

NNA

Berichte

6. Jahrgang / Heft 3, 1993



Naturschutzgebiet Lüneburger Heide zwischen Wümmeberg und Suhorn

Foto: M. Lütkepohl

Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege

NNA-Berichte

6. Jahrgang 1993, Heft 3

Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege

Seminarveranstaltung der Norddeutschen Naturschutzakademie in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen (NZ NRW), Recklinghausen vom 6. - 8. Oktober 1992 in Haltern (Teil 1) und 4. - 6. November 1992 in Schneverdingen (Teil 2)

Inhalt

J. Prüter	Zur Einführung	03
G. Völksen	Die Entstehung der Kulturlandschaft „Lüneburger Heide“	04
M. Lütkepohl	Schutz und Erhaltung der Heide. Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide	10
K.-O. Lindemann	Die Rolle von <i>Deschampsia flexuosa</i> in Calluna-Heiden Mitteleuropas	20
A. Melber	Mehrjährige Untersuchungen der Laufkäfer und Wanzenfauna (Insecta: Coleoptera, Carabidae und Heteroptera) nach einer Pflegemaßnahme in einer Calluna-Heide	39
R. Behlert	Das Naturschutzgebiet „Westruper Heide“	46
M. van der Ende	Heidemanagement in Schleswig-Holstein	53
U. Sörensen	Zur Berücksichtigung faunistischer Daten bei Heidepflegemaßnahmen in Schleswig-Holstein	63
B. Holst-Jørgensen	Erfahrungen beim Erhalt von Heideflächen im staatlichen Walddistrikt Ulfborg, Jütland	67

Herausgeber und Bezug:
Norddeutsche Naturschutzakademie
Hof Möhr, D - 29640 Schneverdingen
Telefon (05199) 318 / 319, Telefax (05199) 432
Schriftleitung: Dr. R. Strohschneider
ISSN: 0938-9903

Gedruckt auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege

Zur Einführung

Es ist nicht lange her, daß weite Heidelandschaften das Bild der Geest im nordwestlichen Mitteleuropa prägten. Eine Übernutzung der Wälder, insbesondere seit dem Mittelalter, sowie eine spezielle Form der Landbewirtschaftung, die Heidebauernwirtschaft, hatte auf Standorten, die von Natur aus Baumwuchs trügen, weite Offenlandschaften entstehen lassen. Um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert hatten diese kulturbedingten Binnenheiden weithin ihre größte Flächenausdehnung erreicht.

Hätte man einem Heidebauern, der zu damaliger Zeit in der endlos anmutenden kargen Offenlandschaft mühsam seinen Lebensunterhalt erwirtschaftete, mitgeteilt, daß sich in 200 Jahren interessierte Menschen in einem ehemaligen Heidehof zusammenfinden, um über Fragen der *Pflege* unserer letzten verbliebenen binnenländischen Calluna-Heiden nachzudenken, man wäre sicher auf gewisses Unverständnis gestoßen.

Ein Sicht- und Wertewandel hat stattgefunden. Er ist Folge der gravierenden Landschaftsveränderungen, die sich auf der Geest im nordwestlichen Mitteleuropa während der letzten 200 Jahre vollzogen haben. Die gewachsene Kulturlandschaft „Heide“ konnte unter den veränderten agrarökonomischen Bedingungen des 18. Jahrhunderts in traditioneller Form nicht mehr rentabel bewirtschaftet werden. Eine drastische Übernutzung führte zwischenzeitlich zur Devastierung weiter Flächen. Durch umfangreiche Aufforstungsmaßnahmen und neue Möglichkeiten ackerbaulicher Nutzung ehemaliger Heidestandorte wurden die Heiden auf einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Flächenausdehnung zurückgedrängt.

Ökonomische Notstandsgebiete aus damaliger Sicht wurden in ihren verbliebe-

nen Resten zu immer mehr geschätzten Erholungslandschaften, deren naturräumliche Ausstattung, deren noch vorhandene z.T. hoch spezialisierte Flora und Fauna man in zunehmendem Maße als schutz- und erhaltungswürdig erkannte.

Der Naturschutz nahm sich der Heiden an. Hervorzuheben sind die frühen Aktivitäten des privaten Naturschutzes in Deutschland, vor allem des Vereins Naturschutzpark (VNP), dem es gelang, schon in den ersten Jahren nach seiner Gründung im Jahre 1909 durch Flächenankauf weite Teile der Lüneburger Heide in ihrem Bestand zu sichern.

Der Naturschutz mußte sich der aus heutiger Sicht unproduktiven Heiden annehmen, sollten sie als kulturhistorische Zeugnisse eines einstmals weit verbreiteten Landschaftstyps erhalten bleiben. Ein entsprechender gesetzlicher Auftrag findet sich heute im § 2 des Bundesnaturschutzgesetzes: „Historische Kulturlandschaften und Landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart sind zu erhalten“. Demnach ist es Aufgabe des Naturschutzes, mit seinen spezifischen Mitteln und Instrumenten in diesen Fällen auch gegen die von Natur aus wirkenden Kräfte für die Sicherung einer anthropogenen Landschaft zu arbeiten.

Viele der verbliebenen Heideflächen sind heute ausgewiesene Naturschutzgebiete. Alle Zwergstrauch- und Wachholderheiden im nordwestdeutschen Raum unterliegen überdies dem speziellen Biotopschutz nach §20c des Bundesnaturschutzgesetzes und den entsprechenden Regelungen in den Ländergesetzen.

Es ist inzwischen weithin bekannt, daß man die Reste mitteleuropäischer Binnenheiden unter den heutigen Verhältnissen durch einfaches „Konservieren“ oder durch kontinuierliche einseitige Einflußnahme in

ihrer gewachsenen Mannigfaltigkeit nicht erhalten kann. Differenzierte Pflegekonzepte müssen entwickelt werden. Die aktuellen Methoden der Heidepflege müssen sich orientieren an der gesamten früheren Vielfalt menschlicher Eingriffe, die zur Entstehung der Heiden geführt hat. Langfristige wissenschaftliche Begleituntersuchungen sind notwendig, um die Wirkung pflegender Eingriffe auf das System und die Wirksamkeit für den Erhalt der Heiden insgesamt einschätzen zu können. Vielerorts werden Methoden erprobt. Der Meinungs- und Erfahrungsaustausch über die Grenzen des „eigenen Gebietes“ hinaus ist zu fördern.

Zu diesem Zweck veranstalteten das Naturschutzzentrum Nordrhein - Westfalen (Recklinghausen) und die Norddeutsche Naturschutzakademie (Schneverdingen) im Herbst 1992 in Zusammenarbeit eine zweiteilige Veranstaltung, die sich vor allem an die Praktiker in der Heidepflege richtete. Teil 1 der Veranstaltung fand statt in der Westrupe Heide nahe Haltern in Nordrhein - Westfalen, Teil 2 in der Lüneburger Heide und in der Fischbeker Heide am Südrand Hamburgs.

Vorrangiges Ziel der Tagung war es, Methoden der Heidepflege unmittelbar vor Ort praktisch vorzustellen und am Beispiel verschiedenartiger Versuchsflächen Vor- und Nachteile möglicher Pflegemaßnahmen zu erörtern.

Zusammenfassende Beiträge dieser Veranstaltung werden im folgenden publiziert. Zusätzlich aufgenommen wurden ausgewählte Arbeiten, die von Erfahrungen aus benachbarten Gebieten berichten.

Dr. Johannes Prüter
NNA Hof Möhr
29640 Schneverdingen

Die Entstehung der Kulturlandschaft „Lüneburger Heide“

von Gerd Völksen

Unkundige Besucher, die heute die Lüneburger Heide mit ihren weiten blühenden Calluna-Beständen erleben, könnten meinen, sie hätten hier die Relikte einer weitgehend unberührten Naturlandschaft vor sich. Das ist natürlich ein Irrtum, denn tatsächlich handelt es sich um die Reste einer alten Kulturlandschaft, die, wie kaum eine andere, durch die Aktivitäten des Menschen geprägt wurde. Die typische Heidevegetation verdankt ja ihr Entstehen einer über Jahrhunderte sich hinziehenden Waldverwüstung und ganz speziellen Formen der Landbewirtschaftung.

Die Lüneburger Heide ist - das kann man wohl ohne Übertreibung sagen - geradezu ein Musterbeispiel dafür, wie die Ökosysteme einer Landschaft durch den Menschen über lange Zeiträume hinweg geprägt und grundlegend verändert werden können. Und genau diese Zusammenhänge möchte ich im Folgenden etwas näher beleuchten. Denn erst wenn man weiß, welchen natürlichen und anthropogenen Einflüssen die typische Heidelandschaft ihr Entstehen verdankt, kann man sie wirkungsvoll pflegen und durch ein zielorientiertes Biotopmanagement erhalten.

Zunächst aber einige Angaben zur naturräumlichen Struktur der Lüneburger Heide. Geologisch gesehen handelt es sich bei der Lüneburger Heide um eine relativ junge Landschaft, denn sie verdankt ihre Grundstruktur und ihr Relief in erster Linie der Saale-Eiszeit, die vor etwa 100 000 Jahren zu Ende ging. Gletscher, die aus dem skandinavischen Bereich vorgedrungen waren, hatten damals mächtige Sand-, Geschiebe- und Geröllmassen abgesetzt, und Schmelzwasser, Regen und Wind formten dann in der Folgezeit die Oberfläche dieser Landschaft. Auf diese Weise entstand eine ausgesprochen vielgestaltige Dilluviallandschaft mit sehr unterschiedlichen Boden-, Wasser- und Vegetationsverhältnissen.

Eine eindeutige räumliche Abgrenzung des Gebietes ist etwas problematisch, da die Bezeichnung „Lüneburger Heide“ auf volkstümlichen Überlieferungen beruht und ursprünglich nicht geographisch festgelegt war. In der Spezialliteratur finden

sich daher auch die unterschiedlichsten Angaben. Am sinnvollsten dürfte es sein, sich an der „Naturräumlichen Gliederung Deutschlands“ zu orientieren, denn diese geht von den natürlichen Landschaftsfaktoren Geologie, Relief, Boden, Klima und Vegetation aus und erlaubt daher eine klare Differenzierung unterschiedlich strukturierter Landschaftseinheiten. Hiernach versteht man unter „Lüneburger Heide“ den Raum, der durch die Urstromtäler der Elbe und der Aller begrenzt wird und durch die Eckpunkte Hamburg, Walsrode, Wolfsburg und Lüchow-Dannenberg markiert ist. Diese landschaftliche Großeinheit untergliedert sich in fünf Teillandschaften, die „Hohe Heide“, die „Südheide“, die „Ostheide“, die „Luheheide“ und das „Uelzener Becken“ (Abb. 1).

Den zentralen Bereich der Lüneburger Heide bildet die „Hohe Heide“, die durch massige, im Warthestadium der Saalevereisung entstandene Endmoränenzüge geprägt wird und sich grob mit dem Verlauf der Wasserscheide zwischen Elbe und Aller deckt. Dieser Höhenzug mit seinen ausgedehnten plateauartigen Hochflächen, sanft gerundeten massiven Erhebungen, Dünen, periglazialen Trockentälern und Senken erreicht durchweg Höhen von mehr als 100 m über NN. Herausragender Punkt ist mit 169 m der Wilseder Berg. Der Untergrund besteht vorwiegend aus groben Quarzsanden und Kiesen von hoher Wasserdurchlässigkeit.

Zur Aller hin schließt das Gebiet der „Südheide“ an, welches nicht mehr von der Warthe-Vereisung erreicht wurde. Geprägt wird dieser Landschaftsraum durch trockene Sande, die von den Gletscherrändern zum Urstromtal der Aller hin abgeschwemmt wurden. Eingestreut zwischen den heute meist mit Kiefern bestandenen Sandplatten finden sich Geschiebelehmfleichen und Moore, die sich in den vom Schmelzwasser ausgewaschenen Vertiefungen gebildet haben.

Die „Ostheide“ erstreckt sich als ein 90 km langer flacher Rücken in nordöstlicher Richtung zwischen den Urstromtälern der Aller und der Elbe. Sie umfaßt besonders

im nördlichen Teil verschiedene Grundmoränengebiete, die von Höhenzügen und Endmoränenbögen umschlossen werden. Im südlichen Teil wechseln Moränenplateaus mit älteren Geschiebelehmfleichen, Talsandflächen und Flotssandgebieten. Herausragender Schwerpunkt der „Ostheide“ ist die Hochfläche der Göhrde.

Zwischen den Moränenzügen der „Hohen Heide“ und der „Ostheide“ liegt das „Uelzener Becken“, eine typische Grundmoränenlandschaft. Die Böden sind hier vergleichsweise fruchtbar, denn in seinem nordöstlichen Teil weist dieses Gebiet ausgedehnte lößähnliche Flotssandvorkommen auf.

Den nördlichsten Teil der Lüneburger Heide schließlich bildet die „Luheheide“. Sie wird im Westen, Süden und Osten von Endmoränen des Warthestadiums eingerahmt und fällt im Norden relativ steil zum Urstromtal der Elbe ab. Die „Luheheide“ besteht vorwiegend aus flachwelligen Grundmoränenplatten, die stellenweise durch Endmoränenreste ein etwas lebhafteres Relief erhalten. In die vorherrschenden armen Sande sind Geschiebelehminseln und Flotssanddecken eingestreut, so daß sich vielerorts ein mosaikartiges Gemenge verschiedener Bodenarten ergibt. Dieser kurze geomorphologische Überblick sollte verdeutlichen, daß Relief und Böden der Lüneburger Heide entscheidend durch die Eiszeit geprägt worden sind.

Nach dem Zurückweichen der Gletscher bildete sich in Norddeutschland zunächst eine tundrenähnliche Vegetation heraus. In der Folgezeit kehrten dann viele der vom Eis verdrängten Baumarten allmählich zurück, und es entstanden lichte Wälder mit subarktischem Charakter, die von Birke, Kiefer, Espe und Salweide beherrscht wurden. Später, mit zunehmender Erwärmung, ging die Kiefer bis auf inselartige Relikte zurück. Dafür breiteten sich neben anderen Baumarten vor allem die Eiche und die Erle aus. Erst viel später folgte dann die Rotbuche.

Im Laufe der Zeit bildeten sich in Abhängigkeit zu den jeweiligen standörtli-

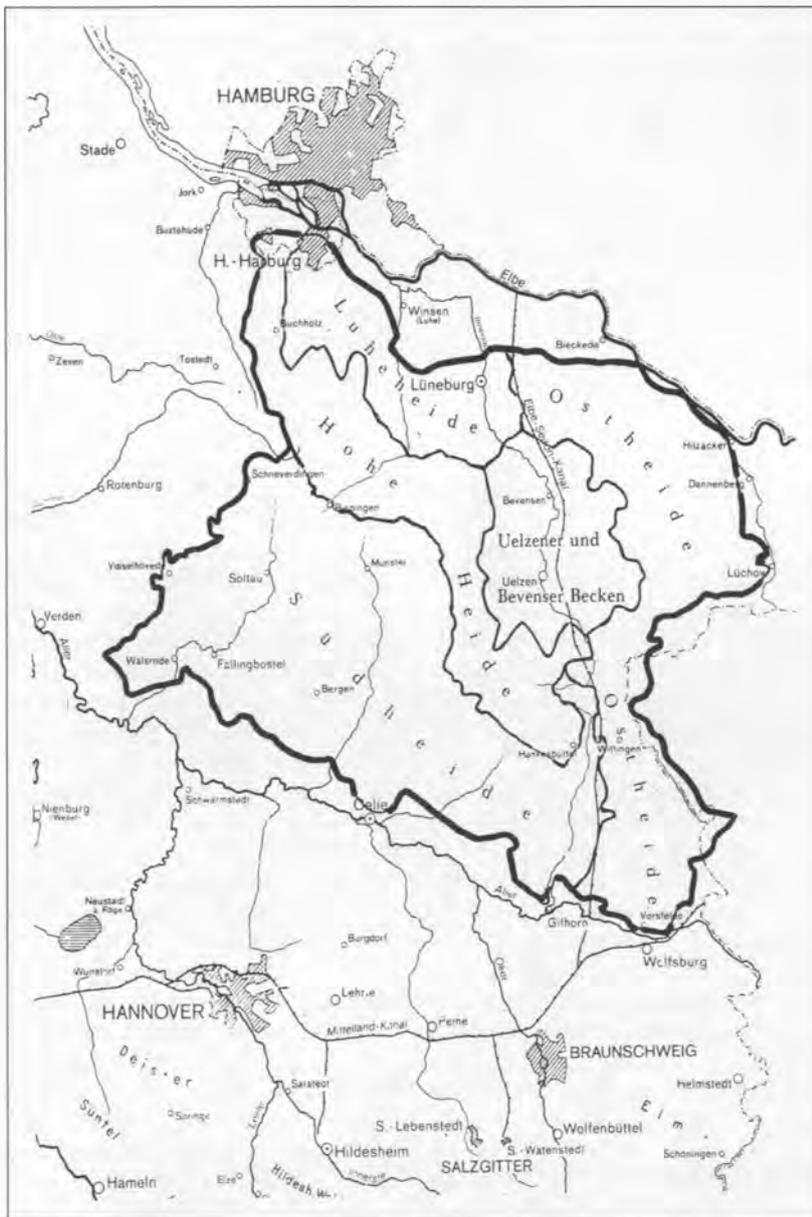


Abb. 1: Abgrenzung der Lüneburger Heide nach der Naturräumlichen Gliederung

chen Bedingungen ganz charakteristische Waldgesellschaften, die dem Klimaxstadium entgegenstrebten. Auf den vorherrschenden armen Quarzsanden entstanden lichte Stieleichen-Birkenwälder mit reicher Bodenvegetation, die im Bereich anmooriger Senken durch feuchte Eichen-Birkenwälder und Birkenbrücher abgelöst wurden. Auf den fruchtbareren anlehmnigen Böden der Grundmoräne und den vom Wind abgesetzten feinkörnigen Flottsanden gehörten Buche und Traubeneiche zu den dominierenden Baumarten. Hinzu kamen ausgedehnte Erlenbrücher, die sich in den feuchten, relativ nährstoffreichen Niederungen am Fuße der Moränenhänge

ausbreiteten und in ihren Übergangszonen meist von feuchten Eichen-Hainbuchenwäldern abgelöst wurden. Auf den Flugsandfeldern der Dünen hielten sich kleinere natürliche Kiefernorkommen. Die Lüneburger Heide war also einst eine ausgesprochen vielgestaltige Waldlandschaft, die vermutlich in ähnlicher Form noch heute bestehen würde, wenn der Mensch nicht frühzeitig eingegriffen hätte.

Der Einfluß des Menschen auf die Landschaftsentwicklung der Lüneburger Heide reicht sehr weit in die Vergangenheit zurück, denn die nordostniedersächsischen Geestgebiete gehören trotz ihrer überwiegend leichten und mageren Böden zu den

ausgesprochen früh besiedelten Landschaften. Dies hängt vermutlich damit zusammen, daß die vorherrschenden lichten Eichenmischwälder der menschlichen Nutzung einen vergleichsweise geringen Widerstand entgegengesetzten und zugleich wegen ihres hohen Eichenanteils ideale Voraussetzungen für die Viehmast boten.

Bereits in der jüngeren Steinzeit, die ca. 4500 v. Chr. begann, war die Besiedelung der Lüneburger Heide besonders in den Randbereichen offenbar schon relativ dicht, worauf eine Fülle steinzeitlicher Gräber und Fundstücke hinweisen. Erste primitive Formen des Waldackerbaus und der Viehzucht veränderten damals schon die natürlichen Waldgesellschaften. Die Ausbreitung der Zwergstrauchheide auf Kosten des Waldes nahm damals vermutlich ihren Anfang.

In der frühen Bronzezeit, also ab 1500 v. Chr., bildeten Calluna-Heiden offenbar schon einen wesentlichen Anteil der Pflanzendecke. Das konnte durch pollenanalytische Untersuchungen eindeutig nachgewiesen werden. Auch sind viele der bronzezeitlichen Grabhügel, wie der darunter liegende Boden beweist, auf Heide angelegt worden.

In der Folgezeit nahm der Einfluß des Menschen auf die Vegetation weiter zu. Archäologie und Siedlungsforschung liefern ein ungefähres Bild, wie die Landschaft in den ersten Jahrhunderten n. Chr. vermutlich aussah. Kleine, weilerartige Siedlungen, die oft nur für begrenzte Zeiträume bestanden, waren damals locker im Raum verteilt. Der sie umgebende Wald war stark gelichtet und durch eingestreute Ackerflächen unterbrochen. Eine klare Scheidung von Wald- und Feldmark gab es damals jedoch nicht. Der Wald diente als Weidegrund für Groß- und Kleinvieh, zur Mast der zahlreichen Schweineherden und als Flächenreserve für den Ackerbau. Der Ackerbau selbst war noch recht primitiv und basierte auf der sog. Einfelderwirtschaft. Wenn die Fruchtbarkeit der Äcker nach einigen Jahren erschöpft war, wurden sie aufgegeben, und neue Flächen wurden gerodet und in Kultur genommen.

Die aufgelichteten Wälder in Siedlungsnähe waren in ihrer Artenzusammensetzung stark verändert. Während Nadelhölzer und auch verschiedene Laubhölzer zurückgedrängt wurden, schonte man ältere Eichen wegen ihres Wertes für die Schweinemast. Auf den aufgegebenen Ackerflächen bildeten sich sogenannte „Sekundärwälder“ aus Pionierholzarten wie Birke

und Espe. Bei länger anhaltender Beweidung entstanden Heideflächen, die aber noch nicht den späteren Umfang erreichten. Von einer völlig ungestörten Waldentwicklung konnte also schon in vormittelalterlicher Zeit kaum die Rede sein. Immerhin haben aber wohl damals noch naturnahe Waldgesellschaften maßgeblich den Charakter der Lüneburger Heide geprägt.

Einen ersten Höhepunkt erreichte die Waldverwüstung im norddeutschen Raum dann aber im Verlauf des Mittelalters. Die Bevölkerung wuchs rapide, die Städte entwickelten sich, und Wirtschaft und Handel blühten. Bezahlt wurde dieser wirtschaftliche Aufschwung mit der Entwaldung und Versteppung ganzer Landstriche. Damals dehnten sich die Callunabestände in der Lüneburger Heide so stark aus, daß sie zum charakteristischen Merkmal der Landschaft wurden.

Der Holzverbrauch im Mittelalter war ganz enorm. Man muß sich einmal klarmachen, daß es nie in der europäischen Geschichte eine Zeit gegeben hat, in der das gesamte Wirtschaftssystem so stark vom Holzverbrauch abhing, wie im Mittelalter. Holz war nicht nur das wichtigste Baumaterial, sondern es war praktisch auch die einzige Energiequelle. So war die gesamte Erzgewinnung, speziell die frühe Eisengewinnung, von Holzkohle abhängig (beispielsweise wurden in der Lüneburger Heide bei Wietze und Steinförde große Mengen Raseneisenstein in sogenannten „Waldschmieden“ verarbeitet). Auch die Glasherstellung in den Wald- bzw. Wanderglashütten verschlang enorme Holz mengen. Ferner wurden gerade im Norddeutschen Raum gewaltige Mengen von Aschenslauge und Pottasche zum Bleichen von Leinwandgeweben benötigt; für die Gewinnung eines einzigen Zentners Pottasche wurden mehr als 52 Raummeter Holz verbrannt! Schließlich benötigte man zum Brennen von Ziegeln und für die Keramikproduktion ebenfalls beachtliche Holz mengen.

Hinzu kam - speziell in der Lüneburger Heide - noch die Salzgewinnung, die bekanntlich ganz erheblich zur Entwaldung beigetragen hat. Salz war ja im Mittelalter von besonderer Bedeutung, denn es stellte das einzige Konservierungsmittel für Fisch und Fleisch dar. Die Saline in Lüneburg war früher neben der Reichenbacher Saline in Bayern die wichtigste in ganz Deutschland. Bereits vor Beginn des Mittelalters (etwa seit 500 n. Chr.) wurde die Lüneburger Solquelle genutzt, und schon vor der Jahrtausendwende hatte die Saline eine überört-

liche Bedeutung erlangt. Zu einem sprunghaften Anstieg des Holzverbrauches kam es dann, als 1269 durch Herzog Johann von Braunschweig eine weitere Saline gebaut wurde. Um 1450 gab es im Bereich Lüneburg bereits 54 Siedeshäuser mit je 4 Siedepfannen. Lüneburger Salz beherrschte damals die Märkte Skandinaviens, der Ostseeländer und der Nordseeküste.

Bis 1799 wurde die Saline nur mit Holz betrieben, was im Laufe der Zeit zur Entwaldung ganzer Landstriche führte. In ihrer Blütezeit von 1500 bis 1600 benötigte die Saline jährlich bis zu 300.000 Festmeter Holz, vornehmlich Buchen- und Eichenholz. Um 1500 war das Holz bereits im weiten Umkreis der Saline völlig verbraucht und wurde in der Folgezeit auf dem Wasserwege von weither transportiert, vor allem aus Mecklenburg und Lauenburg. Übrigens wurden bis weit in die Neuzeit hinein keinerlei Versuche unternommen, die angerichteten Waldschäden wieder zu beheben, denn eine geregelte Forstwirtschaft gibt es erst seit Mitte des vorigen Jahrhunderts.

Der exzessive Holzverbrauch war allerdings nicht die einzige Ursache für die Verwüstung der natürlichen Waldgesellschaften. Eine mindestens ebenso starke Wirkung hatten raubbauartige Formen der Waldnutzung, die im Mittelalter weit verbreitet waren. Hierzu zählt vor allem die extensive Waldbeweidung, die im Laufe der Jahrhunderte die Vegetation der Waldgebiete völlig veränderte. Das Weidevieh, anspruchslose Rinderrassen, Pferde, Ziegen und Schafe, verbiß und entrindete nicht nur die älteren Gehölze, sondern es vernichtete auch radikal den Jungwuchs. Die Folge war eine fortschreitende Überalterung der Waldbestände. Über verschiedene Degradationsstufen entwickelte sich der einst dicht geschlossene natürliche Wald allmählich zum stark gelichteten Hudedewald und schließlich zur fast baumlosen Steppe. Begünstigt wurde dieser Prozeß speziell in der Lüneburger Heide durch die von Natur aus geringe Regenerationskraft der Eichenmischwälder und die leichten Sandböden, auf denen die Vegetation durch den Tritt der Weidetiere besonders schnell zerstört wird.

Ähnlich negative Wirkung wie die Waldbeweidung hatte eine andere im Mittelalter weit verbreitete Waldnutzung, die Waldstreunutzung. Gerade in den Geestgebieten mit ihren mageren Böden litt die Landwirtschaft seit jeher an einem ausgesprochenen Düngermangel. Schon sehr

früh hatten daher die Bauern damit begonnen, aus den Wäldern die Bestandsabfälle, also Laub-, Nadelstreu und Rohhumus zu entfernen und damit ihre mageren Äcker zu düngen. Hierdurch wurden dem natürlichen Stoffkreislauf des Waldes wichtige Mineralstoffe entzogen. Zugleich wurde die Humusbildung unterbunden, die für das Festhalten von Wasser und Nährstoffen besonders wichtig ist. Die Folge war eine totale Auszehrung und Erschöpfung der Böden und eine schleichende Degeneration der Waldbestände.

Überall dort, wo der Wald zerstört und die Humusaufgabe beseitigt waren, unterlagen die durchlässigen Sandböden einer starken Auswaschung durch den Regen, und ihr ohnehin geringer Nährstoff- und Kalkgehalt nahm immer weiter ab. Das waren ideale Voraussetzungen für die Ausbreitung der anspruchslosen und lichthungrigen Besenheide, denn diese hat auf solchen Standorten ausgesprochene Konkurrenzvorteile gegenüber Pflanzen mit hohem Nährstoffbedarf. Begünstigt wurde die Ausbreitung von Calluna vulgaris auch durch das in Norddeutschland vorherrschende ozeanische Klima, das gekennzeichnet ist durch ausgeglichene Temperaturverhältnisse, gleichmäßig verteilte, relativ hohe Niederschläge und hohe Luftfeuchtigkeit.

Die um sich greifende Verheerung hatte zur Folge, daß sich die Bodenverhältnisse in der Lüneburger Heide weiter verschlechterten und daß die Podsolierung der leichten Sandböden voranschritt. Durch die unvollständig zersetzten Rohhumusdecken, die sich unter der Heidevegetation bildeten, wurde das Niederschlagswasser stark angesäuert und laugte die ohnehin schon nährstoffarmen, durchlässigen Sande derart aus, daß nur der reine Quarzsand zurückblieb. Unter diesen „Bleichsanden“ wurden die eingeschwemmten Humuskolloide, gelösten Salze und Eisenverbindungen wieder ausgefällt, was vielerorts zur Bildung mächtiger Ortsteinbänke führte. Diese Ortsteinbildungen waren für Baumwurzeln kaum durchdringbar, so daß die Lebensbedingungen für anspruchsvollere Holzarten immer schlechter wurden.

Dennoch hätten sich vermutlich viele der devastierten Flächen allmählich auf natürlichem Wege wiederbewaldet, wenn es nicht spezielle Faktoren gegeben hätte, die dies verhinderten. Hierzu gehört in erster Linie die Schafhaltung, die im Mittelalter ein heute unvorstellbares Ausmaß er-

reichte. Ursache für die zunehmende Bedeutung der Schafhaltung war die Tuchweberei, die seit dem 14. Jh. in ganz Europa zu den wichtigsten Wirtschaftsbereichen gehörte. Erst das weidende Schaf machte die Landschaft endgültig zur heidebewachsenen Dauersteppe, denn es stellte für das Wiederaufkommen des Waldes ein geradezu unüberwindliches Hindernis dar (vergleichbar mit den Ziegen im Mittelmeerraum, die dort in ähnlicher Weise zur Entwaldung beigetragen haben).

Die geschilderten Zusammenhänge machen deutlich, daß die Ausbreitung der Calluna-Heiden im Mittelalter vielfältige Ursachen hatten, von denen die wichtigsten noch einmal schlagwortartig genannt werden sollen, nämlich:

- die über Jahrhunderte sich hinziehende Waldverwüstung durch exzessiven Holzverbrauch und raubbauartige Formen der Waldnutzung
- bestimmte Formen der Weide- und Ackerwirtschaft (auf die gleich noch näher einzugehen sein wird)
- durchlässige Böden, die zur Nährstoffauswaschung, Versauerung und Podsolierung neigen
- und ein ausgeglichenes ozeanisch geprägtes Klima mit ausreichenden Niederschlägen von mehr als 600 mm im Jahr, hoher Luftfeuchtigkeit und geringen Temperaturunterschieden im Jahresverlauf.

Diese Kriterien waren übrigens früher in weiten Teilen des Küstenraumes erfüllt. Große Heidegebiete gab es daher nicht nur in der Lüneburger Heide, sondern ein Heidegürtel zog sich durch ganz Nordwesteuropa, von Südschweden über Jütland nach Schleswig-Holstein und von da über Niedersachsen und Holland bis nach Nord- und Westfrankreich.

Etwa Mitte des 18. Jahrhunderts hatten die Zwergstrauchheiden in Norddeutschland ihre größte Ausdehnung erreicht. Besonders im Westen und Süden der Lüneburger Heide erstreckten sich damals offene Heideflächen ungeheuren Ausmaßes, die sich von den Harburger Bergen bis zur Aller hinzogen und teilweise eine Breitenausdehnung von 20 km erreichten. Die einst dominierenden Wälder waren zu dieser Zeit bis auf kleine inselartige Relikte verschwunden.

Der Bestand der norddeutschen Calluna-Heiden war untrennbar mit der sogenannten Heidewirtschaft verbunden, die so genannt wird, weil sie in erster Linie auf der Nutzung der Heideflächen basiert. Hierbei handelt es sich um eine ganz spe-

zielle Form der Vieh- und Ackerwirtschaft, die weit ins Mittelalter zurückreicht und die das frühere Landschaftsbild der Lüneburger Heide von Grund auf geprägt hat. Entstanden war die Heidewirtschaft, als die Eichenmischwälder vielerorts so heruntergewirtschaftet waren, daß die Eichelmast für die Schweinehaltung nicht mehr ausreichte. Es wurden daher immer mehr anspruchslose Schafe gehalten, die durch ihren typischen intensiven Verbiß eine Regeneration der Wälder endgültig unmöglich machten, dafür aber die Ausbreitung der Heide förderten. Auf diese von ihr selbst verursachten ökologischen Bedingungen mußte sich die Landwirtschaft einstellen, und so wurden aus den Waldviehbauern allmählich Heidebauern, die ganz spezielle Formen der Landnutzung entwickelten.

Die typische Heidewirtschaft war durch zwei Hauptmerkmale gekennzeichnet und zwar durch

- einen kontinuierlichen relativ kleinflächigen Getreideanbau (hauptsächlich Winterroggen), der auf den mageren Sandböden eine regelmäßige Düngung verlangte und
- durch eine relativ hohe Viehhaltung bei recht knapper Futtergrundlage (vor allem Schafe).

Die weiten Heideflächen waren ein absolut unverzichtbares Element der Heidewirtschaft. Sie wurden bis zu den Gemeinheitsteilungen gemeinschaftlich genutzt und dienten vor allem der Ernährung des umfangreichen Schafbestandes. Jede Heidschnucke beanspruchte eine Weidefläche von ca. 0,5 ha. Noch um 1800 gab es in der Lüneburger Heide ca. 500.000 Schnucken, die eine Weidefläche von ca. 250.000 ha benötigten.

Die Heide bildete jedoch nicht nur die Ernährungsgrundlage für die Schafe, sondern lieferte darüber hinaus auch einen wesentlichen Teil der Nährstoffe, die den mageren Äckern laufend zugeführt werden mußten. Da den bäuerlichen Betrieben in den kargen Sandgebieten der Lüneburger Heide nur wenig Getreidestroh zur Verfügung stand, das sie dringend als Winterfutter für die Rinder benötigten, wurde in großem Umfang Heidematerial gewonnen, das als Streu in die Ställe gebracht wurde und anschließend, mit dem Dung der Tiere vermischt, zur Düngung der Äcker diente.

Zur Gewinnung von Heidematerial waren 2 Verfahren üblich, die Gewinnung von Streuheide und die Gewinnung von Plaggenheide. Im ersten Fall wurden ältere Hei-

debestände dicht über der Erdoberfläche mit der Heidesense, der sog. „Twickel“ abgehauen und als Stallstreu verwendet. Nach 4 bis 10 Jahren konnten die so behandelten Flächen erneut genutzt werden. Im zweiten Fall, also bei der Gewinnung von Plaggenheide, wurde die Heidenarbe mit samt der durchwurzelten oberen Erdschicht in einer Stärke von 2,5 bis 10 cm mit der „Plaggenhau“ abgeschält, so daß der Heideplaggen neben organischen Bestandteilen einen großen Mineralbodenanteil enthielt. Die Regeneration der abgeplaggenen Flächen dauerte 20 bis 40 Jahre. Während die Streuheide über weite Entfernungen (bis zu 2 Wegstunden) zu den Gehöften gefahren wurde, konnten die Plaggen wegen ihres großen Gewichtes nur in der Nähe der Schafställe gewonnen werden.

Der jährliche Gesamtbedarf eines Hofes an Heidestreu und Plaggen war ganz enorm. Etwa die Hälfte der verfügbaren Arbeitskraft auf den Heidehöfen mußte zur Gewinnung der erforderlichen Heide- und Plaggen Düngung aufgewendet werden. Der Ackerbau selbst war verhältnismäßig primitiv. Eine geregelte Dreifelderwirtschaft mit Fruchtwechsel und zwischengeschalteter Brache gab es nicht. Stattdessen baute man, solange es ging, kontinuierlich Roggen an, bei nachlassenden Erträgen auch Rauhhafer und Buchweizen.

Im System der Heidewirtschaft waren Ackerbau und Heidenutzung untrennbar miteinander gekoppelt, denn nur durch die Nutzung der Heide konnte man die Äcker über längere Zeit fruchtbar erhalten. Die Größe der Ackerflächen stand in einem ganz bestimmten, fein ausbalancierten Verhältnis zu den verfügbaren Heideflächen, aus denen die Düngstoffe bezogen wurden. Je nach Bodenverhältnissen waren etwa 10 bis 30 ha Heide erforderlich, um einen einzigen Hektar Acker über längere Zeit ertragsfähig zu halten. Wurden die nutzbaren Heideflächen zu klein, war auch die Nährstoffbasis des Ackerbaus nicht mehr gesichert.

Die Erfordernisse der Heidewirtschaft prägten ganz entscheidend die Landschafts- und Siedlungsstruktur der Lüneburger Heide. Kleine Haufendörfer, die in der Regel nur wenige Gehöfte umfaßten, waren auffällig gleichmäßig über den Raum verteilt. Sie waren ringförmig von kleinen Ackerflächen umgeben. Dazwischen lagen die weiten, gemeinschaftlich genutzten Heideflächen, die von den Sied-

lungen aus optimal beweidet werden konnten. Die wenigen verbliebenen Waldrelikte waren meist völlig heruntergewirtschaftet, denn sie mußten nicht nur das Brennholz liefern, sondern standen gleichzeitig allen Markgenossen zur Weidenutzung offen. Häufig waren sie zu buschartigen Niederwäldern degradiert, die sich nur noch durch Stockausschlag regenerierten und im Turnus von 15 bis 20 Jahren geschlagen wurden.

Insgesamt war die Heidewirtschaft für heutige Begriffe wenig effektiv. Einerseits war sie eine ausgesprochen extensive Form der Bodennutzung, auf der anderen Seite war sie mit einer enorm hohen Arbeitsintensität verbunden. Man führte einer kleinen Fläche Nährstoffe zu, die man der übrigen Landschaft mit ständig steigendem Aufwand entzog. Ein solches System konnte im Grunde nur funktionieren, solange es nicht angespannt wurde.

Ende des 18. Jh. geriet die Heidewirtschaft dann auch prompt in eine ökonomische und ökologische Krise, die unmittelbar vor den Verkoppelungen zu Beginn des 19. Jh. ihren Höhepunkt erreichte. Die Bevölkerung hatte zugenommen und die Übernutzung der Heideflächen durch Beweidung und Plaggenhieb hatte immer schlimmere Formen angenommen. Die Heide konnte sich daher nicht schnell genug regenerieren, so daß völlig devastierte Flächen zurückblieben. Dadurch verstärkte sich der Druck auf die verbleibenden Flächen. Das Gleichgewicht zwischen Acker- und nutzbaren Heideflächen war gestört. Das Gebiet des Naturparkes Lüneburger Heide beispielsweise war in der Endphase der Heidewirtschaft ein regelrechtes ökologisches und ökonomisches Notstandsgebiet mit Dünen, offenen Flugsandfeldern und einer stark zerstörten Vegetation.

In der Spätzeit der Heidewirtschaft waren vermutlich nur noch etwa 1/3 der Heideflächen als Schafweide geeignet, der Rest war mehr oder weniger durch Plaggen Gewinnung verwüstet und bestand aus offenen Sandflächen. Diese Sande kamen vielerorts in Bewegung, begruben Äcker unter sich und gefährdeten als Wanderdünen sogar die Existenz einzelner Siedlungen. Die Folge war, daß die Bevölkerung immer mehr verarmte und zum Teil abwanderte oder auswanderte. Endgültig zum Erliegen kam die Heidewirtschaft, als Wollimporte aus Übersee die Schafhaltung immer unrentabler machten und der Heidehonig durch industriell hergestellten Rübenzucker seine wirtschaftliche Bedeu-

tung verlor.

Ab etwa 1800 waren die Voraussetzungen für eine lebensfähige Landwirtschaft in der Lüneburger Heide kaum noch gegeben. Viele Höfe wurden damals verlassen und gingen in die öffentliche Hand über. Die Heideflächen, die ihre frühere Funktion für die Landwirtschaft verloren hatten, galten jetzt als unproduktives Ödland.

Übrigens bot die Heide zur Zeit der Heidewirtschaft vermutlich ein ganz anderes Bild als die heute noch erhaltenen Heideflächen. Besonders in der näheren Umgebung der Höfe wurde die Heide früher wegen der kurzen Transportwege ständig übernutzt. Hier war die Vegetation in der Regel sehr lückig bzw. verschwunden. Große geschlossene Callunabestände, wie sie heute im Bereich des Wilseder Berges noch vorhanden sind, gab es in der Endphase der Heidewirtschaft vermutlich kaum noch. Man muß sich die damalige Heidelandschaft eher wie einen Flickenteppich vorstellen, der aus abgeplagkten Flächen, offenen Sanden, Heidebeständen aller Altersstadien und kleinen Äckern bestand. Man konserviert also heute in der Lüneburger Heide im Grunde ein Landschaftsbild, das es in dieser Form früher gar nicht gegeben hat.

Nach dem Zusammenbruch der Heidewirtschaft kam dann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Zeit der Heideaufforstungen. Umfangreiche Heideflächen wurden damals planmäßig vom Staat aufgekauft und in forstliche Kultur genommen. Dies geschah auf der Grundlage einer

straff organisierten staatlichen Forstverwaltung, die sich mittlerweile entwickelt hatte. Vor allem nach 1876 nahmen die Waldbestände in der Lüneburger Heide sprunghaft zu, nachdem der Hannoverische Provinziallandtag umfangreiche öffentliche Mittel für Forstprojekte zur Verfügung gestellt hatte. Auch private Aufforstungen wurden vom Staat durch Vergabe günstiger Kredite gefördert. Auf diese Weise entstand in der Lüneburger Heide wieder eines der größten Waldgebiete Deutschlands. Im Regierungsbezirk Lüneburg stieg der Waldanteil von knapp 11% auf heute 32% der Fläche.

Die Waldbestände, die damals neu begründet wurden, waren meist reine Kiefernbestände, denn wegen der ausgewaschenen, versauerten und podsolierten Böden war die Kiefer die einzige Baumart, die forstwirtschaftlichen Erfolg versprach. Die Verwendung von Laubbäumen wurde zwar verschiedentlich versucht, mißlang aber in der ersten Waldgeneration fast immer. Heute ist man allerdings bestrebt, zumindest die staatlichen Kiefernforsten durch Einbringung von Laubbäumen in Mischwald umzuwandeln.

Große Teile der Heideflächen wurden auch für landwirtschaftliche Zwecke kultiviert. Über die technischen Möglichkeiten hierzu verfügte man mittlerweile, z.B. über gewaltige Dampfpflüge, mit deren Hilfe man die Ortsteinschichten umbrechen konnte. Vor allem aber brachte die Einführung des Mineraldüngers ab 1870 der Landwirtschaft einen großen Auf-

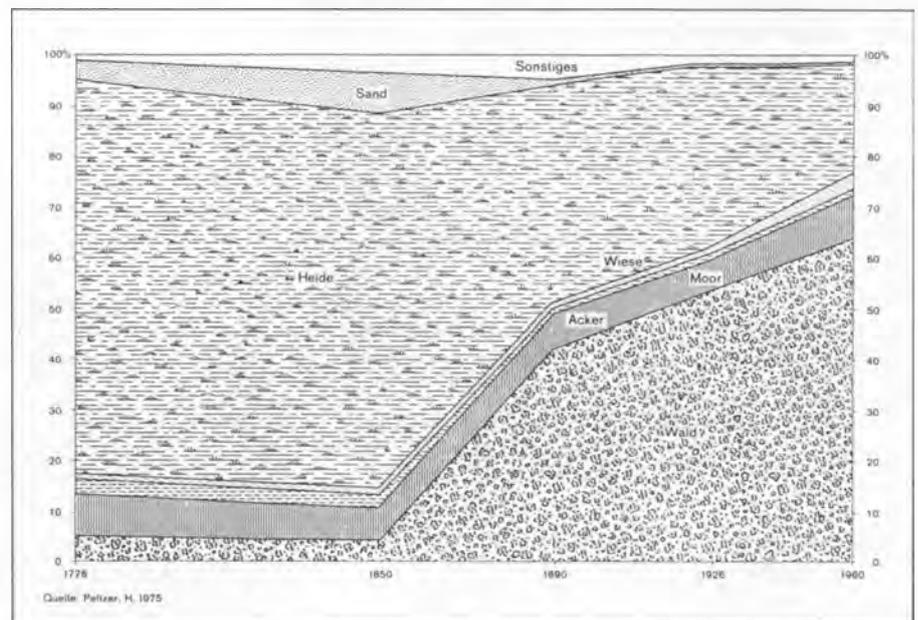


Abb. 2: Nutzungsdiagramm Gesamtfläche Naturschutzgebiet Lüneburger Heide

schwung, denn jetzt war man nicht mehr auf die mühsame Plaggendüngung angewiesen und konnte neue Kulturpflanzen, wie die Kartoffel, anbauen.

Die Folge dieser kulturtechnischen Anstrengungen war ein tiefgreifender Wandel der Heidelandschaften. Die vom Menschen geschaffene Kultursteppe verschwand bis auf kleine Relikte, und es entstand jene industriell geprägte Agrar- und Waldlandschaft, die wir heute kennen.

Auch das Gebiet des heutigen Naturschutzgebietes blieb von diesem Wandel nicht verschont. Das Nutzungsdiagramm (Abb. 2) zeigt, wie sich die Flächennutzungen in den letzten 200 Jahren verschoben haben. Deutlich zu erkennen ist der sprunghafte Rückgang der Heideflächen und die Zunahme des Waldes seit Mitte des 19. Jh. Zwischen 1850 und 1960 stieg der Waldanteil von 4,4% auf mehr als 60%; gleichzeitig schrumpften die Heideflächen im Naturschutzgebiet von 77% auf 21%, also auf ein Viertel des früheren Bestandes. Das Verschwinden der offenen, durch Übernutzung entstandenen Sande deutet darauf hin, daß diese Flächen gezielt aufgeforstet wurden.

Heute sind die Calluna-Heiden in der gesamten Lüneburger Heide auf vergleichsweise kümmerliche Reste zusammengeschrumpft. Ca. 95% der früheren Flächen sind mittlerweile in Äcker, Grünland oder Wald umgewandelt worden. Lt. Naturschutzatlas gibt es in Niedersachsen heute nur noch etwa 9.600 ha ökologisch intakte Calluna-Heiden, von denen sich knapp 80% im Regierungsbezirk Lüneburg befinden, die meisten im Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“.

Vermutlich wären heute auch die letzten Relikte der Calluna-Heide verschwun-

den, wenn sich nicht um die Jahrhundertwende die ästhetische Einstellung der Bevölkerung gewandelt hätte. Während man früher die Heide als einen unwirtlichen und wenig einladenden Landstrich empfunden hatte, entdeckte man jetzt die ästhetischen Reize dieser im Schwinden begriffenen Kultursteppe. Die Folge war, daß sich der Naturschutz schon recht früh der Heide annahm. Bereits im Jahr 1909 wurde der Verein Naturschutzpark Lüneburger Heide gegründet, und schon 1921 wurden große Heideflächen unter Naturschutz gestellt.

Die wenigen, noch erhaltenen Reste der Zwergstrauchheide haben gerade heute für den modernen bioökologisch orientierten Naturschutz eine große Bedeutung, denn sie beherbergen wegen ihrer extremen ökologischen Bedingungen eine ganz spezifische Tier- und Pflanzenwelt. Über zweieinhalbtausend Tierarten, insbesondere aus der Gruppe der Hautflügler, Käfer, Schmetterlinge und Spinnen finden in der trockenen Sandheide geeignete Lebensräume. Viele dieser Arten sind hochgradig spezialisiert und können daher bei Zerstörung ihres Lebensraumes nicht auf andere Biotope ausweichen.

Die Erhaltung der Heidelandschaft in ihrem biologischen, ästhetischen, kulturhistorischen und touristischen Wert erfordert heute zunehmend technische und finanzielle Aufwendungen, denn ohne die Durchführung gezielter Pflegemaßnahmen wäre es nur eine Frage der Zeit, bis der Wald die letzten Heideflächen zurückerobert. Das Hauptproblem besteht darin, daß die früheren Formen der Landbewirtschaftung, denen die Heide ihr Entstehen verdankt, heute unwiederbringlich der Vergangenheit angehören. Nur das dauernde

Beweiden, Mähen und Plaggen hatte ja die Verjüngung der Besenheide sichergestellt und das Wiederaufkommen des Waldes verhindert. Nach dem Wegfall dieser Nutzungen müssen nun künstliche Pflegemaßnahmen an deren Stelle treten, die umso aufwendiger und teurer werden, je weiter sich die heutigen Landnutzungsformen von den früheren Wirtschaftsweisen entfernen. Es gibt daher Kritiker, die es für fragwürdig halten, mit immer höherem technischen und finanziellen Aufwand sozusagen „Museumslandschaften“ zu konservieren, die von sich aus gar nicht mehr bestandsfähig sind.

Ich meine aber, daß die Aufwendungen für die Heidepflege in jedem Falle gerechtfertigt sind, und zwar nicht nur, um ein bestimmtes historisches Landschaftsbild zu erhalten oder um das Image eines wichtigen Fremdenverkehrsgebietes zu bewahren, sondern gerade auch aus bioökologischen Gründen, also aus Gründen des Biotop- und Artenschutzes. Letzten Endes sollte man die Kosten, die wir für die Pflege alter Kulturlandschaften und anthropogen geprägter Biotope aufwenden müssen, als einen Preis betrachten, den wir für die Industrialisierung und die Einführung der modernen Landwirtschaft zu zahlen haben. Nur wenn wir bereit sind, diesen Preis zu zahlen, besteht die Chance, die ökologische und ästhetische Nivellierung unserer Umwelt aufzuhalten oder wenigstens zu verlangsamen.

Anschrift des Verfassers

Gerd Völksen
Romstraße 30
37079 Göttingen

Schutz und Erhaltung der Heide

Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide

von Manfred Lütkepohl

1. Die Leitbilder der Schutzgebietsgründer und die ersten Jahrzehnte des Naturschutzparks

Als der Verein Naturschutzpark mit seinem Engagement im Bereich des heutigen NSG Lüneburger Heide begann, ging es ihm nicht primär um den Schutz der Heide. Sein Anliegen war es vielmehr, einen Naturschutzpark zu schaffen, in dem möglichst viele charakteristische Landschaftstypen der nordwestdeutschen Geest präsent waren, also neben Heide auch umfangreiche Wälder, Moore, Quellen, Bach- und Flußtäler. Man wollte, so Floericke (1911), der Gründer des Vereins, „...ein annähernd geschlossenes Bild der norddeutschen Fauna und Flora vorführen“.

Zur Zeit der Gründung des Naturschutzparks Lüneburger Heide war bereits bekannt, daß es sich bei den Heiden des Binnenlandes nicht um Naturlandschaften, sondern um ausschließlich anthropogen bedingte Landschaften handelt. Die Ursachen für die Entstehung der Heiden hatte der Forstwissenschaftler *Borggreve* bereits 1873 und 1875 in seinen Schriften „Über die Heide“ sowie „Heide und Wald“ umfassend dargelegt. Die Auffassungen *Borggreves* wurden von der Vegetationskunde später allgemein akzeptiert.

Der örtliche Vorkämpfer des Naturschutzpark-Gedankens im Bereich des heutigen NSG Lüneburger Heide war Pastor Bode aus Egestorf. Er und Kurt Floericke wußten, daß sich die Heide ohne Bewirtschaftung in Wald verwandeln würde. *Bode* schreibt 1914 im Zusammenhang mit der Kultivierung der Heide: „Und der Rest des Hofes, die abgelegenen Koppeln, zeigen ohne Schafhaltung gar bald dichten Kiefernflug, welcher mit grüner Welle über das braune Heidekraut dahinleckt, um es nach kurzem Ringen unter sich zu begraben. - Aus der Lüneburger Heide wird der Lüneburger Wald.“ In einer programmatischen Schrift über die Naturschutzparkbewegung schreibt Floericke 1911, daß die Erhaltung der Heidschnuckenherden notwendig sei, weil die Heidschnucke den starken Föhrenanflug verbeißt und so den Be-

stand der Heide selbst gewährleiste.

Der Verein Naturschutzpark vertrat zunächst einen rein ethisch motivierten Naturschutz. *Floericke* (1911) schreibt dazu: „Wir wollen z.B. einen Vogel nicht deshalb schützen, weil er vielleicht schädliche Insekten vertilgt, sondern (...) weil er in seiner Art ein herrliches Geschöpf ist (...). Und wie mit den Tieren, so verhält es sich auch mit den Pflanzen (...). Alles bildet ja ein Zusammengehöriges, unauflösliches Ganzes, und eben dieses Ganze wollen wir erhalten (...). Die neueste Richtung der Naturschutzbewegung geht deshalb darauf hinaus, Naturreserve zu schaffen.“



Abb. 1: Das frühere Emblem des Vereins Naturschutzpark stellt einen Galsritter dar, der seinen Schild schützend über Landschaft, Tiere und Bäume hält - ein Symbol für einen ethisch motivierten Naturschutz.

Der Verein versuchte das Ziel der Heideerhaltung durch die Erhaltung der Heidebauernwirtschaft zu erreichen. Er kaufte zahlreiche unwirtschaftlich gewordene Höfe im Gebiet auf, besetzte sie mit Päch-

tern und versuchte diese durch günstige Konditionen zur Fortführung der Heidebauernwirtschaft zu motivieren. Der Tourismus wurde als Gefahr für die angestrebten Naturschutzziele gesehen. Der Verein hatte zunächst die Absicht, das Betreten in einer Kernzone vollständig zu untersagen und in den übrigen Bereichen Besucher nur unter Führung zuzulassen. Wegen starkem Widerstand in der Region des Schutzgebietes mußte sich der VNP jedoch schon bald mit den damals sehr mitgliederstarken Wandervereinen verbünden, die erhebliche Besucherströme in das Gebiet hineinführten. Obwohl diese Besucher sicher von Heidedichtern und Heidemalern beeinflusste, romantisierende Vorstellungen hinsichtlich der Heidelandschaft mitbrachten, blieb die Konzeption für das Schutzgebiet davon zunächst unbeeinflusst. Um Schäden durch die Besucherströme für die Heide zu begrenzen, wurde 1924 eine Heidewacht gegründet, deren Organisator und Leiter Carl Duve war. Sie nahm Aufgaben der Besucherinformation und naturkundlichen Bestandserfassung, der Verhinderung von Feuer und von Bodenerosion wahr.

Während des Zeitraums des Nationalsozialismus stagnierte die Arbeit des VNP. Die Heidewacht wurde aufgelöst.

2. Naturschutzprobleme und neue Zielvorstellungen nach dem Zweiten Weltkrieg

Neue Impulse bekam die Arbeit des Vereins ab 1954, nachdem der Hamburger Getreidekaufmann Alfred Toepfer den ersten Vorsitz übernommen hatte. Schon bald verkündete er programmatische Vorstellungen. Typisch dafür ist z.B. folgendes Zitat (aus *Widmann* 1956): „Als jene Männer 1909 den Verein Naturschutzpark gründeten und sich für die Schaffung deutscher Naturschutzparke nach dem Vorbild ausländischer Nationalparke einsetzten, konnten sie nicht ahnen, welche Bedeutung ihr Vorhaben in späterer Zeit bekommen sollte. Denn erst in unserer Epoche, nach zwei die Welt umstürzenden Weltkriegen, wird dem Einsichtigen klar, welchen Inhalt

der Naturschutzpark-Gedanke hat. Stand einst der Schutz der Tier- und Pflanzenwelt im Vordergrund, so gilt es heute neben dem selbstverständlichen Schutz der Tiere und Pflanzen, weiträumige Erholungslandschaften zu schaffen, die allen Kreisen der Bevölkerung offenstehen. Wir leben im 20. Jahrhundert und wollen an all dem teilnehmen, was die Erfinder und die von ihnen geschaffene Technik uns an Annehmlichkeiten bieten. Naturschutz betreiben heißt darum keinesfalls gegen die Technik Stellung zu nehmen. Das wäre ein törichtes Beginnen. Neben den Arbeitsstätten der Industrie, fern von qualmenden Schornsteinen und fern vom Lärm der Städte und Dörfer, benötigen wir aber auch weiträumige Erholungslandschaften, Gebiete ungestörter Natur, in denen sich gerade die intensiv in der Industrie Schaffenden in ihrer Freizeit erholen und neue Kraft für die Anforderungen des Berufs holen können.“

Toepfer knüpfte also nicht mehr an dem Konzept der Gründer an und setzte sich damit auch nicht auseinander. Der Schutz der Natur geriet jetzt in den Hintergrund; der Naturschutzpark wurde vorrangig unter dem Gesichtspunkt einer zu entwickelnden Erholungslandschaft gesehen.

Der Verein Naturschutzpark hatte sich im Zeitraum nach dem Zweiten Weltkrieg mit großen Problemen auseinandersetzen. Der gesamte Südteil des NSG bis zum Wilseder Berg wurde von den Briten als Panzerübungsgelände genutzt. Die Heidebauernwirtschaft war nicht mehr existent. Große Teile der Heideflächen entwickelten sich zu Anflugwäldern. Außerdem wurden während der 50er Jahre große Heideflächen illegal, jedoch mit öffentlichen Zuschüssen aufgeforstet. Der wiederauflebende Tourismus führte zur Entstehung einer Vielzahl von Trampelpfaden in den Heideflächen.

Mit zähem Engagement setzte sich der VNP gegen den Mißbrauch von Naturschutzflächen als Panzerübungsgelände ein. So konnten die britischen Panzer Ende der 40er Jahre aus dem direkten Umfeld des Wilseder Bergs und Mitte der 50er Jahre aus der Umgebung der Ortschaften Ober- und Niederhaverbeck zurückgedrängt werden. Das befreite Gelände wurde unter Leitung von Prof. Preisung wieder in Heide zurückgeführt. Die noch verbliebenen 1800 ha Panzerübungsgelände im NSG werden die Briten 1994 endgültig verlassen.

Der Verein bemühte sich intensiv um die Wiederbelebung der Heidschnucken-



Abb. 2: Im Zeitraum von 1950 bis 1980 wurden über 20 neue Schnuckenställe im Naturschutzgebiet gebaut (Foto: Archiv VNP).

haltung. Dazu wurden im Zeitraum von 1950 bis 1980 über 20 neue Schafställe geschaffen, die zeitgemäßen Ansprüchen angepaßt waren. Während der Blütezeit dieser Periode wurden auf ca. 3000 ha Heidefläche 12 Heidschnuckenherden mit jeweils 350 Muttertieren gehalten.

Auch gegen die zunehmende Verwaltung der Heide schritt der VNP energisch ein. Seit 1960 konnten auf insgesamt 1400 Hektar Waldflächen wieder in Heide zurückgeführt werden. Damit wurde die Großflächigkeit der Heidelandschaft zu einem guten Teil wiederhergestellt - zweifellos eine Naturschutztat von hohem Wert.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt bestand in umfangreichen Maßnahmen zur Besucherlenkung, die zum weitgehenden Verschwinden von Trampelpfaden in der Heide führten.

Allerdings waren es, wie bereits geschildert, nicht mehr Naturschutzgesichtspunkte, die das Leitbild der Heidepflege bestimmten. Das Leitbild zielte jetzt vielmehr auf den Effekt für den Betrachter ab. Es wurden weitläufige, offene, gleichmäßig blühende Calluna-Bestände angestrebt, erfüllt mit dem Gewimmel der Heidschnuckenherden und mit traditionell gekleideten Schäfern als folkloristischer Beigabe - ein Bild also, wie es uns heute noch aus allen Prospekten der Fremdenverkehrswerbung entgegenblickt. Für Alfred Toepfer, den Vorsitzenden des VNP, spielten landschaftsästhetische Gesichtspunkte bei seinen Überlegungen zur Heidepflege

allerdings keine Rolle. Ihmzufolge ergab sich das oben geschilderte Bild aus einer gewissen Zwangsläufigkeit heraus, die er mit folgenden Worten beschrieb (1970): „Die historische Wacholder-Heidelandschaft ist ein Land der Weite, von wenigen eingegrünten Einzelgehöften und Weilern sowie sehr wenigen Bäumen oder Baumgruppen - am liebsten Eichen oder Buchen - durchsetzt oder begrenzt und von fernen Wäldern umsäumt. In ihrer herben Einfachheit liegt ihre Eigenart und Größe. Die Heide ist ... Wirtschaftsland, bäuerliches Nutzland wie Äcker und Wiesen, demgemäß zu erhalten und durch Schnucken und Bienen nachhaltig zu nutzen. Sie ist kein Objekt für ästhetische Betrachtungen und noch so gut gemeinte landschaftspflegerische Gestaltung und „Bereicherung“. Schnucke und Biene, ihre wirtschaftlichen Nutznießer, geben ihr das Gesetz.“

Was das Leitbild der weiten offenen Heide sehr störte, war das massenhafte Aufkommen von Birkensämlingen. Man versucht diesem Problem durch Jagd auf Samenbäume und massive Bekämpfung der Jungbirken in der Heide - bis hin zum Einsatz von Herbiziden - Herr zu werden. Tüxen (1969), der das Birkenproblem näher untersuchte, kam zu dem Schluß, daß die Birken als Weiser für das Degenerationsstadium der Heide angesehen werden konnten. Dort, wo sich die Heide in der Optimalphase befand, kam es nicht zur Keimung von Birken, auch wenn Samenbäume mitten in der Heide standen. Tüxen schloß

daraus, daß die Beweidung der Heide zu deren Erhaltung allein nicht ausreichte und empfahl zusätzlich weitere Pflegemaßnahmen, die einen stärkeren Stoffaustausch bewirken sollten.

Er wies darauf hin, daß die Birke erst in jüngerer Zeit verstärkt in die Heide einwanderte, während früher für die Verwaltung fast ausschließlich die Kiefer verantwortlich war. Die Deutung dieses Phänomens konnte später *Griese* (1987) liefern, der eine umfangreiche Untersuchung über

die natürliche Wiederbewaldung der Heide durchführte: Während der Kriegs- und Nachkriegsjahre war die Bewirtschaftung der Heideflächen aufgegeben worden. Auf den liegengelassenen Flächen drang Anflugwald aus Kiefer vor. Diese Anflugwälder wurden später durch den VNP wieder entfernt. Abtrieb des Anflugwaldes, Bloßlegung des bereits mit einer gewissen Humusschicht versehenen Oberbodens, Verwundung und Störung der Oberfläche durch Holzernte- und Rückarbeiten hat-

ten günstige Bedingungen für die Keimung von Birkensamen geschaffen. Die Birke hatte also nicht den Status einer Pionierbaumart, sondern den einer Schlagflora.

3. Unterschiedliche Leitbilder bei privatem, behördlichem und wissenschaftlichem Naturschutz

Seit den 60er Jahren meldete sich verstärkt auch der behördliche Naturschutz zu Wort, der 1969 einen Landschaftspflegeplan für das NSG Lüneburger Heide vorlegte. Darin wird folgendes Leitbild für die Weiterentwicklung der Heidelandschaft beschrieben:

„Offener Landschaftstyp mit vorherrschenden großflächigen Heiden als Ausdruck und Ergebnis der historischen Heidebauernwirtschaft. Wechsel von Weiträumigkeit mit Fernblicken und stärker gegliederten Bereichen mit eingesprengten kleineren Waldstücken, Gehölzgruppen und Einzelbäumen. Durch Laubholz aufgelockerte Übergänge zu Waldgebieten und Niederungen.“

Unter dem Stichwort „notwendige Pflegemaßnahmen“ heißt es: „Für die laufende Eindämmung von Gehölzanflug ist eine intensive Beweidung mit Heidschnucken (je ha 2 bis 2,5 Muttertiere mit Lämmern) und eine periodische Radikalverjüngung durch Maßnahmen, die einen Ersatz für das traditionelle Abplaggen darstellen, erforderlich. Letzteres kann durch kurzes Abmähen, in besonderen Fällen durch Fräsen oder sonstige maschinelle Verletzungen der Rohhumusschicht in überalterten Calluna-Beständen, auf wacholderfreien Flächen auch durch Abbrennen, erreicht werden.“

Der Landschaftsplan enthält eine eingehende Beschreibung der Vegetation der Heide. Der Tierwelt sind dagegen nur einhalb Seiten gewidmet. Der geforderte Schutz soll sich nicht nur auf die Heide, sondern auf die historische Kulturlandschaft als Ganzes erstrecken. Interessanterweise werden auch die Bewohner des NSG als Objekte des Naturschutzes gesehen. Dazu heißt es: „Da die kulturhistorisch gewachsene Heidelandschaft das Ergebnis der jahrhundertlang ausgeübten Heidebauernwirtschaft darstellt, sollte das alteingesessene Bauerntum nach Möglichkeit in zeitgemäßer Form erhalten werden.“

Differenzen zwischen dem behördlichen Naturschutz und dem VNP bestanden in dieser Zeit vor allem hinsichtlich der Me-



Abb. 3: Eine Waldfläche wird in Heide zurückgeführt; Inzmühlen 1967 (Foto: Müller).



Abb. 4: Während der 60er und 70er Jahre wurden zahlreiche Birken innerhalb der Heideflächen und an Wald-Heiderändern beseitigt, um Sameneintrag in die Heide zu verhindern (Foto: Müller, 1972).

thoden der Heidepflege. Während der VNP Altbirken im Bereich der Heide als Samen-träger möglichst vollständig entfernen wollte, setzte sich der behördliche Naturschutz für deren Erhaltung ein. Der VNP glaubte die Heideerhaltung ausschließlich durch Entkesselung und Beweidung gewährleisten zu können, während der behördliche Naturschutz bereits erkannt hatte, daß zusätzliche Pflegemaßnahmen notwendig waren. Weitere Konflikte ergaben sich dadurch, daß der VNP Bachläufe begradigte und Entwässerungsmaßnahmen an Feuchtgrünland durchführte, um die für die Heidschnuckenhaltung notwendigen Grünlandflächen bereitzustellen.

Seit den 70er Jahren sah sich der VNP auch verstärkter Kritik wegen der negativen Auswirkungen seiner Pflegemaßnahmen auf die Fauna ausgesetzt. Intensive Beweidung und Entkesselung hatten zu sehr strukturarmen, einförmigen Heidegebieten geführt. Typische Tierarten der Heide wie Korn- und Wiesenweihe, Birkhuhn und Schwarzkehlchen gerieten an den Rand des Aussterbens oder waren im Gebiet bereits verschwunden. Das bis dahin aufrecht erhaltene Pflegekonzept des VNP geriet an einen Endpunkt, als während des trockenen Sommers 1985 die überweideten *Calluna*-Bestände des Gebietes großflächig zusammenbrachen und sich stattdessen Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) ausbreitete. Jetzt bestand Offenheit für ein neues Konzept, das *Buchwald* bereits 1984 skizziert hatte und das den verschiedenen Ansprüchen an die Heide besser gerecht werden sollte¹.

Buchwald stellte fest, daß an die Heidelandschaft von unterschiedlichen Gruppen unterschiedliche Ansprüche gestellt werden: „Der Wissenschaftler und der Naturschützer erwarten, daß die Heiden nicht nur in ihrer Vielfalt an Gesellschaften, Pflanzen- und Tierarten erhalten werden, sondern auch in den verschiedenen Alters- und Sukzessionsstadien sowie Übergangsphasen zum Walde mit Birken und möglichst vielfältigen Biotopen, insbesondere für Vogel- und Kleintierwelt. Der Erholungssuchende dagegen wünscht sich die Heideflächen in endloser Weite ... in voller Vitalität und Blühfähigkeit.“

Buchwald schlug ein Zonierungskonzept vor, demzufolge Bereiche für Heidepflege nach herkömmlichem Muster und Bereiche für andere Pflegemaßnahmen, die zu mehr Strukturereichtum führen würden, ausgewiesen werden sollten.

Nach 1985 wurde die Zahl der Heid-

schnuckenherden von zwölf auf sieben reduziert und in größeren Heidebereichen die Beweidung eingestellt. Verbuschung wurde seither in gewissem Umfang zugelassen, vor allem im Übergangsbereich von der Heide zum Wald. Zusätzlich erfolgte die Einführung neuer Maßnahmen zur Heidepflege in Form verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren und maschineller Mahd. Die Heidepflege mit diesen neuen Methoden blieb jedoch zunächst in Ansätzen stecken.

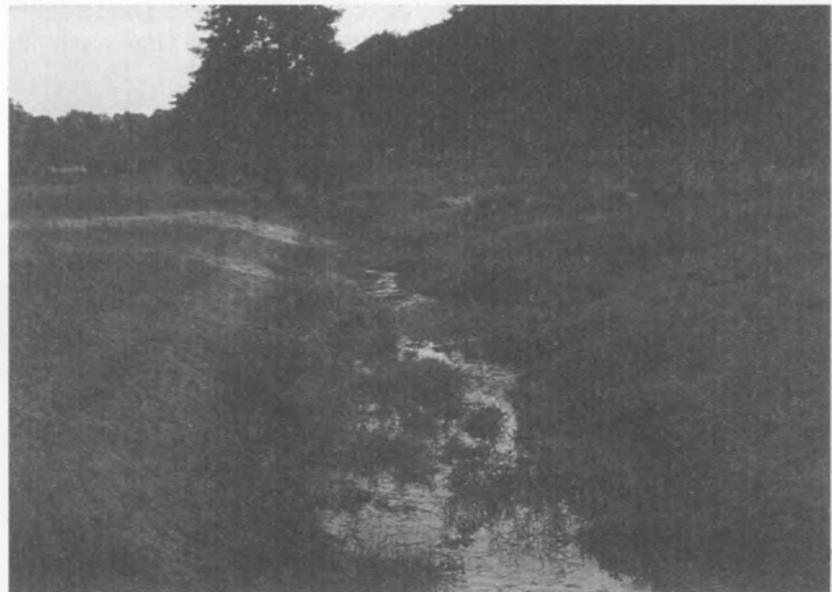


Abb. 5: Ein während der 60er Jahre begradigter Bachlauf bei Wilsede ist später wieder renaturiert worden.

Seit den 80er Jahren haben sich vermehrt auch Faunisten an den Diskussionen um Heidepflegemaßnahmen beteiligt und sich für das zweifellos sehr berechnete Anliegen der Berücksichtigung von Ansprüchen der Fauna bei Heidepflegekonzepten eingesetzt. Während manche Faunisten sehr wertvolle Beiträge für neue Pflegekonzepte lieferten, traten andere lediglich als Interessenvertreter ihrer besonderen Arten oder Artengruppen auf, ohne sich in das ökologische Beziehungsgefüge des Lebensraums Heide als Ganzes hineinzudenken. Hinzu kam manchmal eine sehr statische Betrachtungsweise, die davon ausging, daß ein einmal in der Heidelandschaft vorgefundener Zustand auch immer so bleiben würde. Dies führte dazu, daß über die einzelnen Pflegemaßnahmen oft kaum noch ein Konsens hergestellt werden konnte.

Die beschriebene Haltung einzelner Faunisten soll durch einige Beispiele belegt

werden. 1981 wurden unter Leitung von Prof. *Wilkins* im Auftrage der Oberen Naturschutzbehörde Leitlinien für einen Landschaftspflegeplan entwickelt. Diesen Leitlinien lagen umfangreiche faunistische Bestandserfassungen und eine allgemeine Biotopkartierung zugrunde. Hier ist erstmals in der Literatur zur Pflege der Heiden des Naturschutzgebietes eine starke Dominanz faunistischer Aspekte erkennbar. Gerade diese Arbeit beinhaltet jedoch auch verschiedene Beispiele für die statische

Betrachtung bestimmter Landschaftszustände. Typisch dafür ist die Forderung nach der Erhaltung alter hoher *Calluna*-Bestände, deren Erfüllung in Anbetracht der den *Calluna*-Heiden innewohnenden Dynamik eine Unmöglichkeit darstellt.

Beispiele für einseitige, speziell auf die Artengruppe der persönlichen Zuneigung zugeschnittene Pflegevorschläge, liefert *Retzlaff* (1987) in seiner Abhandlung

¹ Neben dem hier aufgeführten Schrifttum befassen sich noch mehrere weitere Publikationen mit Leitbildern für die Heidelandschaft des NSG. Sie gehen jedoch entweder inhaltlich nicht über die zitierten Arbeiten hinaus oder entwickeln Leitbilder, die für die Praxis keine Bedeutung erlangt haben. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang *Henke u. Olschowy* 1976, *Deutscher Rat f. Landespflege* 1978 und *Deutscher Rat f. Landespflege* 1985.

„Heide- und Moorpflegemaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Schmetterlingsfauna und ausgewählter anderer Insekten“. Er fordert die Beseitigung von Birken im Vorfrühling, weil sie dann bei beginnendem Saftfluß gut ausbluten (was aus unserer Erfahrung nicht ohne weiteres bestätigt werden kann) und weil der Saftfluß in dieser nahrungsarmen Zeit von vielen Insekten angenommen wird. Es stellt sich die Frage, was bei Heidepflegemaßnahmen im Vorfrühling aus Vogelarten wie Schwarzkehlchen und Raubwürger wird, die bei uns oft bereits im März ihre Reviere besetzen.

Podlucky (1988) beschreibt in seiner Abhandlung „Zur Situation der Zauneidechse in Niedersachsen“ die Art als Indikator für den Lebensraum Heide und die daran angepaßten Lebensgemeinschaften. Die Zauneidechse tritt jedoch besonders in den gehölzreichen Degenerationsstadien der Calluna-Heide und innerhalb der Übergangsbereiche zum Wald hin auf. Wollte man die Heidepflege speziell auf die Ansprüche der Zauneidechse abstellen, müßte man auf Arten wie den Brachpieper, die Heidelerche, den Brachvogel, zahlreiche Schmetterlinge usw. verzichten.

4. Die Situation der Gegenwart und Folgerungen für Pflegemaßnahmen

Die langwierigen Diskussionen über die richtigen Heidepflegemaßnahmen der vergangenen Jahre, die nicht selten in das Ergebnis einmündeten, besser gar nichts zu tun, um eventuelle, oftmals auch nur theoretisch herzuleitende Nachteile für bestimmte Arten zu vermeiden, sind den Heiden des Naturschutzgebietes nicht besonders gut bekommen. Nachdem die 1985 begonnene Vergrasungswelle mit Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) ab 1987 abebbte und sich zunächst wieder die Besenheide (*Calluna vulgaris*) ausbreitete, kam es durch eine 1990 beginnende Katastrophe des Heideblattkäfers (*Lochmaea suturalis*) erneut zu einem Zusammenbruch von Calluna-Beständen auf großer Fläche.

Es besteht heute Einigkeit darüber, daß Pflegekonzepte darauf ausgerichtet sein müssen, die ganze Vielfalt der Lebensräume der Heidelandschaft zu erhalten. Es sollen möglichst viele Sukzessionsstadien sowie die verschiedenen Typen von Heide, die durch standörtliche Unterschiede hervorgebracht werden, präsent sein. Dazu gehören:

- offene Wehsandbereiche,
- frühe Sukzessionsstadien mit beginnender Besiedlung durch Pionierpflanzenarten,
- kleinflächige Offensandbereiche, wie sie durch Kaninchensiedlung hervorgerufen werden,
- Silbergrasfluren,
- flechtenreiche Heiden,
- Heiden mit Krähenbeere (*Empetrum nigrum*),
- Heiden mit Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*), wie sie sich in Nordhanglagen bilden,
- Lehmheiden,
- Feuchtheiden mit Übergängen zu Moorgesellschaften,
- Sandtrockenrasen und Magerrasen,
- weite offene Heiden,
- Heiden in verschiedenen Stadien der Verbuschung mit Birke, Kiefer, Fichte, Eberesche, Eiche oder Buche,
- Wacholderhaine,
- alle Sukzessionsstadien bis hin zum Anflugwald.

Wie läßt sich dieses Ziel erreichen? Zunächst soll noch einmal die Ausgangslage betrachtet werden. Die Plaggenwirtschaft, die in historischer Zeit sehr wesentlich zur Verjüngung und Ausbreitung der Calluna-Heiden beigetragen hat, wurde im Gebiet des heutigen NSG etwa um den Zeitraum des Zweiten Weltkriegs eingestellt. Seitdem konnten sich ungestört Humusstoffe anreichern. Der Aufbau von Rohhumus wurde durch die zeitweilige Verwaltung von Heideflächen noch erheblich beschleunigt. Hinzu kommt in neuerer Zeit der at-

mosphärische Stickstoffeintrag, der sich im Bereich des NSG, einer Untersuchung der Universität Gießen zufolge, auf ca. 30 kg pro Jahr und Hektar beläuft (Steubing et al. 1992). Für die Calluna-Heiden des Gebietes sind also Pflegeverfahren unerlässlich, die einen Austrag von Humusstoffen in erheblichem Umfang bewirken.

Versuche zur Einarbeitung der Humusstoffe in den Boden durch Pflügen und Fräsen haben nur teilweise gute Erfolge erbracht. Die damit verbundene Zerstörung natürlicher Bodenprofile kann unter Naturschutzgesichtspunkten wohl nicht akzeptiert werden. Auch nach dem Abwalzen solcher Flächen dauert es offenbar lange, bis sich wieder ein gutes Kapillarsystem herausgebildet hat, sodaß die aufgelaufenen Calluna-Pflanzen besonders durch Trockenheit gefährdet sind. Gute Verjüngungserfolge wurden mit Bodenbearbeitungsverfahren erzielt, die nur die Rohhumusschicht beseitigen.

Für tiefere Bearbeitungen, die lange andauernde und heute besonders seltene Pionierstadien zur Folge haben, können Raupen eingesetzt werden. Für flache Bearbeitungen sind der aus dem Straßenbau stammende Grader und die im Fräsverfahren arbeitende, in Holland entwickelte Abplaggmaschine geeignet.

Wegen negativer Begleitumstände, wie notwendiger Erschließung, Fahrspuren im Gelände, Beeinträchtigung des Mikroliefes, hoher Kosten sowie geringer Verwendungsmöglichkeiten für das anfallende Material, können solche Maßnah-



Abb. 6: Wehsandbereich am Rande des im NSG Lüneburger Heide gelegenen Panzerübungsgeländes (Foto: Flade).

men jedoch nur auf geringen Flächenanteilen zur Anwendung kommen. Es ist deshalb dringend notwendig, auch Brand als weitere Pflegemaßnahme, die zu einem erheblichen Stoffaustausch führt, miteinzubeziehen.

Die positiven Wirkungen von Feuer auf die Verjüngung und die Lebensgemeinschaften der Heide einschließlich der Fauna werden durch die Literatur sowie durch praktische Erfahrungen in Schottland, Dänemark und auf deutschen Truppenübungsplätzen eindrucksvoll belegt. Klaus

(1993) nennt als solche positiven Wirkungen die bessere Versorgung der aufwachsenden Ericaceen mit Nährstoffen sowie die Minderung von Eutrophierungseffekten und eine damit einhergehende Förderung von Ericaceen gegenüber hochwüchsigen Grasarten. Remmert (1989) bezeichnet alle Ericaceen als typische „Brandpflanzen“, an deren natürlichen Standorten regelmäßig Feuer vorkommen und die daher Anpassungen an derartige Bedingungen aufweisen. Ihm zufolge keimen die Samen von *Calluna vulgaris* auch besonders

gut, nachdem sie einem Hitzestress ausgesetzt worden sind. Remmert führt weiter aus, daß nach einem Feuer keimende und rasch heranwachsende Heide für viele Vögel und Säuger eine sehr viel bessere Nahrung darstellt als alte oder gemähte Heide. Auch während des Zeitraums der Heidebauernwirtschaft wurde Feuer regelmäßig zur Verjüngung von *Calluna*-Beständen eingesetzt (vgl. hierzu Taube 1769, Peters 1862, Focke 1868/69, Borggreve 1875, Hausrath 1911, Graebner 1925, Bartsch 1930).

Solange *Calluna*-Bestände noch lebensfähig sind, ist auch die tiefe Mahd eine gute Verjüngungsmethode. Es sollte möglichst ein Mähgerät eingesetzt werden, das sehr tief ansetzt und auch Bodenverwundungen bewirkt. Die Verjüngung der Flächen verläuft dann sowohl über Stockausschläge als auch über Keimlinge. Heide-mahdgut verursacht keine Entsorgungsprobleme, sondern läßt sich gut vermarkten. Tiefe Mahd bewirkt gegenüber der Beweidung einen intensiveren Stoffaustausch und ist mit geringeren Störungen für die Fauna verbunden. Die Verjüngung von *Calluna vulgaris* erfolgt vitaler als bei einer Bodenbearbeitung. Bei überalterten *Calluna*-Beständen kann nach der Mahd auch noch die Rohhumusaufgabe beseitigt werden. Eine Koppelung der Arbeitsgänge zur Mahd und zur Humusbeseitigung empfiehlt sich dabei nicht, weil sich das Mahd-gut in diesem Fall nicht mehr verwerten läßt.

Eine zentrale Bedeutung für die Heidepflege kommt weiterhin den Heidschnuckenherden zu. Für die Fauna ist die Beweidung allerdings die unverträglichste Pflegemethode. Die Zoozönose der *Calluna*-Heide baut, wie andere Zoozönosen auch, auf Phytophagen auf. Diese Phytophagen leben von der *Calluna*-Pflanze und den wenigen sonstigen Arten der Heide-Gesellschaften. Die Heidschnucke steht in direkter Nahrungskonkurrenz zu diesen Arten. Da die Basis der zur Verfügung stehenden Pflanzenarten in *Calluna*-Heiden sehr gering ist, kann sich Vielfalt der Fauna nur durch Vielfalt von Strukturen ergeben. Durch intensive Beweidung werden die Strukturen in der Heide jedoch stark nivelliert. Hinzu kommt die für viele Tierarten unverträgliche Störung der immer wieder durchziehenden Schnuckenherde. Auch extensive Beweidung bringt nur wenige Vorteile für die Fauna. Der positive Effekt für die Heidepflege geht durch Extensivierung der Beweidung jedoch weitgehend



Abb. 7: Beginnende Besiedlung mit Pionierpflanzenarten innerhalb eines Offensand-Gebietes (Foto: Archiv VNP).



Abb. 8: Silbergrasfluren, Kryptogamenbestände und Strandhafer (*Ammophila arenaria*)-Komplex als frühe Sukzessionsstadien der Heidelandschaft.



Abb. 9: Kaninchen schaffen durch den Sandauswurf ihrer Bauten kleinflächige Offensandbereiche.



Abb. 10: Magere, flechtenreiche Heideflächen sind heute im NSG Lüneburger Heide selten geworden.

verloren, weil die *Calluna*-Pflanze offenbar nur durch regelmäßige und gleichmäßige

² Wenngleich ich mich hier in einigen Punkten kritisch zur Beweidung von Heideflächen geäußert habe, empfinde ich dennoch große Achtung für die Hütehaltung von Tieren und für den Beruf des Schäfers oder der Schäferin. Die artgerechte Haltung und innige Betreuung von Nutztieren, wie sie hier erfolgt, stellt einen wohlthuenden Kontrast zur Massentierhaltung dar, die das Mitgeschöpf Tier zum reinen Produktionsmaterial verkommen läßt.

Beweidung befriedigend verjüngt werden kann.

Für das NSG Lüneburger Heide dürfte es deshalb sinnvoll sein, die Beweidungsgebiete der einzelnen Herden zu verdichten und andererseits Bereiche auszuweisen, die nur noch mechanisch gepflegt werden.

Unter Gesichtspunkten des Pflanzenschutz und des Schutzes seltener Pflanzengesellschaften kann sich Beweidung sehr positiv auswirken. Lichtliebende Pflanzengesellschaften im Kontaktbereich der *Calluna*-Heide zu Gewässern, zu Kleinsthochmooren und zu Heidemooren können möglicherweise nur durch Bewei-

dung erhalten werden.

Im Zusammenhang mit der Problematik der Beweidung muß auch erwähnt werden, daß die Heidschnucke während der vergangenen Jahrzehnte züchterisch stark verändert worden ist - und zwar nicht im Hinblick auf Optimierung ihres Einsatzes für die Landschaftspflege, sondern auf Steigerung der Fleischerträge und der Lammzahl (vergl. Behrens et al. 1987). Die heutige Heidschnucke ist deshalb mit der anspruchslosen Rasse von einst nicht mehr identisch².

Die Entkusselung wird im NSG Lüneburger Heide i.d.R. nur noch als Teilentkusselung betrieben, so daß sich Buschlandschaften als weitläufige Übergangsbereiche zum Wald hin entwickeln können. In manchen Bereichen soll auch die ganze Sukzession bis hin zum Wald zugelassen werden, was jedoch bedeutet, daß an anderen Stellen auch Waldflächen wieder in Heide zurückgeführt werden müssen.

Landschaftsästhetische Aspekte spielen inzwischen bei Heidepflegemaßnahmen nur noch in Einzelfällen eine Rolle. Ansonsten sehen die heutigen Verantwortlichen im Verein Naturschutzpark die Heidepflege - ähnlich wie die Begründer des NSG Lüneburger Heide - wieder ganz unter Naturschutzgesichtspunkten. Typische Lebensgemeinschaften von Tieren und Pflanzen, die aus dem Prozeß der Ko-Evolution innerhalb einer historischen Kulturlandschaft hervorgegangen sind, sollen erhalten werden, damit Artenvielfalt sowie Vielfalt von genetischem Material als Voraussetzungen für künftige Evolution innerhalb unserer Landschaft weiterhin gewahrt bleiben. Die bei einem solchen Pflegekonzept entstehenden Landschaftssituationen werden die Besucher des Naturschutzgebietes wohl immer als schön empfinden.

5. Ausblick

Zur Zeit wird ein Landschaftspflegeplan für das NSG Lüneburger Heide erstellt, an dessen Erarbeitung der Verein Naturschutzpark, die Obere Naturschutzbehörde, die Norddeutsche Naturschutzakademie, die niedersächsische Fachbehörde für Naturschutz, die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie sowie mehrere Planungsbüros und Experten beteiligt sind. Dieser Plan soll auch für die Heideflächen künftige Leitbilder und Pflegeverfahren festlegen. Es ist zu hoffen, daß sich dabei praxisorien-



Abb. 11: An manchen Stellen des NSG Lüneburger Heide wechseln *Calluna*-Bestände und *Empetrum*-Bestände miteinander ab.

tierte Vorstellungen zur Heidepflege durchsetzen können, damit der Weg für eine systematische Verjüngung der größtenteils stark überalterten Heideflächen des Naturschutzgebietes frei wird.

Literatur

- Bartsch, J.*, (1930): Bemerkungen über den Hannoverschen Lehrgang für Vegetationskunde. Die 1. Exkursion nach Steinmühle a.d. Weser. - Beihefte zu den Jahresberichten der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, H. 2, 147-166.
- Behrens, H., Hamann, T. u. Seefeldt, G.*, (1987): Die Graue Gehörnte Heidschnucke. 2. Auflage. Uelzen u. Melbeck.
- Bezirksregierung Lüneburg*, (1969): Landschaftsplan für das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Unveröffentlicht.
- Bode, W.*, (1914): Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide. - Lüneburger Heimatbuch, Bd. II, 849-866. Bremen.
- Borggreve, B.*, (1873): Ueber die Heide. Beobachtungen u. Folgerungen. - Abh. naturw. Ver. Bremen III, 217-250.
- Borggreve, B.*, (1875): Haide und Wald. - Spezielle Studien und generelle Folgerungen über Bildung und Erhaltung der sogenannten natürlichen Vegetationsformen oder Pflanzengemeinden. Berlin.
- Buchwald, K.*, (1984): Das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide - Gefährdung, Abwehr und Aufgaben für die Zukunft. - Naturschutz u. Naturparke 113, 20-34.
- Deutscher Rat f. Landespflege*, (1978): Stellungnahme zum Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Schreiben des Rates an Ministerpräs. Dr. Ernst Albrecht. Unveröffentlicht.
- Deutscher Rat f. Landespflege*, (1985): Lüneburger Heide. - Schriftenreihe des Deutschen Rates f. Landespflege 48, 745-774.
- Floericke, K.*, (1911): Entwicklung, Stand und Aussichten der Naturschutzparkbewegung. - Naturschutzparke in Deutschland und Österreich, 7-27. Stuttgart.
- Focke, W. O.*, (1868/69): Die volkstümlichen Pflanzennamen im Gebiete der Unteren Weser und Ems. - 4. Jahresber. d. Naturwiss. Vereins zu Bremen, 223-274.
- Graebner, P.*, (1925): Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. - Die Vegetation der Erde V. 2. Auflage. Leipzig.
- Griese, F.*, (1987): Untersuchungen über die natürliche Wiederbewaldung von Heideflächen im Niedersächsischen Flachland. - Dissertation Forstwiss. Fachber. GAU Göttingen. Göttingen.
- Hausrath, H.*, (1911): Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Hannover.
- Henke, H. u. Olschow, G.*, (1976): Untersuchungen zu Nationalparks in der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, H. 13.
- Klaus, S.*, (1993): Birkhuhn *Tetrao tetrix* als Nutznießer von Bränden und anderen Katastrophen im Wald - Materialien zu Naturschutz u. Landschaftspflege Bd. 1, 19-25.
- Peters, W.*, (1862): Die Heideflächen Norddeutschlands. Hannover.
- Podlucky, R.*, (1988): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). - Mertensiella 1, 146-166.
- Remmert, H.*, (1989): Ökologie. 4. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York.
- Retzlaff, H.*, (1987): Heide- und Moorpflegetmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Schmetterlingsfauna und ausgewählter anderer Insekten. - Mitt. d. AG ostwestf.-lipp. Entomologen 4/38, 1-16.
- Steubing, L.*, (1992): Populationsökologische Veränderungen in Heidegesellschaften durch Stickstoffeinträge aus der Luft. FE-Vorhaben Nr. 108 02 007 im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin, durchgeführt am Institut für Pflanzenökologie der JLU Gießen. Vervielf. Manuskript.
- Taube, J.*, (1769): Bemerkungen auf einer Reise bis Lauenburg. - Beitr. z. Naturkunde des Herzogthums Lüneburg, 2. Stück, 97-186.
- Toepfer, A.*, (1970): Mein Leitbild für die Heide. Gedanken am 60. Geburtstag des Naturschutzgebietes. - Naturschutz und Naturparke 59, 21-24.
- Tüxen, R.*, (1969): Zum Birkenanflug im Naturschutzpark Lüneburger Heide. Eine pflanzensoziologische Betrachtung. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16, 203-209.
- Widmann, W.*, (1956): Naturschutzpark Lüneburger Heide. Ein Bildbericht über den ersten deutschen Naturschutzpark. Stuttgart.
- Wilkens, H.*, (1981): Faunistisch ökologische Charakterisierung und Bewertung der Heidegebiete im „Naturschutzpark Lüneburger Heide“. Bd. I u. II. - Im Auftrag der Bezirksregierung Lüneburg. Unveröff. Manusk.

Anschrift des Verfassers

Manfred Lütkepohl
Verein Naturschutzpark e.V.
Forstverwaltung
Wilsede 6
29646 Bispingen



Abb. 12: Glockenheide-Anmoor mit Beständen von *Carex fusca*.



Abb. 13: *Vaccinium-myrtillus*-Heide mit Wacholder und einwandernder Buche am Nordhang des Wilseder Berges.



Abb. 14: Verkusselung mit Eichen in Hangbereichen mit Süd-Exposition am Totengrund.



Abb. 15: Vergraste Heide am Wilseder Berg 1986 (Foto: Archiv VNP).



Abb. 16: Durch Heidekäferfraß abgestorbener *Calluna*-Bestand 1992.



Abb. 17: Schnuckenherde auf einer extrem überweideten Heidefläche (Foto: Archiv VNP).



Abb. 18: Durch Schnuckenweide gepflegte stark monostrukturierte Heidefläche.



Abb. 19: Mit einem Grader maschinell geplaggte Heidefläche.

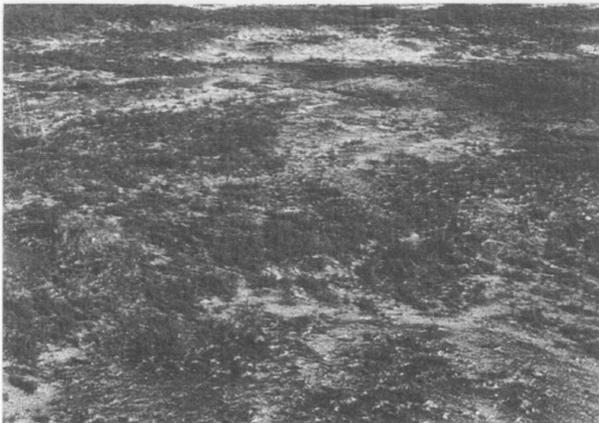


Abb. 20: Wiederbesiedlung einer maschinell geplagkten Fläche durch *Calluna*, 2 Jahre nach der Bearbeitung (Foto: Dröge).



Abb. 21: Frisch austreibende *Calluna*-Pflanzen ein Jahr nach der Mahd. Im Hintergrund nicht gemähte, ältere *Calluna*-Bestände.

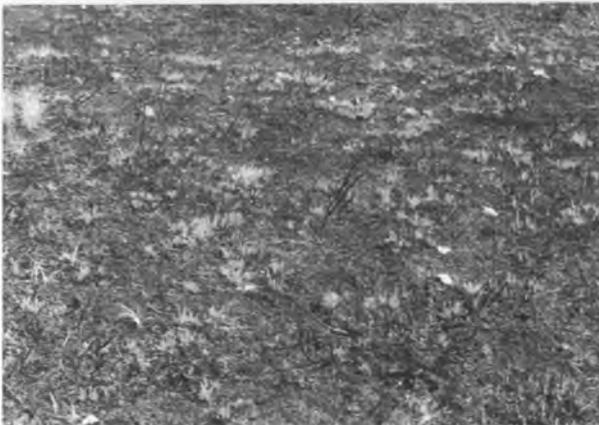


Abb. 22: Austreibende *Calluna*-Pflanzen zwei Wochen nach einem Brand im Juni (Truppenübungsplatz Munster Süd).



Abb. 23: Artenreiche Verjüngung im zweiten Jahr nach einem Brand: *Calluna vulgaris*, *Danthonia decumbens*, *Festuca tenuifolia*, *Deschampsia flexuosa* und *Rumex acetosella*.

Die Rolle von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas

von Klaus-Otto Lindemann

1. Einleitung

Seit den 50er/60er Jahren ist das verstärkte Eindringen von Gräsern in Zwergstrauchheiden des subatlantischen Klimabereiches zu beobachten. Am auffälligsten tritt dabei die Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) in Erscheinung, die unter verschiedenen klimatischen Bedingungen und damit auf unterschiedlichen Böden in der Lage ist, die Besenheide (*Calluna vulgaris*) zu verdrängen. Sie nimmt in einigen *Calluna*-Heiden der Britischen Inseln an Abundanz und Dominanz ebenso zu (Anderson & Yalden 1981) wie auf dem europäischen Kontinent in Heiden des Tieflandes auf Sandboden (Steubing & Buchwald 1989) und im Bergland über Silikatgestein (Nieschalk & Nieschalk 1983). Seit bekannt ist, daß es unter bestimmten Umständen zu einer vollständigen Verdrängung des Heidekrautes durch die Drahtschmiele kommen kann (Berdowski 1987), gewinnt dieses europäische Phänomen aus Sicht des Naturschutzes zunehmend an Bedeutung.

Im Hinblick auf Entwicklungsziele und Pflegepläne für *Calluna*-Heiden muß das Auftreten von *Deschampsia flexuosa* aus historischer Sicht verstanden und bewertet werden. Deshalb wird versucht, die Rolle der Drahtschmiele im Rahmen der Geschichte der mitteleuropäischen Heiden bis in die heutige Zeit zu verfolgen und diejenigen Faktoren herauszuarbeiten, die eine Veränderung der interspezifischen Konkurrenzsituation zugunsten von *Deschampsia flexuosa* bewirkt haben.

2. Vorgehensweise

Um die geschichtliche Entwicklung der Vergrasung von *Calluna*-Zwergstrauchheiden mit der Drahtschmiele nachvollziehen zu können, wurden historische Literaturquellen zu *Deschampsia flexuosa* in Heideflächen zeitlich so weit wie möglich zurückverfolgt. Bei unterschiedlichen Ausbildungen oder Entwicklungsmöglichkeiten des jeweiligen *Calluna*-Heidetyps wurden nur die mit Drahtschmiele berücksichtigte

Ein Schwerpunkt dieser Studie liegt bei den *Calluna*-Sand-Heiden des Norddeutschen Flachlandes, wobei am Rande auch benachbarte Heidegebiete von den Niederlanden bis Ostpreußen und von Jütland bis zum mitteldeutschen Trockengebiet abgehandelt werden. Exemplarisch wird die Ginster-Sandheide des NSG „Lüneburger Heide“ ausführlich behandelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Hochheiden der Mittelgebirge des subatlantischen Klimabereiches. Daneben wird auf die Dünenheiden von Nord- und Ostseeküste sowie des subatlantischen Binnenlandes eingegangen. Abschließend werden die *Calluna*-reichen Heiden der Britischen Inseln zum Vergleich herangezogen.

Als historische Quellen dienten überwiegend Florenwerke. Darüber hinaus standen floristische, pflanzengeographische und pflanzensoziologische Daten zur Verfügung. Landschaftsbeschreibungen wurden nur sehr vereinzelt miteinbezogen. Im Hinblick auf das NSG „Lüneburger Heide“ kamen Aufzeichnungen des Forstamtes Sellhorn, Arbeitsberichte der Forstverwaltung und andere Unterlagen des Verein Naturschutzpark e.V. (VNP) zur Auswertung. Im Ergebnisteil sind nur solche Literaturquellen mit einer Quellenangabe versehen, die über die genannten VNP-Unterlagen hinausgehen.

Die in historischer Literatur zur Anwendung gekommenen Synonyme können Tabelle 1 entnommen werden. Auch wandelten sich im Laufe der Entwicklung der „Lehre von den Pflanzengesellschaften“ unter anderem die Gliederungsbegriffe (vgl. Oberdorfer 1977). Aus diesem Grunde hat nicht jede Vegetationseinheit, die im wissenschaftlichen Namen das Suffix „-etum“ trägt, den Rang einer Assoziation im heutigen Sinne. Um Mißverständnisse auszuschließen, werden solche Pflanzengesellschaften, die sich in ihrer Nomenklatur ausschließlich an der dominierenden Art orientieren, im Text kursiv in Anführungszeichen dargestellt.

Tab. 1: Zur Nomenklatur von *Deschampsia flexuosa* (L.) Trinius

Synonyme für „*Deschampsia flexuosa*“

Aera flexuosa Linné
Aira bottnica Wahlenberg
Aira capillaris Gaertner
Aira capillaris Gaertner
Aira discolor Thuillier
Aira flexuosa Linné
Aira flexuosa β *bicolor*
Aira montana Koll. Huds. With. Mnch.
Aira montana Linné
Aira paludosa Reichenb.
Aira scabrosetosa Klapp
Aira setacea Huds.
Aira splendida Willd. herb.
Arundo flexuosa Clairv.
Avena flavescens
Avena flexuosa Leers
Avena flexuosa Mert. et Koch
Avena montana β *adultior* Weber 1780
Avena montana Wib.
Avena Nr. 1486 Hall.
Avena uliginosa Weihe
Avenaria Rchb. *flexuosa* L.
Avenella cuprina Schur
Avenella flexuosa (L.) Drejer
Deschampsia discolor R. et S.
***Deschampsia flexuosa* (L.) Trinius**
 var. *flexuosa*
 var. *montana*
Lerchenfeldiana flexuosa Schur

Synonyme für „Drahtschmiele“

Biegsame Schmiele
 Blenker
 Blinker
 Bogige Schmiele
 Bocksbaat
 Buschgras Nemn.
 Buschwaldgras
 Drahtschmelen 1776 Matt.
 Drahtschmelen
Drahtschmiele
 Drahtschmiele
Flatterschmiele
 Flitterschmiele
 Flitterschmele

Gebogene Schmiele
 Geschlängelter Hafer
 Goldhafer
 Heideschmiele
 Hurläusch
 Mausgras
 Rampfer
 Rehgras
 Schnidlatgras
 Schnittlauchgras
 Schlängel-Schmiele
 Schlängeliche Schmiele
 Schlängliche Schmele
 Schlänglicher Hafer
 Schlänglicher Hafer
 Schmelen
 Schmiele
 Schmilwe
 Silberbocksbart Nemn.
Silbergras
 Stielgebogene Schmiele
 Waldgras Nemn.
Waldschmiele
 Waldschnidla
 Waldschnittlauch
 Wedde-Gras

Die Artnamen sind alphabetisch geordnet. Heute gebräuchliche Namen sind **fett** gedruckt. Namen, welche zur Verwechslung mit anderen Arten führen könnten, sind *kursiv* herausgestellt.

3. *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas

3.1 *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Sandheiden

3.1.1 Entstehung, Erhaltung und Rückgang von Sandheiden

In den sandigen Ebenen, die sich von Belgien über Niedersachsen bis Dänemark ziehen, begann die Entwicklung der Agrargesellschaft mit der Nutzung des Waldes durch den Steinzeitmenschen. Er griff zunächst durch Brandrodung in das Ökosystem ein. Waldweide und Streunutzung waren die ausschlaggebenden Einflußfaktoren dafür, daß die Naturverjüngung verhindert wurde und der Boden an Nährstoffen verarmte (Ulrich 1980). Auf den armen Sandböden der Geest waren damit die Bedingungen für die **Entstehung von subatlantischen Calluna-Heiden** geschaffen. In der anthropo-zoogenen Waldzerstörung liegt der Ursprung fast aller Zwergstrauch-Heiden Mitteleuropas.

Das Heidekraut breitete sich als Sekundärvegetation um menschliche Siedlungen herum aus und sorgte durch ihre saure, schwer abbaubare Streu für eine weitere Bodenverschlechterung. Der Mensch paßte sich der von ihm veränderten Landschaft an und entwickelte im Laufe von Jahrhunderten eine neue Wirtschaftsform, die **Heidebauernwirtschaft**, die für die Erhaltung von *Calluna*-Zwergstrauchheiden verantwortlich war. Zeitgenössische Darstellungen der dabei zur Anwendung gekommenen Wirtschaftsweisen finden sich bei *Borggreve* (1875) und *Graebner* (1904), ergänzende Informationen geben *Krzyszowski* (1951), *Buchwald* (1984) sowie *Pott & Hüppe* (1991). Die im folgenden dargestellten Nutzungsarten der Heidebauern des Nordwestdeutschen Flachlandes finden sich so oder leicht abgewandelt in allen Heidegebieten Nordeuropas wieder.

Die Zwergstrauchheiden dienten in Verbindung mit Wiesen und Feldern als saisonale **Bienenweide**. Der Mensch sicherte sich mit der Immenwirtschaft eine volkswirtschaftlich bedeutende Quelle für Zucker und Wachs. Für das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und die anderen Heidepflanzen bedeutete der Blütenflug reiche Samenproduktion.

Zur **Beweidung** der Sandheide-Flächen erwies sich in Nordwestdeutschland die genügsame Heidschnucke am geeignetsten. Sie war vor allem Woll-, aber auch Fleisch- und Käselieferant. Der Verbiß von Anfluggehölzen behinderte die Sukzession zur potentiell natürlichen Waldvegetation. Zudem zerstörten die Schnucken während des Weideganges die zahlreichen Spinneweben und minimierten damit Angriffsmöglichkeiten für Fraßfeinde der Bienen. *Calluna vulgaris* reagiert auf Beweidung mit der Bildung neuer Triebe und Blühfreudigkeit.

Verloren alternde *Calluna*-Bestände an Attraktivität als Schaf- oder Bienenweide, so diente **Brand** als Verjüngungsmaßnahme (*Taube* 1769). Dabei erhöht sich die Keimungsfähigkeit der Samen von *Calluna vulgaris*. Je nach Intensität des Brandes regenerierte die Heide vorwiegend generativ oder vegetativ im Verlauf weniger Jahre (*Christiansen, W.* 1938, *Böcher* 1941).

Nach **Mahd** mit Heide-, Grassense oder Säwt (krumme Sichel) diente altes Heidekraut als Strohsatz im Stall, fand aber auch als Brennmaterial Verwendung. Mahdgut aus junger Heide wurde als Winterfutter von den Heidschnucken angenommen. Je nach Zeitpunkt der Mahd und

dem Alter der *Calluna*-Pflanzen erfolgte mehr oder weniger schnell die vegetative Regeneration der Besenheide.

Genau wie der Mensch dem Wald Streu entnahm, so übertrug er diese Art der Nutzung auch auf die Heide. Der im Rahmen der Heidebauernwirtschaft so genannte „**Plaggenhieb**“ wurde mit Hilfe einer breiten Hacke, der Heide-Twicke (= Quicke, Heidklinge) durchgeführt. Der Bauer plaggte Soden des humosen Bodenhorizontes mitsamt Rohhumus und Vegetation und brachte diese Plaggen, nach Nutzung als Stalleinstreu (Strohsatz) und Gärung in Misthaufen (= Düngehaufen, Rotthaufen, Schmodehaufen) als Dünger auf seine Felder. Vielfach verwendete man vergraste Flächen zum Plaggen (*Heitsch* in *Bartsch* 1930) oder sie wurden, da sie dem Bauern besseren Boden anzeigten, vorrangig in Kultur übernommen (*Meyn* 1862). In Westfalen kam es durch wiederholtes Aufschichten neuer Plaggen zur Erhöhung der Ackerländereien, es entstanden die „Esche“. Diese Eschfluren wurden nach dem Anbau von Roggen zunächst als Weideland genutzt.

Mit den geplagkten Soden wurden nicht nur Äcker gedüngt, sondern zudem Vieh- und Schafställe, einzelstehende Bienenkörbe und Dachfirste gedeckt. Um Stallgebäude herum aufgeschichtet trugen Heideplaggen im Winter zur Wärmedämmung bei. Mitunter wurden ganze Schutzhütten mit ihnen errichtet. Geplaggte Flächen boten *Calluna vulgaris* ein Keimbett, und es kam zur Verjüngung der Heide durch Keimlinge.

Plaggengewinnung fand seine Verbreitung im Nordwestdeutschen Flachland sowie nach Osten hin bis nach Mecklenburg (*Krause* 1892, *Brückner* 1941) und in die kontinental gefärbten Heiden der Umgebung von Magdeburg (*Schneider* 1891). Der Plaggenhieb wird erstmals im 16. Jahrhundert (*Heresbach* 1571 in *Graebner* 1904) erwähnt. Der Ursprung dieser Tradition dürfte jedoch noch wesentlich weiter zurückliegen.

Die Nutzung des Heideökosystems im Rahmen der Heidebauernwirtschaft verhinderte die natürliche Wiederbewaldung und gewährleistete gleichzeitig die Verjüngung und Erhaltung der Heidekrautbestände. Das dynamische Gleichgewicht von Heidenutzung und -regeneration war labil. Übernutzung der Heideflächen verhinderte die Regeneration, und Flugsandfelder entstanden (*Meyn* 1862). Doch nicht eine ökosystemare Katastrophe, sondern

eine ökonomische Krise verursachte im 19. Jahrhundert den endgültigen **Niedergang der Heidebauernwirtschaft**. Fortschritte in Wissenschaft (Liebig's Düngerlehre) und Technik (Erfindung des Dampfpfluges) sowie Neuorientierungen in Politik (Gemeinschaftsteilungen, Verkopplungen) und Wirtschaft (Interkontinentaler Handel: Wolle, Zucker, Dünger u.a.) machte die traditionelle Nutzung des Ökosystems Heide in ganz Europa unrentabel. Gleichzeitig mit dem rapiden Rückgang der Heideflächen Nordwesteuropas infolge Kultivierung und Aufforstung ließ man die meisten Restflächen brachfallen. Andere Flächen wurden nur noch nach Bedarf genutzt.

Mit der Gründung von Schutzgebieten nahm sich der **Naturschutz** einiger Restheideflächen an. Die Einstellung der traditionellen Nutzungsformen ermöglichte die Einwanderung von Anfluggehölzen (Verkusselung). Seither wird versucht, auf diese und andere Vegetationsveränderungen zu reagieren und adäquate Pflegekonzepte zu entwickeln um die letzten Heideflächen zu erhalten. Nicht nur die Vegetation entwickelte sich weiter, sondern auch die Vorstellungen des Menschen über den Naturschutz veränderten sich. Wie das Beispiel NSG „Lüneburger Heide“ zeigt, trat damit auch ein Wandel der Maßstäbe für die Beurteilung von Eingriffen im Naturschutzgebiet ein, sowohl beim Träger Verein Naturschutzpark e.V. (Lütkepohl 1993 in diesem Heft) als auch bei Behörden und Justiz (Augustin o.J.).

3.1.2 *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Sandheiden

Wie Untersuchungen an der Unterems zeigten, besiedelten natürlich entstandene *Nardus stricta*- (= Borstgras) und *Aira flexuosa*-Heiden zusammen mit *Vaccinium*-Heiden während der Würmeiszeit im Flachland das Areal der heutigen Calluna-Heiden (Koppe in Burrichter 1954). In der Nacheiszeit eroberte der Wald dieses Areal, bis dieser unter Einfluß des Menschen in Heide umgewandelt wurde (3.1.1).

Bis zum 19. Jahrhundert gibt es keine Hinweise darüber, daß Heideflächen zu den typischen Wuchsorten von *Deschampsia flexuosa* gehörten. Denn in den Jahrzehnten, nachdem Linné (1753) die Pflanzensystematik begründete, beschränkten sich Angaben zur Flora meist nur auf den Fundort. Erst nach Humboldt (1806) gewann die Pflanzengeographie an Bedeutung, und immer mehr Florenwerke gaben Aus-

kunft über arttypische Standorte der beschriebenen Pflanzen.

Zu jener Zeit war der Höhepunkt der Heidebauernwirtschaft im norddeutschen Flachland schon seit einigen Jahrzehnten überschritten (Peltzer 1975, Völkse 1984). Demnach ist über die Periode der Bewirtschaftung, in der das dynamische Gleichgewicht von Heidenutzung und -regeneration noch relativ intakt war, keine Aussage über Abundanz und Dominanz von *Deschampsia flexuosa* in Heiden Nordwestdeutschlands möglich. Zur Verdeutlichung dieser Zusammenhänge sind die Angaben zu *Deschampsia flexuosa* in Ginster-Sandheiden Nordwestdeutschlands chronologisch in Tabelle 2 zusammengefaßt.

In den unter Einfluß des Menschen entstandenen Calluna-Heiden wird die **Existenz** von *Deschampsia flexuosa* erstmals 1826 (Nolte in Christiansen, W.1925) erwähnt. Auch wenn Nolte Pflanzen aus Heide und Moor nicht differenziert, so läßt sich unter Hinzuziehung von Hanse (1827) schließen, daß *Deschampsia flexuosa* zu jener Zeit vor allem der trockenen Besenheide-Gesellschaft zuzuordnen ist. Hanse (1827) betont ausdrücklich die Trockenheit der Böden, auf denen die Drahtschmiele häufig wächst.

Viele Autoren des 19. Jahrhunderts nennen in ihrem Florenwerk Heide noch vor Wald als Wuchsort der Drahtschmiele (z.B. Haan 1832). Heute hingegen wird *Deschampsia flexuosa* als typisches Waldgras (Synonym: „Waldschmiele“) beschrieben, welches „auch auf Heiden“ vorkommt (z.B. Schrader & Kaltöfen 1987). Man kann daraus schließen, daß zur Zeit ausgedehnter Heideflächen in Nordwestdeutschland (Völkse 1984) die Drahtschmiele im Gegensatz zu heute in trockenen Heiden einen Verbreitungsschwerpunkt hatte und deshalb auch als „Heideart“ galt. Um Magdeburg kommt *Deschampsia flexuosa* auf Heiden im Sand-Flötz vor (Schneider 1891). Das Wort „Flötz“ geht möglicherweise auf die mittel- bzw. althochdeutschen Worte „vletze, flezzi, flazzi = ebener Boden“ zurück (vgl. Drosdowski 1989). Sofern Sandflötz sandige Ebene bedeutet, würde Schneider (1891) auf das Vorkommen der Drahtschmiele auch in kontinental gefärbten Sandheiden hinweisen.

Die Darstellung von Timm (1908), nach der die Drahtschmiele oft erheblich zum Charakter der Heidegegend beiträgt, läßt auf einen großflächigen *Deschampsia flexuosa*-Aspekt der Heide schließen. Gleiches geht aus der Landschaftsbeschreibung von

Brockhausen (1926) hervor, nach der dem Beobachter die „vom schlänglichen Hafer (*Avena flexuosa*) bedeckte Fläche“ schon aus weiter Ferne entgegenschimmert. Weber (1892) beschrieb in seiner Abhandlung „Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes ...“ sogar eine Fazies-Bildung, also lokal begrenzte **Dominanz** von *Aera flexuosa* in Heiden.

Nachdem Braun-Blanquet (1928) seine „Grundzüge der Vegetationskunde“ verfaßt hatte, erschienen auch pflanzensoziologische Arbeiten über die Heide. Dabei steht zunächst die **pflanzensoziologische Systematik** im Vordergrund (Buchwald 1940, Knapp 1943, Preisig 1949). Im Distrikt Picardo-Brabant (Belgien) wird die Drahtschmiele von Heinemann (1956) als Differentialart der Assoziation *Calluno-Genistetum typicum* (Synonym: *Genisto anglicae-Callunetum* = Ginster-Sandheide) bewertet. Westhoff & den Held (1975) bringen die optimale Entwicklung von *Deschampsia flexuosa* in Heiden (und Wäldern) der Niederlande mit Brand und Schlag in Verbindung und ordnen diese Phasen dem *Epilobio-Senecionetum sylvatici* zu. De Smidt (1973) beschreibt eine *Deschampsia flexuosa*-Variante „niederländischer Heidegesellschaften“. Er ordnet das Optimum der Drahtschmiele dem *Vaccinio-Callunetum* zu (de Smidt 1977). Im *Genisto anglicae-Callunetum* Nordwestdeutschlands weist *Deschampsia flexuosa* nur geringe Dominanz auf und wird, auch wegen ihrer großen Stetigkeit in anderen Pflanzengesellschaften, als Begleiter der *Nardo-Callunetea* bzw. der *Calluneto-Ulicetalia* eingestuft. In der boreoatlantischen Ginster-Heide Ostdeutschlands (Assoziations-Gruppe: *Genistetum anglicae Tx. 37*) erreicht die Drahtschmiele Stetigkeiten von 20 bis 52%. In der weiter östlich verbreiteten mitteleuropäischen Ginster-Heide (Ass.-Gr.: *Genistetum pilosae Prsg. 53*) ist *Deschampsia flexuosa* mit 21 bis 32% Stetigkeit seltener (Passarge 1964). Für das mitteldeutsche Trockengebiet ordnet Knapp (1944) *Deschampsia flexuosa* als begleitende *Calluneto-Ulicetalia*-Klassencharakterart im *Calluneto Genistetum unstruto-saaleense typicum* ein.

Es gibt verschiedene Gründe dafür, daß sich beispielsweise die „*Aera flexuosa*-Fazies“ von Weber (1892) nicht in der heute anerkannten pflanzensoziologischen Systematik wiederfindet. Als gesellschaftsvage Art mit sehr geringem Truegrad ist die Drahtschmiele in vielen Pflanzengesellschaften Europas vertreten und kommt

Tab. 2a

Kultursystem <-----	-----> Ökosystem	
Politik, Wirtschaft und Kultur (Naturschutz)	natürliche und Anthropozogene Einflüsse	Forschungsergebnisse zu <i>Deschampsia flexuosa</i>
Daten zum Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide" sind eingerahmt		
Um 1750 Höhepunkt der Heidebauernwirtschaft und der Heideflächen-Ausdehnung in Nordwestdeutschland.		1753 Erstnachweis von <i>Aira flexuosa</i> Linnaeus. (HEGI 1975)
Vor 1800 kommt es zu Absatzschwierigkeiten für Schnuckenwolle.	1775/76 78% der Fläche sind Heide, 4% Flugsand.	1791 1. Wuchsortangabe von SCHKUR: "Blühet an mehreren Orten in bergigem Gegenden Dt. im Juni"
1801 Bau der 1. Zuckerrübenfabrik: Heidehonig verliert allmählich an volkswirtschaftlicher Bedeutung.	Ab dem 19. Jahrhundert Rückgang der Genügsamkeit der Heidschnucke. (BEHRENS et al. 1982)	
Nach 1802 Agrarstrukturwandel: Gemeinheitsteilungen und Verkopplungen; Folge: Übernützung und Degradation der Heide verschärfen sich.		1826 Erstnennung in Heiden (NOLTE in CHRISTIANSEN 1925)
1806 ALEXANDER VON HUMBOLDT "Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse"		1832 Vorkommen in Heiden vor dem in Wald erwähnt. (HAAN 1832)
Ab 1830 Import von Chilesalpeter und ab 1840 von Guano (KRZYMOWSKI 1951): Plaggen verlieren Bedeutung als Dünger.		
Ab 1840 macht Importwolle Heidschnuckenhaltung unrentabel. Nach den Gemeinheitsteilungen, Spezialteilungen und Verkopplungen dienen 1/5 bis bis 1/2 der Heideflächen der Gewinnung von Heidestreu und -plaggen. Große Flächen werden zur Schnuckenweide ungeeignet.	1846 <i>Aira flexuosa</i> "... in geschlossenen, vielhalmigen Rasen" auf Triften "... besonders in den Heidestrecken". (HUBENER 1846)	
	1850 72% der Fläche sind Heide.	
1859 CHARLES DARWIN "Origin of species"	Nach 1850 Rückgang der Schnucken.	
	Nach 1860 Zuchtauslese der Heidschnucke ändert sich von Woll- zu Fleischerzeugung. (HAGEN 1926)	
	1862 <i>Aira flexuosa</i> "Gutes Schaff. Liefert gutes, wiewohl spärliches Heu". (HOLLE 1862)	
1862 "... diejenigen (Heideplätze; Einf.d.Verf.), auf denen streifenweise der Graswuchs das Heidekraut verdrängt und einen besseren Boden ankündigt, wurden gleichfalls frühe dem Privatbesitz überliefert, und allmählich in Cultur genommen," (MEYN 1862)		
Ab 1870 macht die Einführung von Mineraldünger die Kultivierung von Heideflächen möglich. Die Textilindustrie boomt mit importierter Wolle und neuen Fasern (v.a. Baumwolle). Damit verliert die Heidschnucke endgültig ihre Bedeutung als Dung- bzw. Woll-Lieferant. (NOIRFALISE & VANNESSE 1976)	1875 Dem Heidebrennen folgt eine Vergrasungsphase mit <i>Aira-</i> und <i>Festuca</i> -Arten: "Wird, wie in der Regel, dieselbe mit Schafen behütet, so wird in den meisten Fällen nach wenigen Jahren unsere <i>Calluna</i> mit ihren Trabanten das verlorene Territorium langsam wieder nehmen. Das in den Gräsern verkörperte Plus von disponiblen Nährsalzen wird dann auf der Fläche bleiben, ...". (BORGGREVE 1875)	
1878 auf Beschluß des X. Hannoverschen Provinzial-Landtages von 1876 beginnt nach der Einführung großer Dampfplüge die planmäßige Aufforstung von Heideflächen. Aufgabe vieler Höfe wegen Unrentabilität der Heidschnuckenwirtschaft.		
Ab 1885 gewinnt Thomasmehl als Düngemittel an Bedeutung. (KRZYMOWSKI 1951)	1892 Nach Kahlschlag entsteht die Subformation von <i>Aera flexuosa</i> ("Naturl. Grasland"). Wird sie als Dauerweide genutzt, "... so nimmt das meist gleichzeitig erscheinende Heidekraut im Laufe der Jahre unter Drängung des Graswuchses das Gelände ein". Fazies der Subformation von <i>Aera flexuosa</i> finden sich auf Binnendünen und in Heiden. (WEBER 1892)	
In den 90er Jahren kommt Kalk (= Luft-)stickstoff in den Handel. Einführung intensiver Fruchtfolgen. (KRZYMOWSKI 1951)	1899 42% der Fläche sind Heide.	
um 1900 sind ca. 95% früheren Zwergstrauchheiden der Lüneburger Heide in Acker, Grünland und Forsten umgewandelt. Seit 1850 ist der Schnuckenbestand von 750000 auf 250000 zurückgegangen. Der Stickstoffeintrag wird auf 6 kg/ha/a geschätzt. (ELLENBERG in BUCHWALD 1984)		1904 Klimaabhängig vertritt die "Aera-Heide" die <i>Calluna</i> -Heide in östlichen Teilen Norddeutschlands. (GRAEBNER 1905)
Ab 1910 nimmt die Herstellung von synthetischem Ammoniak (Haber-Bosch-Verfahren) zu. (KRZYMOWSKI 1951)	1914-1918 Herstellung von Mehl aus <i>Calluna vulgaris</i> . (HAGEN 1926)	1908 "Ein äußerst zierliches und oft in Menge vorkommendes Makartgras ist die bogige Schmiele (<i>Aira flexuosa</i>), ... aber auch ... tragen oft nicht unbedeutend zum Charakter der Heidegegend bei." (TIMM 1908)
	1917-1929 Heidegroßbrände.	
	1920 Heidebrand am Wilseder Berg	
1921 Der VNP erreicht Schutzstatus für das NSG "Lüneburger Heide". Die traditionelle Nutzung der Heideflächen geht weiter zurück.		1925 "Aereturum flexuosae" als Sukzessionsstadium der Binnendünen zum Klimaxstadium <i>Callunetum</i> . (KOLUMBE 1924)
	1926 36% der Fläche sind Heide.	
1926/27 "auf Heideflächen treten in grossem Umfange und in bisher nicht gekannter Weise Beschädigungen durch den Heideblattkäfer L.s.Th auf. Die Heide wurde totgefressen. Besonders befallen sind überalterte Heideflächen, auf denen, sich wegen fehlenden Schnuckeneintriebes und Unterlassung des Plaggenhiebes Moos gebildet hat."		
1928 JOSIAS BRAUN-BLANQUET "Grundzüge der Vegetationskunde"	1930 Man verwandte zum Plaggen auch vielfach solche Flächen, die mit minderwertigen Gräsern bewachsen waren. (HEITSCH in BARTSCH 1930)	
1930 Nach Heidekäferplage prächtige Heideblüte in Folge Plaggenhieb und Schnuckenweide.		
Nach 1935 wurden in den ärmsten Gebieten der Zentralheide weiterhin große Heideflächen geplaggt. (JUTTNER 1954)		
	1938 Temporäre Zunahme von <i>Deschampsia flexuosa</i> nach Mahd. (CHRISTIANSEN 1938)	

Ohne Quellenangabe: Entnommen aus Aufzeichnungen des Forstamtes Sellhorn, Arbeitsberichten der Forstverwaltung und anderen Unterlagen des VNP sowie aus PELTZER (1975) und VÖLKSEN (1984).

Tab. 2 a und b: Chronologie der Entwicklung von Ginster-Sandheiden Nordwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung von *Deschampsia flexuosa*

Tab. 2b

Kultursystem <-----> Ökosystem		
Politik, Wirtschaft und Kultur (Naturschutz)	natürliche und Anthropozogene Einflüsse	Forschungsergebnisse zu <i>Deschampsia flexuosa</i>
[Daten zum Naturschutzgebiet "Luneburger Heide" sind eingerahmt]		
Bis 1939 Zweite Aufforstungsphase.		
1939 bis 1945 Mit dem Beginn des 2. Weltkrieges wird die Bewirtschaftung bis auf gelegentliche Beweidung eingestellt.		
Nach 1945 Der südliche Teil wird britisches Truppenübungsgebiet. Erosionsschaden am Wilseder Berg und Totengrund. Die Beweidung wird wieder aufgenommen. Die Verkusselung der Flächen nimmt weiter zu.		
1953 waren 73% der vereinseigenen Heiden mit Anflug bedeckt. Seither führt der VNP planmäßig Entkusselungsaktionen durch. Das zusammengetragene Material wird auf der Fläche verbrannt.		
1954/55 nördlich des Wilseder Berges schwache Beweidung wegen verseuchter Wasserstellen.		
Winter 1955/56 Brand am Wilseder Berg.		
1959 Durrejahr: <i>Calluna</i> stirbt in NW-Deutschland großflächig ab. (ELLENBERG 1963 in RUNGE 1966)		
1960 21% Fläche sind Heide.		
1961 <i>Lochmaea</i> -Befall am Wilseder Berg.		
ab 1961 Heidesterben in einer trockenen Heide NW-Deutschlands nach Einführung einer Schnuckenherde. (RUNGE 1971)		
Winter 1961/62, 62/63, & 63/64 starke Fröste ohne Schneedecke: Absterben von <i>Calluna</i> in Heiden NW-Deutschlands. (RUNGE 1966)		
1962/63 Erosionsschaden bei Wilsede, sowie am Wilseder, im Stein- und Totengrund.		
1964 bis 1984 "nimmt der Deckungsgrad der Drahtschmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>) in den Beständen der Sand- und Lehmeide zu und erreicht örtlich und zeitweise die absolute Dominanz." (BUCHWALD 1984)		
1967 Das Alter des auf den Heideflächen entfernten Anflugwaldes beträgt 3 bis 40 Jahre.		
1970 war fast die Hälfte der Heideflächen sind mit Anflug durchsetzt. (FROMENT 1978)		
1971-73 Arborizideinsatz: Störung der Heideblüte.		
1973 Vergrasung im Zusammenhang mit Entkusselungsaktionen während der Degenerationsphase des <i>Genisto-Callunetum</i> . (TUXEN 1973)		
1975 Optimale Entwicklung von <i>Deschampsia flexuosa</i> auf Schlag- und Brandflächen u.a. in Heiden der NL. (WESTHOFF & DEN HELD 1975)		
1977 Befall mit <i>Lochmaea suturalis</i> als Auslöser einer temporären Verdrängung von <i>Calluna vulg.</i> durch <i>Deschampsia flexuosa</i> . (DE SMIDT 1977)		
1980 <i>Calluna vulgaris</i> vermag <i>Deschampsia</i> -Graslandschaft nicht mehr zu besiedeln. (BREHM 1980)		
1980 <i>Deschampsia flexuosa</i> -Rasen als Folge zunehmender Beschattung in der Wiederbewaldungsphase des <i>Genisto-Callunetum</i> . (WITTIG 1980)		
1981 <i>Lochmaea-suturalis</i> -Befall.		
1984 Erhöhte Nährstoffverfügbarkeit führt zu einer dauerhaften Verdrängung von <i>Calluna vulgaris</i> durch <i>Deschampsia flexuosa</i> . (HEIL 1984)		
1985 Mahd bei gleichzeitiger NPK-Düngung führt zur Dominanz von <i>Deschampsia flexuosa</i> . (SCHILDWACHT & DE SMIDT 1985)		
1985 bis heute VNP-Versuche zur Heidepflege mit Schlegelmulchgerät, Grader, Plagmaschine, Bodenfräse, Romégerät & Raupe. Planmäßige Beweidung: Schaffung von Weideruhezonen und -zeiten.		
1987 Befall mit <i>Lochmaea suturalis</i> als Auslöser einer dauerhaften Verdrängung von <i>Calluna vulg.</i> durch <i>Deschampsia flexuosa</i> . (BERDOWSKI 1987)		
1988 22% der Fläche sind Heide.		
1989 Ursachen der Vergrasung als multifaktorielles Wirkungsgefüge. (STEUBING & BUCHWALD 1989)		
1989/90 Nach extrem trockenen Sommern stirbt <i>Calluna</i> ab. Die betroffenen Flächen werden von <i>Deschampsia flexuosa</i> eingenommen. (POTT 1992)		
1991 <i>Lochmaea</i> -Befall auf 90% der <i>Calluna</i> -Heideflächen.		
1992 Großflächige Vergrasungserscheinungen mit <i>Deschampsia f.</i>		

Ohne Quellenangabe: Entnommen aus Aufzeichnungen des Forstamtes Sellhorn, Arbeitsberichten der Forstverwaltung und anderen Unterlagen des VNP sowie aus PELTZER (1975) und VÖLKSEN (1984).

deshalb als Kenn- oder Trennart nicht in Frage. Nun werden Pflanzengesellschaften nicht nur durch ihre Kennarten bzw. ihre Kennartenkombination charakterisiert, sondern gleichzeitig durch eine Gruppe steter Arten anderen Assoziationen gegenüber differenzierter (Oberdorfer 1977). Die „Grasheide“ aber ist lediglich eine Übergangsform, die zu nährstoff- und artenreichen Pflanzengemeinschaften vermittelt (Hueck 1930) und somit keine eigenen steilen Arten aufweist. Dementsprechend finden sich *Deschampsia*-reiche Heiden, die als ranglose Magerrasen „*Deschampsia flexuosa*-Gesellschaften“ bezeichnet werden können, nicht in der Systematik wieder.

Im NSG „Lüneburger Heide“ kommt die von Vergrasung mit *Deschampsia flexuosa* betroffene Ginster-Sandheide (*Genisto anglicae-Callunetum* Tx. 37) mit den Subassoziationen *cladonietosum* und *danthonietosum*, einer typischen (trockenen) Variante und einer feuchten mit *Molinia caerulea* sowie den Rassen von *Empetrum nigrum* (Krähenbeere) und *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere) vor. Die Drahtschmiele ist im *Genisto anglicae-Callunetum* des NSG über weite Flächen zerstreut, kann aber auch lokal zur Dominanz kommen. Ihre Abundanz liegt bei etwa 90 bis 95%. Eine Dokumentation der Zunahme von *Deschampsia flexuosa* in den Heideflächen des NSG „Lüneburger Heide“ sowie die Interpretation des Auftretens der Drahtschmiele im Rahmen der Langzeitdynamik des *Genisto anglicae-Callunetum* erfolgt an anderer Stelle (Diss. in Vorber.).

3.1.3 Vergrasungsrelevante Konkurrenzfaktoren in Calluna-Sandheiden

Für einige Autoren ist die Vergrasung einer Calluna-Sandheide Teil der natürlichen Dynamik. In nordwestdeutschen Calluna-Heidegesellschaften können nach Buchwald (1940), Preising (1969/70) und Tüxen (1973) eine Initial-, Optimal- und Degenerationsphase unterschieden werden. Pott & Hüppe (1991) schließen sich Barklay-Estrup & Gimingham (1969, Barklay-Estrup 1970 u. 1971) an, die in Britischen Heiden vier Entwicklungsphasen differenzieren: Initial-, Aufbau-, Optimal- und Degenerationsphase. Die meisten Autoren sind sich darüber einig, daß *Deschampsia flexuosa* in der Degenerationsphase des *Genisto anglicae-Callunetum* auftritt. Ob sie dort abnehmende Versauerung bei einsetzender Bodendegradation anzeigt (Ulrich 1980), ob sich Drahtschmielen-Rasen in Folge zu-

nehmender Beschattung der Heide in der Wiederbewaldungsphase etablieren (Stichmann 1965, Wittig 1980) oder ob das verstärkte Vorkommen von *Deschampsia flexuosa* vorwiegend mit Entkusselungsaktionen während der Degenerationsphase in Verbindung steht (Tüxen 1973), ist nicht geklärt.

Auf eine gerichtete Entwicklung deutet Böcher (1942) hin, nach dessen Angaben die Grasheiden der Randböler Heide sehr widerstandsfähig gegen die Einwanderung von *Calluna vulgaris* sind. Er wird bestätigt durch Brehm (1980), der beobachtete, daß im Zuge der Degeneration einer trockenen Calluna-Heide eine Drahtschmielen-„Graslandschaft“ entstehen kann, die *Calluna vulgaris* nicht mehr zu besiedeln vermag. Wegen des dennoch erfolgten Gehölzanfluges sieht er die *Deschampsia flexuosa*-Fläche als Vorstufe zu einer natürlichen Wiederbewaldung.

Stoutjesdijk (1959) dokumentiert die dynamische Entwicklung einer *Deschampsia flexuosa*-Phase zum *Genisto-Callunetum* als Teil eines Zyklus. Westhoff (1969, zitiert in Romanowski 1975) hält eine Heide-Gras-Heide-Sukzession nur dort für möglich, wo sich auf sehr armen, ungestörten Böden keine oder kaum Bäume und Sträucher ansiedeln können. Tüxen, der einen *Deschampsia-Calluna*-Zyklus nie ausschloß (Buchwald 1990, mdl. Mitt.), erfuhr erst 1977 von lokal rückläufigen Tendenzen von *Deschampsia flexuosa* in Heideflächen der Niederlande (de Smidt 1977). Das Vorhandensein eines *Calluna-Deschampsia*-Zyklus blieb, trotz pflanzensoziologischer Differenzierung der einzelnen Phasen durch Stoutjesdijk (1959) und weiteren bestätigenden Ergebnissen von Diemont & Heil (1984) bis heute selbst in den Niederlanden umstritten. Mit Verweis auf Stoutjesdijk (1959) beschreibt Böhnert (1975) aus Mitteldeutschland *Deschampsia flexuosa*-Rasen als Teil eines Regenerationszyklusses im kontinental gefärbten *Euphorbio-Callunetum* Schub. 1960. In Ostdeutschland ist dieser Zyklus anerkannt (Schubert 1988), ohne daß Ursachenforschung betrieben wurde (Schubert 1987, mdl. Mitt.).

Graebner (1904 u. 1925) stellte in norddeutschen Heiden von West nach Ost eine Zunahme von *Deschampsia flexuosa* bis hin zur „offenen Grasheide“, der „Aeraheide“ fest und interpretiert: „Diese Formation bietet besonders deshalb einiges Interesse, weil sie die echte Callunaheide in vielen Teilen des östlichen Flachlandes bedeckt.“ Als natürliche Ursache dafür ver-

mutet er das kontinentalere Klima. Böcher (1941) interpretierte die Vegetationsverhältnisse in Dänemark ebenso und brachte das vermehrte Auftreten von *Deschampsia flexuosa*-Grasheiden in östlichen Landesteilen mit trockenerem Klima in Verbindung.

Bei Hinzuziehung weiterer Quellen läßt sich die Aussage Graebners (1925) nicht bestätigen. So erwähnt Scholz (1905) *Deschampsia flexuosa* nicht als Art der „Pflanzengemeinschaften freier Formationen im Diluvium“ Westpreußens. Er faßt Pflanzengemeinschaften zusammen, in denen die Drahtschmiele weiter westlich teilweise stark vertreten ist (Sandflora/Grasrifton auf Sandboden/Dünenformationen/Heideformation, darunter Calluna-Heide/Grasfluren auf Heideboden/buschiges Gelände). In Westpreußen findet man die Drahtschmiele als eine von elf verbreiteten Arten des „Gehälm“ der „dürren Kiefernheide“. In Ostpreußen treten sowohl das „*Callunetum*“ als auch das „*Deschampsietum flexuosae*“ vor allem als „Bodenassoziationen“ der Kiefernwälder auf (Steffen 1931).

Als natürliche Auslöser von Vergrasungen mit *Deschampsia flexuosa* wurden der massive Befall mit dem Heideblattkäfer (*Lochmaea suturalis* Thomson 1866) von de Smidt (1977) sowie Trockenschäden von Pott (1962) erkannt.

Es kommen verschiedene nutzungsbedingte Einflüsse als anthropogene Auslöser in Frage. Auf einen Zusammenhang zwischen Beweidung und Vergrasung läßt die mehrfache Erwähnung des Vorkommens von *Deschampsia flexuosa* auf Weideland im 19. Jahrhundert schließen (Meyer 1836, Koch 1846, Meyer 1849, Schlechtendahl & Langethal 1881, Lorch 1891, Beckhaus 1893, Brockhaus 1898). Hübener (1846) betonte, daß *Deschampsia flexuosa* besonders auf Heidetriften einen geschlossenen, vielhalmigen Rasen bildet. Dies deutet darauf hin, daß es sich hier um einen Verbreitungsschwerpunkt in Heidegebieten handelt. Als konkurrenzrelevante Faktoren kommen Tritt, Weidedruck und Dung-Eintrag in Frage (Borggreve 1875, Bakker et al. 1983, Stoker & de Smidt 1985).

Andererseits kommt auch in „reinen“ Sandheiden südlich Bornhövet, in denen das Auftreten von Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) auf fehlende Beweidung hinweist, *Deschampsia flexuosa* „ziemlich reichlich“ vor (Christiansen, A. et al. 1922). Demnach darf nicht allein intensive Beweidung als Auslöser für eine Zunahme von *Deschampsia flexuosa* in Sand-

heiden in Betracht gezogen werden.

Borggreve (1875) bringt das temporäre Auftreten von Schlagflurarten, v.a. Gräsern (*Aira* genannt), nach **Brand** mit dem Faktor vorübergehend erhöhter Nährstoffverfügbarkeit in Verbindung. Brandversuche in Heiden West-Jütlands zeigen, daß *Deschampsia flexuosa* für gewisse Zeit zur Dominanz kommen kann (*Hansen* 1964). Versuchsergebnisse von *Uittien & Geerling* (1932) deuten darauf hin, daß ein Vergrasungsstadium nach Brand unter Umständen wesentlich länger als drei Jahre andauert. Neben Brand kann auch *Mahd* zu einer zeitlich begrenzten Vergrasung mit Drahtschmiele führen (*Christiansen* 1938).

Interessant erscheint die Rolle von *Deschampsia flexuosa* während der **Übergangsphasen Wald/Heide** und **Heide/Wald**. Die Massenentwicklung von *Deschampsia flexuosa* als Schlagflurart in vielen *Calluna*-Heide-Gebieten ist seit langem bekannt (*Lange* 1851, *Nöldeke* 1871). *Wagenitz-Heinecke* (1958) untersuchte die Vegetationsentwicklung auf Brand- und Schlagflächen in kontinental gefärbten märkischen Kiefernwäldern. Sie rechnet nur die nitrophile Flora (z.B. Weidenröschen) zur „typischen Brandvegetation“. Die nach 4 bis 5 Jahren einsetzende Vergrasung mit *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* (Schafschwingel) und *Agrostis tenuis* (Rotes Straußgras) kennzeichnet für sie den Übergang zum „*Calluna*-Stadium“ der Brand- und Schlag-Folgevegetation, welches zunächst durch die genannten Gramineen geprägt ist. *Westhoff & den Held* (1975) ordnen die optimale Entwicklung von *Deschampsia flexuosa* als **Brand- und Schlagvegetation** der *Epilobium angustifolium-Senecio sylvaticus*-Assoziation zu.

Die Drahtschmiele wird nach Kahlschlag durch **Massenvermehrung auf Rohhumus** zum Forstunkraut (*Bredemeier & Dohrenbusch* 1985), d.h. sie kann das Auflaufen von Gehölzen behindern. *Deschampsia flexuosa* weist also in der Wald-Heide-Übergangsphase andere Konkurrenzqualitäten auf als in der Degenerationsphase der *Calluna*-Heide, wo sie der Keimung und dem Wachstum von Anflughölzen nicht mehr im Wege steht. Den Konkurrenzvorteil gegenüber anderen Arten erhält *Deschampsia flexuosa* als Schlagflurart zunächst durch ihre Fähigkeit, auf Rohhumus eine dichte Decke zu bilden, wobei sie die dort festgelegten Nährstoffe für sich verfügbar macht. Dies geschieht durch Zersetzung des toten organischen Materials mit Hilfe von Wurzel-

ausscheidungen (*Schretzenmayr*, M. 1969, *Klapp* 1983). *Jarvis* (1965) hat darüber hinaus festgestellt, daß der Humus unter der Drahtschmiele auffallend wenig Mykorrhiza anderer Arten, z.B. von Birke und Eiche, enthält, was er auf allelopathische Effekte zurückführt.

Unter der Drahtschmiele kommt es zu Abbauprozessen, die gröbere Pflanzenrestbestandteile miteinschließen (*Schretzenmayr* 1969), weshalb *Deschampsia flexuosa* als **Rohhumuszehrer** bezeichnet wird (*Klapp & Opitz von Boberfeld* 1990). Im Abbau der Rohhumusschicht ist der Grund dafür zu suchen, daß *Calluna vulgaris*, wenn die Wiederbewaldung durch Dauerweide verhindert wird, nach wenigen Jahren wieder einwandern kann (*Christiansen*, W. 1938). Damit kann erklärt werden, weshalb es nach Kahlschlag zur temporären Dominanz der Drahtschmiele und warum es unter Einfluß der Heidebauernwirtschaft anschließend zur Entwicklung einer *Calluna*-Heide kommen kann, wie es *Weber* (1892) Ende des 19. Jahrhunderts schilderte. Er dokumentierte damit erstmals eine *Deschampsia flexuosa*-Phase im Übergang zum „*Callunetum*“.

Mit dem Abbau der Rohhumusschicht leitet *Deschampsia flexuosa* die Bodengare ein (*Hesmer & Meyer* 1940), und es kommt zur Entwicklung von mildem Humus sowie dessen Einmischung in die Oberschicht (*Klapp & Opitz von Boberfeld* 1990). In dieser **Bodenverbesserung** kann die Erklärung dafür liegen, warum die Heidebauern gerade vergraste Flächen bevorzugt plaggen oder in Kultur nahmen. Um den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von *Deschampsia flexuosa* und besserer Bodenqualität wußten die Heidebauern möglicherweise aus der Erfahrung heraus, daß die Drahtschmiele ehemals als Ackerunkraut auftrat (*Junge* 1907). Zudem hatten Versuche gezeigt, daß nach Überrieselung von „Haidetorf“ (= Rohhumus) das Heidekraut innerhalb eines Jahres durch eine Grasdecke ersetzt und gleichzeitig der Torf zu Mull umgewandelt wurde (*Müller* 1887).

Während Rohhumus die Drahtschmiele begünstigt, führt er gleichzeitig zu einer **Konkurrenzschwächung von *Calluna vulgaris***. Schon *Borggreve* (1875) erklärte: „Denn nur auf ärmeren, zugleich von Waldabfällen entblößten Böden und bei starker Sonneneinwirkung kann sich ein herrschender Haidefilz entwickeln“.

Heidestreu kann das Auflaufen von *Calluna*-Samen hemmen, während die Kei-

mungsfähigkeit von *Deschampsia*-Samen nicht beeinträchtigt wird (*Pons & Cottaar* 1985). Darüber hinaus ist die Heide-Rohhumusschicht im ausgetrockneten Zustand wenig benetzbar (*Ellenberg* 1986). Weil dadurch die Weiterentwicklung von *Calluna*-Keimlingen verhindert werden kann, bringt *Preisling* (1969/70) die Vergrasung des *Genisto anglicae-Callunetum* im NSG „Lüneburger Heide“ vorwiegend mit dem Konkurrenzfaktor Rohhumus in Verbindung.

Während *Deschampsia flexuosa* nach Waldeinschlag auf einer ungestörten Rohhumusschicht dominant wird, kann *Calluna vulgaris*, z.B. nach Bodenbearbeitungen bei Heideaufrostungen, auf **Mineralboden zum Forstunkraut** werden (*Olbright* 1909, *Greve-Ebsdorf* 1933). Heidekraut findet durch Störung des Oberbodens als „Mineralbodenkeimer“ (*Jüttner* 1954) gute Keimbedingungen und ist als Jungpflanze dann so konkurrenzkräftig, daß es aus forstwirtschaftlicher Sicht sogar bekämpft werden muß (*Bonnemann & Hanschke* 1968). Diese Konkurrenzkraft sowie das Auflaufen von Gehölzen in der Degenerationsphase einer *Calluna*-Heide ist damit zu erklären, daß junge *Calluna*-Wurzeln Stoffe ausscheiden, welche die Mykorrhiza-Pilze anderer Arten schädigen, während diese Toxinbildung und damit die Konkurrenzkraft gegenüber Gehölzen mit zunehmendem Alter abnimmt (*Robinson* 1972 in *Kinzel* 1982).

3.1.4 Veränderung der Konkurrenzfaktoren in *Calluna*-Sandheiden

Der **Rückgang traditioneller Nutzungsformen** besserte die Konkurrenzsituation von *Deschampsia flexuosa* gegenüber *Calluna vulgaris* in vielfältiger Hinsicht. Einige Veränderungen lassen sich bis ins 19. Jahrhundert zurückverfolgen.

Mit der Änderung des Zuchtziels für Heidschnucken von Woll- in Richtung Fleischschaf (*Hagen* 1926) setzte eine **Zunahme der Trittbelastung** norddeutscher *Calluna*-Heiden ein. Denn seither hat sich das Gewicht der grauen gehörnten Heidschnucke vervielfacht (Tab. 3). Die Rasse der weißen ungehörnten Heidschnucke, nach 1860 neu gezüchtet, nahm sogar noch schneller an Gewicht zu. Ihr Bestand war 1919 etwa doppelt so hoch wie derjenige der grauen Schnucke. Die weiße Rasse wird heute aber nicht mehr gehalten (*Hagen* 1926).

Ab dem 19. Jahrhundert kam es zu ei-

Tab. 3: Die Zunahme des Gewichtes der grauen gehörnten Heidschnucke seit 1861

Jahr	Heidschnuckengewicht		Literaturquelle
	Bock	Schaf	
1861		20 bis 30 kg	Reimers (1988)
1864	15 bis 17,5 kg	–	Kohl (1864 in Griese 1987)
um 1890	um 35 kg	um 25 kg	Hagen (1926)
1921	ø 36 kg	ø 36 kg	Jeep (1921)
1921	45,5 kg	34 kg	Behrens et al. (1982)
1926	45 bis 62,5 kg	35 bis 40 kg	Hagen (1926)
1936	ø 67,5 kg	ø 42,5 kg	Lühr (1936)
1980	77 kg	50,5 kg	Behrens et al. (1982)
1981	60 bis 80 kg	40 bis 50 kg	Schlolaut et al. (1981)

nem Rückgang der Genügsamkeit der Heidschnucke (Behrens et al. 1982). Røper (1843) berichtet aus Mecklenburg, *Deschampsia flexuosa* sei „in dürrer Heideboden gut gedeiend und daselbst als Futtergras von Nutzen. Auch bildet es in sandigem Boden eine gute feste Decke.“ Im 19. Jahrhundert wurde die Drahtschmiele noch vorzugsweise zur Schafweide genutzt (Hanse 1827) und in Form von Heu als gutes Schaffutter verwendet (Holle 1862). Von Hein (1880) wird sogar die Ansaat von *Deschampsia flexuosa* auf Sandflächen zu diesem Zweck empfohlen, und auch Schlechtendahl & Langethal (1881) betonen ihre allgemein große Wichtigkeit als sehr gutes Weidegras in Sandgegenden. Im 19. Jahrhundert war demnach eine gezielte Beweidung und Mahd von *Deschampsia flexuosa*-Flächen in Heiden üblich. Heute hingegen wird die Drahtschmiele (wenn überhaupt) nur im Frühjahr zur Zeit des Blattaustriebes von den Heidschnucken gut angenommen, wie Gespräche mit Schäfern des NSG „Lüneburger Heide“ deutlich machten. Sie gilt als Notfutter (Klapp & Opitz von Boberfeld 1990) und ist heute als Futterpflanze nicht ansaatwürdig (Schrader & Kaltofen 1987). Stattdessen sind die regelmäßige Beweidung von Grünland und zeitweise Kraftfuttergaben üblich, so daß von einem **verstärkten Nährstoffeintrag über Schafkot** ausgegangen werden kann, was sich wiederum positiv auf *Deschampsia flexuosa* auswirkt.

Mit Beginn des 2. Weltkrieges wurde die Bewirtschaftung der meisten *Calluna*-Heiden bis auf gelegentliche Beweidung eingestellt. In vielen Heideflächen, auch in denen des NSG „Lüneburger Heide“, nahm man nach 1945 die Beweidung wieder auf. **Intensität und Umfang der Beweidung variierten** seither im NSG vor allem des-

halb, weil die Größe der Schnuckenherden ebensowenig konstant blieb wie die zu pflegende Fläche. Ein weiterer Grund für die Diskontinuität der Beweidung lag zum Beispiel in der Verseuchung von Wasserstellen nördlich des Wilseder Berges, weshalb diese Gegend 1954/55 von Schäfern gemieden wurde. Die Wirkung der Heidschnucken auf die Vegetationsdynamik läßt sich erst seit Mitte der 80er Jahre gezielt beobachten, seit der VNP begann, mit der Schaffung von Ruhezeiten und -zeiten eine geregelte Beweidung anzustreben.

Der Rückgang verschiedener Nutzungsformen verlief regional und lokal unterschiedlich. In den trockenen Sandheiden Schleswig-Holsteins war Mahd zur Streugewinnung noch Ende der 30er Jahre üblich, während Plaggen sowie die Nutzung als Vieh- (besonders Schaf-) weide bereits immer seltener geworden war (Christiansen, W. 1938). Aus der Zeit nach dem 2. Weltkrieg ist von dort **keine Plaggennutzung** mehr dokumentiert. Im 1921 offiziell unter Schutz gestellten NSG „Lüneburger Heide“ verlief die Aufgabe traditioneller Nutzungsformen ähnlich. In den Aufzeichnungen des Forstamtes Sellhorn 1926/27 heißt es „auf Heideflächen treten in großem Umfange und in bisher nicht gekannter Weise Beschädigungen durch den Heideblattkäfer L.s. Th. auf. Die Heide wurde totgefressen. Besonders befallen sind überalterte Heideflächen, auf denen sich wegen fehlenden Schnuckeneintriebes und Unterlassung des Plaggenhiebes Moos gebildet hat.“ Die betroffenen Flächen wurden geplaggt und beweidet, was 1930 zu einer „prächtigen Heideblüte“ führte. Die Aufzeichnungen weisen auf eine naturschutzorientierte Anwendung des Plaggens hin und sind gleichzeitig der letzte Nachweis für Plaggen im NSG „Lüne-

burger Heide“.

Mit Plaggen sowie der gezielten Bearbeitung vergraster Flächen wurde früher der **Ausbreitung von *Deschampsia flexuosa*** entgegengewirkt. Für die Einwanderung in Heideflächen benötigt die Drahtschmiele längere Zeiträume, da sich ihre Samen im allgemeinen nicht weiter als 2 1/2 m um die Samenpflanze herum verteilen. Zudem ist *Deschampsia flexuosa* nicht wie das Heidekraut in der Lage, eine über längere Zeiträume keimfähige Samenbank im Boden aufzubauen (Heil 1984), sondern muß innerhalb eines Jahres keimen (de Smidt 1985). Einmal etabliert, kann sie aber vegetativ sogar unter Beschattung überdauern (Hesmer & Meyer 1940). Kriechsprosse bleiben sogar viele Jahrzehnte lang austriebsfähig (Schretzenmayr, M. 1969). Plaggen aber führte zu einer vollständigen Vernichtung der vegetativen Überdauerungsorgane. Heute kann *Deschampsia flexuosa* durch ihre weite Verbreitung zu einer Bodenentwicklung beitragen, die früher durch Plaggen bzw. die Kultivierung vergraster Flächen unterbrochen oder sogar beendet wurde.

Aus den oben zitierten Aufzeichnungen des Forstamtes Sellhorn geht des weiteren hervor, daß insbesondere in solchen Heideflächen ein Befall durch Heideblattkäfer auftrat, die längere Zeit nicht geplaggt worden waren. Hierbei scheint die ungestörte Oberbodenentwicklung eine Rolle zu spielen, denn wie Melber (1986) zeigen konnte, sind die immer häufiger auftretenden **Massenvermehrungen von *Lochmaea suturalis*** in Heiden Nordwestdeutschlands in Verbindung mit Rohhumusakkumulation zu sehen. Das Ausmaß dieser Entwicklungsrichtung zeigte sich 1991, als nach zwei für den Heideblattkäfer günstigen Jahren ca. 90% der *Calluna*-Hei-

den des NSG „Lüneburger Heide“ mehr oder weniger geschädigt waren. Jeder Befall mit *Lochmaea suturalis* führt nicht nur zu einer Schädigung bis hin zum Absterben von *Calluna vulgaris*, sondern hat gleichzeitig einen Dünge-Effekt, der bei Anwesenheit von *Deschampsia flexuosa* zu deren Förderung beiträgt (Berdowski 1987). Dementsprechend traten auch im NSG „Lüneburger Heide“ 1992 Vergrasungserscheinungen größeren Ausmaßes auf.

Neben dem Plaggen war es auch das Heidebrennen, welches im 19. Jahrhundert die Etablierung von *Deschampsia flexuosa* sowie eine Rohhumusakkumulation in Calluna-Heiden verhinderte. Heißes Heidebrennen in Trockenperioden („Erd-Feuer“), wie es im 19. Jahrhundert durchgeführt wurde (Borggreve 1875), führte nämlich zu einer vollständigen Vernichtung der Rohhumusschicht und eventuell vorhandener Kriechsprosse. Auch wenn eine temporäre Nährstoff-Freisetzung die Drahtschmiele auf Zeit begünstigte, so war ihr, bei gleichzeitig verbesserten Regenerationsbedingungen für *Calluna vulgaris*, die längerfristige Nährstoffquelle Rohhumus doch entzogen. **Gezieltes Brennen** der Heidefelder ging in Norddeutschland gegen Ende des 19. Jahrhunderts zurück (Krause 1896). Dennoch traten in den trockenen Heideflächen immer wieder Brände auf, wie auch das Beispiel NSG „Lüneburger Heide“ zeigt (Tab. 2). Mit der Verbesserung von Brandschutzmaßnahmen wurden **Häufigkeit und Ausmaß von Heidebränden reduziert** und damit der Aufbau von Rohhumusschichten seltener unterbrochen.

Als Folge unzureichender Bewirtschaftung, d.h. Pflegemaßnahmen, kam es in den meisten Heideflächen zur Ausbreitung von Pionierbäumen (**Verkusselung**). Im NSG „Lüneburger Heide“ beispielsweise waren im Jahre 1953 ca. 73 % der Heiden mit Anfluggehölzen bedeckt. Im selben Jahr begann der Verein Naturschutzpark mit planmäßigen Rodungen. 1967, also zwei Jahren nachdem im Rahmen einer Vegetationskartierung erstmals ein verstärktes Auftreten von *Deschampsia flexuosa* in Heidegesellschaften des NSG „Lüneburger Heide“ dokumentiert wurde (Montag 1965), betrug das Alter des auf den Heideflächen entfernten Anflugwaldes bis zu 40 Jahre. 1970 war noch fast die Hälfte der Heideflächen mit Anflug durchsetzt (Froment 1978). Die Beschattung durch Gehölze bedingte einen jahrelangen Konkurrenzvorteil für die Drahtschmiele gegenüber der Besenheide. *Deschampsia flexuosa*

ist als Waldgras vor allem in *Betulo-Querceten* stark verbreitet (Klapp 1950) und trägt somit geringere Lichtmengen als *Calluna vulgaris*, welche eine ausgesprochene Lichtpflanze offener Standorte ist. Selbst starke Beschattung vermag die Drahtschmiele vegetativ zu überdauern. Auch die spätere Rodung des Anflugwaldes (**Entkusselung**) begünstigte *Deschampsia flexuosa* als Schlagflurart zumindest zeitweise (Tüxen 1973).

Die Verkusselung von Heideflächen war in den 70er Jahren nicht nur in Nordwestdeutschland ein Problem. Das zeigt der radikale Grundsatz für Heidepflege aus den Niederlanden (Kragh 1973): „Wo Heide angestrebt wird, muß Gehölzanflug mit samt Samenspenden restlos beseitigt werden.“ Hier wie dort stand die Birkenbekämpfung als Heidepflegemaßnahme im Vordergrund. Im NSG „Lüneburger Heide“ griff man von 1971 an auf chemische Mittel (**Arborizide**) zurück, was jedoch zu einer Störung der Heideblüte führte. Trotz dieser offensichtlichen Schwächung des Heidekrautes wurden diese Aktionen noch zwei weitere Jahre fortgesetzt. In den Niederlanden setzte man zwar auch Arborizide ein, ging aber gleichzeitig über die Symptombekämpfung hinaus, indem die Heiden mit Mahd und Brand gepflegt wurden (Kragh 1973), wie es Preisling (1969/70) auch für das Naturschutzgebiet empfohlen hatte.

Ein Faktor untergeordneter Bedeutung, welcher *Calluna vulgaris* nach 1945 räumlich begrenzte Regeneration ermöglicht hatte, ist in den zum Teil starken Erosionserscheinungen zu suchen, welche bis Mitte der 60er Jahre auftraten. Strengeres Wegegebot und Festlegung von Wanderwegen beendeten diese Möglichkeiten.

Schließlich kamen in diesem Jahrhundert zunehmend **Nährstoffeinträge** in Form von Immissionen als anthropogene Einflußfaktoren hinzu. In den Niederlanden, wo die Vergrasung von Heideflächen am stärksten ausgeprägt ist, werden Immissionen in Form von Schwefel- (Roelofs 1986), vor allem aber Stickstoffverbindungen (Heil 1984, van Breemen & van Dijk 1988) für diese Entwicklung verantwortlich gemacht. Die Niederlande gehören, nicht zuletzt wegen ihrer sehr intensiven Massentierhaltung, zu den am stärksten stickstoffbelasteten Gebieten Europas (Asman & Diederer 1987). Der durchschnittliche jährliche N-Eintrag liegt dort bei 47 kg/ha (Heij & Schneider 1991). In der Lüneburger Heide ist er mit ca. 30 kg/ha um ein Drittel

geringer, wobei der N-Eintrag durch nasse Depositionen in den letzten 10 Jahren deutlich zugenommen hat (Steubing et al. 1992). Der eingetragene Stickstoff wurde, wie der Phosphor, nicht ausgewaschen, sondern verblieb im Ökosystem (Matzner & Ulrich 1980, Engel 1988), wo er weitgehend von den Pflanzen aufgenommen wurde (Steubing et al. 1992).

Alle bereits genannten **Einflußfaktoren**, die zu einer Verbesserung der Konkurrenzsituation für *Deschampsia flexuosa* beitragen, **erhalten durch** den ständigen „Background“ immissionsbedingter **Nährstoffeinträge neue Qualitäten** (Lindemann 1989). Beispielsweise wurde 1987 massiver Befall mit *Lochmaea suturalis* unter Immissionswirkung als Auslöser einer dauerhaften Vergrasung beschrieben (Berdowski 1987). Zehn Jahre zuvor hatte de Smidt (1977) noch beobachtet, daß *Deschampsia flexuosa* nach Heideblattkäferbefall im *Genisto-Callunetum* nur temporär zur Dominanz kommt, nach einiger Zeit wieder zurückgeht, jedoch weiterhin im Bestand verbleibt. Auch Pflegemaßnahmen können unter Einfluß von zusätzlichen Nährstoffgaben andere Wirkung haben. Mahd zum Beispiel kann bei gleichzeitiger Stickstoff- oder NRK-Düngung eine langjährige Dominanz der Drahtschmiele einleiten (Richter & Müller in Romanowski 1975, Schildwacht & de Smidt 1985).

3.2 *Deschampsia flexuosa* in Bergheiden der Mittelgebirge

3.2.1 Entstehung, Erhaltung und Rückgang von Bergheiden

In den Mittelgebirgen läßt sich das Heidekraut bis 3500 v.Chr. nachweisen, wie pollenanalytische Untersuchungen aus der Eifel zeigten (Ellenberg 1986). Die **Ausdehnung** der wirtschaftsbedingten Hochheiden begann aber erst im Mittelalter (Budde & Brockhaus 1954) und war die Folge fortschreitender **Übernutzung** der submontan-montanen Wälder der Mittelgebirge (Schubert 1960). Im vergangenen Jahrhundert waren dann viele Berghöhen, vor allem in der Eifel und im Sauerland, mit Heide bedeckt (Hesmer 1958). Dabei handelte es sich bei den Bergheiden der Eifel fast ausschließlich um Calluna-Heiden (Hueck 1930).

Eine treibende Kraft für die Zerstörung der Bergwälder war die **Köhlerei**, die in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts das finanzielle Rückgrat der Hofhaltung und Forst-

wirtschaft darstellte. Deshalb breiteten sich vor allem im Bereich von Köhlersiedlungen weite waldlose Flächen aus, so zum Beispiel auf den Höhen des Astengebirges (Burrichter 1954).

Einzelne Autoren vertreten die Meinung, daß es sich bei den Zwergstrauchheiden an nach Nordwesten exponierten Hängen des Sauerlandes um sogenannte „Windheiden“ handelt, die ihre Entstehung und Erhaltung ausschließlich dem Einfluß des Windes verdanken (Haber 1966 und Nieschalk & Nieschalk 1983 in Eckstein et al. 1986).

Das **Heidebauerntum**, das sich in den Mittelgebirgen entwickelt hat, unterschied sich vor allem in der Form des Ackerbaus von der Heidebauernwirtschaft der Norddeutschen Tiefebene. Die Bauern von Eifel, Venn, Sauerland und Siegerland bereiteten ihre Heidefelder durch das sogenannte „Schiffeln“ vor (Koernicke & Roth 1907, Taschenmacher 1938): Die Pflanzendecke der Hochheide wurde abgehoben, getrocknet und verbrannt. Auf dem durch Asche-Düngung gewonnenen Kulturboden pflanzte man in den folgenden Jahren erst Roggen, dann Kartoffeln und zuletzt Hafer an, bevor das Land 10 bis 20 Jahre sich selbst überlassen blieb. Das beackerte „Wildland“ diente nach dem Brachfallen für längere Zeit der Beweidung durch Rinder-, Schaf- und Ziegenherden. Zudem hielt einmalige oder unregelmäßige Mahd die Flächen offen, die langsam wieder verheiden. Im südwestfälischen Bergland wurden die zumeist abgelegenen Heidefelder im Rahmen der mittelalterlichen Ackerbaumethoden nur gelegentlich in langjährigem Turnus beackert (Sauerländischer Gebirgsverein o.J.). Eine Landschaftsbeschreibung aus dem Jahre 1830 (in Taschenmacher 1938) vermittelt uns ein Bild der Heidelandschaft jener Zeit: Während sich die Bergheide die steilen Hänge hinaufzieht und ihre größte Ausdehnung auf den Höhen erreicht, liegt das „Schiffel- oder Schüffelland“ als Vorposten der Ackerkultur in Mulden und flachen Lagen dazwischen. Diese Nutzungsart des „Heidewildlandes“ war um die Jahrhundertwende im Rückgang begriffen (Koernicke & Roth 1907).

Neben dem lokal begrenzten Ackerbau dienten die Mittelgebirgsheiden vor allem der **Beweidung**. Nach Ansicht von Schubert (1960) wurden die Bergheiden der Höhenlagen Mitteleuropas vorwiegend durch unregelmäßigen Weidegang erhalten. Wie in Norddeutschland war auch in den Mittelgebirgen Beweidung vielfach

mit **Brand** („Brandheide“ nach Schwickerath 1933) als Verjüngungsmaßnahme verknüpft. Im westfälischen Bergland waren neben der Weidewirtschaft Brand und **Plaggenhieb** zur Gewinnung von Stallstreu die hauptsächlichsten heideerhaltenden Faktoren (Büker 1939). **Mahd** diente ebenfalls der Streugewinnung.

Die **Regeneration der geplagten Fläche** erfolgte im Laufe von 20 bis 40 Jahren: Nach ca. 2 Jahren war sie von Flechten, Moosen und Gräsern (*Nardus stricta*) bedeckt. Das folgende Preiselbeer-Stadium konnte über 20 Jahre anhalten, bis vereinzelt das Heidekraut auftrat, welches im Laufe der folgenden Jahrzehnte die gesamte Fläche überwuchs. Geplaggt wurden früher meist nur kleinere Flächen (Sauerländischer Gebirgsverein o.J.). Dennoch war der „Kahle Asten“ 1872 durch nachhaltiges Plaggenhauen bloßgelegt und so devastiert worden, daß selbst der Fichtenanbau versagte (Hesmer 1958).

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts setzte mit der Einführung intensiverer Bewirtschaftungsmethoden der **Rückgang der Heidebauernwirtschaft** in den Mittelgebirgen ein. Beispielsweise bedeckten heideähnliche Flächen 1830 noch 11% des Sauer- und Siegerlandes (Taschenmacher 1938). Im 19. Jahrhundert kam es hier auf Kosten der Hochheiden (Landreserve) zur Expansion von Land- und Forstwirtschaft. Bis 1938 wurde etwa ein Drittel der Heideflächen in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt, zwei Drittel forstete man überwiegend mit Fichtenreinkulturen auf. Die nicht mehr bewirtschafteten Heiden verbuschten schnell. In den 50er Jahren schließlich überzog dichtes Gebüsch aus Laubhölzern sowie eingestreuten Fichten und Kiefern einen großen Teil der ehemals offenen Heideflächen, wie Budde & Brockhaus (1954) aus dem Südwestfälischen Bergland berichteten.

Einige Hochheiden der mitteleuropäischen Gebirge wurden in und nach dem 2. Weltkrieg noch einmal intensiv genutzt (Schubert 1960). Mit nachlassender Not ging die Nutzung wieder auf unregelmäßige Schafbeweidung zurück, und Borstgrasweiden entstanden. Flächen, die sich selbst überlassen blieben, entwickelten sich zu Arnika-Heidekraut-Zwergstrauchheiden, die in den 50er Jahren für die submontan-montane Stufe Mitteleuropas sehr bezeichnend waren. In den 80ern findet sich diese Gesellschaft immer noch häufig, am weitesten verbreitet ist jedoch die Heidelbeer-Heidekraut-Zwerg-

strauchheide (Schubert 1988).

Im allgemeinen wurden in den Bergheiden der Mittelgebirge die traditionellen Wirtschaftsweisen der Heidebauern später aufgegeben als in Norddeutschland. Dies trifft auch für heutige Naturschutzgebiete zu, wie folgende lokale und regionale Beispiele zeigen. Einen Teil der Hochheide des heutigen NSG „Kahler Pön“ wurde als Ackerfläche genutzt, die man erst 1950 brachfallen ließ (Sauerländischer Gebirgsverein o.J.). 1944 fand in allen Heiden des Hohen Venn regelmäßig Weide und Mahd statt (Schwickerath 1944) und noch 1955 gestattet eine Verordnung der Regierung Arnsberg der Gemeinde Hildfeld das Recht der Viehhude und der Heidekrautmahd in NSG „Neuer Hagen“ (Hesmer 1958). Zur Erhaltung der zur Viehweide genutzten Heiden des Hohen Venn wurden diese 1944 noch geflämmt (Schwickerath 1944). Plaggen zur Streugewinnung war in Heiden des Landkreises Aachen bis in die 20er Jahre hinein gebräuchlich (Schwickerath 1933) und um 1944 im Hohen Venn immer noch Sitte (Schwickerath 1944). Auch die Hochheide des NSG „Osterkopf“ bei Usseln diente noch bis 1945 dem „Frasen hacken“, wie die Plaggengewinnung hier genannt wurde (Welteke 1975 bis 1986 in Eckstein et al. 1986).

3.2.2 *Deschampsia flexuosa* in Bergheiden

Das **Vorkommen** von *Deschampsia flexuosa* Bergheiden wird erstmals von Engstfeld (1857) erwähnt, der *Avena flexuosa* (1857) in Heiden des Siegerlandes feststellte. Das Siegerland ist Teil des Rheinischen Schiefergebirges, in dessen nordhessischen Bergheiden Heyer & Rossmann (1860) *Aira flexuosa* L. vorfanden. Auf diese Hochheiden bezog sich wahrscheinlich auch Wigand (1891), der die Heiden Hessens und Nassaus als Wuchsorte der Drahtschmiele nannte. Auch in den Heiden der Eifel trat *Deschampsia flexuosa*, wie sich durch Wirtgen (1865) belegen läßt, ebenfalls bereits Mitte des 19. Jahrhunderts in Erscheinung.

Um 1900 war *Deschampsia flexuosa* in Bergheiden des mitteleuropäischen Berg- und Hügellandes **verbreitet und häufig** (Drude 1902). Nach Koernicke & Roth (1907) gehört die Drahtschmiele in den Heiden von Eifel und Venn neben *Molinia caerulea* (Pfeifengras) und *Nardus stricta* (Borstgras) zu den auffallenden Grasarten.

Wie **pflanzensoziologische Arbeiten** zeigen, ist die Drahtschmiele auffallender

Bestandteil vieler in den Mittelgebirgen verbreiteter Zwergstrauch-Gesellschaften. In der Bergheide der „Termenei“ (Weserbergland) differenzierten *Reininghaus & Schmidt* (1982) neben einem degenerierenden Antennario Callunetum drei *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaften: Eine *Festuca tenuifolia-Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft (welche dem *Hyperico maculati-Polxgaletum vulgaris* nahe steht), eine *Nardus stricta*-Gesellschaft, in der Lehmsieger auf ein potentiell *Antennario-Callunetum* hinweisen sowie eine *Pteridium aquilinum-Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft. Aus dem Odenwald beschreibt *Knapp* (1963) eine *Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft. In der in mitteldeutschen Gebirgen verbreiteten *Arnica montana-Calluna vulgaris-Assoziation* ist *Deschampsia flexuosa* auffallend und hochstet (*Schubert* 1960). Im *Vaccinio-Callunetum* ist sie neben *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* sogar strukturbeherrschend (*Schubert* 1988). *Büker* (1942) beschreibt die Hochheide des südwestfälischen Berglandes als *Calluneto-Vaccinietum typicum* mit sehr geringer Dominanz und Abundanz von *Deschampsia flexuosa*. Nach 20jährigen Untersuchungen an etwa 150 Hutungen saurer Böden vom Hohen Venn bis zum Böhmerwald kommt *Klapp* (1951) zu dem Schluß, daß *Calluna*-Heiden und *Nardus*-Rasen der Mittelgebirge als labile Zustände ein und derselben Pflanzengesellschaftsgruppe ineinander übergehen und faßt sie deshalb zu „Borstgrasheiden“ zusammen. Diese Heiden enthalten einen zum Teil hohen Anteil an *Deschampsia flexuosa*.

An dieser Stelle soll kurz die nicht unproblematische Einordnung der westdeutschen Bergheide in die pflanzensoziologische Systematik angesprochen werden. Die *Calluna*-reiche Hochheide wird von einigen Autoren einer eigenen Assoziation zugeordnet, so dem *Calluneto-Vaccinietum* (*Büker* 1942), dem *Calluneto-Genistetum boreo-euatlanticum* (*Schwickerath* 1944) oder dem *Calluneto-Genistetum pilosae* (*Budde & Brockhaus* 1954, *Knapp* 1963). Wegen des Mangels an Kennarten (*Oberdorfer* 1978) ist die Aufrechterhaltung dieser Assoziationen in Zweifel zu ziehen (diskutiert z.B. von *De Smidt* 1977). Unter Berücksichtigung der ökologischen Einheitlichkeit der „Pflanzengesellschaftsgruppe“ Borstgrasheiden (*Klapp* 1951, *Budde & Brockhaus* 1954) schließe ich mich der *Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft* (1987) an und ordne diese

Pflanzengesellschaft der Hochheide als *Vaccinium vitis-idaea-Gesellschaft* dem *Genistion* zu.

Die südschwedischen *Calluna*-Bergheiden, die dem *Hylocomieto-Callunetum vaccinietosum* zugerechnet werden, sind nahe verwandt mit dem subatlantisch-montanen *Calluneto-Vaccinietum* *Büker* 1941 (*Damman* 1957). *Deschampsia flexuosa* ist hier in allen Ausprägungen der trockenen *Calluna*-Heiden mit geringem Deckungsgrad vertreten (*Damman* 1957, *Malmer* 1965).

3.2.3 Vergrasungsrelevante Faktoren in Bergheiden

Jonas (in *Burrichter* 1954) sieht eine **gerichtete Entwicklung** von den westfälischen „Bärlappheiden“ zu „Grasheiden“, wobei er in sogenannten „Grasfrösten“ die Hauptursache der Verdrängung von *Calluna vulgaris* durch Gräser erkennt. Aus der Übersicht von *Koppe* (in *Burrichter* 1954) geht die Bedeutung der „frostunempfindlichen *Nardus*- und *Aira flexuosa*-Heiden“ im Niederefelder Gebiet im Sauerland hervor. *Ehlenberg* (1986) führt den, besonders in montanen Heiden zu beobachtenden, räumlichen und zeitlichen Wechsel von *Calluna*-Heiden und Rasengesellschaften auf eine Schwächung des vorherrschenden Heidekrautes zurück. Zu demselben Ergebnis kommt *Runge* (1971) nach Untersuchungen des *Calluno-Vaccinietum* am „Neuen Hagen“ und hält wie *Geilen* (in *Koppe* 1952) **Frost** als Ursache für die Entstehung von *Deschampsia*-Grasstriften. Im Gegensatz zu *Jonas* (in *Burrichter* 1954) hält *Runge* aber eine **Rückentwicklung** der *Calluna*-Heide mit Verweis auf *Westhoff* (1960/61) für möglich.

Aus dem Odenwald beschreibt *Knapp* (1963) eine vom **Mikroklima** abhängige *Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft, welche vor allem an steilen Nordhängen oder im Einfluß nordseitiger Waldränder die Besenheide-Gesellschaft vertritt, was er auf die dort kühleren, etwas beschatteten Standortverhältnisse zurückführt.

Wie bei den Sandheiden, so gibt es auch bei Bergheiden einen Zusammenhang zwischen **Beweidung** und dem Auftreten von *Deschampsia flexuosa*. Einen ersten Hinweis darauf gibt *Holle* 1862, der Bergstriften als Verbreitungsgebiet von *Deschampsia flexuosa* im hannoverschen Raum angibt. 1891 nennt *Lorch* (1891) Heiden und Triften als Verbreitungsgebiet der Drahtschmiele

um Marburg. *Issler* (1909) bezeichnet *Deschampsia flexuosa* als „typische Art“ der Hochweiden der Zentralvogesen, und zwar in den Formationen der Borstgrasmatte und Zwergstrauchheide, die in der Regel in Kombination auftreten. Für *Klapp* (1951) ist *Deschampsia flexuosa* „kennzeichnende Art“ von „Hochweiden“ bzw. „Heidetriften“ der Mittelgebirge. Er stellte fest, daß *Calluna vulgaris* durch mäßige, selektive Beweidung, *Deschampsia flexuosa* durch extensive Weide gefördert wird. Ähnliche Beobachtungen machte *Issler* (1942), der das Entstehen eines „*Deschampsietum flexuosae*“ als eine Variante des „*Nardeto-Vaccinietum*“ auf schwache, bzw. fehlende Beweidung zurückführt. Er zog diesen Rückschluß aus der Vegetationsentwicklung auf Weidefeldern der Hohen Vogesen, die während des Weltkrieges als Viehweide aufgegeben worden waren. Zu ähnlichen Ergebnissen kam *Borstel* (1974) in hessischen Mittelgebirgen. Er begründet die Förderung von *Deschampsia flexuosa* im *Polygalo-Nardetum* und *Calluno-Sarothamnum* mit dem Bruchfallen dieser ehemals zur Weide genutzten Bergheiden. *Paffen* (1940) ist im Gegensatz zu o.g. Autoren der Meinung, daß intensiver Weidegang in den trockenen Bergheiden der Eifel dafür verantwortlich ist, daß *Deschampsia flexuosa*- oder *Nardus stricta*-Fazies aus dem „*Callunetum typicum*“, aus dem „*Nardetum*“ oder direkt aus der „*Aira*-Fazies“ entstehen.

Nach dem **Brand** in einer sauerländischen Bergheide bei Meschede konnte die Sukzession einer *Calluna*-Heide beobachtet werden (*Runge* 1963, 1968 u. 1974), welche über ein *Deschampsia flexuosa*-Stadium verlief. Die Ursache dafür dürfte in einer temporär erhöhten Nährstoffverfügbarkeit liegen.

Wie im Flachland, so ist die Drahtschmiele auch im Bergland eine auffallende Art in der Vegetationsdynamik von **Kahlschlaggesellschaften**. *Paffen* (1940) erwähnt, daß in der *Digitalis prupurea-Epilobium angustifolium*-Assoziation der Eifel neben den typischen Kahlschlagpflanzen mit *Deschampsia flexuosa* und *Calluna vulgaris* meist auch schon Arten der Heide auftreten. Von den Schlagfluren des Hohen Venn wird folgende Entwicklung in o.g. Assoziation berichtet (*Schwickerath* 1944): Nach *Digitalis* (Fingerhut) und *Epilobium* (Weidenröschen) tritt „als bester Rohhumus- und Trockentorfzähler *Deschampsia flexuosa* auf den Plan, um die Rohhumuszersetzung in ausgedehntem Maße

einzuleiten. Ihr folgen Arten der Heide und der Magertrift: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*...". In der Rhön kann sich *Deschampsia flexuosa* durch verschiedene, nicht näher genannte, Umstände als Kahlschlag-Vegetation lange halten (Knapp 1977). Unter den wichtigsten Kahlschlaggesellschaften des mittleren Thüringer Waldes ist der „Drahtschmielen-Typ“ mit *Deschampsia flexuosa* als vorherrschende Art die häufigste (Schretzenmayr, H. 1950). Daneben unterscheidet er den „*Calluna*-Typ“, in dem *Deschampsia flexuosa* einen ebenso hohen Deckungsgrad erreicht wie beim „Heidelbeer-Drahtschmielentyp“. Liegt letztere Kahlschlaggesellschaft für längere Zeit frei, so tritt nach 3 bis 4 Jahren *Vaccinium myrtillus* gegenüber *Deschampsia flexuosa* zurück. Die Podsolierung des Bodens nimmt vom „*Calluna*-“ über den „Heidelbeer-Drahtschmielen-“ zum „Drahtschmielentyp“ hin ab. Schubert führt (1960) die bodenverbessernde Wirkung der *Vaccinium myrtillus*-*Calluna vulgaris*-Assoziation auf das starke Auftreten von Gräsern zurück, wobei er die hochstete Drahtschmiele unter besonders wichtigen Arten als erste nennt.

3.2.4 Veränderung der Konkurrenzfaktoren in Bergheiden

Die ökonomischen Ursachen für den Untergang der Heidebauernwirtschaft Nordwestdeutschlands waren in ganz Europa wirksam. Darum haben sich mit dem Rückgang bzw. der Aufgabe traditioneller Nutzungsformen in Bergheiden dieselben Konkurrenzfaktoren zugunsten von *Deschampsia flexuosa* verändert wie in den subatlantischen Sandheiden (3.1.4). Selbst die jährlich eingetragenen Stickstoffmengen liegen mit etwa 30 kg/ha, gemessen am „Kahlen Pön“ in derselben Größenordnung wie im Nordwestdeutschen Flachland (Steubing et al. 1992).

Die sehr dynamische Vegetationsentwicklung der Bergheiden erschwert aber die Beurteilung der Vergrasung als eine Entwicklungsrichtung. Paffen (1940) hat aus der Eifel über „alle möglichen Übergänge“ zwischen dem „*Nardetum*“ und dem „*Callunetum*“ berichtet. Klapp (1951) verallgemeinert für die Mittelgebirge: „(...) gras-, halbstrauch- und zwergstrauchreiche Bestände sind durch lückenlose Übergänge miteinander verbunden. Meist handelt es sich nur um sehr labile Zustände, Fazies, ein und derselben Pflanzengesellschaftsgruppe. Die Reaktions-, Nährstoff-

und Ertragsverhältnisse sind sehr einheitlich, aber recht deutlich von denen aller anderen Grünlandformen unterschieden. Ob mehr Heide oder Rasen, ist in hohem Maße eine Frage der Nutzungsintensität.“

Somit ist jede Vergrasungserscheinung nur aus der Vegetations- und Nutzungsgeschichte der jeweiligen Fläche zu verstehen. Auf ganze Regionen bezogene Aussagen wie die von Nieschalk & Nieschalk (1983), die über eine starke Zunahme von *Deschampsia flexuosa* in Bergheiden des südwestfälischen Berglandes berichteten, lassen keine allgemeingültige Erklärung zu.

3.3 Calluna-Heiden auf Binnen- und Küstendünen des Kontinents

Grundvoraussetzung für die Dünenbildung sind offene Sandflächen, die unter Windeinfluß modelliert werden können. Einige Binnendünen haben ihren Ursprung in nacheiszeitlichen Sandfeldern, die vor Einwanderung des Waldes dem Wind ausgesetzt waren. Andere bildeten sich zur Zeit der Heidebauernwirtschaft dort, wo durch Übernutzung der Heide die diluvialen Sande freigelegt wurden. An der Küste, wo das Meer fortwährend Sand zuführt, findet auch heute noch stete Dünenbildung statt.

Anders als die wirtschaftsbedingten Heiden des Berg- und Flachlandes besiedeln die Calluna-Heiden der Dünen natürlicherweise die feinkörnigen kalkarmen Flugsande. Unabhängig vom Ursprung der Dünen tritt die Besenheide im Graudünen-Stadium einer Sukzessionsreihe auf, wo der Sand festgelegt und bereits mit humosen Stoffen angereichert ist. Die Heiden der in diesem Kapitel behandelten Binnendünen unterscheiden sich von den Calluna-Sandheiden (3.1) vor allem im feineren Substrat. Die von *Calluna vulgaris* bedeckten Graudünen der Küste sind von der Seesandzufuhr abgeschnitten und von daher eigentlich schon zu Binnendünen geworden (Ehlenberg 1986). Deshalb werden die Calluna-Heiden der Binnen- und Küstendünen gemeinsam besprochen.

Über eine von anderen Calluna-Binnendünen unterscheidbare Nutzung der Binnendünen konnten keine Angaben gefunden werden. Die Bewirtschaftung von Küstenheiden weist regionale Unterschiede auf. An der Nordseeküste war eine Plaggenutzung sowie Beweidung verschiedener Vegetationstypen der Dünensukzessionsreihe, zu denen auch die Calluna-Heide

der Graudüne zählt, üblich (Heykena 1965). In Jütland wurden die „Heiden auf Meeresstrandsand“ wegen Erosionsgefahr nicht geplaggt, wohl aber bis zum Boden gemäht (Krause 1896). Östlich der Elbe, wo sich Calluna-Heiden nie weit von der Küste entfernen, war die Nutzung je nach Ausbildung unterschiedlich (Libbert 1940). Der Beweidung von Calluna-Fazies und *Empetrum*-Varianten stand die Mahd von *Molinia*- und *Deschampsia flexuosa*-Fazies zur Heugewinnung gegenüber. Ob der erwähnte Heide-Brand auf die *Molinia*-Fazies beschränkt war, geht aus Libberts Beschreibungen nicht hervor.

Um die Jahrhundertwende nennt Graebner (1903) *Deschampsia flexuosa* als Pflanze norddeutscher Binnendünen und Weber (1892) rechnet die Fazies-Bildung der „Subformation von *Aera flexuosa*“ auf alten Binnendünen zum „natürlichen Grasland“. Etwa zur selben Zeit erwähnen Knuth (1891) und Schmidt (1899) die Drahtschmiele als Heidepflanze der Nordfriesischen Inseln, wo sie wohl Küstendünen besiedelt hat.

Nach Süden ist *Deschampsia flexuosa* bis in die Calluna-Heiden der rechtsrheinischen Dünenlandschaft bei Dinslaken verbreitet (Hild 1965). Im kontinentalen „*Xerocallunetum vulgaris*“ (*Calluna vulgaris*-*Cladonia sylvatica-rangifera*-Assoziation) der Binnendünen am Westufer der Weichsel ist *Deschampsia flexuosa* nicht mehr vertreten (Jurascek 1928).

In den Heiden der Ostseeküste kommen die moosreichen Calluna-Heiden im allgemeinen an sehr armen, die *Deschampsia flexuosa*-reichen Varianten hingegen an reicheren Standorten vor (Wojterski in Raabe 1981). In Ostpreußen gibt es, kleinklimatisch bedingt, nur im äußersten Nordosten in Strandnähe offene Calluna-Heide. Nach Steffen (1931) hat sich dort das „*Callunetum*“ aus dem *Caricetum arenariae* entwickelt. In diesen Küstenheiden ist *Deschampsia flexuosa* mit Deckungsgraden unter 5% vertreten.

Die Drahtschmiele gehört neben *Calluna vulgaris* und *Calamagrostis arenaria* zu den drei Arten, die 1925 in über 80% der Vegetationsaufnahmen von Inlanddünen Schleswig-Holsteins vorkamen (Kolumbe 1925). Böcher (1941) kann auf dem Binnendünenzug der Randböler Heide (Mittel-Jütland) „Calluna-Heide“, „Calluna-*Deschampsia*-Heide“ und „*Deschampsia*-Grasheide“ pflanzensoziologisch voneinander abgrenzen. Zu jener Zeit ist die Drahtschmiele in vielen dänischen Binnen-

heiden steter Begleiter (Pedersen 1938). Beruhend auf Untersuchungen von *Calluna*-Heiden Schlewig-Holsteins und Jütlands ordnet Raabe (1964) die Drahtschmiele den Arten der Binnenheiden zu, wo ihr „hoher Anteil [...] besonders auffällig“ ist. Aus denselben Aufnahmen ist darüber hinaus zu ersehen, daß *Deschampsia flexuosa* auch in den Küstenheiden stetig und bis zu einem Deckungsgrad von über 25% vorkommt.

Von Küstenheiden des Darß stammen vegetationskundliche Aufnahmen von Libbert (1940), der ein *Calluneto-Genistetum deschampsietosum flexuosae* pflanzensoziologisch beschreibt. Fukarek (1961) betrachtet diese *Deschampsia flexuosa*-Rasen der Graudüne als natürlich entstandenes Vorstadium der Bewaldung.

Über die Rolle von *Deschampsia flexuosa* im Rahmen der Sukzessionsstadien von Dünenheiden gibt es verhältnismäßig viele Angaben. Nach Christiansen & Levsen (1928) sind die „*Aera flexuosa*-Assoziation“ und die „*Calluna*-Assoziation“ gleichwertige Schlußstadien der Binnendünen-Sukzession. Kolumbe (1925) hingegen sieht die „Assoziation *Aeretum flexuosae*“ auf Binnendünen als ein Sukzessionsstadium zum Klimax-Stadium „*Callunetum*“. Die Grenzen dieser „Assoziation können entweder scharf sein oder es kommt zu einem räumlich (= zeitlich?, Anm. d. Verfass.) kontinuierlichen Übergang vom „*Callunetum*“ zum „*Aeretum*“.

Das bei der Küsten-Dünenbildung auftretende „*Aeretum flexuosae*“ ordnet Christiansen, W. (1927) als eine der „*Calluna*-Endassoziationen“ des Graudünenstadiums ein. Den Angaben von Heykena (1965) nach fand an der Nordsee noch bis 1965 Plaggennutzung verschiedener Vegetationstypen der Dünensukzessionsreihe statt. Möglicherweise ist das die Erklärung dafür, daß ein „*Deschampsietum flexuosae*“ als Sukzessionsstadium eines „*Callunetum*“ während der Graudünenentwicklung nicht häufiger in Erscheinung trat und damit öfter Erwähnung fand. Ein weiterer Grund ist darin zu suchen, daß Graudünen in derart fortgeschrittener Entwicklung häufig aufgeforschet wurden.

Bezüglich der Entwicklung von Küstenheiden kam Raabe (1981) zu folgendem Schluß: Bei Beweidung einer gereiften *Empetrum-nigrum*-Heide tritt die Krähenbeere zugunsten des Heidekrautes zurück und es entsteht eine *Calluna*-Heide. Ausgehend von einer moosreichen Heide kommt es schließlich zur Ausbildung eines flechtenreichen Heidetyps. Stirbt *Calluna vulgaris*

in diesem Altersstadium ab, so wird die Drahtschmiele zur dominierenden Art. Wird dieses *Deschampsia flexuosa*-Stadium, das Raabe (1981) als „ältere *Empetrum*-Heide“ interpretiert, noch stärker bewirtschaftet, so kann eine Regeneration der *Empetrum*-Heide beobachtet werden. Um die Jahrhundertwende herrschten auf den älteren Dünen Röms *Calluna*-Heiden vor, in denen nur „Flecke“ von *Empetrum nigrum* finden waren (Schmidt 1899). Die Beobachtung von Schmidt, *Aira flexuosa* trete dort in Erscheinung, wo das *Calluna*-Gebüsch etwas lichter ist, läßt sich mit Raabe (1981) als Auftreten der Drahtschmiele in der Degenerationsphase des „*Callunetum*“ erklären.

Möglicherweise ist, ähnlich der Ginster-Sandheiden, auch beim Auftreten von *Deschampsia flexuosa* in *Calluna*-Heiden der Dünen die Rohhumusschicht bedeutsam. Bezüglich Binnenheiden weisen sowohl Christiansen, W. (1929), als auch Brehm & Piontkowski (1978) ausdrücklich auf deren negativen Einfluß auf die Regeneration von *Calluna vulgaris* hin. Brehm & Piontkowski (1978) beschreiben die Einwanderung von *Deschampsia flexuosa* in die degenerierende *Calluna*-Heide, während Christiansen, W. (1929) die Wiedereinwanderung der Besenheide nach Rohhumusabbau schildert. *Deschampsia flexuosa* wird von ihm in diesem Zusammenhang mit Abbauvorgängen allerdings nicht erwähnt.

Wie Heykena (1965) beobachtete, stirbt *Calluna vulgaris* auf alten Heiden der Nordseeküstendünen ab „und *Deschampsia flexuosa*, ein Bestandteil aller alten Dünenheiden auf humusreichen Sanden, breitet sich auf der verwitternden Rohhumusaufgabe aus“. Seiner Beobachtung nach zeigen sich „neben der Degeneration der Heide Stadien der Regeneration“. Auch seine Beschreibung deutet auf einen *Calluna-Deschampsia*-Zyklus hin, der in einem späten Stadium der Küstendünen-Sukzession auftreten kann, wobei die Rohhumusschicht eine Rolle spielt.

Als Auslöser für die Entwicklung zu einer von *Deschampsia flexuosa* dominierten artenarmen Graudünenvegetation nennt Heykena (1965) die Zerstörung älterer Heiden durch Tritt und Beweidung.

3.4 Sand- und Bergheiden der Britischen Inseln

Im Vergleich zu den Heiden des Kontinents stehen die britischen unter dem klimati-

schen Einfluß des Golfstromes, der höhere Niederschläge und Luftfeuchtigkeit sowie geringere Witterungsschwankungen im Jahresverlauf bedingt. Sandheiden treten auf den Britischen Inseln räumlich nur sehr begrenzt in England auf. In Irland und Schottland sind sie geologisch bedingt nicht zu finden. Dort sind die meisten der Gebirgszüge von Bergheiden bedeckt, sofern diese noch nicht aufgeforstet worden sind.

Differenzierte Aussagen zu Sand- und Bergheiden sind historischen Quellen nur selten zu entnehmen, da die zum Teil auch heute noch verwendete botanische Bezeichnung „heath“ drei pflanzensoziologische Klassen umfaßt: *Calluno-Ulicetea* = „shrub-heath“ (Zwergstrauchheide), *Nardetea* = „grass-heath“ (Grasheide) und *Oxycocco-Sphagnetea* = „wet heath“ and bogs (feuchte Heide und Moore).

Selbst wenn ein „*Callunetum*“ beschrieben wird, geht aus der Literatur häufig nicht hervor, um welche Art der *Calluna*-reichen Heide es sich dabei handelt. Aus den genannten Gründen kam vergleichsweise wenig Literatur zur Auswertung.

Die Ausbreitung von Heideflächen fand auf den Britischen Inseln später statt als auf dem Kontinent. Die ersten größeren Heiden entstanden nach Abholzungen während der Eisenzeit um 500 v. Chr. (Dimbleby 1962 in Shimwell 1973). Im Laufe der Jahrhunderte entwickelten sich auf den Hügeln der Midlands ausgedehnte Heideflächen (Hicks 1971 in Shimwell 1973). Beweidung, zunächst mit Pferden und Vieh, später mit Schafen, sowie Brand haben zur Erhaltung, teils aber auch zur Devastierung von Heideflächen beigetragen (Fenton 1937). Im 19. Jahrhundert, als auf dem Kontinent die Heideflächen bereits im Rückgang begriffen waren, breiteten sie sich in Schottland infolge Ansiedlung zahlreicher Kleinbauern weiter aus. Man hatte dort Heidewirtschaft und Viehzucht für vorteilhafter erkannt als den Anbau von Ackerflächen (Neelmeyer-Vukassowitsch 1886 in Krause 1892 & 1896). Um gutes Winterfutter zu bekommen, wurde großer Wert auf die Erhaltung möglichst reiner *Calluna*-Bestände gelegt.

Für den Zustand der heutigen Heiden Großbritanniens ist Heidebrennen der entscheidende Faktor (Gimingham 1970). Gebrannt wurde hier mindestens seit dem 1. Jahrhundert n. Chr., zunächst um gute Weidegründe für Schafe zu erhalten. In den letzten 300 Jahren war das Ziel des Heidebrennens vor allem Biotopmanagement

für *Lagopus scoticus*, das Schottische Moorschneehuhn (Shimwell 1973). Doch nicht nur Bergheiden sondern auch die Sandheiden in England wurden beweidet und regelmäßig gebrannt (Friedlander 1961). Webb & Haskins (1980) beschreiben, wie in den Lowlands seit dem 18. Jahrhundert die Beweidung der Heideflächen und damit das Heidebrennen reduziert, Ende des 19. Jahrhunderts fast gänzlich eingestellt wurde. Die Flachlandheiden gingen immer weiter zurück, während im Schottischen Hochland bis heute große Bergheideflächen mit gezieltem Biotopmanagement (Schafweide, Brand) erhalten werden.

Auf Heidemahd weisen Webb & Haskins (1980) hin, wenn sie davon berichten, daß man Heiden zur Brennstoffgewinnung ("Fuel gathering") nutzte. Ihren Angaben nach gab man diese Nutzungsart im 19. Jahrhundert auf, als durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes Kohle als Brennstoff verfügbar wurde.

Die Gewinnung von Heide-Plaggen war in Großbritannien weniger verbreitet als auf dem Kontinent. Lediglich die Heidebauern ausgesprochen armer Gegenden des schottischen Festlands und der Hebriden nutzten Heideplaggen als Baumaterial, mit dem sie auf einem Steinfundament die Außenwände ihrer Rundhütten errichteten (Krause 1892).

Nach Linné (1753) lag für die Botaniker Großbritanniens ein Schwerpunkt der systematischen Arbeit bei Kultur-, Garten- und Zierpflanzen, wie die "Flora anglicana" von Weston (1775) beispielhaft zeigt. Etwa zur selben Zeit schrieb Robson (1777) als einer der ersten Autoren, die Angaben zum Wuchsort von Wildpflanzen machten: "Aira flexuosa, mountain hairgrass, on heaths and in dry pastures". Die Standortfaktoren, die aus dieser Beschreibung des 18. Jahrhunderts hervorgehen (Gebirge, Heide = nährstoffarm, trocken, Weide = beweidetes Grasland), charakterisieren auch heute noch die Hauptverbreitungsgebiete der Drahtschmiele in Großbritannien und Irland.

Wegen ihrer allgemein großen Verbreitung auf den Britischen Inseln gestaltet sich die Zuordnung von *Deschampsia flexuosa* zu bestimmten Heide-Pflanzengesellschaften als schwierig (Scurfield 1954). Die Drahtschmiele tritt in diesem Jahrhundert in allen Calluna-Heidetypen der Britischen Inseln in Erscheinung. Dabei ist *Deschampsia flexuosa* im „Callunetum“ und im „Vaccinietum“ stark verbreitet, kommt

in den Bergweiden zumeist neben *Calluna vulgaris* und ist auch in den Flachlandheiden regelmäßig mit dem Heidekraut assoziiert (Scurfield 1954). Zehetmayr (in Burnett 1964) differenzierte in Schottland unter den trockenen Heide-Typen einen *Calluna-Deschampsia-Vaccinium myrtillus*-Typ, in dem *Calluna vulgaris* dominant, ihr Bestand aber nicht geschlossen ist. *Deschampsia flexuosa* oder *Vaccinium myrtillus* treten hier subdominant oder lokal codominant auf. In den Sandheiden Südgenglands ist die Drahtschmiele als wichtige Heideart vertreten, kommt lokal sogar bis zur Codominanz mit *Calluna vulgaris* (Fritsch & Parker 1911, Friedlander 1961, Harrison 1970). In den Assoziationen des Callunogeniston der englischen Midlands, die von Shimwell (1973) als degradierte Formen des Callunogenistetum subatlanticum (Preisling 1955) gedeutet werden, gehört *Deschampsia flexuosa* neben *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* zu den einzigen stetig auftretenden Phanerogamen.

Wie auf dem Kontinent, so tritt die Drahtschmiele im Verlauf der Dynamik britischer Calluna-Heiden in der Degenerationsphase auf. Phasenunabhängig kann *Deschampsia flexuosa* aber auch in Vegetationslücken von Calluna-Beständen auftreten (Ratcliffe 1959).

Von den anthropo-zoogenen Faktoren, die auf den Britischen Inseln zu einer Verdrängung des Heidekrautes durch die Drahtschmiele führen können, wird Beweidung in historischen Quellen am häufigsten genannt und ist ursächlich am besten erforscht. "Sheep grazing greatly reduceth heather and causes a grassy vegetation" zitiert Fenton (1937) die Erfahrungen aus der Vegetationsentwicklung schottischer Heiden aus dem 18. und 19. Jahrhundert. Smith (1902) nennt konkret *Aira* als durch Beweidung gegenüber *Calluna vulgaris* gefördert. Obwohl *Deschampsia flexuosa* von Schafen und Kaninchen gefressen wird, widersteht sie intensivem Weidedruck über längere Zeiträume, was dazu führt, daß sie unter diesen Umständen in Calluna-Heiden das Heidekraut verdrängt (Scurfield 1954). In schottischen Hochheiden bildet *Deschampsia flexuosa* Fazies aus, die, soweit frei von Borstgras, sehr intensiv beweidet werden (Hunter 1962). Dort, wo wegen der Moorschneehühner zurückhaltender beweidet wird, kann sich das „Callunetum“ halten (Ratcliffe 1959). Schafweide fördert die Drahtschmiele auch in auf Mineralboden stockenden Calluna-Heiden. So gingen

zwischen 1930 und 1976 im nördlichen Peak District 33% einer solchen Calluna-Heide durch Umwandlung in eine von *Deschampsia flexuosa* geprägte Grasland-Gesellschaft verloren, was Anderson & Yalden (1981) auf Überweidung zurückführten. Im Gegensatz zu Literaturquellen vom Kontinent, weisen britische und irische Autoren im Zusammenhang mit Beweidung nicht nur auf Schafe, sondern immer auch auf den Einfluß von Kaninchen hin.

Die Pflanzengesellschaft, die sich bei starker Beweidung aus einer britischen Calluna-Heide entwickelt, ist die auf sauren Böden weit verbreitete grasheath-Assoziation *Achilleo-Festucetum tenuifolia* (syn. bent-fescue-grassland = Agrostis-Festuca-grassland = Straußgras-Schwingel-Grasland). In dieser Pflanzengesellschaft ist *Deschampsia flexuosa* höchst vertreten (Burnett 1964, Tansley 1968), solange sie unterhalb der Waldgrenze vorkommt (Turrill 1962). Bei Reduzierung des Weidedruckes kann sich diese Entwicklung umkehren und *Calluna vulgaris* das Terrain dieses sauren Weidelandes wieder zurückerobern (Gilmour & Walters 1954). Bei vollständigem Einstellen der Beweidung geht aus dieser Grasheide wieder eine Besenheide-Gesellschaft hervor (Tansley 1968).

Das Nebeneinander verschiedener Gras- und Zwergstrauch-Heidetypen wird entweder auf die Bodenverhältnisse oder auf anthropogene Einflüsse zurückgeführt. Ratcliffe (1959) beschreibt von einer Bergheide folgende Pflanzengesellschaften mit ihren Übergangsformen entlang einem Feuchtegradienten (trocken ⇨ feucht): *Agrostis-Festuca-Grasheide* ⇨ *Vaccinium myrtillus*-Heide ⇨ Calluna-Heide sowie *Agrostis-Festuca-Grasheide* ⇨ Calluna-Heide. Nach Tansley (1968) besiedelt die Drahtschmiele innerhalb der Grasheide besonders saure Böden. Gilmour & Waters (1954) sind der Ansicht, daß das komplexe Vegetationsmuster in der von ihnen untersuchten Calluna-Sandheide auf uneinheitliche menschliche Eingriffe (Brand, Beweidung) beruht.

Der Einfluß von Anfluggehölzen ist im Hinblick auf Vergrasungserscheinungen derselbe wie auf dem Kontinent. So schildern Miles & Young (1980), wie es durch zunehmende Beschattung in Folge Birkenverkusselung zum Absterben von Calluna vulgaris bei gleichzeitiger Ausbreitung von *Deschampsia flexuosa* auf den ehemaligen Calluna-Wuchsorten kommt. So verwundert es nicht, daß die Drahtschmiele eine Charakterpflanze verheideter Wälder ist,

unabhängig davon, ob Eichen oder Birken die Baumschicht bestimmen (Tansley 1968).

Holzeinschlag oder Entbuschung in Wäldern, vor allem in Nadelwäldern, wo die Drahtschmiele auffälliger Bestandteil der Krautschicht ist, führt bei *Deschampsia flexuosa* sowohl zur Erhöhung der Wuchskraft als auch der Blühfreudigkeit (Scurfield 1954). Selbst wenn der Faktor Rohhumus hierfür verantwortlich wäre, so ist das diesbezügliche Konkurrenzverhältnis zum Heidekraut ein anderes als auf dem Kontinent. Denn unter den feuchten atlantischen Klimaverhältnissen hat Rohhumus keine negative Wirkung auf Keimung und Wachstum von *Calluna vulgaris*. Es ist im Gegenteil so, daß das Heidekraut gerade durch Rohhumusbildung in die Lage versetzt wird, selbst flachgründige Böden über Kalkstein besiedeln zu können (Tansley 1968).

Nach dem sowohl in Großbritannien, als auch in Irland üblichen **Heidebrennen** tritt die Drahtschmiele regelmäßig auf, und erreicht dabei häufig temporäre Dominanz (Scurfield 1954, Hobbs & Gimingham 1984). Ratcliffe (1959) beschreibt, daß Beweidung nach Brand *Calluna vulgaris* von vornherein unterdrückt. Wo die Heidevegetation durch **Mahd** oder Abbrennen von Gestrüpp teilweise zerstört wurde, kann es zur Ausbildung eines modifizierten Typus der *Agrostis-Festuca*-Grasheide kommen, in der *Deschampsia flexuosa* dominant wird (Turrill 1962). Kommt die Drahtschmiele einmal zur Dominanz, so ermöglicht die Art und Weise ihre vegetativen Reproduktion die Ausbildung einer dicken zusammenhängenden Vegetationsschicht (Scurfield 1954).

4. Fazit

Deschampsia flexuosa war immer schon eine Art mitteleuropäischer *Calluna*-Heiden, die unter ganz bestimmten Umständen zu temporärer oder dauerhafter Dominanz kommen konnte. Eine Etablierung der Drahtschmiele in Heideflächen wurde früher durch die Heidebauernwirtschaft verhindert. Demgegenüber hat sich seit der Aufgabe traditioneller Wirtschaftsweisen die Konkurrenzsituation in allen *Calluna*-Heidetypen zugunsten von *Deschampsia flexuosa* verändert. Einzige Ausnahme stellen in Europa diejenigen Heiden der Britischen Inseln dar, in denen seit Jahrhunderten Heidebrennen als Biotopmanagement praktiziert wird.

Bei der Beurteilung der Faktoren, die

als Ursache oder Auslöser einer Vergrasung in Frage kommen, muß berücksichtigt werden, daß sich ein und derselbe Faktor (z.B. Rohhumusakkumulation) in Abhängigkeit von der geographischen Lage, Klima- und witterungsbedingt verschieden auswirken kann. Hinzu kommen regionale Unterschiede z.B. bezüglich der Immissionssituation. Zudem verlief die Veränderung vergrasungsrelevanter Konkurrenzfaktoren nicht in jedem Heidegebiet gleich. Darüber hinaus unterlagen einzelne Flächen lokalen Einflüssen, wie z.B. einem Befall durch den Heideblattkäfer. Die aktuelle Vegetation einer Heidefläche ist demnach eine Momentaufnahme ihrer eigenen, unvergleichlichen Geschichte. Im Hinblick auf die Drahtschmiele folgt daraus:

Das Auftreten von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mittel- und Nordwesteuropas ist, isoliert betrachtet, kein Indikator für die Dringlichkeit von Heidepflege. Vielmehr muß Vergrasung als ein Aspekt der Vegetationsentwicklung erkannt und aus der Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte der einzelnen Heidefläche heraus verstanden werden. Erst dieses Verständnis ist die Grundlage für eine sinnvolle Bewertung des Zustandes einer *Calluna*-Heidefläche im Hinblick auf Entwicklungs- und Pflegeziele.

Literatur

- Anderson, P. & Yalden, D.W. (1981): Increased sheep numbers and the loss of heather moorland in the Peak District, England. Biol. Conserv. 20: 195-213.
- Asman, W.A.H. & Diederer, S.M.A. (eds) (1987): Ammonia and acidification. Symp. of the European Association for Science of Air Pollution (Eurasap), Biltoven.
- Augustin, T. o.J.: Der Wandel der Maßstäbe der Beurteilung von Eingriffen im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide bei Behörde und Justiz. Dipl. Arb. TU Berlin.
- Bakker, J.P., BIE, S. De, Dallinga, J.H., Tjaden, P & De Vries, Y. (1983): Sheep-grazing as a management tool for heathland conservation and regeneration in the Netherlands. J. Appl. Ecol. 20: 541-560.
- Barclay-Estrup, P. & Gimingham, C.H. (1969): The description and interpretation of cyclical processes in a heath community. I. Vegetational change in relation to the *Calluna* cycle. J. Ecol. 57: 737-758.
- Barclay-Estrup, P. (1970): The description and interpretation of cyclical processes in a heath community. II. Changes in biomass and shoot production during the *Calluna* cycle. J. Ecol. 58: 243-249.
- Barclay-Estrup, P. (1971): The description and interpretation of cyclical processes in a heath community. III. Microclimate in relation to the *Calluna* cycle. J. Ecol. 59: 143-166.
- Bartsch J. (1930): Bemerkungen über den Hannoverschen Lehrgang für Vegetationskunde. Die 1. Exkursion nach Steinmühle a.d. Weser. Beihefte zu den Jahresberichten der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, H. 2: 147-166.
- Beckhaus, K. (1893): Flora von Westfalen. Münster: Aschendorff.
- Behrens, H., Hamann, K.-T. & Seefeld, G., (1982): Die graue gehörnte Heidschnucke. Melbeck: Kommunalverlag Lüneburger Heide Otto Dittmer.
- Berdowski, J.J.M. (1987): The catastrophic death of *Calluna vulgaris* in Dutch heathlands, Habilitationsschrift Rijksuniversiteit Utrecht.
- Böcher, T.W. (1941): Vegetationen paa Randbol Hede. Biol. Skr. 1, Nr. 3,
- Böhnert, W. (1975): Ökologisch begründete Pflegemaßnahmen für das NSG „Harslebener Berge-Steinholz“. Nat.schutz und Nat.kundl. Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 11/12: 30-42.
- Bonnemann, A. & Hauschke, D. (1968): Über die Bekämpfung der Heide im Emsland. AFZ 23 (44): 760-761.
- Borggreve, B. (1875): Haide und Wald. Spezielle Studien und generelle Forderungen über Bildung und Erhaltung der sogenannten natürlichen Vegetationsformen oder Pflanzengemeinden. Berlin: Cronbach.
- Borstel, U.-O. v. (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). Inaug.- Diss. Gießen.
- Braun-Blanquet, J. (1928): Pflanzensoziologie. Berlin: Springer.
- Bredemeier, M. & Dohrenbusch, A. (1985): Ausbreitung der Drahtschmiele (*Avenella flexuosa* Parl.) in Fichtenaltbeständen. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 156. Jhg., 3: 41-47.
- Brehm, K. & Piontkowski, H.-U. (1978): Landschaftspflege im Naturschutzgebiet Sorgwohlder Binnendünen. Jb. d. Heimatgem. Eckernförde e.V.: 185-195.
- Brockhaus (Hsrg.) (1898): Brockhaus' Konversations-Lexikon, 14 Aufl., 1. Bd. Leipzig.

- Brockhausen, H.* (1926): Pflanzenwelt Westfalens. Paderborn: Schöningh.
- Brückner, G.* (1841): Entwurf einer Pflanzengeographie Mecklenburgs. Anhang von Langmann J. Fr. 1841: Flora der beiden Großherzogthümer Mecklenburg. Neustrelitz: Barnewitz.
- Buchwald, K.* (1940): Die Nordwestdeutschen Heiden. Ihre Forschungsgeschichte, Pflanzengesellschaften und deren Lebensbedingungen. Inaug. Diss. Heidelberg.
- Buchwald, K.* (1884): Zum Schutze des Gesellschaftsinventars vorindustriell geprägter Kulturlandschaften in Industriestaaten - Fallstudie Lüneburger Heide -. Phytocoen. 12 (2/3): 395-432.
- Budde, H. & Brockhaus, W.* (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. Decheniana 102B: 47-275.
- Büker, R.* (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meßischblattes Lengerich/Westf. Abh. a.d. Museum f. Naturkunde der Prov. Westfalen, 10. Jg, 1. H.
- Büker, R.* (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. B.B.C. LXI, Abt. B: 452-558.
- Burnett, J.H. (ed.)* (1964): The vegetation of Scotland. Edinburgh, London: Oliver & Boyd.
- Burricher, E.* (1954): Zur Heidefrage in Westfalen. Natur u. Heimat 1: 15-20.
- Christiansen, A., Christiansen, W. & Christiansen, W.* (1922): Flora von Kiel. Ökologische Pflanzengeographie und Floristik von Kiel und Umgebung. Kiel: Wilhelm Handorff, 830.
- Christiansen, W. & Livsen, P.* (1928): Die Vegetation des Schutzgebietes Süderlügum in Schleswig-Holstein. Beitr. Nat. denkm. pfl. XII (3): 289-302.
- Christiansen, W.* (1925): Eine pflanzengeographische Übersicht von Schleswig-Holstein aus dem Jahre 1826. A.B.Z. XXVIII/XXIX: 37-40.
- Christiansen, W.* (1927): Die Vegetationsverhältnisse der Dünen auf Föhr. Engels Bot. Jahrbücher LXI, Beibl. 139: 51-64.
- Christiansen, W.* (1929): Die Pflanzenwelt Nordfrieslands. Heimatbuch für die Kreise Husum und Südtondern. Husum: 666-682.
- Christiansen, W.* (1938): Pflanzenkunde von Schleswig-Holstein. Neumünster (Holstein): Wachholtz.
- Damman, A.W.H.* (1957): The South-Swedish Calluna-Genistetum. Bot. Not. 110: 363-389.
- De Smidt, J.T.* (1977): Heathland vegetation in the Netherlands. Phytocoen. 4: 258-316.
- De Smidt, J.T.* (1985): Zaadverspreiding en zaadvoorraadvorming bij *Deschampsia flexuosa* en *Calluna vulgaris*. The Utrecht plant ecology news report No. 1: 25-27. Univ. Utrecht.
- Diemont, W.H. & Heil, G.W.* (1984): Some longterm observations on cyclical and serial processes in Dutch heathlands. Biol. Cons. 30: 283-290.
- Drosowski, G. (Hrsg.)* (1989): Duden „Etymologie“. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache. Mannheim: Dudenverlag.
- Drude, O.* (1902): Der hercynische Florenbezirk. Leipzig: Engelmann.
- Eckstein, R., Hoffmann, A., Klein, W., Kraft, M. & Kubaz, R.* (1986): Pflegeplan für das Naturschutzgebiet „Osterkopf bei Usseln“. Bezirksdirektion für Forsten und Naturschutz in Kassel (unveröff.).
- Ellenberg, H.* (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Stuttgart: Ulmer.
- Engel, S.* (1988): Untersuchungen über schwefel- und stickstoffhaltige Immissionswirkungen in Heidegesellschaften des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide (Verdrängung von *Calluna vulgaris* durch *Deschampsia flexuosa*). Diss. Univ. Gießen.
- Engstfeld, E.* (1857): Ueber die Flora des Siegerlandes. Beilage z. Osterprogramm der höhern Bürger- und Real-Schule in Siegen. Siegen.
- Fenton, E.W.* (1937): Some aspects of man's influence on the vegetation of Scotland. Scott. Geogr. Magazine 53: 16-24.
- Friedlander, C.P.* (1961): Heathland ecology. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.
- Fritsch, F.E. & Parker, W.M.* (1913): The heath association on Hindhead Common. New Phyt. XII: 148-163.
- Froment, A.* (1978): Erhaltung der Heide-landschaft im Naturschutzpark Lüneburger Heide. Nat. u. Ldsch. 53. Jhg, H. 7/8: 228-231.
- Fukarek, F.* (1961): Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. Greifswald: Fischer.
- Gilmour, J. & Walters, M.* (1954): Wild flowers. London: Collins.
- Gimingham, C.H.* (1970): British heathland ecosystems: The outcome of many years of management by fire. Proc. annual tall timbers fire ecology conference Aug 20-21, 1970.
- Graebner, P. (Bearb.)* (1904): Handbuch der Heidekultur. Leipzig: Engelmann.
- Graebner, P.* (1903): Botanischer Führer durch Norddeutschland (mit besonderer Berücksichtigung der östlichen Hälfte).
- Graebner, P.* (1925): Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. Leipzig: Engelmann.
- Greve-Ebsdorf, H.* (1933): Die forstlichen Verhältnisse der Lüneburger Heide. Uelzen: Becker.
- Griese, F.* (1987): Untersuchungen über die natürliche Wiederbewaldung von Heideflächen im niedersächsischen Flachland. Diss. Univ. Göttingen.
- Haan, H.* (1832): Gemarkungsflora von Schleswig. Mskr. Schlesw.-Holst. Landesbibl. Kiel.
- Hagen, H.* (1926): Die graue, gehörnte Heidschnucke. Hannover: Schaper.
- Hanse, E.F.* (1827): Anleitung zur Kenntniß der einheimischen Gräser so wie zu deren Anbau, Saamengewinnung und Benutzung als Futterpflanzen, zunächst für die Landwirthe der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg gesammelt und nach Mertens und Koch bestimmt und beschrieben. Plön. 220 S.
- Hansen, K.* (1964): Studies on the regeneration of heath vegetation after burning-off. Bot. Tedskr. 60, H. 1-2: 1-41.
- Harrison, C.M.* (1970): The phytosociology of certain English heathland communities. J. Ecol. 58: 573-589.
- Hegi, G.* (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Berlin: Parey.
- Heij, G.T. & Schneider, T. (eds.)* (1991): Acidification research in the Netherlands. Envir. Science Ser. 46. Amsterdam.
- Heil, G.W.* (1984): Nutrients and the species composition of heathland, Habilitationsschrift Rijksuniversiteit Utrecht.
- Hein, H.* (1880): Gräserflora von Nord- und Mitteldeutschland, 2. Aufl. Weimar: Voigt.
- Heinemann, P.* (1956): Les landes a Calluna du district Picardo-Brabancon de Belgique. Vegetatio 7: 99-147.
- Hesmer, H. & Meyer, J.* (1940): Waldgräser. Hannover: Schaper.
- Hesmer, H.* (1958): Wald- und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Hannover: Schaper.
- Hessische Botanische Arbeitsgemeinschaft* (1987): 42. Pflanzensoziologische Sonntagsexkursion. Unveröff. Mskr.
- Heyer, C. & Rossmann, J.* (1860): Phanerogamenflora der großherzoglichen Provinz Ober-Hessen. Gießen: Emil Roth.
- Heykena, A.* (1965): Vegetationstypen der

- Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. Mitt. d. Arb.gem. f. Floristik in Schleswig-Holstein und Hamburg H. 13, Kiel.
- Hild, J. (1965): Heidelandschaften im Kreis Dinslaken. Heimatkalender im Kreis Dinslaken: 100-105.
- Hobbs, R.J. & Gimingham, C.H. (1984): Studies on fire in Scottish heathland communities, II. Post-fire vegetation development. J. Ecol. 72: 585-610.
- Holle, G.v. (1862): Flora von Hannover, H. 1. Hannover: Rümpler.
- Hübener, J.W.P. (1846): Flora der Umgebung von Hamburg. Hambrug: Meissner & Leipzig: Richter.
- Hueck, K. (1930): Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete. Bd. 2: Seen, Wiesen und Heiden. Berlin.
- Humboldt, A.v. (1806): Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. *Dittrich, M.* (Hrsg.) 1959: Oswalds Klassiker der Exakten Wissenschaften Nr. 247. Leipzig: Geest & Portig.
- Hunter, R. F. (1962): Hill sheep and their pasture: A study of sheep-grazing in southeast Scotland. J. Ecol. 50: 651-680.
- Issler, E. (1909): Führer durch die Flora der Zentralvogesen. Leipzig: Engelmann.
- Issler, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Jena: Fischer.
- Jarvis, P.G. (1964): Interference by *Deschampsia flexuosa*. Oikos 15: 56-78.
- Jeep, K. (1921): Die Lüneburger Heidschnucke. Diss. Göttingen.
- Junge, P. (1907): Die Gefäß-Pflanzen unter den Unkräutern der Aecker im Nordwesten Deutschlands. Ber. des Hbg. Lehrervereins f. Naturkunde, 3. Ber.: 35-69.
- Jurascek, H. (1928): Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. Bull. des l'acad. polon. des sciences et des lettres 1927, Séries B: 565-610.
- Jüttner, O. (1954): 40 Jahre Heideaufforstung. Schr. wirtsch. wiss. Ges. Stud. Nds. e.V., Neue Folge, 50.
- Kinzel, K. (1982): Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. Stuttgart: Ulmer.
- Klapp, E. & Opitz v. Boberfeld, W. (1990): Taschenbuch der Gräser. Berlin: Parey.
- Klapp, E. (1950): Taschenbuch der Gräser. Berlin & Hamburg: Parey.
- Klapp, E. (1951): Borstgrasheiden der Mittelgebirge. Z. Acker- u. Pflanzenbau 93: 401-444.
- Klapp, E. (1983): Taschenbuch der Gräser. Bonn.
- Knapp, R. (1943): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Inaugural-Dissertationsschrift, Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. Br.
- Knapp, R. (1944): Über Zwergstrauchheiden im Mitteldeutschen Trockengebiet. Halle.
- Knapp, R. (1963): Die Vegetation des Odenwaldes. Schriftenr. Inst. f. Naturschutz Darmstadt VI/4. Darmstadt: Froscher.
- Knapp, R. (1977): Die Pflanzenwelt der Rhön, 2. Aufl. Fulda: Parzeller & Co.
- Knuth, P. (1891): Die Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln.
- Koch, W.D.J. (1846): Synopsis der deutschen und schweizer Flora, 2. Aufl., 1. Teil. Leipzig: Gebhardt & Reiland.
- Koernicke, M. & Roth, F. (1907): Die Heide in der Eifel. In: v. Karsten & Schenck (Hrsg.) 1907: Vegetationsbilder, 5. R. H. 1 & 2.
- Kolumbe, E. (1925): Die Vegetationsverhältnisse der Inlanddünen Schleswig-Holsteins. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 43: 278-292.
- Kragh, G. (1973): Die Pflege von Heideflächen in den Niederlanden. Nat.schutz. u. Nat.parke 71: 5-6.
- Krause, E.H.L. (1892): Die Heide. Beitrag zur Geschichte des Pflanzenwuchses in Nordwesteuropa. Bot. Jb. f. Systematik, Pfl.gesch. u. Pfl.geogr. XIV: 517-539.
- Krause, E.H.L. (1896): Die Existenzbedingungen der nordwestdeutschen Heidefelder. Globus LXX: 59-63.
- Krzyszowski, R. (1951): Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Stuttgart: Ulmer.
- Lange, J. (1851): Haandbog i den danske Flora. Kjöbenhavn: Lumo.
- Libbert, W. (1940): Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darß (Vorpommern). Rep. spec. nov. reg. veg., Beih. CXIV: 1-93.
- Lindemann, K.-O. (1989): Ursachen der Veränderung von Heidegesellschaften - Folgerungen für Pflegemaßnahmen. - NNA-Ber. 2. Jg., H. 3: 162-165.
- Linné, C. v. (1753): Species plantarum. Stockholm.
- Lorch, W. (1891): Excursions-Flora der in der Umgebung von Marburg wildwachsenden Pflanzen. Marburg: Lorch.
- Lühr, O. (1936): Zwillings- und Mehrlingsgeburten bei der Heidschnucke in der Lüneburger Heide. Diss. Leipzig.
- Malmer, N. (1965): The south-western dwarf shrub heaths. Acta phytogeogr. Suec. 50: 123-130.
- Matzner, E. & Ulrich, B. (1980): The transfer of chemical elements within a heath ecosystem (*Calluna vulgaris*) in Northwest Germany. Z. Pfl.ernähr. Bodenkd. 143: 666-678.
- Melber, A. (1986): Untersuchungen über den Heideblattkäfer *Lochmaea suturalis* (Thomson) (Col., Chrysomelidae) in nordwestdeutschen Calluna-Heiden, seine Populationsdynamik und Stellung im Ökosystem (Mskr. Tüxen-Archiv).
- Meyer, G.F.W. (1836): *Chloris Hannoverana*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. - 1849: *Flora Hannoverana Excursoria*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Meyn, L. (1962): Zur Geognosie und Cultur der norddeutschen Heiden. Journal f. Landw. N. F. VII Göttingen: 331-363.
- Miles, J. & Young, W.F. (1980): The effects on heathland and moorlands soils in Scotland and northern England following colonization by birch (*Betula* spp.). Bull. Ecol. 11: 233-242.
- Montag, A. (1965): NSG Lüneburger Heide, Karte der realen Vegetation, 1:25000 (zusammengefaßt von Quast, G. & Quast, R. 1976). Hannover: LVA.
- Müller, P.E. (1887): Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkungen auf Vegetation und Boden. Bot. Cent. 32: 193-202.
- Nieschalk, A. & Nieschalk, C. (1983): Der Osterkopf bei Usseln, eine Hochheide des Waldecker Uplandes. Nat.schutz in Nordhessen 6: 49-55.
- Noirfalise, A. & Vanesse, R. (1976): Heathlands of Western Europe. Strasbourg (CE).
- Nöldeke, C. (1871): *Flora Cellensis*. Celle: Schulze.
- Oberdorfer, E. (1977): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil I. Stuttgart: Fischer.
- Oberdorfer, E. (1978): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil II. Stuttgart: Fischer.
- Olbricht, K. (1909): Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide. Stuttgart: Engelhorn.
- Paffen, K. (1940): Heidevegetation und Ödlandwirtschaft der Eifel. Beitr. z. Lds.kd. d. Rheinlande, 3. R., H. 3.
- Passarge, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pfl. soz. 13.
- Pedersen, O.H. (1938): Hedevegetationen paa Paradisbakkernes Sprækkedalsskraaning. Bot. Tidsskr. 44, 3. R.: 336-347.
- Peltzer, H. (1975): Untersuchungen zur Ent-

- wicklung des Landschaftsbildes im Naturpark Lüneburger Heide. Mskr. Inst. Landschaftspf. Nat.schutz. TU Hannover.
- Pons, T.L. & Cottaar, F.H.M. (1985): De invloed van lage lichtintensiteiten op de kiemplanten van heiden en grasen. The Utrecht plant ecology news report No. 1: 13-15. Univ. Utrecht.
- Pott, R. & Hüppe, J. (1991): Die Hudeland-schaften Nordwestdeutschlands. Abh. a. d. Westf. Museum f. Naturkunde H. 1/2, 53. Jg.
- Pott, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart: Ulmer.
- Preisig, E. (1949): Nardo-Callunetea. Mitt. Flo.-soz. Arb.gem., N. F. H. 1: 12-25.
- Preisig, E. (1955): Das Calluneto-Genestum NW-Deutschlands und seine Stellung innerhalb der Heiden Mitteleuropas. Mitt. Flo.-soz. Arb.gem., NF. H. 5: 259-261.
- Preisig, E. (1969/70): Zur Erhaltung und Wiederherstellung von Heideflächen im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide unter besonderer Berücksichtigung des Birkenaufwuchses. Mskr. Nds. LVA.
- Raabe, E.-W. (1964): Die Heidetypen Schleswig-Holsteins. Die Heimat 6, 71. Jhg.: 169-175.
- Raabe, E.-W. (1981): Über die Heiden auf der jütischen Halbinsel. Ber. Int. Symp. Int. Ver. Veg.kde. 1981: 217-236.
- Ratcliffe, D.A. (1959): The vegetation of Carneddau, North Wales. I. Grasslands, heaths and bogs. - J. Ecol. 47: 371-413.
- Reimers, G. (1988): Schafe und Schäfer in der Lüneburger Heide. Materialien Landwirtschaft.-mus. Lüneb. Heide 6.
- Reininghaus, D. & Schmidt, M. (1982): Zur Regeneration überalterter Zwergstrauchheiden. Dipl.Arb. Univ. Hannover.
- Robson, S. (1777): The British Flora. York: Blanchard & Co.
- Roelofs, J.G.M. (1986): The effect of air-borne sulphur and nitrogen deposition on aquatic and terrestrial heathland vegetation. Experientia 42: 372-377.
- Roeper, J. (1843): Zur Flora Mecklenburgs, 1. Teil. Rostock: Adler's Erben.
- Romanowski, R. (1975): Maßnahmen zur Erhaltung der nordwestdeutschen Calluna-Heiden. Dipl.Arb. TU Hannover.
- Runge, F. (1963): Die Vegetationsentwicklung auf einer Brandstelle in einer Bergheide. Arch. f. Nat.schutz u. Landsch.-forschg. 3, H. 2: 173-177.
- Runge, F. (1966): Jährliche Schwankungen der Individuenzahl in einer nordwestdeutschen trockenen Heide II. Vegetatio 13: 207-214.
- Runge, F. (1968): Vegetationsänderungen in einer Bergheide. Nat. u. Heimat 28, H. 2: 74-75.
- Runge, F. (1971): Vegetationsschwankungen in Hochheiden des Sauerlandes II. Decheniana 123, H. 1/2: 49-52.
- Runge, F. (1974): Vegetationsänderungen in einer Bergheide II. Nat. u. Heimat 34, H. 2: 56-59.
- Sauerländischer Gebirgsverein, (o.J.): Protokolle über die Auswertung der Versuchsflächen auf dem Kahlen Pön. Unveröff. Manuskript.
- Schildwacht, P. & De Smidt, J.T. (1985): De invloed van nutriënten aanbod en -beheer op de soortensamenstelling van een droge heide. The Utrecht plant ecology news report No. 1: 47-51. Univ. Utrecht.
- Schkuhr, C. (1791): Botanisches Handbuch der mehresten theils in Deutschland wild wachsenden, theils ausländischen in Deutschland unter freiem Himmel ausdauernden Gewächse, 1. Teil. Wittenberg.
- Schlechtendahl, D.F.L. v. & Langenthal, L.E. revidiert von Hallier, E. (1881): Flora von Deutschland. 5. Aufl. (7. Bd. Gramineae, 1. Teil; 20. Band u.a. Ericaceae). Gera-Untermhaus: Köhler.
- Schlögl, W. & Wachendörfer, G. (1981): Schafhaltung. Verlagsunion Agrar.
- Schmidt, J. (1899): Zur Flora von Röm. Dtsch. Bot. Monatschrift 1-3.
- Schneider, L. (1891): Beschreibung der Gefäßpflanzen des Florengebietes von Magdeburg, Bernburg und Zerbst, 2. Aufl. Magdeburg: Creutz.
- Scholz, J.B. (1905): Die Pflanzengenossenschaften Westpreussens. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig, 11. Bd., 3. H.: 49-302. Danzig: Engelmann.
- Schrader, A. & Kaltofen, H. (1987): Gräser. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverl.
- Schretzenmayr, H. (1950): Die wichtigsten Kahlschlaggesellschaften des mittleren Thüringer Waldes und ihre standörtliche Beurteilung. Forstwirtschaft. 21-22: 243-345.
- Schretzenmayr, M. (1969): Beobachtungen zum Auftreten von *Deschampsia flexuosa* im Altbestand und auf der Kahlfläche. Arch. Forstw. 18. 555-560.
- Schubert, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Pfla.so.z.11.
- Schubert, R. (1988): Die azidiphilen Zwergstrauchheiden (Calluno-Ulicetea). (Unveröff. Mskr. vom Februar 1988).
- Schwickerath, M. (1933): Die Vegetation des Landkreises Aachen und seine Stellung im nördlichen Westdeutschland. Aachener Beiträge zur Heimatkunde XIII. Aachen: Eckert
- Schwickerath, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Pflanzensoziologie 6. Jena: Fischer.
- Scurfield, G. (1954): Biological flora of the British Isles. *Deschampsia flexuosa*. J. Ecol. 42: 225-233.
- Shimwell, D.W. (1973): Man-induced changes in the heathland vegetation of central England. Coll. Phytosoc. II: 59-74.
- Smith, W.G. (1902): The origin and development of heather moorland. Scott. geogr. mag. 18: 587-597.
- Steffen, H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. Pfla.so.z. 1.
- Steubing, L. & Buchwald, K. (1989): Analyse der Artenverschiebungen in der Sandginsterheide des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. Natur und Landschaft 64, Nr. 3: 100-105.
- Steubing, L., Fangmeier, A., Lindemann, K.-O. & Mück, D. (1992): Populationsökologische Veränderungen in Heidegesellschaften durch Stickstoffeinträge aus der Luft. Abschlußbericht. Berlin: Umweltbundesamt.
- Stichmann, W. (1965): Heidelandschaften, Zeugen jahrhundertelanger Waldverwüstung. Nat.knd. in Wstf. 1: 19-25.
- Stoker, T. & De Smidt, J.T. (1985): Het effect van begrazing op de structuur en de soortensamenstelling van droge heide vegetaties. The Utrecht plant ecology news report No. 1: 65-70. Univ. Utrecht.
- Stoutjesdijk, P.H. (1959): Heaths and inland dunes of the Veluwe. Wentia 2: 1-96.
- Tansley, A.G. (1968): Britain's green mantle (2.ed.). Norwick: Jarrold.
- Taschenmacher, W. (1938): Wandlungen einer Waldgebirgslandschaft und ihre Bedeutung für die Raumordnung. Raumforschung und Raumordnung, 2. Jg., H. 11/12.
- Timm, R. (1908): Einiges über die Heideflora. Heimat. XVIII: 197-202.
- Turill, W.B. (1962): British plant life. London: Collins.
- Tüxen, R. (1973): Zum Birkenanflug im Wilseder Naturschutzpark, Eine pflanzensoziologische Betrachtung. Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. N.F. H. 15/16.
- Uittien, H. & Geerling, L.C. (1932): Cultuurproeven met struikheide (*Calluna vulgaris*). Ned. Boschbou-Tijdschr. 5. Jg.,

- No. 12: 413-437.
- Ulrich, B. (1980): Ökologische Geschichte der Heide. AFZ 35, Nr. 11: 251-252
- Van Breemen, N. & Van Dijk, H.F.G. (1988): Ecosystem effects of atmospheric deposition of nitrogen in The Netherlands. Environmental Pollution 54: 249-274.
- Völksen, G. (1984): Landschaftsentwicklung in der Lüneburger Heide. Entstehung und Wandel einer alten Kulturlandschaft. Schriftenr. d. Nds. Landeszentr. f. polit. Bildg. Folge 3, Landschaften Niedersachsens und ihre Probleme: 5-33.
- Wagenitz-Heinecke, R. (1958): Zur Vegetationsentwicklung auf Brand- u. Schlagflächen in märkischen Kiefernwäldern. Wiss. Zeitschr. d. Päd. Hochsch. Potsdam. Math.-Naturwiss. Reihe 4 (1): 55-64.
- Webb, N.R. & Haskins, L.E. (1980): An ecological survey of heathlands in the Poole Basin, Dorset, England, in 1978. Biol. Cons. 17: 281-296.
- Weber, C.A. (1892): Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. Schr. Natw. Ver. S.-H. IX, 2: 179-217.
- Westhoff, V. & Den Held, A.J. (1975): Pflanzengemeinschaften in Nederland, 2. Aufl. Zutphen.
- Westhoff, V. (1960/61): Het beheer van Heidereservaten. Natuur en Landschap, 14. Jg., Nr. 4.
- Weston, R. (1775): Flora anglicana. Londini: Weston.
- Wigand, A. (1891): Flora von Hessen und Nassau, II. Teil. Marburg: Elwersche.
- Wirtgen, P. (1865): Ueber die Vegetation der hohen und der vulkanischen Eifel. Verh. naturhist. Ver. 23. Jg: 63-291.
- Wittig, R. (1980): Vegetation, Flora, Entwicklung, Schutzwürdigkeit und Probleme der Erhaltung des NSG „Westrupe Heide“ in Westfalen. Abh. Landesmus. Nat.kd. Münster/Westf. 42 (1): 3-30.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Biol. Klaus-Otto Lindemann
Institut für Pflanzenökologie
der Justus-Liebig-Universität
Heinrich-Buff-Ring 38
35392 Gießen



Blühaspekt der Drahtschmiele im Sommer 1992, NSG „Lüneburger Heide“.
Foto: Verfasser

Mehrjährige Untersuchungen der Laufkäfer- und Wanzenfauna nach einer Pflegemaßnahme in einer Calluna-Heide (Insecta: Coleoptera, Carabidae und Heteroptera)

von Albert Melber

Einleitung

Während des letzten in Nordwestdeutschland allgemein verbreiteten Massenauftritts des Heideblattkäfers (*Lochmaea suturalis* [Thoms], Col. Chrysomelidae) in den Jahren 1980 bis 1982 (hierzu: Melber 1989a) wurden im Naturschutzgebiet „Heiliger Hain“ bei Wahrenholz im Landkreis Gifhorn größere *Calluna*-Heideflächen so stark geschädigt, daß die Pflanzendecke weitgehend abstarb. Um eine solche Heidefläche wiederherzurichten wurde im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde ein Pflegeeingriff vorgenommen. Dieser bestand darin, daß Ende Dezember 1983 eine geschädigte Fläche bis zum Boden gemäht und danach (Mitte März 1984) das Mähgut maschinell vollständig, d.h. einschließlich der Rohhumusschicht, abgeräumt wurde. Entlang einer scharfen Grenzlinie blieb ein älterer, intakter *Calluna*-Bestand erhalten.

Der Bereich dieser Pflegemaßnahme bot sich für ökofaunistische Untersuchungen an. Da neben der abgeräumten Fläche sowohl alte *Calluna*-Heide als auch eine Grasfläche vorhanden waren, sollte hier die qualitative und quantitative Verteilung der Wirbellosenfauna im Habitatmosaik einer nordwestdeutschen Heide beobachtet werden. Über die Ergebnisse bezüglich der Reaktionen der Laufkäfer und Wanzen auf den Pflegeeingriff soll im folgenden berichtet werden.

Material und Methoden

Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Zeitraum von Mitte 1983, begannen also schon vor der Pflegemaßnahme, bis Ende 1987. Zur qualitativen und quantitativen Erfassung der Wirbellosenfauna wurden neben dem Einsatz von Bodenfallen (Bautyp nach Melber 1987) und Trockenextraktionen nach Kempson et al. (1963) systematische Käschchen- und Handfänge durchgeführt. Hier wird aber nur über Ergebnisse, die mit den ersten beiden Methoden erhalten wurden, berichtet.

Die Bodenfallen (Nr. 1 - 10) blieben über den ganzen Untersuchungszeitraum (1983 - 1987) hinweg in einer linearen Anordnung aufgestellt, wie sie die Abb. 1 zeigt. Drei zusätzliche Fallen in einem an die abgeräumte Fläche angrenzenden Grasbestand (vor allem *Nardus stricta* L. und *Festuca ovina* L.) waren nur im Jahre 1986 installiert. Die Fallen Nr. 1-6 befanden sich auf der abgeräumten Fläche, Falle Nr. 7 unmittelbar auf der Grenzlinie zu dem intakten *Calluna*-Bestand und die Fallen Nr. 8-10 innerhalb desselben. Die Leerung erfolgte regelmäßig in halbmonatlichem Rhythmus.

Die Bodenfallen (Nr. 1 - 10) blieben über den ganzen Untersuchungszeitraum (1983 - 1987) hinweg in einer linearen Anordnung aufgestellt, wie sie die Abb. 1 zeigt. Drei zusätzliche Fallen in einem an die abgeräumte Fläche angrenzenden Grasbestand (vor allem *Nardus stricta* L. und *Festuca ovina* L.) waren nur im Jahre 1986 installiert. Die Fallen Nr. 1-6 befanden sich auf der abgeräumten Fläche, Falle Nr. 7 unmittelbar auf der Grenzlinie zu dem intakten *Calluna*-Bestand und die Fallen Nr. 8-10 innerhalb desselben. Die Leerung erfolgte regelmäßig in halbmonatlichem Rhythmus.

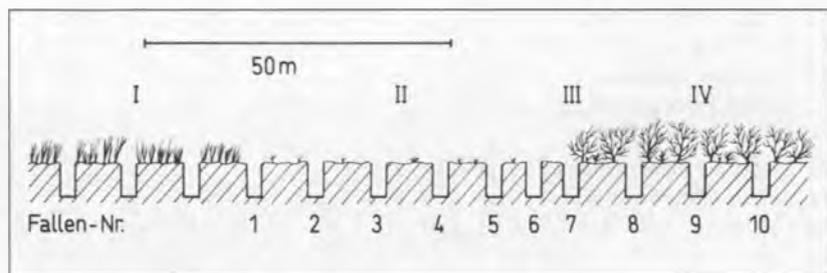


Abb. 1: Schematische Übersicht der Untersuchungsfläche mit Anordnung der Bodenfallen. I: Grasfläche mit 3 Bodenfallen (nur 1986); II: Gemähte und abgeräumte Fläche mit 6 Bodenfallen; III: Grenzlinie zum *Calluna*-Bestand mit 1 Bodenfalle; IV: Alter, intakter *Calluna*-Bestand mit 3 Bodenfallen (Fallen Nr. 1 - 10: 1983 bis 1987).

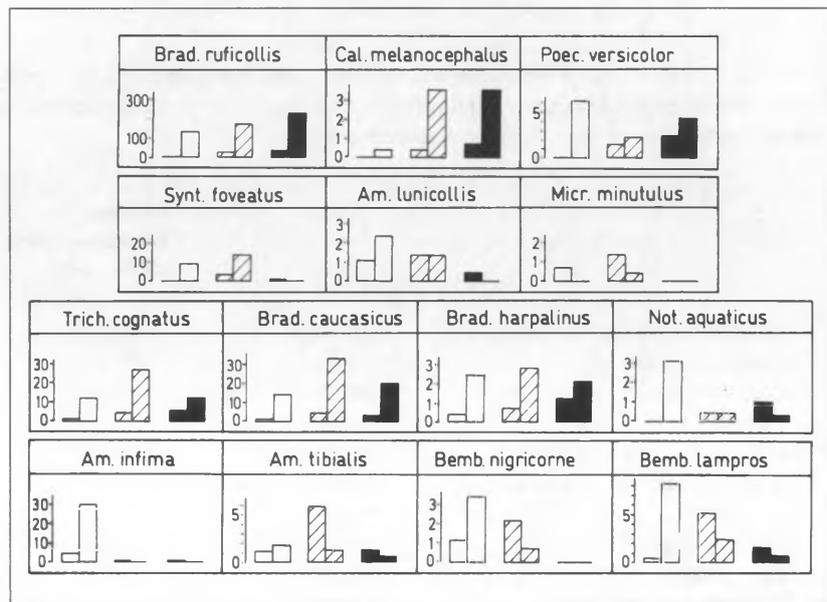


Abb. 2: Jahresmittelwerte (1985 - 1986) der Populationsdichten der Imagines von 14 dominanten Laufkäferarten auf der abgeräumten Fläche (weiß), an der Grenzlinie zum *Calluna*-Bestand (schraffiert) und im Inneren des *Calluna*-Bestandes (schwarz). Die linke Säule gibt jeweils den Wert für die Proben ohne, die rechte Säule für die Proben mit *Calluna*-Pflanzen an. Alle Zahlenangaben: Individuen/m² (man beachte den unterschiedlichen Maßstab!).

Tab. 1: Gegenüberstellung von mittlerer Individuen- und Aktivitätsdichte bzw. Individuen- und Aktivitätsdominanz der dominanten Laufkäferarten (Imagines) im Untersuchungsgebiet während der Jahre 1985 und 1986 (– = Dichtewert liegt unter der quantitativen Nachweisgrenze).

	mittlere Individuendichte (Indiv./m ²)		In Bodenfallen gefangene Individuen	
		%	Summe	%
1. <i>Bradycellus ruficollis</i> (Steph.)	107,2	70,7	877	8,9
2. <i>Bradycellus caucasicus</i> Chaud. (= <i>collaris</i> Payk.)	11,7	7,7	954	9,6
3. <i>Trichocellus cognatus</i> (Gyll.)	9,4	6,2	1001	10,1
4. <i>Amara infima</i> (Duft.)	5,1	3,4	983	9,9
5. <i>Syntomus foveatus</i> (Fourcr.)	3,7	2,4	134	1,4
6. <i>Bembidion lampros</i> (Hbst.)	2,7	1,8	367	3,7
7. <i>Poecilus versicolor</i> (Sturm)	1,8	1,2	2116	21,4
8. <i>Amara tibialis</i> (Payk.)	1,7	1,1	181	1,8
9. <i>Bradycellus harpalinus</i> (Serv.)	1,5	1,0	89	0,9
10. <i>Calathus melanocephalus</i> (L.)	1,5	1,0	128	1,3
11. <i>Amara lunicolis</i> Schdte.	1,0	0,7	839	8,5
12. <i>Bembidion nigricorne</i> Gyll.	0,8	0,5	431	4,4
13. <i>Notiophilus aquaticus</i> (L.)	0,8	0,5	322	3,3
14. <i>Calathus erratus</i> (Sahlb.)	–	–	637	6,4
15. <i>Poecilus lepidus</i> (Leske)	–	–	310	3,1
16. <i>Harpalus rufipalpis</i> (Sturm) (= <i>rufitarsis</i> Duft.)	–	–	250	2,5
17. <i>Leistus ferrugineus</i> (L.)	–	–	121	1,2
14. - 30. Art	2,7	1,8		
18. - 59. Art			315	3,1
	<u>151,6</u>	<u>100</u>	<u>9904</u>	<u>100,0</u>

Tab. 2: Gegenüberstellung von mittlerer Individuen- und Aktivitätsdichte bzw. Individuen- und Aktivitätsdominanz der dominanten Wanzenarten (Imagines; mit Familienzuordnung) im Untersuchungsgebiet während der Jahre 1985 und 1986 (– = Dichtewert liegt unter der quantitativen Nachweisgrenze).

		mittlere Individuendichte (Indiv./m ²)		In Bodenfallen gefangene Individuen	
			%	Summe	%
1. <i>Macrodera micropterum</i> (Curtis)	– Lygaeidae	48,5	47,1	640	26,7
2. <i>Acalypta parvula</i> (Fall.)	– Tingidae	16,5	16,0	921	38,4
3. <i>Scolopostethus decoratus</i> (Hahn)	– Lygaeidae	10,6	10,2	22	0,9
4. <i>Acalypta nigrina</i> (Fall.)	– Tingidae	9,0	9,3	133	5,5
5. <i>Ischnocoris angustulus</i> (Bohem.)	– Lygaeidae	3,9	4,0	11	0,5
6. <i>Ceratocombus coleoptratus</i> (Zett.)	– Ceratocombidae	3,8	3,9	121	5,0
7. <i>Trapezonotus desertus</i> Seidenst.	– Lygaeidae	3,2	3,1	167	7,0
8. <i>Stygnocoris sabulosus</i> (Schill.)	– Lygaeidae	1,9	1,9	249	10,4
9. <i>Nabis ericetorum</i> Scholtz	– Nabidae	1,4	1,4	8	0,3
10. <i>Trapezonotus arenarius</i> (L.)	– Lygaeidae	–	–	36	1,5
11. <i>Coranus woodroffei</i> Putshkov	– Reduviidae	–	–	26	1,1
10. - 30. Art		3,3	3,6		
12. - 28. Art				62	2,7
		<u>102,7</u>	<u>100,0</u>	<u>2399</u>	<u>100,0</u>

Die Proben für die Trockenextraktionen wurden ebenfalls halbmonatlich während der Jahre 1985 und 1986 entnommen. Hierzu wurden jeweils 12 Proben à 0,03 m² Rohhumusschicht bis zum Sanduntergrund einschließlich der Moos-, Flechten- und Zwergstrauchschicht ausgestochen und im Labor einem zweiwöchigen Extraktionsprozeß unterworfen. Im Jahre 1986 wurden auch in der angrenzenden Grasfläche jeweils 4 Proben entnommen.

Die Vegetationsentwicklung auf der abgeräumten Fläche kam sogleich im Jahr nach dem Mähen wieder in Gang: Im Sommer 1984 waren überall aus Samen gekeimte *Calluna*-Jungpflanzen zu sehen und aus vereinzelt im Boden verbliebenen noch vitalen *Calluna*-Wurzelstöcken zeigte sich Austrieb. Gegen Ende des Untersuchungszeitraums (1987) konnte bei den gekeimten Jungpflanzen bereits wieder reichlicher Blütenansatz beobachtet werden.

Den hier dargestellten Ergebnissen liegen insgesamt bei den Laufkäfern 18945 Imagines aus Bodenfallen (75 Arten) und 3326 Imagines aus Trockenextraktionen (30 Arten) sowie bei den Wanzen 5677 Imagines (36 Arten) bzw. 1908 Imagines (30 Arten) zugrunde.

Ergebnisse

1. Artenspektrum

Um eine Vorstellung von der qualitativen

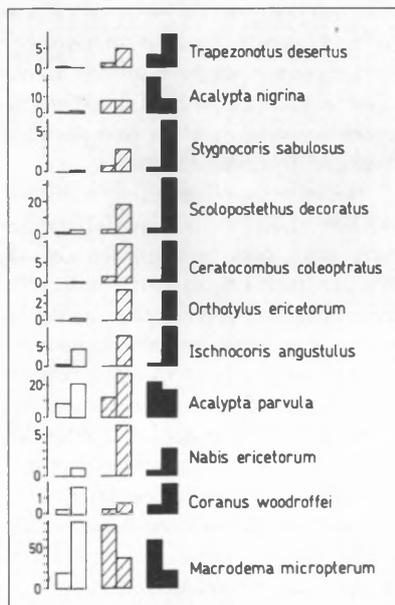


Abb. 3: Jahresmittelwerte (1985 - 1986) der Populationsdichten der Imagines von 11 dominanten Wanzenarten in den verschiedenen Teilen der Untersuchungsfläche (siehe Legende zu Abb. 2).

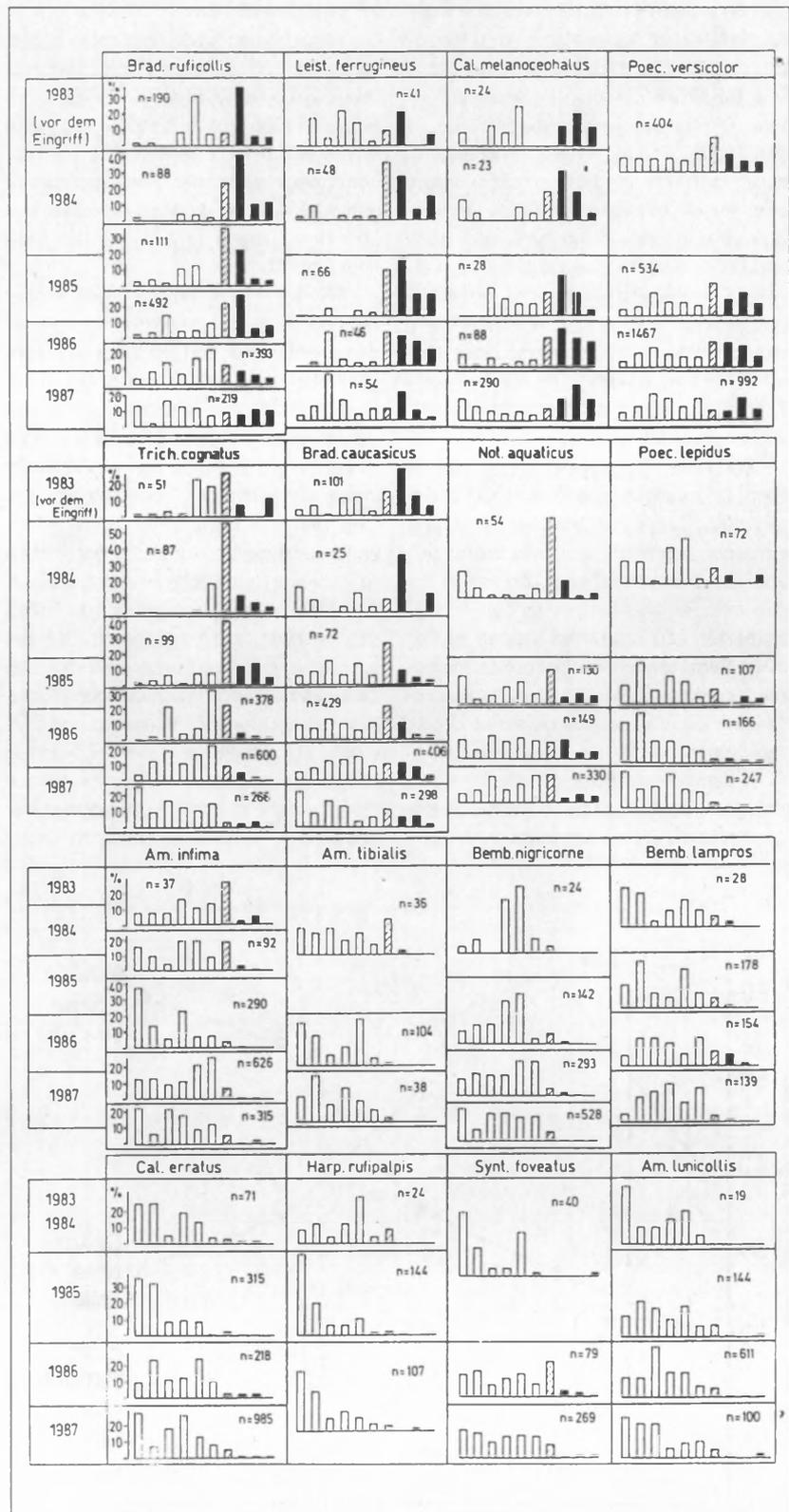


Abb. 4: Verteilung der Laufaktivität von dominanten Laufkäferimagines in den einzelnen Bodenfallen auf der abgeräumten Fläche, an der Grenzlinie zum Calluna-Bestand, im Inneren des Calluna-Bestandes. Die Gesamtfangzahl (n) ist jeweils 100% gleichgesetzt. Je nach Fangrate konnten unterschiedliche Fangzeiträume getrennt dargestellt werden.

und quantitativen Zusammensetzung der Laufkäfer- und Wanzenfauna im Untersuchungsgebiet zu geben, sind in der Tab. 1 und Tab. 2 die dominanten Arten aufgeführt. Dies sind diejenigen, die entweder in den Bodenfallen mit einer Aktivitätsdominanz von mehr als 1,0% erfaßt wurden, oder für die mit Hilfe der Trockenextraktion eine Individuendominanz von 0,5% und höher ermittelt wurde. Um eine sinnvolle Gegenüberstellung von Aktivitäts- und Individuendominanz zu ermöglichen, wurden in den Tabellen nur die Jahre 1985 und 1986 berücksichtigt, da nur in diesem Zeitraum beide Erfassungsmethoden parallel angewandt wurden.

Bei beiden Tiergruppen treten zwar je nach Erfassungsmethode erhebliche Unterschiede in der quantitativen Einstufung einzelner Arten auf, qualitativ ergibt sich aber ein im wesentlichen ähnliches Bild. Bei den in Bodenfallenfängen stark überrepräsentierten Laufkäferarten handelt es sich in der Regel um sehr große Formen mit hoher Laufaktivität, wie z.B. *Poecilus versicolor* oder *Calathus erratus*, die starke Unterrepräsentation z.B. von *Bradycellus ruficollis* ist dementsprechend auf die Kombination von geringer Körpergröße und niedriger Laufaktivität zurückzuführen.

2. Siedlungsdichten

Die tatsächlichen Siedlungsdichten in den verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes wurden nur für die Jahre 1985 und 1986 ermittelt, so daß also keine Aussagen über die Verhältnisse vor und unmittelbar nach der Pflegemaßnahme gemacht werden können, sondern nur über den Zustand im 2. und 3. Jahr nach dem Eingriff.

Bei den hierzu notwendigen Probenahmen für die Trockenextraktionen wurden zuerst einmal drei großflächige Probenahmebereiche unterschieden: Die abgeräumte Fläche, die Grenzliniengzone und der alte, intakte *Calluna*-Bestand. Innerhalb dieser Bereiche wurde dann kleinräumig immer die Hälfte der Proben so entnommen, daß eine *Calluna*-Pflanze voll erfaßt wurde und die andere Hälfte der Proben so, daß eine freie Fläche zwischen den *Calluna*-Pflanzen ausgestochen wurde. So ließ sich ermitteln, ob die registrierten Tiere bevorzugt in der Streu unter bzw. auf den *Calluna*-Pflanzen vorkamen oder in den zwergstrauchfreien Bereichen dazwischen. Da die Proben allerdings immer tagsüber entnommen wurden, ist in den Fällen, wo die diurnale Aktivitätsrhythmik unbekannt ist, nicht eindeutig zu unter-

scheiden, ob es sich bei solchen kleinräumigen Präferenzen um die Tagesverstecke nachtaktiver Arten oder um die Aktivitätsräume tagaktiver Arten handelt.

Bei der großräumigen Verteilung auf die drei unterschiedenen Habitatkomplexe „Freifläche“, „Grenzlinie“ und „*Calluna*-Bestand“ treten bei den dominanten Arten sowohl der Laufkäfer (Abb. 2) als auch der Wanzen (Abb. 3) alle möglichen Muster auf: Es gibt Arten, die bevorzugt im *Calluna*-Bestand einschließlich des Grenzbereiches vorkommen und die den offenen Teil des Untersuchungsgebietes kaum besiedeln (z.B. *Calathus melanocephalus* bei den Laufkäfern oder die 6 ersten Arten bei den Wanzen in Abb. 3). Andererseits gibt es Arten, die bevorzugt auf der abgeräumten Fläche vorkommen (z.B. die beiden *Bembidion*-Arten und ganz ausgeprägt *Amara infima* bei den Laufkäfern oder *Macrodera micropterum* bei den Wanzen). Daß diese höhere Besiedlungsdichte auf der offenen Fläche auf einen Einfluß des an diesen Bereich angrenzenden Grasbestandes zurückzuführen ist, konnte durch Kontrolluntersuchungen für die meisten Fälle ausgeschlossen werden. Lediglich bei *Amara lunicollis* (Col., Carabidae) und *Acalypta parvula* (Het.) ist dies der Fall; hier liegen im angrenzenden Grasbestand sehr hohe Populationsdichten vor.

Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, daß für einige Arten die Grenzlinie zwischen offener Fläche und *Calluna*-Bestand einen ganz ausgeprägt bevorzugten Lebensraum darstellt. Solche Ökoton-Bewohner sind z.B. bei den Laufkäfern *Bradycellus caucasicus* und vor allem *Amara tibialis* und *Trichocellus cognatus*.

Neben den großräumigen Unterschieden kommt der kleinräumigen Differenzierung „unter oder zwischen den *Calluna*-Pflanzen“ für die meisten Arten eine große Bedeutung zu. Dieses kleinräumige Verteilungsmuster ist bei den untersuchten Arten sehr vielfältig: Neben Arten, die wie z.B. bei den Laufkäfern die *Bradycellus*-Arten, immer bevorzugt in der Streu unter den *Calluna*-Pflanzen gefunden wurden, gibt es solche, für die dies auf der offenen Fläche zwar zutrifft, im *Calluna*-Bestand ist die Verteilung aber genau umgekehrt (z.B. *Acalypta parvula* und *Macrodera micropterum*, Abb. 3).

3. Aktivitätsdichten und Dynamik

a) Laufkäfer

Da zwischen dem Beginn der Untersuchungen (August 1983) und dem Pflegeeingriff

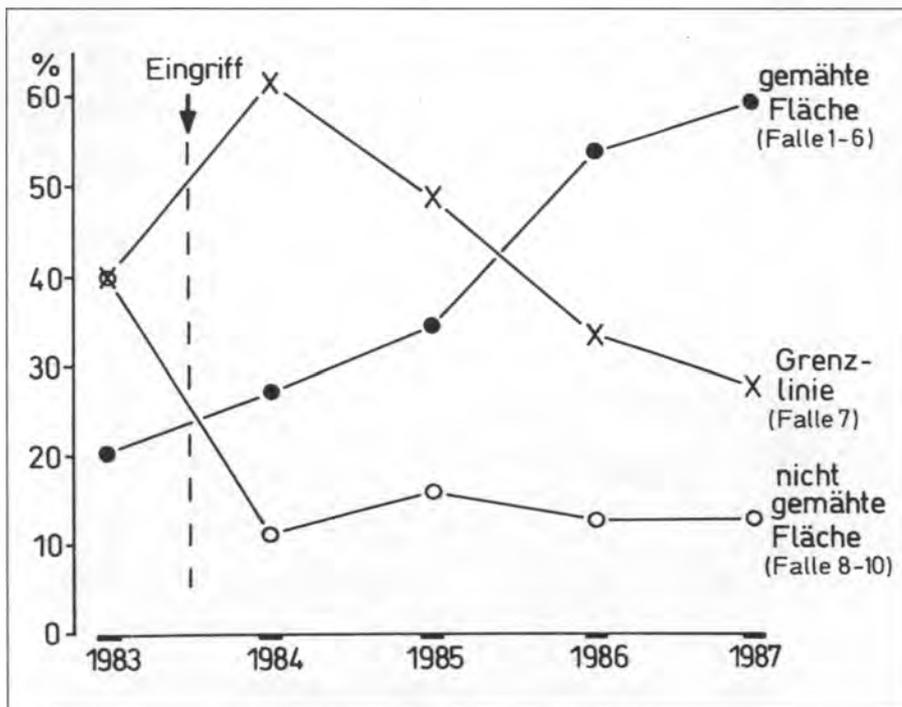


Abb. 5: Individuenanteil heidetypischer Laufkäferarten (siehe Text) der einzelnen Untersuchungsjahre (jeweils Aug. - Dez.) in den unterschiedlichen Teillebensräumen ($n = \text{Indiv.} / \text{Falle} = 100\%$: 1983 = 92,7; 1984 = 91,1; 1985 = 352,0; 1986 = 516,2; 1987 = 383,8).

(Winter 1983/84) kein volles Kalenderjahr lag, kann über die räumliche Verteilung der Laufaktivität vor der Maßnahme nur bei Herbstfortpflanzern mit hoher Aktivitätsdichte eine hinreichend zuverlässige Aussage gemacht werden.

Bezüglich des raum-zeitlichen Verteilungsmusters der Laufaktivität bei den Carabiden treten im wesentlichen 4 Typen auf (Abb. 4):

■ Vor und unmittelbar nach dem Eingriff ist der alte, intakte *Calluna*-Bestand der bevorzugte Aktivitätsraum (z.B. für *Bradycellus ruficollis*). Die abgeräumte Fläche wird ab dem 2. Jahr nach dem Eingriff zunehmend belaufen, wobei oft ein deutlicher Randeffekt an der Grenze zum *Calluna*-Bestand auftritt. Gegen Ende der Untersuchungen (1987) sind die Laufaktivitätsdichten im gesamten untersuchten Gebiet weitgehend ausgeglichen.

■ Sowohl der abgestorbene *Calluna*-Bestand vor, als auch die offene Fläche nach dem Eingriff ist über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg der bevorzugte Aktivitätsbereich, wobei auch hier wieder zeitweise eine deutliche Bevorzugung der Grenzlinie auftreten kann (z.B. *Amara infima*, *A. tibialis*, *Bembidion nigricorne*). Die Grenzlinie kann sogar anfangs ganz extrem bevorzugt werden, wie der Fall von *Trichocellus cognatus* zeigt.

■ Eine Erhöhung der Laufaktivität auf der abgeräumten Fläche durch Einstrahlen von Individuen aus der benachbarten Grasfläche konnte durch die hier nicht dargestellten Ergebnisse der Bodenfallenfänge im Grasbereich für die Arten *Calathus erratus*, *Harpalus rufipalpis*, *Syntomus foveatus* und *Amara lunicollis* wahrscheinlich gemacht werden.

■ Keine deutliche Bevorzugung eines Teilbereichs des Untersuchungsgebietes bei eurytopen, großen Arten mit großem Aktivitätsradius (z.B. *Poecilus versicolor*).

Faßt man die Laufaktivität der dominanten, heidetypischen Laufkäferarten zusammen, ergibt sich der in Abb. 5 dargestellte zeitliche Verlauf für die hier unterschiedenen 3 Teillebensräume. Als heidetypische Arten mit hohem Aktivitätsdominanzwert wurde berücksichtigt (Individuenanteil in Klammern): *Amara infima* (23%), *Bradycellus caucasicus* (22%), *Trichocellus cognatus* (20%), *Bradycellus ruficollis* (18%) und *Bembidion nigricorne* (17%). Es handelt sich bis auf *Bembidion nigricorne* um Arten mit hohem Anteil von *Calluna*-Samen im Nahrungsspektrum. Der Zeitraum August - Dezember wurde ge-

wählt, weil nur hierfür Werte für die Zeit vor dem Pflegeeingriff vorliegen. Der Aktivitätsanteil der heidetypischen Arten auf der abgeräumten Fläche, die vor dem Eingriff mit abgestorbener *Calluna* bestanden war, stieg in den 4 folgenden Beobachtungsjahren stetig an und übertraf am Ende der Untersuchung den Wert für den intakten *Calluna*-Bestand bei weitem. Die Bedeutung der Grenzlinie als Ort bevor-

zugter Laufaktivität ist nur in den ersten beiden Jahren nach der Pflegemaßnahme hervorgehoben.

b) Wanzen

Wegen der geringen Fangzahlen kann für diese Tiergruppe nur das Laufaktivitätsmuster für die Zeit nach der Pflegemaßnahme summarisch dargestellt werden (Abb. 6). Wie schon bei den Laufkäfern gezeigt,

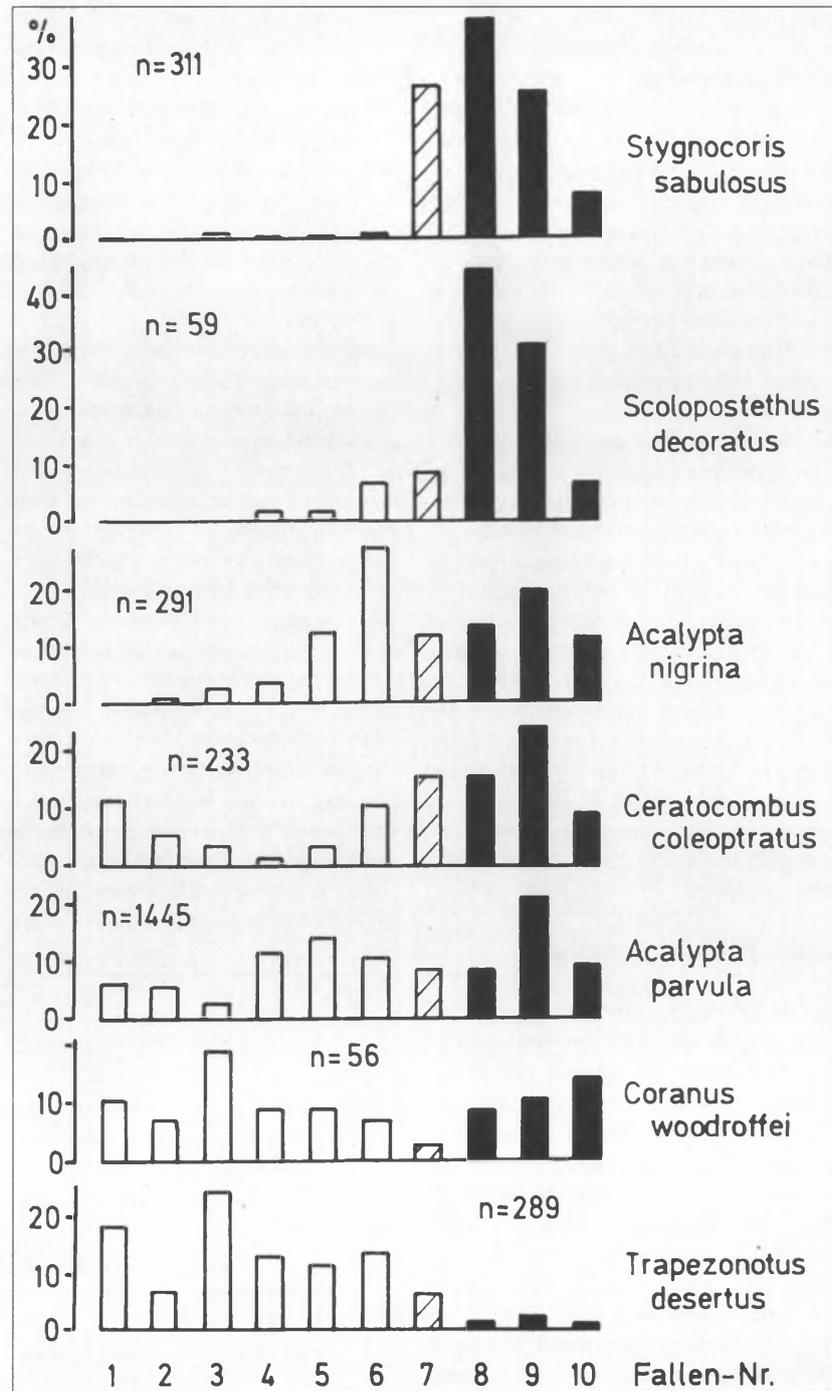


Abb. 6: Verteilung der Laufaktivität von dominanten Wanzenimagines in den einzelnen Bodenfallen (siehe Legende zu Abb. 4!).

sind auch hier neben bevorzugter Aktivität im *Calluna*-Bestand alle Übergänge bis zur überwiegenden Aktivität auf der offenen Fläche festzustellen. Eine deutliche Bevorzugung der Grenzlinie (Falle 7) konnte nur für die hier nicht dargestellte Art *Ischnocoris angustulus* gefunden werden.

Für die ernährungsökologisch recht einheitliche Gruppe der 5 dominanten samensaugenden Bodenwanzen (Lygaeidae) sind die Aktivitätspräferenzen zwischen den beiden Teillebensräumen in Abb. 7 nochmals verdeutlicht: Es ergibt sich eine deutliche Staffelung unter diesen Arten. Die räumliche Verteilung der Laufaktivität ist für die 4 ersten Arten sehr genau mit der Verteilung der Siedlungsdichten (Abb. 3) korreliert, lediglich *Trapezonotus desertus* zeigt ein extrem abweichendes Verhalten: Die maximale Populationsdichte wurde im *Calluna*-Bestand ermittelt, die maximale Aktivitätsdichte hingegen auf der geräumten Fläche. Für dieses Phänomen läßt sich vorerst keine abgesicherte Erklärung finden.

Wegen der teilweise außerordentlich hohen Aktivitätsdichte konnte für *Macrodemum micropterum* neben der räumlichen auch die zeitliche Dynamik der Wiederbesiedlung der geräumten Fläche dargestellt werden (Abb. 8). Unmittelbar nach dem Eingriff zu Beginn des Jahres 1984 wurde praktisch nur an der Grenzlinie zum *Calluna*-Bestand hin Laufaktivität registriert, die sich dann zunehmend in den offenen Bereich hinein ausdehnte. Am Ende der Untersuchungen (1987) war die Laufaktivität zwischen den beiden Teillebensräumen dann weitgehend ausgeglichen. Damit einher ging eine starke Zunahme der absoluten Fangraten.

Diskussion und Bewertung

Da die hier dargestellten Untersuchungen ursprünglich mit dem Ziel durchgeführt wurden, Daten zur Biologie des Heideblattkäfers in Zusammenhang mit der 1983 zu Ende gehenden Kalamität zu gewinnen, mangelt es den vorliegenden Ergebnissen an exakten Erhebungen vor der Durchführung der Pflegemaßnahme; nur in relativ wenigen Fällen waren daher Angaben über diese Phase möglich. Der Untersuchungszeitraum nach dem Eingriff erscheint allerdings ausreichend: In einigen Beispielen sind am Ende der Untersuchung bereits Nivellierungen zu den Verhältnissen in der nicht veränderten Umgebung festzustellen, so daß bei einer Weiterfüh-

rung der Beobachtung keine neuen Einsichten zu erwarten gewesen wären.

Da die Gruppe der Heteropteren sowohl zoo- als auch phytophage Formen enthält, läßt sich an diesen Vertretern gut das sehr differenzierte Verhalten der unterschiedlichen trophischen Typen im Wiederbesiedlungsgeschehen auf der geräumten Fläche darstellen: Typisch phytophag, d.h. an grünen Pflanzenteilen saugend, lebt nur *Orthotylus ericetorum* (Fall.), eine Art, die nur sehr zögernd die neu gekeimten bzw. frisch ausgetriebenen *Calluna*-Pflanzen der Freifläche besiedelt. Die Bodenwanzen (Lygaeidae) sind Samensauger und stoßen, je nach ihrer Xerophilie, z.T. recht schnell auf die abgeräumte Fläche vor. Es sind hier offenbar noch genügend *Calluna*-Samen vorhanden, wie ja auch der Keimerfolg zeigt. Die Aktivitätsverteilung der 5 dominanten Bodenwanzenarten innerhalb des mikroklimatischen Feuchtegradienten zwischen offener Fläche und geschlossenem *Calluna*-Bestand stimmt sehr gut mit großräumigen Angaben zur Habitatbindung von *Bröring & Niedringhaus* (1989) aus den Tertiärdünen der Ostfriesischen Inseln überein. Große räuberische Formen besiedeln z.T. erwartungsgemäß recht schnell die offene Fläche (*Coranus woodroffei*), können aber auch mehr oder weniger stark an ältere Zwergstrauchvegetation gebunden sein (*Nabis ericetorum*). Kleine zoophage Formen, wie *Ceratocombus coleopratus*, werden durch ihr hygrophiles Verhalten weitgehend im *Calluna*-Bestand zurückgehalten. Von den beiden ernährungsökologisch nicht eindeutig zuzuordnenden *Acalypta*-Arten reagiert *A. nigrina* deutlicher hygrophil als *A. parvula* und beschränkt sich daher in stärkerem Ausmaß auf den *Calluna*-

Bestand. Dies wurde in detaillierter Form bereits an anderer Stelle ausgeführt (Melber 1989b).

Sowohl bei den Wanzen, als auch bei den Laufkäfern traten unmittelbar in Anschluß an den Pflegeeingriff bemerkenswerterweise keine heidefremden Pionierarten auf der abgeräumten Fläche in Erscheinung. Alle zu dieser Zeit festgestellten Arten gehören zum normalen Inventar nordwestdeutscher *Calluna*-Heiden, was aber nicht ausschließt, daß auffällige Massenvermehrungen, wie sie bei instabilen Pioniersituationen auftreten können, zu beobachten waren: So stieg die Aktivitätsdichte von *Macrodemum micropterum*, ein typisches *Calluna*-Tier, vom Frühjahr 1984 zum Frühjahr 1987 um mehr als das 50-fache.

Die exemplarische Auswertung der Aktivitätsverteilung der 5 typischen Laufkäferarten in Abb. 5 zeigt eindrucksvoll, daß mit der hier untersuchten Pflegemaßnahme das Ziel voll erreicht wurde, den Lebensraum *Calluna*-Heide so wiederherzuerichten, daß typische und wichtige Elemente der hier beheimateten Wirbellosenfauna gefördert werden. Vor allem die Arten *Bembidion nigricorne* und *Bradycellus ruficollis*, die auch *Rabeler* (1947) als kennzeichnend bzw. präferent für nordwestdeutsche *Calluna*-Heiden einstufte, sowie *Bradycellus caucasicus* und *Amara infima* sind in anderen terrestrischen Lebensräumen Deutschlands kaum zu finden. Aber auch in der Gruppe der Heteropteren bevorzugen vor allem heidetypische Arten wie *Macrodemum micropterum* und *Trapezonotus desertus* die neu entstandene Heidefläche; unmittelbar an die *Calluna*-Pflanze gebundene Arten folgen naturgemäß verzögert.

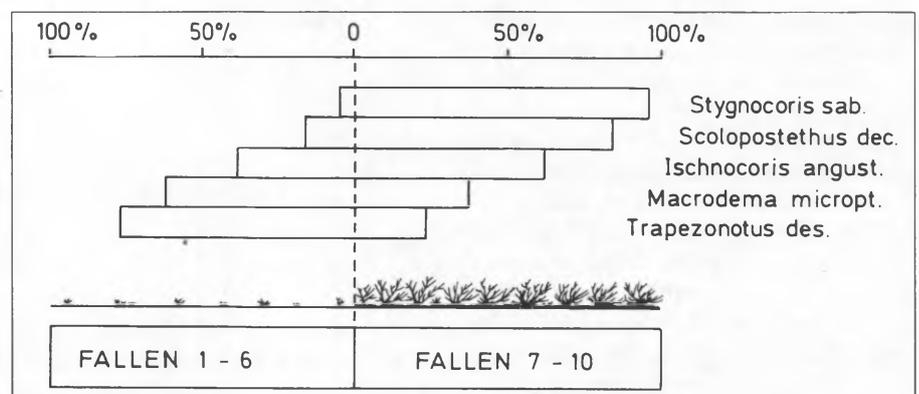


Abb. 7: Prozentuale Verteilung (Individuendominanz in Bodenfallen) der Imagines der 5 dominanten Lygaeidenarten zwischen gemähter und unbeeinflusster *Calluna*-Fläche (Summe 1984 - 1987).

Zusammenfassung

Bei einer Pflegemaßnahme in einer *Calluna*-Heide während des Winters 1983/84 (Mähen einer weitgehend abgestorbenen Fläche bis zum Sanduntergrund und anschließendes Abräumen des Mähgutes einschließlich der Rohhumusschicht) im NSG „Hl. Hain“ (Kreis Gifhorn) wurden Begleit-

untersuchungen an Laufkäfern (Col., Carabidae) und Wanzen (Heteroptera) durchgeführt.

Mit Hilfe von Bodenfallen und Trockenextraktionen wurden die Aktivitäts- bzw. Individuendichten von August 1983 bis Ende 1987 registriert.

Neben dem dominanten Arteninventar wird die raum-zeitliche Dynamik der

Wiederbesiedlung der gemähten Fläche im Vergleich zu einem angrenzenden intakten *Calluna*-Bestand dargestellt.

Die Situation am Ende der Untersuchung, 4 Jahre nach dem Pflegeeingriff, zeigt, daß durch diese Maßnahme nicht nur der äußere Aspekt einer *Calluna*-Heide in Form der Pflanzendecke wiederhergestellt wurde, sondern auch ein Lebensraum für eine Tiergesellschaft geschaffen werden konnte, wie sie innerhalb der untersuchten Wirbellosengruppen für nordwestdeutsche *Calluna*-Heiden typisch ist.

Literatur

- Bröring, U. & Niedringhaus, R., (1989): Die epigäische Hemipterenfauna (Heteroptera, Auchenorrhyncha) der Tertiärdünen Ostfries. Düneninseln. Braunschw. naturkd. Schr., 3 (2), 387-397.
- Kempson, D., Lloyd, M. & Ghelardi, R., (1963): A new extractor for woodland litter. *Pedobiologia*, 3 (1), 1-31.
- Melber, A., (1987): Eine verbesserte Bodenfalle. *Abh. Naturw. Ver. Bremen*, 40 (4), 331-332.
- Melber, A., (1989a): Der Heideblattkäfer (*Lochmaea suturalis*) in nordwestdeutschen *Calluna*-Heiden. *Inform.dienst Natursch. Nieders.*, 9 (6), 101-124.
- Melber, A., (1989b): Raum-zeitliches Verteilungsmuster zweier syntoper *Acalypsta*-Arten Heteroptera, Tingidae) in nordwestdeutschen *Calluna*-Heiden. *Zool. Jb. Syst.*, 116 (2), 151-159.
- Rabeler, W., (1947): Die Tiergesellschaft der trockenen *Calluna*-Heiden in Nordwestdeutschland. *Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover*, 94-98, 357-375.

Danksagungen

Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse wurden teilweise im Rahmen eines durch das Land Niedersachsen geförderten Forschungsprojektes gewonnen.

Frau S. Bellin sowie den Herren V. Assing, M. Breuer und Dr. U. Heimbach sei für die gewissenhafte Durchführung von Geländearbeiten herzlichst gedankt.

Die Bezirksregierung Braunschweig hat durch die Erteilung einer entsprechenden Ausnahmegenehmigung die Arbeiten im Naturschutzgebiet ermöglicht.

Anschrift des Verfassers

Dr. Albert Melber
 Fachgebiet Zoologie-Entomologie
 Universität Hannover
 Herrenhäuser Straße 2
 30419 Hannover

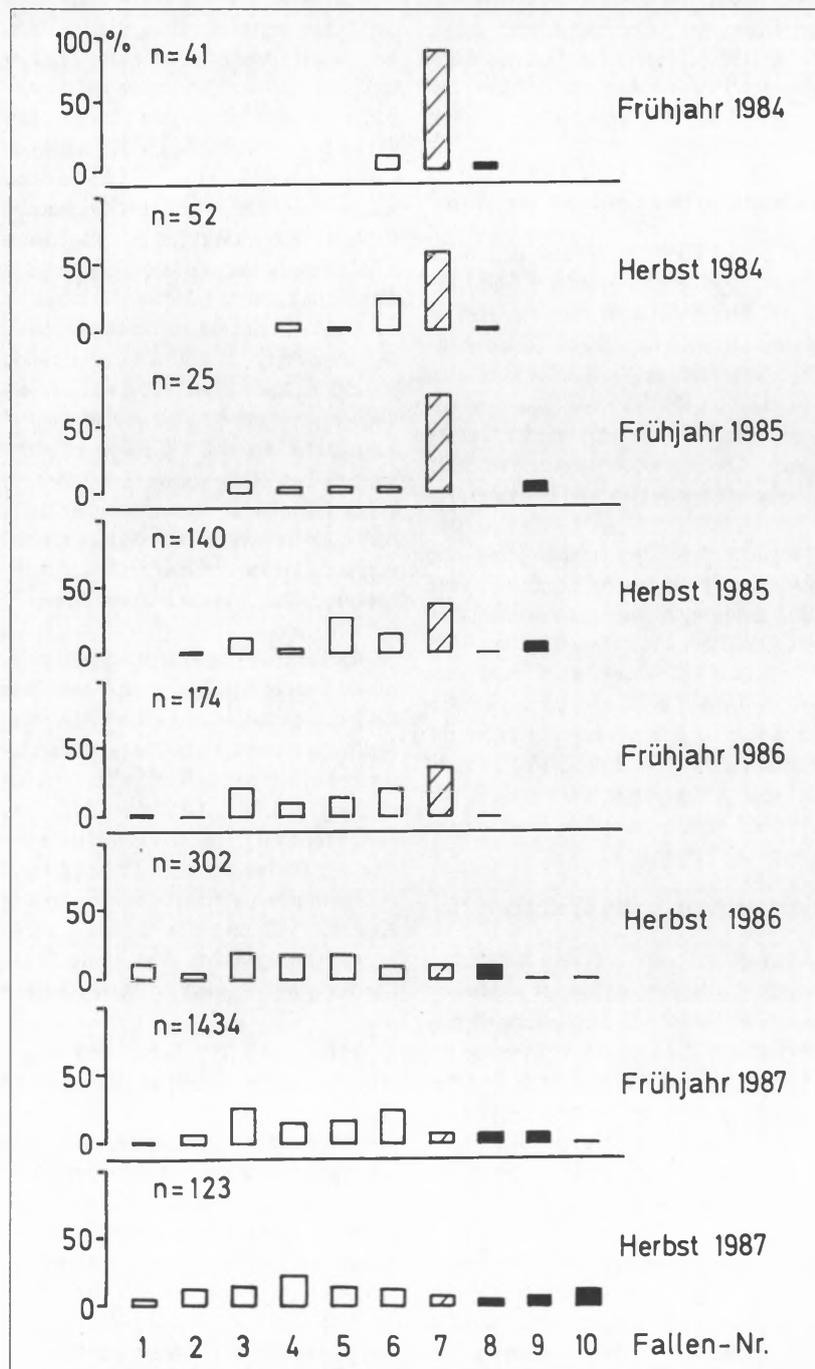


Abb. 8: Zeitliche Änderungen in der Verschiedenen Fallenstandorte in den Teillebensräumen (Symbolik wie in den Abb. 4 und 6). Die waagerechten Linien trennen die einzelnen Generationen, da bei Imaginalüberwinterung jeweils ein Herbst- und ein Frühjahrsmaximum der Laufaktivität auftritt.

Das Naturschutzgebiet „Westruper Heide“

von Rolf Behlert

Lage des Gebietes

Die Westruper Heide im Kreis Recklinghausen ist die letzte größere Zwergstrauchheide Westfalens. Mit einer Gesamtgröße von 63 ha liegt sie im Naturpark Hohe Mark, 3 km östlich von Haltern. Eine Landstraße teilt vom Gesamtgebiet zwei kleine, größtmäßig unbedeutende Flächen ab. Altbestände von Birke und Kiefer säumen den gesamten Grenzverlauf.

In den 30er Jahren beabsichtigte ein großes Wasserversorgungsunternehmen, diesen sehr selten gewordenen Landschaftstyp mit Baggermaterial aus der Talssperre Haltern aufzufüllen; dieses führte dazu, daß das Gebiet im Januar 1936 zum Naturschutzgebiet erklärt wurde. Eigentümer der Gesamtfläche ist der Kreis Recklinghausen.

Geologie und Vegetation des Gebietes

Geologisch besteht das Naturschutzgebiet Westruper Heide aus nährstoffarmen Sanden unterschiedlicher Körnung mit nach-eiszeitlichen Dünenverwehungen bis zu 50 m Höhe, die der Niederterrasse der Lippe vermutlich aufgesetzt sind. Es handelt sich dabei um sogenannte Sicheldünen, die ihre konvexe Seite nach Osten und Südosten richen und nicht - wie zu erwarten wäre - mit einer Westausrichtung verlaufen (*R. Bärtling* 1913). Nach Auffassung von *W. Löscher* (1934) müssen die Dünen der Westruper Heide dem Mesolithikum zugeordnet werden. Löscher macht dies deutlich an einer humosen Schicht in einer Dünentiefe von 1 m mit darüber liegenden Bleichsanden in der mesolithische Werkzeuge gefunden wurden. Er geht weiter davon aus, daß zu jener Zeit vorherrschende Nordwinde zu erneuten Überwehungen und Umformungen geführt haben. Durch Bodenuntersuchungen wurde im Gebiet ein Eisenhumuspodsol nachgewiesen (*Carstens* 1962). In jüngster Zeit festgestellte Horizontstörungen im Deckschichtenbereich lassen möglicherweise auf historische Bewirtschaftungsformen durch Heidebauern schließen. Die pflanzensoziologische Entwicklung des Gebie-

tes in der Zeit von 1960 bis 1980 wurde in zwei umfangreichen Arbeiten von *L. Carstens* (1962), „Die Vegetation der Westruper Heide, Kreis Recklinghausen“ und *R. Wittig* (1980) „Vegetation, Flora, Entwicklung, Schutzwürdigkeit und Probleme der Erhaltung des NSG »Westruper Heide« in Westfalen“, dargestellt.

Bedeutung des Gebietes vor 1936

1825 waren 90% des früheren und heutigen Waldgebietes „Haard“ von Heide bedeckt. Alte Meßtischblätter von Haltern weisen um 1840 rund 50 bis 60% der Flächen um Haltern als Heidelandschaften aus, die von relativ armen Bauern durch Schafbeweidung genutzt wurden. Der Sythener Chronist Brinkmann schrieb 1901: „Die Bewohner der Gegend um Haltern ernährten sich früher von Ackerbau und Viehzucht. Besonders standen Schaf- und Bienenzucht im Vordergrund. Im Jahre 1807 zählte man nach genauen Angaben des Rezeptors im Kirchspiel Haltern 6889 Schafe und 322 Schweine, von denen der größte Teil auf die Gemeinde Sythen entfiel. Die bäuerliche Wirtschaft war zur damaligen Zeit ohne die Schafzucht nicht denkbar.“ Untergebracht waren die Schafe um 1840 in 16 Schafställen innerhalb der Gemeinde Sythens.

Gebietschronik von 1935 bis 1976

Während und auch nach dem 2. Weltkrieg wurde das Naturschutzgebiet wiederholt durch militärische Einrichtungen negativ beeinträchtigt. Mit dem Nachlassen der militärischen Nutzung entdeckte die Bevölkerung das Gebiet der Westruper Heide zunehmend als Erholungsgebiet. Diese neue Nutzungsform warf große Probleme der Abfallbeseitigung auf. Immer mehr Trampelpfade entstanden und führten zu einer inselartigen Zerstückelung der Fläche. Ständig steigende Besucherzahlen brachten gebietsunverträgliche Nutzungsformen wie Motorradfahren, Lagern und Lärmen, Errichten von Feuerstellen usw. mit sich. 1954 führten Schulkinder eine Säuberungsaktion der Heide durch. 74 Säcke wurden mit Papier, Blechdosen, Glasscherben und Lumpen gefüllt. Ungewollte

Brände zur Sommerzeit vernichteten Wacholder- und Altheidebestände.

Von Anfang an stellte die Verbirkung der Heide ein ernsthaftes Problem dar, dem auch durch verschiedene Entbirkungsaktionen von Schulkindern nicht wirkungsvoll begegnet werden konnte. Der Ruf nach einer an historische Heidebewirtschaftung angelehnten Schafbeweidung wurde laut. Der Kreis Recklinghausen stellte 1958 das Geld für den Kauf einer Schafherde bereit und gab 1959 den Bau eines Schafstalles in Auftrag.

Trotz Schafherde nahm das Problem der Verbirkung in der Westruper Heide ständig zu. Nach *Beyer* (1988) war das Negativergebnis der Schafbeweidung darauf zurückzuführen, daß die Herde zu kommerziell betrieben wurde. Zur Erzielung höherer Schlachtpreise wurden die Schafe häufig auf bessere Futtergründe getrieben und waren dann anschließend nicht mehr hungrig genug, um die bitteren Birken zu fressen.

Als sinnvolle Unterstützung der Heidepflege durch Schafbeweidung sah man 1963 das gezielte Brennen an. Für diese Maßnahme wurde im politischen Raum leider keine Mehrheit gefunden. Die Kreisverwaltung empfahl stattdessen, die stark verbirkten und mit überalterter Heide bestockten Flächen zu mähen, zu fräsen und mit chemischen Mitteln zu behandeln. Der Forstausschuß akzeptierte die beiden erstgenannten Maßnahmen, lehnte die Behandlung mit chemischen Mitteln jedoch ab.

1965 wurde am Rande des Naturschutzgebietes ein Parkplatz für 100 PKWs gebaut.

Aufgrund der verstärkten Zunahme der Verbirkung der Heide wurde vom Forstausschuß 1969 der Einsatz chemischer Mittel auf Versuchsflächen empfohlen. Im selben Jahr empfahl der Ausschuß, die Heidschnuckenherde abzuschaffen, da der jährliche Zuschuß von 20.000 DM nicht mehr zu vertreten war. Sie wurde 1970 verkauft.

In den Jahren 1970 bis 1978 versuchte man, die ständig zunehmende Verbirkung durch jährlich wiederkehrende Freischneidarbeiten einzudämmen.



Abb. 1: Der größte Teil der „Westrupe Heide“ zeigt um 1979 eine starke Vergrasung und einen dichten Birkenaufwuchs.

Foto: Behlert



Abb. 2: Abgeschobene Fläche 10 Jahre nach der Maßnahme

Foto: Behlert

Im Sommer 1979 wurden die bis dahin noch intakten *Calluna*-Bestände so stark vom Heidekäfer (*Lochmea suturalis*) befallen, daß Ende August die gesamte noch vorhandene Heide rostbraun aussah.

Die seit Jahren immer wieder auflebende Diskussion um das Zulassen der natürlichen Sukzession bis hin zum trockenen Eichen-Birkenwald fand nach der Heidekäferkatastrophe neuen Nährboden. Der zu-

ständige Kreisausschuß beschloß jedoch, sich für die Erhaltung dieses einzigartigen Landschaftstyps, der gleichzeitig Rest der einstmaligen bäuerlichen Kulturlandschaft am nördlichen Rande des Ruhrgebietes ist, einzusetzen und beauftragte die untere Landschaftsbehörde, in enger Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung des Landes NRW (LÖLF) ein wirkungs-

volles Pflegekonzept zu entwickeln. In Anlehnung an die historischen Heidebewirtschaftungsformen *Abplaggen*, *Brennen* und *Beweiden* wurde im Jahre 1980 von der unteren Landschaftsbehörde des Kreises Recklinghausen und der LÖLF ein Pflegekonzept entwickelt, in dessen Mittelpunkt das Abplaggen stand.

Moderner Plaggenhieb auf den Versuchsflächen

Die ersten Arbeiten dieser Art wurden im Dezember 1980 auf Versuchsflächen von ca. 1 ha Größe durchgeführt. Die historische Plaggenhacke wurde dabei durch eine moderne Raupe ersetzt. Das Abschieben erfolgte in den Monaten Dezember bis Januar. In den darauffolgenden Jahren erweiterte man die Bearbeitungsflächen auf Zuschnitte bis zu 5 ha Größe. Die bearbeiteten Flächen wurden mit einem symbolisch wirkenden Zaun aus 50 cm hohen Lärchenpfosten und einem aufgenagelten Spanndraht umzogen. Über diese Maßnahme gelang es, das vorhandene Wege- und Trampelpfadnetz deutlich zu reduzieren.

Der Flächenaufwuchs vor der Maßnahme bestand aus einem 5- bis 8jährigen Birkenstockausschlag (Deckungsgrad 60%) und einem dichten Drahtschmielenrasen. Vereinzelt waren noch stark verholzte *Calluna*-Horste nachzuweisen. Die Birken wurden vor Durchführung der Maßnahme geschnitten und von der Fläche entfernt. (Ein anschließender einmaliger Fräsvorgang empfiehlt sich immer dann, wenn die abzuschiebenden Bodenmassen später kompostiert werden sollen. Als maximale Frästiefe ist dabei die untere Zone der Rohhumusschicht einzuhalten.) Abgeschoben wurde in einer Schichtdicke von 5 bis 10 cm. Das anfallende Material wurde zunächst seitlich eingehaldet und später abgefahren. Die Oberfläche der Versuchsflächen zeigte direkt nach dem Abschieben ein lebhaftes Farbmuster. Tief-schwarze Teilflächen standen im Wechsel mit bräunlichgelben bis gelben und reinweißen, inselartigen Zonen.

Ein Teil der Flächen wurde nach dem Abschieben mit samenfruchtigem Heideheu aus Nachbargebieten abgedeckt. Auf diesen Flächen zeigte sich bereits im Juli des darauffolgenden Jahres eine gute Heideverjüngung. Die Sämlinge waren unter dem locker liegenden Heideheu besonders zahlreich und vital. Wahrscheinlich ließ sich diese Entwicklung auf das günstige Mikro-

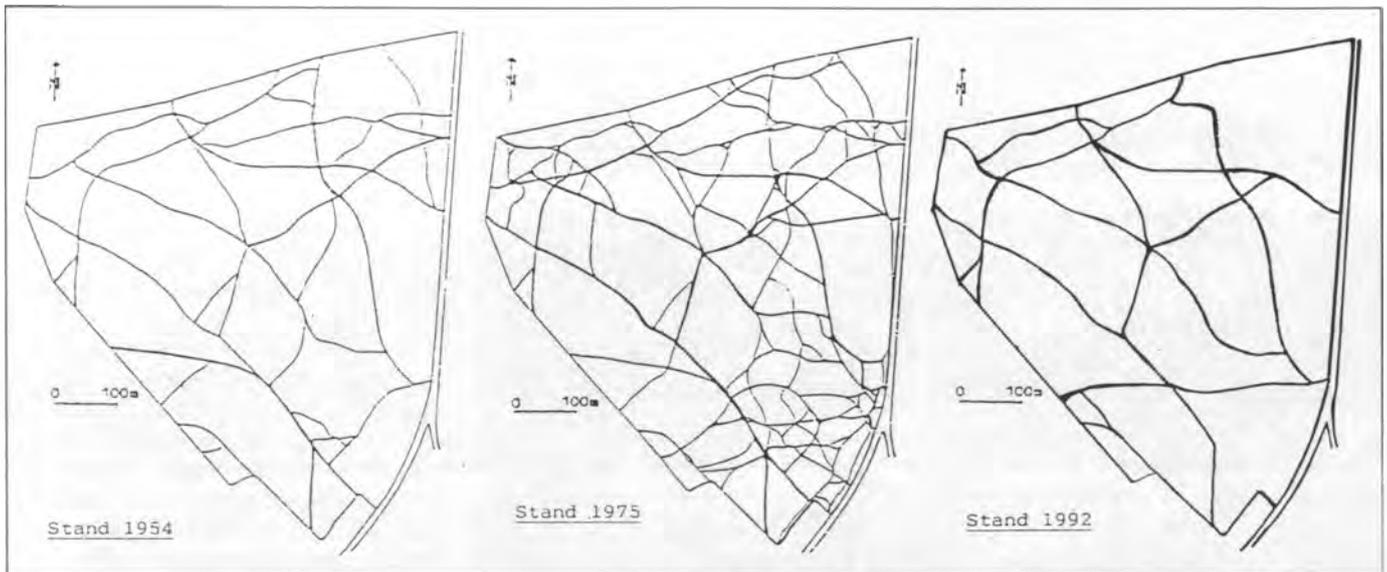


Abb. 3: Entwicklung des Wegenetzes im Naturschutzgebiet

klima mit intensiver Feuchteversorgung unter der Heuaufgabe zurückführen. Aber auch die nicht mit Heideheu abgedeckten Flächen zeigten eine beachtliche Sämlingsdichte. Es war auffällig, daß der Aufwuchs auf dem schwarz gefärbten Untergrund am höchsten war und auf den sehr hell bis weiß gefärbten Bodenzonierungen lediglich dort nachgewiesen werden konnte, wo eine Abdeckung mit Heideheu erfolgt war.

Diese Beobachtung läßt den Schluß zu, daß das Abschieben so dünn wie nur eben möglich erfolgen muß. Auf keinen Fall darf die Schicht des Ah-Horizontes, der die Samenbank des keimfähigen Saatgutes von *Calluna vulgaris* enthält, restlos abgeschoben werden. (Die genaue Lagertiefe der Samenbankschicht kann durch Ansaatversuche ermittelt werden.). Der in jüngster Zeit im Naturschutzgebiet eingesetzte *Miniplagger* der Firma Meyer-Luhdorf aus Winsen an der Luhe kommt der vorher aufgestellten Forderung sehr nahe. Ideal wäre der Einsatz eines Fahrzeugs mit einem Schlägel- oder Schneckenlaufwerk, das gerade den Aufwuchs mit der Rohhumusaufgabe entfernt und den Ah-Horizont anschneidet. Um unnötige Bodenverdichtungen und Störungen im Relief zu vermeiden, sollte das Material über ein angebautes Förderband in einen mitgeführten Container verladen werden. Gelingt dies, so ist ein Eindecken der abgeschälten Flächen mit Heideheu entbehrlich und eine schnelle Re-kultivierung gesichert.

Diese Vorgehensweise käme einer al-



Abb. 4: Abgeschobene Fläche 3 Jahre nach der Maßnahme. Deutlich erkennbar die Drahtschmieleninseln, die aber im Laufe der Weiterentwicklung zurückgedrängt wurden. Foto: Behlert

ten Heidebewirtschaftungsform, die im Raum Haltern mit „Heidemeien“ bezeichnet wurde, sehr nahe. Dabei schlug man die überalterte Heide mit der weiter unten abgebildeten Heidehacke direkt über dem Boden so ab, daß die Rohhumusschicht angeschnitten und verritzt wurde. Die abgeschlagene Heide diente als Stallstreu. Diese Maßnahme hatte nach Angabe älterer Halterner Bürger eine rasche Heideverjüngung zur Folge.

In den darauffolgenden Jahren zeigte die Jungheide auf den dunkelbraunen bis schwarzen Bodenschichten eine normale Entwicklung, wogegen im Bereich der sehr hellen Schichtungen ein kümmerlicher Zuwachs pro Jahr nur wenige Zentimeter - kaum Blütenansätze). Die hellen Schichtungen scheinen bereits Zonen des Bleichhorizontes Ae darzustellen, der weder über keimfähiges Saatgut noch über eine ausreichende Nährstoffver-



Abb. 5: Hist. Heidehacke (Foto: Janich)

sorgung verfügt und - was sehr wichtig zu sein scheint - keine ausreichende Wasserversorgung für die Jungpflanzen besitzt.

Die Vegetationsentwicklung auf abgeschobenen und mit Heideheu abgedeckten Flächen (Planquadrat 5 x 5 m) zeigt eine Untersuchung von T. Hübner, LÖLF, in den Jahren 1981 bis 1985.

Abschieben auf Großflächen

Die auf den kleinen Versuchsflächen gewonnene Erkenntnis wurde ab 1982 beim Abschieben der bis zu 5 ha großen Flächen berücksichtigt. Es zeigte sich jedoch, daß es bei dem lebhaften Oberflächenrelief der Westrupe Heide einerseits und einer Raupenschildbreite von 3 m andererseits schwer ist, diese erforderliche geringe Schichtdicke einzuhalten.

Bei einigen der Großflächen kam eine weitere Negativerscheinung hinzu. Auf sehr windexponierten Flächen kam es zu beachtlichen Sandverwehungen, wodurch das Keimen von *Calluna vulgaris* stark gestört wurde. Erst über Pionierstadien von Flechten, Moosen und auch vereinzelt Drahtschmielebüten verlor die Fläche an Eigendynamik, und *Calluna* begann, um 3 bis 4 Jahre verzögert zu keimen. Heute haben die abzuschiebenden Flächen eine maximale Größe von 2.000 qm und liegen damit deutlich unter dem anfänglichen Versuchsflächen-Zuschnitt. Da das Plaggen bzw. Abschieben aufgrund der radikalen Veränderungen einiger abiotischer Faktoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Licht und Wind) sich in erheblichem Maße verändernd auf die Biozönose auswirken, ist auch aus diesem Grunde die zu bearbeitende Fläche und damit der Umfang des Eingriffs möglichst klein zu halten. So bearbeitete Flächen sollten von größeren ungestörten Heideflächen oder Sukzessionsstadien umgeben bleiben, bis die Rekultivierung abgeschlossen ist (8 bis 10 Jahre).

Fräsen einer Versuchsfläche

Aus Kostengründen - das Abschieben kostet 1 DM/m² - wurde auf einer Teilfläche von 1 ha ein Fräsversuch durchgeführt. Dazu wurde der Birkenaufwuchs vorher entfernt. In einem ersten Fräsvorgang waren die Messer so gestellt, daß die Rohhumusschicht gerade angeschnitten wurde. In einem zweiten Fräsvorgang wurden die Messer auf eine Bearbeitungstiefe von 8 cm eingestellt (Kosten: 0,10 DM/m²). Auch auf dieser Fläche waren - wenn auch vereinzelt - im darauffolgenden Jahr Heide-sämlinge zu erkennen. Deutlich dichter war das Aufkommen dort, wo nach dem letzten Fräsvorgang Fahrzeugspuren verblieben waren (nachträgliche Bodenverdichtung mit Positivwirkung auf das wasserfördernde Kapillarsystem des Bodens). Bereits im ersten Jahr nach der Maßnahme zeigte sich auf der gefrästen Fläche ein Drahtschmielenrasen mit einer Deckung von rund 60%. Nach dem zweiten Jahr konnte man von einem geschlossenen Grasteppich sprechen. In den Folgejahren wurde die Drahtschmiele im Sommer, kurz vor der Samenreife, durch die untere Landschaftsbehörde geschnitten und das Mähgut abtransportiert. Etwa sechs Jahre nach dem Fräsen war zu erkennen, daß sich innerhalb des Drahtschmielenrasens in stärkerem Maße Heideinseln durchsetzten. In

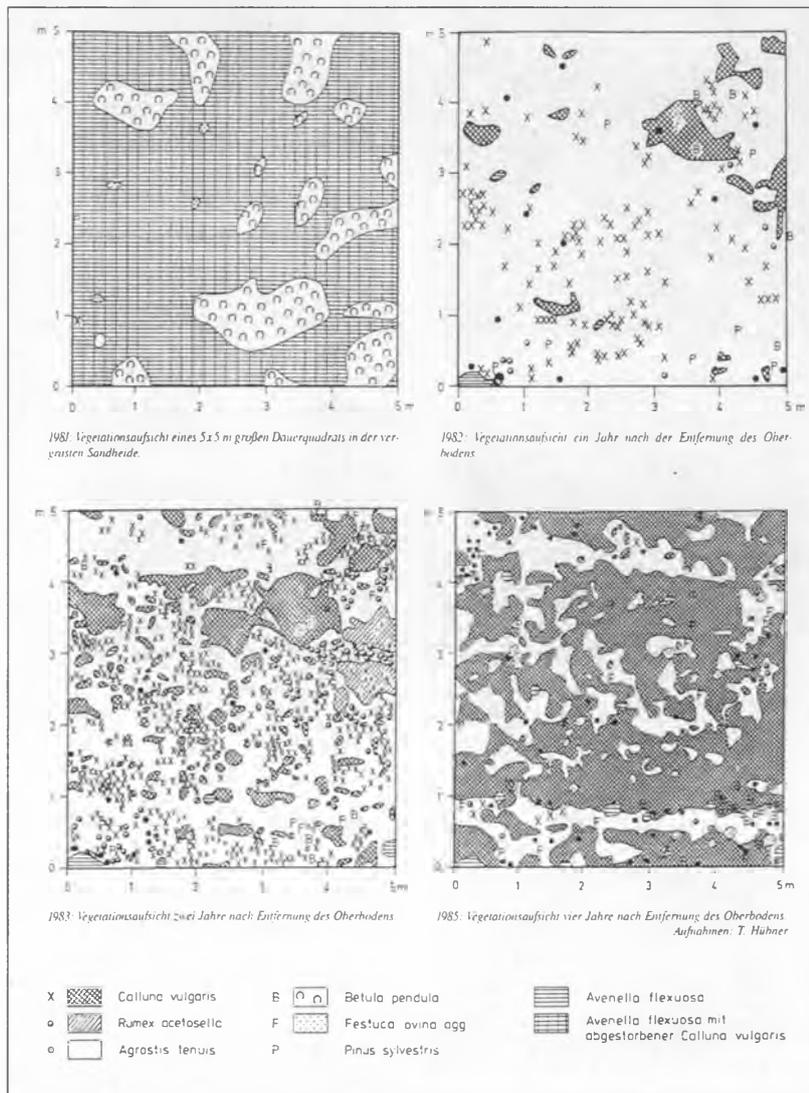


Abb. 6: Vegetationsentwicklung vor und nach der Entfernung des Oberbodens

den Folgejahren nahm der Heideanteil auf der gefrästen Fläche langsam, aber stetig zu. Zwölf Jahre nach dem Fräsversuch macht der Heideanteil auf dieser Fläche 40% aus. Die hier aufgekommene *Calluna vulgaris* unterscheidet sich von den Heidebeständen abgeschobener Flächen durch deutlich größere Vitalität (längere Jahrestriebe und damit deutlich verlängerte Blühzeit).

Brennen einer vergrasten Versuchsfläche

Im März 1980 wurde auf einer etwa 2 ha großen Fläche mit Unterstützung des Geographischen Instituts der Universität Münster ein kontrolliertes Brennen durchgeführt. Der Aufwuchs der Fläche war gekennzeichnet durch ca. achtjährigen Birkenstockausschlag mit einer Deckung von

etwa 25% mit einem dichten Drahtschmielenteppich, der hier und da durch überalterte *Calluna*-Inseln unterbrochen war. Der Brand wurde als Mitwindfeuer bei Ostwindlage nach Überprüfung der thermohygrographischen Daten der Streuschicht als linienförmiges Initialfeuer gelegt. Der Versuch zeigte, daß bei einer starken Verfilzung des Drahtschmielenaufwuchses lediglich eine windgetrocknete Deckschicht von wenigen Zentimetern verbrennt. Tieferliegende Grasschichten sind so stark durchfeuchtet, daß sie von einem schnelllaufenden Mitwindfeuer nicht verascht werden. Positive Erfahrungen - insbesondere von Truppenübungsplätzen - beziehen sich in der Regel auf ungewollte Brände zur Sommerzeit, die für Naturschutzgebiete indiskutabel sind.

Nach den hier gemachten Erfahrungen kann das Brennen auf Flächen mit überalterter Heide ein Weg zur schnellen Rekultivierung sein, aber nicht auf stark vergasteten Flächen über einen Frühjahrs- oder Winterbrand.

Seit etwa fünf Jahren wird auf Flächen mit einem mehrjährigen Birkenstockausschlag ein intensiver Käferbefall beobachtet. Es handelt sich um den Weidenblattkäfer (*Lochmea capreae*). Das Fraßbild ist in den Monaten Juli bis September so stark, daß die Birken völlig entlaubt werden. Einjährige Stockausschläge sterben oft noch im selben Jahr ab. Mehrjährige Stockausschläge treiben im darauffolgenden Jahr in geschwächter Form wieder aus und sterben dann nach einem erneuten Befall ebenfalls ab.

Zukünftige Pflege des Naturschutzgebietes

Alle Maßnahmen, die im Naturschutzgebiet „Westruper Heide“ überzeugend zur Rekultivierung der *Calluna*-Heide geführt haben, schufen gleichzeitig aber auch günstige Voraussetzungen für die Naturverjüngung der Birke und Kiefer. Auf allen abgeschobenen Flächen zeigte sich bereits im zweiten Jahr nach der Maßnahme ein starker Birken- und Kieferranflug. Durch die Beweidung wurde dieses Problem in historischer Zeit schnell gelöst; Kiefern und Birken wurden von den Schafen gefressen.

Da für den Kreis Recklinghausen im Jahre 1983 eine Wiederaufnahme der Beweidung des Naturschutzgebietes durch Schafe nicht in Frage kam, wurde nach neuen Wegen gesucht. Über eine intensive Öffentlichkeitsarbeit warb die untere

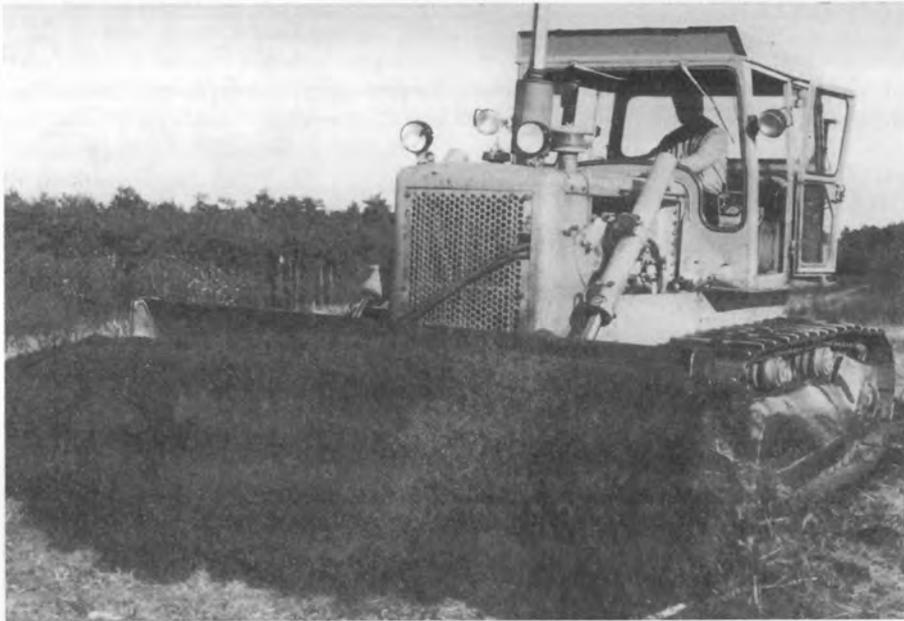


Abb. 7: Mit einer Raupen wurden die ersten Abschiebearbeiten durchgeführt. Foto: Behlert



Abb. 8: Das Entfernen der Rohhumusschicht bis in den Ah-Horizont schafft eine gute Voraussetzung für eine schnelle Heiderekultivierung.



Abb. 9: Miniplagger der Fa. Meyer-Luhdorf aus Winsen an der Luhe
Foto: Behlert



Abb. 10: Durch den Miniplagger bearbeitete Fläche
Foto: Behlert

Landschaftsbehörde des Kreises Recklinghausen in der Bevölkerung verstärkt für dieses Gebiet und bat interessierte Bürger, Gruppen oder Vereine konkret um Mithilfe. Es entstand das Modell der *Pflege-Patenschaften*. Hierzu wurde das 63 ha große Gebiet in 22 Teilflächen, die sich an dem vorhandenen Wegenetz orientierten, aufgeteilt und als Pflegeeinheiten an interessierte Einzelpersonen und Gruppen übergeben. Ein von der unteren Land-

schaftsbehörde erstellter einfacher Pflegeplan gab den jeweiligen Patengruppen Auskunft über Zustand, Entwicklungsziel und erforderliche Arbeitsschritte. Dieses Konzept war sehr hilfreich und ist es (auf einige Gruppen bezogen) auch heute noch. Es zeigt sich jedoch nach einer Laufzeit von 10 Jahren, daß dieses Modell mittelfristig bis langfristig nur dann Erfolg haben kann, wenn eine intensive Betreuung der Patengruppen durch die untere

Landschaftsbehörde gegeben ist und die Gruppen selbst von naturbegeisterten Aktivisten geleitet werden. Da dies nicht mehr in ausreichender Form gegeben ist, zeigen die meisten Flächen einen starken Kiefern- und Birkenaufwuchs. Seit 1991 wurde daher in immer stärkerem Maße der Ruf nach einer erneuten Beweidung durch Heidschnucken laut. In enger Zusammenarbeit mit der unteren Landschaftsbehörde der Kreisverwaltung Recklinghausen, der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung des Landes NRW und der Biologischen Station des Kreises Recklinghausen hat der Heimatverein Sythen sich 1992 entschlossen, als Förderverein einer solchen Heidschnuckenbeweidung des Naturschutzgebietes Westruper Heide aufzutreten. Diese Idee wurde von einem in Haltern ansässigen Schäfer mit großem Interesse aufgenommen. Zum Beweidungsbeginn im Frühjahr 1993 verfügt der Schäfer über eine Herde von 180 Heidschnucken. Beweidet wird nach einem detailliert ausgearbeiteten Plan, der von der LÖLF in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station des Kreises Recklinghausen erstellt worden ist. Dieser Beweidungsplan sieht u.a. eine sehr differenzierte Hütebeweidung vor. Um Überbeweidungen zu vermeiden, werden nach Weidegängen - insbesondere im ersten Jahr - die Flächen auf Verbißmuster untersucht. Die Ergebnisse fließen in modifizierte neue Beweidungspläne ein. Dem Schäfer stehen nahegelegene Ausweichflächen mit Silikatmagerrasenvegetation zur Verfügung. Für die Beweidung nach den genannten Vorgaben soll der Schäfer ein Entgelt erhalten, das vom Land Nordrhein Westfalen zu 80% gefördert wird. Der Eigenanteil von 20% wird von Schafpaten des Heimatvereins Sythen übernommen.

Zur konkreten Umsetzung des Pflegeprogrammes hat die LÖLF einen Biotopmanagementplan (BMP) entwickelt. Dieser Plan liefert eine gründliche Zustandserfassung, legt Entwicklungsziele fest und stellt Schutz-, Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen zur Erreichung der Zielsetzungen dar. Danach ist die Schafbeweidung in Kombination mit Plaggenhieb unverzichtbar für die dauerhafte Erhaltung repräsentativer Heideflächen.

Zusammenfassung

Das *Abschieben* als Ersatz für das Abplaggen aus historischer Zeit stellt eine geeig-

nete Maßnahme dar, um desolate Heideflächen zu rekultivieren. Nach den im Naturschutzgebiet „Westrupe Heide“ gemachten Erfahrungen kommt es darauf an, möglichst dünn-schichtig abzuschieben. Durch die eingesetzte Maßnahme sollen lediglich die Rohhumusschicht entfernt und die obere Schicht des Ah-Horizontes freigelegt werden. Die Ah-Schicht verfügt über einen hohen Humusanteil, der eine gute Wasserversorgung der jungen Heidepflanzen gewährleistet; sie enthält außerdem die Samenbank. Ein relativ hoher Drahtschmielenanteil in den ersten beiden Jahren nach der Bearbeitung wird in den darauffolgenden Jahren von der Besenheide zurückgedrängt. Tieferes Abschieben führt zwar auch zur Rekultivierung der Heide, die Jungheide ist aber von Kümmerwuchs gekennzeichnet. Im Zuge der hier angesprochenen Maßnahmen müssen Bodenverdichtungen und Reliefstörungen auf das Maß des Unvermeidbaren begrenzt werden. Abschieben stellt einen starken Eingriff in Natur und Landschaft dar. Die maximale Größe der abzuschiebenden Flächen liegt heute in dem Gebiet bei etwa 2.000 qm.

Auch das kostengünstige *Fräsen* führt bei stark vergrasteten ehemaligen Heideflächen zum Erfolg - man muß nur länger

warten.

Das *Brennen* überalterter Heideflächen erbringt auch über Frühjahrsbrände eine gute Heideverjüngung. Das Brennen stark vergraster Flächen, wenn es sich um Winter- oder Frühjahrsbrände handelt, kann hingegen nach den in der „Westrupe Heide“ gemachten Erfahrungen nicht empfohlen werden. Maßnahmen, die im Naturschutzgebiet „Westrupe Heide“ zu einer guten Rekultivierung der Heide geführt haben, fördern gleichzeitig auch intensives Wachstum der Birke und der Kiefer und machen damit die Schafbeweidung erforderlich. Als Ersatz wurde in der „Westrupe Heide“ bisher das Modell der Pflege-Patenschaften durchgeführt. Ab 1993 wird die Beweidung des NSG mit Heidschnucken wieder aufgenommen.

Literatur

- Bärtling, R.*, (1913): Geologisches Wanderbuch für den Niederrheinisch-Westfälischen Industriebereich, Stuttgart 1913
- Carstens, L.*, (1962): Die Vegetation der Westrupe Heide, Kreis Recklinghausen. „Natur und Heimat“, 22. Jahrgang, 1. Heft, Münster (Westf.) 1962.
- Hesmer, H.*, (1958): Wald- und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, Hanno-

ver 1958.

Löscher, W., (1934): Zur Morphologie der Borkenberge und der Westrupe Dünen bei Haltern i.W., Sitzungsberichte des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalen, 1932/1933, Bonn 1974.

Oberkirch, (1935): Naturschutzgeb. „Westrupe Heide“ in der Gemarkung Kirchspiel Haltern, Kreis Recklinghausen.

Wittig, R., (1980): Vegetation, Flora, Entwicklung, Schutzwürdigkeit und Probleme der Erhaltung des NSG „Westrupe Heide“ in Westfalen, Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen, 42. Jahrgang, Heft 1, 1980.

Woike, M., (1985): Jahresbericht der LÖLF 1985, T. Hübner zitiert nach M. Woike in Möglichkeiten und Grenzen der Pflege, Gestaltung und Neuanlage von Biotopen, LÖLF-Jahresbericht 1985.

Woike, M., (1990): Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 57.

Anschrift des Verfassers

Rolf Behlert
Naturschutzzentrum NRW bei der LÖLF
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen

Heidemanagement in Schleswig-Holstein

von Marinus van der Ende

In Schleswig-Holstein unterliegen alle verbliebenen Heiden dem Schutz nach § 15a d. Landesnaturschutzgesetzes (LNatSchG). Eine Heide im Sinne des Gesetzes liegt vor, wenn die heidetypischen und -kennzeichnenden Pflanzenarten zusammen oder einzeln mehr als 25% der speziellen Bestandsfläche einnehmen. Darüber hinaus gibt es Übergänge zu anderen Formationen, was sowohl das reine Vorkommen als auch die Entstehung betrifft. So können bestimmte fortgeschrittene Stadien der Vegetationsentwicklung auf Dünen als Heide und auch als Trockenrasen eingestuft werden. Anmoorige Feuchtheiden leiten oft kontinuierlich zu den Mooren, Sümpfen und Brüchen über.

Entstehung der Heiden/Heidetypen

Die Heiden sind - wahrscheinlich mit Ausnahme gewisser Feuchtheiden und der Küstenheiden (Heidedünen) - ein Ergebnis alter Landeskultur. Die extensive Bewirtschaftung hat zu einer halbnatürlichen Lebensgemeinschaft geführt, d.h. der wirtschaftende Mensch hat die Rahmenbedingungen für Entstehung und Erhaltung der Heide geschaffen. Zur Aufrechterhaltung dieses heute selten gewordenen Ökosystems mit seinem speziellen Charakter sind Pflegemaßnahmen notwendig.

Die schleswig-holsteinischen Heiden bilden Übergänge zwischen den verschiedenen Heide-Regionen Europas. Nach Norden gehen sie über in die Jütischen- oder Krähenbeerheiden Dänemarks, im Südosten schließen sich die gras- und krautreichen Wärmeheiden Mecklenburgs an und im Süden die Calluna-Heiden Niedersachsens. Schleswig-Holstein bildet somit ein wichtiges Bindeglied zwischen diesen Heidegebieten.

Nach der geographischen Verbreitung, der Entstehung und Vegetationszusammensetzung sowie den bodenbedingten Voraussetzungen lassen sich einzelne Heidetypen unterscheiden (siehe Abb. 1). Eine differenzierte Unterscheidung ist z.B. wichtig für die Beurteilung von Eingriffen bzw. Pflegemaßnahmen. Raabe (1964) nimmt eine Untergliederung in 11 Heidetypen vor. Im nachfolgenden wird eine

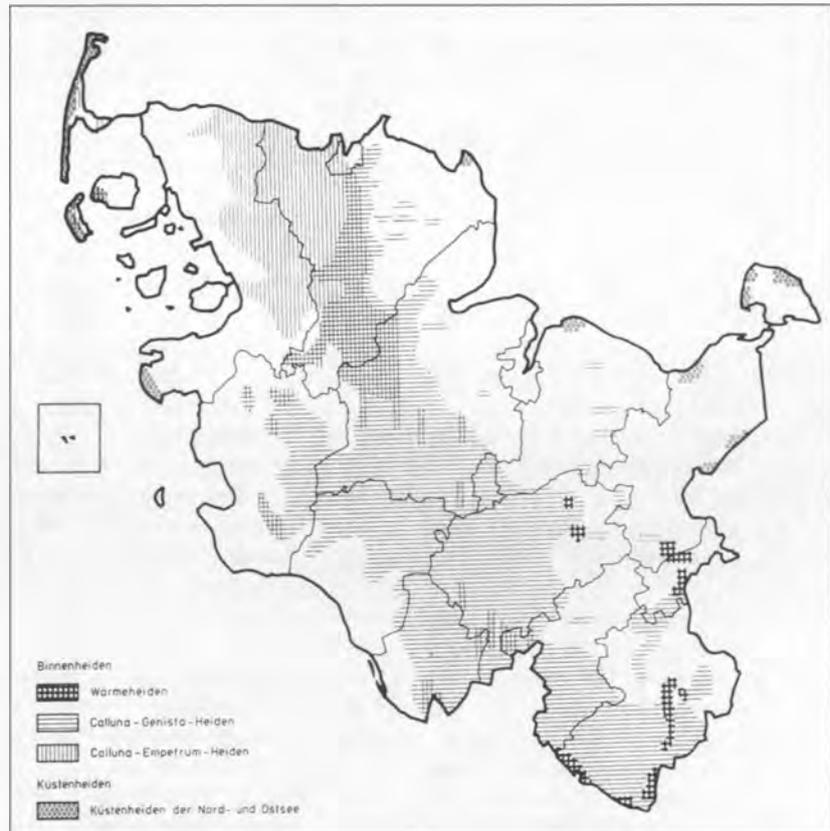


Abb. 1: Verbreitungsgebiete der verschiedenen Heidetypen Schleswig-Holsteins (aus Raabe 1964)

Grobeinteilung vorgenommen nach:

Küstenheiden

Die Heiden der Nordseeküste können als ursprüngliche, natürlich entstandene Heiden gedeutet werden. Auf den Dünen der Nordseeküste sind sie als stabiles Dauerstadium der Vegetationsentwicklung anzusehen. Zum charakteristischen Arteninventar dieses Heidetyps gehören u.a. die aspektbildende Krähenbeere, das Echte Labkraut, die Kriechweide, der Strandhafer u.a.m.

Die Küstenheiden der Ostsee bilden auf den Strandwällen der Küste i.d.R. ein Zwischenstadium auf dem Wege der langfristig natürlichen Entwicklung zum Wald.

Binnenheiden

Die typische Heidegesellschaft des Binnenlandes ist die *Trockene Sandheide*. Zu Zeiten größter Heideausdehnung waren

weite Landstriche von dieser Heideformation geprägt. Ihre Entstehung ist auf das Zusammenwirken von Klima, Boden und Pflanzen einerseits und menschliche Aktivitäten andererseits zurückzuführen. Eingriffe des wirtschaftenden Menschen in Form von Holzschlag, Beweidung, Mahd und Plaggenhieb haben zur Ausbreitung und zum Fortbestand der Heideflächen anstelle ursprünglicher Eichen-Birken- und Buchen-Eichen-Wälder geführt. Ohne diese Nutzungen werden die meisten Heiden wieder von Gehölzen besiedelt. Die Sandheide ist also ein durch den Menschen bedingtes Ökosystem. Die typische Flora der Trockenen Heide setzt sich u.a. aus folgenden Pflanzenarten zusammen: Heidekraut, Bergsandglöckchen, Schafschwingel, Drahtschmiele, Behaarter- und Englischer Ginster, Sand-Labkraut, Zwerg-Schwarzwurz und Sand-Thymian. Als begleitende Arten kommen z.B. Besenginster

und Wacholder vor. Dazu kommt eine hohe Zahl von Moosen und insbesondere von Flechten.

Die Binnenheiden sind in den beiden Landesteilen Schleswig und Holstein unterschiedlich ausgeprägt. In Schleswig finden sich überwiegend *Heidekraut-Krähenbeerheiden* - auch *Jütische Heiden* genannt -, in Holstein fast ausschließlich *Heidekraut-Ginster-Heiden*.

Auch *Borstgrasrasen* gehören zu den Heiden im pflanzensoziologischen Sinne. Für diese durch Beweidung geprägte Formation ist das namensgebende Borstgras charakteristisch. Eine seltene Pflanzenart ist z.B. Arnika. Die Pflanzengemeinschaft tritt i.d. R. nur kleinfächig auf.

Ein besonderer Typ der binnenländischen Heiden sind die *Wärmeheiden* im Südosten von Schleswig-Holstein. Sie zeichnen sich durch das Vorkommen von mehreren wärmeliebenden Pflanzenarten, wie der Wiesen-Küchenschelle und dem Heidegünsel aus.

In feuchten Dünentälern der Nordseeküste, in Feuchtsenken und in Anlehnung an Mooren kann die *Feuchtheide* auftreten. Sie gilt als eine natürliche Heidegesellschaft. Trocken- und Feuchtheiden können auf engstem Raum nebeneinander vorkommen. Feuchtheiden finden sich auf nassen, sauren Sandböden mit hoch anstehendem, stagnierendem Grundwasser und weisen im Bodenprofil oft einen torfigen Auflagehumus auf. Zur Flora dieser vergleichsweise artenreichen Heide gehören u.a. die kennzeichnende Glockenheide, die Sparrige Binse und mehrere, zum Teil sehr seltene Arten wie das Gemeine Fettkraut, die Moorlilie, der Lungenenzian oder die Rasen-Haarsimse.

Bedeutung der Heiden im Natur- und Landschaftshaushalt

Die Heide ist aufgrund folgender ökologischer Grundbedingungen ein einzigartiger Standort: Die Bodenreaktion bewegt sich im stark sauren Bereich (pH-Werte stets niedrig). Diese Verhältnisse werden teilweise durch die physiologischen Eigenschaften der sich zersetzenden Heidekrautstreu selbst herbeigeführt, die ihrerseits das Milieu für andere Pflanzen lebensfeindlich gestalten.

Die Heiden sind an nährstoffarme Substrate, wie z.B. Dünenande, Schmelzwassersande, Geschiebesande und -kiese sowie Geschiebelehne mit hohen Sandanteilen gebunden. Die Bodenbildung ist in der

Regel weit fortgeschritten. Das steht im Gegensatz zu den Pionierstadien der Dünen und vieler Trockenrasen. Der charakteristische Bodentyp der älteren Heide ist der Podsol (Bleicherde), häufig mit Orterde- oder Ortsteinbildung.

Viele Pflanzen kommen aufgrund dieser fast lebensfeindlichen Bedingungen an die Grenzen ihrer Existenz, so daß Spezialstandorte mit besonderen Lebensgemeinschaften entstehen.

Die große Bedeutung der Heiden liegt vor allem in ihrer Eigenschaft als spezialisierter und für Schleswig-Holstein typischer und charakteristischer Lebensraum mit einer ebenso charakteristischen und eigenartigen, zum großen Teil bereits im Bestand bedrohten Pflanzen- und Tierwelt. Heideökosysteme beherbergen eine große Zahl von Pflanzen- und Tierarten, die ökologisch auf Trockenheit und Wärme spezialisiert sind. Die extremen Temperatur- und Trockenheitsbedingungen der Heide wiederholen sich in dieser Form in kaum einem anderen Lebensraum in Schleswig-Holstein. Die Zahl der Pflanzenarten ist verhältnismäßig niedrig, die der Tierarten vergleichsweise hoch.

In der heutigen intensiv genutzten Landschaft bilden die Heiden zusammen mit anderen nicht bzw. extensiv genutzten Biotopen eine letzte Rückzugsmöglichkeit für viele Pflanzen und Tiere.

Den Heiden nahestehende Landschaftselemente sind z.B. Dünen, auf denen sie oft stocken, sowie Trockenrasen,

Kratts, naturnahe Eichenwälder und Hochmoore, die teilweise Arten der Heide enthalten.

Bedeutung für die Pflanzen- und Tierwelt

Die Rote Liste der Pflanzengesellschaften (Dierßen, 1988) gibt einen Hinweis auf die Seltenheit und auf den Gefährdungsgrad der schleswig-holsteinischen Heiden im weiteren Sinne. Die Heiden gelten als gefährdet. Sie sind z.B. Lebensraum für die Bärentraube, das Gefleckte Ferkelkraut, die Preiselbeere, den Deutschen Ginster und die Heide-Segge, die nach der Roten Liste als vom Aussterben bedroht gelten.

Mit etwa 2.500 Tierarten ist die Trockenheide beispielsweise sehr artenreich, wobei die Käfer die größte Gruppe bilden. Angewiesen auf die trockenen Sandstandorte der Heiden sind auch viele Hautflügler (Bienen, Hummeln, Wespen), von denen ein Großteil ihre Erdnester im Boden anlegen. Typisch sind außerdem verschiedene Arten von Heuschrecken und Schmetterlingen; zahlreich ist auch die Spinnenfauna. Allein auf die Besenheide (*Calluna vulgaris*) sind in Schleswig-Holstein etwa 300 pflanzenverzehrende Insekten spezialisiert (Heydemann und Müller-Karch, 1980), wodurch das Heidekraut zu den besonders attraktiven Nahrungspflanzen für landlebende Wirbellose zählt (siehe Abb. 2). Von den Reptilien finden Waldeidechse, Kreuzotter und Zauneidechse wichtige Biotope zum

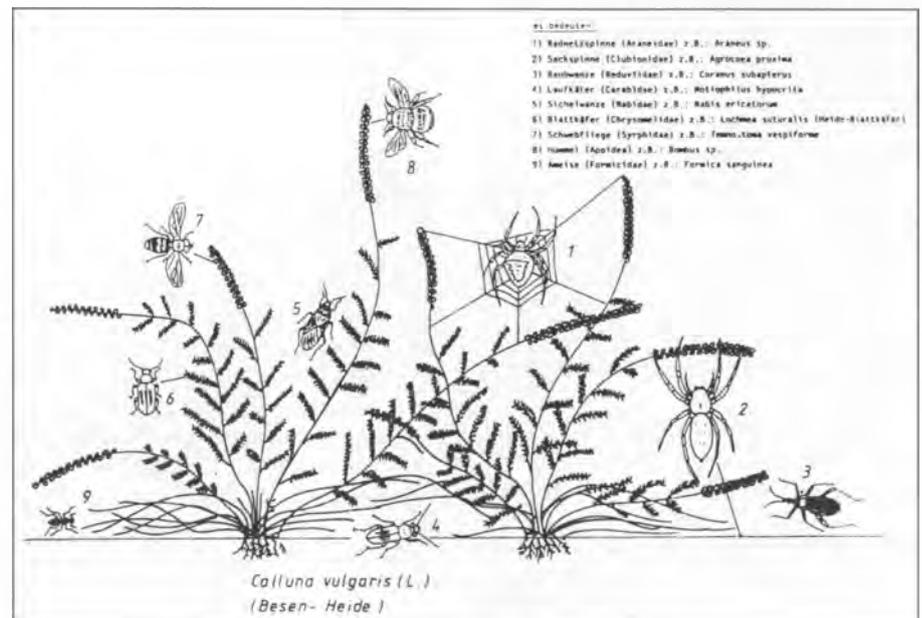


Abb. 2: Typische Strukturen, Microhabitate und die wichtigsten dafür typischen Wirbellosen an der Besenheide *Calluna vulgaris* (Heydemann et al. 1985)

Überleben. Die stark gefährdete Heidelerche ist ebenso wie die vom Aussterben bedrohte Nachtschwalbe auf halb offene Heidelandschaften angewiesen.

Anhand der Spinnen-, Käfer- und Stechimmenfauna wurden in sechs ausgewählten Naturschutzgebieten die vegetationskundlichen Unterschiede in den Heidetypen unterstrichen (Voigt, Rief und Paustian, 1992). Es wurden Küstenheiden auf Sylt sowie Heiden des Binnenlandes in den Landesteilen Schleswig und Holstein unterschieden.

Nährstoffverhältnisse in Heiden

Die Stoffeinträge aus der Luft stellen ein erhebliches Gefährdungspotential für die verbliebenen Heiden dar. Schlieske (1992) hat im Naturschutzgebiet Eichkratt Schirlbusch einen Eintrag von 17,2 kg N/ha/Jahr festgestellt, dem unter heidekraut- und grasbestandenen Flächen eine Ammonium- und Nitrat-Auswaschung in einer Größenordnung von 1,0 bis 2,3 kg N/ha/Jahr gegenüberstanden. Lediglich unter vegetationsfreien, d.h. geplagten Flächen wurden 11,7 kg/ha/Jahr ausgewaschen. Untersuchungen in den Niederlanden haben ergeben, daß die gesamte vorhandene Stickstoffmenge einer Heide nach mehr als 30 Jahren ohne Nutzung und Pflege mehr als 1.000 kg/ha betragen kann (Berendse, 1987). Von benachbarten landwirtschaftlichen Nutzflächen kann noch der direkte Nährstoffeintrag hinzukommen.

Nicht nur äußere Faktoren, sondern auch Prozesse innerhalb des Ökosystems können Nährstoffe freisetzen. Hierdurch kann die Nährstoffversorgung zeitweise überdurchschnittliche Werte erreichen.

Nach Absterben der Heidekrautbestände werden durch tote Heidekrautwurzeln etwa 35 kg Stickstoff je ha und Jahr frei (Dierßen, 1986).

Die angesammelten Stickstoffmengen können dazu führen, daß sich im Vergleich zum Heidekraut stickstofftolerante Arten, wie z.B. Krähenbeere oder Drahtschmiele durchsetzen. Die genannten Arten werden begünstigt, weil sie sogenannte Rohhumuswurzler sind. Weitere Auswirkungen sind nach Dierßen (1988):

- abfallende Frosthärte der Besenheide
- Veränderung des C/N-Verhältnisses des Heide-Rohhumus und stärkere Streuakkumulation: dadurch günstigere Larvalentwicklung und geringere Mortalität des Heidekäfers, häufigerer Massenbefall mit stärkeren Schäden

- Die erhöht anfallenden, absterbenden Wurzeln der Besenheide setzen leicht verfügbare Nährstoffe frei, von denen die Konkurrenten der Besenheide, u.a. Gräser, profitieren.

Bodenversauerung

Eine Untersuchung schleswig-holsteinscher Heideböden im Rahmen des Forschungsvorhabens „Nährstoffdynamik in Böden und Vegetation bei Maßnahmen zur Heidepflege“ (Blume und Schlieske, 1989) hat ergeben, daß die pH-Werte heute bei 2,20 bis 3,71 liegen. Noch vor etwa 100 Jahren haben die „natürlichen“ pH-Werte der schleswig-holsteinischen Heideböden bei 4,0 bis 4,5 (Blume mündl.) gelegen. Lediglich in einem von sechs der untersuchten Gebiete (Eichkratt Schirlbusch) wurden pH-Werte von 4,42 und sogar 7,01 gemessen. Diese erhöhten Werte sind jedoch auf frühere Mergelablagerungen zurückzuführen. Insbesondere in diesem Bereich befinden sich auch heute noch eine Vielzahl von seltenen Pflanzenarten.

Gefährdung seltener Pflanzenarten

Anhand zweier Beispiele wird verdeutlicht, daß allein die Ausweisung von Naturschutzgebieten nicht ausreicht, um das Arteninventar einer Heide zu erhalten.

- Jöns (1938) schrieb in einem Artikel über das Naturschutzgebiet Sorgwohld: „Wir freuen uns, daß diese Arten im Gebiet Schutz gefunden haben und uns und der Nachwelt erhalten bleiben“. Dies hat sich nicht bewahrheitet! Arten, wie z.B. Katzenpfötchen, Echtes Fettkraut, Sumpferzblatt und Arnika kommen nicht mehr vor. Die heute auf der Roten Liste stehenden Pflanzenarten sind von 34 Arten im Jahre 1938 auf 15 im Jahre 1987 zurückgegangen, d.h. 19 Arten der Roten Liste sind in der Zwischenzeit im Schutzgebiet ausgefallen.

- Ähnliche Angaben liegen vor über das Naturschutzgebiet Süderlügumer Binnendünen (Höper, 1986), wo 1930 noch 140 Arten vorkamen. Davon stehen heute 32 auf der Roten Liste, 1987 wurden insgesamt lediglich 80 Arten festgestellt, wobei nur noch 8 Arten von denjenigen der Roten Liste aktuell zu finden sind.

Roelofs (1989) führt die Reduzierung der Artenzahlen auf die Bodenversauerung zurück. An Wuchsorten, an denen seltene Arten verschwunden sind, wurden pH-Werte \leq als 4,2 festgestellt, während

dort, wo diese noch vorkommen, pH-Werte zwischen 4,2 und 5,8 vorlagen.

Entwicklungsziele für die Heiden

Neben Kenntnissen über den Heidetyp ist es wichtig, sich über das Entwicklungsziel im klaren zu sein. Die Frage nach dem Entwicklungsziel für die Heide wäre schwierig, wenn man sich allein an einem historischen Zustand orientieren wollte. Da nicht bekannt ist, wie die Heiden zu den unterschiedlichen Zeiten konkret ausgesehen haben und wie sie in einem speziellen Gebiet wirklich genutzt wurden und weil Nährstoffeinträge, Grundwasserabsenkungen sowie großflächige Dünenfestlegungen usw. die Bedingungen seither wesentlich verändert haben dürften, müssen wir die Zielsetzung an den heutigen Bedingungen und den ökologischen Anforderungen orientieren.

Ziel der künftigen Entwicklung muß es sein, großflächige, heidegeprägte Ökosystemkomplexe zu entwickeln, die einerseits ökologisch stabile Rahmenbedingungen (Ökosystem, Pflanzen- und Tierwelt) aufweisen, andererseits Erholungsaspekte berücksichtigen, aber auch hinsichtlich der Flächenpflege und -kosten rationell betrachtbar sind.

Es muß angestrebt werden, *größere offene Heideflächen aller Altersstadien im*



Abb. 3: Locker mit Gehölzen durchsetzte Heide auf einer schleswig-holsteinischen Altmoräne Foto: Verfasser

unmittelbaren Kontakt zu Gehölzgruppen und Verbuschungsstadien (siehe Abb. 3), zu Wald mit Heidelichtungen und zu *lichten Wäldern* zu schaffen, die eine enge Verzahnung mit ökologisch verwandten Lebensräumen, wie z.B. Mooren, Trockenrasen und Dünen, zu einem Großflächenbiotop-Verbund gewährleisten.

Für die *offenen Heideflächen* („Heide“ im engeren Sinne) ist es das Ziel, eine mehr oder weniger baumfreie, auf nährstoffarmen Podsolböden stockende, für die jeweilige Situation artenreiche Heidegesellschaft mit typischen, gefährdeten Pflanzen- und Tierarten zu erhalten bzw. zu entwickeln. Besonders wichtig ist es, die ersten vier Entwicklungsstadien gleichzeitig und nebeneinander im „bunten“ Mosaik im Gebiet vorliegen zu haben (siehe Abb. 4), die jeweils von verschiedenen, charakteristischen Pflanzen- und Tierarten besiedelt werden. Kleinflächige Borstgrasrasen, Trockenrasen (z.B. Silbergrasfluren oder Schafschwingelrasen), nackte Sandflächen usw. sind neben heidekrautbestandenen Flächen erwünscht, weil sie den Heiden entwicklungsgeschichtlich nahe stehen. Neben diesen Formationen sollen künftig durch Erweiterung von Schutzgebieten und Heidebiotopen größere Flächenanteile von verschiedenen „Heidewald“-Stadien, sowie *Verbuschungsstadien* eingenommen werden, um eine typische „Heidewald“-Fauna erhalten zu können. Die Entstehung von Windschutzzonen und Wärmeinseln käme dann auch der Fauna der offenen Heideflächen zugute. Der natürliche Eichen-Birken-Wald ist der landschaftsgerechte Waldtyp, dessen Pflanzen- und besonders Tierwelt ökologisch eng mit den Heideflächen verzahnt ist.

Entwicklungs- / Pflegekonzept

Eingriffe in Heiden sind nach § 15a LNatSchG, mit Ausnahme für Maßnahmen des Naturschutzes, verboten. Voraussetzung für jegliches Management der Heiden ist, daß für jedes Gebiet ein Entwicklungs- und Pflegekonzept erstellt wird. Darin sind die Zielsetzungen festzulegen und Defizite sowie Fehlentwicklungen aufzuzeigen und Pflegemaßnahmen und Entwicklungsmöglichkeiten, wie z.B. mögliche Erweiterungen der Gebiete, konkret vorzuschlagen. Während die gesamte Zielsetzung langfristig angelegt ist, ist es sinnvoll, die einzelnen Pflegemaßnahmen kurzfristiger festzulegen. In den Konzepten sollten die zu pflegenden Flächen nach La-

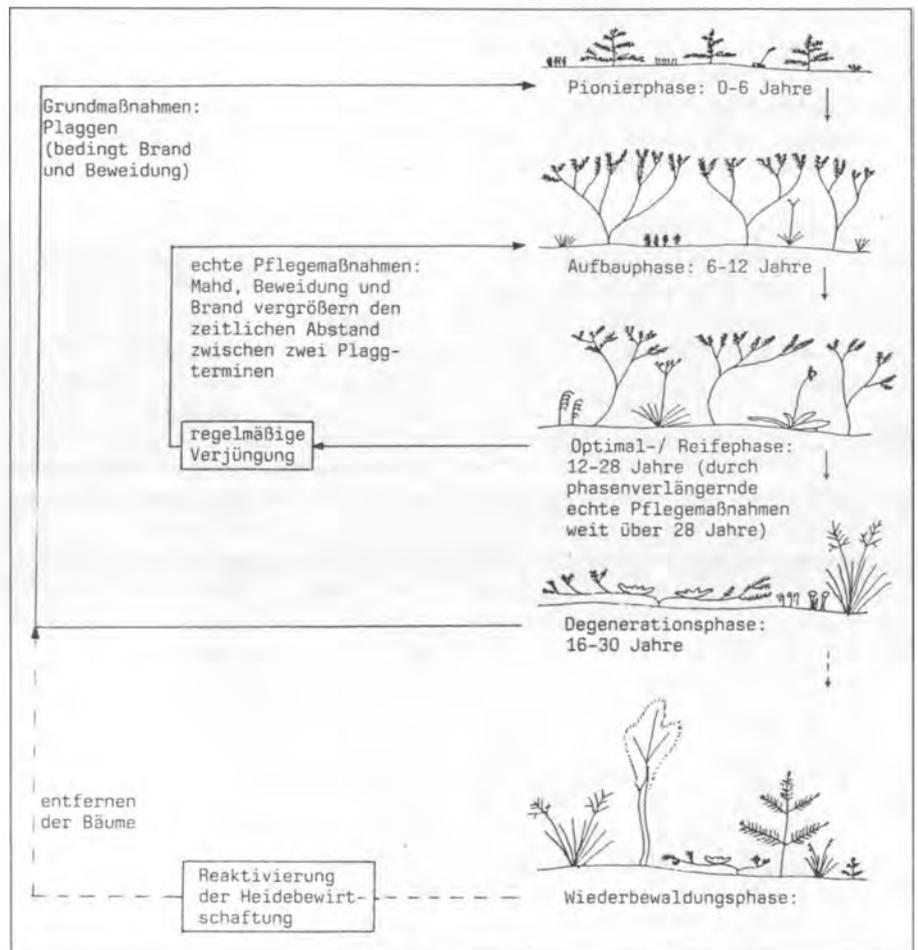


Abb. 4: Stadien der Heideentwicklung (in Anlehnung an Gimingham 1972 und Eigener 1982)

ge und Größe festgelegt und kartenmäßig dargestellt werden. Es erscheint sinnvoll, vor jeglichen Maßnahmen Vegetationsaufnahmen, mindestens aber Pflanzenartenlisten zu erstellen, um bei der Pflege Rücksicht auf gefährdete Pflanzenarten nehmen zu können. Das gleiche gilt für bestimmte Tierarten. Die Pflege sollte in einem kleinflächigen Mosaik durchgeführt werden. Ferner ist es wichtig, unterschiedliche Pflegemethoden nebeneinander anzuwenden. Neue Erkenntnisse müssen jederzeit Berücksichtigung finden. In wertvollen Gebieten sollten Pflegemaßnahmen mit Hilfe von Daueruntersuchungsflächen und vergleichenden Vegetations- und faunistischen Aufnahmen wissenschaftlich begleitet werden.

Entkusseln

Typisch für überalterte Heidegesellschaften ist die einsetzende Verbuschung. Obwohl Gehölze teilweise erwünscht sind,

müssen sie bei übermäßigem Auftreten beseitigt werden, um den Heidelebensraum zu erhalten. Die Anteile der baumfreien zu den bewaldeten Bereichen müssen sich aus der Größe eines Gebietes bzw. der jeweiligen Situation ergeben.

Pflege der Heiden

Im nachfolgenden wird die Pflege unterschieden in *Grundmaßnahmen* (Beseitigung der Rohhumusschicht) und *echte Pflegemaßnahmen* (Verjüngung des Heidekrautes). Eine Hauptproblematik der Heideüberalterung ist in der Rohhumusschicht zu sehen, die sich aufgrund der unterbliebenen extensiven Nutzung bzw. mangels Pflege seit vielen Jahren hat aufbauen können. In der Regel besiedeln die Drahtschmiele oder die Krähenbeere nach dem Absterben des Heidekrautes diese Flächen. Die Rohhumusschicht kann vollständig nur durch die sogenannte *Grundmaßnahme Plaggen* als eine Form der histori-

schen Heidebewirtschaftung beseitigt werden. Als vergleichbare alternative Plaggmaßnahmen gelten z.B. das *maschinelle Abschieben*, das *zweimalige tiefe Schlegeln*, der Einsatz von *Spezialgeräten wie Plaggmaschinen* (siehe Abb. 5) oder das Abtragen der Rohhumusschicht mit einem *Bagger*. Die Grundmaßnahmen sind notwendig, um z.B.: die vorhandene Vegetations-, sowie Streu- und Rohhumusschichten zu beseitigen, einen Nährstoffaustrag zu bewirken und den mineralischen Grund freizulegen. Dies bedeutet, daß eine eingetretene Boden„entwicklung“ rückgängig gemacht (siehe Abb. 6) und eine Sukzession in Richtung Wald unterbunden wird. Mit dem Plaggvorgang sollen Pionierstandorte für das Heidekraut geschaffen werden.



Abb. 5: Das Plaggen von Hand - eine von vier Maßnahmen der historischen Heidebewirtschaftung

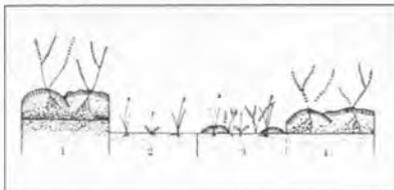


Abb. 6: Entwicklungsphasen der Erica-Heide nach dem früher üblichen Plagggenhieb (nach Vanden Berghen, 1952 in Ellenberg, 1978) 1 = Ericetum vor dem Plaggen; 2 = Rhynchorposetum auf entblößtem Boden; 3 = Übergangsphase; 4 = Ericetum, das nach etwa 10 Jahren wieder typisch ausgebildet ist.

Bei den Grundmaßnahmen wird sehr stark in das Ökosystem eingegriffen und zugleich das Heidekraut-Saatgut sowie die noch vorhandenen Samen anderer Arten beseitigt. Besonders wären davon die Samen der seltenen Pflanzenarten betroffen. *Um ausreichend keimfähiges Saatgut, (Heidekraut und insbesondere seltene Arten) auf den Flächen zu belassen, kann es sinnvoll sein, nur einmal zu schlegeln.* Hierdurch wird ebenfalls ein gewisser Nährstoffaustrag bewirkt, der jedoch geringer ausfällt als bei der vollständigen Beseitigung der Rohhumusschicht. Der Humusfilz wird dann aber auch nur teilweise beseitigt. Aus den genannten Gründen sollten zur Beseitigung der Rohhumusschicht beide Verfahren nebeneinander angewandt werden. Unter bestimmten Bedingungen kann wahrscheinlich auch die Beweidung zum Ziel führen (siehe Beweidung).

Das Plaggen, das Abschieben und das Schlegeln sollten beim Vorkommen von Reptilien nicht in der Zeit von Mitte September bis Mitte April durchgeführt werden (Stumpel, 1985). Grundmaßnahmen kommen hauptsächlich in stark degenerierten Heiden (z.B. in reinen Krähenbeeren- und Drahtschmielenbeständen) in Frage, wo kaum oder keine Blütenpflanzen stehen, so daß die Maßnahmen am sinnvollsten im September durchzuführen wären.

Es muß berücksichtigt werden, daß geplaggte Flächen länger ungeeignet sind für die Ansiedlung von bestimmten Tierarten. Auch können rasch aufeinanderfolgende Pflegemaßnahmen die Wiederbesiedlung mit diesen Arten vorzeitig unterbrechen (Verstegen & van Wezel, 1988).

Für Reptilien muß in Teilbereichen eine Streuschicht vorhanden sein, um ein geeignetes Mikroklima und ein ausreichendes Nahrungsangebot zu gewährleisten. Erfahrungen mit Plaggen und Brennen von trockenen Sandheiden in England haben gezeigt, daß es etwa 7 bis 8 Jahre dauert, bis sich nach dem Eingriff eine ausreichende Streuschicht gebildet hat. Es kann jedoch 10 bis 15 Jahre dauern, bis die Streuschicht wieder so strukturreich ist, daß sich die wichtigsten Arten der Bodenfauna wieder einfänden (Chapman und Webb, 1978). Nach Heydemann (1985) ist eine komplette Fauna auch nach 10 bis 12 Jahren noch nicht zu erwarten.

Pflegemaßnahmen

Nach erfolgter Beseitigung der Rohhumus-

schicht soll das Heidekraut mittelfristig durch *echte Pflegemaßnahmen* wie Beweidung, Mahd oder kontrolliertes Brennen verjüngt werden. Diese Maßnahmen sind in der Regel nicht geeignet, um die vorhandene Streuschicht zu beseitigen.

Einzelne, zu verschiedenen Zeiten durchgeführte Maßnahmen wirken sich unterschiedlich auf die Pflanzen- und Tierwelt aus. Das Frühjahr und der Sommer (März bis August) sind wegen der sich entwickelnden, blühenden und fruchtenden Pflanzen, der brütenden Vögel sowie der sich entwickelnden Schmetterlinge usw. nicht für die Durchführung von Maßnahmen geeignet. In der Winterzeit durchgeführte Maßnahmen können wiederum ungünstig sein für Reptilien. *Um die Gefährdung von Populationen zu verhindern, ist ein kleinflächiges Vorgehen erforderlich.*

Mit echten Pflegemaßnahmen kann der zeitliche Abstand zwischen zwei Plagg-Terminen vergrößert werden.

Das *kontrollierte Brennen* kann am erfolgreichsten in wüchsigen Heiden eingesetzt werden. Dieses sollte in den Wintermonaten, wo mit dem Brennen eine Verjüngung erzielt werden kann, erfolgen. In Ausnahmefällen könnte das Brennen auch eingesetzt werden, um die Rohhumusschicht zumindest teilweise zu beseitigen. Der günstigste Zeitpunkt zum Brennen in stark degenerierten Heiden wäre der Hochsommer, da die Streu dann am trockensten ist und somit am besten verbrennt. Dieser Zeitpunkt ist jedoch aus ökologischen Gründen abzulehnen. Liegt der Brennzeitpunkt in den Wintermonaten, muß bei starken Rohhumusschichten unter Umständen mehrmals gebrannt werden. Das Brennen ist nur wenig geeignet, um Drahtschmielenbestände in Heidekrautbestände umzuwandeln.

Ebenso wie bei dem kontrollierten Brennen ist die *Mahd* in Form einer echten Pflegemaßnahme nur bei verhältnismäßig wüchsigen, nicht zu stark überalterten und ausschlagfähigen Heiden sinnvoll. Damit das Holz im Winter nicht zurückfriert, ist aus Sicht des Heidekrautes die Mahd im Vorfrühling sinnvoll, während nach Stumpel (1985) die Wintermahd wegen der Amphibien und Reptilien zu bevorzugen ist.

Obwohl Schafe mit Heiden in Verbindung gebracht werden, ist nicht jede Form der *Beweidung* automatisch richtig. Entscheidend sind z.B. Fragen der Beweidungsintensität und des Beweidungszeitraumes. Vor allem muß man sich vor einer Beweidung über das Ziel im klaren sein. Im

nachfolgenden soll kurz auf die *Anforderung an die Beweidung* eingegangen werden. In wüchsigen Heiden soll das Heidekraut verjüngt werden (Beweidung im Winter), was dann als echte Pflegemaßnahme zu werten ist. In degenerierten Heiden ist es z.B. das Ziel, die *Drahtschmielen* *verbeißen* zu lassen (Beweidung in der Vegetationsperiode). Wichtig ist zudem, daß die *Streuschicht durch den Tritt der Schafe beseitigt*, die *Rohhumusschicht durch Wachstum und Verbiß der Drahtschmielen aufgearbeitet bzw. durch Tritt zerstört* und ein *Nährstoffaustrag* bewirkt wird. Außerdem soll sichergestellt sein, daß verschiedene Altersstadien nebeneinander vorkommen und seltene, aber typische Arten erhalten bzw. gefördert werden. Weiterhin sollen *Gehölze* in bestimmten Bereichen *verbissen* (Verhinderung der Wiederbewaldung) und in anderen Bereichen in einem angemessenen Bedeckungsanteil erhalten bleiben (Landschaftsbild und Tierwelt).

Die Vegetation kann über die Beweidungsintensität weitestgehend gesteuert werden. Bei einer starken, aber nicht übermäßigen Beweidung stellen sich z.B. Borstgrasrasen ein. *Zimmermann* und *Woike* (1982) gehen davon aus, daß sich bei einer noch stärkeren Beweidung Silbergrasfluren entwickeln. Eine noch intensivere Beweidung kann die Vegetation gänzlich zerstören und z.B. auf Dünen zu freiem Sandflug führen.

Angesichts der ungünstigen Auswirkungen, wie z.B. der möglichen lokalen Nährstoffanreicherung, dem möglichen Verbiß von seltenen Arten und wegen der landschaftlich wenig reizvollen Zäune, sollte von der Beweidung als *Koppelhaltung* (Umtriebs- und Standweide) abgesehen werden. Bei dieser Art der Pflege können oft nur Teilziele des Naturschutzes verwirklicht werden. Wie vielfältig die Beweidung sein kann, verdeutlichen Projekte in den Niederlanden, wo neben Schafen z.B. Galloways, Schottische Hochlandrinder, Island-Ponys und sogar trockenstehendes Milchvieh zur Heidepflege eingesetzt werden.

Die Beweidung mit einer *Wanderherde* hat eine weitaus günstigere Wirkung, weil mehr Nährstoffe aus dem Gebiet geschafft werden können, weil stärker „mosaikartig“ gearbeitet werden kann (flexibler Einsatz der Herde) und weil gezielt Flächen ausgespart werden können. Es sollten ausschließlich genügsame „Landschafrassen“ eingesetzt werden. Hierdurch könnte auch

ein Beitrag zur Erhaltung von seltenen Schafrassen, wie z.B. Moor-, Heidschnucke, Skudde oder Rauhaarig Pommersches Landschaft geleistet werden.

Nach bisherigen Erfahrungen ist es nicht sinnvoll, in kleinen Gebieten (etwa 10 ha bis 15 ha) aus Gründen des Pflanzen- und Tierartenschutzes Standbeweidungen vorzunehmen. In größeren Gebieten ist voraussichtlich nur die Hütebeweidung bzw. in großen Gebieten (größer als etwa 100 ha bis 200 ha) neben der Hütehaltung eventuell auch die Standbeweidung sinnvoll (Weidelandschaften).

Praktische Durchführung

Um die gestellten Entwicklungsziele der Heide im engeren Sinne zu verwirklichen, sollten die ersten vier der in der Abb. 4 dargestellten Entwicklungsstadien gleichzeitig im Gebiet vorkommen. Dies bedeutet, daß zumindest in Teilbereichen von einem sonst gültigen Rhythmus (Plaggen und Brennen alle 10 bis 15 Jahre, Mahd alle 10 Jahre - Mittelwert 12 Jahre) abgewichen werden sollte. Der Pflegemittelwert von 12 Jahren kann unter Umständen aus finanziellen Gesichtspunkten erforderlich werden. Aus Gründen des botanischen und zoologischen Artenschutzes wären Pflegeabstände von ca. 24 Jahren (Degenerationsphase: 16 bis 29 Jahre) anzustreben (sofern die Nährstoffeinträge dies überhaupt noch zulassen).

Ausgehend von einem Pflegemittelwert von 12 Jahren müssen alle drei Jahre ca. $\frac{1}{4}$ bzw. jedes Jahr ca. $\frac{1}{12}$ bearbeitet werden. Bei einem 24jährigen Rhythmus wären es alle 6 Jahre $\frac{1}{4}$ bzw. jedes Jahr $\frac{1}{24}$ eines jeden Gebietes. Die jährliche Bearbeitung entsprechend kleiner Flächen und der 24jährige Pflegeabstand sollten aus botanischen und zoologischen Gesichtspunkten angestrebt werden.

Ferner ist es erforderlich, die Verbuschung auf einem angemessenen Anteil zuzulassen. Je nach Gebiet bietet sich ein Verhältnis von 60 bis 80% offene Heide zu 40 bis 20% Wald und Verbuschung an.

Neben Null-Flächen ist es erforderlich, Sonderbiotope - hierzu zählen insbesondere die Wegränder und die Hänge der „Schluchten“/Erhebungen - zunächst von den Maßnahmen auszunehmen, weil hier häufig noch seltenere Pflanzenarten vorkommen.

Auch aus faunistischer Sicht müssen jegliche Maßnahmen kleinflächig erfolgen. Die Eingriffe in die Flächen können rigoros

sein, sie müssen dann aber lange Zeit in Ruhe gelassen werden (*Siepel*, 1988).

Anfallendes Schnitt- und Mähgut und anfallende Plaggen müssen aus den Flächen entfernt bzw. an geeigneter Stelle im Gebiet oder besser außerhalb abgelagert werden.

Die Ergebnisse der Grund- und Pflegemaßnahmen müssen laufend überwacht und ggf. den Erfordernissen im Sinne der Zielsetzung angepaßt werden.

Praktische Aspekte und Erfahrungen bei der Neubildung von Heiden

Neben dem strengen Schutz und der Pflege ist es sehr wichtig, die in der Regel nur noch sehr kleinen Heideflächen mit Schutz- und Pufferzonen zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen hin zu versehen und sie zu vergrößern. Dies sollte erfolgen, um u.a. für die Arten der bestehenden Heiden eine Ausweichmöglichkeit zu entwickeln. Vorweg sei deutlich gemacht, daß die Umwandlung von Drahtschmielen- und Krähenbeer-Beständen in mit Heidekraut bestandene Flächen bzw. die Besiedlung von nackten Sandflächen innerhalb von Heiden oder die Festlegung von Dünen hier nicht gemeint ist. Wir müssen uns darüber im klaren sein, daß es nicht möglich ist, ein komplettes Heideökosystem herzustellen. Es kann lediglich die Entwicklung in Richtung auf eine Heide eingeleitet werden. Nur graduelle zeitliche Unterschiede in der Entwicklung bestehen zwischen dem Einsatz aller technischen Möglichkeiten, wie z.B. Abschieben, Tiefumbruch, Einsaat usw. einerseits, die sehr kostenintensiv sind und einer „sanften“ Entwicklung, d.h. einem allmählichen Biomasseentzug und damit Ausmagerung durch z.B. Mahd oder Beweidung andererseits. Aus ökologischer Sicht ist bereits viel erreicht, wenn landwirtschaftliche Nutzflächen nicht mehr gedüngt und keine Biozide ausgebracht werden und sich z.B. blütenreiche Bestände entwickeln.

Da Heiden erst seit einigen Jahren aktiv angelegt werden, ist relativ wenig bekannt, wie dies am erfolgreichsten geschehen soll. Heute kann von ersten Erfahrungen und Ergebnissen gesprochen werden. Einige zufällig durchgeführte Maßnahmen können Auskunft über die Möglichkeiten geben, wobei die Ausgangsbedingungen rekonstruiert werden müssen, was in der Regel schwierig ist. Manchmal entwickelt sich Heidevegetation an Straßenrändern, Bahndammböschungen (Abb. 7) oder auch



Abb. 7: Beispiel für spontane Heideneubildung an einer Einschnittböschung.

nach der Bodenbearbeitung auf Aufforstungsflächen usw.

Ob eine Fläche geeignet ist für eine Ansiedlung von Heide, kann u.a. geklärt werden, indem man geologische und/oder bodenkundliche Karten bzw. die alten Preußischen Landaufnahmen zu Rate zieht. Letztere geben z.B. einen Hinweis auf ehemalige Heidevorkommen. Dort sind sie in der Regel als Ödland erfaßt. Weitere Hinweise geben z.B. Straßen- oder Flurnamen. Auch über die Bodenzahlen, die dem Deutschen Planungsatlas entnommen werden können, wäre die Eignung für eine Heideneuanlage zu ermitteln. Dünen sind in der Regel ebenfalls potentielle Heidestandorte.

Entscheidend ist, woraus die neuen Heiden hervorgehen sollen. So bilden z.B. *Forste*, insbesondere auf früheren Heidestandorten, sehr gute Voraussetzungen für die Neuanlage von Heiden, weil sie im Normalfall eine niedrigere Trophiestufe als landwirtschaftliche Nutzfläche aufweisen. Der Bodenaufbau (Bodenprofil) hat sich in der Regel nicht oder nur wenig verändert, oder der vorhergehende Zustand (Podsol) hat sich wieder eingestellt. In Schleswig-Holstein müssen die Bestimmungen des Landeswaldgesetzes beachtet werden. Ähnlich gute Ausgangsbedingungen bieten nährstoffarme *Sandentnahmen*, wobei sich dort nach Abbauende eher Trockenrasen mit vereinzelt Heidekrautpflanzen

ansiedeln können. Heiden stellen sich erst nach längerer Zeit ein (Bodenbildung usw.).

Der Erfolg einer Heideansiedlung ist u.a. von den zur Verfügung stehenden Nährstoffen im Boden, dem pH-Wert und der Bodenbildung abhängig.

In der Regel kann davon ausgegangen werden, daß Grünlandflächen nährstoffärmer sind als Äcker; auf beiden landwirtschaftlichen Nutzflächen kann es jedoch - je nach Nutzungsintensität - erhebliche Unterschiede geben!

Die Ansiedlung von Heidegesellschaften bzw. deren Vertreter auf nährstoffreichen *landwirtschaftlichen Nutzflächen* ist schwierig, weil die auf Nährstoffarmut spezialisierten Heidearten auf gut mit Nährstoffen versorgten Standorten beispielsweise nicht mit Ackerwildkräutern konkurrieren können. Daher ist es erforderlich, die Bedingungen, die zu einer Heideentwicklung führen können, kurzfristig herzustellen oder besser langfristig zu entwickeln. Im nachfolgenden ist dargelegt, wie einerseits ein Nährstoffaustausch erreicht werden kann und wie andererseits die typischen Heidearten angesiedelt werden können. Ein Hauptziel von jeglichen Maßnahmen zur Heideansiedlung ist demnach die *Ausmagerung* der Böden.

Beispiele für die Pflege von Heidegebieten

Anhand einiger Beispiele sollen durchgeführte Maßnahmen kurz vorgestellt werden. Grundsätzlich ist festzuhalten, daß alle Grundmaßnahmen hinsichtlich der Heidekrautbesiedlung erfolgreich waren. Es hat sich in allen Fällen gezeigt, daß das Ausbringen von Heidesaat nach Grundmaßnahmen nicht erforderlich ist.

Naturschutzgebiet Barker Heide, Kreis Segeberg

Nach der *Beseitigung* lockerer *Kiefernbestände* erfolgte eine Besiedlung der verbliebenen streubedeckten Böden mit Drahtschmiele, während sich kleinflächig abgeschobene Bereiche sehr gut und schnell mit Heidekraut besiedelt haben. Dies konnte aufgrund der verbliebenen Humusstoffe (gleichmäßige Wasserversorgung) und der verbliebenen Heidekrautsamen erfolgen. Nach etwa 10 Jahren traten erste Absterbeerscheinungen beim Heidekraut auf, die vermutlich auf Trockenheit und Frost zurückzuführen sind, da sich durch ein erhöhtes Nährstoffangebot (insbesondere Stickstoff) die Anfälligkeit erhöht.

Das *Abschieben* mit einem Schild am *Unimog* und die *Bearbeitung* mit einem *Bagger* sind im Ergebnis ähnlich zu beurteilen. Die Wiederbesiedlung mit Heidekraut erfolgte langsamer als unter dem vorangehenden Absatz beschrieben (fehlende Humusanteile und fehlende Heidekrautsamen). Diese Maßnahme scheint aber insgesamt nachhaltiger zu sein, da die Bestände nach wie vor relativ wüchsig sind (bisher keine Absterbeerscheinungen). Auffällig ist jedoch die vergleichsweise verhaltene Blütenbildung der ca. 10 Jahre alten Heidekrautbestände.

Die in einer Feuchtheide durchgeführte *Schlegelmahd* war hinsichtlich einer Heidekraut- und Glockenheideansiedlung erfolgreich, konnte aber aufgrund des verbliebenen torfigen Auflagenhumus nicht dauerhaft sein, weil das Pfeifengras auf entwässerten Standorten (verstärkte Nährstofffreisetzung) konkurrenzstärker ist als das Heidekraut. Eine wiederkehrende Mahd bzw. Hütebeweidung wäre



Abb. 8: Hochmoderne Heidepflege mit einer Heideplaggmaschine.

sinnvoll, um eine Ausmagerung zu erzielen und das Pfeifengras zu schwächen.

Naturschutzgebiet Braderuper Heide, Sylt, Kreis Nordfriesland

Die mit einer *Plaggmaschine* bearbeiteten Flächen (höhere Krähenbeeranteile) haben sich gut entwickelt. Die Wiederbesiedlung mit *Calluna* dauert länger als auf dem Festland, was u.a. auf extreme Windverhältnisse zurückgeführt werden muß.

Im Gebiet wurde ein Raster, das im Rahmen des Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzeptes (siehe Abb. 9) eingeführt wurde, eingemessen und dauerhaft markiert, so daß jede durchgeführte Maßnahme in einer Kante festgehalten werden kann.

Naturschutzgebiet Dannewerk, Kreis Schleswig-Flensburg

Die mit einer *gehüteten Moorschnuckenherde* im Frühjahr und Herbst beweideten Flächen weisen folgende Veränderungen auf: Ein reiner Drahtschmielenbestand wurde in wenigen Jahren in einen Straußgras-Bestand verwandelt, der inzwischen lückiger geworden ist und somit Kräutern bzw. konkurrenzschwachen Arten eine Ansiedlungsmöglichkeit bietet. In einem trockenrasenähnlichen Bereich, in dem vorher eine Standbeweidung erfolgte, haben sich u.a. Rote-Liste-Arten ausgebreitet, so daß die Hütebeweidung gegenüber der früheren Standbeweidung sehr positiv eingestuft werden kann. Dies ist darauf zurückzuführen, daß nahezu die gesamte aufwachsende Biomasse bei Schonung der Pflanzenarten zur Entwicklungs- und Blütezeit, zweimal im Jahr von den Flächen ge-

holt wird (dadurch u.a. Nährstoffausträge und Verhinderung von Streubildung).

Naturschutzgebiet Sorgwohld, Kreis Rendsburg-Eckernförde

Erste Pflegemaßnahmen wurden im Jahre 1977 im Gebiet vorgenommen, darunter die Beweidung mit einer stark modifizierten *Standweide*. Im Laufe der Zeit hat sich jedoch gezeigt, daß die alleinige Beweidung mit einer Standweide, insbesondere im Vergleich zum Plaggen, Abschieben und dem Schlegeln, nicht die Ergebnisse liefert, die man sich anfangs erhofft hat. Daher zeigen in Sorgwohld auch diejenigen Gebietsteile die besten Erfolge, in denen zusätzlich zur Beweidung *geschlegelt* wurde. Mittlerweile liegen auch im Naturschutzgebiet Sorgwohld sehr gute Ergebnisse von in den Jahren 1987/88/89 durchgeführten *Plaggarbeiten* vor. Diese Maßnahmen zeigen eindeutig, daß derartige Arbeiten die bisherige Standbeweidung deutlich an Effektivität übertreffen, wobei die Frage nach der Besatzdichte, der Besatzstärke und den Beweidungszeiträumen gestellt werden muß. Etliche junge Heidekrautpflanzen, die sich infolge des Plaggens ansiedelten, wurden offenbar in der Winterzeit bevorzugt durch Schafe (Standbeweidung) verbissen bzw. sogar herausgerissen, wodurch das Ergebnis der Plaggarbeiten in Frage gestellt wird. Mit der für die Zukunft vorgesehenen Hütebeweidung können derartige Probleme vermieden werden.

Für das Gebiet besteht eine Flächenaufteilung von ca. 70% Heide zu 30 % Wald und Verbuschung. Ferner wurde ein Raster eingeführt, mit dessen Hilfe die Pflegemaßnahmen besser begleitet werden kön-

nen (u.a. für die Einweisung des Schäfers).

Naturschutzgebiet Lütjenholmer Heidedüne, Kreis Nordfriesland

Die in dem Naturschutzgebiet durchgeführten Arbeiten werden von *Andersen* und *Lindner-Effland* (1933) wissenschaftlich begleitet. Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß sich die Vegetationsentwicklung nach maschineller *Bearbeitung* mit einem Bagger nicht von den per *Hand geplaggt* Flächen unterscheiden.

Naturschutzgebiet Süderlügumer Binnendünen, Kreis Nordfriesland

In den Jahren 1988 und 1989 wurden im Gebiet abgestorbene Drahtschmielenbulte von Wasserbauwerkern des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Husum von Hand beseitigt. Diese Maßnahme kommt dem Plaggen sehr nahe; ein Stockausschlag ist aufgrund fehlender Heidekrautpflanzen nicht zu erwarten.

Im letzten Jahr wurde eine Untersuchung in Auftrag gegeben, die zum Ziel hatte, den Ameisenbestand zu erfassen. *Sörensen* (1993) konnte z.B. die Forsslunds Kerbameise und die Uralameise nachweisen. Die vorgefundenen Nester wurden anhand eines im Gebiet vorhandenen Rasters eingemessen und in Karte gebracht, so daß bei allen Maßnahmen Rücksicht auf die seltenen Arten genommen werden kann.

Beispiele für die Neubildung von Heiden

Naturschutzgebiet Bültsee, Kreis Rendsburg-Eckernförde

Für die ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzflächen am oligotrophen Bültsee ist eine Heideentwicklung vorgesehen. Auf den Flächen wird seit 1983 jeweils im Frühjahr und Herbst eine *Hütebeweidung* mit Moorschnucken vorgenommen. Die Schafe bleiben solange im Gebiet, bis die aufgewachsene Biomasse verbissen ist, wodurch ein vergleichsweise optimaler Nährstoffaustrag erreicht wird. Nährstoffreichere Flächen werden im Sommer zusätzlich gemäht. Im Rahmen von Knickverschiebungen vorgenommenes *flaches Abschieben* der oberen Bodenschicht hat verstärkt zu kleinflächigen, konkurrenzarmen Situationen geführt, wo sich Trockenrasenvegetation und ausgebrachte Heidesaat entwickelt haben. Neben den kleinflä-



Abb. 9: Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für das Naturschutzgebiet Braderuper Heide mit Rastereinteilung.

chigen Trockenrasen- und Heidekrautbereichen kommt mageres sowie nährstoffreiches Grünland vor, so daß z.Zt. eine Nährstoffgradienten von nährstoffarm bis nährstoffreich die Vielfalt im Gebiet bereichert. Das mit der sogenannten sanften Entwicklung erreichte Ergebnis wird, obwohl das Ziel nach 10 Jahren noch nicht erreicht ist, positiv bewertet. Obwohl im Frühjahr noch der Löwenzahn als Stickstoffzeiger in großen Bereichen aspektbildend ist, wird der Blütenhorizont im Juni beispielsweise bereits vom Ferkelkraut gebildet.

Langenlehsten, Kreis Herzogtum Lauenburg

Ziel war es, auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen eine Wärmeheide anzulegen. Auf dem größten Teil der Flächen wurden 1986 *Bodenbearbeitungen* und *Einsaaten* (verschiedene Mischungen) vorgenommen. Auf der ca. 13 ha großen Fläche kommen inzwischen 70 - 100 Arten vor, von denen ca. 10 bis 15 Arten auf der Roten Liste stehen. Mit den Saatgutmischungen wurden etwa 25 Arten (Ackerwildkraut- und Trockenrasenarten) ausgesät. Darüber hinaus wurde auch reine Heidesaat, Heidekrautkapseln und Heidemähgut auf Teilflächen ausgebracht. Das Heidekraut ist im Gebiet zwar vertreten, konnte aber nicht zur Dominanz gelangen. Dies ist wahrscheinlich auf die konkurrierenden Arten zurückzuführen. Auf einer kleinen Teilfläche wurden schachbrettartig Heideplaggen eingebracht. Während die eingesetzten Plaggen abgestorben sind, haben sich die Zwischenräume mit Heidekraut besiedelt. Ackerwildkrautarten gehen zurück bzw. halten sich auf von Wildschweinen umgewählten Bereichen. Auf diesen Rohböden entwickeln sich im Windschatten älterer Birken verstärkt Sämlinge. Eine faunistische Untersuchung durch *van der Smisen* (1992) ergab für das noch unreife Ökosystem eine bereits gute Entwicklung der früher landwirtschaftlich genutzten Flächen für Heuschrecken, Ameisen sowie Wespen, Bienen und Hummeln.

Im Gebiet wurden bisher keine Pflegemaßnahmen vorgenommen, die aber inzwischen immer dringlicher werden, um die weitere Ansiedlung von Gehölzen zu vermeiden, einer Streuschichtbildung entgegenzutreten und einen Nährstoffaustrag zu bewirken. Eine Hütebeweidung mit Schafen und Ziegen wäre eine sinnvolle Maßnahme.

Naturschutzgebiet Treßsee mit Erweiterungsflächen, Kreis Schleswig-Flensburg

Seit dem Frühjahr 1992 werden die von der Stiftung Naturschutz erworbenen landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Landschaften (Rauhhaarig-Pommersches Landschaft) beweidet. Das vorrangige Ziel ist hier zunächst u.a. die Ausmagerung und die Verhinderung von Streubildung, später die Eindämmung eines übermäßigen Gehölzaufkommens. Es ist vorgesehen, das Binnendünen- und Flugsanddeckengebiet mit Hilfe der *Hütebeweidung* mittelfristig zu verwandeln. Da auf den ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzflächen keine seltenen Arten vorkommen, kann die Beweidung und damit eine Ausmagerung zunächst ganzjährig erfolgen. Auf Bodenbearbeitung, Ansaat, Anpflanzung usw. soll verzichtet werden.

Literatur (Auswahl)

- Andersen, M. u. Lindner-Effland, M.* (1993): „Vegetationsentwicklung auf geplagten Flächen im NSG Lütjenholmer Heidedünen“, Gutachten im Auftrage der ULB Kreis Nordfriesland.
- Berendse, F.* (1987): „Veranderingen in de Nutrientenhuishouding en de soorten-samenstelling van Heidevelden onder invloed van luchtverontreiniging“ in Heidebeheer en Heidefauna, Verslag zesde Studiedag, Seite 28 - 35, Ede.
- Bink, F.A. u. Made, J.G.* (1986): „Dagvlinders en grote herbivoren, 2. Teil: Invloed van grote herbivoren op voedselbronnen en landschap“, In: De Levende Natuur, 87. Jahrg. Nr. 6, Seite 168-175.
- Blume, H.-P. u. Schlieske, K.* (1989): „Nährstoffdynamik in Böden und Vegetation bei Maßnahmen zur Heidepflege, Vorläufiger Abschlußbericht.“
- Bokdam, J. u. Gleichmann, J.M.* (1988): „De Invloed van runderbegrazing op de ontwikkeling van Struikheide en Bochtige smele“, De Levende Natuur, Nr. 1, Seite 6-13.
- Van De Bund, C.F.* (1984): „Herkenbare dieren als aanwyzers voor heidebeheer, Heidefauna“, Koninklyke Nederlandse Heidemaatschappij-95, 10, Seite 338-353.
- Van De Bund, C.F.* (1986): „Diersoorten als toets voor natuurwaarde van heide“, De Levende Natuur, 87. Jahrg., Nr. 1, Seite 14-23.
- Brunsting, A.M.H.* (1982): „The influence of

the dynamics of a population of herbivorous beetles on the development of vegetational patterns in a heathland system“, Proc 5th Int. Symp. Insect-Plant Relationships, Wageningen 1982, Pudoc, Wageningen.

- Chapman, S.B. u. Webb, N.R.* (1978): „The productivity of a Calluna heathland in southern England“, In: O.W. Heal & D.F. Perkins (eds.): Production ecology of British moors and mountain grasslands, Seite 247-262, Spinger-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Dierßen, K.* (1986): „Untersuchungen zur Vegetation von Trockenbiotopen im Sinne von § 11 LPflegG, Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung“, Gutachten im Auftrage des Melf, Kiel, unveröffentlicht.
- Dierßen, K.* (1988): „Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins - Schriftenreihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 6, Kiel, 2. überarbeitete Auflage.“
- Eigner, J.* (1982): „Hochmoor und Heide“ in Biotoppflege, Biotopentwicklung; Seite 17-31.
- Ellenberg, H.* (1978): „Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, Stuttgart.“
- Döring, E.* (1963): „Vegetationskundliche Untersuchung der Heidegesellschaften in Schleswig-Holstein“, Dissertation, Universität Kiel, Polykopie, 151 Seiten.
- Gimingham, C.H.* (1972): Ecology of Heathlands, 266 Seiten, London.
- Gimingham, C.H.* (1985): „Age-related interactions between Calluna vulgaris and phytophagous insects“, Oikos 44: 12-16. Copenhagen.
- Hanekamp, G. u. Beije, H.M.* (1986): „Natuurwetenschappelijke Aspecten van het maschinaal Plaggen van Heide“, RIN Rapport 86/16, Leersum.
- Heydemann, B.* (1985): „Ökologische Analyse der Fauna des Naturschutzgebietes Barker Heide“, Forschungsvorhaben erstellt im Auftrage des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel.
- Heydemann, B. u. Müller-Karch, J.* (1980): „Biologischer Atlas Schleswig-Holstein“ Lebensgemeinschaften des Landes, Neumünster.
- Hewson, R.* (1977): „The effect on heather Calluna vulgaris of excluding sheep from moorland in North-East-England-Naturalist 102, Seite 133-136.“
- Hillegers, A.P.M.* (1984): „Begrazing met Mergellandschapen in Zuid-Limburg“, De Levende Natuur, 85. Jahrg., Nr. 6,

- Seite 178-184.
- Höper, H. (1986): „Vegetationskundliche Untersuchungen des NSG „Süderlügumer Binnendünen“, Forschungsauftrag des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein.
- Irmeler, U. (1989): „Faunistischer Vergleich und Begleitung von Pflegemaßnahmen in Heide-Naturschutzgebieten“, Zwischenbericht im Auftrage des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung.
- Jöns, K. (1938): „Die Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes Sorgwohld“, Nordelbingen 14, Seite 471-499.
- Lindemann, K.O. (1989): „Ursachen der Veränderung von Heidegesellschaften-Folgerungen für Pflegemaßnahmen; NNA-Bericht.
- Lindner-Effland, M. (1987): „Naturschutzgebiet Sorgwohlder Binnendünen“, Vegetationskartierung und Vergleich mit Vegetationskartierung 1962, im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, 35 Seiten, unveröffentlicht.
- Muhle, O. (1974): „Zur Ökologie und Erhaltung von Heidegesellschaften“, Allg. Forst- und Jagdzeitung, 145. Jahrg., 12, Seite 232-239.
- Raabe, E.W. (1964): „Die Heidetypen Schleswig-Holsteins“, Die Heimat, 71. Jahrg., Heft 6, Seite 169-175, Neumünster.
- Roelofs, J.G.M. (1989): „Herstel van zuurgraad en mineralenbalans in heide milieus. Verslag achste studie dag, Stichting Studiedag Heidebeheer, Ede.
- Reinighaus, D. u. Schmidt, M. (1982): „Versuche zur Regeneration und Erhaltung einer überalterten Zwergstrauchheide“, Landschaft und Stadt 14, (4), Seite 164-185, Stuttgart.
- Schlieske, K. (1992): „Böden schleswig-holsteinischer Heide-Naturschutzgebiete und Maßnahmen zur Heidepflege“, Schriftenreihe: Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde Universität Kiel, Band 16, 150 Seiten.
- Schutter, A.; Ter Heerdt, G.N.J. u. Bakker, J.P. (1987): „Veranderingen in de heidevegetatie na tien jaar beweiden“, in: De Levende Natuur, 88. Jahrg., Nr. 2, Seite 72-77.
- Siepel, H. (1988): „Effecten van heidebeheer op de insectenfauna“, in: Heidebeheer en fauna Verlag Zevende studiedag, Heidebeheer, Seite 14-18.
- De Smidt, J.T. (1977): „Interaction of Calluna vulgaris and the Heather Beetle (Lochmaea suturalis)“, Vegetation und Fauna, Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Vaduz.
- De Smidt, J.T.; Berdowski, J.J.M.; Brunsting, A.M.H.; Heil, G.W. u. Zeilinga, R. (1984): „Hedendaags Heidebeheer“, Natuur en Techniek, 52, 9, Seite 690-709.
- van der Smissen, J. (1992): „Erfassung von Wildbienen und Heuschrecken auf ausgewählten Mager-, Trockenrasen und Wärmeheidenflächen sowie Brachen im südöstlichen Holstein (vorwiegend im Naturraum Büchener Sander) („Zwischenbericht“) Werkvertrag im Auftrage des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel.
- Sörensen, U. (1993): „Faunistische Untersuchung der Ameisen (Hym.: Formicidae) des NSG „Süderlügumer Binnendünen“ unter besonderer Berücksichtigung der Arten Coptoformica forsslundi Lohmander und Formica uralensis Ruzsky, Werkvertrag im Auftrage der Unteren Naturschutzbehörde, Kreis Nordfriesland.
- Steubing, L. u. Buchwald, K. (1989): „Analyse der Artenverschiebungen in der Sand-Ginsterheide des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide, Natur und Landschaft, Heft 3, 64. Jahrg., Seite 100-105.
- Strijbosch, H. (1985): „De Nederlandse Reptielen“, De Levende Natuur, 86. Jahrg., Nr. 6, Seite 207-211, 's Graveland.
- Stumpel, A.H.P. (1985): „Het beheer van reptielbiotopen“, De Levende Natuur, 86 Jahrg., Nr. 6, Seite 212-218, 's Graveland.
- Thalen, D.C.P. (1984): „Begravingsbeheer en begrazingsonderzoek: een ontwikkelingsschets“, De Levende Natuur, 85. Jahrg., Nr. 2, Seite 35-39.
- Verstegen, M. u. van Wezel, H. (1988): „Het betrekken van de Fauna by het heidebeheer - een toets“ in: De Levende Natuur, Seite 130-136.
- Voigt, N.; Rief, S. u. Paustian, D. (1992): „Entwicklung von Tiergemeinschaften infolge von Pflegemaßnahmen in Trockenheide-Naturschutzgebieten, Forschungsvorhaben im Auftrage des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege.
- Webb, N.: „Heathlands - The New Naturalist“, 223 Seiten, London.
- Werkgroep Heidebehoud en heidebeheer (1988): „De heide heeft toekomst“, Advies voor het toekomstige natuur en landschapsbeleid voor de heide, Uitgebracht door de Werkgroep Heidebehoud en Heidebeheer, op verzoek van de Directeur Natuur, Milieu en Fauna-beheer.
- van Wieren, S.E. (1984): „Grazers op de vergraste heide“, De Levende Natuur, 85. Jahrg., Nr. 6, Seite 185-188.
- Zimmermann, P. u. Woike, M. (1982): „Das Schaf in der Landschaftspflege“, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes in schutzwürdigen Biotopen.

Anschrift des Verfassers

Marinus van der Ende
Landesamt für Naturschutz
und Landschaftspflege
Hansaring 1
24145 Kiel

Zur Berücksichtigung faunistischer Daten bei Heidepflfegemaßnahmen in Schleswig-Holstein

von Uwe Sörensen

Die aus floristischer Sicht vergleichsweise artenarmen Binnenheiden Mitteleuropas sind im Hinblick auf die Fauna durch eine herausragende Artenvielfalt gekennzeichnet (u.a. Heydemann et al. 1980, Irmeler et al. 1992).

Die zum Erhalt der Heiden notwendigen Pflegemaßnahmen sind zumeist rigore Eingriffe, die für die momentan am betreffenden Ort lebenden Organismen einer Katastrophe gleichkommen. Um das Tierartengefüge in den heute nur noch kleinräumig und in weithin isolierter Lage vorhandenen Binnenheiden nicht nachhaltig zu stören, müssen Heidepflfegemaßnahmen umsichtig und unter besonderer Berücksichtigung des faunistischen Inventars der betreffenden Gebiete durchgeführt werden.



Abb. 1: Schaufelbagger beim Abplaggen einer *Molina coerulea-Deschampsia flexuosa*-Fläche im NSG Lütjenholmer Heidedünen, NF, 1987 (Foto: U. Sörensen)

Derartige Pflegeeingriffe erfolgten im Laufe der letzten Jahre in vielen Heidegebieten Schleswig-Holsteins. Alleine im Kreis Nordfriesland waren davon in den vergangenen 5 Jahren 7 Naturschutzgebiete betroffen. Auch wenn nach v. d. Ende (1982) die Erstellung eines Entwicklungs- und Pflegekonzeptes für jedes einzelne Gebiet Voraussetzung ist, so zeigt doch die bisherige Praxis, daß bei gegebener Mittel- und Zeitausstattung für diese Vorhaben dringend erforderliche Grundlagendaten vor allem im faunistischen Bereich häufig nicht

in genügendem Maße erhoben beziehungsweise berücksichtigt wurden.

In der Naturschutzpraxis in Schleswig-Holstein fand die Auswahl der Renaturierungsflächen lange Zeit fast nur nach floristischen und pflanzensoziologischen Kriterien statt. Degenerationsstadien der *Calluna*-Heide wurden im Rahmen eines Gutachtens kartiert und einige davon für die Maßnahmen vorgesehen (vgl. Lindner und Schrautzer 1983, Lindner-Effland 1986). In der Regel handelte es sich bei diesen Maßnahmen um das Abplaggen, das Abmähen, in Einzelfällen auch um das Beweiden oder Abbrennen der Flächen. Auch aus einer pflanzensoziologischen Studie über den Zustand der Heideflächen der Lüneburger Heide einschließlich Folgerungen für Heidepflfegemaßnahmen (Lindemann 1989)

läßt sich ähnliches erkennen. Da die Fauna mit keinem Wort berücksichtigt wird, kann man auf eine zu einseitig auf die Vegetation bezogene Sichtweise bei der Planung von Pflegemaßnahmen schließen.

Solange bei diesen Renaturierungsmaßnahmen kleinflächig vorgegangen wird, kann im allgemeinen eine Wiederbesiedlung durch Restpopulationen der verbleibenden Flächen erwartet werden (Blab 1993, v.d. Ende 1982).

Trotzdem besteht bei der Auswahl der Renaturierungsflächen nach ausschließlich



Abb. 2: Der räuberische Hybrid-Sandlaufkäfer *Cicindela hybrida* sucht ausschließlich auf vegetationsfreien Sandflächen seine Beutetiere. Auch die senkrechten Wohnröhren seiner Larven sind nur hier zu finden (Foto: U. Sörensen)

floristischen Erhebungen die Gefahr, daß Restvorkommen seltener Tierarten stark beeinträchtigt oder sogar vernichtet werden. Das gilt insbesondere für Tierarten, die sich häufig nur an eng begrenzten Arealen in einem Gebiet konzentrieren, wie z.B. die Zinnoberrote Röhrenspinne *Eresus niger* (vgl. Brehm u. König 1992) und einige Ameisenarten. Wahrscheinlich kann die Entfernung der Vegetationsdecke auch negative Einflüsse auf Überwinterungsplätze der Reptilienarten haben.

Seit einigen Jahren werden in Schleswig-Holstein zunehmend faunistische Daten in die Bemühungen um den Schutz der Heidegebiete einbezogen (z.B. Heydemann et al. 1985, Irmeler 1992). Die Bedeutung dieser erweiterten Sichtweise für einen sachgerechten Naturschutz soll im folgenden mit konkreten Beispielen aus nordfriesischen Binnenheiden unterstrichen werden.

Im Falle des NSG Lütjenholmer Heidedünen (vgl. Linder-Effland 1986) wurden u.a. *Empetrum*-Flächen für Abplaggmaßnahmen vorgesehen (siehe Abb. 1). Nur durch das zufällige Hinzukommen des Verfassers dieses Beitrages vor Durchführung der Maßnahmen 1987 konnte verhindert werden, daß die gerade diese Flächen bevorzugende seltene Uralameise *Formica uralensis* Ruzsky zumindest zum Teil abge-

räumt wurde. Die Uralameise baut sehr kleine, unscheinbare Nester, so daß sie leicht übersehen werden kann. Bis zu den Funden des Verfassers in Nordfriesland (Sörensen u. Schmidt 1983) waren nur ca. 5 heute noch existierende Standorte dieser Art in Deutschland bekannt (Günzl 1983, Preuss 1980). Sie wird in der Roten Liste der BRD unter der Kategorie 1 für vom Aussterben bedrohte Arten geführt (BLAB et al. 1984).

Ein weiteres Beispiel bezieht sich auf das NSG Süderlügumer Binnendünen. Es liegt im Norden des Kreises Nordfriesland etwa 20 km landeinwärts der Nordseeküste. Das etwa 40 ha große Dünengelände zeichnet sich durch ein unbewaldetes, sehr unregelmäßiges, kleinkammeriges Relief aus. Nur im zentralen, höchsten Bereich, der sich etwa 10 Meter über die Umgebung erhebt, bleiben durch Spaziergänger, Reiter sowie den Wind einige Hänge und Wege vegetationsfrei (Abb. 3). Insbesondere größere Trockenstandorte mit artenreichen Flechtenbeständen sind hier von Bedeutung (vgl. Riedel 1978). Zunehmend vergrast das Gebiet aber mit *Molinia coerulea* und *Deschampsia flexuosa*.

Seit 1987 werden in der Heide Pflegemaßnahmen auf der Grundlage einer vegetationskundlichen Untersuchung durchgeführt (Höper 1986). Ca. 40 Einzelflächen

von 15 bis 150 qm Größe, z.T. dicht zusammenliegend, wurden bis 1992 vornehmlich in *Molinia*- und *Deschampsia*-Formationen in Handarbeit abgeplaggt.

1987 wurde in diesem NSG eine neue Ameisenart für Deutschland entdeckt, *Coptoformica forsslundi* Lohmander, Forsslunds Kerbameise (Sörensen, i. Vorb.). Es handelt sich um eines der südlichsten Vorkommen überhaupt einer ansonsten hauptsächlich im fennoscandischen Raum verbreiteten Art (Collingwood 1979). Von der in Deutschland häufigeren *Coptoformica exsecta* Nylander unterscheidet sie sich durch einen dunkleren Thorax sowie eine andere Beborstung des Gasters (vgl. Kutter 1977). Die bevorzugten Neststandorte liegen in nicht allzu dicht gewachsenen *Deschampsia flexuosa*-Beständen. Sie kommt aber auch in dichteren *Molinia coerulea*- und in *Empetrum nigrum*-Flächen vor, also an Standorten, die für Heidepflegemaßnahmen ausgewählt werden.

Nach dem entsprechenden Hinweis des Verfassers gab die Untere Landschaftspflegebehörde des Kreises Nordfriesland ein Gutachten über Ameisen des NSG Süderlügumer Binnendünen in Auftrag (Sörensen 1992), durch das die Verteilung der Nester der seltenen Ameisenarten im Gebiet dokumentiert werden sollte (Abb. 4).

Wie bereits in den letzten Jahren be-

gonnen sollten in Zukunft umfassendere Untersuchungen über die Flora und Fauna von Naturschutzgebieten sicherstellen, daß durch Managementmaßnahmen das Vorkommen seltener Tier- und Pflanzenarten nicht gefährdet wird (vgl. v.d. Ende 1990).

Literatur

- Blab, J. (1993): Grundlagen des Biotop-schutzes für Tiere. Kilda Verlag, Greven, 479 S.
- Blab, J.; Nowak, E.; Trautmann, W. & Sukopp, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz Aktuell 1, 270 S., Greven.
- Brehm, K.; König, R. (1992): Neue Funde der Zinnoberroten Röhrenspinne (*Eresus niger*) in Schleswig-Holstein. Die Heimat - Zeitschrift für Natur- und Landeskunde von Schleswig-Holstein u. Hamburg, Nr. 4/5, S. 111-124.
- Collingwood, C.A. (1979): The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica, Vol. 8, 174 S., Klampenborg.
- Ende, M.v.d. (1982): Über Heiden in Schleswig-Holstein - Entstehung, Bestand, Erhaltung. Bauernblatt/Landpost, 36/132 (17):2056-2057.
- Ende, M. v.d. (1990): Das Plaggen - eine Maßnahme der historischen Heidebewirtschaftung. - Beiträge zu Naturschutz und Landschaftspflege 1987 - 1991. D. 143-145, Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- Günzl, H. (1983): Das Naturschutzgebiet Federsee. Geschichte und Ökologie des größten Moores Südwestdeutschlands. - Führer durch Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7, 115 S., Karlsruhe.
- Heydemann, B.; Müller-Karch, J. (1980): Biologischer Atlas Schleswig-Holstein. Wachholtz Verlag Neumünster, 263 S.
- Heydemann, B.; Riecken, U.; Götze, W. (1985): Empfehlungen zu Schutz-, Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen im NSG „Barker Heide“ (Kreis Segeberg) auf Grund einer faunistisch-ökologischen Analyse. - Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, unveröffentlicht, 165 S.
- Höper, H. (1986): Vegetationskundliche Untersuchung des NSG „Süderlügumer Binnendünen“. Forschungsauftrag des



Abb. 3: Die Abb. zeigt einen Teil des NSG Süderlügumer Binnendünen von der zentralen Düne aus nach Süden fotografiert. Der im Bildvordergrund sichtbare Strandhafer *Ammophila arenaria* wurde bereits im 18. Jhd. und früher zur Festlegung der Dünen künstlich eingebracht (Foto: U. Sörensen)

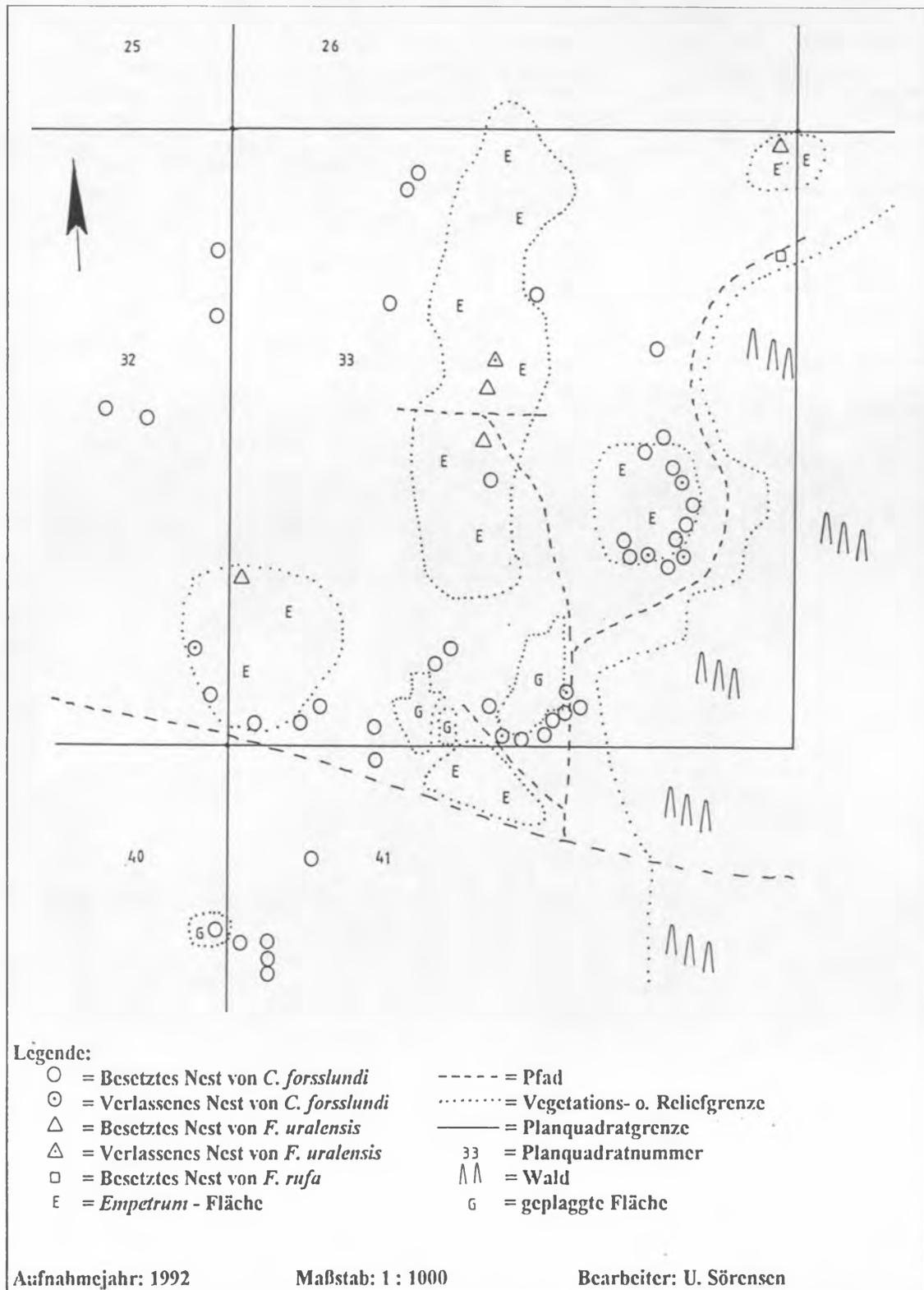


Abb. 4: NSG Süderlügumer Binnenheide - Planquadrat Nr. 33 mit Umgebung - Detailkarte der Nestverteilung von *Coptoformica forsslundi* und *Formica uralensis*

- MELF des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.
- Irmeler, U.; Voigt, N.; Rief, S.; Paustian, D. (1992): Entwicklung von Tiergemeinschaften infolge von Pflegemaßnahmen in Trockenheide-Naturschutzgebieten. Gutachten für das Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, unveröffentlicht, 130 S.
- Kutter, H. (1977): Hymenoptera Formicidae. Insecta Helvetica 6, 298 S., Zürich.
- Lindemann, K.-O. (1989): Ursachen der Veränderung von Heidegesellschaften - Folgerungen für Pflegemaßnahmen. - NNA-Berichte 2/3, 1989, S. 162-165.
- Lindner, M.; Schrautzer, J. (1983): Die Vegetation der Bordelumer und Langenhornener Heide im Kreis Nordfriesland. Kieler Notizen, 15. Jg., Heft 1/2, S. 1-36.
- Lindner-Effland, M. (1986): Geschichtliche Entwicklung, Vegetationszusammensetzung und Pflegekonzept für das NSG Lütjenholmer Heidedünen. Kieler Notizen, 18. Jg., H. 4, S. 157-196.
- Preuss, G. (1980): Voraussetzungen und Möglichkeiten für Hilfsmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Stechimmen in der Bundesrepublik Deutschland. - Natur und Landschaft, 55. Jg., H. 1, S. 20-26.
- Riedel, W. (1978): Düne, Moor und Heide im Waldgebiet von Süderlügum. In: Landschaftswandel und gegenwärtige Umweltbeeinflussung im nördlichen Landesteil Schleswig, S. 53-59 u. 142-144, Schleswig.
- Sörensen, U. (1993): Faunistische Untersuchung der Ameisen (Hym.: Formicidae) des NSG „Süderlügumer Binnendünen“ unter besonderer Berücksichtigung der Arten *Coptoformica forsslundi* Lohmander u. *Formica uralensis* Ruzsky. Untersuchung im Auftrag der Unteren Landschaftspflegebehörde Nordfriesland, Husum, unveröffentlicht.
- Sörensen, U. (i. Vorb.): *Coptoformica forsslundi* Lohmander, eine neue Ameisenart für Deutschland (Hymenoptera: Formicidae). - Faunistisch-ökologische Mitteilungen, Kiel.
- Sörensen, U.; Schmidt, G.H. (1983): Die hügelbauenden Waldameisen in Waldgebieten der Bredstedter Geest (Schleswig-Holstein) (Genus *Formica*, Insecta).- Zeitschrift f. Angew. Zool. 70, S. 285-319.

Anschrift des Verfassers

Studienrat
Uwe Sörensen
Bahnhofstraße 61
25923 Süderlügum

Erfahrungen beim Erhalt von Heideflächen im staatlichen Walddistrikt Ulfborg, Jütland*

von Bo Holst-Jørgensen

Mein Vorgänger, Oberförster Vagn Johannsen, schrieb in „Dansk Skovforenings Tidsskrift“ [Zeitschrift des dänischen Waldvereins] 1970 einen Artikel unter dem oben genannten Titel, ausgehend von den Erfahrungen mit der Heidepflege des Distriktes in der Periode 1957 bis 1970. Meiner Meinung nach besitzt der Beitrag Vagn Johannsens weiterhin Aktualität und deckt einen großen Teil des Bereiches Heidepflege ab. Die folgenden Ausführungen müssen im Zusammenhang mit dem „ersten Teil“ gesehen werden.

Das, was ich beschreiben will, sind keine wissenschaftlichen Versuche, es geht eher um eine Erörterung und Darstellung der Erfahrungen, die als Nebenprodukt der täglichen Arbeit bei der Pflege der großen und schönen Heideareale des Ulborg Staatswalddistriktes im westlichen Mitteljütland in der Periode 1980 bis 1990 gesammelt worden sind.

Schon seit der Schaffung des Forstbezirkes im Jahre 1942 sind hier Maßnahmen zur Pflege der Heide vorgenommen worden. Mit der Zeit sind ein umfangreiches Wissen und viele Erfahrungen von den Mitarbeitern des Distriktes erarbeitet worden.

Vor allem möchte ich Förster Ejnar Jacobsen nennen. Er diente seit 1939 als eine ebenso gemütliche wie solide „Datenbank“ was Erfahrungen mit der Heidepflege angeht.

Das gleiche gilt für die Förster Fritz Rasmussen und Vagn Kristensen, und nicht zuletzt auch für Christian Hollesen. Sie haben die meisten der Versuche zu ihrer „eigenen“ Sache gemacht und dabei immer mit großer Tüchtigkeit neue Einfälle in die Tat umgesetzt.

Außerdem möchte ich Reservatsinspektor Palle Uhd Jepsen danken, der es nicht nur zuließ, daß eine Reihe der „Erfindungen“ in den Birkwildreservaten des Jagdfonds zum Einsatz gekommen sind. Er hat auch dabei geholfen, Mittel aus dem Jagdfonds für eine Reihe weiterer Aktivitäten zu beschaffen, die vermutlich dem Birkwildbestand zugute gekommen sind. Das einzige Problem bei der Pflege der Heide, das bisher nicht zufriedenstellend gelöst

werden konnte, ist die Bekämpfung der Zitterpappel. Deshalb möchte ich mich zuallererst mit diesem Thema beschäftigen. Anschließend möchte ich von den Erfahrungen bei der gewöhnlichen Pflege erzählen, um dann abschließende Anmerkungen zum Thema Ökonomie einzuspinnen.

1. Die Zitterpappel in der Heide

1.1 Die Zitterpappel als Pionierbaum

Die Zitterpappel ist ein prächtiger Baum. Ihr Holz riecht gut und die Blätter rascheln lustig im Wind. Im Frühjahr sitzen an der Zitterpappel hübsche Kätzchen, im Herbst verfärbt sich ihr Laub sehr schön. Und es ist ein in Dänemark angestammter heimischer Baum. Er kommt als ein wesentlicher Bestandteil im alten Eichenkratt zusammen mit Eberesche und Faulbaum vor, mitunter sind die Zitterpappeln im Kratt dicker als selbst die größten der dort vorkommenden Eichen. Im „Gegensatz“ dazu sind die Espen oft schon hohl und Heimstatt für Spechte, Stare und Meisen, bevor sie ein höheres Alter erreicht haben.

Die Zitterpappel ist auf der Heide die Pionierbaumart der Pflanzengesellschaft des Waldes. Dort wo die Heide als eine Art Museum anstelle von Wald erhalten werden soll, wird die Espe jedoch zum Problem. Es ist eigentlich verwunderlich, daß es dieses Problem überhaupt gibt. Zum einen, weil die Zitterpappel eingeschlechtlich ist, was zur Folge hat, daß ein Espenbestand, der von einem Schößling abstammt, entweder männlich oder weiblich ist. Auf der anderen Seite ist es äußerst schwierig, die Zitterpappel mit Hilfe von Samen zu vermehren, so daß Dr. Syrach-Larsen (1942) empfahl, sie künstlich zu bestäuben und die Früchte auf abgeschnittenen Ästen im Treibhaus zum Wachsen zu bringen. Man sollte die Früchte genau beobachten, damit sie nach der Reifung sofort ausgesät werden können. Die Früchte verlieren schnell ihre Keimfähigkeit, so daß die Zitterpappel nur in Form solcher Pflanzen käuflich zu erwerben ist, die aus Ablegern

gezogen worden sind. Diese kosten leicht 10 Kronen pro Stück.

Ausbreitungsgeschwindigkeit

Wenn die Zitterpappel in Verbindung mit der Heidepflege ein Problem darstellt, liegt das meist nicht an einer verstärkten Verbreitung durch Früchte. Ursache ist die ausgeprägte Eigenschaft, sich über eine Fläche mit Hilfe von Wurzelschößlingen auszubreiten. Es ist wichtig, die Geschwindigkeit zu kennen, mit der sich ein Zitterpappel-Bestand ausdehnt, um beurteilen zu können, wie schnell eine Heide - ausgehend von einer bestimmten Ausgangslage - zuwachsen wird. Wir haben im Forstdistrikt Ulfborg versucht, die Ausbreitungsgeschwindigkeit mit Hilfe von Luftbildern zu ermitteln. Es zeigte sich leider, daß die Abgrenzung der Baumbestände auf den Fotos so schwierig festzulegen ist, daß diese Methode für einen Zeitraum weniger Jahre als nicht zuverlässig genug aufgegeben werden mußte.

Inzwischen hat eine Studentin der Universität Aarhus, Else Øgendahl Schmidt (1983), eine Arbeit gerade zur Ausbreitungsgeschwindigkeit der Zitterpappel angefertigt. Sie stellte fest, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit mit Wurzelschößlingen um einen Zitterpappel Bestand herum etwa einen Meter pro Jahr beträgt. Nun kann man sich also hinsetzen und errechnen, wann eine bestimmte Heide mit Espenwald zugewachsen ist.

1.2 Ursache der verstärkten Ausbreitung

Es hat Verwunderung ausgelöst, daß die Zitterpappel erst in heutiger Zeit zum Problem geworden ist, da sie doch schon „immer“ auf der Heide präsent gewesen ist. Nach Angaben eines älteren Nachbarn gab

* Übersetzung der in dänischer Sprache erschienenen Publikationen „Erfaringer med bevarelse af hedearealer på Ulborg statskovdistrikt“ Dansk Skovbrugs Tidsskrift 77 (1992) Heft 2. - Übersetzung: Volker Heesch, DK-Højer.

es immer ein kleineres Vorkommen von Zitterpappel in „Schluchten“ der Heide, in denen mehr geschützte Verhältnisse herrschten. Die derzeitige kräftige Ausbreitung geht auf verschiedene Faktoren zurück, die wahrscheinlich in Kombination verstanden werden müssen:

- 1) Verringerter Krankheitsbefall,
- 2) Verringerte Einflüsse durch Bestände von Schadinsekten,
- 3) Nährstoffzufuhr im Zuge der alljährlich auftretenden Frühjahrsstürme; hinzu kommen Düngung und andere Einwirkungen über die Niederschläge,
- 4) Einstellung der intensiven Nutzung des Baumbestandes zur Brennholzgewinnung etc,
- 5) Beendigung einer intensiven, gewerblichen Nutzung der Heide (Heidetorfgewinnung, Plaggen, Beweidung, Mahd und Abbrennen),
- 6) „Milderes“ Klima (Waldklima) nach dem Entstehen von Aufforstung und Windschutzpflanzungen.

1.3 Die natürlichen Gegenspieler der Pappel

Eine Bekämpfung der Zitterpappel ist möglich auf Basis des Prinzips, der Espe förderliche Einflüsse zu reduzieren und zugleich schädigende Einflüsse zu stärken. Die Blätter der Espe werden häufig von Pilzkrankungen befallen, was während des Sommers zur Schwarzfärbung der Blätter

führt. Eine Reihe von Käfern und Schmetterlingsraupen fressen die Blätter. Ich habe folgenden Insekten besondere Aufmerksamkeit gewidmet: Einem kleinen blauen Käfer und einem einen Zentimeter großen, ansehnlichen, schillernden roten Käfer (*Melasoma populi*, Erlenblattkäfer), die sich von den Blättern ernähren. Der Weidenbohrer (*Cossus ligniperda*) (auch *Cossus cossus*) und der Große Pappelbock (*Saperda carcharias*) legen große Gänge im Holzkörper an. Obwohl Schäden durch diese Tiere oft zu sehen sind, scheinen sie die Zitterpappel nicht in ihrer Existenz zu bedrohen. Dies kann vielleicht der Fall sein bei folgendem:

Der Espenbock (*Saperda populnea*) nagt sich in dünnere Ausschüsse vor und sorgt für die Bildung einer „Beule“ mit Hohlraum in ihrem Inneren. Es passiert häufiger, daß der Baum an einer solchen „Beule“ abbricht, und man hält es für möglich, daß der Befall mit Espenbock früher einen Bestand von Zitterpappeln auf Kniehöhe halten konnte.

Die Larven des Alaskaspinner (*Leucoma saticis*) nagen an den jungen Blättern (Abb.1). Wir haben in den Birkwildreservaten sehr umfangreichen Befall erlebt - an einer bestimmten Stelle über mehrere Jahre aufeinanderfolgend, so daß alle größeren Bäume daran eingingen. Entsprechendes habe ich bei Thoje gesehen, doch hier bildeten sich in großer Zahl Wurzelschößlinge, obwohl die großen Bäume tot

waren.

Eine Bestandsvermehrung beispielsweise des Alaskaspinner ist denkbar als biologische Bekämpfungsmaßnahme.

Aber das ist sicher nicht so einfach, wie es erscheinen mag. Erstens sollte man auf Schadenersatzforderungen aus der Nachbarschaft gefaßt sein, wenn dort Hecken aus Laubgehölzen und Gärten vorhanden sind. Daneben sollte bedacht werden, daß sich der Alaskaspinner von allein nicht auf alle Zitterpappel-Gruppen ausbreiten wird, schließlich ist er ja auch in der Lage davonzufiegen.

1.4 Stickstoffniederschlag und Verzicht auf Holzeinschlag

Bei ständiger Düngung durch Wind und Wetter kann eine Begünstigung der Gehölzvegetation beinahe nicht ausbleiben. Und wie Vagn Johannsen bereits in den 60er Jahren nachwies, schadet die Stickstoffzufuhr der Heidevegetation und fördert das Vordringen von Gräsern. Laut Lennart Rasmussen & Per Gundersen (1989) beträgt die Zufuhr von Stickstoff über die Niederschläge in Dänemark jährlich 20 bis 40 Kilogramm pro Hektar. Das übersteigt die Menge Stickstoff, die den Pflanzen im rohen Heideboden zugänglich ist, laut Hans Spelling Ostergaard und Peter Mamsen (1990) sind dies jährlich ca. 10 Kilogramm. Es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn diese Konsequenzen nach sich zieht.

In Holland ist die Zufuhr von Stickstoff wesentlich stärker als in Dänemark. Dort ist es stellenweise nötig, jedes 10. Jahr die oberste Schicht der Heide abzuschälen und zu entfernen. Andernfalls würde Gras an die Stelle der Heide treten. Schließlich sollte auch die historische Behandlung der Heide durch die Heidebauern beachtet werden.

Bis zur Jahrhundertwende bestand ein gewaltiger „Holzhunger“ in den Heidegebieten. An vielen Stellen schwebte hier ein Baum in größter Lebensgefahr, wenn er so groß wurde, daß er zu irgendeinem Zweck genutzt werden konnte. Wenn die Rede wäre von einer Holzart, die keine Wurzelschößlinge bildet, hätte eine konstante und konsequente Entfernung jedes heranwachsenden Triebes durch Abholzen, Feuer, Mähen oder Beweidung den Bestand zerstört. Die Espe dagegen bildet einfach ein paar Wurzelschößlinge - und schon geht das Leben weiter. Am zerstörerischsten hat sich anscheinend das Abscha-



Abb. 1: Einer der natürlichen Feinde der Zitter-Pappel, der Alaskaspinner, kann die Bäume so massiv befallen, daß selbst größere Bäume absterben.
Foto: V. Kristensen

ben des Heidetorfes durch die Heidebauern ausgewirkt. Eine Entfernung der gesamten Biomasse bis zum nackten Sand hat den Zitterpappeln wohl nicht viele Möglichkeiten zur Bildung von Wurzelschößlingen gelassen.

2. Praktische Erfahrungen bei der Bekämpfung der Pappel

2.1 Mähen

Es ist wohlbekannt, daß Abschneiden und Abbrennen bei der Espe zu einem kräftigen Schub neuer Wurzelschößlinge führt. Es ist jedoch ungeklärt, ob die Zitter-Pappel „ausgehungert“ wird, wenn die Wurzelschößlinge unablässig entfernt werden, sobald sie zum Vorschein kommen.

Wir haben in den Jahren 1983-1985 eine Abmäthmethode erprobt, wobei die Zitterpappeln eines Bestandes mit einem engschneidenden Buschräumer zweimal jährlich abgemäht wurden. Dieses führte zu einem noch nie dagewesenen „Rasen“ aus Zitter-Pappeln. Nach drei Jahren gaben wir den Versuch auf. Inzwischen besuchte ich das Versuchsgebiet erneut im Jahre 1990. Dabei zeigt sich, daß der Charakter eines Espen-Rasens ganz verschwunden war. Keine Zitter-Pappel war in dem recht zerstreuten Bestand wesentlich höher als die Besenheide, die in dem Areal wieder dominierte.

2.2 Schafe

Man könnte auch auf den Gedanken kommen, daß eine Beweidung der Espenschößlinge diese mehr beschädigt als ein maschinelles Abmähen, da beim Beweiden sämtliche Blätter erreicht werden.

Wir versuchten deshalb, ein ca. 15 Hektar großes Gebiet namens „Slumsbjerg“ mit Schafen zu beweiden. Nachdem das Gebiet im Frühjahr 1984 abgebrannt worden war, folgte eine Einzäunung, den höher hervorragenden Espenstämmen wurde mit einem Buschräumer zu Leibe gerückt. Die Philosophie sollte darin liegen, daß die Zitterpappel-Schößlinge nach dem Abbrennen viel eher zum Vorschein kommen, als daß größere Mengen anderer Futterpflanzen zur Verfügung stehen. So würde es relativ einfach sein, die Schafe zum Niederhalten der Zitterpappeln einzusetzen.

Im Juni 1984 wurden ungefähr 60 Schafe und Lämmer verschiedener Rassen eingesetzt. Das Resultat fiel sehr mager aus. Es stand auf dem Gelände wohl außer

den Pappeln doch noch genügend anderes Futter zur Verfügung.

Nach den Sommerferien wurde die Zahl der Tiere auf rund 160 erhöht und danach wurden die Espen dann auch bis auf den Erdboden herunter abgenagt. Anschließend wurden die Schafe wieder entfernt. Der Einsatz von vielen Schafen jeweils im Frühjahr und im Herbst wurde seitdem in den Jahren 1985 bis 1990 wiederholt, wobei uns die Schafe in einigen Jahren nach Wechsel des Schäfers erst nach

den Sommerferien zur Verfügung standen.

Ergebnis: Die Zitter-Pappeln erschienen wesentlich geschwächt, aber sie bilden immer neue Ausschüsse, sie sind also nicht ausgerottet worden. Und nun ist es mittlerweile zu einem so starken Wachstum anderer Futterpflanzen gekommen, insbesondere Gräser und Besenheide, daß die Schafe entweder die Espen mögen, oder es ist ein sehr großer Beweidungsdruck nötig, damit auch die Zitter-Pappeln gefressen



Abb. 2: Der Slumsbjerg im Spätsommer 1985, nach dreimaliger, intensiver Beweidung durch Schafe. Rechts ist eine nicht abgeweidete Espe außerhalb der Einzäunung zu sehen.
Foto: Verfasser



Abb. 3: Slumsbjerg im Juni 1988. Die Espen leben immer noch - unten im Gras.
Foto: Verfasser.



Abb. 4: Das Ziegengehege im August 1982 nach zweimonatiger Beweidung.
Foto: Verfasser

werden (Abb. 3. und 4.). Die Hoffnungen färbten sich rosarot - aber es ist möglich, daß die Espen nur kurz gehalten werden können, wenn konstant ein starker Beweidungsdruck bewahrt bleibt. Das bedeutet, daß alle Heiden mit Schafen und Zäunen versehen werden müssen - das war nicht gerade das, was wir uns vorgestellt hatten. Es besteht inzwischen jedoch auch die Möglichkeit, daß es zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes Ergebnis gibt, wenn wir erst einige Änderungen bei den Schaf-rassen vorgenommen haben.

Über die Auswahl von Schaf-rassen.

Im Jahre 1984 führte der damalige Forst-techniker-Lehrling Jan Kretschmer (1985) in Verbindung mit seiner Examensaufgabe einen Versuch durch, der darauf abzielte, durch Beweidung kreisförmiger Probeflächen festzustellen, welche Tiere am besten geeignet sind, Zitterpappeln bzw. Besenheide zu fressen. An dem Wettbewerb nahmen eine Kuh, eine Wallis-Ziege, eine Heidschnucke, ein Gute-Schaf, ein Gotländer Pelzschaf, ein Ryggja-Schaf und ein „Dünenschaf“ teil. Die Kuh weigerte sich ganz und gar, das Futter zu verspeisen, das ihr aufgetischt worden war. Und da es sich um ein Rind handelte, das wir geliehen hatten, mußten wir es nach Hause schicken, da wir um die Gesundheit des Tieres besorgt waren. Am besten geeignet für beide Angebote erwiesen sich die Heidschnucke und das Gute-Schaf, als ursprüngliche

Berg/Heiderassen. Das war wohl auch nicht verwunderlich!

Vor diesem Hintergrund beschlossen wir deshalb, den Versuch zu unternehmen, zu Heidschnucken überzugehen. Leider gibt es nur eine sehr kleine Anzahl Tiere dieser Schaf-rasse in Dänemark. Auf Grund eines bestehenden Importverbotes und mit Rücksicht auf eine einigermaßen funktionierende Wirtschaftlichkeit soll das Ziel nun erreicht werden, indem alle weiblichen Tiere jedes Jahr von einem Heidschnuckenbock gedeckt werden. (Der Schafbestand des Distriktes bestand im Kern aus sogenannten „Dünenschafen“, nicht näher zu beschreibenden, abgehärteten Schafen (Rasse?), die seit 1959 zur Heidepflege im Distrikt Ulfborg verwendet werden.)

Möglicherweise hat der stärkere züchterische Einschlag der Heidschnucken bereits zum jetzigen Zeitpunkt zu Resultaten geführt. In einem eingezäunten Bereich haben wir versucht, sichtbare Resultate bei der Beweidung der Heide zu erzielen und gleichzeitig den Zuwachs bei der Besenheide so weit wie möglich auszunutzen, indem Schafe bereits nach dem Abbrennen im Jahre 1982 jeweils auch in den folgenden Wintern zum Einsatz kamen.

Es war die Rede von einem recht starken Beweidungsdruck, bei dem die junge Heide jeden Winter bis auf Rasenhöhe abgefressen wurde. Aber trotzdem hat sich über all die Jahre mitten in dem Gelände eine vitale und fast unbeschädigte dreiviertel Meter hohe und 20 mal 30 Meter ausge-

dehnte Bestandsinsel von Zitterpappeln gehalten. Erst im Winter 1988/89 wurde sie endlich total abgenagt. Auf einem anderen 30 Hektar großen Areal, dem „Birkwildhügel“, scheinen die Espen-Bestände ebenfalls ausgerottet zu sein. Hier erschien die Lage noch vor zehn Jahren „hoffnungslos“, weil man das Areal über 20 Jahre mit Schafen beweidet hatte, ohne daß die Zitterpappeln wesentlich reduziert werden konnten.

Es ist ungeklärt, ob die Beweidung mit Schafen die Zitterpappel ausrotten kann. Aber die Versuche werden fortgesetzt - übrigens auf weiteren unterschiedlichen Arealen - mit der Hoffnung darauf, daß weitere abgehärtete und ursprüngliche („ziegenartige“) Schaf-rassen bessere Ergebnisse bringen.

2.3 Ziegen

Nach Presseberichten über die Probleme des Forstdistriktes mit der Zitterpappel schickte mir Harry Pedersen aus Hadsund einen Brief. Er schrieb, daß er einen großen Espen-Bestand am Mariager Fjord durch ringförmige Entfernung der Borke an den Stämmen zum Ausgehen gebracht habe.

Die Idee führte zum Gedanken, Ziegen einzusetzen. Die Ziegen sind unter Forstleuten berüchtigt dafür, daß sie lieber Borke, Blätter und Zweige fressen als Gräser und Kräuter. Zum Beispiel wurde die Ziegenhaltung in den Wäldern bereits im Jahre 1537 durch königliche Verordnung verboten. Unter den damals herrschenden König Christian IV., in einer Zeit in der die Ziegen anscheinend noch nicht ganz aus dem Verkehr gezogen waren, wurden die Förster 1643 obendrein angewiesen, alle Ziegen, die sie in den Wäldern antrafen, abzuschießen oder fortzuschaffen.

Die Eigenart der Ziegen ist, daß sie nicht nur Rinde und Zweige lieben, sie versuchen auch stets, dort wo sie zulangen, ganze Arbeit zu machen. Wenn die Borke ganz um den Stamm herum abgefressen wird, hört die Versorgung der Wurzeln mit Nährstoffen aus der Fotosynthese in den Blättern auf, die Wurzel stirbt aus Nährstoffmangel, ohne Reserven, um Wurzelschößlinge auszutreiben.

Die Theorie klingt soweit alles gut. 1983 erwarben wir 13 Wallis-Ziegen. Sehr schöne Tiere, auf dem einen Ende schwarz auf dem anderen weiß. Mit Rücksicht auf die Kosten versuchten wir die Ziegen allein innerhalb eines vierreihigen Elektro-Weidezäunes zu halten. Glücklicherweise hatten

wir aus Angst vor Schadenersatzforderungen den Elektrodraht innerhalb einer älteren Schafeinzäunung aus Stahldraht aufgespannt.

Es zeigte sich, daß die Ziegen gegenüber elektrischem Strom recht gleichgültig sind. Sie kletterten nach Lust und Laune über die Einfriedung. Deshalb gaben wir die Einzäunung mit Elektrodraht auf und friedigten einen Zitterpappel-Bestand auf einem Hektar Heide mit hohem Stahlzaun ein - im Juni 1982 begann der Ziegeneinsatz. Es ging dann ganz nach Anleitung weiter. Es dauerte nicht lange, dann waren Eiche, Kiefer, Wacholder, Zwergweide und so ziemlich alle Espen ihrer Rinde beraubt und ganz oder teilweise entlaubt. Und die Besenheide war sogar bis auf die Erdkruste abgefressen. Nur Krähenbeere und Preiselbeeren blieben unberührt (Abb 4).

Im September 1983 wurden die Ziegen aus dem Gebiet genommen und wir warteten gespannt das nächste Frühjahr ab. Ob sich wohl wieder Wurzelschößlinge bilden? - Sie kamen sogar tausendfach! Es wirkte so, als wenn die Theorien falsch waren. Wir beschlossen, die Ziegen zu verkaufen, auch weil die finanzielle Lage etwas angespannt war. Für die Ziegen waren ja auch teurere Einzäunungen als für Schafe nötig. Sie besitzen ein dünneres Fell, weshalb sie im Winter Unterstände im Einsatzgebiet benötigen, und schließlich ist der Nachwuchs der Tiere zu akzeptablen Preisen nicht für den menschlichen Verzehr abzusetzen. Bevor es um Verkauf der Tiere

kam, erreichten wir es gerade noch, die Ziegen im Frühjahr 1984 nochmals im Zitterpappel-Bereich einzusetzen, wo sie sämtliche Ausschüsse auffraßen.

Im nächsten Frühjahr zeigte sich zu unserer großen Freude und Verblüffung, daß die Espen total ausgerottet waren. Es bildeten sich keine Wurzelschößlinge mehr - also Erfolg! (Abb. 5).

Ziegen versus Schaf

Aber: Der Versuch kombiniert mit den zuvor beschriebenen Folgen für die Heide-Espen-Nahrungskonkurrenz ergab, daß die Ziegenherde um so vieles teurer war und die Vorteile bei den Ziegen gegenüber den Schafen so zweifelhaft erschienen, daß wir vorläufig beschlossen, Heidschnucken auszuprobieren. Vielleicht kann sich die reinrassige Heidschnucke gegenüber Gehölzen als ebenso zerstörerisch erweisen wie die Ziegen. Hinzu käme, daß die Abkömmlinge der Schafe dabei als attraktives Nahrungsmittel verkauft werden können.

Die Aufstellung einer Berechnung sieht dabei folgendermaßen aus: Wenn die Vernichtung von einem Hektar Zitterpappeln zwei Jahre in Anspruch nimmt, beim Einsatz von 13 Ziegen, was 30.000 bis 40.000 Kronen kostet (Einzäunung, Ziegenstall, Beaufsichtigung, Anschaffung, Futter und Tierarztkosten) - wie viele Ziegen, Ziegengehege im Naturschutzgebiet und finanzielle Mittel sind erforderlich, um innerhalb von zehn Jahren 200 Hektar Espen zu beiseitigen?

2.4 Ochsen

Zu einem bestimmten Zeitpunkt gelang es uns, Hans Jørgen Jeppesen aus Bahr zu überreden, seine Rinder auf einem von ca. einen halben bis einem Meter hohen Zitterpappel-Ausschüssen bestehenden großen Stück Heide weiden zu lassen (einige Jahre nach dem Abbrennen der Fläche). Das eingezäunte Stück lag in Nachbarschaft zu einer Weide des Hofes, und die Rinder gingen nur in das Gebiet, wenn sie selbst Neigung dazu verspürten. Das Ergebnis war sehr dürftig - nur geringe Beschädigungen an den Espen, die der Wiese am nächsten standen. Es gibt Hinweise darauf, daß die Rinder stark ausgehungert sein müssen, bevor sie Lust verspüren, die Heidevegetation zu fressen.

Im übrigen äußerte der Landwirt gegenüber dem Versuch Bedenken, weil er befürchtete, die Milchleistung der Tiere würde zurückgehen. Seine Mutter dagegen meinte sich daran zu erinnern, daß ihr verstorbener Mann behauptet hatte, die Milch würde bei Fütterung der Kühe mit Heide einen höheren Fettgehalt erreichen. Ich erwähnte dies später bei einer Exkursion, an der Professor Kjeld Rasmussen von der Hochschule für Landwirtschaft in Kopenhagen teilnahm. Er erklärte daraufhin, daß beide Aussagen richtig sein können, da der Fettgehalt steigt, wenn die Milchleistung zurückgeht!

Es könnte interessant sein, nun eine intensive Beweidung mit Ochsen, Färsen oder Pferden zu erproben. Aber wir haben auf diesem Gebiet nicht mehr unternommen, weil ich vorläufig vor allem Hoffnung in Ziegen und Schafe setzte. Wir sind nach und nach wieder zu Ziegen übergegangen, vorläufig auf der Basis der Anmietung, wobei wir nur das Gelände zur Verfügung stellen. Und dabei sieht die Rechnung schon viel besser aus.

2.5 Abschälen des Heidetorfes

Wir haben nach wie vor noch keinen Versuch unternommen, die Espen durch Abschälen des Heidetorfes zu bekämpfen. Vorläufig haben mich folgende Gründe davor zurückweichen lassen:

- 1) Wenn es in Handarbeit geschehen soll, wird es sehr teuer werden. Aber es besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, Methoden unter Einsatz großer, moderner Maschinen zu entwickeln. Es sind in der Tat diejenigen, die in Holland, Staatsbosbeheer (1986), er-



Abb. 5: Das Ziegengehege 2.7.1985, ein Jahr nach Abschluß der Beweidung.
Foto: Verfasser

probt worden sind.

Mir wurde 1988 aus Holland angeboten, das Abschaben und Kompostieren der oberen Lage für 10.000 Kronen pro Hektar zu übernehmen - unter der Voraussetzung, daß große Flächen einbezogen werden. Trotzdem ist es noch sehr teuer!

- 2) Von den 2.400 Hektar Heidefläche des Distriktes wurde ein Drittel in den 40er Jahren vom Naturschutzrat unter Bestandsschutz gestellt. Als ich 1980 beim Rat um eine Ausnahmegenehmigung zur Durchführung von Heidepflegemaßnahmen nachfragte, erhielt ich eine positive Antwort. Aber nur für den Einsatz von Methoden, die den Bereich unterhalb der Erdoberfläche unangetastet lassen. Das bedeutet, daß zum Beispiel das Heraushegen mit dem Spaten, was als Verfahren zur Verjüngung der Heide sehr verlockend ist, nicht „angesagt“ ist.
- 3) Es ist wahrscheinlich, daß gerade die Entfernung des Heidetorfes Hauptursache der großen Flugsandkatastrophen im 18. Jahrhundert gewesen ist, die das Gebiet verwüsteten.
- 4) Das Aussehen!

An Stellen, an denen die Zitterpappel in kompakten Bestandsinseln steht, würde nur geringe Gefahr bestehen, daß es zur Sandverwehung kommt, ebenso würde die Verschandelung des Heideareals bei der Entfernung des Heidetorfes nur einen begrenzten Umfang annehmen. Aber was geschieht dort, wo die Espen verstreut, aber häufig verstreut zwischen der Besenheide stehend, auf bis zu 50 Hektar großen Flächen vorkommen?

2.6 Versuche mit Herbiziden

Man kann nicht gerade sagen, daß die Anwendung von Herbiziden „der Stein des Weisen“ ist, insbesondere innerhalb der Flächen des Umweltministeriums. Und die Heidebauern haben sie auf jeden Fall nicht verwendet. Aber trotzdem ist nicht auszuschließen, daß gewisse chemische Stoffe klare Vorteile besitzen, beispielsweise solche wirtschaftlicher Art, so daß sie von Interesse sein könnten.

Die Situation ist allein die, daß wir die Espe bekämpft haben müssen, bevor sie sich auf einer Fläche zu weit ausgebreitet. Es kann sich herausstellen, daß eine effektive Bekämpfung nur möglich ist, wenn Mittel wie Herbizidspritzten oder Abschälen des Heidetorfes, die für eine Totalver-

nichtung sorgen, zum Einsatz kommen. In einem solchen Fall würde eine Bekämpfung von Espen-Bewuchsinselfen auf beispielsweise 20 Prozent des Birkwildreservates tragbar sein, wobei das Endresultat aus einer reinen Besenheide mit Einwanderungsmöglichkeiten für die übrigen Heidepflanzen aus angrenzenden unberührten Arealen bestehen würde. Wenn man aber erst auf diese Idee kommt, wenn die Zitterpappel bereits schon überall vorhanden ist, werden „allesvernichtende“ Methoden unmöglich sein. Wir haben auch auf diesem Gebiet eine ganze Reihe von Versuchen unternommen. Bereits in den Jahren 1982/83 wurden auf Flächen mit Besenheide und Espen Parzellen ausgewiesen, die mit „Roundup“ bzw. „Velpar“ gespritzt wurden. U.a. weil behauptet worden war, „Velpar“ könne gleichzeitig die Espe abtöten und die Besenheide fördern. Der Versuch scheiterte total, wobei die Zitterpappeln überhaupt keinen Schaden erlitten. In mehreren Fällen liefen auch die Versuchsanordnungen aus dem Ruder, weil es zu Personalwechsel gekommen war.

„Weed-wiper“ und „Round up“

Angesichts unserer Probleme fragte ich 1986 im Forsttechnischen Institut nach, ob man dort bereit sei, bei uns einen Versuch mit dem sogenannten „Weed-wiper“ durchzuführen. Das Gerät besteht aus einem hohlen Pinselteil, das in einem

Tab. 1: Versuch mit Zufuhr von „Roundup“ mit „Weed-wiper“ auf Zitterpappel. Ausbringung am 10.9.1982, Beurteilung am 7.9.83 durch Forstassistent Brian Gade-Larsen

Parzelle 1: 1/2 Meter hohe Espen
Resultat:
ca. 33 % der Pflanzen: keine Wirkung
ca. 33 % der Pflanzen: geschwächt
ca. 33 % der Pflanzen: abgetötet
Urteil zusammengefaßt:
„1 bis 3 Jahre Stillstand“
Parzelle 2: 1-2 Meter hohe Espen
Resultat:
25-50 % der Pflanzen: keine Wirkung
50-75 % der Pflanzen: abgetötet
Urteil zusammengefaßt:
„25 bis 50 Prozent haben überlebt“

Schwamm endet. Wenn man den „Weed-wiper“ mit Herbiziden füllt und den Pinsel anschließend über die Blätter beispielsweise der Espe streicht, sollte eine Abtötung der Zitterpappeln möglich sein, ohne dabei auf die darunterliegende Vegetation zu tropfen. Es wurde ein Versuch mit dem Auftragen von „Roundup“ unternommen, die Ergebnisse sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Einschmieren des Baumstumpfes und Spritzen

Anschließend wurde - übrigens auch als Teil des Examins von Forsttechniker Kretschmer - ein großer Versuch durchgeführt, bei dem Baumstümpfe großer Espen eingeschmiert wurden und gleichzeitig Zitterpappeln in Höhe von einem halben bis zwei Meter gespritzt wurden. Die verwendeten Mittel waren „Roundup“, „Velpar L“, „Herbatox M“ und „Krenite“ in einer Reihe unterschiedlicher Dosierungen. Zur Behandlung der Baumstümpfe wurden Rückenspritzen, „Micron Herbi“ und „Weed-wiper“ eingesetzt, zum Ausbringen der Substanzen auf höher aufragende Bäume Rückenspritze und „Weed-wiper“. Effektive Konzentrationen bei „Roundup“ waren: Rückenspritze: 2 Kilogramm wirksamer Stoff pro Hektar, 1 Liter Handelsware in 1 Liter Wasser.

„Weed-wiper“: 1 Liter Handelsware in 1 Liter Wasser. Alle Anwendungstypen kamen in der Periode 8. bis 13.8.1984 zum Einsatz. Der Ausgang des Versuches wurde in Mai und Juli 1985 folgendermaßen beurteilt:

Die Stumpfbehandlung erwies sich als vollkommen wertlos. In einer Reihe der gespritzten Parzellen kam anfangs im Vergleich zu unbehandelten Parzellen nur eine begrenzte Menge von Wurzel-Schößlingen zum Vorschein. Aber es sah so aus, als wenn die Wirkung schnell nachließ. Es war so, als wenn die lebenden Bäume außerhalb des Versuchsgeländes den behandelten Baumstümpfen „Nährstoffpäckchen“ schicken, damit sie wieder ausschließen können. Das Spritzen der hoch aufragenden Bäume zeigte nur eine erkennbare Wirkung, wenn eine Behandlung mit „Roundup“ vorausgegangen war. Dabei waren fast alle Bäume abgetötet worden, ob nun eine Rückenspritze oder ein „Weed-wiper“ verwendet worden war.

2.7 Abbrennen plus Spritzen

Eines der Probleme beim Herbizideinsatz

ist unterdessen, daß nicht nur die Espe betroffen wird, sondern auch die Heidevegetation, die vor dem Absterben aufgrund von Beschattung in den Espengehölzen bewahrt werden soll. Es könnte eine Idee sein, die Heide zunächst abzubrennen und dann die Espenausschüsse, die auf dem versengten Untergrund als erstes wieder zum Vorschein kommen, abzutöten. Da sich die Besenheide auf alten Heideflächen meist etwas später wieder aus vorhandenen Samen entwickelt, „Roundup“ schädigt keine Samen, war es verlockend, dies in einem Versuch auszuprobieren. Das geschah dann 1984, als wir nach dem Abbrennen von 40 Hektar der „Kaj-Munk-Heide“ einen Spritzungsversuch in einem einige hundert Quadratmeter großen Espengehölz vorbereiteten. Und es wurde ein Erfolg, da sämtliche Zitterpappeln in den gespritzten Parzellen eingingen.

Behandlung größerer Flächen

Es entstehen keine großen Probleme diese Methoden dort anzuwenden, wo die Zitterpappeln in kompakten Bestandsinseln auftreten. Wenn allerdings von großen Heideflächen mit einem verstreuten Espenbestand die Rede ist, muß man auch nach vorherigem Abbrennen beim Spritzen sehr vorsichtig sein. Pflanzen mit unterirdischen Speicherorganen - wie u.a. die Frühlings-Küchenschelle, die Niedrige Schwarzwurzel, das Gefleckte Knabenkraut und Arnika - werden durch Heidebrand nicht sonderlich geschädigt, sie schießen ebenso schnell wieder hoch wie die Espen. Im Jahre 1985 erhielten wir die Möglichkeit, auf unserem „schlimmsten“ Areal, wo anstelle der Heide eher ein flächendeckender Bewuchs mit Zitterpappeln vorherrschte, einen Versuch auszuführen. Die Situation hatte sich dahin entwickelt, daß in der Heide teils vereinzelte Espenpflanzen auftraten, teils der Wald so zugewachsen war, daß keine Rede davon sein konnte, Ergebnisse aus Versuchen mit sogenannten biologischen Methoden abzuwarten. Außerdem existierte auf der Fläche im Verhältnis zu gewissen anderen Stellen keine „interessante“ Flora. Das Gebiet umfaßte 60 Hektar. Es kostete allein 30.000 Kronen, die Espen abzusägen, so viele von ihnen gab es dort. Die Espenstämme wurden später zu Holzschnitzeln verarbeitet.

Und dann begann es schiefzugehen. In dem Frühjahr, in dem die Heide abgebrannt werden sollte, gab es nicht einen

einzigsten Tag, der dafür geeignet erschien. Das war schade, denn hinter dem gesamten Prozeß stand die Überlegung, einen „Blitzkrieg“ zu führen und so schnell wie möglich hintereinander das Abhauen, Abbrennen und Spritzen durchzuführen. Die Wurzeln würden dabei so viel Lebenskraft wie überhaupt möglich verlieren. Im Frühjahr waren wir sehr begierig, das Gelände abzubrennen. So wurden am ersten Tag, als das Wetter einigermaßen geeignet erschien, - am 3. Februar 1987 - Personal, Maschinerie und Feuerwehr usw. zusammengezogen und der Versuch unternommen, das Gelände anzuzünden. Doch eine dünne Eisdecke auf der Bodenoberfläche sorgte dafür, daß wir das Abbrennen nach mehreren vergeblichen Versuchen abblasen mußten.

Am allerletzten Tag, an dem das Abbrennen noch gesetzlich erlaubt ist, am 30. März 1987, probierten wir es erneut, obwohl das Wetter absolut nicht ideal war. Und genau so verlief das Vorhaben auch. Nach dem das beteiligte Personal abends heimgegangen war, mußten Förster Rasmussen und ich bis 22.30 Uhr herumgehen, um die letzten glimmenden Stellen zum Verlöschen zu bringen. Und es hatte nicht einmal so gut gebrannt wie erforderlich gewesen wäre.

Zwischen dem 25.6. und 3.7.1987 wurde auf das Gelände mit einer auf einen Traktor montierten landwirtschaftlichen Spritze „Roundup“ ausgebracht, 4 Liter wirksamer Stoff pro Hektar. Aber es erwies sich als schwieriger, als wir es uns gedacht hatten. Erstens war das Gelände sehr uneben im Vergleich mit einem Feld, was bedeutete, daß ein Befahren mit einem großen Gerät fast unmöglich war. Außerdem war für eine vernünftige Dosierung annähernd Windstille erforderlich, und das war im Sommer sehr selten.

Die Lehre hieß: Es wurde alles viel teurer, schlechter und später ausgeführt, als man im Büro vorausberechnen konnte!

Nächstes Frühjahr: Es war spannend, nach Espen-Schößlingen Ausssschau zu halten. Es kamen leider sehr viele. Und es war an vielen Stellen die Besenheide - neben anderen Pflanzen - im Begriff, wieder aufzukommen. Das führte dazu, daß an einzelnen Wurzel-Schößlingen der Zitterpappel selektiv gespritzt werden konnte. Beratung mit dem Staatlichen Pflanzenschutzcenter: Wir hatten zu früh gespritzt (um Schäden an anderen Pflanzen zu vermeiden). Versucht es noch einmal nach dem 1. September, wenn die Saftströme

wieder „nach unten“ gerichtet sind.

Das machten wir auch mit Hilfe von vier mit Rückenspritzen ausgerüsteten Waldarbeitern. Sie folgten jeweils alle 20 Meter verlaufenden Markierungen, wobei sie selektiv nur nach einzelnen Espen-Schößlingen Ausschau hielten. Es kamen 2 l Handelsware pro 100 l Wasser zum Einsatz.

Widerum erwies sich der Wind als großes Problem, sowohl im Hinblick auf die Waldarbeiter, aber auch wegen der Wirkung auf andere Pflanzen neben den Espen. Mehrfach mußte die Arbeit eingestellt werden.

Selektive Spritzungen wurden im geringeren Umfang erneut 1989 ausgeführt. Im Jahre 1990 war nur noch eine sehr kleine Zahl von Espen-Schößlingen vorhanden, diese wurden wiederum selektiv im September des Jahres behandelt. Es werden danach wohl noch hin und wieder einige Zitter-Pappeln am Leben geblieben sein. Aber wir rechnen nicht damit, daß hier erneut in überschaubarer Zukunft echte Probleme mit der Zitter-Pappel auftreten. Bei einer Begehung des Geländes im Spätsommer 1990 zeigte es sich, daß eine Flora in stärkerer Variation als vor dem Spritzmitteleinsatz vorhanden war. Keine der ursprünglichen Arten fehlte.

Die Geamtkosten des Spritzmitteleinsatzes gehen aus Tabelle 2. hervor.

2.8 Andere Methoden

Im Jahre 1987 sah ich während einer Gerätevorführung für die Forstwirtschaft das neuentwickelte schwedische Gerät „Selektiven“. Es bestand aus einer hydraulischen Schere, die Bäume durchschneidet, zugleich wird mit zwei Schwämmen „Roundup“ auf die Rinde um die Schnittstelle herum aufgetragen. Fast gleichzeitig gab ein norwegischer Exkursionsteilnehmer den Rat, einen Buschräumer auszuprobieren, bei dem ein Aggregat „Roundup“ auf die Klingen sprüht.

Wir veranlaßten das Staatliche Institut für Unkrautversuche dazu, am 17.11.1987 Parzellen mit den beiden genannten Geräten zu behandeln, im Vergleich zum „altmodischen“ Einsmierern der Baumstümpfe mit dem Pinsel. Und diesmal nahmen wir uns ganze Gehölzinseln mit Zitterpappel vor, um Komplikationen aufgrund von Wurzelverwachsungen mit lebenden Bäumen, die außerhalb der Versuchsflächen stehen, zu vermeiden. Es kam dabei 20% bzw. 40% „Roundup“ zum Einsatz.

Tabelle 2: Bei der Pflege von 60 Hektar Heide anfallende Kosten. Die Zitterpappeln sind abgeholzt und zerkleinert worden, außerdem ist abgebrannt und mit Roundup gespritzt worden.

Abschreibung u.a.	.....	30.000 Kr.
Brand 1 (vergeblich)	1987	20.000 Kr.
Brand 2	.....	1987 20.000 Kr.
Roundup 1	.....	1987 60.000 Kr.
Roundup 2	.....	1988 60.000 Kr.
Roundup 3	.....	1989 10.000 Kr.
Roundup 4	.....	1990 5.000 Kr.
insgesamt:	.....	205.000 Kr.
oder ca. 3.400 Kr. pro Hektar		

Das Resultat wurde vom 15. bis zum 16. August 1988 ermittelt (T. Rubow, 1988). Die Zusammenfassung lautete so: „Die meisten behandelten Gegenstände sind abgestorben, es haben sich aber ebenso viele neue Wurzelschößlinge gebildet. Im Laufe eines Jahres dürfte das Areal genauso aussehen wie vor der Behandlung. Später hat das Staatliche Institut für Unkrautversuche sich am 23. August 1988 Parzellen in Bereichen mit zerstreutem Vorkommen von Zitterpappeln umgeben von Besenheide zur Behandlung mit verschiedenen Herbiziden vorgenommen. Diese Versuche sind bisher nicht ausgewertet worden. Im Sommer 1990 hielt ich mich in Norwegen in der Nähe von Trondheim auf. Während einer Wanderung durch den Wald fiel mir eine große Anzahl toter Zitterpappeln innerhalb eines Fichtenbestandes auf. Der Eigentümer erläuterte, daß es eine verbreitete Methode sei, Espen durch spritzen mit „Roundup“ aus einer Rückenspritze abzutöten. Dagegen ließ man die Vogelbeere stehen, da diese weniger schädlich sei und gutes Futter für die Elche darstellt. Man spritzte nicht vor dem 15. August, nach diesem Zeitpunkt schade man nicht mehr den gepflanzten Fichten (*Picea abies*). Ich bin nicht besonders stolz - weder auf die Benutzung von Herbiziden noch mit dem Verlauf unserer eigenen Versuche. Aber vielleicht wäre es trotzdem eine Idee eine Studienreise nach Norwegen zu unternehmen!

3. Praktische Erfahrungen bei der Pflege der Heidevegetation

Die Heide, die mir am besten gefällt, ist die alte Heide, in der die variationsreichste

Vegetation der Heide bestehend aus Besenheide, Wacholder, Draht-Schmiele, Krähenbeere, Preiselbeere, Rauschbeere, Bärentraube, Ginster, Arnika, geflecktem Knabenkraut und - hier und da - Frühlingsküchenschelle und Moorbärlapp vorkommt. Am besten sind die feuchten Stellen, wo der Lungenenzian, die Moosbeere, der dornige Moosfarn, Sonnentau, Beinbrech, Gagelstrauch, Blutwurz und Rosmarinheide zu finden sind.

Es ist fast immer irgendetwas vorhanden, das während der gesamten Vegetationszeit blüht, und es kann eine herrliche Produktion von Beeren zum Vorteil der Vögel, Tiere und Menschen stattfinden. Die Preiselbeeren werden jedoch allzuoft von Frühjahrsnachtfrösten ruiniert.

3.1 Abbrennen

Auf einigen Flächen scheint einigermaßen Gleichgewicht insbesondere zwischen der Besenheide und der Krähenbeere zu bestehen. Hier wäre es schade, Eingriffe vorzunehmen. An vielen Stellen vollzieht sich jedoch langsam ein Zuwachsen mit Krähenbeeren, die bis zu 100 Prozent Anteil am Pflanzenbewuchs erreichen. Schließlich erscheint die Heide dann völlig grün. Hier hat man viele Versuche mit Abbrennen unternommen.

Reaktion der Pflanzen auf Feuer

Die vielen Abbrennaktionen im Bereich des Forstdistriktes zielten insbesondere darauf ab, den Anteil der Krähenbeere zu reduzieren, denn beim Abbrennen wird die Krähenbeere fast völlig abgetötet. Die jüngeren Exemplare der Besenheide schießen nach dem Brand aus den Wurzeln aus, ebenso wie andere Zwergsträucher der Heide und mehrjährige Kräuter. Und überall dort, wo kahle Stellen übriggeblieben sind, drängen sich in den folgenden Jahren kleine Besenheidepflanzen.

Es stellt sich auch die Draht-Schmiele in großer Zahl ein. Oftmals so viel, daß aus einigem Abstand das abgebrannte Gelände wie eine Grasfläche aussieht. Obwohl es schmuck aussieht, läßt der Anblick doch Bedenken aufkommen. Wenn man allerdings genau nachguckt, ist neben den Grasbüscheln ein dichter Bestand kleiner Besenheidepflanzen vorhanden. Im Verlaufe weniger Jahre verschwinden die Gräser fast vollständig und werden durch Besenheide ersetzt. Wenn zuweilen recht viel Zeit geht, bevor sich wieder die Besen-

heide etabliert, liegt dies daran, daß die kleinen Heidepflanzen in der Sommerhitze versengt werden. Glücklicherweise scheint das Lager an Samen im Erdboden meist ausreichend zu sein, daß es sich nicht auf das Endergebnis auswirkt. Einige Pflanzen wie der Moorbärlapp und das Sumpfruhrkraut scheinen während der ersten Jahre nach dem Abbrennen begünstigt zu werden. Und einmal erlebte ich, daß unter den gleichen Umständen eine Frühlingsküchenschelle 20 bis 30 „Junge“ in einem Jahr bekam. Leider scheinen diese Umstände nicht generell vorzuherrschen. Dagegen kommt es recht verbreitet vor, daß die Blütenknospen der Küchenschelle von bodenlebenden Tieren oder Vögeln aufgefressen werden. Unter diesen Umständen ist es recht schwierig, die Anzahl der Pflanzen festzustellen, weil die Blattrosetten in der Heide nur schwer auszumachen sind. An einigen Stellen läßt es sich nicht vermeiden, daß auch Wacholder beim Abbrennen verlorengelht. Außerhalb der Birkwildreservate versuchen wir so weit wie möglich, größere Brandverluste beim Wacholder zu vermeiden. In einigen Fällen haben wir zur Schonung einzelner, besonders ansehnlicher Exemplare extra Brandschneisen um die Büsche herum angelegt. Aber innerhalb des Birkwildreservates gilt vor allen anderen Interessen die Rücksichtnahme allein der Bestandspflege des Birkwildes - wir waren sogar gezwungen, innerhalb dichter Wacholderbestände „auszuholzen“. Beim Abbrennen zeigt es sich, daß oft eine große Anzahl von Wacholder-Keimlingen erscheint, besonders um die Stellen herum, an denen die abgebrannten Büsche gestanden haben.

Wetterverhältnisse

Wenn alles nach einem bestimmten Plan ablaufen soll, kann das Wetter zu einem Irritationsfaktor werden. Die ganz speziellen Wind- und Wetterverhältnisse, die für einen befriedigenden Verlauf einer Brandmaßnahme erforderlich sind, treten in vielen Jahren meist erst Anfang April auf, wenn das Abbrennen nach dem Gesetz nicht mehr zulässig ist. Diese Umstände veranlaßten uns zu dem Versuch, im Herbst einen Tag zu finden, der ideale Abbrennverhältnisse bietet. Dies ist uns aber bisher noch nie gelungen. Und das ist eigentlich verwunderlich, denn in Schottland ist es anscheinend eine ganz normale Prozedur, zur Pflege der Schneehuhngebiete die Heide jeweils in schmalen Streifen abzu-

brennen. Man kann in der Literatur Bilder sehen, auf denen 20 bis 30 Meter breite Streifen von zwei Schotten in landesüblicher Tracht in aller Ruhe abgebrannt werden, dabei haben sie nur einen Paraffinbrenner und eine Feuerklatsche. Ja, es gibt sogar ein Lehrbuch zum Thema: „A guide to good Muirburn practice“, herausgegeben vom Department of Agriculture and Fisheries for Scotland Nature Conservancy Council 1977.

Abbrennen mit Brandschneisen

Das mit den Streifen haben wir selbstverständlich auch probiert. Wir mußten es nur im Frühjahr machen. Aber im Februar 1982 versuchte ich gemeinsam mit Forstassistent Svend Hansen eine 20 Meter breite Feuerschneise um ein Stück Heide herum abzubrennen, das später ebenfalls abgebrannt werden sollte. Während eines Tages ging es ganz gut, wir konnten obendrein

um einige bewahrenswerte Wacholderbüsche herumgehen. Dabei war die ganze Sache recht gut im Griff zu behalten. Am nächsten Tag setzten ein paar andere das Vorhaben fort, wodurch wir der Katastrophe entgingen. Nach einigen Stunden geriet ihnen das Feuer außer Kontrolle. Mit knapper Not entgingen wir der Gefahr, einen Waldbrand in einem Mooregebiet mit niedrigem Kiefernbestand auszulösen. Vermeintlich, weil es nun zu trocken und zu windig geworden war. Aus diesem Grunde entschlossen wir uns dazu, mit einem Buschhacker auf jeder Seite einen Streifen anzulegen, der abgebrannt werden sollte. Auf diese Weise ließ sich das Vorhaben unter Kontrolle halten (Abb. 6).

Bei der nächsten größeren Abbrennmaßnahme, die auf der Heide im Gebiet von Ormstrup im März 1982 durchgeführt wurde, machten wir einen Versuch mit der neuen Methode anstelle des bisher üblichen Pflügens, was ja stets zu Dauerschäden im Gelände führt.

Dabei stießen wir allerdings auch auf die Nachteile der neuen Methode: Sie wirkt dort nicht, wo ein Fleck mit trockenem Gras übrigbleibt. Im übrigen hat sich gezeigt, daß Abmähen kurz vor dem Abbrennen eine ausreichende Brandschutzmaßnahme darstellt. In einem solchen Fall ist das abgemähte Material noch nicht getrocknet, ja sogar feucht von der Mischung aus Sand und Heidetorf.

Wir sind nun dazu übergegangen eine oder zwei Furchen auf jeder Seite des 20 Meter breiten Streifens zu pflügen, der als Brandschneise vorbehandelt werden soll, bevor er dann abgebrannt wird. Beides kann im Verlauf eines Vormittags vor dem Abbrennen am Nachmittag erledigt werden. Wenn man das ganze anschließend einbnet, bleiben Schäden im Heideterrain fast unsichtbar (Abb. 7).

Brandschneisen aus Schaum

Der Forstdistrikt hatte bei allen Abbrennaktionen und in Verbindung mit Fragen der Waldbrandgefahr eine vorzügliche Zusammenarbeit mit dem Feuerlöschdienst des landesweiten „Falck“-Rettungsdienstes. Man hat uns mit Rat und Tat unterstützt, weit über das hinaus, was man erwarten konnte. Dank der guten Zusammenarbeit hatten wir 1984 im Bereich „Slumsbjerg“ Gelegenheit, einen Versuch mit einem Schaumteppich zu unternehmen. Zwei Dinge sollten erreicht werden: 1. einen unsichtbaren Brandschutzstrei-



Abb. 6: Die Wirkung des Feuerbegrenzungstreifens wird begutachtet, März 1980. Foto: Verf.



Abb. 7: Brandschutzstreifen von zwei Pflugfurchen begrenzt, Vind Heide im März 1990. Foto: C. Hollesen

fen zu schaffen, der an Stelle von zwei Pflugfurchen tritt

2. eine Schonung der Wacholderbüsche zu erreichen.

Es wurden vor dem Abbrennen Schaumteppiche von 10 Meter Länge, 4 Meter Breite und 20 Zentimeter Dicke; und solche von 20 Metern Länge und 5 Zentimeter Dicke ausgelegt. Außerdem wurden zwei Baumgruppen aus Berg-Kiefern (*Pinus mugo*) mit Schaum abgedeckt. Wir hatten nach dem Versuch den Eindruck, daß nur der 20 Zentimeter dicke Schaumteppich eine akzeptable Begrenzung der Flammenlinie ergab. Und eine Breite von 4 Metern reichte nicht aus, da die Flammen unter dem Schaum hindurch durch die Heide kriechen konnten. Außerdem wurden die Kiefern trotz des Schaumteppichs von der Hitze bis zur Rotfärbung ausgetrocknet.

Sollten die Bäume geschont werden, wäre eine größere Ladung Schaum auf der Heidefläche vor und neben den Bäumen erforderlich.

Es handelte sich nur um Einzelversuche, es heißt nicht, daß für die Verwendung von Schaum keine Chancen bestehen. Aber da spielten dann auch die hohen Kosten eine Rolle! Es wurde angegeben, daß ein Liter Schaumflüssigkeit 20 Kronen kostete. Fünf Liter ergaben eine „dicke“ Schaumschicht - ungefähr von 20 Zentimeter Höhe auf einer Fläche von 100 Quadratmetern. Für eine ausreichend dicke Schaumschicht fallen also pro Quadratmeter allein an Materialkosten eine Krone pro Quadratmeter an.

Ein Preisbeispiel für eine 2.200 Meter lange Brandschutzlinie um eine 30 Hektar Heidefläche herum ergab folgende Kostenaufstellung (In Preisen von 1984):

1. 2 mal 2 Pflugfurchen und Abbrennen der dazwischenliegenden, 20 Meter breiten Heidefläche kosten 3.000 Kronen.
2. Totale Schaumabdeckung des Brandschutzstreifens kostet 44.000 Kronen (nur Materialkosten).
3. Nur zwei Schaumstreifen anstelle der 2 mal 2 Pflugfurchen (nur Materialkosten) kosten 4.400 Kronen.

Da Alternative 3) für zu gefährlich eingestuft wurde, da ein Unterdurchkriechen des Feuers unter dem Schaum möglich war, und es außerdem bei uns an vielen Stellen problematisch wäre, mit den erforderlichen schweren Fahrzeugen in die Heide zu fahren, bleiben wir vorläufig jedenfalls bei den altbewährten Methoden. Von Förster Vagn Kristensen kam der Vorschlag, das Ausbringungsproblem mit Hilfe

eines speziell ausgerüsteten Güllewagens zu lösen.

Abschluß

Beim Abbrennen handelt es sich um einen recht gewaltsamen Eingriff, der jedoch der Artenvielfalt in der Heide normalerweise nicht schadet, wichtigster Zweck dabei ist die Zurückdrängung des Anteils der Krähenbeere zugunsten der Besenheide. In unserem Forstdistrikt können wir mehrere Beispiele vorzeigen, wo im Abstand von zehn bis 20 Jahren zweimal Heideflächen abgebrannt worden sind. Es klappt vorzüglich, wenn man die Besenheide fördern will. Aber es scheint sich beim zweiten Abbrennen katastrophal auf alle anderen Pflanzenarten - ausgenommen die Zitterpappel - auszuwirken.

3.2 Abmähen

Das Abmähen mit dem Buschräumer ist eine sehr gute Verjüngungsmethode für die Heide, in der der Anteil der Krähenbeere nicht zu groß ist. Es läßt sich dabei auch erreichen, die Krähenbeere zurückzudrängen, wenn das Gerät etwas unter die Bodenoberfläche geführt wird und die oberirdischen Teile der Krähenbeere dabei vollständig in Stücke geschlagen werden. Auf Arealen von weniger als 5 bis 10 Hektar kann das Abmähen mit dem Buschräumer billiger sein als die Abbrennmethode. Wir haben häufig gemäht, teils bei kleinen Flächen im Birkwildreservat, um den Birkhühnern junge Triebe der Besenheide zur Verfügung zu stellen, teils auf außerordentlich feuergefährdeten oder mit viel Wacholder bewachsenen Flächen.

Es ist jedoch sehr ungünstig, das abgemähte Material liegenzulassen, weil damit das Risiko eingegangen wird, den Nährstoffgehalt des Bodens zu erhöhen, was zu erhöhtem Graswachstum führt. Dieses Risiko besteht schon im voraus, allein durch den größeren Stickstoffgehalt in den Niederschlägen. Wenn man allerdings dafür bezahlen will, ist es möglich, das abgemähte Material zu sammeln und zu entfernen.

Verkauf des abgemähten Materials

Dort, wo in den vergangenen Jahren von größeren zusammenhängenden Heideflächen die Rede sein konnte, war es uns möglich, die brauchbare Besenheide zu einem Preis von 10 Kronen pro Ballen (netto)

an Reetdachdecker zu verkaufen (Jedes Jahr wurde der Preis pro Ballen um eine Krone erhöht). Im Durchschnitt wurden pro Hektar 200 Ballen gängiger Größe geerntet. Für die Arbeit werden vom Dachdecker ein gewöhnlicher Kreiselmäher und eine gebräuchliche Strohpresse angemietet. Allerdings erfordern diese Gerätschaften einigermaßen gleichmäßige Flächen ohne noch frische Kiefernstubben. Die Ballen müssen bei trockener Witterung in der Zeitspanne zwischen dem Verblühen der Besenheide und dem 1. April geerntet werden. Im Vergleich zu Strohbällen sind die Besenheideballen ungeheuer schwer. Und wenn sie feucht werden, verrotten sie zu völliger Unbrauchbarkeit.

Selbst dort, wo die Heide weniger gut, teilweise ausgegangen oder von Krähenbeere durchsetzt ist, hatten wir das Glück, einen Teil zu einem etwas niedrigerem Preis abzusetzen. Es ist möglich, auch die mieseste Heide mit sehr viel Krähenbeere bei bestimmten Firmen in Dänemark und Holland loszuwerden, wenn man große Flächen zur Verfügung hat und bereit ist, Preise gleich Null, weniger Rücksichtnahme auf Jahreszeiten und Methoden usw. zu akzeptieren. Diese Abnehmer führen oftmals ein ausgezeichnetes Stück Arbeit bei der Heidepflege aus, das Material verwenden sie entweder für Wasserfilter bei der biologischen Abwasserreinigung oder als Verpackungsmaterial für Drainagerohre in der Marsch. Bisher haben wir die Stellung gehalten und es abgelehnt, uns an Verkauf zu Dumpingpreisen zu beteiligen. Denn generell wird die Heidepflege begünstigt, wenn dabei ein paar Schillinge abfallen. Außerdem haben wir bessere Möglichkeiten als viele andere, uns niedrigen Angeboten und verkehrten Erntezeiten entgegenzustellen.

3.3 Beweidung mit Schafen

Seit 1959 findet eine Heidepflege mit Hilfe von Schafen auf vier Arealen mit einer eingezäunten Gesamtfläche von 150 Hektar Fläche statt. Zwischen den beiden Einfriedungen entlang des Weges „Langelinie“ lag bis 1980 ein Heidegelände, das nicht beweidet wurde. Mir kam es nicht so vor, daß es einen großen Unterschied zwischen den beweideten und unbeweideten Flächen gab. An beiden Stellen sah die Heide eigentlich recht erbärmlich aus, stark mit Krähenbeere durchsetzt. Ein Abbrennen war wegen eines großen Wacholderbestandes nicht möglich. Um einmal etwas

ganz Neues auszuprobieren, mähten wir das nicht beweidete Areal 1980 mit einem Buschräumer ab. Im Laufe von wenigen Jahren kam die prächtigste Verjüngung der Heide zum Vorschein - gleichzeitig ging die Besenheide auf den beweideten Flächen fast vollständig aus. Diese Erfahrungen stimmen sehr gut mit dem generellen Eindruck überein, den ich mit der Zeit bei der Beweidung der Heide mit Schafen erworben habe: In der älteren Besenheide gleicht die Beweidung oftmals eher einer Zerstörung. Dieser Eindruck wird von einer Fotografie des damaligen Forstassistenten Brian Gade-Larsen (1984) aus der Lüneburger Heide bestätigt, wo seit unzähligen Jahren eine Beweidung mit Heidschnucken erfolgte (Abb. 8).

Die Reaktionen der Pflanzen auf Beweidung

Das Resultat der Beweidung der Heide aus botanischer Sicht hängt sowohl von der Menge an Zuwachsfutter, der Schafrasse und dem Alter der Besenheide ab. Hier liegt die Grundlage für größere Versuchstätigkeit. Im „Fårefolden“, einem der Bereiche, die seit 1959 beweidet wurden, war der Anteil der Besenheide so weit zurückgegangen und der Anteil der Krähenbeere so groß, daß wir im Jahre 1982 eine Hälfte - rund 15 Hektar - abbrannten, wo keine Wacholderbeeren standen. Bereits ein Jahr später sah die Heide wieder wie ein mit Draht-Schmiele bewachsenes Feld aus.



Abb. 8: Lüneburger Heide. Die von Schafen abgegraste Heide im Sommer 1984. Foto: B. Gade-Larsen.

Wenn man dann aber genauer nachsah, standen überall Myriaden kleiner Besenheidepflanzen zwischen den Grashalmen.

Wir setzten die Schafe ein, sobald die Besenheide aufkam. Und obwohl sie unzählige Besenheidepflanzen beim Abgrasen ausrissen, entstand dabei kein Schaden, denn es kamen immer neue Pflanzen zum Vorschein. Wir haben die Schafe nun seit 8 Jahren jeden Winter solange abfressen lassen, bis eine Höhe von nur noch einem Zentimeter erreicht wurde. Danach werden die Tiere jeweils umgesetzt. Es ist übrigens geglückt, daß die Schafe den Zuwachs eines jeden Jahres entfernen. Gleichzeitig ist das Gras weitgehend verschwunden, ohne daß dabei jedoch der Bestand an Preiselbeeren und Rauschbeeren beeinträchtigt wurde. Diese und die Krähenbeere scheinen den Schafen nicht zu behagen. Die Besenheide besitzt dabei weiterhin so viel Kraft, daß sie alljährlich wieder austreibt und im August blüht. Sie erreicht dabei jedoch nur eine Höhe von rund 10 bis 15 Zentimetern. Daß die Schafe fast den gesamten Zuwachs der Besenheide abfressen, liegt daran, daß die jungen, zarten Triebe für die Schafe einen Leckerbissen darstellen, die alte Besenheide besteht aus ungenießbaren Zweigen. Auf dem Bereich, der nicht abgebrannt worden ist, sind zwei Beispiele sichtbar:

■ an einigen Stellen ist die Besenheide ganz verbissen, wobei die Schafe zuerst alle grünen Teile gefressen haben. Die Krähenbeere hat sich anschließend über mög-

liche neue Triebe ausgebreitet.

■ An anderen Stellen, insbesondere auf Boden mit Kies und Steinen, wo keine Krähenbeere wächst, haben viele der alten Heidepflanzen nach dem Abfressen an der Spitze seitwärts von der Wurzel aus neue Triebe gebildet oder haben neuen Besenheidepflanzen Platz gemacht. Daß die junge Heide begehrt ist, konnten wir auch im Winter beobachten, wenn die Schneedecke auf kurz zuvor abgebrannten Flächen völlig von Rehen und Rothirschen zertrampelt wird. Auf Flächen, die zuvor sehr intensiv mit Ziegen beweidet worden sind, waren sämtliche Pflanzen von der Erdoberfläche verschwunden, abgesehen von den Preiselbeeren und Krähenbeeren. Und gerade dort erlebten wir eine hervorragende Heideverjüngung, nachdem die Ziegen fortgeschafft waren.

Dort wo Wacholder auftritt, werden diese so weit nach oben verbissen, wie die Schafe in die Höhe langen können. Während einer Exkursion zum Laboratorium Mols (bei Aarhus) wurde behauptet, daß Wacholder während des Winters gefressen wird, die Schafe ihn aber während des Sommers nicht anrühren.

Schafrassen

Wie bereits in Verbindung mit den Versuchen mit den Zitterpappeln gesagt wurde, streben wir mit Hilfe unserer Rückkreuzung zur „reinen“ Form der Heidschnucke eine Schafrasse an, die der Ziege im Hinblick auf den Vorteil, Besenheide und Aspe zu fressen, ähnelt. Zugleich wollen wir den Nachteilen der Ziege entgehen: mangelnde Winterhärte, fehlende Absatzmöglichkeit der Jungtiere und der Notwendigkeit, teure Einzäunungen aufzustellen.

Die Wirkung der Düngung

Vagn Johansen (1970) schrieb: „...wenn so viele Schafe auf der Heide laufen, tritt durch die dabei unvermeidliche Düngereinfuhr unausweichlich ein Vordringen der Gräser ein“. Diese Erfahrungen werden durch englische Untersuchungen bestätigt (vgl. Marrs 1985), bei denen man versuchte, ein Stück Schafweide verarmen zu lassen, um die Heidevegetation zu fördern. Es zeigte sich dabei, daß eine Beweidung das Gebiet nicht verwüsten konnte. Die Nährstoffversorgung wurde immer besser während der Maßnahmen, weil die Substanzmenge, die von den Tieren aus dem Gebiet entfernt wurde, geringer war als der Be-

trag, der aus der Luft und durch Regen durchgeführt wurde. Dies ließ sich jedoch ändern, wenn man die Tiere während der Nacht abtrieb, so daß ihre Exkremamente an anderer Stelle aufgefangen werden konnten. Im Gegensatz dazu konnte man aufgrund des großen Stoffumsatzes artenreichere Vegetation feststellen. Das ist auch das Prinzip, das in der Lüneburger Heide praktiziert wird, wo die Schäfer ihre Schafe während der Nacht in den Stall treiben.

Füchse

Zu Beginn meines Einsatzes im hiesigen Forstbezirk hatten wir mit dem Problem zu tun, daß Füchse fast sämtliche Lämmer aufraßen. Das gleiche geschah übrigens in den 70er Jahren im Waldgebiet „Vestskoven“, wo ich seinerzeit meinen Dienst tat. Als bestes Mittel erwies sich ein Elektrodraht um die Gehege mit den Lämmern in Höhe der Fuchsschnauze.

Beaufsichtigung

Ich will im übrigen nicht zu sehr auf technische Fragen in Verbindung mit der Schafhaltung eingehen, abgesehen von einer Sache: Schafe haben keinerlei Begriff von Arbeitszeiten, Urlaub, Feiertagen usw. Es zeigt sich, daß sie eigentlich immer krank werden, Lämmer bekommen oder von Füchsen gestört werden, wenn die Tarifverträge die Auszahlung des doppelten Stundenlohnes vorsehen. Deshalb kann man von einigen Überraschungen sprechen, wenn es darum geht, die Beaufsichtigung der Herde nach Stundenlohn und Tarifvertrag zu regeln. Außerdem bleibt mir unbegreiflich, wieso die Wollproduktion in anderen Ländern ein vernünftiges Geschäft sein kann, hierzulande jedenfalls konnte über den Wollpreis noch nie der Arbeitslohn für das Zusammentreiben und Scheren der Schafe finanziert werden. Wir sind nun in der glücklichen Lage, eine Regelung mit einem professionellen Schäfer gefunden zu haben, der mit einer Regelung über die Beaufsichtigung der Schafe einverstanden ist, die eine Entlohnung nach Anzahl der Mutterschafe und nicht pro Arbeitsstunde vorsieht. Auf diese Weise entspricht das Hüten der 700 Mutterschafe dem normalen Jahreslohn eines Waldarbeiters. Darüber hinaus stellt der Forstbezirk sämtliche Materialien und Futter zur Verfügung und bezahlt den Tierarzt - im Gegenzug bekommt das Forstamt Wolle und Lämmer.

Die Regelung ist nur praktikabel, da der Schäfer über großes Fachwissen und erfahrene Hütehunde verfügt. Die Hunde ersetzen in vielen Fällen eine größere Versammlung von Helfern, man stelle sich nur einmal den Umtrieb von einem Gehege zum anderen, Tierarztkontrolle, Wurmkur, Scheren, Schlachten, Klauenpflege, Lammern, Verteilung der einzelnen Gruppen an verschiedene Böcke u.a.m. vor. Rentabilität? Wir hoffen, daß wir bei 700 Mutterschafen die Bilanz gerade eben ausgeglichen halten können. Eventuell müssen wir uns zu einer größeren oder kleineren Anzahl Tiere entschließen. Bedingung ist dabei allein, daß die Herde von einem Schäfer mit Hunden gehütet werden kann. Die große Frage ist, welche Umzäunungen mit im Haushalt berücksichtigt werden müssen. Ein Großteil der Einfriedungen wird allein mit Rücksicht auf die Heidepflege angelegt - nicht weil sie für die Schafe erforderlich sind.

Wenn wir einen recht großen Bestand von Schafen anstreben, geschieht das nicht allein, um die Rentabilität zu erhöhen, es ist auch eine große „Einsatzstärke“ erforderlich. Unsere Erfahrungen deuten darauf hin, daß eine kurzfristige, intensive Beweidung einer längerwährenden, nur sporadischen „Zerstörungsarbeit“ der Tiere vorzuziehen ist.

Abschließende Bemerkung

Es ist unsere Hoffnung, daß die Beweidung durch Schafe die Heide länger jung halten kann als normalerweise; so kann ein längerer Abstand zwischen radikalen Maßnahmen wie Abmähen und insbesondere Abbrennen erreicht werden. Zugleich streben wir ein variationsreicheres Bild der Heide an.

Außerdem benutzen wir Schafherden bei Versuchen zur Schaffung von Heide auf alten Äckern und bei der Pflege von feuchten Niederungen, Almenden und unrentablen Feldern, wo es immer größere Schwierigkeiten gibt, Rinder zur Beweidung zu finden.

Vielleicht können wir auch in Verbindung mit der Neupflanzung von Wald mit der Zeit dazu gezwungen sein, wieder alte Kultivierungsmethoden auf ehemaligem Ackerland anzuwenden. Das Hauptproblem hier besteht darin, die Quecke unter Kontrolle zu halten. Dabei kann „Roundup“ zur Anwendung kommen.

Man kann den Acker auch für einige Jahre brachlegen. Dann verschwindet die Quecke auf mageren Böden mit der Zeit

von alleine, an ihre Stelle tritt eine erträgliche Flora aus Trockenpflanzen, in der ohne weiteres Neupflanzungen möglich sind. In den dazwischenliegenden - oft sehr vielen - Jahren kann das Gelände laut Aussage des früheren Försters Ejner Jacobsen beweidet werden, ohne daß sich dabei das Queckengras vermehrt. Verschiedenlich ist geäußert worden, daß es mit Schafen hübscher aussieht!

Das schönste ist vielleicht ein großer Trupp von Schafböcken mit schön gewachsenen Hörnern. Wenn nur keine Weibchen dazwischen sind, gehen sie nicht aufeinander los.

3.4 Ökonomie

Tabelle 3 zeigt einen Vergleich zwischen den verschiedenen Behandlungsmethoden. Wenn man von den recht unterschiedlichen und teuren Maßnahmen wie der Beseitigung der Kiefern und Zitterpappeln absieht und sich mit Eingriffen ohne Beteiligung von Tieren begnügt, ist im Bereich des Forstbezirkes Ulfborg eine ausreichende Pflege der Heide zu einem durchschnittlichen Preis von 150 bis 200 Kronen pro Hektar pro Jahr möglich.

4. Schlußbemerkung

Es ist eine Sache, zu versuchen, die existierenden Heiden als eine Art Museum zu bewahren, indem man die Nutzungsformen der Heidebauern nachahmt. Mit der Zeit klappt es ganz gut.

Etwas ganz anderes wäre es, Heide auf stillgelegten Agrarflächen wiederentstehen zu lassen, so wie es in bestimmten Kreisen derzeit als Wunsch geäußert wird.

In einigen Fällen können Heidepflanzen von alleine einwandern, wenn man die Fläche nur sich selbst überläßt. Aber offensichtlich nur, wenn magerer Boden mit wenig Humus, Kalk und Dünger die Ausgangslage bildet. Degn (Literaturliste Pkt. 4) hat entsprechend eine Bildung von 10 Prozent Heide auf einem früheren Acker nach zehnjähriger Brache nachgewiesen. Darüberhinaus mangelt es an praktischen Beispielen. Man kann an vielen Stellen besonders auffällig auf militärischen Übungsgebieten West-Seelands - ehemalige Äcker sehen, die selbst 30 bis 50 Jahre seit Ende der Nutzung hauptsächlich mit Gras bewachsen sind. Daneben ist langsame Ausbreitung von Gebüsch und Bäumen zu beobachten - und hier und da ein wenig Besenheide.

Allerdings hat ein solches Areal, ungeachtet des Anteils an Heide, mehr den Charakter einer extensiv genutzten Almende als den einer Heide. Am meisten vermißt man die feuchten Niederungen, aber die kommen so schnell nicht wieder, wo die Ortsteinschicht erst einmal durch Tiefpflügen durchbrochen ist.

Wenn die Forstbezirke als ausführende Unternehmen auch den Wunsch haben sollten, die Besenheide wieder zu vermehren, sind zuvor größere Versuche erforderlich. Wir haben es im Laufe vieler Jahre versucht, aber es hat sich gezeigt, daß landwirtschaftliche Flächen so leicht nicht wieder „ruiniert“ werden können.

5. Literaturliste

Degn, H. J.: »Succession på en opgiven mark nær dede«. Flora og Fauna 93 (1 - 2): J1 - 36-1987.

Dept. of Agriculture and Fisheries for Scotland: A Guide to Good Muirburn Practice. Edinburgh 1977.

Gade-Larsen, Brian: Ang. Lüneburgerfår på Lüneburger Hede. 1984. Notat, Ulborg skovdistrikts arkiv.

Johansen, Vagn: Erfaringer med bevarelse af hedearealer på Ulborg Statskovdistrikt. DST 1970.

Kretschmer, Jan: Fåregræsning som hedeplejemetode. Stor opgave 1985.

Marrs, R. M.: Techniques for Reducing Soil Fertility for Nature Conservation Purposes: A Review in Relation to Research at Roper's Heath, Suffolk, England. Biological Conservation 34 (1985) 307 - 332.

Rasmussen, Lennart og Gundersen, Per: Kritiske belastningsgrænser. Ugeskrift for Jordbrug 1989, nr. 44.

Table 3: Preise für verschiedene Methoden zur Pflege von Heideflächen. Der Stundenlohniveau liegt bei 80 Kr. Die Zahlenangaben beruhen auf Schätzungen, da die behandelten Flächen recht unterschiedlich sind.

Abbrennen der Heide (bei jeweils 10 - 30 ha)	450 - 1.300
Mähen der Heide ohne Entfernen der Heide	1.000 - 2.000
Mähen incl. Entfernung Besenheide (Ballen)	2 - 4
Verkauf von (guter, frischer) Besenheide zum Dachdecken - Nettoeinnahmen	2.000
Verkauf von (schlechter) Heide für biol. Filter und Drainage	0
Beseitigung dichter Bestände alter Kiefern, bei Verkauf als Holzschnitzel - Netto	0
Beseitigung dichten Kieferbestandes, wenn abgebrannt werden soll	10.000 - 30.000
Beseitigung kleiner Kiefern, alle 5 Jahre mit Handkraft	je 300 - 3.000
Schafbeweidung (gegen Espe) 20 ha (Abschreibung Zaun über 10 Jahre) (Dauerergebnis unsicher, oft über 10 Jahre)	
Zahlen sind variabel	jährlich 350 - 500
Abbrennen plus „Roundup“ gegen Aspe (Dauer 2 - 3 Jahre)	insgesamt 3.500
Ziegen gegen Espe, siehe Abschn. 2.3	variabler und teurer als Schafe

Rubow, Th.: Notat fra »Bekæmpelse af bævreasp på Hedearealer«. Ulborg skovdistrikt. Institut for ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, Distrikt 70.849 / 87-88.

Schmidt, Else Øgendahl: Populus tremula - vækstmåde og udbredelsesrater på Kongenshus Hede. Århus Universitet 1983.

Staatbosbeheer: Bosbouwvoorlichting nr. 5, august 1987. Temanummer om hedepleje ved afskrælning af hedetørv. ISSN 0166-8986. Staatsbosbeheer, Utrecht.

Syrach-Larsen, C.: Plantening af Bævreasp

og Poppel, DST 1942.

Østergaard, Hans S. og Mamsen, Peter: Kvadratnet for Nitratundersøgelser i Danmark. Landbrugets Rådgivningscenter april 1990.

Anschrift des Verfassers

Oberförster Bo Holst-Jørgensen
Skov - og Naturstyrelsen
Ulborg statskovdistrikt
Ulborggård
Panadisvej 4
DK - 6990 Ulfborg

Veröffentlichungen aus der NNA

NNA-Berichte*

Band 1 (1988)

Heft 1: Der Landschaftsrahmenplan · 75 Seiten

Heft 2: Möglichkeiten, Probleme und Aussichten der Auswilderung von Birkwild; Schutz und Status der Rauhfußhühner in Niedersachsen · 60 Seiten

Band 2 (1989)

Heft 1: Eutrophierung - das gravierendste Problem im Naturschutz? · 70 Seiten

Heft 2: 1. Adventskolloquium der NNA · 56 Seiten

Heft 3: Naturgemäße Waldwirtschaft und Naturschutz · 51 Seiten

Band 3 (1990)

Heft 1: Obstbäume in der Landschaft/Alte Haustierrassen im norddeutschen Raum · 50 Seiten

Heft 2: (vergriffen)

Extensivierung und Flächenstilllegung in der Landwirtschaft / Bodenorganismen und Bodenschutz · 56 Seiten

Heft 3: Naturschutzforschung in Deutschland · 70 Seiten

Sonderheft

Biologisch-ökologische Begleituntersuchung zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen – Endbericht · 124 Seiten

Band 4 (1991)

Heft 1: Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen - Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos?/Naturschutz im Gewerbegebiet · 88 Seiten

Heft 2: Naturwälder in Niedersachsen - Bedeutung, Behandlung, Erforschung · 80 Seiten

Band 5 (1992)

Heft 1: (vergriffen) Ziele des Naturschutzes - Veränderte Rahmenbedingungen erfordern weiterführende Konzepte · 88 Seiten

Heft 2: Naturschutzkonzepte für das Europareservat Dümmer - aktueller Forschungsstand und Perspektive · 72 Seiten

Heft 3: Naturorientierte Abwasserbehandlung · 66 Seiten

Heft 4: Extensivierung der Grünlandnutzung - Technische und fachliche Grundlagen · 80 Seiten

Sonderheft (vergriffen)

Betreuung und Überwachung von Schutzgebieten · 96 Seiten

Band 6 (1993)

Heft 1: Landschaftsästhetik - eine Aufgabe für den Naturschutz? · 48 Seiten

Heft 2: „Ranger“ in Schutzgebieten - Ehrenamt oder staatliche Aufgabe? · 114 Seiten

Heft 3: Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege · 80 Seiten

* Bezug über NNA; erfolgt auf Einzelanforderung.
Alle Hefte werden gegen eine Schutzgebühr abgegeben
(je nach Umfang zwischen 5,- DM und 15,- DM).

Veröffentlichungen aus der NNA

Mitteilungen aus der NNA *

1. Jahrgang (1990)

- Heft 1: Seminarbeiträge zu den Themen
- Naturnahe Gestaltung von Weg- und Feldrainen
 - Dorfökologie in der Dorferneuerung
 - Beauftragte für Naturschutz in Niedersachsen: Anspruch und Wirklichkeit
 - Bodenabbau: fachliche und rechtliche Grundlagen (Tätigkeitsbericht vom FÖJ 1988/89)
- Heft 2: (vergriffen) - Beiträge aus dem Seminar
- Der Landschaftsrahmenplan: Leitbild und Zielkonzept, 14./15. März 1989 in Hannover
- Heft 3: Seminarbeiträge zu den Themen
- Landschaftswacht: Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze
 - Naturschutzpädagogik
- Aus der laufenden Forschung an der NNA
- Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbefindigen Staubeintrag
 - Auftreten und Verteilung von Laufkäfern im Pietzmoor und Freyerser Moor
- Heft 4: Kunstausstellung „Integration“
- Heft 5: (vergriffen) Helft Nordsee und Ostsee
- Umlauber-Parlament Schleswig-Holstein - Bericht über die 2. Sitzung am 24./25. November in Bonn

2. Jahrgang (1991)

- Heft 1: Beiträge aus dem Seminar
- Das Niedersächsische Moorschutzprogramm - eine Bilanz - 23./24. Oktober 1990 in Oldenburg
- Heft 2: Beiträge aus den Seminaren
- Obstbäume in der Landschaft
 - Biotopkartierung im besiedelten Bereich
 - Sicherung dörflicher Wildkrautgesellschaften
- Einzelbeiträge zu besonderen Themen
- Die Hartholzauze und ihr Obstgehölzanteil
 - Der Bauer in der Industriegesellschaft
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Das Projekt Streuobstwiese 1988-1990
- Heft 3: Beiträge aus dem Fachgespräch
- Feststellung, Verfolgung und Verurteilung von Vergehen nach MARPOL I, II und V
- Beitrag vom 3. Adventskolloquium der NNA
- Synethie und Alloethie bei Anatiden
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Ökologie von Kleingewässern auf militärischen Übungsflächen
 - Untersuchungen zur Krankheitsbelastung von Möwen aus Norddeutschland
 - Ergebnisse des "Beached Bird Survey"
- Heft 4: Beiträge aus den Seminaren
- Bodenentsiegelung
 - Naturnahe Anlage und Pflege von Grünanlagen
 - Naturschutzgebiete: Kontrolle ihrer Entwicklung und Überwachung
- Heft 5: Beiträge aus den Seminaren
- Naturschutz in der Raumplanung
 - Naturschutzpädagogische Angebote und ihre Nutzung durch Schulen
 - Extensive Nutztierhaltung
 - Wegraine wiederentdecken
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Fledermäuse im NSG Lüneburger Heide
 - Untersuchungen von Rehwildpopulationen im Bereich der Lüneburger Heide
- Heft 6: Beiträge aus den Seminaren
- Herbizidverzicht in Städten und Gemeinden
 - Erfahrungen und Probleme
 - Renaturierung von Fließgewässern im norddeutschen Flachland
 - Der Kreisbeauftragte für Naturschutz im Spannungsfeld von Behörden, Verbänden und Öffentlichkeit
- Beitrag vom 3. Adventskolloquium der NNA
- Die Rolle der Zoologie im Naturschutz
- Heft 7: Beiträge aus dem Fachverwaltungslehrgang Landespflege für Referendare der Fachrichtung Landespflege aus den Bundesländern vom 1. bis 5.10.1990 in Hannover

3. Jahrgang (1992)

- Heft 1: Beiträge aus dem Fachverwaltungslehrgang Landespflege (Fortsetzung)
- Landwirtschaft und Naturschutz
 - Ordnungswidrigkeiten und Straftaten im Naturschutz
- Heft 2: Beiträge aus den Seminaren
- Allgemeiner Biotopschutz - Umsetzung des § 37 N NatG
 - Landschaftsplanung der Gemeinden
 - Bauleitplanung und Naturschutz
- Beiträge vom 3. Adventskolloquium der NNA
- Natur produzieren - ein neues Produktionsprogramm für den Bauern
 - Ornithopoesie
 - Vergleichende Untersuchung der Libellenfauna im Oberlauf der Böhme

4. Jahrgang (1993)

- Heft 1: Beiträge aus den Seminaren
- Naturnahe Anlage und Pflege von Rasen- und Wiesenflächen
 - Zur Situation des Naturschutzes in der Feldmark
 - Die Zukunft des Naturschutzgebiets Lüneburger Heide

Sonderheft

„Einer trage des Anderen Last“ 12782 Tage Soltau-Lüneburg-Abkommen

- Heft 2: Beiträge aus dem Seminar
- Betreuung von Schutzgebieten und schutzwürdigen Biotopen

Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA

- Tritt- und Ruderalgesellschaften auf Hof Möhr
- Eulen im Siedlungsgebiet der Lüneburger Heide
- Bibliographie Säugetierkunde

Heft 3: Beiträge aus den Seminaren

- Vollzug der Eingriffsregelung
- Naturschutz in der Umweltverträglichkeitsprüfung
- Bauleitplanung und Naturschutz

Heft 4: Beiträge aus den Seminaren

- Naturschutz bei Planung, Bau und Unterhaltung von Straßen
- Modelle der Kooperation zwischen Naturschutz und Landwirtschaft
- Naturschutz in der Landwirtschaft

Heft 5: Beiträge aus den Seminaren

- Naturschutz in der Forstwirtschaft
- Biologie und Schutz der Fledermäuse im Wald

Heft 6: Beiträge aus den Seminaren

- Positiv- und Erlaubnislisten - neue Wege im Artenschutz
 - Normen und Naturschutz
 - Standortbestimmung im Naturschutz
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Die Pflanzenkläranlage der NNA - Betrieb und Untersuchungsergebnisse

* Bezug über NNA; erfolgt auf Einzelanforderung. Alle Hefte werden gegen eine Schutzgebühr abgegeben.

