

# Einige Aspekte der Moorrenaturierung aus tierökologischer Sicht

Harry LIPSKY

## 1. Themaabgrenzung und Grundsätzliches

Im Folgenden wird versucht eine schwierige Gradwanderung zu meistern. Diese besteht darin dem Leser einerseits allgemeine, übertragbare Hinweise an die Hand zu geben, andererseits aber auch durch die Schilderung einiger detaillierter Beispiele die Komplexität und Differenziertheit des Themas zu verdeutlichen. Da nur ausgewählte Aspekte der Tierwelt von Mooren hier behandelt werden können, wird das Thema v.a. bei den Tagfaltern als Bewohner terrestrischer Moorlebensräume und den Libellen als Bewohner limnischer und terrestrischer Moorlebensräume exemplarisch vertieft. Sie repräsentieren Vertreter unterschiedlicher Medien, haben einen hohen Anteil moortypischer Arten und die Autökologie dieser Insektengruppen ist vergleichsweise gut bekannt.

Unter Renaturierung werden alle Maßnahmen verstanden, die Moore in einen naturnäheren Zustand versetzen (z.B. Streuwiesenrenaturierung, Aushagerung, Wiedervernässung). Dabei ist Naturnähe nicht automatisch mit tierökologisch hochwertig oder erstrebenswert in Hinblick auf die naturschutzfachliche Zielsetzung gleichzusetzen! Ein Beispiel hierzu:

Die Moorentwässerung kann in Bayern vielfach als ein langsamer, über Jahrzehnte ablaufender Prozeß beschrieben werden, der eine entsprechende Anpassung und Selektion von Flora und Fauna bewirkt hat. Eine "schnelle" Wiedervernässung entspricht einer Umkehrung dieses Selektionsprozesses!

Das Ergebnis kann sein: Artenschwund bzw. Artenverarmung bei der Restmoorfauna oder, wenn keine Einwanderung spezifischer Moorarten mehr möglich ist im Extremfall sogar ein Totalverlust moortypischer Arten. Ein warnendes Beispiel schlecht abgestimmter und auf lückiger Datenbasis beruhender Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet "Hohes Moor" haben KELM & WEGNER (1988) veröffentlicht.

Abbildung 1 zeigt in schematischer Form wichtige Aspekte der Moorrenaturierung auf. Bei der Konzeption (Wie komme ich vom Ist-Zustand zum gewünschten Soll-Zustand?) gilt es möglichst alle Aspekte der linken und rechten Kästchen in der Abwägung zu berücksichtigen. Die Tierwelt (im Kasten Arten- & Biotopschutz) ist dabei nur ein Faktor unter vielen, wenn auch die Ergebnisse der tierökologischen Analyse und Bewertung meist die Ziel- oder Maßnahmenableitung von Konzepten stark prägen und beeinflussen können, da bestimm-

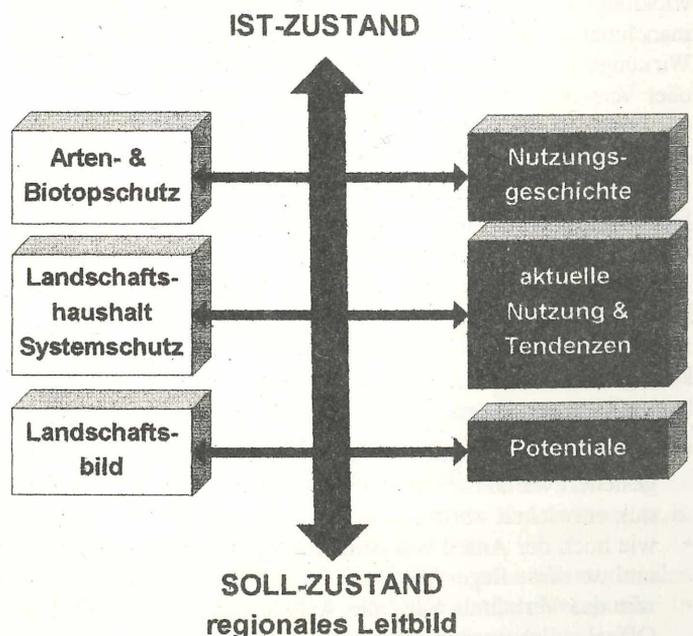


Abbildung 1

Wichtige Aspekte bei der Zielableitung von Moorrenaturierungskonzepten

te Ansprüche der Tierwelt (z.B. Flächenanspruch, Störepfindlichkeit, räumliche und zeitliche Zonierung) meist relativ klar planerisch gefaßt werden können.

Die Tierwelt ist ein eigenes "Schutzgut", das bei der Abwägung gleichrangig neben anderen Aspekten der Moorrenaturierung berücksichtigt werden muß. Dies setzt voraus, daß auch entsprechende, zielorientierte Erhebungs-, Analyse- und Bewertungsverfahren durchgeführt werden. Diese scheitern in der Praxis oft an dem nicht unerheblichen finanziellen Aufwand. Fehlen diese Daten jedoch, sind Konzepte und ihre Umsetzung zumindest unvollständig und können für den Naturschutz kontraproduktiv sein. Die meist nicht durchgeführten Erfolgskontrollen nach Maßnahmen würden hier teilweise ein düsteres Bild zeichnen.

Moortiere haben differenzierte Ansprüche an ihre Umwelt und dies bedingt eine planerisch eigenständige, raumbedeutsame Aussage! Bestimmte raumrelevante Fakten bei Planungen können sogar nur über die Tierwelt einfließen oder tierökologische Aspekte haben hieran wichtige Anteile, z.B. Mahdregime, räumliche und/oder zeitliche Anordnung von Ressourcen und Lebensräumen (Zonierung/Sukzession), Minimalgröße von Lebensräumen, Störanfälligkeit, Breite von Pufferzonen, zeitliche Zugangsbeschränkungen u. v. m. (vgl. zusammenfassend RIECKEN 1990 und 1992).

In den letzten Jahren ist zunehmend v.a. bedingt durch den "Sparzwang" eine gewisse Tendenz zur "Hemdsärmlichkeit" bei Maßnahmen festzustellen. Ohne Konzept und ohne aktuelle, zielorientierte Datenbasis (die kostet ja Geld!) wird nur mit dem Blick auf eine hohe Akzeptanz auf schnelle Umsetzung und öffentlichkeitswirksame Ergebnisse gezielt. Diese Rechnung geht aber weder naturschutzfachlich noch ökonomisch auf.

Bei falschen oder unvollständigen Pflege- und Entwicklungszielen werden dadurch wenig effiziente, manchmal sogar dem Schutzziel entgegengerichtete Wirkungen, z.B. Artenverluste, unter Fehlleitung oder Verschwendung der wenigen Naturschutzmittel erzielt, da alle Maßnahmen viel Geld kosten und der Naturschutz nur über sehr begrenzte Finanzmittel verfügt. Effizienter Mitteleinsatz braucht eine gute Steuerung und die kann eben nur eine geeignete Erfolgskontrolle gewährleisten.

Auch bei einer guten und aktuellen Datenbasis können Zielkonflikte bzw. Abwägungsprobleme zwischen naturschutzrelevanten Einzelarten oder konzeptrelevanten ökologischen Gruppen entstehen, z.B. in der Frage,

- ob eher der bestehende Ist-Zustand durch Pflege gesichert werden soll oder die natürliche Dynamik entwickelt werden soll
- wie hoch der Anteil von Brachflächen sein soll und wo diese liegen sollten
- wie das Verhältnis bzw. die Anteile zwischen Offenlandlebensräumen und Wald- oder Verbu-

- schungstadien, z.B. für Altholz- und Gehölzspezialisten, gestaltet werden soll
- ob große, übersichtliche, ungestörte Moorflächen für den Großen Brachvogel notwendig oder möglich sind
- ob kleine, gekammerte Bereiche für Offenlandinsekten das Leitbild prägen usw.

Die Liste ließe sich beliebig fortsetzen.

Vorhandene, naturschutzinterne Zielkonflikte lassen sich aber, eine gute Datenbasis und -analyse vorausgesetzt, in den meisten Fällen durch Prioritätensetzung räumlicher oder zeitlicher Art in den Griff bekommen (zumindest in größeren Mooren). Auch die Umsetzungsmöglichkeiten (Akzeptanz, Finanzmittel) sind hier letztlich entscheidend.

In jedem Fall handelt sich es aber bei der fachlichen Abwägung pro oder kontra einer Moorrenaturierung um eine Einzelfallentscheidung, die genau und nachvollziehbar abgewogen werden muß (vgl. Abb. 1) und nicht "per se" gut oder schlecht ist, sondern zunächst neutral einen "Eingriff" in Natur und Landschaft darstellt, der einer Folgeabschätzung und Effizienzkontrolle unterliegen muß. Denn Auswirkungen auf die Tierwelt in Form von "winner and loser" gibt es immer.

## 2. Charakterisierung von Moortieren und deren Lebensräumen

Die Lebensraumansprüche naturschutzrelevanter Moortiere müssen Hauptgrundlage für die planerische Ableitung geeigneter Ziele und Maßnahmen bei Moorrenaturierungskonzepten sein. Viele allgemeine Ansprüche sind bereits hinreichend gut bekannt, so daß sie an dieser Stelle nur kurz angeschnitten werden sollen. Eine allgemeine Darstellung ersetzt natürlich nicht die Bestandsaufnahme vor Ort, da nur hierdurch Zielprioritäten, Erhaltungs- und Entwicklungsschwerpunkte von Maßnahmen und die nötige Effizienz festgelegt werden können.

Der Lebensraum Moor wird gekennzeichnet durch extreme Standort- und Lebensbedingungen und stellt einen erdgeschichtlich sehr jungen Lebensraumtyp dar. Folge davon ist eine artenarme, aber teilweise stark spezialisierte Tierwelt mit schwerpunktmäßig (tyrphophile Artengruppe) oder obligatorisch/ausschließlich in Mooren vorkommenden Tierarten (tyrphobionte Artengruppe).

Etwa 4000-5000 Tierarten Bayerns (von ca. 35.000) wurden in Mooren (i. w. S.) nachgewiesen. Dies ist ein Prozentanteil von 14% oder etwa jede siebte Tierart! BURMEISTER (1982) konnte wohl bei der umfassendsten, aber gleichwohl immer noch lückigen, faunistischen Bestandsaufnahme des Murnauer Moores fast 2200 Tierarten nachweisen. Die allgemeine Artenschutzfunktion von Mooren ist also relativ hoch, auch wenn hier nicht unbedingt eine funktionale Beziehung vorliegen muß.

Abbildung 2 zeigt im Überblick eine Auswahl moortypischer Tiergruppen und den Prozentanteil

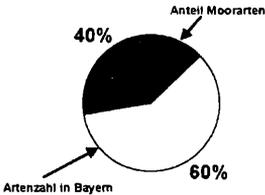
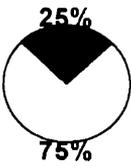
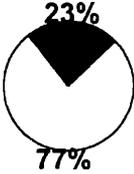
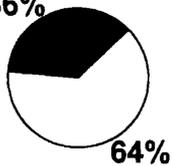
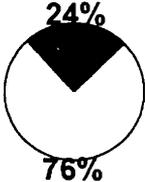
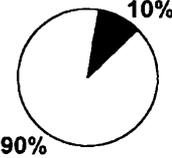
<p><b>Reptilien</b> n = 10 x = 4</p> 	<p><b>Amphibien</b> n = 18 x = 4</p> 
<p><b>Tagfalter</b> n = 163 x = 37</p> 	<p><b>Libellen</b> n = 73 x = 26</p> 
<p><b>Heuschrecken</b> n = 72 x = 17</p> 	<p><b>Laufkäfer</b> n = 480 x = 3</p> 
<p><b>Nachtfalter</b> n = 1036 x = 105</p> 	<p><b>Landwanzen</b> n = 680 x = 97</p> 
<p><b>Wasserwanzen</b> n = 59 x = 9</p> 	<p><b>Wasserkäfer</b> n = 297 x = 43</p> 

Abbildung 2

**Moortypische Tiergruppen und der jeweilige Anteil von Arten mit hoher Moorbindung**

n = Artenzahl der Tiergruppen in Bayern nach LfU 1992 (Kreis)

x = Zahl der Arten mit hoher Moorbindung (eigene Berechnungen) = ■

von Arten mit hoher Moorbindung. Allein aus diesen Beispielen wird deutlich, daß Moore für viele Tiergruppen wichtige Lebensräume repräsentieren.

Die Bindung an den Lebensraum Moor ist v.a. durch die Faktoren

Landschafts- und Verbreitungsgeschichte bzw. Arealodynamik (z.B. kommen in Mooren Bayerns boreo-montane, arktisch-alpine und mediterrane Faunenelemente vor)

Nahrung

Mikroklima

Struktur und

anderer Qualitäten (z.B. "Ungestörtheit" oder fehlende Nutzung )

gegeben. Bei den meisten Arten ist allerdings eine Kombination der genannten Faktoren entscheidend.

Im Zentrum des Naturschutzinteresses und der Arten bzw. Biotopschutzbemühungen stehen natürlicherweise Arten, die auf Moorlebensräume **existenziell** angewiesen sind, weil sie:

ausschließlich in Mooren vorkommen (z.B. Moor-Eiszeitrelikte)

einen lokalen, regionalen oder überregionalen Verbreitungs- und Bestandsschwerpunkt in Mooren besitzen oder

nur hier wichtige Teillebensräume vorfinden (z. B. zur Larvalentwicklung).

Von den genannten 4000-5000 in Mooren festgestellten Tierarten ist die Artengruppe, die oben genannte Bedingungen erfüllt, natürlich nur ein, nicht genau zu benennender, Teil.

Es besteht kein Zweifel daran, daß bei der erschreckenden Verlustbilanz von Mooren zunächst möglichst intakte, vollständige Moortypen und Moorkomplexlebensräume aller Naturräume gesichert werden müssen. Dies hat oberste Priorität. Auch die Renaturierung (Optimierung und Entwicklung) von degradierten Moorflächen ist, zumindest teilweise, sinnvoll und notwendig. Entscheidend aber ist das "Wie" und die Effizienz in Hinblick auf die Zielsetzung.

Aus tierökologischer Sicht lassen sich eine Reihe von wertbestimmenden Merkmalen nennen, die Moorlebensräume aufweisen müssen, um bestimmten Anforderungen von "Zielarten" des Naturschutzes zu genügen. Zielarten sind Arten, die durch konkrete Maßnahmen besonders gefördert werden sollen. Durch eine geschickte Auswahl dieser anspruchsvollen Arten kann erreicht werden, daß viele der weniger anspruchsvollen "Begleitarten" ebenfalls mitgefördert werden.

Bei Moorrenaturierungskonzepten sollten folgende Aspekte Beachtung finden:

#### **Minimalareal bzw. Minimalpopulation** (Individuum, Paar, Population)

Grundsätzlich sollten sich Maßnahmen oder Konzepte an den Lebensraumanforderungen langfristig überlebensfähiger Populationen orientieren. Diesem Anspruch trägt das MVP-Konzept (Minimum vulnerable oder viable population, vgl. GILPIN & SOULÉ 1986) und darauf aufbauende Verfahren grundsätzlich Rechnung (Gefährdungsgradanalyse, Schnellprognose, vgl. HOVESTADT et al. 1993). Aufgrund des Aufwandes sind derartige Verfahren in der Praxis aber nur eingeschränkt durchführbar.

Bevor kostenintensive Maßnahmen durchgeführt werden, muß überlegt werden, ob für die festgestellten naturschutzrelevanten Arten überhaupt eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit besteht und wenn, dann für welche Fortpflanzungseinheit (z. B. ein Brutpaar, eine kleine Lokalpopulation oder eine intakte und vitale Stammpopulation). Die Frage lautet: wieviel Bestand trägt das Gebiet unter jetzigen oder optimierten Bedingungen? Diese Aussage läßt sich meist bereits grob abschätzen, wenn man Habitatansprüche, Bestandstendenzen, Ausbreitungspotentiale, Gefährdungsfaktoren und Umsetzungswahrscheinlichkeiten kennt. Nachfolgend ein paar Beispiele, die natürlich nur grobe Anhaltspunkte liefern:

Allein schon ein Brutpaar des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) benötigt je nach Habi-

tatqualität zwischen 7-70 ha (RIESS 1988); eine Kreuzotter (*Vipera berus*) beansprucht ein Revier von 0,5-1 (3) ha, eine ganze Population mehr als 100 ha (BIELLA et al. 1993); bei den Makroinsekten liegen nur wenig Erkenntnisse vor: nach Untersuchungen von STERNBERG (1995) wird die Größe eines Stammhabitates bei der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*, vgl. Bild 1, 2) auf 5-8 ha geschätzt. Alle diese Angaben zeigen, daß es hier nicht mit kleinen Restflächen getan ist, wenn Lebensraumansprüche von (Teil)Populationen befriedigt werden müssen.

#### **Schutz der Metapopulation**

Es kann angenommen werden, daß viele naturschutzrelevante Arten heutzutage in Form von sogenannten Metapopulationen räumlich und zeitlich organisiert sind (vgl. THOMAS 1995). Eine Metapopulation ist eine Ansammlung räumlich getrennter Teilbestände zwischen denen jedoch ein Individuenaustausch stattfindet (Genaustausch). Die Metapopulation ist langfristig überlebensfähig, solange lokale Aussterbevorgänge durch Neubesiedlung geeigneter verwaister Habitate kompensiert werden können (vgl. auch Abb. 9, Mobilität).

Ziel des Naturschutzes muß es hier sein, langfristig stabile und vitale Metapopulationen durch ein Netzwerk aus geeigneten Stamm-, Neben- und Latenzhabitaten zu sichern bzw. zu entwickeln. Dies setzt voraus, daß auch aktuell nicht besiedelte, aber potentiell geeignete und strategisch wichtige Habitate erhalten werden (vgl. STERNBERG 1995 und Abb. 8). Ein Instrument dazu ist der sogenannte Biotopverbund. Im Rahmen von Moorrenaturierungsmaßnahmen muß also die Frage gestellt werden, welche überörtlichen Konsequenzen lokale Maßnahmen für die Metapopulation besitzen. Dies gilt insbesondere für sogenannte Stammpopulationen, d. h. sich selbst tragende, vitale Teilbestände mit Populationsüberschuß, von denen wiederum andere Teilbestände existentiell abhängig sind. Der Verlust von Stammpopulationen könnte den Zusammenbruch der gesamten Metapopulation in einem größeren Landschaftsausschnitt bedeuten! Die Funktion des zu renaturierendes Moores für die Struktur der Metapopulation naturschutzrelevanter Arten muß also hinterfragt werden.

#### **Lebensraum-Komplexe**

Etliche Arten unter den Moorbewohnern benötigen zur Deckung aller Lebensraumansprüche verschiedene Lebensräume, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Bei wenig mobilen Arten müssen diese auch räumlich eng benachbart sein. So besitzt z. B. die Wanze *Notostira elongata* selbst als Imago einen extrem kleinen Aktionsradius von nur etwa 10 m (BRÄU mdl.). Auch typische, mobilere Komplexbiotopbewoh-

ner (sensu WEIDEMANN 1986) sind auf diese räumlichen Verknüpfungen angewiesen. So findet z.B. der Hochmoor-Gelbling (*Colias palae-no*, vgl. Bild 3) in den Rauschbeerstadien leicht vorentwässerter Hochmoore optimal geeignete Larvalhabitate (Bild 4, 5). Der Falter ist jedoch aufgrund der Blütenarmut dieser Lebensräume gezwungen, blüten- und nektarreiche Blumenwiesen der Umgebung aufzusuchen. Die Kreuzotter (*Vipera berus*) als typische Randlinienart bevorzugt gerade die Übergänge unterschiedlicher Lebensraumtypen, z.B. zwischen Moorwald und Pfeifengrasstreuwiesen(brachen).

### Störungsfreiheit

Vor allem Vögel und Säugetiere sind besonders in brutbiologisch wichtigen Phasen, wie z.B. Balz, Brut und Jungenaufzucht, besonders störempfindlich, wodurch der Bruterfolg und damit das Überleben des (Teil)Bestandes an sich in Frage gestellt wird. Die Störungsarmut infolge des Fehlens von Nutzungen bzw. von Freizeit- und Erholungsaktivitäten ist deshalb ein zunehmend knappes und wertvolles Gut, das in bayrischen Mooren z.T. noch vorhanden ist.

### intakter Nährstoff- und Wasserhaushalt

Gerade die absoluten Spezialisten unter den Moortieren sind auf weitgehend natürliche und intakte Lebensraumverhältnisse angewiesen. Denn nur unter diesen Extrembedingungen sind sie konkurrenzfähig. Der Käfer *Pityogenes bistridentatus* ist z.B. ein Vertreter der rindenbrütenden Moorkiefern-Käfergemeinschaft und kann nur in Moorkiefern brüten, die durch einen ± intakten Wasserhaushalt bereits geschwächt sind (vgl. GERKEN 1982).

Die Larven der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*, vgl. Bild 6) leben 3-5 Jahre in kleinen Schlenken der Hochmoorweite (vgl. Bild 7). Sie überstehen dort sogar ein mehrwöchiges Austrocknen ihrer Larvalgewässer. Wird der Wasserhaushalt des Moores derart gestört, daß der Bult-Schlenken-Komplex langfristig austrocknet, kann die Art hier nicht mehr existieren und muß auf Sekundärhabitate ausweichen (vgl. Bild 8). Ein Nachweis in einer Schlenke der Hochmoorweite spricht deshalb für einen noch intakten Moor-Wasserhaushalt und wird dadurch zum Systemindikator (vgl. LIPSKY 1987).

### Struktur- und Substratgebundenheit

Einige spezialisierte Arten sind derart struktur- oder substratgebunden, daß selbst leichte Abweichungen vom Optimum nicht toleriert werden. So lebt z.B. die Moorwanze *Pachybrachius luridus* in feuchten Sphagnumpolstern und saugt dort an Cyperaceen. Oder die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) ist scheinbar eng an gewisse Vegetationsstrukturen ihrer Fortpflanzungsge-

wässer gebunden (vgl. hierzu SCHORR 1990; REINHARDT 1994).

Einige wenig mobile Vertreter der Moorfauna sind zumindest zeitweise derart standortgebunden (z.B. Insekten im Ei- & Puppenstadium), daß z.B. eine großflächige Wiedervernässung, die ganze Population vernichten würde.

### Reifegrad und Faunentradition

Innerhalb eines Lebensraumtypes können aus Konkurrenzgründen oder wegen der spezifischen Faktorenkonstellation oft nur bestimmte Ausprägungen besiedelt werden. Diese räumlich genau abgrenzbaren Teilflächen sind sozusagen die "Stützpunkte" der Population im Gebiet. Es gilt deshalb diese Bereiche bei Renaturierungsmaßnahmen zu schützen oder bei fehlender Kenntnis dieser Flächen das Spektrum der Lebensraumtypen und -komplexe zu erhalten. Denn aus tierökologischer Sicht besitzen z.B. strukturell und floristisch ähnliche Moorlebensräume nicht unbedingt dasselbe Fauneninventar.

### Nutzungsabhängigkeit bzw. Zustandsgebundenheit

Einige Arten haben sich im Lauf der Zeit an bestimmte Moornutzungen angepaßt bzw. sind aus Konkurrenzgründen schwerpunktmäßig auf die jeweilige Nutzung angewiesen.

Zum Beispiel hat sich die typische Streuwiesenfauna gut an die traditionelle und naturschonende Streuwiesenmahd ohne Düngung angepaßt. Oder bäuerliche Handtorfstiche unterschiedlicher Entwicklungs- und Regenerationsstadien stellen mittlerweile wertvolle Sekundärhabitate für moortypische Tierarten dar oder repräsentieren gar deren Reste, wie dies z.B. in den Westerndorfer Filzen der Fall ist (vgl. LIPSKY 1991).

Auch hier sollte bei einer Renaturierung sichergestellt werden, daß typische Nutzungsweisen entweder erhalten werden oder durch alternative Landnutzungssysteme ersetzt werden, welche die notwendige Habitatqualität und Artenvielfalt bewahren helfen.

### Mikroklimazonierung bzw. Mikrohabitate

Den meisten Arten sind die Standortbedingungen ihrer Lebensräume nicht egal. Es gibt hier feine Unterschiede. Beschattung, Feuchtegrade, Exposition, Windgeschütztheit, Zustand und Struktur der Vegetation (u.a. Fraß- und Eiablagepflanzen) liefern eine derartige Nischenvielfalt, daß sich hier unterschiedlichste Strategien und Präferenzen entwickelt haben. Nach KELM & WEGNER (1988) lebt z.B. der Schmetterling *Apamea aquila* monophag an Pfeifengras warmtrockener Torfbänke; *Hypena turfosalis* dagegen an Pfeifengrasbeständen in feuchtschattiger Lage unter Birken. *Eupithecia*

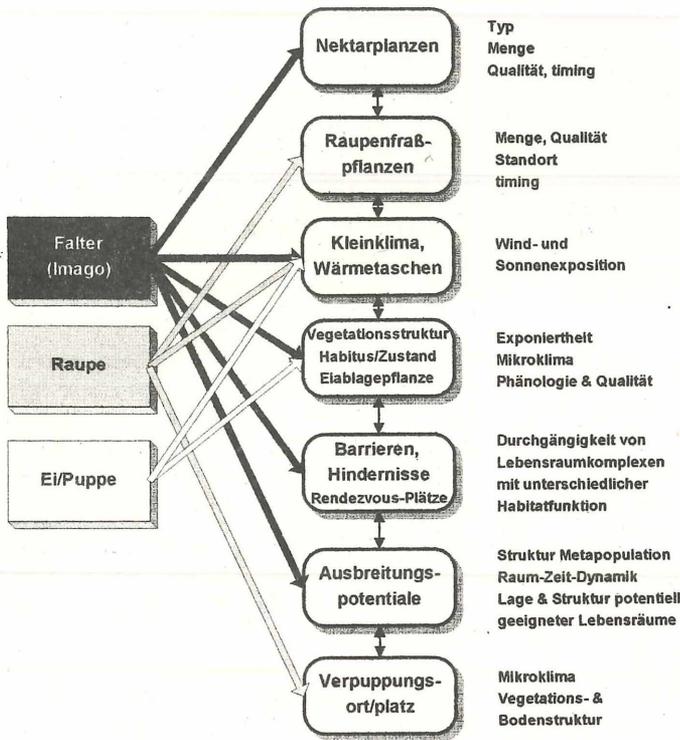


Abbildung 3

Ansprüche an den Lebensraum bei Tagfaltern (schematisch)

*goossensata* benötigt *Calluna*-Bestände in halbschattiger/geschützter Lage (z.B. an der Torfstichkante); *Gnophos obscuratus* bevorzugt dagegen Heidekraut sonnenexponierter/trockener Standorte. Abb. 3 verdeutlicht die unterschiedlichen Ansprüche schematisch am Beispiel der Tagfalter:

Deutlich wird die Komplexität der gesamten Ansprüche an die Umwelt, die alle realisiert sein müssen, um eine nachhaltige Sicherung der Population insgesamt zu gewährleisten.

Auf die Bedeutung einzelner Lebensraumtypen wird in Kapitel 3 am Beispiel der Tiergruppen Tagfalter und Libellen noch näher eingegangen. Eine pauschale tierökologische Bewertung unterschiedlicher Moorlebensräume wird der Situation in den Mooren Bayerns nicht gerecht. Aufbauend auf umfassende Bestandserhebungen in den Kendlmühlfilzen versuchten LIPSKY & BRÄU (1990) eine faunistische Bewertung von Teillebensräumen für die terrestrische und aquatische Entomofauna. Die jeweilige "Zustands- und Funktionsanalyse" und damit auch die konkrete naturschutzfachliche Wertigkeit läßt sich eben nur über entsprechende, zielgerichtete Bestandsaufnahmen vor Ort herleiten.

### 3. Tierökologische Aspekte der Moorrenaturierung

Nachfolgend wird eine Anzahl von Schlüsselfragen formuliert, die es zu stellen und zu beantworten gilt, wenn möglichst effiziente und zielorientierte Maß-

nahmen abgeleitet werden sollen. Die Zielebene umfaßt dabei insbesondere naturschutzrelevante Arten (sogenannte Zielarten) oder ökologische Artengruppen (Zielartengruppen). Durch die Zielartenauswahl können die Maßnahmen besser operationalisiert und instrumentalisiert werden. Dies erweist sich auch bei der notwendigen Erfolgskontrolle als vorteilhaft.

1. Welche Arten, Gilden oder ökologische Gruppen sind für den untersuchten Lebensraum bzw. das Untersuchungsgebiet besonders typisch, selten oder gefährdet, also für den Naturschutz von besonderer Bedeutung?
2. Wie ist der momentane Status dieser Arten im Untersuchungsgebiet einzuschätzen (Bestandsgrößen, Habitate, Bodenständigkeit, Arealodynamik, Metapopulationsstruktur etc.)?
3. Welche Ansprüche stellen diese Arten oder Artengemeinschaften an ihre Umwelt (Anspruchstypen!). Welche Lebensraumqualitäten sind zwingend notwendig (obligat), z.B. Komplexlebensräume, Minimalgrößen, Schlüsselhabitate, Engpässe!
4. Welche (Teil)Lebensräume sind daher besonders wichtig (Funktion!) und wie sollten diese am besten räumlich oder zeitlich an- bzw. zugeordnet werden?
5. Welche Arten stellen hierbei die höchsten Ansprüche (z.B. bezüglich Flächengröße, Vernetzung, Mikroklima, Struktur etc.)? Welche geeigneten Zielarten können abgeleitet werden?

6. Welche Teillebensräume oder Sukzessionsstadien sind im Gebiet besonders im Defizit bzw. empfindlich/gefährdet (Tendenz)?
7. Welche Bestands- und Lebensraumgrößen sind nötig bzw. möglich?
8. Bestehen überhaupt Chancen und Entwicklungsmöglichkeiten zum Erhalt stabiler, vitaler (Teil)-Populationen?
9. Wie entwickelt sich die Lebensraumsituation schutzbedürftiger Arten bei bestehenden Rahmenbedingungen im zeitlichen Ablauf (Lebensraumdynamik z.B. durch Sukzession)?
10. Welche dieser Rahmenbedingungen sind überhaupt planerisch kurz-, mittel- oder langfristig beeinflussbar?
11. Wie sieht die aktuelle Verbreitung und Ausbreitungsstrategie schutzbedürftiger Arten aus? Für welche Arten ist eher ein interner, für welche eher eine externer "Verbund" notwendig bzw. erwünscht (Mikro-, Meso- und Makroebene)?
12. Welche Lebensräume eignen sich besonders für den gewünschten Biotopverbund?
13. Welche Arten sind besonders stark "verinselt" bzw. wo ist die Barrierewirkung des Umlandes besonders groß und wie kann diese am wirkungsvollsten minimiert werden?
14. Wie können bestehende Wirtschaftsweisen und Flächennutzungen am besten zur Erhaltung von Arten und Lebensgemeinschaften eingesetzt werden (oft nur geringe Anpassungen notwendig = Integration von Artenschutzbelangen in die Flächennutzung)?
15. Wie wirken sich Maßnahmen durch direkte oder indirekte Effekte auf die Lokal- oder Metapopulation naturschutzrelevanter Arten aus?
16. Welche Arten sind besonders pflegebedürftig und damit kostenintensiv?
17. Bei Konflikten! Wo sind räumliche oder zeitliche Prioritäten zu setzen bzw. welche Alternativen (Szenarien!) stehen ggf. zur Verfügung?
18. Welche Zielarten eignen sich besonders gut zur konzeptrelevanten Ableitung möglichst effizienter Maßnahmen bzw. für die notwendige Erfolgskontrolle (vgl. 5.)?

Es wurde schon angesprochen und an einigen Beispielen dargelegt, daß Moortiere äußerst komplexe und spezialisierte Ansprüche an den Lebensraum stellen. Dies soll nachfolgend am Beispiel einiger moortypischer Tagfalter und Libellen noch einmal näher betrachtet werden:

### 3.1 Differenzierte Habitatnutzung bei Libellen

In einer beispielhaften, neunjährigen Studie hat STERNBERG (1995) bei der tyrphophilen Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*, vgl. Bild 1) nachgewiesen, daß die Art in Form einer Metapopulation organisiert ist. Im Verlauf der Untersu-

chung konnte sogar der witterungsbedingte Zusammenbruch der Stammpopulation (= Ausbreitungszentrum) und die Wiederbesiedlung des Stammhabitats durch Individuen aus Neben- oder Latenzpopulationen dokumentiert werden. Abbildung 4 zeigt diese Entwicklung am Parameter Schlupfabundanz pro Jahr.

Deutlich sichtbar ist erstens die unterschiedliche "Emergenz" von Exuvien in den einzelnen Habitat-typen (oben Stammhabitat, Mitte Nebenhabitat, unten Latenzhabitat) und zweitens das völlige Fehlen von Exuvien im Jahr 1985 (Stammhabitat) sowie die erhöhten "Schlüpfmengen" im Latenzhabitat der Jahre 1987/88. Unter extremen Witterungsbedingungen kann also eine breite "Risikostreuung" bei Eiablage- und Larvalhabitaten das Überleben der Metapopulation unter günstigen Rahmenbedingungen gewährleisten. Das verwaiste Stammhabitat muß im Aktionsradius der nächsten Neben- oder Latenzbestände liegen und innerhalb kürzester Zeit wiederbesiedelt werden. Eindrucksvoll zeigt sich hier die Funktion engmaschiger Verbundsysteme.

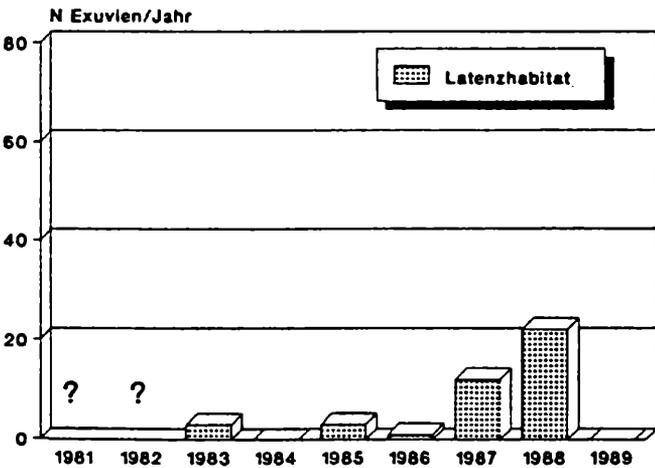
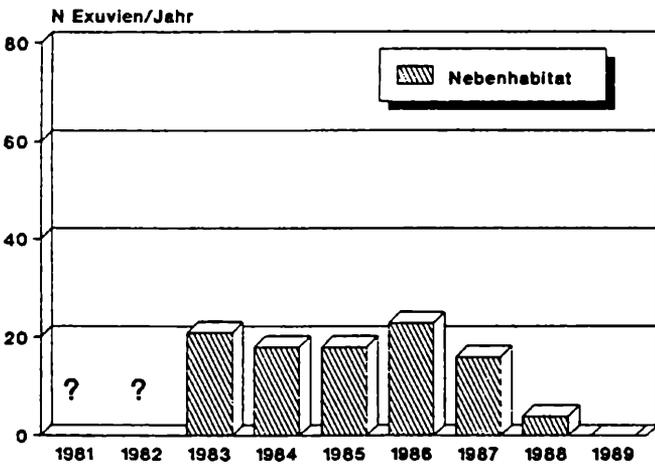
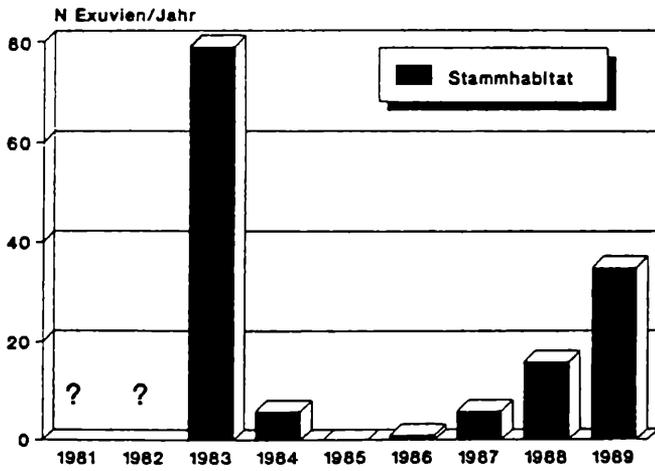
Das Flugdiagramm je eines Männchens der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) und des Vierflecks (*Libellula quadrimaculata*) bei einem Attrappenversuch (WILDERMUTH 1992) belegt unterschiedliche Präferenzen und Raumnutzungsmuster der Imagines (Abb. 5).

Während die eurytope *L. quadrimaculata* (rechte Seite) relativ unspezifische Flugbewegungen aufweist, konzentriert sich die stenotope *L. pectoralis* (linke Seite) klar auf den oberen Abschnitt. Tatsächlich zeigen Imagines von *Leucorrhinia pectoralis* auch im Gelände klare Präferenzen für Gewässer mit einem bestimmten Anteil von submerser Vegetation (nach WILDERMUTH 1992).

Eine Korrelation zwischen der Anwesenheitshäufigkeit und der Exuvienabundanz konnte aber nicht nachgewiesen werden.

Eindeutige Präferenzen von Imagines der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) belegt auch nachfolgende Skizze (Abb. 6, aus SCHMIDT 1963).

Deutlich wird die Konzentration der Imagines in eher windgeschützten Bereichen. Zum Wechseln zwischen den beiden Weihern werden v.a. bestehende, offene Moorflächen und Waldränder genutzt. Derartige Kenntnisse sind von hoher praktischer Bedeutung bei Renaturierungsmaßnahmen. Die Effizienz von Pflege- bzw. Biotopneuschaffungsmaßnahmen kann durch gezielte Anlage erheblich verbessert werden (z.B. Neuschaffung geeigneter Fortpflanzungsgewässer im Bereich der aktuell genutzten Korridore). Andererseits könnte sich eine starke Veränderung der Vegetationsstruktur und damit des Mikroklimas, z.B. durch den Hieb von Birkenwäldern oder das Zuwachsen des Korridors, negativ auf die Bestandsentwicklung und die Population auswirken. Die Wander- und Ausbreitungskorridore sollten in jedem Fall offen gehalten werden.



**Abbildung 4**

**Jährliche Schlupfabundanzen (Exuvien pro Jahr) in unterschiedlichen Larvalhabitaten von *Aeshna subarctica* in Mooren des südlichen und mittleren Schwarzwaldes (aus STERNBERG 1995)**

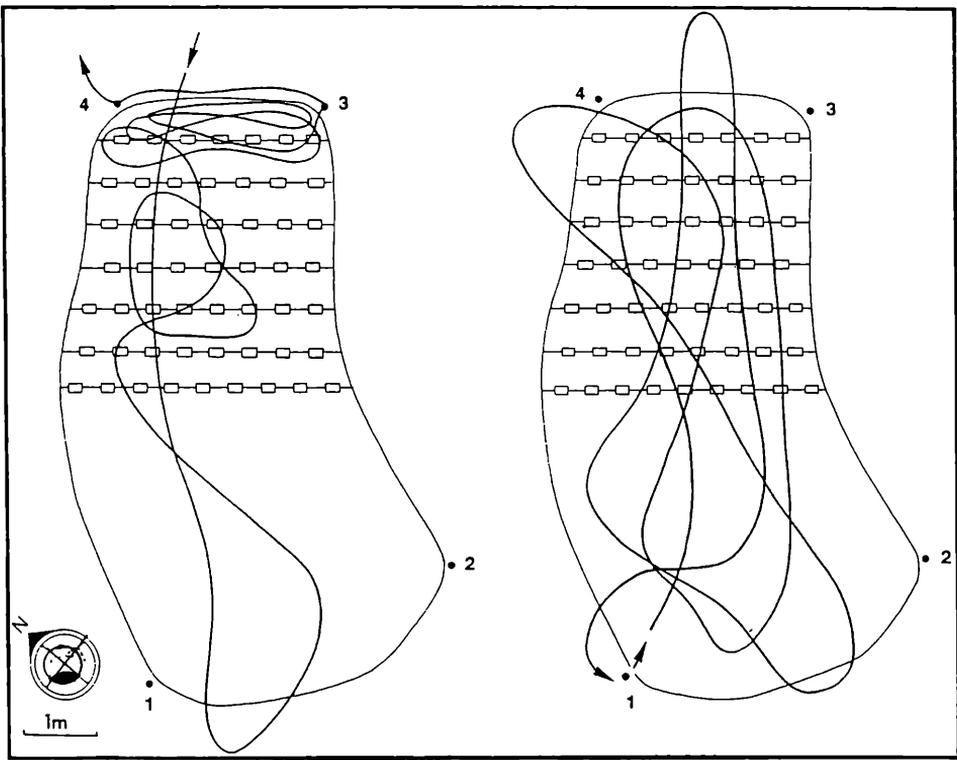


Abbildung 5

Flugdiagramm von *Libellula quadrimaculata* (rechts) und *Leucorrhinia pectoralis* (links) an einem Versuchsteich (nach WILDERMUTH 1992)

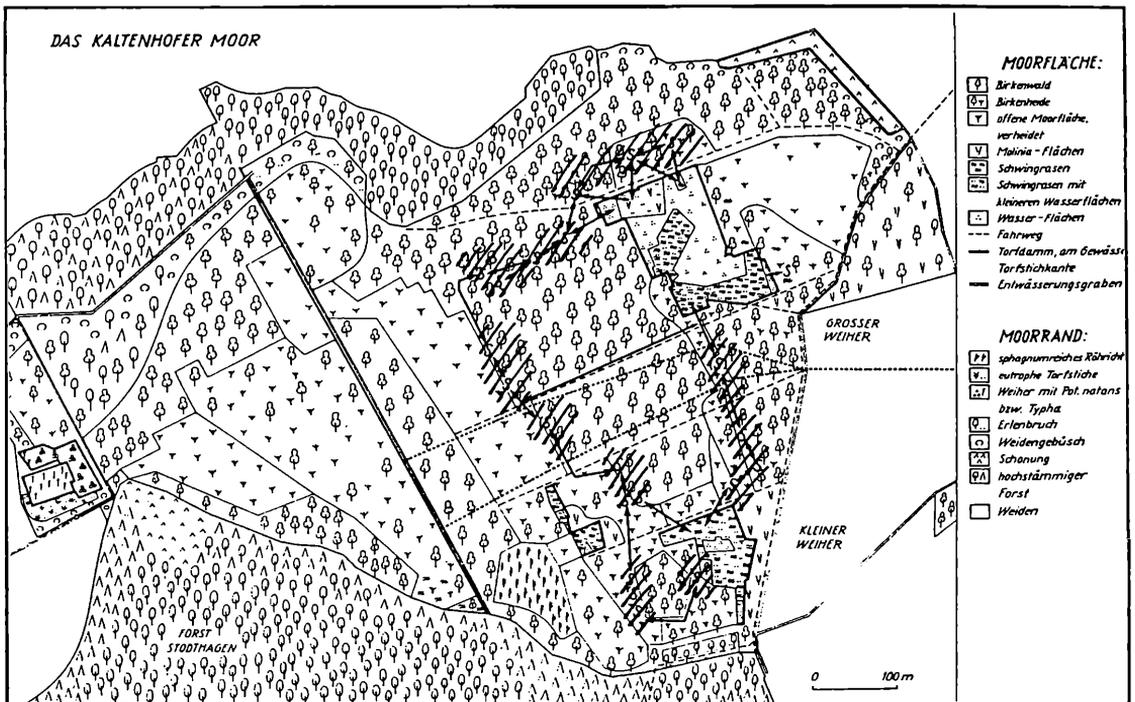
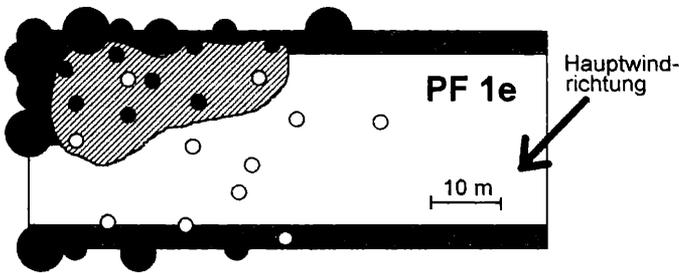


Abbildung 6

Aufenthaltsorte von Imagines von *Aeshna subarctica* im Kaltenhofer Moor (nach SCHMIDT 1963)



- Erlen verschiedener Größe
- 3 - 5 Meter breiter Schilfstreifen
- Verteilung von blühenden *Sanguisorba officinalis*-Pflanzen
- Verteilung belegter *Sanguisorba officinalis* Pflanzen
- ▨ Flugschwerpunkt der Falter

Abbildung 7

Schemaskizze zum Larval- und Imaginalhabitat des Schwarzblauen Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) auf einer Probefläche des Bergener Moores (aus LIPSKY 1997)

### 3.2 Differenzierte Habitatnutzung bei Tagfaltern

Auch bei den Tagfaltern werden vorhandene Ressourcen und wichtige Requisiten sehr differenziert genutzt. Die Bedeutung sowohl von Imaginal- als auch Larvalhabitaten läßt sich nicht rein aus dem Vorhandensein oder Fehlen von Nektarpflanzen oder Raupenfraßpflanzen herleiten.

Der Schwarzblaue Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) fliegt im Bergener Moos auch auf Flächen ohne die Raupenfraßpflanze Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*). Ein direkter Zusammenhang zwischen der nutzbaren Menge an Nektarblüten und Raupenfraßpflanzen (blühende Exemplare von *Sanguisorba officinalis*) und den Faltermengen ist nicht nachweisbar.

Aufgrund der besonderen klimatischen Situation sind Larvalhabitate mehr im windgeschützten Saumbereich (Mikroklima!) zu finden, als in offener, windexponierter Lage (vgl. Abb. 7).

Deutlich wird die geklumpfte Verteilung potentiell nutzbarer Nahrungs- und Eiblagepflanzen von *Sanguisorba officinalis* über die ganze Fläche. Falter hielten sich aber 1996 und 1997 bevorzugt in der durch Erlen und Schilfstreifen windgeschützten Westecke der Untersuchungsfläche auf. Hier fanden sich später auch die meisten Eiablagen. Ein deutlicher Hinweis auf die Präferenz von windgeschützten Saumbhabitaten bei der Eiablage des Schwarzblauen Ameisenbläulings (Bild 11). Die Ergebnisse können auch für andere Probeflächen bestätigt werden. Die praktische Bedeutung dieser Erkenntnisse liegt in einem verbesserten Management der Larval- und Imaginalhabitate. Bevorzugte Saumsituationen und mikroklimatisch optimale Imaginalhabitate können durch Maßnahmen (z.B. Streifenmahd mit hoher Randlänge) gezielt gefördert werden.

Ähnliche mikroklimatisch und von der Eiablage her günstig strukturierte Bereiche bevorzugt auch der Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*) im Bereich der Grasleitener Moorlandschaft. Der mobile Falter kann fast überall in dieser ausgedehnten Moor-

und Streuwiesenlandschaft als Imago beobachtet werden. Auffallend ist, daß er in den vom Wasserhaushalt her intakten Hochmooren nur in niedriger Dichte fliegt (vgl. Bild 9). Hier konnten auch nur gelegentlich Raupen oder Eier nachgewiesen werden. Dicht besetzte Larvalhabitate sind jedoch in den vorentwässerten und daher einen breiten Rauschbeergürtel aufweisenden, bereits degradierten Mooren nachzuweisen (vgl. Bild 4 und 5). Der Falter wird durch die leichte Moorentwässerung also eher gefördert, indem der als Larvalhabitat dienende Rauschbeergürtel vergrößert wird.

Abbildung 8 zeigt einen Teilausschnitt einer Metapopulation des Enzian-Ameisenbläulings (*Maculinea alcon*) im Allgäu. Der Falter legt seine Eier an Schwalbenwurz- und Lungenezian ab (vgl. Bild 10). Diese Momentaufnahme einer dynamischen Populationsstruktur zeigt zunächst die Flugbereiche festgestellter Falter mit unterschiedlichen Bestandsgrößen oder Lokalpopulationen. Daneben werden aktuell genutzte und potentiell geeignete Larval- und Imaginalhabitate dargestellt.

Es ist zu erwarten, daß die Verteilung und Habitatnutzung im nächsten Jahr bereits völlig anders aussieht, was die Bedeutung unterschiedlicher "patches" im Rahmen der Metapopulation belegt. Erst durch die langjährige Kenntnis dieses Raumnutzungsmusters lassen sich Risikofaktoren auf die Metapopulation bei Eingriffen oder Renaturierungsmaßnahmen abschätzen und eine hohe Effizienz sicherstellen.

### 3.3 Mobilität ausgewählter Moorfalter und Moorlibellen innerhalb und zwischen Mooren

Die Mobilität von ein und derselben Art innerhalb von Mooren und zwischen Mooren ist aufgrund des unterschiedlichen Raumwiderstandes und der Barrierewirkung des Umlandes teilweise sehr verschieden. Dies wird aus der Abb. 9 am Beispiel der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) und des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) deut-

### Verbreitung und Bestandssituation von *Maculinea alcon* (RL Bayern: stark gefährdet)

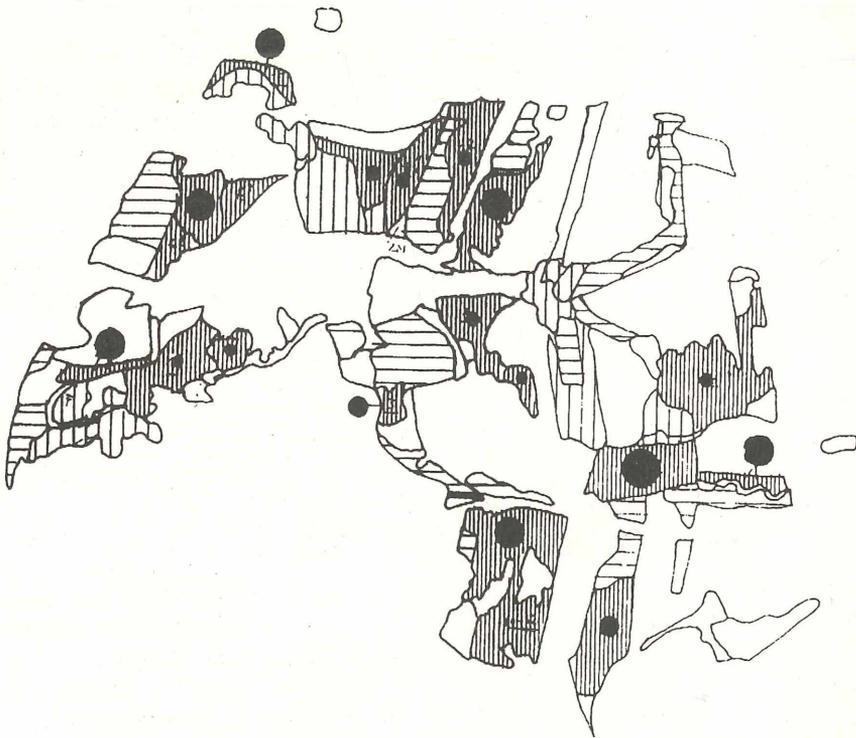
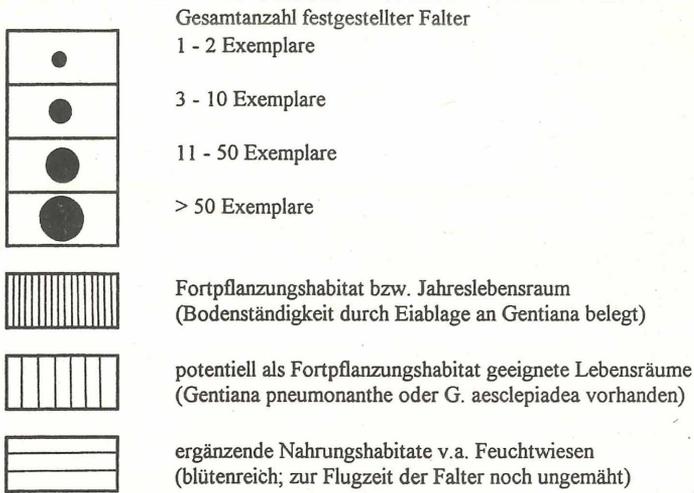


Abbildung 8

#### Metapopulationsstruktur von *Maculinea alcon* im Rothbachtal bei Pfronten im Allgäu

lich. Beide Arten gehören zu den mobileren, flugstarken Makroinsekten und können im Moorlebensraum Entfernungen von über 1000 m leicht zurücklegen, auch wenn hier eine bestimmte "Infrastruktur" bevorzugt wird (vgl. Abb. 6 für *Aeshna subarctica*). Bei nicht als Lebensraum geeignetem Umland konnten maximale Entfernungen von 10 km (*subarctica*) bzw. 6,5 km (*palaeno*) nachgewiesen werden.

Die unterschiedliche Mobilität typischer Moorarten hat selbstverständlich Auswirkungen auf Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen. Bei mobileren Ar-

ten können neue Lebensräume in weiterer Entfernung von den aktuell besiedelten Lebensräumen neugeschaffen werden. Die Effizienz oder Trefferquote bei der Besiedelung neuer Habitats kann durch begleitende Maßnahmen erheblich verbessert werden. Arten geringer Mobilität (z.B. *Nehalennia speciosa*) können bei einer Schädigung ihrer Primärhabitats nicht ausweichen. Der Schutz aktueller Vorkommen hat daher erste Priorität. Verbesserungsmaßnahmen sollten sich auf diese Flächen und die unmittelbare Umgebung erstrecken unter Beachtung des notwendigen Nährstoff- und Wasserhaushaltes.

Mobilität im Moorlebensraum

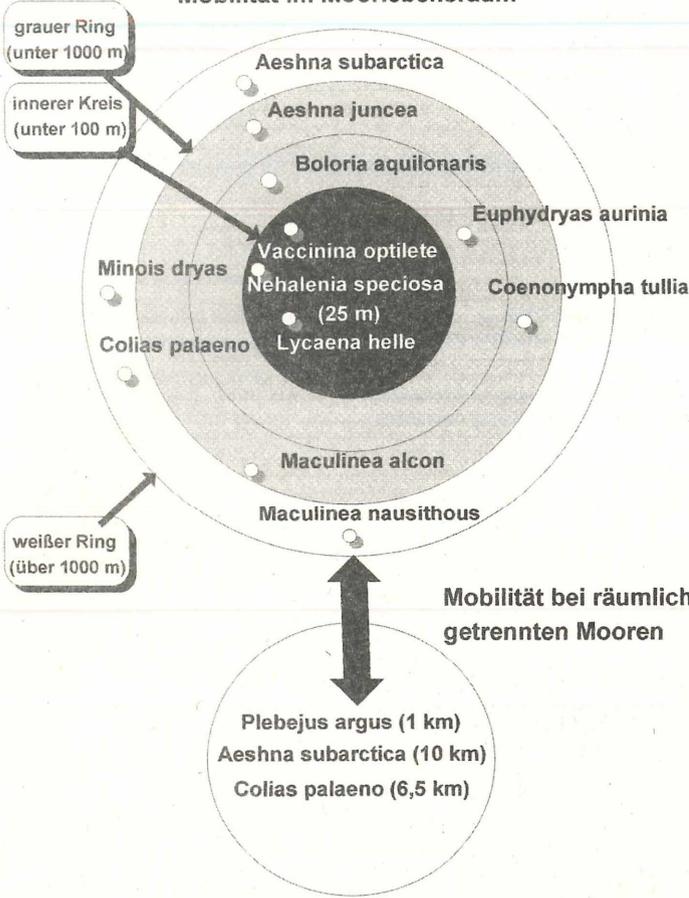


Abbildung 9

**Mobilität ausgewählter Moor-Tagfalter und Moor-Libellen im Lebensraum und zwischen räumlich getrennten Mooren**  
Der obere Kreis stellt die Mobilität innerhalb von Mooren, der untere Kreis zwischen räumlich getrennten Mooren dar. Daten nach SCHMIDT (1963), POLLARD & YATES (1995), REINHARDT (1994) und eigenen Erhebungen

LARVALHABITATE

	NM	LA	tZ	fZ	KiW	Kol	BS	Pfe	TS1	TS2	TS3	MW
<b>TAGFALTER</b>												
<i>V. optilete</i>			?									
<i>C. palaeno</i>									R	R	R	
<i>B. aquilonaris</i>												
<i>P. argus</i>								?	R	R	R	
<i>C. rubi</i>												
<i>C. tullia</i>										?		
<i>M. dryas</i>			?	?								?
<i>C. selene</i>												
<i>L. helle</i>												
<i>E. aurinia</i>									R	R	R	
<i>M. alcon</i>												
<i>M. nausithous</i>												
<b>LIBELLEN</b>												
<i>N. speciosa</i>												
<i>S. arctica</i>												
<i>A. subarctica</i>												
<i>S. flaveolum</i>											?	
<i>S. alpestris</i>												
<i>A. juncea</i>												
<i>C. hastulatum</i>												
<i>L. dubia</i>												
<i>C. aenea</i>												
<i>L. pectoralis</i>												
<i>S. flavomaculata</i>								?		?		
<i>S. paedisca</i>										?	?	

Abbildung 10

**Larvalhabitate ausgewählter Moorfalter und -libellen**  
Kopfleiste: schwarz = Primärhabitate; weiß = Sekundärhabitate.  
NM = Niedermoor (Calthion, Molinion); LA = Laggbereich, minerotroph; tZ = trockene Zwergstrauchheide; fZ = feuchte Zwergstrauchheide; KiW = Moorkiefernwald bzw. Latschengebüsch; Kol = dystrophe Kolke und Mooraugen; BS = Bult-Schlenken-Wachstumskomplex (Moorweite); Pfe = Hochmoor-Pfeifengraswiese; TS1 = Torfstichpionierstadium, oligotroph, freie Wasserfläche ~ 100%; TS2 = fortgeschrittenes Sukzessionsstadium von TS1, Anteil submerser Vegetation ~ 90% (*Sphagnum spec.*); TS3 = Regenerationsstadium von TS1, durchgängige Vegetationsdecke aus bunten Torfmoosrasen und *Eriophorum vaginatum* (nähere Beschreibung der Lebensräume bei LIPSKY & BRÄU 1990). (?) = Habitateignung unbekannt; R = randliche Torfstichkanten

### 3.4 Eignung unterschiedlicher Moor-Teil-lebensräume als Larvalhabitate ausgewählter Tagfalter und Libellen

In Abbildung 10 sind die Erkenntnisse des Verfassers zum Larvalhabitat typischer Moorfalter und Moorlibellen zusammengefaßt worden.

In den meisten Fällen ist bei den typischen Moorarten unter den Tagfaltern und Libellen nicht die Qualität oder die Größe der Imaginalhabitate der entscheidende Engpaß bei der Populationsentwicklung. So können viele Moorfalter ein breites Spektrum von Nektarblüten oder andere Saugmedien nutzen (z.B. Säugetierkot im Falle von *Vacciniina optilete*). Art, Qualität und Kapazität von Larvalhabitaten sind aber nach wie vor relativ unbekannt. Artenhilfsprogramme in Form gezielter Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen stochern daher weitgehend im Dunkeln, wenn es gilt Engpässe bei der Eiablage oder bei Larvalhabitaten zu beseitigen.

Anhand der Abbildung 10 wird deutlich, daß unterschiedliche ökologische Gruppen unterschieden werden können, die konzeptionell unterschiedlich berücksichtigt werden müssen.

Die anspruchsvollsten Moorarten sind (fast) ausschließlich an die unersetzbaren und nach Verlust nicht wiederherstellbaren Primärhabitats, wie z.B. Bult-Schlenken-Wachstumskomplexe, gebunden (u. a. *Nehalennia speciosa*, *Vacciniina optilete*).

Einige Arten pflanzen sich hier schwerpunktmäßig fort, können aber auch auf ältere Sukzessionsstadien von Hochmoor-Torfstichen ausweichen (Bsp. *Aeshna subarctica*, *Somatochlora arctica*). Eine "schnelle" Hilfe in Form von Maßnahmen ist hier ebenfalls nicht möglich. Die Regenerationsdauer von geeigneten Torfstichen in den Kendlmühlfilzen hat über 40 Jahre in Anspruch genommen (vgl. Bild 8).

Im Laggbereich können sich typische Vertreter der Niedermoor- und der Hochmoorfauna überlappen. Lediglich für eine kleine Artengruppe und hier überwiegend bei den Tagfaltern können Maßnahmen kurzfristig eine Situationsverbesserung herbeiführen (vgl. Tabelle 1).

Deutlich wird auch die unterschiedliche Artenschutz- und Habitatfunktion fast aller dargestellter Teillebensräume für moortypische Arten der ausgewählten Tiergruppen. Bei gezielten Artenschutzmaßnahmen, die v.a. am Larvalhabitat ansetzen sollten, ergeben sich dadurch klare Maßnahmenprioritäten, die aber möglichst integrativ (in- und deduktiv) abgeleitet werden sollten.

### 3.5 Eignung unterschiedlicher Pflegemaßnahmen zur Förderung ausgewählter Moor-Tagfalter

Im Rahmen von Effizienzuntersuchungen zur Streuwiesenpflege und Verbesserung der Lebensraumsituation für Tagfalter im Rahmen des LIFE-

**Tabelle 1**

**Matrix: Auswirkungen von Maßnahmen auf die Qualität und den Umfang von Nahrungs- und Larvalhabitaten naturschutzrelevanter Tagfalter im Bergener Moos und den Egerndacher Filzen**

- ↑ positive Auswirkung auf das Nahrungsangebot für den Falter
- ↑↑ stark positive Auswirkung auf das Nahrungsangebot für den Falter
- + Ausdehnung/Qualitätsverbesserung für das Larvalhabitat
- ++ starke Ausdehnung/Qualitätsverbesserung für das Larvalhabitat
- ? Auswirkungen derzeit nicht abschätzbar oder Einstufung unklar

**Bei allen unten genannten Maßnahmen wird vorausgesetzt:**

Geeignete Lage und Anbindung an vorhandene Vorkommen; Windgeschütztetheit der Flächen (z.B. durch Hochstauden-, Schilf- und Gebüschstreifen klein gekammerter Bereiche); hoher Anteil/Schaffung von Grenzlinien und Säumen durch Streifenmahd

- 1 Späte Mahd artenreicher und durch die Falter erreichbarer, windgeschützter Wirtschaftswiesen (Mahd erst ab dem 01.07.)
- 2 Schaffung/Erhalt von artenreichen Wiesen- und Grabenrandstreifen (Mahd nicht vor dem 01.08.)
- 3 jährliche Streuwiesenmahd ab Mitte September bzw. Anfang Oktober
- 4 Streuwiesenmahd etwa alle 2 - 3 Jahre (Jungbrache, Rotationsbrache)
- 5 Wiederaufnahme der Mahd nach Brache (Pfeifengraswiesen)
- 6 Wiederaufnahme der Mahd nach Brache (Schoeneten)

Zielarten → Maßnahme	E. aurinia	B.	B. aqui- lonaris	C. flocci- ferus	E. eume- don	M. dryas	C. tullia	M. alcon	M. nausi- thous	M. teleius	M. dia- mina
1	↑	↑↑	↑↑	-	-	-	↑	-	↑	?	↑↑
2	↑↑+	↑↑+	↑	↑+	↑↑++	↑+	↑+	-	↑↑+	↑	↑+
3	↑↑+	↑↑+	↑↑	↑++	↑↑	↑↑+	↑↑+	↑↑+	↑↑+	↑↑++	↑↑++
4	↑↑++	↑↑++	↑↑	↑+	↑↑+	↑↑++	↑↑+	↑↑++	↑↑++	↑↑+	↑↑+
5	↑↑++	↑↑+?	↑↑	↑+?	↑↑	↑↑+	↑↑+	↑↑++	↑↑++	↑↑+?	↑↑+
6	↑	↑	↑	-		↑+?	↑+	-	↑↑++	↑+	↑+?



**Bild 1**

Weibchen der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) an einem Moorbirkenstamm in der Abendsonne wärmend (Kendlmühlfilze)



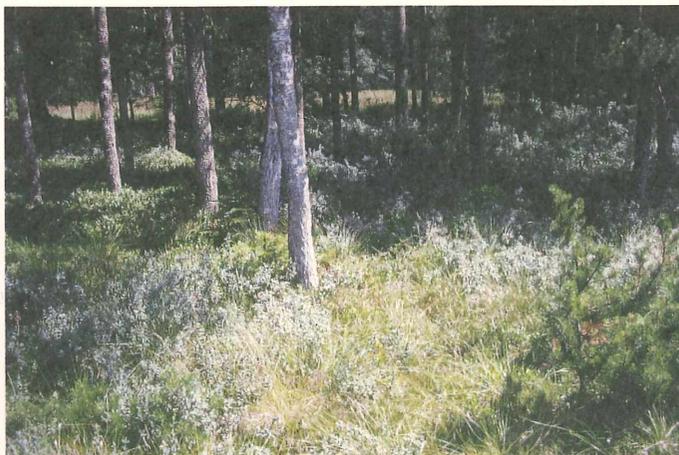
**Bild 2**

Stammhabitat der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) im Bereich der Grasleitner Moorlandschaft



**Bild 3**

Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*)



**Bild 4**

Rauschbeergürtel eines vorentwässerten Hochmoores als optimales Larvalhabitat des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*)



**Bild 5**

(rechts oben) **Junge Raupe des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) im Herbst, die Rauschbeere befüßend (Habitat wie Bild 4)**

**Bild 6**

(links oben) **Männchen der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)**

**Bild 7**

(rechts mitte) **Schlenken der Hochmoorweite als Larvalhabitat der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)**

**Bild 8**

(rechts) **regenerierte, über 40 Jahre alte Torfstiche in den Kendlmühlfilzen (vgl. Torfstichkante im Hintergrund) als sekundäre Larvalhabitate der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)**

**Bild 9**

**Hochmoorweite mit intaktem Wasserhaushalt im Bereich der Grasleitner Moorlandschaft. *Colias palaeno* fliegt hier nur sehr vereinzelt. Larvalhabitate fehlen im Randbereich fast völlig.**





**Bild 10**

Weibchen von *Maculinea alcon* bei der Eiablage an noch geschlossenen Blüten des Schwalbenwurz-Enzians (*Gentiana aesclepiadaea*)



**Bild 11**

*Maculinea nausithous* auf Raupenfränpflanze (monophag) und wichtigen Nektarpflanze Großer Wiesenknopf (*Sangisorba officinalis*) sitzend

Projektes "Chiemseemoore" (LIPSKY 1997) wurde die Wirkung unterschiedlicher Pflegemaßnahmen auf Larval- und Imaginalhabitate von typischen Streuwiesentagfaltern untersucht. Das vorläufige Ergebnis gibt die Matrix von Tab. 1 wieder.

Aus der Sicht planungsrelevanter und wertbestimmender Zielarten erreichen v.a. die Maßnahmen 3, 4 und 5 die beste Wirkung im Gebiet. Maßnahme 4 ist, bezogen auf die Entwicklung von Larval- und Imaginalhabitaten, insgesamt die beste Pflegevariante. Die Matrix kann auch als Grundlage für gezielte Artenhilfsprogramme herangezogen werden. Einige Auswirkungen sind aber noch unklar bzw. noch nicht bestätigt.

Auch hier wird deutlich, daß der Erhalt bestehender, qualitativ hochwertiger Streuwiesen und deren optimale Pflege Priorität vor der kosten- und unterhaltungsintensiven Wiederherstellung neuer Streuwiesen durch die Wiederaufnahme der Mahd jetziger Brachflächen hat.

Dies sollte auf Sonderfälle beschränkt bleiben.

#### 4. Zusammenfassung

Die Erhaltung intakter, möglichst ungestörter Moore als Gesamtkomplex hat Priorität vor der Renaturierung degradiert Moore. Die Renaturierung erfordert ein umfassendes Konzept, in das auch tier-

ökologische Erhebungen, Analysen und Bewertungen in Ziel- und Maßnahmenableitung integriert werden müssen. Mit der Renaturierung sollte dort begonnen werden, wo die Abweichung vom Naturzustand noch am geringsten ist. Dort sind auch kaum Konflikte mit tierökologischen Aspekten zu erwarten.

Moorrenaturierungs-Konzepte und -maßnahmen bedürfen einer aktuellen Bestandsaufnahme und Folgeabschätzung über die gezielte Erfassung moortypischer Indikatoren möglichst unterschiedlicher Tiergruppen, die auch alle "Anspruchstypen" abdecken sollten.

Hauptschutzziel ist

- der Erhalt der typischen, seltenen und gefährdeten Arten und Zönosen von Mooren i.w.S. (Schwerpunkt: Arten/Zönosen vom Wasserhaushalt intakter Moorbereiche (Hochmoorweite, Bult-Schlenken-Wachstumskomplex, Biotopkomplexbewohner bzw. Arten/Zönosen mit hohen Lebensraumansprüchen)
- die Sicherung der Vollständigkeit der Zönosen sowie einer hohen Artenrepräsentanz in der jeweiligen regionaltypischen Ausprägung
- die Erhaltung und Entwicklung typischer Sukzessionsabfolgen und Zonationen in Hinblick auf einen umfassenden Ökosystemschutz bzw. optimaler "Zustände" (incl. prägender Nutzungen).

Grundlage für eine Risikoabschätzung von Maßnahmen bei vielen Tierarten der Meso- und Mikrofauna ist vielfach die Metapopulation. Dies bedingt eine über die lokale Population hinausgehende Sichtweise, um die Funktion der "Eingriffsfläche" abzuschätzen und die wahrscheinlichen direkten und indirekten Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahme beurteilen zu können! Das Eingriffsrisko bei naturschutzrelevanten Arten ist dabei unterschiedlich hoch. Ein Verlust oder eine nachhaltige Veränderung des überwiegenden Teils der nutzbaren Habitatfläche oder existenzieller Schlüsselhabitate würde den Verlust oder eine starke Beeinträchtigung der jeweiligen Lokal- oder sogar Metapopulation nach sich ziehen. Werden Stammpopulationen beeinträchtigt, so kann dies sogar Aussterbevorgänge in Neben- und Latenzhabitaten nach sich ziehen, die weit außerhalb der "Eingriffsfläche" liegen.

Grundsätzlich sollte der Erhalt aller vorhandenen Moorlebensräume und -stadien und der prägenden Struktur- und Nutzungsvielfalt (Klima-, Wasser- und Nährstoffgradienten) angestrebt werden. Sollte ein Lebensraumtyp durch Maßnahmen sehr starke Bestandseinbußen hinnehmen müssen oder eventuell sogar ganz verschwinden, sollte dieser tierökologisch vorab besonders gut untersucht werden, um die Funktion und Bedeutung für naturschutzrelevante Arten besonders gut abzuschätzen! Pflegemaßnahmen sollten besonders an leicht faßbaren und kontrollierbaren Zielarten ausgerichtet werden, deren Auswahl möglichst alle moortypischen Anspruchstypen abdecken sollte.

"Fenster" und Schneisen, d.h. Lücken im Moorwald oder Auflichtungen gehölzdominierter Lebensräume zum angrenzenden, nahrungsreichen Grünland (Imaginalhabitate) oder zu benachbarten Stamm- oder Nebenpopulationen (Verbund), sollten unbedingt offengehalten oder vorhandene Barrieren wiedergeöffnet werden (z.B. Fichtenaufwuchs, Gebüschsukzession).

Lebensraum-Neuschaffungen in Form von Wasserflächen, Streuwiesenwiederherstellung nach Brache etc. sollten wegen der erheblich höheren Effizienz und "Trefferquote" an vorhandene Leitlinien/Korridore der Tierwelt angebunden werden, da Neuschaffungsmaßnahmen innerhalb der Aktionsradien vorhandener Zielarten wesentlich erfolgreicher sind und nur unter dieser Voraussetzung kurzfristig zur Bestandssicherung beitragen können. Wichtige Saumbiotope mit Korridorfunktion sind hier v.a. blütenreiche/windgeschützte Säume (Waldränder, Böschungen, Gräben) mit einem warmfeuchten Mikroklima.

Leitbilder für die Neuschaffung sollten sich an vorhandenen Qualitäten und Positivbeispielen orientieren.

Mein Vortrag sollte nicht als Beitrag gegen eine sinnvolle Wiedervernässung oder Moorrenaturierung mißverstanden werden.

Aber auch bei etlichen Naturschutzmaßnahmen handelt es sich um einen "Eingriff" im Sinne des Art. 13d BayNatSchG, der einer genauen Abwägung und Prüfung bedarf, da bestehende, oft ebenfalls aus Arten- und Biotopschutzsicht hochwertige Ökosysteme und Lebensräume nachhaltig betroffen sind und die Maßnahmen meist mit hohen Kosten verbunden sind, was eine kritische Prüfung der Effizienz derartiger Maßnahmen bedingt.

Abschließend kann aus tierökologischer Sicht das Risiko von Moorrenaturierungsmaßnahmen als hoch bewertet werden

je weiter das Moorsystem bereits entwässert worden ist (Dominanz trockenwarmer bzw. gehölzdominierter Lebensräume)

je länger der naturnahe Zustand bereits zeitlich zurückliegt

je isolierter das Gebiet ist

je kleiner das Moor bzw. je größer der Anteil wiedervernässter Moorbereiche ist, sodaß bisher dominante oder andere Lebensraumtypen verschwinden oder stark verändert werden.

Das Risiko ist dagegen eher gering

je intakter der Moorwasserhaushalt

je besser und "vernetzter" das Gebiet in einen Komplex von intakten Mooren mit Stammpopulationen moortypischer Arten eingegliedert ist und

je großflächiger das Moor ausgeprägt ist bzw. der wiedervernässte Teil nur einen Bruchteil der Fläche betrifft und alle wichtigen Lebensraumtypen und Requisiten in ausreichender Menge und Qualität erhalten werden können.

## 5. Literaturverzeichnis

BIELLA, H.-J.; G. DITTMANN & W. VÖLKL (1993): Ökologische Untersuchungen an Kreuzotterpopulationen (*Vipera berus* L.) in vier Regionen Mitteldeutschlands (Reptilia, Serpentes, Viperidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Dresden 47: 193-204.

BURMEISTER, E.-G. (1982):

Die erste faunistische Bestandsaufnahme im Murnauer Moos. - Entomofauna, Supplement 1: 5-22.

GERKEN, B. (1982):

Probeflächenuntersuchungen in Mooren des Oberschwäbischen Alpenvorlandes - ein Beitrag zur Kenntnis wirbelloser Leitarten südwestdeutscher Moore. Telma, Band 12: 67-84.

GILPIN, M. E. & M. E. SOULÉ (1986):

Minimum viable populations: processes of species extinction. In: SOULÉ, M. E. (1986): Conservation biology, USA.

HOVESTADT, T.; J. ROESER & M. MÜHLENBERG (1993):

Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. Forschungszentrum Jülich, Berichte aus der ökologischen Forschung, Band 1/1993, 277 S.

KELM, H. & H. WEGNER (1988):

Degenerierte Moorheide als Refugium gefährdeter Schmetterlingsarten - Anmerkungen zum Pflegeplan für das NSG "Hohes Moor" im Landkreis Stade. - Natur und Landschaft, 63. Jg, Heft 11: 458-462.

LIPSKY, H. (1987):

Die aquatische Entomofauna der Kendlmühlfilzen - Ein Beitrag zur Zoozoölogie eines oberbayerischen Hochmoorkomplexes. - Diplomarbeit am Lehrstuhl für Landschaftsökologie Weihenstephan (Prof. Pfadenhauer) und der Zoologischen Staatssammlung München (Prof. Reichholf), 104 S.

——— (1991):

Faunistische Untersuchungen in den Westerndorfer Filzen als Fachbeitrag zum Grünordnungsplan der Gemeinde Stephanskirchen. - unveröff. Gutachten im Auftrag der Gemeinde Stephanskirchen, 34 S. und Anhang.

——— (1997):

Effizienz der Mahd brachliegender Streuwiesen zur Sicherung von Nahrungs- und Fortpflanzungslebensräumen gefährdeter Moor-Tagfalter - Bergener Moos und Egerndacher Filzen (Landkreis Traunstein, Oberbayern). unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.

LIPSKY, H. & M. BRÄU (1990):

Fauna. In: PFADENHAUER, J.; C. SIUDA & C. KRINNER: Ökologisches Entwicklungskonzept Kendlmühlfilzen. - Schriftenreihe Bay. Landesamt f. Umweltschutz, Heft 91: 32-39.

POLLARD, E. & T. J. YATES (1995):

Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman & Hall Paperback, 274 S.

REINHARDT, K. (1994):

Zur Aktivität von *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER) in Nordpolen (Zygoptera: Coenagrionidae). Libellula 13 (1/2): 1-8.

RIECKEN, U. (Hrsg.) (1990):

Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz der BfANL, Heft 32, 228 S.

RIECKEN, U. (1992):

Planungsbezogene Indikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz der BfANL, Heft 36, 187 S.

RIESS, W. (1988):

Konzepte zum Biotopverbund im Arten- und Biotop-schutzprogramm Bayern. - Laufener Seminarbeiträge der ANL 10/86: 102-115.

SCHMIDT, E. (1963):

Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 169, Heft 3-4: 313-386.

SCHORR, M. (1990):

Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. - Ursus Scientific Publishers, Bilkthoven, 512 S.

STERNBERG, K. (1995):

Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov im Schwarzwald (Anisoptera: Aeshnidae). - Libellula 14 (1/2): 1-39.

THOMAS, C. D. (1995):

Ecology and conservation of butterfly metapopulations in the fragmented British landscape. - In: PULLIN, A. S. (1995): Ecology and conservation of butterflies. Chapman & Hall, Chapter 4: 46-63.

WEIDEMANN, H.-J. (1986):

Tagfalter, Entwicklung Lebensweise. Verlag Neumann-Neudamm, Band 1, 282 S.

WILDERMUTH, H. (1992):

Habitat und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). - Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 1 (1992): 3-21.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Dipl.-Ing. Harry Lipsky  
Büro für angewandte ökologische Planung  
Johann-Prungraber-Str. 4a  
D-84326 Falkenberg

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [6\\_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Lipsky Harry

Artikel/Article: [Einige Aspekte der Moorrenaturierung aus tierökologischer Sicht 91-108](#)