

Bundeswettbewerb Jugend forscht 1997

Die Tier- und Pflanzenwelt im Naturschutzgebiet „Bernrieder Filz“

Von Christoph Schreber

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Bundeswettbewerbs „Jugend forscht“ 1997 mit dem 1. Platz im Fachgebiet Biologie ausgezeichnet.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Untersuchungsmethodik
 - 2.1. Feldexkursionen
 - 2.2. Abgrenzung und Aufteilung des Untersuchungsgebiets / *Abb.1*
 - 2.3. Faunistische Untersuchungen
 - 2.3.1. Problematik faunistischer Beobachtungen im Bernrieder Filz
 - 2.3.2. Untersuchte Tiergruppen (hier: Familien)
 - 2.4. Methodik floristischer Untersuchungen im Bernrieder Filz
 - 2.4.1. Vorbemerkung
 - 2.4.2. Floristische Untersuchung
 - 2.5. Detaillierte Fundortkartierung / *Abb.2*
 - 2.6. Repräsentativität der Artenlisten
3. Einzelergebnisse der Untersuchung der Flora und Fauna 1995 / 1996
 - 3.1. Charakterisierung der Artenzusammensetzung der Untersuchungsflächen
 - 3.2. Gegenüberstellung der Flächendaten
 - 3.2.1. Flora / *Abb.3*
 - 3.2.2. Fauna / *Abb.4*
 - 3.2.3. Analyse der Tabellen (vgl. Abb. 3,4)
 - 3.2.3.1. Gefährdung / *Abb.5*
 - 3.2.3.2. Isolation und Mobilität / *Abb.6*
4. Gefährdungssituation und Handlungskonzepte
 - 4.1. Historische und rezente Gefährdung des Hochmoores „Bernrieder Filz“
 - 4.2. Diskussion einer Schutzgebietserweiterung
 - 4.3. Vorgeschlagene Handlungskonzepte
5. Ergebnisse und Ausblick
6. Literaturverzeichnis
7. Danksagungen

wichtige Abkürzungen:

ABSP = Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern

Gef. = Gefährdung

Isol. = Isolation

NSG = Naturschutzgebiet

lkr.-bed. = landkreisbedeutsam (laut ABSP Weilheim / Bayer. LfU 1988)

RL = Rote Liste (vgl. Literaturverzeichnis)

1. Einleitung

Der Lebensraumtyp „Moor“ stellt in der Bundesrepublik ca. 4,5% der Landesfläche (nach: Göttlich, 1980:53). Damit nimmt Deutschland in Mitteleuropa eine mit Abstand führende Position ein - und letztlich resultiert aus dieser Tatsache auch eine besondere Verantwortung für dieses sensible Ökosystem.

Bayern ist nach Niedersachsen das moorreichste Land der Bundesrepublik, Kaule (1986:277f.) betont hierbei vor allem den hohen Anteil „gut erhaltener“ Moorflächen (Bayern: <3%, Niedersachsen: ca.0,5%).

Das hier im Rahmen einer Untersuchungsdauer von zwei Jahren bearbeitete Hochmoor "Bernrieder Filz" (NSG) liegt im Bundesland Bayern, Regierungsbezirk Oberbayern, Landkreis Weilheim- Schongau, südwestlich von Bernried bzw. nordwestlich von Seeshaupt, etwa 5 km westlich des Starnberger Sees und nordwestlich des bekannten Moorschutzgebiets „Osterseen“. Es ist dem Autor seit über 10 Jahren bekannt.

Das „Bernrieder Filz“ ist dem Naturraum Ammer- Loisach- Hügelland zuzuordnen und liegt eingebettet in die "Eberfinger Drumlinlandschaft" in einer breiten Niederung. Es liegt im moorreichsten Gebiet Süddeutschlands - Moore stellen hier über 4% der Naturraumfläche (Kaule &al., 1979:85).

Die asymmetrische Hochmoor- Hochfläche im „Bernrieder Filz“ fällt von Nordosten nach Südwesten ab. Es existieren verwachsene, seit 1986 auch mit Staudämmen wiedervernäbte Grabensysteme, ein Moorweiher, ein verlandeter Restsee mit Schlenkenkomplexen sowie vielgestaltige Randstrukturen (Streuwiesen, Wälder, Fischteiche, Grünland). Das Moor ist insgesamt als relativ ursprünglich anzusehen.

Die Bedeutung der Moorkernbereiche und der verschiedenen Randstrukturen für die Fauna und Flora von Hochmooren wie dem Bernrieder Filz ist bisher nicht umfassend untersucht. Ohne genaue Kenntnis dieser Zusammenhänge aber besteht die Gefahr, daß Schutzmaßnahmen ihre Wirkung verfehlen.

In dieser Arbeit werden Tier- und Pflanzenarten von Hochmooren am Beispiel des Bernrieder Filzes vorgestellt und ihre Bindung an bestimmte Biotopuntereinheiten herausgearbeitet. Aus den Artenlisten werden für jede untersuchte Teilfläche Artenzahlen, Rote-Liste-Anteile, Anteile landkreisbedeutsamer Arten sowie deren räumliche Mobilität ermittelt. Die aktuelle Bedeutung der Untersuchungsflächen für die Moorfauna und -flora wird herausgearbeitet und mögliche Handlungskonzepte werden vorgeschlagen.

Durch die kombinierte Bewertung aus floristischer und faunistischer Sicht und die Einbeziehung aller an das Moor grenzenden Randstrukturen ist es gelungen, herauszustellen, daß die Erhaltung einer möglichst reich strukturierten Landschaft für den modernen Arten- und Biotopschutz notwendig und sinnvoll ist.

Somit gewinnt die vorliegende Arbeit nicht nur Bedeutung für den Schutz von Feuchtgebieten, sondern kann aufgrund der angewendeten Untersuchungsmethodik auch auf andere Bereiche in Naturschutz und Landschaftsplanung übertragen werden und einen wertvollen Beitrag zu grundsätzlichen Fragen des Umweltschutzes liefern.

2. Untersuchungsmethodik

2.1. Feldexkursionen

Das Bernrieder Filz wurde bei insgesamt 23 Feldexkursionen in den Jahren 1995 und 1996 hinsichtlich seiner Vegetationszusammensetzung, Fauna und Morphologie untersucht. Zur Dokumentation wurden rund 800 eigene Farbdias im Zeitraum 1993-1996 angefertigt. Die Anreise erfolgte mit Zug und Fahrrad und dauerte durchschnittlich eine Stunde.

Die Orientierung im Gelände erfolgte mittels Kartenausschnitten (Meßtischblatt) bzw. Luftaufnahmen vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz und vom Bayerischen Landesvermessungsamt.

Zusätzlich wurde ein 50x50m - Raster über das Untersuchungsgebiet gelegt, anhand dessen alle Teilbereiche des Moores einer systematischen Bestandsaufnahme unterzogen wurden.

Es fand eine halbautomatische Spiegelreflexkamera mit entsprechenden Objektiven Verwendung. Alle Beobachtungen erfolgten somit bestandsschonend mit Foto, Fernglas oder Lupe.

2.2. Abgrenzung und Aufteilung des Untersuchungsgebiets



Das Untersuchungsgebiet umfaßte eine Gesamtfläche von ca. 53 ha und reichte durchschnittlich 200m über die NSG-Grenze hinaus. Es wurden angrenzendes Wirtschaftsgrünland, Fischzuchtteiche, Wälder und Streuwiesen in die Mooruntersuchung mit einbezogen, um der Mobilität insbesondere der Fluginsekten und Vögel Rechnung zu tragen.

Um möglichst detaillierte Angaben zu den Habitatspräferenzen machen zu können, wurden sowohl für die Fauna, als auch für die Flora, 17 Untereinheiten für das Untersuchungsgebiet definiert, die unten hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung und flächenmäßigen Ausdehnung charakterisiert werden.

Abb.1:Das Untersuchungsgebiet. Ausschnitt aus Luftbild Nr. 93016/1 mit Flächennummern (vgl.S.5ff).

Die Abgrenzung erfolgte auf 4 DIN A3-Laserkontaktkopien. (Maßstab ca.1: 10.000)

2.3. Faunistische Untersuchungen

2.3.1. Problematik faunistischer Beobachtungen im Bernrieder Filz

Die systematische Erfassung der Tierwelt wurde aufgrund der Größe des Untersuchungsgebiets (53 ha) und der hohen Mobilität vieler Arten stark erschwert. Zu Beginn der Arbeit waren Säugetiere, Vögel, Fische, Gliederfüßler (ohne Insekten), Mollusken und übrige Wirbellose völlig unbearbeitet, Amphibien und Reptilien grob erfaßt und Insekten mäßig gut erforscht (vgl. Aßmann, 1979, S. 1). Zu wichtigen Artengruppen wie Laufkäfern oder Hautflüglern, existierten nur mündliche Mitteilungen von K.Warncke bzw. R.Geiser (Aßmann, a.a.O., S.5). Nennenswerte faunistische Bearbeitungen erfolgten lediglich durch R.Deutler-Broda (Libellen, 1979) und F.Bachmaier (betulophage Glazialrelikte, 1966). Über den früheren Zustand der Fauna existieren keine verwertbaren Angaben.

2.3.2. Untersuchte Tiergruppen (hier: Familien)

Die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Familien seien nachfolgend - ohne Zuordnung zu höheren phyletischen Einheiten- aufgezählt.

In runden Klammern ist der bisherige Bearbeitungsstand (1=sehr gut, 2=mäßig, 3=ungenügend) angegeben. In

geschweiften { } Klammern werden Arbeiten anderer Autoren einbezogen.

Kieferspinnen (3), Radnetzspinnen (3), Baldachinspinnen (3), Jagdspinnen (2), Wolfsspinnen (3), Krabbenspinnen (1), Springspinnen (3), Wasserasseln (1), Wasserjungfern (1), Mosaikjungfern (1), Falkenlibellen (1), Laubheuschrecken (2), Feldheuschrecken (1), Rückenschwimmer (3), Teichläufer (3), Schildwanzen (3), Ameisen (2), Feldwespen (1), Bienen {2}, Hummeln {1}, Köcherfliegen (Phryganeidae 2, Limnephilidae 2), Widderchen (3), Fleckenfalter (2), Augenfalter (2), Gelblinge (1), Bläulinge (2), Zipfelfalter (2), Schwalbenschwänze (1), Apollofalter (1), Miniermotten (1), Grünwidderchen (2), Bärenspinner (2), Spanner (3), Sackträger (2), Schwanzlurche (Molche 1), Froschlurche (Unken 1, Kröten 2, Frösche 1), Kriechtiere (Eidechsen 1, Schlangen 1), Lappentaucher (1), Kormorane (1), Reiher (1), Entenvögel (1), Habichtartige (2), Falken (2), Rallen (1), Möwen (1), Seeschwalben (1), Tauben (3), Eulen (2), Spechte (2), Lerchen (2), Meisen (1), Finkenvögel (2), Drosseln (3), Baumläufer (1), Kleiber (1), Grasmückenartige (3), Stare (1), Schwalben (1), Rabenvögel (2), Echte Mäuse (2), Hörnchen (1), Marder (2), Hirsche (1).

2.4. Methodik floristischer Untersuchungen im Bernrieder Filz

2.4.1. Vorbemerkung

Die Pflanzenwelt des Moores ist vor allem wegen den bayernweit größten Beständen der Zwergbirke (*Betula nana*), eines Glazialreliktes aus der 10.000 Jahre zurückliegenden Gras-Tundrenflora, sehr bemerkenswert. Bis vor etwa 20 Jahren kam hier auch noch die mittlerweile ausgestorbene Moorbinse *Juncus stygius* vor. Noch vor 60 Jahren (Paul 1936) scheint es im Bernrieder Filz mehrere m² große Schlenkenkomplexe gegeben zu haben, die heute aufgrund der fortschreitenden Austrocknung des Moores (trotz eingeleiteter Wiedervernässungsmaßnahmen) bis auf kleinste Reste verschwunden sind.

2.4.2. Floristische Untersuchung

Der Bearbeitungsstand der Flora ist aufgrund der 1993 durchgeführten Biotopkartierung besser als der der Fauna; Moose, Flechten, Pilze und Algen sind unbearbeitet (letzte Angaben bei Paul, 1936).

In dieser Arbeit wurden Vegetationslisten verschiedener Standorte angefertigt und die Artenzusammensetzung in 17 Teilbereichen - mit grober Schätzung des Deckungsgrades einzelner Arten - ermittelt. Die „Süddeutschen Pflanzengesellschaften“ sowie die „Pflanzensoziologische Exkursionsflora“ von E.Oberdorfer wurden zur richtigen soziologischen Einordnung verwendet.

Auch bei der Bearbeitung der Flora mußte eine Beschränkung erfolgen; es wurden lediglich Moose (mikroskopische Bestimmung nach Frahm/Frey), Farne (nach Rothmaler) und Blütenpflanzen untersucht.

2.5. Detaillierte Fundortkartierung

Alle aufgefundenen Exemplare wurden - soweit möglich - fotografisch und in Textform (Notizmappe) dokumentiert; die Bestimmungsarbeit erfolgte anhand von entsprechender Fachliteratur, wobei die Nomenklatur möglichst nach Schaefer bzw. Rothmaler (vgl. Literaturverzeichnis) erfolgte. Jede aufgefundene Art wurde einer der 17 Teilflächen zugeordnet; zugleich wurde (bei Tieren) in den erstellten tabellarischen Übersichten vermerkt, ob und wann die Art sich im Gebiet nachweislich reproduziert hat. Es wurden keine quantitativen Bestandszählungen durchgeführt (Ausnahme: *Betula nana*)

Für jede der 17 Teilflächen wurde die Gesamtartenzahl ermittelt; Rote-Liste-Werte und landkreisbedeutsame Arten (aus: LfU (1980): ABSP Weilheim) wurden vermerkt (vgl. Abb.2, oberste Zeile).

Fläche Nummer Angaben:		10: Restsee, Schlenken bzw. schlenkenartige Bereiche: 16 Pflanzenarten, 10 RL, 10 landkreisbed.Arten		FLORA / höhere Pflanzen					Beobachter, Jahr des Letztachweises, RL Bayern
Nr.	Name lat. / deutsch	Land- kreis- bed.	Anzahl Einzel- nachweis e	Verbreitungsangaben (aus Platzgründen unvollständig)					
1	<i>Betula nana</i> L. (Zwerg-Birke)	x	7	3	4	5	7	9	Scherber 96* RL2
2	<i>Calluna vulgaris</i> L. (Heidekraut)		11	2	3	4	5	6	Scherber 96*
3	<i>Carex lasiocarpa</i> EHRH. (Faden-Segge)	x	3	2	7	10			Scherber 96* RL3
4	<i>Carex limosa</i> L. (Schlamm-Segge)	x	4	2	5	7	10		Scherber 96* RL2
5	<i>Carex pauciflora</i> LIGHTF. (Wenigblütige Segge)	x	1	10					Scherber 93, RL3
6	<i>Carex rostrata</i> STOKES (Schnabel-Segge)		6	1	2	5	7	8	Scherber 96*
7	<i>Drosera anglica</i> HUDSON (Langblättriger Sonnentau)	x	4	3	5	7	10		Scherber 96* RL2
8	<i>Drosera x beleziana</i> (<i>D.rotundifolia</i> x <i>intermedia</i>)		2	10	11				Scherber 96* RL2
9	<i>Drosera rotundifolia</i> L. (Rundblättriger Sonnentau)	x	11	2	3	4	5	6	Scherber 96* RL3
10	<i>Drosera x obovata</i> (<i>D.rotundifolia</i> x <i>anglica</i>)		2	10	11				Scherber 96* RL2
11	<i>Eriophorum vaginatum</i> L. (Scheidiges Wollgras)		6	2	3	4	6	7	Scherber 96*
12	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. (Fieberklee)	x	4	1	2	10	14		Scherber 96*
13	<i>Oxycoccus oxycoccus</i> (L.)MACM.(Gew. Moosbeere)	x	7	2	3	5	7	10	Scherber 96*
14	<i>Pinus mugo</i> TURRA (Moor-Kiefer, Latsche)		8	2	3	4	5	6	Scherber 96*
15	<i>Rhynchospora alba</i> (L.)VAHL (Weißes Schnabelried)	x	7	2	3	5	7	9	Scherber 96* RL3
16	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.(Blumenbinse)	x	4	3	5	7	10		Scherber 96* RL2
	Summe lkr.-bed.		10						* = fotograf. Beleg

Abb.2: Beispiel einer Florenliste für die Fläche Nr.10; die Verbreitungsangaben sind exemplarisch.

2.6. Repräsentativität der Artenlisten

Insgesamt wurden bei 23 Feldexkursionen in ca. 120 Stunden Freilandarbeit und rund 300 Stunden Bestimmungsbearbeitung 197 Pflanzenarten und 194 Tierarten im Untersuchungsgebiet festgestellt, zusätzlich je rund 30 Arten von anderen Autoren, die von mir nicht bestätigt werden konnten.

Sicherlich konnte nur ein geringer Teil der vorkommenden Tierarten ermittelt werden; trotzdem erscheint eine durchschnittliche Gefährdung von ca.38% (Mittelwert der RL-Werte von 17 Untersuchungsflächen, vgl. Abb.4, S.9 unten, 4.Spalte) durchaus realistisch (Heusinger 1992, Seite 15: „...ca.53%...der überprüften Artenbestände...[sind]...stark [rückläufig]“). Die Rote-Liste-Anteile insbesondere bei der Entomofauna streuen jedoch sehr stark. Burmeister (1984:S.181) schreibt hierzu, ein Gebiet sei „bei einem Anteil von 33%...bedrohter Arten (hier Libellen) in einer Arteninventarliste...hinreichend klassifiziert“.

Für die Überprüfung der Florenlisten (vgl. Abb.2) kann auf Datenmaterial der Biotopkartierung zurückgegriffen werden (Paul 1936, Aßmann 1979, Liss 1993), welches jedoch nicht räumlich differenziert vorliegt und sich bei Kleinarten auf die Nennung der Artengruppe beschränkt (z.B. *Carex flava* Agg.). Insbesondere im Bereich der Streuwiesen und am Moorweiher konnten weitere Arten neu bestimmt werden (*Lentibulariaceae*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*). Die Rote-Liste-Anteile ergeben im Mittel für alle 17 untersuchten Flächen (incl. Randbereiche) einen Wert von ca. 33% bedrohten Pflanzenarten (vgl. Abb.3, S.9 oben, 4.Spalte); dieses Ergebnis deckt sich recht genau mit der Angabe in Schönfelder (1987: S.45), wo ein Anteil von 33,4% bedrohter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (RL 1-4) an der Gesamtartenzahl berechnet wird.

3. Einzelergebnisse der Untersuchung der Flora und Fauna 1995 / 1996

3.1. Charakterisierung der Artenzusammensetzung der Untersuchungsflächen

Vorbemerkung: Die *Vegetation* wurde hier auf der Ebene von Pflanzengesellschaften beschrieben. Für die *Fauna* wurden exemplarisch Arten hoher Individuendichte und Habitatstreuung genannt. Die vollständigen Artenlisten für

alle Flächen (vgl. Abb.2) hätten allein 50 DIN A4-Seiten Platz beansprucht und werden am Ausstellungsstand zur Einsicht vorgelegt. Eine nach phyletischem System geordnete, 12 Seiten umfassende Gesamtartenliste findet sich in Scherber (1996) und liegt ebenfalls am Stand aus.

Die Auswahl „bedrohter“ Pflanzen und Tiere stützt sich auf die Roten Listen für Bayern (Schönfelder 1987, Heusinger 1992) und auf die Angaben in Bayer.LfU (1988). Dabei wurden nach Möglichkeit drei (in Ausnahmefällen mehr) besonders bemerkenswerte Arten (RL-Grad 1 oder 2 oder „selten“ nach ABSP) ohne Berücksichtigung ihrer Zuordnung zu höheren phyletischen Einheiten genannt. Eine Gesamtübersicht aller Artenzahlen und Flächendaten findet sich auf Seite 9ff.

An die genaue Benennung der Untersuchungsflächen ist eine Größenangabe in ha angefügt. Diese wurde anhand von 4 Kontaktabzügen (ca. 1:3000) des Luftbildes Nr. 93016 / 1 vom Bayer.Landesluftbildarchiv mit Hilfe eines quadratischen 30 x 30m-Rasters berechnet. Zur Grobübersicht vgl Abb.1 (Seite 2).

Zum Begriff „Großeinheit“ vgl. Seite 10.

Fläche 01 (Schwarze Lache, Wasserfläche) - 0,6 ha	<i>Großeinheit I</i>
---	----------------------

Abgrenzung: Bereich offenen Wassers am Moorweiher „Schwarze Lache“ mit >30cm Wassertiefe; unmittelbar angrenzend an Fläche 02; Vegetation: *Schwimblattvegetation*: Potamogeton natans-Ges., Utricularietum australe, Nymphaeetum albae-candidae; Uferbereiche: Sparganietum minimi, Scordidio-Utricularietum minoris sphagnetosum; Fauna: Jagdrevier von *Cordulia aenea*, *Aeshna mixta* usw.; Rastplatz für Wasservögel; zahlreiche *Rana*-Arten. Bedrohte Pflanzen: *Nymphaea candida*, *Utricularia australis*, *Sparganium minimum*. Bedrohte Tiere: *Anas crecca*, *Somatochlora arctica*, *Argyroneta aquatica*.

Fläche 02 (Schwarze Lache, Schwingrasen und Randzone) - 0,5 ha	<i>Großeinheit I</i>
---	----------------------

Abgrenzung: Verlandungszonen, temporär überstaute und nicht überstaute Uferbereiche des Moorweihers „Schwarze Lache“ mit abgestufter Folge von Pflanzengesellschaften in einer Breite von durchschnittlich 40m und mit einer Wassertiefe von 0-30cm; unmittelbar in Kontakt zu Fläche 01 stehend.

Vegetation: „Schwingrasen“: Caricetum lasiocarpae; z.T. auch *Parnassia palustris*, *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum strictum*; eingestreut: Typhetum latifoliae mit *Equisetum fluviatile*; „Großseggenried“ mit *Carex rostrata* und Utricularietalia-Arten. Mineralische Quellaustritte mit *Cladium mariscus* bzw. *Juncus effusus* / *Viola palustris* und teilweise *Phragmites australis*- Bereichen; trockenere Übergangsbereiche zum Pino mugo-Sphagnetum vermittelnd. Fauna: Kleinlibellen, z.B. *Nehalennia speciosa*, *Sympecma paedisca*, *Coenagrion*-Arten; Wasserstellen: Laichplatz für *Rana „esculenta“*, *R. ridibunda*; Jagdrevier von *Rana dalmatina*; Fortpflanzungsrevier von *Dolomedes fimbriatus* und zahlr. Strecker- und Radnetzspinnen.

bedrohte Pflanzen: *Utricularia stygia*, *Drosera intermedia*, *Carex limosa*; bedrohte Tiere: *Rana dalmatina*, *Nehalennia speciosa*, *Leucorrhina dubia*.

Fläche 03 (Hochfläche, Pino mugo - Sphagnetum) - ca.24 ha	<i>Großeinheit IIa</i>
--	------------------------

Abgrenzung: Typische trockenere Latschenfilz-Bereiche mit *Pinus mugo*, im Norden minerotroph beeinflusst (dann mit *Phragmites communis*). Vegetation: Pino mugo-Sphagnetum, typische Gesellschaft ohne Schlenkenarten; Fauna: hohe Zahl an Nachtfalterarten; *Lacerta vivipara*; *Parus cristatus*; bedrohte Pflanzen: *Betula nana* (östliche Teilbereiche); *Drosera rotundifolia* (omnipräsent), *Rhynchospora alba*; bedrohte Tiere: *Anarta myrtilli*, *Mecosthetus grossus*, *Vacciniina optilete*.

Fläche 04 (Hochfläche, *Pinus sylvestris* - Bereiche) - >3 ha

Großeinheit IIb

Abgrenzung: Trockenere Teilbereiche der Hochfläche mit stagnierendem Moorwachstum, meist im Einflußbereich von Entwässerungsgräben und am östlichen Moorrand; stärker durchlüftete Torfböden mit Moorwasserspiegel 15-30 cm unter Flur (Meßdaten aus Scherber, 1996); Hauptcharakteristikum ist der vermehrte Anflug von *Pinus sylvestris*.

Vegetation: schwer abgrenzbar, z.T. *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum sylvestris*, aber auch *Sphagnetum magellanicum* mit *Pinus sylvestris* var. *turfosa*; Schwerpunkt der Verbreitung von *Betula nana* im Untersuchungsgebiet. Fauna: holzbewohnende Käferarten, Nachtfalterarten mit Schwerpunkt an *Pinus sylvestris*; *Parus cristatus*; *Vipera berus*-Jagdrevier und Fortpflanzungshabitat; bedrohte Pflanzen: *Andromeda polifolia*, *Betula nana*; bedrohte Tiere: *Ematurga atomaria*, *Vipera berus*.

Fläche 05 (Hochfläche, *Sphagnum magellanicum*- Bereiche) - max.2,5 ha

Großeinheit IIa

Abgrenzung: Weitgehend latschenfreie Bereiche nördlich und westlich des Restsees mit <10cm Moorwasserstand unter Flur (Meßdaten aus Scherber, 1996).

Vegetation: *Sphagnetum magellanicum* mit *Rhynchospora alba*, *Calluna vulgaris* u. *Eriophorum vaginatum*, vereinzelt *Molinia caerulea*; Zwergstrauch- und *Eriophorum*-reiche Gesellschaft ohne Bult-/Schlenkenkomplexe, aber z.T. mit flachen Wasserstellen. Fauna: zahlreiche Tagfalterarten, Heuschrecken und häufig Froschlurche; bedrohte Pflanzen: *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Scheuchzeria palustris*; bedrohte Tiere: *Colias palaeno*, *Coenonympha tullia*, *Rana dalmatina*.

Fläche 06 (Hochfläche, degradierte Bereiche- Torfstiche, Schilf usw.) - 1,7 ha

Großeinheit IIb

Abgrenzung: Sehr vielgestaltige, stark durch Trockenlegung beeinflusste, minerotrophe Bereiche, v.a. im Norden und Osten, größtenteils außerhalb des NSG liegend; eindeutig degradierte Stadien mit geringen bis keinen Anteilen an Hochmoorcharakterarten.

Vegetation: Trockene Hochmoor-Zwergstrauchheiden mit *Cladonia arbuscula*; Übergang zu Hochmoor-Pfeifengraswiesen; Torfstich-Schilfröhricht mit *Betula pubescens*; sekundäre Fichtenaufforstungen; jeweils weitgehend ohne *Pinus mugo* Agg. Fauna: offene Bereiche: v.a. Heuschrecken-Arten; z.T. noch *Sympetrum sanguineum*; Torfstiche: *Ardea cinerea*, *Vipera berus*, *Natrix natrix*; waldbewohnende Tagfalter. Bedrohte Pflanzen: *Listera ovata*. Bedrohte Tiere: *Nymphalis antiopa*, *Vipera berus*, *Sericomyia silentis*

Fläche 07 (Entwässerungsgräben, wiedervernässter Randbereich) - 1,3 ha (geschätzt) Großeinheit III

Abgrenzung: 1-5m breite, dauerfeuchte Randzone entlang der angestauten Entwässerungsgräben mit Moorwasserspiegel 5-10cm unter Flur (Meßdaten aus Scherber, 1996); maximale Ausdehnung vor den künstlich angelegten Staudämmen.

Vegetation: (vgl. Abb.5) vielgestaltig; a) offene Bereiche: *Sphagnetum magellanicum*; *Caricetum lasiocarpae*; *Caricetum elatae*; *Typhetum latifoliae*; *Eriophorum vaginatum*-Ges. b) geschlossene Bereiche: unterschiedliche Moorwaldstadien mit *Sphagnum nemoreum* und häufig *Betula pendula* / *Pinus sylvestris*. Fauna: Jagdrevier verschiedenster Spinnenarten (*Dolomedes fimbriatus*, *Sitticus floricola*, *Tetragnatha montana*); z.T. von *Leucorrhinia dubia* zur Eiablage besucht; Bedrohte Pflanzen: *Drosera anglica*, *Betula nana*, *B. humilis*, *Carex limosa*. Bedrohte Tiere: *Hyla arborea*, *Leucorrhinia dubia*, *Dolomedes fimbriatus*, *Eurygaster testudinaria*.

Fläche 08 (Entwässerungsgräben, angestaute Wasserfläche) - mind. 0,1 ha

Großeinheit III

Abgrenzung: Ursprünglich um 1900 angelegte, heute größtenteils verfallene Entwässerungsgräben. Durch Anstaumaßnahmen entstanden seit 1986 unterschiedlichste, stagnierende oder langsam fließende Gewässertypen von 10-150 cm Tiefe und 15- 700cm Breite. Größte Flächenanteile vor allem im nördlichen und nordöstlichen Kernbereich der Hochfläche mit Fließrichtung gen Norden oder zum Moorweiher hin (von dort aus in die angrenzenden Fischzuchtteiche). Holz- und Torfstaudämme an mittlerweile nahezu allen Hauptknotenpunkten.

Vegetation: Großseggenried, z.T. mit *Galium palustre* und *Sparganium minimum*; *Cladium mariscus*; *Phragmites communis*- Ges.; an weitgehend ursprünglichen Stellen gern auch wertvolle flutende *Sphagnum cuspidatum*- Rasen; vereinzelt *Utricularia minor*. Fauna: artenreiche Libellenfauna mit *Pyrrhosoma nymphula*, *Coenagrion puella*, *Lestes sponsa*, *Libellula quadrimaculata*, *Leucorrhinia dubia*; Jagdrevier von *Aeshna subarctica* (evtl. Eiablage 1995?); zahlreiche Wasserinsekten, u.a. Köcherfliegenlarven, Wasserkäfer und -wanzen (*Phryganea* ssp., *Acilius canaliculatus*, *Gerris najas*, *Notonecta lutea*); zudem alle im Gebiet nachgewiesenen *Rana*-Arten und *Natrix natrix*. Bedrohte Pflanzen: *Sparganium minimum*, *Utricularia minor*, *Cladium mariscus*. Bedrohte Tiere: *Aeshna subarctica*, *Acilius canaliculatus*, *Natrix natrix*.

Fläche 09 (Wegränder / Wildwechsel) - keine ha-Angabe möglich

alle Großeinheiten

Abgrenzung: Stark durch Trittschäden beeinflusste Bereiche, vorwiegend an der „Schwarzen Lache“ und am Großen Nordostgraben.

Vegetation: alle Typen; insbesondere Verdichtungszeiger (*Carex echinata*, *Juncus articulatus*); häufig auch: *Drosera rotundifolia* („Pionierpflanze“). Fauna: alle Typen; v.a. wärmeliebende Arten; an Wildwechseln: Reh, Dachs. Bedrohte Arten: nicht repräsentativ.

Fläche 10 (Restsee, Schlenken bzw. schlenkenartige Bereiche) - 0,1 ha

Großeinheit IV

Abgrenzung: Periodisch oder dauerhaft überstaute, im Relief tiefer gelegene Bereiche am verlandeten Restsee, mit grünen Torfmooschlenken. Genaue Abgrenzung zu Fläche 11 ist möglich, da schlenkenartige Bereiche auf einen schmalen, ca. 20m langen Streifen im südlichen Bereich des Restsees beschränkt sind.

Vegetation: Caricetum limosae (typische Ausprägung), Rhynchosporietum albae, jeweils mit *Sphagnum cuspidatum*; Caricetum lasiocarpae (nährstoffarme Ausprägung); häufig *Carex rostrata*. Fauna: stark hygrophile und azidophile Arten, z.B. *Mecosthetus grossus*, *Gyrinus substriatus*, *Sympetrum depressiusculum*. Bedrohte Pflanzen: *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *Carex limosa*, *C.pauciflora*, *Drosera anglica* (Verbreitungsschwerpunkt), *Drosera x obovata*. Bedrohte Tiere: *Formica transcaucasica*, *Gyrinus minutus*, *Rhagades pruni*, *Plebejus argus*.

Fläche 11 (Restsee, Bulte bzw. bultartige, austrocknende Strukturen) - 0,3 ha

Großeinheit IV

Abgrenzung: Trockenere, nicht überstaute, im Relief aufgewölbte Bulte am verlandeten Restsee, inklusive bunte Torfmoosrasen. Im gesamten Nordteil des Restsees dominierende Flächeneinheit, deutlich abgegrenzt.

Vegetation: Caricetum chordorrhizae, Sphagnetum magellanici; teilweise Pino mugo-Sphagnetum (weitgehend ohne *P.mugo*, aber mit *Polytrichum strictum*). Vereinzelt mit gedrungenen *Betula nana* -Exemplaren. Fauna: artenreiche Tag- und Nachtfalterfauna mit vielen seltenen Arten; bemerkenswert ist auch *Lacerta vivipara* (schwarze Form). Wanderungstendenz in angrenzende *Pinus sylvestris*- Bereiche. Bedrohte Pflanzen: *Betula nana*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*. (vgl. Abb.6) Bedrohte Tiere: *Boloria aquilonaris*, *Colias palaeno*, *Pachytelia villosella* (!), *Chorthippus montanus*, *Pollistes bischoffi*

Fläche 12 (Beerstrauch- Spirken- Moorwald) - 4 ha

Großeinheit V

Abgrenzung: Im Westteil verbreitete Einheit des Randgehänges mit *Pinus rotundata* var. *arborea* und Beerstrauch-Unterwuchs. Hohe Totholzanteile, teilweise überschwemmt und schlecht begehbar (Wiedervernässung).

Vegetation : ziemlich einheitlich *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* mit zahlreichen holzbewohnenden Flechtenarten. Vergleichsweise artenarm; Fauna: zahlreiche Nachtfalterarten (*Diacrisia sannio*, *Ematurga atomaria*); Singvögel (*Parus cristatus* und *P. ater*); Nahrungshabitat des Schwarzspechts. Bedrohte Pflanzen: *Oxycoccus oxycoccus*, *Drosera rotundifolia*. Bedrohte Tiere: *Dromius angustus*, *Chrysopa dorsalis*.

Fläche 13 (Fichtenmoorwald mit Spirke) - 2 ha

Großeinheit V

Abgrenzung: Unmittelbar an Fläche 12 angrenzend, Übergang zum Randlagg; Wechselnde Anteile von Spirke, Fichte und Moorbirke. Randwald mit Bannfunktion.

Vegetation : *Betula-Picea*-Gesellschaft mit *Vaccinium myrtillus*; *Vaccinio-abietenion*. Geringe Anteile an Bodenvegetation (haupts. azidophile Moose wie *Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum squarrosum*). An belichteten Stellen noch *Melampyrum sylvaticum* ssp. *palustre*. Fauna : Schwarzspecht-, Buntspecht- und Waldkauz- Brutrevier (vmtl. auch Sperlingskauz). bedrohte Pflanzen: keine ; bedrohte Tiere: *Vipera berus*, *Accipiter gentilis* (Gastvogel).

Fläche 14 (Streuwiesen und Randlagg) - 4,4 ha

Großeinheit VI

Abgrenzung: Großflächige, im Westen einschürig gemähte, im Osten aufgelassene Streuwiesen in Kontakt mit dem Randlagg und z.T. mineralischem Hangquellwasser; im Westen einen Mineralhügel umschließend mit sandiger Anmoorgleye, im Osten saurer Halbtrockenrasen (Randgehänge) bzw. Hochmoor-Pfeifengraswiese.

Vegetation : a) thermophiler, saurer Halbtrockenrasen am Randgehänge: trocken-basenreiches *Molinietum caeruleae* mit *Gymnadenia conopsea*; Übergang zum Mesobromion; *Pteridium aquilinum*- Massenbestände am Waldrand. b) Hochmoor-Pfeifengraswiese (Nordosten): *Molinietum caeruleae* (basenarme, feuchte Ausprägung). c) Kalkflachmoor- Streuwiesen (Westen): *Schoenetum ferruginei*, randlich Übergang zum *Pino mugo*-*Sphagnetum*. Bemerkenswerte Orchideenvorkommen. Eine Besonderheit stellt *Pinguicula vulgaris* L. f. *bicolor* (NORDST.) NEUMANN dar. (Funde: Scherber 1994,1996). Fauna: Sehr artenreiche Schmetterlingsfauna (Augenfalter, Bläulinge, Schwalbenschwanz); zahlreiche Heuschreckenarten. Jagdrevier von *Milvus migrans*. Bedrohte Pflanzen: *Primula farinosa*, *Gentiana utriculosa*, *G. asclepiadea*, *G. clusii* (u.a.), *Gymnadenia odoratissima*, *Orchis morio* ssp. *morio*, *Dactylorhiza incarnata* f. *alba*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula alpina*, *Tofieldia calyculata*. Bedrohte Tiere: *Maculinea alcon* ssp. *alcon*, *Lycaeides idas*, *Papilio machaon*, *Argiope bruennichi*, *Chrysochraon dispar*, *Somatochlora arctica*, *Micromys minutus*.

Fläche 15 (Drumlin (Fichtenmonokultur bzw. Buchenmischwald) - 8 ha

Großeinheit VII

Abgrenzung: Das gesamte Untersuchungsgebiet umschließende bzw. durchziehende Drumlinzüge und Mineralhügel mit Fichtenmonokultur bzw. eingestreuten Buchen.

Vegetation : *Piceetalia*-Gesellschaft (Nadelholzforst); *Galio odorati*-Fagetum. Artenarme Ges., z.T. (Ränder) mit *Atropa bella-donna*, *Paris quadrifolia*, *Neottia nidus-avis*. Fauna : Zunahme der Säugerarten (*Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Apodemus sylvaticus* usw.); zahlreiche Vogelarten (*Chloris chloris*, *Columba palumbus*, *Fringilla coelebs*, *Parus major*, *Picoides major*, *Sitta europaea* usw.) Bedrohte Pflanzen: keine ; Bedrohte Tiere: in Wagenspuren: *Bombina variegata*; zudem häufig *Formica rufa*.

Fläche 16 (umliegende Fischzuchtweiher: Hausweiher, Neuer Weiher) - 4 ha

Großleinheit VIII

Abgrenzung: a) unmittelbar im Süden angrenzender, mit Moorwasser gespeister, künstlich angelegter Fischzuchtweiher (Hausweiher) mit Schilfröhricht am Nordufer und (Reste) am Westufer; b) unmittelbar im Westen angrenzender, langgestreckter, erst um 1963 angelegter („Neuer“) Weiher mit großer Röhrichtzone.

Vegetation : Phragmitetalia- Gesellschaften, am Hausweiher Weidenbestände mit *Salix alba*. Vereinzelt *Lemma minor* und *Utricularia australis* im Uferbereich. Fauna: Artenreiche Wasservogel- und Libellenfauna; meist Gastvögel (*Ardea cinerea*, *Aythya fuligula*, *Branta canadensis*, *Larus ridibundus*, *Mergus merganser*, *Phalacrocorax carbo*, *Sterna hirundo* usw.), einzelne Brutvögel (*Acrocephalus schoenobaenus*, *Fulica atra*, *Podiceps cristatus* u.a.); Libellenfauna mit ca. 20 Arten vertreten. Bedrohte Pflanzen: *Utricularia australis*. Bedrohte Tiere: *Anas crecca*, *Mergus merganser*, *Milvus migrans*, *Sterna hirundo*; *Sympecma paedisca*, *Aeshna juncea*; *Natrix natrix*.

Fläche 17 (angrenzendes Wirtschaftsgrünland / feuchte Fettwiese) - 0,5 ha

Großleinheit IX

Abgrenzung: Kleinere, unmittelbar an Streuwiesen bzw. Hochfläche angrenzende Grünlandbereiche mit Fleckviehbeweidung oder Grünlandbrache, z.T. wertvolle Feuchtwiese.

Vegetation : Poo-Trisetetum; z.T. (feuchte Stellen, Wegränder) auch Arrhenateretalia-Ges., häufig mit *Ranunculus acris*, *Lychnis flos-cucculi*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Taraxacum officinale* usw., typische Fettwiesen-Gesellschaft mit Übergangsstadien entlang den Nährstoff- und Feuchtigkeitsgradienten. Fauna: Häufige, anspruchslose Tagfalterarten, Rotwidderchen, Augenfalter, *Tipula* ssp.; Avifauna mit *Alauda arvensis*, *Hirundo rustica*; *Lepus europaeus*, *Mustela erminea*, *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea* u.ä. Kulturfolger. Bedrohte Pflanzen: *Trollius europaeus*, *Dactylorhiza majalis*. Bedrohte Tiere: *Nyctalus noctula*, *Ardea cinerea*.

3.2. Gegenüberstellung der Flächendaten**3.2.1. Flora** Abb.3: Tabelle mit den ermittelten Daten zur Flora

Fläche Nr.	Größe [ha]	Artenzahl Flora (absolut)	RL-Anteil an der Artenzahl [%]	Anteil lkr.bed. Arten an der Artenzahl [%]	Gefährdung (Mittelwert aus RL-Anteil und lkr.bed.-Anteil) [%]	Isolation [%]	Anteil gefährdeter, isolierter Arten [%]
1	0,6	12	41,67%	33,33%	37,50%	75,00%	41,67%
2	0,5	40	37,50%	27,50%	32,50%	47,50%	22,50%
3	24,0	22	40,91%	36,36%	38,63%	13,64%	9,09%
4	3,0	13	23,08%	15,38%	19,23%	00,00%	0,00%
5	2,5	10	70,00%	70,00%	70,00%	00,00%	0,00%
6	1,7	21	4,76%	4,76%	4,76%	28,57%	0,00%
7	1,3	32	43,75%	37,50%	40,63%	37,50%	18,75%
8	0,1	7	28,57%	14,29%	21,43%	42,86%	28,57%
10	0,1	16	68,75%	62,50%	65,63%	18,75%	18,75%
11	0,3	10	80,00%	50,00%	65,00%	30,00%	30,00%
12	4,0	8	25,00%	25,00%	25,00%	00,00%	0,00%
13	2,0	10	0,00%	0,00%	0,00%	30,00%	0,00%
14	4,4	66	42,42%	39,39%	40,91%	83,33%	42,42%
15	8,0	17	0,00%	0,00%	0,00%	88,24%	0,00%
16	4,0	10	10,00%	0,00%	5,00%	60,00%	10,00%
17	0,5	11	9,09%	9,09%	9,09%	72,73%	9,09%
		Mittelwerte	32,84%	26,57%	29,71%	39,26%	14,43%

3.2.2. Fauna Abb.4 : Tabelle mit den ermittelten Daten zur Fauna

Fläche Nr.	Größe [ha]	Artenzahl Fauna (absolut)	RL-Anteil an der Artenzahl [%]	Anteil lkr.-bed. Arten an der Artenzahl [%]	Gefährdung (Mittelwert aus RL-Anteil und lkr.bed) [%]	Isolation [%]	Anteil gefährdeter, isolierter Arten [%]
1	0,6	33	45,45%	84,85%	65,15%	39,39%	36,36%
2	0,5	38	42,11%	63,16%	52,64%	47,37%	34,21%
3	24,0	38	44,74%	21,05%	32,90%	36,84%	15,79%
4	3,0	24	25,00%	20,83%	22,92%	33,33%	4,17%
5	2,5	17	70,59%	35,29%	52,94%	23,53%	23,53%
6	1,7	17	41,18%	23,53%	32,36%	17,65%	11,76%
7	1,3	23	34,78%	60,87%	47,83%	43,48%	26,09%
8	0,1	22	31,82%	59,09%	45,46%	63,64%	40,91%
10	0,1	12	66,67%	33,33%	50,00%	8,33%	8,33%
11	0,3	16	68,75%	50,00%	59,38%	37,50%	31,25%
12	4,0	15	20,00%	20,00%	20,00%	13,33%	0,00%
13	2,0	20	20,00%	5,00%	12,50%	25,00%	5,00%
14	4,4	30	30,00%	36,67%	33,34%	70,00%	43,33%
15	8,0	27	18,52%	3,70%	11,11%	51,85%	7,41%
16	4,0	40	37,50%	47,50%	42,50%	52,5%	20,00%
17	0,5	21	9,52%	14,29%	11,91%	57,14%	4,76%
		<i>Mittelwert</i>	<i>37,91%</i>	<i>36,20%</i>	<i>37,06%</i>	<i>38,81%</i>	<i>19,56%</i>

3.2.3. Analyse der Tabellen (vgl. Abb. 3,4)

Die in Abb.3 und 4 angegebenen Werte stellen die Zusammenfassung von 50 DIN A4-Seiten mit Gesamtartenlisten (vgl. exemplarisch Abb.2) aus den 17 Untersuchungsflächen dar.

3.2.3.1. Gefährdung

Die Gefährdungsanteile (Mittelwert der RL und lkr.-bed.-Prozentwerte aus Abb.3 u.4) für Tiere und Pflanzen können je nach Untersuchungsfläche um bis zu 50% voneinander abweichen und damit je nach Intention unter Umständen einen unterschiedlichen Artenschutzwert der Teilflächen vorspiegeln.

Um dieses Problem abzumildern, erfolgte eine fein unterteilte Abstufung der Gefährdungsgrade auf Basis einer maximalen Gefährdung von 60% der Tiere und Pflanzen. Einstufungen:

(0) 0-12% geringe Bedeutung für den Artenschutz	(3) 36-48% hohe Bedeutung für den Artenschutz
(1) 12-24% mäßige Bedeutung für den Artenschutz	(4) 48-60% äußerst hohe Bedeutung für d.Artenschutz
(2) 24-36% mittlere Bedeutung für den Artenschutz	(5) >60% außerordentliche Bedeutung

Großeinheit (Ziffer, Name)	Größe	Gef.-Anteil Flora	Gef.-Anteil Fauna	Gefährdung (Mittelwert)	Einstufung (0...4)	
I	Moorweiher (Flächen 1,2)	1,1 ha	30,42%	74,01%	52,22%	4
Ila	Hochfläche / feucht (Flächen 3,5)	26,5 ha	53,18%	28,17%	40,68%	3
Ilb	Hochfläche / trocken (Flächen 4,6)	4,7 ha	10,07%	22,18%	16,13%	1
III	Entwässerungsgräben (Flächen 7,8)	1,4 ha	25,90	59,98%	42,94%	3
IV	Restsee (Flächen 10,11)	0,4 ha	56,25%	41,67%	48,96%	4
V	Moorwälder (Flächen 12,13)	6,0 ha	12,50%	12,50%	12,50%	1
VI	Streuwiesen (Fläche 14)	4,4 ha	39,39%	36,67%	38,03%	3
VII	Drumlin (Fläche 15)	8,0 ha	0,00%	3,70%	1,85%	0
VIII	Fischzuchtteiche (Fläche 16)	4,0 ha	0,00%	47,50%	23,75%	1
IX	Wirtschaftsgrünland (Fläche 17)	0,5 ha	9,09%	14,29%	11,69%	0

Abb.5: Gefährdungswerte und Einstufungen räumlicher Großeinheiten im Untersuchungsgebiet

Es ergibt sich (vgl. Abb.5) für 32,3 ha bzw. 57% des Untersuchungsgebiets eine hohe Bedeutung für den Artenschutz. Hierunter fallen vor allem auch die Streuwiesen mit einem Anteil von immerhin 13,6% an den besonders schutzwürdigen Flächen der Kategorie 3.

Als Moorkernbereiche können Moorweiher und Restsee (insgesamt 1,5 ha) angesehen werden; diese sind vorrangig vor Veränderungen jeder Art zu bewahren. Besonders positiv ist auch die Rolle der durch Wiedervernässung sekundär entstandenen Gewässer (III) anzusehen. Erstaunlich deutlich tritt zudem der Unterschied zwischen feuchten und trockengelegten Bereichen der Hochfläche hervor.

Die Flora - wie auch die Fauna - der Streuwiesenbereiche besitzt mit annähernd 40% bedrohten Arten einen ähnlich hohen Stellenwert wie die feuchten Abschnitte der Hochfläche. Aus floristischer Sicht stehen sie nach den Moorkernbereichen an dritter Stelle, aus faunistischer Sicht an fünfter Stelle. Hieraus ergibt sich notwendig, daß eine Erweiterung des NSGs um diese Bereiche anzustreben ist (s.u.).

Moorwälder und trockene Moorbereiche besitzen nurmehr eine mäßige Bedeutung für den Artenschutz. Während die Kiefern- und Fichtenurwälder vor allem Bannfunktion ausüben, ist in den degradierten nördlichen Moorteilen, die alle außerhalb der NSG-Grenze liegen, eine Erweiterung des NSGs vonnöten, um gezielt Wiedervernässungsmaßnahmen einleiten zu können.

Eine besondere Rolle spielen die angrenzenden Fischteiche. Sie weisen zwar aus floristischer Sicht nur wenige bedrohte Arten auf, stellen jedoch vor allem für die Avifauna und zahlreiche Odonata einen wertvollen Lebensraum dar. Hier existieren zahlreiche Parallelen zum Moorweiher, nicht zuletzt auch weil der Ausfluß des Moorweihers direkt die Fischteiche speist.

Erwartungsgemäß zeigt das Intensivgrünland nur wenige bis keine bedrohten Tier- oder Pflanzenarten.

3.2.3.2. Isolation und Mobilität

Die unterschiedlichen Teilflächen stehen untereinander in verschieden hohem Kontakt. Die aus den obigen Tabellen ersichtlichen Isolationswerte geben für jede der 17 Teilflächen den prozentualen Anteil derjenigen Arten an, die auf weniger als 3 anderen Flächen nachgewiesen werden konnten. Bezugspunkt ist dabei die absolute Gesamtartenzahl einer Teilfläche.

Großeinheit	Isolation Flora	Isolation Fauna	Gef.+Isol. Flora	Gef.+Isol. Fauna
I	61%	43%	32%	35%
IIa	7%	30%	5%	20%
IIb	14%	25%	14%	8%
III	40%	54%	24%	34%
IV	24%	23%	24%	20%
V	15%	19%	0%	3%
VI	83%	70%	42%	43%
VII	88%	52%	0%	7%
VIII	60%	53%	10%	20%
IX	73%	57%	10%	5%

Abb.6: Isolationswerte und kombinierte Isolations- Gefährdungswerte der räumlichen Großeinheiten

Die Isolationswerte ermöglichen es, die Kontakte zwischen den Organismen der untersuchten Biotoptypen (Moor, Streuwiese, Forst, Gewässer, Intensivgrünland) zu quantifizieren und so den Vernetzungsgrad der unterschiedlichen Ökosysteme darzustellen. Bei den errechneten Isolationswerten fallen folgende Dinge auf:

1. Außerhalb der Hochmoor-Hochfläche betragen die Isolationswerte über 50%, wohingegen die eigentlichen Hochmoorbereiche besonders niedrige Werte aufweisen.
2. Die anthropogen überprägten Bereiche (VI-IX) weisen auffallend hohe Isolationswerte auf. Bei den im Untersuchungsgebiet „Isolierten“ Arten kann es sich jedoch auch um wenig gefährdete Arten handeln, die nur in Bezug auf die strukturell und mikroklimatisch abweichenden Moorbereiche isoliert sind, sonst jedoch eine

weite Verbreitung besitzen.

3. Des weiteren sind insbesondere Arten der im Gebiet befindlichen Gewässer naturgegeben auf maximal drei Biotopflächen (I,III,VIII) beschränkt wodurch die „realen“ Isolationswerte möglicherweise geringer ausfallen. Die Betrachtung der räumlichen Mobilität von „Hochmoor“- und „Nicht-Hochmoor“-Arten kann folglich nur im Rahmen einer Kombination mit entsprechenden Gefährdungswerten (Nennung in der Roten Liste bzw. im ABSP) erfolgen - vgl. hierzu oben die Spalten „Gef.+Isol.“

Unter dieser Voraussetzung bleiben lediglich die Streuwiesenbereiche mit einem auffallend hohen Anteil gefährdeter und isolierter Arten (Je ca. 42%) hinter den Großenheiten VI-IX zurück. Dies bedeutet, daß diese rund 60% ihrer Bestände an gefährdeten Arten mit anderen (ähnlichen) Biotoptypen austauschen, jedoch 40% ihrer Artenbestände im Gebiet isoliert sind.

Dieses Ergebnis bestätigt auch Quinger in Quinger&al. (1995:S.260): „Hinsichtlich des Austauschs von Streuwiesenorganismen mit benachbarten Biotopen bestehen starke Isolationen“.

Ähnlich hohe Anteile gefährdeter, isolierter Arten erreichen Moorweiher, Restsee und angestaute Entwässerungsgräben - Bereiche, die oben bereits als Moorkernstrukturen mit hohem Artenschutzwert herausgearbeitet wurden, und die zugleich aufgrund ihrer standörtlichen Eigenart isoliert sind.

Die randlichen Moorwälder besitzen stets niedrige Isolations- und Gefährdungswerte; sie können als Grenzlinienbiotope aufgefaßt werden, denen eine Schlüsselrolle im Verbund von Hochmoor- und Moorrandsbiotopen zukommt, und deren Artenbestände besonders aus faunistischer Sicht eine hohe räumliche Mobilität besitzen.

Die Bereiche Drumlin (Fichtenmonokultur), Fischzuchtteiche und Wirtschaftsgrünland hingegen fallen durch ihre zwar hohen Isolations- jedoch niedrigen „Gef.+Isol.“-Werte auf. Auch hier gibt Quinger (a.a.O., S.265) einen Interpretationsansatz: „Dichte Forste erzwingen Barrieren, die einen Artenaustausch [zwischen Streuwiesenbiotopen] stark erschweren, wenn nicht völlig unterbinden“. Auch dem intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland wird hier aufgrund seiner „strukturellen und mikroklimatischen Eigenschaften“ eine starke Barrierewirkung zugeschrieben.

Zusammenfassend läßt sich also folgende Schlußfolgerung ziehen: Die Barrierewirkung von Landschaftselementen auf die Organismen gefährdeter Lebensräume ist um so größer, je monotoner diese strukturiert sind (Fichtenforste, Wirtschaftsgrünland usw). Kontakte und enge Verzahnungen zu andersartigen, hochwertigen Lebensräumen sind jedoch unabdingbar, um ein möglichst breites Artenspektrum flächendeckend zu erhalten und für die Zukunft zu sichern.

Daher sollte es vorrangiges Ziel der Landschaftsplanung sein, die monostrukturierten Lebensräume in naturnahe Biotope zu überführen; dieses Ziel wäre im Gebiet durch geeignete Renaturierungsmaßnahmen (Förderung von Mischwald, Extensivierung der Grünlandnutzung) erreichbar - vgl. unten.

Im Untersuchungsgebiet sollte durch Vergrößerung der gesamten Schutzgebietsfläche der Anteil der durch Randeinflüsse (Eutrophierung, Bewaldungstendenz) beeinträchtigten Flächen minimiert werden.

4. Gefährdungssituation und Handlungskonzepte

4.1. Historische und rezente Gefährdung des Hochmoores „Bernrieder Filz“

Aus der Analyse von Luftbildern der Jahre 1945 bzw. 1993 lassen sich folgende Schlußfolgerungen bezüglich des früheren Zustandes des Moores ziehen: Der Schwingrasenbereich am Lachenweiher hat sich seit 1945 um ca. 40% vergrößert, zeitgleich setzte ein Bewuchs mit *Pinus mugo* und Birken ein. Es besteht zudem eine deutliche Korrelation zwischen *Pinus sylvestris* - Bewuchs und dem Verlauf der Entwässerungsgräben im NSG.

Pinus sylvestris ist - im Gegensatz zu *P. mugo* - im Gebiet keine Charakterart der Hochmoore. *Pinus mugo* ssp. *rotundata* [var. *arborea*] erreicht hier ihre östliche Verbreitungsgrenze und ist dementsprechend konkurrenz-

schwach (Kaule, 1974: 282f.); im Bernrieder Filz tritt sie gemeinsam mit *P.mugo* ssp. *mugo* auf. Der vermehrte Anflug der Waldkiefer ist Anzeichen einer Störung des normalerweise oligotrophen Hochmoorwachstums. Aus Jahresringanalysen älterer *Pinus sylvestris*-Exemplare (vgl. Scherber 1996, S.35) läßt sich deren Alter auf maximal 70 Jahre schätzen (ältere Exemplare existieren nicht!). Die Bewaldungstendenz mit *Pinus sylvestris* läßt sich mittlerweile eindeutig quantifizieren: Auf einer in unmittelbarer Nähe zu einem Entwässerungsgraben gelegenen Versuchsfläche von 0,3 ha Größe wuchsen innerhalb von 5 Jahren bis zu 0,5m hohe *Pinus sylvestris* - Exemplare mit einer Deckung von 3 Ex./5 m² auf (eigene Zählung 1995).

Das stagnierende Moorwachstum führte seit 1986 zu verstärkten Bemühungen um eine Wiedervernässung des Moores durch Grabenanstau. Seither wurden mit Ausnahme der nördlichen Moorbereiche nahezu alle existierenden Gräben angestaut. Aufgrund der Asymmetrie der Hochfläche ist jedoch nicht mehr mit einer vollständigen Regeneration des Hochmoores zu rechnen.

4.2. Diskussion einer Schutzgebietserweiterung

Bereits 1952 wurde im Bayerischen Landesamt für Umweltschutz eine mögliche Schutzgebietserweiterung („NSG Randflächen des Bernrieder Filzes“) unter Einbeziehung der Moorrandbereiche (ehemalige Torfstiche, Streuwiesen) diskutiert. Dieser Versuch scheiterte damals aufgrund der Uneinigkeit mit den umliegenden Grundstückseigentümern. Mit den Daten aus dieser Arbeit wird vielleicht eine erneute Auseinandersetzung mit dieser Frage möglich sein.

Der Gedanke einer Schutzgebietserweiterung um die Streuwiesenbereiche sollte nun endlich ernsthaft aufgegriffen werden, damit diese auch für die längerfristige Zukunft gesichert werden können. Wie aus den obigen Daten ersichtlich, sind diese für das gesamte Gebiet genauso bedeutsam, wie die eigentlichen Moorflächen.

Die nördlichen Moorrandbereiche (ehemalige Torfstiche) sind unbedingt zusätzlich in das NSG „Bernrieder Filz“ aufzunehmen, damit diese einer gezielten Wiedervernässung zugeführt werden können und den südlich gelegenen Moorkörper nicht noch weiter austrocknen.

4.3. Vorgeschlagene Handlungskonzepte

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit sollten künftige Ziele der Entwicklung und Pflege des Gebiets sein: Vermeidung atmosphärischer Eutrophierung durch Gülleaustrag auf Anliegerflächen; Fortsetzung und Ausdehnung der Streunutzung in den Randbereichen; schrittweise Umwandlung der Fichtenmonokulturen in naturnahen Mischwald; Verhinderung der Wiederbewaldung in den Moorkernbereichen, Rodung und Abtransport (!); rasche Fortführung der Wiedervernässungsmaßnahmen, insbesondere im Norden; Beschränkung der Wasserrechte des Fischzuchtbetriebes auf dem Moorweiher; Erweiterung des NSGs um Streuwiesenbereiche im Westen; Erweiterung des NSGs um ehemalige Torfstichbereiche im Norden; Betretungsverbot für den verlandeten Restsee und (vor allem!) für die Schwingrasenbereiche des Moorweihers (Hinweisschilder „Betreten verboten“).

Zur Durchsetzung dieser Schutzkonzepte hat der Autor Kontakt mit Bauern, Fischzüchtern, Jägern und Grundbesitzern im Gebiet aufgenommen, ohne deren Kooperation keine Naturschutzarbeit möglich wäre.

Weitere Untersuchungen im Gebiet erscheinen für Pilze, Flechten und Algen sowie für Wasserinsekten, Käfer und Nachtfalter nötig. Die hydrologischen Verhältnisse im Moor sollten parallel zu den Wiedervernässungsmaßnahmen durch ökologische Dauerbeobachtung dokumentiert werden. Das Lokalklima im Bereich des Untersuchungsgebiets sollte über mehrere Jahre hinweg aufgezeichnet werden.

5. Ergebnisse und Ausblick

Im Rahmen einer Untersuchungsdauer von zwei Jahren konnte die Tier- und Pflanzenwelt des Hochmoores und Naturschutzgebiets „Bernrieder Filz“ erfaßt und kartiert werden. Hierbei erfolgten zahlreiche Erstnachweise gefährdeter Arten. Der Wissensstand über die Flora und Fauna des Untersuchungsgebiets konnte stark erweitert werden.

Mit Hilfe der Daten aus Roten Listen und dem Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) war es möglich, den Moor- und Randbereichen konkrete Gefährdungskategorien zuzuweisen. Dabei zeigten sich erstaunliche Übereinstimmungen mit den Angaben von Heusinger (1992) bzw. Schönfelder (1987). Durch den holistischen Ansatz, der sowohl die Flora, als auch die Fauna gleichberechtigt in die Untersuchung einbezog, konnte deutlich aufgezeigt werden, daß die „Schutzwürdigkeit“ von Biotopflächen aus botanischer bzw. zoologischer Sicht zu jeweils unterschiedlichen Bewertungen führen kann. Zugleich jedoch zeigte sich, daß die Roten Listen bei systematischer Anwendung durchaus als Bewertungsgrundlage für gefährdete Biotope dienen können. Dies wird insbesondere durch das deutliche Hervortreten der wachsenden Hochmoorbereiche gegenüber den degradierten Abschnitten unterstrichen.

Die Isolationswerte für die Artenbestände der verschiedenen Untersuchungsflächen konnten erstmals quantifiziert werden. Die Untersuchung der räumlichen Mobilität der erfaßten Organismen ergab, daß naturnahe Randbiotope eine besonders geeignete Grundlage für den Verbund gefährdeter Biotope darstellen. Die Interpretation der Isolationswerte zeigte erstaunliche Parallelen zu den Angaben von Quinger (1995). Die Vielfalt unterschiedlicher Biotoptypen im Untersuchungsgebiet ermöglichte es darüber hinaus, die Übertragbarkeit auf ähnliche Lebensraumkomplexe zu prüfen.

Besonders der Verbund extensiv genutzter Mahdwiesen und Kalkmagerrasen (thermophile Waldsaumgesellschaften) mit Hochmoorrandbereichen ist im gesamten Alpenvorland noch relativ häufig anzutreffen. Vor allem die Landkreise Garmisch-Partenkirchen, Weilheim-Schongau, Bad Tölz- Wolfratshausen, Ostallgäu und Starnberg besitzen eine gesamt-bayerische bis (über-)nationale Schwerpunktverantwortung für diese Verbundsysteme (vgl. Quinger&al., 1995, S.341 ff). In Baden-Württemberg finden sich lediglich im südöstlichen Alpenvorland (Westallgäuer Hügelland), östlich des Bodensees, noch ähnliche Lebensraumkomplexe.

Die Vielfalt der Nutzungsansprüche, die heute besonders im Alpenvorland auf diese Reste naturnaher Landschaft einwirkt, erfordert ein überregionales Handlungskonzept.

Mit Hilfe der in dieser Arbeit vorgelegten Daten konnte aufgezeigt werden, daß eine reiche Strukturierung der Landschaft zum Erhalt eines breiten Artenspektrums beiträgt. Die Diversität einwirkender abiotischer Faktoren (Licht, Wasser, Nährstoffe etc.) ermöglicht eine entsprechende Bandbreite verschiedenster Lebensgemeinschaften auf kleinem Raum. Da der Artenaustausch nur auf entsprechend ähnlich strukturierten Flächen möglich ist, kann als oberstes planerisches Ziel die Überführung monostrukturierter Nutzungssysteme in naturnahe Bewirtschaftung gelten. Dieses Prinzip läßt sich auf beliebig andersartig beschaffene Ökosysteme übertragen.

Besonders für den Fortbestand der letzten verbliebenen intakten Hochmoore Deutschlands besitzt Südbayern eine nationale Verantwortung; die Entwicklung entsprechender Handlungskonzepte kann nur aufgrund sorgfältiger und kritischer Feldarbeit unter Einbeziehung möglichst vieler unterschiedlicher Organismen-typen erfolgen. Dabei müssen stets auch die Wechselwirkungen mit angrenzenden Biotopstrukturen berücksichtigt werden. Indem sie dies versucht, gewinnt die vorliegende Arbeit eine über den regionalen Bezug hinaus reichende Bedeutung.

6. Literaturverzeichnis - Bestimmungsliteratur wurde nur in Ausnahmefällen aufgeführt

- Aßmann, O./Banse, G. & al. Pflege - und Entwicklungsplan NSG Bernrieder Filz, Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, November 1985 [unveröffentlicht]
- Aßmann, O.: Zustandserfassung der Bayerischen Naturschutzgebiete, Bernrieder Filz, Im Auftrag des Bayer. LfU, 1979 [unveröffentl.]
- Bachmaier, F.: Die Zwergbirke (*Betula nana* L.) - ein Glazialrelikt unserer Flora und Untersuchungen über ihre Insektenfauna, in: Jahrb. Verein Schutz Alpenpflanzen und -tiere, 31. Jahrgang, 1966
- Bayer. LfU [Hrsg.] Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) Bayern - Landkreis Weilheim-Schongau/ Grundband, München, Mai 1988 (Neubearb. erfolgt 1997)
- Bellmann, H.: Libellen: beobachten - bestimmen, Augsburg, 1993
- Beutler / Schneiberg: Zustandserfassung der Naturschutzgebiete Bayerns. Zoolog. Vorkartierung. NSG Bernrieder Filz, Bayer. LfU, 1985 [unveröff.]
- Burmeister, E.-G. Zur Faunistik der Libellen, Wasserkäfer und wasserbewohnenden Weichtiere im Naturschutzgebiet „Osterseen“ (Oberbayern) (Insecta:Odonata, Coleoptera, limnische Mollusca), in:Berichte der ANL 8, 1984
- Deutler - Broda, R.: Libellen (Odonaten), Beitrag zur Kenntnis der Odonatenfauna v.Oberbayern unter Berücksichtigung ihrer Biotopbindung, Diplomarb. a. Lehrst. f. Landsch.ökologie / TU München u. der Zool. Staats. München, 1979
- Döring, M.: Bestandsaufnahme der Insektengruppen Tagfalter (Diurna) u.Laufkäfer (Carabidae) der unterschiedlichen Teillebensräume im Schönramer Filz, 1986, unveröff.
- Forster,W./Wohlfahrt,Th.A: Die Schmetterlinge Europas - Spinner, Schwärmer,..., Band III, Stuttgart 1984², S. 156 ff. [Psychidae]
- Frahm,J.-P. / Frey,W.: Moosflora, Stuttgart, 1992³
- Gerken, B.: Moore u. Sümpfe [...], .Freiberg /B, 1983
- Göttlich,K. [Hrsg.] : Moor- und Torfkunde, Stuttgart, 1980²
- Gross, H.: Moorgeolog. Untersuchung zweier Filze des oberbayer. Jungmoränengebiets im Umland des Starnberger Sees, in: Ber.Bayer.Bot.Ges.,Bd. XXXI,München 1956
- Heusinger,G.: Beiträge zum Artenschutz 15: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe Bayer.LfU, Heft 111,1992 (Neufassung erscheint 1997)
- Jedicke, E.: Rote Listen in Deutschland: Bearbeitungsstand, Bilanz und Weiterentwicklung in Bund und Ländern, in: Naturschutz und Landschaftsplanung, 28.Jg., Heft 12, Dezember 1996, S.361f.
- Kaule, G.: Arten- und Biotopschutz, Stuttgart 1986
- Kaule, G.: Die Übergangs - und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen, Teil 1. und Teil 2 Habilitationsschrift, München 1974
- Kaule,G., Schaller, J. &al. Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern: allg. Teil..., Hrsg.: Bayer.Landesamt f. Umweltschutz, München 1979
- Korneck, D./ Sukopp, H: Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen [...], Schriftenr.Vegetationskunde (Bad Godesberg) 19, 1988
- Lippert, W. [Hrsg.] Rote Liste gefährdeter Pflanzengesellschaften Bayerns, in: Ber.Bayer.Bot.Ges., Beiheft 7 (Wasser-, Verlandungs- u.Moorges.), München 1992.
- Liss, Dr. B.-M. [Bearbeiter]: Biotopkartierung Bayern Flachland. Fortführung i. Lkr. Weilheim - Schongau.

- Bayer. LfU 19.07. 1993 - [unveröff.]
- Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, Jena, [...], 1992³
- Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, Stuttgart: 1994, 7.Aufl.
- Paul, H./ Ruoff, S.: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. Teil., in: Ber. Bayer. Bot. Ges. Bd XX, München 1932
- Paul, H.: Der Bernrieder Filz, ein neues Naturschutzgebiet, in: Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jahrgang, Heft 2 Okt. 1936
- Quinger, B. et al. Streuwiesen, Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.9, Hrsg.: BayStMLU bzw. ANL, Laufen/Salzach 1995
- Rothmaler, W.: Exkursionsflora von Deutschland, Band 4; Kritischer Band; Hrsg. R.Schubert u. W.Vent., Berlin,1990, 8.Aufl.
- Schaefer, M.: Brohmer, Fauna von Deutschland, Heidelberg, [...] 1994, 19. A.
- Scherber, C. Renaturierungsmaßnahmen im Naturschutzgebiet 'Bernrieder Filz'. Facharbeit am Max- Planck- Gymnasium München-Pasing, München 1995 (106 S.) Mit Nachträgen 1996 für das LfU. Einsehbar in der Bibliothek des Bayer. LfU.
- Schmidt, P.: Von einem werdenden Naturschutzgebiet: Bernrieder Filz, In: Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 18. Jahrg., Heft 2, 1935
- Schönfelder, A. [Bearb.] Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns, Schriftenreihe Bayer.Landesamt f.Umweltschutz, Heft 72, 1987 (Neubearb.erscheint 1997)
- Schönfelder,P/Bresinsky,A.: Verbreitungsatlas der Farn - und Blütenpflanzen Bayerns, Stuttgart, 1990
- Succow,M. / Jeschke,L.: Moore in der Landschaft, Frankfurt/M, 1986

Des weiteren fanden Verwendung:

Luftbild Nr. 93016/1 Bayer.Landesvermessungsamt vom 30.6.93; **Luftbild** der Alliierten (1945); **Topograph. Karte** 1:25.000, Kartenbl. Nr.8133; Vermessungsamt Weilheim (Ob.), **Erhebungskarte** 1:5.000 Nr. SW 14-11

7. Danksagungen.

Den folgenden Personen sei hiermit herzlich für ihre Hilfe und für interessante Gespräche gedankt:

Frau Dipl.-Ing.R.Broda (BN Starnberg), Herr PD Dr.E.-G. Burmeister (Zool.Staatss.München), Herr Ch.Hahn (Tutzing), Herr Hansbauer (LfU München), Herr Hesse (LfU München), Herr Hollering (LfU München), Herr Janicek (BN Bernried), Herr H. Klonz (BN Weilheim), Herr PD Dr.H.-J.Küster (Inst.f.Vor-u.Frühgeschichte, München), Herr u.Frau Lenz (Tutzing), Herr Dr.W.Lippert (Bot.Staatss.München), Herr Dipl.-Biol.B.Quinger (Herrsching), Herr Dr.J.Schlauer (Tübingen), Herr R.Urban (LfU München). Besonderer Dank gilt auch dem Bayerischen Landesvermessungsamt für die Bereitstellung des Luftbildes von 1993, und selbstverständlich all meinen Freunden und Bekannten sowie meinen Eltern, die viel Verständnis für meine Arbeit zeigten.