©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeitr. 3/01, S. 73-80 • Bayer. Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege – Laufen/Salzach 2001

Sicherung und Entwicklung der Heiden im Norden von München (Kurzfassung)[1]

Jörg PFADENHAUER, Franz-Peter FISCHER, Wolfgang HELFER, Christine JOAS, Rolf LÖSCH, Ulrich MILLER, Christina MILZ, Helmuth SCHMID, Elisabeth SIEREN, Klaus WIESINGER

1. Ziele, Organisation und Durchführung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens

Angeregt durch eine Konzeptstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Abb. 1) stellte der Heideflächenverein Münchener Norden e.V. im Jahr 1992 einen Förderantrag für ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E+E) bei der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz- und Landschaftsökologie (heute: Bundesamt für Naturschutz), Bonn. Das Vorhaben wurde 1994 bewilligt und endete 1998. Es gliedert sich in einen investiven Teil (Hauptvorhaben) und in ein wissenschaftliches Begleitprogramm. Ziel des Hauptvorhaben war es, Flächen zur Heideentwicklung im direkten Umfeld des NSG "Garchinger Heide" und im Biotopverbund zum NSG "Mallertshofer Holz mit Heiden" zu erwerben. Von den angekauften 20,7 ha liegen 14,2 ha im Arrondierungsbereich des NSG Garchinger Heide und 6,5 ha im Biotopverbund. Darüber hinaus stellten die Gemeinden Eching und Neufahrn Flächen im Umfang von 5,5 ha für die Heideentwicklung zur Verfügung. Außerdem pachtete der Heideflächenverein 27 ha von der Katholischen Kirche sowie einen zehn Meter breiten Ackerrandstreifen als ganzjährig benutzbaren Triebweg für die Schafbeweidung im Bereich des Biotopverbunds. In Abstimmung mit der Technischen Universität München in Weihenstephan organisierte und betreute er die Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. Die Gesamtkosten des Hauptvorhabens beliefen sich auf rund 4 Millionen DM, wobei 3,8 Millionen DM für den Erwerb von Grundstücken und knapp 200 000 DM für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ausgegeben wurden. Das Hauptvorhaben wurde zu 22 % aus Eigenmitteln des Heideflächenvereins, zu 57,7 % durch Zuwendungen des Bundes und zu 20,3 % über Zuschüsse des Bayerischen Naturschutzfonds finanziert.

Das wissenschaftliche Begleitprogramm unter Federführung des Lehrstuhls für Vegetationsökologie der Technischen Universität München hatte zum Ziel, die Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen zu konzipieren, ihre Effizienz für die Ziele des Biotop- und Artenschutzes zu prüfen und gegebenenfalls entsprechend zu modifizieren. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf der Entwicklung von Verfahren zur Heideerweiterung auf bisher ackerbaulich genutzten Flächen und zum Aufbau des Heideverbunds. Die drei Teilprojekte Vegetation, Zoologie und Mykologie wurden durch einige kleinere Forschungsvorhaben (Beweidungskonzept, sozioökonomische Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe) ergänzt. Da Artenzusammensetzung und Populationsgrößen auf den neu geschaffenen Heideflächen noch nicht den Gleichgewichtszustand erreicht haben, welcher mit Standort und Pflege bzw. Bewirtschaftung zu erzielen wäre, wird das Programm bis 2001 verlängert.

Der Heideflächenverein stellte zusammen mit den wissenschaftlichen Instituten der Technischen Universität München das E+E-Vorhaben kontinuierlich der Öffentlichkeit vor. Durch Radwanderungen, eine Informationsbroschüre und eine Wanderausstellung wurden die Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung der Heiden Bürgern und interessierten Fachleuten erläutert. Inzwischen wird auch von anderen Maßnahmenträgern im Großraum München Mähgut aus Heidebeständen nachgefragt, um Magerrasen auf Ersatzstandorten zu entwickeln.

2. Verfahren zur Ansiedlung von Kalkmagerrasen auf Ackerflächen

Das Ziel dieses Teils des Eprobungs- und Entwicklungsvorhabens war es zu untersuchen, mittels welcher Maßnahmen die Vegetation der Restbestände der ehemals weit verbreiteten kontinental geprägten Kalkmagerrasen (beispielsweise des Naturschutzgebietes Garchinger Heide) auf bisher ackerbaulich genutzte Flächen der nördlichen Münchner Ebene erfolgreich übertragen werden kann. Die Böden der Äcker weisen zwar (im Sinn ihres Ertragspotentials für den Halm- und Blattfruchtanbau) gute bis sehr gute Nährstoff- (v. a. Phosphat) -versorgung auf, sind aber trotzdem verhältnismäßig ertragsschwach. Dies ist zum einen auf den hohen Skelettanteil der Böden mit einem Verhätnis von Skelett zu Feinerde von rund 1 : 1 und zum anderen auf die geringe Wasserspeicherleistung der flachgründigen Pararendzinen zurückzuführen, die selbst im gemäßigt humiden Klima der Münchner Ebene zu gelegentlicher Sommertrockenheit führt. Kulturpflanzenbestände müssen deshalb auch regelmäßig bewässert werden.

[1] Eine ausführlich Fassung erscheint unter demselben Titel in der Reihe Angewandte Landschaftökologie, Heft (2000) des Bundesamts für Natruschutz, Bonn.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

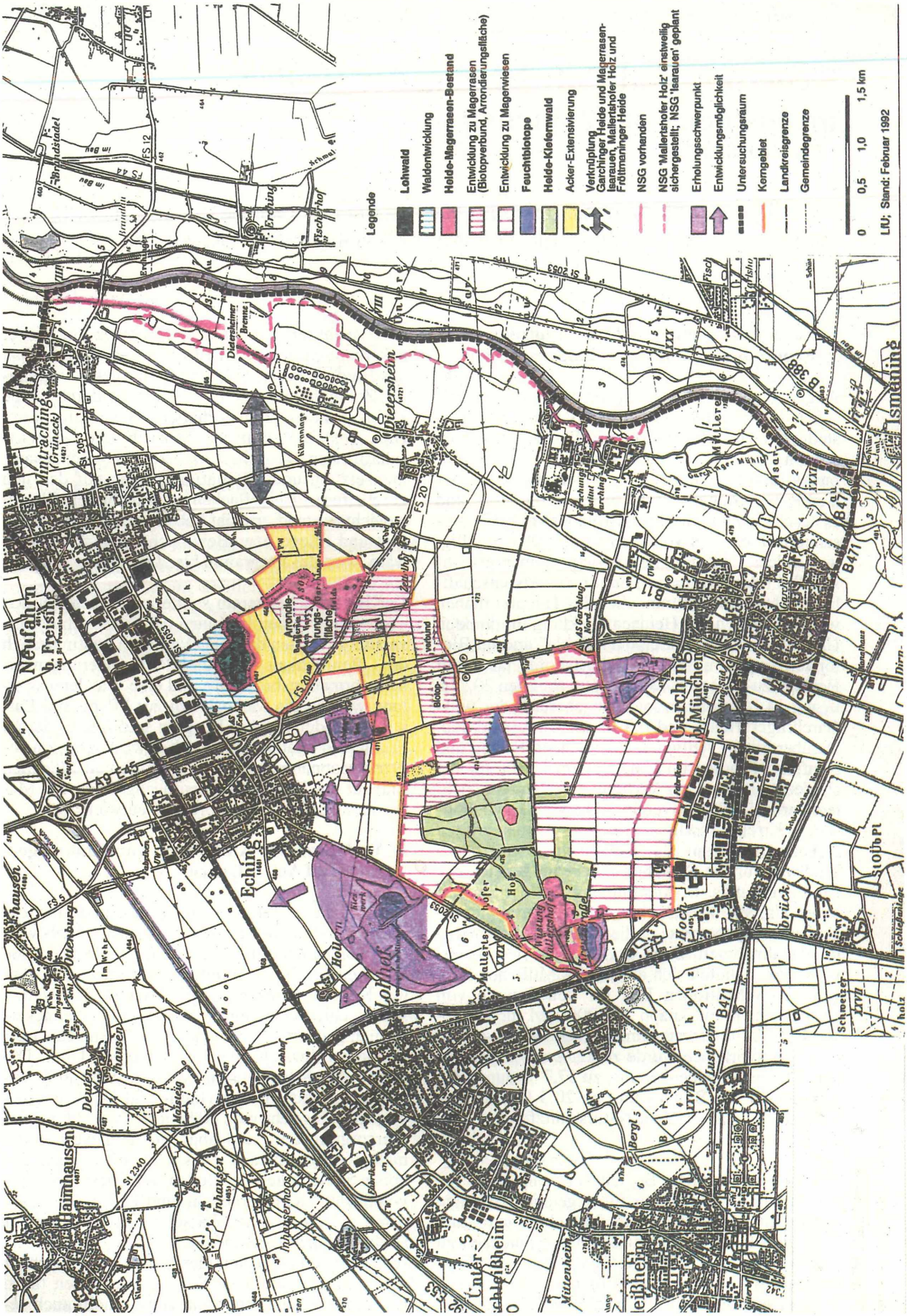

Abbildung 1

Heideprojekt: Leitbild Biotop- und Artenschutz nach dem Konzept des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz (1992, n.p.).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Aufgrund dieser standörtlichen Gegebenheiten wurde angenommen, daß eine erfolgreiche Ansiedlung von Kalkmagerrasenarten auf ehemaligen Ackerflächen möglich ist. Hierfür wurden zu verschiedenen Jahreszeiten im Naturschutzgebiet Garchinger Heide Mähgut gewonnen und direkt auf die Ackerbrachen ausgebracht. Um vor allem den niedrig wüchsigen Rohbodenpionieren, wie sie auf dem „Rollfeld" des Schutzgebiets vorkommen, neue Ansiedlungsmöglichkeiten zu schaffen, wurde der Oberboden auf einzelnen Versuchsparzellen deshalb z. T. bis zum anstehenden Kies abgetragen.

Die Ergebnisse der Mähgutübertragung zeigen, daß zwischen 60 und 80 % der Arten, die nachweislich Samen im Mähgut hatten, auch übertragen wurden. Ein Abtrag von Oberboden als Voraussetzung für eine erfolgreiche Etablierung der Grasheiden ist nicht zwingend. Es zeigt sich zwar, daß sich Pioniere erwartungsgemäß auf den Abtragsflächen eher und besser etablieren konnten als auf den nicht abgetragenen Flächen, doch handelt es sich dabei um ein sehr kleines Artenspektrum. Auf den nicht abgetragenen Flächen etablierte sich dagegen der größte Teil der Arten weitaus besser als auf den abgetragenen Flächen. Oberbodenabtrag sollte daher lediglich auf kleinen Flächen eingesetzt werden und die direkte Ansiedlung von Grasheiden auf den Ackerbrachen ergänzen.

Trotz der insgesamt hohen Etablierungsrate bleibt festzuhalten, daß viele Arten des Schutzgebiets durch den Transfer von Mähgut nicht übertragen werden können. Das sind beispielsweise Frühjahrsblüher, deren Samen zum Mähzeitpunkt bereits ausgefallen sind, oder Pflanzen, die überhaupt keine oder nur wenige keimfähige Samen entwicklen. Hierzu zählen auch eine Reihe von Raritäten. Diese Arten lassen sich nur durch gärtnerische Nachzucht und Auspflanzung an geeignete Stellen dauerhaft etablieren.

Die Deckungsgrade der meisten Mähgutarten stiegen über einen Zeitraum von vier Jahren deutlich an, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die meisten Pflanzen sich dauerhaft zu behaupten vermögen. Dagegen nahmen die Deckungsgrade vieler Brachearten ab, vor allem auf den Versuchsflächen, wo sich Mähgutarten stark entwickelten.

Für eine endgültige Bewertung ist die Beobachtungsdauer von vier Jahren allerdings zu kurz. Klimaschwankungen und zufällige Prozesse in der Populationsentwicklung können in den nächsten Jahren noch für Überraschungen sorgen. Eine Fortführung des Monitoring ist deshalb nötig. Da die Bestände auch jetzt noch verhältnismäßig lückig sind, kann die Etablierung weiterer Arten gegebenenfalls durch erneuten Mähgutauftrag erreicht werden.

3. Demographische Entwicklung repräsentativer Pflanzenarten nach Ansaat und Pflanzung

Ziel der demographischen Untersuchungen an repräsentativen Pflanzenarten war eine Beurteilung der Effizienz von Renaturierungsmaßnahmen. Die Ansaat und Pflanzung von den ausgewählten Arten müssen daher als Methoden innerhalb der Effizienzkontrolle zur Ansiedlung von Grasheiden auf ehemaligen Ackerflächen betrachtet werden. Pflanzung und Ansaat sollen hier im Rahmen dieser Untersuchung nicht als generelle Renaturierungsverfahren verstanden werden. Denn für die großflächige Ansiedlung von Magerrasenarten auf renaturierungsfähigen Ackerbrachen ist die Mähgutübertragung ein probates Mittel. Der Grundgedanke bestand also darin, daß anhand von künstlich und kontrolliert eingebrachten Arten eine Möglichkeit geschaffen wurde, um feinanalytische Untersuchungen besser durchführen zu können, mit dem Ziel, aus den Ergebnissen entsprechende Rückschlüsse auf effiziente Renaturierungsverfahren (Mahd, Mulchen, Fräsen und Abtrag des Bodens) ziehen zu können.

Die den demographischen Untersuchungen zugrundeliegende Hypothese greift die erste Hypothese der möglichen Ansiedlung von Kalkmagerrasenn auf ertragsschwachen Standorten auf und radikalisiert sie, in dem sie behauptet: Die Ansiedlung und Entwicklung der Arten verläuft auf den ertragsschwachen Standorten dann am besten, wenn keine Mahd erfolgt. Das Versuchsdesign umfaßte Pflanzung und Ansaat von ausgewählten Arten in gefräste, nicht gefräste und oberboden-abgetragenene Versuchsflächen.

Die Entwicklung der durch Pflanzung und Ansaat eingebrachten Pflanzen wurde anhand von vegetativen (Zahl und Größe der Blätter bzw. Sprosse) und generativen Parametern (Anzahl und Größe der Fruchtstände bzw. Samen) über einen Zeitraum von vier Jahren erfaßt. Außerdem wurde das Bestandesumfeld, d. h. die eine Pflanze umgebende Vegetation, anhand ihrer Deckung und Höhe bestimmt. Bei der Auswertung der Daten wurden Zusammenhänge zwischen den erhobenen Parametern der Pflanzen und ihren Umweltvariablen (Bodenbeschaffenheit, Mahdfrequenz, Bestandesumfeld) untersucht. Auf Grundlage der phänometrisch erfaßten Pflanzengröße konnten Entwicklungsstufen mit ihren Übergängen von Jahr zu Jahr gebildet werden.

Die Anzahl der überlebenden Pflanzen variierte sowohl zwischen den einzelnen Arten als auch innerhalb einer Art zwischen den einzelnen Versuchsfeldern. Insgesamt betrachtet lag die Überlebensrate bei allen Arten und in allen Versuchsfeldern bei Werten knapp unter der Hälfte des Ausgangsbestandes. Bei den Arten *Linum perenne, Centaurea scabiosa* und *Biscutella laevigata* wurde ein Zusammenhang zwischen zunehmender Mahdhäufigkeit und sinkender Zahl der Überlebenden festgestellt. An drei der sechs Arten *(Linum perenne, Centaurea scabiosa, Biscutella laevigata)* wurde "Dormanz"-Verhalten ("post-emergence-dormancy") beobachtet, bei dem einzelne Individuen, nachdem sie scheinbar abgestorben waren, zum darauffolgenden Untersuchungszeitpunkt wieder austrieben. Am Beispiel von *Biscutella laevigata* konnte nachgewiesen werden, daß dieses Phänomen in signifikantem Zusammenhang mit dem Wechsel von vegetativen zu generativen Lebensstadien in aufeinanderfolgenden Jahren steht.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

4. Entwicklung der Laufkäferfauna

Eine Erfolgskontrolle der Renaturierungsversuche erfolgte in den Jahren 1994 bis 1998 unter anderem anhand von Monitoring der Zusammensetzung und der Dynamik von Laufkäferzönosen (*Coleoptera, Carabidae*) und Heuschreckengesellschaften (*Saltatoria*). Die Laufkäfer wurden in den Jahren 1994 bis 1998 von Mai bis Oktober jeweils einmal wöchentlich für 24 Stunden auf insgesamt 11 Standorten der Garchinger Heide und 22 Standorten der drei Erweiterungsflächen mittels Bodenfallenfang erfaßt. Als Bodenfallen dienten 2 m lange Kunststoffrinnen, die als Lebendfallen konzipiert worden waren. Um darzustellen, inwieweit sich die Probestellen der Erweiterungsflächen bzw. die Probestellen der Garchinger Heide aufgrund der Individuen- und Artenverteilung ähnlich sind oder faunistische Unterschiede aufweisen, wurde für alle fünf Erfassungsjahre aus den Verteilungsdaten des Naturschutzgebiets sowie der Erweiterungsflächen Clusteranalysen berechnet. Zur Qualifizierung und Beurteilung der Flächenentwicklung dienten folgende, aus den räumlichen und zeitlichen Verteilungsmustern der Carabiden berechnete Kenngrößen und Bewertungsparameter: Individuenzahl, Artenzahl, Diversität (nach Shannon-Weaver), Evenness, Faunenähnlichkeitsmaße (nach Sörensen und Renkonen), prozentuale Individuen- und Artenanteile von Leit- und Zeigerarten, von gefährdeten und geschützten Vertretern der Roten Liste (von Bayern und Deutschland).

Bei den im Untersuchungsgebiet heimischen Laufkäferarten handelt es sich überwiegend um xerothermophile Vertreter warmer und trockener Offenlandhabitate. Das Untersuchungsgebiet stellt nicht nur bezüglich der bayern- und deutschlandweiten Erstnachweise ein faunistisch besonders wertvolles Gebiet dar, sondern dient vor allem als Refugium und Reliktfläche für seltene, gefährdete und vom Aussterben bedrohte Steppen- und Trockenrasenarten. Das gilt auch für die Heuschrecken. Die Clusteranalysen der Heidestandorte zeigten in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1997 eine Differenzierung der Fauna in Heiderand- und Heidekernzonenstandorte sowohl durch unterschiedliche Individuenhäufigkeiten als auch durch unterschiedliche Artenverteilungen. Im Untersuchungsjahr 1998 war diese Differenzierung nur noch aufgrund einer unterschiedlichen Individuenhäufigkeit, jedoch nicht mehr aufgrund eines unterschiedlichen Artenspektrums zu beobachten. Die Clusteranalysen der Erweiterungsstandorte zeigten in den Erhebungsjahren 1994 bis 1997 eine Gruppierung der Probestellen in abgetragene und nicht abgetragene Standorte. Diese Clusterung hatte ihre Ursache sowohl in unterschiedlichen Individuenhäufigkeiten als auch in unterschiedlichen Artenspektren. Im Untersuchungsjahr 1998 wurde keine Unterscheidung zwischen abgetragenen und nicht abgetragenen Flächen mehr beobachtet.

Im Vergleich zwischen Naturschutzgebiet und Erweiterungsflächen zeichnete sich die für die Garchinger Heide charakteristische Carabidenfauna durch geringere Individuenhäufigkeiten, geringere Artenzahlen, höhere Anteile an magerrasentypischen, seltenen, gefährdeten Arten und Individuen sowie durch geringere Anteile an acker- und kulturlandtypischen Arten und Individuen aus. Zwar lassen die Ergebnisse bezüglich der relativen Anteile an Ackerzeiger-Arten und - Individuen sowie an Rote Liste-Arten eine temporäre Aushagerung der Erweiterungsflächen vermuten, ob hinsichtlich der carabidologischen Kenngrößen eine zeitlich gerichtete Entwicklung der Erweiterungstandorte in Richtung Magerrasenzönose tatsächlich stattfindet, kann jedoch aufgrund der kurzen Untersuchungsdauer von fünf Jahren noch nicht schlüssig geklärt werden. Im Vergleich zwischen Heiderand und Heidekernzone zeichnete sich der Randbereich des Naturschutzgebiets durch höhere Diversitätswerte, höhere Individuenzahlen, höhere Artenzahlen sowie durch geringere Anteile an magerrasentypischen, seltenen, gefährdeten Arten und Individuen aus. Bezüglich der Diversität war im Laufe der Untersuchungsjahre keine Randeffektsminderung durch die Schaffung von Erweiterungszonen zu erkennen. Bezüglich der anderen genannten Kenngrößen wurde über die fünf Erhebungsjahre durchaus eine Randeffektsminderung beobachtet. Die Ergebnisse werden unter anderem auch in Hinblick auf die nötige Mindestarealgröße und den Flächenanspruch unterschiedlich ausbreitungsfähiger Arten diskutiert. Bezüglich der prozentualen Arten- und Individuenanteile an Acker- und Kulturlandzeigern konnte in keinem der Untersuchungsjahre ein Unterschied zwischen Heiderand- und Heidekernzone festgestellt werden.

In anthropogen belasteten Gebieten stellt der Abtrag von Oberboden im Vergleich zu Mahd- und Beweidungsregimen die effektivere und wirkungsvollere Maßnahme für die Wiederherstellung von Trockenstandorten dar. Durch Varianzanalysen konnte eine Differenzierung der Laufkäferzönosen zwischen abgetragenen und nicht abgetragenen Standorten nachgewiesen werden. Durch einen Oberbodenabschub reduzierte sich signifikant die für Ackerfaunen typisch hohe Individuenhäufigkeit sowie der prozentuale Anteil an eurytopen acker- und kulturlandtypischen Laufkäferarten und -individuen. Der Abtrag von Oberboden beeinflußte jedoch nicht die eine typische Heidefauna repräsentierenden Kenngrößen, führt also nicht zu einer Verminderung der prozentualen Arten- und Individuenanteile an Magerrasenzeiger-Tieren. Auch die Flurstückzugehörigkeit und der Isolationsgrad einer Probestelle war bestimmend für die Zusammensetzung und die Dynamik der dortigen Carabidenfauna. Die Standorte Heidenaher und weniger isolierter Erweiterungsflächen zeichneten sich durch höhere Individiuenanteile an mager-rasentypischen Tieren sowie durch geringere Individuenanteile an acker- und kulturlandtypischen Carabiden aus. Die Lage und die Verbindung der Erweiterungsprobestellen zum Schutzgebiet stellen im Hinblick auf Individuenaustausch-, dispersal- und Etablierungsprozesse über Biotopbrücken, Korridore und Trittsteinbiotope einen wesentlichen Aspekt für die erfolgreiche Ausweitung einer Magerrasenfauna dar. Wie lange eine Aushagerung der ehemaligen Ackerflächen bis hin zur erfolgreichen Magerrasenrenaturierung dauert, kann nach fünf Untersuchungsjahren noch nicht beantwortet werden. Zwar sind bezüglich der relativen Anteile an magerrasen- und kulturlandtypischen Laufkäferin-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

dividuen zeitlich lineare Entwicklungstendenzen in Richtung Magerrasenzönose zu beobachten, definitive Angaben zum Einflußfaktor "Zeit" können jedoch erst nach weiteren Erhebungsjahren gemacht werden.

5. Entwicklung der Heuschreckenfauna

Die Heuschrecken wurden überwiegend akustisch erfaßt (Flächenverhören bzw. Wegeverhören). Neben den neuen Versuchsflächen wurden auch die Garchinger Heide und das Mallertshofer Holz untersucht. Das ist wichtig für die Fragestellung des Biotopverbunds. Bis ins fünfte Erfassungsjahr konnte auf keiner Versuchsfläche eine typische Heidegesellschaft bei der Saltatorienfauna nachgewiesen werden. Die Artenstruktur der Erweiterungsflächen war immer artenärmer und euryöker als im NSG Garchinger Heide. Die extrem xerophilen Arten des Rollfelds waren nur in Einzelexemplaren zu finden. Im Gegensatz zur Garchinger Heide waren die Dominanzverhältnisse sehr unausgewogen; *Chorthippus biguttulus* war superdominant. In den ersten Jahren war bei den meisten Versuchsanlagen eine allmähliche Verbesserung in Richtung einer Magerrasengesellschaft festzustellen; 1998 war die Entwicklung dagegen eher negativ, dies gilt insgesamt auch für die Garchinger Heide. Deshalb ist zu vermuten, daß 1998 kein optimales „Heuschreckenjahr" war. Auch dieser Befund zeigt, wie wichtig eine weitere zoologische Untersuchung ist, um Ursachen für bestimmte Entwicklungen nachzuweisen. Die zunehmende Größe einer Versuchsfläche und ihre Nachbarschaft zur Garchinger Heide und verbindende Strukturen sind offenbar stabilisierende Faktoren.

Die xerophilen Zielarten zeigten keine einheitliche Präferenz für eine bestimmte Bewirtschaftungsform. Auch war bisher keine Differenzierung zwischen den xerophilen Zielarten und den euryöken "Negativ-Zeigern" bei den unterschiedlich behandelten Teilflächen zu sehen. Abgetragene Bereiche wurden von zwei xerophilen Arten bevorzugt und von allen euryöken (aber auch einigen xerophilen) Arten gemieden. Im Lauf der Untersuchungsjahre kam es zu einer Annäherung der Versuchsflächen; anfangs war der Unterschied zwischen den Flächen größer als zwischen ihren Teilbereichen. Die bisherigen Befunde dokumentieren, daß es längere Zeiträume erfordert, bis sich eine stabile heidetypische Saltatorienfauna etabliert. Gerade die heidetypischen, xerophilen Arten zeigten deutliche Schwankungen auf den Versuchsflächen, die wohl erst nach längerem Monitoring erklärt werden können.

Die Dichte der Heuschrecken liegt - auf Magerrasenflächen - im Mallertshofer Holz deutlich höher als in den unterschiedlichen Zonen der Garchinger Heide. Im Mallertshofer Holz waren zunehmend negative Tendenzen festzustellen, insbesondere in der bereits relativ instabilen und dünn besiedelten Kiesgrube. Hier ist die Blauflügelige Ödlandschrecke *Oedipoda caerulescens* verschwunden. Eine Auslichtung der Kiesgrube ist dringend geboten. Die Saltatorienfauna der Garchinger Heide ist relativ stabil. Durch akustisches Mapping kann dort die Größe der Populationen der akustisch aktiven Arten berechnet werden; Kontrollversuche zeigen, daß die berechneten Werte den Zahlen der tatsächlich vorhandenen Tiere nahekommt, solange keine zu hohen Dichten erreicht werden. Die Populationsgrößen für die Untersuchungsjahre wurden berechnet. Die euryöken Arten haben im Untersuchungszeitraum kontinuierlich abgenommen. Bei den xerophilen Arten ist die Entwicklung uneinheitlich. Bedenklich ist das Zurückdrängen der heidetypischsten Arten auf das Rollfeld, das erst seit dem letzten Weltkrieg existiert. Die Verteilung der euryöken und xerophilen Springschreckenarten ist ein Maß für den Magerrasencharakter. Während sich die Südhälfte in dieser Hinsicht insgesamt stabilisiert hat, zeigt die Nordhälfte deutliche Anzeichen von Störungen. Auffällig ist eine Verbesserung im Hinblick auf eine typische Heidegesellschaft im westlichen Randbereich. Die Herausnahme der angrenzenden Ackerbereiche (insbesondere auch Fläche 520/1) hat sich eindeutig positiv ausgewirkt. Mit Heuschrecken ist dieser Effekt gut meßbar.

6. Entwicklung der Großpilze

Zwischen 1994 und 1998 wurden auf der Garchinger Heide mykologische Untersuchungen durchgeführt (inkl. pilzsoziologischen Studien); die Erhebungen wurden verglichen mit den mykologischen Studien von EINHELLINGER (1969), die zwischen 1964 und 1968 stattfanden. In unmittelbarer Nachbarschaft zur Garchinger Heide wurden auf Aushagerungsflächen unterschiedlichen Charakters ebenfalls die Großpilze untersucht. Folgende Ergebnisse und Schlußfolgerungen werden zur Diskussion gestellt:

1. Von den in den 60-er Jahren nachgewiesenen 137 Arten fruktifizierten in den 90-er Jahren nur noch 72 Großpilzarten. Dies entspricht einem Artenrückgang von 48%. Drei Arten sind für das Gebiet neu entdeckt worden: *Clitocybe albofragrans, Hygrocybe miniata* und *Lepiota alba*. Insgesamt sind zwischen 1994 und 1998 75 Großpilzarten gefunden worden.

2. Der Artenrückgang bei den Rote-Liste-Arten liegt durchschnittlich bei über 50%.

3. Die Garchinger Heide besitzt mykologisch auch weiterhin für Deutschland eine überregionale Bedeutung. Einige der Rote-Liste-Arten haben in der BRD bzw. in Bayern weniger als 10 Fundorte (KRIEGLSTEINER 1991), so z. B. *Entoloma rusticoides* (2 Fundorte), *E. griseorubidum* (5 Fundorte) und *E. turci* (9 Fundorte).

4. *Hygrocybe calciphila* wurde erstmalig für Bayern auf der Heide im ehemaligen Rollfeld nachgewiesen.

5. Es gibt deutliche Unterschiede bei der Artenzusammensetzung im Vergleich der 5 Dauerbeobachtungsflächen innerhalb der Heide und des Rollfeldes. In jeder Dauerbeobachtungsfläche wächst ein hoher Anteil von Rote-Liste-Arten, was auf die "mykologische" Qualität der untersuchten Flächen und der gesamten Heide hinweist.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

6. Nach einem fünfjährigen Beobachtungszeitraum zeichnet sich eine Fruktifikationskonstanz der saprophytischen Arten bei den noch vorhandenen Spezies innerhalb der pilzsoziologischen Untersuchungsflächen ab.

7. Gemähte und Nicht-gemähte Flächen innerhalb der Heide zeigen signifikante Unterschiede; auf den gemähten Arealen sind verstärkt Arten aus dem Rollfeld nachzuweisen.

8. „Parasitische" Pilzarten sind äußerst selten. Durch das regelmäßige Mähen ist der „natürliche" Lebenskreislauf unterbrochen (vgl. alpine Biotope). Ebenso sind substratbezogene „saprophytische" Pilzarten aus der Gruppe der Ascomyceten und Fungi imperfecti äußerst selten; offensichtlich wird auch für diese Arten durch das regelmäßige Mähen der „natürliche" Lebenskreislauf unterbrochen.

9. In den arrondierten Flächen (Aushagerungsflächen) wurden nach fünf Untersuchungsjahren noch keine typischen Magerrasen-Zeiger gefunden.

10. Die stickstoffanzeigenden Pilzarten in den arrondierten Flächen zeigen keine Tendenz in ihrem Fruktifikationsverhalten zu den unterschiedlichen Aushagerungsflächen.

Auch wenn derzeit aufgrund einer Studie von 1969 ein starker Artenschwund auf der Garchinger Heide zu verzeichnen ist, so kann man doch davon ausgehen, daß sich die flankierenden Maßnahmen der vergangenen Jahre positiv auf die Artenvielfalt auswirken wird. Es ist zu vermuten, daß die Myzelien der augenblicklich nicht fruktifizierenden Pilze noch im Boden vorhanden sind und bei geeigneten Bedingungen wieder Fruchtkörper bilden werden.

Auf arrondierten Flächen mit Bodenabtrag werden sich nach fünf bis zehn Jahren Großpilze einfinden, die eher charakteristisch für das Rollfeld sind; auf Aushagerungsflächen werden lange Zeit stickstoffanzeigende "Kulturlandpilze" wachsen, bis dann auch langsam saprophytisch lebende Heidepilze eindringen werden. Entscheidend für die Großpilzflora wird sein, daß die Heide nicht mehr kleiner wird und immer noch stärkeren (Umwelt-) Belastungen ausgesetzt ist, sondern die Heidefläche sich ausdehnt.

7. VA-Mykorrhiza

Die Garchinger Heide beherbergt eine Pflanzengesellschaft, in der die vesikulär-arbuskuläre Mykorrhiza (VAM) besonders intensiv entwickelt ist. Die durchgeführten Versuche zeigen, wie massiv diese Mykorrhiza das Wachstum der Heidepflanzen beeinflussen kann, weshalb angenommen werden muß, daß die Artenzusammensetzung der dortigen Phytozönose wesentlich vom Vorhandensein und der Intensität der VA-Mykorrhiza abhängt. Die als wirtsunspezifisch geltenden und auch in den ehemaligen Agrarböden der Arrondierungsflächen vorhandenen VAM-Pilze durchlaufen ihren gesamten Lebenskreislauf inklusive Sporulation innerhalb der obersten Bodenschichten. Das besondere Augenmerk der VAM-Untersuchungen galt daher einer der Flächen, auf denen der Oberboden im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen zum Zweck der Nährstoffminderung abgetragen worden war. Die dort zu Beginn genommenen Proben lassen erwartungsgemäß eine sehr drastische Reduzierung der Konzentration von VAM-Pilzsporen erkennen. Dabei ist die Verteilung der Sporendichte stark mosaikartig geprägt und eng mit dem Pflanzenaufwuchs korreliert. Das zeigt, daß die Regeneration der VAM-Pilzpopulation nach Ansiedlung der ersten Pflanzen im wesentlichen auf die Vermehrung des geringen vorhandenen Potentials und nicht auf einen Diasporeneintrag von außen zurückgeht. Der Anstieg der VAM-Pilzsporenkonzentration verlief während des fünfjährigen Untersuchungszeitraums auf der gesamten Abtragsfläche recht zügig. Noch wesentlich beschleunigt wurde er dort, wo sich durch die regelmäßige Ausbringung von Heidemähgut ein unübersehbar dichterer Pflanzenaufwuchs einstellte. 1998 lag die Sporendichte hier bereits etwas über der in den Arrondierungsflächen ohne Bodenabtrag festgestellten, auf der Abtragsfläche ohne Mähgut blieb sie dagegen noch deutlich dahinter zurück. Im Hinblick auf die Zukunftsaussichten dieser Fläche ist das Ergebnis von Interesse, daß das sogenannte Rollfeld innerhalb der Garchinger Heide, auf dem 1945 der Oberboden abgetragen wurde, auch heute noch nicht die VAM-Sporenkonzentrationswerte der übrigen Heidefläche erreicht hat, was wohl mit der weniger dichten Vegetationsdecke des Rollfeldes zusammenhängt.

Der VA-Mykorrhizierungsgrad der Pflanzen in den Untersuchungsflächen geht nicht mit dem VAM-Pilzsporengehalt der Böden, in denen sie wurzeln, parallel. Zwar wurden anfangs in der Bodenabtragsfläche nicht selten geringere Mykorrhizierungswerte als in den Flächen ohne Bodenabtrag ermittelt, bereits 1998 aber hatte sich dieses Verhältnis weitestgehend umgekehrt, und insbesondere in dem an VAM-Pilzsporen noch relativ armen Abtragsareal ohne Mähgut wurden bereits heideähnliche Infektionsgrade erreicht. Die zunächst negativen Auswirkungen des Bodenabtrags bezüglich der VAM-Mykorrhizierungsgrade des Pflanzenwurzelwerks waren also überraschend schnell kompensiert und zum Positiven gewendet, womit sich Befürchtungen, diese Maßnahme könne zu einem langfristigen VAM-Defizit der dort wachsenden Pflanzen führen, als unbegründet erwiesen. Im Gegensatz zu den Bodenabtragsflächen ergaben sich auf den übrigen Arrondierungsflächen weder beim VAM-Pilzsporengehalt des Bodens noch beim VAM-Infektionsgrad der Pflanzen während des Untersuchungszeitraums gravierende Änderungen. Sich andeutende Trends, wonach Aushagerungsschnitte die Sporenkonzentration und den Mykorrhizierungsgrad der Pflanzen langsam anheben, können aufgrund der vorliegenden Werte nicht als abgesichert gelten, würden jedoch, falls sie sich bewahrheiten, die These erhärten, daß insbesondere die hohen Phosphatkonzentrationen der ehemaligen Ackerflächen einer Intensivierung der VA-Mykorrhiza entgegenstehen.

Versuche zum Einfluß der VA-Mykorrhiza auf das Wachstum von Heidepflanzen lieferten Beispiele

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

dafür, daß die im allgemeinen positiven Wirkungen bei in Einzelkultur wachsende Individuen unter Konkurrenzbedingungen vollständig ins Negative umschlagen, der VAM-Pilz also unter solch naturnäheren Umständen als Parasit der Pflanze auftreten kann. Solche Effekte wurden für *Linum perenne* und *Biscutella laevigata* in einer Konkurrenzsituation zu *Agropyron repens*, wie sie auf den Arrondierungsflächen durchaus realistisch ist, festgestellt. Insgesamt zeigen die Experimente einen starken, wenngleich von Art zu Art sehr unterschiedlichen und insbesondere von den herrschenden Konkurrenzbedingungen abhängigen Einfluß der VA-Mykorrhiza auf das Wachstum der Heidepflanzen auf, während die Ruderalpflanze *Agropyron repens* deutlich stärker auf das vorhandene Nährstoffangebot reagierte. Die höchste Wachstumsförderung durch VA-Mykorrhiza wurde bei *Koeleria pyramidata* festgestellt, und zwar auch in einer (allerdings nicht sehr massiven) Konkurrenzsituation mit anderen Heidepflanzen. Dies könnte einer der Gründe sein, warum die Art zu den Charakterpflanzen der sehr VAM-intensiven Heidevegetation gehört.

8. Integration landwirtschaftlicher Betriebe

Im Rahmen des Heideprojektes wurden die sozioökonomischen Bestimmungsgründe für die Teilnahmebereitschaft landwirtschaftlicher Betriebsleiter an Naturschutzmaßnahmen untersucht. Von den aus der Grundgesamtheit betroffenen 51 Landwirten ließen sich 43 Personen befragen. Die Antworten zur Teilnahmebereitschaft an Naturschutzmaßnahmen wurden mit landwirtschaftlichen Kenngrößen in Relation gesetzt und statistisch ausgewertet.

Hinsichtlich der Maßnahme „Acker extensiv bewirtschaften" konnte gezeigt werden, daß Landwirte mit überdurchschnittlichem berufständischen Engagement eine signifikant höhere Teilnahmebereitschaft aufweisen. Anhand eines Literaturvergleiches wurde klar, daß hierin der Strategiewechsel des Bauernverbandes weg von grundsätzlicher Ablehnung hin zu Verhandeln zum Tragen kommt. Landwirte mit Betrieben kleiner 20 Hektar zeigen eine signifikant geringere Teilnahmebereitschaft. Für sie ist die begrenzte Arbeitskapazität das Haupthindernis für eine Teilnahme. Der mit Informationsbeschaffung, Vertragsverhandlung und dem Erlernen neuer Techniken verbundene Zeitaufwand wird von diesen Betriebsleitern, die meist Nebenerwerbsbetriebe oder auslaufende Kleinbetriebe bewirtschaften, gescheut. Landwirte, die ihr Einkommen vorwiegend nicht aus der Landwirtschaft beziehen, zeigen eine signifikant geringere Teilnahmebereitschaft. Sie sind aufgrund ausreichend hoher außerlandwirtschaftlicher Einkommen meist aus Vermietung und Verpachtung in der Lage, Landwirtschaft weitgehend nach eigenen Vorstellungen zu betreiben und sind daher kaum bereit, sich mit vertraglich fixierten Bewirtschaftungsvorschriften auseinanderzusetzen. Hinsichtlich der Maßnahme „Acker in Grünland umwandeln" weisen Betriebsleiter, die bereits in der Landschaftspflege tätig waren, eine höhere Bereitschaft zur Teilnahme auf. Dies wurde zum einen von den Landwirten selbst mit vorhandenen Ähnlichkeiten zwischen Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen begründet. Es ist zum anderen mit der Ausbildung eines Vertrauensverhältnisses zwischen den Vertragspartnern erklärbar.

In Gruppengesprächen wurden mit den vordem befragten Landwirten die Ergebnisse der Interviews diskutiert. Hieraus wurde dann ein Entscheidungsmodell landwirtschaftlicher Betriebsleiter für oder gegen die Teilnahme an Naturschutzmaßnahmen entwickelt. Dieses Modell ist, je nach Familie und je nach betrachteter Maßnahme variabel. Der so häufig in den Vordergrund gestellte Ausgleich entgangenen Nutzens ist stets eine *conditio sine qua non*, er steht aber häufig erst am Ende des jeweiligen Entscheidungspfades. Weitere zentrale Bestimmungsgründe sind: das Vorhandensein emotionaler Altlasten, die Akzeptanz des unmittelbaren sozialen Umfeldes (Familie, Dorfgemeinschaft, informelle Gruppen), die Entwicklung des Arbeitsaufwandes, die Rechts- und Politikrisiken, die Kosten für Vertrag und Umstellung der Produktionsweise (Transaktionskosten) und die technische Beherrschbarkeit der Maßnahme.

Die Bewirtschaftung der im Heideprojekt neu entwickelten Grasheiden konnte erfolgreich in einen bestehenden und im Gebiet bereits tätigen Hüteschäfereibetrieb integriert werden. Der Transaktionsaufwand (Abstimmungen, Verhandlungen, Kontrollen) für diese Integration ist erheblich. Dieser Aufwand sollte bei der Neukonzeption von Naturschutzprojekten berücksichtigt werden. Hierfür muß ausreichend Kapazität an qualifiziertem Personal zur Verfügung gestellt werden. Die Umwandlung von Acker- in extensiv genutztes Grünland ist in den viehlosen Ackerbaubetrieben - auch nach Inanspruchnahme der zur Verfügung stehenden Förderprogramme - nicht rentabel. In den rinderhaltenden Betrieben liegt sie an der Grenze der Wirtschaftlichkeit. Eine Anreiz- und Risikokomponente fehlt hierbei jedoch. Die Nutzungskosten weisen betriebsindividuell eine erhebliche Varianz auf. Als Perspektive einer - wesentliche Belange des Naturschutzes integrierenden - Landwirtschaft wurde ein Szenario für die Einrichtung einer Parmesan-Käserei entwickelt. Gestützt durch höhere Milcherlöse ließen sich so erhebliche Flächen zweimähdigen Extensivgrünlandes entwickeln. Zusätzlich erbrächte die Substitution von Mais durch Luzernegras positive Wirkungen für den Grundwasserschutz.

Die Integration landwirtschaftlicher Betriebe in die Pflege und Entwicklung wertvoller Biozönosen erfordert, wenn sie nachhaltig geschehen soll, ein flexibleres Instrumentarium als das gegenwärtig zur Verfügung stehende Vertragsnaturschutzprogramm. Dem vor Ort tätigen Projetkmanagement sollten hierbei mehr Kompetenzen in der Anpassung von Programmen an die lokalen Verhältnisse eingeräumt werden. Die Integration erfordert ausreichende Arbeitskapazitäten für Organisation, Beratung, Kontrolle und Dokumentation.

9. Empfehlungen für die Praxis und Ausblick

Die Ergebnisse des Vorhabens zeigen, dass sich die Übertragung von Mähgut für die Ansiedlung der

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

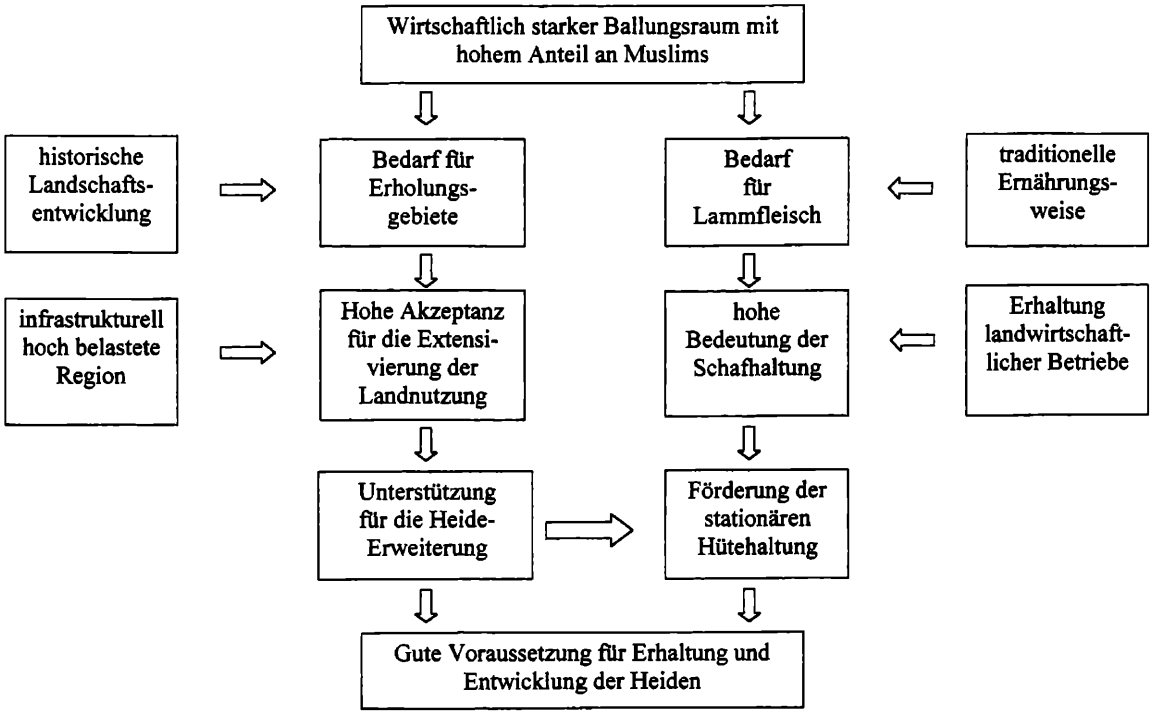

Abbildung 2

Modell für die Heideentwicklung auf der nörtlichen Münchner Ebene.

Heidevegetion bewährt hat. Entscheidend für den Übertragungserfolg ist die Qualität des Mähguts, d. h. sein Potential an keimfähigen Samen. Sie kann durch den Mahdtermin gesteuert werden. Nicht übertragbare Pflanzenarten (z.B. Frühblüher) müssen gärtnerisch vermehrt und ausgepflanzt werden. Unter den klimatischen und edaphischen Bedingungen der Nördlichen Münchner Ebene ist der Abtrag des phosphatbelasteten Oberbodens nicht unbedingt nötig. Das Heidemähgut wird unmittelbar nach der Ernte in gleichmäßig dünner Schicht auf die vorher gemähten oder (besser) gefrästen Ackerbrachen aufgetragen. Einige inselförmig in das Renaturierungsgebiet eingestreute Abtragsflächen dienen dazu, stark spezialisierten Pionierpflanzen und xerophilen Insekten die Ansiedlung zu ermöglichen.

Alle alten und neu angelegten Heideflächen müssen in ein Bewirtschaftungssystem eingebunden werden, um langfristig die Weiterentwicklung zu Gehölzbeständen zu verhindern. Ohne Abstriche zu empfehlen ist eine Beweidung mit Schafen im Rahmen der auf der nördlichen Münchner Ebene bereits etablierten Hüteschafhaltung. Ein System von Triebwegen sorgt für den Transport von Samen und Insekten im Fell der Schafe und vernetzt die isolierten Lebensräume (funktionaler Biotopverbund). Um den Schäfereibetrieben ein sicheres Einkommen zu garantieren, bedarf es einer ausreichend großen Fläche von Intensivweiden und der Ausnutzung staatlicher Förderprogramme für Umweltleistungen. Letztlich entscheidet die Qualität der Integration des Heidekonzepts in das sozioökonomische Umfeld des Münchner Nordens (ggf. im Rahmen eines Biosphärenreservats) über den Erfolg des gesamten Projekts (Abb. 2).

Adresse des Erstautors:

Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer
Technische Universität München
Department für Ökologie
Lehrstuhl für Vegetationsökologie
85350 Freising

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 3_2001

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Sicherung und Entwicklung der Heiden im Norden von München (Kurzfassung) 73-80