTHE 2002). \_\_\_\_\_ S. 67/68
- Tab. 4.4:** Bestimmungsgrößen und Verfahrensgestaltung \_\_\_\_\_ S. 72-74
- Tab. 4.5:** Kostenbestandteile und Kalkulation der Gesamtkosten \_\_\_\_\_ S. 78

<b>Tab. 4.6:</b> Kosten der Grundfuttererzeugung je Hektar Grünlandfläche_____	<b>S. 80</b>
<b>Tab. 4.7:</b> Leistungen der Mutterschafhaltung_____	<b>S. 84</b>
<b>Tab. 4.8:</b> Gegenüberstellung von Deckungsbeitrag und Betriebskosten_____	<b>S. 85</b>
<b>Tab. 4.9:</b> Fördergelder im Jahr 2004_____	<b>S. 86</b>
<b>Tab. 4.10:</b> Gewinn/Verlust der Mutterschafhaltung nach Förderung_____	<b>S.86</b>
<b>Tab. 4.11:</b> Rentabilität der Mutterschafhaltung und theoretisches Arbeitseinkommen der Hüteschafhaltung_____	<b>S. 87</b>
<b>Tab. 4.12:</b> Kostendeckende Preise bei veränderter Leistungsvergütung (Lebendvermarktung)____	<b>S. 88</b>
<b>Tab. 4.13:</b> Aufwendungen für die Schlachtung der Tiere (Selbstvermarktung)_____	<b>S. 89</b>
<b>Tab. 4.14:</b> Mindestpreise für geschlachtete Schafe entsprechend dem Erlös einer Lebendvermarktung _____	<b>S. 90</b>
<b>Tab. 5.1:</b> Oberirdische Biomasse und jährlicher Produktion von <i>Calluna vulgaris</i> nach Regionen und Alterstadien (BONNEMANN 1975; MUHLE & RÖHRIG 1979, eigene Erhebungen 2003)____	<b>S. 91</b>
<b>Tab. 5.2:</b> Veränderte Bedarfswerte an TM-Aufnahme bei Energieminderung von 1,6 MJ ME je kg TM_____	<b>S. 94</b>
<b>Tab. 5.3:</b> Trockenmasseaufnahme und Rohproteinbedarf von Schafen (Behrens 1993)_____	<b>S. 95</b>
<b>Tab. 5.4:</b> Phänologie der konkurrierenden Pflanzenarten in Sandheiden_____	<b>S. 100</b>
<b>Tab. 5.5:</b> Kosten des Offenlandmanagements (Schlauderer & Prochnow 2003)_____	<b>S. 109</b>

## **11 Anhangsverzeichnis**

### Anhang I: Artenliste

1. Heide (Vegetationsaufnahmen nach REMKE 2003) - Ertragsanteilschätzung
2. Magerrasen und beweideter Strandwallfächer (Riegen und Reffensystem) - Ertragsanteilschätzung
3. Glambäck - Ertragsanteilschätzung
4. Nordgellen – Ertragsanteilschätzung
5. Deich – Ertragsanteilschätzung
6. Dauerbeobachtungsflächen
7. Rote-Liste-Arten D und MV sowie ihre Gefährdungsklassen
8. Verteilung der Gefährdungsklassen

### Anhang II: Betriebskosten

1. Vollkosten der Grundfuttererzeugung
2. Rahmendaten für stationäre Hüteschafhaltung mit hohen Grundfutterkosten (A=ohne Extensivierungsprämie)
3. Rahmendaten für stationäre Hüteschafhaltung mit niedrigen Grundfutterkosten (B=mit Extensivierungsprämie)
4. Verfahrensvergleich
5. Berechnung der Arbeitskosten und festen Maschinenkosten für Grundfutterwerbung (nach KTBL 2003)
6. Allgemeine Betriebskosten (NEUBAUER 2003 mdl. Mitt.; KTBL 2002)
7. Betriebsspiegel

### Karten:

Karte 1: Vegetation und Biotopstrukturen des Beweidungsgebietes

Karte 2: Nutzungsarten der Flächen im Beweidungsgebiet

Karte 3: Altersstruktur der Zwergstrauchheide auf Hiddensee (nach GIMINGHAM 1972)

Karte 4: Beweidungsplan 2004: Zuweisung der Beweidungsprioritäten