

# Die Libellen des Murnauer Moores und der Loisachmoore (Oberbayern): Fauna - Lebensräume - Naturschutz

Joachim KUHN

## Gliederung:

1. Einleitung und Zielsetzung
2. Murnauer Moos und Loisachmoore: eine kurze Gebietscharakteristik
3. Libellenfauna
  - 3.1 Material und Methoden
  - 3.2 Libellenfaunistische Übersicht und Bilanz
  - 3.3 Vorkommen und Bestandssituation der einzelnen Arten
4. Naturschutzprobleme und Lösungsansätze aus libellenkundlicher Sicht
  - 4.1 Hydrologische Beeinträchtigungen
  - 4.2 Angelfischerei
  - 4.3 Jagd
  - 4.4 Sonstige Freizeitaktivitäten
  - 4.5 Bedeutung intakter Streuwiesen für die Libellenfauna
  - 4.6 Bedeutung der Hochmoor-Entkusselung für die Libellenfauna
  - 4.7 Bedeutung von Torfstichen für die Libellenfauna
  - 4.8 Bedeutung von Gesteinsabbau-Gewässern für die Libellenfauna
5. Dank
6. Zusammenfassung
7. Literatur
8. Anhang
  - 8.1 Die untersuchten Teilgebiete: Charakteristik, Zustand und Belastungen
  - 8.2 Habitatcharakteristika und spezifische Gefährdungsfaktoren der Libellenarten

## 1. Einleitung und Zielsetzung

Das Murnauer Moos mit den anschließenden Loisachmooren ist nicht nur "der größte noch lebende Moorkomplex Süddeutschlands" (VOLLMAR 1941), sondern eines der größten und am wenigsten beeinträchtigten, sicherlich aber das vielfältigste aller Moorgebiete Mitteleuropas (RINGLER 1981, BRAUN 1983a). Aus botanisch-moorkundlicher Sicht messen ihm KAULE (1974) und RINGLER (1981) internationale Bedeutung bei, und BEZZEL (1989) stuft es als "für Europa bedeutsames Vogelbrutgebiet" ein. Zwar präsentiert sich das Gebiet insgesamt noch immer in einem überragenden Erhaltungszustand, jedoch sind weite Teilflächen schweren Beeinträchtigungen hydrologischer und anderer Art unterworfen.

Die vorliegende Arbeit dokumentiert Vorkommen und Lebensräume sowie die Bestands- und Gefährdungssituation der Libellen dieses Moorkomplexes. Naturschutzprobleme und -defizite sowie Ansätze zu deren Lösung bzw. Behebung werden zwar aus der Sicht des Libellenschutzes, nicht jedoch sektoral und isoliert, sondern als integraler Beitrag zu einem umfassenden Pflege- und Entwicklungskonzept dargestellt. Das Murnauer Moos und die Loisach-

moore sind derzeit Gegenstand eines Naturschutzgroßprojekts im Rahmen des Förderprogramms des Bundes zur "Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung" (STROHWASSER 1994). Es besteht die Hoffnung, daß sich die hier dargelegten Ziele und Maßnahmen im Zuge dieses Projekts wenigstens zum Teil verwirklichen lassen.

## 2. Murnauer Moos und Loisachmoore: eine kurze Gebietscharakteristik (vgl. Abb. 1)

Das Murnauer Moos liegt unmittelbar am Alpenator des Loisachtales zwischen den Vorbergen des Ammer- und des Estergebirges (Herzogstand-Heimgartengruppe), im Stammtrichter des Loisach- bzw. Ammerseegletschers. Im Norden wird der Moorkomplex vom Murnauer Molasseriegel begrenzt. Loisachtal-abwärts schließen sich im Nordosten eine Reihe weiterer Moore an, die "Loisachmoore", welche wiederum in die - hier nicht behandelten - Loisach-Kochelsee-Moore münden. Mit seinen Randbereichen umfaßt das Murnauer Moos ca. 35 km<sup>2</sup>, die Loisachmoore und -auen be-

decken weitere ca. 5 km<sup>2</sup>. Das Gebiet liegt auf 615-630 m ü. NN. Der mittlere Jahresniederschlag summiert sich auf 1250-1400 mm mit Maximalwerten im Sommer.

Die ausgesprochen komplizierte Genese des Murnauer Moores verlief räumlich uneinheitlich und zeitlich wechselhaft (u.a. PAUL & RUOFF 1932, KRÄMER 1965, LAFORCE & SCHUCH 1983, HOHENSTATTER 1984). Im wesentlichen besteht der Moorkomplex teils aus Verlandungs-, Überflutungs- und Quellmooren, zuvorderst handelt es sich aber um ein Durchströmungsmoor, auf dessen Mikrowasserscheiden mehrere Regenmoore aufgewachsen sind (vgl. PFADENHAUER 1987, SUC-COW & JESCHKE 1990). Die einzigartige Vielfalt an Moortypen, -strukturen und -vegetationseinhei-

ten ist maßgeblich mitbedingt durch zahlreiche, mehr oder weniger kalkreiche Druckquellen (Limno- und Helokrenen), viele Wasserläufe und die in mehreren Reihen aus der Moorweite ragenden, bewaldeten Felsberge, die "Köchel", welche weitere Einflußzonen mineralischen Wassers in Regenmooren schaffen. Zahlreiche Stillgewässer fast aller Trophiestufen, teilweise fast ursprüngliche Moor-, Bruch- und Bachauenwälder mit allen Übergangsformen, Streu- und Futterwiesen sowie Moorweiden ergänzen das enorme Spektrum der Lebensräume (vegetationskundliche Übersichten und Teilbearbeitungen: u.a. ADE 1925, PAUL & RUOFF 1932, VOLLMAR 1941, 1947, KAULE 1974, BRAUN 1983a, b, QUINGER 1983, 1987). In den leicht meliorierbaren westlichen und östlichen



**Abbildung 1**

**Das Untersuchungsgebiet mit den Teilgebieten 1-58.** Verkleinerter Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:50.000, Blätter L 8332 Murnau am Staffelsee und L 8532 Garmisch-Partenkirchen (7. Auflage 1994). Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München, Nr. 4483/97.

Randgebieten und insbesondere im südlichen Teil, dem Eschenloher Moos, sind erhebliche Flächen der Kultivierung zum Opfer gefallen (VOLLMAR 1947), zuletzt massiv im Zuge des Autobahnbaus (A95; STROHWASSER 1994).

Die Loisachmoore sind mit Ausnahme des Nieder- und des Schaufelmooses sehr geringmächtig und somit keine Moore im geologischen Sinn (LA-FORCE & SCHUCH 1983). Entwicklungsgeschichtlich-hydrologisch sind es Überflutungs- oder Auenmoore von z.T. sehr geringem Alter (vgl. VOLLMAR 1947). Ihre durchschlickten Torfkörper tragen überwiegend Streuwiesen, die größtenteils brachgefallen sind.

### 3. Libellenfauna

#### 3.1 Material und Methoden

Material: Die Untersuchung stützt sich auf 89 Exkursionstage des Autors in den Jahren 1984-1997 sowie auf briefliche Fundmitteilungen insbesondere von E.-G. BURMEISTER, daneben von G. FELD-WIESER, K. FUHRMANN (via E.-G. BURMEISTER), J. MÜLLER, Eb. SCHMIDT und P. ZEININGER. Außerdem sind Daten der Artenschutzkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz eingearbeitet (ASK, Stand 1.9.97) sowie die Ergebnisse der ersten systematischen Erhebungen an ausgewählten Gewässern des Murauer Mooses durch E.-G. BURMEISTER 1979 und Th. DÜRST 1986 (BURMEISTER 1982, DÜRST 1986). Einzelne ältere Angaben stammen aus FREY (1951) und FISCHER (1985).

Auswahl und Charakterisierung der untersuchten Teilgebiete: Das Untersuchungsgebiet wurde einigermaßen flächendeckend erkundet. Libellenfaunistisch und naturschutzfachlich relevantere Einzelgewässer und Gewässerkomplexe (Übersicht 1, Abb. 1) wurden eingehender bearbeitet, zahlreiche weitere sind inspiziert und kursorisch auf ihren Libellenbestand hin untersucht worden. Unter Streuwiesen, Torfstichen und insbesondere Fließgewässern sowie intensiver genutzten Fischteichen wurde eine Auswahl getroffen. Die Vollständigkeit der Erfassung steigt mit der Wertstufe der Teilgebiete (vgl. Übersicht 1): Gebiete der aktuellen Wertstufen 0 und 1 sind hier nur dann dargestellt, wenn sie noch im Zeitraum 1979-1988 wertvoller waren. Gebiete der Wertstufe 2 sind nur exemplarisch, Gebiete der Wertstufe 3 zu einem großen Teil, Gebiete der Wertstufen 4 und 5 weitestgehend komplett erfaßt. Die ausgewählten Gebiete sind im Abschnitt 8.1 unter vegetations- und moorkundlichen, limnologischen und hydrologischen Gesichtspunkten kurz charakterisiert. Zur Orientierung, Lokalisation und Abgrenzung standen Schwarzweiß-Luftbilder (3.8.90: ca. 1:23000; 1.7.93: ca. 1:17000), Infrarot-Luftbilder (30.8.91: ca. 1:10000) sowie Farbluftbilder von zwei eigenen Befliegungen (28.6.96, 30.5.97) zur Verfügung.

Untersuchungstermine: Alle Teilgebiete, auch die bereits in früheren Jahren bearbeiteten, wurden 1993-1997 bei gutem Libellen-Flugwetter i.d.R. mindestens zweimal untersucht, besonders wertvolle Teilgebiete auch wesentlich häufiger. Soweit nur wenige Kontrollen stattfanden, lag möglichst jeweils mindestens einer der Termine im Frühjahr bis Frühsommer und im Hoch- bis Spätsommer, um den größtmöglichen Teil des Artenspektrums zu erfassen (vgl. Eb. SCHMIDT 1985). Weitere Kontrolltermine richteten sich nach den Hauptflugzeiten der aufgrund der Gewässerqualitäten zu erwartenden wertbestimmenden Arten (insbesondere Arten der Kategorie 1 der Roten Listen).

Bestimmung und Statusangaben: In einigen Fällen wurden Belegexemplare zur Nachbestimmung am Binokular mitgenommen, ansonsten wurden die Imagines im Gelände bestimmt. Hinweise auf "Bodenständigkeit" (Indigenat, Autochthone) lieferte die Registrierung aller Fortpflanzungsaktivitäten; Bodenständigkeitsnachweise stützen sich auf Entwicklungsbelege (Exuvien, Funde schlüpfender und frisch geschlüpfter Individuen). Exuvien wurden zum kleineren Teil vor Ort bestimmt, zum größeren Teil stichprobenweise zur Bestimmung am Binokular und anhand einer Vergleichssammlung mitgenommen (benutzte Bestimmungsliteratur: BELL-MANN 1987, HEIDEMANN & SEIDENBUSCH 1993, MÜLLER 1990). Bei häufigen Arten und passender Habitatausstattung wurde auch mehrjährige individuenstarke Präsenz als Indiz für Bodenständigkeit gewertet.

Ermittlung und Darstellung der Populationsgrößen: Die Größen der lokalen Imaginalpopulationen insbesondere der indigenen Rote-Liste-Arten wurden anhand flächiger Stichprobenzählungen während der Hauptflugzeit abgeschätzt und artspezifisch in eine fünfstufige halbquantitative Skala "übersetzt" (Übersicht 3; vgl. Eb. SCHMIDT 1985, KUHN 1995). Die quantitative Abschätzung von Libellen-Populationsgrößen, zumal anhand relativ weniger Imagines-Zählungen, ist methodisch ausgesprochen problematisch; aufgrund der bei fast allen Arten sehr ausgeprägten Bestandsschwankungen können selbst extrem zeitaufwendige quantitative Exuvien-Aufsammlungen ein verzerrtes Bild liefern, wenn sie lediglich über eine oder wenige Saisons betrieben werden (z.B. WILDERMUTH 1994a). Die hier gewählten Relativangaben vermeiden eine unsinnige Scheingenauigkeit, dürften jedoch die Populationsgrößen v.a. von Anisopteren mit zeitlicher Territorien-Aufteilung ("Temporalverhalten" KAISER 1974, "temporal territory sharing" POETHKE & KAISER 1985) z.T. erheblich unterschätzen.

Beurteilung des Erfassungsgrades; Bewertung der Einzelgebiete: Für die komplette Erfassung des Libellen-Artenbestandes größerer Gebiete sind zahlreiche und mehrjährige Kontrollen notwendig. Um mögliche Unterbewertungen selten aufgesuchter

## Übersicht 1

### Die untersuchten Teilgebiete: Auflistung, Erfassungszeiträume und Bewertung

Die Flurnamen wurden der Flurkarte 1:5000 und/oder der Topographischen Karte 1:25000 entnommen. Gewannbezeichnungen in einfachen Anführungszeichen ( ' ' ), gängige inoffizielle Namen in doppelten Anführungszeichen ( " " ), Lage der Gebiete s. Abb. 1.

#### Wertstufe:

Bewertung für den Zeitraum 1993-1997 aus der Sicht des Libellenschutzes. Zugrundegelegt sind die sicher und wahrscheinlich indigenen Arten (vgl. Übersicht 3). Gebiete der aktuellen Wertstufen 0 und 1 sind nur aufgenommen, falls sie noch im Zeitraum 1979-1988 wertvoller waren.

- 0 = ohne Bedeutung für den Libellenschutz: keine indigenen Arten
- 1 = geringe Bedeutung für den Libellenschutz: kleine Artenzahl (maximal 7 Arten) und keine Art der Roten Liste Bayerns (K. KUHN 1992)
- 2 = mäßig große Bedeutung für den Libellenschutz: wenigstens mittlere Artenzahl ( $\geq 8$  Arten) *oder* 1-2 Arten der Roten Liste Bayerns; keine prioritäre Art (s.u.)
- 3 = große Bedeutung für den Libellenschutz: 3-5 Arten der Roten Liste Bayerns *oder* eine prioritäre Art in sehr kleiner bis kleiner Population (Populationsgrößen s. Übersicht 3)
- 4 = sehr große Bedeutung für den Libellenschutz: 6-9 Arten der Roten Liste Bayerns *oder* mehrere prioritäre Arten in sehr kleinen bis kleinen Populationen *oder* eine prioritäre Art in mäßig großer bis sehr großer Population
- 5 = überragende Bedeutung für den Libellenschutz:  $\geq 10$  Arten der Roten Liste Bayerns *oder* mehrere prioritäre Arten in mäßig großen bis sehr großen Populationen
- + = mindestens
- ( ) = ehemalige Wertstufe (1979-1988)

#### Auswahl prioritärer Arten:

Als "prioritär" werden höchstrangig schutzbedürftige Arten bezeichnet, für deren landes- (bayern-) oder bundesweiten Fortbestand das Murnauer Moos und/oder die Loisachmoore eine herausragende Bedeutung haben.

Einstufungskriterien:

- Arten der Gefährdungskategorie 1 der Roten Liste Bayerns (K. KUHN 1992): hier *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica*, *Anaciaeschna isosceles*, *Libellula fulva*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Leucorrhinia pectoralis*.
- Arten, die (1.) sowohl in der Roten Liste Bayerns als auch in der Roten Liste der (alten) Bundesrepublik Deutschland (CLAUSNITZER et al. 1984) in der Kategorie 2 geführt werden und die (2.) in einer Roten Liste der länderübergreifenden naturräumlichen Einheit "Voralpines Hügel- und Moorland" in die Kategorie 1 'vom Aussterben bedroht' einzuordnen wären: *Sympetrum depressiusculum*. - Das erste, nicht aber das zweite dieser Kriterien erfüllen *Sympetma paedisca* (in Bayern auf das Alpenvorland beschränkt), *Somatochlora alpestris* (im Voralpinen Hügel- und Moorland wohl nur Vermehrungsgast) sowie *Orthetrum coerulea* und *Sympetrum pedemontanum* (bayerischer Verbreitungsschwerpunkt im Alpenvorland).

Nr.	Gebietsbezeichnung	Erfassungs- zeitraum	Wert- stufe
<u>Murnauer Moos:</u>			
1.	Gewässerkomplex im Moor bei Höllenstein ('Klingert')	1994-1995	3
2.	Schlenken im Moor bei Höllenstein ('Klingert', „Schinderfilz“)	1994-1995	3
3.	Moorgewässer in der 'Schlatt'	1995	2
4.	Rechtach-Quellabschnitt	1995	2
5.	Fischweiher beim Weghaus	1995	2
6.	Fischweiher und nasse Viehweide 'Schwaigermoos'/'Ramsachlüss' (1986)	1995-1997	3
7.	Krebssee und westlich angrenzendes Nieder- und Übergangsmoor	(1979) 1985-1997	5
8.	Krebsbach und angrenzende Sümpfe am Steinköchel	(1979) 1985-1996	5
9.	Nieder- und Übergangsmoor am Südostrand des Steinköchels	1988-1995	3
10.	Quellgewässer zwischen Schwarzsee und Steinköchel	1984-1995	5
11.	Krebsbach und angrenzende Sümpfe zwischen den Köcheln I	(1979) 1986-1997	4+
12.	Hochmoor-Schlenkenbereiche im Schwarzseefilz	1994-1995	3
13.	Schwarzsee	(1979) 1984-1997	4 (5)
14.	ehemalige Torfstiche im Schwarzseefilz (Nordteil)	1984-1995	2
15.	Rechtach beim Schwarzseefilz	(1979) 1984-1997	2
16.	Streuwiesen an der Rechtach beim Ohlstädter Filz	1984-1997	2
17.	Rechtach beim Schmatzerköchel	1984-1997	2
18.	Fügsee mit Zu- und Abflüssen	(1979) 1986-1996	3 (5)
19.	alte Torfstiche im Südteil des Ohlstädter Filz	(1979) 1984-1995	0 (4)
20.	jüngere Torfstiche im Südteil des Ohlstädter Filz	1994-1995	3
21.	Hochmoor-Schlenkenbereich im Ohlstädter Filz (Ostteil)	1984-1995	4
22.	Hochmoor-Schlenkenbereich im Ohlstädter Filz (Nordteil)	1995	2
23.	Schlenkenbereiche im Filz am Heumoosberg	1995	2+
24.	Moosbergsee (mit angrenzenden Schlenkenbereichen)	(1979, 1980) 1986-1997	4
25.	Tümpel beim Hartsteinwerk Moosberg	1994-1995	2
26.	Fischteiche 'Roßweide' am Stockgraben (Stöckbach)	(1986) 1994-1997	2 (3)
27.	Tuffschlenken im 'Schechen' am Gschwandlbach (Stöckbach)	1994-1995	2
28.	Niedermoor-Gewässerkomplex 'Rothlacke'/'Seelüssl'	1995-1997	4+
29.	Streuwiesenrest 'Seelüssl'/'Bärensteig'	1995-1997	3
30.	Übergangsmoorschlenken 'Bärensteig'	1995-1997	2
31.	Niedermoor-Gewässerkomplex 'Im Loch'	1995-1997	4+
32.	Moorgewässerkomplex im 'Höllmoos'	1993-1995	3+
33.	Teiche beim Hartsteinwerk an der Ramsach	1988-1997	2
34.	Flachgewässer im Steinbruch Langer Köchel	1993	2+
35.	Ramsach am Langen Köchel	(1979) 1986-1996	2
36.	Krebsbach und angrenzende Sümpfe zwischen den Köcheln II	1986-1995	2+
37.	Neue Ramsach unterhalb der Einmündung des Krebsbaches	(1980) 1988-1994	3
38.	Moorgewässerkomplex im 'Eschenloher Filz'	1991-1995	4
39.	„Latschensee“ nördlich des Schmatzerköchels	(1979) 1986-1997	5
40.	Moorgewässerkomplex nördlich des Schmatzerköchels	1986-1997	5
41.	Moorgewässerkomplex östlich der „Schilfseen“	1996-1997	4
42.	Moorsee östlich der „Schilfseen“	1996-1997	4
43.	„Schilfsee“/„Lange Seen“ nördlich des Schmatzerköchels I	(1979) 1985-1996	0 (3+)
44.	„Schilfsee“/„Lange Seen“ II (mit benachbarten Kleinstseen)	1984-1996	3
45.	„Schilfsee“ III („Breitensee“, mit umgebenden Kleinstgewässern)	1985-1996	3+
46.	Schlenken im 'Unteren Galthüttenfilz' (Hohenboigenmoos)	1984-1994	0 (3)
47.	Moorgewässerkomplex im Hohenboigenmoos (Westteil)	1991-1997	5
48.	Schlenkenkomplex im Hohenboigenmoos (Westteil)	1991-1997	5
49.	Rollischsee (mit angrenzenden Schlenkenbereichen)	(1979) 1990-1995	4
50.	Sümpfe um den ehemaligen Rechtachlauf am Weidmoos-Nordrand	1995	2
<u>Loisachmoore:</u>			
51.	Loisach-Flutmulde bei Hechendorf	1995-1997	2+
52.	Haarsee	1993-1996	4
53.	Wöhrbach (breiter Abschnitt) am 'Achrainger Wald'	1994-1996	4+
54.	Streuwiesen westlich von Achrain ('Untere Wöhrflüß')	1995-1997	4
55.	nasse Streuwiesen zwischen Achrain und Pömetsried ('Feistenau')	1993-1995	3
56.	Loisach-Streuwiesen bei Gstaig	1995-1997	4
57.	Quellsee I bei Gstaig	1994-1997	4
58.	Quellsee II bei Gstaig	1994-1997	2

Gebiete kenntlich zu machen, wurde der Erfassungsgrad aus dem Vergleich der Habitatausstattung und dem gefundenen Arteninventar abgeschätzt, wobei Witterungsverhältnisse, Anzahl, Dauer, jahres- und tageszeitliche Verteilung der Kontrollen berücksichtigt wurden (Übersicht 3). Zur Auswahl prioritärer Arten und zur Bewertung der einzelnen Gebiete aus der Sicht des Libellenschutzes s. Übersicht 1.

**Unterrepräsentierte Arten:** Aufgrund der Gebietsauswahl (s.o.) sind häufige bis mäßig häufige Arten, Fließgewässer-Arten sowie Pionierarten anthropogener Störstellen in Übersicht 3 unterrepräsentiert. Dies gilt wahrscheinlich auch für einige südliche Gäste, deren Nachweise nur ausnahmsweise aus den intensiver bearbeiteten Teilgebieten stammen. Möglicherweise etwas untervertreten sind überdies Arten mit früher Flugzeit.

**Nomenklatur und Terminologie:** Die Nomenklatur der Libellenarten folgt i.d.R. JÖDICKE (1992; in der Literatur häufig benutzte Synonyme in Klammern). Die Syntaxonomie der Gefäßpflanzen-Gesellschaften richtet sich nach OBERDORFER (1977) und POTT (1992). In der vorliegenden Arbeit wird moortypologisch nicht zwischen Übergangs- und Zwischenmooren unterschieden; um Konfusion zu vermeiden, wird einheitlich der Terminus Übergangsmoor benutzt.

### 3.2 Libellenfaunistische Übersicht und Bilanz

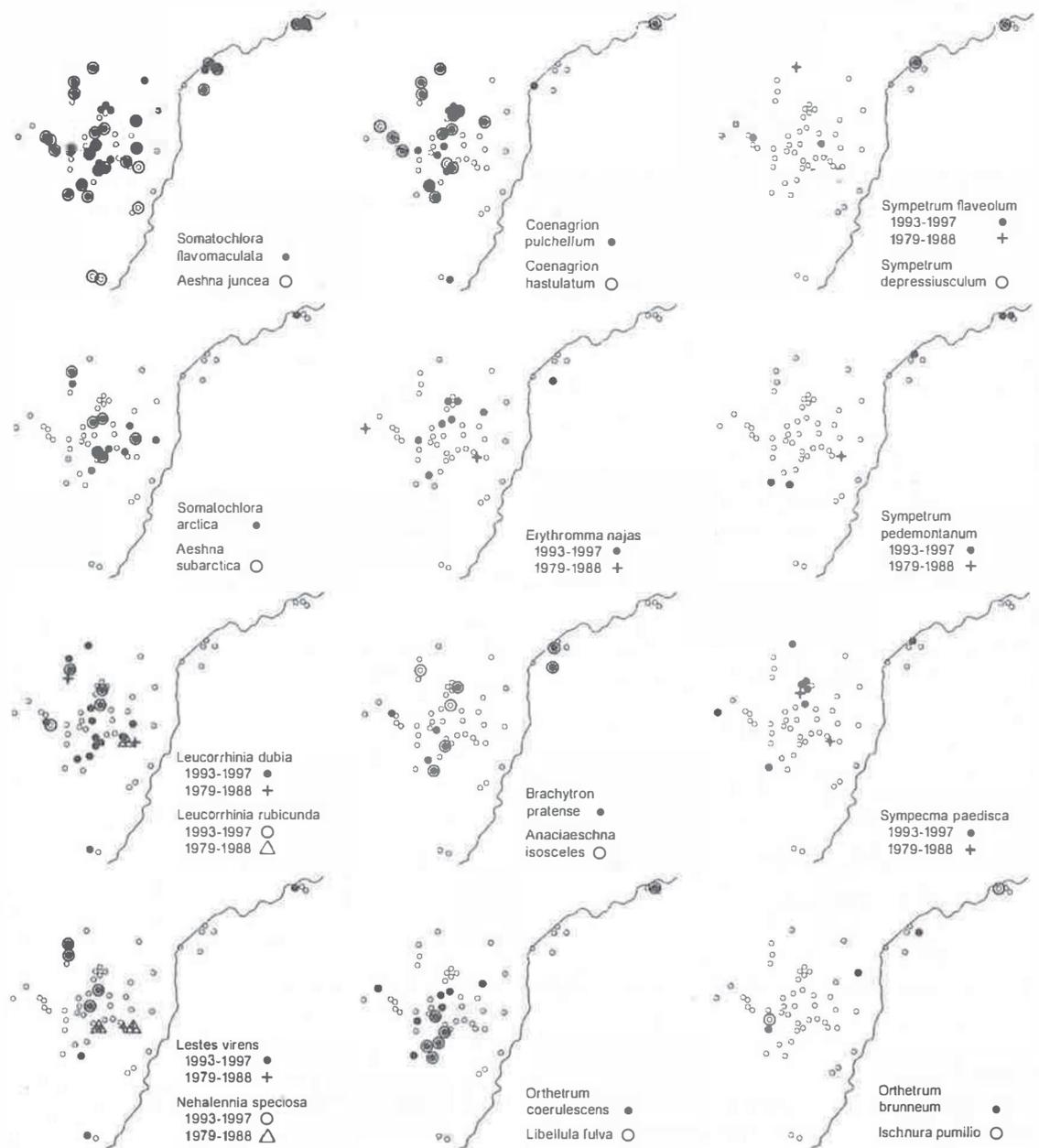
**Artenzahlen.** Im Murnauer Moos wurden bisher 55 Libellenarten nachgewiesen (Übersicht 2): Langjährig und bis heute bodenständig sind davon mindestens 43 mit Sicherheit und eine wahrscheinlich. Wenigstens eine weitere Art ist nur zeitweilig bodenständig. 7 Arten wurden als Gäste eingestuft, wovon 2 möglicherweise ebenfalls zeitweilig bodenständig sind. Bei gründlicher Suche v.a. in bisher schwach bearbeiteten Teilgebieten ist mit dem Nachweis von mindestens 1-2 weiteren indigenen Arten sowie zusätzlichen (Vermehrungs-) Gästen zu rechnen. 3 der nachgewiesenen 55 Arten konnten in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt werden (Übersicht 2). Wegen der Spärlichkeit älterer Daten (vor 1979) und wegen der gravierenden Veränderungen weiter Gebietsteile muß davon ausgegangen werden, daß einzelne weitere Arten in den vergangenen Jahrzehnten unbemerkt verschwunden sind. Hinsichtlich der Libellen-Artenvielfalt nimmt das Murnauer Moos nach wie vor eine Spitzenstellung in Mitteleuropa ein. Mehrere bayern- und bundesweit hochgradig gefährdete Arten kommen hier in großen Lokalpopulationen vor, die untereinander hinlänglich in Kontakt stehen und langfristig überlebensfähige Metapopulationen bilden dürften (vgl. z.B. GILPIN & HANSKI 1991, STERNBERG 1995a, b). In den Loisachmooren wurden bisher 41 Arten gefunden, davon sind wenigstens 34 mit Sicherheit und 6 wahrscheinlich bodenständig (Über-

sicht 2). Für mindestens 2 Arten, die aus dem Murnauer Moos ganz oder fast verschwunden sind (*Sympetrum depressiusculum* und *S. flaveolum*), stellen die Auen-Streuwiesen der Loisachmoore bedeutende Refugien dar. Auch der an das Untersuchungsgebiet unmittelbar angrenzende Teil des Alpenvorlandes (Raum Murnau - Uffing - Bayersoien - Bad Kohlgrub) ist reich an libellenfaunistisch überaus wertvollen Gebieten. Mit *Coenagrion mercuriale*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentata* und *Leucorrhinia pectoralis* kommen dort fünf bayernweit höchstgradig gefährdete Arten vor (ASK, E.-G. BURMEISTER briefl., KUHN 1996), die im Murnauer Moos und in den Loisachmooren nach bisheriger Kenntnis fehlen bzw. ausgestorben sind. Das loisachaufwärts anschließende Pfrühlmoos sowie die loisachabwärts folgenden Loisach-Kochelsee-Moore sind ebenfalls bedeutende Libellenlebensräume.

**Individuenzahlen und Biomasse.** Auch wenn das Murnauer Moos und die Loisachmoore noch immer eine sehr artenreiche Libellenfauna aufweisen und sich die Artenverluste in vergleichsweise engen Grenzen halten, müssen doch die Individuenmengen zahlreicher Arten gegenüber den frühen Jahrzehnten dieses Jahrhunderts in einem heute kaum mehr vorstellbaren Ausmaß zusammengeschrumpft sein: Die zahlreichen Meliorationen und die in ihrer Summe sehr schweren wasserbaulichen Eingriffe (4.1), des weiteren die großflächige Aufgabe der Streuwiesennutzung (4.5) haben v.a. flache und/oder temporäre Libellengewässer in massivem Umfang vernichtet, verkleinert oder entwertet. Beeinträchtigungen und Belastungen anderer Art, insbesondere durch Fischbesatz und Angelfischerei (4.2), daneben aber auch durch Hege und Jagd (4.3) sowie andere Freizeitaktivitäten (4.4) und durch das Erlöschen alter Nutzungsformen (4.6, 4.7) sind demgegenüber sicherlich nachrangig, aber in der heutigen Situation mitnichten zu vernachlässigen. Die Fließgewässer sind überdies zu einem großen Teil anthropogen stark verändert und leiden unter struktureller Armut, einige auch unter (meist mäßiger) Abwasserbelastung.

### 3.3 Vorkommen und Bestandssituation der einzelnen Arten (vgl. Abb. 2)

Noch immer sehr vitale Populationen – die sich auf zahlreiche und individuenstarke Subpopulationen verteilen – weisen folgende Arten auf; ihr langfristiger Fortbestand im Murnauer Moos und in den Loisachmooren erscheint gesichert: *Lestes sponsa*, *Lestes (Chalcolestes) viridis*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna grandis*, *Aeshna juncea*, *Anax imperator*, *Cordulia aenea*, *Somatochlora flavomaculata*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum danae*, *Sympetrum vulgatum* und *Leucorrhinia dubia*. Die Vorkommen von *Coena-*



**Abbildung 2**

**Verbreitung ausgewählter Libellenarten im Murnauer Moos und in den Loissachmooren.** Die Symbole repräsentieren die Teilgebiete 1-58 (vgl. Abb.1, Übersicht 1), die Linie gibt die Loissach wieder. Kleine Kreise = Teilgebiete ohne bodenständige Vorkommen der jeweiligen Art(en). Punkte und große Kreise = Teilgebiete mit sicher oder wahrscheinlich bodenständigen Vorkommen im Zeitraum 1993-1997 (B, b in Übersicht 3). Kreuze und Dreiecke = Teilgebiete mit ehemals (1979-1988) sicher oder wahrscheinlich bodenständigen Vorkommen (E, e in Übersicht 3).

*grion pulchellum* und *Aeshna juncea* (Kategorie 3 der Roten Liste Bayerns, K. Kuhn 1992) dürften zu den größten in Süddeutschland gehören.

*Calopteryx splendens* und *Calopteryx virgo*: vermutlich langfristiger starker Rückgang v.a. wegen wasserbaulicher Eingriffe (s. 4.1); derzeit noch vitale Populationen.

*Sympetma fusca*: Bodenständigkeit anzunehmen, aber wohl nur in unbeständigen Kleinpopulationen, was kaum auf anthropogene Beeinflussung zurück-

zuführen sein dürfte. In Übersicht 3 möglicherweise unterrepräsentiert.

*Sympetma paedisca* (= *braueri* = *annulata*): derzeit keine Großpopulationen, langfristiger Rückgang durch hydrologische Veränderungen wahrscheinlich (s. 4.1 und 8.2). In Bayern auf das Alpenvorland beschränkt.

*Lestes barbarus*: Bisher nur ein einziger Nachweis (16.8.97: 1 Weibchen Gebiet 29, J. KUHN), dennoch ist die Art möglicherweise wenigstens zeitweilig bodenständig.

## Übersicht 2

### Die Libellenarten des Murnauer Mooses und der Loisachmoore (Stand 1997): Status, Gefährdungskategorien und Bewertung der Vorkommen

#### Status:

bodenständig (= autochthon, indigen) sind Arten, die sich im Gebiet nicht nur fortpflanzen, sondern auch die Ei- und Larvalentwicklung erfolgreich durchlaufen. Es wird hier zwischen durchgehender und zeitweiliger Bodenständigkeit unterschieden.

- B = bodenständige (= indigene, autochthone) Population(en)
- z = zeitweilig
- G = Gast
- ? = vorausgehendes Symbol unsicher
- † = Population anscheinend erloschen
- Jahr = Jahr des letzten/jüngsten Nachweises  
(nur bei ausgestorbenen und unregelmäßig vorkommenden Arten)

#### Rote Liste:

Gefährdungskategorie nach der Roten Liste Bayerns (K. KUHN 1992) bzw. der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland, alte Bundesländer (CLAUSNITZER et al. 1984).

- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- 4 = potentiell gefährdet
- I = Vermehrungsgast
- = nicht gefährdet
- [ ] = angemessene Einstufung nach neueren Kenntnissen (enge Artenauswahl)

#### Bewertung:

Einschätzung der aktuellen Bedeutung der Vorkommen im Murnauer Moos und in den Loisachmooren  
(nur für aktuell bodenständige Arten der Roten Liste)

- LB = lokale Bedeutung (Bezugsraum: Murnauer Moos und Loisachmoore)
- RB = regionale Bedeutung (Bezugsraum: Landkreise GAP, WM, TÖL)
- ÜB = überregionale Bedeutung (Bezugsraum: Südbayern)
- BB = bayernweite (landesweite) Bedeutung
- NB = nationale (gesamtstaatliche) Bedeutung
- IB = internationale (europäische) Bedeutung
- + = mindestens

Art	Status im Zeitraum 1993-1997		Rote Liste		Bewertung der Vorkommen
	Murnauer Moos	Loisachmoore	Bayern	alte BRD	
<u>Zygoptera:</u>					
<i>Calopteryx splendens</i>	B	B	4	3	RB
<i>Calopteryx virgo</i>	B	B	3	3	RB
<i>Sympecma fusca</i>	B?	B?	3	3	LB
<i>Sympecma paedisca</i>	B	B?	2	2	ÜB
<i>Lestes barbarus</i>	G? 1997	-	2	2	-
<i>Lestes macrostigma</i>	G 1997	-	I	I	-
<i>Lestes sponsa</i>	B	B	-	-	-
<i>Lestes virens</i>	B	B	2	3	ÜB
<i>Lestes viridis</i>	B	B	-	-	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	B	B	-	-	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	B	B	-	-	-
<i>Coenagrion hastulatum</i>	B	B?	3	-	ÜB
<i>Coenagrion puella</i>	B	B	-	-	-
<i>Coenagrion pulchellum</i>	B	B	3	-	ÜB+
<i>Cercion lindenii</i>	G 1994	-	4	-	-
<i>Ischnura elegans</i>	B	B	-	-	-
<i>Ischnura pumilio</i>	B	B	3	3	LB
<i>Enallagma cyathigerum</i>	B	B	-	-	-
<i>Nehalennia speciosa</i>	B	-	1	2 [1]	IB
<i>Erythromma najas</i>	B	B	4	-	RB
<u>Anisoptera:</u>					
<i>Brachytron pratense</i>	B	B	2	3	ÜB+
<i>Aeshna affinis</i>	G 1997	-	I	I	-
<i>Aeshna cyanea</i>	B	B	-	-	-
<i>Aeshna grandis</i>	B	B	4	-	RB
<i>Aeshna juncea</i>	B	B	3	-	ÜB
<i>Aeshna mixta</i>	B	B	-	-	-
<i>Aeshna subarctica</i>	B	-	1	2	BB+
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	B	B	1	3	BB+
<i>Anax imperator</i>	B	B	-	-	-
<i>Cordulegaster boltonii</i>	B	-	3	3	LB
<i>Cordulia aenea</i>	B	B	-	-	-
<i>Somatochlora alpestris</i>	z?B† 1979	-	2	2	-
<i>Somatochlora arctica</i>	B	B	2	3	ÜB+
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	B	B	2 [3]	-	ÜB
<i>Somatochlora metallica</i>	B	B?	-	-	-
<i>Libellula depressa</i>	B	B	-	-	-
<i>Libellula fulva</i>	B	B?	1	3	BB+
<i>Libellula quadrimaculata</i>	B	B	-	-	-
<i>Orthetrum brunneum</i>	B	B	3	2	RB
<i>Orthetrum cancellatum</i>	B	B	-	-	-
<i>Orthetrum coerulescens</i>	B	B?	2	2	BB+
<i>Crocothemis erythraea</i>	G 1994	G 1995	I	I	-
<i>Sympetrum danae</i>	B	B	-	-	-
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	B† 1939	B	2	2	BB
<i>Sympetrum flaveolum</i>	B	B	3	- [3?]	RB+
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	G? 1996	-	1	2	-
<i>Sympetrum meridionale</i>	zB 1995	-	1	2	BB+
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	B	B	2	2	RB+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	B	B	-	-	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	B	B	4	-	RB
<i>Sympetrum vulgatum</i>	B	B	-	-	-
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	G 1993	-	1	1	-
<i>Leucorrhinia dubia</i>	B	-	3	-	RB+
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	B?† 1988	-	1	2	-
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	B	-	1	3	BB+

**Übersicht 3****Libellenvorkommen in den untersuchten Teilgebieten (Stand 1997)**

Die Übersicht dokumentiert 752 Vorkommen, davon sind 624 aktuell bodenständig (B, b), 56 ehemals bodenständig (E, e) und 72 Gastvorkommen (G). Häufige Arten, Fließgewässer-Arten, Pionierarten anthropogener Störstellen sowie einige "südliche" Gäste sind unterrepräsentiert (Gebietsauswahl s. Text: 3.1), möglicherweise auch Arten mit früher Flugzeit.

Status:

- B = bodenständig (indigen, autochthon; Zeitraum 1993-1997)  
 b = wahrscheinlich bodenständig (Zeitraum 1993-1997)  
 G = Gast  
 E = ehemals bodenständig (Zeitraum 1979-1988; Fortbestand in sehr kleinen Restpopulationen ist in Einzelfällen nicht auszuschließen)  
 e = ehemals wahrscheinlich bodenständig (Zeitraum 1979-1988)

Populationsgrößen: relative Größen der Imaginalpopulationen von indigenen Rote-Liste-Arten (vgl. Text: 3.1)

- 1 = sehr klein (wenige Individuen)  
 2 = klein  
 3 = mittelgroß  
 4 = groß  
 5 = sehr groß (massenhaftes Vorkommen)

Erfassungsgrad: geschätzter Anteil der erfaßten Arten am indigenen Artenbestand eines Teilgebietes (vgl. Text: 3.1)

- 1 gering = unter ca. 60 %  
 2 mäßig hoch = ca. 60 % bis ca. 75 %  
 3 hoch = ca. 80 % bis ca. 90 %  
 4 sehr hoch = ca. 95 % bis 100 %

Kontrollen:

Anzahl der Kontrollen im Zeitraum 1984-1997

Wertstufe der Teilgebiete und Auswahl prioritärer Arten s. Übersicht I



*Lestes macrostigma*: 1 Männchen am 14.8.97 am Moosbergsee (KUHNS 1998a).

*Lestes virens vestalis*: mehrere, meist kleinere Lokalpopulationen, nicht unmittelbar gefährdet.

*Platycnemis pennipes*: vermutlich langfristiger Rückgang wegen wasserbaulicher Eingriffe (s. 4.1); noch vitale Populationen.

*Coenagrion hastulatum*: mehrere, teilweise große Lokalpopulationen. Für das Murmauer Moos bereits 1940 belegt (Er. SCHMIDT, Quelle: FREY 1951).

*Coenagrion mercuriale*: im Murmauer Moos und in den Loissachmooren nicht nachgewiesen, ehemaliges Vorkommen jedoch sehr wahrscheinlich. Potentielle Lebensräume (Kalkquellsümpfe) sind heute zerstört oder hydrologisch und/oder nutzungsbedingt entwertet (z.B. Gebiet 27). Das nächste Vorkommen liegt 1 km NW von Grafenaschau (Hangquellsumpf 'Im Gsott' am Rißgraben).

*Cercion lindenii* (= *lindenii*): bisher nur ein Nachweis (16.7.94: 1 Imago am Moosbergsee, ASK: GUGGENMOOS), keine Hinweise auf Bodenständigkeit.

*Ichnura pumilio*: kontinuierlich präsent, allerdings in nur wenigen, überwiegend wohl unbeständigen, wechselnden Lokalvorkommen. Für das Murmauer Moos schon 1935 belegt (Er. SCHMIDT, Quelle: FREY 1951).

*Nehalennia speciosa*: Für das Murmauer Moos bereits 1939-1941 belegt (Er. SCHMIDT, Quelle: FREY 1951). Die 1-2 im Jahr 1979 dokumentierten Vorkommen (BURMEISTER 1982) sind inzwischen erloschen – die Fügsee-Population offenkundig durch hydrologische Eingriffe. Es muß davon ausgegangen werden, daß eine Reihe weiterer Vorkommen wegen hydrologischer Störungen und Brachfallens nasser Streuwiesen unbemerkt verschwunden sind. Demgegenüber kann die Population im Hohenboigenmoos (Gebiete 47-48) an guten Tagen in guten Jahren mehrere tausend Imagines umfassen; sie dürfte die größte bekannte Population Bayerns, wahrscheinlich sogar Mitteleuropas sein. Die Bestandsgrößen variieren allerdings von Jahr zu Jahr sehr stark, vermutlich nicht selten um mehr als den Faktor 100. Die noch relativ günstige Situation darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die weitaus überwiegende Fläche potentieller *Nehalennia*-Habitats im Hohenboigenmoos während der letzten Jahrzehntedurch Verschilfung entwertet wurde, wodurch die Population drastisch reduziert worden sein muß. Im Murmauer Moos sind weitere 1-2 aktuelle, kleinere Vorkommen dokumentiert, nach Einzelfunden ist ferner eine bisher unentdeckte Population am Westrand des Schwarzseefilz zu vermuten. Die extrem stenotope Art (s. 8.2) ist auf einen ausgesprochen strengen und restriktiven Gebietschutz angewiesen; ihr Überleben in Mitteleuropa hängt entscheidend von der Erhaltung der südbayerischen Vorkommen ab (KUHNS & BÖRZSÖNY

1998). Die verbliebenen Bestände im Murmauer Moos sind international bedeutsam; sämtliche Gefährdungsmomente sind prospektiv von ihnen abzuhalten (s. 8.1: Teilgebiete 47 ff.).

*Erythromma najas*: Rückgang durch Beeinträchtigung der Schwimmblattbestände (s. 4.2) wahrscheinlich; derzeit kaum Großpopulationen.

*Brachytron pratense* (= *hafniense*): Verbund aus mehreren kleinen bis mittelgroßen Lokalpopulationen, vermutlich ausgeprägte Metapopulationsdynamik.

*Aeshna affinis*: Bisher zwei Nachweise (je 1 Männchen am 13. und 16.8.97, Gebiete 48 und 29, J. KUHNS), keine Hinweise auf zeitweilige Bodenständigkeit.

*Aeshna mixta*: wahrscheinlich nur wenige, meist kleine Vorkommen.

*Aeshna subarctica elisabethae*: Verbund aus mehreren, z.T. großen Lokalpopulationen; Metapopulationsdynamik wahrscheinlich (vgl. STERNBERG 1995a, b); Fortbestand derzeit gesichert.

*Anaciaeschna (Aeshna) isosceles*: Der Raum Murmauer Moos (Murmauer Moos, Loissachmoore und Staffelsee-Gebiet) beherbergt eine von nur drei langfristig überlebensfähigen Metapopulationen Bayerns (KUHNS 1998b). Der intensive Angelfischbesatz im Krebssee verhindert die volle Entfaltung der potentiell größten und vitalsten Subpopulation. Zur Situation des Lebensraumes Schneidensümpfe s. 4.1.

*Cordulegaster boltonii* (= *boltonii* = *annulata*): Im Lindenbach-System (Lindenbach und Zuflüsse) größere Bestände, die v.a. in den nichtkanalisierten Bachabschnitten bei Grafenaschau bis ins Murmauer Moos reichen. Sonst nur wenige Kleinvorkommen, die vermutlich z.T. als "Ableger" von den Populationen des Lindenbach-Systems und anderer Gebiete der Umgebung abhängen.

*Somatochlora alpestris*: Vorkommen anscheinend erloschen. Die Art, die sonst fast ausschließlich oberhalb von 800 m vorkommt, wurde 1979 im Schwarzseefilz gefunden (630 m ü. NN, Larven in "Latschenlöchern", BURMEISTER 1982), seither keine Nachweise. Im Murmauer Moos also ehemals indigen, allerdings vermutlich nur zeitweilig als Vermehrungsgast.

*Somatochlora arctica*: Zahlreiche, z.T. große Bestände. Das Vorkommen dürfte insgesamt zu den größten in Mitteleuropa gehören; derzeit gesichert. Für das Murmauer Moos bereits vor 1925 (DINGLER, Quelle: FISCHER 1985, vgl. FREY 1951) und 1946 belegt (GIERSBERG fide Er. SCHMIDT, Quelle: FISCHER 1985).

*Somatochlora metallica*: derzeit nur wenige, möglicherweise unbeständige Kleinpopulationen. In Übersicht 3 vermutlich unterrepräsentiert.

*Libellula depressa*: kontinuierliches, vitales Vorkommen in kleinen, z.T. unsteten, stark fluktuierenden Lokalbeständen.

*Libellula fulva*: Im Murnauer Moos lebt die größte derzeit bekannte bayerische Population (an guten Tagen in guten Jahren viele hundert Männchen); sie wird allerdings durch den intensiven Angelfischbesatz im Krebssee und die Aale im Krebsbach-System sehr in Mitleidenschaft gezogen (KUHN 1998c). Zur Situation des Lebensraumes Schneidensümpfe s. 4.1.

*Orthetrum brunneum*: kontinuierliche Präsenz, allerdings in nur wenigen, stark fluktuierenden, teilweise unbeständigen Kleinvorkommen; Fortbestand der Population insgesamt nicht unmittelbar gefährdet. Für das Murnauer Moos bereits aus der Zeit vor 1925 belegt (DINGLER, Quelle: FISCHER 1985, vgl. FREY 1951).

*Orthetrum coerulescens*: Im Murnauer Moos mehrere, z.T. große Vorkommen. Fortbestand derzeit wahrscheinlich gesichert; zur Situation des Schwerpunkt-Lebensraumes Schneidensümpfe s. allerdings 4.1. Für das Murnauer Moos bereits 1946 belegt (Er. SCHMIDT, Quelle: FISCHER 1985, vgl. FREY 1951). Bayerischer Verbreitungsschwerpunkt im Alpenvorland.

*Crocothemis erythraea*: Nachweise 1994 und 1995 (Einzeltiere nördlich des Rollischsees bzw. im Hagner Moos, E.-G. BURMEISTER); keine Hinweise auf zeitweilige Bodenständigkeit.

*Sympetrum depressiusculum*: FREY (1951) gibt die Art für das Murnauer Moor an (5.8.39, 3.9.35; Er. SCHMIDT), wo sie in neuerer Zeit nicht mehr nachgewiesen werden konnte. In den Loisachmooren noch mindestens zwei mittelgroße Lokalpopulationen (keine flächendeckende Kartierung!), die von der Beibehaltung der Streumahd abhängen (vgl. 4.5). Im Untersuchungsgebiet insgesamt akut gefährdet.

*Sympetrum flaveolum*: Für große Teile Südbayerns ist ein ausnehmend starker Rückgang der ehemals weit verbreiteten und wohl vielerorts sehr häufigen Art belegt; längerfristig existierende Großpopulationen ("Spenderpopulationen") sind heute sehr selten (KUHN 1998d, vgl. FREY 1951, FISCHER 1985). FREY (1951) nennt einen alten Nachweis aus dem Murnauer Moor (31.8.35, Er. SCHMIDT). In Anbetracht der damaligen hydrologischen Verhältnisse (länger anhaltende, großflächige Überschwemmungen der Streuwiesen) muß davon ausgegangen werden, daß *S. flaveolum* im Murnauer Moos geradezu massenhaft vorkam. In jüngerer Zeit fast nur noch Einzelnachweise (Ausnahme Gebiet 29) an unterschiedlichen Stellen, die nur zum Teil und wohl nicht alljährlich als Fortpflanzungshabitate geeignet sind. In den Loisachmooren noch mindestens zwei mittelgroße bis große Lokalpopulationen (keine flächendeckende Kartierung!). Im Untersuchungsgebiet insgesamt stark gefährdet. Alle Vor-

kommen hängen von der Beibehaltung der Streumahd ab (vgl. 4.5). Sollen sich die Bestände erholen, dann sind darüber hinaus die unter 4.1 beschriebenen Maßnahmen zur großflächigen Wiedervernäsung und zur Wiederherstellung einer naturnahen Überschwemmungsdynamik unabdingbar.

*Sympetrum fonscolombii* (= *fonscolombei*): Gast, vielleicht zeitweilig indigen. Nachweise: 12.8.90 westlich des Krebssees 1 Männchen (J. KUHN), 25.8.90 Streuwiesen am "Ramsach"-Abschnitt des Lindenbachs 1 Männchen (J. KUHN), 1994 nahe Ziegelhaus/Grafenaschau (E.-G. BURMEISTER), 28.7.96 Krebssee (K. FUHRMANN).

*Sympetrum meridionale*: Gast, zeitweilig indigen. Nachweise: 21./22.7.84 weit über 50, z.T. frisch geschlüpfte und immature Imagines in den Streuwiesen an der Rechtach (Gebiet 16), etliche immature und voll ausgefärbte Imagines im Ohlstädter Filz (u.a. Gebiet 21, Reifehabitat; J. KUHN); 1995 Fügsee (E.-G. BURMEISTER), 17.9.95 Gebiet 39 (1 Männchen J. KUHN).

*Sympetrum pedemontanum*: im Murnauer Moos nur noch wenige Kleinvorkommen, akut gefährdet. In den Loisachmooren mindestens 2 mittelgroße bis große Lokalpopulationen, die vermutlich von der Beibehaltung der Streumahd abhängen; gefährdet. Für das Murnauer Moos bereits 1935 belegt (Er. SCHMIDT, Quelle: FISCHER 1985).

*Sympetrum sanguineum*: vitale Bestände (insbesondere in den Loisachmooren), Fortexistenz derzeit gesichert.

*Sympetrum striolatum*: etliche Kleinvorkommen, vermutlich besonders starke Bestandsschwankungen; Fortbestand erscheint nicht gefährdet.

*Leucorrhinia albifrons*: bisher einziger Nachweis 12.8.93 (2 territoriale Männchen am Schwarzsee, P. ZEININGER). Keine Hinweise auf zeitweilige Bodenständigkeit.

*Leucorrhinia pectoralis*: im Murnauer Moos wahrscheinlich ehemals indigen, letzter Nachweis 1988 (1 Männchen am 21.7.88 in Gebiet 40, J. KUHN). Population anscheinend erloschen. Derzeit keine geeigneten Torfstichgewässer; einige der sonstigen mesotrophen, von der Ausstattung her geeignet erscheinenden Gewässer sind mit Fischen besetzt.

*Leucorrhinia rubicunda*: Die wenigen Vorkommen des Murnauer Mooses sind im gesamten bayerischen Alpenvorland die einzigen aktuellen (M. WINTERHOLLER, LfU). Auch im Murnauer Moos zeichnet sich jedoch deutlich ein Rückgang ab: BURMEISTER (1982) dokumentierte eine inzwischen durch Torfstichsukzession erloschene Population (Gebiet 19). Auch das Vorkommen in einem an Gebiet 11 angrenzenden "Utricularia-Graben" (Larvenfund 1991, Eb. SCHMIDT) konnte in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt werden (E.-G. BURMEISTER; in Abb. 2 nicht dargestellt). Einige der potentiell geeigneten mesotrophen Ge-

wässer sind durch Fischbesatz für *L. rubicunda* entwertet (wie auch für *L. pectoralis*).

#### 4. Naturschutzprobleme und Lösungsansätze aus libellenkundlicher Sicht

##### 4.1 Hydrologische Beeinträchtigungen

Schlenken unterschiedlichster Ausprägung gehören zu den für den Artenschutz bedeutendsten Libellen-Lebensräumen (vgl. die Habitatcharakterisierungen unter 8.2). Schon kleine hydrologische Eingriffe, die auf den ersten Blick geringfügig erscheinen mögen, können sich verheerend auswirken: Sehr flache Schlenken können leicht völlig verschwinden; tiefere, flach auslaufende Schlenken verlieren an Ausdehnung; sinkt die Dauer der Wasserfüllung nicht-permanenter Schlenken, kann sie für eine komplette Ei- und Larvalentwicklung (die ohnehin oft schon einem Wettlauf mit dem Austrocknen gleichkommt) schnell definitiv zu kurz sein. Ähnlich bedeutende und gleichzeitig hydrologisch hochempfindliche Libellen-Lebensräume sind temporär überschwemmte Flächen.

Die leicht meliorierbaren westlichen, östlichen und südlichen Randgebiete des Murmauer Moores sind großenteils seit langem kultiviert (VOLLMAR 1947); auf der Strecke geblieben sind dabei u.a. ausgedehnte kalkreiche Quellmoore im Eschenloher Moos (vgl. DINGLER 1943), vermutlich auch wertvolle Hangquellsümpfe um Braunau. In den zentralen und nördlichen Teilen des Moorkomplexes haben die Trockenlegungs- und Kultivierungsmaßnahmen des 18. und frühen 19. Jahrhunderts ebenso wie die Regulierungen des 19. Jahrhunderts, denenzumindest Teilstrecken fast aller Bäche unterzogen worden waren, längerfristig nur geringe Verbesserungen für die Landwirtschaft bewirkt; alte Großentwässerungsvorhaben (zuletzt 1924) mußten schon früh aufgegeben werden (PAUL & RUOFF 1932, VOLLMAR 1947, SALMEN 1993). Dennoch haben die zahlreichen wasserbaulichen Eingriffe, insbesondere des 20. Jahrhunderts, sowie die vielen lokalen und Flächenmeliorationen insgesamt zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts des Murmauer Moores geführt: Die nach 1940 erfolgten neuerlichen Regulierungen der Ramsach und des Lindenbaches brachten "empfindlichen Schaden in biologischer Hinsicht" (DINGLER 1960, vgl. BEZZEL et al. 1983); Meliorationen erfolgten bis in die jüngste Zeit, in großem Stil zuletzt im Zuge des Autobahnbaus (A95; vgl. BEZZEL et al. 1983, BEZZEL 1989, STROHWASSER 1994). Exemplarisch seien hier einige der Schäden hydrologischer Art kurz dargestellt:

- DINGLER (1943, vgl. VOLLMAR 1947) berichtet, daß sich im Norden des Murmauer Moores (Weidmoos und Murmauer Moos i.e.S. zwischen Rechtach und Ramsach) bei Hochwasser nach der Schneeschmelze oder langen Starkregen ein "jäh auftretender und schnell wieder verschwindender See" bilde (Fotos in DING-

LER 1943, 1960). Dieser See tritt auch heute noch immer wieder auf, mindestens genauso jäh wie früher, verschwindet aber noch wesentlich schneller und vor allem weitaus vollständiger als damals – obwohl die Loisach-Schleuse bei Weichs in den vergangenen Jahrzehnten sogar zusätzliches Wasser gebracht haben dürfte (nach MICHELER 1964 gestattet sie "größere Überwasser in die beckenartig gestaltete Nordhälfte des Moores abzuleiten"). Der heute viel zu rasche und fast vollständige Hochwasserabfluß hat gravierende Konsequenzen für alle Arten temporärer Überschwemmungsbereiche, die auf mehrwöchige oder mehrmonatige Überflutung angewiesen sind (vgl. 8.2).

- Bei Hochwasser wurde nach VOLLMAR (1947) "besonders das Hohenboigenmoos, das eine abflußlose Mulde darstellt, zu einem einzigen großen See". Dieses Phänomen tritt heute selbst nach langen Starkregen bei weitem nicht mehr so ausgeprägt auf.
- Vom ehemaligen "Hohenboigensee" (DINGLER 1943) oder "Lindenbachsee" (VOLLMAR 1947), der in der Katasterkarte noch mit einer Länge von 200 m verzeichnet ist, kündigt heute nur noch ein 2 Ar kleiner, nicht perennierender Tümpel. Der See verschwand nach der in den 30er Jahren erfolgten Verlegung und Kanalisierung des Lindenbaches – einerseits durch Auffüllung mit Schwemmaterial (KRAEMER 1965; der neue Lauf wurde durch den See geleitet), andererseits sicherlich auch durch Grundwasserabsenkung. Daß die schleichende Austrocknung noch heute anhält, belegen Bereiche im Südwesten des Hohenboigenmooses, die noch in den 80ern gute Libellen-Schlenkenkomplexe aufgewiesen haben, heute aber meistens zu trocken sind ('Unterer Galthüttenfilz', Gebiet 46).
- Einige der ausgedehnten Schwingrasengebiete, wo KRAEMER (1965) noch "Schlenken in großer Anzahl" vorfand, sind heute durchgehend oder während langer Teile des Jahres arm an oder gar gänzlich frei von Schlenken.
- Mehrere der Seen sind abgesenkt und dadurch ihrer Uferschlenken und Überschwemmungsflächen entledigt (vgl. die Gebietscharakterisierungen unter 8.1): Durch Grundwasserabsenkung zweifellos massivst gestört ist beispielsweise das Fügseegebiet, und auch in den Umfeldern von Moosberg-, Rollisch- und Haarsee sind hydrologische Beeinträchtigungen offenkundig bzw. sehr wahrscheinlich. Selbst für den Krebssee muß von einer gewissen Absenkung durch Meliorationsmaßnahmen im Einzugsgebiet oder/und durch verstärkten Abfluß ausgegangen werden; nach ADE (1925) und KRAEMER (1965) waren die riesigen Schwingrasenflächen rund um den Krebssee noch in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts so gut wie unbegebar.

- Manche der ehemaligen Laggs oder laggartigen Bereiche, etwa der Hochwasserkorridor östlich des Ohlstädter Filz (Fügseeegraben), sind heute überhaupt nicht mehr als solche zu erkennen. Die Hochmoor-Abflußspitzen werden nicht einmal mehr kurzfristig angestaut (zur spezifischen Ausprägung und Bedeutung der Laggs der Alpenmoore, zu denen auch das Murmauer Moos zählt, vgl. RINGLER 1981).
- Die erheblich beschleunigte Vorflut der Abflüsse dürfte auch in Teilen der Hoch- und Übergangsmoore zu erleichterter Abtrocknung geführt haben, wodurch vermutlich nicht nur die Gehölzbestockung gefördert (vgl. BRIEMLE 1980), sondern auch Schlenken in Anzahl, Ausdehnung und Dauer der Wasserführung beeinträchtigt wurden. Selbst das größte Hochmoor des Murmauer Moooses, das Ohlstädter Filz, ist heute bei weitem nicht mehr so naß und weniger offen als noch in den 30er Jahren (vgl. VOLLMAR 1947: "Hochmoorsee im Ohlstädter Filz").
- Die *Cladium*-Bestände an der unteren Rechtach, in denen VOLLMAR (1941) noch "Naturdenkmäler ersten Ranges" sah (VOLLMAR 1947 und in DINGLER 1943: "vielleicht die größten Mitteleuropas") sind heute bis auf kleine, schwer geschädigte Relikte vernichtet; nur ihr großes Beharrungsvermögen hat sie rascher Sukzession lange trotzen lassen (vgl. die vegetationskundliche Übersichtsskizze in KAULE 1974). Der ehemalige Wuchsbereich steht heute größtenteils die meiste Zeit über viel zu trocken, vermutlich nicht zuletzt auch wegen stark reduzierten Quellwasseranstoßes. Es kann kaum ein Zweifel daran bestehen, daß mit diesen Schneidensümpfen unersetzbare Libellenlebensräume – insbesondere von *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens* und *Anaciaeschna isosceles* – verloren gegangen sind.
- Tuffschlenken führende Kalkquellsümpfe sind im Murmauer Moos und seinen Randbereichen fast vollständig vernichtet. Selbst die wenigen Reste sind hydrologisch so stark gestört, daß sie als Lebensräume für spezifische Libellenarten ausfallen (*Coenagrion mercuriale*; vgl. 8.1: Gebiet 27).

Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen (Auswahl, vgl. 8.1):

- Schrittweise Renaturierung einiger Fließgewässer und Fließgewässerabschnitte einschließlich der Wiederherstellung der Überschwemmungsdynamik: "Neue Ramsach" unmittelbar nördlich der Köchel, Teile des Lindenbaches, Weidmoosgraben, Fügseeegraben = Rinne zwischen Ohlstädter Filz und Heumoosberg, evtl. Teile der unteren Rechtach am Weidmoos.
- Hydrologische Restauration der Niedermoore, d.h. Wiederherstellung eines naturnahen Wasserregimes incl. Grundwasseranhebung, insbesondere im nordöstlichen Murmauer Moos samt

Weidmoos (Ziel: naturnahe Überschwemmungsdynamik mit langsamerem Hochwasserabfluß). Aus der Sicht des Libellenschutzes wäre auf großen Teilflächen eine mehrmonatige Überstauung vom Frühjahr bis weit in den Sommer hinein, auf anderen eine ganzjährige Überstauung zu wünschen. Mittel: Bachrenaturierungen (s.o.), Grabenanstau, Unterstützung des natürlichen Grabenverfalls, Grabenverfüllung. Es sollten nur die für die Fortführung und ggf. Wiederausweitung der Streuwiesenpflege bzw. -nutzung allernotwendigsten Entwässerungseinrichtungen aufrechterhalten werden. Neben dem nordöstlichen Murmauer Moos sind u.a. auch das Schilfseen-Gebiet, das Fügsee-Umfeld sowie das Fügseeegraben-Weidmoosgraben-System hydrologisch stark sanierungsbedürftig (Anhebung des Grundwasserstandes, Wiedervernässung, Wiederherstellung der Überschwemmungsdynamik).

- Wiedervernässung einiger Übergangs- und (Pseudo-) Hochmoorbereiche, z.B. einiger randlicher Teile der Ohlstädter Filzen, durch Erleichterung des moorbürtigen Abflusses (Grabenverfüllung, -anstau bzw. -auffassung).

Die hydrologische Situation der Schneidensümpfe am Krebsbachsystem – von denen die Murmauer-Moos-Populationen dreier landesweit höchstgefährdeter Arten weitgehend abhängen (*Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens* und *Anaciaeschna isosceles*) – sollte eingehend untersucht werden, ebenso ihre quantitativen und qualitativen Veränderungen in den letzten Jahrzehnten (Luftbildanalysen!). Der Bau des Straßendamms mit der Krebsbachbrücke hat die Abflußverhältnisse vermutlich ungünstig verändert und möglicherweise erst die Ausräumung eines definierten Bachbettes anstelle des vorher eher diffusen Abflusses erzwungen. Anscheinend sind die Schneidensümpfe unterhalb des Straßendamms dadurch geschädigt worden – sie weisen deutlich stärkere Verbuschungstendenzen auf als der Bereich oberhalb. Insofern wäre die Beseitigung des Straßendamms (Straßenrückbau zwischen Weghausköchel und Langem Köchel) vielleicht wünschenswert; andererseits mag der Damm aber zu einem gewissen Anstau in den Schneidensümpfen oberhalb beitragen, dessen Wirkungen derzeit schlecht abzuschätzen sind.

## 4.2 Angelfischerei

Die natürliche Fischfauna des Murmauer Moooses ist aufgrund verschiedener Ursachen v.a. in den letzten Jahrzehnten schwerwiegend verarmt (R. LEHMANN, vgl. DINGLER 1943 und KRAEMER 1965). Fast ausschließlich angelfischereilich interessante Arten sind übrig geblieben bzw. eingebracht worden. Der zumindest im Krebsbach-System ehemals sehr häufige Flußkrebs (DINGLER 1943) ist verschwunden – maßgeblich mitverursacht durch (eingewanderte?) Aale (R. LEHMANN).

Angelfischerei tangiert die Libellenfauna (und andere aquatische Makroinvertebraten!) zum einen über die Auswirkungen des – aktuellen und/oder weiter zurückliegenden – Fischbesatzes, zum andern über direkte und indirekte Lebensraumveränderungen durch die Angler selbst (Eb. SCHMIDT 1986): 1. Fische der meisten Arten fressen Libellenlarven aller oder bestimmter Stadien; oft kommt es überdies zu Nahrungskonkurrenz (Aeshniden!). 2. Fischbesatz kann Wasserpflanzen beeinträchtigen und die Eutrophierung fördern. 3. Tritt und fischerliche Einrichtungen wie ausgelegte Bretter, Stege usw. führen oft zum Verlust an wesentlichen Lebensraumstrukturen (sehr seichte Uferbereiche, Uferschlenken – vgl. B. SCHMIDT 1994). Dazu kommen gelegentlich ganz unmittelbare Manipulationen wie Entkrautungen (so am Krebssee).

Zu 1: Fische können die Bestände von Libellenlarven unter Umständen drastisch reduzieren (vgl. z.B. WILDERMUTH 1991) und stellen einen Schlüsselfaktor sowohl für die Evolution der Larven-„Lebensstile“ als auch für die Zusammensetzung der Odonatenzönosen dar (Übersicht: JOHNSON 1991). Bedingt durch morphologische und Verhaltensunterschiede sind die Larven verschiedener Libellenarten der Prädation durch Fische in sehr unterschiedlichem Maße ausgesetzt. Einige Arten, insbesondere kleiner, natürlicherweise fischfreier Steh- und Fließgewässer, sind nicht an die Koexistenz mit Fischen angepaßt; dies gilt beispielsweise für *Letes*- und *Sympetrum*-Arten (Eb. SCHMIDT 1986) sowie für einige *Leucorrhinia*-Arten (NILSSON 1981; *Leucorrhinia dubia*: HENRIKSON 1988, 1993; *Leucorrhinia pectoralis*: WILDERMUTH 1994a). Karpfen und andere Grundfische, die das Sediment aufwühlen, erreichen auch eingegrabene Larven bzw. machen sie für andere Prädatoren zugänglich (z.B. OTT 1989).

Zu 2: Vergleicht man die heutige Situation der aquatischen Makrophyten im Murmauer Moos mit den Verhältnissen, wie sie ADE (1925) und VOLLMAR (1947) schildern, wird eine erhebliche Verarmung der einstmaligen wertprägenden Makrophytenvegetation und -flora wahrscheinlich. Diese Verarmung hat sicherlich mehrere Ursachen, doch ist in einigen Gewässern ein indirekter Beitrag der Fischerei kaum von der Hand zu weisen: Hohe Fischbestände können Makrophyten auf vielfältige Weise beeinträchtigen (vgl. KUHN & KRAMER 1995), zum einen unmittelbar durch Fraß (Rotfeder, aber auch etliche andere Cypriniden), durch mechanische Störungen im schlammigen Wurzelraum (Grundfische, z.B. an *Potamogeton*) oder durch die Hemmung der generativen Entwicklung via andauernder Bewegung/Störung (z.B. *Utricularia*), zum anderen mittelbar durch die Erhöhung bzw. Verursachung der Wassertrübung – letzteres wiederum einerseits direkt durch das Aufwühlen des Bodenschlammes (Grundfische), andererseits aber auch indirekt durch die Beschleunigung der Mineralisation und damit eine Verstärkung der Algenproduktion (Eutrophie-

rung). Die Eutrophierung kann sich bis in die Ufervegetation auswirken, wo sie dichteres und kräftigeres Wachstum fördert (vgl. B. SCHMIDT 1994).

Zu 3: Die Ufer einiger Stillgewässer weisen (bzw. wiesen bis vor wenigen Jahren) erhebliche Trittschäden auf, verursacht teils durch Angler, teils durch Wanderer und Badefreudige (s. 8.1). Die Libellenfauna ist davon nicht nur indirekt über Veränderungen der Vegetation betroffen, sondern auch direkt, denn häufig werden die besonders wertvollen Uferschlenken durch Tritt oder ausgelegte Bretter zerstört. Fischerpfade und -stege öffnen schwer auffindbare und unwegsame Gewässer für andere Erholungsnutzer (auch PFADENHAUER et al. 1985, SCHERER 1990; im Murmauer Moos traf dies speziell auf den Latschensee zu).

Als wesentliche Ziele sollten 1. die Regeneration einer naturgemäßen Fischfauna und 2. eine erhebliche Verringerung und naturschutzverträgliche Umgestaltung, besser noch der weitgehende Rückzug der Angelfischerei von den naturnahen Still- und Fließgewässern des Murmauer Moooses und der Loisachmoore angestrebt werden. Neben dem Schutz der Limnofauna und -flora muß der Schutz gefährdeter Kleinfischarten Priorität vor angelsportlichen Interessen haben. Empfohlen werden in diesem Zusammenhang u.a. folgende Maßnahmen:

- Beendigung der Besatzmaßnahmen mit fischerlich bzw. angelsportlich interessanten Arten; stattdessen qualifizierte Wiedereinbürgerung lokal ausgestorbener Kleinfischarten.
- Während einer Übergangszeit von wenigen Jahren weiterhin Befischung mit dem Ziel der Elimination der sich ausschließlich auf Besatz gründenden, nicht natürlicherweise vorkommenden Arten (z.B. Regenbogenforelle, Bachsaibling, Karpfen; vgl. KRAEMER 1965).
- Ganz besonders dringlich ist die möglichst komplette Entfernung der (eingewanderten?) Aale vor allem aus dem Krebsbach-System.
- Abfischen der bereits aus der fischerlichen Nutzung entlassenen kleinen, mesotrophen, von Natur aus weitestgehend fischfreien Moorgewässer (z.B. Gebiet 40, evtl. 32).

### 4.3 Jagd

Hege und Jagd stehen insbesondere durch die folgenden Belastungen im Konflikt mit der Erhaltung der Libellenfauna (und einem umfassenden Naturschutz): Derzeit existieren in nahezu sämtlichen Hoch- und Übergangsmooren des Murmauer Moooses Salzlecken (z.T. mehrere) an offeneren Stellen, großenteils inmitten trittbürtiger, nackter Schlammflächen. Von den Salzlecken selbst und von den durch sie bedingten, stark frequentierten Wildwechseln sind in einigen Fällen für den Libellenschutz relevante Schlenkenkomplexe betroffen: Änderungen der limnochemischen Situation, Eutrophierung und häufiger Tritt können die Larvenhabitate direkt und indirekt beeinträchtigen, und auch die Imagi-

nalhabitate können durch Abäsung (z.B. *Menyanthes*-Schlenken) und intensiven Tritt strukturell negativ beeinflusst werden (Übersicht zur Bedeutung der Vegetationsstruktur im Rahmen proximaler und ultimer Aspekte der Habitatselektion bei Libellen: WILDERMUTH 1994b). Im Hohenboigenmoos haben die extrem zahlreichen Wildwechsel stellenweise sogar hydrologische Konsequenzen (s. 8.1: Gebiete 47, 48). Fahrten mit Allradfahrzeugen (durch Jagdausübungsberechtigte?) haben schwere Schäden in einem Übergangsmoor hinterlassen (Gebiet 30). Ein anderer Schlenkenkomplex wurde durch eine ausgemähte Schalenwild-Kirrung in Mitleidenschaft gezogen (Gebiet 9, Nordteil). Entenkirungen – z.B. am Fügsee, am Haarsee und am Teich im Eschenloher Weidegebiet (Gebiet 3) – tragen zur Gewässereutrophierung bei. Erschließungsmaßnahmen für jagdliche Belange erhöhen das Besucheraufkommen in ehemals unzugänglichen Gebieten.

Für eine naturschutzgerechtere Gestaltung von Hege und Jagd sollten folgende Vorschläge und Forderungen realisiert werden – daß das Murmauer Moos Rotwild-Einstandsgebiet bleiben soll, wird dabei keineswegs in Frage gestellt:

- Beseitigung von Salzlecken, Fütterungen und Kirrungen wenigstens in Übergangsmooren und anderen armen, geringproduktiven, eutrophierungsanfälligen und/oder gegen Tritt oder Verbiß empfindlichen Bereichen.
- Beendigung von Entenhege und Entenkirrungen.
- Verzicht auf Wegebau- und -unterhaltungsmaßnahmen für jagdliche Belange.
- Reduzierung oder Einstellung der Winterfütterung.
- Zumindest in Teilbereichen (z.B. Ohlstädter Filz) deutliche Verringerung der Rehwildbestände.
- Verringerung der Belastungen durch Rotwild, v.a. im Hohenboigenmoos, durch geeignete hegerische Maßnahmen (u.a. Standortwahl der Fütterungen, Beseitigung der Salzlecken; s. 8.1), evtl. auch durch Bestandsreduktion.

#### 4.4 Sonstige Freizeitaktivitäten

Trittschäden existieren an mehreren Stillgewässern im Murmauer Moos (vgl. 4.2), insbesondere an solchen mit Übergangs- und Hochmoorufem, welche generell schon bei niedriger Besucherfrequenz erheblich beeinträchtigt werden und zur Regeneration meist sehr lange Zeiträume benötigen: Durch Tritt vegetationsfreie Torfflächen sind i.d.R. selbst nach 10jähriger Sperrung noch nicht vollständig regeneriert (vgl. PFADENHAUER et al. 1985). Die Schäden können von Jahr zu Jahr unterschiedlich stark sein, in mehreren Fällen haben sie aber gegenüber den 80er Jahren deutlich abgenommen (Latschensee und Schilfseen durch Rückzug der Angelfischerei und Verwucherung der Zugangspfade;

Schwarzsee). Am Moosbergsee kam es hingegen zu einer deutlichen Zunahme, weil der dortige Wanderweg inzwischen offenbar erheblich stärker frequentiert wird. Diese Beispiele zeigen, daß lokale Zu- und Abnahmen der Trittbelastung bzw. eine Verlagerung der Probleme innerhalb weniger Jahre auch ohne planerische Beeinflussung möglich sind; Situationsanalysen auf der Basis von nur 1-2 Untersuchungsjahren können hier irreführend sein.

Auch wenn sich die Situation im Murmauer Moos gegenüber den 80er Jahren erkennbar entschärft hat, sollten vorbeugende Maßnahmen getroffen werden:

- Lagerverbot am Schwarzsee (ergänzend zum Badeverbot), nötigenfalls auch ein Betretungsverbot für das gesamte Schwarzsee-Hochmoor ('Schwarzseefilz', 'Rechtachfilz'; Schilder an alle Zugangswege; gelegentliche Überwachung).
- Vorsorgliche Betretungsverbote: Hochmoorschilf und Moorbruchzone nördlich der Schmatzerköchel ('Schmatzer-, Rechtachfilz') mitsamt dem Latschensee; Hohenboigenmoos; Eschenloher Filz.
- Erschwerung des Zugangs zu den genannten Gebieten durch natürliche Hindernisse.

#### 4.5 Bedeutung intakter Streuwiesen für die Libellenfauna

Streuwiesen aller vegetationskundlichen Typen (vgl. BRAUN 1983b, PFADENHAUER 1989, QUINGER et al. 1995) werden von zahlreichen Libellenarten in unterschiedlichem Ausmaß als Reifungs-, Jagd-, Ruhe- und Paarungshabitate genutzt; zeitweilig überflutete Streuwiesen sind für einige Arten überdies sehr wichtige Fortpflanzungs- bzw. Larvenhabitate (vgl. B. SCHMIDT 1990, QUINGER et al. 1995) – einen guten Pflegezustand vorausgesetzt. Schon eine geringe Zunahme des Verschilfungsgrades (B. SCHMIDT 1990) sowie die Bildung von Streufilzdecken beeinträchtigen die Habitateignung deutlich. Im Murmauer Moos und in den Loisachmooren hängen insbesondere *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum flaveolum* und – etwas weniger deutlich – *Sympetrum pedemontanum*, darüber hinaus vermutlich auch *Lestes barbarus* von mehrmonatig überschwemmten, regelmäßig (möglichst jährlich) gemähten Streuwiesen ab (vgl. 8.2). Auch *Sympetma paedisca* profitiert von wenigstens gelegentlicher Mahd. Das großflächige Erlöschen der Streumahd insbesondere in den nasseren Gebietsteilen (vgl. VOLLMAR 1947, SALMEN 1993) hat die Lebensräume dieser Arten bis auf kleine Reste entwertet oder vernichtet. Sehr wahrscheinlich sind auch ehemalige sekundäre Habitate von *Nehalennia speciosa* in Streuwiesen in großem Umfang durch Verschilfung und evtl. Verbultung im Gefolge der Brache verschwunden (vgl. 3.3 und 8.2). Noch in den 30er Jahren hatte "der größte Teil des Moores" der Streugewinnung gedient, wenngleich die Streumahd schon damals "nicht mehr so intensiv betrieben" worden war "wie



**Foto 1**

**Umgebung des Steinköchels mit Schwarzsee (vorn) und Krebssee (hinten links).** Der Steinköchel ist auf mehreren Seiten von Schneidensümpfen (*Cladietum marisci*) umgeben. Die parzellenscharfen Unterschiede in der Gehölzbestockung (v.a. *Pinus rotundata*) des Schwarzseefilz gehen auf frühere Entkusselung zur Erleichterung der Streunutzung zurück (s. auch Fotos 3, 4, 5). 30.5.97.



**Foto 2**

**Krebssee mit Quelltrichtern, Schneidensümpfe und Quellgewässer am Steinköchel.** Über Steinköchel und Schwarzsee-Hochmoor (rechts unten) verläuft die vom Steinbruch Langer Köchel kommende Materialseilbahn. 30.5.97.



**Foto 3**

**Teil des Eschenloher Filz (Sattelhochmoor).** Vorne links eine Blänke. In der Bildmitte vereinigen sich minerotrophe Abflußrinnen (grünlich), die vom Weghausköchel (links) quer durch die Hochmoor-"Stränge" nach rechts ziehen. 30.5.97.

**Foto 4**

**Schilfseen-Gebiet und Rechtachfilz mit Moorbruchzone beim Schmatzerköchel; am oberen Bildrand rechts der langgezogene Latschensee. 30.5.97.**



**Foto 5**

**Westteil des Hohenboigenmooses bei niedrigem Wasserstand. Ehemaliger Spirken- und Latscheneinschlag (Entkusselung) auf einigen Parzellen des Unteren Galthütten-Filz; alte, verwachsene Entwässerungsgräben (gerade Linien); zahlreiche Wildwechsel (unregelmäßige Linien). Der grüne Bereich rechts unten ist gemäht. 30.5.97.**



**Foto 6**

**Ausschnitt aus den Schlenkensystemen des Hohenboigenmooses bei hohem Wasserstand. Linien: einzelne alte Entwässerungsgräben und zahlreiche Wildwechsel (vgl. Foto 5). 28.6.96.**



**Foto 7 (links)**

---

**Hochmoorschwingrasen-Ufer des Schwarzsees mit trittbedingten Erosionserscheinungen. 11.9.95.**

**Foto 8 (rechts)**

---

**Quellgewässer zwischen Schwarzsee und Steinköchel. Im Vordergrund *Cladium mariscus*. 11.9.95.**

**Foto 9 (links)**

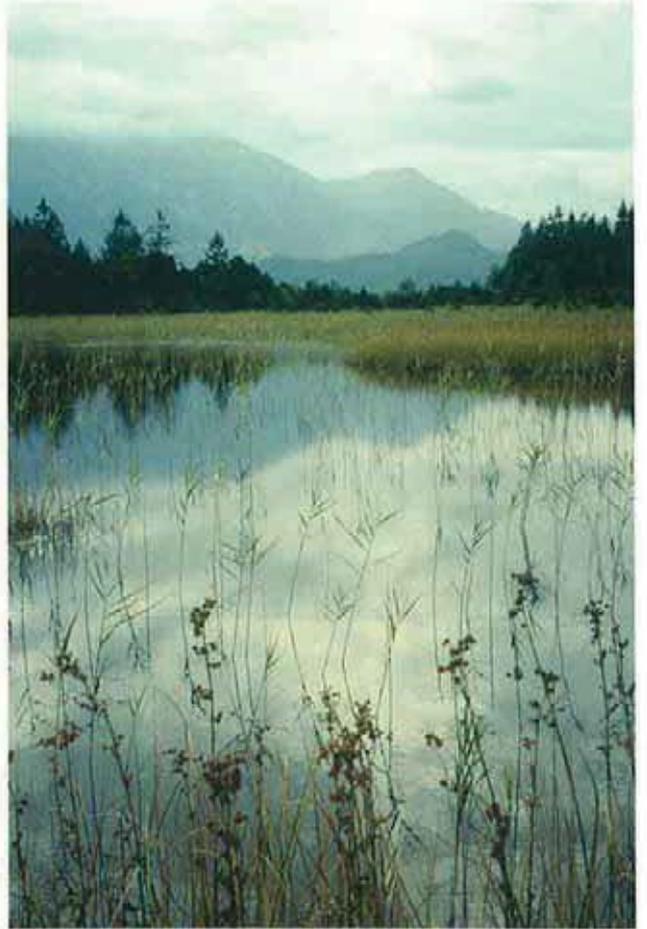
---

**Rülle im Ohlstädter Filz. 16.9.95.**

**Foto 10 (rechts)**

---

**Schwarzerlenbrücher und Moore zwischen Langem Köchel und Wiesmahdköchel ('Im Loch' und 'Höllmoos'). 28.6.96.**





**Foto 11**

Gewässer in der Moorbruchzone beim Schmatzerköchel ('Rechtachfilz'), 17.9.95.



**Foto 12**

Rißflarke; hinten links der Latschensee, 17.9.95.



**Foto 13**

Tiefe Hochmoorschlenke im Ohlstädter Filz, 16.9.95.

**Foto 14**

Teil eines Niedermoorgewässer-Komplexes im Hohenboigenmoos.  
13.8.97.



**Foto 15**

Streuwiesen bei Achrain. 1.8.96.



**Foto 16**

Moosbergsee mit *Hippuris vulgaris*-Beständen. 30.6.95.

Fotos 1-5: D. GUTSER,  
übrige: J. KUHN



früher" (VOLLMAR 1947). Eine "sehr starke Verschilfung des Moores" beklagte schon KRAEMER (1965).

**Maßnahmen:** Vorrangig ist die Beibehaltung und deutliche Ausweitung der Nutzung bzw. Pflege der Streuwiesenreste im 'Seelüssl' (Gebiet 29) und in den Loisachmooren (z.B. Gebiete 54, 55, 56); um das Schilf sehr schütter zu halten, sollte überwiegend alljährlich gemäht werden. Auch in zeitweilig überschwemmten Bereichen insbesondere westlich des Krebssees, am Fügsee, am Moosbergsee und an der Rechtaich (z.B. Gebiet 16) sollte die Streuwiesenmahd erhalten bzw. dringend wiederaufgenommen und großenteils bis ans Ufer ausgedehnt werden. Der Schnittzeitpunkt ist im Hinblick auf den Libellenschutz von untergeordneter Bedeutung; inwieweit eine extensive Beweidung die Mahd ersetzen kann, ist derzeit nicht schlüssig zu beurteilen.

#### 4.6 Bedeutung der Hochmoor-Entkusselung für die Libellenfauna

Das in der Vergangenheit in großem Stil betriebene "Entkusseln" ("Schwenden") der Hochmoore und Pseudohochmoore, d.h. das Entfernen der Moorbergkiefern *Pinus (mugo) rotundata* und ggf. anderer Gehölze im Zusammenhang mit der Streumahd ("Miespickeln"; vgl. PAUL & RUOFF 1932, VOLLMAR 1947, PFADENHAUER 1989), dürfte die "Verschlenkung" mancher Flächen gefördert haben (z.B. QUINGER 1987). Eine maßvolle, lokale Wiederaufnahme der Entkusselung wäre aus libellenkundlicher Sicht durchaus erwünscht – gerade vor dem Hintergrund hydrologischer Beeinträchtigung der Lagg-Bereiche und dadurch erleichterter Vorflut der Moorabflüsse, wodurch die Etablierung von Gehölzen gefördert wurde.

#### 4.7 Bedeutung von Torfstichen für die Libellenfauna

Im Murmauer Moos haben Torfstiche derzeit keine besondere Bedeutung für den Libellenschutz, denn Verlandung und Sukzession haben noch in jüngster Zeit libellenfaunistisch wertvollste Torfstich-Lebensräume verschwinden lassen (dokumentiert für Gebiet 19). Der Mangel an fischfreien, mesotrophen Moorgewässern – wie sie sekundär in Torfstichen entstehen können – dürfte für die Seltenheit von *Leucorrhinia rubicunda* und wohl auch für den Verlust von *Leucorrhinia pectoralis* verantwortlich sein.

**Maßnahmen:** Die gelegentliche, zeitlich gestaffelte Wiederherstellung offener Gewässer in verlandeten Torfstichen wäre wünschenswert (u.a. Gebiete 14, 19, Nordostteil der Ohlstädter Filzen = 'Neufilz').

#### 4.8 Bedeutung von Gesteinsabbau-Gewässern für die Libellenfauna

Die "Köchel" im Murmauer Moos bestehen teils aus Flyschgesteinen, mehrheitlich aber aus einem hel-

vetischen, calcitisch gebundenen, glaukonithaltigen Quarzsandstein (Murnauer Quarzit, "Glaukoquarzit"). Dieser wird derzeit noch am einst 120 m hohen Langen Köchel gebrochen (vgl. DINGLER 1960, MICHELER 1964); der komplette Abtrag des ehemaligen Moosbergs (vgl. DINGLER 1943, SALMEN 1993) hat einen tiefen Kratersee hinterlassen. Im Zuge des Gesteinsabbaus sind etliche weitere Gewässer entstanden – nicht nur in den Steinbrüchen selbst, sondern auch in deren Umgebung (Tümpel auf Abraumdeponie- und Betriebsgelände, z.B. Gebiet 25; Schlammabsetzbecken, Gebiet 33). Diese Gewässer haben insbesondere *Ischnura pumilio* und *Orthetrum brunneum* zwar gefördert, jedoch hängen Vorkommen und Fortexistenz keiner einzigen Libellenart des Murmauer Moores von Gesteinsabbau-Gewässern ab (vgl. 3.3 und 8.2).

**Maßnahmen:** Während des weiteren Abbaus im Steinbruch Langer Köchel und vor dessen Auflösung sowie im Rahmen der Umgestaltung des Hartsteinwerk-Geländes am ehemaligen Moosberg sollten – zur weiteren Förderung von *Ischnura pumilio* und *Orthetrum brunneum* – für den Fortbestand humusfreier Flachtümpel gesorgt und (soweit Quellaustritte vorhanden sind) flach überrieselte, magere und daher mittelfristig vegetationsarme Rohbodenstellen geschaffen werden.

#### 5. Dank

PD Dr. Ernst-Gerhard Burmeister, Gerhard Feldwieser, Kay Fuhrmann, Jochen Müller, Prof. Dr. Eberhard Schmidt und Peter Zeininger danke ich für die Mitteilung ihrer Libellenfunde, Sabine Zahn für die Bestimmung einiger Exuvien, Burkhard Quinger sowie Ingrid und Alfred Wagner für Hinweise auf lohnende Gebiete, Michael Winterholler für Vorabinformationen aus dem bayerischen Libellenatlas und dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz für Auszüge aus der Datenbank der Artenschutzkartierung Bayern. Bei Dr. Bertram Georgii bedanke ich mich für die Diskussionen jagdlicher Probleme, bei Reinhold Lehmann für Hinweise zu fischereilichen und hydrologischen Fragen und bei Peter Strohwasser für kritische Anmerkungen zum Manuskript. Ganz besonders danke ich Doris Gutser für die vielfältige Mitarbeit im Gelände, bei der Datenauswertung und -aufbereitung und beim textlichen Feinschliff. Mit Ausnahmegenehmigungen halfen die Regierung von Oberbayern und das Landratsamt Garmisch-Partenkirchen.

#### 6. Zusammenfassung

Das Murmauer Moos und die Loisachmoore bilden den größten naturmah erhaltenen Moorkomplex Süddeutschlands. Seine Vielfalt an Moor- und Gewässertypen ist in Mitteleuropa einzigartig. Die Libellenfauna umfaßt mindestens 55 Arten (1979-1997, einzelne Daten ab 1925). Mehrere Arten kommen in bayern- oder bundesweit bedeutenden Lo-

kal- bzw. Metapopulationen vor, darunter *Nehalennia speciosa*, *Aeshna isosceles*, *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum depressiusculum* und *Leucorrhinia rubicunda*. Große Gebietsteile unterliegen allerdings schweren hydrologischen Beeinträchtigungen, gravierenden Belastungen durch Freizeitaktivitäten (Angelfischerei, daneben Jagd u.a.) sowie schleichender Entwertung durch das Erlöschen alter Nutzungsformen (Streugewinnung, femer Torfstechen, Hochmoor-Entkusselung) – mit einschneidenden Konsequenzen für die Libellen. Ein derzeit laufendes Naturschutzgroßprojekt eröffnet die Chance für weitreichende Problemlösungen.

Die libellenfaunistische Dokumentation erfolgt großenteils in drei Übersichten, die auch ordinale Bewertungen von 58 ausgewählten Teilgebieten sowie der Artenvorkommen des Gesamtgebietes aus der Sicht des Libellenschutzes liefern. Der Anhang enthält (1.) eine knappe Zustandsdokumentation der Teilgebiete unter vegetations- und moorkundlichen, limnologischen und hydrologischen Gesichtspunkten sowie (2.) Kurzcharakterisierungen der Fortpflanzungshabitate und spezifischen Gefährdungsfaktoren der im Untersuchungsgebiet indigenen Libellenarten (Gültigkeitsraum: Alpenvorland).

## 7. Literatur

ADE, A. (1925):

Ein Ausflug ins Murnauer Moor. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, München, 8: 36-45.

BAUER, S. (1977):

Untersuchungen zur Tierwelt des Moorkomplexes Fetzach-Taufachmoos – Urseen in Oberschwaben (Kreis Ravensburg). - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 44/45: 166-295.

BAUMANN, S. (1855):

Geschichte des Marktes Murnau in Oberbayern aus den betreffenden Quellen geschöpft. - Murnau.

BELLMANN, H. (1987): Libellen – beobachten, bestimmen. - Neumann-Neudamm (Melsungen).

BEZZEL, E. (1989):

Die Vogelwelt des Murnauer Moores: Erfolgskontrolle der Ausweisung eines Naturschutzgebietes. - Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 95: 61-78.

BEZZEL, E., F. LECHNER & H. SCHÖPF (1983):

Das Murnauer Moos und seine Vogelwelt. – Jb. Ver. Schutz Bergwelt 48: 71-113.

BRAUN, W. (1983a):

Vegetationskundliche Skizze des Murnauer Moores. - In: K. Doben & H. Frank (Hrsg.): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8333 Murnau. Bayerisches Geologisches Landesamt (München).

— (1983b):

Die Pfeifengras-Streuwiesen (Molinion) des Murnauer

Moores und ihre Standortverhältnisse. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 187-214.

BRIEMLE, G. (1980):

Verbreitungsschwerpunkte von Gehölzen auf gestörten Mooren Süddeutschlands. - Natur und Landschaft 55: 64-67.

BUCHWALD, R. (1983):

Kalkquellmoore und Kalkquellsümpfe als Lebensraum gefährdeter Libellenarten im westlichen Bodenseeraum. - Telma 13: 91-98.

— (1989):

Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. - Phytocoenologia 17: 307-448.

BUCHWALD, R. & B. SCHMIDT (1990):

Der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*, Odonata) in Südbaden – Spezielle Untersuchungen zu ökologischen Ansprüchen, Populationsdynamik und Gefährdung. - Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 15: 109-144.

BURMEISTER, E.G. (1982):

Die Libellenfauna des Murnauer Moores in Oberbayern (Insecta, Odonata). - Entomofauna Suppl. 1: 133-184.

CLAUSNITZER, H.-J., P. PRETSCHER & E. SCHMIDT (1984):

Rote Liste der Libellen (Odonata). In: J. Blab, E. Nowak, W. Trautmann & H. Sukopp (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz aktuell 1 (4. Aufl.): 116-118. Kilda (Greven).

DE MARMELS, J. & H. SCHIESS (1977):

Zum Vorkommen der Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* (Charp. 1840) in der Schweiz (Odonata: Coenagrionidae). - Viertelj.schr. Naturforsch. Ges. Zürich 122: 339-348.

DINGLER, M. (Hrsg. 1943):

Das Murnauer Moos. - 2. Aufl., Gerber (München).

— (1960):

Das Murnauer Moos - gestern, heute, morgen. - Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 25: 28-38.

DÜRST, T. (1986):

Libellen. - In: U. Heckes & A. Beutler: Naturschutzgebiet Murnauer Moos: Zoologische Zustandserfassung und Pflegehinweise. - Gutachten (unveröff.).

FISCHER, H. (1985):

Die Tierwelt Schwabens, 24. Teil: Die Libellen. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 40.

FREY, G. (1951):

Die Libellen der schwäbisch-bayerischen Hochebene. - Entomol. Arb. Mus. Frey (München) 2: 104-115.

GERKEN, B. (1982):

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

- GILPIN, M. & I. HANSKI (eds., 1991):  
Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations. - Academic Press (London).
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviansammler. - E. Bauer (Keltern).
- HENRIKSON, B.-I. (1988):  
The absence of antipredator behaviour in the larvae of *Leucorrhinia dubia* (Odonata) and the consequences for their distribution. - *Oikos* 51: 179-183.
- (1993):  
*Sphagnum* mosses as a microhabitat for invertebrates in acidified lakes and the colour adaptation and substrate preference in *Leucorrhinia dubia* (Odonata, Anisoptera). - *Ecography* 16: 143-153.
- HÖPPNER, B. (1994):  
Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*) und dem Spitzenfleck (*Libellula fulva*) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. - Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 16: 43-73.
- HOHENSTATTER, E. (1984):  
Geschichte und Stratigraphie des Murnauer Moores. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 49: 163-192.
- JÖDICKE, R. (1992):  
Die Libellen Deutschlands – eine Systematische Liste mit Hinweisen auf aktuelle nomenklatorische Probleme. - *Libellula* 11: 89-112.
- (1997):  
Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas: Lestidae. - Neue Brehm-Bücherei 631, Westarp (Magdeburg).
- JOHNSON, D.M. (1991):  
Behavioral ecology of larval dragonflies and damselflies. - *Trends Ecol. Evol.* 6: 8-13.
- KAISER, H. (1974):  
Verhaltensgefüge und Temporalverhalten der Libelle *Aeshna cyanea* (Odonata). - *Z. Tierpsychol.* 34: 398-429.
- KAULE, G. (1974):  
Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Landschaftsökologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Ziele der Raumordnung und des Naturschutzes. - Diss. Bot. 27. Cramer (Vaduz).
- KRAEMER, O. (1965):  
Das Murnauer Moos, unter besonderer Berücksichtigung der hydrographischen und stratigraphischen Verhältnisse sowie der Fischfauna seiner Gewässer. - Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 30: 68-95.
- KUHN, J. (1992):  
Artenhilfsprogramme für Libellen in Südbayern: *Nehalennia speciosa* (Charpentier), *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, *Aeshna isosceles* (Müller) und *Libellula fulva* Müller (Zygoptera: Coenagrionidae; Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae). - *Libellula* 11: 141-154.
- (1995):  
Die Libellen des Schmiechener Sees 1980-1994: eine Übersicht. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 78: 411-416.
- (1996):  
Fachbeitrag Libellen zum Pflege- und Entwicklungsplan "Murnauer Moos, Moore westlich des Staffelsees und Umgebung". - Gutachten (unveröff.). Wildbiologische Gesellschaft München, Landratsamt Garmisch-Partenkirchen.
- (1998a):  
Ein neuer Fund von *Lestes macrostigma* (Eversmann) in Bayern (Zygoptera: Lestidae). - *Libellula* 17: 97-101.
- (1998b):  
Keilflecklibelle *Aeshna isosceles* (Müller, 1767). - In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bund Naturschutz in Bayern (Hrsg.): *Libellen in Bayern*. Ulmer (Stuttgart; im Druck).
- (1998c):  
Spitzenfleck *Libellula fulva* Müller, 1764. - In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bund Naturschutz in Bayern (Hrsg.): *Libellen in Bayern*. Ulmer (Stuttgart; im Druck).
- (1998d):  
Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758). - In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bund Naturschutz in Bayern (Hrsg.): *Libellen in Bayern*. Ulmer (Stuttgart; im Druck).
- (1999):  
Zur Biologie von *Sympetrum flaveolum* (L.) – Beobachtungen am Schmiechener See (Württemberg). - *Libellula* 17 (im Druck).
- KUHN, J. & L. BÖRZSÖNY (1998):  
Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840). - In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bund Naturschutz in Bayern (Hrsg.): *Libellen in Bayern*. Ulmer (Stuttgart; im Druck).
- KUHN, J. & W. KRAMER (1995):  
Vegetation und Flora des Schmiechener Sees (Gefäßpflanzen). - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 78: 159-306.
- KUHN, K. (1992):  
Rote Liste gefährdeter Libellen (Odonata) Bayerns. - Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 111: 76-79.
- LAFORCE, W. & M. SCHUCH (1983):  
Die Moorkommen des Kartenblattes Nr. 8333 Murnau. - In: K. Doben & H. Frank (Hrsg.): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8333 Murnau. Bayerisches Geologisches Landesamt (München).
- MARTENS, A. (1996):  
Die Federlibellen Europas: Platynemididae. - Neue Brehm-Bücherei 626, Westarp (Magdeburg).
- MICHELER, A. (1964):  
Das Murnauer Moos – vor der Erklärung zum Landschaftsschutzgebiet. - Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 29: 75-88.

- MÜLLER, O. (1990):  
Mittleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) – einige Probleme ihrer Determination (Odonata, Anisoptera). - Dt. entomol. Z., N.F. 37: 145-187.
- NILSSON, B.-I. (1991):  
Susceptibility of some Odonate larvae to fish predation. - Verh. Internat. Ver. Limnol. 21: 1612-1615.
- OBERDORFER, E. (Hrsg., 1977):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften I. - 2. Aufl., G. Fischer (Jena).
- OTT, J. (1989):  
Populationsökologische Untersuchungen an Großlibellen (Anisoptera) – unter besonderer Berücksichtigung der Edellibellen (Aeshnidae). - Diss. Univ. Kaiserslautern.
- (1995):  
Die Beeinträchtigung von Sand- und Kiesgruben durch intensive Angelnutzung – Auswirkungen auf die Libellenfauna und planerische Lösungsansätze. - Limnologie aktuell 7: 155-170. G. Fischer (Stuttgart).
- PAUL, H. & S. RUOFF (1932):  
Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern II. Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletscher. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 20: 1-264.
- PFADENHAUER, J. (1987):  
Bedeutung von Mooren im Alpenvorland und Maßnahmen zu ihrer Erhaltung. - In: H. Weisser & A. Kohler (Hrsg.): Feuchtgebiete: Ökologie, Gefährdung, Schutz. - Ökologie & Naturschutz 1: 217-244. Margraf (Weikersheim).
- (1989):  
Gedanken zur Pflege und Bewirtschaftung voralpiner Streuwiesen aus vegetationskundlicher Sicht. - Schriften. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 95: 25-42.
- PFADENHAUER, J.; F. L. TWENHÖVEN, B. QUINGER & S. TEWES (1985):  
Trittbelastung an Seen und Weihern im östlichen Landkreis Ravensburg. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 45.
- POETHKE, H.-J. & H. KAISER (1985):  
A simulation approach to evolutionary game theory: the evolution of time-sharing behaviour in a dragonfly mating system. - Behav. Ecol. Sociobiol. 18: 155-163.
- POTT, R. (1992):  
Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Ulmer (Stuttgart).
- QUINGER, B. (1983):  
Die Vegetation der Bruch- und Moorwälder des zentralen Murnauer Moores. - Diplomarbeit Univ. Hohenheim, Institut für Pflanzenökologie und Landeskultur.
- (1987):  
Hochmoore, Übergangsmoore und Bruchwälder des Murnauer Moores als gesamtstaatlich repräsentative Mooregebiete der Bundesrepublik Deutschland. - Gutachten (unveröff.).
- QUINGER, B., U. SCHWAB, A. RINGLER, M. BRÄU, R. STROHWASSER & J. WEBER (1995):  
Lebensraumtyp Streuwiesen. - Landschaftspflegekonzept Bayern II.9. - Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufen/Salzach).
- REISS, F., E.-G. BURMEISTER & L. TIEFENBACHER (1982):  
Gewässer des Murnauer Moores (Oberbayern) als Lebensraum für aquatische Insekten, Gastropoden und sessile Rotatorien. - Entomofauna Suppl. 1: 23-56.
- RINGLER, A. (1981):  
Die Alpenmoore Bayerns – Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. - Ber. ANL 5: 4-98.
- RÖHN, C. (1992):  
Beitrag zur Ökologie der beiden Quelljungferarten *Cordulegaster boltoni* (Donovan 1807) und *C. bidentatus* Selys 1843 unter besonderer Berücksichtigung syntoper Vorkommen (Odonata: Cordulegastriidae). - Jh. Ges. Naturk. Württemberg 147: 299-323.
- (1995):  
Écologie de *Lestes dryas* Kirby, 1890 et de *Sympetrum flaveolum* (L., 1758) dans le sud-ouest de l'Allemagne. - Martinia 11 (3): 58-59.
- SALMEN, B. (o.J. [1993]):  
Nutzung der Murnauer Landschaft und des Moores. - In: Markt Murnau am Staffelsee (Hrsg.): Schloßmuseum Murnau. S. 47-64.
- SCHERER, W. (1990):  
Nutzung kleinerer Stehgewässer aus der Sicht der Sportfischerei. - In: K. Zintz, H. Rahmann & H. Weisser (Hrsg.): Ökologie und Management kleinerer Stehgewässer. - Ökologie & Naturschutz 3: 279-301. Margraf (Weikersheim).
- SCHMIDT, B. (1990):  
Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Libellenfauna (Odonata) der Streuwiesen im NSG Wollmatinger Ried bei Konstanz. Auswirkungen und Bedeutung der Streuwiesenmähnd und Überschwemmungen auf die Libellenbesiedlung. - Naturschutzforum 3/4: 39-80.
- (1993):  
Die Sibirische Winterlibelle (Odonata) im südwestlichen Alpenvorland. - carolinea 51: 83-92.
- (1994):  
Vegetation, Struktur und Mikroklima von Larval- und Imaginal-Habitaten der Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) sowie Untersuchungen zu Habitatwahl und ökologischen Ansprüchen im Alpenvorland – eine bioökologische Fallstudie. - Diplomarbeit Univ. Freiburg, Institut für Geobotanik.
- SCHMIDT, Eb. (1985):  
Habitat inventarization, characterization and bioindication by a "Representative Spectrum of Odonata Species (RSO)". - Odonatologica 14: 127-133.
- (1986):  
Die Odonatenfauna als Indikator für Angel-Schäden in einem einmaligen Naturschutzgebiet, dem Kratersee Windsborn des Mosenbergs/Vulkaneifel (BRD). - Libellula 5 (3/4): 113-125.

— (1993):

Die ökologische Nische von *Sympetrum depressiusculum* (Selys) im Münsterland (Naturschutzgebiet Heubachwiesen). - Libellula 12: 175-198.

SCHORR, M. (1990):

Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. - Societas Internationalis Odonatologica, Ursus Scientific Publishers (Bilthoven).

SGL (SCHUTZGEMEINSCHAFT LIBELLEN BADEN-WÜRTTEMBERG) (1994):

10. Sammelbericht über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg. - Freiburg (Eigenverlag).

STERNBERG, K. (1990):

Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbinding. - Diss. Univ. Freiburg.

— (1995a):

Populationsökologische Untersuchungen an einer Metapopulation der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, 1922) (Odonata, Aeshnidae) im Schwarzwald. - Z. Ökol. Naturschutz 4: 53-60.

— (1995b):

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

SUCCOW, M. & L. JESCHKE (1990):

Moore in der Landschaft. - H. Deutsch (Thun, Frankfurt/Main).

STROHWASSER, P. (1994):

Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt: "Murnauer Moos, Moore westlich des Staffelsees", Bayern. - Natur und Landschaft 69: 362-368.

VOLLMAR, F. (1941):

Das Murnauer Moor. - Blätter für Naturschutz 24(1): 13-18.

— (1947):

Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 13-97.

WILDERMUTH, H. (1986):

Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Anisoptera: Corduliidae). - Odonatologica 15: 185-202.

— (1987):

Fundorte und Entwicklungsstandorte von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Odonata: Corduliidae). - Opusc. zool. flumin. 11: 1-10.

— (1991):

Libellen und Naturschutz - Standortanalyse und programmatische Gedanken zu Theorie und Praxis im Libellenschutz. - Libellula 10: 1-35.

— (1992a):

Das Habitatspektrum von *Aeshna juncea* (L.) in der Schweiz (Anisoptera: Aeshnidae). - Odonatologica 21: 219-233.

— (1992b):

Habitats und Habitatwahl der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). - Z. Ökol. Naturschutz 1: 3-21.

— (1994a):

Populationsdynamik der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* Charpentier, 1825 (Odonata, Libellulidae). - Z. Ökol. Naturschutz 3: 25-39.

— (1994b):

Habitatsselektion bei Libellen. - Adv. Odonatol. 6: 223-257.

— (1997):

Phänologie und Larvenhabitats von *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden) in einem voralpinen Moorkomplex (Anisoptera: Corduliidae). - Libellula 16: 17-32.

WILDERMUTH, H. & E. KNAPP (1993):

*Somatochlora metallica* (Vander Linden) in den Schweizer Alpen: Beobachtungen zur Emergenz und zur Habitatpräferenz. - Libellula 12: 19-38.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. Joachim Kuhn  
Marktstraße 26  
D-89143 Blaubeuren

Gegenwärtige Adresse:  
Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie  
Abt. Wickler  
D-82319 Seewiesen

## 8. Anhang

### 8.1 Die untersuchten Teilgebiete: Charakteristik, Zustand und Belastungen

Die Libellenfauna der untersuchten Teilgebiete ist in Übersicht 3 dokumentiert; soweit eine zeitliche Differenzierung der Nachweise angebracht ist, wird sie im folgenden vorgenommen. Eine Bewertung der Gebiete ist Übersicht 1 zu entnehmen. Vorschläge für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sind größtenteils in den allgemeinen Abschnitten 4.1-4.8 zusammengefasst (vgl. KUHN 1996); hier sind lediglich einzelne sehr gebietspezifische Maßnahmenvorschläge vermerkt.

**1. Gewässerkomplex im Moor bei Höllenstein ('Klingert'):** Quellsumpf mit mäßig tiefen, offenen, oligotrophen Moorgewässern beiderseits eines dammartig aufgeschütteten Weges; Cladietum, Phragmitetum, Caricetum elatae, Primulo-Schoenetum; im Wasser *Chara*-Rasen, *Sparganium minimum*. Der Wegdamm schuf zwar neue Wasserflächen, hat aber vermutlich die unterhalb liegenden Flächen hydrologisch beeinträchtigt.

**2. Übergangsmoorschlenken im Moor bei Höllenstein ('Klingert', "Schinderfilz"):** Schlenkenkomplex in quelligem Nieder- und Übergangsmoor, teilweise auf Schwingdecken. Schlenkentypen: *Scorpidio-Utricularietum*-, *Caricetum limosae*-, *C. lasiocarpae*-, *Rhynchospora alba* + *fusca*-, *Drosera intermedia*-Schlenken, dazwischen u.a. *Schoenetum*. Ausdehnung des Schlenkenkomplexes (vgl. KRAEMER 1965) und Dauer der Wasserführung wahrscheinlich stark beeinträchtigt durch die Entwässerungswirkung des nördlichen Randgrabens. Starker Wildverbiss an zahlreichem Fichtenjung(?)wuchs, Salzlecke randlich.

**3. Moorgewässer in der 'Schlatt':** Ehemals mesotrophes, eutrophiertes, tiefes Niedermoorgewässer (Verlandungs-Restsee?). Starke Entwicklung von Grünalgenwatzen an der Wasseroberfläche; etwas *Potamogeton natans*, *Utricularia cf. australis*. Ufer: Schwingdecken, *Caricetum elatae* mit Schilf, *Phragmitetum*. Eingezäunt, in extensiver Rinderweide.

**4. Rechtach-Quellabschnitt:** Ehemals kalkoligotropher, eutrophierter Quellsee und anschließender Quellbach. Makrophytenarm (*Potamogeton natans*, kleine veralgte Characeenbestände). Ufer teilweise mit mesotraphenter Vegetation, nicht gegen Viehweide eingezäunt, daher stark zertreten und abgefressen.

**5. Fischweiher beim Weghaus:** Mesotropher Fischweiher mit Mönch, Wasser kalkquellig (nicht moorig), durch die zahlreichen Weißfische mäßig trüb. *Sparganium minimum* flutend, keine Schwimmblattvegetation. Kleines Schilfröhricht, sonst überwiegend schütter *Phragmites* und *Schoenoplectus lacustris*.

**6. Fischweiher und nasse Viehweide 'Schwaigermoos'/'Ramschlüss':** Sehr klarer, (ehemals?) kalkoligotropher Quellaufbruchsee mit mehreren Quelltrichtern, zu Fischteich ausgebaut (mit Mönch; Forellen). *Chara*-Rasen, lockeres *Equisetum fluviatile*-Röhricht, kleiner *Potamogeton natans*-Bestand, auf S-Seite schütter Schilf und *Carex rostrata*. Nach N und W angrenzend quellig-nasse, extensive Rinderweide im Niedermoor (z.T. mit Übergangsmoor-Tendenz). Fischteich läuft nach N in die Rinderweide über. Zwischen 1986 und 1995 offenbar keine gravierenden Veränderungen. 1997 Teich abgelassen, Mönch nicht mehr in Betrieb.

**7. Krebssee und westlich angrenzendes Nieder- und Übergangsmoor:** (Ehemals?) kalkoligotropher, etwas eutrophierter Flachsee mit zahlreichen Quellaufbrüchen (z.T. in Trichtern); neutral bis schwach basisch. Ausgedehnte *Chara*-Rasen, schütter Schilf, in kleinen, seichten, geschützten Buchten *Utricularietum vulgaris/australis*. Umgebung Schneidensumpf (*Cladietum marisci*) sowie brachgefallene oligotrophe Niedermoor- und stark mineralisch beeinflusste Übergangsmoor-Streuwiesen mit Schlenken (darin u.a. *Scorpidio-Utricularietum*); gegenwärtig büßen die Schlenken ihren Wert als Libellenlebensräume zusehends durch brachebedingte Verschilfung und "Verfilzung" ein. Vermutlich hydrologische Beeinträchtigung durch Meliorationsmaßnahmen im Einzugsgebiet oder/und durch verstärkten Abfluß (vgl. 4.1, ADE 1925, KRAEMER 1965). Starke fischereiliche Nutzung; intensiver, anscheinend wechselnder Besatz (Karpfen, die den Reduktionshorizont aufwühlen, Hechte, Forellen u.a.; als Hechtfutter Weißfische, die auf Zufütterung angewiesen sind). *Chara*-Bestände z.B. 1995 an mehreren Stellen durch Fischer ausgeräumt und in wertvollen Uferschlenken aufgehäuft, die auch 1996 noch durch zersetz-

ten Schlamm entwertet waren. Bohnensteg entlang Westufer. Am Krebssee selbst waren die Libellendichten in den letzten Jahren sehr gering; mehrere Arten (darunter *Libellula fulva*!) haben erhebliche Bestandseinbußen erfahren. Die immer noch hohe Artenzahl kommt durch Einbeziehung der Zu- und Abflußbereiche, Flachwasserbuchten und Schlenkenbereiche zustande.

**8. Krebsbach und angrenzende Sümpfe am Steinköchel:** Langsam fließender, klarer, kalkquelliger Bach, in Schneidensumpf (*Cladietum*) und wasserständigem Schilfröhricht, mit Verbreiterungen, Quellaufbruchtrichtern, Quellseen und angrenzenden moorigen Stillgewässern. Bachbett z.T. kaum definiert; *Nymphaea alba*- und *Schoenoplectus lacustris*-Bestände. Fischbesatz; zahlreiche eingewanderte (?) Aale (R. LEHMANN fing 18 Stück auf 100 m).

**9. Nieder- und Übergangsmoor am Südostrand des Steinköchels:** Übergangs- und kalkquelliges Niedermoor mit Schlenken; *Cladietum*. Jagdliche Mißstände: im offenen Übergangsmoor unmittelbar bei einem Schlenkenkomplex Salzlecke und Kirtung auf ausgemähter Fläche (darauf wachsen Weizen und Hafer, Ackerunkräuter, Ruderalarten und Arten der Trittschichten; Metzgeriabfälle!).

**10. Quellgewässer zwischen Schwarzsee und Steinköchel:** Stehende bis langsam fließende, klare Flachgewässer mit Kalkquellaufbrüchen, z.T. Mischung mit Hochmoorwasser; Schneidensumpf (*Cladietum marisci*).

**11. Krebsbach und angrenzende Sümpfe zwischen den Köcheln I:** Langsam fließender Bach mit z.T. nur unscharf definiertem Bett, in wasserständigem Schilfröhricht, Schneidensümpfen (*Cladietum*) und Großseggenriedern. Ursprünglich wohl sehr breitflächiger Abfluß, der erst durch den Bau von Straßendamm und Brücke (im Zusammenhang mit dem Steinbruchbetrieb am Langen Köchel) eingengt wurde; dadurch Eintiefung und Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse (s. 4.1). Eisenocker-Ausfällungen und Faulschlammabildung am Straßendamm. Angelfischerei. Im Zeitraum 1986-1997 waren die Bestände einiger Libellenarten deutlich rückläufig (z.B. *Brachytron pratense*, *Libellula fulva*).

**12. Hochmoor-Schlenkenbereiche im Schwarzseefilz:** Zwei benachbarte, sehr nasse (Pseudo-) Hochmoorbereiche mit vielen ombrotrophen Schlenken (überwiegend *Rhynchospora alba*-, *Caricetum limosae*- oder reinen *Sphagnum*-Schlenken), darunter mehreren sehr tiefen mit flutenden *Sphagnum (cuspidatum)*-Beständen.

**13. Schwarzsee:** Tiefer, oligo- bzw. dystropher, kaum mineralisch beeinflusster, kolkartiger Braunwassersee im (Pseudo-) Hochmoor; Restsee nach KRAEMER (1965). Ufer mit ausgedehnten Schlenken und flutenden *Sphagnum (cuspidatum)*-Beständen. In den 80er Jahren zeitweilig sehr starke und großflächige Trittschäden bis hin zur Ufererosion durch Freizeit-, insbesondere Badebetrieb. Durch das Badeverbot wurden die Belastungen zwar deutlich reduziert, aber nicht beseitigt, da es oft mißachtet wird (auch werktags) und vor allem nach wie vor am Ufer gelagert wird; neue Feuerstelle 1996. 3 der 4 Trampelpfade durch das Hochmoor zum Schwarzsee noch stark frequentiert. Die 1979 von E.-G. BURMEISTER entdeckten kleinen Vorkommen von *Nehalennia speciosa* am Schwarzsee und von *Somatochlora alpestris* im Schwarzseefilz (Larvenfunde in "Latschenlöchern"; BURMEISTER 1982) konnten seither nicht mehr bestätigt werden.

**14. ehemalige Torfstiche im Schwarzseefilz (Nordteil):** Großflächige, weitgehend verlandete Torfstiche mit niedrigen Kanten und kleinen schlenkenartigen Restgewässern. Stärkerer Mineralbodenwassereinfluß entlang eines großen ehemaligen Grabens.

**15. Rechtach beim Schwarzseefilz:** Naturnaher, kaum belasteter, rasch fließender, kühler Bach mit ruhigeren Bereichen; teils besonnt, teils beschattet. Mischwasser aus mineralischem Quell- mit Braunwasser. Streckenweise sehr reiche Submersvegetation. Ufer teils steil, teils flacher, mit Schwarzerlen und verschilften Hochstaudenfluren. Angelfischerei.

**16. Streuwiesen an der Rechtach beim Ohlstädter Filz:** Wechselfeuchte bis wechsellasse Nieder- und Übergangsmoor-Streuwiesen mit nassen, zeitweilig überschwemmten Mulden, Wegpfützen und verlandeten Gräben.

**17. Rechtach beim Schmatzerköchel:** Naturnaher, kaum belasteter, rasch fließender, z.T. sehr tiefer Bach; überwiegend besonnt. Mischwasser aus mineralischem Quell- mit Braunwasser. Sehr reiche Submersvegetation. Ufer: verschilfte Hochstaudenfluren.

**18. Fügsee mit Zu- und Abflüssen:** Flacher, (ehemals?) kalkoligotropher Quellaufbruchsee mit tiefen Quelltrichtern. Wasser etwas nitrathaltig (vgl. REISS et al. 1982). Sediment: Kalkmulde und Torfschlamm. *Chara*-Rasen (KRAEMER 1965) heute unbedeutend. Schütteres *Cladium*- und Schilf-Röhricht. Angrenzend Niedermoor-, stellenweise auch stark minerotroph geprägte Übergangsmoor-Streuwiesen, im Uferbereich überwiegend brachgefallen. Die früher zahlreichen und großflächigen Schlenken in der Umgebung des Fügsees sind heute größtenteils ausgetrocknet oder führen nur noch kurzfristig wenig Wasser. Keine Uferschlenken mehr. Gegenüber KRAEMER (1965) deutliche Verkleinerung, insbesondere durch Vernichtung der Wasserflächen an den östlichen Zuflüssen; über Entwässerungsmaßnahmen im Fügsee-Umfeld berichten BEZZEL et al. (1983). Angelfischerei: regelmäßiger Besatz mit Bachsaiblingen (jährlich 200 Stück; Quelle: LRA Garmisch-Partenkirchen). Entenkirrungen (Futterfloße). Die Individuen- und Artenzahlen der Libellen waren am Fügsee in den letzten Jahren extrem gering; ein großer Teil der Arten ist verschwunden (darunter *Nehalennia speciosa*, vgl. BURMEISTER 1982), die Mehrzahl der verbliebenen hat drastische Bestandseinbußen erfahren (z.B. *Aeshna juncea*).

**19. alte Torfstiche im Südteil des Ohlstädter Filz:** Mehrere weitgehend verlandete Handtorfstiche, nur noch kleine freie Wasserflächen, überwiegend stark beschattet. Noch 1979 sehr wertvoll (u.a. Vorkommen eines kleinen *Leucorrhinia rubicunda*-Bestandes; vgl. BURMEISTER 1982), durch Sukzession heute bedeutungslos.

**20. jüngere Torfstiche im Südteil des Ohlstädter Filz:** Ca. 15 Kleinsttorfstiche im Hochmoor-Randgehänge, unterschiedliche Regenerationsstadien, auch flutende *Sphagnum (cuspidatum)*-Bestände; Wasser stark bis mäßig sauer. Benachbart Salzlecke, Wildwechsel in extrem hoher Dichte, stellenweise starke Trittschäden (Rehwild).

**21. Hochmoor-Schlenkenbereich im Ohlstädter Filz (Ostteil):** Großer, sehr nasser Hochmoorkern mit sehr ausgedehnten, überwiegend stark sauren Schlenken unterschiedlicher Tiefe, die über sehr langgestreckte, schmale Schlenken mit einer weitgehend unbeeinträch-

tigten Rülle in Verbindung stehen. Darin bei Schneeschmelze und nach Starkregen heftiger Hochwasserabfluß. *Rhynchospora alba*-Schlenken, reine *Sphagnum*-Schlenken, *Sphagnum (cuspidatum)*-Flutbestände.

**22. Hochmoor-Schlenkenbereich im Ohlstädter Filz (Nordteil):** Sehr nasser (Pseudo-) Hochmoorkern mit ausgedehnten, sauren Schlenken, die bei Hochwasser in eine weitgehend unbeeinträchtigte Rülle entwässern, welche in eine (sanierungsbedürftige) Erosionsrinne mündet. Mineralbodenwasserzeiger vor allem im N-Teil.

**23. Schlenkenbereiche im Filz am Heumoosberg:** Saure Hochmoorschlenken verschiedener Größe, teilweise in verlandeten, ehemaligen Entwässerungsgräben. Manche der Schlenken mit flutenden *Sphagnum (cuspidatum)*-Beständen, die für die hier bisher nicht nachgewiesene *Aeshna subarctica* geeignet sein dürften. Umgebung: relativ offenes Pseudo-Hochmoor.

**24. Moosbergsee (mit angrenzenden Schlenkenbereichen):** Meso- bis eutropher, neutraler Braunwassersee (Restsee?) mit kleinen Kalkquellaufbrüchen; mäßige Wasserstandsschwankungen; Sediment sehr weiche Torfmulde bis zur Wasseroberfläche oder dicht darunter, stellenweise Faulschlamm. Große Herden *Nuphar lutea*, *Hippuris vulgaris*, *Juncus subnodulosus*-Schwingrasen, Cladietum. Angrenzend Nieder- und Übergangsmoore mit Schlenken, die gelegentlich austrocknen. Lage an vielbenutztem, breitem Wanderweg, mäßig starke fischereiliche Nutzung (Karpfen u.a.), die zur Eutrophierung beiträgt und Trittschäden an S- und SW-Seite verursacht. Grundwasserabsenkung um das Weidmoosgraben-System und vor allem der komplette Verlust des ehemaligen Moosbergs düften die hydrologische Situation erheblich gestört haben: Gegenüber KRAEMER (1965) massive Verlandung (durch stark verringerte Quellschüttung?) und Umschichtung im Makrophyten-Artenbestand. Schlenken im Uferbereich anscheinend deutlich reduziert hinsichtlich Anzahl, Ausdehnung und Dauer der Wasserführung.

**25. Tümpel beim Hartsteinwerk Moosberg:** Flache, vegetationsarme bis -lose, im Wasserstand stark schwankende Tümpel und Teiche wechselnder Ausdehnung; Quarzitkies- bzw. Sandgrund. *Alisma plantago-aquatica*-Pionierröhricht, *Typha*-Jungwuchs. 1995 in Umgestaltung.

**26. Fischteiche 'Roßweide' am Stockgraben (Stöckbach):** Zwei polytrophe Fischteiche; trüb, makrophytenfrei, Steilufer. 1986 noch gut entwickelte Schwimmblattzone (DÜRST 1986). Gegenüber 1986 sind die Populationen der meisten Libellenarten stark reduziert, einzelne Arten sind verschwunden.

**27. Tuffschlenken im 'Schechen' am Gschwandlbach (Stöckbach):** Sehr große, stagnierende, zeitweilig z.T. stark veralgte Kalktuffschlenken in *Schoenetum nigricantis* und *Primulo-Schoenetum ferruginei*. In manchen Schlenken *Chara* und *Scorpidium*. Keine erkennbare Wasserbewegung, aber Wasserspiegel der verschiedenen Schlenken nach S zum Stöckbach hin absinkend. Das für Kalktuffschlenken charakteristische *Coenagrion mercuriale* fehlt, vermutlich weil die Schüttung und damit der Durch- bzw. Abfluß zu gering ist. Unter den heutigen hydrologischen Bedingungen können die Schlenken kaum entstanden sein. Beeinträchtigung durch den nahen, tief eingegrabenen Stöckbach wahrscheinlich. Auch die vegetationskundlich (noch?) wertvollen Übergangsmoor-

schlenken in der Umgebung (NNW, mit *Carex limosa*, *C. chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa*) sind für Schlenken-Libellen – die empfindlicher und rascher reagieren als die Vegetation – im Jahreslauf zu lange trocken, vermutlich aufgrund hydrologischer Beeinträchtigung.

**28. Niedermoor-Gewässerkomplex 'Rothlacke'/'Seelüssl':** Komplex aus mindestens 5 tiefen, mesotrophen Niedermoorgewässern (Verlandungs-Restseen?) unterschiedlicher Größe; offene Wasserflächen von wenigen m<sup>2</sup> bis ca. 1,5 Ar. Das größte der Gewässer (mit großem *Potamogeton natans*- und kleinem *Nuphar lutea*-Bestand) liegt in einem ungestörten Zonationskomplex aus *Equisetum fluviatile*-Röhricht, *Caricetum rostratae* und *Caricetum elatae*. Die anderen, kleineren Gewässer (mit *Potamogeton natans*-Beständen, *Utricularietum vulgaris/australis*) sind von *Caricetum elatae*-Phragmitetum-Übergängen umgeben, z.T. auch von *Carex rostrata*-Schwingdecken. Geringe Fischdichte; keine fischereiliche Nutzung.

**29. Streuwiesenrest 'Seelüssl'/'Bärensteig':** Noch regelmäßig gemähter, schmaler Streuwiesenstreifen entlang einem Fahrweg auf Schwingrasen. Überwiegend rasiges (nicht-bultiges) *Caricetum elatae*, z.T. mit *Carex lasiocarpa*; zeitweilig austrocknende Fiebertee-Schlenken. Gemähter Streifen eingesäumt von brachliegenden Streuwiesen mit teils hohem, teils schütterem Schilf.

**30. Übergangsmoorschlenken 'Bärensteig':** Flache Übergangsmoorschlenken, z.T. mit Allradfahrzeugen durchquert und dadurch stark gestört. Auch in angrenzenden Übergangsmoorflächen massive, großflächige Bodenverwundungen durch Fahrzeuge (nackter Torfschlamm; 1995-1997). Benachbart Salzlecke im offenen Übergangsmoor; hier besonders starke Konzentration der im gesamten Moorgebiet 'Bärensteig'/'Im Loch' sehr zahlreichen Wildwechsel.

**31. Niedermoor-Gewässerkomplex 'Im Loch':** Komplex aus mindestens 5 tiefen, mesotrophen, schwach sauren Niedermoorgewässern (Verlandungs-Restseen?), Größe zwischen wenigen m<sup>2</sup> und 2/3 Ar. *Potamogeton natans*-Bestände, *Utricularietum cf. australis*. Umgebung mesotrophes *Caricetum elatae* mit niedrigem Schilf, z.T. kaum tragfähige Niedermoor-Schwingdecken (vgl. QUINGER 1983). Offenbar keine fischereiliche Nutzung.

**32. Moorgewässerkomplex im 'Höllmoos':** Komplex aus mindestens 3 tiefen, mesotrophen, schwach sauren Niedermoorgewässern (Verlandungs-Restseen?), Größe zwischen 0,3 und 3 Ar. Schwimmblattvegetation (*Nuphar lutea*, z.T. *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans*), *Utricularietum cf. australis*. Umgebung teils Phragmitetum, teils verschilftes *Caricetum elatae*, *Cladietum* (vgl. QUINGER 1983). Wahrscheinlich derzeit keine fischereiliche Nutzung (mehr?), in mindestens einem der Gewässer junge Schleien. Unmittelbar benachbart (Rotwild-?) Salzlecke in trittbedingter Schlammfläche. Vorkommen u.a. von *Leucorrhinia rubicunda* zu erwarten, da Gewässer ähnlich 31. Um einem Anstieg des Besucheraufkommens vorzubeugen, sollte die von Jägern installierte Ramsach-Brücke am Wiesmahdköchel entfernt werden.

**33. Teiche beim Hartsteinwerk an der Ramsach:** Schlamm- und Kiesteiche, die als Schlammabsetzbecken des Hartsteinwerks angelegt wurden. Wasser i.d.R. stark milchig getrübt (mineralische Schlammsuspension).

**34. Flachgewässer im Steinbruch Langer Köchel:** Ein großer und mehrere kleine Rohboden-Flachtümpel mit stark schwankendem Wasserstand; stellenweise kleine Quellaustritte mit schwacher Schüttung. Pioniervegetation unterschiedlicher Dichte: *Eleocharis palustris*-Pionierrohrichte, Schilfherden, *Potamogeton natans*-Flecken.

**35. Ramsach am Langer Köchel:** Bach, überwiegend durch Ufergehölze beschattet. Wasser mineralisch-alkalisch. Zeitweilig Trübung durch mineralische Schwefelstoffe aus Waschwasser des Hartsteinwerks Langer Köchel. Bachgrund aus Feinsedimenten, mit kleinen Beständen submerser Vegetation (*Nuphar lutea*, *Sparganium emersum ssp. fluitans*). Angrenzend Erlenbruchwald und Streuwiesen (vgl. QUINGER 1983).

**36. Krebsbach und angrenzende Sümpfe zwischen den Köcheln II:** Langsam fließender Bach mit großen *Nuphar lutea*-Beständen, z.T. ohne definiertes Bett, in Schilfröhricht, Schneidensümpfen (*Cladietum marisci*) und Großseggenriedern. Ob Angelfischerei?

**37. Neue Ramsach unterhalb der Einmündung des Krebsbaches:** kanalisierter Bach mit wenigen sandigen Anlandungen.

**38. Moorgewässerkomplex im 'Eschenloher Filz':** (Pseudo-) Hochmoor mit Schlenkenkomplexen und dystropher Blänke; durchzogen von minerotropher Köchelwasser-Abflußrinne (Übergangsmoore) mit Quellaufstößen (Niedermoorfenster; vgl. QUINGER 1983, 1987). Ausgedehnte, teilweise kaum betretbare Schwingdecken. Große Vielfalt an Schlenkentypen und -gesellschaften: *Caricetum lasiocarpae*-, *C. limosae*-, *C. rostratae*-Schlenken, Schlenken mit *Rhynchospora fusca*-Beständen, *Drosera intermedia*-*Scheuchzeria*-Schlenken, *Utricularia intermedia*-Schlenken; *Scorpidio-Utricularietum minoris* in Schlenken und mineralischem Quellwasser-Gerinne, *Nymphaeetum albo-minoris*, *Cladietum*.

**39. "Latschensee" und Schlenkenkomplex nördlich des Schmatzerköchels:** (1.) Meso- bis oligo- bzw. dystropher, tiefer Braunwassersee in einer Moorbruchzone zwischen (Pseudo-) Hochmoor und stark minerotroph geprägtem Übergangsmoor. (2.) Hoch- und Übergangsmoor-Schlenkenkomplex (Ribflarke, überwiegend sauerombrotroph). In den 80er Jahren sehr starke, flächenhafte Trittschäden (suhlige Bereiche, trotz ausgelegter Bretter) durch angelsportliche und Badenutzung (vgl. QUINGER 1987), dadurch Eutrophierungserscheinungen. Die Trittschäden haben sich in den letzten Jahren deutlich verringert (Befischungsverbot).

**40. Moorgewässerkomplex nördlich des Schmatzerköchels:** Hoch- und Übergangsmoor, stellenweise stark grundwasserzünftig. Moorbruchzone mit kolkartigen Blänken, zahlreichen tiefen Ribflarken und flachen Schlenken: weite Spanne im Nährstoffhaushalt von oligo- bzw. dystroph bis mesotroph und von sauerombrotroph bis subneutral-minerotroph; große Vielfalt an Schlenkengesellschaften; Köchelwasser-Abflußrinne mit Quellaufstoß (vgl. QUINGER 1987). In den 80ern starke Trittschäden entlang Anglerpfaden, die auch von Wanderern benutzt werden; in den letzten Jahren merkliche Regeneration. Größere Gewässer bis vor wenigen Jahren angelsportlich genutzt, wohl dadurch Eutrophierungserscheinungen. Eine ehemals wahrscheinlich indigene Population von *Leucorrhinia pectoralis* ist erloschen (letzter Nachweis 1988).

**41. Moorgewässerkomplex östlich der "Schilfseen":** Zwei kleine, mesotrophe, fischfreie Braunwasserseen im Übergangsmoor; Ausschnitt aus einem größeren Gewässerkomplex. Nymphaetum albo-minoris; Ufer: Caricetum rostratae, *Molinia*-Übergangsmoor mit Schilf (schütter), auch reine *Sphagnum*-Ufer (aber kaum flutende Bestände).

**42. Moorsee östlich der "Schilfseen":** Mesotropher, tiefer, etwas druckquellig beeinflusster Braunwassersee im Übergangsmoor. Großer *Potamogeton natans*-Bestand, Nymphaetum albo-minoris. Ufer: Scirpetum lacustris, Cladietum marisci, *Molinia*-Übergangsmoor mit Schilf (schütter). Geringer Fischbestand. Alte Anglerpfade und -standplätze am Ufer weitgehend regeneriert, aktuell keine fischereiliche Nutzung mehr.

**43-45. "Schilfseen" I-III (I, II "Lange Seen", III "Breitensee"):** Aufgrund der Ramsacheinleitung (KRAEMER 1965: "Ramsachdurchbruch") durchströmte Kette polytropher (43) bis hocheutropher (45) Seen im Nieder- und stark mineralisch beeinflussten Übergangsmoor; die Strömung ist v.a. in 43 und 44 nicht überall erkennbar. Die Teileinleitung der Ramsach – nach KRAEMER (1965) quasi halbnatürlich – bestand zwar schon 1935-1938, war damals aber "neueren Datums" (VOLLMAR 1947). Inzwischen fließt nahezu des gesamte Ramsachwasser durch die Schilfseen. In den 80ern Trittschäden durch Angelfischerei, zahlreiche Fischerpfade; 1994 teilweise, 1996 weitgehend regeneriert. Fischereiliche Nutzung offenbar aufgegeben, aber nach wie vor sehr große Fischbestände. An die Seen unmittelbar angrenzend Schilfröhrichte und verschilfte Großseggenrieder, die in den letzten Jahren großenteils dauernd oder die meiste Zeit über trockenlagen – der Austrocknungsprozess der Schilfseen-Umgebung hielt offenbar bis in die jüngste Zeit hinein an. Gewässer 43 und 44 in sehr schlechtem Zustand (1994-1996): überwiegend starke, teilweise extreme Wassertrübung, großflächig schwimmende Algenklumpen, Faulschlammauflagen. Die starke Wassertrübung rührt weniger von der Strömung (Zulauf i.d.R. klar!) als vielmehr von den zahlreichen großen, wühlenden Bodenfischen her (Karpfen u.a.), die im teilweise sehr seichten und sich gut erwärmenden Wasser bestens gedeihen (vgl. KRAEMER 1965). Die hydrologischen und ökologischen Auswirkungen des Ramsach-Durchflusses sowie die Möglichkeiten zu seiner Verringerung oder Beendigung bedürfen einer eingehenden Prüfung.

**43. "Schilfsee"/"Lange Seen" I:** Makrophytenbestände (Myriophyllo-Nupharetum) extrem geschädigt (vgl. REISS et al. 1982), die sehr kleinen Restbestände leiden unter Ausrupfen und Fraß vermutlich durch Fische (dazu Bisam?). Die Libellenfauna des Schilfsees I ist nach 1979 drastisch verarmt, indigene Populationen sind anscheinend verschwunden oder zu kleinen Resten zusammengeschmolzen. In der Umgebung existieren heute keine Schlenken mehr (vgl. KRAEMER 1965, REISS et al. 1982; Austrocknung!); die 1979 beobachteten Arten *Ischnura pumilio*, *Leucorrhinia dubia* und *Somatochlora arctica* (BURMEISTER 1982) waren vermutlich Gäste aus diesen Schlenken.

**44. "Schilfsee"/"Lange Seen" II (mit benachbarten Kleinstseen):** Makrophyten nur noch fleckweise (Myriophyllo-Nupharetum, *Potamogeton natans*-Bestände, *Sparganium emersum ssp. fluitans*); in den kleinen Potamogeton-Restbeständen viele vermutlich durch Fische (dazu Bisam?) abgerissene bzw. abgeissene Triebe,

kaum noch Blätterwachstum. Wasserschilf 1994 sehr stark geschädigt (weitgehend abgestorbene Horste), 1996 bis auf sehr kleine Reste verschwunden. Nur einzelne Buchten noch vergleichsweise einigermaßen intakt. Auch in benachbarten Kleinstseen machen sich Schäden bemerkbar: So wies ein sehr kleiner, isolierter, von etlichen großen Karpfen besetzter See 1996 zwar relativ dichte Wasserpflanzenbestände auf (*Nuphar*, *Myriophyllum*, *Utricularia cf. australis*), die jedoch nicht zur Blüte kamen; viele Pflanzen waren herausgerissen; obwohl nicht durchströmt, war das Wasser trüb. Die Libellenfauna des Schilfsees II samt benachbarter Kleinstseen ist vermutlich stark verarmt.

**45. "Schilfsee" III ("Breitensee", mit umgebenden Kleinstgewässern):** Breitensee 1994 (eingeschränkt auch 1996) in schlechtem Zustand: überwiegend starke Wassertrübung, stellenweise schwimmende Algenklumpen; im Unterschied zu 43. und 44. noch größere Makrophytenbestände (Myriophyllo-Nupharetum, *Potamogeton cf. natans*-Bestände), diese aber deutlich geschädigt.

**46. Schlenken im 'Unteren Galthüttenfilz' (Hohenboigenmoos, Südwestteil):** Übergangsmoor mit Schlenkenkomplexen, die in den 90er Jahren kaum noch Wasser führten bzw. ausgetrocknet waren. Dadurch gegenüber den 80ern Wertverlust – offenbar anhaltende Grundwasserabsenkung.

**47. Moorgewässerkomplex im Hohenboigenmoos (Westteil):** Durch großflächige Grundwasseraufstöße geprägtes oligotrophes Nieder- und Übergangsmoor. Große, tiefe, deutlich quellig beeinflusste Niedermoorgewässer; dazu Schlenkenkomplexe unterschiedlicher Trophie. Große Vielfalt an Schlenkentypen und -gesellschaften; Cladietum marisci; größere Gewässer mit Nymphaetum albo-minoris, *Potamogeton natans*-Gesellschaft; großflächig seicht überschwemmtes Nicht-bultiges Caricetum elatae (= Scordidio-Caricetum dissolutae Braun 1968). Rotwild-Salzlecken in östlich benachbarten Rhynchosporion-Flächen, z.T. mit suhlig zertretenen Kahlstellen und starken Trittschäden im weiteren Umkreis (s.u.; *Rhynchospora alba* bleibt hier großflächig steril).

**48. Schlenkenkomplex im Hohenboigenmoos (Westteil):** Ausschnitt aus oligotrophen, sehr nassen, unterschiedlich stark grundwasserzügigen Niedermoor- und deutlich bis sehr schwach mineralisch beeinflussten Übergangsmoorbereichen (vgl. QUINGER 1987). Großflächige Schlenkensysteme ("Flark-Initialen", RINGLER 1981). Flächenmäßig wichtigste Schlenkengesellschaften: Caricetum limosae, lasiocarpae, chordorrhizae; stellenweise Scordidio-Utricularietum, Nymphaetum albo-minoris. Bei Hochwasser Rückstau von Kläranlagen-Abwasser in die nördlichen Bereiche beobachtet (B. QUINGER). Noch mäßige, aber deutlich zunehmende Trittbelastung durch Naturkundler.

**Probleme des Hohenboigenmooses insgesamt (incl. Gebiete 47 und 48):** 1. In den vergangenen Jahrzehnten, seit der Aufgabe der Streunutzung, hat sich das Schilf sehr stark ausgebreitet, wodurch der weitaus größte Teil der Schlenkenkomplexe für die wertgebenden Libellenarten entwertet wurde. 2. Nahezu das gesamte Hohenboigenmoos ist von zahlreichen Wildwechseln durchzogen, die stellenweise ein dichtes Labyrinth bilden – so im Bereich der Salzlecken – und selbst auf Luftbild-Kontaktabzügen im Maßstab 1:17000 erkennbar sind. Dies legt eine gewisse Breitenwirkung, wohl durch Bodenverdichtung, Eutrophierung und Auflichtung, über die eigentlichen

Wechsel hinaus nahe. Begünstigt durch die Lage der Salzlecken (s. Gebiet 47), der Tageeseinstände (in dicht verschliffenen Bereichen) und einer Fütterung (auf dem Moränenrücken westlich des Hohenboigenmooses) verlaufen einige der gelegentlich recht tiefen Wechsel quer zu den konzentrisch zum Rollischsee angeordneten flarkartigen Schlenken, welche dadurch buchstäblich miteinander verbunden werden können. Nach Starkregen wird so ein erheblicher Durchfluß ermöglicht (Beobachtungen in Gebiet 48 am 24.6.96 nach mehrtägigem Regen), der insbesondere für *Nehalennia*-Larven problematisch sein dürfte. Weidegang durch Reh- und Rotwild zeigt sich z.B. an *Hammarbya paludosa* und in vielen, z.T. flächig abgeästen *Menyanthes*-Schlenken; starker Verbiß betrifft neben *Betula humilis* auch *Salix myrtilloides*, die kaum noch zum Fruchten kommt. Daß die Wildbestände im Hohenboigenmoos in früheren Jahrzehnten – trotz damals aufgrund der Streunutzung viel geringeren Schilfdeckungs – noch wesentlich höher gewesen sein sollen als heute (B. GEORGII), heißt noch nicht, daß die heutige Situation unbedenklich ist. Ein zusätzlicher seinerzeitiger Viehauftrieb (B. GEORGII; vgl. BAUMANN 1855) dürfte andere Teilflächen des Hohenboigenmooses betroffen haben, kaum aber den derzeit naturschutzfachlich höchstwertigen, selbst heute noch sehr nassen Westteil des Zentralbereichs (s. auch 4.1!). Die Belastung durch Reh- und Rotwild könnte möglicherweise bereits durch geeignete hegerische Maßnahmen verringert werden (Verlagerung der Fütterungen, Verzicht auf Salzlecken).

**49. Rollischsee (mit angrenzenden Schlenkenbereichen):** Eutropher Niedermoor-Verlandungsrestsee mit kleinen frei flottierenden Torfinseln (Braunwassersee). Wasser trüb, kaum Makrophyten (wenig *Potamogeton natans*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*; am S-Ufer einige m<sup>2</sup> *Chara*-Rasen), zahlreich submerse Algenwatten und aufschwimmende Algenklumpen; am Ostufer *Phalaris*-Herden. Angrenzend mesotrophe Niedermoor-Schwingdecken (zeitweilig überschwemmt) und -Schlenkenkomplexe: *Scorpidio-Utricularietum minoris*, *Caricetum lasiocarpae*, *elatae* und andere *Magnocaricion*-Gesellschaften mit Schilf, z.T. eutrophiert; etwas *Cladietum*. Moorsackung um mindestens 15 cm erkennbar; sehr wahrscheinlich erhebliche Absenkung des mittleren Wasserstandes durch den tiefen Ablaufgraben (vgl. BEZZEL et al. 1983, KRAEMER 1965), der in den Sammelabzugsgraben am Nordrand des Hohenboigenmooses mündet. Starke fischereiliche Nutzung, intensiver Besatz, der die Eutrophierung unterstützt; Trittschäden an Angler-Stehplätzen. Die fällige hydrologische Sanierung des Rollischsee-Gebietes muß den Anstau des Sammelabzugsgrabens am Nordrand des Hohenboigenmooses vorderhand aussparen, da dieser die Probleme, die mit der Kläranlage Westried-Moosrain für das Moor verbunden sind, möglicherweise verschärfen würde (vgl. Gebiet 48).

**50. Sümpfe um den ehemaligen Rechtachlauf am Weidmoos-Nordrand:** Kette mehr oder weniger offener Wasserflächen in wasserständigem Röhricht; schlutenartige Geländemulden (bei denen es sich nur z.T. um Reste eines abgetrennten, noch in aktuellen Topographischen Karten verzeichneten Rechtach-Abschnitts handelt) inmitten kurzfristig überschwemmter, aber meistens sehr trockener, stark gesackter Niedermoore. Extreme Pegelschwankungen: sehr hohe Amplituden, sehr rascher Anstieg und Abfall, Hochwasserphasen meist sehr kurz, oft nur wenige Tage. Wasser bei niedrigem Stand überwiegend stagnierend und seicht, neutral, oligo- bis me-

sotroph. Sediment hellbrauner, sehr weicher Kalkschlamm, stellenweise Eisenocker-Ausfällungen. Schilf teils schütter, teils als dichtes Phragmitetum. Trotz starker Moorsackung z.T. kaum tragfähige Schwingdecken mit *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Menyanthes*, schütter *Schoenoplectus lacustris*; *Sorpidium* und *Utricularia cf. australis* (kommt wohl nicht zur Blüte). Nur stellenweise etwas *Cladium*. Die wenigen Libellenarten treten in sehr geringen Individuenzahlen auf, was durch die in Ausmaß und Geschwindigkeit extrem starken Wasserstandsschwankungen und den sehr raschen Hochwasserabfluß bedingt sein dürfte.

**51. Loisach-Flutmulde bei Hechendorf:** Flutmulde, zur Loisach offen, landseitig Damm. Starke Pegelschwankungen, Gebiet zeitweilig unter Wasser. Helle Schlickflächen, offene Sandbänke und Kiesbank. Uferweidengebüsch, diverse Röhrichte und Pioniervegetation (*Phragmitetum*, *Phalaridetum*, *Typhetum latifoliae*, *Schoenoplectus lacustris*-Herden; *Carex acuta/acutiformis*-Gesellschaft, *Eleocharis palustris*-Gesellschaft, *Juncus articulatus*-Bestände, *Glycerietum fluitantis*). Bei Niedrigwasser nur kleiner Teil mit offenen Wasserflächen. 1997 sehr stark verwachsen, kaum noch offene Stellen. Bestehendes Betretungsverbot.

**52. Haarsee:** Eutropher "Klarwassersee" mit heute meist mäßig starker Wassertrübung und reichem Wasserpflanzenbestand: *Potamogeton natans*-Gesellschaft (Anteil ca. 50%), *Myriophyllo-Nupharetum*. Ufer: *Scirpetum lacustris* (wenig), *Phragmitetum*, wenige Büsche; angrenzend Niedermoor, teilweise überschwemmt. Mäßig extensive Fischwirtschaft (Karpfen). Gegenüber KRAEMER (1965: "große Reinheit des Wassers", "*Chara*-Rasen...") erhebliche Eutrophierung und Zunahme der Trübung, überdies vermutlich Absenkung. Entenkirrung.

**53. Wöhrbach (breiter Abschnitt) am 'Achrainer Wald':** Breiter, (sehr) langsam fließender, tiefer Bach; meso- bis eutroph. *Myriophyllo-Nupharetum*, *Potamogetonetum lucentis*, wüchsiges *Equisetum fluviatile*-Röhricht in sehr ausgedehnten Schwinggrasen, *Scirpetum lacustris*, *Phragmitetum*, *Caricetum elatae*. Extensive (?) Angelfischerei.

**54. Streuwiesen westlich von Achrain ('Untere Wöhr-lüß'):** Zeitweilig (in Teilflächen monatelang) überschwemmte Auenmoor-Streuwiese mit leicht bewegtem Relief; v.a. Nicht-bultiges *Caricetum elatae* (= *Scorpidio-Caricetum dissolutae* Braun 1968), z.T. auf Schwingdecken, mit Störstellen. *Scorpidio-Utricularietum minoris* (in "Schlenken" bzw. länger überschwemmten Bereichen). Guter Pflegezustand, kaum Schilf. 1996 neue Salzlecke im seicht überschwemmten *Caricetum "dissolutae"* des W-Teils.

**55. nasse Streuwiesen zwischen Achrain und Pömetried ('Feistenau'):** Nasse, teilweise überströmte Niedermoor-Streuweisen mit quelligen Bereichen, mäßig verschlufft. Niedermooerschlenken, Wassergraben entlang Weg, Wegpfützen. *Trichophorum cespitosum*-Rasen, *Schoenetum nigricantis*, *Juncetum subnodulosi*. Eisenocker-Ausfällungen.

**56. Loisach-Streuweisen bei Gstaig:** Zeitweilig überschwemmte Auenmoor-Streuweisen mit bewegtem flußbürtigem Relief; Tonböden. Dellen (ehemalige Rinnen) monatelang wasserführend. V.a. lückiges Nicht-bultiges *Caricetum elatae* (= *Scorpidio-Caricetum dissolutae* Braun 1968) mit Störstellen, *Juncetum subnodulosi*;

Scorpidio-Utricularietum minoris (in "Schlenken"). Überwiegend guter Pflegezustand, größtenteils sehr wenig Schilf.

**57. Quellsee I bei Gstaig:** Kalkquelliges, klares, kühles, mesotrophes, ± neutrales, relativ flaches Stillgewässer in einer ehemaligen, im Zuge einer Korrektur abgeschnittenen Loissachslinge. Sediment heller Kalkschlamm, darunter schwarzer Reduktionshorizont. *Chara*-Rasen, *Potamogeton natans*-Bestände, *Sparganium minimum*-Herden, wenig *Nuphar lutea*. Umgebung v.a. Caricetum elatae mit Schilf. Extensive (?) Angelfischerei; Hechte.

**58. Quellsee II bei Gstaig:** Klares, kalkquelliges, kühles Gewässer mit starkem Abfluß. Zahlreich Algenklumpen an Wasseroberfläche. Vegetation: *Juncus subnodulosus*, *Mentha cf. aquatica*, schütter Schilf. Vermutlich extensive (?) Angelfischerei.

## 8.2 Habitatcharakteristika und spezifische Gefährdungsfaktoren der Libellenarten

Soweit keine anderen Quellen angegeben sind, lehnen sich die Kurzcharakterisierungen der Fortpflanzungsgewässer teilweise an den jüngsten Sammelbericht der Schutzgemeinschaft Libellen Baden-Württemberg an (SGL 1994; ausführliche Darstellungen s. SCHORR 1990), die Angaben sind jedoch größtenteils nach eigenen Geländebefunden für die Verhältnisse im Alpenvorland modifiziert bzw. präzisiert und um Murnauer-Moos-Spezifika erweitert. Berücksichtigt sind nur die im Murnauer Moos und in den Loissachmooren wenigstens zeitweise indigenen Arten; besonders naturschutzrelevante Arten sind i.d.R. etwas ausführlicher dargestellt.

*Calopteryx splendens*: besonnte, oft nährstoffreiche, langsam bis mäßig schnell fließende Bäche und Flüsse mit flutenden Wasserpflanzen und meist reich entwickelter Ufervegetation. Gelegentlich durchflossene Weiher; empfindlich gegen Räumung.

*Calopteryx virgo*: typischerweise kühlere, sauerstoffreiche, gelegentlich recht schmale Bäche mit nicht zu dichter Wasser- und Ufervegetation, häufig mit lichtem Ufergehölz; selten auch durchflossene Weiher.

*Sympetma fusca* (vgl. JÖDICKE 1997): ausreichend durchwärmte, fast ausschließlich stehende Gewässer einer breiten Typenpalette – soweit eine ausgeprägte Verlandungsvegetation verrottende, auf dem Wasser treibende Pflanzenteile bereitstellt (Eiablagesubstrat).

*Sympetma paedisca* (= *braueri* = *annulata*) (vgl. JÖDICKE 1997, B. SCHMIDT 1993): sehr unterschiedliche Gewässertypen; meist neutral bis basisch und grundwasserbeeinflusst mit oft ausgeprägten Wasserstandsschwankungen bei sommerlicher Wasserführung. Im Murnauer Moos und in den Loissachmooren reicht die Spanne von Übergangsmoorgewässern über kaum bis mäßig verschilfte, z.T. als Streuwiesen genutzte Großseggenrieder bis zu intensiv genutzten Fischteichen (Gebiet 26!). Imaginalhabitate: häufig Streuwiesen oder lichte Moorwälder.

*Lestes barbarus* (vgl. JÖDICKE 1997): sonnenexponierte, sich rasch erwärmende, i.d.R. zeitweise trockenfallen-

de und meist kleine Flachgewässer mit mäßig reicher bis reicher Emersvegetation.

*Lestes sponsa* (vgl. JÖDICKE 1997): ökologisch sehr flexibel; sowohl permanente als auch zeitweilig austrocknende Stillgewässer mit vertikal strukturierter Vegetation mittlerer bis hoher Deckung.

*Lestes virens vestalis* (vgl. JÖDICKE 1997): oligo- bis mesotrophe, permanente oder periodische Nieder- und Übergangsmoor-, seltener Hochmoorgewässer mit reicher Vegetation (v.a. aus emersen Helophyten); in den Loissachmooren auch nasse Auenmoor-Streuwiesen.

*Lestes (Chalcolestes) viridis* (vgl. JÖDICKE 1997): etwas wärmebegünstigte, stehende und langsam fließende Gewässer (mit Ausnahme von Pionierstadien und extremen Hochmoorschlenken), an deren Ufer Gehölze stehen, deren Äste über das Wasser reichen (Eiablagesubstrat).

*Platycnemis pennipes* (vgl. MARTENS 1996): stehende oder langsam fließende, insbesondere (aber bei weitem nicht ausschließlich) β-mesosaprobe Gewässer, schwerpunktmäßig in Flußauen; auch neuere Sekundärbiotope. Ausgeprägte Anpassungen an die Koexistenz mit Fischen.

*Pyrrhosoma nymphula*: stehende und fließende Gewässer unterschiedlichster Art (außer Pionierlebensräume); auch größere Nieder- und Hochmoorschlenken.

*Coenagrion hastulatum*: oligo- bis mesotrophe Gewässer der Nieder-, Übergangs- und Hochmoore, gelegentlich auch in Verlandungszonen oligo- bis mesotropher Seen und Weiher. Im Murnauer Moos und in den Loissachmooren Kleinvorkommen auch an kalkquelligen Gewässern.

*Coenagrion mercuriale* (vgl. BUCHWALD 1983, 1989, GERKEN 1982): im Alpenvorland schmale Rinnsale und schwach durchflossene Schlenken (häufig mit submerser Vegetation) der Kalkquellsümpfe im Kontakt mit Beständen des Primulo-Schoenetum. Andernorts langsam fließende, sauerstoffreiche Wiesenbäche und -gräben mit üppiger Ufervegetation und flutenden submersen Pflanzenbeständen.

*Coenagrion puella*: euryök; stehende und langsam fließende Gewässer jeder Größe und aller Trophiestufen, auch sehr kleine Wasserflächen und Hochmoorschlenken.

*Coenagrion pulchellum*: stehende (selten auch langsam fließende), meist mesotrophe (dys- bzw. oligo- bis mäßig eutrophe) und vegetationsreiche Gewässer; auch kalkquellige Gewässer und Kalkschlenken. Empfindlich gegen Eutrophierung.

*Ischnura elegans*: alle Gewässertypen, mit Ausnahme rasch fließender Bäche und Hochmoorschlenken (?).

*Ischnura pumilio*: Pionierart stehender Gewässer mit geringer bis mäßiger Vegetationsdeckung (häufig in Abbaustellen); selten in lückigen, zeitweise überschwemmten Feuchtwiesen (z.B. in den Loissach-Streuwiesen: Auenmoorschlenken mit dunklem, humosem Grund!).

*Enallagma cyathigerum*: nicht zu kleine Stillgewässer sehr unterschiedlicher Typen, wahrscheinlich mit Ausnahme ausgesprochener Hochmoorschlenken.

*Nehalennia speciosa* (KUNN & BÖRZSÖNY 1998, erweitert; vgl. DE MARMELS & SCHIESS 1977, J. KUNN 1992, B. SCHMIDT 1994): äußerst stenotop; bestimmte oligo- bis mesotrophe Seggensümpfe mit

gleichmäßig-rasigem (nicht oder kaum bultigem) Wuchs und weitgehend konstantem, niedrigem Wasserstand: 1. Larvengewässer sind seichte (meist 5-15 cm tiefe), stagnierende und perennierende, sich stark erwärmende, nährstoffarme und geringproduktive (oligo- bis mesotrophe), meist schwach bis mäßig saure, aber i.d.R. deutlich von Mineralbodenwasser (z.T. kalkquellig) beeinflusste und daher meist nur mäßig weiche Moorgewässer – also vor allem bestimmte Schlenken und dauernd überschwemmte Bereiche in Übergangs- und oligotrophen Niedermooren, in (Schwingdecken-) Verlandungszonen oligo-/dys- bis mesotropher Moorseen und -weiher, zuweilen auch in Quellsümpfen. – 2. Die Imagines leben versteckt in mäßig bis sehr dichten, rasig wachsenden, relativ hochwüchsigen, dünnhalmigen und schmalblättrigen Helophyten- (v.a. Seggen-) -beständen. Pflanzensoziologisch handelt es sich zumeist um durchgehend wasserständige Ausbildungen der *Scorpidium*-Variante des Nicht-bultigen *Caricetum elatae comaretosum* (entspricht dem *Scorpidio-Caricetum dissolutae* Braun 1968) oder des *Caricetum lasiocarpae*, daneben u.a. des *Caricetum limosae* und des *Caricetum rostratae*; auch deren Kontaktgesellschaften sowie schwachwüchsige *Equisetum fluviatile*-Bestände können besiedelt sein. – 3. Die emersen Helophytengesellschaften wachsen meist in Mosaik- und Durchdringungskomplexen mit submersen Kleinwasserschlauchgesellschaften (mit *Utricularia intermedia*, daneben oft *U. minor* und z.T. *U. ochroleuca* s.l. [*U. stygia*, B. SCHMIDT 1994]). – Neben primären Habitaten gibt es auch sekundäre in Torfstichen und nassen Streuwiesen, welche durch Verbrachung und Verschilfung leicht entwertet werden. Schon kleinste Eingriffe in die trophischen oder hydrologischen Verhältnisse können zu fatalen Veränderungen der Lebensräume führen, die überdies sehr trittempfindlich sind. Fischbesatz in Moorseen begünstigt die Eutrophierung, welche die Habitate in Verlandungs-Schwingdecken beeinträchtigt (Dichtwuchs [B. SCHMIDT 1994], zusätzlich zur angelsportlichen Trittbelastung).

*Erythromma najas*: meso- bis mäßig eutrophe Stillgewässer mit nicht zu kleiner offener, d.h. nicht von emerser Vegetation durchbrochener Wasserfläche mit Schwimmblattvegetation (im Murnauer Moos und in den Loischmooren ganz überwiegend *Potamogeton natans*).

*Brachytron pratense* (= *hafniense*) (vgl. HÖPPNER 1994): vorwiegend stehende bis sehr langsam fließende Gewässer mit mäßig dichtem Schilfröhricht oder verschilften Großseggenriedern (z.B. *Caricetum elatae*), vielleicht bevorzugt in sehr walddaher Lage. Vermutlich empfindlich gegen Eutrophierung.

*Aeshna cyanea*: ökologisch sehr flexibel; stehende oder sehr langsam fließende, auch stark beschattete Gewässer; kaum in Hoch- und Übergangsmoorschlenken.

*Aeshna grandis*: stehende und langsam fließende Gewässer einer weiten Trophiespanne, häufig im oder nahe am Wald. Nicht in Hoch- und Übergangsmoorschlenken. Große Kenntnislücken.

*Aeshna juncea* (vgl. STERNBERG 1990, WILDERMUTH 1992a): im Alpenvorland meist mäßig bis schwach saure, nicht oder nur selten austrocknende, mineralisch beeinflusste mesotrophe (bis oligo- bzw. dystrophe) Moorgewässer. Schwerpunkt in Schlenken und Kolken der Übergangs-, seltener Hochmoore; auch aufgelassene Torfstiche, (Seggen-) Verlandungszonen meso- bis eutropher Weiher und Seen sowie Kalkquellmoore.

*Aeshna mixta*: meso- bis eutrophe, stehende (selten langsam fließende) Gewässer mit meist reich entwickelter Ufervegetation (Röhricht, Großseggen).

*Aeshna subarctica elisabethae* (GERKEN 1982, STERNBERG 1990, vgl. SCHORR 1990): flutende *Sphagnum*-Bestände und sehr nasse *Sphagnum*-Schwingrasen bzw. *Sphagnum*-Schlenken ("*subarctica*-Schlenken") weitestgehend ombrotropher, stark saurer Moore oder Moorteile (Hoch- und Pseudohochmoore; schwach mineralisch beeinflusste Übergangsmoore, z.B. in Teilen des Hohenboigenmooses). Eiablage meist in *Sphagnum* oder *Drepanocladus*, aber auch in sonstiges lebendes oder totes Pflanzenmaterial.

*Anaciaeschna (Aeshna) isosceles* (J. KUHN 1992, 1998b, vgl. OTT 1989, SCHORR 1990): Die bayerischen Nachweise stammen aus einer breiten Palette größerer stehender bis sehr langsam fließender Gewässer, nur ausnahmsweise auch von Kleingewässern. Die Spanne der größeren Stillgewässer reicht von Seen (v.a. Kleinseen), permanenten Weihern und Teichen, Altwassern und älteren Gewässern in Abbaugeländen bis zu Moorkolken (ob Reproduktion?). *A. isosceles* ist sehr wärmebedürftig und kann daher nur wärmebegünstigte, insbesondere sommerwarme Gewässer längerfristig besiedeln. Wesentlich sind des Weiteren – neben einer Mindestgröße des Gewässers – flache bis mäßig tiefe, sich rasch erwärmende Bereiche mit schlammigem Grund und ausgeprägten, aber wenigstens stellenweise aufgelockerten, reich strukturierten Wasserröhrichten. Größere Freiwasserflächen sind weder notwendig noch nachteilig, Schwimmblattzonen nicht erforderlich. Die Fundgewässer sind schwach basisch bis mäßig sauer, teils eu- bis mesotroph (vgl. SCHORR 1990), teils aber auch oligotroph – so die kalkquelligen Flachgewässer im Bereich der Schneidensümpfe im Murnauer Moos (*Cladietum marisci*, Schneidbinsenröhricht). In ihren strukturreichen Gewässern kann *A. isosceles* zwar durchaus mit Fischen koexistieren, nicht jedoch bei starkem Besatz (vgl. OTT 1995).

*Anax imperator*: stehende bis träge fließende Gewässer unterschiedlichster Ausdehnung und Vegetationsdeckung; meist gut besonnt.

*Cordulegaster boltonii* (= *boltoni* = *annulata*) (vgl. BUCHWALD 1983, GERKEN 1982, RÖHN 1992): Wiesenbäche, seltener Entwässerungsgräben und streckenweise besonnte Waldbäche; quellnahe Rinnsale in offenen Quellmooren und -sümpfen. Bevorzugt werden Stellen mit spärlicher Ufervegetation und feinkörnigem Untergrund (Sand, Torfschlamm, organische Ablagerungen u.a.). Eiablage i.d.R. in Uferbereiche mit geringer oder ohne Strömung.

*Cordulia aenea*: stehende Gewässer sehr unterschiedlicher Größe: Seen bis Kleingewässer mit immerhin einigen m<sup>2</sup> offener (d.h. von Emersvegetation weitgehend freier) Wasserfläche, gelegentlich auch in Übergangsmooren.

*Somatochlora alpestris*: fast ausschließlich oberhalb von 800 m; im Voralpinen Hügel- und Moorland wohl nur Vermehrungsgast. Außeralpische Vorkommen in Süddeutschland (vgl. Sternberg 1990): lichter Moorwald in Übergangs- und Hochmooren mit kleinen und kleinsten Schlenken bzw. "Latschenlöchern" (BURMEISTER 1982).

*Somatochlora arctica* (vgl. GERKEN 1982, STERNBERG 1990, WILDERMUTH 1986, 1987): kleine und

kleinste, gelegentlich zeitweise oberflächlich austrocknende Hoch- und Übergangsmoorschlenken (auch im lichten Moorwald), deren offene Wasserfläche zuweilen kaum erkennbar sind: "arctica-Schlenken". Selten auch Niedermoorschlenken und verwachsene Niedermoorgräben (gehäuft im Hohenboigenmoos) und sogar Auenmoorschlenken (mit dunklem, humosem Grund; in den Loischmooren). Schlenken in aller Regel ohne Kontakt zu größeren Gewässern und nicht in deren Randzonen.

*Somatoclora flavomaculata* (vgl. WILDERMUTH 1997): Bruthabitate sind einerseits Schlenken (-komplexe) und andere Kleingewässer vor allem in Nieder- und Übergangsmooren, andererseits kleine offene Wasserflächen in Lücken länger überschwemmter Großseggenrieder und Röhrichte. Diese Gewässer (-teile) sind seicht, weitgehend fischfrei und weisen organischen Schlammgrund auf; die Wasseroberfläche ist entweder relativ dicht und gleichmäßig mit emerser Vegetation durchsetzt oder nur kleinflächig offen inmitten dichter Sumpfvvegetation. Größere offene Wasserflächen werden gemieden. Wasserstand meist wechselnd; die Larven können mehrwöchiges Austrocknen überdauern. Im bayerischen Alpenvorland nicht gefährdet.

*Somatoclora metallica* (SCHORR 1990, WILDERMUTH & KNAPP 1993): größere stehende und (selten) langsam fließende Gewässer sehr unterschiedlicher Art, i.d.R. mit großer offener Wasserfläche und Schlammgrund, häufig mit Ufergehölz.

*Libellula depressa*: Pionierart vegetationsarmer, flacher Stillwasserbereiche (auch strömungsfreier Störstellen an Fließgewässern); Schwerpunkt in Materialentnahmestellen und intakten Auen.

*Libellula fulva* (J. KUHN 1992, 1998c, vgl. SCHORR 1990, HÖPPNER 1994): Bodenständige Populationen in Bayern beschränkt auf saubere, klare, neutrale bis basische, kalkreiche, (fast?) stehende bis langsam fließende, stark besonnte Gewässer mit größeren offenen Wasserflächen, die von lichten Wasserröhrichtern gesäumt oder sehr schütter von Röhricht bewachsen sind. Die meisten Brutgewässer sind meso- bis oligotroph; soweit stärker eutrophe Gewässer besiedelt sind, dürften sich diese durch eine durchgehend hohe Sauerstoffsättigung und Selbstreinigungsleistung auszeichnen. Möglicherweise eignen sich nur Gewässer in klimatisch etwas begünstigter Lage. Die Ansprüche können in einem breiten Spektrum von Gewässertypen erfüllt sein, das von Seen (v.a. Kleinseen), größeren Weihern und Teichen bis hin zu Altwässern und Gewässern in Abbaugebieten einerseits sowie trägen Flüssen und Riedbächen andererseits reicht. Vor allem die Männchen tauchen allerdings oft an Gewässern auf, an denen eine erfolgreiche Fortpflanzung allenfalls ausnahmsweise möglich sein dürfte (Tümpel, Hochmoorkolke u.a.). Die Population des Murnauer Mooses bewohnt hauptsächlich die Gewässer im Bereich der kalkquelligen, langsam durchströmten, oligotrophen und sauerstoffreichen Schneidensümpfe (Schneidbinsenröhricht, *Cladium marisci*, Krebssee und Krebsbach-System), die überwiegend von Schilf durchsetzt sind. Koexistenz mit Fischen in vielen Fällen möglich, durch intensiven und unsachgemäßen Besatz (v.a. mit Aalen und anderen, insbesondere wühlenden Bodenfischen) werden die Populationen jedoch beeinträchtigt – junge Larven leben frei am Grund, ältere versteckt oder im Schlamm vergraben. Ebenfalls problematisch ist die schon durch mäßig starke Eutrophierung hervorgerufene Veränderung mancher

Röhrichttypen, insbesondere der Dichtscluß schütterer Schilfröhrichte oder die Umwandlung schilfdurchsetzter Großseggenrieder und ähnlicher Gesellschaften (*Cladium!*) in dichte Schilfröhrichte (*Phragmitetum*; KUHN 1998c).

*Libellula quadrimaculata*: mäßig bis sehr vegetationsreiche Stillgewässer unterschiedlichster Ausdehnung; insbesondere moorige und Moorgewässer (fast?) jeden Typs.

*Orthetrum brunneum* (vgl. BUCHWALD 1989): Pionierart vegetationsarmer, sommerwarmer, seichter und meist quellig beeinflusster Gewässer mit feinkörnigem Grund. Abbaugelände mit seicht überrieselten Quellbereichen, Schlenken von Kalkquellsümpfen.

*Orthetrum cancellatum*: sonnenexponierte Stillgewässer mit meist größerer offener Wasserfläche; auch vegetationsarme Uferbereiche und flache Tümpel von Materialentnahmestellen.

*Orthetrum coerulescens* (vgl. BUCHWALD 1983, 1989, BUCHWALD & SCHMIDT 1990): sommerwarme, meist eher kleine Quellaufbruchgewässer; auch quellnahe und/oder grundwasserbeeinflusste, langsam fließende, schmale Wiesenbäche. Rinnsale und Schlenken in offenen Hangquellsümpfen und -mooren. Im Murnauer Moos liegt der Hauptschwerpunkt des Vorkommens an den Quellgewässern in den Schneidensümpfen des Krebsbach-Systems (Gebiete 7-11); einen Nebenschwerpunkt bilden die deutlich quellwasserzügigen Übergangsmoore (Gebiete 38-40). Auffallend zahlreich wird die Art im Murnauer Moos auch in reinen Hoch- und nur schwach minerotroph geprägten Übergangsmooren angetroffen (Gebiete 12, 13, 14!, 19, 20, 21!, 30; mehrfach angegebene Weibchen mit austretenden Eiern), bisher allerdings ohne Nachweis erfolgreicher Fortpflanzung; ob nur Reife- und Jagdhabitat?

*Sympetrum danae*: Gewässer unterschiedlicher Größe; Schwerpunkt in Moorlebensräumen: Schlenken von Hoch-, Übergangs- und Niedermooren, auch von Kalkquellsümpfen.

*Sympetrum depressiusculum* (vgl. B. SCHMIDT 1990, Eb. SCHMIDT 1993, SCHORR 1990): rasige, z.T. zeitweilig trockenfallende, zumindest aber im Spätfrühjahr und Frühsommer flach überschwemmte, stellenweise lückige Seggensümpfe (auch Schwingrasen) sowie gewässernahe oder ebenfalls zeitweilig überschwemmte, nicht oder nur sehr gering verschilfte Streuwiesen in sommerwarmer Lage. Meist sind die Imaginalhabitate (Jagd-, Ruhe- und Paarungshabitate – in den abgetrockneten Sumpfwiesen) von den länger wasserführenden Eiablagehabitaten räumlich getrennt; letztere können auch lückige, bultige und sogar verschilfte Großseggenrieder sein. Austrocknungsspezialist (vgl. *Sympetrum flaveolum!*)

*Sympetrum flaveolum* (KUHN 1998d, vgl. RÖHN 1995): Die Habitate weisen sich durch vier Merkmale besonders aus: Der Wasserstand schwankt mehr oder weniger stark (1), die Ufer laufen flach aus (2), die Gewässer trocknen daher zeitweilig – i.d.R. ab Hochsommer – teilweise oder vollständig aus (3). Die meist meso- bis mäßig eutraphente Vegetation ist rasig und etwas lückig, bei insgesamt mittlerer bis hoher Deckung (4). Sie besteht meist aus nicht- oder kaum bultigen ("rasigen") Großseggengesellschaften, niedrigen Pionier-Kleinröhrichtern, Flutrasen, wechsellässigen Futterwiesen- (Naßwiesen-) oder Streuwiesengesellschaften. *S. flaveolum* ist ein "Austrock-

nungsspezialist astatischer Flachgewässer" (Leitart!). Größere und beständigere Populationen können sich am ehesten in großflächigen Habitaten oder in Komplexen astatischer Kleingewässer entwickeln. Werden die über trockenengefallenen Bereichen abgeworfenen Eier erst im nächsten Frühjahr oder Frühsommer überflutet, kann die Larvenentwicklung unter sehr günstigen Bedingungen innerhalb 5-6 Wochen abgeschlossen werden (B. SCHMIDT 1990, KUHN 1999), normalerweise ist aber eine mindestens zweimonatige Überschwemmung erforderlich. Die einstmals sehr ausgedehnten Lebensräume im bayerischen Auen- und Niedermoorgrünland sind durch Melioration bereits vor Jahrzehnten weithin vernichtet oder entwertet worden: Schon scheinbar geringfügige Grundwasserabsenkungen und wasserbauliche Eingriffe können eine drastische Verringerung der überfluteten Flächen einerseits und der Überflutungsdauer andererseits bewirken. In jüngerer Zeit gewannen weitere Schadfaktoren an Bedeutung, wie die u.a. mit der Nutzungsintensivierung verbundene Eutrophierung, die einen flächenhaft zu dichten und zu hohen Wuchs bedingt, sowie die Verbrachung mit Streufilz-Bildung und/oder Invasion von Großrohrarten und Gehölzen (KUHN 1998d).

*Sympetrum meridionale*: sommerwarme Gewässer, nähere Charakterisierung unklar.

*Sympetrum pedemontanum*: sommerwarme, spärlich bis dicht bewachsene Uferzonen von Seen, Tümpeln und langsameren Fließgewässern; Seggensümpfe. Limitierende Habitatfaktoren unklar. Im Murnauer Moos und in den Loisachmooren zeitweilig überschwemmte Streuwiesen (intakt bis frühe Bruchstadien), meist im Kontakt zu Kalkquellgewässern.

*Sympetrum sanguineum*: Verlandungszonen perennierender und zeitweilig austrocknender stehender und langsam fließender Gewässer; Großseggensümpfe.

*Sympetrum striolatum*: etwas wärmebegünstigte, stehende und langsam fließende Gewässer mit sehr unterschiedlich ausgebildeter Ufervegetation. Im Murnauer Moos auch in Übergangsmooren.

*Sympetrum vulgatum*: stehende, sehr selten auch langsam fließende Gewässer unterschiedlichen Typs; auch dauernd wasserständige Seggensümpfe.

*Leucorrhinia dubia* (vgl. GERKEN 1982, STERNBERG 1990): mäßig bis stark saure, nicht zu seichte Gewässer insbesondere der Übergangs- und Hochmoore, mit lückigen flutenden Torf- und/oder Braunmoos- (*Drepanocladus*-) -beständen: größere Schlenken, Kolke, auch Torfstichgewässer. Koexistenz mit Fischen in aller Regel unmöglich (HENRIKSON 1988, 1993).

*Leucorrhinia pectoralis* (vgl. GERKEN 1982, WILDERMUTH 1992b): mesotrophe, neutrale bis mäßig saure, nur locker verwachsene moorige Gewässer. Ursprünglich vielleicht vor allem in Randlaggs der Hoch- und Übergangsmoore, heute vorwiegend in mesotrophen Torfstichgewässern mittlerer Sukzessionsstadien. Koexistenz mit Fischen kaum möglich (WILDERMUTH 1994a). Im Vergleich zu *L. dubia* und *L. rubicunda* ist *L. pectoralis* thermisch relativ anspruchsvoll (WILDERMUTH 1994a).

*Leucorrhinia rubicunda*: stehende Gewässer in Übergangs- und Hochmooren, aufgelassene Torfstiche (SGL 1994, vgl. GERKEN 1982). Koexistenz mit Fischen kaum möglich. Im Murnauer Moos (und wahrscheinlich auch anderswo im bayerischen Alpenvorland) ist *L. rubicunda* keine Art der *Sphagnum*-Gewässer der Hochmoore, sondern hat ihren Schwerpunkt in eher mesotrophen Nieder- und Übergangsmoorgewässern (einschließlich mancher Torfstichgewässer; vgl. BAUER 1977).

# Berichte der ANL 21 (1997)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D-83410 Laufen

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltung)

08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: [Naturschutzakademie@t-online.de](mailto:Naturschutzakademie@t-online.de)

Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege ist eine dem  
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums  
für Landesentwicklung und Umweltfragen  
angehörnde Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Dieser Bericht erscheint verspätet;  
Autorenkorrekturen erfolgten im Herbst 1998.  
Für die Einzelbeiträge zeichnen die  
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen -  
auch auszugsweise -  
aus den Veröffentlichungen der  
Bayerischen Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege sowie die  
Benutzung zur Herstellung anderer  
Veröffentlichungen bedürfen der  
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl, ANL

Druck und Buchbinderei: Pustet Druck Service,  
84529 Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-43-X