

## Einführung

Mit Wollgras, Enzianteppechen, Mehlprimelflor, Trollblumen, Karlsszepter, Gladiolen und vielen Orchideen besetzte Voralpenwiesen, im Herbst vom Pfeifengras leuchtend rostrote Niederungen, plätschernde Tuffquellen an den Talrändern, Bekasinen-, Wachtelkönig- und Brachvogel - Rufe, ein buntes Heer von Tagfaltern - all dies und noch viel mehr verbindet sich mit dem bäuerlich-trockenen Begriff "Streuwiesen" (altbairisch "Straa").

Vor allem in den strohärmeren Gegenden des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge hielt sich diese Nutzungsform der Niedermoore und Riedwiesen, teilweise auch der mineralischen Niederungen und quelligen Hänge noch lange nach dem Krieg.

Dann geriet dieser so artenreiche, landschaftsprägende und für die Pflege der Wasserschätze so bedeutsame Lebensraum durch Entfall der Einstreu- und Mistwirtschaft sowie durch Betriebsspezialisierung immer mehr in Bedrängnis.

Die noch um 1950 kilometerweit bräunlich gefärbten artenreichen "Sauerwiesen" in den Voralpenniederungen hatten sich vielfach wie beispielsweise in den schwäbischen Schottertälern bis 1980 weitgehend in meist verbrachende, z.T. verbuschende Fragmente zwischen Meliorationsgrünland und Maisäckern umgewandelt. Bunte Hangquellmoorwiesen und Quellnischen des Unterbayerischen Hügellandes waren überwiegend unansehnlich verfilzt, wenn nicht mit Fichten aufgeforstet. Teichanlagen traten oft an die Stelle der ehemaligen Quellbereiche. Unangepasste Beweidung ließ viele Flächen auch nach 1982 (Art. 6d(1) BayNatSchG) degenerieren.

Dieses für Bayerns Kulturlandschaften nicht nur naturkundlich, sondern auch kulturhistorisch und ästhetisch so unersetzliche Kultursystem mit seinen vielen Teillebensräumen ist heute ein Fall für die "Intensivstation" der Landschaftspflege. Dabei geht es nicht um eklektizistische Wiederbelebungsversuche, sondern um

- die Stabilisierung eines Artenpotentials und Restituierung von Lebensgemeinschaften, die ihre Primärstandorte meist verloren haben und heute zumindest im Tiefland oft nur mehr in Naßökosystemen überleben können;
- die Regenerierung landschaftsökologischer Risikostandorte der Landnutzung in Grundwasseraustritts-, Überflutungs-, Torfzehrungs-, Grundwasser- und Hausbrunnensicherungszonen (Streuwiesen sind fast immer undeklarierte Wasserschutzgebiete);
- die Wiederherstellung bayerntypischer Erholungslandschaften, deren Erscheinungsbild wesentlich von den extensiven Zwischentönen zwischen Löwenzahn-Fettwiese und Forst lebt;
- die Integration naturschutzfachlich notwendiger Maßnahmen in aktuelle und zukünftige landwirtschaftliche Betriebsabläufe, also eine integrierte Landwirtschafts-Naturschutz-Strategie.

Dieser LPK-Band entwickelt hierzu Strategien, Leitbilder und konkrete Handlungsempfehlungen (Kap. 4), die auf einem soliden fachlichen Fundament (Kap. 1) aufbauen und gezielt die derzeit vorherrschenden Pflege- und Entwicklungsprobleme dieses Lebensraumes (Kap. 3) zu beheben versuchen. Wesentliche Orientierungshilfen liefert dabei die Analyse der biologischen Auswirkungen der zur Zeit üblichen bzw. darüber hinaus in Betracht zu ziehenden Maßnahmenalternativen (Kap. 2).

Die Kernempfehlungen des Bandes haben nichts mit der musealen Erhaltung einiger Vorzeigestreuwiesen zu tun. Das LPK nimmt alle, auch unscheinbare Reliktflächen ernst und bindet sie im Rahmen eines bayernweiten Feuchtverbundsystems (LPK-Grundlagen-Band I.1, Kap. 6.6) wieder in ein möglichst funktionierendes biologisch-hydrologisches Wirkungsgefüge und zugleich dauerhaftes Landnutzungssystem ein.

Dabei wäre es verfehlt, den Geltungsbereich der Vorschläge auf Streuwiesen im engsten Sinne zu beschränken. Insbesondere in Nordbayern waren die in diesem Band einbezogenen Sauer- und Riedwiesen auch Futterergänzungsflächen. Auch natürlich offene Grundwassermoore (Niedermoore, Kalkflachmoore, Quellmoore) sind wegen ihres fast gleichen Arteninventars und Erscheinungsbildes nicht sinnvoll von den Streuwiesen zu trennen. Der landschaftspflegerische Wirkungsbereich umschließt alle den eigentlichen Kernlebensraum der Streuwiesen, Nieder- und Quellmoore biotisch ergänzenden, abpuffernden oder erweiternden Zusatzflächen (Gebüsche, Bruchwälder, renaturierungseignete Fettwiesen und Äcker, Gräben). Für viele Gebiete könnte dieser Band auch "Niedermoore" heißen, da Streuwiesen die wichtigste Erscheinungsform vom Grundwasser ernährter Moore sind bzw. waren.

Den für die Erholungslandschaft ihrer Landkreise politisch Verantwortlichen soll dieser Band vor Augen führen, daß

- die derzeitigen Pflegeanstrengungen noch nicht ausreichen, um ein zukunftsfähiges Populationsystem niedermoor- (streuwiesen-)typischer Arten in der notwendigen landesweiten Verteilung zu erhalten und zu revitalisieren (vgl. LPK-Grundlagen-Band I.1, Kap. 5);
- insbesondere in den Alarm- und Notstandsgebieten dieses Lebensraumtyps (vor allem die Landkreise SW, NES, WÜ, KT, KU, HO, NEA, AN, FFB, DAH, FS, ED, LA, DGF, SR, AÖ, MÜ, EBE, RO, NU, GZ, DGL, A, R, EI, DON) nicht nur die samt und sonders hochbedrohten Restflächen sorgfältiger als bisher gepflegt, sondern auch durch zusätzliche Renaturierung und Re-Extensivierungsflächen ergänzt werden müssen;
- erst die Extensivierung ehemaliger Niedermoor, Quell- und Talnaßbereiche und die Wiedererweiterung gepflegter Streuwiesenbiotope

die Gebietskulisse für eine spürbare produktionsneutrale Einkommensaufstockung der interessierten Landwirtschafft.

Pflegeverträge auf den in den meisten Landkreisen flächenmäßig verschwindenden Restbiotopen sind im Sinne einer zukunftsorientierten naturschutz-integrierten Agrarpolitik nur ein Tropfen auf den heißen Stein.

Dieser Band wäre nicht ohne zahlreiche Tips, Gespräche und Rückkopplungen mit externen Fachleuten, Naturschutzpraktiken und Landwirten zustande gekommen. Insbesondere danken wir den vielen Informanten der BN-Kreisgruppen, den Vorständen einiger Maschinenringe, den immer wieder angefragten unteren Naturschutzbehörden.

Für Geländeführungen, Anregungen und Auskünfte (z.T. schon lange vor Inangriffnahme dieses Bandes) ist unter anderem zu danken:

Frau B. KÜSPERT (LRA Wunsiedel) sowie den Herren R. BERG (LfU München), Dr. W. BRAUN (Landesanstalt f. Bodenkultur und Pflanzenbau), Dr. E. DÖRR (Kempten), K. FENDT (Landwirt/Oberammergau), K. FREUDE (LRA Lindau), J. FREUDING (Landwirt/Ingenried-Ostallgäu), H.-J. GEROLD (Maschinenring Oberland), Herrn HAAS (LRA Garmisch-Partenkirchen), V. HERDEN (LRA Miesbach), K. KLEYN (Hohenau), W. KRAUS (LRA Weilheim), MAIER (LRA Traunstein), P. MÜLLER (AHO-Südbayern), H.-J. PAIN, Machtlfing (Maschinenring Starnberg), J. SCHIEGG (Landwirt in Trauchgau/Ostallgäu), Dr. H. SCHMEIDL (Bernau), SCHRÖPL (Spitalhof Kempten), Dr. M. SCHUCH (Landesanstalt für Bodenkultur u. Pflanzenbau), Dr. F. SCHUTZ (BN Starnberg), A. SPÄGELE (BN/Untermedlingen), Dr. A. STREHLER (TUM Freising-Weihenstephan), P. STROHWASSER (LRA Garmisch-Partenkirchen), Dr. W. WESTHUS (Landesanstalt für Umweltschutz Thüringen/Jena) und WÖRLE (Maschinenring Oberland).

Eine Hervorhebung verdienen die Bemühungen von Herrn H. STEININGER (Bund Naturschutz) und fast allen BN-Kreisgruppen, die uns Einblick in ihre Pflegeaktivitäten und -erfahrungen gaben, sowie die mehrtägigen Führungen der Herren Prof. Dr. H. ZEIDLER (Würzburg) und H. KLONZ (BN Peissenberg).

Posthum ist zwei Vorkämpfern der Streuwiesenerhaltung, die immer wieder den Lobpreis der alpenvorländischen Streuwiesen gesungen haben, für viele "augenöffnende" Exkursionen und Wegweisungen zu danken: Prof. Dr. O. KRAUS; dem Leiter der damaligen Landesstelle für Naturschutz und A. MICHELER, dem jahrzehntelangen Leiter der oberbayerischen Regierungsstelle für Naturschutz.

Für einige kritische Anregungen zum ersten Rohentwurf des Bandes und für die Erlaubnis, die Institutsbibliothek benutzen zu dürfen, danken wir Herrn Prof. Dr. J. PFADENHAUER (TUM Freising-Weihenstephan/Lehrstuhl f. Landschaftsökologie II). Herr Dr. D. MAAS (TUM Freising-Weihenstephan/Lehrstuhl für Landschaftsökologie II) unterstützte uns mit einigen Literaturhinweisen. Im fachlichen Austausch standen wir außerdem mit den Herren Dr. W. KONOLD (Univ. Hohenheim), Dr. A. KAPFER (Radolfzell) und Dr. T. EGLOFF (Zürich). Allen Herren sei für fruchtbare Diskussionsbeiträge herzlich gedankt.

Herr Dr. BRAUNHOFER (Reg. v. Obb.) begleitete den Band mit profunder Kritik. Den Referatsleitern MR D. MAYERL und MR D. SEDLMAYER gebührt unser Dank für die Nachsicht bei unausweichlichen Verzögerungen und Engpässen. Herr M. GRAUVOGL (StMLU) trug mit konstruktiver Durchsicht und unermüdlicher Vermittlungsarbeit wesentlich zum Endergebnis bei.

Nicht zuletzt soll an dieser Stelle auch allen älteren Landwirten gedankt werden, die mit ihren Vorfahren diesen Biotoptyp in seiner unnachahmlichen Schönheit in unsere Zeit hinein gerettet haben. Viele Geländegespräche mit "Streuwiesenbauern" in den Lkr. BGL, TS, RO, TÖL, WM, GAP, OAL, OA gehören zu den wichtigsten "unzitierten Hintergrundinformationen" dieses Werkes. Es ist gut zu wissen, daß es auch heute noch - wie z.B. am Samenberg/RO und im Isarwinkel - Landwirte gibt, die aus Freude am Enzian ihre Streuwiesen pflegen ("weil i ned seng kann, wia ois zuawochst!") und manchmal dabei sogar die Naturschutzförderung in den Wind schlagen.

Möge der "Streuwiesenband" einen Anstoß geben, einem weithin fast untergegangenen Lebensraum wieder seinen angestammten, wenn auch "aufpolierten" Platz in Bayerns Kulturlandschaften zurückzugeben.

# 1 Grundinformationen

Der "Therapie" (vgl. Kap. 2-5) muß die Bestandsaufnahme und Objektanalyse vorausgehen. Hilfreiches Handeln (oder auch Unterlassen) setzt, wie in jedem anderen Ökosystemtyp auch, eine Grundkenntnis der

- bestimmenden, abiotischen Faktoren (Kap. 1.3, S. 25),
- kennzeichnenden Tier- und Pflanzenwelt einschließlich der (Pflege-) Ansprüche naturschutzvorrangiger Arten (Kap. 1.4, S. 37, und Kap. 1.5, S. 93),
- prägenden traditionellen Bewirtschaftung und ihres sozioökonomisch-agrarstrukturellen Hintergrundes (Kap. 1.6, S. 133),
- aller für Streuwiesen- (bzw. Niedermoor-) Biozöosen existenzwichtigen Milieubedingungen (Kap. 1.7, S. 138),
- der naturraum- und landkreisbezogenen Verbreitung und der wichtigsten regionaltypischen Ausprägungen (Kap. 1.8, S. 141),
- der aktuellen Gefährdungssituation und bereits früher eingetretener Verluste (Kap. 1.11, S. 165)

voraus.

Dieser Analyse vorgeschaltet ist eine zusammenfassende Kurzcharakterisierung und Definition des Lebensraumtyps (Kap. 1.1, S. 21) und eine Abgrenzung des "bandspezifischen" landschaftspflegerischen Wirkungsbereiches, der teilweise deutlich über den heute als "Streuwiesen- oder Niedermoorrest" kartierbaren Flächenbestand hinausreichen muß (Kap. 1.2, S. 25).

Das Ganze wird ergänzt und "extrahiert" durch eine knappe Würdigung der naturhaushaltlichen, naturschützerischen und landschaftlichen Bedeutung des Biotopkomplexes "Streuwiese" im größeren Raum (Kap. 1.9, S. 155) und eine Diskussion vorrangiger Bewertungskriterien für einzelne Flächenbestände (Kap. 1.10, S. 163).

## 1.1 Charakterisierung

(Bearbeitet von U. Schwab, A. Ringler)

Der Begriff "Streuwiese" bezeichnet keinen klar definierten Vegetationstyp, sondern eine traditionelle Nutzungsform: Jede Form extensiv genutzten Feuchtgrünlandes, das nicht gedüngt, im Turnus von einem bis wenigen Jahren im Spätsommer, Herbst oder Winter gemäht wird und dessen Erntegut als Einstreu in die Ställe gebracht wird bzw. wurde.

Fast alle wenig bestockten Niedermoore, sogar ein Teil der offenen Zwischenmoore (z.B. Braunes Schnabelried *Rhynchosporium fuscae*) sind in Bayern (irgendwann einmal) Streuflächen gewesen.

Ein sehr breites Spektrum an Pflanzen- und Tiergemeinschaften spiegelt Unterschiede der Standorthydrologie ("mittlerer" Nässegrad, geringe oder starke Schwankungen der Bodenwasserstände, O<sub>2</sub>-reiches oder O<sub>2</sub>-armes Bodenwasser), des Substrates, der

Basen- und Kalkversorgung, der Nutzung, der Klimaräume und anderer Faktoren wider.

Der Altbaier nennt Niedermoor- (Streuwiesen-) Lebensräume zumeist "**Moos**" (z. Erdinger Moos, Dachauer Moos, Ampermoos, das "eigentliche" = nordöstliche Murnauer Moos usw.) bzw. "**Möser**", Hochmoore dagegen "Filze(n)". Im Schwäbischen ist "**Ried(er)**" (z.B. Donauried, Langenauer Ried, Pfaffenhauser Ried, Wemdinger Ried usw.) mehr für Niedermoores (Streuwiesen), "Moos" für Hoch- und Übergangsmoores gebräuchlich. Die geringere Flächen- und Nutzungsrelevanz von "Streuwiesen" und Niedermoores in Nordbayern brachte es mit sich, daß sich hier nicht überall eine volkstümliche Nomenklatur ausgebildet hat ("Moor", "-Moos", "-Wiesen", "-Wasen" u.a.).

### 1.1.1 Allgemeine Erscheinung, Komplexaufbau, Struktur

In der meist weitgehend geschlossenen Vegetationsdecke ist die Mooschicht im allgemeinen deutlicher ausgeprägt als im Wirtschaftsgrünland oder in Trockenrasen. Die Krautschicht (besser Grasschicht, da oft nur geringer Kräuter-Deckungsanteil) besitzt in vielen Streuwiesengesellschaften eine viel geringere Halmdichte als in Fettwiesen. Der pflanzliche Aufwuchs wirkt aufgrund hoher Kieselsäuregehalte starr und hart. Die Vegetationsperiode ist vergleichsweise kurz (Anfang Mai bis Mitte September). Dann erscheinen Streuwiesen matt- bis dunkelgrün, während der langen Winterruhe dagegen gelb-bis graubraun. Insbesondere Pfeifengraswiesen färben sich schon ab Ende August bräunlich.

**Kleinseggenrieder** auf den nasserem und besonders nährstoffarmen Standorten sind mit einer mittleren Wuchshöhe von 15-20 cm ausgesprochen kurzrasig und mit einer Phytomasseproduktion von 1-2, 5t Trockengewicht/ ha und Jahr (KLAPP 1965) ertragsarm. Die geringe Deckung der Grasschicht (dünnhalmiger und -blättriger Habitus) läßt viel Licht auf den Boden fallen. Sogar auf den Horsten können "zartgebaute" Begleiter mit geringen Wurzelraumansprüchen durchkommen (z.B. *Bartsia alpina* und *Selaginella selaginoides* in Kopfried-Bulten; (s. Abb.1/1, S. 22). Die Horststruktur typischer Sauergräser wie Davallsegge und Kopfried läßt in den Zwischenräumen Platz für konkurrenzschwache Rosettenpflanzen wie Mehlprimel, Fettkrautarten, Enziane.

**Pfeifengraswiesen** auf nur zeitweise vernäßen, mäßig nährstoffarmen Standorten zeichnen sich durch einen mittelhohen Wuchs von ca. 30- 40 cm aus, wobei häufig zwei unscharf voneinander zu trennende Blütenhorizonte entwickelt sind. Ihre Produktivität liegt zwischen 2 und 5 t Trockengewicht/ ha im Jahr (EGLOFF 1986 und KAPPER (1988; s. Abb. 1/2, S. 23). Besonders produktive Pfeifengraswiesen auf Mineralböden können nach

Angaben von FINCKH (1953) Erträge von bis zu 7t Trockensubstanz pro ha und Jahr erbringen.

Mit zunehmendem standörtlichen Nährstoffangebot, aber auch bei abnehmender Nutzungsintensität steigen Produktivität und Wuchshöhe. Hochwüchsige Stauden wie das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) oder Röhrichtpflanzen wie das Schilf (*Phragmites australis*) treten an die Stelle der niederen (Sauer-)Gräser. Bis 4 m hohe Schilfröhrichte, teilweise früher in die Streumähd einbezogen, gehören zu den produktivsten mitteleuropäischen Ökosystemen überhaupt..

Auf besonders nassen, noch nutzbaren Standorten sind häufig **Großseggenrieder** entwickelt, die bis zu 8 t Trockengewicht/ ha und Jahr (KAPFER 1988) liefern können (s. Abb. 1/3, S. 23).

Streuwiesen besitzen in der Regel ein deutlich differenziertes **Mikrorelief** erkennen: Kleine schlenkenartige Vertiefungen bzw. größere, zeitweise wassergefüllte (Flut)Mulden wechseln mit bultigen Grashorsten oder flachen Erhebungen, z.B mineralischen Aufschüttungen in Überflutungsbereichen von Fließgewässern. Relief- und nutzungsbedingt sind in die größtenteils +/-geschlossene Vegetationsdecke meist Torf- oder Kalkschlamm-bedeckte, offene Bodenstellen eingestreut. Quellmoore enthalten zusätzlich ständig sickernasse Rinnen, z.T. auch kleine Quelltrichter, Quellkuppen bzw. oberflächliche Quellkalkabscheidungen oder Quell-

bäche. An frühere Entwässerungsversuche erinnern oft kleine, vielfach versumpfte Gräben.

Insbesondere nasse, nur schwer zugängliche und kaum bewirtschaftbare Randzonen werden häufig von Röhricht, Hochstaudenfluren oder Moorweidengebüsch eingenommen. Insbesondere in niederschlagsreichen Gebieten reichen häufig Übergangs- und Hochmoorkomplexe in den traditionellen Streunutzungsbereich hinein (Alpenrand, Grundgebirge, auch östliches Tertiärhügelland)..

Die Übergangszone zum Kulturland in Becken oder Tälern wird im Idealfall von Feuchtwiesen eingenommen (s. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), am Moorrand bzw. bei Standortwechsel zu nicht grundwasserbeeinflussten Mineralböden gehen Streuwiesen in bodensaure Magerrasen oder Kalkmagerrasen über und sind eng mit diesen verzahnt (s. LPK-Bände II.1 "Kalkmagerrasen" und II.3 "Bodensaure Magerrasen").

### 1.1.2 Syntaxonomischer Überblick (Bearbeitet von B. Quinger)

Die Streuwiesen umfassen einen Ausschnitt des feuchten Flügels der Grünland-Gesellschaften (MOLINIO-ARRHENATHERETEA), der Kleinseggen- und Zwischenmoor-Gesellschaften (Scheuch-zerio-Caricetea) und der Röhrichte und Großseggen-Gesellschaften (PHRAGMITETEA).



Abbildung 1/1

Schematische Darstellung der Vegetations-Struktur von Kalk-Kleinseggenriedern im Querschnitt (nach SUC-COW & JESCHKE 1986)

1 *Carex davalliana*, 2 *Dactylorhiza incarnata*, 3 *Tofieldia calyculata*, 4 *Primula farinosa*, 5 *Schoenus ferrugineus*, 6 *Juncus articulatus*, 7 *Menyanthes trifoliata*, 8 *Pinguicula vulgaris*, 9 *Parnassia palustris*, 10 *Carex hostiana*, 11 *Gentiana utriculosa*, 12 *Carex flava*, 13 *Eriophorum latifolium*, 14 *Eleocharis quinquefolia*, 15 *Carex panicea*



Abbildung 1/2

Schematische Darstellung der Vegetations-Struktur einer Kalk-Pfeifengraswiese im Querschnitt (nach SUCCOW & JESCHKE 1986)

1 *Serratula tinctoria*, 2 *Carex panicea*, 3 *Molinia caerulea*, 4 *Selinum carvifolia*, 5 *Potentilla erecta*, 6 *Gentiana pneumonanthe*, 7 *Thalictrum flavum*, 8 *Sanguisorba officinalis*, 9 *Succisa pratensis*, 10 *Allium angulosum*, 11 *Epipactus palustris*, 12 *Iris sibirica*

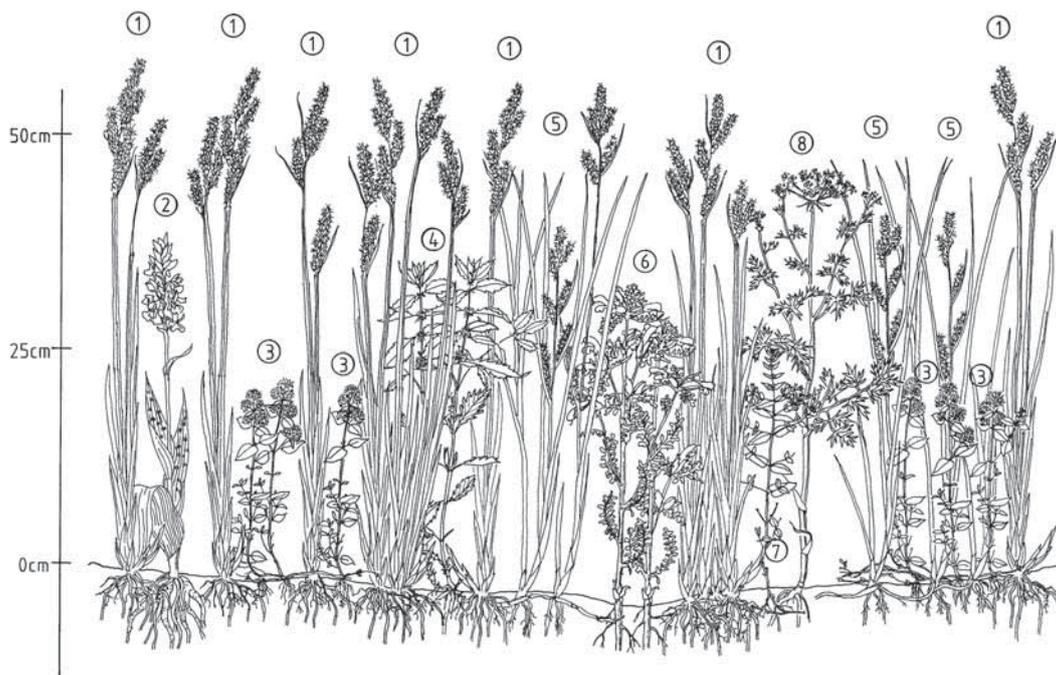


Abbildung 1/3

Schematische Darstellung der Vegetations-Struktur streugennutzter Großseggenrieder im Querschnitt (nach SUCCOW & JESCHKE 1986)

1 *Carex elata*, 2 *Dactylorhiza majalis*, 3 *Mentha aquatica*, 4 *Lycopus europaeus*, 5 *Carex rostrata*, 6 *Pedicularis palustris*, 7 *Scutellaria galericulata*, 8 *Peucedanum palustre*

- Pfeifengras-Streuwiesen (MOLINION) umfassen eine Standortamplitude von basisch bis sauer, mäßig naß bis mäßig feucht, mit häufig stark wechselnden Grundwasserständen (wechselnaß bis wechselfrisch). Bei vorherrschend hohem Grundwasserstand mischen sich sehr stark Elemente der Kleinseggen-Sümpfe bei (s.u.), auf nur kurzfristig grundwasserbeeinflussten Standorten Arten der Kalk-Halbtrockenrasen (MESOBROMION) bzw. Borstgrasrasen (NARDION; VIOLION CANINAE).

Sehr nah verwandt mit dem MOLINION ist das

- CNIDION (Subkontinentale Brenndoldenwiesen); diesem Verband zuzurechnende Pflanzenbestände treten in Bayern nur sehr selten und fragmentarisch in größeren Flußtälern auf.

Auch Kleinseggenrieder sind/waren in Bayern fast immer Streuwiesen. Zu den Kalkflachmooren oder Kalk-Kleinseggenriedern gehören u.a.

- CARICETUM DAVALLIANAE (Davallseggenried)
- SCHOENETUM FERRUGINEI (Rostrottes Kopfbinsenried)
- SCHOENETUM NIGRICANTIS (Schwarzes Kopfbinsenried)

Die kalkarmen Kleinseggenrieder sind im Verband Caricion fuscae (Bodensaure Quellsümpfe) zusammengefaßt. Als Streuwiesengesellschaften können vor allem gelten die Assoziationen

- PARNASSIO-CARICETUM FUSCAE (Herzblatt-Braunseggensumpf);
- CARICETUM FUSCAE (Braunseggen-Sumpf).

In Streuwiesen-Lebensräume häufig eingestreut sind Übergangs- und Hochmoore mit Pflanzengemeinschaften der Verbände SPHAGNION MAGELLANICCI, RHYNCHOSPORION ALBAE und CARICION LASIOCARPAE. Die Pflanzengemeinschaften dieser Verbände wurden zwar teilweise mehr oder minder regelmäßig in die Streunutzung miteinbezogen, sie gehören jedoch nicht mehr zu den Streuwiesengesellschaften im engeren Sinn.

Von der Ordnung PHRAGMITETALIA (Röhricht- und Großseggen-Gesellschaften) mit dem Verband MAGNOCARICION (Großseggenrieder) enthält vor allem der Unterverband CARICION ELATAE (Großseggenriede) als Streuwiesen nutzbare Pflanzengemeinschaften. Dieser Verband umfaßt von verschiedenen Großseggen-Arten dominierte Vegetationstypen, wobei der namensgebenden Art *Carex elata* die Hauptbedeutung zukommt. Auch Großröhrichte (PHRAGMITION) sind häufig Teilelement komplexer Streuwiesengebiete, insbesondere an Seeufern.

Streugenutzte Pflanzenbeständen können auch den Assoziationen JUNCETUM SUBNODULOSI (Knotenbinsenwiese) und JUNCETUM ACUTIFLORI (Waldbinsenwiese) angehören, die den Verbänden CALTHION bzw. JUNCION ACUTIFLORI zugerechnet werden.

Auf Streuwiesenbrachen entwickeln sich häufig Gebüsche, in denen gewöhnlich Weiden, der Faulbaum, Birken, gelegentlich auch Erlen oder Fichten den Ton angeben. Die Weiden-Birkengebüsche bil-

den Pflanzenbestände, die dem Verband Salicion cinerea zugerechnet werden können. Weitere wichtige Pflanzengemeinschaften in Streuwiesen-Lebensräumen stellen Erlen-Eschenwälder (ALNO-ULMION), Erlenbruchwälder (ALNION GLUTINOSAE-Gesellschaften) sowie Birken-, Kiefern- und Fichtenbrüche (VACCINIO ULIGINOSI-BETULETUM, VACCINIO ULIGINOSI-PINETUM, BAZZANIO-PICEETUM) dar.

Die Vielfalt des Vegetationsmosaiks ist damit nur überschlägig umrissen. Oft nur kleinflächig oder in bestimmten Niedermoor- und Streuwiesenregionen kommen mehrere andere Kleinseggenesellschaften (z.B. Horst-, Gelb-, Hirsen-Sonderseggenrasen), physiognomisch auffallende Blaualgen- und Grünalgenesellschaften, Quellmoorvereine (z.B. CRATONEURION), durch das "Miespickeln" (Moosstreugewinnung mit der Mooshaue) geprägte Rasensimmenmoore (*Trichophorum*-Streuwiesen), schütterte Quellschlenkenvegetation (z.B. Gesellschaft der Armblütigen Simse), (halb)submerse Armleuchteralgenesellschaften vor.

### 1.1.3 Abgrenzung zu anderen Lebensraumtypen

Von den auf vergleichbaren, bodenwasserbeeinflussten Standorten gedeihenden "**Feuchtwiesen**" (LPK-Band II.6) unterscheiden sich Streuwiesen in der Regel durch ihre spezifische Nutzungsweise (fehlende Düngung, Mahd zu einem späten Zeitpunkt im Jahr) und die daraus resultierende physiognomische Struktur. Bei nicht mehr traditionell genutzten bzw. +/- beeinträchtigten Objekten entscheidet die aktuelle Vegetation über die Zuordnung. Nasse ARRHENATHERION-, TRISETION- und CALTHION-Gesellschaften (mit Ausnahme der Knoten- und Waldbinsenwiese (JUNCETUM SUBNODULOSI/JUNCETUM ACUTIFLORI) werden bei den Feuchtwiesen behandelt.

Von den ebenfalls ungedüngten **Kalkmagerrasen** (LPK-Band II.1) und **Bodensauren Magerrasen** (LPK-Band II.3) unterscheiden sich die Standorte von Streuwiesen durch einen zumindest von zeitweiligem Wasserüberschuß gekennzeichneten, hydromorphen Boden. Eine klare Abgrenzung läßt sich bei Komplexlebensräumen in vielen Fällen nicht ziehen, weil die Nutzungsgrenze zwischen Magerrasen und unmittelbar angrenzender Streuwiese aufgrund witterungsbedingter Verlagerungen des Feuchtegradienten über Jahre hinweg schwanken kann. Wegen dieser Überschneidungen müssen bei der Pflege von Streuwiesen-Lebensräumen in vielen Fällen die LPK-Bände "Feuchtwiesen", "Kalkmagerrasen" und "Bodensaure Magerrasen" mit zu Rate gezogen werden.

Kleinflächige streuwiesenähnliche Formationen gibt es noch entlang von Bachufern (LPK-Band II.19), im Umfeld von Stehenden Kleingewässern (LPK-Band II.8) und Teichen (LPK-Band II.7) innerhalb von Gräben (LPK-Band II.10) und Kies- und Tongruben (LPK-Band II.18), am Fuße und an den Flanken von Dämmen (LPK-Band II.2). Diese werden in den entsprechenden Bänden behandelt.

Das Abgrenzungskriterium Nutzung bringt es mit sich, daß vegetationskundlich eindeutige "bodensaure Magerrasen" wie feuchte Nardeten oder torfmoosreiche Zwischenmoore, ja sogar Schwingrasengesellschaften als "Streuwiese" geführt werden können.

Man sollte daher die formal notwendigen "Schubläden" des LPK nicht zu schematisch verstehen. Der Bandtitel ist ein notgedrungen stark vereinfachender Terminus technicus. Von den definitionsgerechten "klassischen Streuwiesen" sind die - allerdings fast verschwundenen - primär offenen ungenutzten Flachmoore im Artenbestand nicht zu trennen. Manche "Streuweisen" waren einst durch "Blumbesuch" (Weidenutzung) (mit-)geprägt oder dienten (auch) der Futtergewinnung. Zielbereich dieses Bandes ist pragmatischerweise der gesamte Komplex "streuweisenartiger" Lebensräume, +/- offener Niedermoore und ihrer Kontaktlebensräume.

## 1.2 Wirkungsbereich

(Bearbeitet von U. Schwab, A. Ringler)

Dieses Kapitel umreißt den räumlichen Geltungsbereich für die in diesem Band vorgeschlagenen landschaftspflegerischen Aufgaben, bezeichnet also jene Landschaftsteile, auf denen zur Erhaltung und Re-Arrondierung von Streuwiesen und offener Niedermooren bestimmte Maßnahmen getroffen werden sollten.

Uneingeschränkt gehören dazu sämtliche Streuwiesenflächen Bayerns, die noch in der traditionellen Weise genutzt oder gepflegt werden bzw. mit der charakteristischen Artengarnitur ausgestattet sind. Daneben sind alle direkt oder indirekt beeinträchtigten bzw. ehemaligen Streuwiesen eingeschlossen, welche physiognomisch noch als solche zu erkennen sind und Restbestände an Streuwiesenarten beherbergen:

- stärker entwässerte (hydrologisch gestörte) Streuwiesen;
- angedüngte Streuwiesen;
- Streuwiesenbrachen sowohl ohne Gehölzanflug als auch mit geringer bis mäßiger Deckung an Sukzessionsgehölzen und Aufforstungsflächen;
- anderweitig gestörte Streuwiesen (z.B. infolge Trittbelastung).

Der landschaftspflegerische Entwicklungsbereich umfaßt neben den eigentlichen Streuwiesenflächen auch deren Umfeld. Von besonderer Bedeutung ist dabei ein ausreichender Schutz vor hydrologischer Veränderung und Nährstoffeinträgen.

Handlungs- und sanierungsrelevant ist jener Bereich, in dem sich das Grundwasser für Quellaustritte in Streuwiesen und Flachmooren bildet ("**hydrologischer Verflechtungsbereich**").

In extensiv genutzten bzw. naturbetonten Niedermoorgebieten fallen stets Gräben oder Rohrdrainagen in den Wirkungsbereich (vgl. LPK-Band II.10 "Gräben", Kap. 1.2), die noch schädigende Wirkun-

gen auf die "eigentlichen" Streuwiesenbereiche ausüben.

Zustandsverbesserungen gestörter Objekte lassen sich gewöhnlich nur durch landschaftspflegerische Maßnahmen auch im weiteren Umfeld erreichen (z.B. Rückgängigmachen einer das Hangzugwasser abschneidenden Drainage oberhalb eines degradierten Hangquellmoores).

Je nach der Einbindung von Streuwiesen in die Landschaft kann und sollte der landschaftspflegerische Pflege- und Entwicklungsbereich auf folgende Biotoptypen übergreifen:

### In Mooren:

- angrenzende oder eingeschlossene Moorgebüsche und Moorwälder;
- (ehemals) streugenutzte, lichte Bruchwälder;
- (ehemals) streugenutzte und/oder geplagte Moorheiden (auf Übergangs- oder Hochmoor);
- flache, regenerierte Torfstiche;
- Verlandungszonen und Schwingrasen um Moor-gewässer.

### In Trocken-/Feucht-Komplexen:

- an Talflanken und auf Buckelfluren die besonders artenreichen Übergangsbereiche zu Kalkmagerrasen bzw. bodensauren Magerrasen;

### In Flußtälern und Schotterebenen:

- verlandete Stromtalrinnen;
- aufgedüngte Feuchtwiesen auf potentiellen bzw. ehemaligen Streuwiesenstandorten;
- Kies- und Tongruben mit streuwiesenartiger Pioniervegetation;
- Brennen-Standorte (vgl. LPK-Band II.2 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.4).

## 1.3 Standortverhältnisse

(Bearbeitet von B. Quinger, A. Ringler und U. Schwab)

Wer Feuchtgebietsreste (um diese geht es hier in den meisten Fällen!) wieder in langfristig existenzfähige Funktionseinheiten zurückführen will, wer die Belastbarkeit eines Pflegestandorts für diverse maschinelle Verfahren und die Renaturierungschancen eines gestörten oder ehemaligen Niedermoorstandortes richtig einschätzen will, muß sich an den jeweiligen abiotischen Voraussetzungen orientieren. Im Lebensraumtyp "Streuwiese" vereinigen sich unterschiedlichste edaphisch-orographisch-ökochemische Verhältnisse, denen nur eines gemeinsam ist: **relativ nährstoffarmer (zeitweiliger) Wasserüberschuß und fehlende Düngung.**

Die zentrale Frage lautet also: "Wo kommt das Wasser her? In welchem räumlichen und zeitlichen Muster wird es dargeboten?"

Das folgende Kapitel kann nur Anstöße geben, entbindet nicht von der landschafts- und standortökologischen Sorgfaltspflicht, d.h. von der Verpflichtung der pflegebetreuenden Fachinstanzen (z.B. UNB, Landschaftspflegeverband, Fachbetreuer ei-

nes Maschinenrings), das lokale Handeln den jeweiligen Klima-, Boden-, Relief-, Wasser- und Nährstoffverhältnissen anzupassen. "**Blindes Drauflegen**" ist in Streuwiesen und Niedermooren meist noch schädlicher als in Trockenbiotopen oder Feuchtwiesen!

### 1.3.1 Hydrogeologische Voraussetzungen, Bodenverhältnisse

Viele Streuwiesenstandorte bzw. Streu-Niedermoo-re sind an wasserstauende Schichten (feinkörnige Sedimente mit einem mehr oder weniger großen Tonanteil) gekoppelt. Trotz vielfältiger edaphisch-hydrologischer Bedingungen, taucht doch ein Prototyp immer wieder auf: Ausstreichender oder unterirdisch auskeilender Stauhohizont wird von porösen oder klüftige- (karstigem) Wasserleiter überlagert (z.B. Schuttmoräne, Schotter, Rauhwacke, Malmkalk, Dolomit).

Die wichtigsten geologischen Unterlagen sind:

#### Kalkalpin/Helvetikum/Flysch/Faltenmolasse:

wasserstauende tonige und mergelige Schichten, häufig auf geneigten Flächen; z.B. Seekreiden in würmglazialen Strausedimenten, Piesenkopfschichten (Allgäu), Leistmergel (Allgäu), Fleckenmergel (Allgäudecke am Nordrand der Kalkalpen), Partnach- und Raibler Schichten (vor allem Werdenfeller Land);

#### Jungmoräne:

Seeton- und Seekreideablagerungen in den Stamm- und Zungenbecken; wasserstauender Geschiebelehm bzw. -mergel in der Grundmoräne; an Beckenrändern angeschnittene Süßwassermolasse;

#### Schotterebenen:

allmählich auskeilende tertiäre Flinzschichten;

#### Tertiärhügelland:

kleinflächige Schichtquellen, vor allem auf Flinz;

#### Ostbayerische Grundgebirge:

kluftarme Gneise, horizontal-schiefrige Tonschiefer, Kolluvien; besonders an den Quellhorizonten an der oberen Fließergrenze bilden sich viele Vermoorungen und streuwiesenartige Biotope;

#### Frankenalb:

Opalinus- und Ornatenton (Brauner Jura); z.B. entlang der Eisensandstein/Opalinuston-Grenze;

#### Keuper:

Feuerletten, tonüberdeckte Verebnungen im Burg- und Blasensandstein, Gipskeuper;

#### Rhön:

wasserstauende Basaltüberdeckungen; Röt-Tone unter Wellenkalk;

#### Gefällsarme Flußtäler:

Lehmig- tonige Flußsedimente unterschiedlicher Herkunft.

In Abhängigkeit von den klimatischen und edaphischen Voraussetzungen haben sich im Zusammenspiel mit der natürlichen Dynamik (z.B. Überflutungen) unterschiedliche Bodenentwicklungen vollzogen. Das Spektrum an Bodentypen reicht bei den Streuwiesen von Moorböden aller Art über Anmoor- und Naßgleye bis hin zu periodisch gut durchlüfteten und bisweilen sogar recht trockenen Gleyen und Pseudogleyen. Moor- und Anmoorstandorte überwiegen allerdings.

### 1.3.1.1 Mineralische Böden

(Bearbeitet von A. Ringler)

Überschreitet der Gehalt an organischer Substanz im Oberboden nicht 15%, so liegen **mineralische Naßböden** vor, die vor allem in den Auen, nicht selten aber auch im Bereich von Quellaustritten als **Gley** oder **Naßgley** (ohne G<sub>0</sub>-Horizont) den Bodentyp der Streuwiesen bilden.

Gegenüber den lockeren Moorböden weisen Gleyböden in den grundwasserbeeinflussten Horizonten ein kohärentes Gefüge und ein geringeres Porenvolumen auf. Bei ständigem Austreten von stark carbonathaltigem Wasser entstehen weißliche **Kalkschlamm- oder Almböden**.

Insbesondere Streuwiesen mit dem Rohrpfeifengras (*Molinia arundinacea*) als Hauptbestandbildner treten zudem auf nur zeitweise im Jahr vernässten Böden auf, die bisweilen (auch während der Vegetationsperiode) sogar ausgesprochen trocken und gut durchlüftet sein können. Bei Stauwassereinfluß handelt es sich um **Pseudogleye**, wie sie zum Beispiel an Mergelhängen auftreten. Verläuft die grundwasserleitende Schicht in einem solchen Hang nur knapp unter der Bodenoberfläche, so handelt es sich um einen **Hang-Gley**. Auf schluffig-sandigen Alluvionen kann der Bodentyp wechsellöcheriger Pfeifengraswiesen bereits von den Gleyen zu den **Auenrendzinen**\* überleiten, d.h. der G<sub>0</sub>-Horizont liegt sehr tief und beeinflusst gerade noch den Wurzelhorizont. Standörtlich und häufig auch räumlich bewegen sich solche Rohrpfeifengraswiesen bereits in der Nachbarschaft der Magerrasen (z.B. Mesobromion-Gesellschaften).

"Mineralboden-Streuwiesen" (im Gegensatz zu "Torf-streuwiesen"; siehe nächster Absatz) konzentrieren sich außerhalb der Auen hydrologisch naturnaher Flüsse und Bäche vor allem in Staurengengebieten montaner Alpen- und Mittelgebirgslagen (z.B. Nordrampe der Kalkvorpalpen, Flyschzone, Wildflysch und Ultrahelvetikum im Allgäu).

\* Trockene Pfeifengraswiesen können sogar auf "Kalkpaternia (= Auenrendzina) mit tiefliegenden Gley-Horizont" stocken (KLÖTZLI 1969: 59).

### 1.3.1.2 Niedermoore, Moor- und Anmoorgleye (Bearbeitet von A. Ringler)

Häufiger als auf Mineralböden sind Streuwiesen jedoch auf Anmoor- und Moorgleyen sowie auf Wiesenmooren anzutreffen. Anmoorgleye weisen im A<sub>h</sub>-Horizont einen Gehalt an organischer Substanz zwischen 15 und 30% auf. Bei Moorgleyen liegt dieser Wert über 30%; sie zeichnen sich somit bereits durch eine Torfauflage aus. Von Moorböden ist die Rede, wenn eine derartige Auflage über 30 cm Mächtigkeit erreicht. Torf entsteht bei ständiger Vernässung des Oberbodens, wodurch abgestorbene Pflanzenteile unter dem Mangel an Luftsauerstoff nur langsam und unvollständig abgebaut werden. Moorböden haben ein großes Porenvolumen von über 90% und eine hohe Wasserkapazität (Scheffer & Schachtschabel 1982: 390).

Innerhalb von Mooregebieten sind Streuwiesen am häufigsten auf Grundwasser- (= Nieder-) Mooren entwickelt. Niedermoortorfe sind im allgemeinen vergleichsweise stark zersetzt und dunkelbraun, schwarzbraun, schwarzgrau gefärbt.

Die weitgehend von ihrer Umgebung her mit Wasser gespeisten, also von Mineralbodenwasser ernährten geogenen Moore (= Niedermoore s.l.) werden von SUCCOW & JESCHKE (1986: 32 ff.) in folgende sieben (Nieder)Moortypen gegliedert:

#### A) Versumpfungsmoore

Die Torfbildung geht auf einen (groß)flächigen Anstieg des Grundwassers zurück. Versumpfungsmoore sind in Bayern im niederschlagsreichen, unmittelbaren Vorfeld der Alpen vor allem in Senken über Geschiebelehmen bei schlechter Vorflut entwickelt. Versumpfungsmoore sind insbesondere in niederschlagsreichen Lagen oft recht nährstoffarm. Regenmoorbildungen (Hoch- und Übergangsmoore) stehen daher oft im engen Kontakt mit Streuwiesen der Versumpfungsmoore. Typische Versumpfungsniedermoore (ehemals überwiegend Streuwiesen) liegen in den Gletscherzweig- und -stammbecken (z.B. Rosenheimer-, Brucker-, Attel-, Ammersee-, Würmsee-, Wolfratshauer-, Heggener Becken), in Grundmoränendepressionen (z.B. Grasleitener und Habach-Marnbacher Moorlandschaft), in Einbruchszonen und Senken des Schichtstufenlandes (z.B. Lindauer Moor/BT, Coburg-Rodacher Becken/CO), in Rückstauzonen am Rande der Stromtalbecken (z.B. Wemdinger Ried, Donautal-Randmoore Regensburg-Straubing, oberes Altmühlbecken, z.B. Kappel- und Heglauer Wasen), z.T. aber auch in anthropogen vernäßten Rückstauzonen an (ehemaligen) Weihern bzw. Mühlbächen (z.B. Kreuther und Scheerweiher/AN, Illachmöser bei Wildsteig/WM, Talmoore an der Schwarzen Laaber/R).

#### B) Hangmoore

Hangmoore werden durch das aus dem Mineralboden zufließende, das Moor durch- und überrieselnde Hangwasser ernährt. Das Mineralbodenwasser tritt sowohl in breiter Front in das Moor ein oder durchzieht es in Bahnen und Bächen. Hangmoore wach-

sen in der Regel hangaufwärts, da sich das zufließende Mineralbodenwasser beim Eintritt in den Moorkörper staut. Die Hangseite ist deshalb häufig besonders naß.

Ein Großteil der Hangmoore verdankt ihre Existenz den menschlichen Rodungen, weil Wiesen und Weiden weniger verdunsten als die vormaligen Wälder und deshalb die Staunässe fördern. Insbesondere die Auflassung der Nutzung der Wiesen und Weiden führte zu anhaltenden Vernässungen und zur Entstehung von Hangmooren.

Hangmoore mit streuwiesenartigen Vegetationsbeständen sind in den ostbayerischen Grenzgebirgen, im südlichen Alpenvorland sowie in den Alpen (deutlicher Schwerpunkt in Bayern: Oberallgäuer Alpen) anzutreffen. Typisch sind hier auch obrosoligene Hangmoorkomplexe, in denen der mineralstoffreiche Hangwasserstrom hangabwärts seinen vegetationsbestimmenden Einfluß verliert. (Ehemals) streugewutzte Niedermoore gehen häufig unterwärts in Übergangs- und Hochmoore über (z.B. in vielen Kar-, Hangschulter- und Riedelmooren der Bayerischen Alpen, Haidenaabquellengebiet/BT, Samerberger Beckenmoor/RO, Faltenmulde vor den Alpen). Solche Moor- und Streuwiesenbildungen finden sich bevorzugt auf primär kalkarmen oder entkalkten Substraten, da

- der Elektrolytgehalt des Sickerwasserstromes schon beim Eintritt ins Hangmoor nicht mehr allzu weit über den Toleranzgrenzen "ombrominerobionter" Pflanzen (= Regenmoorarten) liegt;
- solche Unterlagen (tonig-mergelige Schichten, entkalkte Verwitterungslehme) meist staunässeförderlicher sind als verkarstende, klüftige oder poröse Karbonatgesteine.

Kleinseggenriede können aber auch talseitig an Regenmoore anschließen, insbesondere in Hangabsatz-, Sattel-, Kamm- und Wasserscheidenmooren (Randalpen, Böhmerwald), so z.B. bei der Schönbergalpe/Riedbergpaß/OA, Birkachmoor bei der Wilheminalpe/OAL, Moore an der Ammer-Lech-Wasserscheide/WM, z.B. oberes Illachtal, zwischen Rotenbuch und Ilgen, Schwarzlaich-Gebiet bei Peißenberg, Pechschnaitgebiet und Kammerer Moore/TS, Gotzing am Taubenberg/MB, Valeppmoore/MB, Streuwiesen an der Schwarzentennalm/MB, Schemer und Rehgrabenalm/TÖL.

#### C) Quellmoore

Quellmoore wachsen je nach Topographie, Hydrogeologie und Quellschüttung (bzw. Druckwasserspiegel) meist kleinflächig (bis großflächig) über den Grundwasseraustritten auf. Wie die Hochmoore besitzen viele Quellmoore ein Höhenwachstum mit z.T. sogar kuppenförmiger Aufwölbungstendenz (Quellkuppenmoore). Entscheidender Substratbildner ist dabei jedoch nicht Torf, sondern physikalisch und/oder biogen (Quellalgen, -moose) ausgefallter Quellschlamm. In relativ ebener Lage liegen die Hangwasseraustritte im Zenit der Quellkuppe. Zu den Streuwiesengebieten mit schönen Quellkuppen zählen: Randbereich des Mettenhamer Filzes/TS, Aicheter Quellmoor/RO, Quellmoor nördlich des Auerberges/OAL.

Für ungestörte Quellschichten-Hangmoore sind oft kaum begehbbare kleinflächige Kalkschlamm-Schwinggrasen (manchmal sogar mit Kleinseggenrieden überzogen) charakteristisch (z.B. Diesebach/TS, Ostrand Bergener Moos/TS, Kupferbachtal/EBE, M).

Orohydrographisch gesehen lassen sich innerhalb der Quellmoore unterscheiden:

#### **Schichtquellmoore (= Quellhangmoore, Hangquellmoore)**

Meist 1 bis 5 ha groß; markieren oft als horizontale Streuwiesen- (und Feuchtwald-) Bänder die austreichenden Wasserstauer (z.B. bindige Grundmoräne unter Rückzugsschotter oder -moräne, Molasse-Tegel unter verkarstem Deckenschotter oder jungglazialen porösen Sedimenten); konzentrieren sich auf Haupttalzüge, Beckenränder und periglaziale Umfließungsrinnen, die Grundwasser-Deckenschichten angrenzender Hochflächen anschneiden (z.B. östliche Isarleiten Bad Tölz - Ascholding, Ammerseeleite Herrsching - Pähl/STA, WM, Nordrand Gaißbacher Zungenbecken/TÖL, beiderseitige Lechleiten Schwangau - Schongau/OAL, WM, Hochterrasse-Oberflossing - Polling - Buch/MÜ, AÖ, Ostrand des Halfinger Beckens/RO, Erlstätt-Höglwörther Urstromtäler/TS, BGL, Surtal/BGL, TS, Fußzone des Kramer/GAP, Nordwestrand des Rosenheimer Beckens bei Elmoosen/RO, Isarleiten bei Aich-Kronwinkl und Landshut/LA, Tertiärabbruch Markt-Perach/AÖ, Alztal bei Gufflham/TS, AÖ, Sindelsdorfer Tal/WM); in Naturräumen mit Hydrogenkarbonatwässern stets als Kalk-Quellmoore mit Kalktuffeinlagerungen ausgebildet (Jungmoränengebiet, viele Alpentäler), diese können insbesondere an Einschnitten in mächtige grundwasserleitende Kalkschotterkörper viele Meter (bis zu 20 m) mächtig und abbauwürdig werden (fossile Quellmoore am Rand des Ammerseebeckens bei Polling und Dießen/WM, LL, Alz- und Salzachtal, Moosacher Tal/EBE, Ammertal bei Murgnbach/WM, Jura-Traufzone).

Quellmoortorfe sind infolge hoher O<sub>2</sub>-Gehalte des Bodenwassers in der Regel hochzersetzt und schlammig und finden sich hauptsächlich im Bereich der besonders wüchsigen, zumeist eher hangaufwärts liegenden Bereiche des Quellmoorgebiets.

Typisch und pflegebestimmend in Quellhangmooren ist ihr oft stark aufgefächertes Quellrinnensystem und ihre ausgeprägte Kleinmorphologie. Tuffgepanzerte, oft natürlich trockenengefallene Hangrücken wechseln mit eingemuldeten Sickerwasserbahnen oder Quellarenen. Abwechselnd rasch und langsam fließende Quellrinnensale werden gelegentlich durch Kalksinterkaskaden zu "Stautreppen" aufgestaut (z.B. Mangfalltal bei Valley/MB, Gritschener Quellmoor/RO). Kalkschlammchen sind für schwere Pflegegeräte noch empfindlicher als die Rinnsale. Noch nicht überwachsene wulstförmige Blualgentuffe (z.B. von der Gesellschaft Scytonematetum myochrous BRAUN 1968 gebildet) auf den trockenen Rücken weisen darauf hin, daß Quellaustritte offensichtlich relativ rasch "wan-

dem" können (z.B. Oberteisendorf/TS, Westerham und Wiedholz/RO, Labacher Viehweide/OAL).

Relativ kalkarme Quellhangmoore (z.B. auf Juraschichten im Bendediktenwandvorland/TÖL, im Halbammergebiet/GAP, WM und nördlich des Frillensees/TS) sind kleinformologisch weniger skulpturiert (keine Kalktuffbildung).

#### **Hangnischenquellmoore, Quellmuldenmoore**

Oft nur 0,05 bis 1 ha groß; Wasseraustritte oft eher punktuell-linear als flächig in Nischen und Hangmulden; dem vorhergehenden Typ eng verwandt; besetzen häufig Schichtquellhorizonte, die durch natürlichen präglazialen Hangabtrag in einzelne Nischen zurückverlegt und aufgelöst wurden; kommen zwar auch in den für Schichtquellmoore genannten Naturräumen vor, charakterisieren aber vor allem die älteren Erosionslandschaften (Tertiärhügelland, Albrauf und Juratäler, Silikatgebirge), in denen die rückschreitende Hangzerschneidung und Quellmuldenbildung weiter gediehen ist als in den jungglazial geprägten Landschaften (z.B. Leyerer Berg/ERH, Kordigast/LIF, Sulzbachtal Beilngries-Neumarkt/NM, Neumarkter Quellarena/NM, Giechburggebiet/BA, östliche Rhönabdachung/NES und schwarze Berge/KG - hier sowohl an der Röt-Wellenkalk-Grenze als auch auf Basalt -, Südrand der Nordheimer Bucht/NEA, Hangnischen des Spalter Hügellandes/WUG, RH, Nordabhang des Hesselberges/AN, Freinhausener Paar-Leite/PAF, Silberbrünnl bei Aichach, Quellmoor bei Gschöd/PAN), wegen geringer Torfbildung oft besser als Sickerquellfluren zu bezeichnen.

Charakteristisch sind häufig kleine, ausschließlich oberflächennahe Einzugsgebiete mit geringer Wasserspende (dadurch außerordentlich große hydrologische und trophische Störanfälligkeit).

Im Alten Gebirge und in der Buntsandsteinrhön (z.B. Salzforst/KG) ist dieser Sauerwiesentyp weit verbreitet und für die spezifischen Grundwasserverhältnisse außerordentlich bezeichnend. Zufuhrwasser kommt meist nicht aus Schicht- oder Kluftquellen, sondern sammelt sich oberflächennah über dem meist undurchlässigen Gestein (z.B. in den sehr geringmächtigen Schieferzersatzdecken des Frankenwaldes) oder sickert aus dem Kristallinersatz allmählich über den Fließerden aus. Die Schüttungen sind meist wenig nachhaltig. Schon relativ geringfügige bergseitige Bodeneingriffe (z.B. flache Gräben, eingetieft Fahrspuren in forstlichen Rückegassen) können den Sickerwegen "den Hahn abdrehen". Ihr ungestörter Fortbestand benötigt deshalb eine recht extensive Nutzung im weiteren Umfeld.

Die Kleinheit der Hangnischenmoore (i.d.R. nur Teil des zugehörigen Flurstückes/Schlages) erschwert eigenständige quellmoor- und streuwiesengerechte Sondernutzung bzw. Pflege; unzählige Hangnischenquellfluren gehen vermehrt seit den 70er Jahren in größeren Weideparzellen auf (z.B. Braunseggenriede am Dreisessel-Südhang/FRG, Primulo-Schoeneta der Lochgraben- und Postbauernalm am Blomberg-Südhang/TÖL, Schwarzkopf-

binsenfluren bei Hartschimmel/WM und Einöd/TÖL, Davallseggenriede des Schwangauer Kessels/OAL).

Fast torffreie, oft 20-40° steile Kalksickerfluren, die typische "Streuwiesenflora" enthalten, aber nie gemäht wurden, sondern allenfalls beweidet werden, finden sich in den Bayerischen Alpen vor allem an südexponierten Dolomithängen, besonders in der Region der Schneeheide-Kiefernwälder, wo sich schwache Kluftwasseraustritte im mylonitisierten (zergrusenden) Haupt- oder Raiblerdolomit flächig verteilen (z.B. Kuchelbachtal und Loisachtalhänge/GAP, Herzogstand/TÖL, oberhalb Schleching/TS).

#### **Stauquellmoore/Wiesenmoore/Niederungsquellmoore der Alluvionen und Schotterebenen**

Entstanden im Regelfall durch breitflächig aus einem allmählich auskeilenden Wasserleiter (z.B. Niederterrassenschotter über Tertiärflinz) an die Oberfläche gedrücktem Grundwasser; Initialstellen waren meist die Nahtstellen zwischen den einzelnen Schotterzungen der Niederterrassen (Erdinger - Dachauer Moos); im Gegensatz zu den vorgenannten Standorttypen meist (sehr) großflächig (im Urzustand bis zu 25.000 ha groß) und fast eben; zumindest teilweise primäres Quellmoor ohne Streunutzung; charakteristisch sind (waren) anastomosierende, sehr ungleich breite Quellbäche mit rasch strömenden bis kalkschlammig stagnierenden Abschnitten; im Unterschied zu den Hangquellmooren nur selten fester Tuff, sondern meist sandiger Alm (Quellkreide) abscheidend, der als Putzmittel, Feinmörtelzusatz und Düngerkalk bis nach dem 2. Weltkrieg an vielen Stellen gewonnen wurde. Sonderformen sind die Gipskeuper-Wiesenmoore der Grettstätter Wiesen/SW, der Oberen Aischniederung und der Marktnordheimer Bucht (bis auf wenige Reste vernichtet), die artesisch gespannten Alpen- und Jura-Talmoore mit Schwefelquellen (z.B. Faulenbachtal/OAL, Südspitze Eschenloher Moos/GAP, Feckinger Bach/KEH).

Wo Quellmoore und Kalkstreuwiesen in artesischen Wannengestalten eingelagert sind und/oder einen hohen Druckspiegel aus Höhlensystemen des tiefen Karstes aufweisen (z.B. in Alpenquertälern am Fuß von Karbonathochgebirgen), treten regelmäßig eindrucksvolle, oft mehrere Meter tiefe und glasklare Quelltrichter auf (z.B. Loisachtal - Sieben Quellen - Oberauer Moos, Leitzachquellmoor bei Osterhofen, Mettenhamer Filz/TS, Falkenseegebiet/TS, Quellmoor bei Niederaudorf/RO, Weißensee-Ufermoore bei Füssen, ehemaliges Schwillach- und Semptquellmoor/ED, EBE).

Bäche durch solche Quellstreuwiesen stellen sich manchmal (auch in tiefen Moränetälern und schmalen Becken) als Ketten von Quellaufstößen dar (z.B. Elbachmoor, Rothenrainer Moore/TÖL, Rechtach bei Murnau, Ettinger Bach/WM, Urschlachquellen/RO).

Ebenfalls eine ganz spezielle Hydrologie besitzen die Seeuferquellmoore des Lindau-Wasserburger

Bodenseeufer, der Osterseen/WM, des Chiemsee-Nordufers (z.B. Aiterbacher und Kailbacher Winkel/RO), des Würmsee-Südufers bei St. Heinrich, des Weißensee-Ostufers/OAL, des Waginger See-Südendes/TS, des Pelhamer Sees/RO, des Simsee-Südwestufers/RO, der Seener Seen/TS, des Maistättenweiher/STA und einiger kleinerer oberbayerischer und schwäbischer Seen. Weiße Kalkschlammbrühen, schöne Quelltrichter und Überstauungseinflüsse schafften hier ganz eigenartige Lebensbedingungen. Die letzten Vorkommen des endemischen Bodenseevergißmeinnichts (*Myosotis rehsteineri*) kennzeichnen Kontaktzonen von Seeuferquellmooren und Kiesstrand.

#### **D) Überflutungsmoore**

An Überflutungsbereichen von Flüssen oder großer Seen mit starken Wasserstandsschwankungen gebunden, meso- bis eutroph.

In Bach- und Flußtälern mit geringem Gefälle wechseln oft Mineral- und Moorstandorte. Wachstumsfaktor für diese Auenmoore sind hohe mittlere Grundwasserstände, wie sie vor allem in den vom Fluß entfernten Teilen der Aue beobachtet werden. Die Selbsterhöhung des Flußbettes bewirkt zur Talrandseite hin den Anstieg der Grundwasserdrucklinie bis zur Bodenoberfläche, so daß es dort zu anhaltenden Bodenvernässungen und Moorbildungen kommen kann. Das in Hochwasserphasen herangeführte nähr- und mineralstoffreiche Überflutungswasser lagert in tieferen Stillwasserbereichen Mudden ab, in Flachwasserbereichen entstehen dagegen schwere, mineralstoffreiche Torfe (vgl. SUCCOW & JESCHKE 1986: 40). Solche **durchschlickten Moorböden** weisen häufig eine deutlich reliefierte Oberfläche mit kleinräumig wechselnden Verhältnissen der Grundwasser- und Nährstoffversorgung auf. Die Uferwälle an den Fluß- und Seeufern bestehen dagegen aus geschichteten mineralischen Grob-sedimenten.

Intakte Auenmoore mit Auenstreuwiesen gibt es z.B. entlang der Loisach (nordöstliches Murnauer Moos, Hagner Moos, Loisach-Kochelseemoore), der oberen Ammer (Ettaler Weidmoos), der Ach westlich des Staffelsees (alle GAP), der Kalten bei Bad Feilnbach/RO, der Aitrach und Weißen Achen bei Bergen, an den Südufern von Ammer- und Chiemsee sowie am Nordufer des Kochelsees, an der Lobach/OAL, Sims/RO, an der Balderschwanger Ach/OA und in besonders komplexer Ausbildung an der Trauchgauer Ach/OAL.

#### **E) Verlandungsmoore**

Charakteristisch für gewässerreiche Landschaften. Flache, stark mit Mineralstoffen befrachtete oder sehr nährstoffreiche Gewässer mit hoher Produktivität an Pflanzenmasse verlanden sehr viel schneller als nährstoffarme, tiefe und kaum Fremdmaterial erhaltende Gewässer. Die Verlandung beginnt mit der Ablagerung von Mudden. Mudden bilden sich durch im Wasser vor

handene und von außen dorthin gelangte organische und anorganische Bestandteile. Sie setzen sich am

Grund des Gewässers ab und füllen dieses allmählich auf.

Die Verlandung beschleunigt sich, wenn der Muddeabsatz durch Torfbildung der Ufervegetation ergänzt wird. Nach Verlandungsende hat sich eine geschlossene Torfdecke über dem Muddekörper gebildet. Wird der Wasserspiegel gesenkt, kann es zur verstärkter Torfbildung und damit zu rascher Verlandung kommen. Zahlreiche Streuwiesen im Voralpinen Hügel- und Moorland, im westlichen Mittelfranken und in der Oberpfalz befinden sich in ehemaligen Teichen, die vor noch nicht einmal 200 Jahren abgelassen oder verkleinert wurden (vgl. KONOLD 1987: 148), so z.B. Deiniger Moor/TÖL, die Illachmoore bei Wildsteig/WM, mehrere Sauerwiesen im Freihunger Becken/AS und in der Wondresenke/TIR. In Streuwiesen, die erst in jüngerer Zeit durch Verlandung entstanden sind, kann die Mudde als limnisches Sediment nahezu bis zur Bodenoberfläche anstehen (z.B. Wimpersinger-Tabinger-Taubensee/TS).

Verlandungsmoore sind häufig basenreich-eutroph, es gibt jedoch auch kalkreich-oligotrophe und basenarm-oligotrophe Verlandungsmoore, bei denen Schneidriedverlandung (z.B. Kesselseen und Pfaffinger See/RO) oder Schwarzes Kopfried und Blaue Seebinse (*Scirpus tabernaemontani*) eine wichtige Rolle spielen (z.B. Pelhamer See, Schoenus-Ufermoore am Haslacher See/OAL).

#### F) Durchströmungsmoore

Bei den Durchströmungsmooren basiert die Torfbildung auf einem sich durch den Torfkörper bewegenden Mineralbodenwasserstrom. Sie kommen auf geeigneten Flächen, in Niederungen, Tälern und Talrandgebieten vor, in denen die Hauptgrundwasserleiter angeschnitten sind. Dieser anhaltende Mineralbodenwasserstrom, der oft auf austretende Schichtquellsysteme zurückgeht, führt zu ständig wachsenden, locker gelagerten Torfen geringer Zersetzung und hoher Ausdehnungsfähigkeit. Das ist wiederum die Voraussetzung für den Bodenwasserfluß, der vornehmlich in den obersten Torfkörper erfolgt. Das Niveau des Grundwasserstromes hebt sich mit dem aufwachsenden Torf. Die Moorvegetation wächst am Talrand im Bereich des eintretenden Mineralbodenwassers am stärksten.

Häufig treten Durchströmungsmoore mit anderen hydrologischen Moortypen kombiniert auf. Für jungpleistozäne Flußtalmoore ist die Vergesellschaftung mit randlichen Quellmooren sowie mit schmalen Überflutungsmooren längs der Flüsse kennzeichnend. In niederschlagsreichen Klimagebieten wie zum Beispiel am Alpenrand wachsen in vom Talrand ferneren Moorteilen Regenmoore den Durchströmungsmooren auf.

Bei den Durchströmungsmooren handelt es sich um sekundäre Moorentwicklungen, die auf Verlandungs-, Versumpfung-, Hang- oder Quellmooren aufwachsen und sich aus diesen entwickelt haben. Großflächige Durchströmungsmoore sind z.B. das südöstliche Murnauer Moos (vgl. SUCCOW & JESCHKE 1986: 156), die östlichen Loisach-Ko-

chelseemoore (zwischen Benediktbeuern und Kochel), das Herrschinger Moos/STA, die Laabertalmoore bei Deusmann/NM, die Ottmaringer Talmoores/NM; kleinere Taldurchströmungsmoore sind z.B. das Gutterstätter Moos/EBE, das Kupferbachtal/EBE, M, RO, das Höglwörther Tal/BGL, die Surtalmoore bei Oberteisendorf/TS, die Günztalmoore N Obergünzburg und das Hundsmoor/MN.

#### G) Kesselmoore

Sogar in die toteisbedingten Kesselmoore der Jungendmoränen- und Eiszerfallslandschaften drang häufig die Streunutzung vor. Da Kesselmoore aus kleinen Einzugsgebieten ernährt werden, sind sie stark vom Witterungsverlauf abhängig. Perioden von mehreren feuchten Jahren führen zu einem raschen Torfwachstum, wobei das Mineralbodenwasser das gesamte Moor erfaßt. In Trockenphasen kann das Torfwachstum vollends eingestellt sein, im Zentrum des Moores erfolgt die Speisung der Vegetation nahezu ausschließlich durch Regenwasser. Relative Trockenheit läßt Gehölzaufwuchs, vor allem Kiefer und Birke aufkommen. In feuchten Perioden stirbt der Gehölzbestand wieder ab. Wegen ihrer geringen Größe entwickeln sich Kesselmoore gewöhnlich nicht zu echten Regenwassermooren.

Die wohl bedeutendsten Kesselmoore in Bayern bergen die Eggstätt-Hemhofer Seenplatte/RO, die Seeoner Seenplatte/TS und das Osterseegebiet/WM. Die oft kalkflachmoorartigen Randpartien und Kalkflachmoorverbindungsstränge zwischen den Seen tragen vielfach Streuwiesencharakter. Viele andere Kesselmoore sind mit heute kaum mehr genutzten Großseggenrieden (meist Steifseggenegengesellschaft) und Röhrichten ausgekleidet, z.B. das Weidseegebiet südlich Petting/TS, der Taubensee/TS, viele Toteislöcher im Altlandkreis Wasserburg (z.B. Straßer See, Altensee-Hulinseegebiet), Kesselmoore zwischen Dietramszell und Kirchbichl/TÖL, Kesselmoore im Weitholz bei Rechtmehring/MÜ, RO und nördlich Pfaffing/RO, Irlhamer Moos/RO, Kessel bei Thaining-Issing/LL, Egmatinger Forst/EBE, Gilching-Grafrather Forst/FFB, STA. Auch in kleineren Toteiskesselgebieten treten Kalkniedermoore in Erscheinung (z.B. Egelsee-Bodenloser See - südlich Burggen/WM, Kessel bei St. Christoph/EBE, Söcking/STA und Leutstetten/STA), in anderen sehr vielfältige Braunmoosstufenkomplexe und seggenreiche Zwischenmoore mit seltenen Eiszeitrelikten, z.B. die seltene Torfseggenegengesellschaft (*CARICETUM HELEONASTAE*) und Strickwurzelseggenegengesellschaft (*CARICETUM CHOR-DORRHIZAE*).

#### 1.3.1.3 Hoch- und Übergangsmoore (Bearbeitet von B. Quinger)

Zeitweise waren sogar Hoch- und Übergangsmoore in die Streunutzung einbezogen. Viele (ehemalige) Streuwiesenkomplexe sind z.T. auch von Übergangsmoor- bzw. Torfmoorstorfen unterlagert. Bei Brache entwickeln sich insbesondere Streuwiesen auf sauren Torfen bzw. auf Anmooren über sauren Kristallin- und Sandsteinen in Richtung auf torf-

moosreiche Moorvegetation. Insofern darf diese kurze "Standortkunde" der Streuwiesen den dystrophen (sauer-nährstoffarmen) Flügel nicht völlig übergehen.

Moorhydrologisch gelten Moorkomplexe als Hochmoore, deren Vegetation ausschließlich vom Regenwasser gespeist wird. Auf DU RIETZ (1954: 571 ff.) geht der Vorschlag zurück, "arme" Niedermoore von Hochmooren anhand von "Mineralbodenwasseranzeigern" wie *Carex rostrata*, *Carex lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium* usw. abzugrenzen. In der Praxis scheitert jedoch oft die eindeutige und zweifelsfreie Abgrenzung von **Hochmooren** und schwach mineralisch beeinflussten **Pseudohochmooren**, so daß SUCCOW & JESCHKE (1986:28) "**oligotroph-saure Armmoore**" anstelle der Unterscheidung von Hoch- und Pseudohochmooren setzen.

Hochmoore und nur gering vom Mineralbodenwasser beeinflusste Pseudohochmoore zeichnen sich durch einen "mooreigenen" Wasserhaushalt aus, an dem von außen zuströmendes Grundwasser nur noch geringen oder gar keinen Anteil mehr hat und der Wasserbedarf in erster Linie durch die örtlichen Niederschläge gedeckt wird. Die daraus resultierende extreme Nährstoff- und vor allem (!) Mineralstoffarmut, sehr tief liegende pH-Werte sowie die Vitalität einiger Torfmoosarten wie *Sphagnum magellanicum* lassen in hydrologisch unbeeinträchtigten Hochmooren und Pseudohochmooren die Ausbildung streuwiesenartiger Vegetationsbestände nicht zu!

Hydrologisch unbeeinträchtigte Hoch- und Pseudohochmoore des südlichen Alpenvorlands (Bsp.: Schwarzseefilz im Murnauer Moos) wurden zwar früher zur Streunutzung herangezogen (vgl. Kap. 1.6.1.3, S. 135), es entwickelten sich jedoch keine streuwiesenartigen Vegetationsbestände. Lediglich auf entwässerten Hochmoortorfen (= stark saure, schwach zersetzte Sphagnumtorfe) können sich bei Streumahd infolge einer verbesserten Mineralisation und infolge der stark reduzierten Vitalität der Hochmoorsphagnen artenarme, saure Haarbinsen- und Pfeifengrasbestände mit Streuwiesencharakter zuzurechnen sind.

Eine Sonderform der Streugewinnung in Torfmoosmooren war das Miespickeln, d.h. die Moos- (Sphagnum-) Streugewinnung mit der Mooshaue (vgl. Kap. 1.6). Auch hierbei bilden sich meist von der rasingen Haarbinse (*Trichophorum caespitosum*), dem Weißen und Braunen Schnabelriet (*Rhynchospora alba*, *R. fusca*) beherrschte rasenartige, meist von sekundären Erosionsrinnen und -schlenken durchzogene Bestände aus, die heute noch an vielen Stellen zwischen Lindau und Laufen die weite Verbreitung des Miespickelns belegen (Schwerpunkte sind die Landkreise TÖL und WM).

**Übergangsmoore** sind Teil des Niedermoores i.w.S. von DU RIETZ (1954:573 ff.), da sie in ihrer Vegetationszusammensetzung zweifelsfrei vom Grundwasser beeinflusst sind. Handelt es sich um ein hydrogen-carbonatreiches ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ), wie in weiten Teilen des Voralpinen Hügel- und Moorlan-

des, so können Schlenken, seichte Eintiefungen usw. eine kalkflachmoorartige Vegetation aufweisen.

Trophisch und moorhydrologisch lassen sich Nieder- und Übergangsmoor nicht eindeutig trennen. Von den Niedermooren unterscheiden sich die Übergangsmoore nach einem Vorschlag von PAUL (1910) durch das Auftreten von Hochmoorarten oder ombrotrophenten Pflanzenarten wie *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia* oder *Sphagnum magellanicum*. Wir schlagen vor, in diesem Zusammenhang nur solche Moorkomplexe als Übergangsmoore zu bezeichnen, in denen ombrotrophente Torfmoosarten auftreten. Diese Moore sind letztlich für die Entstehung der Regenwassermoore verantwortlich und induzieren daher gewissermaßen den "Übergangscharakter" eines solchen Moorkomplexes.

Hydrologisch unbeeinträchtigte Übergangsmoorkomplexe waren zwar z.T. (bzw. nur in trockenen Jahren) streugenutzt, nahmen aber im Regelfall nicht Struktur und Erscheinungsbild typischer Streuwiesen an.

### 1.3.2 Wasserhaushalt

(Bearbeitet von B. Quinger und U. Schwab)

Streuwiesenstandorte sind durch zumindest zeitweise hohe Grundwasserstände geprägt oder durch Stauwasser vernäßt.

Nach der Art und Dauer der Einwirkung sind Grundwasser, Stauwasser, Überstauungen und Überflutungen durch angrenzende Oberflächengewässer auseinanderzuhalten. Sind die Bodenhohlräume über einer wasserundurchlässigen Schicht ständig mit Wasser gefüllt, welches nur der Schwerkraft unterliegt, so handelt es sich um Grundwasser. Nur zeitweise im Jahr vorhandene Wasseranreicherung im Boden ohne ausgeprägte Fließbewegung bezeichnet man als Stauwasser (SCHEFFER & SCHAHTSCHABEL 1982: 152). In bodenphysikalischer Hinsicht besteht zwischen Grund- und Stauwasser im übrigen kein Unterschied, daher werden sie gemeinsam abgehandelt (Kap. 1.3.2.1). Anschließend wird auf Überflutungen und Überstauungen eingegangen (Kap. 1.3.2.2, S. 33). Zuletzt werden die Standorte der wichtigsten Streuwiesentypen in ihrem Wasserhaushalt miteinander verglichen (Kap. 1.3.2.3, S. 33).

#### 1.3.2.1 Grund- und Stauwasser

Das Grundwasser wirkt auf die Streuwiesenvegetation insbesondere durch unterschiedliche

- Mineral- und Nährstoffgehalte (zu gelösten Feststoffen s. auch Kap. 1.3.3, S. 34);
- Sauerstoffgehalte;
- Fließgeschwindigkeiten;
- Grundwasserstände, -schwankungsbreiten und -rhythmen.

Der Sauerstoffgehalt bestimmt u. a. die biologische Aktivität in Naßböden und damit den Torfzersetzungsgrad bzw. die Mineralisationsgeschwindigkeit

sowie den Ablauf von chemischen Reaktionen (z.B. Eisen- oder Kalkfällungen).

Die Fließgeschwindigkeit hängt vor allem vom Wasserangebot, der Neigung des wasserstauenden Untergrunds und der Durchlässigkeit des Bodens ab. Sie ist demzufolge in Tallagen mit feinkörnigen Böden wie z.B. tonigen Gleyen sehr gering, so daß hier gewöhnlich staunasse Verhältnisse vorherrschen. Mit zunehmender Neigung und Korngröße des Unterbodens steigt die Fließgeschwindigkeit stark an (relativ rasch durchströmt sind z.B. sicker-nasse Hangmoore auf Kiesuntergrund bzw. torfarme Rieselfluren der Kristallgebirge).

Grundwasserstände und -schwankungen ergeben sich aus dem Zusammenwirken von zugeführtem Niederschlagswasser, dem unterirdischen Ablauf und dem Entzug durch die Evapotranspiration. Während sich an einem Standort die jährlichen Ganglinien witterungsbedingt mehr oder weniger stark unterscheiden, ergeben sich gemittelt über mehrere Jahre sehr ähnliche hydrologische Verhältnisse. Die Dauerlinie (vgl. Abb. 1/4, S. 32) gibt - bezogen auf ein Jahr - die zeitliche Dauer der einzelnen Grundwasserstände unter Flur in Abweichung vom Mittelwert an.

Dauerhaft oberflächennah anstehendes Grundwasser (s. Dauerlinien 4 in Abb. 1/4), z.T. auch zeitweilige Überstauung (s. Dauerlinie 3 in Abb. 1/4), kennzeichnet wachsende Moore, unentwässerte (Hang-) Quellmoore mit ausgeglichener Quellschüttung. In Tälern oder Becken, insbesondere auf durchlässigen Flußalluvionen bzw. durchschlickten Niedermoortorfen, aber auch auf entwässerten Mooren fällt der Grundwasserspiegel für kürzere oder längere Zeit im Jahr ab (s. Abb. 1/4, Dauerlinien 1 und 2). Der mittlere Grundwasserstand hängt dabei maßgeblich von dem Grad bzw. der Tiefe der Entwässerung ab.

Den jahreszeitlichen Verlauf der Grundwasserganglinien in Pfeifengraswiesen des Schweizer Mit-

tellandes ermittelte KLÖTZLI (1969 a) im Rahmen einer umfangreichen Studie zu den Grundwasserbeziehungen der Moor- und Streuwiesen:

Die höchsten Grundwasserstände werden demnach zu Beginn der Vegetationsperiode zwischen März und Mai erreicht, während sich die Tiefstände gegen Ende der Vegetationsperiode zwischen August und Oktober einstellen. Im niederschlagsreichen Alpenvorland kommt es auch nach Starkniederschlägen während des Sommers zu meist kurzfristigen Anstiegen des Grundwasserspiegels. Die größte Steiggeschwindigkeit des Grundwassers fällt normalerweise in den Spätherbst, die größte Sinkgeschwindigkeit in den Zeitraum Mai bis Juni. Sink- und Steiggeschwindigkeit des Grundwassers hängen stark von der Bodenart ab. In grobkörnigen Böden steigt und sinkt der Grundwasserstand rascher als in feinkörnigen Böden, die Schwankungen sind geringer (in feinporig-feinkörnigen Böden ist das Wasser nur gering oder unbeweglich). In einer Streuwiese über einem insgesamt relativ grobkörnigen lehmigen Sandboden wurden als Maximalwerte 2 Meter Grundwasserschwankung/Woche gemessen (z.B. LEIBUNDGUT & DAVIS 1963, zit. in KLÖTZLI 1969 a: 29f.). Nasse Witterung läßt das Grundwasser vor allem dort stark ansteigen, wo zuvor die Grundwasserstände tief abgefallen waren. Starke Grundwasser-Schwankungen sind besonders bezeichnend für Streuwiesen mit relativ niedrigen mittleren Grundwasserstände.

Nicht entwässerte Torfböden vermögen wegen ihres relativ hohen Wasserhaltevermögens Grundwasser aktiv zu heben, so daß dort selbst in recht trockenen Sommern hohe Grundwasserstände und somit recht geringe Jahreschwankungen zu beobachten sind (Passarge 1954, zit. in Klötzli 1969a: 31). Dränungen wirken sich auf den Grundwasserhaushalt von Streuwiesen nach KLÖTZLI (1969a: 31, dort auch weit. Lit. zit.) folgendermaßen aus:

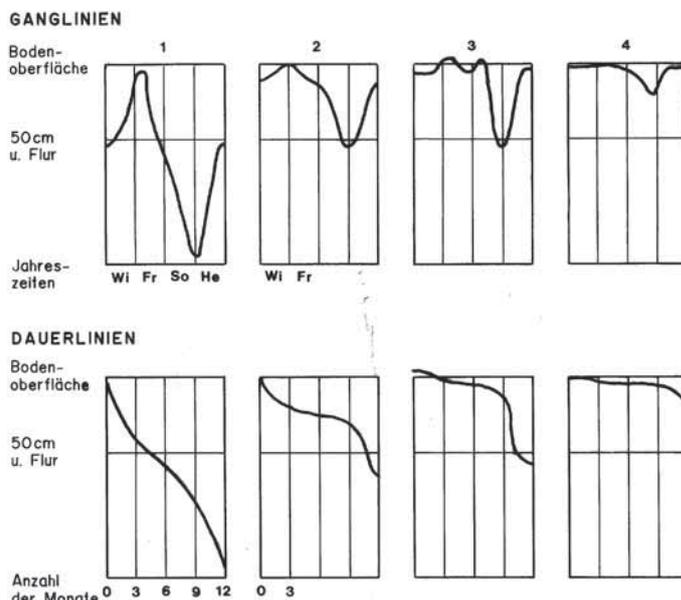


Abbildung 1/4

Grundwasserganglinien und -dauerlinien unterschiedlicher Streuwiesenstandorte (nach KLÖTZLI 1969)

Standort 1: Schwalbenwurzengras-Pfeifengraswiese;

Standort 2: Davallseggenried;

Standort 3: Steifseggen-Streuwiese (mit gelegentlichen Überflutungen);

Standort 4: nasses Kopfbinsengras (Grundwasserstände mit Ausnahme des Herbstes durchwegs sehr hoch stehend).

Nur in sehr grobkörnigen und durchlässigen Böden wird das Grundwasser nahezu gleichmäßig abgesenkt. In feinkörnigen, wenig durchlässigen Böden ist die Grundwasseroberfläche zwischen den Dränsträngen stark gewölbt. Je höher der Grundwasserspiegel vor der Dränung, desto mehr wirkt sich diese auf die Vegetation aus. Wird der Grundwasserspiegel so weit gesenkt, daß die Wurzeln auch den Kapillarsaum nicht erreichen, so hängt die Wasserversorgung der Vegetation fortan vom nutzbaren Bodenwasser (in den Mittelporen) ab. Die Kapazität hierfür steigt mit zunehmendem Tongehalt des Bodens sehr rasch an und sinkt dann wieder etwas ab. Je weniger nutzbares Wasser ein Boden faßt, um so empfindlicher reagiert die Vegetation auf eine Änderung des Grundwasserspiegels.

Eine Senkung des Grundwasserspiegels wirkt sich darum je nach Bodenart verschieden aus. Tonreiche Böden haben mit ihrem großen Volumen an Mittelporen eine hohe Kapazität für Haftwasser und ein hohes Ansaugvermögen für Grundwasser (kapillarer Aufstieg bis zu 80 cm), sie bieten daher ein Maximum an verfügbarem Bodenwasser. In Sandböden mit einem hohen Anteil an Grobporen und einem kapillaren Aufstieg von höchstens 30 cm ist der Bodenwasservorrat dagegen rasch erschöpft.

Auf entwässerten Torfböden setzen Sackungs- und Mineralisierungsprozesse ein, die zu einem Absinken der Bodenoberfläche führen (vgl. Kap. 1.3.3, S. 34, und 1.11.1.2, S. 167; KLÖTZLI 1969a: 29ff.; GÖRS 1951: 211f.).

### 1.3.2.2 Überflutungen und Überstauungen

Viele Streuwiesen in Flußtälern, Seebecken und Bachniederungen werden immer noch regelmäßig überflutet. Mit dem Oberflächenwasser wird der Boden von Sedimenten überdeckt, deren Stoffzusammensetzung und Korngrößenverteilung vom Einzugsgebiet des Fließgewässers bestimmt wird. In der Regel bewirken Überflutungen eine Anreicherung der Moorböden mit mineralischen Bodenbestandteilen.

Die Entstehung und das Ausmaß von O<sub>2</sub>-Defiziten im Wurzelraum stehen in einem direkten Verhältnis zur Höhe und Dauer der Überflutung. Charakteristisch für Streuwiesen in Überflutungsmooren ist die Dominanz meso- bis eutraphenter helophytischer Großseggen wie *Carex elata*, die auch mit langwierigen Überflutungen und Überstauungen gut zurechtkommen. Niedrige Fließgeschwindigkeiten des Überflutungswassers begünstigen die Sauerstoffarmut.

Überstauungen liegen bei einem Anstieg des Grundwassers über Flur vor. Überstauungen werden häufig in flachen Senken und Mulden beobachtet. Sie treten aber auch im ebenen Gelände auf, wenn die Grundwasserdrucklinien über die Bodenoberfläche

hinausreichen. Überstauungen sind für Talrandbereiche typische Erscheinungen, die niedriger liegen als die Flußrinnen in der Talmitte. Selbst bei eingedeichten Flüssen verursachen Hochwasserspitzen Überstauungen der Wiesenareale im Hinterland infolge der steigenden Grundwasserstände. Dabei werden dem Standort nur gelöste Stoffe, jedoch keine Feststoffe zugeführt. Häufige und langandauernde Überstauungen begünstigen ebenfalls helophytische Großseggen.

### 1.3.2.3 Vergleich des Wasserhaushalts einiger wichtiger Streuwiesentypen

Die Streuwiesentypen unterscheiden sich in ihrem Wasserhaushalt stark. Die Höhe der mittleren Grundwasserstände, die Schwankungsbreite der Grundwasserstände, das Auftreten von extremen Tiefständen einerseits und von Überflutungen und Überstauungen andererseits üben einen großen Einfluß auf die Vegetationszusammensetzung eines Streuwiesenstandorts aus. Die nachfolgend zusammengestellten Angaben zum Grundwasserhaushalt verschiedener Streuwiesentypen entstammen aus dem Schweizer Mittelland und sind allesamt der grundlegenden Arbeit KLÖTZLIs (1969a: 59ff.) zu den Grundwasserbeziehungen der Streuwiesen entnommen. Im wesentlichen treffen sie wohl auch für bayerische Streuwiesenstandorte zu.

#### A) Pfeifengraswiesen

Pfeifengraswiesen zeichnen sich durch relativ niedrige mittlere Grundwasserstände aus, sind häufig auf (schwach) entwässerten Standorten anzutreffen und werden im allgemeinen nicht oder allenfalls sehr kurzzeitig (wenige Tage im Jahr) überstaut oder überflutet. Nasse Ausbildungen lehnen sich im Wasserhaushalt an Kleinseggenrieder an, sehr trockene Ausbildungen sind nur noch schwach durch das Grundwasser beeinflusst und stehen in ihrem Wasserhaushalt bereits den nicht grundwasserbeeinflussten Magerrasen nahe.

- Sehr trockene, zu Halbtrockenrasen überleitende Ausbildungen ("STACHYO-BROMETUM", "SATUREJO-MOLINIETUM"\*):  
Mittlere Grundwasserstände bei 100-200 cm unter Flur, maximale Jahresschwankungen von über 200 cm, maximale Wochenschwankung 100-140 cm.
- Trockene Ausbildungen ("MOLINIETUM SERRATULETOSUM"):  
mittlere Grundwasserstände bei 100-140 cm unter Flur, maximale Jahresschwankungen sehr groß bei 150-200 cm, maximale Wochenschwankungen ca. 30 cm.
- Mittlere Ausbildungen ("GENTIANO-MOLINIETUM"):  
Mittlere Grundwasserstände bei 50-65 cm unter

\* Die in Anführungsstrichen gesetzten Namensbezeichnungen der Pflanzengemeinschaften sind aus der Arbeit KLÖTZLIs unverändert übernommen, um die Angaben zum GW-Haushalt eindeutig auf die Originalquelle beziehen zu können.

Flur, maximale Jahresschwankung bei 100-150 cm, maximale Wochenschwankung ca. 30 cm.

- Feucht-Ausbildungen ("GENTIANO-MOLINETUM CARICETOSUM DAVALLIANAE"): Mittlere Grundwasserstände bei 25-40 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 100-120 cm, maximale Wochenschwankung 30 cm, ebene Standorte mehrere Wochen im Jahr überstaut oder überflutet.

### B) Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder

Gleichmäßig hohe Grundwasserstände bis unmittelbar unter Flur mit relativ geringen Schwankungen sind für Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder bezeichnend. Sie sind deshalb nur auf unentwässerten oder allenfalls geringfügig durch Entwässerung beeinflussten Standorten existenzfähig. In ebener Lage sind die Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder nicht selten überstaut. In Hanglage (z.B. Hang-Quellmoore) streicht das Grundwasser auch in Trockenzeiten nur knapp unter der Bodenoberfläche, zu Zeiten reichlicher Wasserspeisung wird die Bodenoberfläche überrieselt.

- Davallseggenried ("CARICETUM DAVALLIANAE"): Mittlere Grundwasserstände bei 15-25 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 84-92 cm, maximale Wochenschwankung 14-24 cm.
- Mehlprimel-Kopfbinsenried, trockene Stör-Ausbildung ("PRIMULO-SCHONENETUM STACHYETOSUM"): Mittlere Grundwasserstände 25-40 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 110 cm, maximale Wochenschwankung 30 cm, keine Überstauung.
- Kopfbinsenried, nasse Ausbildung ("SCHOENETUM, nasse Ausb."): Mittlere Grundwasserstände bei 5-12 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 40 cm, maximale Wochenschwankung 7 cm, ebene Standorte mehrere Wochen im Jahr überstaut oder überflutet.

### C) Großseggenrieder

Überflutungen und Überstauungen sind bezeichnend, wobei insbesondere von Steifseggenriedern eine permanente Überstauung vertragen werden kann. Steifseggenrieder halten zudem starke Grundwasser-Schwankungen aus, während Fadenseggenrieder Standorte mit geringen Schwankungen bevorzugen. Schnabelseggenrieder (nicht in KLÖTZLIS Untersuchungsprogramm) zeichnen sich durch einen ähnlichen Wasserhaushalt aus wie die Fadenseggenrieder (vgl. PFADENHAUER 1989: 27).

- Steifseggenried, trockene Ausbildung mit *Callicteronella cuspidata* ("CARICETUM ELATAE, *Acrocladium*-Ausb."): Mittlere Grundwasserstände 25-40 cm unter Flur, maximale Jahresschwankungen 140 cm, max. Wochenschwankungen 90 cm, einige Tage im Jahr überflutet oder überstaut.
- Typisches Steifseggenried ("CARICETUM ELATAE TYPICUM"): Mittlere Grundwasserstände 15-25 cm unter

Flur, maximale Jahresschwankung um 90 cm, maximale Wochenschwankung um 20 cm, 13 Wochen im Jahr überstaut oder überflutet.

- Steifseggenried, nasse Ausbildung ("CARICETUM ELATAE COMARETOSUM"): Mittlere Grundwasserstände 0-10 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 20-30 cm, 40-50 Wochen im Jahr überstaut.
- Schlankseggenried ("CARICETUM GRACILIS"): Mittlere Grundwasserstände bei 5-12 cm unter Flur, maximale Jahresschwankung 89 cm, maximale Wochenschwankung 15 cm, 8 bis 20 Wochen im Jahr überflutet.
- Fadenseggenried, nasse Ausbildung ("CHRYSOHYPNO-CARICETUM LASIOCARPAE"): Wie Steifseggenried, nasse Ausbildung; bezeichnend sind hohe Grundwasserstände bei geringen Grundwasserschwankungen.

### 1.3.3 Nährstoffe und Basenversorgung

(Bearbeitet von B. Quinger)

Die meisten Streuwiesenstandorte sind aufgrund ihrer Bodennässe durch ein relativ geringes Nährstoffangebot für die Vegetation gekennzeichnet. Auch in eutrophen Niedermooren auf Talalluvionen liegt nur ein geringer Teil der Nährstoffe in mineralisierter Form vor. Je nach der Pedogenese und den hydrologischen Verhältnissen, ergibt sich ein weites Spektrum hinsichtlich des Nährstoff- und Basenhaushalts.

Für die Kennzeichnung der Trophie von Streuwiesenstandorten gilt nach SUCCOW & JESCHKE (1986: 28) der im Humus- oder Torfsubstrat vorhandene Stickstoffgehalt als aussagekräftig. Die  $N_c$ -Werte oligotropher Moore liegen unter 3%, bei den mesotrophen Mooren bewegen sie sich zwischen 3 und 5%, Moore mit  $N_c$ -Werten zwischen 5 und 10 werden von diesen Autoren als eutroph angesehen. Der Gesamstickstoffgehalt des Moorwassers erlaubt ebenfalls Zuordnungen: Er beträgt bei oligotrophen Mooren 0,01 bis 0,25 mg/l, bei mesotrophen Mooren 0,25 bis 0,60 mg/l und bei eutrophen Mooren 0,60 bis 1 mg/l. Weniger klare Beziehungen lassen sich zwischen den Trophiestufen und den P- und K-Gehalten ziehen, die jedoch ebenfalls das Pflanzenwachstum wesentlich mitbestimmen.

Ausgesprochen eutrophe Standortbedingungen in Niedermooren beruhen vielfach auf dem Wechsel zwischen zeitweiliger Überflutung dieser Standorte mit Phasen deutlicher oberflächlicher Austrocknung. Das oberflächlich zufließende Fremdwasser führt dem Torfsubstrat Mineral- und Nährstoffe zu, während den Austrocknungsphasen werden Mineralisierungsvorgänge besonders wirksam, die der Vegetation im Torf gebundene Nährstoffe zuführen. Als Ergebnis dieser Prozesse bilden sich hochzeretzte und mineralstoffreiche Torfe.

Geringe Nährstoffkonzentrationen findet man in ständig von oligotrophem Hang- oder Quellwasser durchspülten Hangmooren. Selbst in nährstoffreicher Umgebung können im Bereich von Schichtquellaustritten noch kleinflächig oligotrophe Flachmoore anzutreffen sein. Je nach der Konzentration

von gelöstem Kalk im austretenden Quellwasser unterscheidet man:

- **Kalkarm-oligotrophe Moore** mit pH Werten im Bereich zwischen 4 und 5; sie sind über sauren Gesteinen der Grundgebirge oder über entbastem Geschiebelehm entwickelt.
- **Kalkreich-oligotrophe Moore** mit Zufluß von carbonatreichem Wasser auf Hängen oder in Quellmulden. Der Kalk scheidet sich auf anorganischem Weg und unter Mitwirkung von Quellmoosen und Mikroorganismen ab und bildet in Sümpfen Alm oder humosen Kalkschlick und an Hängen Quelltuff. Der pH-Wert solcher Kalkflachmoore liegt im neutralen oder im schwach basischen Bereich (7,0 bis 7,5).

Bei Aufwachsen des Torfkörpers über den Grundwasserspiegel entstehen Hochmoor- und hochmoorartige Torfböden, die sich durch einen geringen Torfzersetungsgrad, einen großen Reichtum an Huminstoffen und einen sehr geringen Elektrolyt- bzw. Mineralstoffgehalt auszeichnen. Die pH- Werte liegen sehr niedrig und bewegen sich zwischen 3,0 und 4,5. Hochmoortorfe zeichnen sich durch ein extrem weites C/N-Verhältnis aus. Hochmoortorfe bleiben deshalb selbst nach Entwässerungen sehr nährstoffarme Standorte. Das N-Angebot für die Vegetation kann sich infolge der nun verbesserten Mineralisation gegenüber dem vormaligen Zustand zwar deutlich erhöhen, bleibt jedoch immer noch niedrig.

Die Versorgung organischer Böden mit den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kalium steht mit dem Ausgangsmaterial, dem Torfzersetungsgrad und den hydrologischen Verhältnissen in einem engen Zusammenhang.

### 1.3.3.1 Stickstoff

Insbesondere auf Naßböden sind der Gesamtstickstoffgehalt des Bodens und die Menge an pflanzenverfügbaren N-Verbindungen zu unterscheiden. In Niedermoorböden bewegt sich der Gesamtstickstoffgehalt etwa im Bereich von 2-4% Gewichtsanteil der Trockensubstanz, in Hochmoortorfen bei lediglich 0,5-1,2% (KAPFER 1988: 52). Er liegt damit um das 10- bis 50fache höher als in Mineralböden. In unentwässerten Mooren liegt der größte Teil des Stickstoffs in gebundener, nicht pflanzenverfügbarer Form vor.

Indem unter Zutritt von Luftsauerstoff der im Torf gebundene Stickstoff mineralisiert wird (KUNTZE & SCHEFFER 1984, zit. in KAPFER 1988: 57), steigt der geringe Anteil an pflanzenverfügbarem Mineralstickstoff mit zunehmender Entwässerung stark an. Die hohe N-Nachlieferung durch Mineralisation der organischen Substanz ist dafür verantwortlich, daß Stickstoff auf entwässerten Moorböden niemals der limitierenden Nährstoff ist (SCHEFFER 1977). In Abhängigkeit vom C/N-Verhältnis der organischen Substanz können bei ausreichender Belüftung kultivierter Niedermoore jährlich große Mengen des N-Vorrates in den obersten 20 Zentimetern des Bodens mineralisiert werden (KUNTZE & SCHEFFER 1984). Die Stickstoff-Nachlieferung

erwies sich auf entwässerten Niedermoorböden des Westallgäus als sehr hoch (vgl. KAPFER 1988:57).

Bei reichlichem Sauerstoffangebot entsteht durch Oxidation Nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Unter den anaeroben Bedingungen ist die Nitrat-Konzentration in Moorböden im allgemeinen sehr gering; nur während einer sommerlichen Austrocknungsphase kann sie zeitweilig ansteigen (LEON 1968). Bei dem in nassen Böden herrschenden anaeroben Milieu wird  $\text{NO}_3$  größtenteils denitrifiziert, Stickstoff entweicht gasförmig. Pflanzenverfügbarer Stickstoff liegt größtenteils als Ammonium vor (vgl. BOLLER-ELMER 1977: 77). In weitgehend unbeeinflussten Riedern ermittelte BOLLER-ELMER (1977: 48) Nitratgehalte von 0-5 mg/l Boden und Ammoniumgehalte ( $\text{NH}_4$ ) von 5-15 mg/l. Diese  $\text{NH}_4$ -Konzentrationen unterscheiden sich nicht wesentlich von denen auf Fettwiesenböden.

Folgende Prozesse beeinflussen den N-Haushalt in Niedermoorböden:

**Input durch:**

- Austrocknung der Bodenoberfläche und Torfmineralisation;
- Einträge aus der Atmosphäre (z.B. durch Niederschläge und Blitzschlag, heute in einer Größenordnung von 30kg/ha im Jahr nach EGLOFF 1984);
- Stickstofffixierung von Knöllchenbakterien in den Wurzeln von Leguminosen.

**Output durch:**

- Auswaschung insbesondere des leicht löslichen Nitrats, auf kalkreichen Standorten aber auch des Ammoniums ins Grundwasser;
- Denitrifikation unter anaeroben Bedingungen in vernässten Böden (= Umwandlung von mineralisiertem in gasförmigen Stickstoff); Entweichen von  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{NH}_3$ .

### 1.3.3.2 Phosphor

Die Pufferkapazität einzelner Streuwiesenstandorte für P beruht im wesentlichen auf der Fähigkeit zum Ionenaustausch. Auf Moorstandorten hängt sie wesentlich vom Ton- und Feinschluffgehalt des Bodens ab. In mineralstoffarmen (= nicht durchschlickten), +/- sauren Niedermoor- und Hochmoorböden können aufgrund der organischen Substanz für Anionen durch Düngung keine P-Vorräte angelegt werden. Phosphor ist in diesen Böden sehr mobil und leicht pflanzenverfügbar, wird aber auch sehr schnell ausgewaschen.

Auf mineralstoffreichen und vor allem tonreichen Streuwiesen ist die P-Dynamik dagegen sehr viel differenzierter. In mineralstoffreichen Niedermooren kann P an von der organischen Substanz komplexierte Eigenionen (SCHEFFER & SCHACHT-SCHABEL 1982) gebunden werden, so daß eine gewisse Vorratsbildung möglich ist. In dieser Bindung bleibt es zugleich gut pflanzenverfügbar, da Säuren, die bei der Mineralisation der organischen Substanz freigesetzt werden, mit den zur P-Fixie-

nung neigenden  $\text{Ca}^{2+}$ -,  $\text{Al}^{3+}$ - und  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen Chelate bilden.

In mineralstoffreichen und durchschlickten Niedermooren bzw. auf tonigen Mineralböden ist die Möglichkeit zur P-Bevorratung durch Adsorption an Tonminerale (SCHEFFER & SCHACHTSCHA-BEL 1982) noch größer. Niedrige Redox-Potentiale (bei Sauerstoffmangel!) fördern die P-Löslichkeit.

In kalkreichen Niedermooren mit pH-Werten  $> 6,5$  ist P dagegen wenig pflanzenverfügbar, da es in diesen unlösliche Calciumsalze bildet (SCHEFFER 1977). WARNKE-GRÜTTNER (1990: 110) fand im Torf streugenutzer Kalkquellmoore (JUNCETUM SUBNODULOSI, PRIMULO-SCHOENETUM) des Mindelseegebiets bei Radolfzell extrem niedrige Konzentrationen an pflanzenverfügbarem Phosphor vor. Bei der Aushagerung schwach eutrophierter Pfeifengraswiesen auf Kalk-Anmoorgleyen des Schweizer Mittellandes erwies sich nach EGLOFF (1986: 140 ff., Versuch "Lunnerallmend") P als der primär limitierende Nährstoff.

Generell dürfte diese Bedeutung dem Phosphor allerdings auf organischen Böden nicht zufallen. Nach KAPFER (1988: 112f.) scheint die Bedeutung des Kaliums als begrenzender Nährstofffaktor auf organischen Böden ähnlich hoch wie die des Phosphors, vielfach sogar noch bedeutsamer zu sein.

### 1.3.3.3 Kalium

In mineralstoffarmen Hoch- und nicht durchschlickten Niedermoorböden wird Kalium nur schwach sorbiert, da die Ladungsstellen bei niedrigem pH von  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen und bei höherem pH hauptsächlich von 2-wertigen Ionen (Ca, Mg) abgedeckt werden. Eine K-Bevorratung ist deshalb in diesen Böden nicht möglich. Mit steigendem Durchschlickungsgrad (Ton- und Feinschluffanteil) steigen jedoch der autochthone K-Vorrat und das K-Sorptionsvermögen an (SCHEFFER & BARTELS 1984a).

Im Gegensatz zum P wird K auch in mineralstoff- und kalkreichen Niedermooren trotz hoher Kationenaustauschkapazität der organischen Substanz mit zunehmendem pH-Wert immer weniger sorbiert und deshalb leicht in den Untergrund ausgewaschen. Das liegt an der hohen Ca- und Mg-Selektivität der organischen Austauschere (FEIGE 1977). In kalkreichen Niedermooren sind deshalb 90% der Kationenaustauschkapazität von Ca-Ionen abgedeckt. "Überraschend hohe" Werte an pflanzenverfügbarem Kalium ermittelte WARNKE-GRÜTTNER (1990:112) in einem Kalk-Quellmoor innerhalb eines Mehlprimel-Kopfbinsenried-Bestandes (PRIMULO-SCHOENETUM).

Unter den Streuwiesenstandorten besitzen deshalb nur tonige Mineralböden und tonhaltige Niedermoorböden eine hohe K-Pufferkapazität. Diese Böden können Kalium an Tonmineralen absorbieren (vgl. KAPFER 1988: 109f., dort weitere Literatur).

Aufgrund der schlechten K-Bevorratung stellt auf zahlreichen Streuwiesenstandorten wohl das Kalium den primär limitierenden Nährstoff dar (KAP-

FER 1988: 111). Der hohe Kaliumbedarf von Grünlandbeständen auf Moorböden ist bereits seit langem bekannt (vgl. KLAPP 1971: 179). In als Wirtschaftsgrünland genutzten Niedermoorstandorten kann es bei Ausbleiben von K-Düngungen sehr rasch zur völligen K-Erschöpfung kommen.

### 1.3.4 Strahlung und Temperatur, Bestandsklima

Als in der Regel gehölzarme Standorte unterliegen Streuwiesen einer starken Ein- und Ausstrahlung, dennoch fallen die Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht im Bereich der Bodenoberfläche im allgemeinen geringer aus als auf Flächen mit geringerem Bodenwassergehalt. Einer raschen Erwärmung bei Sonnenschein wirken die hohe Wärmekapazität des Wassers und die einsetzende Evapotranspiration entgegen. Die bodennahe Luft enthält fast immer eine hohe relative Feuchtigkeit. Neben reinen Niedermoorböden sind auch feinkörnige (tonreiche) Mineralböden mit hohem Bodenwassergehalt als "kalte Böden" einzustufen (KLÖTZLI 1969: 29).

Im Sommer dämpft das in der Regel nur ca.  $10^\circ\text{C}$  warme Grundwasser den Temperaturanstieg grundwasserbeeinflusster Böden.

Aus dem Rahmen mit vergleichsweise hohen Jahresmitteltemperaturen im Boden fallen dagegen ständig sickernasse Quellmoor-Standorte (GÖRS 1951: 220ff.). Sie frieren im Winter kaum zu.

Hohe Temperaturen werden an sonnigen Sommertagen auf oberflächlich trockenen Niedermoorböden bei Grundwassertiefstand und lückiger Vegetationsdecke erreicht. Der schwarze Torf absorbiert stark die einfallende Globalstrahlung. Die im Boden eingeschlossene Luft verhindert eine Ableitung der Wärme in tiefere Bodenschichten, so daß es im Oberboden zu einem regelrechten "Hitzestau" kommen kann.

Umgekehrt ist die nächtliche Ausstrahlung über Wiesen besonders stark, da die relativ geschlossene Vegetationsdecke als wirksame Sperrschicht einen Wärmenachschub aus dem Boden blockiert. Über großen, streuwiesenreichen Niedermoorgebieten in Beckenlagen bildet sich in windarmen, klaren Nächten ein "Kaltluftsee" aus, so daß nach vorausgegangenen Kaltlufteinbrüchen sogar im Sommer Bodenfrost auftreten können. Geringfügig kältemildernd wirkt sich die bei der reichlichen Tau- bzw. Reifbildung freiwerdende Kondensationswärme aus (VAN EIMERN & HÄCKEL 1979: 140ff.).

Zu den mikroklimatisch kältesten Standorten einer Landschaft gehören von Wald umschlossene, in Kesseln oder Mulden gelegene Moore. Deren Jahresmitteltemperatur kann bis zu  $2^\circ\text{C}$  unter den Mittelwerten des Regionalklimas liegen. Die Ausaperung erfolgt ebenso wie der Vegetationsbeginn um einige Wochen gegenüber der Umgebung verzögert, die Vegetationsperiode dauert bis zu über einen Monat kürzer.

## 1.4 Pflanzenwelt

(Bearbeitet von B. Quinger; mit Beiträgen von U. Schwab und J. Weber)

Nach einer allgemeinen Darstellung der Ökologie der Streuwiesen-Pflanzen und -Phytocoenosen (Kap. 1.4.1) werden Artenspektrum (Kap. 1.4.2, S. 42) und Pflanzengemeinschaften (Kap. 1.4.3, S. 75) vorgestellt.

### 1.4.1 Pflanzenökologische Grundlagen

(Bearbeitet von U. Schwab und J. Weber, Mitwirkung von B. Quinger)

Übersicht:

- Phänologie und Lebensformen charakteristischer Streuwiesenpflanzen (Kap. 1.4.1.1, S. 37 und 1.4.1.2, S. 37).
- Anpassungen von Pflanzen an die charakteristischen Standortfaktoren (Kap. 1.4.1.3, S. 39 und 1.4.1.4, S. 39).
- wesentliche vegetative und generative Verbreitungsmechanismen (Kap. 1.4.1.5, S. 40)

#### 1.4.1.1 Phänologie

Für die Pflegepraxis von großer Bedeutung sind Grundkenntnisse der phänologischen Entwicklung während des Jahresverlaufs der Streuwiesen. Das Pflege-Management sollte grundsätzlich auf die phänologischen Zyklen einer Streuwiesen-Phytocoenose abgestimmt sein (s. Tab. 1/1, S. 38).

Im Frühjahr verharren die Streuwiesen recht lange in ihrer gelbbraunen Winterfärbung. Der Austrieb zögert sich wegen der nur langsam erfolgenden Bodenerwärmung der grundwasserbeeinflussten Böden stark hinaus. Ab Mitte April bis Mitte Mai (bei einer späten Vegetationsentwicklung) treiben auf den Kalkflachmooren die Frühjahrsblüher aus, die etwa zeitgleich mit dem ersten Laubaustrieb ihre Blüten öffnen. Auf den Frühlings-Enzian, den Stengelloosen Enzian und Berg-Hahnenfuß folgen bald zahlreiche Kleinseggenarten, Mehlprimeln, Fettkraut, Niedrige Schwarzwurzel, Blutwurz, Bittere Kreuzblume und andere Arten, die einen Frühjahrsaspekt mit Vorherrschen der Farben rosa/weiß/gelb/blau erzeugen

Pfeifengraswiesen auf kalten Niedermoor- oder Tonböden ergrünen erst ab Anfang Mai mit dem Blattaustrieb des Pfeifengrases und sommerblühender (Hoch)stauden. Den Frühsommeraspekt bestimmen hier z.B. Sibirische Schwertlilie, Prachtnelke, Breitblättriges und Fleischfarbendes Knabenkraut. Auf Streuwiesen mit hohem Grundwasserstand fallen ab Juni die Fruchtstände der Wollgräser auf, in Kalkflachmooren beginnt gegen Ende des Frühsommers die Blütezeit der Simsenlilie und Sumpf-Stendelwurz.

Im Juli kommt das auf vielen Streuwiesen aspektbildende Pfeifengras zur Blüte und leitet den Höhepunkt der Vegetationsentwicklung der Molinieten ein. Gleichzeitig blühen Heilziest und Weiden-Alant, gegen Ende des Monats folgen Kümmel-Sil-

ge, Teufelsabbiß, Färberscharte, der Duft-Lauch und die späten Enziane wie der Lungen- oder der Schwalbenwurz-Enzian. Zu diesem Zeitpunkt stehen viele wechselfeuchte MOLINIETEN in ihrem Haupt-Blühaspekt, während auf Kalkflachmooren die Blütenmenge bereits nachläßt. In Davallseggenriedern erscheinen als Spätsommerblüher z.B. Alpenbinse und Sumpf-Herzblatt.

Die Samen der Spätsommerblüher reifen erst ab Mitte September, wenn sich der Aufwuchs von Pfeifengraswiesen allmählich von dunkelgrün in ein leuchtendes Gelbbraun verfärbt. Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder nehmen im Herbst eine eher graue bis graubraune Verfärbung ein. Die oberirdische Phytomasse beginnt etwa ab Anfang Oktober abzustorben, wenn das Temperaturmittel 10° C unterschritten hat (GÖRS 1951: 230ff.).

Die Mehrzahl aller charakteristischen Streuwiesenpflanzen ist sommergrün. Wintergrün sind vor allem die Moose, die bei der ausreichenden Bodennässe auch bei Temperaturen um den Gefrierpunkt assimilieren. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Arten mit wintergrüner Sproßbasis in den Kalkflachmooren. Der Sickerwassereinfluß läßt den Boden der Quellmoore im Winter meist nur oberflächlich und kurzzeitig oder gar nicht gefrieren.

Wegen der günstigen Temperaturverhältnisse während des Winterhalbjahres in Kalkflachmooren findet man dort einen relativ hohen Prozentsatz an wintergrünen Arten wie z.B. *Schoenus ferrugineus*, *Juncus subnodulosus* oder *Tofieldia calyculata*. In Pfeifengraswiesen beherrschen dagegen Pflanzenarten das Bild, die nur während eines Zeitraums von ca. 5- 6 Monaten grüne Blattoorgane ausbilden wie z.B. *Molinia caerulea*, *Inula salicina*, *Trollius europaeus* oder *Sanguisorba officinalis*.

Nur innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne von etwa 3 Monaten im Jahr zeigen viele Knollen-Geophyten grüne Blattmasse, so z.B. Knabenkräuter und *Gladiolus palustris*. Bei Individuen dieser Arten vergehen nach ihrer Keimung viele Jahre, bis sie erstmals blühen (GÖRS 1951: 231).

#### 1.4.1.2 Lebensformenspektrum

Nach der Lebensdauer der Sprosse sowie nach Lage und Schutz der überdauernden Erneuerungsknospen während der ungünstigen Jahreszeiten kann man die Kormophyten nach RAUNKIAER (1937) in verschiedene Lebensformen einteilen, die für die Bewirtschaftungs- /Pflege-Reaktion von großer Bedeutung sind. Mehr als die Hälfte aller Arten sind in wohl allen Streuwiesen-Gemeinschaften den **Hemikryptophyten** mit Erneuerungsknospen im Bereich der Bodenoberfläche zuzuordnen. Diese lassen sich weiter untergliedern in **Horst-Hemikryptophyten**, wozu die meisten Gräser gehören, und in **Rosetten-Hemikryptophyten**, die in vergleichsweise großer Zahl auf Kalkflachmooren mit ihren sich frühzeitig erwärmenden Böden vertreten sind (ca. 25% der Artengarnitur). Zu den Horst-Hemikryptophyten der Streuwiesen gehören u.a. die *Molinia*-Arten, *Carex davalliana*, *Schoenus ferrugineus*, *Gentiana*

Tabelle 1/1

**Blühaspektfolgen in Kopfbinsenrieden und Enzian-Pfeifengraswiesen** (z. T. nach WEBER & PFADENHAUER 1987 und GÖRS 1951 ergänzt und verändert), (F)= auffällige Fruchtstände.

Artenreihenfolge bezeichnet Blühaspektfolge

In den einzelnen Höhenstufen können sich die Blüzeitpunkte etwas verschieben.

|                             | <b>Kopfbinsenried</b>  | <b>Enzian-Pfeifengraswiese</b>  |
|-----------------------------|--|---|
| <b>April</b>                | vergilbende, abgestorbene Phytomasse<br><i>Gentiana clusii</i><br><i>Gentiana verna</i><br><i>Pinguicula alpina</i><br><i>Primula auricula</i> (Erdinger Moos)<br><i>Ranunculus montanus</i>   |   |
| <b>Mai</b>                  | <i>Bartsia alpina</i><br><i>Carex panicea</i><br><i>Carex flacca</i><br><i>Primula farinosa</i><br><i>Armeria purpurea</i><br><i>Schoenus ferrugineus</i><br><i>Pinguicula vulgaris</i><br><i>Polygala amarella</i><br><i>Scorzonera humilis</i> | <i>Carex panicea</i><br><i>Carex flacca</i><br><i>Dactylorhiza majalis</i><br><i>Trollius europaeus</i>   |
| <b>Juni</b>                 | <i>Leontodon hispidus</i><br><i>Gentiana utriculosa</i><br><i>Tofieldia calyculata</i><br><i>Dactylorhiza traunsteineri</i><br><i>Eriophorum latifolium</i> (F)<br><i>Trichophorum alpinum</i> (F)   | <i>Potentilla erecta</i><br><i>Iris sibirica</i><br><i>Dianthus superbus</i><br><i>Dactylorhiza incarnata</i><br><i>Gymnadenia conopsea</i>                                       |
| <b>Juli</b>                 | <i>Epipactis palustris</i><br><i>Molinia caerulea</i>  | <i>Epipactis palustris</i><br><i>Serratula tinctoria</i><br><i>Betonica officinalis</i><br><i>Molinia caerulea</i><br><i>Selinum carvifolia</i><br><i>Inula salicina</i>          |
| <b>August und September</b> | ( <i>Phragmites australis</i> )<br><i>Parnassia palustris</i><br><i>Juncus alpino-articulatus</i><br>( <i>Gentianella germanica</i> )  | ( <i>Phragmites australis</i> )<br><i>Gentiana pneumonanthe</i><br><i>Gentiana asclepiadea</i><br><i>Succisa pratensis</i><br><i>Allium suaveolens</i><br><i>Swertia perennis</i> |
| <b>Oktober</b>              | vergilbende, absterbende Phytomasse  |   |

*asclepiadea*, *G. pneumonanthe* und *G. verna*, zu den Rosetten-Hemikryptophyten beispielsweise *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Parnassia palustris* und *Leontodon hispidus* (Lebensformangaben nach SCHIEFER 1981: 243ff. und PFADENHAUER 1989: 28).

Am Aufbau der Pfeifengraswiesen können die **Geophyten**, die sich durch unterirdische Überwintungsorgane auszeichnen, zu 20-30% beteiligt sein. Diese Lebensform ist auf den dauerhaft grundwassernassen Böden der Quellmoore offensichtlich benachteiligt. (dort maximal 10% des Arteninventars).

Zu den ausläuferbildenden Rhizom-Geophyten gehören u.a. *Carex elata*, *C. lasiocarpa*, *C. nigra* und *C. panicea*, zu den Knollen-Geophyten beispielsweise Orchideen-Arten wie *Orchis morio* oder *Dactylorhiza majalis* (Lebensformangaben ebenfalls nach SCHIEFER 1981: 1-325 und PFADENHAUER 1989: 28).

**Chamaephyten** mit Erneuerungsknospen einige cm bis dm über der Bodenoberfläche sind in geringer Menge vor allem in eher bodensauren von Borstgrasflecken durchsetzten Pfeifengraswiesen anzutreffen. Zu den Chamaephyten gehören z.B. Zwergsträucher wie *Calluna vulgaris*, *genistella germanica* und *Vaccinium*-Arten.

Eine untergeordnete Bedeutung fällt in den Streuwiesen-Lebensräumen den **Therophyten** zu, die den Winter als Samen überdauern. Therophyten sind in Streuwiesen-Lebensräumen vor allem auf zeitweise überschwemmten, vegetationsarmen Tritt- und Fahrspuren anzutreffen. Dort treten gelegentlich pionierfreudige NANOCYPERION-Arten wie *Centaurea pulchellum*, *Isolepis setacea* und *Cyperus*-Arten (*C. fuscus* und *C. flavescens*) auf, die allesamt einjährig sind (vgl. OBERDORFER 1990).

Dagegen bilden **Bryophyten** (Moose) häufig eine eigene Schicht.

#### 1.4.1.3 Anpassungen an den Wasserhaushalt

Die Nässe vieler Streuwiesenstandorte erfordert spezielle morphologische Anpassungen:

Die Mehrzahl der Streuwiesenpflanzen besitzen ein kräftiges, ziemlich ausgedehntes Wurzelsystem, dessen Tiefe und Aufbau in gewissem Zusammenhang zum mittleren Grundwasserstand ihres Wuchsorts steht: Dauerhaft staunasse Standorte besiedelnde Seggenarten (z.B. *Carex elata*, *C. fusca* und Wollgräser) besitzen meist kräftige, nur flach den Oberboden durchziehende Wurzeln, die dennoch eine gute Verankerung gewährleisten. Im Wurzelgewebe in Interzellularräumen (=Aerenchyme) eingelagerte Luft sichert eine ausreichende Sauerstoffversorgung. Auf besonders stark verdichteten, nassen Böden mit geringem Porenvolumen können Binsenarten (*Juncus spec.*) mit ihren elastischen Wurzeln gedeihen.

An wechsellässigen Niedermoorstandorten sind flachwurzeln Pflanzen benachteiligt, weil sie während des Grundwassertiefstands den Grundwasserhorizont nicht mehr erreichen und ihren Wasserbedarf vorwiegend aus dem mineralstoffärmeren Niederschlagswasser decken müssen. Es überwiegen die Arten mit einem tiefreichenden, intensiven Wurzelsystem, z.B. *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Sanguisorba officinalis*. Als ausläuferbildende Tiefwurzler mit stärker verzweigtem Wurzelsystem gehören zu dieser ökologischen Gruppe auch z.B. *Equisetum palustre* und *Carex panicea*.

Die zeitweise Austrocknung des Oberbodens ermöglicht auch tiefwurzeln Arten der Magerrasen (z.B. *Galium boreale*, *Carex flacca*, *Nardus stricta*) sowie z.T. anspruchsvollen Geophyten eine dauer-

hafte Existenz (KLÖTZLI 1969). Darunter erreichen manche gerade im "Pendelmilieu" wechselnaß/wechsel trocken ihre optimale Entfaltung wie z.B. die Fliegenragwurz (*Ophrys insectifera*), Sumpfglabdiolo (*Gladiolus palustris*), Flohsegge (*Carex pulicaris*) oder Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*).

Auf eher nährstoffreichen Naßstandorten angesiedelte großblättrige Arten, wie z.B. Schilf, Großseggen und hohe Stauden können eine sehr starke Transpirationsleistung erbringen. Für Schilfröhrichte und Großseggenbestände wurden 1300 bis 1600 mm Bestandesverdunstung/Jahr gemessen (vgl. LARCHER 1976: 230ff.). Diese Verdunstungswerte liegen weit über dem Niveau der in Mitteleuropa erreichbaren potentiellen Verdunstung. Sie übertreffen auch vielfach die ortsüblichen Niederschlagsmittel/Jahr, so daß der für diese Bestandesverdunstung erforderliche Wasserbedarf aus der Umgebung derartiger Riedgebiete mitgedeckt werden muß.

#### 1.4.1.4 Nährstoffhaushalt einiger Streuwiesenpflanzen

Trotz Wasserüberschuß im Boden zeigen insbesondere auf sauren Torfböden wachsende Pflanzen einen skleromorphen Bau, wie er für Trockenstandorte typisch ist: Verdickung und Kutinisierung der Epidermen, Einsenkung der Spaltöffnungen, Reduktion der Größe und geringe Oberflächenentwicklung der Einzelblätter und Anlage von Festigungsgeweben namentlich zur Stabilisierung der Wasserleitungsbahnen (vgl. OVERBECK 1975: 285f.). Diese morphologischen Erscheinungen werden als eine Folge des Nährstoffmangels des Standorts gedeutet und als "Peinomorphien" (peina = gr. = Hunger) bezeichnet (OVERBECK 1975: 288).

Spezielle Speichereinrichtungen erlauben einen haushälterischen Umgang mit dem knappen Nährstoffangebot, (PFADENHAUER 1989: 34).

*Molinia caerulea* speichert ausschließlich unter der Oberfläche, vorwiegend in basalen Internodien andere dominante Gräser oder Cyperaceen zusätzlich in wintergrünen, oberirdischen Speicherorganen wie *Schoenus ferrugineus* (basale Sproßabschnitte) oder *Carex elata* (basale Sproßabschnitte und kleinen Jungspossen). Die Ernährungssituation der Streuwiesen läßt sich nach PFADENHAUER (1989: 29) aus den NPK-Gehalten dominanter Süß- und Sauergräser zum Hochstand der Vegetationsentwicklung (Mitte Juli bis Mitte August) folgendermaßen charakterisieren:

Bei bestandesbildenden Streuwiesenarten wie *Molinia caerulea*, *Schoenus ferrugineus*, *Trichophorum cespitosum* und *Carex lasiocarpa* liegen die K- und die P-Werte zu diesem Zeitpunkt auf einem sehr niedrigen Niveau. Arten des nährstoffreichen Grünlandes zeichnen sich durch wesentlich höhere Werte aus. Die geringen P- und K-Gehalte der dominanten Gräser und Cyperaceen weisen auf eine Unterversorgung der Streuwiesenstandorte mit P und K hin (PFADENHAUER 1989: 33f.). Lediglich bei den eutraphenten Großseggen *Carex acutiformis* und

*Carex elata* bewegten sich die P- und die K-Werte oberhalb des Mangelbereichs (bezogen auf Grünlandstandorte). An K-Unterversorgung leiden besonders Pfeifengraswiesen auf Niedermoor, durch P-Mangel sind besonders *Schoenus ferrugineus*-, *Trichophorum cespitosum*- und *Carex lasiocarpa*-Bestände gekennzeichnet.

Der für viele charakteristische Streuwiesenpflanzen langsame Entwicklungszyklus mit später Blütezeit und Samenreife steht nach EGLOFF (1986: 139) möglicherweise im Zusammenhang mit dem Phosphatmangel in Moorböden. Auch die gelegentlich zu beobachtende Rotfärbung an Stengeln und Blättern von *Molinia caerulea*, *Inula salicina*, *Eriophorum angustifolium* oder *Potentilla erecta* weist auf einen P- Mangel hin.

Darüber hinaus lassen sich im Verlauf der Vegetationsperiode ausgeprägte Schwankungen der Nährstoffkonzentrationen in den unterschiedlichen Bereichen des Sprosses nachweisen: So nimmt z.B. bei *Schoenus ferrugineus* die Konzentration von N, P und K analog zur Aufwuchsmenge von Mai bis Juli kontinuierlich zu. K wird bereits ab Juli, N und P ab August wieder aus den Blättern in die Sproßbasis rückverlagert (Retranslokation). Nach Untersuchungen von GANZERT & PFADENHAUER (1986) beträgt die Retranslokation von Juli bis Oktober bei Stickstoff 28%, bei Phosphor 34% und bei Kalium 44%, an der Sproßbasis finden sich Ende Oktober 42%N, 56% P und 37%K der jeweils im Juli in der Blattmasse enthaltenen Nährstoffmengen.

Ähnliche Nährstoffverlagerungen fanden PFADENHAUER & LÜTKE-TWENHÖVEN (1986) bei *Molinia caerulea* im Spätsommer und Frühherbst (Abb.1/5, S. 41). Die Abnahme von N und P im Sproß verlief mit der Zunahme dieser Nährstoffe an der Sproßbasis und im Wurzelsystem weitgehend zeitlich parallel. Beim Kalium erfolgten die stärksten Verluste: einer starken Abnahme im Sproß stand nur eine geringfügige Zunahme in den Speicherorganen gegenüber. Offenbar wird Kalium ebenso wie Calcium, das keiner nennenswerten

Retranslokation unterliegt, aus der lebenden und absterbenden Phytomasse in bemerkenswertem Umfang ausgewaschen.

Weniger ausgeprägte Nährstoffverlagerungen lassen sich bei *Carex*-Arten nachweisen, dies gilt insbesondere für Phosphor. Nach Untersuchungen von ATWELL et al. (1980) sind Seggen auch unter oligotrophen Bedingungen sowohl auf sauren als auch basischen Standorten zu außerordentlich intensiver P- Absorption über die Wurzeln fähig.

#### 1.4.1.5 Vegetative und generative Verbreitung

Verschiedene Formen der **vegetativen** Verbreitung lassen sich bei Streuwiesenpflanzen unterscheiden (OBERDORFER 1990, HESS, LANDOLT & HIRZEL 1967/ 1970/ 1972, WEHSARG 1935 u. a.):

- Arten ohne bzw. mit nur sehr geringem vegetativen Ausbreitungsvermögen:  
Pflanzen mit wenig verzweigten unterirdischen Organen, einzeln oder zerstreut vor allem an eher nährstoffarmen Standorten mit geringer Konkurrenz durch massenwüchsige Arten z.B. *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Scorzonera humilis*, *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Pinguicula spec.*, *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata* und *Gladiolus palustris*.
- Arten mit Horstbildung:  
Können bei Brache oder Beweidung im Laufe von Jahren aus Einzelpflanzen durch periphere Neuanlage von Sprossen z.T. mächtige Horste mit hoher Persistenz gegenüber konkurrierenden Arten aufbauen z.B. *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Carex elata* und *Schoenus nigricans*. Kleinere, weniger widerstandsfähige Horste bilden z.B. *Carex davalliana*, *C. canescens*, *Schoenus ferrugineus* und *Trichophorum cespitosum*.
- Arten mit verzweigten Wurzelstöcken:  
Manche krautige Pflanzen vermögen den Wuchsbereich ihrer Individuen durch Verzweigungen des Wurzelsystems nach und nach zu

Tabelle 1/2

**Nährstoffgehalte (gemessen in mg/g Trockensubstanz) in Sprossen einiger Streuwiesenpflanzen im Sommer** (nach PFADENHAUER 1989); \_ = sehr starker Mangel des betreffenden Nährstoffs.

| Nährstoffe                      | N    | P          | K           |
|---------------------------------|------|------------|-------------|
| <i>Molinia caerulea</i>         | 16,9 | <u>0,8</u> | <u>4,4</u>  |
| <i>Carex acutiformis</i>        | 12,2 | 1,8        | <u>9,9</u>  |
| <i>Carex elata</i>              | 13,9 | 2,0        | 17,6        |
| <i>Carex lasiocarpa</i>         | 12,5 | <u>0,7</u> | 19,3        |
| <i>Carex rostrata</i>           | 13,3 | <u>0,9</u> | <u>10,0</u> |
| <i>Schoenus ferrugineus</i>     | 11,6 | <u>0,5</u> | <u>8,9</u>  |
| <i>Trichophorum caespitosum</i> | 10,9 | <u>0,7</u> | <u>6,9</u>  |
| <i>Cladium mariscus</i>         | 8,3  | <u>1,0</u> | <u>11,2</u> |

erweitern. Dieser Gruppe gehören z.B. *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla erecta*, *Betonica officinalis*, *Gentiana asclepiadea* und im weiteren Sinne auch *Iris sibirica* an.

- Arten mit unterirdischen Ausläufern; Rhizom-Geophyten:  
können rasch schwach durchwurzelte Stellen in Streuwiesen "erobern" und auf vegetativem Weg ihren Wuchsort ausdehnen bzw. zu verlagern, wie z.B. *Phragmites australis*, *Inula salicina*, *Equisetum palustre*, *Eleocharis uniglumis*, *Carex panicea*, *C. flacca*, *C. fusca*, *C. rostrata*, *Epipactis palustris*.
- Arten mit oberirdischen Ausläufern; Stolonenbildner:  
profitieren vor allem von gestörten Flächen mit offenen Bodenstellen (z.B. infolge von Überflutungen), auf die sie mit ihren Ausläufern vorstoßen, z.B. *Mentha aquatica*, *Menyanthes trifoliata* und *Ranunculus flammula* an.

Die meisten *Allium*-Arten bilden als vegetative Verbreitungseinheiten im Bereich des Blütenstands

Bulbillen aus, die von Tieren verschleppt werden und an geeigneten Standorten zu neuen Pflanzen auswachsen.

Viele Streuwiesen-Pflanzen weisen ein vergleichsweise **generatives** geringes Fortpflanzungs- und Ausbreitungsvermögen (mäßige Samenproduktivität, geringe Keimfähigkeit) auf. So entwickelt z.B. *Schoenus ferrugineus* nur 3-4 Samen pro Halm und zeigt eine Keimrate von nur 10-15%. Dagegen bildet *Poa pratensis* meist über 100 Samen pro Halm mit hoher Keimrate aus (MAAS 1987: 125). Das Samenpotential im Boden von Streuwiesen ist verhältnismäßig gering: Pfeifengraswiesen enthalten nach MAAS (1987: 96) nur ein Fünftel bis ein Drittel, Kopfbinsenrieder gar nur etwa ein Zehntel der Menge an keimfähigen Samen wie Futterwiesen. Die Samenbank von Streuwiesen\* setzt sich zu über 80% aus Samen von Streuwiesenarten zusammen; auf Magerkeitszeiger und Arten des extensiven Grünlands entfallen weniger als 20% (MAAS 1987: 99). Zum Reifezeitpunkt sind die Samen zahlreicher Streuwiesenarten nicht in Keimbereitschaft, sie sind

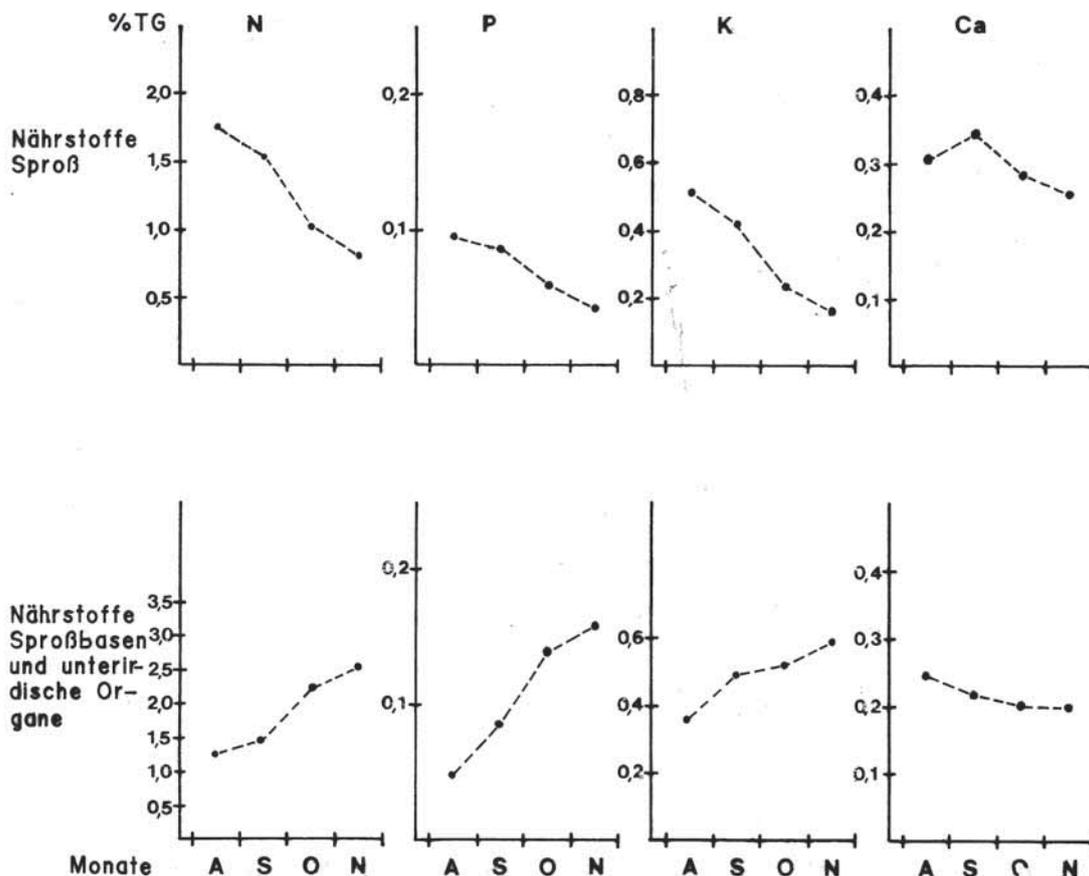


Abbildung 1/5

Nährstoffgehalte (% des Trockengewichts) von *Molinia caerulea* im Sproß und in Sproßbasen sowie unterirdischen Organen von Anfang August bis Anfang November; nach PFADENHAUER & LÜTKE-TWENHÖVEN (1986), verändert.

\* Gesamtheit aller keimfähigen Samen im Boden.

dormant. Zur Aufhebung dieser Dormanz sind äußere Einwirkungen, insbesondere Kälteperioden und Temperaturschwankungen (Kältekeimer), z.T. auch Frost (Frostkeimer) und z.T. eine hohe Lichtintensität (Lichtkeimer) notwendig. Damit wird eine Keimung zu einem ungünstigen Zeitpunkt, z.B. am Ende der Vegetationsperiode, vermieden.

Nach dem Keimungsverhalten und dem Vermögen, Samenbanken anzulegen, unterscheidet MAAS (1987: 116, 130ff., 143) drei Gruppen:

- Arten mit kurzfristigem Samenpotential (transient seed bank). Zumeist handelt es sich um Lichtkeimer. Die Samen weisen eine weiche Samenschale auf, besitzen eine geringe Überdauerungsfähigkeit im Boden und sind zum Reifezeitpunkt nicht dormant. Die Samen überdauern im keimfähigen Zustand nur eine Vegetationsperiode. Die Einzelindividuen zeichnen sich oft durch eine große Samenproduktion aus. Zu dieser Gruppe gehören *Molinia caerulea*, *Parnassia palustris*, *Drosera rotundifolia* und *Tofieldia calyculata*.
- Arten mit mittelffristigem Samenpotential. Samen klein und weichschalig. Wegen der Eigenschaften der Samenschale liegt keine lange Haltbarkeit der Samen im feuchten Zustand vor. Es besteht ein ausgeprägtes Kälte- oder gar Frostbedürfnis vor der Keimung. Die Keimfähigkeit der Samen bleibt zumeist länger als eine Vegetationsperiode erhalten. Innerhalb von 2-3 Jahren verlieren die Samen von Arten mit mittelffristigem Samenpotential jedoch ihre Keimfähigkeit. Die Einzelindividuen zeichnen sich oft durch eine große Samenproduktion aus. Ein mittelffristiges Samenpotential unter den Streuwiesenpflanzen bilden *Schoenus ferrugineus*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Succisa pratensis* und *Leontodon hispidus*.
- Arten mit langfristigem Samenpotential. Samen vielfach recht groß mit harter dicker Samenschale, oft zusätzliche Hülle vorhanden (z.B. Fruchtschlauch bei der Gattung *Carex*). Die Überdauerungsfähigkeit im keimfähigen Zustand im Boden ist groß, die Dormanz nur über Temperatureffekte behebbar. Samen dieser Arten können mindestens drei Vegetationsperioden im Boden überdauern, ohne die Keimfähigkeit einzubüßen. Die Samenproduktion der Arten mit langfristigem Samenpotential ist zumeist relativ niedrig, oft ist eine starke Tendenz zur vegetativen Vermehrung zu beobachten (z.B. Ausläuferbildung). Zu den Streuwiesenarten mit einem langfristigen Samenpotential gehören *Carex davalliana*, *Carex elata*, *Carex flava*, *Carex fusca*, *Carex hostiana*, *Carex panicea*, *Carex rostrata*, *Calluna vulgaris*, *Juncus alpinus*, *Lotus uliginosus*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris* und *Filipendula ulmaria*.

Bei einigen Arten wie *Trollius europaeus* oder *Veratrum album* erwies sich eine eindeutige Zuordnung zu einer dieser drei Gruppen als nicht möglich (MAAS 1987: 116f.).

Hinsichtlich ihrer Konkurrenzkraft lassen sich diese Gruppen nach PFADENHAUER (1989:32) folgendermaßen einstufen:

- a) Konkurrenzschwache, meist eher kleinwüchsige Kräuter mit vorwiegend generativer Verbreitung, oft dünnchaligen Samen und mit kurz- bis mittelfristigem Samenpotential im Boden. Die als Einzelindividuen lebenden Arten besitzen eine leicht zu beseitigende Dormanz, so daß sie bei Entstehen von Bestandeslücken in der Vegetationsdecke rasch zur Keimung gelangen können (Bsp.: *Primula farinosa*).
- b) Konkurrenzstärkere, niedrig- und hochwüchsige Grasartige und Stauden mit vorwiegend vegetativer Ausbreitung (ausläuferbildend), meist dickschaligen Samen und der Tendenz, ein langfristiges Samenpotential im Boden aufzubauen.

Das Fehlen einer Art im Bestand bei gleichzeitigem Vorkommen im Samenpotential kann nach MAAS (1987: 124f.) kaum mit einem nennenswerten Sameneintrag von benachbarten Flächen erklärt werden, da nur wenige Arten einen Ferntransport besitzen wie z.B. die anemochoren Arten (vgl. MÜLLER-SCHNEIDER 1977) *Eriophorum latifolium*, *Leontodon hispidus*, *Cirsium spec.*, *Crepis mollis* oder die zoochoren Arten (vgl. MÜLLER-SCHNEIDER 1977) *Frangula alnus* und *Succisa pratensis*. Selbst anemochore Samen fliegen selten weiter als fünf Meter (MAAS 1987: 125). Ballistochore Samen wie sie *Pinguicula vulgaris* besitzt, haben noch beträchtlich kürzere Flugweiten, die kaum über einen Meter weit reichen (LUFTENSTEINER 1982).

#### 1.4.2 Artenspektrum der Streuwiesen-Lebensräume (Bearbeitet von B. Quinger)

Nachfolgend wird eine Auswahl an Gefäßpflanzenarten (1.4.2.1), Moose und Flechten (1.4.2.2) der Streuwiesen-, Quellmoor- und Quellsumpf-Lebensraumkomplexe zusammengestellt, die für einzelne Typen dieser Lebensräume bezeichnend sind. Standorteigenschaften (z.B. Nässe, Basenversorgung), Nutzungsformen und geographische Lage der Streuwiesen-Lebensräume schlagen sich in jeweils spezifischen Artengruppen wieder.

##### 1.4.2.1 Gefäßpflanzen

Den einzelnen Standort-, Struktur- und Regional-Typen entsprechen bestimmte Artengruppen.

Nach einer Zusammenstellung der Grundartengarnitur der Streuwiesen-Lebensräume (Kap. 1.4.2.1.1, S. 43), werden charakteristische Artengruppen der basenreichen (Kap. 1.4.2.1.2, S. 46) und der basenarmen Streuwiesen-Lebensräume (Kap. 1.4.2.1.3, S. 48) vorgestellt. Danach wird auf die Arealtypen eingegangen, denen sich Streuwiesenpflanzen zuordnen lassen (Kap. 1.4.2.1.4, S. 49).

Im fünften Unterkapitel (Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) wird auf naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften einiger ausgewählter Gefäßpflanzen-Arten der Streuwiesen-Lebensräume eingegangen.

Zwischen den wissenschaftlichen und den deutschen Artnamen ist in den nachfolgenden Tabellen der Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Bayern (RL-BY) (SCHÖNFELDER 1986) angegeben. Geschützte Pflanzen sind mit einem "G" versehen, sofern sie nicht auf der Roten Liste stehen (vgl. SCHÖNFELDER 1986: 36f.). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1990).

Tabelle 1/3

**Grundarten der Streuwiesen, Riedwiesen, Quellmoore und Quellsümpfe.** Die mit einem Stern\* markierten Arten sind nur innerhalb der Streuwiesen-Lebensräume Südbayerns verbreitet.

| RL-BY                                   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <i>Carex davalliana</i>                 | - | Davall-Segge               |
| <i>Carex elata</i>                      | - | Steife Segge               |
| <i>Carex flava s.str.</i>               | - | Gelbe Segge                |
| <i>Carex fusca</i> (= <i>C. nigra</i> ) | - | Braune Segge               |
| <i>Carex panicea</i>                    | - | Hirse-Segge                |
| <i>Equisetum palustre</i>               | - | Sumpf-Schachtelhalm        |
| <i>Eriophorum angustifolium</i>         | G | Schmalblättriges Wollgras  |
| <i>Eriophorum latifolium</i>            | 3 | Breitblättriges Wollgras   |
| <i>Galium boreale</i>                   | - | Nordisches Labkraut        |
| <i>Galium uliginosum</i>                | - | Moor-Labkraut              |
| <i>Linum catharticum</i>                | - | Purgier-Lein               |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>              | - | Gewöhnlicher Gilbweiderich |
| <i>Molinia caerulea</i>                 | - | Pfeifengras                |
| <i>Parnassia palustris</i>              | G | Herzblatt                  |
| <i>Peucedanum palustre</i>              | - | Sumpf-Haarstrang           |
| <i>Potentilla erecta</i>                | - | Blutwurz                   |
| <i>Salix repens</i>                     | - | Kriech-Weide               |
| <i>Schoenus ferrugineus</i>             | - | Rostrotes Kopfried         |
| <i>Selinum carvifolia</i>               | - | Kümmelblättrige Silge      |
| <i>Serratula tinctoria</i>              | - | Färber-Scharte             |
| <i>Stachys officinalis</i>              | - | Heil-Ziest                 |
| <i>Succisa pratensis</i>                | - | Teufelsabbiß               |
| <i>Valeriana dioica</i>                 | - | Sumpf-Baldrian             |

#### 1.4.2.1.1 Allgemein typische "Streuwiesenarten" (Grundartengarnitur)

Die in Tab.1/3 (S. 43) zusammengestellten Arten bilden im wesentlichen den Grundstock der Arten-Ausstattung der Streuwiesen-Lebensräume in mehreren Regionen Bayerns. Sie kommen in allen Streuwiesen-"Provinzen" Bayerns vor. Diese Arten haben zumeist eine recht große soziologisch-ökologische Amplitude.

#### Arten der Gebüsche, Wälder und langjähriger Brachen in Streuwiesen-Lebensräumen

(s. Tab.1/4, S. 44).

#### Hinsichtlich Basenversorgung eher indifferente Riedwiesenpflanzen

In den nassen Streuwiesen und Kleinseggenriedern treten einige Gefäßpflanzen-Arten auf, die sowohl

im kalkreichen als auch im kalkarmen (wenn auch meistens zumindest mäßig basenreichen und nicht stark sauren) Milieu vorkommen. Sofern diese Arten hohe Ansprüche an die Intaktheit des Wasserhaushalts stellen, gegen Eutrophierung besonders empfindlich sind und/oder auf bestimmte Pflegezustände angewiesen sind, können sie durchaus (stark) gefährdet und selten sein (wie z.B. *Carex hartmanii*; s. Tab.1/5, S. 45).

#### Auf Übergangsformen zwischen Streu- und Feuchtwiesen hindeutende Arten

Die in Tab.1/6, S. 45, zusammengestellte Artengruppe ist für Streuwiesen bezeichnend, die zu den Feuchtwiesen überleiten. Dieser Übergangscharakter kann durch eine frühere Düngung erzeugt worden sein, aber auch natürliche Ursachen haben. Insbesondere in den Auen-Streuwiesen ist das Feuchtwiesen-Element unübersehbar vorhanden, ohne daß zugedüngt worden wäre.

Tabelle 1/4

**Arten der Gebüsch-, Wälder und langjähriger Brachen in Streuwiesen-Lebensräumen.**

Arten mit Schwerpunkt in Hochmoor- und Übergangsmoorkomplexen bleiben ungenannt. An die Arten, die in Streuwiesen-Lebensräumen nur im Auenbereich vorkommen, ist ein (A), an die Arten, die in Streuwiesen-Lebensräumen auf kalkreiche Standorte beschränkt sind, ein (K) angefügt. Arten der Streuwiesen-Lebensräume der Montanregionen sind mit einem (M) versehen. Die Arten mit einem nachgestellten (Q) sind für Quellmoorbrachen charakteristisch.

|   | RL-BY |                                 |
|---|-------|---------------------------------|
| <i>Alnus glutinosa</i>  | -     | Schwarz-Erle                    |
| <i>Angelica silvestris</i>  | -     | Wald-Engelwurz                  |
| <i>Betula carpatica</i>   | -     | Karpaten-Birke                  |
| <i>Betula pubescens s. str.</i>   | -     | Moor-Birke                      |
| <i>Caltha palustris</i>   | -     | Sumpfdotterblume                |
| <i>Carex acutiformis</i>  | -     | Sumpf-Segge                     |
| <i>Carex elongata</i>   | -     | Walzen-Segge                    |
| <i>Carex paniculata</i>   | -     | Rispen-Segge                    |
| <i>Crepis paludosa</i>  | -     | Sumpf-Pippau                    |
| <i>Dryopteris cristata</i>  | 2     | Kammfarn                        |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>  | -     | Wasserdost                      |
| <i>Equisetum telmateia (Q)</i>  | -     | Riesen-Schachtelhalm            |
| <i>Filipendula ulmaria</i>  | -     | Mädestuß                        |
| <i>Frangula alnus</i>   | -     | Faulbaum                        |
| <i>Galium palustre agg.</i>   | -     | Artengruppe des Sumpf-Labkrauts |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>  | -     | Gewöhnlicher Gilbweiderich      |
| <i>Lythrum salicaria</i>  | -     | Blut-Weiderich                  |
| <i>Mentha aquatica</i>  | -     | Wasser-Minze                    |
| <i>Myosotis palustris agg.</i>  | -     | Sumpf-Vergißmeinnicht           |
| <i>Phalaris arundinacea (A)</i>   | -     | Rohrglanzgras                   |
| <i>Phragmites australis</i>   | -     | Schilf                          |
| <i>Polemonium caeruleum</i><br>(wohl nur in Niedermoorgebieten der<br>Oberpfalz und Mittelschwaben au-<br>tochthon) | 3     | Himmelsleiter                   |
| <i>Salix alba (A)</i>   | -     | Silber-Weide                    |
| <i>Salix aurita</i>   | -     | Ohr-Weide                       |
| <i>Salix cinerea</i>  | -     | Grau-Weide                      |
| <i>Salix x multinervis</i>  | -     | Bastard aus Ohr- und Grau-Weide |
| <i>Salix nigricans (K)</i>  | -     | Schwarzwerdende Weide           |
| <i>Salix purpurea (K)</i>   | -     | Purpur-Weide                    |
| <i>Scutellaria galericulata</i>   | -     | Sumpf-Helmkraut                 |
| <i>Solanum dulcamara</i>  | -     | Bittersüßer Nachtschatten       |
| <i>Symphytum officinale</i>   | -     | Gewöhnlicher Beinwell           |
| <i>Thelypteris palustris (E)</i>  | 3     | Sumpf-Schildfarn                |

**Tabelle 1/5**

**Oligotraphente Pflanzenarten nasser Streuwiesen und Kleinseggenrieder, sowohl im kalkreichen wie im kalkarmen (wenn auch nicht basenarmen) Milieu auftretend.**

|                                   | <b>RL-BY</b> |                           |
|-----------------------------------|--------------|---------------------------|
| <i>Carex hartmannii</i>           | 2            | Hartmans-Segge            |
| <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> | 2            | Traunsteiners Knabenkraut |
| <i>Equisetum fluviatile</i>       | -            | Teich-Schachtelhalm       |
| <i>Gentiana pneumonanthe</i>      | 3            | Lungen-Enzian             |
| <i>Linum catharticum</i>          | -            | Purgier-Lein              |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>      | -            | Fiebertee                 |
| <i>Orchis morio</i>               | 3            | Kleines Knabenkraut       |
| <i>Parnassia palustris</i>        | -            | Sumpfhierzeblatt          |
| <i>Pinguicula vulgaris</i>        | 3            | Gewöhnliches Fettkraut    |
| <i>Trichophorum alpinum</i>       | -            | Alpen-Haarbinde           |
| <i>Swertia perennis</i>           | 3            | Sumpf-Tarant              |

**Tabelle 1/6**

**Arten im Übergangsbereich, Streu- und Feuchtwiesen, Arten stark überschlichter Randbereiche**

|  | <b>RL-BY</b> |                              |
|--|--------------|------------------------------|
| <i>Angelica sylvestris</i>                 | -            | Wald-Engelwurz               |
| <i>Cardamine pratensis</i>                 | -            | Wiesen-Schaumkraut           |
| <i>Carex acuta</i> (= <i>C. gracilis</i> ) | -            | Schlank-Segge                |
| <i>Carex disticha</i>                      | -            | Kamm-Segge                   |
| <i>Cirsium palustre</i>                    | -            | Sumpf-Kratzdistel            |
| <i>Cirsium rivulare</i>                    | -            | Bach-Kratzdistel             |
| <i>Crepis mollis</i>                       | 3            | Weiche Pippau                |
| <i>Crepis paludosa</i>                     | -            | Sumpf-Pippau                 |
| <i>Dactylorhiza majalis</i>                | 3            | Breitblättriges Knabenkraut  |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>               | -            | Rasenschmiele                |
| <i>Equisetum palustre</i>                  | -            | Sumpf-Schachtelhalm          |
| <i>Geum rivale</i>                         | -            | Bach-Nelkenwurz              |
| <i>Lathyrus pratensis</i>                  | -            | Wiesen-Platterbse            |
| <i>Lotus uliginosus</i>                    | -            | Sumpf-Hornklee               |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i>                 | -            | Kuckuckslichtnelke           |
| <i>Polygonum bistorta</i>                  | -            | Schlangen-Knöterich          |
| <i>Ranunculus aconitifolius</i>            | -            | Eisenhutblättriger Hahnenfuß |
| <i>Ranunculus acris</i>                    | -            | Scharfer Hahnenfuß           |
| <i>Rhinanthus spec.</i>                    | -            | Klappertopf-Arten            |
| <i>Sanguisorba officinalis</i>             | -            | Großer Wiesenknopf           |
| <i>Scirpus silvaticus</i>                  | -            | Waldsimse                    |
| <i>Silaum silaus</i>                       | -            | Wiesensilge                  |
| <i>Trifolium pratense</i>                  | -            | Rot-Klee                     |
| <i>Trollius europaeus</i>                  | 3            | Trollblume                   |
| <i>Valeriana dioica</i>                    | -            | Sumpf-Baldrian               |
| <i>Vicia cracca</i>                        | -            | Vogel-Wicke                  |

Tabelle 1/7

**Arten basenreicher Pfeifengraswiesen.** Die mit Stern \* markierten Arten zeigen eine deutliche Bindung an die heute sehr selten gewordenen Komplex-Lebensräume aus Kalk-Pfeifengraswiesen, Kalk-Halbtrockenrasen (MESOBROMION) und Kalk-Quellmooren (CARICION DAVALLIANAE).

|  | RL-BY |                               |
|--|-------|-------------------------------|
| <i>Allium angulosum</i>                      | 3     | Kanten-Lauch                  |
| <i>Allium carinatum</i>                      | 3     | Gekielter Lauch               |
| <i>Allium suaveolens</i>                     | 3     | Wohlfriechender Lauch         |
| <i>Carex tomentosa</i>                       | 3     | Filz-Segge                    |
| <i>Cirsium tuberosum</i>                     | 3     | Knollen-Kratzdistel           |
| <i>Dianthus superbus</i>                     | 3     | Pracht-Nelke                  |
| <i>Epipactis palustris</i>                   | 3     | Sumpf-Weichwurz               |
| <i>Gladiolus palustris</i> *                 | 2     | Sumpf-Gladiole                |
| <i>Gymnadenia conopsea</i>                   | G     | Gewöhnliche Händelwurz        |
| <i>Inula salicina</i>                        | -     | Weiden-Alant                  |
| <i>Iris sibirica</i>                         | 3     | Sibirische Schwertlilie       |
| <i>Laserpitium prutenicum</i>                | 2     | Preußisches Laserkraut        |
| <i>Ophioglossum vulgatum</i>                 | 3     | Natternzunge                  |
| <i>Selinum carvifolia</i>                    | -     | Kümmelblättrige Silge         |
| <i>Senecio helenites</i>                     | 3     | Spatelblättriges Greiskraut   |
| <i>Serratula tinctoria</i>                   | -     | Färber-Scharte                |
| <i>Silaum silaus</i>                         | -     | Wiesen-Silge                  |
| <i>Tetragonolobus maritimus</i>              | 3     | Spargelschote                 |
| <i>Thalictrum simplex subsp. galioides</i> * | 2     | Labkrautblättrige Wiesenraute |

#### 1.4.2.1.2 Artengruppen verschiedener Standort-Typen in basenreichen Streuwiesen- Lebensräumen

##### Arten basenreicher Pfeifengraswiesen

Die basenreichen Pfeifengraswiesen bilden gewissermaßen den "Prototyp" der arten- und blütenreichen Streuwiese. Die in Tab.1/7, S. 46, zusammengestellten Arten können als charakteristische Vertreter der kalkreichen Pfeifengras-Streuwiesen gelten.

**Mäßig feuchte und wechselfeuchte** Pfeifengraswiesen zeichnen sich durch die Beimischung von Arten der Kalk-Halbtrockenrasen aus. Die in Tab.1/8, S. 47, zusammengestellten Arten sind für relativ trockene kalkreiche MOLINIETEN bezeichnend.

##### Arten der Kalk-Quellmoore und Kalk-Quellsümpfe, Differential-Arten nasser Pfeifengraswiesen

Die Vegetation der Kalk-Quellmoore und Kalk-Quellsümpfe wird in erster Linie von den kalkliebenden Kleinseggenriedern geprägt. Ein großer Teil dieser Arten kennzeichnet zugleich die nassen, kalkreichen Pfeifengraswiesen.

Einige Vertreter der in Tab.1/9, S. 48, zusammengestellten Arten stellen so hohe Ansprüche an den Wasserhaushalt, daß sie nur in ständig durchsickernden und +/- überrieselten Stellen in Quellmooren und Quellsümpfen auftreten und daher den Pfeifengras-

wiesen fehlen, in denen die Grundwasserstände unterhalb des Wurzelraumes absinken können.

Beherrscht werden die Kalk-Kleinseggenrieder zu meist von *Carex davalliana*, *Schoenus ferrugineus* oder *Schoenus nigricans*; *Eriophorum latifolium* erscheint häufig aspektbildend. In dichten Herden auftretende Bestände der Stumpfbliätigen Binse (*Juncus subnodulosus*) deuten auf Eutrophierungen hin.

##### Arten der basenreichen Großseggen-Riedwiesen

Basenreiche Großseggen-Riedwiesen sind weitgehend auf die Seebeckenmoore des Voralpinen Hügel- und Moorlands sowie auf die flußbegleitenden Niedermoor- und mineralischen Naßboden-Standorte beschränkt, die auch außerhalb dieses Naturraumes entlang der Donau, der Isar und Amper vorkommen, s. Tab.1/10, S. 49.

Über die flächenmäßig bedeutendsten Großseggen-Streuwiesen-Vorkommen Bayerns verfügen heute das Murnauer Moos, die Loisach-Kochelseemoore, das Ammersee- und das Chiemseebecken (Grabenstätter Moos, Bergener Moos). Im nördl. Bayern gibt es Großseggen-Riedwiesen vor allem in der westl. Fränkischen Alb (z.B. Wemdingen Ried) und in der östl. Fränkischen Alb (z.B. Deusmauer Moor).

##### Arten basenreicher Übergangsmoore, die in engem Kontakt zu basenreichen Pfeifengras-Streuwiesen und Kalk-Kleinseggenriedern stehen.

In den Seebeckenmooren vor allem des Alpenrandes, in Toteiskesselmooren, aber auch in flächig ausgeprägten Jungmoränen-Vermoorungen stehen

Tabelle 1/8

**Trennarten des MESOBROMION, die häufig mäßig feuchten und wechselfeuchten bis wechselfrischen Kalk-Pfeifengraswiesen beigemischt sind.** Die mit einem Stern\* markierten Arten können sogar bis in Kalk-Kleinseggenrieder vorstoßen.

|                                 | RL-BY |                      |
|---------------------------------|-------|----------------------|
| <i>Aquilegia atrata</i>         | G     | Dunkle Akelei        |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>    | -     | Fieder-Zwenke        |
| <i>Brachypodium rupestre</i>    | -     | Stein-Zwenke         |
| <i>Buphthalmum salicifolium</i> | -     | Ochsenauge           |
| <i>Bromus erectus*</i>          | -     | Aufrechte Trespe     |
| <i>Carex flacca</i>             | -     | Blaugrüne Segge      |
| <i>Carex montana</i>            | -     | Berg-Segge           |
| <i>Carex sempervirens</i>       | -     | Immergrüne Segge     |
| <i>Hippocrepis comosa</i>       | -     | Hufeisenklee         |
| <i>Koeleria pyramidata</i>      | -     | Großes Schillergras  |
| <i>Filipendula vulgaris</i>     | -     | Gewöhnliches Mädesüß |
| <i>Galium verum</i>             | -     | Echtes Labkraut      |
| <i>Gentianella germanica</i>    | G     | Deutscher Enzian     |
| <i>Ononis repens</i>            | -     | Kriechende Hauhechel |
| <i>Orchis coriophora</i>        | 1     | Wanzen-Knabenkraut   |
| <i>Orchis militaris</i>         | 3     | Helm-Knabenkraut     |
| <i>Orchis ustulata</i>          | 3     | Brand-Knabenkraut    |
| <i>Platanthera bifolia</i>      | G     | Weißer Waldhyazinthe |
| <i>Prunella grandiflora</i>     | -     | Großblütige Brunelle |
| <i>Sanguisorba minor</i>        | -     | Kleiner Wiesenknopf  |
| <i>Scabiosa columbaria</i>      | -     | Tauben-Skabiose      |
| <i>Trifolium montanum*</i>      | -     | Berg-Klee            |

die Klein- und Großseggenrieder häufig in unmittelbarem Kontakt zu basenreichen Übergangsmooren, die früher zumindest in trockenen Jahren randlich von der Streunutzung miterfaßt werden konnten. Nasse, primär waldfreie Ausbildungen blieben zumeist ungenutzt.

In hydrologisch intakten und nicht durch Eutrophierung geschädigten, basenreichen Übergangsmoorkomplexen in Streuwiesen-Lebensräumen können sich die Wuchsorte sehr selten gewordener, stark gefährdeter oder sogar akut vom Aussterben bedrohter Pflanzenarten befinden, s. Tab.1/11, S. 50.

#### Arten oligo- bis mesotropher Auen- und Seeried-Streuwiesen

Die nachfolgende Artengruppe zeigt einen deutlichen Schwerpunkt auf Streuwiesen, die hin und wieder von kalkoligotrophen Flüssen, Bächen oder Seen überschwemmt werden, s. Tab.1/12, S. 51. Der Boden wird durch die Überschwemmungen mit mineralischen Bodenbestandteilen durchschlickt, dabei aber nur mäßig stark aufgedüngt (wichtig: das die Überschwemmungen verursachende Gewässer darf keine oder nur sehr geringe P-Belastungen aufweisen!). An den hohen Gefährdungsgraden zahlreicher Auen-Streuwiesenarten spiegelt sich der Sachverhalt wider, daß die Auen-Streuwiesen im besonderen Maße das Opfer der Meliorierungen geworden sind. Wegen der günstigen Vorflutverhältnisse ließen sich die Auenstreuwiesen relativ leicht ent-

wässern und in Wirtschaftsgrünland oder sogar Ackerland umwandeln

#### Arten andauernd durchsickerter, durch- oder überrieselter, nährstoffarmer, offengehaltener Pionierstandorte auf basenreichem Substrat

Die folgende Artengruppe der basenreichen Streuwiesen-Lebensräume findet vielfach zu geringe Beachtung, obwohl gerade sie in den letzten 50 Jahren anscheinend einem rapiden Rückgang ausgesetzt war, s. Tab.1/13, S. 51. Sie profitiert an nassen und nährstoffarmen, zumeist quelligen Stellen von Störeinflüssen, die kontinuierlich zur Öffnung des Bodens führen. Deshalb treten diese Arten in erster Linie an Fahrspuren oder an Stellen auf, die ehemals dem Viehtritt ausgesetzt waren. In den heute sehr selten gewordenen Bach-Quellmooren wachsen sie an Quellaustritten, die stark genug schütten, um das Gelände offenzuhalten; ebenso in den Quellrinnen, wo zumindest periodisch ein starker Wasserzug den Vegetationsschluß verhindert.

#### Arten meso- bis eutropher Pionierstandorte in Streuwiesen-Lebensräumen

Die nachfolgende Artengruppe besiedelt ähnliche Standorte wie die vorige, zeichnet sich jedoch durch einen wesentlich höheren Nährstoffbedarf aus, s. Tab.1/14, S. 52. Charakteristische Standorte sind selten begangene Wege, Fahrspuren und Wendeplätze auf zumeist mineralischem Substrat. Die mit einem Stern\* markierten Arten kommen nur an Stel-

Tabelle 1/9

**Arten der Kalk-Quellmoore und der Kalk-Quellsümpfe.** Die Vertreter dieser Artengruppe kennzeichnen zugleich nasse Ausbildungen der Kalk-Pfeifengraswiesen. Die mit einem Stern\* markierten Arten sind auf ständig durchsickerte und/oder überrieselte Standorte beschränkt und fehlen selbst den nassen Pfeifengraswiesen. Einige der genannten Arten greifen auch in andere Vegetationsbestände über.

|  | RL-BY |                          |
|--|-------|--------------------------|
| <i>Armeria maritima</i> subsp. <i>purpurea</i> *   | 1     | Purpur-Grasnelke         |
| <i>Aster bellidiastrum</i>   | -     | Alpen-Maßliebchen        |
| <i>Bartsia alpina</i> *  | -     | Alpenhelm                |
| <i>Carex davalliana</i>  | 3     | Davall-Segge             |
| <i>Carex hostiana</i>  | 3     | Saum-Segge               |
| <i>Carex lepidocarpa</i>   | -     | Schuppen-Segge           |
| <i>Cochlearia bavarica, pyrenica</i>   | 2     | Bayerisches Löffelkraut  |
| <i>Drosera anglica</i> *   | 3     | Langblättriger Sonnentau |
| <i>Eleocharis quinqueflora</i> *   | 3     | Armbütige Sumpfbirse     |
| <i>Eriophorum latifolium</i>   | 3     | Breitblättriges Wollgras |
| <i>Gentiana clusii</i>   | 3     | Stengelloser Enzian      |
| <i>Gentiana utriculosa</i> *   | 2     | Schlauch-Enzian          |
| <i>Juncus alpinus, alpino-articulatus</i>  | -     | Gebirgs-Birse            |
| <i>Juncus subnodulosus</i>   | -     | Stumpfbütige Birse       |
| <i>Liparis loeselii</i> *  | 2     | Glanzstendel             |
| <i>Orchis palustris</i> ( <i>Orchis palustris</i> gilt als Charakterart der Kalk-Kleinseggenrieder, tritt in Bayern jedoch heute vorwiegend in mesotrophen, feuchtwiesen-artigen Seggen-Streuwiesen auf, die einer gewissen Auen-Dynamik ausgesetzt sind.) | 1     | Sumpf-Knabenkraut        |
| <i>Pinguicula alpina</i> *   | 3     | Alpen-Fettkraut          |
| <i>Pinguicula vulgaris</i>   | 3     | Gewöhnliches Fettkraut   |
| <i>Potamogeton coloratus</i> ( in einigen Hang-quellmooren am Alpenrand, z.B. Samerberg/RO).   |       | gefärbtes Laichkraut     |
| <i>Primula farinosa</i>  | 3     | Mehl-Primel              |
| <i>Ranunculus montanus</i>   | -     | Berg-Hahnenfuß           |
| <i>Saxifraga aizoides</i> *  | -     | Fetthennen-Steinbrech    |
| <i>Saxifraga mutata</i> *  | 2     | Kies-Steinbrech          |
| <i>Schoenus ferrugineus</i>  | -     | Rostrotes Kopfried       |
| <i>Schoenus x intermedius</i>  | -     | Mittleres Kopfried       |
| <i>Schoenus nigricans</i> *  | 3     | Schwarzes Kopfried       |
| <i>Selaginella selaginoides</i> *  | 3     | Gezähnter Moosfarn       |
| <i>Soldanella alpina</i> (in Quellbächen innerhalb von Quellmooren)  |       | Alpenglöckchen           |
| <i>Spiranthes aestivalis</i> *   | 2     | Sommer-Drehwurz          |
| <i>Taraxacum paludosum</i>   | -     | Sumpf-Löwenzahn          |
| <i>Tofieldia calyculata</i>  | -     | Kelchsimsenlilie         |

len vor, die gelegentlich einer alluvialen Sedimentation ausgesetzt sind.

#### 1.4.2.1.3 Artengruppen verschiedener Standort-Typen in basenarmen Streuwiesen-Lebensräumen

Kalkarme, nur mäßig mit Basen ausgestattete Streuwiesen-Lebensräume gibt es in Bayern vor allem in den ostbayerischen Grenzgebirgen (Bayerischer Wald, Böhmerwald, Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge), ansatzweise auch im Frankenwald und in den

Keuper-Sandsteingebieten. Im Voralpinen Hügel- und Moorland sind saure Streuwiesen vor allem auf ehemaligen, entwässerten Hochmoorstandorten anzutreffen, darüber hinaus an grund- und quellwasserbeeinflussten Standorten über kalkarmen Molassegesteinen und entkalkten Geschiebelehmen.

#### Arten basenarmer Pfeifengraswiesen

Die basenarmen, +/- sauren Pfeifengraswiesen sind zumeist deutlich artenärmer als basenreiche Pfeifengraswiesen. Dies gilt vor allem für Streuwiesen auf entwässerten Hochmoortorfen. Auf kalkarmen, mi-

Tabelle 1/10

**Arten der Großseggen-Riedwiesen;**

die mit einem Stern\* markierten Arten kommen nur in oligo- bis mesotrophen Großseggen-Beständen vor, die mit zwei Sternen\*\* markierte Art fehlt den Streuwiesen-Lebensräumen Südbayerns und hat ihren Schwerpunkt in Niedermooren der Fränkischen Alb.

|                                | RL-BY |                                 |
|--------------------------------|-------|---------------------------------|
| <i>Calamagrostis canescens</i> | -     | Sumpf-Reitgras                  |
| <i>Cladium mariscus</i>        | 3     | Schneidried                     |
| <i>Carex appropinquata</i>     | 3     | Schwarzkopf-Segge               |
| <i>Carex caespitosa**</i>      | 3     | Rasen-Segge                     |
| <i>Carex buxbaumii*</i>        | 2     | Buxbaums Segge                  |
| <i>Carex elata</i>             | -     | Steife Segge                    |
| <i>Carex hartmanii*</i>        | 2     | Hartmans Segge                  |
| <i>Carex lasiocarpa*</i>       | 3     | Faden-Segge                     |
| <i>Dactylorhiza incarnata</i>  | 3     | Fleischfarbenes Knabenkraut     |
| <i>subsp. incarnata</i>        |       |                                 |
| <i>Dactylorhiza incarnata</i>  |       |                                 |
| <i>subsp. ochroleuca*</i>      | 2     | Strohgelbes Knabenkraut         |
| <i>Eleocharis uniglumis</i>    | -     | Einspelzige Sumpfbirse          |
| <i>Equisetum fluviatile</i>    | -     | Teich-Schachtelhalm             |
| <i>Galium palustre agg.</i>    | -     | Artengruppe des Sumpf-Labkrauts |
| <i>Iris sibirica</i>           | 3     | Blaue Schwertlilie              |
| <i>Lathyrus palustris</i>      | 2     | Sumpf-Platterbse                |
| <i>Lysimachia thyrsoiflora</i> | 3     | Strauß-Gilbweiderich            |
| <i>Lythrum salicaria</i>       | -     | Blutweiderich                   |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>   | -     | Fiebertee                       |
| <i>Orchis palustris</i>        | 1     | Sumpf-Knabenkraut               |
| <i>Pedicularis palustris</i>   | 3     | Sumpf-Läusekraut                |
| <i>Peucedanum palustre</i>     | -     | Sumpf-Haarstrang                |
| <i>Phragmites australis</i>    | -     | Schilf                          |
| <i>Poa palustris</i>           | -     | Sumpf-Rispengras                |
| <i>Succisa inflexa</i>         | 1     | Östlicher Teufelsabbiß          |
| <i>Senecio paludosus</i>       | 3     | Sumpf-Greiskraut                |
| <i>Thalictrum flavum</i>       | -     | Gelbe Wiesenraute               |

neralstoffreichen Niedermoorstandorten oder sogar auf Mineralböden sind die Unterschiede weniger kraß ausgeprägt (s. Tab.1/15 , S. 53).

**Arten kalkarmer bis kalkfreier, allenfalls mäßig basenreicher Klein- und Großseggenrieder.**

In Tab.1/16, S. 53, werden die Arten zusammengefaßt, die für kalkarme Klein- und Großseggenrieder bezeichnend sind. Unter den Großseggen ist als einzige die Schnabel-Segge imstande, an nährstoff- und kalkarmen Standorten bestandesbildend aufzutreten.

**Arten kalkarmer, oft schon stark saurer, an Streuwiesen angrenzender Übergangsmoorkomplexe**

Die nachfolgende Artengruppe ist für Übergangsmoorkomplexe bezeichnend, die sich nur durch geringe Basengehalte auszeichnen (s. Tab.1/17, S. 54). Basenreiche Übergangsmoorkomplexe werden von dieser Artengruppe gemieden. In basenarmen Über-

gangsmoorkomplexen können ombrotrophente Torfmoos-Arten flächig auftreten. Mit Ausnahme der mit zwei Sternen\*\* markierten Arten sind die Vertreter dieser Artengruppe auch für Hochmoorstandorte (z.B. in der Hohen Rhön, in den ostbayerischen Grenzgebirgen, im Alpenvorland und im Alpenraum) charakteristisch.

**1.4.2.1.4 Arten verschiedener Arealtypen**

Hinsichtlich der Zugehörigkeit ihrer Gefäßpflanzen-Arten zu verschiedenen Geoelementen präsentieren sich die Streuwiesen-Lebensräume in einem zumindest ähnlich differenzierten Bild wie die Kalkmagerrasen-Lebensräume. Während die Reichhaltigkeit der Kalkmagerrasen-Lebensräume (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.4.2.1.4) an verschiedenartigen Geoelementen jedoch allgemein bekannt ist, wird diese Eigenschaft

Tabelle 1/11

**Arten basenreicher Übergangsmoorkomplexe, die häufig in unmittelbarem Kontakt zu basenreichen Großseggen-Streuwiesen oder Kalk-Kleinseggenriedern stehen.** Die mit einem Stern\* markierten Arten besiedeln auch nur mäßig basenreiche Übergangsmoorkomplexe der Oberpfalz. Die mit zwei Sternen\*\* markierten Arten kommen in Bayern nur an wenigen Stellen vor.

|                                 | RL-BY |                          |
|---------------------------------|-------|--------------------------|
| <i>Betula humilis</i>           | 2     | Strauch-Birke            |
| <i>Calamagrostis stricta</i> ** | 1     | Moor-Reitgras            |
| <i>Carex chordorrhiza</i>       | 3     | Strickwurzel-Segge       |
| <i>Carex diandra</i>            | 3     | Draht-Segge              |
| <i>Carex dioica</i>             | 3     | Zweihäusige Segge        |
| <i>Carex heleonastes</i>        | 1     | Torf-Segge               |
| <i>Carex lasiocarpa</i> *       | 3     | Faden-Segge              |
| <i>Carex limosa</i>             | 3     | Schlamm-Segge            |
| <i>Carex magellanica</i> **     | 1     | Riesel-Segge             |
| <i>Eriophorum gracile</i>       | 1     | Zierliches Wollgras      |
| <i>Hammarbya paludosa</i>       | 2     | Weichstendel             |
| <i>Lysimachia thysiflora</i> *  | 3     | Strauß-Gilbweiderich     |
| <i>Rhynchospora fusca</i>       | 3     | Braunes Schnabelried     |
| <i>Salix myrtilloides</i>       | 1     | Heidelbeer-Weide         |
| <i>Trichophorum alpinum</i>     | 3     | Alpen-Haarbinse          |
| <i>Utricularia intermedia</i>   | 2     | Mittlerer Wasserschlauch |

der Streuwiesen-Lebensräume überraschenderweise kaum zur Kenntnis genommen.

Ein deutliches Schwergewicht in den Streuwiesen-Lebensräumen nehmen das boreo-kontinentale und das boreo-ozeanische Element ein. Darüber hinaus sind stark das subozeanische (inkl. das subozeanisch-submediterrane) Geoelement, osteuropäische und westsibirische Florenelemente (pontisch-pannonisches, sarmatisches, südsibirisches Geoelement) vertreten. Eine allgemein etwas geringere Rolle spielt das submediterrane Geoelement, in einigen Pflanzengemeinschaften der Streuwiesen-Lebensräume bestimmt es jedoch das Bild. Das alpine und arktisch-alpine sowie das praealpine und praealpin-boreale Geoelement treten vor allem in Streuwiesen-Lebensräumen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes mit hinzu.

Die nachfolgenden Zuordnungen beruhen auf Auswertungen der pflanzengeographischen Standardwerke von MEUSEL et. al. (1965/1978/1992).

#### A) Arten des boreo-kontinentalen Geoelements

Diese Artengruppe kommt vor allem in Übergangsmoorartigen Streuwiesen-Lebensräumen zur Geltung, wie sie vor allem in kühl-montanen Lagen mit Neigung zur Kaltluftseebildung anzutreffen sind. Im Alpenvorland ist dies zum Beispiel in Toteiskesselmooren ab 550 Meter ü. NN, in hochgelegenen Wasserscheidmooren der Grundmoränenlandschaften und in alpennahen Seebeckenmooren der Fall. Die nachfolgend mit einem Stern\* markierten Arten greifen in die subarktische Klimazone über.

- *Andromeda polifolia*, *Betula nana*\*, *Calamagrostis canescens*, *Calamagrostis stricta*\*, *Calla palustris*, *Carex appropinquata*, *Carex buxbaumii*, *Carex chordorrhiza*, *Carex diandra*, *Carex dioica*\*, *Carex heleonastes*, *Carex fusca*, *Carex lasiocarpa*, *Carex limosa*, *Carex rostrata*, *Comarum palustre*, *Dactylorhiza incarnata*, *Drosera anglica*, *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia*, *Dryopteris cristata*, *Equisetum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum latifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Galium boreale*, *Hammarbya paludosa*, *Lysimachia thysiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Oxycoccus palustris*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis palustris*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Peucedanum palustre*, *Stellaria crassifolia*, *Trichophorum cespitosum*, *Trollius europaeus*, *Utricularia intermedia*, *Salix myrtilloides*, *Salix starkeana*, *Saxifraga hirculus*\*, *Scheuchzeria palustris*, *Triglochin palustre*, *Trifolium spadiceum*, *Trientalis europaeus*.

Zu den boreo-kontinentalen Arten gehören die als "Glazialrelikte" gewerteten Arten der Streuwiesen-Lebensräume. Als Glazialrelikte im Alpenvorland oder in den ostbayerischen Grenzgebirgen gelten Arten, deren hiesige Vorkommen durch eine breite Areallücke von den Vorkommen des nordosteuropäischen Hauptareals getrennt sind (vgl. STRAKA 1970). Eindeutig Glazialrelikte nach diesem Verständnis sind:

- *Betula nana*, *Calamagrostis stricta*, *Carex heleonastes*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Salix*

Tabelle 1/12

**Arten oligo- bis mesotropher Auen- und Seeriede.**

Die mit einem Stern\* markierten Arten kommen sogar praktisch nur in Streuwiesen mit diesem Standortfaktor vor.

|   | RL-BY |                        |
|---|-------|------------------------|
| <i>Carex buxbaumii</i>                  | 2     | Buxbaums Segge         |
| <i>Eleocharis uniglumis</i>             | -     | Einspelzige Sumpfbirse |
| <i>Gratiola officinalis</i> *           | 1     | Gottesnadenkraut       |
| <i>Iris sibirica</i>                    | 3     | Blaue Schwertlilie     |
| <i>Lathyrus palustris</i> *             | 2     | Sumpf-Platterbse       |
| <i>Orchis coriophora</i>                | 1     | Wanzen-Knabenkraut     |
| <i>Orchis palustris</i>                 | 1     | Sumpf-Knabenkraut      |
| <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> * | 2     | Karlszepter            |
| <i>Pedicularis palustris</i>            | 3     | Sumpf-Läusekraut       |
| <i>Senecio paludosus</i> *              | 3     | Sumpf-Greiskraut       |
| <i>Succisa inflexa</i>                  | 1     | Östlicher Teufelsabbiß |

Tabelle 1/13

**Arten nährstoffarmer, durchsickerter und/oder überrieselter, offengehaltener Pionierstandorte auf basenreichem Substrat (oft reinen Quellkalken).**

|                              | RL-BY |                              |
|------------------------------|-------|------------------------------|
| <i>Apium repens</i>          | 2     | Kriechender Sellerie         |
| <i>Blysmus compressus</i>    | 3     | Zusammengedrückte Quellbinse |
| <i>Carex serotina</i>        | 3     | Späte Gelbsegge              |
| <i>Centaureum pulchellum</i> | 3     | Kleines Tausendgüldenkraut   |
| <i>Centunculus minimus</i>   | 2     | Acker-Kleinling              |
| <i>Cyperus flavescens</i>    | 2     | Gelbes Zypergras             |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>  | 2     | Wassernabel                  |
| <i>Sagina nodosa</i>         | 2     | Knotiges Mastkraut           |
| <i>Triglochin palustre</i>   | 3     | Sumpf-Dreizack               |

*myrtilloides*, *Salix starkeana*, *Saxifraga hirculus*, *Stellaria crassifolia*, *Stellaria longifolia* sowie die in Bayern bereits ausgestorbenen Arten *Juncus stygius*, *Minuartia stricta*, *Carex microglochis* und *Carex capitata*.

**B) Arten des boreo-subozeanischen Elements**

Die nachfolgende Artengruppe hat ihren Schwerpunkt in Bayern wie die vorige überwiegend in SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE-Gesellschaften, besitzen ihr Hauptareal jedoch im nordwestlichen Eurasien und meiden extrem kontinentale Regionen Sibiriens.

- *Carex lepidocarpa*, *Carex pulicaris*, *Hieracium umbellatum*, *Lycopodiella inundata*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhynchospora alba*, *Rhynchospora fusca*, *Sagina nodosa*, *Salix aurita*, *Saxifraga aizoides*, *Sedum villosum*, *Viola palustris*.

**C) Arten des subozeanischen Geoelements**

Die Pflanzenarten des subozeanischen Geoelements haben eine südwest-, west- und mitteleuropäische Verbreitung und klingen ostwärts spätestens in Osteuropa aus. Ihr Schwergewicht in den Streuwiesen-Lebensräumen weisen sie in Kleinseggenriedern und an Pionierstellen auf, kommen aber auch in Pfeifengraswiesen vor.

- *Apium repens*, *Cyperus flavescens*, *Eleocharis quinqueflora*, *Gentiana pneumonanthe*, *Hieracium lactucella*, *Hydrocotyle vulgaris* (suboz.-submed.), *Juncus acutiflorus*, *Liparis loeselii*, *Lotus uliginosus*, *Ophioglossum vulgatum*, *Senecio helenites*.

**D) Arten des submediterranen Geoelements**

Die Pflanzenarten des submediterranen Geoelements kommen am stärksten in Kalkflachmooren und kalkreichen Auenmooren der Tieflagen zur Geltung. Unter den bestandsbildenden Arten der Streu-

Tabelle 1/14

**Arten meso- bis eutropher Pionierstandorte an Wegen, auf Fahrspuren oder auf Wendeplätzen in Streuwiesen-Lebensräumen.** Die mit einem Stern\* markierten Arten kommen nur an Stellen vor, die gelegentlich überschwemmt werden.

|                                 | RL-BY |                           |
|---------------------------------|-------|---------------------------|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | -     | Gewöhnlicher Froschlöffel |
| <i>Bidens cernua</i> *          | -     | Nickender Zweizahn        |
| <i>Cyperus fuscus</i>           | -     | Braunes Zypergras         |
| <i>Carex distans</i>            | 3     | Entferntährige Segge      |
| <i>Isolepis setacea</i>         | -     | Borsten-Moorbinse         |
| <i>Juncus articulatus</i>       | -     | Glanzfrüchtige Binse      |
| <i>Juncus bufonius</i>          | -     | Kröten-Binse              |
| <i>Juncus compressus</i>        | -     | Platthalm-Binse           |
| <i>Juncus tenuis</i>            | -     | Zarte Binse               |
| <i>Leersia oryzoides</i> *      | 3     | Wilder Reis               |
| <i>Ranunculus flammula</i>      | -     | Flammender Hahnenfuß      |
| <i>Trifolium fragiferum</i>     | 3     | Erdbeer-Klee              |

wiesen-Lebensräume sind die Schneide und das Schwarze Kopfried diesem Geoelement zuzuordnen.

- *Carex distans*, *Cirsium tuberosum*, *Cladium mariscus*, *Eleocharis uniglumis*, *Epipactis palustris*, *Juncus subnodulosus*, *Orchis coriophora*, *Orchis morio*, *Orchis palustris*, *Orchis ustulata*, *Schoenus nigricans*, *Spiranthes aestivalis*.

#### E) Arten mit südosteuropäischem, osteuropäischem und/oder südsibirischem Verbreitungsschwerpunkt

Die nachfolgenden Arten haben ihr Hauptareal in den gemäßigten Breiten Osteuropas und reichen teilweise bis nach Westsibirien hinein. Einige stoßen nach Norden in die borealen Breiten, andere nach Süden bis in die Mediterraneis vor, was in einem angefügten Klammertext angegeben wird.

In den Streuwiesen-Lebensräumen Bayerns hat die osteuropäisch-kontinentale Artengruppe ihr Schwergewicht in den Streuwiesen-Lebensräumen der Stromtalebenen entlang des Mains, der Donau und der Unteren Isar. Im Alpenvorland ist diese Artengruppe nicht mehr vollständig anzutreffen und zeigt dort eine deutliche Bindung an die Streuwiesen-Lebensräume der großen, relativ tiefgelegenen und sommerwarmen Seebecken-Landschaften wie Bodenseebecken, Ammerseebecken, Chiemseebecken und Rosenheimer Becken. In den Stammtrichtern (vgl. PAUL & RUOFF 1932: 4) des Murnauer Mooses und der Loisach-Kochelseemoore ist ihre Präsenz noch stärker reduziert. Mit einem Stern sind die Arten gekennzeichnet, die auf die Stromtalebenen beschränkt sind und das Alpenvorland nicht mehr erreichen.

- *Allium angulosum*, *Carex tomentosa*, *Carex hartmanii*, *Centaureum pulchellum*, *Cnidium dubium*\*, *Dianthus superbus*, *Euphorbia palustris*\*, *Gladiolus palustris* (gemäßigt-kont.-submed.), *Gratiola officinalis*, *Inula britannica*\*, *Inula salicina*, *Iris sibirica*, *Laserpitium pru-*

*tenicum*, *Lathyrus palustris*, *Salix rosmarinifolia*, *Scorzonera humilis* (gemäßigt-kont.-submed.), *Senecio paludosus*, *Serratula tinctoria* (gemäßigt-kont.-submed.), *Succisa inflexa*, *Thalictrum simplex subsp. galiodes*, *Thalictrum flavum* (gemäßigt-kont.-boreal), *Viola elatior*, *Viola persicifolia*, *Viola pumila*.

#### F) Arten mit praealpiner Verbreitung

In den Streuwiesen-Lebensräumen des Voralpinen Hügel- und Moorlands und der Alpentäler ist eine Artengruppe zuhause, die in Süddeutschland in ihrer Verbreitung auf dieses Gebiet beschränkt ist. Einige der praealpiner Arten sind auf den östlichen Alpenraum beschränkt, wobei die alpine Stufe von der Besiedlung ausgeklammert bleibt (praealpine Arten i.e.S.). Eine weitere Gruppe verfügt neben dem praealpiner Areal in Mitteleuropa über weitere Teilareale in Nordeuropa (zumeist Skandinavien und Nordwest-Rußland). Eine dritte Arten-Gruppe verfügt über zusätzliche Teilareale in Osteuropa. Die praealpiner Arten kommen im Alpenvorland hauptsächlich in kalkreichen Pfeifengraswiesen ("Schwalbenwurzian-Pfeifengraswiese") und Quellmooren vor.

- Praealpine Arten i.e.S.: *Calycocorsus stipitatus*, *Gentiana asclepiadea*, *Gentiana utriculosa*, *Phyteuma orbiculare*, *Saxifraga mutata*.
- Praealpine Arten mit Teilarealen in Nordeuropa (nordisch-praealpin): *Carex davalliana*, *Carex magellanica*, *Crepis mollis*, *Dactylorhiza lapponica*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Juncus alpino-articulatus*, *Pinguicula vulgaris*, *Salix nigricans*, *Schoenus ferrugineus*, *Swertia perennis* (nord.-praealp.-altaisch), *Tofieldia calyculata*, *Trollius europaeus*.
- Praealpine Arten mit Teilarealen in Osteuropa: *Allium suaveolens*, *Cirsium rivulare*, *Herminium monorchis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*.

Tabelle 1/15

**Arten kalkarmer, +/-saurer Pfeifengraswiesen.** Die mit einem Stern\* markierten Arten treten nur in zu Seggenriedern überleitenden Feuchtausbildungen, die mit zwei Sternen\*\* markierten Arten vorwiegend in Feucht-Streuwiesen auf Hochmoortorfen auf.

| RL-BY   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <i>Arnica montana</i>                           | 3 | Arnika, Bergwohlverleih   |
| <i>Agrostis tenuis</i>                          | - | Rot-Straußgras            |
| <i>Calluna vulgaris</i>                         | - | Heidekraut                |
| <i>Carex echinata</i> (= <i>C. stellulata</i> ) | - | Stern-Segge               |
| <i>Carex fusca</i> (= <i>C. nigra</i> )*        | - | Braune Segge              |
| <i>Carex pallescens</i>                         | - | Bleiche Segge             |
| <i>Danthonia decumbens</i>                      | - | Dreizahn                  |
| <i>Drosera rotundifolia</i> **                  | - | Rundblättriger Sonnentau  |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> *               | - | Schmalblättriges Wollgras |
| <i>Galium pumilum</i>                           | - | Niedriges Labkraut        |
| <i>Hieracium lactucella</i>                     | - | Öhrchen-Habichtskraut     |
| <i>Hieracium umbellatum</i>                     | - | Doldiges Habichtskraut    |
| <i>Hypericum maculatum</i>                      | - | Geflecktes Johanniskraut  |
| <i>Luzula campestris</i>                        | - | Hain-Simse                |
| <i>Nardus stricta</i>                           | - | Borstgras                 |
| <i>Polygala vulgaris</i>                        | - | Gewöhnliche Kreuzblume    |
| <i>Pedicularis sylvatica</i>                    | 3 | Wald-Läusekraut           |
| <i>Rhynchospora alba</i> **                     | 3 | Weißes Schnabelried       |
| <i>Viola canina</i>                             | - | Hunds-Veilchen            |
| <i>Viola palustris</i> *                        | - | Sumpf-Veilchen            |
| <i>Oxycoccus palustris</i> **                   | - | Moosbeere                 |

Tabelle 1/16

**Arten kalkarmer, schwach saurer bis saurer Kleinseggenrieder und Quellmoore mit mäßiger oder schlechter Basenversorgung.** Die mit einem Stern\* markierte Art ist auf offene, beständig durchsickerte Pionierstandorte beschränkt.

| RL-BY   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <i>Agrostis canina</i>                          | - | Hunds-Straußgras          |
| <i>Carex curta</i> (= <i>C. canescens</i> )     | - | Grau-Segge                |
| <i>Carex echinata</i> (= <i>C. stellulata</i> ) | - | Stern-Segge               |
| <i>Carex fusca</i> (= <i>C. nigra</i> )         | - | Braune Segge              |
| <i>Carex rostrata</i>                           | - | Schnabel-Segge            |
| <i>Eriophorum angustifolium</i>                 | - | Schmalblättriges Wollgras |
| <i>Juncus acutiflorus</i>                       | - | Spitzblütige Binse        |
| <i>Juncus bulbosus</i>                          | - | Knollen-Binse             |
| <i>Juncus filiformis</i>                        | - | Faden-Binse               |
| <i>Lotus uliginosus</i>                         | - | Sumpf-Hornklee            |
| <i>Potentilla palustris</i>                     | - | Sumpf-Blutauge            |
| <i>Sedum villosum</i> *                         | 1 | Behaarte Fetthenne        |
| <i>Trichophorum caespitosum</i>                 | - | Haarbinse                 |
| <i>Trifolium spadiceum</i>                      | 2 | Moor-Klee                 |
| <i>Viola palustris</i>                          | - | Sumpf-Veilchen            |

Tabelle 1/17

**Arten basenarmer Übergangsmoorkomplexe.** Die mit einem Stern\* markierten Arten meiden strikt basenreiche Übergangsmoore. Mit Ausnahme der mit zwei Sternen\*\* markierten Arten können diese Arten auch Hochmoore besiedeln. Die mit (\*\*) markierten Arten sind in Bayern nur in niederschlagsreichen Lagen (>1400 mm/Jahresmittel) ombrotroph.

|                                    | RL-BY |                     |
|------------------------------------|-------|---------------------|
| <i>Andromeda polifolia</i> *       | 3     | Rosmarinheide       |
| <i>Betula nana</i> *               | 2     | Zwerg-Birke         |
| <i>Carex pauciflora</i> *          | 3     | Armbütige Segge     |
| <i>Carex limosa</i> (**)           | 3     | Schlamm-Segge       |
| <i>Drosera intermedia</i> **       | 3     | Mittlerer Sonnentau |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> *      | -     | Scheidiges Wollgras |
| <i>Erica tetralix</i> *            | -     | Glockenheide        |
| <i>Lycopodiella inundata</i> **    | 3     | Schlamm-Bärlapp     |
| <i>Scheuchzeria palustris</i> (**) | 3     | Blumenbinse         |

### G) Dealpine Arten

Die dealpinen Arten sind Bestandteil der alpinen Grasheiden der Ostalpen. Einige sind auf die mittel- (Alpen) und ostmitteleuropäischen (Karpaten) Gebirge beschränkt, andere verfügen zusätzlich über arktisch-subarktische Vorkommen. Mit Ausnahme der Mehlprimel sind sie in Bayern auf Streuwiesen-Lebensräume südlich der Donau beschränkt und besiedeln dort kalkreiche Quellmoore und kalkreiche Kleinseggenrieder. Einige kommen auch in kalkreichen Halbtrockenrasen des Alpenvorlandes vor. Die Haar-Segge verläßt den Alpenraum nicht.

- Alpine Arten: *Aster bellidiastrum*, *Carex sempervirens*, *Gentiana clusii*, *Ranunculus montanus*.
- Arktisch-alpine Arten: *Bartsia alpina*, *Carex capillaris*, *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa*, *Selaginella selaginoides*.

### H) Endemiten

In den Streuwiesen-Lebensräumen Bayerns i.w.S. kommen mindestens 3 Sippen vor, die zu den bayerischen Endemiten gehören (vgl. STURM 1991: 5ff.). Der heute nur noch im Banninger Ried bei Memmingen vorkommenden Purpur-Grasnelke (*Armeria maritima* subsp. *purpurea*) das Bayerische Löffelkraut (*Cochlearia bavarica*), in einigen kalkoligotrophen Bach-Quellmooren des westlichen Alpenvorlandes und die Münchner Aurikel (*Primula auricula monacensis*) an einer Stelle im Echinger Moos.

#### 1.4.2.1.5 Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften von ausgewählten Arten der Streuwiesen-Lebensräume

In diesem Kapitel werden eine Reihe zumindest regional stark bedrohter, nach der RL Bayern

(SCHÖNFELDER 1986) oft landesweit stark gefährdeter oder gar vom Aussterben bedrohter Arten der Streuwiesen-Lebensräume sowie einige diesen Lebensraumtyp besonders prägende Arten auf ihre naturschutz- und pflegerelevanten Eigenschaften hin vorgestellt. In der folgenden Auswahl sind zudem solche Arten der Streuwiesen-Lebensräume besonders berücksichtigt worden, die sich mit "pauschaler Streuwiesenmahd" auf Dauer wohl nicht erhalten lassen. Auf die betreffenden Arten abgestimmte Pflege-Variationen oder bestimmte Zusatzmaßnahmen müssen in diesen Fällen hinzutreten. Einige der ausgewählten Arten sind für ganze Artengruppen repräsentativ, die sich durch ganz spezielle Bedürfnisse auszeichnen, die bei der Pflegeplanung zu berücksichtigen sind.

Nur noch an einer oder an höchstens einer Handvoll von Wuchsorten in Bayern vorkommende Arten wie *Armeria maritima* subsp. *purpurea* (vgl. STURM 1991: 7ff.), *Calamagrostis stricta* (vgl. QUINGER 1987, OTTO 1991: 39f.), *Cnidium dubium*, *Salix starkeana*, *Saxifraga hirculus* und *Stellaria crassifolia* werden auf ihre pflegerelevanten Eigenschaften in diesem Band nicht detailliert behandelt, da für diese Arten spezielle, auf die lokalen Wuchsort-Verhältnisse hin abgestimmte Hilfsprogramme erarbeitet und Hilfsmaßnahmen durchgeführt werden müssen (z.B. Endemiten-Programm und Wuchsortkartierung vom Aussterben bedrohter Arten beim LfU). Dasselbe gilt für *Gratiola officinalis*, die sich heute in Bayern fast nur noch in einigen Gräben (vgl. LKP-Band II.10 "Gräben") nachweisen läßt und deren Streuwiesen- und Moorwiesen-Populationen praktisch vollständig verschwunden sind.

Weiträumige Schutzkonzepte sind darüber hinaus für einige Moorpflanzen notwendig, die zwar nicht oder nur ausnahmsweise pflegeabhängig sind, wegen ihrer hohen Ansprüche an einen intakten Wasserhaushalt, an niedrige Nährstoff-Niveaus und/oder ihrer primären Seltenheit (z.B. Glazialrelikte) heute jedoch akut vom Aussterben bedroht oder zumin-

dest stark bedroht sind wie *Betula nana*\*, *Carex heleonastes*\*, *Carex magellanica*\*, *Eriophorum gracile*\* (vgl. OTTO 1991: 40f.), *Cochlearia bavarica* und *Salix myrtilloides*\* (vgl. OTTO 1991: 41).

Überblick über die im folgenden behandelten Arten (alphabetisch geordnet):

|  |         |
|--|---------|
| <i>Apium repens</i> (Kriechender Sellerie)   | (S. 55) |
| <i>Carex buxbaumii</i> (Buxbaums Segge)  | (S. 55) |
| <i>Carex hartmanii</i> (Hartmans Segge)  | (S. 56) |
| <i>Cirsium tuberosum</i> (Knollen-Kratzdistel)                                       | (S. 56) |
| <i>Cyperus flavescens</i> (Gelbes Zypergras)   | (S. 57) |
| <i>Dactylorhiza incarnata subsp. ochroleuca</i> (Strohgelbes Knabenkraut)            | (S. 57) |
| <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Traunsteiners Knabenkraut)                        | (S. 57) |
| <i>Dryopteris cristata</i> (Kammfarn)  | (S. 58) |
| <i>Gentiana asclepiadea</i> (Schwalbenwurz-Enzian)                                   | (S. 58) |
| <i>Gentiana clusii</i> (Stengelloser Enzian, Clusius' Enzian)                        | (S. 59) |
| <i>Gentiana pneumonanthe</i> (Lungen-Enzian)   | (S. 59) |
| <i>Gentiana utriculosa</i> (Schlauch-Enzian)   | (S. 60) |
| <i>Gladiolus palustris</i> (Sumpf-Gladiole)  | (S. 60) |
| <i>Iris sibirica</i> (Blaue Schwertlilie)  | (S. 61) |
| <i>Lathyrus palustris</i> (Sumpf-Platterbse)   | (S. 62) |
| <i>Liparis loeselii</i> (Glanzstendel)   | (S. 63) |
| <i>Orchis palustris</i> (Sumpf-Knabenkraut)  | (S. 63) |
| <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> (Karlszepter)                                  | (S. 64) |
| <i>Primula farinosa</i> (Mehl-Primel)  | (S. 66) |
| <i>Sagina nodosa</i> (Knotiges Mastkraut)  | (S. 66) |
| <i>Sedum villosum</i> (Sumpf-Fetthenne)  | (S. 67) |
| <i>Spiranthes aestivalis</i> (Sommer-Drehwurz, Sommer-Schraubenstendel)              | (S. 67) |
| <i>Succisa inflexa</i> (Östlicher Teufelsabbiß)                                      | (S. 68) |
| <i>Viola elatior</i> und <i>Viola pumila</i> (Hohes Veilchen und Niedriges Veilchen) | (S. 69) |

### *Apium repens* - Kriechender Sellerie

Vom ursprünglich in Bayern sehr zerstreut südlich der Donau vorkommenden und nördlich der Donau schon immer sehr seltenen Kriechenden Sellerie (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1166) sind gegenwärtig nur noch einzelne Wuchsorte im Donaauraum, im Landkreis Erding (ABSP-Band), mehrere Vorkommen im Rosenheimer Becken und im Weilheimer Raum bekannt.

Die Art besiedelt bevorzugt mäßig nährstoffreiche, zeitweise überschwemmte oder überrieselte Standorte auf mineralischem, seltener auch anmoorigem Substrat. Das vielleicht letzte Massenvorkommen Bayerns befindet sich in einem Bach-Quellmoorgebiet im Lkr. Weilheim-Schongau. Besonders günstige Wuchsortbedingungen findet der Kriechende Sellerie in diesem Gebiet auf ehemaligen Fahrspuren auf kiesigem Substrat vor, ebenso auf ehemals

beweideten und dadurch geöffneten Bodenstellen. *Apium repens* bildet an kiesigen, zumeist überrieselten Stellen nahezu reine, quadratmetergroße Rasen, besiedelt in diesem Bach-Quellmoor aber auch durchsickerte *Drepanocladus revolvens* s.l./*Campyllum stellatum*-Rasen, wie sie für quellige Kalkflachmoore charakteristisch sind. Auf eutrophierten, überrieselten Stellen hält sich der Kriechende Sellerie nur solange, als er nicht von konkurrenzkräftigeren Flutrasen-Arten wie *Agrostis stolonifera* verdrängt wird.

Langfristig profitiert *Apium repens* davon, wenn durch Befahrung und/oder Beweidung in unregelmäßigem Turnus Offenstandorte neugeschaffen werden, in die der Kriechende Sellerie mit seinen Ausläufern rasch einwandern kann. Dies gilt allerdings nur, sofern diese Offenstellen an allenfalls schwach aufeutrophierten, kalkreichen, überrieselten Standorten gebildet werden.

### *Carex buxbaumii* - Buxbaums Segge

Die Buxbaums Segge kommt heute in Bayern nur noch im westlichen Ammer-Loisach-Hügelland in mehreren, individuenstarken Beständen vor, zum Beispiel im Murnauer Moos, in den Staffelseemooren, an mehreren Stellen im Ammerseebecken, in den Verlandungszonen des Maisinger Sees, im Leutstettener Moor sowie in mehreren Toteiskesselmooren des nördlichen Lkr. Starnberg (zum Beispiel im Görblmoos bei Gilching und im Michlmoos bei Söcking). Außerhalb dieses Gebietes ist die Buxbaums Segge in Bayern sehr selten geworden (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2429). Rezente Vorkommen dieser Seggen-Art besitzen Seeuferrieder des Bodensees bei Wasserburg (LI), des Bannwaldsees (OAL) und des Barmsees (GAP). In Südostbayern scheint *Carex buxbaumii* nur im Bergener Moos (TS) vorzukommen. In Nordbayern ist die Buxbaums Segge gegenwärtig nur noch an einer Stelle bei Schweinfurt bekannt, im mittleren Bayern wird sie lediglich für das ND Zenzschütt im Lkr. Neuburg (ABSP-Band), für das Donauried bei Mertingen und für das Wemdinger Ried im Ries (vgl. FISCHER 1982: 521) angegeben. Im Isarmündungsgebiet finden sich nur mehr stark gefährdete Restpopulationen.

Als Wuchsort bevorzugt die Buxbaums Segge deutlich Streuwiesen-Areale und Großseggenrieder, die im Überschwemmungsbereich von Seen und Flußläufen liegen, so daß ihr Wurzelraum mit Mineralstoffen durchschlämmt wird. Gelegentlich trifft man die Buxbaums Segge auch auf mineralischen Naßstandorten an (z.B. im Hagner Moos zwischen Hechendorf und Großweil im Lkr. GAP), sie ist somit keineswegs auf Niedermoorstandorte beschränkt. Zur optimalen Entfaltung kommt die Buxbaums Segge allerdings nur an Standorten mit nur wenig unter Flur absinkenden Grundwasserständen und einer allenfalls mäßig guten Nährstoffver-

\* Arten die von primären, nutzungsabhängigen Übergangs- und Niedermooren auch auf Streuwiesenlebensräume i. w.S. übergreifen.

sorgung. Innerhalb von Steifseggen-Riedern und von Steifseggen-Streuwiesen findet sich die Buxbaums Segge eindeutig auf dem oligotrophen Flügel des Vorkommensbereichs dieser Großseggen-Art. Dort läßt sich neben *Carex buxbaumii* fast immer auch schon die bereits eindeutig oligotrophente, im Vergleich zur Buxbaums Segge jedoch sehr viel häufigere Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) nachweisen, die sich durch einen ungleich geringeren Mineralstoffbedarf auszeichnet als die Buxbaums Segge.

*Carex buxbaumii* vermag sich in brachgelegten nährstoffarmen Großseggen-Beständen offenbar mindestens 3-5 Jahrzehnte zu halten (Eigenbeobachtung im Murnauer Moos) und kommt auch in primär waldfreien MAGNOCARICION-Beständen vor (z.B. im Hohenboigenmoos im Nordwesten des Murnauer Mooses). Zur Mahdverträglichkeit der Buxbaums Segge liegen bisher keine Untersuchungen vor; sie läßt sich jedoch auch in etwa seit 10 Jahren regelmäßig gemähten Streuwiesen beobachten. Besonders vitale Bestände der Buxbaums Segge scheinen sich allerdings eher in Streuwiesen auszubilden, die von der Mahd nicht jedes Jahr miterfaßt werden.

Entscheidend für das Gedeihen der Art ist sicher weniger eine regelmäßig stattfindende Pflege als vielmehr eine ungestörte Erhaltung des hydrologischen Milieus: Auf nasse bis sehr nasse Standorte mit hohen mittleren Grundwasserständen, die zugleich im unregelmäßigen Turnus von mit Mineralstoffen befrachtetem, kalk-oligotrophem See- oder Flußwasser überschwemmt werden, ist die Buxbaums Segge auf Dauer offenbar essentiell angewiesen.

#### ***Carex hartmanii* - Hartmans Segge**

Sowohl hinsichtlich ihrer Verbreitung in Bayern (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2430) als auch in ihren standörtlichen Ansprüchen bietet die Hartmans Segge ein weniger klares Bild als ihre Geschwister-Art *Carex buxbaumii*, mit der sie bis weit ins 20. Jahrhundert hinein als eine Art gewertet wurde und erst von CAJANDER (1935) als eigenständiges Taxon klar abgetrennt wurde.

Im restlichen Bayern kommt die Hartmans Segge zwar etwas häufiger vor als die Buxbaums Segge, ist aber umgekehrt zu *Carex buxbaumii* auch im gesamten Voralpinen Hügel- und Moorland und in den Talräumen der Alpen äußerst selten. Sie besitzt dort gegenwärtig nur Vorkommen im Raum Breitbrunn/Ammersee (Lkr. STA), Fürstenfeldbruck (Zellhofer Moos), Garmisch-Partenkirchen, im Rosenheimer Becken sowie im Breitenmoos bei Inzell (Lkr. TS), das als das bedeutendste Vorkommen Bayerns gelten kann.

Nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlands ist die Hartmans Segge äußerst zerstreut an einigen Stellen in Streuwiesen-Lebensräumen des Donauraumes zwischen Donauwörth und der Isarmündung, im Ries, an wenigen Stellen in der Oberpfalz sowie am Mittleren Main bekannt. Da die Hartmans

Segge durchweg nur noch über isolierte, störanfällige Restvorkommen verfügt und keine Großvorkommen mehr aufzuweisen hat, die denen der Buxbaums Segge gleichkämen, muß sie als die am stärksten gefährdete Niedermoor-Seggenart Bayerns gelten.

In ihren Standortansprüchen läßt sich die Hartmans Segge weniger klar charakterisieren als die Buxbaums Segge. Sie kommt in kalkreichen Seggenriedern vor, die vom MAGNOCARICION zum CARICION DAVALLIANAE überleiten. Sie ist jedoch auch in eher kalkarmen Kleinseggenriedern zu beobachten (vgl. SEBALD 1966: 213ff.), die bereits zu den Braunseggen-Sümpfen (CARICION FUSCAE) tendieren, in denen die Buxbaums Segge niemals zu beobachten ist. Zumeist steht die Hartmans Segge weniger naß als die Buxbaums Segge; sie besiedelt gewissermaßen das Überlappungsfeld zwischen MAGNOCARICION, Kleinseggenriedern (CARICION DAVALLIANAE und C. FUSCAE) und MOLINION. Gelegentlich überschwemmte Standorte scheint die Hartmans Segge gerne anzunehmen, allerdings ist *Carex hartmanii* nicht in einer vergleichbar engen Weise wie die Buxbaums Segge an Auenmoore und Auenstreuwiesen der Seen und der Flußläufe gebunden. Vorkommen der Hartmans Segge in Mooren, die niemals einer Auendynamik ausgesetzt waren, sind keineswegs ungewöhnlich. Dort bevorzugt die Hartmans Segge deutlich Standorte, die von nur flach unter der Bodenoberfläche streichenden Grundwasserströmen stark beeinflußt werden (zum Beispiel im Wuchsort bei Breitbrunn/Lkr. STA und im Breitenmoos bei Inzell/Lkr. TS).

Gegen langzeitige Brache ist die Hartmans Segge anscheinend empfindlicher als die Buxbaums Segge. Primär waldfreie MAGNOCARICION-Standorte, die keiner oder nur einer sehr geringen Sukzessionsentwicklung unterliegen, werden von der Hartmans Segge im Gegensatz zur Buxbaums Segge kaum besiedelt. Regelmäßig einschürige Herbstmahd scheint zur Erhaltung der Hartmans Segge eher angebracht zu sein als zur Förderung der Buxbaums Segge. Zur langfristigen Erhaltung der Hartmans Segge ist es darüber hinaus unabdingbar, das Durchströmungsgefüge eines Streuwiesen-Lebensraumes in Quantität und Qualität (Fernhaltung von Nährstofffrachten!) unversehrt zu erhalten.

#### ***Cirsium tuberosum* - Knollen-Kratzdistel**

Die Knollige Kratzdistel ist die auffälligste Kennart der kalkreichen, wechselfeuchten Pfeifengraswiesen und tritt dort zugleich in einer hohen Stetigkeit auf. Zumeist werden Mineralbodenstandorte wie Hang-Gleye, Auen-Gleye, gelegentlich sogar Auen-Rendzinen besiedelt; auf Anmoor-Gleye stößt *Cirsium tuberosum* nur selten vor, Niedermoorstandorte werden im allgemeinen gemieden.

Die Knollen-Kratzdistel kann als Zeigerpflanze für floristisch besonders hochwertige Pfeifengraswiesen herangezogen werden. Akut vom Aussterben bedrohte oder hoch gefährdete Streuwiesen-Pflanzen wie *Thalictrum simplex subsp. galioides*, *Viola pumila*, *Viola elatior*, *Gladiolus palustris*, *Orchis coriophora* oder *Cnidium dubium* haben in Streuwiesen-Lebensräumen ihren Schwerpunkt eindeutig

in diesem Streuwiesen-Typ oder sind sogar auf diesen mehr oder weniger scharf beschränkt. Der im Voralpinen Hügel- und Moorland extrem seltene und nur im Ammerseebecken und am Kochelsee vorkommende Kanten-Lauch (*Allium angulosum*) ist in diesem Naturraum auf Pfeifengraswiesen mit *Cirsium tuberosum*-Vorkommen gebunden.

Die Knollen-Kratzdistel selbst kommt mit einem einschürigen, herbstlichen Mahdregime gut zurecht, das nach Mitte September erfolgt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Aussamung weitgehend abgeschlossen. Durch Schaffung von Pionier-Standorten läßt sich *Cirsium tuberosum* leicht fördern. Überall dort, wo beispielsweise aufkommender Kiefern- oder Fichtenaufwuchs entfernt wurde, siedelt sich die Knollen-Kratzdistel auf den zunächst vegetationsfreien Böden rasch an und kann dort im Verlaufe von zwei bis drei Jahren bestandesbildend auftreten. *Cirsium tuberosum* kommt auch auf frischen, nicht mehr vom Grundwasser-beeinflußten Karbonatböden vor und kann dort als Trennart ausgesprochen frischer Kalkmagerrasen gegenüber Halbtrocken- oder Trockenrasen gelten (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.4.2.1.5).

#### ***Cyperus flavescens* - Gelbes Zypergras**

Das nur sehr spärlich im Ammer-Loisach-Hügelland und im Inn-Chiemseevorland auftretende und somit in Bayern äußerst seltene Gelbe Zypergras kommt in Pioniergesellschaften in Streuwiesen-Lebensräumen an offenen Bodenstellen vor, zum Beispiel entlang ehemaliger Wirtschaftswege in Niedermooren, auf Fahrspuren sowie auf sich allmählich schließenden Trampelpfaden. Das Gelbe Zypergras bevorzugt durchnäßte, nur in Trockenperioden oberflächlich austrocknende Torfstandorte. Im Murnauer Moos findet *Cyperus flavescens* besonders günstige Wuchsortbedingungen zum Beispiel an gesackten oder etwas ausgeschürften Moorstandorten, die sich auf dem Niveau der mittleren Grundwasserstände bewegen (vgl. VOLLMAR 1947: 45). Das Gelbe Zypergras ist nicht auf eine besonders hohe Basenversorgung des Wuchsorts angewiesen. Auf Mineralbodenstandorten ist *Cyperus flavescens* nur selten zu beobachten; dort wird es von seiner wesentlich häufigeren Geschwisterart *Cyperus fuscus* vertreten. Fördern läßt sich das Gelbe Zypergras, indem in den Streuwiesen, in denen es vorkommt, gezielt flache Abschiebungen von jeweils wenigen Quadratmetern Größe vorgenommen werden, die sich etwa auf dem Niveau der mittleren Grundwasserstände bewegen. Derselbe Effekt wird erzielt, wenn mit der Befahrung durch schweres Gerät bewußt Fahrspurschäden in Kauf genommen werden.

#### ***Dactylorhiza incarnata* subsp. *ochroleuca* - Strohgelbes Knabenkraut**

Das Strohgelbe Knabenkraut zeigt nur einen eng umgrenzten Vorkommensbereich im Voralpinen Hügel- und Moorland und ist im wesentlichen auf das Ammerseebecken, auf Grundmoränenmoore südöstlich des Ammersees und südwestlich des Starnberger Sees, auf das Murnauer Moos inkl. be-

nachbarter Mooregebiete, auf einige Moore im Raum Bad Tölz (Ellbachmoor) und auf das Rosenheimer Becken beschränkt (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2473). Darüber hinaus weist es nur noch einige Einzelvorkommen im Allgäuer Alpenvorland westlich des Forggensees und im Chiemsee-Raum auf.

*Dactylorhiza incarnata* subsp. *ochroleuca* bevorzugt als einzige der Moororchideen als Wuchsort oligotrophe und eher artenarme(!) Steifseggenrieder, denen oligotrophente Cyperaceen wie *Eriophorum latifolium*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex lasiocarpa* und *Carex appropinquata* sowie nicht selten der Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*) beigemischt sind. Der Pflegebedarf dieser Steifseggenried-Bestände hängt von der lokalen Konstellation ab. Einerseits gibt es nicht pflegebedürftige Primärbestände mit dem Strohgelben Knabenkraut, die Ansätze zur Schlenkenbildung mit *Carex limosa* zeigen, andererseits aber rasig-gleichförmige Ausbildungen, die nach Aufgabe einer im unregelmäßigen Turnus durchgeführten Mahd sich allmählich in bultige, hochwüchsige und stärker mit Schilf durchsetzte Steifseggenrieder umwandeln.

Das Strohgelbe Knabenkraut erreicht die größten Bestandsdichten in rasigen Steifseggenried-Ausbildungen, die im Spätsommer oder im Früh-Herbst gemäht werden, sofern die Witterung dies zuläßt. Die Mahd dieser Wuchsorte ist nicht jedes Jahr notwendig und oft auch nicht möglich. Pflegepausen, die sich länger als 3-5 Jahre hinziehen, führen allerdings bereits zu deutlichen Änderungen der für das Strohgelbe Knabenkraut günstigen, niedrig-rasigen Bestandsstruktur des gemähten, nährstoffarmen Steifseggenrieds.

Das optimale Pflegeregime von streugenutzten Steifseggen-Beständen mit Vorkommen des Strohgelben Knabenkrauts stellt wahrscheinlich die regelmäßige Spätsommer- und Frühherbstmahd dar, die bei nasser Witterung ohne Bedenken 1-2 Jahre ausgesetzt werden kann. Eine Mahd im Spätsommer und im Frühherbst schadet dem Strohgelben Knabenkraut nicht, dessen oberirdische Triebe zu diesem Zeitpunkt längst abgestorben sind. Sie setz jedoch den in dieser Jahreszeit noch grünen Helophyten wie *Carex elata* und *Phragmites australis* zu, die unweigerlich Stoffverluste erleiden, so daß die niedrige, +/- lockere Bestandsstruktur der oligotrophen Steifseggen-Streuwiese erhalten bleibt.

#### ***Dactylorhiza traunsteineri* - Traunsteiners Knabenkraut**

Das nordisch-praealpine Traunsteiners Knabenkraut ist in Bayern nach GÖSSMANN & WUCHERPFENNIG (1992: 47) mit Ausnahme weniger, donau-nah gelegener Wuchsorte streng auf das Voralpine Hügel- und Moorland und auf den Alpenraum beschränkt und tritt in den Allgäuer Alpen und in der Westhälfte der Bayerischen Alpen sowie im Ostallgäuer Alpenvorland und im Ammer-Loisach-Hügelland zerstreut auf. Östlich der Mangfall dünnt *Dactylorhiza traunsteineri* deutlich aus und wird entgegen der Namensgebung im südöstlichen Alpenvorland zu einer seltenen Art.

*Dactylorhiza traunsteineri* besiedelt unter anderem hydrologisch intakte Kopfried-Quellmoore, aber auch Kopfried-Quellfluren auf Kalksinterböden. Es kommt auch an Stellen vor, die gelegentlich beschattet werden und zieht in Hangquellmooren nördliche Expositionen gegenüber den südlichen deutlich vor. Insgesamt bevorzugt diese Knabenkraut-Art ein kühl-stenothermes Standort-Milieu.

Das Traunsteiners Knabenkraut kommt sowohl an natürlichen Primärstandorten vor, die nicht pflegebedürftig sind als auch in Sekundärformationen, die sich durch eine hohe Pflege- bzw. Nutzungsabhängigkeit auszeichnen. Zu den natürlichen Primärstandorten des Traunsteiners Knabenkrauts gehören durchströmte Übergangsmoorkomplexe wie etwa das im Murnauer Moos gelegene Eschenloher Filz zwischen den Weghaus- und den Schmatzerköcheln.

Sekundärer Natur sind die Kopfbinsenrieder, die sich als Wuchsort für *Dactylorhiza traunsteineri* um so besser eignen, je regelmäßiger im Herbst die Mahd vorgenommen wird. Die Streufilzaufgaben brachgefallener Kopfbinsenrieder behindern offensichtlich die Entfaltung der Orchidee im Frühjahr so stark, daß sie im Brachefall stark zurückgeht. Die Bestandsdichte steht in direkter Korrelation zur Regelmäßigkeit der Durchführung der einschürigen Herbstmahd. Wichtig für die Erhaltung von *Dactylorhiza traunsteineri*, das in Sekundärformationen seinen Vorkommensschwerpunkt deutlich in Quellhangmooren und Quellsümpfen innehat, ist darüber hinaus die Sicherung des Wasserhaushaltes im gesamten hydrologischen Einzugsbereich seiner Wuchsortbereiche. Zudem ist die Abpufferung von Nährstoffeinflüssen essentiell wichtig.

Im Unterschied zu *Dactylorhiza majalis* (Breitblättriges Knabenkraut) und zu *Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata* (Fleischfarbendes Knabenkraut), die von einer gewissen Düngewirkung sogar profitieren und daher in den mesotrophen Feuchtwiesen vorkommen, ist *Dactylorhiza traunsteineri* streng auf oligotrophe Moor- und Mineral-Naßböden beschränkt, in denen *Dactylorhiza majalis* und *D. incarnata subsp. incarnata* nicht oder nur spärlich anzutreffen sind. Kann sich infolge eines verbesserten Nährstoffangebotes das Breitblättrige Knabenkraut im Wuchsortbereich des Traunsteiners Knabenkrauts ansiedeln, so ist damit zu rechnen, daß anschließend massive Einkreuzungen von *Dactylorhiza majalis* in die Population des Traunsteiners Knabenkraut stattfinden werden.

Ein ähnliches standörtliches Verhalten wie *Dactylorhiza traunsteineri* zeigt die erst vor kurzem in Bayern entdeckte Sippe *Dactylorhiza lapponica* (**Lappländisches Knabenkraut**) (vgl. GALLERACH & WUCHERPFENNIG 1987), die jedoch noch wesentlich stärker an montan und subalpin gelegene Quellfluren gebunden ist und ausgesprochen calciophil ist. In den Quellsickerfluren an Rutschhängen der Flyschgebirge (wie zum Beispiel an der Ostflanke des Hörnles bei Kohlgrub) besitzt das Lappländische Knabenkraut natürliche Standorte.

### *Dryopteris cristata* - Kammfarn

Der Kammfarn kommt in Bayern zerstreut im Alpenvorland im Unterallgäu, Ostallgäu, im Murnauer Moos, in den Loisach-Kochelseemooren, im Wörthseegebiet, in einem Massenvorkommen im Aubachmoos bei Oberalting (Lkr. STA), im Rosenheimer Becken, in Mooren am Hofstätter See und in der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte vor. In der Oberpfälzer Alb und im Schwandorfer Weihergebiet besiedelt der Kammfarn einige Schwingrasen und Erlenbrüche. Außer in lichten, hydrologisch intakten Erlenbrüchen kommt dieser Farn in oligo- bis mesotrophen Großseggen-Streuwiesenbrachen vor, die seit Jahrzehnten nicht mehr gemäht werden wie es etwa an mehreren Wuchsorten im Murnauer Moos oder im Aubachmoos bei Oberalting der Fall ist.

In gemähten Streuflächen ist der Kammfarn niemals zu beobachten. Anscheinend ist der Kammfarn sehr empfindlich gegen Mahd und wandert in oligo- bis mesotrophe Großseggen-Streuwiesenbrachen erst nach Nutzungsaufgabe ein. Entsprechendes gilt für den wesentlich häufigeren **Sumpf-Schildfarn** (*Thelypteris palustris*).

### *Gentiana asclepiadea* - Schwalbenwurz-Enzian

Der Schwalbenwurz-Enzian kann als die Charakterart der praealpin-montanen Pfeifengraswiesen des Alpenvorlandes schlechthin gelten; lediglich saure Pfeifengraswiesen auf Hochmoortorfen werden von diesem Enzian nicht oder nur ausnahmsweise besiedelt. Nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes kommt der Schwalbenwurz-Enzian nur sehr zerstreut in den südlichen Donau-/Lech-/Iller-Schotterplatten und in der Lech-Wertach-Ebene vor, ansonsten ist er dort äußerst selten. Im Erdinger und Dachauer Moos, wo er ehemals verbreitet war, verfügt der Schwalbenwurz-Enzian heute nur noch über wenige Wuchsorte. In Nordbayern fehlt diese Enzian-Art (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1270).

Innerhalb des Voralpinen Hügel- und Moorlandes ist der Schwalbenwurz-Enzian durchweg verbreitet. Lediglich in den Seebeckenmooren tritt er deutlich zurück; in den Seeried-Streuwiesen kann er sogar vollständig fehlen (z.B. im NSG Ammersee-Südufer, in seenahen Streuwiesen am Chiemsee usw.). Am häufigsten ist *Gentiana asclepiadea* in Grundmoränen-Streuwiesen des mittleren und südlichen Alpenvorlands wie zum Beispiel in der Grasleitener Moorlandschaft. Er bevorzugt dort basenreiche, gern kalkhaltige, wechselfeuchte, mäßig feuchte bis mäßig nasse Böden, wobei die Spanne von einem lehmigen bis zu einem rein moorigen Substrat reichen kann. Der erst im August und September blühende Schwalbenwurz-Enzian fruchtet offenbar erst nach dem oberirdischen Absterben des Schaftes, so daß die vorherige Aussamung nur gewährleistet ist, wenn erst nach Mitte Oktober gemäht wird.

In Streuwiesenbrachen vermag sich der Schwalbenwurz-Enzian gut zu halten, sofern keine Verschilfungen (treten an den Wuchsorten des *G. asclepiadea* nur selten auf) oder Verhochstaudungen (vollziehen sich v.a. in aufgetroffenen Brachen) erfol-

gen, die zu seiner Verdrängung führen. In mit Faulbaum, Ohr-Weide oder Schwarz-Erle verbuschenden, oft mindestens 20-30 Jahre alten Streuwiesenbrachen tritt der Schwalbenwurz-Enzian nach wie vor in hoher Stetigkeit und großer Dichte auf. Er gedeiht auch an zeitweise beschatteten Standorten; zudem ist er als ausdauernde, spätaustreibende Schaftpflanze in der Lage, Streufilzdecken zu durchstoßen, solange diese nicht über eine Mächtigkeit von 5-10 cm hinausgehen. Ebenso wie in verbuschenden, hält sich der Schwalbenwurz-Enzian auch in vertorfmoosenden Streuwiesen-Brachen, wie sie besonders im Bereich niederschlagsreicher Staulagen am Alpenrand zu beobachten sind (zum Beispiel im Vorfeld der Trauchberge, im Raum Steingaden, Wies, Wildsteig und Baiersoyen).

Gegen Beweidung ist der Schwalbenwurz-Enzian offenbar ebenfalls wenig empfindlich. In seit langem beweideten Streuwiesen-Arealen des Betriebsgeländes Hartschimmelhof bei Pähl oder des Allmendegeldes der Gemeinde Steingaden ist dieser Enzian sehr verbreitet, da er offenbar vom Vieh nicht gefressen wird.

#### ***Gentiana clusii* - Stengelloser Enzian, Clusius' Enzian**

Gehört nicht zu den "eentlichen" Streuwiesen-Enzianen wie der Schwalbenwurz- und der Lungen-Enzian, da er seinen Vorkommensschwerpunkt in Bayern in den alpinen Grasheiden der Kalkalpen hat. Dennoch zählt er zu den Pardepflanzen der Streuwiesen-Lebensräume des Alpenvorlandes. Kaum ein Argument weckt in der Öffentlichkeit mehr Verständnis für die Streuwiesen-Pflege als der Hinweis, so "den Enzian" (gemeint ist *Gentiana clusii*) für die Zukunft zu erhalten. Viele Landwirte, die im Maschienenring Oberland (Lkr. WM u. GAP) an der Streuwiesen-Pflege beteiligt sind, sehen den Sinn ihrer Arbeit v.a. darin, diese Pflanze zu fördern.

Den Schwerpunkt seiner Verbreitung in Streuwiesen-Lebensräumen hat der Stengellose Enzian eindeutig im Ammer-Loisach-Hügelland und im Ostallgäuer Alpenvorland (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1273), die sich allgemein durch ein kalkreiches Moränenmaterial auszeichnen. Darüber hinaus begleitet der Stengellose Enzian den Lech nach Norden, wobei er nördlich von Augsburg außerordentlich selten wird. Im West- und Unterallgäuer Alpenvorland kommt er nur an wenigen Stellen vor oder fehlt sogar vollständig, da er den eentlichen Alpenraum dort nicht verläßt. Dasselbe gilt für das Alpenvorland im südöstlichen Bayern.

Viel stärker als der Schwalbenwurz-Enzian ist der Stengellose Enzian an ein kalkreiches Substrat gebunden. Aus diesem Grunde zeigt *Gentiana clusii* innerhalb der Streuwiesen-Lebensräume eine enge Bindung an quellige Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder. Auf den eentlichen Pfeifengraswiesen ist er nur anzutreffen, wenn diese auf einem kalkreichen Mineralboden gedeihen. Pfeifengraswiesen mineralstoffarmer Torfstandorte vermag der Stengellose Enzian nicht zu besiedeln. Sein Kalkbedarf kann dort anscheinend zumindest zeitweise infolge des

regelmäßigen Absinkens des Grundwasserstandes unterhalb seines Wurzelraumes nicht mehr gedeckt werden. Ebenso fehlt der Stengellose Enzian auch auf Niedermoor-Streuwiesen, die infolge permanent hoher Grundwasserstände zwar gut mit Basen (und Kalk) ausgestattet sind, durch eine geringe Wasserbewegung im Boden jedoch eine schlechte Sauerstoffversorgung des Wurzelraumes aufweisen.

Grundvoraussetzung zur Erhaltung des Stengellosen Enzians ist es, den Wasserhaushalt nicht zu beeinträchtigen. Entwässerungen von Streuwiesen, in denen *Gentiana clusii* vorkommt, um diese besser pflegen zu können, führen mit Sicherheit zum Verschwinden des Stengellosen Enzians, da mit diesem Eingriff eine Entbasung des Wurzelraumes einhergeht. Der auf den Streuwiesen des Alpenvorlandes bereits im Mai blühende Stengellose Enzian hat die Samenreife wohl schon im Hochsommer abgeschlossen. Mit Mahd ab Mitte Juli bis Anfang August kommt er jedenfalls ohne weiteres zurecht, wie die massierten Vorkommen von *Gentiana clusii* in den traditionell im Hochsommer gemähten Buckelwiesen beweisen.

Anders als der Schwalbenwurz-Enzian ist der Stengellose Enzian auf seinen Streuwiesen-Wuchsorten viel stärker pflegeabhängig; besonders gut und üppig gedeiht *Gentiana clusii* auf alljährlich gemähten Streuwiesen und Kopfbinsenriedern. Als niedrigwüchsige Rosettenpflanze, die ihre Assimilationsorgane nur knapp oberhalb der Bodenoberfläche entwickelt, kommt er bei Brache mit der Streufilzbildung nicht zurecht und geht nach Nutzungsaufgabe rapide zurück. Schon in 10 bis 20 Jahre alten Brachen kann er nahezu vollständig ausfallen. Umgekehrt lohnt es sich, die Mahdpflege in Streuwiesenbrachen wieder aufzunehmen, die Restvorkommen des Stengellosen Enzians aufweisen. Schon nach wenigen Jahren können deutliche Bestandserholungen zu verzeichnen sein (Eigenbeobachtungen an seit ca. 1985 wieder gepflegten Quellmooren bei Herrsching/Lkr. STA, Antdorf /Lkr. WM und in der Magnetsrieder Hardt/Lkr. WM).

Mäßige Beweidung durch die nicht tief verbeißenen Rinder wird vom Stengellosen Enzian vertragen, sofern diese nicht vor Mitte Juni erfolgt. In den beweideten Hardtwiesen und Quellmooren des Betriebsgeländes Hartschimmelhof/Pähl gedeiht der Stengellose Enzian in großer Menge (Weide-Management: drei- bis vierwöchige Beweidung im Juli, Nachweide im Herbst mit Jungvieh).

#### ***Gentiana pneumonanthe* - Lungen-Enzian**

Der Lungen-Enzian zeigt unter den "Streuwiesen-Enzianen" die weiteste Verbreitung in Bayern und kommt auch in den Streuwiesen-Lebensräumen Nordbayerns vor. Er gedeiht sowohl in kalkreichen als auch in kalkarmen Riedwiesen, ist jedoch auf hohe Basengehalte angewiesen, so daß er ausgesprochen sauren Streuwiesen fehlt. Ebenso wie der Schwalbenwurz-Enzian gedeiht der Lungen-Enzian auf reinen Moorstandorten, bevorzugt jedoch insgesamt deutlich nässere Standorte als dieser und hat seinen Schwerpunkt im nassen MOLINION und in

den Kleinseggenriedern, während er in feuchten oder gar nur wechselfeuchten Pfeifengraswiesen deutlich zurücktritt. Im Alpenvorland hat er deutliche Schwerpunkte seines Vorkommens in den Seebeckenriedern (z.B. Murnauer Moos, Ammersee-Süduferbereich), in denen der Schwalbenwurz-Enzian gewöhnlich fehlt. Als einziger der Streuwiesen-Enziane besiedelt er die Riedwiesen des Donaunraumes (z.B. Mertinger Höll).

Im Vergleich zum Schwalbenwurz-Enzian reagiert *Gentiana pneumonanthe* gegen langjährige Brache deutlich empfindlicher. Dies liegt in erster Linie an den standörtlichen Eigenschaften der Wuchsorte des Lungen-Enzians. Diese neigen bei Nutzungsaufgabe zur Verschilfung, wobei der Lungen-Enzian allmählich verdrängt wird. Alljährliche Mahd im fortgeschrittenen Herbst (nach Mitte Oktober) dürften diesem im späten Juli und in der ersten Augusthälfte blühenden Enzian am meisten entgegenkommen. In nassen Streuwiesen mit starker Präsenz von *Phragmites australis*, die nur bei trockener Witterung und daher nicht jedes Jahr gemäht werden können, bewährt es sich nach bisher gemachten Erfahrungen im NSG Ammersee-Südufer (Eigenbeobachtung), die Mahd gelegentlich schon im späten August oder im zeitigen September vorzunehmen. Auf diese Weise kann das zu diesem Zeitpunkt noch grüne Schilf deutlich geschwächt werden. Zur Pflegeerleichterung stellen Entwässerungen keine Alternative dar, auf die der Lungen-Enzian sehr empfindlich reagiert.

Der Lungen-Enzian ist die wichtigste Raupenfutterpflanze des Enzian-Bläulings (*Lycaena alcon*), eines nach der RL Bayern stark gefährdeten Tagfalters, der zum Nahrungserwerb auch den Schwalbenwurz-Enzian annimmt (vgl. Kap. 1.5.2.4, S. 106).

#### ***Gentiana utriculosa* - Schlauch-Enzian**

Eindeutig der seltenste und zugleich am stärksten gefährdete Vertreter (nach der RL Bayern Gef. Grad 2) der "Streuwiesen-Enziane" ist der therophytische Schlauch-Enzian. In den Streuwiesen-Lebensräumen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes tritt oder trat *Gentiana utriculosa* nur im Ostallgäuer Hügelland, im Bereich des Ammersee-Gletschers und entlang der Isar auf. Nördlich des Jungmoränengebietes kommt er entlang des Lechs und nur an wenigen Wuchsorten entlang der Mittleren und Unteren Isar, im Erdinger Moos, entlang der Donau sowie im Wemdinger Ried vor (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1279).

In seinen Standortansprüchen kommt der Schlauch-Enzian unter den *Gentiana*-Arten dem Stengellosen Enzian am nächsten. Kalkreiche, quellige Mineralnaßböden und Anmoor-Böden bilden seine bevorzugten Wuchsorte. Ausgesprochene Moorstandorte meidet der Schlauch-Enzian, während der Stengellose Enzian dort unter gewissen Voraussetzungen noch gedeihen kann.

In seinen Pflegeansprüchen steht der Schlauch-Enzian ebenfalls dem Stengellosen Enzian nahe. Alljährliche Mahd, die allerdings frühestens Mitte August erfolgen darf, wird vom Schlauch-Enzian gut

vertragen. Ebenso kommt er mit mäßig intensiver Beweidung durch Rinder zurecht, sofern diese nicht vor Anfang Juli aufgenommen wird (Eigenbeobachtungen im Betriebsgelände Hartschimmelhof/Pähl im Lkr. Weilheim-Schongau). Öffnungen des Bodens durch Beweidung, durch tiefschneidende Mahd, ja manchmal sogar durch nicht zu gravierende Fahrspuren von Pflegegeräten, begünstigen die Bestandesentwicklung dieses einjährigen Enzians, der diese kleinflächigen Offenstellen als Keimbett nutzen kann.

Sehr empfindlich ist der Schlauch-Enzian gegen mit Brache einhergehende Verfilzungen des Bodens, da ihm die Streudecken offensichtlich die Möglichkeit rauben, von neuem erfolgreich auszukeimen. Im Sempt-Quellmoor N Eichenkofen (ED) kam er bereits 3 Jahre nach Streumahdbeendigung nicht mehr zur Blüte.

#### ***Gladiolus palustris* - Sumpf-Gladiole**

Die nach der RL Bayern stark gefährdete (Gef. Grad 2) Sumpf-Gladiole ist zweifellos eine der schönsten einheimischen Pflanzenarten. In ihrer Öffentlichkeitswirkung reicht sie wohl nur deshalb nicht an den Stengellosen Enzian heran, weil sie viel seltener und daher allgemein bei weitem nicht so bekannt ist.

Die Sumpf-Gladiole besiedelt vorzugsweise die selten gewordenen Komplex-Lebensräume aus Kalk-Halbtrockenrasen, Kalkflachmooren und kalkreichen Pfeifengraswiesen. Ihre Knollen sind außerordentlich resistent gegen Austrocknung; sogar trockenheitsbedingte Wurzelverluste können aus der Knolle schnell ersetzt werden (KIRCHNER zit. nach STEINGEN 1988). Dies erklärt wohl mit das erstaunlich lange Überleben dieser Art in stark entwässerten Kalkflachmooren, z.B. im Dachauer und südlichen Erdinger Moos. Geographisch (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2094) besitzt sie ihre Vorkommensschwerpunkte in Bayern im Ostallgäu (vgl. STEINGEN, 1982), im östlichen Murnauer Moos, in der Magnetsrieder Hardt östlich von Weilheim und am Meßnerbichl südlich von Andechs sowie nur noch in akut vom Aussterben bedrohten Resten im Dachauer und Erdinger Moos (vgl. KOLLER 1990: 112). Die Vorkommen im Raum Bad Reichenhall/Berchtesgaden sind ebenso wie die entlang des mittleren Lechs (z.B. Königsbrunner Heide) vorwiegend auf Kalkmagerrasen angesiedelt. (Ausnahme: Osthang des Högl/BGL).

Voraussetzung für die Besiedlung von Pfeifengraswiesen oder gar von Kopfried-Standorten durch die Sumpf-Gladiole sind kalkreiche Böden. Große Nässe des Wuchsorts hält *Gladiolus palustris* nur bei ziehendem Grundwasser aus, so daß keine Defizite in der Sauerstoff-Versorgung des Wurzelraumes der Sumpf-Gladiole auftreten. Entwässerungen, die mit einer Basenverarmung des Standorts einhergehen, werden genausowenig vertragen wie vom Stengellosen Enzian, der ebenso wie *Gladiolus palustris* im Alpenvorland auch auf Kalkmagerrasen vorkommen kann (vgl. LKP-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.3).

Zwar läßt sich ein Teil der heutigen Restpopulationen am ehesten dem CIRSIO-MOLINIETUM zuordnen, doch handelt es sich in Wahrheit um eine Art der Ökotone, und zwar sowohl in räumlicher (feucht-trocken) wie zeitlicher (Austrocknungsphase) Hinsicht.

Beim Vergleich der Sumpf-Gladiolen, die auf Kalkmagerrasen wachsen, mit denen der Pfeifengrasstreuwiesen- und erst recht der Kalkflachmoorstandorte fällt auf, daß die phänologische Entwicklung auf Feucht- und Naß-Standorten um ca. eine bis zwei Wochen verzögert ist. Während auf den Halbtrockenrasen die Hochblüte im Mittel bereits in der ersten Julidekade stattfindet, wird dasselbe phänologische Stadium auf den Streuwiesen- und Kleinsiegenried-Standorten oft erst um den 20. Juli herum erzielt. Das Absterben der obirdischen Triebe, das Öffnen der Kapseln und die Entlassung der Samen erfolgt auf Streuwiesenstandorten zumeist in der ersten Septemberhälfte, so daß die Mahd auf Feuchtstandorten mutmaßlich erst ab der zweiten Septemberhälfte mit keinen Beeinträchtigungen für die Sumpf-Gladiole mehr verbunden ist.

Gegen Brache auf Streuwiesenstandorten ist die Sumpf-Gladiole weniger empfindlich als die Rosettenpflanzen, sofern keine oder nur eine geringe Verschilfungs- oder Verhochstaudungsneigung besteht. Etwa 4-5 Jahre währende Brachezeiträume führen nach Eigenbeobachtungen südlich des Mesnerbichls bei Andechs noch zu keinen gravierenden Bestandesrückgängen. In hochwüchsigen Pfeifengras-Beständen mit *Molinia arundinacea* als Hauptbestandbildner vermag die Sumpf-Gladiole sich zumindest solange zu behaupten als nicht Streufilzbildungen auftreten, die eine Mächtigkeit von 3-5 cm deutlich überschreiten.

Auf wechselfeuchten Rutschstandorten liegt sogar eine weitgehende Bracheunempfindlichkeit vor. In wechselfeuchten, mit lockeren Pfeifengras-Kiefernwäldern bestockten Steilhängen des Herzogsstands und des Heubergs bei Farchant, die seit Jahrzehnten nicht genutzt werden, kommt sie in großen Beständen vor (HÖLZEL 1992, mdl.). In Pfeifengraswiesen-Brachen oberhalb des Forggensee-Ausgangs konnte sich die Gladiole bei Brache jahrzehntelang halten, die Bestände verkleinern sich aber permanent durch Abrutschen von Bodenschollen in den Forggensee.

### *Iris sibirica* - Blaue Schwertlilie

Zu den auffälligsten und prachtvollsten Streuwiesen-Pflanzen zählt zweifellos die Blaue Schwertlilie. *Iris sibirica* zeigt eine deutliche Bindung an Seeried-, Auen- und Flustreuwiesen und dringt bereits in den Feuchtwiesenbereich vor. Im Alpenvorland hat sie ihr Schwergewicht in den Seebecken-Streuwiesen-Lebensräumen am Bodensee, Ammersee, Starnberger See, Chiemsee, im Murnauer Moos und in den Loisach-Kochelseemooren. Ebenso findet sich *Iris sibirica* an flußbegleitenden Streuwiesen entlang der Amper, der Loisach und der Isar ein.

In den tiefergelegenen Niedermoorgebieten nördlich des Vorlapinen Hügel- und Moorlandes war sie

zumindest früher keineswegs selten: im Dachauer Moos (heute noch am Schwarzhölzl vorhanden, vgl. KOLLER 1990: 110ff.), Erdinger Moos, im Donauried, im Donaumoos, entlang der Paar (Lkr. PAF), entlang der Unteren Isar bis zur Isarmündung, im Wörnitztal inkl. des Rieses (genauere Fundortangaben bei FISCHER 1982: 461) war die Blaue Schwertlilie bis in die 50er Jahre recht verbreitet, besitzt dort heute allerdings nur noch einzelne Wuchsorte.

Im eigentlichen Nordbayern war die Blaue Schwertlilie seit jeher eine Seltenheit. Über bedeutsame *Iris*-Vorkommen verfügten früher die Pfeifengraswiesen und die Kalk-Niedermoorbildungen des Schweinfurter Trockengebietes (vgl. KORNECK 1962), wobei die bedeutendsten Bestände in der Unkenbachniederung zwischen Grettstadt, Sulzheim und Oberspießheim angesiedelt waren, von denen heute nur noch letzte Restposten erhalten sind. Im Grabfeldgau kommt die Blaue Schwertlilie in einigen feuchten bis staunassen, pfeifengraswiesen-artigen Mittelwald-Lichtungen vor, oft gemeinsam mit dem Preußischen Laserkraut (*Laserpitium prutenicum*).

Standörtlich bevorzugt die Blaue Schwertlilie mesotrophe, basenreiche (zumeist kalkreiche), nasse Tonböden, meidet aber auch stark mit Mineralstoffen durchschlammte Anmoor- und Moorböden nicht, wobei sie in Flutmulden und Flutrinnen und zeitweise überschwemmten Streuwiesen bestandbildend auftreten und im Juni prächtige, blaufarbige Aspekte bilden kann. Die Infloreszenzen der Blauen Schwertlilie sterben im August ab und werden dunkelbraun, öffnen sich jedoch erst ab September, so daß *Iris*-Standorte nicht vor Anfang bis Mitte Oktober gemäht werden können, wenn das Aussamen der Fruchtstände ermöglicht werden soll. Darüber hinaus dürfte es die generative Verbreitung von *Iris sibirica* begünstigen, wenn hin und wieder ein Brachejahr eingelegt wird, wobei es sich anbietet, die Mahd in Jahren mit besonders nasser Witterung auszusetzen.

Die Blaue Schwertlilie gedeiht zumeist in Vergesellschaftung mit *Molinia caerulea*, verschiedenen Kleinsiegen-Arten, häufiger aber gemeinsam mit Großseggen (v.a. *Carex elata*). Auf dem oligotrophen und dem trockenen Flügel ihres Vorkommensbereichs hält die Schwertlilie mehrjährige Brachephasen ohne ernstliche Bestandesrückgänge aus. Die *Iris*-Vorkommen auf dem eutrophen Flügel in Großseggen-Beständen sind gegen langjährige Brache wesentlich empfindlicher (Eigenbeobachtung im NSG Ammersee-Südufer und im Murnauer Moos). Nasse mesotrophe Steifseggenrieder wandeln sich nach Aufgabe der Mahd binnen 5-10 Jahren in bis zu zwei Meter hohe Steifseggen-Schilfröhrichte um, in denen sich *Iris sibirica* gewöhnlich auf Dauer nicht halten kann. Mäßig nasse bis feuchte, aneutrophierte *Iris*-Standorte neigen bei Brache zur Verhochstaudung mit *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis* agg., *Cirsium oleraceum*, *Lysimachia vulgaris* usw. und somit zur allmählichen Umwandlung in FILIPENDULION-Gesellschaft

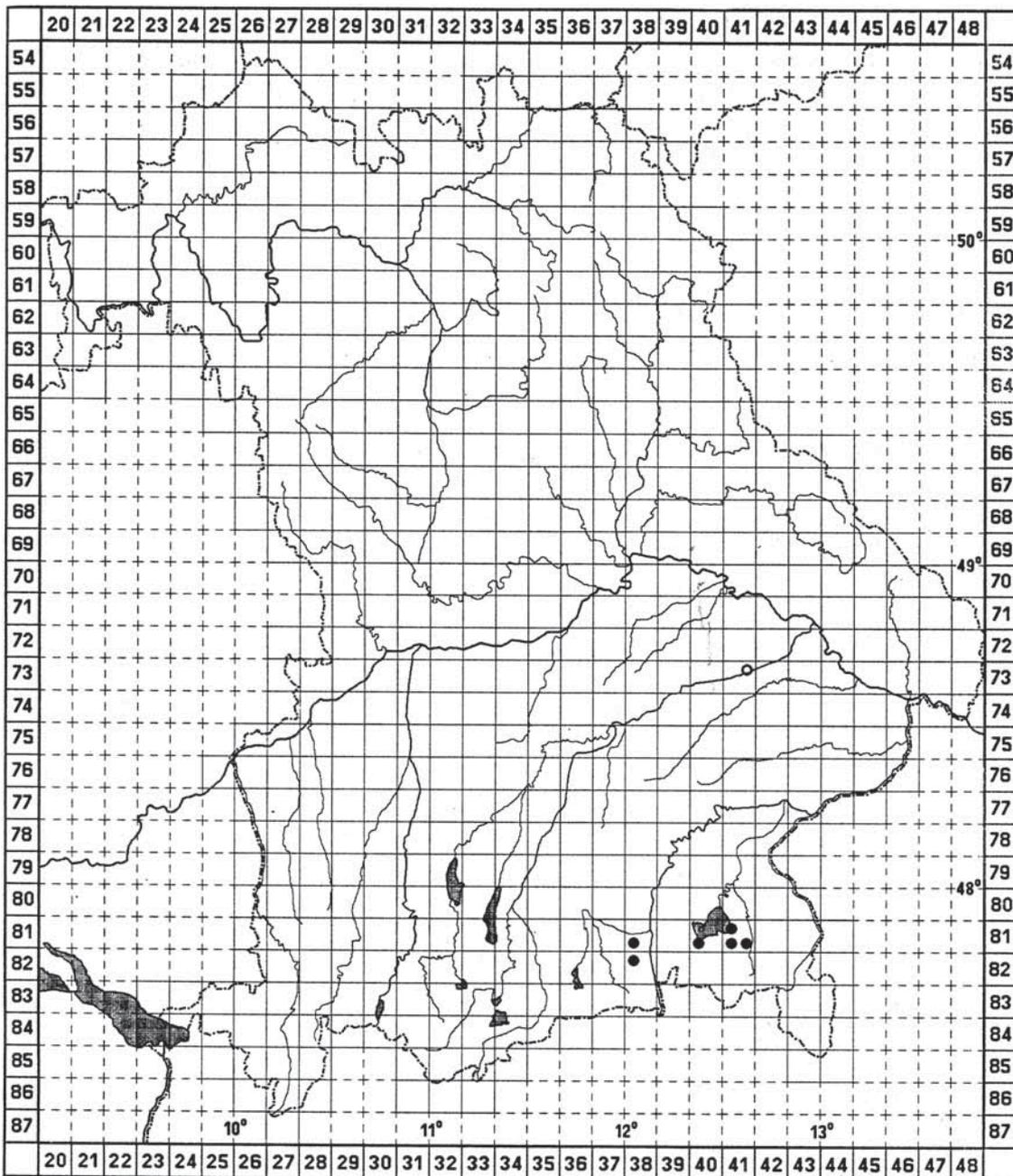


Abbildung 1/6

**Aktuelle Verbreitung des Sumpf-Knabenkrauts (*Orchis palustris*) in Bayern** nach GÖSSMANN & WUCHERPFENNIG (1992: 113). Erfasst sind nur nach 1980 bestätigte Fundorte. Die Verbreitungskarte macht die Verantwortung der Lkr. RO und TS für die Erhaltung der bundesweit vom Aussterben bedrohten (Gef. Grad 1) (vgl. KORNECK & SUKOPP 1988) Art deutlich.

ten, in denen *Iris sibirica* zunehmend an Konkurrenzskraft verliert.

#### *Lathyrus palustris* - Sumpf-Platterbse

Die heute nach der RL Bayern stark gefährdete Sumpf-Platterbse gehört zu den Streu- und Feuchtwiesen-Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den großen Stromtalebenen Süddeutschlands besaß. In Bayern waren die Hauptvorkommen der Sumpf-Platterbse ursprünglich in den Donau-Auen

zwischen Regensburg und Deggendorf (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 885) in Kammseggenriedern angesiedelt (vgl. ZAHLHEIMER 1979: 235), die innerhalb des LPK den Feuchtwiesen (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen") zugeordnet sind. Infolge des Donauverbaus ist die Art in den Donau-Auen heute selten geworden (ZAHLHEIMER 1989, mdl.).

Gegenwärtig befinden sich die quantitativ wohl bedeutendsten Sumpfplatterbsen-Vorkommen Bay-

erns in den Seeried-Streuwiesen südlich des Ammersees, nördlich des Kochelsees und in den Seeriedern des Chiemsees. Die Sumpf-Platterbse ist an diesen Seen an Streuwiesen-Bereiche gebunden, die bei Hochwasserständen der Seen, der Ab- oder Zuflüsse überschwemmt werden. Ihren Vorkommensschwerpunkt hat *Lathyrus palustris* in den Seeriedern in Steifseggen-Streuwiesen, in Sumpfbinsen-Beständen und in feuchten, mesotrophen Pfeifengraswiesen. In Flutrinnen oder flachen Gräben, an durch Befahrung geöffneten Bodenstellen siedelt die Sumpf-Platterbse oft in besonders hoher Dichte, ebenso an schwach ruderalisierten Stellen wie zum Beispiel an Wegrändern. Von Bodenverwundungen, die im Rahmen von Pflegearbeiten geschehen, profitiert deshalb *Lathyrus palustris*. Die Sumpf-Platterbse bevorzugt mineralische Naßböden, meidet jedoch auch mit Mineralstoffen durchschlickte Niedermoorböden nicht.

Die Sumpf-Platterbse ist dem Brachfallen der Seeried-Streuwiesen nur sehr bedingt gewachsen. Zwar vermag sie sich an Schilfhalmen bis auf ca. 1 Meter Höhe emporzuranken, doch entwickeln sich die Seeried-Streuwiesen oft innerhalb von 5-10 Jahren zu 2 Meter hohen, dichten Steifseggen-Schilfröhrichtchen, in denen sich die Sumpf-Platterbse auf Dauer der Konkurrenz der Steif-Segge und des Schilfs um das Licht nicht mehr erfolgreich genug erwehren kann und nur noch in sehr geringer Bestandsdichte vorkommt.

Die oft nur bei trockener Witterung mähbaren Seeried-Streuwiesen bedürfen nach Beobachtungen im NSG Ammersee-Südufer eines Mähturnus von zwei bis höchstens drei Jahren, um ihren Streuwiesencharakter nicht allzusehr einzubüßen. Speziell in den Seeried-Streuwiesen des Bereiches Ammersee-Südufer haben sich Mahdzeitpunkte im frühen Herbst bewährt. Das Schilf ist um diese Zeit noch grün, so daß es in seiner Vitalität durch die Mahd deutlich geschwächt wird und den konkurrenzschwächeren Arten mehr Platz zum Gedeihen verschafft wird.

Ein ähnliches ökologisches Verhalten wie die Sumpf-Platterbse zeigt das weiter verbreitete und insgesamt häufigere **Sumpf-Greiskraut** (*Senecio paludosus*), das jedoch das Brachfallen der Seeriedwiesen besser meistern kann als *Lathyrus palustris*.

#### ***Liparis loeselii* - Glanzstendel**

Der nach der RL Bayern (SCHÖNFELDER 1986) stark gefährdete (Gef. Grad 2) Glanzstendel ist eine im mittleren und östlichen Voralpinen Hügel- und Moorland sehr zerstreut auftretende unscheinbare Orchideen-Art. Im gesamten Allgäu ist *Liparis loeselii* sehr selten, lediglich im äußersten Südwesten Bayern im westallgäuer Hügelland im Lkr. LI tritt *Liparis* wieder in größerer Dichte auf. Außerhalb des Voralpinen Hügel- und Moorlands ist heute der Glanzstendel äußerst selten im unterbayerischen Tertiärhügelland, im Donaauraum und in der Fränkischen Alb anzutreffen (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2494 und GÖSSMANN & WUCHERPFENNIG 1992: 77).

*Liparis loeselii* stellt sehr hohe Ansprüche an die Intaktheit des Wasserhaushalts und ist ausschließlich in hydrologisch vollkommen unbeeinträchtigten Kleinseggenriedern anzutreffen. Im Vergleich zu der in dieser Beziehung ebenso anspruchsvollen Sommer-Drehwurz ist sie allerdings weniger eng an ausgesprochen quellige Standorte gebunden und konzentriert sich nicht wie diese auf Standorte, die von Quell-Sickerströmen beeinflusst sind. Gegenüber der Sommer-Drehwurz ist die ökologische Spanne deutlich erweitert: nicht nur in Kopfbinsenriedern, sondern auch in Davallseggenriedern (hier liegt anscheinend der Vorkommensschwerpunkt) ist *Liparis loeselii* anzutreffen. Darüber hinaus kommt *Liparis* in carbonatwasserbeeinflussten Übergangs- und Schwingdeckenmoorkomplexen vor, wo sie gerne in Braunmoosrasen (mit *Drepanocladus revolvens* s.l., *Campylium stellatum*) siedelt. Diese Übergangsmoor- und Schwingdecken-Standorte des Glanzstendels sind natürlich und bedürfen keiner Pflege. Natürliche Wuchsorte des Glanzstendels gibt es auch in sehr nassen Beständen des Schwarzen Kopfrieds (*Schoenus nigricans*), z.B. im Murnauer Moos.

Die Vorkommen in den Davallseggen- und in den Kopfbinsenriedern (mit *Schoenus ferrugineus*) sind hingegen stark pflegeabhängig. Langjährige Brache mit Streufilzbildung nimmt dem oft nur 10 cm hohen Glanzstendel die Möglichkeit, seine bodennah entwickelten Blattorgane einer ausreichenden Belichtung zuzuführen. Alljährliche Mahd solcher Kleinseggenrieder nach Mitte August wird von der gewöhnlich in der zweiten Junihälfte blühenden Glanzstendel gut vertragen, die im übrigen wie *Spiranthes aestivalis* eine lockere und niedrig-halmige Bestandesstruktur der Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder bevorzugt.

Populationskontrollen lassen sich bei *Liparis loeselii* nur unter Schwierigkeiten durchführen, da die Art mitunter jahrelang ausbleibt, um danach wieder über mehrere Jahre hintereinander zu erscheinen. Positive oder negative Bestandesentwicklungen von *Liparis loeselii* sind daher nur im Verlaufe sehr langer Zeiträume (mind. zwei Jahrzehnte ansetzen) sicher nachweisbar.

#### ***Orchis palustris* - Sumpf-Knabenkraut**

Das Sumpf-Knabenkraut kann neben dem Wanzen-Knabenkraut (*Orchis coriophora*) als die wohl am stärksten gefährdete in Bayern einheimische Orchideen-Art gelten. Diese dem submediterran-gemäßigt kontinentalen Geoelement zugehörige Orchideen-Art war in Bayern noch niemals häufig und nahezu auf kalkoligotrophe Moore in sommerwarmen Lagen unterhalb von 550 Meter ü. NN beschränkt (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2485). Heute existiert diese Knabenkraut-Art in Bayern nach einer aktualisierten Verbreitungskarte von GÖSSMANN & WUCHERPFENNIG (1992: 113) nur noch an einigen Wuchsorten im Rosenheimer Becken und im südöstlichen Chiemseebecken. Die ehemaligen Vorkommen in den Grettstadter Wiesen bei Schweinfurt, entlang der Würnitz und der Altmühl, im Donaauraum bei

Kelheim und Regensburg, an der Isarmündung und in den großen ehemaligen Mooren der nördlichen Münchener Ebene (Dachauer und Erdinger Moos) sind oft schon seit langem erloschen (s. Abb.1/6, S. 62).

Die erhalten gebliebenen *Orchis palustris*-Vorkommen bei Bad Feilnbach/RO, in den Chiemseemösern bei Grabenstätt und im Bergener Moos konzentrieren sich auf Steifseggen-Streuwiesen, die mit Begleitarten wie *Equisetum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Eleocharis uniglumis*, *Angelica sylvestris*, *Crepis mollis*, *Valeriana dioica*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus*-Arten und *Trifolium pratense* deutlich dem CALTHION zuneigen!

Rezente Vorkommen des Sumpf-Knabenkrauts in Kopfbinsenried-Beständen von Quellhangmooren (z.B. im östlichen Grabenstätt Moor und bei Bergen im Lkr. Traunstein) treten gegenüber den Auenstreuwiesen-Vorkommen an Bedeutung heute in Bayern deutlich zurück. Die Quellhangmoorvorkommen von *Orchis palustris* sind in Mehlprimel-Kopfbinsenriedern (PRIMULO-SCHOENETUM) mit *Schoenus ferrugineus* als Hauptbestandbildner und *Eriophorum latifolium*, *Carex hostiana* und *Juncus alpinus* als quantitativ wichtigen Begleitarten angesiedelt. Auch dort ist die Versorgung mit Nährstoffen, bezogen auf das sonst im Alpenvorland übliche Niveau in Quellmooren, offenbar recht reichlich, worauf die Beimischung einiger CALTHION-Arten wie *Valeriana dioica* hindeutet, ohne daß die Wuchsortbereiche des Sumpf-Knabenkrauts beim Beobachter bereits einen gestörten Eindruck hinterlassen.

Praktisch nirgendwo an den verbliebenen Wuchsorten Bayerns ist *Orchis palustris* in einer Vergesellschaftung mit dem Schwarzen Kopfried anzutreffen, die man für das Sumpf-Knabenkraut gemeinhin erwartet, das von OBERDORFER (1990) als Charakterart des SCHOENETUM NIGRICANTIS gewertet wird.

Die langfristige Erhaltung der Flutstreuwiesen-Vorkommen im Feilnbacher und im Bergener Moos hängt von dem Fortbestehen der Auendynamik ab, die den Mineralstoff-Bedarf des Sumpf-Knabenkrauts in diesen Gebieten offensichtlich deckt. Zugleich hängt die Existenz von *Orchis palustris* davon ab, daß die Nährstoff-Frachten (v.a. N und P) der Flußläufe, die die Knabenkraut-Wuchsorte überschwemmen, in einem möglichst geringen Rahmen verbleiben. Nur so kann der Gefahr einer übermäßigen Eutrophierung der Auenstreuwiesen begegnet werden, die auf lange Sicht zum Verschwinden des Sumpf-Knabenkrauts führen würde.

Der mesotraphente Standortcharakter der Wuchsorte des Sumpf-Knabenkrauts, die in den Auenstreuwiesen angesiedelt sind, erfordert es, die Mahd möglichst alljährlich durchzuführen und keine langen Brachephasen zuzulassen. Bei Mahdaufgabe dürften sich die gegenwärtigen Wuchsorte des Sumpf-Knabenkrauts im Feilnbacher Moos, im Bergener und im Grabenstätt Moos schon binnen 5-10 Jahren in hochwüchsige Steifseggen-Schilfröhrichte umwandeln, in denen es nur noch für eine Weile buchstäblich ein Schattendasein fristen könnte.

Auch die Quellmoor-Vorkommen des Sumpf-Knabenkrauts müssen als pflegeintensiv eingestuft werden. Die alljährliche Mahd im September und Oktober unterbindet Streuflanzanhäufungen, die das erfolgreiche Wiederaustreiben des Sumpf-Knabenkrauts behindern. Außer einer regelmäßig durchgeführten Bestandespflege hängt die langfristige Erhaltung der *Orchis palustris*-Vorkommen in den Quellmooren von der hydrologischen Intaktheit (Mineralstoffversorgung!) und von der Wirksamkeit der Abpufferung gegenüber eindringenden Nährstoffen ab. Die uns bekannten Quellhangmoore mit *Orchis palustris*-Vorkommen sind gegenwärtig zur Oberseite hin eindeutig unzureichend gegen Nährstoffeinschwemmungen abgepuffert, so daß die Gefahr besteht, daß Schilf-Polykormone in die Wuchsortbereiche des Sumpf-Knabenkrauts vorstoßen.

#### ***Pedicularis sceptrum-carolinum* - Karlszepter**

Das Karlszepter zeigt fast noch markanter als das Sumpf-Knabenkraut eine enge Bindung an Standorte der Auen-Streuwiesen. Als hauptsächlich boreal-kontinental verbreitete Art besaß das Karlszepter im Unterschied zum Sumpf-Knabenkraut in Bayern eine praealpine Hauptverbreitung mit einigen zusätzlichen Einzelvorkommen im Bayerischen Wald (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1550). Seine früheren Vorkommen am Unteren Lech und in der Münchner Ebene sind vollständig erloschen. Äußerst selten und hochgradig bedroht ist das Karlszepter heute im Bayerischen Wald, wo nur noch ein Wuchsort im Lkr. Freyung-Grafenau existiert, am Mittleren und Oberen Lech und in den Loisach-Kochelseemooren.

Größere und nicht akut bedrohte Populationen des Karlszepters gibt es in Bayern zur Zeit nur noch im östlichen Murnauer Moos (inkl. Hagnermoos), in den Mooren des oberen Loisachtales zwischen Eschenlohe und Oberau, im Ettaler Weidmoos (hier sicher der größte Bestand Deutschlands), im Ammergauer Pulvermoos und in den Mooren westlich des Staffelsees.

Vom Karlszepter ist bisher nur ein bayerisches Primärvorkommen in einem minerotrophen, gelegentlich überschwemmten Bergkiefernmoorwald im westlichen Murnauer Moos beschrieben worden (QUINGER 1983), ansonsten handelt es sich bei sämtlichen Vorkommen um Bestände in Auenstreuwiesen. Verglichen mit den Wuchsorten von *Carex buxbaumii* und *Orchis palustris* haben die Wuchsorte deutlicher einen kalkoligotrophen Charakter. Während jene ihren Schwerpunkt in Großseggenbeständen (*Carex elata*) innehaben, herrschen auf den Karlszepter-Wuchsorten zumindest noch die Kleinsseggen *Carex davalliana*, *C. hostiana* und das Rostrote Kopfried (*Schoenus ferrugineus*) vor. Insgesamt sind die Auenstreuwiesen, auf denen das Karlszepter gedeiht, ungewöhnlich artenreich. Die Grundartengarnitur des CARICION DAVALLIANAE ist gewöhnlich vollständig vorhanden, ebenso fehlt keine der nässeverträglichen MOLINION-Arten. Die mit den Überschwemmungen verbundenen Mineralstoffeinträge gestatten das Gedeihen einiger CALTHION-Arten wie *Sanguisorba officinalis*, An-

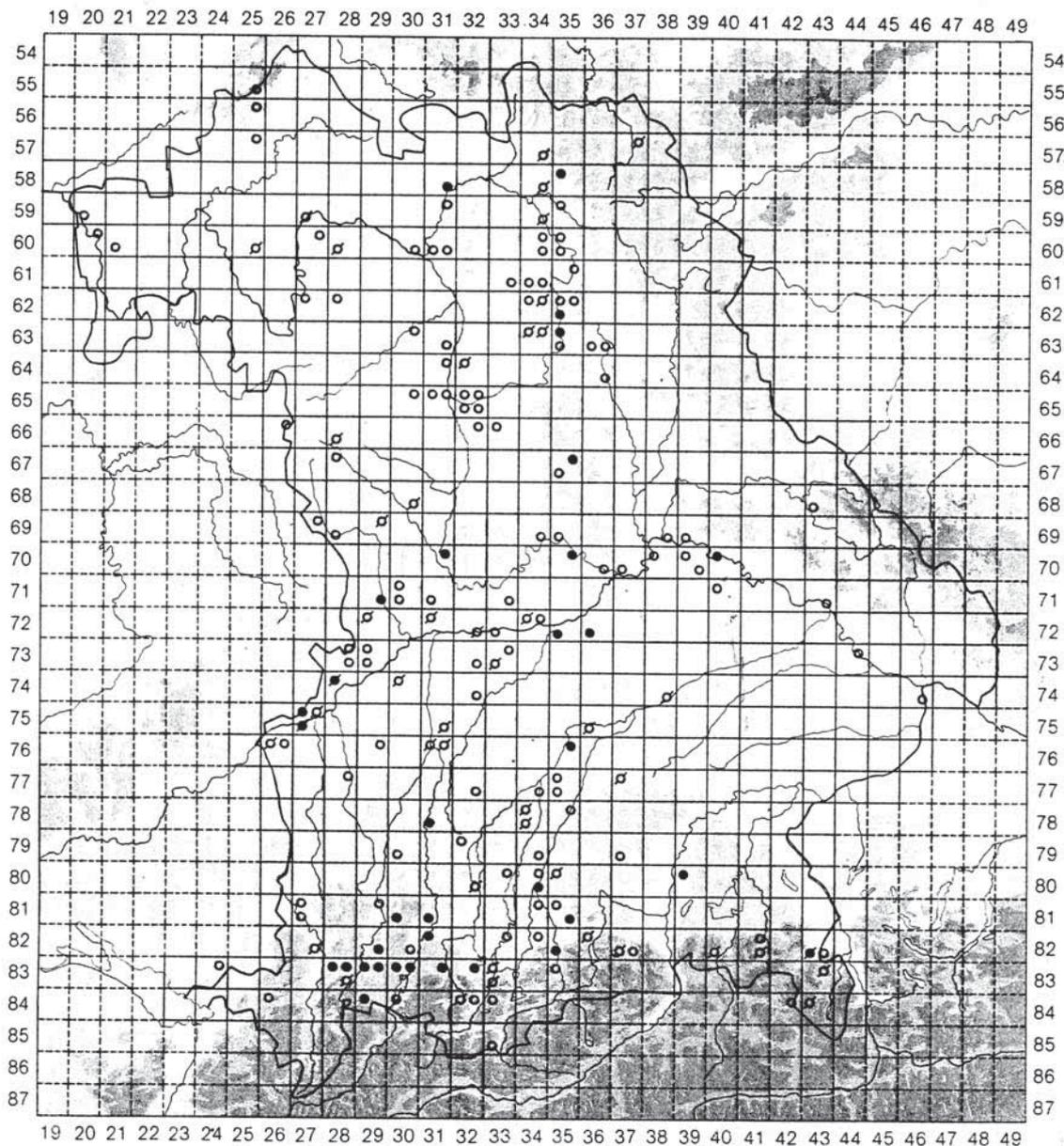


Abbildung 1/7

Das Knotige Mastkraut gehört zu den Pflanzen-Arten der Streuwiesen-Lebensräume, die in den letzten 150 Jahren anscheinend mit am stärksten zurückgegangen sind. Die Verbreitungskarte von SCHÖNFELDER und BRESINSKY 1990 macht nur den Rückgang deutlich, der sich bis zum Jahr 1945 ereignet hat. Zwischenzeitlich hat sich der Aussterbeprozess anscheinend unvermindert fortgesetzt. Tatsächlich als aktuell können heute nur noch maximal ein halbes Dutzend Punkte gelten.

*gelica silvestris*, *Trollius europaeus* sowie einiger ARRHENATHERION-Arten wie *Trifolium pratense*, *Vicia cracca* und *Ranunculus acris*, wobei diese Arten nur spärlich eingestreut sind.

Die Karlszepter-Auenstreuwiesen liegen in der Überflutungszone von Flußläufen, die ein kalkoligotrophes Klarwasser führen, wie es bei der oberen Loisach, der oberen Ammer und dem Lech früher der Fall war. Die Aufrechterhaltung der hydrologischen und trophischen (kein Eintrag von P!) Konstellation muß als wesentliche existentielle Voraus-

setzung dafür gelten, um das Karlszepter dauerhaft zu erhalten.

*Pedicularis sceptrum-carolinum* blüht im Murnauer Moos bereits von Mitte bis allenfalls Ende Juni, in dem fast 200 Meter höher liegenden Ettaler Weidmoos erst in der zweiten Julihälfte. Die Fruchtreife der tief liegenden Wuchsorte dürfte im August, die der hoch liegenden Wuchsorte erst im September abgeschlossen sein, so daß sich die Vornahme der Mahd nicht vor Anfang September bzw. Anfang Oktober empfiehlt. Gegen zwischenzeitliche Brache

ist das Karlszepter anscheinend nur mäßig empfindlich. In jahrelang ungemähten Seeried-Streuwiesen am Federsee bei Oggelshausen (Baden-Württemberg) vermochte sich *Pedicularis sceptrum-carolinum* gut zu halten.

### ***Primula farinosa* - Mehl-Primel**

Von den dealpinen Arten, die in Quellmooren anzutreffen sind wie *Gentiana clusii*, *Pinguicula alpina*, *Ranunculus montanus* und *Bartsia alpina*, wagt sich die Mehl-Primel in Bayern am weitesten nach Norden vor (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: 1227). Entlang des Lechs, der Paar und der Isar erreicht sie den Donaauraum, wo die Art vorwiegend in Kalk-Kleinseggenriedern (z.B. Mertinger Höll), zum Teil aber auch in Flutrinnen mit Grundwasser-Kontakt auf kalkreichem Substrat gedeiht. Als einzige der genannten dealpinen Arten überschreitet die Mehl-Primel den Donaauraum und ist auch im Ries (Wemdingen Ried, FISCHER 1982), ja sogar in Unterfranken (Grettstadt) anzutreffen, wo sie allerdings jeweils akut vom Aussterben bedroht ist.

Im Alpenvorland ist die Mehl-Primel in Kalk-Quellmooren, in Kalk-Quellsümpfen und -Sinterfluren, in kalkoligotrophen Kleinseggenried-Gesellschaften weit verbreitet. Besonders in Kopfbinsenriedern mit *Schoenus ferrugineus* kommt *Primula farinosa* so stark zur Geltung, daß dies der Gesellschaft den Namen "Mehlprimel-Kopfbinsenried (PRIMULO-SCHOENETUM)" eingetragen hat (vgl. GÖRS 1977: 250ff.). Auf Kopfbinsenrieder ist die Mehl-Primel in den Streuwiesen-Lebensräumen keineswegs beschränkt.

Insbesondere in niederschlagsreichen und montanen Lagen des Alpenvorlands, zum Beispiel des Trauchberg-Vorfelds in den Gemeindebereichen Wildsteig und Steingaden (bd. Lkr. Weilheim) tritt *Primula farinosa* in enger Vergesellschaftung mit der Haarbisse (*Trichophorum cespitosum*) auf. Der Mehlprimel-Haarbissen-Gesellschaft fehlen ausgesprochene Kalkzeiger. Vieles spricht deshalb dafür, daß der Kalkbedarf der Mehl-Primel nicht so hoch ist wie beim Stengellosen Enzian oder gar beim Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*). Der Mehl-Primel ist es sogar möglich, im südlichen Alpenvorland natürlich waldfreie Braunmoos-Übergangsmoore zu besiedeln, in denen sie die Randzonen der Skorpionsmoos-Schlenken (= *Scorpidium scorpioides*) besiedelt. Diese Braunmoos-Übergangsmoore beziehen zwar im Vergleich zu den Hochmoorkomplexen hohe Mengen an gelöstem  $\text{Ca}^{2+}$ , sind jedoch -etwa verglichen mit Kalk-Hangquellmooren im selben Naturraum- keinesfalls als "kalkreich" zu bezeichnen.

Die weit überragende Zahl der Mehlprimel-Vorkommen in den Alpentälern und in den außeralpinen Räumen ist in (ehemals) streugennutzten Vegetationsbeständen mit Kleinseggenried-Struktur angesiedelt, wobei im Einzelfall *Schoenus ferrugineus*, *Carex davalliana* und -wie gesagt- *Trichophorum cespitosum* dominieren können. Auf Streufilzbildungen infolge Brache reagiert die Mehl-Primel in diesen Vegetationsbeständen hoch sensibel, sie ist dort stark pflegeabhängig. Ihre Rosettenblätter sind

bei zunehmender Streufilzbildung nicht mehr in der Lage, die Streufilzdecken zu überwachen; in brachgefallenen Kleinseggen- und Kopfbinsenriedern geht die Mehl-Primel deshalb binnen weniger Jahre rapide zurück. Umgekehrt reagiert *Primula farinosa* dankbar auf die Wiederaufnahme der Pflege: bei regelmäßig durchgeführter einschüriger Herbstmahd kann sich die Zahl der blühenden Pflanzen in wenigen Jahren vervielfachen (vgl. hierzu auch PHILIPPI 1990: 385).

Sehr empfindlich reagiert die Mehl-Primel auf Entwässerungen ihres Standorts: Basenmangel, Austrocknung, aber auch Veränderungen der Konkurrenzverhältnisse durch die Vitalisierung hochwüchsiger Arten (z.B. *Molinia caerulea*) führen zu ihrem Verschwinden.

Optimal für die Mehlprimel-Vorkommen der Kopfbinsen-, Haarbissen- und Kleinseggenrieder als Pflegeregime ist sicher eine alljährliche Mahd, wobei die Mehl-Primel in sehr hoher Dichte auch in Streuwiesen zu beobachten ist, die zumindest gelegentlich schon im Spätsommer geschnitten werden.

### ***Sagina nodosa* - Knotiges Mastkraut**

Als eine Pflanzenart der Streuwiesen-Lebensräume, die in den letzten 150 Jahren wie kaum eine andere zurückgegangen ist, kann zweifellos das Knotige Mastkraut gelten. Noch um die Jahrhundertwende galt *Sagina nodosa* in Bayern als verbreitet, wenn auch nicht als häufig und besaß zahlreiche Wuchsorte (vgl. VOLLMANN 1914: 251; vgl. Abb.1/7, S. 65).

Heute verfügt das Knotige Mastkraut außerhalb des Alpenraums und des Voralpinen Hügel- und Moorlands anscheinend über keine Wuchsorte mehr. Auch im Alpenvorland und in den Alpentälern gehört *Sagina nodosa* mittlerweile zu den sehr seltenen Arten. Das Knotige Mastkraut muß inzwischen tatsächlich als vom Aussterben bedroht (Gef. Grad 1) eingestuft werden und nicht mehr "nur" als "stark gefährdet (Gef. Grad 2)" wie noch in der letzten Fassung der RL Bayern (SCHÖNFELDER 1986).

Gegenwärtig sind nicht einmal mehr 10 Wuchsorte dieser Caryophyllaceae in Bayern bekannt. Die Mehrzahl davon befindet sich im Ostallgäu, wo die Art nach 1985 noch an etwa gut einem halben Dutzend Stellen beobachtet wurde (DÖRR 1992, mdl.). Zuletzt im Jahr 1992 wurde *Sagina nodosa* dort noch bei Nesselwang an einem beweideten Quellmoorufer eines Weiheres sowie am Lechufer zwischen Lechbruck und Burggen registriert. Weiter östlich in der Region Oberland sind rezente Vorkommen nur noch in einem Bach-Quellmoor bei Etting im südlichen Lkr. Weilheim und an der Oberen Isar zwischen Wallgau und Vorderriß bekannt.

Nicht nur die Vorkommen an Isar und Lech, sondern auch die noch erhalten gebliebenen *Sagina*-Vorkommen in Niedermoores säumen auffällig häufig offene Wasserstellen. Im Benninger Ried(1) und in dem Bach-Quellmoor im südlichen Lkr. Weilheim(2) wächst das Knotige Mastkraut an den Randzonen der Quellaufbrüche (1) und an den Uferlinien seich-

ter Quellbäche(2). Der Wuchsort im Lkr. Weilheim wurde ebenso wie derjenige an dem Weiher bei Nesselwang durch Rinder beweidet. Nicht mehr oder nur selten vom Vieh betretene, gelegentlich überrieselte und nicht austrocknende Offenstellen sowohl auf torfigem Substrat als auch auf Ton- und Sand-schlickböden bilden die Wuchsorte dieser ausdauernden Caryophyllaceae.

Durch die übliche Herbstmahd als alleinige Pflegemaßnahme lassen sich *Sagina*-Wuchsorte in Streuwiesen-Lebensräumen auf Dauer sicher nicht erhalten. Der Viehtritt fördert durch Neuschaffung von Pionierstandorten zwar grundsätzlich das Knotige Mastkraut, kann aber bei zu großer Intensität und bei Dauerbelastung der Wuchsortbereiche dieser Pflanze mehr Schaden anrichten als Nutzen stiften. Möglicherweise würde es sich bewähren, Uferrandzonen (Fließ- und Stillgewässer) in Quellmooren mit *Sagina*-Vorkommen zwar grundsätzlich von der Beweidung auszunehmen, im unregelmäßigen Turnus jedoch das Vieh dort zur Tränke zu führen und so die Bewirtschaftungseinflüsse der früheren Triftweide nachzuahmen.

Es versteht sich von selbst, daß keine Veränderungen des Wasserhaushaltes vorgenommen werden dürfen, die das komplexe Standortgefüge des Wuchsortbereichs des Knotigen Mastkrauts zerstören würden.

In dem Bach-Quellmoor im südlichen Lkr. Weilheim kommt in enger Benachbarung des Knotigen Mastkrauts der Kriechende Sellerie (*Apium repens*) vor, der am Anfang dieses Kapitels besprochen wurde und sich durch eine ähnliche Standortökologie auszeichnet wie das Knotige Mastkraut. Vergesellschaftungen mit *Cyperus flavescens*, wie sie seinerzeit VOLLMAR (1947: 40ff.) für das Murnauer Moos beschrieb, konnte der Verfasser (QUINGER) für dieses Gebiet während der Jahre 1982-1986 nicht mehr bestätigen.

### ***Sedum villosum* - Sumpf-Fetthenne**

Einen Parallellfall für nahezu dasselbe Schicksal, das *Sagina nodosa* erlitt, stellt die Sumpf-Fetthenne dar. Diese kalkmeidende Fetthennen-Art kam früher zerstreut in Quellmooren, Quellfluren und Gräben der ostbayerischen Grenzgebirge, des Sandsteinkeupers, an kalkarmen Quellstandorten des Alpenvorlandes und der Alpentalräume vor und ist heute nur noch an einer Handvoll Stellen in Bayern in der Langen Rhön, im Vorderen Bayerischen Wald und im Ostallgäu erhalten. Einen Bericht über Zahl und Zustand der rezenten Fetthennen-Standorte in Bayern lieferte unlängst OTTO (1991: 38f.).

Die Sumpf-Fetthenne besiedelt in Quellfluren und in Quellmooren offene Pionierstandorte, wo die zu meist nur ein- bis zweijährige Art erfolgreich aufkeimen kann. Zudem benötigt *Sedum villosum* eine konstante quellige Durchnässung zum Gedeihen und hält keinen Wassermangel aus. Früher profitierten die Quellmoor-Vorkommen der Sumpf-Fetthenne mutmaßlich ebenso wie die Wuchsorte des Knotigen Mastkrauts (*Sagina nodosa*) von kurzzeitigen Beweidungen im unregelmäßigen Turnus, die zu

den erforderlichen Bodenöffnungen führten. Die Aufgabe der extensiven Weidenutzung in Verbindung mit hydrologischen Schädigungen der Wuchsortbereiche führte analog wie bei *Sagina nodosa* zu einem derart drastischen Rückgang der Sumpf-Fetthenne, daß heute akute Aussterbefahr für diese Fetthennen-Art in Bayern besteht.

Die Samenreife erreicht die im Juni/Juli blühende Art im August, so daß in diesem Sommermonat die größten Mengen an keimfähigem Samenmaterial zur gezielten Verbreitung zur Verfügung stehen. Zudem läßt sich die Sumpf-Fetthenne im zeitigen Frühjahr vermehren, in dem *Sedum villosum* Bruchäste bildet, die verschwemmt, aber auch per Hand auf geeignete Wuchsorte aufgebracht werden können (vgl. KEMPF 1985: 31).

Nach Pfliegerfahrungen im südlichen Thüringer Wald im Quellmoorkomplex "NSG Harzgrund" lassen sich nach KEMPF (1985; 1990, mdl.) für *Sedum villosum* durch das Anlegen nur wenige cm tiefer, diagonal zum Hang verlaufender Gräben neue Wuchsorte schaffen. Die Grabensohlen müssen konstant durchsickert werden, dürfen allerdings nur kurzzeitig überrieselt und keinesfalls langanhaltend überflutet werden. Im vorliegenden Fall wurden die Gräben in einem von *Juncus acutiflorus* dominierten Quellhang angelegt, in die Grabenwände Kerben eingeschnitten ("Seitentälchen"), die die Ansiedlungsmöglichkeiten der Art vergrößern. Anschließend wurde gebiets-autochthones Diasporenmaterial der Sumpf-Fetthenne auf den blanken, von Quellwasser durchsickerten und nach Regenfällen überrieselten Sohlen der Gräben und Seitengräben ausgebracht. Die Konkurrenz wurde durch manuelle Beseitigung kurzgehalten. Binnen weniger Jahre ließ sich der Rest-Ausgangsbestand von ca. 20 Pflanzen im NSG Harzgrund auf mehrere 100 Individuen steigern. Optimal entwickelt sich nach KEMPF *Sedum villosum* in etwa zwei Jahre alten Handgräben. Werden die Gräben sich selbst überlassen und die Pflege eingestellt (v.a. Beseitigung der Konkurrenz), so tritt nach KEMPF (1985: 36) nach etwa 3-5 Jahren bereits ein drastischer Rückgang der *Sedum*-Individuen ein. Nach 5 Jahren ungelenkter Entwicklung kann *Sedum villosum* auf dem vormals angelegten Wuchsort bereits wieder verschwunden sein (KEMPF 1985: 36).

### ***Spiranthes aestivalis* - Sommer-Drehwurz, Sommer-Schraubenstendel**

Zu den seltenen und vor allem standörtlich sehr anspruchsvollen Orchideen-Arten der Streuwiesen-Lebensräume gehört die Sommer-Drehwurz, die in Bayern nur im Voralpinen Hügel- und Moorland vorkommt (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2458), nach der RL Bayern (SCHÖNFELDER 1986) als "stark gefährdet (Gef. Grad 2)", nach der RL BR Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988) als "vom Aussterben bedroht (Gef. Grad 1)" eingestuft ist. Auch im Voralpinen Hügel- und Moorland zeigt *Spiranthes aestivalis* weite Verbreitungslücken. Insgesamt verfügt die Sommer-Drehwurz im bayerischen Alpenvorland

über drei, weit voneinander entfernte Vorkommensbereiche, s. [Abb.1/8](#), S. 69:

- 1) im Westallgäuer Hügelland im Lkr. Lindau;
- 2) im Ammer-Loisach-Hügelland im mittleren, südlichen und südöstlichen Lkr. Weilheim mit Vorkommen im Eberfinger Drumlinfeld, in den südlichen Ausläufern des Ammerseebeckens, am Südrand des Starnberger Sees, im Raum Antdorf/Penzberg sowie im Lkr. Wolfratshausen/Bad Tölz im Isartal unterhalb von Tölz;
- 3) im Inn-Chiemsee-Vorland im Rosenheimer Becken, in seenahen Quellriedern am Sims- und am Chiemsee.

Darüber hinaus kommt die Sommer-Drehwurz in Bayern noch in den Berchtesgadener Alpen vor.

*Spiranthes aestivalis* kann als Zeigerart für hydrologisch ungestörte Kalk-Quellmoore und Kalk-Quellrieder gelten. In Hangquellmooren bevorzugt die Art deutlich die Sicker- und Rieselbahnen der Quellwasserströme. Periodisch oberflächlich trockenfallende Quellkalke werden strikt gemieden. Auf Entwässerungen reagiert *Spiranthes aestivalis* extrem empfindlich, da bei einem solchen Eingriff die Sickerwasserströme, von deren konstantem Fließen die Existenz der Sommer-Drehwurz abhängt, verändert werden.

In heute geringfügig entwässerten *Schoenus ferrugineus*-Beständen südöstlich des Ammersees, in denen nach Frau EICKE-JENNE (1960: 483) die Sommer-Drehwurz in den 50er Jahren so häufig auftrat, daß sie für diesen Bereich eine *Spiranthes aestivalis*-Ausbildung ausschied, fehlt diese Art inzwischen vollständig.

Nahezu genauso anspruchsvoll hinsichtlich des Wasserhaushalts in Kalk-Quellmooren sind der **Langblättrige Sonnentau (*Drosera anglica*)** und die **Armblütige Sumpfbirse (*Eleocharis quinqueflora*)**. Im Unterschied zur thermophilen Sommer-Drehwurz, die kühle Nordexpositionen meidet, stellen absonnige Lagen für *Drosera anglica* und *Eleocharis quinqueflora* kein Problem dar. Zugleich sind *Drosera anglica* und *Eleocharis quinqueflora* in der Lage, die Braunmoos-Schlenken in Übergangsmoorkomplexen zu besiedeln, in denen *Spiranthes aestivalis* praktisch niemals zu beobachten ist. In diesem Punkt unterscheidet sich *Spiranthes aestivalis* übrigens markant von dem **Glanzkräut (*Liparis loeselii*)**, das ebenfalls in primär waldfreien Braunmoos-Übergangsmoorkomplexen des Alpenvorlandes gar nicht einmal selten vorkommt.

Die Sommer-Drehwurz ist in Bayern dagegen nahezu ausschließlich auf *Schoenus ferrugineus*-Bestände beschränkt, wobei ihr eine niedrige und lockerrasige Bestandesstruktur dieser Cyperaceae deutliche Vorteile für ihr eigenes Fortkommen bietet. Bereits geringfügige Eutrophierungen engen die Wuchsräume von *Spiranthes aestivalis* stark ein. Eine stärkere Wüchsigkeit und Dichte der *Schoenus*-Halme sowie das Eindringen und die Zunahme der mesotrophenten Stumpfbliätigen Binse (*Juncus*

*subnodulosus*) setzen der Sommer-Drehwurz zu und führen zu ihrem Rückgang.

Durch die Pflege zahlreicher Kopfried-Quellmoore ließen sich die *Spiranthes aestivalis*-Bestände im Lkr. Weilheim an mehreren Stellen seit etwa 1985 deutlich anheben, in einigen Quellmooren sogar vervielfachen. Gemäht wurde jedes Jahr im Herbst mit leichten Einachsmähern, in den engeren Wuchsortbereichen oft auch mit der Motorsense, um die empfindlichen Sickerwasserkomplexe, in denen *Spiranthes aestivalis* gedeiht, möglichst wenig mechanisch zu belasten und morphologisch zu verformen.

### ***Succisa inflexa* - Östlicher Teufelsabbiß**

Zu den seltensten Streuwiesenpflanzen Bayerns zählt der Östliche Teufelsabbiß, der in diesem Bundesland ebenso wie in der gesamten BRD bisher nur im Rosenheimer Becken und in den Chiemseeriedern festgestellt wurde. Auch global gesehen verfügt *Succisa inflexa* nur über ein relativ kleines, stark disjunktes Areal mit Vorkommensschwerpunkten in der westlichen ungarischen Tiefebene, am südöstlichen Alpenrand sowie in Weißrußland. In Bayern galt *Succisa inflexa* bereits als längst ausgestorben (vgl. SCHÖNFELDER 1986: 22), bevor die Art von ZAHLHEIMER (1986: 57ff.) in den Innauen nördlich von Rosenheim wieder entdeckt wurde. Nach ZAHLHEIMER wächst der Östliche Teufelsabbiß an diesem Wuchsort in einer seichten, zeitweise vernähten Senke in einer Pflanzengemeinschaft, die sich als Übergangsbstand Davallseggen-Pfeifengraswiese zu Kohldistelwiese ansprechen läßt.

In den Chiemseeriedern förderte die gezielte Nachsuche zahlreiche weitere Wuchsorte in Seeriedstreuweisen vor allem im Bereich des südlichen Seeufers zutage. Der Östliche Teufelsabbiß tritt am Chiemsee nach eigenen Beobachtungen hauptsächlich in periodisch vom Seewasser überschwemmt, meso- bis eutrophen Steifseggen-Streuweisen auf und gedeiht dort auf basenreichen (wenn auch nicht ausgesprochen kalkreichen), stark mit Mineralstoffen durchschlammten, anmoorigen bis moorigen Böden, wobei die Art auffällig massiert am Rande von Flutmulden und Flutrinnen anzutreffen ist. In Begleitung von *Succisa inflexa* findet sich fast immer *Thalictrum flavum*, häufig sind dort auch *Senecio paludosus*, *Iris sibirica*, gelegentlich auch *Lathyrus palustris* anzutreffen. Auf die recht reichliche Nährstoffversorgung der Wuchsorte des Östlichen Teufelsabbißes deuten *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* hin, die ebenfalls häufig mit *Succisa inflexa* vergesellschaftet sind.

*Succisa inflexa* profitiert deutlich von Bodenöffnungen, die auf Überschwemmungen oder auf Bewirtschaftungsmaßnahmen zurückzuführen sind. Mittels seiner Ausläufer ist der Östliche Teufelsabbiß in der Lage, auf geöffnete Bodenstellen rasch vorzustoßen; zudem dürfte er dort auch bessere Chancen haben, erfolgreich auszukeimen. Der Östliche Teufelsabbiß ist an den bekannten Wuchsorten anscheinend stark bewirtschaftungsabhängig und wird durch Streunutzung der Seeriedwiesen stark gefördert. Im Brachefall würden die *Succisa*-Wuchsorte

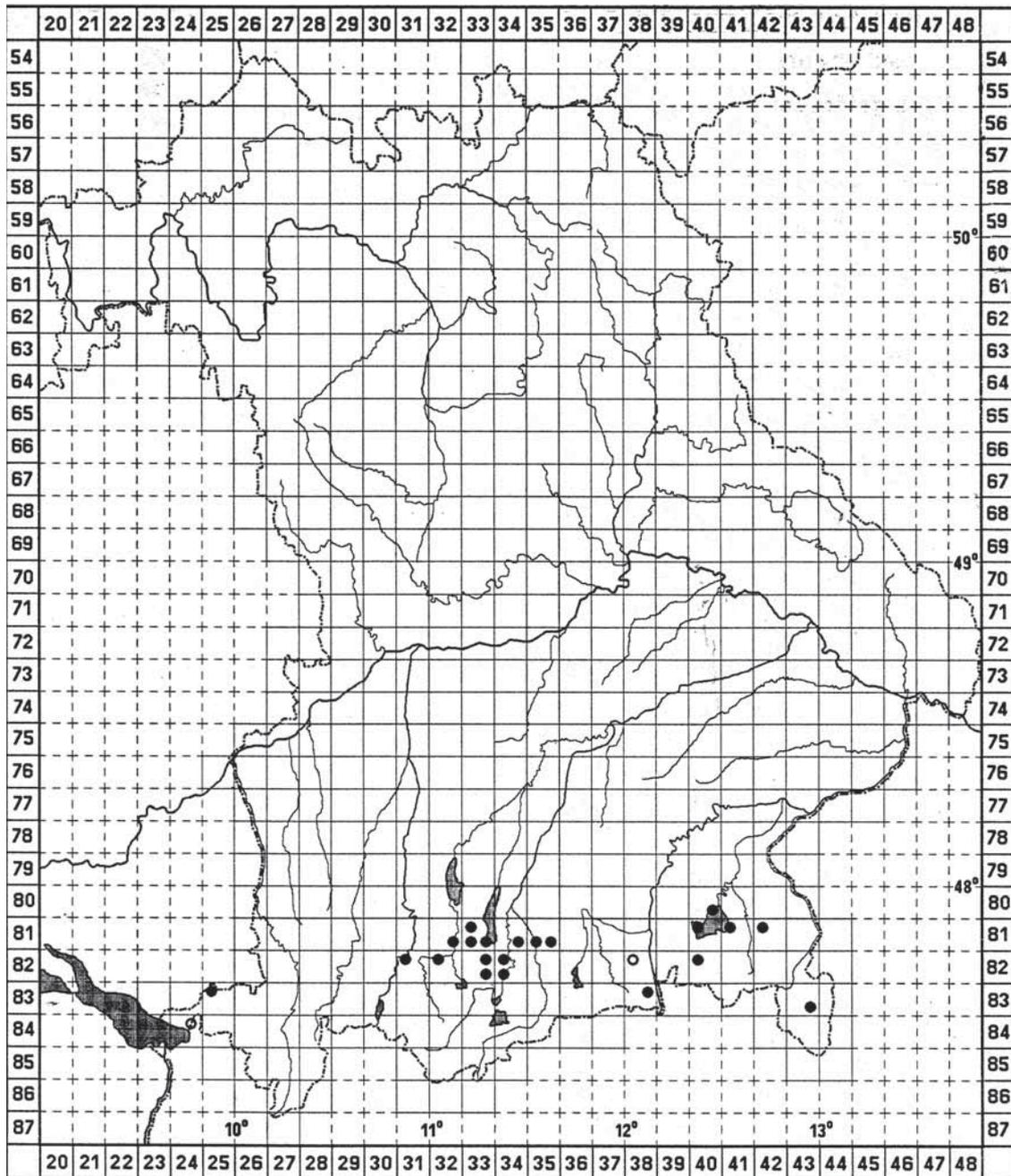


Abbildung 1/8

**Aktuelle Verbreitung der Sommer-Drehwurz (*Spiranthes aestivalis*) in Bayern** nach GÖSSMANN & WUCHERPENNIG (1992:125). Erfasst sind nur nach 1980 bestätigte Fundorte. Die Verbreitungskarte macht die Verantwortung der Lkr. WM, TÖL, RO und TS für die Erhaltung der bundesweit vom Aussterben bedrohten (Gef. Grad 1) (vgl. SUKOPP & KORNECK 1988) Art deutlich.

rasch verschilfen, außerdem die Wuchshöhe der Steif-Segge zunehmen, so daß ein verstärkter Konkurrenzdruck mutmaßlich zu einem Rückgang des Östlichen Teufelsabbisses führen würde.

Da *Succisa inflexa* erst im August blüht und vermutlich nicht vor Mitte bis Ende September zur Frucht-reife gelangt, dürften erst Mahdschnitte, die nach dem 15. Oktober erfolgen, das Aussamen und somit eine generative Fortpflanzung der Art gewährleisten.

#### ***Viola elatior* - Hohes Veilchen und *Viola pumila* - Niedriges Veilchen**

In den Stromtalwiesen im Schweinfurter Trocken- gebiet, entlang der Donau, der Unteren Isar und des Unteren Lechs (vgl. HIEMEYER 1978: 116) waren früher das Hohe und das Niedrige Veilchen verbreitet; *Viola elatior* kam auch entlang der Amper an einigen Stellen vor (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1065 u. 1066). Heute sind die Restbestände dieser Arten in Bayern derart

zusammengeschrumpft, daß nach der RL Bayern (SCHÖNFELDER 1986) *Viola elatior* als "stark gefährdet", *Viola pumila* als "vom Aussterben bedroht" gelten muß. Für das Niedrige Veilchen besteht die ernste Gefahr, der einheimischen Flora verloren zu gehen. Noch in den 50er Jahren war das Niedrige Veilchen offenbar in den Pfeifengraswiesen der Unkenbachniederung gar nicht selten (vgl. hierzu GAUCKLER 1957: 28ff., KORNECK 1962: 181ff.), heute existiert dort nur noch ein Restbestand an einem Grabenrand. Ein weiteres Restvorkommen von *Viola pumila* gibt es in Bayern im Isarmündungsgebiet an einer Stelle, die durch eine Abräumung der aufkommenden Weidensträucher (hauptsächlich *Salix purpurea*) geöffnet wurde, woraufhin sich der Bestand dieses Veilchens wieder deutlich erholte (GAGGERMEIER 1989, mdl.).

Noch nicht ähnlich am seidenen Faden hängend wie bei *Viola pumila* präsentieren sich die Bestände des Hohen Veilchens, das an Gebüschsäumen entlang von Restzwickeln von Pfeifengraswiesen und in feuchtwiesenartigen Vegetationsbeständen an der Amper, am Lech und an der Donau noch an mehreren Stellen vorkommt. Die klassischen Stromtal-Flutstreuwiesenstandorte sind auch bei dieser Art heute weitgehend zerstört. *Viola elatior* läßt sich heute v.a. an Stellen beobachten, die sich durch leichte Bodenstörungen und Ruderalisierungen auszeichnen, wie es etwa bei Wegrändern der Fall ist.

Letzte ansehnliche Reste von Stromtal-Pfeifengraswiesen mit Vorkommen dieser Veilchen-Arten lassen sich heute in Süddeutschland nur noch im Oberrheingebiet zwischen Karlsruhe und Mannheim (auf der badischen und der pfälzischen Seite) beobachten. *Viola pumila* gedeiht dort in lückigen, wechselfrischen, gelegentlich überfluteten Wiesen, die dem MOLINION zugeordnet werden können (vgl. QUINGER 1990: 98).

#### 1.4.2.2 Moose

Die Streuwiesen gehören zu den wenigen Lebensräumen innerhalb der vom LPK behandelten Lebensraumtypen, in denen die Moose aus einer Nebenrolle heraustreten und ganz erheblich die Vegetationsdynamik mitbestimmen können. Dies gilt insbesondere für die Streuwiesen-Lebensräume, die aufgrund der Niederschlags- und Substratverhältnisse den Torfmoosen gute Entfaltungsmöglichkeiten bieten. In Übergangs- und hochmoorartigen Streuwiesen-Lebensräumen kann zumindest bei Brache die Vegetationsentwicklung so stark von einigen Moosarten gesteuert werden, daß den Gefäßpflanzen bei diesen Prozessen nur eine völlig untergeordnete Rolle verbleibt. Den "verhochmoorenden" (vgl. RINGLER 1977) Streuwiesenbrachen bleiben nur die Gefäßpflanzen erhalten, die innerhalb der emporwachsenden Torfmoosdecken ihre Sproßscheitel nach oben verlegen können und mit der starken Versauerung, der Mineral- und Nährstoffverarmung des Standorts zurecht kommen.

Zumindest tiefwurzelnde Gefäßpflanzen können sich die Mineralstoffdepots tieferer Bodenschichten zunutze machen, während diese den Moosen nicht

mehr zugänglich sind. Ebenso wirken sich Unterschiede im Wasserhaushalt, die nur die obersten Bodenschichten betreffen, bei weitem nicht so stark auf die Gefäßpflanzen-Flora als auf die Bryoflora aus, die praktisch ausschließlich von den Wasserverhältnissen über und knapp unter der Bodenoberfläche bzw. vom Regenwasser abhängig ist.

Gradienten im Wasserhaushalt, im Mineralstoff- und auch im Nährstoffhaushalt werden in Streuwiesen-Lebensräumen von der Mooschicht viel präziser, oft metergenau angezeigt als von den Gefäßpflanzen. Vor allem in ausgesprochen oligotrophen Streuwiesen-Lebensräumen erlaubt die Moosvegetation im einzelnen genaue Aussagen über standörtliche Unterschiede wie abnehmende oder zunehmende  $Ca^{2+}$ -Gehalte im Moorbodenwasser, wechselnde Nässeintensitäten und auftretende Nässeschwankungen.

Wichtige Beiträge zur standörtlichen Einnischung von verschiedenen Moosarten in Streu- und Moorwiesen lieferten insbesondere PAUL & LUTZ (1941), POELT (1954), BRAUN (1968/1970/1983), DIERSSEN & DIERSSEN (1984) und für den Hoch- und Übergangsmoorbereich auch KAULE (1971/1974). Unter Auswertung dieser Literatur und von eigenen Beobachtungen werden nachfolgend einige Moosgruppen zusammengestellt, die für bestimmte Standortkonfigurationen bezeichnend sind (Kap. 1.4.2.2.1, S. 70). Danach werden noch einige für den Artenschutz und die Pflegeplanung besonders wichtige Moosarten gesondert besprochen (Kap. 1.4.2.2.2, S. 73).

Die Nomenklatur der Moose richtet sich in diesem Band nach FRAHM & FREY (1983).

##### 1.4.2.2.1 Für bestimmte Standort-Konfigurationen in Streuwiesen-Lebensräumen charakteristische Artengruppen

Zunächst werden basenreiche (I) und basenarme (II) Streuwiesen-Lebensräume, anschließend Übergangsmoor- und hochmoorartige (III) Streuwiesen-Lebensräume behandelt.

#### I) Basenreiche Streuwiesen-Lebensräume

##### 1) Arten der basenreichen (zumeist kalkreichen) Quellmoore, Quellsümpfe und nasser, kalkreicher Pfeifengraswiesen (*Drepanocladus revolvens* s.l. - Gruppe)

An kalkreichen, oligotrophen Standorten ist der "*Drepanocladus intermedius*-Verein" (vgl. POELT 1954: 34f., BRAUN 1968: 112ff.) verbreitet, der in Kalk-Quellmooren und Kalk-Kleinseggenriedern (CARICION DAVALLIANAE-Ges.) gedeiht. Er besiedelt zumeist mäßig nasse bis nasse Stellen. Standorte mit ganzjährigen Bodenwasserständen über Flur werden gemieden. Die Moose dieser Gruppe kommen natürlicherweise hauptsächlich in Braunmoos-Übergangsmooren an Schlenkenrändern vor. Die mit einem (S) versehenen Moosarten sind in Braunmoos-Übergangsmooren und in nassen Quellmooren

ren selten, bevorzugen statt dessen mäßig nasse bis feuchte streuwiesenartige Vegetationsbestände.

Die mit einem Stern\* gekennzeichneten Arten sind äußerst selten und vom Aussterben bedroht, kommen fast nur in natürlichen basenreichen Quellmoorstandorten in Gebirgslage (Chiemgauer Alpen, Oberallgäuer Alpen und Ammergauer Alpen, große Quellaufläufe in Mooren am Alpenrand wie Murnauer Moos) vor und gelten als Glazialrelikte. Außerhalb von Bayern gibt es in der BR Deutschland von diesen Arten so gut wie keine Vorkommen mehr. *Paludella squarrosa* ist nicht kalkbedürftig und kommt auch an kalkarmen Stellen vor, die jedoch eine gute Basenversorgung aufweisen müssen und allenfalls schwach sauer sein dürfen (nicht pH = 6).

- *Campylium stellatum*, *Cinclidium stygium\**, *Dicranum bonjeanii* (S), *Drepanocladus revolvens*, *Drepanocladus intermedius*, *Fissidens adianthoides* (S), *Homalothecium nitens* (bereits relativ trockene Standorte!), *Riccardia pinguis* (Lebermoos).

## 2) Moosarten der Kalk-Halbtrockenrasen in Streuwiesen-Lebensräumen (*Rhytidium rugosum*-Gruppe)

Moose der Kalk-Halbtrockenrasen kommen in Quellmooren vor allem an Stellen vor, wo die Quellkalke etwas trocken gefallen sind (was auf natürliche Weise geschehen kann), ebenso in wechselfrischen bis wechselfeuchten Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen auf sehr kalkreichem Substrat (z.B. praealpine Flußschotter).

- *Abietinella abietina*, *Ctenidium molluscum*, *Rhytidium rugosum*, *Entodon orthocarpus*, *Thuidium philiberti*.

## 3) Moosarten der Kalk-Quellen und der Kalksinter-Standorte (*Cratoneurum commutatum*-Gruppe)

Auf Kalk-Quellen und Kalksinter-Standorte innerhalb von Streuwiesen-Lebensräumen sind die Arten der *Cratoneurum*-Gruppe beschränkt; Quellmoor-Standorte werden von diesen Arten nicht besiedelt. *Catoscopium nigratum* tritt nur in den Alpen häufiger auf. Außerhalb des Alpenraumes ist es äußerst selten (vgl. Kap. 1.4.2.2.2, S. 73).

- *Catoscopium nigratum*, *Cratoneurum commutatum*, *Cratoneurum filicinum*, *Eucladium verticillatum*.

## 4) Moosarten stark schüttender Quellkomplexe und schwach eutrophierter Kalk-Kleinseggenrieder (*Bryum pseudotriquetrum*-Gruppe)

Oft eng verzahnt mit der *Cratoneurum*-Gruppe ist die *Bryum pseudotriquetrum*-Gruppe, die allerdings im Unterschied zu dieser Gruppe ohne Schwierigkeiten auf Moorstandorte vorzustoßen vermag. Die

*Bryum pseudotriquetrum* - Gruppe markiert stark schüttende Quellfüren. Ursache für dieses Verhalten scheint ein etwas erhöhter Nährstoffbedarf gegenüber der *Drepanocladus revolvens*-Gruppe zu sein, da die Vertreter dieser Gruppe auch für schwach aufgedüngte, nasse Kleinseggenrieder und Bestände der Stumpfbütigen Binse (*Juncus subnodulosus*) typisch sind.

- *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium elatum*, *Philonotis calcarea*.

## 5) Moosarten feuchtwiesenartiger Ausbildungen (*Calliergonella cuspidata*-Gruppe)

Eindeutig einen mesotraphenten Charakter haben einige Moosarten, die ihren Schwerpunkt in feuchtwiesenartigen Vegetationsbeständen innehaben. Die namensgebende *Calliergonella cuspidata* (= *Acrocladium cuspidatum*) hält große Nässe aus und kommt auch im mesotrophen bis mäßig eutrophen MAGNOCARICION vor. *Calliergon giganteum* ist für relativ nährstoffreiche Braunmoos-Schlenken sowie lockere mesotrophe Großseggenrieder kennzeichnend.

- *Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides*, *Thuidium delicatulum*.

## 6) Arten karbonatreicher, oligotropher Schlenken und ganzjährig überstauter Standorte in Streuwiesen-Lebensräumen (*Scorpidium scorpioides*-Gruppe)

In den Schlenken sehr nasser, oligotropher Kalk-Quellmoore und Kalk-Quellsümpfe (zumeist an ebenen Stellen) sowie in den Schlenken von Braunmoos-Übergangsmooren kommt eine Artengruppe vor, die nur Standorte besiedelt, die praktisch ganzjährig überstaut sind und niemals austrocknen. Auf geringfügige Entwässerungen reagiert diese Artengruppe extrem empfindlich; ebenso auf Eutrophierungen, die im Standortbereich der *Scorpidium scorpioides*-Gruppe Veralgungen verursachen kann. Diese Veralgungen können nach Eigenbeobachtungen im Hohenboigenmoos (= Nordwest-Teil des Murnauer Moores) zum Verschwinden dieser Moosgruppe führen. In nassen oligotrophen Steifseggenriedern kann das namensgebende Skorpionsmoos flächig auftreten ("SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE" nach BRAUN 1968: 29ff.). In Kalk-Quellkreideschlenken wird diese Artengruppe durch einige *Chara*-Arten (= Armleuchter-Algen) ergänzt, dafür fällt dort *Calliergon trifarium* aus. Der *Scorpidium scorpioides*-Gruppe kann der Mittlere Wasserschlauch zugerechnet werden, der praktisch ausschließlich in *Scorpidium*-Rasen vorkommt und sich aus diesem nicht emporhebt. Alle Vertreter der *Scorpidium scorpioides*-Gruppe stehen auf der Roten Liste der Moose für die BR Deutschland (vgl. PHILIPPI 1984)\*, *Calliergon turgescens* ist mittler-

\* Für Bayern gibt es bis heute keine Rote Liste zu den Moosen.

weile extrem selten geworden und akut vom Aussterben bedroht.

- *Calliargon trifarium*, *Calliargon turgescens*, *Riccardia pinguis*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum contortum* (v.a. an Schlenkenrändern), *Utricularia intermedia*; in Quellkreide-Schlenken *Chara*-Arten.

### 7) Arten basenreicher Kleinseggenried- und nasser Pfeifengraswiesenbrachen im Alpenrandbereich (*Sphagnum warnstorffii*-Gruppe)

Insbesondere am Alpenrandbereich kommen in brachgelegten oder zumindest nicht jedes Jahr gemähten Kleinseggenried- und nassen Pfeifengraswiesen-Beständen stark minerotraphente Torfmoosarten zur Geltung, die bei regelmäßiger Mahd deutlich zurückgehen. Die Vermoosung mit diesen *Sphagnum*-Arten ereignet sich im Voralpinen Hügel- und Moorland in auffälliger Weise nur in alpennahen Streuwiesen-Lebensräumen. Den Torfmoosrasen sind einige charakteristische Laubmoosarten beigemischt.

- *Calliargon stramineum*, *Homalothecium nitens*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum teres*, *Sphagnum warnstorffii*.

### 8) Basenreiche Schwingdecken-Übergangsmoorkomplexe (*Sphagnum obtusum*-Gruppe)

Auf basenreiche, oft nur mäßig kalkreiche, jedoch höchstens +/- schwach saure Übergangsmoorschwingdeckenrasen ist im wesentlichen die *Sphagnum obtusum*-Artengruppe beschränkt. Innerhalb von Streuwiesen-Lebensräumen handelt es sich zwar nicht um pflegebedürftige, nichtsdestoweniger jedoch um hoch schutzbedürftige Einheiten. Weiträumige Sicherung des Wasserhaushalts und Schutz vor Eutrophierungen (Pufferung!) sind für das Fortbestehen dieser Artengruppe, die sich durchweg aus stark gefährdeten oder mittlerweile sogar akut vom Aussterben bedrohten (*Meesia triquetra*) Moosarten zusammensetzt, existentiell notwendig. Gelegentlich lassen sich die Arten dieser Gruppe auch in streugennutzten Vegetationsbeständen nachweisen (vgl. BRAUN 1983: 200).

- *Drepanocladus vernicosus*, *Meesia triquetra*, *Sphagnum obtusum*.

## II) Basenarme Streuwiesen-Lebensräume

In kalkarmen, nur mäßig basenreichen Streuwiesen-Lebensräumen der ostbayerischen Grenzgebirge, aber auch über kalkarmen Molassegesteinen des südwestlichen Alpenvorlands und der Oberallgäuer Alpen bestimmen Moossynusien das Bild, die sich von denen der basenreichen Streuwiesen-Lebensräume stark unterscheiden. Einige der nachfolgend aufgeführten Arten kommen auch in Streuwiesen-Lebensräumen basenreicher Naturräume vor, sind dort aber auf basenarme Standorte in Übergangsmoorkomplexen beschränkt.

### 1) Moosarten der kalkarmen Quellmoore und kalkarmen Kleinseggenrieder (= *Sphagnum recurvum* agg. - Gruppe)

Kalkarme Kleinseggenrieder und Quellmoore zeichnen sich zumeist durch einige minerotraphente, jedoch kalkmeidende Torfmoosarten aus. Das Schwergewicht fällt den Kleinarten des *Sphagnum recurvum*-Aggregates zu. An quelligen Stellen kommen verstärkt Laubmoosarten zur Geltung.

- *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus exannulatus*, *Philonotis fontana*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum auriculatum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum recurvum* agg. (= *S. angustifolium*, *S. fallax*, *S. flexuosum*), *Sphagnum subsecundum*.

### 2) Arten basenarmer Pfeifengraswiesen (*Pleurozium schreberi*-Gruppe)

Die *Pleurozium schreberi*-Gruppe kennzeichnet basenarme, nur mäßig nasse, oft recht saure (pH-Werte um 4-5,5) Pfeifengraswiesen. Insbesondere auf Torfstandorten treten zumeist einige azidophile Torfmoosarten hinzu.

- *Dicranum polysetum*, *Hylacomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum strictum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Sphagnum nemoreum*.

### 3) Moosarten zu basenarmen Feuchtwiesen überleitender Streuwiesen (*Philonotis cespitosa*-Gruppe)

Die *Philonotis cespitosa*-Gruppe ist für feuchte bis (mäßig) nasse Streuwiesen charakteristisch, die schwach angedüngt sind und bereits zu den Feuchtwiesen überleiten. Das Bild beherrschen *Philonotis*-, *Calliargon*- und *Mnium*-Arten, die auch an stark quelligen Stellen auftreten.

- *Calliargon cordifolium* (nasse Stellen!), *Philonotis cespitosa*, *Philonotis fontana*, *Rhizomnium punctatum*.

## III) Moosarten übergangs- und hochmoorartiger Streuwiesen-Lebensräume

Hoch- und übergangsmoorartige Streuwiesen-Lebensräume zeichnen sich durch das Auftreten der ombrotrophenten Hochmoorsphagnen aus (vgl. Gruppe 1) und sind zumeist auf Sphagnumtorfen anzutreffen. Früher intensiv streugennutzte Flurbirke im Hoch- und Übergangsmoorbereich sind zu diesem Zweck häufig entwässert worden.

### 1) Arten der Hochmoore (*Sphagnum magellanicum*-Gruppe)

Die ombrotrophenten Torfmoosarten sind im gemäßigten Eurasien die einzigen Pflanzenarten, die Hochmoorbildungen (= Entstehung ausschließlich vom Regenwasser gespeister Moorstandorte, vgl. DU RIETZ 1954: 571ff.) verursachen können (vgl. hierzu OVERBECK 1975). Die wichtigste torfbildende *Sphagnum*-Art der Hochmoore ist *Sphagnum magellanicum*, die wir deshalb zur Namensgebung dieser Gruppe herangezogen haben. Sie bildet in erster Linie die "Rote Torfmoos-Gesellschaft", der auch einige Laubmoosarten (*Dicranum undulatum*,

*Polytrichum strictum*) mit hoher Stetigkeit angehören.

Die Hochmoorarten der Roten Torfmoos-Gesellschaft eignen sich zur Abgrenzung der Nieder- von den Übergangsmoorkomplexen. Das Vorkommen der die Hochmoorbildung induzierenden Torfmoosarten in einem Moorkomplex verleiht diesem Übergangscharakter zwischen Nieder- und Hochmoor, macht ihn somit zum Übergangsmoorkomplex. Der Übergangscharakter bleibt solange erhalten, als sich minerotraphente Pflanzenarten und somit Grundwassereinflüsse auf die Vegetation nachweisen lassen (vgl. DU RIETZ 1954: 573ff.). Streuwiesen und Streuwiesen-Brachen können nach diesem Verständnis nur als Übergangs- oder hochmoorartig bezeichnet werden, wenn sich in ihnen die *Sphagnum magellanicum*-Gruppe nachweisen läßt. Eng verwoben unter den Gefäßpflanzen mit der Roten Torfmoos-Gesellschaft sind insbesondere *Andromeda polifolia* und *Oxycoccus palustris* (= *Vaccinium oxycoccus*).

- *Dicranum undulatum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum fuscum* (slt.), *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum rubellum*.

## 2) Arten nasser, pseudohochmoorartiger, streugennutzter Moorstandorte (*Sphagnum papillosum*-Gruppe)

In nassen, aber auch zugleich sehr mineralstoffarmen, streugennutzten Übergangsmoor-Standorten lassen sich neben den Arten der *Sphagnum magellanicum*-Gruppe die Arten der *Sphagnum papillosum*-Gruppe feststellen, die deutlich nassere Stellen bevorzugen. Die Rolle des Aspektbildners kann in derartigen streugennutzten Flächen *Molinia caerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata* und *C. lasiocarpa* zufallen. Eine sehr seltene, in pseudohochmoorartigen, streugennutzten Moosstandorten auftretende Torfmoosart ist das ozeanische *Sphagnum imbricatum*, von dem Vorkommen im südöstlichen Tertiärhügelland bekannt wurden (vgl. STEIN 1989: 51).

- *Drepanocladus fluitans* und *Sphagnum cuspidatum* (beide meist sehr spärlich in streugennutzten Moorteilen) *Sphagnum fallax*, *Sphagnum majus* (zumeist nur in montanen und hochmontanen, niederschlagsreichen Lagen), *Sphagnum papillosum*.

## 3) Arten nasser, streugennutzter Übergangsmoorstandorte auf verdichteten Torfen (*Sphagnum tenellum*-Gruppe und *Sphagnum subnitens*-Gruppe)

In Übergangsmoor-Stillstandskomplexen mit lokaler Pfeifengras-, Haarbinsen- und Schnabelried-Faziesbildungen, die beispielsweise im Murnauer Moos bis in die frühe Nachkriegszeit noch regelmäßig streugennutzt wurden, tritt die *Sphagnum tenellum*-Gruppe auf. Im hochmontanen Bereich ist das Zarte Torfmoos gewöhnlich mit *Sphagnum compactum* vergesellschaftet. An deutlich mit Basen versorgten Standorten bestimmen *Sphagnum subnitens* und *Sphagnum centrale* das Bild, die im Gegen-

satz zu *Sphagnum tenellum* eindeutig minerotraphent sind.

- vorwiegend an sauren, basenarmen Standorten: *Sphagnum compactum*, *Sphagnum tenellum*.
- nur an zumindest mäßig basenreichen Standorten: *Sphagnum centrale*, *Sphagnum subnitens*.

## 4) Nasse, zum Niedermoor überleitende, streugennutzte Übergangsmoorkomplexe (*Sphagnum subsecundum*-Gruppe)

Nur bei einer noch deutlichen, im Vergleich zu den Standortverhältnissen in Hochmoorkomplexen weit höheren Mineralstoffversorgung der Kryptogamenschicht lassen sich die Arten der *Sphagnum subsecundum*-Gruppe nachweisen. Die mit einem Stern\* markierte Art ist (sehr) selten und tritt nur in schlenkenartigen Vertiefungen auf.

- *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum platyphyllum*\*, *Sphagnum subsecundum*.

### 1.4.2.2 Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften einiger ausgewählter Moosarten der Streuwiesen-Lebensräume

Nachfolgend wird eine Auswahl von Moosarten zusammengestellt, deren Vorkommen in einem Streuwiesen-Lebensraum die Zielaussagen der Schutzkonzeptionen ganz erheblich mitbestimmen können.

#### *Catoscopium nigratum* (Hedw.) Brid.

Moosart, die ausschließlich in primären Kalk-Quellmooren an Quellaufbrüchen und an beständig überrieselten Sinterbänken vorkommt. Im Alpenvorland stellt das Benninger Ried bei Memmingen den einzigen bekannten Quellmoorstandort dar. In den Talräumen des Werdenfeler Landes besiedelt die Art an einigen Stellen Hangquellsümpfe in lichten Schneeheide-Kiefernwäldern (z.B. am Heuberg bei Farchant).

*Catoscopium nigratum* läßt sich nur erhalten, wenn der Gebietswasserhaushalt, das trophische Niveau sowie die Belichtungsgrade des Wuchsortbereichs erhalten bleiben. Schutzwald-Sanierungsversuche an Quellmoorstandorten mit *Catoscopium*-Vorkommen führen infolge der Standortveränderungen (Veränderungen des Wasserhaushalts durch Verbau, Beschattung) zwangsläufig zum Verschwinden dieser Moosart. Unterhalb der alpinen Stufe ist *Catoscopium nigratum* in Bayern zumindest vom Aussterben bedroht.

#### *Cinclidium stygium* Sw.

Das zu den Mniaceen gehörige, sehr selten gewordene und vom Aussterben bedrohte *Cinclidium stygium* gedeiht in quelligen, kühl-stenothermen Moorkomplexen und wird ebenso wie *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa* zu den Glazialrelikten gerechnet. Seine Vorkommensschwerpunkte besitzt *Cinclidium* in quelligen Braunmoos-Übergangsmooren, am Rande von Quellaufbrüchen, im

Gebirge auch in hydrologisch ungestörten Quellhangmooren, wo die Art basenreiche Standorte bevorzugt, die nur mäßig kalkreich sind. Die Vorkommen in den Gebirgsmooren sind häufig pflegeabhängig und bedürfen der Mahd.

Von der Erhaltung der hydrologischen und trophischen Unversehrtheit der Moorkomplexe, in denen *Cinclidium stygium* vorkommt, ist das Fortbestehen dieser hochempfindlichen Art abhängig. Die wohl bedeutendsten Bestände Deutschlands von *Cinclidium* befinden sich im zentralen Murnauer Moos (hier nicht pflegeabhängig) und in Hangquellmoor-Abschnitten des Röthelmooses bei Ruhpolding westlich-hangaufwärts der nach Süden verlaufenden und das Moorgebiet durchschneidenden Forststraße. Über weitere hervorhebenswerte Vorkommen verfügen ein Hangquellmoor unweit des Wildseefilzes im Gemeindebereich Wildsteig (Lkr. WM) sowie die Braunmoos-Übergangsmoore westlich des Elbsees bei Marktoberdorf (Lkr. OAL).

#### ***Meesia triquetra* Angstr.**

Heute sehr selten gewordene und akut vom Aussterben bedrohte Moosart in kühl-stenothermen Schwingdecken-Übergangsmoorkomplexen in Seebeckenmooren (z.B. Murnauer Moos), in Toteiskesselmooren (Seeg/OAL), in Karmooeren (Kronwinklmoos/OAL), nur ausnahmsweise in Vermoorungen der Grundmoräne (z.B. in Mooren des Kerschbacher Forsts/WM und des Sulzschneider Forsts/OAL). *Meesia triquetra* ist gegen hydrologische Veränderungen und gegen Eutrophierungen extrem empfindlich. Die Schwingdeckenmoor-Vorkommen von *Meesia* sind natürlich und nicht pflegebedürftig. Nicht selten wird die Vergesellschaftung mit *Carex heleonastes* beobachtet (vgl. hierzu auch BRAUN 1968: 41f.).

Im Murnauer Moos und im Ettaler Weidmoos ist *Meesia triquetra* auch in streugennutzten Vegetationsbeständen gefunden worden (BRAUN 1983: 200). *Meesia triquetra* wird im südlichen Mitteleuropa zu den Glazialrelikten gerechnet (vgl. RYBNICEK 1966: 112ff., BRAUN 1968: 41), da zwischen den praealpinen Vorkommen und dem Hauptareal im nördlichen Europa eine breite Areallücke klafft.

#### ***Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.**

Extrem selten gewordene und akut vom Aussterben bedrohte Moosart in moosreichen, ehemals streugennutzten Kleinseggenriedern. Gegenwärtig sind nur noch einige Vorkommen in hochmontaner Lage in den Oberallgäuer Alpen (Moore am Engenkopf bei Oberstdorf, Straußbergmoos bei Hindelang) und in montanen Lagen des Bayerischen Waldes bekannt. Frühere Vorkommen im Murnauer Moos (vgl. VOLLMAR 1947:34) konnten in jüngerer Zeit nicht mehr bestätigt werden, ebenso ist die Art in der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte in den letzten Jahren nicht mehr gefunden worden, wo sie Anfang der 60er Jahre (RINGLER 1992, mdl.) noch beobachtet wurde. Einige schmerzliche Verluste ereigneten sich erst in der jüngsten Vergangenheit. Mitte der 80er Jahre wurde das Rehmadsmoos bei Gunzesried (Lkr.

OA) im Oberallgäu durch Entwässerung schwer geschädigt, woraufhin die dort angesiedelte, große Population von *Paludella squarrosa* spurlos verschwand.

Die Art gedeiht gern in Vergesellschaftung mit *Sphagnum warnstorffii* und *Homalothecium nitens* und ist nicht selten in den Beständen boreal-kontinentaler Kleinseggen wie *Carex dioica*, *Carex choddorrhiza* und *Carex heleonastes*. Bevorzugter Wuchsorbereich in den Gebirgsmooren sind Durchströmungsbahnen des Quellwassers in einer Zone, in der die Moospolster beständig durchsickert werden. Die noch erhaltenen Oberallgäuer Vorkommen sind schwach pflegeabhängig. Entscheidend für den Fortbestand der Art ist die Aufrechterhaltung der Ungestörtheit des gesamten Moorwasserhaushaltes und die Fernhaltung von Eutrophierungen.

#### ***Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr. - Skorpionsmoos**

Das Skorpionsmoos ist kennzeichnend für mehr oder weniger stark kalkbeeinflusste, sehr nasse Braunmoos-Übergangsmoorkomplexe, für kalk-oligotrophe Faden- und Steifseggenried-Bestände und Quellkreideschlenken in sehr nassen Partien von Kalk-Quellmooren und Kalk-Quellsümpfen. Moorkomplexe mit *Scorpidium*-Schlenken sind zumeist nicht pflegeabhängig. Pflegemaßnahmen sind überflüssig und können mehr Schaden anrichten als Nutzen stiften (zum Beispiel bei morphologischer Verformung des Quellmoorreliefs).

Moorkomplexe mit *Scorpidium*-Schlenken können allerdings ihre Wertigkeit nur bei Fortbestehen vollkommener hydrologischer Unversehrtheit und der Beibehaltung eines sehr niedrigen trophischen Niveaus behalten. Die Eutrophierung der *Scorpidium*-Schlenken kann eine explosionsartige Vermehrung verschiedener Algenarten herbeiführen, die die einzelnen Triebe des Skorpionsmooses überdecken und verkleben. *Scorpidium scorpioides* geht daraufhin ein und verschwindet aus den angestammten Schlenken. Dieser Verdrängungsprozeß konnte von uns im Hohenboigenmoos (= Nordwestteil des Murnauer Mooses) beobachtet werden, das gegenwärtig durch die Kläranlage Westried (Einschwemmung schlecht geklärter Abwässer bei Rückstau des Vorfluters infolge Hochwasser) geschädigt wird.

#### ***Splachnum ampullaceum* Hedw.**

Als eine bryologische Besonderheit oligotropher Moorstandorte kann *Splachnum ampullaceum* gelten, das sowohl in kalkreichen als auch in kalkarmen, sauren Mooren vorkommt, wobei eine gewisse Quelligkeit des Standorts dieser Moosart zusagt. *Splachnum ampullaceum* kommt ausschließlich auf Torfböden vor, die vor geraumer Zeit mit Viehkot belegt wurden. Ein stark vererdetes und kontinuierlich durchnäßtes Mischsubstrat aus Viehkot und Moorboden benötigt *Splachnum ampullaceum* zu seinem Gedeihen. Es findet sich daher am häufigsten in Streuwiesen und Quellmoorkomplexen, die gelegentlich von Rindern beweidet werden.

### 1.4.3 Pflanzengemeinschaften in Streuwiesen-Lebensräumen (Bearbeitet von B. Quinger)

In diesem Kapitel werden die Pflanzengemeinschaften beschrieben, die in Streuwiesen-Lebensräumen vorkommen. In der Benennung der Pflanzengemeinschaften richten wir uns nach Möglichkeit nach der Nomenklatur der Pflanzengesellschaften von OBERDORFER (1977/1978/1983/1992). Dies geschieht nicht zuletzt deshalb, um den Benutzer dieses Bandes auf verhältnismäßig leicht zugängliche, weiterführende Literatur verweisen zu können, da insbesondere Ausführungen zur Syntaxonomie dieser Gesellschaften, tabellarische Darstellungen usw. in diesem LPK-Band nicht vorgenommen werden können.

In den Einzeldarstellungen zu den Pflanzengemeinschaften wird - sofern vorhanden - der Punkt "**syn-taxonomische Bezeichnung**" vorangestellt. Danach werden unter dem fakultativen Punkt "**Synonyme**" in der einschlägigen Literatur verwendete Synonymbezeichnungen wiedergegeben.

Anschließend folgt der Punkt "**Standörtliche und floristische Charakterisierung**", wo einige Hinweise zu den standörtlichen Ansprüchen und zur floristischen Ausstattung mit Nennung der diagnostisch wichtigen Arten erfolgen. Der Punkt "**Verbreitung**" befaßt sich in erster Linie mit der Verbreitung der Gesellschaft in Bayern. Anschließend werden im Punkt "**Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit**" der Natürlichkeitsgrad behandelt sowie einige Grobangaben zur Art und Weise der Nutzungsabhängigkeit beigefügt. Unter dem Punkt "**Literatur**" erfolgen Hinweise zu weiterführender Literatur, wobei Regionalmonographien grundsätzlich nur aufgeführt sind, wenn sie innerhalb Bayerns erhoben wurden. Im fakultativen Punkt "**Anmerkungen**" werden weitere wichtige Informationen zu den Pflanzengemeinschaften geliefert.

Bevor mit den Einzeldarstellungen der Pflanzengemeinschaften begonnen wird, soll der Hemerobiebegriff erläutert werden. Der Grad der Abhängigkeit der Pflanzengemeinschaften vom Menschen ist in Streuwiesen-Lebensräumen sehr verschiedenartig. Nach JALAS (1955) werden vier Stufen unterschieden, wobei sich bei der Zuordnung subjektive Einschätzungen nicht ausklammern lassen:

#### Ahemerob:

die Vegetationsbestände sind **natürlich**; das eventuelle Vorhandensein anthropogener Einflüsse bewirkt keine oder nur sehr geringfügige Veränderungen der Vegetationszusammensetzung und der Vegetationsstruktur.

#### Oligohemerob:

die Vegetationsbestände sind **naturnah**, ihre Existenz an dem gegebenen Standort verdanken sie dem Menschen. Artenzusammensetzung und Vegetationsstrukturen sind jedoch von den menschlichen Eingriffen nur wenig oder gar nicht überprägt. Gleichartige oder sehr ähnliche Vegetationsbestände kommen auch natürlich (=ahemerob) vor.

#### Mesohemerob:

die Vegetationsbestände sind **bedingt naturnah** und stark durch Nutzungseinflüsse überprägt. In ihrem Stoff- und Energiehaushalt sowie in ihrer Artenzusammensetzung gleichen mesohemerobe Vegetationsbestände den natürlichen Vegetationsbeständen insofern, als vom Menschen **keine Inputs** an Dünger, an Energie (z.B. durch Bodenbearbeitung) erfolgen. Als Inputmaßnahme in diesem Zusammenhang bewerten wir zudem das Anpflanzen und Ansalben von Pflanzenarten, die ohne diese Form des menschlichen Zutuns nicht vorhanden wären und sich auf Dauer auch nicht halten würden. In ihrer Artenzusammensetzung und Vegetationsstruktur sind die mesohemeroben Pflanzenbestände jedoch bereits deutlich von bestimmten Nutzungseinflüssen abhängig. Von nah verwandten (d.h. zum selben Verband gehörigen) und zugleich naturnahen Pflanzenbeständen unterscheiden sie sich bereits deutlich oder sogar stark.

#### Euhemerob:

die Vegetationsbestände sind **naturfern** und **stark kulturbetont**. Diese Vegetationsbestände sind auf **Input-Maßnahmen** des Menschen angewiesen. Zu solchen Inputs gehören beispielsweise Zufuhren von Dünger, ohne die euhemerobe Grünlandbestände auf Dauer nicht existenzfähig sind. Forstbestände, die zwar nicht auf Düngung angewiesen sind, jedoch nur durch künstliche Verjüngung erzeugt werden können, sind ebenfalls zu den naturfernen Pflanzenbeständen zu rechnen.

Die Pflanzengemeinschaften der Streuwiesen, Riedwiesen, Quellmoore, Quellsümpfe gehören überwiegend dem oligo- und dem mesohemeroben Bereich an. Vom Menschen nicht erkennbar beeinflusste, also ahemerobe Pflanzengemeinschaften kommen innerhalb von Streuwiesen-Lebensräumen in sehr nassen Seeried-Teilen, Schwingdeckenmoorkomplexen, Hoch- und Übergangsmooren vor, die niemals oder nur ausnahmsweise genutzt wurden.

Einige Pflanzengemeinschaften der Streuwiesen-Lebensräume kommen in ahemeroben und oligomesohemeroben Ausbildung vor. Die gilt beispielsweise für Davallseggenrieder, die kleinflächig an stark schüttenden Schichtquellaustritten natürlich vorkommen, zumeist aber als eine von der menschlichen Nutzung geschaffene Ersatzvegetation (z.B. des EQUISETO TELMATEIAE-FRAXINETUM usw.) gelten müssen.

Einige Pflanzengemeinschaften der Streuwiesen-Lebensräume werden nachfolgend weniger nach ihrer syntaxonomischen Verwandtschaft, sondern nach ihrer Nutzungsabhängigkeit zusammengestellt. Anfangs werden die Pfeifengraswiesen (MOLINION) (Kap. 1.4.3.1, S. 76) und die Kleinseggenried-Gesellschaften (CARICION DAVALLIANAE und CARICION FUSCAE) (Kap. 1.4.3.2, S. 78) behandelt, die gewissermaßen die "Kernvegetation" der Streuwiesen-Lebensräume bilden.

Anschließend werden einige mesotrophe Binsen-Gesellschaften (Kap. 1.4.3.3, S. 85) angesprochen, die zwar syntaxonomisch bereits den eigentlichen

Feuchtwiesen nahestehen, in klassischen Streuwiesen-Lebensräumen jedoch verbreitet sind und als Streubestände genutzt werden. Ebenso wird auf die wichtigsten Großseggen-Gesellschaften eingegangen, die der Streugewinnung dienen (Kap. 1.4.3.4, S. 87).

### 1.4.3.1 Pfeifengraswiesen

Die Pfeifengraswiesen können als die klassischen Streuwiesen schlechthin gelten. Ihre leichte Bewirtschaftbarkeit, ihre Produktivität und die Qualität ihrer Streu verlieh ihnen unter den streugewidmeten Flächen einen besonderen Wert, wie STEBLER (1898) in seiner klassischen Studie zu den Pfeifengraswiesen betonte. Pfeifengraswiesen sind vor allem auf mäßig nassen, feuchten bis wechselfeuchten, häufig basenreichen, seltener basenarmen, sowohl mineralischen als auch organischen Grundwasser-, Sickerwasser- und Stauwasserböden anzutreffen. Die Bodenwasserstände variieren in der Regel ziemlich stark, die obersten Bodenschichten bleiben jedoch zumeist gut durchlüftet, Bodenwasserstände an oder über der Bodenoberfläche kommen nur ausnahmsweise vor. OBERDORFER (1983: 386f.) untergliedert die Pfeifengraswiesen in folgende drei Assoziationen:

- Reine Pfeifengraswiese ("MOLINIETUM CAERULEAE");
- Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese ("CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM");
- Duftlauch-Pfeifengraswiese ("ALLIO SUAVEOLENTIS-MOLINIETUM").

Die reine Pfeifengraswiese kann als die Zentralgesellschaft des MOLINIUM gelten, die Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese ist für basenreiche, relativ trockene, zum MESOBROMION überleitende Standorte charakteristisch, die Duftlauch-Pfeifengraswiese hat umgekehrt ihren Schwerpunkt an kalkreichen Standorten, die in ihren Eigenschaften dem Standortscharakter der Kalk-Kleinseggenrieder nahestehen.

Die Gliederung der Pfeifengraswiesen in Bayern ist nicht nur nach standörtlichen Gesichtspunkten, sondern auch anhand geographischer Differenzierungen durchführbar. Für den praealpin-montanen Bereich sind Pfeifengraswiesen mit dem Schwalbenwurz-Enzian bezeichnend, außer *Gentiana asclepiadea* sind dort an weiteren Montanarten *Swertia perennis*, *Veratrum album*, *Trollius europaeus* und *Phyteuma orbiculare* anzutreffen. In den Tieflagen in den Stromtalebenen treten Pfeifengraswiesen mit dem Kanten-Lauch an deren Stelle, außer *Allium angulosum* sind *Thalictrum simplex subsp. galioides*, *Thalictrum flavum* (Differentialart), *Lathyrus palustris*, und die sehr selten gewordenen Veilchen-Arten *Viola pumila*, *Viola elatior* und *Viola persicifolia* für die Molinieten dieser Räume charakteristisch.

- **Reine Pfeifengraswiese**

**Syntaxonomische Bezeichnung:**

MOLINIETUM CAERULEAE W. KOCH 1926.

### Synonyme:

GENTIANO ASCLEPIADEO-MOLINIETUM Oberd. 1957. MOLINIETUM MEDIOEUROPAEUM em. PHIL. 1960 bei KORNECK, 1962:55ff.).

### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Streuwiesen-Gesellschaft auf mäßig nassen bis feuchten oder wechselfeuchten, +/- nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Lehm- und Ton-, außerdem auch auf Moorböden. Ihren Hauptvorkommensbereich besitzt die Reine Pfeifengraswiese innerhalb der submontanen bis montanen Stufe. Es kommen sowohl Ausbildungen auf basenreichen bis neutralen als auch Ausbildungen auf basenarmen bis (mäßig) sauren Substraten vor. Das Grundwasser kann jahreszeitlich oder jahresweise hoch anstehen, der Oberboden ist jedoch zumeist gut durchlüftet (vgl. OBERDORFER 1983: 386).

Basenreiche Ausbildungen der Reinen Pfeifengraswiese sind zumeist ausgesprochen arten- und vor allem während des Spätsommers auch blütenreich, basenarme zumeist wesentlich artenärmer und während der Hauptblütezeit wesentlich unscheinbarer. Basenreiche-nasse Ausbildungen des MOLINIETUM CAERULEAE zeichnen sich durch Arten der basiphilen Kleinseggenrieder wie *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata* aus (vgl. Kap. 1.4.2.1.2, Tab. 1/7, S. 46), während den trocken-basenreichen Pfeifengraswiesen entsprechend MESOBROMION-Arten (vgl. Kap. 1.4.2.1.2, Tab. 1/6, S. 45), beigemischt sind. In nassen, basenarmen Pfeifengraswiesen treten *Carex fusca* und/oder *Juncus acutiflorus* (vgl. Kap. 1.4.2.1.2, Tab. 1/14, S. 52), in trocken-basenarmen Arten der Borstgrasrasen (NARDION, VIOLION CANINAE; vgl. Kap. 1.4.2.1.3, Tab. 1/13, S. 51) auf.

### Verbreitung:

In den Alpenträumen und nahezu im gesamten Voralpinen Hügel- und Moorland verbreitet, im Allgäu und in Südost-Bayern kommt in diesem Naturraum von den drei Pfeifengraswiesen-Assoziationen nur das MOLINIETUM CAERULEAE vor, die Knollenkratzdistel- und die Duftlauch-Pfeifengraswiese fehlen dort. Ansonsten ist auch die "Reine Pfeifengraswiese" als häufigste dieser drei Assoziationen in Bayern selten geworden.

Restvorkommen existieren darüber hinaus in Südbayern in den Donau-Ille-Lech-Schotterplatten, in der Münchener Ebene, im Tertiärhügelland (zu den Vorkommen im Isar-Inn-Hügelland liegt eine Publikation von STEIN 1989: 44f. vor), im Donaauraum mit winzigen Restbeständen im Donauried, winzigen Überbleibseln wiederum im Raum Neustadt/Ingolstadt und Neustadt/Abensberg.

Nördlich der Donau gibt es unter anderem Pfeifengraswiesen-Vorkommen im Vorderen und Hinteren Bayerischen Wald (Lkr. SR, FRG, PA), im Oberpfälzer Wald (Lkr. CHA und TIR), ebenso sehr zerstreut in der Fränkischen Alb (z.B. Schambachried/WUG) und im Ries (z.B. Wemdingener Ried), sehr selten und nur mehr kleinflächig über Keupergesteinen in den Lkr. AN (Naturdenkmale zwischen Heglau und Ornau nordwestlich Gunzenhausen) und NEA, HAS (Streuwiesenreste bei Birnfeld, am "Hainbach" im

Bettenburger Wald) und flächenmäßig bedeutsame Restvorkommen im Schweinfurter Trockengebiet bei Grettstadt. In Nordost-Bayern sind Pfeifengraswiesen-Vorkommen im Steinachtal und an den Hängen der Frankenwaldtäler bekannt. In Nordwest-Bayern gab es früher Pfeifengraswiesen-Vorkommen im Würzburger Raum, hier sind sie jedoch fast vollständig erloschen (nur noch winzige Reste im Zeubelrieder Moor). Nur noch wenige Restflächen sind auch im Spessart (Aubachtal/südlicher Spessart, Lohrtal/nördlicher Spessart), in der südöstlichen Vorderrhön nördlich von Hammelburg bei Neuwirthehaus, in der Hohen Rhön bei Urspringen am Südfuß des Hohen Rotkopfs, in der Langen Rhön am Melpertser Rasenberg erhalten.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

(Ahemerob-oligo)hemerob)-**mesohemerob**. Die dem MOLINIETUM CAERULEAE zugerechneten Vegetationsbestände verdanken ihre Entstehung und Beschaffenheit zumeist menschlichen Nutzungseinflüssen. Typische Ausprägungen werden durch eine Herbstmahd erzeugt, die erst nach der vollständigen Verstrohung der Pfeifengras-Bestände erfolgt, so daß die Nährstoffzüge gering bleiben und die Wüchsigkeit der Bestände nicht gemindert wird.

Natürliche pfeifengraswiesenartige Vegetationsbestände wären in der Naturlandschaft in den stark grundwasserbeeinflußten Flutrinnen, an mergeligen Hangrutschen, an Seeufnern und in basenarmer Ausbildung am Rande von Hochmooren (z.B. entlang von Rüllen) zu erwarten.

#### Literatur (Auswahl):

BRAUN (1983: 197ff.), EICKE-JENNE (1960: 488ff.), KORNECK (1962: 74ff.), KLÖTZLI (1969), OBERDORFER (1983: 386ff.), ROSSKOPF (1970: 79ff.), STEIN (1989: 44f.).

#### • Knollenkratzdistel - Pfeifengraswiese

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM ARUNDINACEAE OBERD. et PHIL ex GÖRS 1974.

##### Synonym:

TETRAGONOLOBO -MOLINIETUM LITORALIS ZOLLER 1954.

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Pflanzengemeinschaft auf tonig-lehmigen, zumeist kalkreichen, auf höchstens wechsellässen, wechselfeuchten bis wechselfrischen Mineralboden-Standorten mit starken Grundwasserschwankungen (vgl. Kap. 1.3.2.3), zum Beispiel auf Auengleyen bis hin zu Auenrendzina-Auengleyen, an mergeligen (Rutsch)Hängen auch auf Hang-Gleyen, sehr selten auf Anmoorböden, auf Moorstandorten nicht vorkommend.

Die Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese zeichnet

sich durch das bestandsbildende Auftreten des Rohr-Pfeifengrases (*Molinia arundinacea*) aus. Außer der namengebenden Knollen-Kratzdistel stellen die Spargelschote (*Tetragonolobus maritimus*) und die Filz-Segge (*Carex tomentosa*) weitere, besonders charakteristische Arten dieser Gesellschaft dar. Tieflagen-Ausbildungen der Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese zeichnen sich durch das Auftreten des Kanten-Lauchs (*Allium angulosum*) aus, der dort aspektbildend auftreten kann. Entlang des Lechs kommt in dieser Gesellschaft der Ästige Schachtelhalm (*Equisetum ramosissimum*) vor. Deutlich ihren Verbreitungsschwerpunkt im CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM weist zudem die Labkrautblättrige Wiesenraute (*Thalictrum simplex* subsp. *galioides*) auf. Trockene Ausbildungen der Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese leiten bereits zu den Kalk-Halbtrockenrasen über und sind reich mit MESOBROMION-Arten bestückt (vgl. Kap. 1.4.2.1.2, S. 46, Tab. 1/6).

##### Verbreitung:

Die Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese hat in Bayern ihre Vorkommensschwerpunkte insbesondere entlang der praealpiner Flüsse Lech und Isar, denen sie bis zu ihren Mündungen folgt. In Südbayern kommt diese Pflanzengemeinschaft außerdem entlang der Wertach, im Ammerseebecken und entlang der Amper, zwischen dem Ammer- und dem Starnberger See im Andechs-Machtlfinger und im Eberfinger Drumlinfeld, im Mangfall-Vorland, im Rosenheimer Becken, heute nur noch sehr zerstreut und in Kleinst-Resten in der Münchener Ebene sowie in den Donauniederungen zwischen Günzburg und Neustadt a.D. vor. Donauabwärts von Neustadt a.D. ist dieser Pfeifengraswiesen-Typ nur noch im Isarmündungsgebiet (vgl. ZAHLHEIMER 1991: 41) anzutreffen. Nördlich der Donau weist das CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM Vorkommen im Ries, in der Schwäbischen Alb (Dattenhauser Ried), in der westlichen Fränkischen Alb und im Schweinfurter Trockengebiet auf\*.

##### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

(ahemerob-oligo)-**mesohemerob**. Die Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese ist eine nutzungsabhängige Pflanzengemeinschaft, die zu ihrer typischen Ausprägung bei regelmäßiger, einschüriger Herbstmahd gelangt. Besonders hochwüchsige und produktive Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen-Bestände entwickeln sich bei einer Mahd-Nutzung, die erst nach der herbstlichen Verstrohung des Rohr-Pfeifengrases vorgenommen wird, da die Stoffverluste in diesem Fall wesentlich geringer sind, als wenn schon im "grünen" Zustand gemäht wird.

Natürliche Vegetationsbestände in Süddeutschland, die in Struktur und Artenzusammensetzung dem CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM nahekommen, gibt es -oder besser gab es- in wechselfeuchten Flutrinnen im Bereich der Umlagerungsstrecken von

\* *Cirsium tuberosum* selbst kommt in Unterfranken darüber hinaus in lichtungsreichen Feucht-Mittelwäldern des Steigerwald-Vorlandes und des Grabfeldgaus vor.

Flußläufen wie Oberrhein, Donau, Lech, Isar, in bescheidenerem Maße auch entlang der Amper und der Loisach.

#### Literatur:

GÖRS (1974: 377ff.; befaßt sich mit dem NSG "Taubergießen" in der Oberrheinebene südlich von Offenburg; stellt gewissermaßen die "Lokus classikus-Literatur" dar), BRAUN (1983: 189ff.), OBERDORFER (1983: 390ff.).

#### Anmerkungen:

Wegen ihrer leichten Meliorierbarkeit sehr selten gewordene und besonders stark gefährdete Pfeifengraswiesen-Gesellschaft. Zugleich ist diese Gesellschaft wegen ihrer floristischen Ausstattung (z.B. Stromtal-Veilchen-Arten, *Thalictrum galioides*, *Equisetum ramosissimum* u.a., mit Einschränkung auch *Gladiolus palustris*) besonders wertvoll.

#### • Duftlauch - Pfeifengraswiese

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

ALLIO SUAVEOLENTIS-MOLINIETUM GÖRS (in OBERD. n.n.).

##### Synonyme:

GENTIANO-MOLINIETUM OBERD. 1957, z.B. bei BRAUN (1983: 197ff.), MOLINIETUM CAERULEAE bei EICKE-JENNE (1960: Tab. 13).

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Kalkreiche Pfeifengraswiese auf zumeist feuchten bis mäßig nassen Gley-, Naßgley- und Anmoorgley-, bisweilen auch Niedermoor-Standorten, die häufig im Kontakt zu Kalk-Kleinseggenriedern gedeiht und mit Vertretern des CARICION DAVALLIANAE wie z.B. *Schoneus ferrugineus*, *Carex davalliana*, *Carex hostiana* und *Eriophorum latifolium* ausgestattet ist. Als Kontaktgesellschaft des trockenen Flügels des ALLIO SUAVEOLENTIS-MOLINIETUM ist häufig die Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese anzutreffen. Von den beiden Pfeifengras-Sippen herrscht in der Duftlauch-Pfeifengraswiese zumeist *Molinia caerulea* vor. Einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt in dieser Gesellschaft besitzt das kontinental verbreitete Preußische Laserkraut (*Laserpitium prutenicum*), im Isarmündungsgebiet kommt als sehr seltene Art in der Duftlauch-Pfeifengraswiese die Becherglocke (*Adenophora lilifolia*) vor. Tieflands-Ausbildungen enthalten den Kanten-Lauch (*Allium angulosum*) und die Sumpf-Platterbse (*Lathyrus palustris*) (z.B. im Donauried, Untere Isar, Ammerseebecken), praealpin-hochgelegene Ausbildungen den Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*).

##### Verbreitung:

Die Duftlauch-Pfeifengraswiese gilt als eine praealpin-ostsubmediterrane Gesellschaft (vgl. OBERDORFER 1983: 395). Sie umkränzt die Ostalpen und verfügt über die reichsten Ausbildungen in Ungarn und im Gebiet des ehemaligen Jugoslawien. Die Westgrenze der Gesellschaft verläuft an der Alpennordseite am Bodensee.

In Bayern hat sie nur ein recht eingeschränktes Areal. Die Donau-Niederungen werden nach Norden

nicht überschritten. Dort kommt sie nur im Donauried, sehr selten bei Ingolstadt und im Isarmündungsgebiet vor. Den Lech begleitet die Gesellschaft von der Mündung bis in den Raum Landsberg. Am häufigsten ist die Duftlauch-Pfeifengraswiese im Bereich des Ammerseeegletschers, wo sie von den Mooren des oberen Loischtales (Raum Farchant) über das Murnauer Moos durchgehend bis ins Ammerseebecken anzutreffen ist und zudem in die Grund- und Endmoränenlandschaften zwischen dem Ammer- und Starnberger See hineinreicht. Verbreitet ist diese Gesellschaft zudem in den Loisach-Kochelseemooren und Loisach-abwärts bis zu deren Einmündung in die Isar.

Früher war die Duftlauch-Pfeifengraswiese anscheinend in der Münchener Ebene verbreitet (Erdinger Moos, Dachauer Moos, Freisinger Moos), ist dort aber heute bis auf wenige Restposten erloschen. Isarabwärts tritt die Duftlauch-Pfeifengraswiese erst unterhalb von Dingolfing bis zur Isarmündung (vgl. ZAHLHEIMER 1991: 40f.) wieder häufiger auf. Im südwestlichen Voralpinen Hügel- und Moorland fehlt -von dem Bodenseebecken einmal abgesehen- diese Gesellschaft, lediglich in den südlichen Iller-Lech-Schotterplatten gibt es einige Einzelvorkommen. Innerhalb des Ammer-Loisach-Isar-Hügellandes wird die Isar von der Duftlauch-Pfeifengraswiese gerade noch überschritten, ansonsten fehlt diese Gesellschaft im gesamten südöstlichen Voralpinen Hügel- und Moorland.

##### Hemerobiebereich/Nutzungsverhältnisse:

(Ahemerob-oligohemerob)-**mesohemerob**. Natürliche Vegetationsbestände, die der Duftlauch-Pfeifengraswiese nahe kommen, sind am ehesten an Seeufern, in stark grundwasserbeeinflussten Flutrinnen von Umlagerungsflüssen wie Lech und Isar zu erwarten. Die Anmoor- und Niedermoor-Vorkommen dieser Gesellschaft verdanken ihre Existenz größtenteils der menschlichen Nutzung, wobei ein-schürige, alljährliche herbstliche Mahd ohne Düngung die typischen Ausprägungen dieser Gesellschaft erzeugte.

##### Literatur:

OBERDORFER (183: 395ff.), BRAUN (1983: 197ff.), EICKE-JENNE (1960: 488ff.; Tab. 13), ZAHLHEIMER (1991: 40f.).

##### Anmerkungen:

Duftlauch-Pfeifengraswiesen bilden im Zonations- und Mosaikkomplex mit Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen und Kalk-Halbtrockenrasen einen besonders hochwertigen Komplex-Lebensraum, der in den Flußschotterheiden entlang der Donau, des Lechs und der Isar sowie in den Hardtwiesenlandschaften zwischen Ammer- und Starnberger See vorkommt (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.3. und 1.12.4).

#### 1.4.3.2 Kleinseggen-, Kopfbinsen- und Haarbinsenrieder

Zumeist auf feuchteren Standorten als die Pfeifengraswiesen gedeihen die Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder, die zugleich auch mit einer noch gerin-

geren Nährstoffversorgung zurecht kommen. Mäßig nasse, vom Nässegrad her für Pfeifengrasbestände noch geeignete Standorte werden bei großer Nährstoffarmut nicht von *Molinia caerulea*, sondern von noch anspruchsloseren Cyperaceen wie *Trichophorum cespitosum* bestandesbildend besiedelt.

Die von den kleinwüchsigen Cyperaceen beherrschten Riedwiesen erreichen bei regelmäßiger einschüriger Mahd selten mehr als 30 cm Bestandshöhe (s. Abb. 1/1, S. 22), gedeihen zudem bei einer derartigen Behandlungsweise in geringerer Halmdichte als die Pfeifengraswiesen, so daß mehr Licht auf den Boden fällt. Traditionell genutzte Kleinseggen-, Kopfbinsen- und Haarbinsensrieder sind daher reich an Rosettenpflanzen oder auch an Geophyten, die ihre Blattorgane dicht oberhalb der Bodenoberfläche führen. Die wichtigsten von niedrigwüchsigen Cyperaceen beherrschten Pflanzengemeinschaften in Streuwiesen-Lebensräumen sind

- das **Davallseggenried**;
- das **Mehlprimel-Kopfbinsenried** (= Gesellschaft des Rostroten Kopfrieds);
- und das **Kopfbinsenried** mit *Schoenus nigricans* als Hauptbestandbildner,

die allesamt dem Verband CARICION DAVALLIANAE zugeordnet werden und in basenreichen, zumeist kalkreichen Streuwiesen-Lebensräumen gedeihen. Außerdem gehören dazu

- der **Herzblatt-Braunseggensumpf**,
- das **Braunseggenried**
- und das **Mehlprimel-Haarbinsenried** mit *Trichophorum cespitosum* als Hauptbestandbildner,

die in allenfalls mäßig basenreichen, oft ausgesprochen basenarmen, jedoch immer kalkarmen Streuwiesen-Lebensräumen gedeihen. Die genannten sechs Pflanzengemeinschaften werden der Reihe nach besprochen.

#### • Davallseggenried

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

CARICETUM DAVALLIANAE DUTOIT em. GÖRS 1963.

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Das Davallseggenried ist ein Kleinseggenried +/- kalkreicher, nährstoffarmer Quellsümpfe und Quellnischen, in denen es tuffbildend wirken kann. Das CARICETUM DAVALLIANAE besiedelt auch gerne kalkreiche Anmoorgley-Standorte, wobei diese Pflanzengemeinschaft auf hohe mittlere Grundwasserstände (im Mittel 15 -25 cm unter Flur, vgl. KLÖTZLI 1969: 61) angewiesen ist, die nur gering schwanken. An ebenen Standorten kann das Grundwasser mehrere Wochen im Jahr über Flur stehen (KLÖTZLI 1969: 61). Ausgesprochene Moorstandorte sagen der Davall-Segge weniger zu als dem

Rostroten Kopfried. Im Voralpinen Hügel- und Moorland sind die Kopfbinsensrieder (SCHOENETUM FERRUGINEI) gegenüber den Davallseggenriedern auf (Quell)Moorstandorten eindeutig tonangebend\*.

Wichtigste Kennart des Davallseggenriedes ist die bestandesbildende Davall-Segge selbst. Über weitere positive Trennarten gegenüber den Kopfbinsensriedern verfügt das CARICETUM DAVALLIANAE nicht. Im Alpen- und Voralpenbereich weist das Davallseggenried an hochmontanen Standorten starke Einstrahlungen an dealpinen Arten wie *Pinguicula alpina*, *Bartsia alpina*, *Saxifraga aizoides* und *Selaginella selaginoides* auf, die bei den montanen und kollinen Ausbildungen sowie bei zunehmender Alpenferne ausdünnen und schließlich ganz ausfallen.

Die Davallseggenried-Ausbildungen der praealpinen Seebeckenmoore auf Anmoorgleyen sind oft sehr artenreich, weisen die gesamte CARICION DAVALLIANAE-Grundartengarnitur auf und beherbergen zahlreiche Einsprengsel des MOLINION. Einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt in den praealpinen Davallseggenriedern der Seebeckenmoore nehmen der Glanzstendel (*Liparis loeselii*) und die Einknolle (*Herminium monorchis*) ein.

Die Quellnischen-Ausbildungen an Quellhorizonten der Fränkischen Alb, zum Beispiel an der Grenzschicht Ornatenton/Werkkalk sind dagegen außerordentlich artenarm und stehen im unmittelbaren Kontakt mit CRATONEURION-Fluren. In den Davallseggenriedern der praealpinen Seebecken wird die Moosschicht fast immer von den Moosarten der *Drepanocladus revolvens*-Gruppe (vgl. Kap. 1.4.2.2.1) gebildet. Ausbildungen des Davallseggenrieds mit Torfmoosen, wie sie DIERSSEN & DIERSSEN (1984: Tab. 11) für den Südschwarzwald beschreiben, sind unseres Wissens bisher in Bayern nicht beobachtet worden und wären allenfalls in den Oberallgäuer Voralpen über kalkarmen Molassegesteinen in niederschlagsreicher Lage zu erwarten.

##### Verbreitung:

Das Davallseggenried hat seine Hauptverbreitung in Bayern im Alpenraum und im Voralpinen Hügel- und Moorland, tritt in Südbayern zudem zerstreut in den Iller-Lech-Donau-Platten, im Tertiärhügelland (zu Vorkommen im Inn-Chiemsee-Hügelland vgl. STEIN 1989: 47), entlang der Donau und in den Niederterrassenschotter-Ebenen (heute dort sehr selten geworden) auf.

Nördlich der Donau besitzt das Davallseggenried in Bayern Vorkommensschwerpunkte im Ries, am Altrauf, wo die Gesellschaft vor allem an Schichtwasser-Quellaustritten an den Schichtgrenzen Ornatenton/Werkkalk (vgl. WEISS 1992: 157) und Opalinuston/Doggersandstein (vgl. LEDERLE-JELINEK 1990: 25ff.) vorkommt, in der östlichen Fränkischen Alb in den Talmooren der Schwarzen und Weißen Laaber (vgl. ROSSKOPF 1970: 51f.), im

\* YERLY (1970) fand im westlichen Schweizer Mittelland *Carex davalliana* auf Standorten mit einem CO<sub>2</sub>-reicheren Bodenwasser vor als *Schoenus ferrugineus*.

Schweinfurter Trockengebiet (dort heute akut vom Aussterben bedroht) und in der östlichen Vorderrhön. Einzelvorkommen von *Carex davalliana* sind darüber hinaus aus dem Oberpfälzer Wald bekannt.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

(Ahemerob)-oligohemerob-mesohemerob. Die weitestmeisten Bestände der Davall-Segge sind in Bayern auf potentiellen Waldstandorten entwickelt mit dem Riesenschachtelhelm-Erlen-Eschenwald (EQUISETO TELMATEJAE-FRAXINETUM, vgl. SEIBERT 1987: 145f.), in den Seebecken des Alpenvorlandes auch mit Erlen-Eschen-Sumpfwäldern (*Caltha palustris* - *Alnus glutinosa* - Gesellschaft) als potentieller natürlicher Vegetation.

Echte Primärbestände des Davallseggenriedes sind nur in den Alpen in der hochmontanen Stufe nicht selten. Im Montanbereich gibt es natürliche Davallseggenrieder auch an sehr steilen Erosions-Hängen mit starker Quellschüttung und Kalktuffbildung (z.B. in den Leitenhängen der Ammerschlucht zwischen Bayersoien und Peissenberg sowie in den Mangfall-Leiten).

Die Sekundärbestände sind in ihrer Bestandesstruktur den Primärbeständen vielfach noch so ähnlich, daß sie als oligohemerob eingestuft werden können. Zu ihrer dauerhaften Erhaltung sind sie jedoch auf Spätsommer- oder Herbstmahd in einem zumindest unregelmäßigen Turnus angewiesen.

#### Literatur:

- Grundlagen: GÖRS (1963: 7ff./1977: 253ff.), DIERSSEN & DIERSSEN (1984: 66ff.);
- Voralpengebiet: BRAUN (1968: 77ff.);
- Fränkische Alb: ROSSKOPF (1970: 51f.), LEDERLE-JELINEK (1990:37), WEISS (1992: 152ff.).

#### Anmerkungen:

Einzigste Gesellschaft des CARICION DAVALLIANAE, die in Nordbayern +/- zerstreut auftritt.

#### • Mehlsprimel-Kopfbinsenried (Gesellschaft des Rostroten Kopfrieds)

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

SCHOENETUM FERRUGINEI DU RIETZ 1925.

##### Synonyme:

PRIMULO-SCHOENETUM FERRUGINEI (KOCH 1925) em. OBERD. 1957; SCHONETUM FERRUGINEI SUBALPINUM bei VOLLMAR (1947: 80ff.).

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Das Mehlsprimel-Kopfbinsenried ist eine Pflanzengemeinschaft auf nassen bis sehr nassen, zumeist kalkreichen, hin und wieder auch nur mäßig kalkreichen Standorten, die aber in jedem Fall durch carbonathaltiges Grundwasser beeinflusst sind. Die Nährstoffversorgung ist gering bis hin zu extrem niedrig, die N- und insbesondere die P-Versorgung kann sich in etwa auf dem Niveau von Hochmoor-Standorten bewegen (vgl. WARNKE-GRÜTTNER 1990: 110). Das Mehlsprimel-Kopfbinsenried besiedelt Kalksinterböden, ist aber für diesen Standort weniger bezeichnend als das Davallseggenried. Naß-, Anmoor-

und Moorgleye in Hanglage, bei strömendem Grundwasser auch in ebener Lage, sind charakteristische Boden-Typen des SCHOENETUM FERRUGINEI. Nasse Ausbildungen des SCHOENETUM zeichnen sich durch höhere mittlere Grundwasserstände (mit 5-12 cm unter Flur, vgl. KLÖTZLI 1969: 62) aus als Davallseggenrieder, für trockene Ausbildungen gilt dies allerdings nicht (KLÖTZLI 1969: 61). Im Vergleich zum nah verwandten Davallseggenried stößt das SCHOENETUM FERRUGINEI auch auf Moorstandorte vor und besiedelt in fragmentarischer Form sogar karbonatwasserbeeinflusste Übergangsmoore (sog. Braunmoos-Übergangsmoore). Im zentralen Murnauer Moos begleiten *Schoenus ferrugineus*-Bestände konzentrierte, bachartige Mineralwasserströme, die von den Köcheln in umliegende Pseudohochmoore (zum Begriff vgl. Kap. 1.3.1.2) hineinströmen.

Ganz generell gedeiht *Schoenus ferrugineus* gerne an Standorten mit einem bewegten, sickern den Grundwasser; ebenso werden Strömungsbahnen als Wuchsort akzeptiert, in denen das Wasser zeitweise oberflächlich dahinrieselt. Moorige Standorte mit einem stagnierenden Grundwasser werden von dem Rostroten Kopfried dagegen deutlich gemieden (wegen O<sub>2</sub>-Mangel im Wurzelraum?).

Entsprechend seines kühl-stenothermen Standortcharakters zeichnet sich das SCHOENETUM FERRUGINEI durch einen besonderen Reichtum an dealpinen Arten aus. Die zur Namengebung mit herangezogene Mehlsprimel begleitet im gesamten Vorkommensbereich des Rostroten Kopfrieds die Bestände von *Schoenus ferrugineus*. Im kalkreichen Ammer-Loisach-Hügelland treten vor allem im Bereich des Ammersee- und des Kochelseegletschers zahlreiche weitere Alpenpflanzen mit hoher Stetigkeit im Mehlsprimel-Kopfbinsenried auf: Zu ihnen gehören insbesondere *Gentiana clusii*, *Aster bellidiflorus*, *Bartsia alpina*, *Ranunculus montanus* und *Pinguicula alpina*. Auf etwas trockengefallenen Quellschuttungen treten *Carex sempervirens* und *Gentiana verna* hinzu. Unter den Arten mit einem eher praealpinen Verbreitungsmuster (=Vorkommen im Alpenvorland und in den Talräumen der Alpen, jedoch nicht in der alpinen Stufe), die im SCHOENETUM FERRUGINEI ihren Vorkommensschwerpunkt besitzen, sind *Dactylorhiza traunsteineri* und *Gentiana utriculosa* (siehe zu beiden Arten die Einzelarten-Besprechung im Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) zu nennen. Im südöstlichen und im südwestlichen Alpenvorland ist die Ausstattung mit dealpinen Arten wesentlich geringer.

Allen SCHOENETUM FERRUGINEI-Beständen gemeinsam ist die Ausstattung mit Kalkflachmoorkennarten (= Verbandscharakterarten des CARICION DAVALLIANAE) wie *Carex hostiana*, *Carex lepidocarpa*, *Carex davalliana* (als Begleiter), *Eriophorum latifolium*, *Juncus alpino-articulatus* und *Tofieldia calyculata*. Unter den Bryophyten sind *Drepanocladus revolvens* s.l. und *Campyllum stellatum* besonders charakteristisch für Mehlsprimel-Kopfbinsenrieder. *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium elatum* und *Philonotis calcarea* sind nur

an stark schüttenden Quellaustritten sowie an Stellen mit einem offenbar etwas erhöhtem Nährstoffangebot regelmäßig zu beobachten.

Nur in hydrologisch völlig ungestörten Mehlprimel-Kopfbinsenriedern vermag sich die Sommer-Drehwurz zu halten. *Spiranthes aestivalis* (vgl. Einzelarten-Besprechung im Kap. 1.4.2.1.5) kann als ausgesprochener Qualitätszeiger deshalb als Indikator-Art für intakte Kopfbinsenrieder herangezogen werden. Ebenso hohe Ansprüche an die hydrologische Unversehrtheit von Kalkflachmooren mit dem SCHOENETUM FERRUGINEI als bestandesbildender Vegetation stellen *Drosera anglica*, *Eleocharis quinqueflora* und die Moosart *Scorpidium scorpioides*. Diese Arten kommen allesamt nur an schlenkenartigen Stellen vor, die während der Vegetationsperiode niemals -nicht einmal oberflächlich-trockenfallen. Die Armblütige Sumpfbirse bildet in Kalkflachmoorschlenken innerhalb des großflächig auftretenden, umrahmenden SCHOENETUM FERRUGINEI kleinflächig das ELEOCHARITETUM QUINQUEFLORAE aus.

#### Verbreitung:

Das SCHOENETUM FERRUGINEI ist auf Südbayern beschränkt und überschreitet die Donauebene nicht nach Norden. Ihre Hauptverbreitung hat die Gesellschaft im Voralpinen Hügel- und Moorland, wobei das Mehlprimel-Kopfbinsenried im Oberallgäu, im Unterallgäu (Verbreitungslücke im Gebiet des Wertach- und Illergletschers, vgl. BRAUN 1968: 65), im Salzach-Vorland östlich des Chiemsees nur sehr zerstreut auftritt. Es konzentriert sich im wesentlichen auf das Ostallgäu, das Ammer-Loisach-Hügelland und auf das Inn-Chiemsee-Vorland. Über die artenreichsten Ausbildungen und die heute besterhaltensten Bestände verfügen die Jungmoränengebiete des ehemaligen Ammersee- und des Kochelseegletschers, wobei dem Lkr. Weilheim-Schongau (Vorkommen von landesweiter Bedeutung vor allem im Raum Seeshaupt/Iffeldorf/Antdorf/Penzberg, im Eberfinger Drumlinfeld, im Raum Etting/Polling, zum Teil auch in der Grasleitener Moorlandschaft) und Lkr. Bad Tölz (z.B. Isarleiten bei Hechenberg) eine besondere Bedeutung zufällt.

Nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes tritt das Mehlprimel-Kopfbinsenried nur sehr spärlich in den Iller-Lech-Donau-Platten, entlang des Lechs und der Isar sowie im oberbayerischen Tertiärhügelland auf, wobei in allen diesen Naturräumen diese Gesellschaft nach 1960 stark zurückgegangen und heute dort extrem gefährdet ist. Im Tertiärhügelland existiert das Mehlprimel-Kopfbinsenried nur noch im stark gestörten Zustand (Eutrophierung/Entwässerungsschäden) und oft in nur noch winzigen Beständen (z.B. Quellaustritte bei Tegernbach, nordöstlich Gundelshausen und Schweitenkirchen im Lkr. Pfaffenhofen; östlich Haag im Lkr. Freising). Im niederbayerischen Tertiärhügelland fehlt das SCHOENETUM FERRUGINEI.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

(Ahemerob)-oligohemerob-(mesohemerob). Die Mehlprimel-Kopfbinsenrieder stellen zumeist Ersatzgesellschaften dar, die zur langfristigen Erhal-

tung auf die menschliche Nutzung angewiesen sind. Mit kennzeichnenden Arten wie *Primula farinosa*, *Gentiana clusii* und *Spiranthes aestivalis* reich bestückte, "typische" Bestände entwickeln sich nur bei regelmäßig durchgeführter, einschürig-herbstlicher Mahd. Auch eine extensive Triftbeweidung durch Rinder kann zur Offenhaltung der Bestände beitragen (Eigenbeobachtungen im Betriebsgelände Hartschimmelhof/Pähl und in der Fronreitener Allmendeweide im Lkr. Weilheim-Schongau) und eine Lückigkeit der Vegetation erzeugen, die von sehr selten gewordenen Arten wie dem Schlauch-Enzian (*Gentiana utriculosa*, vgl. Einzelartenbesprechung im Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) gerne angenommen wird. Aufgelassene Bestände neigen zur Bultbildung, häufen Streufilzdecken an und bestocken sich nicht selten allmählich mit Faulbaum- und/oder Fichten-Aufwuchs.

Natürliche Vorkommen besitzt das SCHOENETUM FERRUGINEI (wenn auch in etwas anderer, artenärmerer Zusammensetzung, als sie regelmäßig gemähte Sekundärbestände aufweisen) in von Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-haltigem Oberflächenwasser durchströmten Übergangsmoorkomplexen (z.B. zwischen den Weghaus- und den Schmatzerköcheln im Murnauer Moos) sowie in stark quelligen Flutrinnen über kalkreichem Sediment entlang des Lechs und der Isar (heute noch schön beobachtbar zwischen dem Sylvensteinspeicher und Vorderriß). Die natürlichen Flutrinnen-Vorkommen des SCHOENETUM FERRUGINEI sind Wuchsorte der Steinbrecharten *Saxifraga aizoides* und *S. mutata* (heute sehr selten geworden!), die natürlichen Übergangsmoor-Standorte des SCHOENETUM Wuchsorte von *Eriophorum gracile* und der subarktischen Moosart *Cinclidium stygium*.

#### Literatur:

- Grundlagen: GÖRS (1963: 9ff./ 1977: 250ff.)
- Voralp. Hügel- und Moorland: VOLLMAR (1947:76ff.), LANGER (1958: 362ff.), EICKE-JENNE (1960: 482ff.), BRAUN (1968: 61ff.; hier eine besonders eingehende Darstellung der praealpinen Vorkommen hinsichtlich ihrer floristischen Struktur und der synsystematischen Gliederungsmöglichkeiten).

#### Anmerkungen:

Die oft wenig ausgedehnten, lateralen Störeinflüssen ausgesetzten, bei hydrologischer Schädigung nicht mehr regenerierbaren Kopfried-Bestände in Quellmooren bedürfen der besonderen pflegerischen Aufmerksamkeit des Naturschutzes!

#### • Kopfbinsenried mit *Schoenus nigricans* als Hauptbestandbildner

#### Syntaxonomische Bezeichnung:

SCHOENETUM NIGRICANTIS W. KOCH 1926.

#### Synonyme:

ORCHIO-SCHONENETUM NIGRICANTIS (W.KOCH) OBERD. 1957.

**Standörtliche und floristische Charakterisierung:**

Das SCHOENETUM NIGRICANTIS wird vom Schwarzen Kopfried aufgebaut und gedeiht im Vergleich zum SCHOENETUM FERRUGINEI an oft noch nasser Standorten und zeigt zudem eine noch stärkere Bindung an Kalkstandorte. An kalk-oligotrophen Klarwasserseen folgt das SCHOENETUM NIGRICANTIS gewöhnlich auf Bestände des Schneidrieds (CLADIETUM MARISCI) und der Grauen Seebirse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) und gedeiht bevorzugt auf Kalkschlamm- und Seekreideböden (vgl. ZOBRIST 1935: 29f.); gelegentlich stößt es an solchen Seen bis zur Wasserlinie vor. In Quellhangmooren, in denen *Schoenus nigricans* ebenfalls als Hauptbestandbildner auftreten kann, wird das Schwarze Kopfried nicht selten von der Stumpfbliätigen Binse (*Juncus subnodulosus*) begleitet. Überall dort im Alpenvorland, wo in Quellhangmooren beide Kopfried-Gesellschaften anzutreffen sind, besetzt das SCHOENETUM NIGRICANTIS in der Regel die Stellen mit der stärkeren Quellschüttung.

Die Bestände des Schwarzen Kopfrieds sind gewöhnlich artenärmer als die des SCHOENETUM FERRUGINEI, dafür treten in diesem stärker Arten der Kalk-Quellmoorschlenken wie *Eleocharis quinqueflora* und die Moosart *Scorpidium scorpioides* mitsamt dem Mittleren Wasserschlauch (*Utricularia intermedia*) hervor. Die als Charakterart des SCHOENETUM NIGRICANTIS angegebenen Orchideen-Arten *Spiranthes aestivalis* und *Orchis palustris* (vgl. GÖRS 1977: 250) kommen zumindest an den noch erhalten gebliebenen Wuchsorten in Bayern in anderen Gesellschaften vor: die Sommer-Drehwurz im SCHOENETUM FERRUGINEI, das Sumpf-Knabenkraut in zum CALTHION tendierenden Steifseggenriedern und ebenfalls im SCHOENETUM FERRUGINEI (siehe auch Besprechung der Einzelarten, Kap. 1.4.2.1.5, S. 54). Von den seltenen Orchideen-Arten läßt sich in heute noch existenten Beständen des SCHOENETUM NIGRICANTIS in Bayern am ehesten die Glanzstendel (*Liparis loeselii*) antreffen.

Entlang der Unteren Isar, der Donau und im Schweinfurter Trockengebiet waren früher Bestände des Schwarzen Kopfrieds verbreitet, die offenbar wesentlich artenreicher waren als die heute noch vorhandenen praealpinen Vorkommen dieser Gesellschaft. Anscheinend deckte das SCHOENETUM NIGRICANTIS in den Stromtalebenen eine größere standörtliche Spanne ab als im Alpenvorland. Es stieß in den mäßig nassen Standortsbereich vor, bildete Ausbildungen mit der nässemeidenden Spargelschote (*Tetragonolobus maritimus*) (vgl. GÖRS 1977: 250) und grenzte unmittelbar an das MOLINION an, wie es seinerzeit KORNECK (1962: 40) in der Unkenbachniederung bei Grettstadt noch beobachten konnte. Es ist fraglich, ob nur mäßig nasse, artenreiche Ausbildungen des SCHOENETUM NIGRICANTIS im Alpenvorland jemals vorgekommen sind, da dort der hierfür geeignete Standortsbereich vom SCHOENETUM FERRUGINEI eingenommen wird, das den Tieflagen fehlt.

Mit Ausnahme des Sippenauer Moores im Lkr. Kelheim sind heute sämtliche Tieflagen-Vorkommen

(unter 400 Meter ü. NN) des SCHOENETUM NIGRICANTIS in Bayern zerstört oder so degradiert, daß sich Vergleiche mit den praealpinen Ausbildungen nicht mehr ziehen lassen.

**Verbreitung:**

Heute nur noch im westlichen Ammer-Loisach-Hügelland, im westlichen Rosenheimer Becken und nordwestlich des Chiemsees zerstreut auftretende, ansonsten in Bayern sehr selten gewordene, zumeist vom Aussterben bedrohte Pflanzengemeinschaft.

In Südwest-Bayern ist das SCHOENETUM NIGRICANTIS am Bodensee und in einem bedeutsamen Bestand bei Memmingen (Benninger Ried; vgl. LANGER 1958: 359ff.) erhalten. Im Ammer-Loisach-Hügelland besitzt das SCHOENETUM NIGRICANTIS seine bedeutendsten Wuchsorte im Murnauer Moos und im Osterseegebiet, wo es jeweils in der Umgebung von Kalk-Klarwasserseen wie dem Krebssee, dem Quellaufbruchsee nordöstlich des Steinköchels (bde. im Murnauer Moos, vgl. VOLLMAR 1947: 75) und dem Lustsee (Osterseegebiet) gedeiht. Die Vorkommen am Krebssee und am Steinköchel stellen wohl die mit Abstand großflächigsten, noch erhaltenen Bestände des SCHOENETUM NIGRICANTIS im südlichen Mitteleuropa dar. National bedeutsam sind in jedem Fall auch die *Schoenus nigricans*-Bestände in den Leitenhängen des südöstlichen Ammerseebeckens zwischen Herrsching und Pähl sowie in den östlichen Leitenhängen des Isartales zwischen Puppling und Bad Tölz. Hervorhebenswert sind ferner die Vorkommen im Herrschinger Moos/STA und in den Bach-Quellmooren bei Huglfing/WM und Etting/WM.

Einen weiteren Vorkommensschwerpunkt des SCHOENETUM NIGRICANTIS bildet das Inn-Chiemsee-Vorland, wo die Gesellschaft im westlichen Rosenheimer Becken im Auer Weidmoos bei Bad Feilnbach noch über großflächige Bestände verfügt. Hochwertige Vorkommen weist dieser Naturraum ferner noch im Grabenstätter Moos und im Bergener Moos südöstlich des Chiemsees, im Burger Moos am Hofstätter See nordöstlich von Rosenheim sowie in einem Hangquellmoor bei Lungham auf.

Bei den Vorkommen entlang der Unteren Isar und des Lechs sowie im Tertiärhügelland handelt es sich zumeist nur noch um letzte, völlig verfremdete Gesellschaftsrelikte. Eine Ausnahme bildet lediglich das Sippenauer Moos im Lkr. Kelheim, das noch über einigermaßen intakte Bestände des Schwarzen Kopfrieds verfügt.

Die (ehemaligen) Vorkommen nördlich der Donau in der Unkenbachniederung, in der Rhön und im Ries umfassen nur noch wenige Horste des Schwarzen Kopfrieds und sind durch Entwässerung so stark geschädigt, daß eine Rettung wohl nicht mehr möglich ist. Gesellschaftsbildend tritt *Schoenus nigricans* dort nicht mehr auf.

**Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:**

Ahemerob bis oligohemerob. Bei den Vorkommen im Umfeld der Quellaufbruchseen im Murnauer Moos und im Osterseegebiet handelt es sich sicher teilweise um natürliche Bestände des SCHOENETUM

NIGRICANTIS, die durch Streunutzung wohl peripher erweitert wurden. Natürliche Kernbereiche des SCHOENETUM NIGRICANTIS weisen mit Sicherheit auch die Kopfried-Bestände des Benninger Riedes auf. Die starke Quellschüttung in diesem Moorgebiet führte zur Entstehung natürlich waldfreier Bereiche.

Hangquellmoor-Vorkommen wie in den Ammersee- und Isarleiten sind zumindest in den heutigen Ausdehnungen im wesentlichen nutzungsbedingt, scheinen jedoch im Brachefall -sofern der Wasserhaushalt nicht gestört ist-, auch über Zeiträume von drei bis vier Jahrzehnten weithin offen zu bleiben. Vermutlich wurden die Bestände des Schwarzen Kopfrieds gewöhnlich im unregelmäßigen Turnus im Spätherbst gemäht oder durch triftweideartige Rinderbeweidung offengehalten. Für das Murnauer Moos gibt VOLLMAR (1947:76) als Nutzung der SCHOENETUM NIGRICANTIS-Bestände eine Mahd im zweijährigen Turnus an.

In den tiefgelegenen Stromtalebenen scheint es sich zumindest bei manchen +/- artenreichen *Schoenus nigricans*-Beständen um regelmäßig streugennutzte und stärker nutzungsabhängige Ausbildungen dieser Gesellschaft gehandelt zu haben (gilt v.a. für die *Tetragonolobus maritimus*-Ausbildung).

#### Literatur:

- Grundlagen: ZOBRIST (1935), LANGER (1958; Vegetationstabellen und ökologische Untersuchungen), GÖRS (1977: 250);
- Regionalstudien: VOLLMAR (1947:73ff.), EICKE-JENNE (1960: 478ff.), KORNECK (1963: 40), BRAUN (1968: 59ff.).

#### Anmerkungen:

Die Studie von ZOBRIST (1935) zum SCHOENETUM NIGRICANTIS ist wegen der sehr umfassenden standörtlichen Erkundungen und den vergleichenden Darstellungen mit dem CLADIETUM, dem SCHOENETUM FERRUGINEI und dem MOLINION nachwievor von grundlegender Bedeutung für das Verständnis dieser Gesellschaft.

#### • Herzblatt-Braunseggensumpf i.e.S.

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

PARNASSIO-CARICETUM FUSCAE (OBERD.) em. GÖRS 1977.

##### Synonyme:

CAMPYLIO-CARICETUM DIOICAE em. DIERSSEN 1982.

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Bei dem PARNASSIO-CARICETUM FUSCAE handelt es sich um eine weniger klar gefaßte Assoziation als es beim Davallseggenried und den Kopfbinsenriedern der Fall ist. Dieser Assoziation werden nach GÖRS (1977: 242) auch von TRICHOPHORUM CESPITOSUM beherrschte Vegetationsbestände zugeordnet, die wir wegen ihrer physiognomischen und geographischen Eigenständigkeit unter "Haarbinsen-Bestände" gesondert behandeln.

Die Herzblatt-Braunseggenstümpfe im engeren Sinn werden im wesentlichen von der namengebenden *Carex fusca* beherrscht, wobei faziesbildend *Juncus filiformis* und *Eriophorum angustifolium* auftreten können. Unter den Kleinseggen sind *Carex pulicaris* und *Carex demissa* (Kleinart des *Carex flava*-Aggregates) für den Herzblatt-Braunseggensumpf besonders charakteristisch. Beide Kleinseggen-Arten fehlen ausgesprochen sauren Braunseggen-Beständen.

Der Herzblatt-Braunseggensumpf ist eine Kleinseggenengesellschaft auf nassen bis mäßig nassen, kalkarmen, jedoch zumeist recht basenreichen und daher zumeist nur schwach sauren, nährstoffarmen Naß- und Anmoor-Gleyen, gelegentlich auch Moor-Gleyen über kalkarmen, aber basenreichen Gesteinsunterlagen wie Granite und Gneise.

Deutliche Vorkommensschwerpunkte in dieser Gesellschaft haben insbesondere der Siebenstern (*Tridentalis europaica*), außerdem der Kronenlattich (*Calyocorsus stipitatus*). Häufiger als in ausgesprochenen Kalk-Kleinseggenriedern tritt im Herzblatt-Braunseggensumpf das Gewöhnliche Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) auf. Eine weitere attraktive Art, die in dieser Gesellschaft einen Vorkommensschwerpunkt besitzt, ist der Sumpf-Tarant (*Swertia perennis*). Zu den Arten, die im Herzblatt-Braunseggensumpf mit recht hoher Stetigkeit auftreten, den typischen Kalk-Kleinseggenriedern (CARICION DAVALLIANAE) jedoch fehlen, zählen *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *Comarum palustre*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata* und speziell in den ostbayerischen Grenzgebirgen *Pedicularis silvatica*. Umgekehrt fehlen dem typischen Herzblatt-Braunseggensumpf in Kalk-Kleinseggenriedern hochstete Arten wie *Tofieldia calyculata*, *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium* und *Epipactis palustris*, die nur in Übergangsformen zum CARICION DAVALLIANAE auftreten.

Unter den Bryophyten beteiligen sich im Herzblatt-Braunseggensumpf besonders *Sphagnum recurvum* agg. (hauptsächlich *S. fallax* und *S. flexuosum*), *Sphagnum subsecundum*, *Drepanocladus exannulatus* und *Polytrichum commune* am Aufbau der Moosschicht.

##### Verbreitung:

In Bayern hat der Herzblatt-Braunseggensumpf im Vorderen Bayerischen Wald (Lkr. Straubing, Degendorf, Passau), im Inneren Bayerischen Wald (Lkr. Freyung-Grafenau), im Oberpfälzer Wald (Lkr. Cham und Tirschenreuth) und im Fichtelgebirge (Lkr. Bayreuth und Wunsiedel) seine Vorkommensschwerpunkte. Darüber hinaus kommt die Gesellschaft im Frankenwald (Lkr. Kronach), im Spessart (Lkr. Miltenberg) und in der Rhön (Lkr. NES) vor.

Typische Ausbildungen der Gesellschaft fehlen in Südbayern. Lediglich im Oberallgäu und in den Trauchgauer Voralpen (z.B. Gemeindebereich Wildsteig) gibt es Kleinseggenrieder, die in Struktur und floristischer Zusammensetzung sich an den Herzblatt-Braunseggensumpf anlehnen, aber zumeist von *Trichophorum Cespitosum* beherrscht werden.

**Hemerobiegrad/Nutzungsabhängigkeit:**

Oligohemerob bis mesohemerob. Die Herzblatt-Braunseggensümpfe sind durch menschliche Nutzungen geschaffene Vegetationsbestände, die früher als einschürige Streuwiesen genutzt wurden, gelegentlich auch in Weideflächen miteinbezogen waren. Aufgelassene Herzblatt-Braunseggensümpfe neigen häufig zur allmählichen Bewaldung mit Fichte, zur Vermoosung mit den Kleinarten des *Sphagnum recurvum*-Aggregates. Ausläufer-treibende Cyperaceen wie *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata* und *Carex fusca* werden bei Brache begünstigt, Rosetten- und Horstpflanzen gehen zurück.

**Literatur:**

GÖRS (1977: 241ff.), PHILIPPI (1963: 132ff.).

- **Braunseggen-Sumpf**

**Syntaxonomische Bezeichnung:**

CARICETUM FUSCAE BR.-BL. 1915.

**Synonym:**

CARICANESCENSTIS-AGROSTIETUM CANINAE TX. 1937.

**Standörtliche und floristische Charakterisierung:**

Kleinseggen-Gesellschaft auf nassen, basen- und nährstoffarmen, zumeist deutlich bis stark sauren (pH um 5), torfigen Böden. Die Gesellschaft kommt vor allem in Regionen mit basenarmen Ausgangsgesteinen sowie häufig im Randbereich von Hochmooren, sehr armen Übergangsmooren oder in der Randzone von den Schwingdecken dystropher Moorseen vor.

Hauptbestandsbildner sind neben *Carex fusca* vor allem *Carex echinata*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, aspektbildend tritt mitunter *Juncus filiformis* auf. Als hochstete Arten können darüber hinaus noch *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Agrostis canina*, *Potentilla erecta* und *Comarum palustre* gelten; weitere Arten treten nur in geringer Stetigkeit hinzu. In der Mooschicht herrschen zumeist *Sphagnum*-Arten vor, wobei zumeist *Sphagnum fallax* den Ton angibt, aber auch *Sphagnum subsecundum* stark hervortreten kann. Unter den Laubmoosen finden sich am häufigsten *Aulacomnium palustre*, *Calliargon stramineum*, *Drepanocladus exannulatus* und *Polytrichum commune* ein.

Vom Herzblatt-Braunseggensumpf ist das CARICETUM FUSCAE, dem *Carex pulicaris*, *Carex demissa*, *Carex panicea*, *Pinguicula vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Swertia perennis* und basenbedürftige Moose wie *Campylium stellatum* fehlen, lediglich negativ durch das Fehlen basenbedürftiger Arten getrennt.

**Verbreitung:**

In den ostbayerischen Grenzgebirgen Vorderer und Innerer Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald und Fichtelgebirge ist die Gesellschaft wie beschrieben im Umfeld von Hochmooren, armen Übergangsmooren und am Rande dystropher Moorseen zu finden, kommt aber auch in nur gering mit Basen versorgten Quellmooren vor. An entwaldeten Hoch-

moor-Laggs kommt der Braunseggen-Sumpf zerstreut auch im südlichen Alpenvorland vor, z.B. im Mangfall-Vorland (G. SCHNEIDER 1992, mdl.) und im Trauchberg-Vorfeld. Sehr artenarme Braunseggen-Sümpfe treten darüber hinaus in den Oberallgäuer Alpen, seltener auch in den Bayerischen Alpen auf. Weitere Vorkommen des CARICETUM FUSCAE sind in Bayern im Odenwald und im Spessart (in quellmoor-artigen Lebensräumen) bekannt.

**Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:**

(A)hemerob-oligohemerob. Innerhalb von Schwingdeckenmooren kommt das CARICETUM FUSCAE als natürliche Pflanzengemeinschaft vor, die keiner Pflege bedarf und nutzungsunabhängig ist. Braunseggen-Sümpfe in nassen Quellhangmooren und in den peripheren Lagg-Bereichen von Hochmooren verdanken zwar ihre Existenz dem Menschen, bedürfen aber der Mahd offenbar nur in einem unregelmäßigen Turnus. Über mehrere Jahre hinweg kann die Mahd ausgesetzt werden, ohne daß nennenswerte Veränderungen (z.B. in Richtung Bewaldung) zu verzeichnen wären.

**Literatur:**

GÖRS (1977: 240f.), DIERSSSEN & DIERSSSEN (1984: 59f.).

- **Mehlprimel-Haarbinsen-Bestände**

**Syntaxonomische Bezeichnung:**

DREPANOCLEADO REVOLVENTIS - TRICHOPHORETUM CESPITOSI Norh. 1928 em. DIERSSSEN 1982.

**Synonyme:**

PARNASSIO-CARICETUM FUSCAE OBERD: 1957 em. GÖRS apud OBERD. 1977 p.p. für von *Trichophorum cespitosum* beherrschte Vegetationsbestände.

**Standörtliche und floristische Charakterisierung:**

Auf nassen, mutmaßlich recht basenreichen Standorten in montanen, niederschlagsreichen Lagen am Alpenrand kommen minerotrophente Haarbinsen-Bestände vor, denen Kalkflachmoor-Arten wie *Primula farinosa* und *Tofieldia calyculata* sowie Basenzeiger wie *Eriophorum latifolium*, *Bartsia alpina*, *Parnassia palustris*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Swertia perennis* und *Carex pulicaris* beigemischt sind. Teilweise neigen die Bestände zur Vermoosung mit den Arten der *Sphagnum warnstorffii*-Gruppe (vgl. Kap. 1.4.2.2.1), teilweise geben Braunmoose wie die beiden basenbedürftigen Amblystegiaceen *Drepanocladus revolvens* s.l. und *Campylium stellatum* den Ton an.

In ihrer floristischen Struktur erinnern die Mehlprimel-Haarbinsen-Bestände stark an vergleichsweise kalkarme Ausbildungen des SCHOENETUM FERRUGINEI (Ausfall ausgesprochen calciophiler Arten wie *Gentiana clusii*, *Aster bellidiastrum* usw.), wobei der Hauptunterschied darin besteht, daß in einem Fall *Trichophorum cespitosum*, im anderen *Schoenus ferrugineus* der Hauptbestandbildner ist.

**Verbreitung:**

Mehlprimel-Haarbinsen-Bestände sind vor allem in besonders niederschlagsreichen, montan gelegenen Regionen des unmittelbaren Alpenvorfelds und der Alpentäler verbreitet. Schwerpunktorkommen befinden sich im Trauchberg-Vorfeld im Raum Schönberg, Wildsteig, Wies und Steingaden (alle Lkr. Weilheim-Schongau) und Bayersoi (Lkr. GAP). Mindestens ebenso bedeutsam sind die Vorkommen dieser Gesellschaft im Oberallgäu, in dem diese weitaus häufiger ist als das Mehlprimel-Kopfbinsenried.

Insgesamt wurde bisher auf die Verbreitung der Mehlprimel-Haarbinsen-Bestände in Bayern, die in den beiden genannten Gebieten das Mehlprimel-Kopfbinsenried weitgehend vertreten, noch nicht genügend geachtet.

**Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:**

Oligohemerob - mesohemerob. Die uns aus eigener Anschauung bekannten Vorkommen verdanken allesamt ihre Existenz der menschlichen Nutzung. Die Streunutzung erfolgte anscheinend in derselben Weise wie die der Mehlprimel-Kopfbinsenrieder. Bereits im Einzugsbereich von Alpen und Almen gelegene Haarbinsen-Bestände wurden regelmäßig durch Rinder beweidet und offengehalten. Bei Brache neigen die Mehlprimel-Haarbinsenbestände zur Vermoosung mit Torfmoosen (auch mit ombrotrophenten Arten wie *Sphagnum magellanicum*), außerdem zur Bewaldung mit der Fichte.

**Literatur:**

DIERSSEN & DIERSSEN (1984: 71ff., befassen sich ausschließlich mit Beständen des DREPANOCLADO-TRICHOPHRETUM des Schwarzwaldes, denen *Primula farinosa* fehlt), KAULE (1974: 266f.) befaßt sich lediglich mit ombrotrophenten Ausbildungen von Haarbinsen-Beständen.

**Anmerkungen:**

Bestandsbildende, sehr artenarme *Trichophorum cespitosum*-Bestände gibt es auf streugennutzten Hochmoorteilen, wobei auch für diese Gemeinschaft als Hauptverbreitungsgebiete das alpennahe Alpenvorland (z.B. im Murnauer Moos) und die Alpentäler genannt werden können.

Auf verdichteten Torfen in Gebirgsmooren über 1100 Meter ü. NN kommt das SPHAGNO COMPACTI-TRICHOPHRETUM vor, das vor allem in mineralisch beeinflussten Stillstands- und Erosionskomplexen gedeiht. Die Bestände dieser Gesellschaft sind häufig durch den Almbetrieb (Rindertriftweide) mitbeeinflusst, gelegentlich wurden sie wohl auch gemäht.

*Trichophorum cespitosum* bildet darüber hinaus aspektbildende Bestände auch in wachsenden, hydrologisch unversehrten Hochmooren des Trauchbergvorfeldes (vgl. KAULE 1974: 266f.), z.B. im Kläperfilz bei der Wieskirche, die als natürlich und

vollkommen pflegeunabhängig gelten können. Hochmoor-Ausbildungen mit *Trichophorum cespitosum* gibt es in mehreren hochgelegenen Hochmooren der Täler der Bayerischen Alpen sowie des Oberallgäus. Für diese Hochmoor-Vorkommen von Haarbinsen-Beständen sind die Gesellschaftsbezeichnungen ERIOPHORO-TRICHOPHORETUM CESPITOSI (bei DIERSSEN & DIERSSEN 1984: 105ff.) und TRICHOPHORUM - GYMNOCOLEA INFLATA - Gesellschaft (bei KAULE 1974: 266f.) verwendet worden.

Ebenfalls bestandsbildend kann die Alpen-Haarbinse (*Trichophorum alpinum*) auftreten. Allerdings handelt es sich hierbei nicht um "Streuwiesen-Gesellschaften", sondern um Vegetationsbestände in deutlich basen-beeinflußten, natürlichen Übergangsmoorkomplexen. Alpenhaarbinsenbestände wurden wegen ihrer Trockenheit allenfalls in extremen Trockenjahren gemäht.

**1.4.3.3 Binsen-Sümpfe und Binsen-Quellrieder**

In Streuwiesen-Lebensräumen sind für quellige, mäßig nährstoffreiche Standorte Binsen-Gesellschaften charakteristisch, die auf kalkreichem Substrat von der Stumpfblütigen Binse (*Juncus subnodulosus*), auf kalkarmen Standorten von der Spitzblütigen Binse (*Juncus acutiflorus*) gebildet werden. Das JUNCETUM SUBNODULOSI wird zwar synsystematisch den Feuchtwiesen (CALTHION) zugeordnet (vgl. OBERDORFER 1983), ist aber räumlich, ökologisch und standörtlich mit den Kalk-Pfeifengraswiesen und den Kalk-Kleinseggenriedern (CARICION DAVALLIANAE) eng verzahnt. Zudem wurden diese Binsenbestände traditionell als Streuwiesen genutzt, so daß sie zweifelsfrei als Bestandteil der Streuwiesen-Lebensräume gelten müssen\*.

**• Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse, Knotenbinsen-Wiese, Streubinsen-Wiese****Syntaxonomische Bezeichnung:**

JUNCETUM SUBNODULOSI W. KOCH 1926.

**Standörtliche und floristische Charakterisierung:**

Die Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse hat ihren Vorkommensschwerpunkt auf quelligen, sehr nassen, kalkreichen, mäßig nährstoffreichen (+/- mesotrophen) Standorten. Sie wird physiognomisch völlig von *Juncus subnodulosus* beherrscht und kann im Umfeld von Quellaufläufen und dergleichen in sehr artenarmen, fast artreinen Beständen auftreten, an denen sich die Stumpfblütige Binse nicht selten mit *Cladium mariscus*, *Schoenus nigricans*, gelegentlich auch mit *Carex rostrata* mischt.

Die Knotenbinsen-Bestände der Quellhangsümpfe, Quellhangmoore sowie +/- quelliger oder wenig-

\* Beide Gesellschaften können auch in Feuchtwiesen-Lebensräumen vorkommen, so daß sie auch im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" behandelt werden.

stens durchströmter Niedermoore sind jedoch zu meist recht artenreich und vorwiegend mit Arten der Kalk-Kleinseggenrieder (CARICION DAVALLIANAE) und der Feuchtwiesen (CALTHION), weniger der Pfeifengraswiesen (MOLINION) ausgestattet.

Unter den Kalkflachmoorarten tritt vor allem die Orchideen-Art *Epipactis palustris* auffallend häufig in Knotenbinsen-Beständen auf, außerdem auch *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *Carex davalliana*, *Juncus alpino-articulatus*, im Alpenvorland auch *Schoenus*-Arten und *Primula farinosa*. Der oft schon mesotraphente Charakter des JUNCETUM SUBNODULOSI findet in dem Auftreten von Feuchtwiesen-Arten wie *Angelica silvestris*, *Valeriana dioica*, *Trollius europaeus*, *Ranunculus acris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis palustris*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Sanguisorba officinalis* und *Cirsium palustre* seinen Ausdruck. Unter den Pfeifengraswiesen-Arten sind in Knotenbinsen-Wiesen mit hoher Stetigkeit nur *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis* und *Molinia caerulea* anzutreffen.

Die Kryptogamenschicht spiegelt ebenfalls die Mittelstellung des JUNCETUM SUBNODULOSI zwischen dem CARICION DAVALLIANAE und dem CALTHION wider. Zu den mesotraphenten Moosarten, die mit hoher Stetigkeit im Knotenbinsen-Sumpf anzutreffen sind, gehören *Calliargonella cuspidata* und *Climacium dendroides*, zu den kalk-oligotraphenten Arten, für die dies zutrifft, *Drepanocladus revolvens* s.l. und *Campylium stellatum*.

#### Verbreitung:

In Bayern kommt die subatlantisch-submediterrane verbreitete Gesellschaft zerstreut südlich der Donau vor, in Nordbayern ist sie auf das Schweinfurter Trockengebiet beschränkt, dort inzwischen sehr selten geworden und akut gefährdet.

Seine Hauptverbreitung hat die Knotenbinsen-Gesellschaft im Voralpinen Hügel- und Moorland. Auch in diesem Naturraum sind markante Vorkommensschwerpunkte wie im Bodenseegebiet, im südwestlichen Unterallgäu, im mittleren Ammer-Loisach-Hügelland, im Rosenheimer Becken und im Chiemseegebiet vorhanden. Zugleich zeigt dort das JUNCETUM SUBNODULOSI im Voralpinen Hügel- und Moorland weite Verbreitungslücken. So fehlt die Gesellschaft praktisch im gesamten Ostallgäu und im westlichen Oberland zwischen der Wertach und der Ammer; ebenso fällt sie zwischen der Isar und dem Rosenheimer Becken im Mangfall-Vorland aus.

Außerhalb des Voralpinen Hügel- und Moorlands tritt die Knotenbinsen-Gesellschaft +/- zerstreut vor allem im nordwestlichen Tertiärhügelland und entlang des Lechs unterhalb von Landsberg auf. Sehr spärlich kommt die Gesellschaft heute nur noch in der Münchener Ebene und entlang der Isar (bis zur Mündung) und in den Iller-Lech-Donau-Platten vor.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

Ahemerob - oligohemerob - mesohemerob. An Quellaufbrüchen, kalkoligotrophen Seen, auch in kalkoligotrophen Fließgewässern (z.B. Moosach bei

Freising, Rechtach im Murnauer Moos) kommen natürliche Bestände von *Juncus subnodulosus* vor. Die oft hektargroßen Niedermoor- (z.B. im östlichen Murnauer Moos) und Quellhangsumpf-Vorkommen stellen Ersatzgesellschaften von Erlen-Eschenwäldern (z.B. EQUISETO TELMATEIAE-FRAXINETUM) und Erlen-Sumpfwäldern (CALTHA PALUSTRIS-ALNUS GLUTINOSA-GESELLSCHAFT) dar.

Früher wurden die Knotenbinsen-Wiesen in der Regel als Streuwiesen genutzt. Nach VOLLMAR (1947: 86) galten die Knotenbinsen-Wiesen zwar durchaus als produktive und ergiebige Streuflächen, waren aber wegen der Halmhärte der Stumpfbliätigen Binse nicht besonders geschätzt. Vor der Einstreu in den Kuhstall wurde die *Juncus*-Streu daher zunächst in die *Molinia*-Streu eingemischt.

Bei Brache bilden sich in *Juncus subnodulosus*-Beständen rasch Streufilzdecken aus, die zu einer rapiden Artenverarmung führen. Artenreiche Ausbildungen sind zu ihrer Erhaltung auf eine im regelmäßigen Turnus stattfindende, einschürige Mahd angewiesen.

#### Literatur:

VOLLMAR (1947: 83ff.), LANGER (1958: 364), EICKE-JENNE (1960: 492ff.), BRAUN (1968: 80ff.), OBERDORFER (1983: 368f.).

#### • Gesellschaft der Spitzblütigen Binse, Waldbinsen-Sumpf

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

JUNCETUM ACUTIFLORI Br.-Bl. 1915.

##### Synonyme:

CREPIDO-JUNCETUM ACUTIFLORI OBERD. 1957.

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Die physiognomisch der Knoten-Binse außerordentlich ähnliche Spitzblütige Binse bildet mit dem Waldbinsen-Sumpf eine Gesellschaft aus, die dem Knotenbinsen-Sumpf im Erscheinungsbild überraschend ähnlich sieht. Standörtlich schließen sich allerdings die beiden Gesellschaften aus. Während *Juncus subnodulosus* als ausgesprochener Kalkzeiger gelten kann, gilt für die Spitzblütige Binse das Gegenteil: sie besiedelt zwar gelegentlich mäßig basenreiche (vgl. GÖRS 1958: 8ff.), jedoch immer kalkarme, oft kalkfreie Standorte. Hinsichtlich der trophischen Niveaus, der erforderlichen Nässegrade und der Quelligkeit des Standorts weisen beide Gesellschaften in etwa dieselben Ansprüche auf: auch der Waldbinsen-Sumpf gedeiht vorzugsweise auf nassen bis mäßig nassen, durchsickerten, mäßig nährstoffreichen (mesotrophen) Standorten.

Im Waldbinsen-Sumpf sind in hoher Stetigkeit die CALTHION-Arten *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Polygonum bistorta*, *Valeriana dioica*, *Cirsium palustre* sowie einige MOLINIETALIA-Arten wie *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*, *Galium uliginosum*, *Carex panicea* und *Potentilla erecta* anzutreffen.

Analog wie beim JUNCETUM SUBNODULOSI Arten der Kalk-Kleinseggenrieder auftreten, ist in Beständen von *Juncus acutiflorus* häufig die Grundarten-Garnitur des Braunseggen-Sumpfes wie *Carex fusca*, *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Eriophorum angustifolium* und *Viola palustris* vorhanden; trockenere Ausbildungen des JUNCETUM ACUTIFLORI zeichnen sich durch die Beimischung einiger NARDION- und VIOLION CANINAE-Arten aus.

#### Verbreitung:

Waldbinsen-Sümpfe kommen über ganz Bayern hinweg zerstreut vor, zeigen jedoch regionale Verdichtungen und regionale Verbreitungslücken. Die reichsten und großflächigsten Bestände haben die Buntsandstein-Gebiete Nordwest-Bayerns wie der Odenwald, der Spessart und die Vorderrhön aufzuweisen, in denen das kalkmeidende und subatlantisch verbreitete JUNCETUM ACUTIFLORI die günstigsten Lebensbedingungen in Bayern vorfindet.

Zerstreut in ebenfalls noch großflächigen, guterhaltenen, quellhangmoorartigen Beständen ist diese Gesellschaft in den ostbayerischen Grenzgebirgen (Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald, Vorderer und Innerer Bayerischer Wald) anzutreffen. In den Keupersandstein-Gebieten Mittelfrankens ist *Juncus acutiflorus* noch recht häufig, kommt zumeist aber nur in kleinflächigen Beständen vor.

In Südbayern ist das JUNCETUM ACUTIFLORI vor allem in basenarmen Abschnitten der Iller-Lech-Donau-Platten (zum Beispiel in den Waldgebieten nordwestlich von Augsburg) und im Tertiärhügelland +/- zerstreut anzutreffen. Im Voralpinen Hügel- und Moorland und im Alpenraum klaffen weite Verbreitungslücken: die kalkreichen Teilgebiete Ostallgäuer Hügelland, westliches und mittleres Ammer-Loisach-Hügelland werden von *Juncus acutiflorus* vollständig ausgespart.

Im Inn-Chiemsee-Vorland, das sich durch ein weniger kalkreiches Moränenmaterial auszeichnet, tritt *Juncus acutiflorus* dagegen nahezu recht häufig auf. Großflächige Bestände sind jedoch auch dort selten, zumeist werden wie im Mangfall-Vorland Arrondierungsbereiche von Hochmooren und Pseudo-Hochmooren von *Juncus acutiflorus* eingenommen. Zerstreut tritt die Spitzblütige Binse im Salzachvorland und im Westallgäu auf.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

Oligohemerob bis mesohemerob. Das JUNCETUM ACUTIFLORI wurde traditionell einschürig gemäht (vgl. OBERDORFER 1983: 381) und zumeist als Streuwiese genutzt. In den Vorzügen und in den Nachteilen gleicht es in den Streu-Eigenschaften den *Juncus subnodulosus*-Beständen: die Streu ist zwar von der Menge her recht ergiebig, aber harthalmig. Zweifelsfrei natürliche Vorkommen der *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft sind uns aus Bayern nicht bekannt.

#### Literatur:

OBERDORFER (1983: 381ff.), GÖRS (1958: 8ff.).

#### 1.4.3.4 Großseggen-Streuwiesen, Großseggenrieder, Fadenseggenrieder und Röhrichte

Die Großseggenrieder eignen sich sehr bedingt zur Streunutzung. Die größte Bedeutung für die Streunutzung kommt der Steif-Segge zu. Die Streunutzung von Steifseggen-Riedern führte zur Herausbildung von Steifseggen-Streuwiesen, die sich physiognomisch und in der floristischen Zusammensetzung von ungenutzten Steifseggen-Streuwiesen markant unterscheiden.

Die anderen in Streuwiesen-Lebensräumen vorkommenden Großseggen-Gesellschaften wie das Schwarzschofseggen-Ried, das Rispenseggen-Ried, das Schnabelseggen-Ried sowie das Schneidried sind zwar streugenutzten Beständen häufig benachbart, eignen sich aber selbst nicht oder nur sehr eingeschränkt zur Streugewinnung und entwickeln daher keine Streuwiesen-Ausbildungen wie das Steifseggenried. Sie werden daher nur kurz übersichtsartig abgehandelt.

Dasselbe gilt für das Fadenseggenried, das nicht zu den Großseggen-Gesellschaften im syntaxonomischen Sinn (MAGNOCARICION) gehört. Wegen seiner häufigen Kontaktlage zu Streuwiesen-Gesellschaften wird es ebenfalls kurz angesprochen.

Das Rohrglanzgrasröhricht (PHALARIDETUM ARUNDINACEAE LIBBERT 1932) und das Schlankseggen-Ried (CARICETUM GRACILIS TX. 1937) sind zumeist Feuchtwiesen benachbart oder stellen wie das Schlankseggenried selbst einen Bestandteil der Feuchtwiesen dar. Für Streuwiesen-Lebensräume sind sie wenig typisch; aus diesem Grunde werden sie im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" ausführlich behandelt. Ebenso wird das Schilf-Röhricht (PHRAGMITETUM COMMUNIS SCHMALE 1939) von der Besprechung ausgespart, da echte Schilfröhrichte praktisch niemals unmittelbar an als Streuwiesen nutzbare Pflanzenbestände anschließen. Allenfalls sind Steifseggen-Schilfröhrichte, die jedoch noch dem MAGNOCARICION zugeordnet werden, in der unmittelbaren Nachbarschaft von Streuwiesen anzutreffen.

#### • Steifseggen-Streuwiese

##### Syntaxonomische Bezeichnung:

CARICETUM ELATAE W. KOCH 1926.

##### Synonyme:

SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE BRAUN 1961.

##### Standörtliche und floristische Charakterisierung:

Das Steifseggenried besiedelt sehr nasse bis nasse, basenreiche, oft nur mäßig kalkreiche, schwach meso- bis mäßig eutrophe Standorte, so daß der Gesellschaft hinsichtlich des Nässe- und des Nährstofffaktors eine recht weite Spanne beschieden werden muß.

In nassen Steifseggenriedern steht das Wasser gewöhnlich über Flur, sie gelten daher als nicht wald-, oft nicht einmal als baumfähig (vgl. KLÖTZLI

1969: 61f./1973/1978). Auf dem trockenen Flügel seines Vorkommensbereiches besiedelt *Carex elata* waldfähige Standorte; das Steifseggenried kann an solchen Stellen als Ersatzgesellschaft des Schwarzerlenbruchs (CARICI ELONGATAE-ALNETUM GLUTINOSAE) gedeutet werden. Die Streunutzung der Steifseggen-Streuwiesen beschränkte sich im wesentlichen auf den trockenen Flügel des CARICETUM ELATAE. Physiognomisch zeichnen sich Steifseggen-Streuwiesen durch einen rasigen Wuchs aus. Durch die regelmäßige Mahd geht die bültige Wuchsform verloren, die für *Carex elata* vor allem im eutroph-nassen Flügel bezeichnend ist.

Für Steifseggen-Streuwiesen sind zwei Standortbereiche charakteristisch:

- In Auen- oder Überflutungsmooren (vgl. Kap. 1.3.1.2, S. 27) mit ganzjährig hohen Grundwasserständen entwickeln sich auf stark lehmig-sandig durchschlammten Niedermoorböden und auf mineralischen Naßböden (Naßgley) artenreiche, mesotrophe Steifseggen-Streuwiesen.
- In Seebecken-, vor allem aber in Toteiskesselmooren gibt es oligotrophe Steifseggenried-Bestände im Umfeld von Übergangsmoorkernen auf Standorten, die zumindest in trockenen Jahren mähbar sind. Diese Steifseggenbestände sind eher artenarm, als charakteristische Arten sind ihnen die oligotrophente Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) und verschiedene Braunmoosarten (*Drepanocladus revolvens* s.l. sowie *Scorpidium scorpioides*) beigemischt. BRAUN (1968: 29ff.) bezeichnet diese artenarme, rasige, mit oligotraphenten Braunmoosen reich ausgestattete Form des Steifseggenrieds als "SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE".

Die Steifseggen-Streuwiesen auf mesotrophen Auen-Standorten sind heute selten geworden und großflächig und im ungestörten Zustand nur noch in wenigen Mooregebieten des Voralpinen Hügel- und Moorlandes anzutreffen (vgl. Punkt "Verbreitung"). Die Auen-Steifseggen-Streuwiesen sind zumeist mit einigen TOFIELDIETALIA-Arten (*Eriophorum latifolium*, *Schoenus*-Arten) sowie einigen CALTHION-Arten wie *Eleocharis uniglumis*, *Equisetum palustre*, *Sanguisorba officinalis* und *Lychnis flos-cuculi* ausgestattet. Zugleich bergen sie heute in Bayern noch die bedeutsamsten (Rest)Populationen so stark gefährdeter oder attraktiver Arten wie *Carex buxbaumii*, *Iris sibirica*, *Lathyrus palustris* und *Succisa inflexa*, so daß sie für den Artenschutz eine herausragende Bedeutung einnehmen (vgl. Einzelarten-Besprechung im Kap. 1.4.2.1.5, S. 54). Auch *Pedicularis sceptrum-carolinum* besitzt in den Auen-Steifseggen-Streuwiesen einige seiner Wuchsorte.

Die oligotrophe Toteiskesselform der Steifseggen-Streuwiese erreicht für die Erhaltung seltener Arten nicht ganz die Bedeutung der Auen-Steifseggen-Streuwiese. Allerdings verfügt auch sie über die bayerischen Schwerpunktorkommen einiger Arten wie etwa des Strohgelben Knabenkrauts (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *ochroleuca*; vgl. Einzelartenbesprechung, Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) oder des ex-

trem seltenen, fast ausgestorbenen Moor-Reitgrases (*Calamagrostis stricta*; vgl. QUINGER 1987: 15f.). Darüber hinaus kommt auch in diesem Steifseggen-Streuwiesen-Typ *Carex buxbaumii* (z.B. im nordwestlichen Murnauer Moos, Michlmoor bei Söcking/Lkr. STA) vor.

#### Verbreitung:

Die Steifseggen-Streuwiese hatte seit jeher ihre Hauptverbreitung in Bayern im Voralpinen Hügel- und Moorland, wo sie hauptsächlich in den großen Seebeckenmooren und in Toteiskesselmooren vorkommt. Auf Auen-Standorten sind insbesondere die Bestände der Steifseggen-Streuwiese im Murnauer Moos, in den Staffelseemooren, im NSG Ammersee-Südufer, in den Loisach-Kochelseemooren, im Rosenheimer Becken (hier v.a. das Auer Weidmoos bei Bad Feilnbach), im Grabenstätter Moos und im Bergener Moos (Lkr. TS) von herausragender, nationaler Bedeutung.

In flußbegleitenden Mooren muß die Steifseggen-Streuwiese auch außerhalb des Voralpinen Hügel- und Moorlandes früher verbreitet gewesen sein, hiervon sind allerdings nur noch wenige Restposten erhalten, z.B. im Zellhofer Moos an der Amper im Lkr. Fürstenfeldbruck, im Weichser Moos an der Glonn im Lkr. Dachau, in winzigen Resten im Isarmündungsgebiet sowie an einigen Stellen entlang der Unteren Rott (Lkr. PAN).

Die oligotrophe Steifseggen-Streuwiese, die vor allem für Toteiskesselmoore (vgl. Kap. 1.3.1.2) typisch ist, besitzt Schwerpunktorkommen in der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte (z.B. besonders schön am Pelhamer See), im Burger Moos am Hofstätter See (Lkr. RO), an den Osterseen (Lkr. WM), in den Toteiskesselmooren des nördlichen Lkr. STA (Wildmoos und Görbelmoos bei Gilching, Schluifelder Moos bei Steinebach) sowie im Ostallgäu (Bsp. Attlesee, Weißensee bei Füssen, Seeger Seen). Sie kommt auch in einigen Seebeckenmooren vor, zum Beispiel im nordwestlichen Murnauer Moos, im NSG Ammersee-Südufer sowie in den Staffelseemooren.

#### Hemerobiebereich/Nutzungsabhängigkeit:

Schon unter dem Punkt "Standörtliche und floristische Charakteristik" ist darauf hingewiesen worden, daß Steifseggen-Bestände sowohl auf natürlich waldfreien als auch auf waldfähigen Standorten auftreten. Die *Carex elata*-Streuwiesen befinden sich nahezu ausschließlich auf wald- oder wenigstens auf baumfähigen Standorten und verdanken ihre Existenz somit dem Menschen. Die eigentlichen Steifseggen-Streuwiesen sind daher als oligohemerob einzustufen, während natürliche Vorkommen des CARICETUM ELATAE als ahemerob gelten müssen.

Das endogene Sukzessionspotential der Steifseggen-Streuwiesentypen ist jedoch recht unterschiedlich. Die mesotrophen, arten- und oft blütenreichen Auen-Steifseggen-Streuwiesen neigen bei Auflasung zu rascher Umwandlung in Steifseggen-Schilfröhrichte, die schon binnen 10 Jahren floristisch und faunistisch weitgehend entwertet sein

können. Schilffarme Auen-Steifseggen-Streuwiesen werden bei einschüriger, in regelmäßigem Turnus im Spätsommer/Frühherbst durchgeführter Mahd erzeugt, solange das Schilf noch grün ist. *Phragmites australis* wird durch einen Schnitt in dieser Jahreszeit offensichtlich empfindlich geschwächt, bildet niedrigwüchsige und lockerhalmige Herden aus. Auch die Steif-Segge erreicht bei weitem nicht die Wuchshöhe wie in ungemähten Beständen und bleibt rasig, so daß der wertvollen Begleitflora entsprechend mehr Wuchsraum angeboten wird.

Die oligotrophen Steifseggen-Streuwiesen im Umfeld von Übergangsmoorkomplexen in Toteiskessel- und in Seebeckenmooren bleiben nach dem Brachfallen anscheinend über lange Zeiträume recht stabil und verändern sich in ihrer floristischen und physiognomischen Struktur bei weitem nicht so rasch wie die Auen-Steifseggen-Streuwiesen. Für Orchideenarten wie *Dactylorhiza incarnata subsp. ochroleuca*, seltener auch *Liparis loeselii* günstige, niedrig-rasige Strukturen bleiben allerdings auf Dauer wohl nur erhalten, wenn keine Pflegepausen eingelegt werden, die sich länger als 3-5 Jahre hinziehen.

#### Literatur:

Zu den Steifseggen-Streuwiesen liegt bisher eigentümlicherweise kaum Literatur vor. Eine Ausnahme bildet die Arbeit von BRAUN (1968: 29ff.), die sich mit rasigen Ausbildungen des Steifseggenrieds ("SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE") beschäftigt. Eine allgemeine Übersicht über das CARICETUM ELATAE in Süddeutschland liegt von PHILIPPI (1977: 147) vor.

#### Anmerkungen:

Zur Verbreitung, zu noch erhaltenen Vorkommen, zum Pflegezustand und zur spezifischen Gefährdung der Steifseggen-Streuwiesen müssen dringend Kenntnislücken geschlossen werden; für gezielte Bestandeserhebungen besteht akuter Handlungsbedarf.

- **Schwarzschofseggen-Ried** (CARICETUM APPROPINQUATAE (W. KOCH 1926) SOO 1938).

Das Schwarzschofseggen-Ried ähnelt in seinen Standort-Ansprüchen dem Steifseggen-Ried, weist aber eine schmalere standörtliche Amplitude auf. Es meidet extrem nasse Standorte und kann sich gewöhnlich nicht bis zur Wasserlinie von Toteislochseen vorschieben wie es das CARICETUM ELATAE vermag. Zugleich meidet es eutrophe Standorte; es kommt am besten an (schwach) mesotrophen, mäßig nassen, basenreichen Standorten zur Geltung.

*Carex appropinquata* ist offenbar weniger mahdverträglich als die Steif-Segge. Die Möglichkeit, auf gemähten Standorten rasige Herden zu bilden und sich horizontal auszubreiten, ist ihr nicht in vergleichbarer Weise gegeben. Beim Vergleich von regelmäßig gemähten Großseggen-Streuwiesen mit unmittelbar benachbarten, standortgleichen Brache-Flächen fällt der wesentlich höhere Bestandesanteil der Schwarzschof-Segge in den brachliegenden

Flächen auf. *Carex appropinquata* baut auch im relativ trockenen Gelände hohe Horste und erreicht in Mischbeständen mit *Carex elata* in etwa dieselbe Wuchshöhe. Sie kann im Frühjahr ihren Austrieb von einer höheren Position aus starten als die Steif-Segge und auf diese Weise die größere Wüchsigkeit von *Carex elata* kompensieren. Bei ebenerdiger Konkurrenz, wie sie in gemähten Seggenriedern vorliegt, ist die Schwarzschof-Segge ganz offensichtlich auf Dauer der Konkurrenz der Steif-Segge nicht gewachsen.

In Schwingdeckenmooren kommt das Schwarzschofseggen-Ried natürlich vor; es besteht kein Pflegebedarf. Ansonsten entwickelt sich diese Gesellschaft in langjährigen Großseggen-Streuwiesen-Brachen und bildet ein mittelfristig stabiles Stadium aus, das sich bei gelegentlicher Entbuschung offenhalten läßt. *Carex appropinquata* ist im übrigen recht schattenverträglich und kann in fast geschlossenen Erlenbrüchen wie am Langen Köchel im Murnauer Moos noch nahezu bestandsbildend auftreten (vgl. QUINGER 1983).

- **Rispenseggen-Ried** (CARICETUM PANICULATAE WANGERIN 1916)

Das Rispenseggen-Ried fehlt in regelmäßig gemähten Streuwiesen und ist ebenfalls für langjährige Brachen charakteristisch. Es besiedelt nasse bis sehr nasse, basenreiche Standorte. Die Struktur der mächtigen Horste von *Carex paniculata* läßt eine Nutzung des Rispenseggen-Rieds als Streufläche kaum zu. Ebenso wie *Carex appropinquata* ist auch *Carex paniculata* schattenverträglich und kommt in hängigen Erlenbruchwäldern vor (vgl. QUINGER 1983).

- **Fadenseggen-Ried** (CARICETUM LASIOCARPAE KOCH 1926)

Das Fadenseggenried tritt in den Alpentälern und im Voralpinen Hügel- und Moorland zerstreut bis mäßig häufig auf und besitzt seine Schwerpunkt-vorkommen im Ammer-Loisach-Hügelland, im Inn-Chiemsee-Hügelland und im Ostallgäuer Hügelland. Nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes ist das Fadenseggenried in Bayern (sehr) selten geworden. Nördlich der Donau besitzt es schöne Bestände vor allem in Mooren der Oberpfälzer Alb und im Schwandorfer Weihergebiet; außerdem kommt es in der Cham-Further Senke und im Raum Weiden vor.

Die Faden-Segge besiedelt nasse bis sehr nasse, basenhaltige Moorstandorte, die kalkhaltig, aber auch nahezu kalkfrei sein können (z.B. an Wuchsorten in der Oberpfalz). Der Nährstoffbedarf der Faden-Segge ist gering, im Alpenvorland ist sie für Übergangsmoore recht charakteristisch und grenzt als Mineralbodenwasser-anzeigende Pflanzenart Pseudo-Hochmoorkomplexe von Hochmoorkomplexen ab (vgl. KAULE 1971). Das Fadenseggenried bildet häufig die Kontaktgesellschaft oligotropher Steifseggenrieder ("SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE") und der Kopfbinsenrieder beider

*Schoenus*-Arten; insbesondere ist dies in Kessel- und Verlandungsmooren (vgl. Kap. 1.3.1.2, S. 27) mit Schwingdeckenkomplexen der Fall.

Den Niedermoor-Ausbildungen des Fadenseggenriedes sind Großseggen beigemischt, in der Mooschicht dominieren Braunmoose wie *Drepanocladus revolvens s.l.* und *Scorpidium scorpioides*; die Übergangsmoor-Ausbildungen werden von Torfmoosen wie *Sphagnum fallax*, *Sphagnum subsecundum*, seltener auch *Sphagnum obtusum* beherrscht.

Nach VOLLMAR (1947: 90) wurden die Fadenseggen-Bestände im Murnauer Moos zur Streugewinnung früher gerne mitgemäht. Zum Fadenseggenried liegt eine recht umfangreiche pflanzensoziologische Literatur vor (z.B. VOLLMAR 1947: 86ff., BRAUN 1968: 35ff., PHILIPPI 1977). Mit der Nährstoffökologie des Fadenseggenriedes beschäftigte sich unlängst WARNKE-GRÜTTNER (1990).

- **Schlankseggenried** (CARICETUM GRACILIS GRAEBN. et HUECK 1931) em. Tx. 1931)

Seggenried auf nährstoffreichen Überflutungs-Standorten, zumeist auf Mineralböden, seltener auf mineralstoffreichem Niedermoor. Schlankseggenrieder wurden sowohl als Streuwiesen als auch als Futterwiesen genutzt und unterlagen nicht selten einem 2-schürigem Mahdregime (STEBLER 1898). Innerhalb des LPK wird das Schlankseggenried ausführlicher in Band II.6 "Feuchtwiesen" behandelt, da die Gesellschaft mehr in Feuchtwiesen- als in Streuwiesen-Lebensräumen angesiedelt ist.

- **Schnabelseggen-Ried** (CARICETUM ROSTRATAE RÜBEL 1912)

Im Unterschied zu den vorgenannten Großseggen-Gesellschaften hat das Schnabelseggen-Ried sein Schwergewicht in kalkarmen Streuwiesen-Lebensräumen, kann aber gelegentlich durchaus auch an kalkreichen Quellaufstößen, Flutrinnen u. dgl. bestandesbildend auftreten (z.B. in der Ascholdinger Au/Lkr. Bad Tölz).

Typisch ist jedoch das *Caricetum rostratae* als Verlandungsgesellschaft an dystrophen Moorseen, als Besiedler sehr nasser Hochmoorlaggs (z.B. sehr schön an der Westseite des Kläperfilzes an der Wieskirche/Lkr. Weilheim-Schongau ausgebildet) oder verlandender Torfstiche. Die reinen Schnabelseggen-Rieder sind zumeist an nicht waldfähigen MAGNOCARICION-Standorten angesiedelt und bedürfen keiner Pflege. Streugewutzte Bestände mit *Carex rostrata*-Fazies-Bildungen gehören zumeist schon Kleinseggenriedern wie etwa dem Braunseggen-Sumpf (CARICETUM FUSCAE) an.

- **Schneidried-Bestände** (CLADIETUM MARISCI ALLORGE 1922)

Eine im Voralpinen Hügel- und Moorland zerstreut, nördlich dieses Naturraumes sehr selten gewordene und kaum noch im intakten Zustand auftretende Gesellschaft ist das submediterrane verbreitete Schneidried (CLADIETUM MARISCI). Noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts existierten in der

nördlichen Münchener Ebene im Erdinger und im Dachauer Moos riesige Bestände des Schneidrieds (vgl. RUOFF 1922: 160, LUTZ 1938: 136) Der bevorzugte Standort von *Cladium mariscus* sind sehr nasse bis nasse, kalkreiche Standorte, zumeist Torfe, aber auch Mineralböden mit einem sauerstoffhaltigen Wurzelraum, der im Winter nicht gefriert. In Optimal-Ausbildungen des CLADIETUM MARISCI steht das Wasser beständig über Flur; die Mooschicht wird in erster Linie von *Scorpidium scorpioides* gebildet. Das Schneidried ist an mehreren Stellen im Alpenvorland Bayerns die wichtigste Verlandungspflanze kalk-oligotropher Klarwasserseen, meidet jedoch ausgesprochen quellige Stellen, die es zumeist der Knoten-Binse (*Juncus subnodulosus*) überläßt (vgl. VOLLMAR 1947: 65). Als Kontaktvegetation des Schneidrieds findet sich bei gleichbleibend hohen Kalkgehalten landwärts das SCHOENETUM NIGRICANTIS ein, bei abnehmenden Kalkgehalten (z.B. in Schwingdeckenmooren um Toteissen) schließen sich häufig unmittelbar an das CLADIETUM MARISCI Übergangsmoorkomplexe an.

Schneidried-Bestände sind wegen ihres extremen Standortcharakters zumeist natürlich und nicht nutzungsabhängig. Schneidried-Bestände wurden wohl nur ausnahmsweise und nur randlich streugewutzt. Zum Schneidried und des von ihm gebildeten CLADIETUM MARISCI liegt eine umfassende Literatur vor: ZOBRIST (1935: 18ff.), LUTZ (1938: 135ff.), VOLLMAR (1947: 63ff.), LANGER (1958: 356ff.), EICKEJENNE (1960: 475ff.), BRAUN (1968: 27ff.), GÖRS (1975: 103).

#### 1.4.3.5 Übersicht zur Vegetation der Hoch- und Übergangsmoore, der Bruch- und Moorwälder

Offene Hoch- und Übergangsmoorkomplexe sowie Bruch- und Moorwälder kommen häufig in einem engem Kontakt zu Streuwiesen-Lebensgemeinschaften vor. Bei der Erstellung von Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzepten zu Streuwiesen-Lebensräumen müssen diese Moorkomplexe und diese Wälder angemessen berücksichtigt und gewichtet werden. Die Pflanzengemeinschaften dieser Moorkomplexe und dieser Wälder sind für natürliche Moorgebiete charakteristisch und nicht pflegeabhängig. Sie werden daher nachfolgend lediglich übersichtsartig besprochen.

##### A) Hochmoore

Hochmoore kommen in Bayern hauptsächlich im Voralpinen Hügel- und Moorland vor, außerdem in den ostbayerischen Grenzgebirgen und in der Hohen Rhön. Im Alpenvorland und in den ostbayerischen Grenzgebirgen ist das Bergkiefern-Hochmoor der charakteristische Hochmoortyp. Es zeichnet sich durch eine Bestockung mit *Pinus mugo* aus. Im südöstlichen Alpenvorland handelt es bei sich *Pinus mugo* vorwiegend um die niederliegend-aufsteigende Latsche, im mittleren und im östlichen Alpenvorland sowie in den bayerischen Grenzgebirgen um die aufrecht wachsende Spirke. Nach PAUL &

RUOFF (1932: 220) zeichnen sich die Bergkiefern-Hochmoore durch eine vorwiegend exzentrische Wölbung und durch unterschiedlich steile Randgehänge (Lagg meist einseitig) aus. In Hochmooren der Hohen Rhön (z.B. Schwarzes Moor) fehlt die Bergkiefer als Moorgehölz; sie wird dort von der Waldkiefer vertreten. Waldkiefern-Hochmoore gibt es auch an einigen Stellen im nördlichen Alpenvorland, z.B. im Inn-Chiemseevorland und im Salzach-Vorland (Schönramer Filz).

Durch Nutzung nicht oder nur sehr geringfügig beeinflusste Bergkiefern-Hochmoore zeigen eine recht charakteristische Zonation aus dem randlichen Lagg mit Erlen-Fichtenbrüchen, Fichtenmoorwäldern (BAZZANIO-PICEETUM) im Unteren Randgehänge, Rauschbeeren-Bergkiefernmoorwäldern (VACCINIO ULIGINOSI-PINETUM ROTUNDATAE) im Oberen Randgehänge sowie mit Scheidenwollgras-Bergkiefern-Beständen (PINO-SPHAGNETUM) und roten Torfmoosbulten (SPHAGNETUM MAGELLANICI) auf der Hochfläche des Moores.

Offene Hochmoorkomplexe mit richtiggehenden Bult-Schlenkenkomplexen existieren in Bayern nur in Regionen mit Niederschlagsmitteln von über 1200 bis 1300 mm/Jahr, z. B. in der Alpenrandzone mit dem Kläperfilz an der Wieskirche, dem Wildseefilz bei Wildsteig (bde. Lkr. WM), dem Pfrühlmoos bei Eschenlohe und dem Schwarzseefilz (bde. Lkr. GAP) als repräsentativen Beispielen. Die Schlenkenvegetation der Hochmoore setzt sich aus armen Ausbildungen des Schlammseggenriedes (CARICETUM LIMOSAE), des Schnabelseggenriedes (RHYNCHOSPoretum ALBAE) und der SPHAGNUM CUSPIDATUM-Gesellschaft zusammen. Bei niedrigeren Niederschlagsmitteln wie sie im mittleren und im nördlichen Alpenvorland zu verzeichnen sind, enthalten die Hochflächen der Hochmoore dagegen kaum noch Schlenken (Bsp.: Oberoblander Filz nordöstlich von Schongau/Lkr. WM).

Lichte Scheidenwollgras-Bergkiefern-Hochmoorkomplexe und Bult-Schlenkenkomplexe sind natürliche, von der Nutzung unabhängige Erscheinungen. Neben den Torfmoosen, die Hochmoorbildungen verursachen (insbesondere *Sphagnum magellanicum*, in geringerem Umfang auch *Sphagnum rubellum*, *S. fuscum*, *S. angustifolium* und *S. papillosum*), können insbesondere *Eriophorum vaginatum* und *Andromeda polifolia* als recht charakteristische Pflanzenarten der offenen Hochmoore gelten: das Scheidige Wollgras und die Rosmarinheide meiden strikt elektrolytreiche Übergangsmoore und Niedermoores.

## B) Übergangsmoore

Übergangsmoore enthalten die hochmoorbildende Rote Torfmoosgesellschaft (SPHAGNETUM MAGELLANICI, vgl. Kap. 1.4.2.2.1) und unterscheiden sich in ihrer Vegetationsausstattung in erster Linie dadurch von den Niedermoores. Je nach Elektrolytgehalt nähern sich die Übergangsmoorkomplexe oligotrophen Niedermooertypen an oder sie gleichen als Pseudohochmoore bereits stark den Hochmoores.

### B1) Pseudohochmoore

Die Pseudohochmoore entsprechen weitgehend den Hochmoores und unterscheiden sich in der Theorie (vgl. Kap. 1.3.1.3) von diesen durch das Vorhandensein von "Mineralbodenwasserzeigern" (Mbwz.) wie *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium*, *Phragmites australis* in den "ärmsten" Moorbereichen. Die Mbwz. beweisen, daß die Lösung der Vegetationsdecke von der Grundwasserspeisung noch nicht vollständig erfolgt ist und von einem reinen Regenwassermoor noch nicht gesprochen werden kann (vgl. Kap. 1.3.1.3). Die Pseudohochmoore setzen sich aus denselben Pflanzengemeinschaften zusammen wie die Hochmoore; es besteht lediglich der Unterschied, daß diese in minerotraphenten Ausbildungen (also mit Mbwz.) auftreten.

### B2) Braunmoos-Übergangsmoore

Elektrolytreiche, nasse Übergangsmoore zeichnen sich in den Schlenken und schlenkenartigen Vertiefungen durch Braunmoosrasen aus, in denen verschiedene Amblystegiaceen vorherrschen. In den von einem carbonatreichen Grundwasser gespeisten Braunmoos-Übergangsmooren, wie sie in Bayern vor allem im Voralpinen Hügel- und Moorland und in den Alpentälern verbreitet sind, treten Arten der *Drepanocladus revolvens s.l.*- und der *Scorpidium scorpioides*-Gruppe (vgl. Kap. 1.4.2.2.1) hervor. Das Skorpionsmoos bildet mit dem Mittleren Wasserschlauch eine eigene Gesellschaft (SCORPIDIOTRUCULARIETUM). In den bryophytisch sehr reichhaltigen Braunmoos-Übergangsmooren sind darüber hinaus die Arten der *Sphagnum warnstorffii*- und der *Sphagnum obtusum*-Gruppe verbreitet (vgl. jeweils Kap. 1.4.2.2.1).

In den Braunmoos-Übergangsmooren besitzen die Gesellschaften des Verbandes CARICION LASIOPARPAE einen Vorkommensschwerpunkt: hierzu zählen die Gesellschaft der Faden-Segge (CARICETUM LASIOPARPAE), der Draht-Segge (CARICETUM DIANDRAE), der Strickwurzel-Segge (CARICETUM CHORDORRHIZAE) und der seltenen Torf-Segge (CAREX HELEONASTES-Gesellschaft). Die karbonatreichen Braunmoos-Übergangsmoore sind floristisch oft überaus reichhaltig und enthalten sehr selten gewordene, auf Entwässerungen und Eutrophierungen sehr empfindlich reagierende, konkurrenzschwache Reliktpflanzen wie die erwähnte Torf-Segge, das Zierliche Wollgras (*Eriophorum gracile*) oder die Heidelbeer-Weide (*Salix myrtilloides*).

Braunmoos-Übergangsmoore lassen sich im Alpenvorland vor allem in Schwingdeckenmoor-Komplexen beobachten, z.B. im Hohenboigenmoos, dem Nordwestteil des Murnauer Moores, an den Osterseen, in der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte, am Hofstätter See, auch im Umfeld der Toteisen des Allgäus, z.B. am Attlesee und am Elbsee (sw von Kaufbeuren).

### B3) Torfmoos-Übergangsmoore mit *Sphagnum fallax* und Torfmoosen der *Subsecunda*-Sektion

In den Naturräumen mit einem karbonatarmen Grundwasser sind relativ elektrolytreiche Über-

gangsmoore im Schlenkenbereich häufig vorwiegend mit minerotraphenten Torfmoosen bestückt. In Schlenken, in stark vom Grund- oder Hangzugwasser geprägten Schwingdecken herrschen im allgemeinen die Arten der *Sphagnum recurvum*-Gruppe (vgl. Kap. 1.4.2.2.1) vor. Nur wenige Laubmoos-Arten wie *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus exannulatus* erreichen mitunter eine auffällige Deckung. Zu den charakteristischen Seggen-Gesellschaften dieses Übergangsmoor-Typs gehören die Schnabelseggen-Gesellschaft (SPHAGNUM FALLAX-CAREX ROSTRATA-Gesellschaft), Braunseggen-Bestände (CAREX NIGRA-Ges.), im Oberpfälzer Hügelland auch Fadenseggen-Bestände (CARICETUM LASIOCARPAE).

Auch im Alpenvorland und in den Alpen (hier insbesondere im Oberallgäu) kommt dieser Übergangsmoor-typ an nur schwach mit einem carbonatreichen Wasser versorgten Schwingdeckenbereichen, an offenen Hochmoorrändern (entwaldet, aber nicht hydrologisch gestört) vor. Bezeichnend sind verschiedene Torfmoose der Subsecunda-Sektion wie *Sphagnum subsecundum*, *S. platyphyllum* und *S. inundatum*, die - von dem ebenfalls zur Sektion Subsecunda gehörenden *Sphagnum contortum* einmal abgesehen - karbonatreiche Moorstandorte meiden, andererseits aber nicht in die elektrolytarmen Hochmoor- und Pseudohochmoorbereiche vorzustoßen vermögen.

#### B4) Schnabelbinsen-Schlammhärlapp-Übergangsmoor

Auf mineralisch beeinflussten, stark verdichteten (z.B. durch natürliche Entwässerungs- und Erosionsvorgänge) und sekundär wieder vernässten Torfen sind Übergangsmoorkomplexe angesiedelt, die sich durch moosarme bis gänzlich moosfreie Schlenken auszeichnen, in denen die beiden Schnabelbinsen-Arten (*Rhynchospora alba* und *R. fusca*), der Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*) und der Schlamm-Härlapp (*Lycopodiella inundata*) vorherrschen. Die Torfe sind so dicht gelagert, daß sie ohne weiteres betretbar sind und sogar von Fahrzeugen mit geringer Drucklast wie der Pistenraupe, die verschiedentlich bei der Streuwiesenpflege eingesetzt wird (z.B. im Lkr. MB), befahren werden können.

Für das Schnabelbinsen-Sumpfhärlapp-Übergangsmoor sind lediglich flach aufgewölbte, horizontal dafür oft recht ausladende Torfmoos-Bulten charakteristisch, in denen häufig *Sphagnum papillosum* vorherrscht, darüber hinaus auch *Sphagnum tenellum*, bei genügender Mineralstoff-Versorgung *Sphagnum subnitens*, selten (außer im Hochgebirge!) auch *Sphagnum compactum* vorkommen. Das Schnabelbinsen-Sumpfhärlapp-Übergangsmoor ist in Bayern vor allem im südlichen Ammer-Loisach-Hügelland, im Chiemseeraum (Eggstätt-Hemhof, Hofstätter See, Moore südlich des Chiemsees) verbreitet, im Allgäu und im Bayerischen Wald dagegen sehr selten.

### C) Bruch- und Moorwälder, Bruchgebüsche

#### C1) Erlenbruchwälder

Hydrologisch unversehrte Erlenbruchwälder lassen sich von (schwach) entwässerten Erlenbrüchen und den trockeneren Erlen-Eschenwäldern durch das Fehlen von nitrophilen Hochstauden wie *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Chaerophyllum hirsutum* oder *Urtica dioica* unterscheiden, die nur auf ausreichend belüfteten Standorten mit einer gegenüber echten Bruchwald-Standorten erheblich verstärkten N-Mineralisation (vgl. hierzu KLÖTZLI 1969b) gedeihen können. Die Krautschicht der intakten, gewöhnlich mehrere Monate im Jahr überstauten Schwarzerlenbrüche (CARICI ELONGATAE-ALNETUM) wird stattdessen von Großseggen (z.B. *Carex elata*, auch *C. acutiformis*) und verschiedenen Röhricharten wie *Solanum dulcamara*, *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* u. dgl. geprägt. Gegenüber den offenen, unbewaldeten MAGNOCARICION-Beständen wirken die namengebende Walzen-Segge (*Carex elongata*) differenzierend, weniger scharf gilt dies auch für die Sumpfschlangenzwurz (*Calla palustris*), den Sumpfschildfarn (*Thelypteris palustris*) und den Kammfarn (*Dryopteris cristata*), die leichte Beschattung bevorzugen. Im südlichen Alpenvorland ist den Erlenbrüchen regelmäßig die Fichte beigemischt.

Hydrologisch unversehrte Erlenbrüche gehören heute in Bayern zu den ausgesprochen seltenen Lebensgemeinschaften. Sie sind jedenfalls sehr viel seltener als schwach entwässerte, ehemalige Bruchwälder oder als die weniger nassen Erlen-Eschenwälder, denen zumeist Hochstauden beigemischt sind. Erlenbrüche lassen sich nur durch großräumige Sicherung ihres Wasserhaushaltes erhalten. Erbsatzgesellschaften des Erlenbruchs sind nicht etwa Pfeifengras-Streuwiesen oder Kleinseggen-Streuwiesen, wie nicht selten angenommen wird, sondern MAGNOCARICION-Bestände.

Erlenbrüche kommen heute noch in Bayern +/- sehr zerstreut im südlichen Alpenvorland, mit den bedeutendsten Vorkommen zwischen dem Langen Köchel und dem Wiesmahdköchel im Murnauer Moos, sowie im Oberpfälzer Hügelland vor.

#### C2) Birkenbruchwälder

Im Unterschied zu den Erlenbrüchen, die eine natürliche Vegetationsform auf Niedermoorstandorten darstellen, handelt es sich bei den Birkenbruchwäldern in Bayern überwiegend um Sekundärercheinungen (BLECHNUM-BETULA PUBESCENS-Gesellschaft, vgl. SEIBERT 1988: 59 ff.) auf entwässerten Moorstandorten.

Bei der Bewaldung entwässerter Moorstandorte im Rahmen der ungelenteten Sukzession kommen Birken (*Betula pubescens s.str.*, *B. carpathica*) viel stärker zur Geltung als auf unentwässerten Mooren. LUTZ (1959: 66 ff.) lieferte für diese Beobachtung die Begründung: Unentwässerte, jedoch waldfähige Niedermoorstandorte sind vielfach (wie etwa im Voralpinen Hügel- und Moorland) so gut mit Basen versorgt, daß die konkurrenzkräftigere Schwarzerle

waldbildend gedeihen kann. Die Standorte unentwässerter Hoch- und Pseudohochmoore (vgl. Kap. 1.3.1.3) wiederum eignen sich aufgrund ihrer Nährstoff- und Mineralstoffarmut nicht zur Besiedlung mit den Birkenarten. Erst die mit einer Entwässerung verbundene verbesserte Durchlüftung erzeugt über eine Ankerbelung der mikrobiellen Prozesse eine zunehmende Humifizierung und eine Verbesserung der Nährstoffsituation, die nun ausreicht, um den Moorbirken waldbildend die Besiedlung der Hoch- und Pseudohochmoor-Standorte zu gestatten. Birkenbrüche im Voralpinen Hügel- und Moorland stocken fast immer auf entwässerten, früher oft streugennutzten und somit durch den Menschen veränderten Moorstandorten. Durch ungelente Sukzession auf vormaligen Streuwiesenstandorten entstandene Birkenbrüche können deshalb in diesem Naturraum nur mit Vorbehalt als "natürlich" bezeichnet werden.

Natürliche Birkenbrüche (VACCINIO ULIGINOSI-BETULETUM) auf unentwässerten Moorstandorten gibt es in Bayern vor allem im Oberpfälzer Hügelland, wo über Tertiärsand-Standorten die Karbonat-Versorgung über das Grundwasser offenbar zu gering für die Schwarzerle ist, um dort vitale Bruchwälder aufbauen zu können (SEIBERT 1988: 59 ff.)

### C3) Fichtenmoorwälder

Randwald im Unteren Randgehänge von Hochmooren, überwiegend weniger nass als der Erlenbruch, dafür im Oberboden bereits stark an Basen verarmt. Die oft nahezu geschlossene Mooschicht wird überwiegend von azidophilen Arten wie *Hylocomium splendens*, *Bazzania trilobata*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum* sowie von verschiedenen Torfmoosen (*Sphagnum magellanicum*, *S. nemoreum*, *S. girgensohnii*) gebildet. Fichtenmoorwälder (BAZZANIO-PICEETUM) gibt es in Bayern im Voralpinen Hügel- und Moorland, in den Alpentälern und in den ostbayerischen Grenzgebirgen.

### C4) Kiefernmoorwälder

Bergkiefern- und Waldkiefern-Moorwälder bestocken das Randgehänge der Hochmoore und zeichnen sich durch ihren Reichtum an VACCINIUM-Arten wie Rauschbeere, Preiselbeere, und Heidelbeere aus. Die Rauschbeere wird zur Namensgebung herangezogen (VACCINIO ULIGINOSI-PINETUM SILVESTRIS, VACCINIO ULIGINOSI-PINETUM ROTUNDATAE). In der Mooschicht dominieren Torfmoos-Arten des Hochmoores wie *Sphagnum magellanicum* und *S. angustifolium*. Waldkiefern-Moorwälder sind in vergleichsweise tiefergelegenen, sommerwarmen Gegenden anzutreffen (z. B. im Inn-Chiemsee- und im Salzach-Vorland, weiter westlich im Alpenvorland ausgesprochen selten, vgl. KAULE 1974), die in Bayern weitaus häufigeren Bergkiefern-Moorwälder sind für montan-kühle Lagen des Alpenvorlandes und der ostbayerischen Grenzgebirge charakteristisch.

Die Kiefernmoorwälder existieren in hochmoor- und Übergangsmoor-artigen Ausbildungen. Stark

minerotrophe und infolge der Nässe lichte Kiefernmoorwälder können sehr artenreich sein und den Primärstandort von zahlreichen Streuwiesen-Arten wie *Schoenus ferrugineus*, *Primula farinosa*, *Leontodon hispidus*, *Parnassia palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Gentiana asclepidea*, *Allium suaveolens*, *Selinum carvifolia* bilden. Minerotrophe Kiefernmoorwälder beherbergen als Reliktstandort bisweilen Seltenheiten wie *Betula humilis*, *Betula nana*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Saxifraga hirculus* oder die Moose *Meesea triquetra* und *Cinclidium stygium* (vgl. QUINGER 1983/RINGLER, QUINGER & WEBER 1987). Besonders Schwerpunktbereiche für minerotrophe Spirkenfilze stellen das Trauchbergvorfeld, das Murnauer Moos und das Pfrühlmoos dar.

### C5) Weidenbruchgebüsche/Faulbaum-Weidengebüsche

Grauweiden- und Ohrweidengebüsch sowie Faulbaum-Weidengebüsche stocken auf (mäßig) nährstoffreichen bis nährstoffarmen, oft nur nassen Standorten und sind nicht selten auf ehemaligen Ried- und Streuwiesen entwickelt. Wegen ihrer Bedeutung für die Sukzessionsvorgänge auf Streuwiesen-Brachen werden diese Gehölze ausführlich in Kap. 2.2.1.2.1 behandelt.

## 1.5 Tierwelt

(Bearbeitet von M. Bräu)

Die Tiergemeinschaft der Streuwiesen-Lebensräume ist nach der der Kalkmagerrasen die wohl artenreichste aller Graslandbiotope. Darüber hinaus ist sie durch einen sehr hohen Anteil gefährdeter Arten gekennzeichnet und verdient daher bei Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen besondere Aufmerksamkeit.

In diesem Kapitel wird zunächst ein Überblick über die Anpassungen von Tieren an den Lebensraum Streuwiese gegeben (Kap. 1.5.1, S. 94). Anhand einiger Beispiele werden Lebensstrategien charakteristischer Tierarten der Streuwiesen-Lebensräume vorgestellt, deren Kenntnis für die Pflege und Entwicklung von Streuwiesengebieten hilfreich ist.

In Kapitel 1.5.2 (S. 98) "Artenspektren in Streuwiesen-Lebensräumen" werden pflegerelevante Aspekte der Autökologie wertbestimmender Tierarten dargestellt, für die Streuwiesen als Habitate unverzichtbar sind und deren Ansprüche daher bei der Erarbeitung von Pflege- und Entwicklungskonzepten ausreichend berücksichtigt werden müssen. Darüber hinaus werden in knapper Form einige weitere für diesen Lebensraumtyp kennzeichnende Arten (ohne Gefährdung) beschrieben.

Die Darstellung muß sich dabei auf ausgewählte Tiergruppen beschränken (Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, Tagfalter, Heuschrecken, sowie eine Auswahl an weiteren Insektengruppen).

### 1.5.1 Anpassungen von Tieren an Streuwiesen-Lebensräume

In Kapitel 1.3 (S. 25) wurde der besondere Standort, auf dem sich Streuwiesen entwickeln konnten, herausgearbeitet. Einige der Standortfaktoren wirken sich besonders prägend auf die Zusammensetzung der Zoozönose von Streuwiesen-Lebensräumen aus. In Kapitel 1.5.1.1. (S. 94) soll daher zunächst ein kurzer Überblick darüber gegeben werden, in welcher Weise diese Faktoren auf Streuwiesentiere einwirken, und wie sie das Artenspektrum beeinflussen.

Kapitel 1.5.1.2 (S. 95) stellt dar, welche Bedeutung der Vegetation der Streuwiesen-Lebensräume als Bindungsfaktor von Tierarten an diesen Biotoptyp bzw. bestimmte Streuwiesentypen zukommt (nahrungsökologische und strukturelle Qualitäten). Eine wesentliche Voraussetzung für das Vorkommen einer Tierart in Streuwiesen ist die Einpassung der Individualentwicklung in traditionelle Nutzungsformen. Wenngleich die Reaktion von Streuwiesentieren auf Mahd, Beweidung und Brache erst in Kap. 2 eingehend analysiert wird, sollen dennoch bereits in Kap. 1.5.1.3 (S. 98) einige grundlegende, für das Verständnis dieser Reaktionen wichtige Überlegungen vorangestellt werden.

Hervorzuheben ist, daß wohl in den meisten Fällen nicht ein einzelner der genannten Bindungsmechanismen, sondern eine Kombination wirksam ist. Generell ist angesichts der geringen Zeitspanne, seit der Streuwiesen überhaupt existieren, davon auszugehen, daß sich die Streuwiesentiere nicht etwa evolutiv an die hier herrschenden Bedingungen anzupassen vermochten. Vielmehr wirken Standortbedingungen, Nahrungs- und Strukturressourcen sowie die Nutzungsform als "Filter", der nur Tieren die Existenz erlaubte, die bereits über die notwendigen Voraussetzungen verfügten, Streuwiesen erfolgreich zu besiedeln. Die "Primärlebensräume" sind heute nicht mehr in jedem Falle zu benennen (z.B. Großseggensümpfe, Schilfröhricht, Kleinseggenrieder gehölzärmer Quellmoore), doch steht fest, daß das Überleben zahlreicher Tierarten nur noch im "Sekundärlebensraum" Streuwiese zu sichern ist, da sie heute auf diesen Lebensraumtyp weitgehend beschränkt sind bzw. hier ihren Vorkommensschwerpunkt besitzen (s. Kap. 1.9, S. 155).

#### 1.5.1.1 Einfluß des Standorts auf die Zusammensetzung der Zoozönose

##### Wasserhaushalt

Ein die Tier-Artengarnitur sehr stark prägender Faktor ist der Wasserhaushalt der Streuwiesen (siehe Kap. 1.3.2, S. 31), der sich naturgemäß am stärksten auf die im Boden lebende Fauna auswirkt. Der Zusammensetzung der Bodenfauna an Niedermoorstandorten wurde bislang weit weniger Aufmerksamkeit geschenkt, als etwa der von Hoch- und Zwischenmooren (siehe z.B. die Untersuchung der Thekamöbenfauna der Sphagnendecken des Murnauer Moores von GROSPIETSCH 1982). Dies liegt sicher an den im Vergleich zu Niedermoor-

standorten in chemischer und physikalischer Hinsicht sehr viel extremeren Lebensbedingungen, die zahlreiche Arten mit Spezialanpassungen hervorgebracht haben (vgl. BURMEISTER 1980: 21 ff. und 1982).

Die Zusammensetzung der endogäischen (unter der Bodenoberfläche lebenden) und epigäischen (auf der Bodenoberfläche lebenden) Fauna der Streuwiesen ist in Abhängigkeit vom Bodenwasserhaushalt sehr unterschiedlich.

Zu nennen sind zum einen **Überflutungsstreuwiesen**, die als Folge der Schneeschmelze oder von Starkregen stehendes Wasser aufweisen. Streuwiesen in Flußtälern oder Seebecken können regelmäßig überflutet werden; v.a. Kleinseggenrieder in ebener Lage sind während bzw. nach niederschlagsreichen Perioden nicht selten überstaut, zumindest in früheren Zeiten ebenfalls teilweise streugenutzte Großseggenrieder, Schneidbinsen- und Schilfröhrichte oft ganzjährig naß oder periodisch überflutet (vgl. PFADENHAUER 1989). Die Wirkung auf die Zoozönosen hängt vom jahreszeitlichen Auftreten und von der Dauer der Überstauung ab. Bodenbrütende Vogelarten, sogar die überwiegend in Großseggen- und Schneidrieden brütende Bekassine, meiden Bereiche mit langanhaltenden Frühjahrsüberschwemmungen.

Dem mit zunehmender Höhe und Dauer der Wasserbedeckung wachsenden Sauerstoffmangel unterhalb und auf der Bodenoberfläche müssen Tiere, die dauernd oder während bestimmter Entwicklungsstadien in diesen Bereichen leben, begegnen. Sie müssen diesen Ungunfstfaktor entweder tolerieren, oder ihm ausweichen.

Eine **Toleranz** gegenüber zeitweiser Überflutung ihrer Habitate zeigt die Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*), die ihre Eier etwa 3-4 cm tief im Boden oder in der Streu deponiert. Nach INGRISCH (1986a, in GLÜCK & INGRISCH 1989) vermögen auch die in Blattscheiden und markhaltige Pflanzstengel versenkten Eier der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*) eine Überstauung schadlos zu überstehen (dringt z.B. am Federsee in Schilfröhricht am weitesten seewärts vor). Nach den besiedelten Biotopen zu urteilen, gilt dies gleichermaßen für die Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*). Wahrscheinlich sind auch die im Boden abgelegten Eier des Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*) gegenüber vorübergehender Wasserbedeckung ausgesprochen unempfindlich.

Viele typische Arten zeigen eine **Vermeidungsstrategie**: Sie wechseln in höhere, vom Wasser nicht erreichte Vegetationsschichten, wie etwa der Gewöhnliche Scheunenlaufkäfer (*Demetrius monostigma*), der höhere Grashorste aufsucht, oder ziehen sich an die Stammbasis von Gehölzen bzw. unter die Rinde ihrer Stämme und Äste zurück, wie der Röhricht-Glanzlaufkäfer (*Agromum thoreyi*) und viele weitere "Streubodenarten" (siehe Kap. 1.5.2.6, S. 123). Die genannten Arten überwintern hier auch, da sie als wechselwarme Tiere in der kalten Jahreszeit weitgehend immobil sind und damit unfähig,

einer Überflutung oder Überstauung ihrer Lebensräume rechtzeitig auszuweichen (nach DRANGMEISTER 1982 überwintern auch einige niedermoorartige Wanzenarten in trockeneren Kontaktbiotopen). Für die in Streuwiesen vorkommenden Arten von Ameisen-Bläulingen sind im Winterhalbjahr zeitweise wasserbedeckte Bereiche als Lebensraum ungeeignet, da diese von den Ameisenarten, auf deren Nester ihre Larven in dieser Zeit als Aufenthaltsort angewiesen sind (s. Kap. 1.5.2.4, S. 106), gemieden werden. Auch weitere streuwiesentypische Tagfalter, wie etwa der Riedteufel, dessen Raupen noch im Ei in der Streuschicht überwintern und erst im Frühjahr schlüpfen, fehlen naturgemäß in Streuwiesen, die in dieser Zeit über längere Zeit stehendes Wasser aufweisen.

Für ihre nicht mobilen Entwicklungsstadien müssen Insekten "Vorsorge treffen", wenn diese gegenüber Überstauung oder zu großer Nässe empfindlich sind: So können in Naßwiesen keine Wildbienenarten leben, die Bodennester anlegen. Sie weichen in Streuwiesen-Gebieten zur Anlage der Brutzellen auf trockenere Binnenstrukturen bzw. Kontaktbiotope aus (z.B. Anlage von Bodennestern an Dämmen, Nisten in Holzpfosten etc.); einige haben sich auf Schilfhalme als Nistplatz spezialisiert (s. Kap. 1.5.1.2, S. 95).

Auch nicht überflutete oder überstaute, aber v.a. im Winterhalbjahr im Bodenbereich dauernd nasse Streuwiesen, erfordern aufgrund der erhöhten Verpilzungsgefahr spezielle Anpassungen der Wirbellosen.

Andererseits sind Streuwiesen **günstige Lebensräume für hygrophile Arten**, die über keine speziellen Anpassungen gegen Wasserverluste (z.B. verstärkte, transpirationshemmende Chitinpanzer bei Insekten, vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen") verfügen. Gegenüber Austrocknung besonders empfindlich sind nach INGRISCH (1983) die Eier der Sumpfschrecke und des Sumpfgrashüpfers (in geringerem Maße auch die des Warzenbeißers). Die Habitatbindung geht bei diesen Arten mutmaßlich v.a. auf die Ansprüche im Embryonalstadium zurück. Auch das Feuchtigkeitsbedürfnis der Heuschreckenlarven übersteigt i.d.R. das der Imagines, was nach KALTENBACH 1963 (in SCHMIDT & BAUMGARTEN 1974) auf die Gefahr der schnelleren Austrocknung infolge relativ größerer Oberfläche und auf die für den Häutungsvorgang notwendige hohe Luftfeuchtigkeit zurückgeführt werden kann.

Die Imagines zeigen sich i.d.R. weit weniger hygrophil und wandern auch in trockenere Bereiche ein. Diese höhere Trockentoleranz der ausgewachsenen Tiere ist verständlich, da durch die starke Sonneneinstrahlung nicht nur in trockeneren Lebensräumen, sondern auch in niedrigwüchsigen Kleinseggenriedern und Pfeifengras-Streuwiesen mit spät einsetzendem und insgesamt geringem Höhenwachstum im bodennahen Bereich v.a. im Sommer durchaus hohe Temperaturen und zumindest kurzzeitig geringe Luftfeuchtigkeitswerte erreicht werden können.

## Wärmehaushalt

Bedeutsam für die Streuwiesenfauna ist auch der mit dem Bodenwassergehalt gekoppelte Wärmehaushalt von Niedermoorböden. So ist für die Embryonalentwicklung bodenlegender Heuschrecken die aufgenommene Wärmesumme entscheidend. In Bereichen mit dichter und hoher Vegetation können sich daher nur Heuschreckenarten erfolgreich entwickeln, die geringe Ansprüche an diesen Faktor stellen (z.B. der "Langgrasbewohner" Roesels Beißschrecke). Kleinseggenrieder sowie schwach- und niederwüchsige Pfeifengraswiesen mit spätem "Wachstumsstart" weisen dagegen eine reichere Heuschrecken-Fauna auf: Die Bodenoberfläche erhält im Frühjahr eine starke Insolation, so daß die Eier genügend Wärme für eine rasche Entwicklung in den ansonsten "kalten" Niedermooren erhalten (vgl. DETZEL 1991: 327). Interessanterweise weichen auch die beiden niedermoorartigen Reptilien, die Kreuzotter und die Waldeidechse dem Problem der Ei-Entwicklung im Bodenbereich ihrer feucht-kühlen Habitate aus: Beide bringen voll entwickelte Junge zur Welt, die in der Lage sind, aktiv für sie günstig temperierte Bereiche aufzusuchen.

Erforderlich ist für streuwiesenbewohnende Wirbellose auch eine ausreichende Frostresistenz, da in Beckenlagen sogar im Sommer Fröste auftreten können (vgl. Kap. 1.3.4, S. 36). Eine Toleranz gegenüber diesem Faktor ist z.B. vom Warzenbeißer bekannt.

Die Nährstoffversorgung der Böden nimmt nur indirekt über die Vegetationszusammensetzung und -struktur Einfluß auf die Zusammensetzung der Zoözönose.

### 1.5.1.2 Die Bedeutung der Vegetation als Nahrungs- und Strukturressource

#### Nahrungsökologische Bindungen

Besonders die etwas nährstoffreicheren Varianten der Pfeifengras-Streuwiesen weisen aufgrund ihres Artenreichtums eine reiche Fauna pflanzenfressender Wirbelloser auf.

Die Kenntnis der nahrungsökologischen Bindungen ist für eine Abschätzung von Pflegeauswirkungen von hoher Bedeutung, da über die Förderung/Benachteiligung von Pflanzenarten die zugehörigen Phytophagenkomplexe betroffen werden.

Leider ist das Wissen über Nahrungspräferenzen bei vielen Tiergruppen noch sehr lückenhaft. Daher soll in Tab.1/18 (S. 97) nur eine Auswahl gefährdeter, zumindest in Streuwiesen-Lebensräumen eng an eine oder wenige, pflegerrelevante Pflanzenarten gebundener Tierarten vorgestellt werden (weitere Beispiele sind dem Kap. 1.5.2, S. 98 zu entnehmen).

In vielen Fällen dienen nur bestimmte Teile der Pflanzen als Eiablagemedium oder als Nahrung. Besonders bemerkenswert und pflegerrelevant ist der Umstand, daß manche phytophage Streuwiesentiere nur die generativen Teile ihrer Wirtspflanzen zu nutzen vermögen. Sie sind daher darauf angewiesen,

daß in jedem Jahr Futterpflanzen zur Verfügung stehen, die zur Blüten- bzw. Fruchtbildung gelangen (dieser Faktor kann u.U. zum Überlebens-Engpaß für diese Streuwiesentiere werden, siehe Kap. 2). Bekannte Beispiele sind die stark gefährdeten Tagfalter Lungenenzian-Ameisenbläuling (in den Fruchtknoten von *Gentiana pneumonanthe* und *Gentiana asclepiadea*), Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Schwarzbauer Ameisenbläuling (beide in den Blütenköpfchen von *Sanguisorba officinalis*) (siehe Kap. 1.5.2.4, S. 106). Die reifenden Früchte (v.a. die noch milchigen Samen) stellen daneben aber z.B. für zahlreiche Streuwiesen-typische Wanzenarten (*Pachybrachius*-Arten, *Lygaeus saxatilis*, *Eusarcoris aeneus*, *Rhopalus maculatus*, *Cymus*-Arten etc.) zumindest zeitweise das bevorzugte Saugmedium dar; offenbar ist der im Vergleich zum Saft vegetativer Pflanzenorgane hohe Eiweißgehalt insbesondere für die Eibildung dieser Insekten wichtig.

Das Vorkommen geeigneter Nahrungspflanzen ist zwar Grundvoraussetzung für die Habitatwahl phytophager Streuwiesentiere, meist müssen aber zusätzliche Voraussetzungen erfüllt sein (Standort-eigenschaften, Vegetationsstruktur etc.), damit sie Streuwiesen zu besiedeln vermögen (Beispiele in Kap. 1.5.2, S. 98).

#### Bindungen an die Vegetationsstruktur

Die Zusammensetzung der Tierwelt der Streuwiesen variiert je nach ihrer Vegetationsstruktur stark.

Die Struktur des Pflanzenbestandes wirkt sich in mehrfacher Hinsicht auf den Tierartenbestand aus:

- Sie **beeinflusst das Mikroklima** am Boden und in den obersten Bodenschichten sowie in der Krautschicht wesentlich. Auf die Bedeutung der Bodeninsolation für bodenlegende Heuschrecken und das Wärmebedürfnis der Larven und Imagines wurde bereits hingewiesen. Viele Tiere suchen je nach Witterung die Krautschichtbereiche auf, die ihren Mikroklima-Ansprüchen entsprechen.
- Sie ist bedeutsam für den **Nahrungserwerb** räuberischer Tierarten. Insektenfressende Vogelarten können ihre Nahrung in niedrig-lückigen Vegetationsbeständen leichter erbeuten (wichtig z.B. für den Großen Brachvogel); auch Kleinsäuger sind auf deckungsärmeren Flächen leichter zu erbeuten (wichtig z.B. für Weihen-Arten). Radnetzspinnen (z.B. die für Streuwiesen typische Eichenblatt-Radspinne und die Schilfradspinne) benötigen höhere, senkrechte Stengelstrukturen (daher sind für diese z.B. locker mit Schilf durchsetzte Streuwiesen günstiger als dichte Schilfröhrichte).
- Sie ist wichtig für die **Brutplatzwahl** bodenbrütender Vogelarten. So wählen z.B. Wiesenweihe und Sumpfohreule, aber auch die Bekassine bevorzugt halbhohe, deckungsreiche und zugleich gut "überschaubare" Vegetation, wie sie Großseggenrieder bieten, als Bruthabitat. Eine hochwüchsige Vegetationsstruktur, wie sie verschilf-

te Streuwiesenbrachen bieten, ist Voraussetzung für die Nestanlage der Zwergmaus.

- Sie **bietet spezifische Eiablagemöglichkeiten**. Einige Arten sind auf das Vorkommen von Pflanzen angewiesen, die sich durch ihren Aufbau besonders gut als Eiablagemedium eignen. Die beiden Schwertschreckenarten und die Große Goldschrecke benötigen markreiche Stengel in denen die austrocknungsempfindlichen Eier deponiert werden können, bes. geeignet sind solche von *Phragmites*, *Juncus* und dickstengeliger *Carex*-Arten. Sie treten daher - oft auf kleinem Raum - nur in Streuwiesenbereichen mit diesen Stengelstrukturen auf.
- Sie **nimmt Einfluß auf bestimmte Verhaltensweisen**. So zeigen streuwiesenbewohnende Heuschrecken ein Fluchtverhalten, das der jeweils bevorzugten Vegetationsstruktur ideal angepaßt ist (vgl. SCHMIDT & SCHLIMM 1984). Die Schwertschrecken und die Große Goldschrecke sind aufgrund der für die Eiablage benötigten Stengelstrukturen, Roesels Beißschrecke vermutlich aufgrund ihrer Präferenz für Bereiche mit hoher Luftfeuchtigkeit in Streuwiesen an Partien mit dichter, relativ hochwüchsiger Vegetation gebunden, deren hoher Raumwiderstand kaum weite (Flucht-) Sprünge zuläßt. Dementsprechend flüchtet *Metrioptera roeselii* nicht springend, sondern zieht sich in tiefere Bereiche der Krautschicht zurück oder läßt sich fallen. Die anderen genannten Arten springen ebenfalls ungern, sondern pressen sich auf der der Gefahr abgewandten Seite an den Halm und laufen, falls diese "Tarnung" wirkungslos bleibt, rasch den Halm abwärts. Die Präferenz der Falter des Riedgras-Motteneulchens für die selbe Vegetationsstruktur steht mutmaßlich ebenfalls mit dem Verhaltenskomplex "Tarnung/Flucht" in Verbindung. Die Tiere sitzen kopfunter an Halmstrukturen und setzen sich - aufgescheucht - in gleicher Position wieder ab. In niedrigwüchsigen Streuwiesen und Kleinseggenriedern leben dagegen z.B. Sumpfgrashüpfer, Wiesengrashüpfer und Bunter Grashüpfer, sämtlich Arten mit gutem Sprungvermögen und hoher Sprungbereitschaft. Die Kurzflügelige Beißschrecke lebt vielfach in unverschilften Streuwiesen-Jungbrachen; während die oberen Schichten einen geringen Raumwiderstand aufweisen sind die unteren Schichten durch Streufilzbildung schwer "passierbar". *Metrioptera brachyptera* führt bei Gefahr daher zunächst einige kurze, flache Sprünge aus um sich dann rasch in die tiefere, guten Schutz bietende Vegetationsschicht zurückzuziehen. Ob die Präferenz der Sumpfschrecke für locker verschilfte Streuwiesen und schilffreie Pfeifengraswiesen mit (durch kleinräumige Wüchsigkeits-Unterschiede bedingter) "Mosaikstruktur" auch mit dem Fluchtverhalten, oder durch die Nutzung der hochwüchsigen Strukturkomponente als "Singwarte" zu erklären ist, kann nicht entschieden werden. Den übrigen Vegetationsbestand überragende Pflanzen sind z.B. auch für den Warzen-

Tabelle 1/18

**Auswahl gefährdeter, zumindest in Streuwiesen-Lebensräumen eng an eine oder wenige pflegerelevante Pflanzenarten gebundener Tierarten**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <i>Gentiana pneumonanthe</i>   | Maculineaalcon ssp. <i>alcon</i> (Lungenezian-Ameisenbläuling) |
| <i>Gentiana asclepiadea</i>    | Maculineaalcon ssp. <i>alcon</i> (Lungenezian-Ameisenbläuling) |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | Maculinea telejus (Heller Wiesenknopfbläuling)                 |
|                                | Maculinea nausithous (Schwarzblauer Ameisenbläuling)           |
|                                | <i>Monophadnoides punctipes</i> (Blattwespe)                   |
| <i>Succisa pratensis</i>       | Euphydryas aurinia (Abbiß-Scheckenfalter)                      |
|                                | <i>Abia sericea</i> (Blattwespe)                               |
| <i>Molinia caerulea</i>        | Minois dryas (Riedteufel)                                      |
|                                | <i>Amphipoea lucens</i> (Glänzende Stengeleule)                |
| <i>Filipendula ulmaria</i>     | Brenthis ino (Mädesüß-Perlmutterfalter)                        |
|                                | <i>Monophadnoides geniculata</i> (Blattwespe)                  |
|                                | <i>Pachyprotasis antennata</i> (Blattwespe)                    |
| <i>Valeriana officinalis</i>   | Melitaea diamina (Baldrian-Scheckenfalter)                     |
| <i>Lythrum salicaria</i>       | Melitta nigricans (Wildbiene)                                  |
| <i>Carex, Scirpus</i>          | Cyrtorrhinus caricis (Wanze)                                   |
|                                | <i>Selandria sixii</i> (Blattwespe)                            |
| <i>Eriophorum, Carex</i>       | Coenonympha tullia (Moor-Wiesenvögelchen)                      |
|                                | <i>Pachybrachius fracticollis</i> (Wanze)                      |
|                                | <i>Ligyrocoris silvestris</i> (Wanze)                          |
| <i>Carex</i>                   | Deltote uncula (Riedgras-Motteneulchen)                        |
|                                | <i>Pachybrachius luridus</i> (Wanze)                           |
|                                | <i>Brachythops flavens</i> (Blattwespe)                        |
|                                | <i>Brachythops wuestneii</i> (Blattwespe)                      |
| <i>Myosotis palustris</i>      | Dictyla lupuli (Wanze)   |
| <i>Cirsium palustre</i>        | Phopalus maculatus (Wanze)                                     |
|                                | <i>Cheilosia albipila</i> (Weiden-Erzschwebfliege)             |
|                                | <i>Cheilosia fraterna</i> (Breite Erzswebfliege)               |
|                                | <i>Cheilosia grossa</i> (Große Erzswebfliege)                  |
|                                | <i>Cheilosia proxima</i> (Stämmige Erzswebfliege)              |
| <i>Equisetum</i>               | Dolerus yukonensis (Blattwespe)                                |
|                                | <i>Dolerus bimaculatus</i> (Blattwespe)                        |
|                                | <i>Dolerus cothurnatus</i> (Blattwespe)                        |
|                                | <i>Dolerus pratensis</i> (Blattwespe)                          |
|                                | <i>Dolerus germanicus</i> (Blattwespe)                         |
|                                | <i>Dolerus gessneri</i> (Blattwespe)                           |
|                                | <i>Dolerus pratorum</i> (Blattwespe)                           |
| <i>Juncus</i>                  | Coenobia rufa (Rötliche Binsenstengeleule)                     |
|                                | <i>Eutomostehus luteinervis</i> (Blattwespe)                   |
|                                | Dolerus madidus (Blattwespe)                                   |
| <i>Serratula tinctoria</i>     | Acosmetica caliginosa (Scharteneule)                           |
| <i>Lotus</i>                   | Zygaena trifolii (Klee-Widderchen)                             |
| <i>Phragmites communis</i>     | Arenostola phragmitidis (Schilfdickicht-Halmeule)              |
|                                | <i>Phragmataecia castanae</i> (Schilfrohrbohrer)               |
|                                | <i>Cilodes maritimus</i> (Schmalflügelige Schilfeule)          |
|                                | <i>Archanara geminipunctata</i> (Zweipunkt-Schilfeule)         |
|                                | <i>Mythimna straminea</i> (Rötlichgelbe Schilfrohreule)        |

beißen eine für den Werbegesang der Männchen wichtige Habitatstruktur.

Diese wenigen Beispiele der Präferenz bestimmter Vegetationsstrukturen und der möglichen Ursachen mögen genügen, um einen Eindruck von der Bedeutung pflegebedingter Strukturveränderungen des Pflanzenbestandes für die Streuwiesenfauna zu vermitteln.

### 1.5.1.3 Einpassung des Lebenszyklusses von Streuwiesentieren in den Nutzungs- bzw. Pflegerhythmus

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Wiesenmäh eine zu junge Nutzungsform darstellt, als daß eine Anpassung des Entwicklungszyklusses von Tieren hätte erfolgen können. Die traditionell späte oder jahreweise ausgesetzte Mäh von Streuwiesen-Lebensräumen ermöglicht das Überleben auch solcher Tierarten, die ihre Entwicklung erst spät im Jahr vollenden. So kommt z.B. auch MEINEKE (1982) zu dem sicher auch für andere Tiergruppen gültigen Schluß, daß für viele an Streuwiesen gebundene Schmetterlingsarten nicht der Faktor Feuchte für die Biotopbindung ausschlaggebend ist, sondern die Extensivnutzung als höchstens einschürige Wiese. Die im Wirtschaftsgrünland mittlerer Standorte frühe Mäh setzt einen "Filter", den nur relativ wenige (oft bivoltine) Arten "passieren" können. Bezeichnend ist, daß viele Streuwiesenarten auf mageren Wiesen sowohl auf Kalkmagerrasen- als auch auf Niedermoorstandorten, nicht aber auf Fettwiesen vorkommen (vgl. BLAB 1986a: 115). Dabei wechselt vielfach die Nahrungspflanze, manchmal zeigen die Arten sogar schon eine subspezifische Differenzierung. Beispiele sind etwa der Abbiß-Schneckenfalter, der Riedteufel, das Rostbraune Wiesenvögelchen oder das Klee-Widderchen, sowie die Enzian-Bläulinge *Maculinea alcon ssp. alcon* (Steuwiesen) und *Maculinea alcon ssp. rebeli* (Kalkmagerrasen). Die Wirkung unterschiedlicher Nutzungsformen von Streuwiesen auf das Vorkommen von Streuwiesentieren ist Gegenstand des Kap. 2.

#### Darstellungsweise

- Angaben zur Verbreitung in Bayern: Zur Dokumentation der Gefährdungssituation werden Angaben zur aktuellen Verbreitungssituation in Bayern gemacht. Diesem Zweck dient die rein nachrichtliche Übernahme der landkreisbezogenen Daten der Artenschutz-Datenbank des Bayerischen LfU und der in den bereits fertiggestellten Bänden des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms verarbeiteten Daten zur Verbreitungssituation bei einigen Arten, die in Bayern keine einigermaßen zusammenhängende Verbreitung zeigen. Soweit uns aktuellere bzw. zusätzliche Daten zur Verfügung standen, sind sie unter "Verbreitung in Bayern" berücksichtigt. Bei den meisten Arten und Tiergruppen fehlen neuere zusammenfassende Veröffentlichungen zur Verbreitung in Bayern. Eine Zusammenstellung der in der Literatur weit verstreuten aktuellen Artnachweise war im Bearbei-

tungsrahmen nur bruchstückhaft und bei wenigen Tiergruppen möglich, und kann daher kein vollständiges Bild zeichnen.

In den Verbreitungsübersichten sind die Landkreise durch KFZ-Kennzeichen abgekürzt; aus Literaturquellen stammende Angaben des ABSP sind mit (L) gekennzeichnet. Entsprechend den Listen landkreisbedeutsamer Arten im ABSP ist die Anzahl der Fundorte der Art im Landkreis und das Jahr des letzten Nachweises aufgeführt. Deutlich erkennbare Verbreitungsschwerpunkte einer Art sind durch Unterstreichungen markiert. Tab.1/19, S. 99 listet die Landkreisebände des ABSP auf, die zur Einarbeitung bis 1992 zur Verfügung standen.

- Angaben zu Habitatbindung und Autökologie: Die Darstellung der Arten umfaßt weiterhin alle Daten zu Lebensweise und Habitatansprüchen der betreffenden Arten, soweit sie zur Abschätzung von Pflegeauswirkungen als relevant erachtet wurden und im zur Verfügung stehenden Bearbeitungsrahmen zusammengestellt werden konnten. Das bedeutet selbstverständlich auch, daß mit wachsendem Wissensstand über Habitat- und Pflegeansprüche Anpassungen der Aussagen zur Pflege erforderlich werden können! Bei den Angaben zur Phänologie der Arten und ihrer Entwicklungsstadien können nur Richtwerte angegeben werden; entsprechend dem Witterungsverlauf und regionalen Unterschieden können starke Abweichungen auftreten. Monatsangaben sind abgekürzt:

1= Januar                      12= Dezember  
A= Monatsanfang            M= Monatsmitte  
E= Monatsende

### 1.5.2 Artenspektren in Streuwiesen-Lebensräumen

Die im Bereich der Tierwelt z.T. fließenden Übergänge zur Fauna der Feuchtwiesen wurden bereits angesprochen. Da bei der Pflege und Entwicklung von Streuwiesen immer der gesamte Lebensraumkomplex im Mittelpunkt stehen muß, erscheint es notwendig, in diesem Kapitel nicht nur Tierarten zu berücksichtigen, die in Streuwiesen sämtliche Lebensfunktionen abwickeln können (dies ist ohnehin die Minderheit!).

Vielmehr sollen auch Arten mit einbezogen werden, für die Streuwiesen als - essentielle - Teilhabitate dienen, oder deren Lebensräume meist direkt in Streuwiesen-Komplexe (funktional) eingebunden bzw. (räumlich) eingebettet sind.

Eine umfassende und auch nur einigermaßen vollständige Darstellung der Tierwelt bayerischer Streuwiesen ist im vorgegebenen Rahmen nicht möglich, daher werden bei einigen ausgewählten Tiergruppen alle Streuwiesen-Lebensräume bewohnenden Arten zumindest kurz charakterisiert (Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, Tagfalter und Heuschrecken). Aus einigen weiteren Tiergruppen werden nur schlaglichtartig wenige Arten herausgegrif-

Tabelle 1/19

**ABSP- Landkreisbände, die bei der Grobcharakterisierung der Verbreitung in Bayern berücksichtigt werden konnten.**

|     |                        |   |     |                                   |   |
|-----|------------------------|---|-----|-----------------------------------|---|
| A   | Augsburg               | V | LAU | Nürnberger Land                   | K |
| AB  | Aschaffenburg          | K | LI  | Lindau (Bodensee)                 | V |
| AIC | Aichach-Friedberg      | K | LIF | Lichtenfels                       | K |
| AN  | Ansbach                | K | LL  | Landsberg a. Lech                 | K |
| AÖ  | Altötting              | K | M   | München                           | K |
| AS  | Amberg-Sulzbach        | V | MB  | Miesbach                          | K |
| BA  | Bamberg                | K | MIL | Miltenberg                        | V |
| BGL | Berchtesgadener Land   | K | MN  | Unterallgäu                       | V |
| BT  | Bayreuth               | V | MSP | Main-Spessart-Kreis               | K |
| CHA | Cham                   | V | MÜ  | Mühldorf a. Inn                   | K |
| CO  | Coburg                 | K | N   | Nürnberg                          | K |
| DAH | Dachau                 | K | ND  | Neuburg-Schrobenhausen            | V |
| DEG | Deggendorf             | K | NEA | Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim | K |
| DGF | Dingolfing-Landau      | V | NES | Rhön-Grabfeld                     | K |
| DLG | Dillingen a.d. Donau   | K | NEW | Neustadt a.d. Waldnaab            | K |
| DON | Donau-Ries             | K | NM  | Neumarkt in der Oberpfalz         | K |
| EBE | Ebersberg              | V | OA  | Oberallgäu                        | K |
| ED  | Erding                 | V | OAL | Ostallgäu                         | V |
| EI  | Eichstätt              | K | PA  | Passau                            | K |
| ER  | Erlangen               | K | PAF | Pfaffenhofen a.d. Ilm             | K |
| ERH | Erlangen-Höchstadt     | V | PAN | Rottal-Inn                        | K |
| FFB | Fürstenfeldbruck       | V | R   | Regensburg                        | V |
| FO  | Forchheim              | K | REG | Regen                             | K |
| FRG | Freyung-Grafenau       | V | RH  | Roth b. Nürnberg                  | K |
| FS  | Freising               | V | RO  | Rosenheim                         | K |
| FÜ  | Fürth                  | V | SAD | Schwandorf                        | K |
| GAP | Garmisch-Partenkirchen | K | SR  | Straubing, Straubing-Bogen        | K |
| GZ  | Günzburg               | K | STA | Starnberg                         | V |
| HAS | Haßberge               | V | SW  | Schweinfurt                       | K |
| HO  | Hof                    | K | TIR | Tirschenreuth                     | K |
| IN  | Ingolstadt             | K | TÖL | Bad Tölz - Wolfratshausen         | K |
| KC  | Kronach                | V | TS  | Traunstein                        | K |
| KEH | Kelheim                | V | WEN | Weiden i.d. Oberpfalz             | K |
| KG  | Bad Kissingen          | K | WM  | Weilheim-Schongau                 | K |
| KT  | Kitzingen              | K | WÜ  | Würzburg                          | V |
| KU  | Kulmbach               | K | WUG | Weißenburg-Gunzenhausen           | K |
| LA  | Landshut               | V | WUN | Wunsiedel i. Fichtelgebirge       | V |

V: Vollständiger Landkreisband lag zum Bearbeitungszeitpunkt vor und wurde eingearbeitet.

K: Kurzband lag vor (Stand 1992); Nachweise der Datenbank des Bayerischen Landesamtes f. Umweltschutz wurden angegeben.

fen, für die Streuwiesen besonders wichtige Habitate darstellen und solche, aus deren Ansprüchen sich wichtige Hinweise für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ergeben.

### 1.5.2.1 Säugetiere

Übersicht über die im folgenden behandelten Säugetiere:

Sumpfspitzmaus (S. 100)

Zwergmaus (S. 100)

Wasserspitzmaus (S. 100)

- **Sumpfspitzmaus**  
(*Neomys anomalus* CABRERA, 1907)  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 2**

Die Sumpfspitzmaus kommt in Bayern schwerpunktmäßig in den Alpen und Mittelgebirgen vor. Sie lebt v.a. in den Uferregionen von Gewässern, ist aber nicht auf offenes Wasser angewiesen und bewohnt auch Streu- und Feuchtwiesen.

- **Zwergmaus**  
(*Micromys minutus* PALLAS, 1771)  
**RL BRD: - ; RL Bayern: 3**

Die Zwergmaus lebt im "Halmwald" (CORBET & OVENDEN 1982) feuchter Wiesen mit hochstengeligen Gräsern und Stauden, Seggen- und Landreitgrasbeständen, im landwärtigen Teil von Schilfgürteln und in verschilften Streuwiesen. Sie ist ein spezialisierter Halmkletterer, deren Zehenstellung ein rasches Klettern an nicht über 7 mm dicken Stengeln ermöglicht. Das Nest wird im Sommer in halber Höhe zwischen senkrecht stehenden Stengeln aufgehängt. Die Nahrung besteht aus Samen der Hochgraszone und hier lebenden Insekten. Im Winter sucht sie in Erdlöchern und Schilfhaufen Zuflucht. Beim Vorkommen der Zwergmaus in verschilften Streuwiesen ist ein radikales Abmähen des Schilfes als Regenerationspflege problematisch. Günstig ist es in diesem Falle nur Teilbereiche im Rotationsverfahren zu mähen und einen Teil des Mähgutes am Rand liegenzulassen (Winterquartier).

- **Wasserspitzmaus**  
(*Neomys fodiens* PENNANT, 1771)  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 4R**

Die Wasserspitzmaus besiedelt deckungsreiche Uferabschnitte an stehenden wie fließenden Gewässern. In Streuwiesenlebensräumen tritt sie an Gräben auf (Nahrungssuche vorwiegend im Wasser). Im Gegensatz zur Sumpfspitzmaus ist sie auf das Vorhandensein offener Wasserstellen angewiesen. Günstig für die Art ist, wenn bei der Streuwiesenmahd jahr- und abschnittsweise Stauden oder Röhrichtsäume im Kontaktbereich zu Gräben von der Mahd ausgespart bleiben. Im gleichen Lebensraum ist auch die weit verbreitete und unspezialisierte Hauspitzmaus (*Crocidura russula*) gelegentlich anzutreffen.

Wichtiger Habitatbestandteil sind Streuwiesen für die **Erdmaus** (*Microtus agrestis*; nicht gefährdet). Sie bevorzugt feuchte (grundwasserbeeinflusste) und kalte Standorte mit dichter Krautschicht, wie Uferländer, Seggenrieder, Feuchtwiesenbrachen. Die Nahrung besteht fast ausschließlich aus Gräsern. Sie benutzt unterirdische Röhren und oberirdische Laufgänge. Aufgrund der gelegentlich auftretenden starken Vermehrungsschübe (in mehrjährigen Zyklen) bilden Erdmäuse eine wichtige Nahrungsquelle für Greifvögel wie die Sumpfohreule. Außerdem gehören Streuwiesen zu den von der **Waldspitzmaus** (*Sorex araneus*) besiedelten Biotoptypen, einer ungefährdeten Art mit weitem Biotopspektrum (v.a. offene Bereiche mit hoher Luft- und Bodenfeuchtigkeit). Dies gilt auch für die **Zwergspitzmaus** (*Sorex minutus*), die seltener als die Waldspitzmaus ist, mit der sie oft zusammen auftritt (Vorkommensschwerpunkt nach LEIBL (1988) feuchte bis moorige Standorte mit dichtem Bodenbewuchs; nicht gefährdet). Vielfach ist auch die **Schermaus** (*Arvicola terrestris*) v.a. in mit Gräben durchzogenen Streu- und Feuchtwiesen-Komplexen vertreten (Primärbiotop sind nach GILLANDT & MARTENS 1985 v.a. Ufer und grundwasserbeeinflusste Standorte).

Streuweisen-Komplexe werden aufgrund ihres großen Insektenangebots von einigen gefährdeten **Fledermäusen** in den **Jagdlebensraum** mit einbezogen, vor allem von der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*; RL Bayern 1), der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandti*; RL Bayern 2), dem Abendsegler (*Nyctalus noctula*; RL Bayern 3) und der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*; RL Bayern 4R).

### 1.5.2.2 Vögel

Der Aktionsraum der meisten Streuwiesen bewohnenden Vogelarten schließt angrenzende Feuchtwiesenbereiche mit ein (z.B. als Nahrungshabitate). Auf die Schwierigkeit der Abgrenzung der Avifauna dieser beiden Lebensräume gegeneinander wurde bereits im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" eingegangen. Gleichwohl ergeben sich aus den Ansprüchen der im folgenden behandelten Vogelarten wichtige Konsequenzen für die Pflege von Streuwiesen bzw. für die Entwicklung und Gestaltung ihres Umfeldes, auch wenn einigen Arten im Hinblick auf die Konsequenzen für die Feuchtwiesenpflege im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" ebenfalls eine Darstellung gewidmet wurde (unter anderem Blickwinkel).

In dicht verschilften Streuwiesen (insbesondere im Anschluß an Schilfgürtel von Verlandungszonierungen) können auch typische "Röhrichtarten" vorkommen. Die pflegerelevanten Aspekte der Aut-ökologie dieser Vogelarten (z.B. Rohrammer, Drosselrohrsänger, Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger, Feldschwirl) stehen jedoch im LPK-Band II.7 "Teiche" im Mittelpunkt der Betrachtung.

Übersicht über die im folgenden behandelten Vogelarten:

Wachtelkönig (S. 101)  
 Braunkehlchen (S. 101)  
 Bekassine (S. 102)  
 Wiesenpieper (S. 102)  
 Schilfrohrsänger (S. 102)  
 Sumpfroheule (S. 103)  
 Wiesenweihe (S. 103)  
 Großer Brachvogel (S. 104)  
 Raubwürger (S. 105)

- **Wachtelkönig (*Crex crex* L., 1758)**  
**RL BRD: 2; RL Bayern: 1**

#### Verbreitung in Bayern:

Obwohl der bayerische Brutbestand jährlich schwankt (v.a. in Abhängigkeit von Verlusten in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten), ist ein Rückgang unübersehbar. Während die ursprünglichen Vorkommensschwerpunkte Feuchtwiesenlandschaften größerer Flußtäler und Niedermoorgebiete tieferer Lagen bildeten, ist der Wachtelkönig heute stark auf Streuwiesenkomplexe (incl. Brachestadien) des Mittelgebirgsbereiches und v.a. des Alpenvorlandes zurückgedrängt. Das bedeutendste aktuelle Vorkommen von *Crex crex* liegt im Bereich des Murnauer Moores (1988 noch 47 rufende Männchen nach BEZZEL 1989).

#### Autökologie:

Der Wachtelkönig besiedelt üppige, höherwüchsige, frische bis feuchte Wiesen, solange sie nur extensiv bewirtschaftet werden. Geeignet sind einschürige, frühestens Anfang August gemähte Feuchtwiesen und junge Brachestadien derselben (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), aber auch Streuwiesen, die heute zentrale Lebensräume darstellen. Ausgesprochen nasse oder während der Brutzeit flach überschwemmte Streuwiesen werden dabei jedoch weitgehend gemieden.

Niedrigwüchsige Streuwiesen und Kleinseggenrieder sind nur nutzbar, wenn Gebüsche eingestreut sind, da sie nur dann dem ausgeprägten Deckungsbedürfnis der Art genügen. Dichte Röhrichtbestände und fortgeschrittene Streuwiesen-Brachestadien sind für den Wachtelkönig ebenfalls ungünstig. Ideale Habitate sind staudenreiche Pfeifengraswiesen mit locker eingestreuten Gebüschinseln. Weitere Informationen siehe Kap. 1.5.1.2.5 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen".

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Dem Wachtelkönig kommt eine der traditionellen Bewirtschaftung entsprechende Pflege von Streuwiesenkomplexen entgegen: Auf einzelnen Parzellen nur unregelmäßig vorgenommene Herbstmahd (nach dem Flüggewerden der Jungen Ende August/Anfang September), die das Aufkommen eingestreuter Gebüschinseln erlaubt, aber ein Fortschreiten der Sukzession verhindert. Radikale Entbuschungseinsätze im Rahmen einer Streuwiesen-Regenerationspflege wirken sich auf die Wachtelkönig-Brutbestände negativ aus (keine Revierbesetzung im Folgejahr), wenn nicht im ausreichenden Maße Ausweichflächen vorhanden sind.

- **Braunkehlchen (*Saxicola rubetra* L., 1758)**  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

1987 wurde der gesamte bayerische Brutbestand noch auf maximal 5.000 Paare geschätzt. Nachdem im Zuge der Grünlandintensivierung zunächst mäßig feuchte Wiesen vom Braunkehlchen geräumt werden mußten, ist das Braunkehlchen inzwischen auch aus tiefergelegenen Feuchtwiesen-Gebieten und aus großen Bereichen randalpiner Talböden verdrängt und besitzt letzte Bastionen nur noch in den Streu- und Feuchtwiesenkomplexen der höheren Mittelgebirgslagen und des Alpenrandes. Selbst hier ist der Rückgang jedoch z.T. dramatisch: Während z.B. im Murnauer Moos 1977 noch 240-250 Paare brüteten, waren es 1980 nur noch 170-180. Dies ist insbesondere auf den Rückgang von besiedelbaren Feuchtwiesen zurückzuführen. Durch Verbrachung und Grünlandintensivierung wird jedoch auch der andere Schwerpunktlebensraum - Streuwiesen-Komplexe - immer enger. Das Braunkehlchen ist ein klassischer Extensivnutzungs-Indikator unserer Landschaft (vgl. SOTHMANN 1989).

#### Autökologie:

*Saxicola rubetra* ist in Bayern ein Charaktervogel von Streuwiesen und extensiv genutzten Feuchtwiesen mit überwiegend niedriger, aber durch eingestreute Hochstauden (Doldenblütler, Disteln, Schilfinseln, Gehölze etc.) heterogener Krautschicht sowie feuchter Brachen mit vergleichbarer Habitatstruktur. Gedüngte zwei- bis dreischürige Wirtschaftswiesen werden dagegen aufgrund ihrer zu einförmig hohen und dichten Vegetation weitgehend gemieden (siehe Kap. 1.5.1.2.7 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

Sperrige, hohe, vorjährige Staudenstengel, locker eingestreutes Schilf, Einzelbüsche, Zaunpfähle etc. als eingestreuete Vertikalstrukturen sind deshalb ein essentieller Bestandteil der Reviere, weil Braunkehlchen diese Strukturen als Sitzwarten zum Nahrungserwerb (Insektenfang im Flug vom "Ansitz" aus) und zur Reviermarkierung benötigen. Die Nestanlage erfolgt am Boden, meist in Mulden, die gegen Sicht von oben durch höhere Bodenvegetation oder einen Busch geschützt ist. Die Jungvögel werden zwischen Mitte Juni und Ende Juli flugfähig.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Ebenso wie Aufforstungen können verbuschende Streuwiesen nur während einer kurzen Phase besiedelt werden, in der sie eine günstige Habitatstruktur aufweisen (siehe oben); entwickeln sich geschlossene Gehölzbestände (in Streuwiesenbrachen Weiden- oder Faulbaumgebüsche), werden sie als Lebensraum für Braunkehlchen wertlos. Streuwiesen- (und Feuchtwiesen-) Jungbrachen weisen oft die gewünschten Strukturmerkmale auf und zählen zu den bevorzugten Lebensräumen, ältere, stark verschilfte Brachen oder verfilzte Hochstaudenfluren werden dagegen gemieden. Dem Braunkehlchen kommt ein gewisser Anteil unregelmäßig (mit ein- bis mehrjäh-

riger Brachephase) gepflegter Streuwiesenflächen innerhalb größerer Streuwiesen-Komplexe daher sehr zugute.

- **Bekassine (*Gallinago gallinago* L., 1758)**  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

Die in ganz Mitteleuropa im Bestand stark rückläufige Bekassine ist auch in Bayern aus vielen Gebieten völlig verschwunden, im Donauried und im unteren Isartal sowie im Erdinger Moos ist sie nur noch mit wenigen Brutpaaren vertreten. Etwas günstiger stellt sich die Situation noch in den höheren Mittelgebirgslagen und in den großen Mooren des Alpenvorlandes dar (z.B. im Murnauer Moos).

#### Autökologie:

Die Bekassine brütet in weitgehend ebenem, dauerfeuchten oder nassen Gelände mit einer Bodenvegetation, die bereits im Frühjahr hoch genug ist, um dem am Boden sitzenden Vogel ausreichend Deckung zu bieten. Diese Voraussetzung erfüllen Pfeifengras-Streuwiesen nicht, da der Bestandsbildner *Molinia caerulea* spät austreibt und erst im Spätsommer eine entsprechende Höhe aufweist.

Als Bruthabitate bevorzugt *Gallinago gallinago* daher Großseggenrieder und andere strukturell ähnliche Vegetationstypen mit zur Brutzeit hoher Bodenfeuchtigkeit, z.B. Schneidriede. Weitere Brutvorkommen liegen v.a. in extensiv bewirtschafteten CALTHION-Wiesen (vgl. Kap. 1.5.1.2.6 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

Da die Vegetation andererseits eine bestimmte Höhe nicht überschreiten darf, werden stärker verschilfte Flächen und Gebiete mit nennenswertem Anteil an höheren Büschen oder Bäumen gemieden. Bei insgesamt der Sumpfohreule und der Wiesenweihe vergleichbaren Ansprüchen (siehe unten) an die Struktur des Lebensraumes ist hohe Bodenfeuchte für die Bekassine jedoch von weit höherer Bedeutung (sie liebt zum Beginn der Brutzeit feuchten Boden, Bereiche mit langanhaltenden Frühjahrsüberschwemmungen werden dagegen nach SCHMIDT 1989 gemieden). An die Ausdehnung ihres Lebensraumes stellt sie dagegen relativ bescheidene Ansprüche: Für ein Brutpaar können bereits 1500 m<sup>2</sup> genügen (GREINER 1967 in WÜST 1990: 623). Brut- und Nahrungshabitate sind nicht immer identisch, liegen jedoch eng benachbart (SCHMIDT 1989).

Jungvögel werden ab Beginn der zweiten Junidekade bis spätestens Ende der zweiten Julidekade flügge. Als Nahrung dienen v.a. Kleintiere der oberen Bodenschichten.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Siehe Sumpfohreule und Wiesenweihe.

- **Wiesenpieper (*Anthus pratensis* L., 1758)**  
**RL BRD: - ; RL Bayern: 3**

#### Verbreitung in Bayern:

In jüngerer Zeit brütet der Wiesenpieper vor allem in den Mooren und Feuchtwiesen des Voralpinen

Hügellandes und in Resten auch im mittleren und nördlichen Alpenvorland sowie im Donauraum. In Nordbayern beschränken sich die Brutvorkommen auf Wiesenlandschaften Mittelfrankens und der Oberpfalz sowie die höhergelegenen Moore Unter- und Oberfrankens (BEZZEL, LECHNER & RANFTL 1980 in WÜST 1986: 982).

#### Autökologie:

Bei uns sind v.a. Streuwiesen und Feuchtwiesen (vgl. Kap. 1.5.1.2.8 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), bis hin zu feuchtem oder wechselfeuchtem Wirtschaftsgrünland auf ehemaligen Moorböden und im Auenbereich von Flüssen als Bruthabitate geeignet, außerdem intakte wie auch infolge von Entwässerungseinflüssen verheidete Hochmoorbereiche. In stark kultivierten Niedermoorlandschaften sind die Bruten auf Grabenränder konzentriert.

Die geeignete Habitatausstattung von Brutplätzen in Streuwiesenkomplexen sei am Beispiel der "Mertinger Höll" im Donauried charakterisiert, einem wechselfeuchten Flachmoor mit sommerlicher oberflächlicher Austrocknung:

*Anthus pratensis* brütete hier in Großseggenriedern und Pfeifengrasbeständen mit eingestreuten Seggenfazies. Schilf fehlte weitgehend. Das Vordringen von Weiden-Faulbaum-Gebüsch führte bereits ab 1966 zu einer starken Einengung des Brutraumes und zu einem Absinken der Brutpaarzahlen von ursprünglich 10 auf 2-4 Brutpaare. In dem einst bedeutenden Brutgebiet ist das Wiesenpieper-Vorkommen seit 1980 vermutlich erloschen.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Während die Wiesenpieper-Bruthabitate in Hochmoorbereichen keiner Pflege bedürfen (und deshalb weniger rasch im Schwinden begriffen sind), ist die Erhaltung von Brutvorkommen in Streuwiesen-Komplexen nur durch eine mehr oder weniger regelmäßige Mahd zu gewährleisten, die stärkere Gebüschsukzession und Verschilfung verhindert. Wird im Rahmen einer Streuwiesen-Regenerationspflege eine Entbuschung vorgenommen, schadet es dem Wiesenpieper nicht, wenn einzelne Büsche oder Buschgruppen stehengelassen werden.

- **Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus* L., 1758)**  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 3**

#### Verbreitung in Bayern:

Der Schilfrohrsänger ist von allen Rohrsänger-Arten in den wenigsten Rasterfeldern der bayerischen Brutvogel-Rasterkartierung nachgewiesen (NITSCHE & PLACHTER 1987: 182). Die bayerischen Schilfrohrsänger-Brutbestände zeigen trotz großer lokaler Bestandsschwankungen bzw. vorübergehender Zunahmen insgesamt einen Rückgang (z.B. im Rötelseegebiet/Lkr. CHA nach LIPSKY 1992 mdl.).

#### Autökologie:

*Acrocephalus schoenobaenus* bevorzugt im Gegensatz zu Drossel- und Teichrohrsänger, die nur in im Wasser stehenden Schilfbeständen brüten, die landseitigen Abschnitte von Verlandungszonen und ist

auch nicht auf Schilf-Reinbestände angewiesen. Vielmehr brütet er v.a. in mit Schilf und Weiden durchsetzten Großseggenriedern (Übergangszonen zwischen Röhrichtgürtel und Großseggenriedern im Verlandungsgürtel von Seen) und in verschilften Streuwiesen.

Wesentlich sind nach HÖLZINGER (1987b: 1216) höhere vertikale Strukturen, v.a. Schilf in nicht zu dichten Beständen, über einer Schicht niedriger vertikaler und/oder horizontaler Strukturen wie z.B. Seggen.

Die Hauptnahrung stellen Insekten (v.a. DIPTERA, MECOPTERA) und Spinnen dar.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Bei Pflegemaßnahmen, die zur Regeneration verschilfter Streuwiesen im Kontaktbereich zur Schilfzone von Verlandungsbereichen notwendig werden, die Schilfrohrsänger-Brutvorkommen aufweisen, können Beeinträchtigungen durch Anwendung von Rotationssystemen vermieden werden (Beschränkung auf jahr- und abschnittsweise Mahd).

#### **Nur noch in wenigen Gebieten und z.T. unregelmäßig brüten Sumpfohreule, Wiesenweihe, Großer Brachvogel und Raubwürger in bayerischen Streuwiesen-Lebensraumkomplexen:**

- **Sumpfohreule**  
(*Asio flammeus* PONTOP., 1763)  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 1**

#### **Verbreitung in Bayern:**

Die Brutvorkommen sind auf traditionelle Brutgebiete im schwäbischen Donaunraum und im Ries konzentriert; unregelmäßig brütet die Sumpfohreule darüber hinaus auch im Voralpenraum (Ammerseegebiet, Loisach-Kochelseemoore).

#### **Autökologie:**

Die Sumpfohreule ist ein Charaktervogel der Tundren- und borealen Zone. Da die Wühlmauspulationen Nordeuropas und Asiens aber periodisch nach Gradationen (kurzfristigen Massenvermehrungen) etwa alle drei bis vier Jahre schlagartig zusammenbrechen, sind die Sumpfohreulen zum Abwandern in andere Gebiete gezwungen, in denen ein ausreichendes Angebot an Kleinsäugetieren zur Verfügung steht.

Als solche Ausweich-Brutgebiete kommen nur weite, gut überschaubare Landschaftsräume in Frage. Meist werden Gebiete gewählt, die ausgedehnte Großseggenbestände aufweisen, die *Asio flammeus* die bevorzugte halbhohe und deckungsreiche Vegetationsstruktur bei gleichzeitiger guter "Überschaubarkeit" bieten und von Störungen weitgehend verschont sind. Die Nester der Sumpfohreulen, wie auch die Tagesruheplätze der Altvögel und der Jungvögel während der Brutzeit, befinden sich häufig in oder am Rande von Großseggenbeständen. Nach BLAB (1986a: 78) sind auch niedrige, schütterte Schilfbestände Vorzugsbiotope. Zur Jagd werden auch angrenzende Wiesenflächen genutzt (siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"). Das Jagdrevier

kann nach BRÜLL (in BLAB 1986a: 118) 100-400ha zusammenhängenden Grünlandgebietes mit hohem Extensivgrünland-Anteil umfassen. Die Reviergröße und die Siedlungsdichte sind eng mit dem Kleinsäuger-Angebot (insb. Wühlmäuse) der Lebensräume korreliert. Vögel, Kriechtiere und Insekten spielen in Kleinsäuger-Gradationsjahren im Nahrungsspektrum nur eine untergeordnete Rolle.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Günstig für die Erhaltung angestammter Sumpfohreulen-Brutgebiete ist gelegentliche Mahd von Großseggenbeständen mit Sukzessionstendenz. Traditionelle Bruthabitate in Torfstichen der südbayerischen Becken-Niedermoore sind durch Verbuschung für die Art nicht mehr nutzbar. Werden Entbuschungsaktionen in noch besetzten Brut- oder Überwinterungsgebieten durchgeführt, ist die Abwanderung der Sumpfohreulen zu befürchten. Günstig ist es daher, wenn derartige Pflegeeingriffe in Jahren erfolgen, in denen keine Sumpfohreulen-Einflüge stattgefunden haben. Störungen, z.B. durch Erholungsaktivitäten führen u.U. zur Revieraufgabe.

Die Schaffung großzügiger, extensiv genutzter Wiesengebiete um vorhandene Feucht- und Streuwiesen-Kernbiotope kommt auch der Sumpfohreule zugute, da hierdurch das Nahrungsangebot und damit die Attraktivität von Niedermoor-Lebensräumen als Ausweich-Brutgebiete für *Asio flammeus* deutlich erhöht werden kann. Außerdem wäre damit - verbunden mit einer Lenkung des Erholungsverkehrs - eine bessere Abschirmung der Bruthabitate von Störungen zu erreichen.

- **Wiesenweihe**  
(*Circus pygargus* L., 1758)  
**RL BRD: 1 ; RL Bayern: 1**

#### **Verbreitung in Bayern:**

Von den etwas über 100 in Westdeutschland brütenden Paaren entfallen nur etwa zehn auf Bayern und Baden-Württemberg. Die wenigen, aber relativ regelmäßig besetzten Brutplätze liegen im Donaunraum und im Ries, nur unregelmäßig brütet die Wiesenweihe im Alpenvorland (Loisach-Kochelseemoore, Ammerseegebiet, Chiemseebecken).

#### **Autökologie:**

Ähnlich wie die Sumpfohreule besiedelt die Wiesenweihe großräumige Feucht- und Streuwiesengebiete, doch kommt es auch regelmäßig zu Brutversuchen in trockenen Lebensräumen (z.B. hochwüchsigen Getreidefeldern), wenn diese eine geeignete Vegetationsstruktur aufweisen (vgl. Kap. 1.5.1.2.9 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

Bedeutsam ist, daß der engere Brutplatz eine möglichst gleichförmig dichte und hohe, jedoch zur Brutzeit im Juni kaum über 1,20 m hohe Vegetation aufweist (HÖLZINGER 1987b: 900). Deshalb werden bevorzugt Großseggenrieder besiedelt, die auch eine lockere Verschilfung aufweisen können. Nach WÜST (1990a: 385) befinden sich die Horste sogar

vorzugsweise in langjährig nicht gemähten Streuwiesen mit nur mäßig hochwüchsigen (1-1,50 m hohen), lockeren *Phragmites*-Beständen. Auch eingestreute höhere Stauden, Sträucher oder Jungbäume stören nicht, solange sie die "Überschaubarkeit" nicht beeinträchtigen.

Die Jungen werden meist erst Ende Juli, z.T. sogar erst Anfang August flügel. Die Nahrung besteht zu einem großen Teil aus Insekten (insbesondere Heuschrecken) und Reptilien, sowie kleinen, bodenbrütenden Singvogelarten (z.B. Feldlerchen, Schafstelzen) und Kleinsäugetieren.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Der Wiesenweihe kommt es zugute, wenn in den Bruthabitaten durch gelegentliche Mahd nach dem Flügengeworden der Jungen stärkere Verbuschung oder Verschilfung verhindert wird. Die Erhaltung bzw. Neuschaffung ausgedehnter Streu- und Feuchtwiesenflächen in der Umgebung der Brutbiotope stellt ein qualitativ und quantitativ ausreichendes Nahrungsangebot sicher, das als Bruthabitat genutzte Großseggenrieder nicht im gleichen Maße bereitzustellen vermögen (die Hauptbeutetiere treten in Streu- und Feuchtwiesen in erheblich höheren Individuendichten auf) und kommt dem hohen Arealanspruch der Art entgegen.

Die eigentlichen Bruthabitate müssen nicht groß sein; ob sich Wiesenweihen ansiedeln, hängt angesichts ihrer Aktionsräume (nach KNEIS 1989 ca. 4-28 km<sup>2</sup>) v.a. vom Nahrungsangebot eines naturnahen und abwechslungsreichen Umfeldes ab. Die Größe des Jagdreviers wird mit 500-800 ha angegeben (BLAB 1986a: 118). Auch die Wiesenweihe kann auf Störungen mit Brutaufgabe und Abwanderung reagieren.

- **Großer Brachvogel**  
(*Numenius arquata* L., 1758)  
**RL BRD: 2 ;RL Bayern: 1**

#### **Verbreitung in Bayern:**

Eine Gesamtübersicht der Brutverbreitung des Brachvogels in Bayern wird im Kap. 1.5.1.2.1 des LPK-Bandes II.6 "Feuchtwiesen" gegeben (mit Verbreitungskarte).

#### **Autökologie:**

Der Brachvogel benötigt zur Brut großräumige, weitgehend ebene Landschaften mit zusammenhängenden, kurzrasigen, im Frühjahr nassen oder feuchten, zumindest aber frischen Wiesen. Feuchte Ausbildungen mehr oder weniger stark gedüngter, zwei- bis dreischüriger Glat- und Goldhaferwiesen sind heute die wichtigsten Bruthabitate, "echte Feuchtwiesen" und Streuwiesen treten demgegenüber zurück (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"). Vor dem rapiden Schwund und der räumlichen Zersplitterung noch genutzter Streuwiesen waren v.a. Pfeifengraswiesen zentrale Bruthabitate (z.B. im Ampermoos vor der überwiegenden Verbrachung). Regional (v.a.

im Alpenvorland) sind sie allerdings nach wie vor unverzichtbare Brachvogel-Lebensräume.

Für den Brachvogel optimale Gebiete zeichnen sich durch gute "Überschaubarkeit", also das weitgehende Fehlen von Gehölzstrukturen, Bahndämmen oder sonstigen Sichthindernissen aus. Einzelne Bäume oder Büsche werden an traditionellen Brutplätzen toleriert, dürften Brachvogel-Neuansiedlungen jedoch hinderlich sein (HÖLZINGER 1987b: 1005). *Numenius arquata* neigt außerdem in Gebieten mit häufigen, v.a. durch Erholungssuchende verursachten Störungen, zur Aufgabe von Brut. Die meisten Streuwiesen-Vorkommen sind heute zu kleinflächig und zersplittert, um den Ansprüchen des Großen Brachvogels gerecht zu werden, zusagende Bedingungen findet er nur noch in wenigen großen, zusammenhängenden Streuwiesenkomplexen, wie dem Murnauer Moos, den Loisach-Kochelsee-Mooren oder dem NSG Ammersee Südufer.

Die Brut erfolgt im März/April, bei einem Gelegeterlust vor Mitte Mai wird Ende Mai ein zweiter Brutversuch unternommen. In diesem Fall werden die Jungen manchmal erst in der zweiten Julidekade flügel, sonst bereits in der ersten Junidekade. Günstig für die Nestanlage sind kleine Mikrorelief-Unterschiede innerhalb der Wiesen. Im zeitigen Frühjahr, während der Brut und auf dem Durchzug stellen Regenwürmer die Hauptnahrung, später sind auch besonders Laufkäfer, Spinnen und Zikaden eine wichtige Nahrungsquelle. Als Nahrungshabitate sind höhere und dichtere Wiesenbestände wenig geeignet, da sich die Nahrungssuche hier erheblich aufwendiger gestaltet als in Grünlandbiotopen mit niederwüchsiger und lockerer Struktur wie z.B. Pfeifengrasstreuwiesen (in zwei- oder mehrschürigem Intensivgrünland ist Futter nur nach der Mahd gut zu erlangen).

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Traditionelle Streuwiesen-Bewirtschaftung oder dieser entsprechende Pflege bieten für den Brachvogel ideale Voraussetzungen: Gebüschsukzession wird verhindert und die damit verbundene Gefahr von Nestverlusten durch Räuber minimiert. Durch die späte Mahd können die Brachvögel ungestört ihre Jungen aufziehen. Verbrachung führt dagegen vielfach zur Aufgabe der Brutplätze; ein Ausweichen auf nahegelegene Mähwiesen erfolgt nicht immer (vgl. HÖLZINGER 1987b: 1005). Wegen der frühen Mahd ist ein Reproduktionserfolg auf zweischürigen Wiesen nur möglich, wenn bereits der erste Brutversuch erfolgreich verläuft.

Von der Wiederherstellung weiträumiger - für wirksamen Schutz sind nach GREINER (in WÜST 1990a: 576) wenigstens 1km<sup>2</sup> große und mindestens 700m tiefe, von März bis Juni störungsarme Areale notwendig - und regelmäßig gepflegter Streu- und Feuchtwiesenkomplexe hängt es ab, ob die bayerischen Brachvogel-Brutbestände stabilisiert bzw. erhöht werden können!

- **Raubwürger (*Lanius excubitor* L., 1758)**  
**RL BRD: 1 ; RL Bayern: 1**

#### Verbreitung in Bayern:

Siehe LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen". Einzelne Schwerpunkte in Unter- und Oberfranken, in Mittelfranken (Lkr. NEA) in der nordöstlichen Oberpfalz, in Schwaben und Oberbayern. In Moorlebensräumen tritt der Raubwürger im Murnauer Moos (BEZZEL, LECHNER & SCHÖPF 1983) und in der Grasleitner Moorlandschaft (KRAUS 1992 mdl.) noch als Brutvogel auf, in anderen Gebieten ist er (nur) noch regelmäßiger Wintergast (z.B. im NSG Ammersee Süd).

#### Autökologie:

Der Raubwürger benötigt großräumige Landschaftsausschnitte mit weitgehend offenem Charakter, durchsetzt mit Einzelbäumen, Sträuchern, Gebüschgruppen, Leitungsmasten (Ansitzwarten für die Jagd). Solche Lebensräume findet der Raubwürger z.B. noch in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen"), aber auch in größeren Moorlebensräumen Südbayerns und den waldfreien, von einzelnen Gehölzen durchsetzten Hochflächen der Langen Rhön. Entscheidend ist ein ausreichendes Nahrungsangebot: Im Winter v.a. Kleinsäuger und Singvögel, im Sommer auch große Insekten.

Bemerkenswert ist der hohe Raumanspruch des Raubwürgers: Ein Brutpaar benötigt mindestens 25 ha, überwinternde Vögel sogar die doppelte Fläche. Daraus ergibt sich, daß nur zusammenhängende, in ein intensiv genutztes Umfeld eingebundene Streuwiesengebiete einen Beitrag zu Erhaltung von *Lanius excubitor* zu leisten vermögen.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß der Pflegezustand auch für Vogelarten von Bedeutung ist, die in Niedermoore mit Streuwiesen nicht oder nicht regelmäßig brüten, diese jedoch gerne als Überwinterungshabitat wählen, oder hier auf dem Durchzug längere Zeit verweilen.

Ein Beispiel dafür ist die Kornweihe, die sich z.B. mit hoher Regelmäßigkeit in der Mertinger Höll, im Ampermoos, im NSG Ammersee Südufer und im Murnauer Moos aufhält.

Gebiete mit Wasserflächen und ausgedehnten Schilfbereichen üben dabei auf die Art besondere Anziehungskraft aus. Da Kleinsäuger sicher auch im Winterhalbjahr wichtige Beutetiere darstellen, wirkt es sich günstig aus, wenn beim Höhepunkt des Zuggeschehens in den als "Zwischenstationen" dienenden Niedermooren Streuwiesen zur Verfügung stehen, in denen diese Nahrung aufgrund bereits erfolgter Mahd leicht erlangbar ist.

Dies kommt gleichermaßen anderen Vogelarten zugute, die stark vom Angebot leicht zu erjagender Kleinsäuger profitieren, wie z.B. Raubwürgern oder dem Merlin.

### 1.5.2.3 Reptilien und Amphibien

- **Kreuzotter**  
(*Vipera berus* L., 1758)  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

Die Kreuzotter ist in Bayern in vielen Gebieten auf isolierte Restpopulationen zurückgegangen. Nach BLAB et al. (1989) zeigt sie lediglich im Bayerischen Wald und im Fichtelgebirge sowie in Oberbayern ein noch einigermaßen geschlossenes Verbreitungsbild. In Oberbayern besiedelt sie die Moore des Moränenhügellandes (sowie die Lechfeldheiden, vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen"). Hier lebt sie nach GRUBER (1982) v.a. im Bereich der Streuwiesen und der lichten Latschen-Birkenbestände angrenzender Hochmoorränder, z.B. im Murnauer Moos.

#### Autökologie:

Zu den Schwerpunktlebensräumen der Kreuzotter gehören Moorränder, etwa dort, wo Streuwiesen an verheidete Hochmoor-Randbereiche angrenzen. Als bevorzugte Aktionsräume in Moorkomplexen werden in der Literatur übereinstimmend Grenzbereiche zwischen trocken und feucht, zwischen höherer und niedrigerer Vegetation genannt. CLAUSNITZER (1989) konnte ruhende Kreuzottern insbesondere in Partien mit 5-30cm hoher Vegetation registrieren. Nach FRÖHLICH (mdl. Mitteilung WEIDEMANN 1993) sind besonders kniehohe *Vaccinium*-Bestände und Brombeerdickichte typische Habitatstrukturen. Streuwiesen sind für die Kreuzotter hinsichtlich Nahrungsangebot und Vegetationsstruktur ein wesentlich günstigerer Lebensraum als Futterwiesen, die die Kreuzotter nach CLAUSNITZER erst in einem späten Brachestadium zu besiedeln vermag. *Vipera berus* gilt als "Kulturflüchter".

Nach BLAB (1980) werden die Kreuzotter-Abundanzen besonders über das Nahrungsangebot für die Jungtiere determiniert. Hohe Ansprüche stellt die Kreuzotter an die Flächengröße geeigneter Biotope: Sie verschwindet BLAB zufolge bei Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung als erste Reptilienart, wenn der Anteil an "linien- und fleckenförmigen Ödländereien" einen gewissen Schwellenwert unterschreitet.

- **Waldeidechse**  
(*Lacerta vivipara* JAQUIN, 1787)

Die Waldeidechse ist neben der Blindschleiche die einzige in den meisten Gebieten Bayerns noch häufige und noch nicht gefährdete Reptilienart.

Durch ihre Fähigkeit, voll entwickelte Jungen zur Welt zu bringen, ist sie unabhängig von trockenwarmen Eiablageplätzen. Waldeidechsen können dadurch sowohl Gebiete mit kurzer Vegetationsperiode, als auch "kalte" Moorlebensräume erfolgreich besiedeln. Allen Vorkommensgebieten gemeinsam ist nach BLAB & VOGEL (1989) das Vorhandensein einer weitgehend geschlossenen Kraut- und Grasvegetation und relativ hohe Bodenfeuchtigkeit. Streuwiesen gehören nach GRUBER (1982) zu den

idealen Lebensräumen der Waldeidechse. Günstige Kleinstrukturen für Sonnenbäder trächtiger Weibchen und als Nacht- bzw. Winterquartiere sind z.B. Holzstapel oder Baumstrünke. Auch hinsichtlich des Flächenbedarfs ist die Waldeidechse weit weniger anspruchsvoll als etwa die Kreuzotter: Nach GLANDT (1979) sind Kolonien auf nur 240m<sup>2</sup> Fläche jahrelang überlebensfähig.

Neben diesen beiden Arten bezieht auch die **Ringelnatter** (*Natrix natrix*, RL Bayern 3) Streuwiesen in ihr Jagdrevier mit ein, wenn diese sich in der Umgebung stehender bis träge fließender Gewässer (z.B. in Streuwiesengebiete eingebundene Kleingewässer und Gräben) befinden. Der Großteil der Nahrung (v.a. Amphibien) wird jedoch im Wasser erbeutet. Eine gewisse Affinität zu Niedermoor-Komplexlebensräumen zeigen unter den **Amphibien** Moorfrosch, Springfrosch, Laubfrosch, Grasfrosch, z.T. auch Teichmolch und Kammolch. Ob Streuwiesen als Landlebensraumbestandteil für diese Arten dienen können, hängt wesentlich vom Vorhandensein geeigneter Laichgewässer ab. Die Laichplatzansprüche und weitere pflegerelevante Aspekte der Autökologie dieser Amphibienarten werden daher v.a. in den Lebensraumtypen-Bänden des LPK abgehandelt, die Gewässer-Lebensräume zum Thema haben. Über die genauen Aufenthaltsorte bzw. die Bevorzugung bestimmter Strukturelemente innerhalb von Streuwiesen-Komplexen ist nur wenig bekannt (vgl. BLAB 1986b: 88ff.):

- Der **Springfrosch** (*Rana dalmatina*, RL Bayern 2) bevorzugt i.d.R. trockenere Standorte an "Grenzlinsen der Landschaft" (z.B. Waldinnen- und Außenränder); in trockenen Jahren ziehen sich die Tiere aber gern in feuchte Lebensräume zurück, wobei im Offenland eine starke Bindung an die Komponente "tiefeasteter Busch" zu erkennen ist (Nutzung von Streu- und Feuchtwiesenbrachen mit eingestreuten Sukzessionsgebüschchen).
- Sommerquartiere des **Laubfroschs** (*Hyla arborea*, RL Bayern 3) sind laichplatznahe Bereiche mit sonnenexponierten, vertikalen Strukturen. Als solche kommen u.a. Gebüsche und Hochstauden in Streu- und Feuchtwiesenbrachen in Frage.
- Den Landlebensraum des **Grasfrosches** (*Rana temporaria*, nicht gef.) bilden feuchte Wälder (v.a. Bruch- und Auwälder), aber auch Streu- und Feuchtwiesen-Komplexe. Bevorzugte Einstände in diesen weitgehend offenen Lebensräumen sind eingestreuete Büsche, Binsenbulte und Hochstaudenfluren (in Brachen oder an Grabenrändern), die der hygrophilen Art Schutz vor allzu starker Sonneneinstrahlung bieten.

#### 1.5.2.4 Tagfalter

Übersicht über die im folgenden behandelten Arten:

Moorwiesenvögelchen (S. 106)  
 Heilziest-Dickkopffalter (S. 106)  
 Waldwiesenvögelchen (S. 107)  
 Lungenezian-Ameisenbläuling (S. 108)

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (S. 109)  
 Großes Wiesenvögelchen (S. 110)  
 Abbiß-Scheckenfalter (S. 111)  
 Blaukernauge, Riedteufel (S. 112)  
 Schwarzblauer Ameisenbläuling (S. 113)  
 Mädesüß-Perlmutterfalter (S. 114)  
 Baldrian-Scheckenfalter (S.115)  
 Rostbraunes Wiesenvögelchen (S. 116)  
 Schwalbenschwanz (S. 116)  
 Wegerich-Scheckenfalter (S. 117)  
 Großer Perlmutterfalter (S. 117)  
 Zweibrütiger Scheckenfalter (S. 117)  
 Violetter Waldbläuling (S. 117)  
 Schachbrett (S. 117)

- **Moorwiesenvögelchen**  
 (*Coenonympha oedippus* FABRICIUS, 1787)  
 RL BRD: 1 ; RL Bayern: 0

#### Verbreitung in Bayern:

Die in Mitteleuropa seit jeher nur in isolierten Kolonien verbreitete, submediterrane Art gilt in Bayern (und in der gesamten BRD) als ausgestorben. Nach BINK (WEIDEMANN mdl. 1993) ist *C. oedippus* als submediterrane Schwesterart von *Coenonympha hero* aufzufassen. In Bayern ehemals in den Isarmoosen südlich Landshut, Beuerberg, im Ahreiner Moos südlich Griefenbach (Niederbayern), im Ismaninger Moos beim Goldachhof und bis in die 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts im Dachauer und Deiniger Moos (OSTHELDER 1925: 128f).

ABSP: LA 2/1925; TÖL 2/1921; M 1/1912;  
 DAH 1/1800.

In der Schweiz werden "hochwüchsige Sümpfe und Riedwiesen" als Lebensräume genutzt (SBN (1987: 295). WEIDEMANN (1988: 286) nennt als geeignete Habitate neben Säumen von Silberweiden-Stromauewäldern und üppig wachsenden Pfeifengrasbeständen lichter Eichen-Birkenwälder auch Pfeifengras-Mähwiesen in der Umgebung von Großseggenriedern, die mutmaßlich in Bayern die Lebensräume der Art waren. Eine selbständige Wiederbesiedlung geeigneter bayerischer Streuwiesen erscheint angesichts der großen Entfernung zu bestehenden Kolonien unrealistisch; künstliche Wiederansiedlungsversuche sollten unterbleiben, solange die Ansprüche der Art nicht genauer umrissen werden können.

- **Heilziest-Dickkopffalter**  
 (*Carcharodus flocciferus* ZELLER, 1847)  
 RL BRD: 1 ; RL Bayern: 1

#### Verbreitung in Bayern:

Die Verbreitung des Heilziest-Dickkopffalters ist nur unzureichend bekannt, obgleich in Niedermoorlebensräumen keine Art fliegt, mit der er zu wechseln wäre. Schon OSTHELDER (1925) nennt nur wenige südbayerische Fundorte (z.B. am Kochelsee und in den Staffelseemooren). Neuere Nachweise aus Streuwiesenlebensräumen liegen unseres Wissens vor z.B. aus den Landkreisen LI (bayerisches Bodenseebecken nach MARKTANNER in

EBERT & RENNWALD 1991b: 464), GAP (Murnauer Moos, Grafenaschau nach LÖSER 1982), WM (u.a. Grasleitner Moorlandschaft nach LIPSKY 1992 mdl. und Schwarzlaichmoor nach WEIDEMANN 1993 mdl.) und RO (Harrasser Moos, eigene Beobachtungen), sowie TS.

#### Autökologie:

Schwerpunktlebensraum des Heilziest-Dickkopffalters in Bayern sind Streuwiesen, wenngleich die Art außerhalb Bayerns (vgl. EBERT & RENNWALD 1991b: 460) wie auch in Nordbayern (WEIDEMANN 1993 mdl.) vereinzelt auch aus Trockenlebensräumen gemeldet worden ist (der Heilziest wächst hier ebenfalls, und zwar an leicht wechselfeuchten Standorten). Die Vorkommensorte der Art im Harrasser Moos sind als wechselseuchte, auch nach früh sommerlichen Starkregen nicht überstaute, mit Arten des *Calthion* angereicherte Pfeifengrasstreuweisen mit ausgeprägtem Heilziest-(Wiesenknopf-/Klappertopf-)Blühaspekt zu charakterisieren. Diese Beobachtungen stimmen mit den Angaben von EBERT & RENNWALD (1991b: 463) überein, die von Eiablagen im trockensten Teil einer ungemähten, lückigen, wechselfeuchten, bereits mit Mesobromion-Arten angereicherten Pfeifengraswiese berichten. Offenbar werden im Bodenseebecken ähnlich wie im Chiemseebecken die trockeneren (höchstens in Ausnahmefällen überstauten) Randzonen, nicht aber die Überflutungstreuweisen besiedelt. Teilweise handelt es sich am Chiemsee um Jungbrachen, in denen *C. flocciferus* zusammen mit *Maculinea teleius* und *M. nausithous* fliegt. Die besiedelten Streuwiesen grenzen vielfach unmittelbar an mehrschnittiges Intensivgrünland und sind daher besonders von Nutzungsintensivierungen bedroht. In der Grasleitner Moorlandschaft sind es dagegen jährlich gemähte Streuwiesen mit Arten der Halbtrockenrasen und mit ausgeprägtem Kleinrelief (LIPSKY 1993 mdl.), in denen die Falter gehäuft an natürlichen Grenzlinien (Waldrand-Streuweise, Streuwiese-degradiertes Hochmoor) zu beobachten sind.

*Stachys officinalis* ist die einzige Eiablage- und Raupenfutterpflanze. Die Eiablage konnten EBERT & RENNWALD (1991b: 461) an lückig-niederwüchsigen Stellen an junge, im Ablagejahr nicht mehr zur Blüte gelangende Grundblattrosetten des Heilziestes ab Anfang Juli beobachten (entsprechende Stellen sind in Pfeifengraswiesen z.B. am Rand kleiner, gelegentlich geräumter Gräben gehäuft zu finden). Mutmaßlich überwintert die ausgewachsene Raupe.

Falter (E5)A6-E7; die Falter saugen fast ausschließlich an Heilziest (nach MARKTANNER in EBERT & RENNWALD 1991 auch an Sumpfkatzdistel).

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Fortschreitende Brache bringt Kolonien des Heilziest-Dickkopffalters offenbar ebenso zum Verschwinden wie Nutzungsintensivierung. EBERT & RENNWALD (1991: 465) empfehlen daher partienweise alternierende Herbstmahd in dreijährigem

Turnus, die mutmaßlich auch für die bayerischen Vorkommen ein geeignetes Habitatmanagement darstellt. Nach LIPSKY (1993 mdl.) ist jedoch auch die, in den Habitaten der Grasleitner Moorlandschaft praktizierte, jährliche Herbstmahd für *Cartharodus flocciferus* nicht schädlich; möglicherweise wirkt es sich positiv aus, wenn Kuppenbereiche der buckligen Wiesen bei der Mahd "abgeschoren" werden, und dadurch offene Bodenstellen entstehen, an denen *Stachys officinalis* Fuß fassen kann (Verfügbarkeit junger Grundblattrosetten als Eiablagemedium!). Andererseits dürfte es zu hohen Raupenverlusten führen, wenn auf der gesamten Streuwiesenfläche ein zu tief angesetzter Schnitt erfolgt.

- **Waldwiesenvögelchen**  
(*Coenonympha hero* L., 1761)  
**RL BRD: 2; RL Bayern: 1**

#### Verbreitung in Bayern:

In Nordbayern bereits vom Aussterben bedroht; in südbayerischen Moor-Lebensraumkomplexen ist *Coenonympha hero* noch etwas regelmäßiger anzutreffen, z.B. im Murnauer Moos nach LÖSER (1982: 342), in der Grasleitner Moorlandschaft nach LIPSKY (1992, mdl.) und im Lkr. TÖL (eigene Beob.).

#### ABSP:

Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);  
Mittelfranken: WUG 1/1984; NEA 1/1983;  
Oberpfalz: CHA 1/1985;  
Schwaben: GZ 2/1984; DON 1/1983;  
Oberbayern: ND 1/1985; GAP 7/1976; WM 2/1982;  
TÖL 1/1985; STA 1/1974; M 1/1941; FFB 2/1982.

#### Autökologie:

Ähnlich wie in Baden-Württemberg kommen als Habitate in Bayern unterschiedliche Lebensraumtypen in Frage. In Südbayern werden v.a. Streuwiesenkomplexe besiedelt; es handelt sich wie in Oberschwaben (vgl. MEINEKE 1982) v.a. um verbuschende (nicht verschilfte!) Streuwiesenbrachen mit Weiden- und Erlensträuchern oder Faulbaum-Aufwuchs. Individuenreiche Kolonien sind auch aus dem Auen-Lebensraummosaik des Lechs südlich Augsburg bekannt (SUTTNER 1992 mdl.); hier werden gebüschreiche Übergangsbereiche zwischen lichtem Wald und eingestreuten Heideflächen (z.T. wechselseucht) bewohnt. WEIDEMANN (1988: 285) berichtet vom Vorkommen des Waldwiesenvögelchens an etwas feuchteren Stellen in anthropo-zoogen gelichteten Waldlandschaften des südlichen Steigerwaldes. Das Spektrum besiedelter Biotope deutet darauf hin, daß *Coenonympha hero* an luftfeuchte, nicht zu kühle Standorte gebunden ist (vgl. auch Lebensraumbeschreibungen in EBERT & RENNWALD 1991b: 103f.).

Die Eier werden an Gräser angeheftet, die als Raupennahrung dienen, nach WEIDEMANN (1988: 285) sind dies z.B. *Deschampsia caespitosa*, *Festuca*-, *Calamagrostis*- und *Carex*-Arten. Überwintert als Jungraupe. Falter E5-E6; Blüten werden anscheinend nicht besucht, daher ist die sehr standorttreue

Art nicht gezwungen, zur Nektaraufnahme die oft sehr blütenarmen Streuwiesen-Brachen zu verlassen.

Aufgelassene Pfeifengraswiesen mit aufkommendem Faulbaumgebüsch entsprechen dem Habitatschema des Waldwiesenvögelchens, in dem niedrigen Büschen als Revieransitz (Geschlechterfindung) und bevorzugte Kopulationsplätze offenbar eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Auch bei den in der Grasleitner Moorlandschaft besiedelten Bereichen handelt es sich nach LIPSKY (1992, mdl.) um Kontaktzonen verbrachter Streu- und Feuchtwiesenflächen mit Gebüschsukzession zu Hecken sowie angrenzenden, durch ehemalige Beweidung aufgelichteten Waldparzellen.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Aus der Präferenz für bereits weiter fortgeschrittene Sukzessionsstadien, wie Streuwiesenbrachen mit einsetzender Verbuschung, kann geschlossen werden, daß *Coenonympha hero* auf Entbuschung und Mahd der gesamten als Larvalhabitat geeigneten Flächen äußerst empfindlich reagiert. Andererseits verschwindet die Art schließlich auch, wenn die weitere Entwicklung zu Niedermoor-Wäldern zugelassen wird. Günstig für das Waldwiesenvögelchen ist daher in Streuwiesenkomplexen mit Populationen der Art ein Pflegemanagement, bei dem durch auf Teilbereiche beschränkte abschnittsweise Mahd und Entbuschung der als Larvalhabitate geeigneten Streuwiesenbrachen in größeren (der Verbuschungsdisposition bzw. -geschwindigkeit angepaßten) zeitlichen Abständen immer ausreichende Flächen im Initialstadium der Gehölsukzession erhalten bleiben.

- **Lungenenzian-Ameisenbläuling**  
(*Maculinea alcon ssp. alcon* DENNIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### **Verbreitung in Bayern:**

In Nordbayern bereits sehr seltene Unterart, die in Südbayern - mit Schwerpunkt in den Moorgebieten des Alpenvorlandes - noch z.T. individuenstark vertreten ist. Auch im bayerischen Alpengebiet ist *Maculinea alcon ssp. alcon* heute äußerst selten. Nach VOITH (1991: 36) befindet sich in der Braunseggen-Pfeifengraswiese von Palauöd im NSG "Östliche Chiemgauer Alpen" die einzige rezente alpine Population östlich des Inns!

Nur wenige Populationen Europas bestehen nach SBN (1987: 364) heute aus mehr als 100 Faltern.

Große Vorkommen existieren z.B. nach eigenen Beobachtungen noch im NSG "Ammersee Südufer", im Harrasser Moos (südl. Chiemseemoore) und in der Grasleitner Moorlandschaft (LIPSKY 1992, mdl.). Nach WEIDEMANN (1986: 250) und eigenen Beobachtungen (z.B. im Viehlaßmoos) genügen oft 10-20 Eiablagepflanzen zur Erhaltung einer kleinen - ob langfristig stabilen ? - Population.

Einige Autoren billigen *Maculinea alcon ssp. rebeli* Artstatus zu und trennen ihn als *Maculinea rebeli* ab;

*Maculinea alcon ssp. rebeli* ist wegen der abweichenden Habitatansprüche eine eigene Darstellung gewidmet (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen").

#### **ABSP:**

Unterfranken: WÜ vor 1950,

Oberpfalz: CHA vor 1950 (L); ASU 1983 (L);

Schwaben: LI 8; OAL 1986;

Niederbayern: LA 1;

Oberbayern: ED 1/1973; GAP 3/1976.

#### **Autökologie:**

Aufgrund der großen Pflegerelevanz sollen die Ansprüche dieser Streuwiesen-Charakterart ausführlicher dargestellt werden ("Gallionsfigur" des Schmetterlingsschutzes in Streuwiesen).

Habitats des Lungenenzian-Ameisenbläulings sind in Bayern wie in Baden-Württemberg (vgl. EBERT & RENNWALD 1991b: 288) präalpine Moorwiesen und (Hang-)Quellmoore. Er ist als Charakterart wechselfeuchter Pfeifengraswiesen anzusehen. Die Raupe von *Maculinea alcon ssp. alcon* lebt zunächst im Fruchtknoten von Enzianen, vornehmlich von *Gentiana asclepiadea* und *Gentiana pneumonanthe*. Noch geschlossene Schwalbenwurzzenianblüten werden mit bis zu 23 Eiern belegt (an einem Blütenstengel bis 73), doch wurden nur bis zu 5 Raupen pro Fruchtknoten gefunden (T. MARK-TANNER in EBERT & RENNWALD 1991b: 290). Lungenenzianpflanzen werden nach eigenen Beobachtungen normalerweise mit zwischen 3 und 20 Eiern belegt (meist 5-10), LIPSKY (1992 mdl.) fand bis zu 34 Eier an einer Pflanze, hier max. 8 Raupen pro Fruchtknoten. Im Herbst werden die Raupen von Ameisen in ihre Nester eingetragen. Nach ELMES & THOMAS (in SBN 1987) kommen nur *Myrmica ruginodis* und *Myrmica rubra* als Wirtsameisen in Frage, nach LIEBIG (1989) gelang nur bei *Myrmica scabrinodis* die Adoption. Auch in der Grasleitner Moorlandschaft scheint dies die Wirtsameise zu sein (LIPSKY 1992, mdl.). In den Nestern werden sie von den Ameisen gefüttert und verzehren nach LIEBIG nur ausnahmsweise Ameisenbrut. Entscheidend für die Eignung einer Pfeifengraswiese als Larvalhabitat des Lungenenzian-Ameisenbläulings sind folgende Punkte:

- Es müssen Enzianarten mit großen Blüten vorhanden sein, die zur Flugzeit kurz vor dem Erblühen stehen. Entscheidender als die Enzianart ist für die Eiablage offenbar die zeitliche Synchronisation. Möglicherweise liegt hier die Ursache für die gebietsweise unterschiedliche Bevorzugung von Enzianarten. In 103 der 170 von MARKTANNER (1985) in Oberschwaben untersuchten Niedermoorgebieten traten geeignete Enzianarten auf, 63 davon waren von *Maculinea alcon ssp. alcon* bewohnt; in 47 Gebieten wurde nur *Gentiana asclepiadea*, in 14 sowohl dieser als auch *Gentiana pneumonanthe* belegt. Im NSG "Ammersee Süd" (sowie im Viehlaßmoos) wurde nur *Gentiana pneumonanthe* belegt (eigene Beobachtung). Der Schwalbenwurzzenian fehlt den hier typischen Stromtal-Pfeifengraswiesen, ist nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes nur noch inselhaft verbreitet und

fehlt auch nördlich der Donau. Stark auf das Alpenvorland konzentriert ist *Gentiana pneumonanthe*, der jedoch sehr disjunkt auch im übrigen Bayern auftritt. Sehr interessant ist, daß *Maculinea alcon* nach LIPSKY in der Grasleitner Moorlandschaft v.a. an Lungenenzian ablegt, jedoch auch an *Gentiana germanica* in einem Kalkmagerrasen, der unmittelbar an eine Pfeifengraswiese grenzt (LIPSKY 1992, mdl.).

- Enzianpflanzen mit kurz vor dem Erblühen stehenden Blütenknospen müssen gut zugänglich sein, d.h. sie müssen eine gute Anflugmöglichkeit für die legebereiten Weibchen bieten. Dies ist nach eigenen Beobachtungen (bestätigt durch LIPSKY 1992 mdl.) der Fall, wenn die Enziane den Horizont des umgebenden Pfeifengrasbestandes überragen (diese Struktur ist besonders in stark wechselfeuchten, aufgrund von Nährstoffarmut und Sommertrockenheit insgesamt niederwüchsigen Pfeifengraswiesen gegeben), oder wenn die Struktur ausreichend lückig ist (z.B. in Brachestadien mit "zerzauster" Struktur).
- Die Wirtsameisen müssen in ausreichender Nestdichte vorhanden sein; vermutlich entscheidet die Wahl der Neststandorte letztendlich über die Besiedlung durch *Maculinea alcon ssp. alcon*. Auch wenn die genannten Bedingungen offenbar ideal erfüllt sind fehlt diese Tagfalterart vielfach. Mutmaßlich wählen die Wirtsameisen vorwiegend vergleichsweise (sommer-)trockene Partien als Neststandorte, wodurch die vermehrten Eifunde in stark wechselfeuchten Streuwiesen und in Randbereichen (GOLDSCHALT in EBERT & RENNWALD 1991b: 290) zu erklären wären. Nach LIPSKY (1992 mdl.) wachsen die Lungenenziane in der Grasleitner Moorlandschaft z.T. bevorzugt auf kleinen (im Vergleich zur Umgebung trockeneren) Buckelstrukturen und sind an solchen Standorten fast immer stark mit Eiern besetzt. Nach eigenen Beobachtungen eignen sich Überflutungsstreuwiesen (z.B. am Südufer von Chiemsee, Simsee) auch bei reichlichem Vorkommen von Lungenenzian nicht als Habitat.

Falter (M6-) E7-M8 (-A9); Beobachtungen lassen darauf schließen, daß die einzelnen Falter ähnlich wie bei dem nah verwandten *Maculinea arion* nur eine sehr begrenzte Lebensdauer aufweisen, also nur immer ein Bruchteil der Individuen einer Population gleichzeitig fliegt. Die Falter besuchen diverse blauviolette Blüten. Da die Larvalhabitate zur Flugzeit meist sehr blütenarm sind, fliegen sie zum Blütenbesuch in nahegelegene blütenreiche Feuchtwiesen, an Graben- und Wegränder etc.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Mindestens bis Mitte September befinden sich Raupen in den Fruchtanlagen. Eine Mahd vor Mitte September hat daher durch den abrupten Entzug der Nahrungsbasis katastrophale Folgen für Bestände von *Maculinea alcon ssp. alcon*. EBERT & RENNWALD (1991b: 291) empfehlen eine Mahd in mehrjährigem Abstand erst Ende September mit leichtem

Gerät (Schonung der Ameisennester). Wichtig erscheint uns ein an die Produktionskraft des Standorts angepaßter Mähturnus, da eine stärkere Verschilfung oder gar Verbuschung unbedingt vermieden werden muß (lockere Verschilfung mit Halmabständen von ca. 0,5 m wird nach eigenen Beobachtungen gerade noch toleriert, wenn die übrigen genannten Voraussetzungen erfüllt sind). Durch Gehölzaufwuchs beschattete oder in dichteren Schilfbeständen wachsende Enziane werden gemieden (vgl. MARKTANNER 1985).

Der SBN (1987: 365) berichtet vom Verlust einer Populationen auf einer regelmäßig gemähten Feuchtheide durch das Verschwinden von *Myrmica ruginodis*, während die Art auf einer benachbarten beweideten Parzelle erhalten blieb.

- **Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (*Maculinea teleius* BERGSTRÄSSER, 1779)  
RL BRD: 3 ; RL Bayern: 2

#### Verbreitung in Bayern:

Besonders in Nordbayern ist die Situation der Art sehr kritisch. Die besten Bestände weist *Maculinea teleius* noch in den großen Niedermoorgebieten des Alpenvorlandes auf (z.B. südl. Chiemseemoore) und stößt bis in die Alpentäler vor (z.B. nach Berchtesgaden, VOITH 1991: 33); im Lkr. LA im Mettenbacher und Griesenbacher Moos. *Maculinea teleius*-Populationen weisen nach SBN (1987: 360) heute oft weniger als hundert Falter auf.

#### ABSP:

Unterfranken: WUE vor 1950 (L); HAS 4/1985;  
Oberfranken: BT (L); FO;  
Oberpfalz: R 1978 (L); CHA nach 1950 (L);  
Schwaben: LI 3; DON 2/1975;  
Niederbayern: LA 2 ;  
Oberbayern: ED 1/1973; GAP 4/1976.

#### Autökologie:

Nach EBERT & RENNWALD (1991b: 303 u. 305) liegen die Larvalhabitate, insbesondere in Pfeifengraswiesen (MOLINION), seltener in Mähwiesen, an Wiesenböschungen und Dämmen (feuchtes, versauendes ARRHENATERION) sowie gelegentlich in von der Bewirtschaftung nicht oder unregelmäßig erfaßten Randzonen von Feuchtwiesen (vgl. Kap. 1.5.2 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), feuchten Quellwiesen und an Bächen (CALTHION oder FILIPENDULION).

Im Murnauer Moos wurde die Art auf einer aktuell bewirtschafteten, artenreichen Streuwiese mit vorherrschendem *Trichophorum caespitosum*, und einer Feuchtwiese (CALTHION) festgestellt, außerdem ist sie von Streuwiesen im Murnau-Westried und von Streuwiesen bei Grafenaschau/Schwaigrohr (LÖSER 1982: 342) nachgewiesen. Auch im NSG "Ammersee-Südufer" werden Pfeifengraswiesen besiedelt (eigene Beobachtungen).

In den südlichen Chiemseemooren fliegt die (ansonsten eher als "low-density-species" einzustufende) Art in ungewöhnlicher Dichte auf nicht jährlich gemähten Stromtal-Pfeifengraswiesen, die auch nach starken sommerlichen Regenfällen kein ste-

hendes Wasser aufweisen. Auf den dann bis 30 cm überstauten seenahen Überflutungsstreuwiesen fehlt die Art dagegen.

Die Eiablage findet während der gesamten Flugperiode nach übereinstimmenden Beobachtungen ausschließlich in weit entwickelte, aber noch geschlossene Blütenköpfe von *Sanguisorba officinalis* statt (meist ein Ei pro Köpfchen). Meist frißt nur eine, gelegentlich bis zu vier Raupen in einem Blütenköpfchen (MALICKY 1968).

Etwa ab Mitte September leben die Raupen (nach SBN 1987: 360 meist einzeln, was die niedrigen Populationsdichten erklärt) in Ameisennestern, wobei die in relativ feuchten Bereichen des Wieseninneren siedelnde *Myrmica scabrinodis* offenbar als Hauptwirt dient, die trockenere Stellen (Wegränder, Böschungen) besiedelnde *Myrmica laevinodis* als Nebenwirt (SBN 1987: 360, EBERT & RENNWALD 1991b: 304f). Sie leben dort parasitär von Ameisenbrut (SCHROTH & MASCHWITZ 1984). Die Art benötigt sowohl reichlich Wiesenknopfpflanzen, als auch eine große Anzahl der Wirtsameisennester. Nach SBN (1987: 361) sollte dabei jedes Nest mindestens eine oder zwei Futterpflanzen innerhalb des Aktionsbereiches der Ameisen haben. *Maculinea teleius* kann trotz dichtem Raupenfutterpflanzenbestand fehlen, wenn die Vegetationsstruktur für die Wirtsameisen ungünstig ist oder der Standort zu naß ist (siehe oben).

Falter (A7-) E7-A8 (-M8); Hauptnektarpflanze ist nach EBERT & RENNWALD (1991b: 305) der Große Wiesenknopf, daneben werden jedoch auch weitere rot-violette Blüten besucht. Nach MALICKY (1968) (und eigenen Beobachtungen) zeigen die Falter eine viel geringere Ortstreue als die von *Maculinea nausithous*, sie fliegen (innerhalb der Moore) weit umher und zeigen nirgends sehr hohe Populationsdichten. Auch Eiablagen verteilen sich gleichmäßiger über an Wiesenknopf reiche Pfeifengraswiesen (vgl. *Maculinea nausithous*).

Nach MALICKY (1968) können Populationen auf 30x50 m Fläche überleben.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Nach EBERT & RENNWALD (1991b: 305) fällt auf, daß *Maculinea teleius* nach dem Brachfallen seiner Lebensräume schneller verschwindet als *Maculinea nausithous*. Nach THOMAS (1989: 168) ist die Wirtsameise nur in vergleichsweise niedrigwüchsigen und offenen Vegetationsbeständen häufig. Für *Maculinea teleius* herrschen daher im zweiten bis vierten Jahr nach Entschilfungsmaßnahmen günstige Bedingungen.

Nach SBN (1987: 361) sind zu niedrigwüchsige, dichte Rasen für *Myrmica scabrinodis* ungünstig. Der SBN empfiehlt daher Mahd in jedem zweiten Jahr als ideales Management. Auch eigene Eiablagebeobachtungen machen eine Bevorzugung nur unregelmäßig gemähter Pfeifengraswiesen bzw. -Randbereiche wahrscheinlich. Nach THOMAS (1989: 168) erlöschen Populationen der Art, wenn die Dichte der Wirtsameisen zu gering wird, da die

Populationsgröße unmittelbar mit der Zahl an Wirtsameisennestern korreliert ist. Dies erfolgt nach Aufgabe der traditionellen Nutzung immer häufiger, wobei aufgrund zunehmender Isolation geeigneter Biotop eine Wiederbesiedelung auch durch Pflegemaßnahmen regenerierter Streuwiesen erschwert wird.

MALICKY (1968) beschreibt die Einpassung der Phänologie der Art in ein Zweischnitt-Regime (siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"). Eine frühe Mahd vor Mitte Juni kommt nach EBERT & RENNWALD (1991b: 305) den Bedürfnissen von *Maculinea teleius* sehr entgegen, da der Große Wiesenknopf nach anschließendem Neuaustrieb zur Eiablagezeit Knospen ansetzt. Die Mahd kann zu diesem Zeitpunkt die Bestände des Hellen Wiesenknopfs-Ameisenbläulings bei Verwendung leichten Mahdgerätes (ohne für die Wirtsameise ungünstige Verdichtung des Bodens) und hoch angesetztem Schnitthorizont kaum schädigen, da sich die Raupen seit dem vorangegangenen Herbst in einigen cm Tiefe im unterirdischen Ameisennest befinden. *Maculinea teleius* kann sich auf zweimähdigen Wiesen jedoch nur dann erfolgreich entwickeln, wenn die zweite Mahd erst ab Mitte September erfolgt - sonst werden die Eiablageplätze zur Todesfalle (Entfernen der Raupen). Dies ist besonders bei der Anwendung einer "Regenerationspflege" von Streuwiesen mit frühem Schnitt zu bedenken.

- **Großes Wiesenvögelchen**  
(*Coenonympha tullia* O.F. MÜLLER, 1764)  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

In den hochmontanen Mittelgebirgsmooren Nordbayerns ist die Art, die auch in vielen anderen Gebieten Mitteleuropas nur noch isolierte Populationen aufzuweisen hat, vom Aussterben bedroht; so existiert nach KUDRNA (1988: 90) in der Hohen Rhön nur noch ein, offenbar individuenarmes Vorkommen in den Thürmleinwiesen (vgl. Kap. 1.5.2 im LPK Band II.6 "Feuchtwiesen"). In Mittelfranken lebt noch eine Reliktpopulation in einer Streuwiese des NSG Kappelwasen (LBV 1989). In Südbayern ist *Coenonympha tullia* dagegen noch wesentlich häufiger und weist in den Alpen und im Alpenvorland noch etliche individuenreiche Vorkommen auf, z.B. im Murnauer Moos (LÖSER 1982: 339, WEIDEMANN mdl. 1993), in den Kendlmühlfilzen (BRÄU 1987) und im NSG Ammersee Südufer (Beobachtung BRÄU 1992).

#### ABSP:

Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);  
Oberfranken: WUN nach 1950 (L);  
Mittelfranken: WUG 1/1984;  
Oberpfalz: CHA vor 1950 (L); NEW 1/1970;  
TIR 1/1976;  
Schwaben: LI 5; OAL 1982; AIC 1/1985;  
Niederbayern: LA 1/1962;  
Oberbayern: ED 2/1985; GAP 17/1976; WM 2/1979; TÖL 1/1982; LL 1/1978; STA 1/1950.

**Autökologie:**

Als Habitate sind nach WEIDEMANN (1988: 292) sowohl Hochmoorgebiete, als auch torfige Niedermoore geeignet.

LÖSER (1982: 339) bezeichnet *Coenonympha tullia* als typischen Falter von Kleinseggenriedern. EBERT & RENNWALD (1991b: 98) sehen als Larvalhabitate *Eriophorum vaginatum*-Stadien des SPHAGNION MAGELLANICI aber auch *Eriophorum latifolium*-Bestände des CARICION DAVALLIANAE an. Die aus umfangreichen Untersuchungen in Mooren des württembergischen Alpenvorlandes gewonnene Einschätzung von MEINEKE (1982), daß *Coenonympha tullia* Seggenrieder, Pfeifengraswiesen, Kalkflachmoore und (regenerierende) Torfstiche besiedelt, den Schwerpunkt aber in wollgrasreichen Hoch- und Zwischenmoorbereichen ("Früh- und Abbaustadien der Hochmoore") besitzt, trifft nach eigenen Beobachtungen sehr wahrscheinlich auch für das bayerische Voralpenland zu.

Daneben sind wie aus Baden-Württemberg (vgl. EBERT & RENNWALD 1991: 98) auch in Bayern Vorkommen in Feuchtwiesen-Komplexen bekannt (KUDRNA 1988: 90 siehe Kap. 1.5.2 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen")

Im Westerwald werden nach HASSELBACH (1985 in WEIDEMANN 1988: 292) zusammen mit *Lycaena helle* (siehe LPK-Band "Feuchtwiesen") Quellmoore besiedelt, die wohl zusammen mit Verlandungsmooren der Seen des Voralpenlandes auch für diese Art die primären Lebensräume darstellen.

In Großbritannien ist *Rhynchospora alba* die wichtigste Raupenfutterpflanze, jedoch werden auch *Eriophorum angustifolium*, gelegentlich auch *Molinia caerulea* befressen (THOMAS 1986). *Rhynchospora* dürfte auch bei den im Alpenvorland an Hochmoorrändern lebenden *C. tullia*-Populationen als Futterpflanze von Bedeutung sein.

Nach EMMET & HEATH (1990: 281) werden die Eier an *Eriophorum vaginatum* abgelegt. EBERT & RENNWALD (1991b: 98) vermuten auch *Eriophorum latifolium* und *Eriophorum angustifolium* als Futterpflanzen. WEIDEMANN (1988: 292) nennt als Futterpflanzen der tagaktiven Raupen zusätzlich Seggen (wie *Carex rostrata*). Vom SBN (1987: 308) werden außerdem *Festuca*-Arten und *Sesleria varia* angegeben. Die Entwicklungshabitate sind oftmals sehr kleinflächig, doch fliegt die Art oft in hohen Individuendichten.

In England wurden Eiablagen an *Eriophorum vaginatum*, besonders an abgestorbenen Blättern an der Basis der Horste beobachtet (EMMET & HEATH 1990: 280). Überwintert als Jungraupe. Verpuppung an Halmen der Futterpflanzen (SBN 1987: 308). Falter: 6-A8; nach SBN (1987: 308) sind die Falter sehr standortstreu; da die als Larvalhabitate geeigneten Bereiche zur Falterflugzeit oftmals sehr arm an Blüten sind, besuchen sie u.a. Wiesen-Knöterich, Großen Wiesenknopf, Blutweiderich, Heilziest und Disteln in angrenzenden blütenreicheren Streu- und Feuchtwiesen und deren Brachestadien.

**Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Die Larvalhabitate gehen durch Nutzungsintensivierung (Entwässerung, Düngung, Umstellung von Streumahd auf häufigere und frühere Mahd), sekundäre Lebensräume in Niedermooren auch durch Verbrachung infolge Nutzungsaufgabe (Streufilzbildung, Verbuschung) verloren. Zu Überlebensengpässen kann es auch kommen, wenn durch intensive landwirtschaftliche Nutzung in der Umgebung der Larvalhabitate ausreichende Blütennahrung für die Falter fehlt (z.B. in Quellmoor-Relikten, in denen sich die Art aufgrund des geringen Flächenanspruchs noch entwickeln kann!). Wichtig für die Art ist daher die Erhaltung bzw. Re-Etablierung vollständiger Zonationskomplexe, d.h. die Ergänzung von Hoch- und Zwischenmoor- oder Streuwiesen-Kernzonen durch Feuchtwiesen. Selbständige Wiederbesiedlungen isolierter Moorlebensräume sind aufgrund der Standorttreue der Art unwahrscheinlich.

- **Abbiß-Scheckenfalter**  
(*Euphydryas aurinia* ROTTEMBURG, 1775)  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 2**

**Verbreitung in Bayern:**

Die in Mitteleuropa diskontinuierlich in zahlreichen isolierten Populationen verbreitete Art besitzt in Bayern ihren Vorkommensschwerpunkt in den Mooren des Alpenvorlandes.

**ABSP:**

Unterfranken: WÜ vor 1950 (L); NES 3/1964; HAS 1;

Oberfranken: FO 1/1964; BT 1/1981; LIF 1/1981; WUN nach 1950 (L); KC 1/1984;

Mittelfranken: AN 2/1983; LAU 1/1967; NEA 2/1967;

Oberpfalz: R 1987 (L); CHA vor 1950 (L); AS 1980 (L); NEW 1/1970; TIR 2/1969;

Schwaben: LI; OAL 1986; DON 1/1976;

Niederbayern: LA 1/1962;

Oberbayern: ED 1/1975; GAP 2/1976; TÖL 1/1982.

**Autökologie:**

*Euphydryas aurinia* besiedelt in Bayern zwei unterschiedliche Lebensraumtypen: Niedermoore und Kalkmagerrasen. Die Habitatansprüche der Kalkmagerrasen-Populationen wurden bereits im LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen" dargestellt.

Die von MEINEKE (1982) für die Niedermoor-Populationen gegebene Habitatcharakterisierung trifft auch für das bayerische Alpenvorland zu: die Art besiedelt Kalkflachmoore, Kohldistel-Pfeifengraswiesen und stark dränierte Streuwiesen mit Verheidungstendenz. SCHICK (in EBERT & RENNWALD 1991a: 548) beobachtete in Oberschwaben Populationen im SCHOENETUM FERRUGINEI und CARICETUM DAVALLIANAE.

In den Davallseggenriedern der Quellhorizonte der nördlichen Frankenalb war sie nach WEIDEMANN (1986: 93 bzw. 1988: 222) einstmalig weit verbreitet

und als Charakterart der Kalkflachmoore der Ornamenton- und Opalinuston-Terrassen anzusehen. In der Baar sind wechselfeuchte, kalkarme Schwarzwurzel-Streuwiesen typische Habitate. In Mittelgebirgsgebieten können auch Feuchtwiesen mit Vorkommen der Raupenfutterpflanze besiedelt werden (siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

Die Eiablage erfolgt in den Mittagsstunden an *Succisa pratensis*, wobei nach EMMET & HEATH (1990: 235) bevorzugt große (oft nahe der Basis sitzende) Blätter stattlicher, aus der übrigen Vegetation herausragender Abbiß-Exemplare gewählt werden. *Euphydryas aurinia* scheint dabei Streuwiesen mit insgesamt niedrigwüchsiger Struktur zu bevorzugen; WEIDEMANN (1993 mdl.) nimmt an, daß diese Präferenz auch für das Fehlen der Art in den Molinia-reichen, lichten Waldbeständen mit reichlichen *Succisa*-Vorkommen verantwortlich ist.

Raupe: M6-W-M5; Jungraupe ab Herbst im Überwinterungsgespinnst, das in Bodennähe oder bis zu 20 cm hoch in der Vegetation angelegt wird (EMMET & HEATH 1990: 235), nach der Überwinterung wieder von E4-A6 an den Futterpflanzen; ob außer der Eiablagepflanze auch im Freiland gelegentlich noch andere Pflanzen befressen werden, ist noch nicht endgültig geklärt. Eine Grundvoraussetzung für eine ausreichend schnelle Raupenentwicklung ist nach EMMET & HEATH (1990: 236) volle Besonnung der Larvalhabitate, nennenswerter Gehölzaufwuchs wird nicht toleriert.

Stürzpuppe an bodennahen Pflanzenteilen oder an den Blättern der Futterpflanzen. Falter M5-M6, standorttreu, fliegen v.a. im Bereich der Larvalhabitate und saugen hier z.B. an *Senecio helenitis*, *Scorzonera humilis*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygonum bistorta* und vielen anderen (MEINEKE 1982a, KRATOCHWIL & HASSLER in EBERT & RENNWALD 1991a: 548, eigene Beobachtungen).

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

*Euphydryas aurinia* bildet nach MEINEKE vielfach nur kleine Populationen, wobei die Art jedoch in hohen Falter-Dichten fliegt. Dabei gilt es jedoch zu bedenken, daß die tatsächlichen Populationsgrößen kaum abschätzbar sind, da nach EMMET & HEATH (1990: 236) die Lebensdauer der männlichen Tiere im Durchschnitt nur vier, die der weiblichen sogar nur drei Tage beträgt. WEIDEMANN (1993, mdl.) hält eine derart kurze Lebensdauer in Bayern allerdings für sehr unwahrscheinlich. Er weist außerdem darauf hin, daß die Raupen erst nach mehreren Wochen aus den Eiern schlüpfen. FORD & FORD (in EMMET & HEATH 1990: 236) ermittelten in England enorme, durch eine Kombination ungünstigen Witterungsverlaufs und starken Parasitoidenbefall verursachte Populationschwankungen.

Lokale Aussterbe-Vorgänge aufgrund natürlicher Ungunstoffaktoren gehören nach EMMET & HEATH (1990: 236) zum normalen "biologischen Programm" von *Euphydryas aurinia*. Eine erfolgreiche Wiederbesiedlung hängt vom Vorkommen "gesunder" Populationen in der unmittelbaren Umgebung ab: die Falter zeigen sehr geringe Bereitschaft zur

Überwindung habitatfremder Strukturen wie Hecken, offenem Wasser, Äckern, Wald etc.

RIESCH (in WEIDEMANN 1988: 222) beobachtete im Raum Tölz-Lenggries wiederholt durch Mahd zerrissene Überwinterungsgespinnste. Vollständige und tief angesetzte Mahd kann die Art mutmaßlich ernsthaft schädigen. Es muß angenommen werden, daß auch bei traditioneller Bewirtschaftung lokale Extinktionen nicht ungewöhnlich waren, die Flächen aber von ungenutzten Nachbarflächen rasch wiederbesiedelt werden konnten, da die Niedermoores die notwendige Größe und aufgrund der Besitzstrukturen auch die erforderliche Nutzungsvielfalt (nach Bedarf unterschiedliche Mahdhäufigkeit und -Zeitpunkte) aufwies. Ein Pflege-Rotationssystem, bei dem pro Jahr nur Teile der vom Abbiß-Schreckenfalter besiedelten Flächen gepflegt werden, dürfte für die Art (und viele weitere) günstige Verhältnisse schaffen. Wie der Fortbestand zahlreicher künstlich (re-)etablierter Populationen in England zeigt, können auch Wiedereinbürgerungsmaßnahmen erfolgreich verlaufen.

- **Blaukernauge, Riedteufel**  
(*Minois dryas* SCOPOLI, 1763)  
**RL BRD: 2 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

In Nordbayern ist *Minois dryas* bereits vom Aussterben bedroht. Neuere Nachweise sind uns hier z.B. von den Westhängen des mittelfränkischen Hohenlandsberggebietes bei Uffenheim (ein individuenreiches Vorkommen am Kehrenberg nach FINK 1975) und vom Keilstein (Regensburg) bekannt (hier nach WEIDEMANN 1993 mdl. noch aktuell). In Südbayern weist das Blaukernauge noch relativ viele, z.T. individuenreiche Populationen auf, wenngleich auch hier lokale Rückgangstendenzen erkennbar sind. So ist vor allem am Rand des Voralpinen Hügellandes die negative Bestandsentwicklung deutlich erkennbar: Im Lkr. FFB sind nur noch 2, im Lkr. ED und STA ebenfalls nur noch wenige Vorkommen bekannt (ABSP).

#### ABSP:

Unterfranken: WUE vor 1950 (L);  
Oberfranken: KC 1982 (L);  
Oberpfalz: R 1/1987; CHA vor 1950 (L);  
Schwaben: GZ 1/1982;  
Niederbayern: LA 2; DGF 1/1988;  
Oberbayern: ED 6/1986; GAP 5/1975; WM 4/1984; TÖL 1/1981.

#### Autökologie:

Nach WEIDEMANN (1988: 282) ist die Art an hochwüchsige, saumartige "Streuwiesenstruktur" gebunden. Dies ist insofern zu relativieren, als die Art in Südbayern auch in kleinseggenreichen, recht niederwüchsigen Pfeifengraswiesen vorkommt (eigene Beobachtungen). Die Art hat im Voralpengebiet ihren Schwerpunkt in Niedermoores (Quellmoore, Verlandungsmoores etc.) und kann hier als Charakterart von Streuwiesen gelten. Möglicherweise zeigt *Minois dryas* eine gewisse Präferenz für

wechselfeuchte Standorte: im NSG Ammersee Süd fliegt die Art nach eigenen Beobachtungen am stärksten in recht niedrigwüchsigen, im Sommer auffallend trockenen Pfeifengraswiesen (mit Tendenz zum Kleinseggenried). In den südlichen Chiemseemooren fehlt auch *Minois dryas* den seenahen Überflutungsstreuwiesen.

In Baden Württemberg besiedelt die Art außerhalb der Moorrandbereiche wechselfeuchte Pfeifengraswiesen in Talauen, entlang von Bächen sowie am Rande und auf Lichtungen von Auwäldern (EBERT & RENNWALD 1991b: 36), sowie z.B. Trespen-Volltrockenrasen und Übergangsbereiche zum Trespen-Halbtrockenrasen und dessen Saumgesellschaften (vgl. Keilstein).

Auch aus Bayern sind Populationen aus feuchten, pfeifengrasreichen Waldsäumen lichter Waldlandschaften des südlichen Steigerwalds, Kiefernwaldgebieten um Bamberg (RIESCH und GARTHE in WEIDEMANN 1988: 282) und aus trockenen Lebensräumen bekannt geworden ("trockene Abhänge im Juragebiet an der Donau" nach OSTHELDER 1925: 124, "Trockengebiete" im Augsburger Stadtwald nach PFEUFFER 1991, vermutlich aber auch dort v.a. in den in Flutmulden der Lechauen vorhandenen wechselfeuchten Pfeifengrasbeständen). Bereits MENHOFER (1956) vermutete die Larvallebensräume von *Minois dryas* innerhalb trockener Lebensraum-Komplexe in eingesprengten (wechselfeuchten) Zonen wie z.B. in feuchten, mit *Molinia* und niedrigem Buschwerk bewachsenen Erosionskerben der heißen, steinigen Zechsteinhänge des Kyffhäuser, oder am Mainberg südlich Bamberg in hohen *Molinia*-Beständen auf besonnten, aber durch partienweise eingelagerte Lehmschichten feuchten Bereichen der Abhänge.

*Minois dryas* benötigt zur Eiablagezeit im August noch ungemähte Bereiche mit einzelnen, herausragenden Gräsern, an denen sitzend die Eier einfach in die Vegetation fallengelassen werden (Eistreuer). Nach EBERT & RENNWALD (1991b: 37) sind sowohl Gesellschaften des MOLINION als auch des CARICION DAVALLIANAE (sowie Brachestadien von MESOBROMION-Gesellschaften) geeignet.

Als Raupenfutterpflanze konnte in Feuchtgebieten wiederholt *Molinia caerulea* nachgewiesen werden (SBN 1987:248 und eigene Beobachtungen); in Baden-Württemberg wurden darüber hinaus Raupenfunde an *Carex alba*, *Carex acutiformis*, *Bromus erectus*, *Festuca rubra* und *Calamagrostis epigejos* gemacht. Nach WEIDEMANN (1993 mdl.) ist die Entwicklung des Blaukernauges stark mit der von *Molinia* synchronisiert; da auch bayerische Populationen aus Lebensräumen ohne *Molinia* bekannt sind, hält er auch ein größeres Raupenfutterpflanzen-Spektrum für wahrscheinlich.

Überwintert als Eiraupe in der Mooschicht. Verpuppung aufrecht in einem Grasbüschel. Falter: E7-9; beim Blütenbesuch werden Pflanzen mit violetten Blüten stark favorisiert, wie z.B. Blutweiderich, Teufelsabbiß und Wasserdost (WEIDEMANN 1988: 282 und 1993 mdl.); die Falter fliegen in

"Optimalhabitaten" in hoher Dichte, doch wurde von auf kleine Bereiche von nur etwa 150x50 m innerhalb "gleichartiger Wiesen ringsum" beschränkten Populationen berichtet (H. HEIDEMANN in EBERT & RENNWALD 1991b: 36).

Eine Bedeutung für die Thermoregulation der Falter haben offenbar in der Nähe der Entwicklungshabitate gelegene Gehölzbestände: eigene Beobachtungen stimmen mit der Beobachtung von STEFFNY et al. (1984) überein, die von einer Sonnenflucht des Blaukernauges bei Temperaturen um 30° C und darüber berichten, bei der Offenlandbereiche gemieden werden und sich die Tiere in den Schatten von Gehölzbeständen flüchten (nach EBERT & RENNWALD 1991b: 37f. sind Gehölze auch als Ruhe- und Übernachtungsplatz, Schutz während der Kopula etc. von Bedeutung).

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Lebenszyklus des Blaukernauges ist in den traditionellen Bewirtschaftungsrhythmus von Streuwiesen optimal eingepaßt: im August (zur Eiablagezeit) sind die Streuwiesen noch ungemäht, die Struktur läßt die Auslösung des Eiablageverhaltens zu; wird die Streuwiese im September oder später gemäht, erleidet die Art keinerlei Einbußen, da die am Boden liegenden Eier von der Mahd unberührt bleiben. Jahrelang ausbleibende Mahd stellt für *Minois dryas* auf nährstoffarmen Standorten mit geringer Verhochstaudungstendenz keine Gefahr dar, da auch eine lockere Verschilfung noch toleriert wird. Verhochstaudung und starke Verschilfung als Folge fortgeschrittener Bracheentwicklung führt dagegen zum Verlust der Art.

Nachfolgend beschriebene Arten sind noch in allen bzw. den meisten bayerischen Landkreisen vertreten (detaillierte Verbreitungsangaben erscheinen bei diesen daher nicht sinnvoll und notwendig). Sie zeigen regional allerdings einen deutlichen Rückzug aus der Fläche und weisen gebietsweise nur noch in Restvorkommen auf. Bei Fortbestand der Gefährdungsfaktoren kann dieser Rückzug als sicherer Indikator für das baldige Erlöschen der Art in diesen Gebieten gewertet werden. Da aus ihren Ansprüchen zudem z.T. wichtige Hinweise für die Erarbeitung von Pflegekonzepten abgeleitet werden können, sollen auch sie hier behandelt werden.

- **Schwarzblauer Ameisenbläuling** (*Maculinea nausithous* BERGSTRÄSSER, 1779)  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 2**

#### Verbreitung in Bayern:

*Maculinea nausithous* ist mutmaßlich noch in den meisten bayerischen Landkreisen vertreten, jedoch vielfach nur in kleinen, stark isolierten Populationen. Die europäisch-endemische Art wird europaweit als gefährdet angesehen; Bayern trägt, da die Art hier gebietsweise (v.a. im Alpenvorland) noch gute Bestände aufweist, große Verantwortung für die Erhaltung des Schwarzblauen Ameisenbläulings.

**Autökologie:**

Nach WEIDEMANN (1986: 244) eine Art der Strom- und Flußtäler, die aber auch fernab von Fließgewässern z.B. an Straßenrändern mit Wiesenknopfbeständen auftritt. In der Oberpfalz zwischen Schwandorf und Pfreimd bewohnte die einzige Population eine wechselfeuchte Ruderalflur auf verdichtetem Untergrund am Rande einer Abbaustelle (GFL 1991). In Südbayern besiedelt der Schwarzblaue Ameisenbläuling insb. Randbereiche von Streu- und Feuchtwiesen und Gräben (vgl. LPK-Band II.10 "Gräben"). Er ist als Sukzessionsart anzusehen, die in mehrjährigen Brachen sein Optimum erreicht und bei fortschreitender Bracheentwicklung wieder zurückgeht.

Die Eiablage erfolgt während der gesamten Flugperiode in Blütenköpfe von *Sanguisorba officinalis*, der einzigen Raupenfutterpflanze. Nach SBN (1987: 361) werden dabei bis zu 30 Eier in größere, aber noch geschlossene, bevorzugt endständige Blütenstände abgelegt (während *Maculinea teleius* die kleineren Knospen bevorzugt). Darin fressen bis zu 6 Jungraupen bis Ende August/Anfang September und vollziehen die weitere Entwicklung im Herbst in Nestern der Ameise *Myrmica laevinodis* (= *Myrmica rubra*), in denen sie von den Ameisen gefüttert werden und anschließend (möglicherweise gelegentlich zweimal) überwintern. Nach WEIDEMANN (1986: 244) können aufgrund der kleptomane (nicht parasitischen) Lebensweise viele Raupen pro Nest überleben. Der SBN (1987: 362) berichtet dagegen von rein räuberischer Ernährung im Ameisennest. Auffällig ist, daß nur Wiesenknopf-Exemplare in "Saumposition", d.h. nicht im Wiesenbestand, sondern an (trockeneren bzw. wechselfeuchten) Wegrändern, Böschungen, Grabenrändern etc. belegt werden, was mutmaßlich auf die bevorzugte Nestanlage der Wirtsameisen an derartigen Standorten zurückzuführen ist (WEIDEMANN 1986: 244 und eigene Beobachtungen).

Falter (M6-) E7-M8; auffallend ist die genaue Synchronisation der Flugzeit mit der Blühphänologie des Wiesenknopfs: er fliegt an Standorten, an denen die Pflanze früh blüht bereits im Juni und ist dort im Hochsommer, wenn alle Köpfchen verblüht sind, bereits nicht mehr zu beobachten; wo noch Wiesenknopfxemplare mit geschlossenen Blütenknospen vorhanden sind (z.B. Grabenränder), fliegt er noch Mitte August. Die Falter besuchen nahezu ausschließlich Blüten der Eiablagepflanzen. An den meist engbegrenzten, kleinflächigen Vorkommensorten oft in hoher Dichte. Zutreffend ist nach eigenen Beobachtungen die Feststellung des SBN (1987: 362), daß *Maculinea nausithous* (auch in Gebieten mit stärkerem Auftreten) in getrennten, oftmals kleinen Populationen mit z.T. nur wenigen zur Eiablage geeigneten Wiesenknopfpflanzen lebt. Dagegen ist die Aussage zu bezweifeln, daß nur selten Individuen zu anderen Populationen überwechseln. Eigene Beobachtungen und die Untersuchungsergebnisse von SETTELE & GEISSLER (1988) lassen vielmehr vermuten, daß die Art relativ mobil ist und Einzeltiere durchaus zu anderen geeigneten Flächen überwechseln, wenn diese nicht all-

zuweit entfernt liegen (die Population als Ganzes zeigt dagegen über die Jahre hinweg eine hohe Orts-treue). Bei Markierungs- und Wiederfang-Versuchen südöstlich von Stuttgart konnten GEISSLER & SETTELE (1990) Wanderungen von Einzeltieren von bis zu 3740m ermitteln, rund 44% der Individuen wechselten zu anderen Populationen über (vgl. auch SETTELE 1990 sowie LEWANDOWSKI 1992, unveröff. Bericht).

**Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Mahd mit schwerem Gerät und tief angesetztem Schnitthorizont wirkt sich aufgrund der Beeinträchtigung der Wirtsameisen sehr negativ auf *Maculinea nausithous* aus. Mahd zur Zeit der Raupenentwicklung in *Sanguisorba* vernichtet die Populationen. Wiesenbereiche können daher nur besiedelt werden, wenn sie nur einmal im Herbst oder sehr früh (Ende Mai oder Anfang Juni), damit der Wiesenknopf rechtzeitig nachtreiben kann) und dann erst wieder frühestens im September gemäht werden.

Nach THOMAS (1989: 168) dominiert *Maculinea nausithous* im vierten bis siebten Jahr nach dem Entfernen des Schilfes, bevor die Art durch die erneute Verdichtung des Schilfes verdrängt wird.

Nach SBN (1987: 362) sind für *Maculinea nausithous* vor allem Partien günstig, die nur alle 3-5 Jahre gemäht werden. Er schlägt daher ein Rotationsystem vor, bei dem nur alle sechs Jahre ein Sechstel der Feucht- bzw. Streuwiese gemäht wird. Mutmaßlich ist die Sicherung der *Maculinea nausithous* - Bestände auch durch ein Management gewährleistet (und im Hinblick auf den Erhalt des Biotopcharakters und der gesamten typischen Lebensgemeinschaft sinnvoller), bei dem nur Wiesenknopf-reiche Randbereiche der Wiesen (die Larvalhabitate) jahr- und abschnittsweise von der Mahd ausgenommen bleiben.

Nach THOMAS (1989: 168) erlöschen Populationen der Art, wenn die Dichte der Wirtsameisen zu gering wird, da die Populationsgröße unmittelbar mit der Zahl an Wirtsameisennestern korreliert ist. Dies erfolgt nach Aufgabe der traditionellen Nutzung immer häufiger, wobei aufgrund zunehmender Isolation geeigneter Biotope eine Wiederbesiedelung auch durch Pflegemaßnahmen regenerierter Streuwiesen erschwert wird.

- **Mädesüß-Perlmutterfalter**  
(*Brenthis ino* ROTTEMBURG, 1775)  
**RL BRD: 4 ;RL Bayern: 3**

**Verbreitung in Bayern:**

Da sich Populationen von *Brenthis ino* auch auf kleinen Restflächen geeigneter Lebensraumtypen noch erfolgreich behaupten können (SBN 1987: 200 und eigene Beobachtungen), ist die Art wohl noch in allen Landkreisen vorhanden. Regional ist die Art allerdings ganz auf solche Restvorkommen zurückgegangen. Gute Bestände weist der Mädesüß-Perlmutterfalter z.B. noch im Alpenvorland, in der nördlichen Hohen Rhön (dort nach KUDRNA 1988: 82 "weit verbreitet und häufig") und in Oberfranken

auf. Nach starken Lebensraumverlusten durch Feuchtgebiets-Meliorationen in Mitteleuropa bis etwa 1960 (KUDRNA 1988: 82) konnte sich die Art in Gebieten, in denen noch größere Feucht- und Naßwiesen erhalten blieben, durch die Ausbreitung von Mädesüßfluren nach Nutzungsauffassungen teilweise wieder ausbreiten (vgl. KUDRNA 1988:82 und WEIDEMANN 1988:182).

#### Autökologie:

Die Schwerpunktorkommen der Art liegen in Niedermoorgebieten; in Nordbayern (Mainfränkische Gipshügel nach WEIDEMANN 1991, briefl.) werden darüber hinaus Kalkmagerrasen besiedelt (vgl. LPK Band II.1 "Kalkmagerrasen").

Die Raupenentwicklung vollzieht sich in Niedermoorgebieten in Mädesüßbeständen, die sich flächenhaft als oft für lange Zeit stabile Brachestadien eutropher (wechsel-) feuchter bis mäßig nasser Feuchtwiesen einstellen, Gräben begleiten (vgl. LPK-Band II.10 "Gräben", Kap. 1.9.1.1.2), oder in aneutrophierten und nur gelegentlich in die Mahd mit einbezogenen Randbereichen von Pfeifengras-Streuwiesen auftreten. Nach WEIDEMANN (1993 mdl.) ist *Brenthis ino* auch im Frankenwald eine typische Brachearart und tritt hier nur dort auf, wo *Polygonum bistorta* zu finden ist (kalte Flußtäler mit "montanem" Standortcharakter). Eigene Beobachtungen stützen die Annahme von EBERT & RENNWALD (1991a: 450), daß die Larvallebensräume vorwiegend in CALTHION- und MOLINION-Brachen, weniger im FILIPENDULION zu suchen sind (hier nach WEIDEMANN v.a. an wasserzügigen Standorten). Am zahlreichsten fliegt die Art in Bereichen mit reichlich vorhandenem, aber locker eingestreutem Mädesüß, weniger häufig in reinen (verbulteten) Mädesüßfluren. Es scheint sich v.a. um eine Art junger Brachen zu handeln!

Die Eiablage erfolgt im feuchten Flügel des besiedelten Biotopspektrums insbesondere an Blätter und Fruchtstände von *Filipendula ulmaria* (WEIDEMANN 1988: 182) an denen es überwintert (als Eiraupe). Nach EBERT & RENNWALD (1991a: 450) kommt es (bedingt durch die Art der Ablage) nur an Mädesüßblättern mit (v.a. durch Käferfraß entstandenen) Löchern zur Eiablage. Ab Mitte April beginnt die Raupe zu fressen; dabei werden außer dem Mädesüß gelegentlich auch andere Pflanzen befreissen: nach EBERT & RENNWALD (1991a: 448) *Sanguisorba officinalis* und *Dactylorhiza incarnata*, nach SBN (1987:200) auch *Comarum palustre*. Die Verpuppung erfolgt in etwa 20-30 cm Höhe im Larvalhabitat (EBERT & RENNWALD 1991a: 450).

Falter 6-7, sehr standorttreu; die Falter saugen an Blüten eines breiten Spektrums von Pflanzenarten, bevorzugen aber deutlich die rot-violette Blütenfarbe (z.B. *Centaurea jacea*, *Cirsium palustre*). Nach EBERT & RENNWALD (1991a:450) suchen die Falter zur Partnerfindung gerne Partien mit Seggen- oder Binsenbeständen auf. Im Gegensatz zu vielen anderen Tagfaltern werden auch windexponierte Flächen nicht gemieden (KUDRNA 1988: 82).

#### Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Nach Beobachtungen von KUDRNA (1988: 82) schadet leichte Beweidung (Wanderschäferie) *Brenthis ino* nicht, dagegen wird intensive Beweidung nicht vertragen. Für die Bestandesentwicklung der Art ist es am günstigsten, wenn (Rand-)bereiche noch bewirtschafteter Feucht- und Streuwiesen nur jahr- und abschnittsweise mit abgemäht werden, so daß immer Partien mit jungen Brachestadien erhalten bleiben (gleiches gilt für die Böschungen von Entwässerungsgräben, die für den Kontakt einzelner Populationen von großer Bedeutung sein dürften). Förderlich für *Brenthis ino* ist es mutmaßlich auch, wenn flächenhafte *Filipendula*-Brachen abschnittsweise gelegentlich gemäht werden (unter Rücksichtnahme auf etwaige Vorkommen von *Aricia eumodon* und *Proclissiana eunomia*!).

- **Baldrian-Scheckenfalter**  
(*Melitaea diamina* LANG, 1789)  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 3**

#### Verbreitung in Bayern:

Wenngleich die überwiegend submontane Art in Bayern noch weit verbreitet ist, hat sie doch, wie im übrigen Mitteleuropa, bereits zahlreiche Populationen eingebüßt.

#### Autökologie:

Der Baldrian-Scheckenfalter ist nahezu völlig auf Niedermoore beschränkt. Hier fliegt die standorttreue Art v.a. in Pfeifengras-Streuwiesen (MOLINION), Kohldistelwiesen (CALTHION) und binsenreichen Naßwiesen (JUNCION ACUTIFLORI); die Larvalhabitate dürften in den nur unregelmäßig gemähten Randzonen der Feucht- und Streuwiesen und in deren Brachestadien (hochstaudenreiche Jungbrachen) zu suchen sein. Im südlichen Steigerwald kommen nach WEIDEMANN (1988: 204) auch Populationen auf kleinen, pfeifengrasreichen, wiesenähnlichen Lichtungen luftfeuchter Waldlandschaften mit hohem Grundwasserstand vor. Daneben werden auch staunasse oder sickerfeuchte Hangfüße an Jura- und Muschelkalktrockenhängen (oft mit Quellaustritten) besiedelt (EBERT & RENNWALD 1991a:510, WEIDEMANN 1988: 204).

*Melitaea diamina* überwintert als Raupe, diese frißt von Juli bis Oktober und nach der Überwinterung, die in einem gemeinschaftlichen Gespinnst erfolgt. Als Raupenfutterpflanzen (an deren Blätter die Eiablage erfolgt) ist nach EBERT & RENNWALD (1991a: 510) *Valeriana officinalis*, nach WEIDEMANN (1988: 204) in Säumen in der Umgebung quelliger Hangbereiche auch *Valeriana wallrothi* nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich ist auch *Valeriana dioica* geeignet (vgl. EBERT & RENNWALD 1991a: 510), die nach eigenen Beobachtungen an vielen Flugstellen die einzige, bzw. dominante Baldrianart ist (die auch WEIDEMANN für die wichtigste Fraßpflanze hält). In der Literatur finden sich auch (unsichere) Angaben über weitere Nahrungspflanzen. Falter 6-7; nicht auf bestimmte Blü-

ten spezialisiert (gern besucht werden gelbe und rot-violette Blüten).

**Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Der Baldrian-Schreckenfalter besiedelt nach SBN (1987: 221) Wiesen, die höchstens einmal jährlich genutzte Bereiche aufweisen. Eine möglichst späte (oder jahr- und partienweise ausgesetzte) Mahd mit hoch angesetztem Schnitthorizont gewährleistet, daß den Raupen bis zur Überwinterung ausreichend Nahrung zur Verfügung steht.

- **Rostbraunes Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion* BORKHAUSEN, 1788)**  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 3**

**Verbreitung in Bayern:**

Weit verbreitet, aber vor allem in Südbayern in vielen Landkreisen nur noch an wenigen Stellen.

**Autökologie:**

In Nordbayern kommt die Art innerhalb des feuchten Flügels des Habitatspektrums schwerpunktmäßig in Feuchtwiesen vor (siehe Kap. 1.5.2 im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), darüber hinaus vorwiegend auf versaumten Kalkmagerrasen mit etwa kniehoher Struktur (z.B. Altmühljura, Nördlinger Ries, Mittelfranken; ABSP).

In Südbayern lebt die Art innerhalb der Niedermoores vorwiegend in Streuwiesenkomplexen. Nach EBERT & RENNWALD (1991b: 114) liegen die Habitate auch in Oberschwaben und im Schwarzwald in "Großseggenriedern, Flachmoor- und Pfeifengraswiesen; aber auch Binsen- und Kohldistelwiesen in feuchten, waldreichen Tälern", wobei sich die Falter hier gerne an sehr trockenen Stellen mit magerrasenartigem Charakter aufhalten. Eigene Beobachtungen im NSG "Ammersee Süd" deuten ebenfalls darauf hin, daß die Larvallebensräume insbesondere in wechselfeuchten bis wechsellackenen Partien niedrigwüchsiger Pfeifengraswiesen (*Galium boreale*-Fazies) z.B. in der Nähe zu Gräben zu suchen sind.

Eiablagen erfolgen auf Grashalme (SBN 1987: 304). Die Jungraupe überwintert und beginnt nach WEIDEMANN (1988: 294) im Frühjahr erst spät zu fressen, in Moorgebieten v.a. am (spät austreibenden) Pfeifengras und an Seggen-Arten. Falter 6-7.

**Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Der SBN (1987: 305) betont, daß intensive Bewirtschaftung (Düngung, häufige Mahd oder Beweidung) sich auf die Bestände katastrophal auswirken kann und empfiehlt im jährlichen Wechsel nur jeweils die Hälfte der besiedelten Fläche zu mähen. Die Habitatwahl spricht für eine positive Wirkung einschüriger (Herbstmahd) oder jahrweise ausgesetzter Nutzung bzw. Pflege.

- **Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* L., 1758)**  
**RL BRD: 3 ; RL Bayern: 4R**

**Verbreitung in Bayern:**

*Papilio machaon* ist über ganz Bayern verbreitet, tritt aber nirgends in hoher Dichte auf (low-density-species). In Südbayern wird die Art als gefährdet angesehen; in Nordbayern ist sie regional rückläufig.

**Autökologie:**

Als Entwicklungshabitate des Schwalbenschwanzes sind sowohl trockene Biotope (Kalkmagerrasen, schütter bewachsene Straßengräben, Streuobstwiesen, vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen" und II.5 "Streuobst"), als auch Feuchtgebiete geeignet. Im Alpenvorland liegt der Schwerpunkt im feuchten Flügel des besiedelten Biotopspektrums; neben Feuchtwiesen (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen") werden Pfeifengras-Streuwiesen und Großseggenrieder besiedelt.

Wichtig ist hier nicht nur das Vorkommen geeigneter Raupenfutterpflanzen - Doldenblütler, in Streuwiesen und Seggenriedern v.a. an *Silvaum silaus* (WEIDEMANN 1993 mdl.) und *Peucedanum palustre* (EBERT & RENNWALD 1991a: 215; eigene Beobachtungen), sondern insbesondere ihre gute "Zugänglichkeit". Zur Ausführung der für die Art typischen Hinterleibskrümmung bei der Eiablage im Flug müssen die Eiablagepflanzen die übrige Vegetation deutlich überragen. Falter in zwei Generationen von (A5 -)M5-M6(-E6) und (E6-)A7-M8(-A9).

**Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

DEMPSTER, KING & LAKHANI (1976 in THOMAS 1989: 167) führen lokale Extinktionen von Schwalbenschwanz-Populationen in britischen Mooren auf Austrocknung des Bodens zurück; an solchen Standorten kann Mahd zwar die Population von *Peucedanum palustre* erhalten, die Wuchsform der Pflanzen ist dort jedoch für das Eiablageverhalten des Schwalbenschwanzes meist ungeeignet, da die Pflanzen niedrigwüchsig bleiben und seltener zur Blüte kommen. Auf ausreichend feuchten Flächen wurden durch das Mahdmanagement dagegen hochwüchsige, blühende *Peucedanum*-Exemplare und eine Vergrößerung der Schwalbenschwanz-Populationen erzielt. Streuwiesen bieten dem Schwalbenschwanz gute Entwicklungsmöglichkeiten, wenn die Mahd erst im Herbst, etwa ab Ende September erfolgt, wenn sich ein Großteil der Raupen der zweiten Jahresgeneration zur Überwinterung verpuppt hat. Lokale Extinktionen können in strukturreichen Landschaftsräumen von der sehr wanderfreudigen Art durch Zuwanderung ausgeglichen werden.

**Weitere zumindest lokal im Rückgang befindliche Tagfalterarten, deren Schwerpunkt in anderen Lebensraumtypen liegt, für die jedoch auch Streuwiesen einen unverzichtbaren Reproduktionslebensraum darstellen, sind:**

- **Wegerich-Scheckenfalter**  
(*Melitaea cinxia* L., 1758)  
RL BRD: - ; RL Bayern: 2

Früher häufige Art mit extremen Bestandeseinbrüchen in den letzten Jahrzehnten, sowohl in Nordbayern (WEIDEMANN 1993 mdl.), als auch in Südbayern. Die Art besiedelt trockene Magerrasen (z.B. Bestände des GENTIANO-KOELERIETUM, vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen"), aber auch Niedermoorwiesen (nach eigenen Beobachtungen in einigen Mooren des Lkr. TÖL z.B. im Weidmoos bei Geretsried, hier wohl an *Plantago lanceolata*). Es handelt sich um stark mit Arten des CALTHION angereicherte, rel. trockene Streuwiesen. Der Wegerich-Scheckenfalter ist mutmaßlich sowohl gegenüber vorgezogener, als auch zu tief angesetzter Mahd empfindlich (Zerreißen der Überwinterungsspinnweben der Jungrauen).

- **Großer Perlmutterfalter**  
(*Mesoacidalia aglaja* L., 1758)  
RL BRD: - ; RL Bayern: 4R

Die Raupenentwicklung vollzieht sich im feuchten Flügel des Habitatspektrums (*Mesoacidalia aglaja* lebt auch in Kalkmagerrasen) mutmaßlich in Kleinsiegenriedern und Streuwiesenbereichen, nach BINK in WEIDEMANN 1988: 166) v.a. an *Viola palustris*, evt. auch an *Polygonum bistorta* in Feuchtwiesen (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"), die aber v.a. als Nektarhabitat für die Imagines offenbar von großer Bedeutung sind. Zumindest in Südbayern sind Streuwiesen der Schwerpunktlebensraum des Großen Perlmutterfalters. Über die Reaktionen der Art auf Pflegemaßnahmen liegen keine Hinweise vor, da die Autökologie der in Moor- gebieten lebenden Populationen nur sehr unzureichend bekannt ist.

- **Zweibrütiger Scheckenfalter**  
(*Melitaea parthenoides* KEFERSTEIN, 1851)  
RL BRD: 3; RL Bayern: 4S

Diese Scheckenfalterart besiedelt sowohl trockene (Kalkmagerrasen Mainfrankens) als auch feuchte Habitats. Im westlichen Südbayern (z.B. Allgäu) werden Moorkomplexe aus Streuwiesen und aufgelassenen Torfstichen besiedelt. Die Larvalhabitate liegen mutmaßlich in (angedüngten) Beständen des MOLINION. Entwicklung hier wahrscheinlich an *Plantago lanceolata*. Zwei Generationen. Über die Auswirkungen von Pflegemaßnahmen in Streuwiesen liegen keine Erkenntnisse vor.

- **Violetter Waldbläuling**  
(*Cyaniris semiargus* ROTTEMBERG, 1775)

Noch nicht für die Rote Liste vorgeschlagene, aber auf einen immer mehr zurückgehenden Lebensraumtyp angewiesene Art: Einmähliche Magerwiesen des trockenen (v.a. Salbei-Glatthaferwiesen) und feuchten Flügels. Eiablagen erfolgen in angedüngten, an Rotklee reichen Streuwiesenpartien (z.B. an den Rändern), aber auch in reinen Pfeifengras-Streuwiesen am - durch gelegentliche Ablagerung von Räummaterial etwas nährstoffreicheren - Rand kleiner Entwässerungsgräben (NSG "Ammersee Süd", eigene Beobachtungen) mit Vorkommen der Eiablagepflanze. Nach der Eiablage im Juni/Juli frißt die Raupe zunächst Blütenteile von *Trifolium pratense*. Um den Raupen nicht die Nahrungsgrundlage zu entziehen, ist daher eine späte Mahd günstig.

- **Schachbrett**  
(*Melanargia galathea* L., 1758)

Vorkommen u.a. in relativ trockenen bzw. wechsell-trockenen Streuwiesen (nach EBERT & RENN-WALD 1991b: 11 MOLINETUM CAERULAE und CIRSIO TUBEROSI-MOLINETUM) die zur Eiablagezeit (Juli/ August) noch ungemäht sind und daher das Eiablageverhalten auslösen.

Das kontinuierliche Blütenangebot erst im Herbst gemähter Streuwiesen (und Feuchtwiesen) ist nicht nur für die sich in Streuwiesen reproduzierenden Falterarten, sondern z.B. für die Charakterarten der im LPK nicht behandelten Hoch- und Zwischenmoore, wie z.B. **Hochmoor-Perlmutterfalter** (*Boloria aquilonaris*), **Hochmoorbläuling** (*Vaciniina optilete*) und **Hochmoor-Gelbling** (*Colias palaeno*) essentiell. Daneben treten viele, z.T. gefährdete Falterarten mit Larvenentwicklung in angrenzenden Lebensräumen in blütenreichen Streuwiesen als Nahrungsgäste auf.

### 1.5.2.5 Heuschrecken

Die **Grüne Strandschrecke** (*Aiolopus thalassinus* FABR., 1781) ist historisch aus der Umgebung Erlangens und vom Ufer des Langen Sees bei Kahl a. M. nachgewiesen. Die Art, die nach HARZ (1957: 336) als ausgesprochen hygrophil gilt und auf "üppigen Wiesen, an Flußufern, Teichen usw." lebt (in Baden-Württemberg nach DETZEL 1991: 208 allerdings auch in Binnendünengebieten) ist in Bayern ausgestorben\*.

Obleich keine "typische" Streuwiesenart, soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*, RL Bayern 2) im Alpenvorland auf trockeneren Binnenstrukturen mit

\* Die Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula* SCOP., 1786), nach HARZ (1957: 182) vorwiegend ein Bewohner feuchter Wiesen, im Schilf an Teichen und Seen, wird in der neuen Roten Liste (KRIEGBAUM 1992) als ausgestorbene oder verschollene Feuchtgebietsart geführt, obwohl aus Bayern bisher keine Vorkommen bekannt geworden sind (vgl. DETZEL 1991: 74). Die erloschenen Vorkommen an der Argenmündung in den Bodensee und im Uferried bei Gohren (nach WALTHER 1957 in DETZEL 1991: 76, Pfeifengraswiese mit Schilf und Iris) befanden sich auf Baden-Württemberg Gebiet und stellten Vorposten des Schweizer Verbreitungsgebietes dar.

Magerrasenvegetation innerhalb von Streuwiesenkomplexen auftreten kann (z.B. in der Grasleitner Moorlandschaft nach LIPSKY 1992 mdl.). Die Pflege- und Entwicklungsplanung muß beim Vorkommen von *Psophus stridulus* die Erhaltung und sachgerechte Pflege dieser Binnenstrukturen mit einschließen, da diese Vorkommen arealgeographisch bemerkenswert sind: Die Art fehlt ansonsten zwischen den beiden bayerischen Verbreitungsschwerpunkten, den Populationen des Alpengebiets und der Schotterflächen der Alpenflüsse einerseits und den Mittelgebirgspopulationen andererseits (siehe LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen").

- **Lauschschrecke**  
(*Parapleurus alliaceus* GERMAR, 1817)  
RL BRD: - ;RL Bayern: 2

#### Verbreitung in Bayern:

Die Lauschschrecke ist eine in Bayern schon seit jeher seltene Art. HARZ (1957: 344) nennt nur Wasserburg/Inn, Mühlendorf und Bayreuth, BELLMANN (1985: 156) den Raum Passau. Ein aktueller Verbreitungsschwerpunkt mit z.T. sehr individuenreichen Beständen scheint im Bereich der südlichen Chiemseemoore zu liegen (eigene Beobachtungen), weitere aktuelle Vorkommen existieren bei Passau, bei Simbach (Lkr. Rottal-Inn) und bei Tittmoning/Salzach (Lkr. Traunstein; LIPSKY 1993 mdl.); (ABSP: MÜ 1/1900; DON 1/1900; PA 1/1984; RO 1/1990).

Durch die zunehmende Erfassung von Heuschrecken im Rahmen von ökologischen Gutachten ist mit weiteren Funden zu rechnen.

#### Autökologie:

Nach DETZEL (1991:194) ist die Lauschschrecke als leicht hygrophile bis mesophile Art einzustufen (nach HARZ 1957: 342 hygrophil), die gleichzeitig wärmeliebend zu sein scheint. Nach DETZEL sind vor allem feuchte Wiesen und Gewässerufer geeignete Lebensräume, aber auch auf Fettwiesen, in Röhricht, in ruderalisierten Mähwiesen und in langrasigen, trockenen Wiesen soll die Art gefunden worden sein. In wärmebegünstigten Gebieten (Bodenseeraum, Oberrheinebene) bewohnt *Parapleurus alliaceus* dieselben Biotope wie *Mecostethus grossus*, was auch für die bayerischen Vorkommen am Chiemsee und bei Tittmoning zutrifft.

In den südlichen Chiemseemooren ist die Lauschschrecke nach eigenen Beobachtungen schwerpunktmäßig in den seenahen Überflutungsstreuwiesen beheimatet (Großseggenrieder mit z.T. hohem Hochstaudenanteil und nicht sehr dichter Verschilfung) und weicht bei z.T. kniehohem sommerlicher Überstauung (infolge Chiemseehochwässern nach Starkregen) in angrenzende, ungemähte Fettwiesen aus.

Sie dringt dabei wesentlich weiter in ungemähte, hochwüchsige, rel. trockene Fettwiesen ein als die Sumpfschrecke und kann hier dann in enormer Dichte zu finden sein; frisch gemähte Wiesen meidet die Lauschschrecke dagegen. Südlich des Chiemsees ist die Art, dort wo geeignete Ausweichflächen feh-

len, auffallend selten oder fehlt (hier nur *Mecostethus grossus*). Bei Tittmoning lebt die Lauschschrecke im Überflutungsbereich des Stillbachs. Die genauen Habitatansprüche in Bayern sind leider noch sehr unzureichend bekannt. Die Bevorzugung vertikal strukturierter, höherwüchsiger Vegetation hängt wahrscheinlich mit dem Fluchtverhalten zusammen (Beschreibung siehe FRUHSTORFER 1921 in DETZEL 1991: 194).

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Über die Reaktion auf Pflegemaßnahmen liegen unseres Wissens keine Erfahrungen vor. Da die Art ihre Eier im Boden ablegt, stellt Herbstmahd mutmaßlich keine Gefahrenquelle dar (kein Abtransport von Eiern mit dem Mähgut zu befürchten). Für noch existierende Populationen sollten unbedingt spezielle Managementkonzepte (parallel zur genaueren Erforschung der Habitatansprüche) erarbeitet werden!

- **Kurzflügelige Schwertschrecke**  
(*Conocephalus dorsalis* LATR., 1804)  
RL BRD: 3 ;RL Bayern: 2

#### Verbreitung in Bayern:

*Conocephalus dorsalis* ist in Deutschland im Norden häufiger als im Süden (BELLMANN 1985). Sie wird in Nord- und Südbayern gleichermaßen als stark gefährdet angesehen.

#### Autökologie:

Die Art kommt nur in Feuchtgebieten vor; dort besiedelt sie feuchte Hochstaudenfluren, Seggenrieder, Röhrichtsäume und Grabenränder (nach HEUSINGER 1988). Gewässerränder stellen wohl die primären Lebensräume dar, dichte Schilfröhrichte und Rohrkolbenbestände auf nassem, nur teilweise pflanzenbedecktem Boden werden allerdings von beiden Schwertschreckenarten gemieden (vgl. INGRISCH 1979). Auch Hoch- und Zwischenmoore sind als Dauerlebensraum ungeeignet, doch konnten SCHMIDT & SCHLIMM (1984) eine zeitweise Einwanderung von umgebenden feuchten Wiesen feststellen.

Sie fanden *Conocephalus dorsalis* regelmäßig in den feuchtesten Partien sehr feuchter, aber relativ intensiv beweideter Wiesen ("Flutterbinsen-Pfeifengras-Weidegesellschaft"), wobei die größte Populationsdichte an dicht mit Schilf, Binsen und Brenneseln bestandenen Ufern kleiner, an die Weiden angrenzender Teiche erreicht wurde. Diese Affinität zu ausgesprochen nassen Standorten zeigt die Art auch in Bayern. Im einem Niedermoorgebiet am Simssee ist die Art (im Gegensatz zur Schwesterart) auf eine unmittelbar an den Schilfgürtel des Sees angrenzende, im Frühjahr sehr nasse Pfeifengraswiese beschränkt. Auch in den südlichen Chiemseemooren bevorzugt *C. dorsalis* Überflutungsstreuwiesen (v.a. im Frühjahr und nach sommerlichen Starkregen knöcheltief überstaute Großseggenrieder), während *C. discolor* nicht überflutete Molineten besiedelt. Die für die Besiedlung durch beide Schwertschrecken-Arten optimale Wuchshöhhenzone lag

nach einer Untersuchung von INGRISCH (1979) in einem Bereich von 30-60 cm Vegetationshöhe (bin-sendominierter Pflanzenbestand). In Beständen über 1m Höhe konnten keine Schwertschrecken mehr gefunden werden.

Die Kurzflügelige Schwertschrecke wird vielfach als die im Vergleich mit der Langflügeligen Schwertschrecke ausgeprägter hygrophile Art angesehen (KALTENBACH 1963, SCHMIDT & BÜHL 1970). Interessanterweise zeigten die mikroklimatischen Freilandmessungen von INGRISCH (1979), daß sich die überragende Mehrzahl der Individuen beider Schwertschreckenarten an der wärmsten und zugleich trockensten Meßstelle konzentrierte, die noch geeigneten Pflanzenwuchs aufwies. An den beiden feuchtesten Stellen waren fast ausschließlich Exemplare der Kurzflügeligen Schwertschrecke vorhanden. Sie besitzt wohl aufgrund ihrer im Vergleich zu *Conocephalus discolor* geringfügig schnelleren Entwicklung (vgl. INGRISCH 1978b) die Fähigkeit, auch mikroklimatisch ungünstigere Habitate zu besiedeln als die Langflügelige Schwertschrecke.

Für die Embryogenese benötigen die Eier eine etwas niedrigere Wärmesumme als die von *Conocephalus discolor* (INGRISCH 1979). Wie die Untersuchungen zur Feuchtepräferenz belegen, besteht weder für die Larven, noch für die Imagines ein unmittelbares Feuchtigkeitsbedürfnis. INGRISCH schließt aber nicht aus, daß die Eier von *Conocephalus dorsalis* einen höheren Feuchtigkeitsbedarf besitzen, der die Art enger an feuchte Stellen bindet. Die Messungen machten jedoch deutlich, daß nasser Untergrund nicht notwendigerweise ein feuchteres Mikroklima im Pflanzenbestand zur Folge haben muß. *Conocephalus dorsalis* kann daher als Zeigerart für feuchtnasse bis sehr nasse Bodenfeuchteverhältnisse angesehen werden (vgl. OSCHMANN 1991), auch wenn der Hauptfaktor für die Habitatbindung der Art wohl in einer indirekten Bindung an die Vegetationsstruktur zu suchen ist. Die Art ernährt sich von tierischer (kleinen Zikaden, Zweiflüglern etc.) und pflanzlicher Nahrung, wobei Knospen, Blüten und reife Samen kapseln besonders bevorzugt werden (MARSHALL & HAES 1990: 91). Die Kurzflügelige Schwertschrecke unterscheidet sich hinsichtlich ihres Flucht- und Eiablageverhaltens kaum von der Langflügeligen Schwertschrecke. Nach HARZ (1957) erfolgt die Eiablage der nach SCHMIDT & SCHLIMM (1984) äußerst weichschaligen und daher austrocknungsgefährdeten Eier insbesondere in markreiche Stengel von *Phragmites* und *Juncus*, z.B. von *Juncus effusus* (nach MARSHALL & HAES 1990 auch *Carex*). Voll entwickelte Tiere treten ab Juli auf (bis Oktober nach BELLMANN 1985). *Conocephalus dorsalis* bildet meist nur kleine, individuenarme Populationen aus, die nach WARNE & HARTLEY (1975; in DETZEL 1991: 71) dennoch überlebensfähig sind und durch den Gesang der Männchen zusammengehalten werden.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Anhaltende Nässe und zeitweilige Überstauung des Bodens ist aufgrund der Art der Eiablage für die

Kurzflügelige Schwertschrecke ohne negative Folgen. In niedrig- bzw. schwachwüchsigen Pfeifengras-Streuwiesen ist die Art v.a. auf binsen- und seggenreiche "Sonderstrukturen" wie Ränder kleiner Gräben, "Störstellen" an Wendeplätzen von Mahdmaschinen mit lokalen Bodenverdichtungen etc. sowie auf verbrachte Streuwiesenbereiche und -ränder mit lockerer Verschilfung konzentriert.

Eine Vereinheitlichung der Vegetationsstruktur durch Pflege- oder Bewirtschaftungsmaßnahmen ist daher negativ für die Bestandsentwicklung von *Conocephalus dorsalis*. Starke Verfilzung oder sehr dichte Verschilfung wird nicht toleriert. Günstig für die Art ist es, verschilfende Partien und Ränder nur jahr- und abschnittsweise einer Mahd zu unterziehen. Die Kurzflügelige Schwertschrecke tritt nur sehr selten in einer langflügeligen Form auf und ist daher als dispersionsschwach einzustufen.

- **Sumpfschrecke**  
(*Mecostethus grossus* L., 1758)  
RL BRD: 3; RL Bayern: 3

#### Verbreitung in Bayern:

*Mecostethus grossus* ist zwar in Bayern weit verbreitet, größere Bestände finden sich jedoch nur noch in wenigen Gebieten, z.B. Alpenvorland, Regental (Oberpfalz), Oberes Maintal und Täler der Fränkischen Schweiz (ABSP).

#### Autökologie:

Die Sumpfschrecke ist völlig auf Feuchtgebiete beschränkt und als Charakterart von Niedermoorlebensräumen anzusehen. Sie besiedelt dort Streu- und Feuchtwiesen sowie Grabenränder. *Mecostethus grossus* meidet Schilfbestände und Bult-Schlenken-Komplexe von Hochmooren weitgehend (dringt aber z.B. nach eigenen Beobachtungen entlang von Entwässerungsgräben mit Pfeifengrassaum in Moorkernbereiche vor).

Nach DETZEL (1991:199) leben Sumpfschrecken besonders in "sumpfigen Flächen, die mindestens einmal im Jahr überschwemmt sind". Obwohl *Mecostethus grossus* auch in Bayern auf im Frühjahr überschwemmten Flächen vorkommt, besiedelt die Mehrzahl der Populationen Wiesen ohne Überschwemmung, jedoch mit hoher Bodenfeuchte während der Embryonal- und Larvalentwicklung. Während sie in den Niedermoorwiesen Oberschwabens nach DETZEL (1991:199) nie in Molinieten gefunden wurde, sondern dort vorwiegend auf Waldbinsenwiesen (DETZEL 1985) und "Riedwiesen" (GLÜCK & INGRISCH 1989) vorkommt, ist sie in einigen Niedermoorgebieten des bayerischen Voralpenlandes sogar schwerpunktmäßig in typischen Pfeifengraswiesen vertreten (nach eigenen Beobachtungen z.B. im NSG "Ammersee Süd"). Die besiedelten Pfeifengraswiesen weisen allerdings auffallende Gemeinsamkeiten in der Vegetationsstruktur auf: Es handelt sich um stark vom Pfeifengras dominierte (z.T. an Pflanzen-Begleitarten arme), insgesamt schwachwüchsige Bestände. In diese sind jedoch aufgrund geringfügiger, kleinflächig unterschiedlicher Standortunterschiede mosaikartig hö-

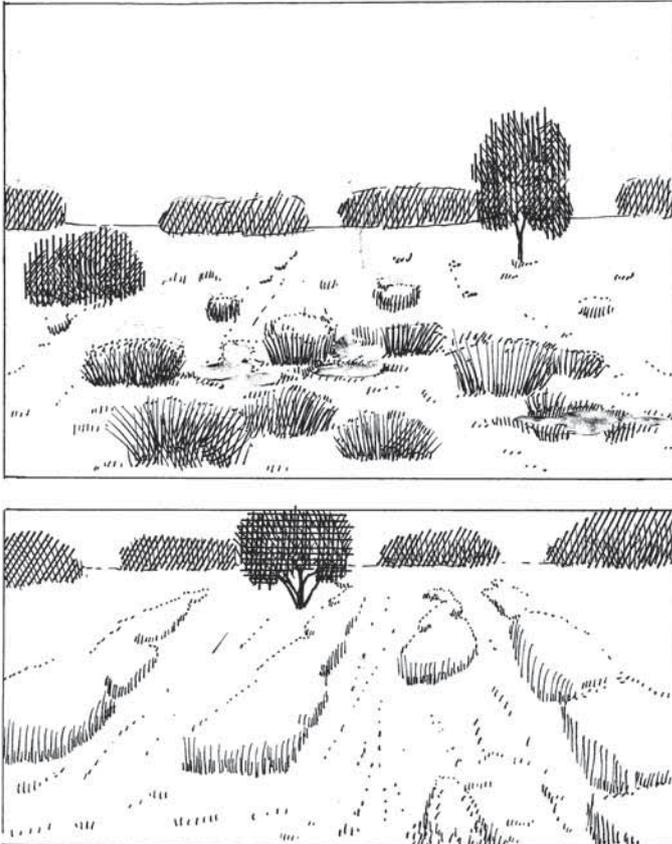


Abbildung 1/9

**Für Sumpfschrecken-Habitate charakteristische Vegetationsstruktur** (oben). Die in der unteren Darstellung schematisierte wiedergegebene ungewöhnliche Struktur entstand vermutlich durch streifenartige Mahd und erwies sich interessanterweise als ungewöhnlich dicht besiedelt.

herwüchsigeren "Pfeifengrasinseln" eingestreut, in denen sich die Tiere bevorzugt aufhalten. Da diese Struktur oftmals auf der gesamten Pfeifengraswiese vorhanden ist, finden sich hier meist große Populationen mit zwar relativ geringer Individuendichte, aber gleichmäßiger Verteilung; dagegen ist *Mecostethus grossus* in locker verschilften Streuwiesen, die ebenfalls als Habitate angenommen werden, oft deutlich auf die Kontaktzonen zu schilffreien Feucht- oder Streuwiesen konzentriert (Abb.1/9, S.100).

Auch in Feuchtwiesen ist die Sumpfschrecke fast nie gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt (siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"). Daneben ist die Sumpfschrecke auch in zeitweilig nassen Großseggenriedern (oft reich an Hochstauden) regelmäßig anzutreffen (z.B. seenahe Überflutungsstreuweisen). Die Beobachtung, daß die Imagines auch in an die Reproduktionshabitate angrenzende, im Sommer z.T. recht trockene Extensivwiesen einwandern, stützt die Annahme von DETZEL (1991: 199), daß Larven und Eier stärker an Feuchtigkeit gebunden sind als die Imagines.

GLÜCK & INGRISCH (1989) sehen die Ursache für die strenge Biotopbindung sogar allein in den Ansprüchen des Eistadiums. Die Eiablage erfolgt nach SCHMIDT & BAUMGARTEN (1974) in feuchten Erdboden und zwischen Gräserwurzeln. Sie sind nach INGRISCH (1983) von allen mitteleuropäischen Heuschreckenarten am empfindlichsten gegen Austrocknung.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

*Mecostethus grossus* ist abhängig von einer zumindest unregelmäßigen Mahd seiner Reproduktionshabitate. Stark verschilfte Streuwiesen sind als Lebensraum ungeeignet. Hohe Populationsdichten zeigte im NSG "Ammersee Süd" eine Streuwiesenbrache, die in Folge einer Mahd (im Vorjahr?) eine deutliche "Streifenstruktur" aus locker verschilften und fast schilffreien Wiesenstreifen zeigte. Die Heterogenität der Pflanzendecke (hoch/nieder) scheint ein wichtiges Element im Habitatschema der Sumpfschrecke zu sein. Die Bildung großer Populationen auf traditionell genutzten Pfeifengras-Streuweisen beweist aber, daß *Mecostethus grossus* auch jährliche Herbstmahd toleriert. Zweischürige Wiesen kann die Sumpfschrecke dagegen nur besiedeln, wenn höhere Pflanzenhorste partienweise (z.B. inselartig in Geländemulden oder an Rändern) von der ersten Mahd verschont bleiben.

Zu Abb.1/9 (S. 120):

oben:

Pfeifengraswiese mit typischer "Mosaikstruktur", die *Mecostethus grossus* mit mäßiger Individuendichte, aber flächenhaft zu besiedeln vermag.

unten:

Verschilfter Streuwiesenbestand, in dem die Sumpfschrecke, durch die mahdbedingte "Streifenstruktur" des Vegetationsbestandes begünstigt, hohe Individuendichten erreicht.

- **Große Goldschrecke**  
(*Chrysochraon dispar* GERM., 1834)  
RL BRD: - ; RL Bayern: 3

#### Verbreitung in Bayern:

*Chrysochraon dispar* wird in Bayern von Norden nach Süden zu häufiger. In Südbayern gilt die Art als noch nicht gefährdet (aber auch bereits rückläufig), dort tritt sie v.a. in den Mooren des Alpenvorlandes noch regelmäßig auf.

#### Autökologie:

Feuchtgebiete, insbesondere Naß- und Streuwiesen, Seggenrieder, feuchte Hochstaudenfluren und Grabenränder sind die Schwerpunktlebensräume der Großen Goldschrecke, wenngleich sie gelegentlich auch in trockenen, langrasigen Wiesen (z.B. hochwüchsigen Halbtrockenrasen) und an Waldrändern zu finden ist (BELLMANN 1985, HEUSINGER 1988). Die Vorkommen sind meist individuenarm (vgl. DETZEL 1991: 222). Individuenreich tritt diese Heuschreckenart lediglich in verbrachten Bereichen von Pfeifengrasstreuwiesen und in Feuchtwiesenbrachen gelegentlich auf. Sie ist als Charakterart mäßig verschillter Pfeifengras-Streuwiesen anzusprechen.

Die vertikalorientierte Art hoher, dichter Pflanzenbestände hält sich bevorzugt in den oberen Bereichen der Vegetation auf (vgl. SÄNGER 1977). Die Nahrung bilden besonders Gräser (im Labor wurden nach SCHMIDT & SCHLIMM 1984 *Molinia caerulea* und *Carex*-Arten gerne befressen).

Eiablagen erfolgen ausschließlich in den markerfüllten Hohlraum von Pflanzenstengeln, z.B. in Schilfhalme, Rohrkolbenstiele, abgebrochene *Juncus effusus*-Stengel, abgestorbene und abgebrochene, verholzte Triebe von Himbeeren, Goldruten, *Angelica sylvestris* etc. (die wenig austrocknungsresistenten Eier werden in ein rasch erhärtendes, schaumiges Sekret eingebettet). Ausnahmsweise wurde auch von einer Eiablage in morsches Holz oder in Erde berichtet (HARZ 1959).

Die Imaginalreife erreicht die Große Goldschrecke ab Ende Juni; die Tiere leben noch bis September, vielfach auch bis Oktober (BELLMANN 1985).

Die Bodenfeuchte ist bei der Großen Goldschrecke offenbar kein besiedlungsbestimmender Faktor. Sie zeigt eine weite ökologische Valenz bezüglich dieses Faktors, auch wenn einige Autoren, vom Habitatschwerpunkt in Feuchtgebieten ausgehend, sie als hygrophil bis extrem hygrophil einstufen. Ausschlaggebend dürfte vielmehr die Struktur des Vegetationsbestandes (stark vertikal strukturiert) und das Vorhandensein geeigneter Stengel für die Eiablage sein.

*Chrysochraon dispar* ist als verbreitungsschwach anzusehen, da nur sehr selten Exemplare mit voll entwickelten Flügeln auftreten (die nach DETZEL 1991: 222 eine reduzierte Fruchtbarkeit aufweisen, als Population-Neubegründer daher kaum geeignet sein dürften). Ein enger Verbund geeigneter Lebensräume erleichtert den Kontakt zwischen den Populationen.

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Große Goldschrecke kann in Grünlandbiotopen als Brache-Indikator angesehen werden, wobei höchste Dichten in Jungbrachen zustande kommen, während die Art mit zunehmender Vegetationsdichte (Raumwiderstand) und einsetzender Verbuschung wieder zurückgeht. Die Art der Eiablage hat zur Folge, daß Mahd, wenn sie die gesamte als Reproduktionshabitat geeignete Fläche erfaßt (mit geeigneten Eiablagemöglichkeiten), unabhängig vom Mahdzeitpunkt zum Zusammenbruch der Goldschrecken-Population führt, da sich die Eier vom Sommer bis zum folgenden Frühjahr im Eiablagemedium befinden und mit dem Mähgut abtransportiert werden. Auf der anderen Seite können *Chrysochraon dispar*-Vorkommen nur durch gelegentliche Mahd erhalten werden, die zu dichte Verschilfung und Verbuschung verhindert. Ein Mahdregime, bei dem z.B. jährlich nur ein Drittel der als Reproduktionshabitat geeigneten Fläche gemäht wird, ist mutmaßlich für die Erhaltung von Populationen der Großen Goldschrecke günstig.

- **Warzenbeißer**  
(*Decticus verrucivorus* L., 1758)  
RL BRD: - ; RL Bayern: 3

#### Verbreitung in Bayern:

*Decticus verrucivorus* weist in Süddeutschland einen Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der BRD auf. In Bayern ist die Art v.a. von der collinen bis in die hochmontane Stufe noch weit verbreitet, zeigt aber aufgrund seiner Bindung an gefährdete Lebensraumtypen deutlichen Rückgang. Die Toleranz leichter Fröste ermöglicht dem Warzenbeißer ein Vorkommen in Bereichen, in denen bereits im Spätsommer Nachtfroste auftreten.

#### Autökologie:

Das Spektrum der von *Decticus verrucivorus* besiedelbaren Biotoptypen wird durch die spezifischen mikroklimatischen Ansprüche dieser Heuschreckenart eingegrenzt: Während der zweijährigen Embryogenese wird eine hohe Bodenfeuchtigkeit benötigt, für die Larvalentwicklung ist viel Wärme notwendig. Diese Faktorenkombination findet der Warzenbeißer in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen (niederschlagsreicherer Lagen) mit einem Mosaik hoch- und niedrigwüchsiger Partien (siehe LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen"), an sonnenexponierten Hängen montaner Gebiete mit von Ranken gegliederten extensiv genutzten Wiesen- oder Weideflächen (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen"), in niedrigwüchsigen bodensauren Magerrasen (Borstgrasrasen; vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerassen"), aber auch "Moorwiesen mit hoher Sonneneinstrahlung" (DETZEL 1991: 87).

Nach GLÜCK & INGRISCH (1989) ist *Decticus verrucivorus* (zusammen mit *Metrioptera brachyptera*) in den Moorlebensräumen des Federseebeckens charakteristisch für Pfeifengraswiesen und Moor-Heide-Flächen mit wechselnder Pflanzenstruktur.

Nach eigenen Beobachtungen konzentriert sich das Vorkommen in Feuchtgebieten, in denen im bayerischen Alpenvorland die Mehrzahl der Populationen lebt, auf Übergangsbereiche zwischen höherwüchsigen Streuwiesenpartien bzw. junger Streuwiesenbrachen und niedrigwüchsigen, mageren und blütenreichen Feuchtwiesen. Während im erstgenannten, feuchteren Bereich vermutlich die Eiablage stattfindet (Eiablage in den Boden an vegetationsfreien Stellen), halten sich die Larven und Imagines vorwiegend in den niederwüchsigen Feuchtwiesen, gelegentlich auch in sehr schwachwüchsigen Pfeifengras-Streuwiesen auf (eigene Beobachtungen z.B. im NSG "Ammersee Südufer", vgl. auch DETZEL 1991:87). Niedrigwüchsige Feuchtwiesen mit stärkerer Bodenbesonnung sind günstig für die Stridulation (Gesang) der Imagines (nach NIELSEN 1938 in DETZEL 1991: 87 ist dafür eine Mindesttemperatur von 23°C erforderlich). An Pflanzenarten und Blüten reiche Feuchtwiesen sind mutmaßlich auch aufgrund des dort hohen Angebots an Nahrung günstig; Imagines und Larven ernähren sich zu etwa zwei Dritteln von Kleintieren, den Rest stellen krautige Pflanzen (NAGY 1950, in DETZEL 1991: 87).

Pfeifengraswiesen scheinen nur dann ebenfalls geeignet, wenn sie eine heterogene Vegetationsstruktur mit deutlich aus dem Bestand herausragenden Pflanzenstrukturen (z.B. Doldenblütlern) aufweisen, an denen die Warzenbeißer-Männchen bei mangelnder Bodenbesonnung emporklettern, um zu stridulieren.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Warzenbeißer sind sehr wahrscheinlich auf eine regelmäßige Streuwiesenmahd angewiesen; die Streufilzbildung in Brachen ist für die Eiablage ungünstig. In sehr hochstaudenreichen oder verschilften Streuwiesen scheint eine Embryonalentwicklung nicht möglich (zu geringer Wärmegenuß der oberen Bodenschichten), *Decticus verrucivorus* ist hier (bzw. in angrenzenden Feuchtwiesen) nicht vertreten. Andererseits ist offenbar auch in früh gemähten Feuchtwiesen kein erfolgreicher Abschluß der Embryonalentwicklung möglich, möglicherweise weil im Sommer oder Frühjahr der Boden nach der Mahd für einige Zeit stark austrocknet (starke, ungehinderte Sonneneinstrahlung) und die austrocknungsempfindlichen Eier geschädigt werden (zweijährige Entwicklungsdauer mit "übersommernden" Eiern!). Bei der in Streuwiesen üblicherweise erst spät im Jahr erfolgenden Mahd ist diese Gefahr weit geringer.

- **Langflüglige Schwertschrecke**  
(*Conocephalus discolor* THUNBERG, 1815)  
RL BRD: - ; **RL Bayern: 4R**

#### **Verbreitung in Bayern:**

Die nordwärts etwa bis zur Mainlinie verbreitete Langflüglige Schwertschrecke (BELLMANN 1985: 88) hat ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Bayerns im Alpenvorland, wo sie gebietsweise noch relativ häufig auftritt. Im Gegensatz zu Nord-

bayern, wo die Art nur selten auftritt, wird sie daher in Südbayern noch nicht als gefährdet angesehen.

#### **Autökologie:**

Die Lebensweise der Langflügeligen Schwertschrecke ist im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" ausführlicher behandelt, so daß hier nur eine knappe Darstellung erfolgt. Sie besiedelt neben seggen- oder binsenreichen Feuchtwiesen bevorzugt feuchte Hochstaudenfluren, Seggenrieder, Röhrichsäume und Grabenränder (vgl. HEUSINGER 1988).

*Conocephalus discolor* vermag darüber hinaus in an Mädesüß, Brennesseln oder Goldruten reichen sowie stärker verschilften, älteren Feucht- und Streuwiesenbrachen noch längere Zeit zu überleben (vgl. DETZEL 1991: 329).

Nach DETZEL (1991: 67) bevorzugt die stark vertikalarorientierte Heuschreckenart Vegetationsbestände von 30-60 cm Höhe. Die Bevorzugung höherer, senkrecht strukturierter Vegetation dürfte auf das Flucht- und Eiablageverhalten der Langflügeligen Schwertschrecke zurückzuführen sein (Eiablage in Pflanzenstengel, insbesondere von *Juncus*, aber auch von *Carex* und *Typha*; vgl. auch SÄNGER 1977; pro Weibchen werden nach HARZ 1959 60-70 Eier abgelegt).

Die Habitatbindung erfolgt mutmaßlich primär über die Vegetationsstruktur, in Laborexperimenten konnte keine direkte Abhängigkeit von Kontaktwasser festgestellt werden, doch scheinen im Freiland Bereiche mit maximaler Luftfeuchtigkeit bevorzugt zu werden (SCHMIDT & BAUMGARTEN 1974).

Ihre Flugfähigkeit verleiht *Conocephalus discolor* eine höhere Kolonisationsfähigkeit als *Conocephalus dorsalis*, sie kann in "Optimalhabitaten" nach MARSHALL & HAES (1990) innerhalb weniger Jahre sehr individuenreiche Bestände aufbauen. In der Regel sind die Populationen jedoch individuenarm und oft auf kleine Flächen mit Seggen- oder Binsenfazies begrenzt.

#### **Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:**

Die Hinweise, die bei der Kurzflügeligen Schwertschrecke gegeben wurden, gelten auch für *Conocephalus discolor*. Die Fähigkeit von *Conocephalus discolor* zur Neu- oder Wiederbesiedelung geeigneter Lebensräume ist größer als bei der Schwesterart, da unter günstigen Bedingungen (z.B. begünstigt durch außergewöhnlich warme Sommer) Populationsüberschüsse aus Individuen mit ungewöhnlich langen Flügeln entstehen können, die im Gegensatz zu den normal geflügelten Exemplaren große Bereitschaft zum Fliegen zeigen und nach Dispersionsflügen neue Populationen gründen (ANDO & HARTLEY 1982, in MARSHALL & HAES 1990: 90).

- **Sumpfgrashüpfer**  
(*Chorthippus montanus* CHARP., 1825)  
RL BRD: - ; **RL Bayern: 4R**

#### **Verbreitung in Bayern:**

Der Sumpfgrashüpfer ist derzeit die noch häufigste der auf Feuchtgebiete beschränkten Heuschrecken-

arten. Durch ganz Bayern verbreitet, jedoch deutlich seltener als der äußerlich sehr ähnliche Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*).

#### Autökologie:

Der Sumpfgrashüpfer besiedelt überwiegend nasse Niedermoorwiesen und dringt sogar bis in Zwischenmoorbereiche (Schwingrasen) vor. Nur in niederschlagsreicheren montanen Gebieten besiedelt er auch extensiv genutztes Grünland außerhalb von Mooren (DETZEL 1991: 287). Aufgrund der Ansprüche im Eistadium ist er streng an feuchte bis nasse Wiesen gebunden (INGRISCH 1984).

Übereinstimmend wird der Sumpfgrashüpfer als hygrophil bis sehr hygrophil eingestuft. Indikatorart für hohe Bodenfeuchte! RÖBER (1970) weist allerdings darauf hin, daß auch hygrophile Heuschreckenarten wärmebedürftig sind. Bei *Chorthippus montanus* konnte er eine deutliche Bevorzugung kleinräumig wärmebegünstigter Biotope erkennen. Möglicherweise liegt darin auch der Grund, warum die Art in hochwüchsigen, dichten (genutzten und verbrachten) Streu- und Feuchtwiesen in deutlich geringeren Individuenzahlen als in niedrigwüchsigen oder lückigen Niedermoorwiesen auftritt. Maximale Dichten werden in Kleinseggenriedern erreicht (z.B. konnten GLÜCK & INGRISCH 1989 in einem Kalkflachmoor bis 7 Tiere/qm fangen), sowie in niedrigwüchsigen kleinseggenreichen Pfeifengras-Streuwiesen, teilweise auch in schwachwüchsigen und lückigen Kohldistelwiesen, sowie auf Moorheideflächen (BRÄU 1987; vgl. auch SCHMIDT & BAUMGARTEN 1974).

Die Hauptnahrung stellen vermutlich Gräser dar. Eiablagen erfolgen meist in feuchte bis nasse Erde in kurzrasig bewachsenen Wiesenpartien, ca. 5mm unter der Oberfläche (SCHMIDT & BAUMGARTEN 1974, GLÜCK & INGRISCH 1989), nur ausnahmsweise zwischen Gräser (DETZEL 1991: 286). Die Imago erscheint ab Juli (bis Oktober).

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Sumpfgrashüpfer scheint ein- und zweischüriges Niedermoorgrünland gleichermaßen gut besiedeln zu können (siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen"). Die Gefahr des direkten Verlustes von Eiern durch Mahd besteht für die bodenlegende Heuschreckenart nicht. Die traditionelle Herbstmahd von Streuwiesen kommt den Ansprüchen des Sumpfgrashüpfers entgegen, da sie die für *Chorthippus montanus* vorteilhafte Vegetationsstruktur erhält. Bereits in jungen Brachestadien werden nur noch deutlich geringere Individuendichten erreicht. Verfilzte Brachen mit dichter Krautschicht, Großseggenrieder und Schilfflächen weisen einen für den Sumpfgrashüpfer zu hohen Raumwiderstand und einen zu geringen Stahlungsgenuß der unteren Krautschicht- und Bodenbereiche auf. Auch SCHMIDT & BAUMGARTEN (1974: 69) konnten eine deutliche Bevorzugung gemähter Wiesen gegenüber Großseggenbeständen feststellen, wengleich der Sumpfgrashüpfer auch hier noch regelmäßig in geringer Individuendichte zu leben vermag.

- **Wiesengrashüpfer**  
(*Chorthippus dorsatus* ZETT., 1821)  
RL BRD: - ; **RL Bayern: 4R**

#### Verbreitung in Bayern:

Die Art ist in ganz Bayern verbreitet. Während der Wiesengrashüpfer in Südbayern noch relativ gut vertreten ist, wird er in Nordbayern als gefährdet angesehen.

#### Autökologie:

Das Schwerpunktorkommen von *Chorthippus dorsatus* liegt in extensiv (wenig gedüngten und höchstens zweischürigen) Feuchtwiesen. Ansprüche an Habitatstruktur und Lebensweise der Art sind daher im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" dargestellt.

Regelmäßig ist *Chorthippus dorsatus* jedoch auch in Pfeifengrasstreuwiesen und Kalkflachmooren treten; auch hier kann der Wiesengrashüpfer oftmals individuenreiche Bestände aufbauen und gehört mit *Chorthippus montanus* zu den dominanten Heuschreckenarten. So berichten z.B. GLÜCK & INGRISCH (1989) von einem Massenvorkommen der Art in einem Kalkflachmoor, bei dem bis zu 72 Exemplare/m<sup>2</sup> gezählt werden konnten (in "Normaljahren" immer noch 11/m<sup>2</sup>)!

#### Reaktion auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Besagtes Kalkflachmoor wurde nur in trockenen Jahren gemäht, doch kommt der Wiesengrashüpfer auch mit jährlicher Herbstmahd sehr gut zurecht (sowie mit zweischüriger Wiesenbewirtschaftung, wenn die erste Mahd spät erfolgt; siehe LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

- **Weißbrandiger Grashüpfer** (*Chorthippus albomarginatus* DE GEER, 1773)  
RL BRD: - ; **RL Bayern: 4R**

Der hygrophile Weißbrandige Grashüpfer hat im Voralpenland seinen Vorkommensschwerpunkt in Niedermooren (ABSP); er besiedelt hier vor allem Feuchtwiesen, ist vielfach aber auch in Streuwiesen anzutreffen.

Einige weitere Heuschreckenarten gehören zum typischen Arteninventar der Streuwiesen bzw. ihrer Brachestadien, v.a. die **Kurzflügelige Beißschrecke** (*Metrioptera brachyptera*), die **Säbeldornschröcke** (*Tetrix subulata*) und die **Gemeine Dornschröcke** (*Tetrix undulata*), die **Kleine Goldschröcke** (*Chrysochraon brachyptera*) und **Roesels Beißschrecke** (*Metrioptera roeseli*) sowie die **Zwitscherschröcke** (*Tettigonia cantans*). Da sie in Bayern noch weit verbreitet sind und keine aktuelle Gefährdung erkennbar ist, kann hier auf eine Darstellung ihrer Ansprüche verzichtet werden.

#### 1.5.2.6 Weitere Insektengruppen

##### Übrige Schmetterlingsgruppen

Die Habitatansprüche der meisten "Schmetterlings"-Arten sind bei weitem nicht so gut bekannt wie die der Tagfalter (wengleich es auch hier noch zahlreiche Lücken zu schließen gilt!). Viele Arten sind dem Lebensraum "Streuwiese" vorerst noch nicht sicher

Tabelle 1/20

**In Streuwiesen-Lebensräumen vorkommende Nachtfalter mit Angaben zu ihrer Verbreitung und Autökologie**  
(wenn nicht anders angegeben nach BERGMANN 1954 und KOCH 1984)

| Art  | RL<br>BRD | Verbreitung/Autökologie  |
|--|-----------|--|
| <b>RL 1<br/>Vom Aussterben bedroht</b>   |           |  |
| <i>Acosmetica caliginosa</i><br>HÜBNER, 1813<br><b>Scharteneule</b>              | 1         | In Nordbayern vom Aussterben bedroht (hier im Maingebiet), in Südbayern stark gefährdet und schwerpunktmäßig auf den Isar-Inn-Schotterplatten verbreitet. Die Scharteneule besiedelt insbesondere Pfeifengrasstreuwiesen mit Massenbeständen der Färberscharte in warmen, niederen Lagen. Die Raupe soll im Juli und August ausschließlich an <i>Serratula tinctoria</i> leben. Falterflugzeit in zwei Generationen M5-E6 und E7-E8; die Falter sitzen tagsüber in der Nähe der Raupenfutterpflanzen. Überwintert als Puppe unmittelbar unter der Bodenoberfläche.   |
| <i>Arenostola phragmitidis</i><br>HÜBNER, 1803<br><b>Schilfdickicht-Halmeule</b> | -         | Nur noch in Südbayern, auf den Isar-Inn-Schotterplatten vorkommende Art, die in Schilfbeständen an Ufern und in Niedermooren lebt. Die Raupe frißt im Mai und Juni in jungen Schilfhalmern; sie bohrt sich über Internodien etwa in halber Höhe der Stengel ein und bringt den Trieb zum Absterben. Verpuppung am Boden in feuchtem Moos und Streu. Falter 7-8.  |
| <i>Coenobia rufa</i><br>HAWORTH, 1809<br><b>Rötliche Binsenstengeleule</b>       | 2         | Ebenfalls nur noch in Südbayern, auf den Isar-Inn-Schotterplatten vorkommende Art. Die Raupe lebt in Niedermooren an Gräben und in Moorwiesen von September bis zum Juni des Folgejahres in den Stengeln von Binsen; v.a. <i>Juncus articulatus</i> und <i>Juncus subnodulosus</i> werden genannt. Nach HEATH & EMMET (1983: 266) ist dagegen <i>Juncus acutiflorus</i> die übliche Wirtspflanze; die aus den Eiern geschlüpften Junglarven fressen sich in Richtung Wurzel vor, überwintern in den Stengeln und verlassen diese im Frühjahr um sich einzeln in neue Binsenstengel einzubohren. Wenn sie die Wurzel erreicht haben, wechseln sie in andere Stengel. Zur Verpuppung fressen sie eine Kammer in einen alten Stengel etwas unterhalb des Horizonts der umgebenden Vegetation. Falter E7-E8; die Männchen fliegen bes. vor Einbruch der Dämmerung in geringer Höhe über den Moorwiesen. Die Weibchen fliegen selten und sitzen meist auf den Raupenfutterpflanzen. |
| <i>Sedina buettneri</i><br>O. HERING, 1858<br><b>Büttners Schrägflügeleule</b>   | 2         | Nur noch in Nordbayern im Maingebiet nachgewiesen. Die Raupe miniert anfangs in den Blättern, später in den Stengeln von <i>Carex acutiformis</i> und <i>Glyceria maxima</i> , wo sie sich 2-3 Wochen verpuppt. Falter E9-M10.   |
| <i>Scopula caricaria</i><br>REUTTI, 1853<br><b>Weißer Seidenglanzspanner</b>     | 2         | Nur noch in Südbayern nachgewiesen, hier in den Alpen und im Alpenvorland. Die Raupe (8-W-6) soll in Niedermooren u.a. an <i>Centaurea jacea</i> leben. Fliegt E6-E7.  |
| <b>RL 2<br/>Stark gefährdet</b>  |           |  |
| <i>Simyra albovenosa</i><br>GOEZE, 1781<br><b>Goezes Röhrichteule</b>            | 3         | In Nordbayern v.a. im Donautal, in Südbayern auf den Isar-Inn-Schotterplatten. <i>Simyra albovenosa</i> soll Röhrichtzonen an Ufern, Flachmoore, hochwüchsige Moorwiesen und Stromtalwiesen besiedeln. Die Raupe ist polyphag; u.a. werden <i>Carex</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> und <i>Lythrum salicaria</i> als Futterpflanzen angegeben. Nach HEATH & EMMET (1983: 142) leben die Raupen dagegen normalerweise v.a. an Blättern von <i>Phragmites communis</i> und <i>Carex elata</i> . Verpuppung unter der Wirtspflanze bzw. in der Streu. Falter der ersten Generation M5-A6, die der zweiten A7-M8. Raupe 8-10 und 6-A7.  |

Fortsetzung Tabelle 1/20

| Art   | RL<br>BRD | Verbreitung/Autökologie   |
|---|-----------|---|
| <i>Perizoma sagittatum</i><br>FABRICIUS, 1787<br><b>Wiesenrauten-Blattspanner</b> | 1         | In Nordbayern nur noch im Donauroum vorkommend, in Südbayern etwas häufiger (RL 3). Die Raupe lebt in Moorzweiden an <i>Thalictrum</i> (8-9); Falter M6-M8. Nach CZADEK (mdl.) v.a. an Streuwiesenträndern; hier z.B. an <i>T. flavum</i> und <i>T. simplex ssp. galioides</i> (wechsel-trockene Molinieten).   |
| <b>RL 3<br/>Gefährdet</b>   |           |   |
| <i>Phragmataecia castanae</i><br>HÜBNER, 1790<br><b>Schilfrohrbohrer</b>          | 3         | In Nordbayern vom Aussterben bedroht und nur noch im Donautal bekannt, in Südbayern noch häufiger, aber auch bereits rückläufig. Der Schilfrohrbohrer bewohnt <i>Phragmites communis</i> -Bestände in der Röhrichtzone von Gewässerufeln, aber auch in Moorzweiden, die längerer Überflutung im Frühjahr ausgesetzt sind. Die Raupe lebt im Rohrschaft nahe der Wurzel, wo sie auch überwintert. Bewohnte Stängel werden brüchig. Falterflugzeit von E5-A8.   |
| <i>Spilosoma urticae</i><br>ESPER, 1789<br><b>Nesselbär, Moorzweiden-Weißbär</b>  | -         | Der Nesselbär ist in Nordbayern bereits stark gefährdet, aber auch in Südbayern rückläufig (4R). Er ist typisch für Hochstaudenfluren mooriger Wiesen in warmen Tälern niedriger Lagen. Die Falter sind nachtaktiv. Als Raupenfutterpflanzen der polyphagen Raupen werden z.B. <i>Urtica dioica</i> , <i>Lamium</i> , <i>Rumex</i> und auch <i>Menyanthes</i> angegeben. HEATH & EMMET (1983: 104) nennen u.a. <i>Mentha</i> und <i>Lysimachia vulgaris</i> . |
| <i>Zygaena trifolii</i><br>ESPER, 1783<br><b>Klee-Widderchen</b>                  | -         | Das Klee-Widderchen kommt in Kalkmagerrasen, wie auch im Niedermoorbereich vor (ausgesprochener Offenlandbewohner). In Südbayern ist es stark gefährdet, in Nordbayern ist es in Kalkmagerrasen noch vergleichsweise häufiger anzutreffen, aber ebenfalls im Rückgang begriffen (4R). Die Raupe lebt an <i>Lotus comiculatus</i> und <i>Lotus uliginosus</i> und überwintert meist zweimal.   |
| <i>Amphipoea lucens</i><br>FREYER, 1845<br><b>Glänzende Stengeleule</b>           | 4         | In Nordbayern bereits vom Aussterben bedroht, in Südbayern in warmen Lagen vergleichsweise noch häufiger (4R). Die Glänzende Stengeleule lebt in Pfeifengrasbeständen im Nieder- und Hochmoorbereich. Falter A7-M8. Die Raupe lebt mutmaßlich ausschließlich an Pfeifengras, wo sie nach HEATH & EMMET (1983: 234) an den Wurzeln und in den unteren Pflanzenteilen frisst.   |
| <i>Athetis palustris</i><br>HÜBNER, 1808<br><b>Graue Sumpfeule</b>                | 2         | Typische Habitate sind niederwüchsige Niedermoorwiesen. Die Raupe gilt als polyphag. HEATH & EMMET (1983: 285) geben als Hauptfutterpflanze <i>Filipendula ulmaria</i> an. Verpuppung im Mai, nach der Überwinterung am Boden. Falter fliegen meist M5-M6.  |
| <i>Chilodes maritimus</i><br>TAUSCHER, 1806<br><b>Schmalflügelige Schilfeule</b>  | 2         | In Südbayern noch häufiger als in Nordbayern. Lebt in meist ausgedehnten Schilfbeständen an Gewässerufeln, sowie in verschilften Niedermoorwiesen. Die Raupe frisst in Schilfhalm, vor der Überwinterung das Stengelmark, im Frühjahr dagegen v.a. Insektenlarven und -puppen. Nach HEATH & EMMET (1983: 283) vermag die Raupe nicht selbständig in geschlossene Halme einzudringen, ist also auf bereits abgebrochene Halme angewiesen. Falter M6-M8.        |
| <i>Macrochilo cribrumalis</i><br>HÜBNER, 1793<br><b>Sumpfgras-Schnauzeneule</b>   | 3         | Ufer, Niedermoor. Kommt nur noch in Nordbayern vor (v.a. Donauroum). Autökologie kaum bekannt; die Raupe soll an Gräsern leben (8-W-5). HEATH & EMMET (1983: 339) nennen neben Seggen und Gräsern auch <i>Salix</i> . Puppe in der Mooschicht. Falter M6-A8.  |
| <i>Phragmitiphila nexa</i><br>HÜBNER, 1808<br><b>Wasserschwaden-Röhrichteule</b>  | 2         | In Nordbayern stark gefährdet (Schwerpunkt Donauroum), in Südbayern rückläufig. Lebt an Ufern und in Mooren. Die Raupenentwicklung findet in den Stängeln von <i>Glyceria maxima</i> , <i>Typha</i> und <i>Carex</i> -Arten statt (10-W-8). Falter E8-E9.   |

## Fortsetzung Tabelle 1/20

| Art  | RL<br>BRD | Verbreitung/Autökologie  |
|--|-----------|--|
| <i>Calamia tridens</i><br>HUFNAGEL, 1766<br><b>Grüneule</b>                                | 3         | Trockenrasenart, nach CZADEK (mdl.) auch in Niedermooren an <i>Festuca</i> (Raupenentwicklung an den Wurzeln); Herbstmahd entzieht der Jungraupe (Eiablage E7-A8) die Nahrungsgrundlage; es werden daher Streuwiesenbrachen besiedelt.   |
| <b>4R</b><br><b>Potentiell gefährdet</b><br><b>durch Rückgang</b>                          |           |  |
| <i>Adscita stactices</i><br>LINNAEUS, 1758<br><b>Frischwiesen-</b><br><b>Grünwiderchen</b> |           | In Südbayern bereits gefährdet (Gef.Grad 3, Schwerpunkt im Alpenvorland). <i>Adscita stactices</i> kommt in bodensauren Magerrasen, als auch im Feucht- und Streuwiesenbereich der Niedermoore vor. Als Raupennahrung werden v.a. <i>Rumex acetosa</i> und <i>Rumex acetosella</i> angegeben. Falterflugzeit von (A6-) E6-M7 (-E7). Im NSG "Ammersee Südufer" fliegt die Art z.B. insbesondere auf einer stark von <i>CALTHION</i> -Arten durchsetzten Streuwiese.   |
| <i>Archanara geminipunctata</i><br>HAWORTH, 1809<br><b>Zweipunkt-Schilfeule</b>            |           | In Nordbayern noch häufiger, tritt aber auch z.B. im Alpenvorland auf (CZADEK mdl.). Die Zweipunkt-Schilfeule tritt in Schilfbeständen auf wechselltrockenen bis nassen, aber nicht überfluteten Böden auf, insbesondere an Gewässern, aber auch in verschilften Niedermoorwiesen. Die Raupen leben bis Mitte Juli ausschließlich in den oberen Halmteilen von <i>Phragmites communis</i> , die Verpuppung erfolgt anschließend im untersten Internodium. Die Falter fliegen (A8-) M8-E8 (-M9). Aus England sind Kolonien bekannt, die sich in kleinen Schilfbeständen aus wenigen Pflanzen halten können (HEATH & EMMET 1983: 255). |
| <i>Deltote bankiana</i><br>FABRICIUS, 1775<br><b>Silbereulchen</b>                         |           | In Südbayern noch etwas häufiger. Lebt auf Niedermoorwiesen und in Hochstaudensäumen an Bächen und Gräben. Als Raupenfutterpflanzen werden <i>Carex</i> -, <i>Cyperus</i> - und <i>Poa</i> -Arten und <i>Calamagrostis epigejos</i> angegeben (Raupenzeit 8-9). Die Puppe überwintert an der Bodenoberfläche. Falter E5-E7.  |
| <i>Deltote uncula</i><br>CLERCK, 1759<br><b>Riedgras-Motteneulchen</b>                     | 3         | In Nordbayern noch nicht gefährdet. Typische Niedermoorart, jedoch nur lokal auftretend (Ammersee, Streuwiesenrelikte im Erdinger Moos). Die kleine Eulenfalterart sitzt tagsüber kopfunter an Halmstrukturen; im NSG "Ammersee Südufer" konnte eine Präferenz für Streuwiesenbereiche mit höherwüchsigen Stengelstrukturen, wie <i>Equisetum</i> - oder Binsenstengeln und locker verschilfte Streuwiesen beobachtet werden. Die Raupe lebt 6-8 an <i>Cyperus</i> - und <i>Carex</i> -Arten (v.a. im Bereich der Blütenstände). Die Puppe überwintert im Boden. Falter M5-A7.   |
| <i>Diachrysia chryson</i><br>ESPER, 1789<br><b>Wasserdostfluren-Goldeule</b>               |           | In Nordbayern gefährdet (Gef.Grad 3), in Südbayern noch ungefährdet. Die Art besiedelt Hochstaudenfluren mit <i>Eupatorium cannabinum</i> , an dem die Raupe lebt (9-W-M6), z.B. in Niedermooren. Diese überwintert. Verpuppung unter Blättern der Futterpflanze. Falter fliegen E6-8.   |
| <i>Mythimna straminea</i><br>TREITSCHKE, 1825<br><b>Rötlichgelbe Schilfrohreule</b>        | 3         | In Südbayern gefährdet (Gef.Grad 3) in Nordbayern noch häufiger (4R). <i>Mythimna straminea</i> lebt in größeren, nicht überfluteten Schilfröhrichten. Die Raupe frißt im Mark der Schilfhalme, überwintert dort und verpuppt sich im Mai. Die Art kommt überwiegend in Tälern größerer Flüsse und im Flachland vor, da sie etwas wärmeliebend ist.  |
| <i>Plusia festucae</i><br>LINNAEUS, 1758<br><b>Goldeule</b>                                | 4         | Die Goldeule lebt an Ufern, aber auch in Niedermooren. Sie ist in Nordbayern noch ungefährdet. In Südbayern (auch) in kühleren Lagen, nach CZADEK (mdl.) eher boreo-alpiner Verbreitungsschwerpunkt. Als Futterpflanzen der polyphagen Raupe wurden u.a. <i>Phragmites</i> und <i>Carex</i> -Arten (v.a. <i>Carex elata</i> , <i>Carex flacca</i> , <i>Carex vesicaria</i> , <i>Carex panicea</i> ) festgestellt. Raupe 9-W-5 und 6-8; die Jungraupen der ersten Generation überwintern an der Basis der Futterpflanzen und verpuppen sich später in einem zusammengefalteten Blatt. Falter M5-E6 und E7-E9.                         |

Fortsetzung Tabelle 1/20

| Art  | RL<br>BRD | Verbreitung/Autökologie   |
|--|-----------|---|
| <i>Plusia putamni gracilis</i><br>LEMPKE, 1966<br><b>Zierliche Goldeule</b>                  | 3         | In Südbayern vermutlich noch ungefährdet. Oft mit der vorigen Art verwechselt. Über die Autökologie ist daher kaum etwas bekannt. Fliegt nach CZADEK (mdl.) oft gemeinsam mit voriger Art, kommt z.B. im Kontaktbereich von Hochmooren und Streuwiesengebieten vor. |
| <i>Anticlix sparsatus</i><br>TREITSCHKE, 1828<br><b>Gilbweiderichspanner</b>                 | 3         | Die Raupe lebt (7-A9) an <i>Lysimachia vulgaris</i> . Falter E5-A8.   |
| <i>Orthonama vittata</i><br>BORKHAUSEN, 1794<br><b>Sumpflabkraut-<br/>Blattspanner</b>       | 4         | Die Raupe lebt in Moorwiesen v.a. an <i>Galium palustre</i> , daneben werden auch <i>Galium mollugo</i> und sogar <i>Menyanthes</i> angegeben. Bildet zwei Jahresgenerationen: Raupe 9-W-5 und 7, Falter E5-A7 und E7-M9.   |
| <b>4S</b><br><b>Potentiell gefährdet</b><br><b>wegen Seltenheit</b>                          |           |   |
| <i>Oligia fascinuncula</i><br>HAWORTH, 1809<br><b>Westliches Moorwiesen-<br/>Halmeulchen</b> |           | Nur in der Rhön, im Frankenwald und im Fichtelgebirge. Die Raupe lebt an <i>Deschampsia</i> und <i>Glyceria</i> in Flachmooren, Auen und Moorwäldern. Verpuppung in der Streu. Imago 6-7.   |

zuzuordnen. Die Zahl der in die Rote Liste aufgenommenen Niedermoorarten aus diesen Schmetterlingsgruppen ist gering, verglichen mit der Anzahl an Trockenbiotop-Bewohnern. Da sich aber darunter einige Arten befinden, aus deren Autökologie sich für die Entwicklung von Pflegekonzepten wichtige Hinweise ergeben, sind die an Schilf gebundenen Arten, wie Schilfeulen, Schilfbohrer und einige "Kleinschmetterlinge", sollen sie in Tab.1/20 (S. 124) vorgestellt werden (Angaben zur Autökologie überwiegend nach BERGMANN 1951-1955, ergänzt durch KOCH 1984).

Weiterhin sind eine Vielzahl von sogenannten "Kleinschmetterlingen" im Lebensraum Streuwiese zu finden. Da diese Schmetterlinge sehr oft enge Habitatbindungen aufweisen, ist von einer größeren Zahl "streuwiesengebundener" Arten auszugehen. Auch hier fehlen meist eingehendere autökologische Angaben. In Bayern vorkommende "Kleinschmetterlinge" sind z.B. *Chilo fragmitella* HÜBNER, 1810 an *Phragmites*; *Acigonia cicatrella* HÜBNER, 1824 an *Scirpus* und *Phragmites*; *Orthotaelia sparganiella* THUNBERG, 1794 an *Sparganium*, *Typha* u.a.

### Hautflügler (HYMENOPTERA)

#### • Blattwespen (SYMPHYTA)

Eine wichtige Phytophagengruppe der Streuwiesen sind die Blattwespen. Nach KRAUS (1992) ist die überwiegende Mehrzahl der Larven der bayerischen Blattwespenarten mono- oder oligophag. Da Details über die Ansprüche an bestimmte Habitatquellen fehlen, soll eine tabellarische Zusammenstellung gefährdeter Blattwespen-Arten, die in Streuwiesen

vorkommen können, unter Angabe ihrer Wirtspflanzen, hier genügen (s. Tab.1/21, S. 128).

#### • Wildbienen (APIDAE)

Als Nistplatz für Wildbienen kommen röhrichtfreie Feuchtgrünländer nicht in Frage (vgl. WESTRICH 1989a: 31). Erst wenn sich bei Mahd in größeren Abständen oder nach dem Brachfallen Lockerschilfbestände bilden, können sich typische, in Schilfbereichen siedelnde Wildbienenarten einstellen.

Schilfröhrichte sind zwar arm an Wildbienenarten, weisen jedoch einige Spezialisten mit enger Bindung an diesen Lebensraum auf. Sie nisten in von der Schilfgallenfliege (*Lipara lucens*, Halmfliegen-*Chlorophoridae*) erzeugten, aber nach deren Schlüpfen verlassenen Zigarregallen in 70-100 cm Höhe an den Halmenden (von Wildbienen besetzte Gallen zeigen oben meist von Blaumeisen pinselartig zerfranste Enden, wenn die Larven in den oberen Brutzellen erbeutet wurden (vgl. Abb.1/10, S. 129).

Bedeutsam ist, daß die Schilfgallenfliege hohe *Phragmites*-Bestände an Gewässerrändern meidet und nur lockeres und nicht so hochwüchsiges "Landschilf", insbesondere in Streuwiesenbrachen, befällt (WESTRICH 1989a: 30).

#### • *Prosopis pectoralis* FÖRSTER, 1871 RL Bayern: 2

Nistet fast ausschließlich in verlassenen Schilfgallenfliegen-Gallen, selten auch in offenen Schilfhalm (oder dünnen Brombeerranken). Die Nahrungshabitate sind Feucht- und Streuwiesenflächen in Kontakt zu den Bruthabitaten. Hier sammelt sie von

**Tabelle 1/21**

**In Streuwiesen-Lebensräumen vorkommende Blattwespen-Arten und ihre Wirtspflanzen** (Angaben zusammengestellt aus KRAUS 1992)

| Art   | Wirtspflanze   |
|---|--|
| <b>Vom Aussterben bedroht:</b>                |  |
| <i>Pachyprotasis nigronotata</i> KRIECHBAUMER | <i>Plantago, Mentha</i>                                      |
| <b>Stark gefährdet:</b>                       |  |
| <i>Aglaostigma langei</i> KONOW               | <i>Epilobium palustre, Epilobium angustifolium</i>           |
| <i>Dolerus megapterus</i> CAMERON             | <i>Cyperaceae</i>  |
| <i>Dolerus yukonensis</i> NORTON              | <i>Equisetum</i>   |
| <i>Euthomostethus punctatus</i> KLUG          | <i>Carex</i>   |
| <i>Loderus pratorum</i> FALLEN                | <i>Equisetum</i>   |
| <i>Pseudodineura enslini</i> HERING           | <i>Trollius europaeus</i>                                    |
| <i>Selandria sixii</i> VOLLENHOVEN            | <i>Carex, Juncus, Scirpus</i>                                |
| <i>Tenthredo moniliata</i> KLUG               | <i>Menyanthes trifoliata</i> u.a.                            |
| <b>Gefährdet:</b>                             |  |
| <i>Abia sencea</i> LINNE                      | <i>Succisia pratensis, Knautia arvensis</i>                  |
| <i>Brachythops flavens</i> KLUG               | <i>Carex</i>   |
| <i>Brachythops wuestneii</i> KONOW            | <i>Carex</i>   |
| <i>Dolerus anticus</i> KLUG                   | <i>Elochans palustris</i>                                    |
| <i>Dolerus bimaculatus</i> GEOFFROY           | <i>Equisetum palustre</i>                                    |
| <i>Dolerus cothurnatus</i> LEPELTIER          | <i>Equisetum palustre, Equisetum fluviatile</i>              |
| <i>Dolerus pratensis</i> LINNE                | <i>Equisetum</i>   |
| <i>Dolerus uliginosus</i> KLUG                | <i>Juncus</i>  |
| <i>Eutomostethus luteinervis</i> KLUG         | <i>Juncus effusus</i>  |
| <i>Monophadnoides punctipes</i> KONOW         | <i>Sanguisorba</i>   |
| <i>Pachyprotasis antennata</i> SCHRANK        | <i>Filipendula (Senecio fuchsii)</i>                         |
| <i>Pachynematus kirbyi</i> DAHLBOM            | <i>Carex</i>   |
| <b>Potentiell gefährdet:</b>                  |  |
| <i>Dolerus germanicus</i> FABRICIUS           | <i>Equisetum palustre, Equisetum arvense</i>                 |
| <i>Dolerus gessneri</i> ANDRE                 | <i>Equisetum palustre</i> und andere <i>Equisetum</i> -Arten |
| <i>Dolerus madidus</i> KLUG                   | <i>Juncus effusus</i>  |
| <i>Monophadnoides geniculata</i> HARTIG       | <i>Filipendula (Geum)</i>                                    |

Mitte Juni bis Anfang September v.a. die Pollen von *Cirsium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Potentilla*, *Scrophularia nodosa*. Überwinterung als Ruhelarve in den Gallen. Zur Problematik der Mahd von Landschilfbeständen siehe unten. Bei Streuwiesenmahd ab September hat *Prosopis pectoralis* die Möglichkeit, den Eintrag von Pollen in die Brutzellen zu vollenden.

- **Melitta nigricans** ALFKEN, 1905  
RL Bayern: 2

*Lythrum salicaria* ist in unseren Breiten die einzige Pollenquelle für *Melitta nigricans*. Ihr Vorkommen an Graben- und Bachrändern, Seeufern und auf

Streuwiesen ist nur möglich, wenn reiche und bis Ende August (Flugzeit Ende Juli bis Ende August) ungemähte Blutweiderichbestände vorhanden sind und außerdem geeignete Nistgelegenheiten zur Verfügung stehen. Nester werden in trockeneren Kontaktbiotopen, wie Böschungen (z.B. von Dämmen), Abbruchkanten in sandigem bis lehmigem Boden gegraben.

- **Bombus muscorum** LINNAEUS, 1758  
RL Bayern: 2

Die Mooshummel ist eine Offenlandart, die besonders Feuchtgebiete besiedelt. Sie nistet oberirdisch

in Grasbüscheln. Die Weibchen überwintern und fliegen Ende März bis Anfang April, die neue Generation erscheint ab Mitte Juli. Weites Pollenquellenpektrum.

#### • Sonstige Bienen

Die Maskenbiene *Prosopis gracilicornis* und die Mauerbiene *Osmia leucomelana* (beide RL Bayern 4R) nisten gelegentlich ebenfalls in alten Gallen, haben ihre Schwerpunktverkommen aber in trockenen Lebensräumen z.B. in Ruderalfluren, Weinbergsbrachen, wo sie v.a. in Brombeerranken nisten.

Die Internodien offener (abgebrochener) vorjähriger Schilfhalme bieten den Blattschneiderbienen *Megachile centuncularis* und *Megachile versicolor* sowie der Maskenbiene *Prosopis pectoralis* Nistgelegenheiten.

Radikales Abmähen lückiger Landschilfbestände, wie auch Abbrennen von Schilfröhrichten im Frühjahr führt zum Zusammenbruch der Populationen der Schilfbrüter, da die Hautflüglerbrut in den Halmen überwintert. Nach WESTRICH (1989a:30) ist es für die ungestörte Entwicklung der Lebensgemeinschaft der Gallen günstig, wenn kleine Teilflächen mit lückigem, niedrigem Schilf von regelmäßiger Mahd verschont bleiben und wechselnd im Rhythmus von etwa vier Jahren gemäht werden.

Als Nahrungshabitat sind Streuwiesen aufgrund ihres hohen und kontinuierlichen Blütenangebotes für viele weitere Wildbienenarten attraktiv, v.a. im Hoch- und Spätsommer, wenn im oft intensiv genutzten Umfeld auf Äckern und Wirtschaftswiesen große Blütenarmut herrscht. Das Nistplatzangebot der Kontaktbiotope beeinflusst die Zusammensetzung der Blütenbesucher wesentlich. Nachfolgend seien einige für Streuwiesen typische und als Pollenquellen für Wildbienen attraktive Pflanzenarten aufgeführt (WESTRICH 1989a: 361ff.):

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Centaurea jacea</i>     | <i>Cirsium palustre</i>    |
| <i>Inula salicina</i>      | <i>Lotus uliginosus</i>    |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | <i>Lythrum salicaria</i>   |
| <i>Potentilla erecta</i>   | <i>Scabiosa columbaria</i> |
| <i>Scorzonera humilis</i>  | <i>Stachys palustris</i>   |
| <i>Succisa pratensis</i>   |                            |

Als Beispiel sei die Niedrige Schwarzwurzel herausgegriffen. An *Scorzonera humilis* sammelt z.B. die auf Korbblütler spezialisierte *Andrena fulvago* (RL Bayern 3), die v.a. an Waldrändern und in trockenen Fettwiesen (v.a. dort, wo magere Wiesen an reich strukturierte, "historische" Waldränder grenzen) an schütter bewachsenen Stellen in horizontaler Lage oder an Böschungen in selbstgegrabenen Hohlräumen nistet.

Ebenfalls Bodennester - bevorzugt an vegetationsarmen Stellen sandiger Böden - legt *Panurgus banksianus* (RL Bayern 3) an Waldrändern, Ruderalstellen etc. an. Auch sie ist auf Asteraceen spezialisiert und sammelt u.a. an *Scorzonera humilis*. An der selben Pflanze sammelt auch die nahrungsökologisch unspezialisierte *Lasioglossum albipes*, eine bodennistende Wildbienenart, die ihr Nest in vege-

tationsarmen bis -freien Partien horizontaler oder schwach geneigter Flächen gräbt (ohne Bevorzugung bestimmter Bodenarten). Die Nester z.B. können an Waldrändern, in Kalkmagerrasen oder auf Dämmen liegen.

#### • Grabwespen (SPHECIDAE)

Unter den Grabwespen befinden sich einige typische und gefährdete Feuchtgebiets-Bewohner. Der "Eintagsfliegenjäger" (*Crossocerus walkeri*, RL Bayern 2) ist zum Nisten auf Totholz angewiesen (xylobiont), die Fliegengrabwespen-Arten *Ectemnius confinis* und *Rhopalum gracile* (beide RL Bayern 3) nisten in offenen, vorjährigen Schilfstengeln. Nach PREUSS (1980) bevorzugt gerade *Ectemnius confinis* *Phragmites*-Bestände an Land gegenüber Röhrichtzonen an Gewässeruferrn.

#### • Käfer (COLEOPTERA)

HOFFMANN (1980) konnte bei ihren Untersuchungen in einem ehemals zur Streugewinnung genutzten Seggenried auf einer 900 qm großen Fläche 102 Arten dieser in Mitteleuropa am artenreichsten vertretenen Insektengruppe nachweisen. Daraus wird bereits ersichtlich, daß hier nur eine kleine Auswahl aus der großen Zahl Streuwiesen bewohnender Käfer vorgestellt werden kann. Exemplarisch werden

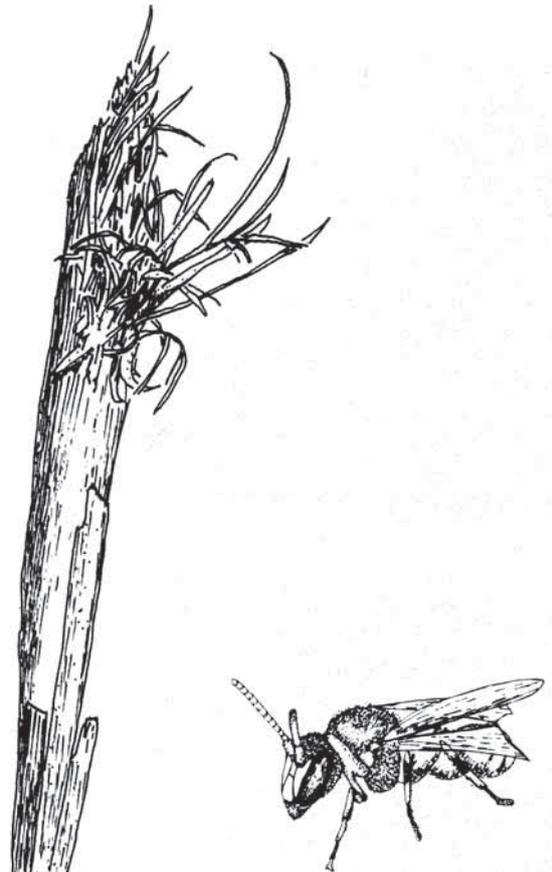


Abbildung 1/10

Die von der Schilfgallenfliege in Streuwiesenbrachen erzeugten "Zigarrengallen" sind auch von Nicht-Entomologen leicht zu erkennen. Weisen sie pinselartig zerfetzte Enden auf, bergen sie oft Nester von *Hylaeus pectoralis* oder anderer Hautflügler-"Nachmieter"

hier einige Laufkäfer herausgegriffen (Angaben nach LORENZ 1992 mdl.).

- **Langhals-Laufkäfer, Sumpf-Halsläufer**  
(*Odacantha melanura* L.)

Diese in Bayern stark gefährdete Laufkäferart besiedelt ausschließlich Verlandungszonen von Stillgewässern und Niedermoorflächen mit stark vertikal strukturierter Vegetation wie locker verschilfte Streuwiesen (siehe Abbildung eines typischen Habitats von *Odacantha melanura* in TRAUTNER 1992) und Großseggenbestände.

Die aktuellen Vorkommen in Bayern sind inselartig isoliert. Die Überwinterung erfolgt im Imagonalstadium in Blattscheiden und hohlen Schilfstengeln, der Käfer ist also darauf angewiesen, daß bei der Mahd verschilfter Streuwiesen Teilbereiche als Überwinterungshabitate ausgespart bleiben.

Der Langhals-Laufkäfer ist auffallenderweise nur noch in großflächigen Niedermooren und Verlandungskomplexen zu finden. Nach LORENZ (1992 mdl.) deutet dies darauf hin, daß isolierte Populationen dieser Art einem besonders hohen Aussterberisiko unterliegen. *Odacantha melanura* ist als ausbreitungsschwach anzusehen, er gilt als Zeiger für lange Faunentradition.

Der Zierliche Glanzlaufkäfer (*Agonum gracile*, RL Bayern 3) ist eine ausgesprochen hygrophile Laufkäferart nasser, weicher Moorböden mit tiefer Bodenstreu aus abgestorbenen Pflanzenteilen. Auch der Röhricht-Glanzläuferkäfer (*Agonum thoreyi*, RL Bayern 4R), der vielfach auch zusammen mit *Agonum gracile* auftritt, ist stark hygrophil und lebt ausschließlich in Schilfröhrichten und dichter verschilften Streuwiesen mit ausgeprägter, feuchter Bodenstreulage.

Zur ökologischen Gilde der "hygrophilen Streubodenarten" können weiterhin z.B. die noch nicht gefährdeten Arten **Kleiner Moor-Schulterlaufkäfer** (*Pterostichus diligens*), **Kohlschwarzer Schulterlaufkäfer** (*Pterostichus anthracinus*), **Kleiner Schulterlaufkäfer** (*Pterostichus minor*), **Pechschwarzer Glanzlaufkäfer** (*Agonum fuliginosum*), **Gewöhnlicher Sumpflaufkäfer** (*Oodes helpioides*) und **Gezeichneter Kletterlaufkäfer** (*Philorhizus sigma*) zugeordnet werden. Viele Arten dieser Gruppe ziehen sich, wie z.B. auch der Röhricht-Glanzlaufkäfer, zur Überwinterung und bei Überflutungen an trockenere, erhöhte Stellen zurück, vor allem an die Stammbasis von Gehölzen, oder sie klettern sogar an diesen empor und überwintern unter Rinden. Die Lebensräume müssen andererseits auch Rückzugsbereiche aufweisen (Gräben, Mulden), die sogar in außergewöhnlich trockenen Sommern noch die für diese hygrophilen Arten essentielle hohe Feuchtigkeit bieten. Für nicht flugfähige Arten ist dabei eine enge räumliche Zuordnung dieser Habitatkomponenten notwendig.

Der **Breite Wanderlaufkäfer** (*Badister dilatatus*, RL Bayern 3) und der **Schilf-Wanderlaufkäfer** (*Badister peltatus*, RL Bayern 3) stellen sehr ähnliche Lebensraumansprüche. Ihr Habitat sind ebenfalls nasse, weiche Moorböden mit feuchter Lage

aus abgestorbenen Schilfhalmen, doch bevorzugen sie dabei den lichten Schatten von (z.B. Weiden-) Gebüsch. Wälder werden dagegen gemieden. Späte Brachestadien von Streuwiesen sind als Lebensräume geeignet.

Der **Gewöhnliche Scheunenlaufkäfer** (*Demetrias monostigma*, RL Bayern 4R) lebt nicht am Boden wie die meisten Laufkäferarten, sondern in der Krautschicht von Niedermoorwiesen. Oft ist er auf höheren, auch bei Starkregen aus dem Wasser ragenden Grashorsten anzutreffen, in die er sich auch zur Überwinterung zurückzieht.

Als Beispiel für eine weitere in Streuwiesen-Lebensräumen auftretende ökologische Gilde, die "Naßstellen-Pioniere", sei **Doris' Ahlenläufer** (*Bembidion doris*, RL Bayern 4R) genannt. Er ist auf Schlamm Boden spezialisiert und ist charakteristisch für trockenfallende Moorgräben, wo *Bembidion doris* sich bevorzugt an leicht beschatteten Stellen, z.B. unter Seggenbüten oder im lichten Schatten am Grabenrand stehender Gehölze aufhält. Naßstellen-Pioniere sind hygrophile, meist lichtliebende und gut flugfähige Arten, die eng an weitgehend vegetationsfreie, nasse Bodenstellen gebunden sind. Solche Habitatstrukturen können in Streuwiesen-Lebensräumen z.B. durch regelmäßige Überflutung oder durch Nutzungseinflüsse bedingt sein (Wagenspuren, Mähgerät-Wendeplätze, Niedermoorortfstiche, Grabenräumung). Die Naßstellen-Pioniere sind auf natürliche oder anthropogene "Standortsdynamik" angewiesen, ihr Überleben hängt im letzteren Fall unmittelbar von der Fortführung der Nutzung oder Pflege ab.

- **Libellen (ODONATA)**

Streuwiesen werden von den Imagines zahlreicher Libellenarten, deren Larven sich in benachbarten oder in Streuwiesen-Komplexe eingebetteten Kleingewässern, Teichen oder Fließgewässern entwickeln, als Jagdlebensräume genutzt. Kleingewässer in Nieder- und Zwischenmoorbereichen sind z.B. bevorzugte Reproduktionshabitate für die **Arktische Smaragdlibelle** (*Somatochlora arctica*) und die **Zwerglibelle** (*Nehalennia speciosa*) (vgl. Kap. 1.5 im LPK-Band II.8 "Kleingewässer"). Niedermoorgräben sind Schwerpunkthabitate u.a. für die vom Aussterben bedrohte **Vogel-Azurjungfer** (*Coenagrion ornatum*; v.a. Donaumoos, Ries), regional (Nordbayern) auch für die stark gefährdete **Gebänderte Heidelibelle** (*Sympetrum pedemontanum*) und des gefährdeten **Südlichen Blaupfeil** (*Orthemtrum brunneum*) (vgl. Kap. 1.5 im LPK-Band II.10 "Gräben").

Da die Verfügbarkeit von Streuwiesen als Nahungshabitat jedoch nur in Ausnahmefällen als limitierender Faktor in Betracht kommt, sind die pflege-relevanten Aspekte der Autökologie in den jeweiligen Lebensraumtypen-Bänden des LPK dargestellt. Die **Gestreifte Quelljungfer** (*Cordulegaster bidentatus*, RL Bayern 1) besiedelt ausschließlich die unmittelbaren Quellbereiche von Fließgewässern und ist daher im LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer" ausführlicher behandelt. Hier soll der Hinweis

genügen, daß als Habitate vielfach winzige Quellrinnale im Bereich von Hangquellmooren dienen (besonders typisch sind Quellaustritte mit Kalktuffablagerungen), die in Kontakt mit Streuwiesen-Lebensraumkomplexen stehen können.

Einige wenige Arten zeigen eine derart enge Bindung an Kalkquellmoore bzw. Streuwiesen-Komplexe, daß sie hier kurz charakterisiert werden sollen:

- **Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*)**

Aus Bayern wurde die Art nur viermal gemeldet; inzwischen ist die Art verschollen. Sie kommt in Baden-Württemberg noch in Schlenken in Mehlprimel-Kopfbinsen-Gesellschaften im Bereich von Sickerquellen vor, die trotz nur sehr flachen Wasserstandes (1-5cm) nie völlig zufrieren, weil sie über einer mächtigen, bis zu 40cm starken Schicht aus breiig-lockerem Kalkschlamm liegen.

- **Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) und Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*)**

*Coenagrion mercuriale* (RL Bayern 1) und *Orthetrum coerulescens* (RL Bayern 2) besiedeln beide bevorzugt saubere, flache, schwach fließende Quellrinnale und leicht durchströmte Schlenken in Kalkquellmooren, bis hin zu kleinen Bächen und Gräben in Niedermooren (hier Eiablage bevorzugt in Stengel von *Sium erectum*). Vermutlich spielt die in diesen Gewässern recht konstante Wassertemperatur eine wichtige Rolle bei der Habitatbindung (Eisfreiheit!). Vor allem die Helm-Azurjungfer reagiert mutmaßlich sehr empfindlich auf Nährstoff- und Pestizideintrag; Populationen isolierter, nicht mehr in ein intensiv genutztes Umfeld eingebetteter Gewässer unterliegen einem erhöhten Aussterberisiko (so existieren nur noch zwei Reliktpopulationen der ehemaligen Artvorkommen des ehemals riesigen, heute auf kleinste Reste zusammengeschnittenen Dachauer Moores im Gebiet des Schwarzhölzels). Noch regelmäßig genutzte Streuwiesen sind dabei als "Pufferbereiche" geeigneter als Brachen, da die notwendige, intensive Besonnung der Quellbäche nur bei niederwüchsiger Vegetationsstruktur gewährleistet ist.

- **Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata* V.D.LIN)**  
RL BRD: - ; RL Bayern: 2

Die Verbreitungsschwerpunkte der Gefleckten Smaragdlibelle liegen im Alpenvorland und im Donauried, sonst ist sie selten bzw. fehlt in vielen Gebieten.

Die Gefleckte Smaragdlibelle ist eng an Niedermoorlebensräume gebunden. Die Larvalhabitate der Gefleckten Smaragdlibelle liegen im Alpenvorland vorwiegend in Niedermoorgräben, die häufig von Schilf oder Hochstauden gesäumt, zugleich aber noch relativ stark besonnt sind (träge fließende und verwachsene Entwässerungsgräben in Hochmoorbereichen werden ebenfalls angenommen). Vermutlich ist auch eine geschützte Lage der Larvengewässer

ser günstig, z.B. im Nahbereich von Waldrändern oder Sukzessionsgebüsch. Eiablagen erfolgen auch in feuchten, schlenkenartigen Bereichen von Streuwiesen und Kleinseggenriedern (z.B. in Mehlprimel-Kopfbinsenriedern nach BUCHWALD 1983). In Streuwiesen mit eingestreuten, flachen, durch Stauwasser oder Überschwemmungen hervorgerufenen Tümpeln sind oft patrollierende Imagines zu beobachten; diese Flachgewässer sind als Larvalhabitate jedoch nur geeignet, wenn sie nicht zu lange völlig austrocknen. Nach SCHIEMENZ (1953) können die Larven eine Austrocknungsperiode von vier Wochen, nach MÜNCHBERG (1932; in SCHORR 1990) sogar von sechs bis acht Wochen im Bodenschlamm überleben. Vorübergehendes Trockenfallen von Niedermoorgräben wird also mutmaßlich toleriert. Die Larvenentwicklung dauert vermutlich drei Jahre. Überwintert als Larve.

Die Imagines beziehen mehr als viele andere Libellenarten gewässerferne Strukturen in ihren Aktionsraum mit ein: Als Jagdreviere, Partnerfindungsplätze und Sonnplätze werden besonders locker verschilfte Streuwiesen aufgesucht (eigene Beobachtungen), aber auch feuchte Waldlichtungen, Waldränder oder Faulbaum-Weidengebüsch.

Die Gefleckte Smaragdlibelle ist ein guter Indikator für den Wasserhaushalt von Niedermooren im Jahresverlauf. Sie ist von einem hohen Grundwasserstand unmittelbar abhängig und wird durch entwässerungsbedingte Austrocknungs-Tendenzen lokal in ihrer Existenz gefährdet (längeres Trockenfallen der Larvengewässer).

- **Wanzen (HEMEROPTERA)**

Die Wanzenfauna der Streuwiesen ist bislang nicht systematisch untersucht worden (im Gegensatz zu der einiger Hochmoore). Vielfach fällt es noch schwer, Wanzenarten als "Streuwiesenarten" einzustufen, da die Grenze zur Wanzenfauna der Feuchtwiesen, der Verlandungsgürtel, aber auch der Übergangs- und Hochmoore fließend ist. DRANGMEISTER (1982) ordnete etwa 10% der Wanzen den meso-eutrophen Feuchtgebieten zu. Viele Arten besaugen zumindest während bestimmter Lebensphasen überwiegend die generativen Pflanzenorgane und können ihren Entwicklungszyklus nur bei später Mahd erfolgreich abschließen. An dieser Stelle soll nur eine kleine Auswahl für Streuwiesen nach eigenen Erfahrungen besonders typischer - obgleich z.T. noch nicht als gefährdet eingestuft - Wanzen vorgestellt werden:

Die Weichwanze *Teratocoris paludum* (RL Bayern 1) wurde neuerdings von GÜNTHER (1988) im Sinswanger Moos bei Oberstauen (Oberallgäu) in einem Steifseggenried gefunden. SCHMID (1967, in GÜNTHER 1988) gibt *Carex vesicaria* als Wirtspflanze an. Überwintert im Eistadium; Imago Juli bis September.

Die Weichwanze *Cyrtorrhinus caricis* (RL Bayern 2) wurde ebenfalls vor kurzem von GÜNTHER (1988) im Sinswanger Moos in einem Steifseggenried festgestellt; sie soll an *Carex*-Arten (*Carex rostrata*, *Carex canescens* etc.) räuberisch (möglicherweise von Zikadeneiern) leben, auch *Scirpus*

wird genannt. Die überwiegend im bodennahen Bereich lebende Art überwintert ebenfalls als Ei; Imago Juni bis September.

Die beiden Bodenwanzen *Pachybrachius fracticollis* und *Pachybrachius luridus* (beide RL Bayern 3) können als Charakterarten von Streuwiesen bezeichnet werden und sind auf Moore beschränkt. *Pachybrachius fracticollis* wurde in jüngerer Zeit z.B. im Murnauer Moos, in den Loissachmooren bei Benediktbeuern (SCHUSTER 1987), im NSG "Ammersee Süd" und am Simssee (Eigenbeobachtung) gefunden. Sie hält sich den größten Teil des Jahres im Bodenbereich z.B. in Moospolstern auf. In der Fortpflanzungsperiode (Mai, Juni) ist sie z.B. in großer Zahl auf *Carex rostrata* zu finden, an deren Samen sie saugt. Im NSG "Ammersee Süd" konnte sie in einer Fazies von *Pedicularis palustris* und *Carex rostrata* innerhalb einer Streuwiese beobachtet werden. *Pachybrachius fracticollis* soll aber auch an *Eriophorum* und anderen *Carex*-Arten saugen. Während die Art während des Sommerhalbjahres auch in Bereichen zu finden ist, die im Frühjahr stehendes Wasser aufweisen, weichen die (ab August adulten) Tiere im Winter z.T. offenbar in trockenere Bereiche aus, wo sie in der Streu überwintert. Der nach eigenen Erfahrungen häufigere *Pachybrachius luridus* hat eine sehr ähnliche Lebensweise und ist regelmäßig in Pfeifengrasstreuwiesen anzutreffen, die *Carex*-Bestände aufweisen (daneben wurde sie wiederholt auch in *Sphagnum*-Polstern gefunden und soll in Zwischenmoorbereichen auch an *Rhynchospora alba* saugen).

Eine ähnliche Lebensweise hat *Ligyrocoris silvestris* (RL Bayern 4S), die z.B. von SCHUSTER (1979) Mitte September in einer frisch gemähten Streuwiese im Bichelbauernfilz (Lkr. Weilheim-Schongau) gefunden wurde und ebenfalls von *Carex* sowie *Eriophorum* leben soll und in niederen Lagen offenbar an Hoch- und Zwischenmoore gebunden ist, mit zunehmender Höhe aber Niedermoore bewohnt.

Die Netzwanzenart *Dictyla lupuli* (RL Bayern 4S) lebt ausschließlich an *Myosotis palustris* in Mooren (ebenso *Dictyla convergens*, RL Bayern 4S). Nach GÜNTHER (1988) lebt sie im Sinswanger Moos im Bereich der "Mehlprimel-Sonnentau-Gesellschaft". LIPSKY (1989) sammelte sie auf einer leicht verschilfenden Pfeifengras-Streuwiese der Achhalter Wiesen (Simssee). Überwintert als Imago.

Eine reine Feuchtgebietsart ist auch *Rhopalus maculatus* (RL Bayern 4S), der an *Cirsium palustre* und *Comarum palustre* leben soll, aber auch z.B. an den Blütenköpfchen von *Sanguisorba officinalis* saugt (eigene Beobachtungen). Die Imagines sollen zur Überwinterung trockenere Biotope aufsuchen.

*Spilostehus saxatilis* ist eine für Streuwiesen und Kohldistelwiesen sehr typische Bodenwanzenart, die vorwiegend an reifenden Samen (z.B. von *Cirsium oleraceum* und *Cirsium palustre*) saugt.

Auch die Bodenwanze *Cymus glandicolor* kann als Charakterart von Mooren angesehen werden; auch ist sie ein vorwiegender Samenbesauger (*Carex*-Ar-

ten, z.B. auch *Carex rostrata*). An *Juncus*- (z.B. *Juncus effusus*) und *Carex*-Samen saugt in Feucht- und Streuwiesen weiterhin regelmäßig *Cymus melanocephalus*.

Die auffällig schwarz-rot gemusterte *Eurydema dominulus* lebt ausschließlich in Niedermooren an Kreuzblütlern und saugt vorzugsweise an reifenden Samen. Nach DRANGMEISTER (1982) soll sie im Winter trockenere Habitate aufsuchen und dann am Fuß von Bäumen zu finden sein.

#### • Zweiflügler (DIPTERA)

In hoher Artenzahl sind Zweiflügler (DIPTERA) in Feuchtgebieten vertreten. Inwieweit Streuwiesen von den Feuchtgebietsarten genutzt werden und welche spezifischen Ansprüche sie dort stellen, ist sogar innerhalb der noch vergleichsweise am besten erforschten Zweiflüglergruppe der Schwebfliegen (*Syrphidae*) kaum bekannt (Angaben nach RÖDER 1990).

In Streuwiesen können sich z.B. die Imagines von Schwebfliegenarten aufhalten, deren Larven sich im Wasser bzw. im Schlamm angrenzender Stillgewässer (Verlandungsmoore) oder Gräben entwickeln. Für die Larven mancher Arten reicht auch feuchte bis nasse Erde oder Bodenstreu (semiaquatische Lebensweise) aus. Daneben finden sich auch Schwebfliegen mit Entwicklung in Pflanzen der Streuwiesen von denen einige als Beispiel genannt werden sollen (Biologie der *Cheilosia*-Arten nach ROTHERAY 1988, in RÖDER 1990: 30):

#### • Rothorn- oder Sumpf-Zwiebelmondschwebfliege (*Eumerus ruficornis* MG., 1822)

RL Bayern: 1

Fliegt v.a. Mai-Juli in Niedermoorwiesen. Nahrungspflanze der endophytoparasitisch lebenden Larve unbekannt.

#### • Weiden-Erschwebfliege (*Cheilosia albipila* MG., 1838)

RL Bayern: 4R

Die Larve miniert ab Juni/Juli im unteren Bereich der Stengel von *Cirsium palustre* (wie auch z.B. *Cirsium oleraceum* und weiterer Kompositen). Überwinterung als Puppe im Boden. Schlüpft im Mai. Imago dann v.a. an blühenden Weiden.

#### • Breite Erschwebfliege (*Cheilosia fraterna* MG., 1830)

RL Bayern: 3

Die Art bildet zwei Generationen pro Jahr aus. Die Eiablage der ersten Generation erfolgt Juni/Anfang Juli, die der zweiten im September an *Cirsium palustre* (auch *Carduus*). Die Larve miniert in Stengeln, Rosetten und Wurzeln und verläßt die Pflanzen zur Verpuppung im Boden (Überwinterung) etwa Mitte Oktober.

#### • Große Erschwebfliege (*Cheilosia grossa* FALLEN, 1817)

RL Bayern: 3

Eiablage Anfang Mai an die Spitzen junger Stengel von *Cirsium palustre* (sowie anderer *Cirsium*- und

*Carduus*-Arten). Bis etwa Mitte Oktober haben auch alle Larven dieser Art die Disteln zur Verpuppung im Boden verlassen. Waldnahe Bereiche werden offenbar bevorzugt. Fliegt sehr früh (Anfang März bis Anfang Mai) und besucht dann v.a. Weidenblüten.

- **Stämmige Erzswebfliege**  
(*Cheilosa proxima* ZETT., 1843)  
RL Bayern: 4R

Die Larven dieser Art leben offenbar nur in den Rosetten der Sumpfdisteln (auch in denen von *Carduus*-Arten). Lebenszyklus ähnlich *Cheilosa grossa*. Imago besucht besonders Umbelliferen.

Da sich i.d.R. nur die Junglarven im oberen Bereich der Stengel minierend aufhalten, sich später aber in die Stengelbasis und in die Wurzel "vorfressen" schadet eine Mahd *Cheilosa albipila*, *Cheilosa fraterna* und *Cheilosa grossa* mutmaßlich auch dann nicht, wenn sie vor Mitte Oktober erfolgt, also bevor alle Larven die Pflanzen verlassen haben. Wird bereits in der ersten Septemberhälfte gemäht, kann dies allerdings zu einem weitgehenden Verlust der Larvenstadien führen, v.a. bei der bivoltinen *Cheilosa fraterna*, da die Larven der zweiten Generation erst Anfang September zu fressen beginnen.

In Streuwiesen können daneben auch Schwebfliegen mit zoophagen Larven vorkommen, z.B. die stark gefährdete und nur lokal verbreitete Rotgelbe Breitfußschwebfliege (*Platycheirus fulviventris*), die Orangelbe Breitfußschwebfliege (*Platycheirus perpallidus*, ebenfalls RL Bayern 2), die gefährdete Schmale Breitfußschwebfliege (*Platycheirus angustatus*). Die Imagines der Breitfußschwebfliegen nehmen bevorzugt Pollen anemochorer Pflanzen auf (v.a. *Poaceae*, *Cyperaceae*), die noch weiter verbreitete Gemeine Breitfußschwebfliege (*Platycheirus clypeatus*) etwa den von *Molinia caerulea*, während ihre Larven zoophag z.B. auf *Phragmites* leben.

## 1.6 Traditionelle Bewirtschaftung

(Bearbeitet von R. Strohwasser,  
unter Mitwirkung von B. Quinger)

### 1.6.1 Zur Entstehung von Streuwiesen

#### 1.6.1.1 Hypothesen zur Entstehung erster streuwiesenartiger Vegetationsbestände

(Bearbeitet von B. Quinger)

Die Streuwiesen-Gemeinschaften im engeren Sinn sind ausnahmslos vom Menschen geschaffene Lebensgemeinschaften. Natürlich sind lediglich einige Vegetationstypen, in denen Arten der Streuwiesen vorkommen. Zudem dürfte es auch auf natürliche Weise entstandene Pflanzengemeinschaften geben, die in Artenzusammensetzung und Struktur den Streuwiesen recht ähnlich sind, worauf nachfolgend noch näher eingegangen wird.

Als natürlicher Herkunftsort der Streuwiesenpflanzen kommen im Voralpinen Hügel- und Moorland sowie in den Talräumen der Alpen im einzelnen recht unterschiedliche Standorte in Frage:

- **Braunmoosreiche Übergangsmoore:** im Alpenvorland ist in diesem Übergangsmoor-Typ eine große Zahl der Arten anzutreffen, die für Kalk-Kleinseggenrieder charakteristisch sind wie *Schoenus ferrugineus*, *Eriophorum latifolium*, *Carex panicea*, *Primula farinosa*, *Parnassia palustris*, *Leontodon hispidus*, *Liparis loeselii* usw.. Ausführliche Beschreibungen und Tabellen zu diesem Übergangsmoor-Typ sind den Arbeiten von KAULE (1971/1974) zu entnehmen.
- **Lichte minerotrophe Spirkenfilze:** nach eigenen Beobachtungen (QUINGER 1983) oft mit zahlreichen Arten des MOLINION und der Kleinseggenried-Verbände CARICION DAVALLIANAE und CARICION FUSCAE.
- **Natürlich waldfreie, offenbar nur mäßig nährstoffreiche Steifseggenrieder** wie sie z.B. heute im Hohenboigenmoos, dem NW-Teil des Murnauer Mooses zu beobachten sind, mit in Streuwiesen vorkommenden Arten wie *Dactylorhiza incarnata*, *Carex lasiocarpa*, *Carex buxbaumii*, *Iris sibirica*.
- **Ufervegetation von kalk-oligotrophen Quellauflbruchseen** mit *Schoenus nigricans*, *Juncus subnodulosus*.
- **Stark Grundwasser-beeinflußte Alluvionen und Flutrinnen an praealpinen Flüssen:** oft mit nahezu sämtlichen gebietstypischen Kalkflachmoor-Arten, außerdem mit zahlreichen Arten kalkreicher Pfeifengraswiesen wie *Gentiana asclepiadea*, *Allium suaveolens*, *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia* usw.
- **Noch unbewaldete Durchgangsstadien vom Offenland zum Wald auf nur mäßig stark grundwasserbeeinflußten, wechselfeuchten bis wechselfeltröckenen Alluvionen und entlang von Flutrinnen an praealpinen Flüssen:** hier besitzen Streuwiesen-Arten wie *Cirsium tuberosum*, *Serratula tinctoria*, *Inula salicina*, *Molinia arundinacea* natürliche Wuchsorte.
- **Aufgelichtete Hangrutsche an mergeligen Hängen** mit *Molinia arundinacea*, *Epipactis palustris*, *Gentiana asclepiadea*, *Carex panicea* usw.

Durch Beweidung geschaffene oder wenigstens stark beeinflusste Vegetationsbestände mit Pfeifengras, verschiedenen Kleinseggen oder Kopfbinsen als dominierenden Arten sind vermutlich sehr alt und kamen womöglich sogar natürlich vor. Vor allem entlang der Umlagerungsstrecken großer Flußläufe dürften früher Wildrindherden bei ihren Wanderzügen Lichtungen geschaffen und zeitweise offengehalten haben (vgl. GEISER 1983: 57), in denen neben primären Magerrasen auch streuwiesenartige Vegetationsbestände an grundwasserbeeinflussten Standorten vorkamen.

Die Entstehung erster anthropogener Grünland-Gemeinschaften auf Streuwiesenstandorten dürfte ent-

lang der großen Ströme wie Donau und Main schon im Neolithikum stattgefunden haben, als die Tierhaltung in den europäischen Kulturen sich bereits etabliert hatte (vgl. JANKUHN 1963)). Durch Beweidung wurden Eichen-Kiefernwälder und Eichen(misch)wälder auf wechsellückigen bis wechselfeuchten Standorten und Erlen-Eschenwälder auf feuchten Standorten mutmaßlich so aufgelichtet, daß sich in ihnen streuwiesenartige Vegetationsbestände bilden konnten: auf eher trockenen Standorten Rasen des Rohr-Pfeifengrases (*Molinia arundinacea*), auf eher nassen Stellen Kleinseggenried-Bestände.

Möglicherweise hatten derartige "Ur-Streuwiesen" Ähnlichkeit mit der vom Pfeifengras beherrschten Vegetation auf den Lichtungen, wie sie heute noch in halboffenen Hudewäldern oder in lichtungsreichen, noch betriebenen Mittelwäldern des Grabfeldgaus beobachtet werden können (mit *Serratula tinctoria*, *Laserpitium prutenicum*, *Iris sibirica*).

In lichtungsreichen Schneeheide-Kiefernwäldern der Kramer-Griesberg-Ofenberg-Südflanke bei Garmisch-Partenkirchen, die zum Teil heute noch triftweideartig genutzt werden, lassen sich streuwiesenartige Vegetationsbestände an Schichtquellaustritten studieren, die in ähnlicher Zusammensetzung womöglich bereits sehr alt sind. Dasselbe gilt für stark grundwasserbeeinflusste Lech-Alluvionen südlich von Reutte/Tirol und Isaralluvionen bei Vorderriß, auf denen streuwiesenartige Vegetationsbestände inmitten von Schneeheide-Kiefernwäldern gedeihen.

Wie in Quellnischen-Erlen-Eschenwäldern der Eifel durch Öffnung und Beweidung Grünlandbestände entstehen, beschreibt KLAPP (1965: 14): Bei der Entwicklung vom "Erlenwald zur Mähweide" traten in einem Zwischenstadium einige für Streuwiesen charakteristische Pflanzenarten wie *Carex panicea*, *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Juncus acutiflorus*, *Succisa pratensis* hervor, die zu der Grundartengarnitur bodensaurer Pfeifengraswiesen und Kleinseggenrieder gehören und in dem von KLAPP dokumentierten Fall erst durch anschließende starke Düngung wieder verdrängt wurden.

In ihren gegenwärtigen Strukturen und Artenkombinationen sind die durch Mahd geprägten Streuwiesen-Gemeinschaften (und somit die Streuwiesen-Gemeinschaften i.e.S.) sicher sehr viel jünger als durch Beweidung geschaffene Bestände. J. KRAUSE (1940) schreibt aufgrund vergleichender Literaturstudien der Mahd höchstens ein Alter von 1.000 Jahren zu.

Das Alter der Pflanzengemeinschaften der Mahdwiesen wäre demnach nur gering. HAUSHOFER (1957: 60f.) gibt jedoch für die Sensenmahd ein wesentlich höheres Alter an. Im illyrisch-venetischen und im keltischen Alpenraum und Alpenvorland als den klassischen Landstrichen der Sense war dieses Mahdgerät schon um Christi Geburt bekannt, wie Grabfunde bei Dellach in Kärnten bezeugen. In den altbesiedelten Landschaftsräumen im Alpenvorfeld dürften demnach bereits vor über 2.000 Jah-

ren gemähte Wiesen existiert haben. Wann das Schnittgut erstmals als Einstreu genutzt und somit die Streuwiesen-Nutzung i.e.S. entwickelt wurde, läßt sich nicht sicher rückdatieren.

### 1.6.1.2 Weidewirtschaft auf Streuwiesenstandorten

Die Moore waren bis zur Zeit der Markenteilung Bestandteil der Allmende, also der Gemeinschaftsweide. Ihre Bedeutung als Weidefläche ist vom Mittelalter bis zum 18. Jahrhundert durch zahlreiche Streitigkeiten über die Weiderechte für Kühe, Ochsen, Stiere, Ziegen, Schafe und Rösser belegt (HAZZI 1796, zit. in RINGLER 1987; WISMÜLLER 1909; SCHWINEKÖPER et al. 1991). Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts war beispielsweise im Murnauer Moos (BAUMANN 1855) und auf den Riedwiesen im Schweizer Mittelland (BUNDESAMT FÜR FORSTWESEN 1980) die Weidenutzung vorherrschend.

Ab dem 19. Jahrhundert ging die Beweidung der Feuchtfelder des Alpenvorlands zugunsten der Wiesenwirtschaft zurück. Im restlichen bayerischen Raum spielte die Beweidung von Feuchtfeldern bis vor wenigen Jahrzehnten dagegen weiterhin eine maßgebliche Rolle. Die Moore der Allgäuer Flysch- und Molasseberge werden wie seit Jahrhunderten (NOWOTNY 1991) auch heute noch, teilweise sogar mit steigender Intensität beweidet (RINGLER 1981a: 63f.); ebenso wurden die Spirkenfilze großenteils in die Beweidung miteinbezogen wie zum Beispiel das Schwefelfilz bei der Wieskirche/Trauchgau.

Wegen der früher im Spätwinter erfolgenden Heuverknappung ("März, April und Mai gibts kein Heu") erfolgte der Austrieb der Rinder oftmals schon ab April (TREMMELE 1992). Der Zustand des Viehs war infolge des Hungers oftmals so erbärmlich, daß nach besonders langen Wintern noch im 18. Jahrhundert die Rinder "in Massen" (ABEL 1962: 226) starben.

Selbst während der Vegetationszeit drohte das auf der abgefressenen Weide hungernde Vieh (dessen schlechte Milchleistung in Zeiten reiner Selbstversorgung in Kauf genommen wurde) stets auf die angrenzende Wiese auszubrechen (SCHIEGG 1992, mdl.). Nach Abtrieb im Spätherbst wurden zudem die nicht abgefressenen Vegetationsreste zur Ergänzung der Waldstreu und des Strohs als Winterfutter oder Einstreumaterial abgemäht. Bezogen auf die Nutzungsmöglichkeiten der damaligen Zeit wurden die Moorweiden somit sehr intensiv genutzt.

Auch die früheren, im Vergleich zu den heutigen Hochleistungsrassen leichtgewichtigen Landschläge verursachten auf den Allmendweiden mitunter erhebliche Trittschäden des Bodens (SCHIEGG 1992, mdl.). Infolge der chronischen Unterernährung lag das durchschnittliche Lebendgewicht der Rinder noch im 18. Jahrhundert nach ABEL (1962: 227) regional bei 150 bis 250 kg, häufig noch darunter. Zur Fütterung der Rinder in der damaligen Zeit im

Spätwinter und im zeitigen Frühjahr führt ABEL (1962: 226) aus: "Das Futter wurde nach Möglichkeit gestreckt. Das Stroh, mitunter auch das Heu, wurde gehäxelt, Laub und Heide ergänzten das gewöhnliche Winterfutter und hier und da gab es auch gehaltvolles Futter, das aber streng aufgeteilt wurde. Mast- und Muttertiere erhielten das beste Futter. Kühe mußten sich mit Spreu und gewöhnlichem Stroh begnügen. Im Frühjahr vor dem Kalben gab es vielleicht noch etwas Heu. Ochsen erhielten Krafftutter nur bei schwerer Arbeit und im Falle der Mästung. Sonst bekamen sie die gleichen Portionen wie die Kühe, vielleicht in noch geringerer Strohqualität. Noch tiefer auf der Futterstufe standen das ältere Jungvieh und die Hammel. Sie mußten sich den Winter über von Stroh, Laub und Heide ernähren."

Erst im 19. Jahrhundert kam der Viehhaltung ein vermehrter Futteranfall zugute, der sich unter anderem aus Verbesserungen der Wiesen und Weiden ergab (ABEL 1962: 291).

### 1.6.1.3 Entwicklung der Streuwiesenwirtschaft

#### Allgemeine Darstellung

Zur Entwicklung der Streuwiesenwirtschaft liegt eine lesenswerte Publikation von KONOLD & HACKEL (1990) vor, nach der sich die folgende Darstellung im wesentlichen richtet:

Inwieweit in den Moorwiesen vor dem 19. Jahrhundert Streu- oder Heuwirtschaft betrieben wurde, läßt sich aus Archiven nicht sicher rekonstruieren. Je nach Einstreubedarf, der zum großen Teil aus Waldstreu, weniger aber durch das wertvollere und deshalb häufig verfütterte (siehe Kap. 1.6.1.1) Stroh gedeckt wurde, dürfte eine Durchmischung von Streu- und Futterwirtschaft stattgefunden haben. Ein relativ hoher Anteil an Streunutzung ist für moorreiche, aber waldarme Regionen des Alpenvorlandes anzunehmen (z.B. Murnau). Eine ausgereifte Streuwiesenkultur, wie sie sich im späten 19. Jahrhundert entwickelt hatte und von damaligen Grünlandforschern wie STEBLER oder SCHRÖTER wissenschaftlich begleitet wurde, existierte zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch nicht (vgl. KONOLD 1987: 148f.).

Erst die Säkularisierung im Jahre 1805 und die damit einhergehende verstärkte Aufteilung der Allmende und Klosterbesitztümer an die Bauern schuf die strukturellen Voraussetzungen für die Entwicklung der düngeliefernden Stallhaltung und somit für eine Aufstockung der Viehbestände. Die Einführung der Stallfütterung erzeugte eine höhere Nachfrage an Einstreumaterial. Die Streugewinnung in den Wäldern stieß bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf einen immer stärker werdenden Widerstand der Forstwirtschaft, da die negativen Auswirkungen auf die Waldwirtschaft nicht mehr zu übersehen waren. Der "Waldstreukampf" beschäftigte jahrelang höchste politische Gremien, etwa den Bayerischen Landtag (EDELMEYER 1894 zit. in KONOLD & HACKEL 1990) und führte schließ-

lich zu Lösungen, die gegen die Waldstreunutzung gerichtet waren.

Während des "Waldstreukampfes" und vor allem nach den Verboten bzw. der Ablösung der Waldstreurechte begann sich die Streuwiesen-Kultur durch Nutzung der Riedwiesen und Röhrichte zu entwickeln, von der man sich eine Lösung des Streuproblems erhoffte, zumal Veränderungen der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen diese Entwicklung förderten: Die Etablierung der Dampfschiffahrt auf den Weltmeeren, aber auch auf den Binnenflüssen wie der Donau in den 40er und 50er Jahren des 19. Jahrhunderts und zeitgleich die Errichtung des Eisenbahnnetzes schufen die Voraussetzung, Getreide, Wolle und Baumwolle von ferne (Getreide aus Ungarn, Baumwolle aus Übersee wie Amerika) billig einzuführen. Einheimische Markterzeugnisse wie Schafwolle, Flachs und der Hanf verloren daraufhin fast schlagartig ihre vormaligen hohen Marktanteile (vgl. HAUSHOFER 1963: 205f.). Die Einführung der Baumwolle stürzte besonders im Allgäu die Landwirtschaft in eine schwere Krise, da der Flachsanbau, der dort vorher eine große Bedeutung hatte, vollkommen zusammenbrach (DÖRFELER 1936).

Diese neue Situation erzwang insbesondere in dem für den Ackerbau aus klimatischen Gründen benachteiligten Alpenvorland eine agrarische Umorientierung auf die Milchwirtschaft. Voraussetzung für das Funktionieren dieser neuen Wirtschaftsform war die Einführung der aus Belgien und der Schweiz übernommenen Hartkäseherstellung sowie die Möglichkeit, selbst schnell verderbliche Milchprodukte mittels der Eisenbahn an die Städte verkaufen zu können. Im Alpenvorland wurden deshalb zur Förderung der Milchwirtschaft Äcker in ertragreiche Futterwiesen überführt, die bisher beweideten Moorflächen in Streu- oder Heuwiesen umgewandelt. Darüber hinaus wurden geringwertige Erlen-Niederwälder ausgestockt und in Streuwiesen umgewidmet (vgl. KONOLD & HACKEL 1990: 180).

Der Begriff "Streuwiese" wurde nach KONOLD & HACKEL (1990: 179) gegen Mitte des letzten Jahrhunderts geprägt im Zusammenhang mit der Entstehung dieser speziellen und neuen Kulturform. Nach KONOLD & HACKEL gebrauchten seinerzeit selbst Fachleute wie der Wiesenbauer HÄFENER den Begriff Streuwiese zunächst noch erläutern und distanzieren. Im Jahr 1888 schrieb der Forstmann K. GAYER dagegen bereits: "In einigen Gegenden, zum Beispiel in Oberbayern, dienen die mit Sauergräsern, Binsen etc. bewachsenen Wiesenflächen geradezu als Streuwiesen".

Noch im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts wurden die nunmehr als sehr wertvoll geltenden Streuwiesen oftmals teurer gehandelt als ertragreiche Futterwiesen. Besaß ein Landwirt mehr Streuwiesen als er für seinen Bedarf benötigte, so versteigerte er jährlich deren Nutzungsrecht. Nach Auskünften des früheren Obmanns SCHIEGG (1992, mdl.) war diese Praxis noch in der Zwischenkriegszeit im Trauchgau üblich. Arme Kleinbauern des Alpenraums, die keine Streunutzungsrechte besaßen oder diese nicht

ersteigern konnten, waren deshalb genötigt, entlegene Gebirgsmoore streuzunutzen und die Ernte, falls Schlittentransport nicht möglich war, zumindest auf einem Teil der Strecke zu Fuß zum Hof zu tragen (FENDT 1992, mdl., SCHIEGG 1992, mdl.).

Die Streuernte in den Mooren machte auch vor den nassesten und ertragsarmen Flächen nicht halt. So wurde mit eigens dafür entwickelten Sensen mit einem kurzen und breiten Schneideblatt das "Miespickelrechen" auf den voralpinen Hochmooren durchgeführt. Um die schwer mähbare und wenig ergiebige Streu gewinnen zu können, wurden vorher vielfach die Latschen und Spirkenbestände gerodet. Derartige schnurgerade Rodungslinien lassen sich heute noch im Murnauer Moos auf dem Schwarzseefilz beobachten. Das "Miespickeln" wurde dort erst um 1932 eingestellt (vgl. VOLLMAR 1947: 31ff.).

Zur Ertragssteigerung und Flächenvermehrung der Streuwiesen wurden seinerzeit Forschungsprojekte betrieben. Insbesondere von STEBLER (1898) wurden auf der Basis eigener Versuche Qualitätsmerkmale zur Beurteilung von streugenutzten Vegetationsbeständen erarbeitet und Empfehlungen zur Behandlung und Anlage von Streuwiesen veröffentlicht. Nach STEBLER (1898: 103) "lassen sich mager feuchte Wiesen ohne Ansaat in Besenriedwiesen (= Pfeifengraswiesen) verwandeln, wenn sie konsequent erst im Oktober oder November geschnitten werden". Versuche STEBLERs, Qualität und Ertrag durch Düngung zu steigern, führten zu Empfehlungen, entweder gar nicht zu düngen, wenn der Massenaufwuchs der Streubildner ausreichend hoch ist (z.B. Pfeifengraswiesen auf mineralischen Böden, regelmäßig überschwemmte Großseggenrieder und Röhrichte) oder auf ertragsschwächeren Standorten nur mit P- und K-Düngern in mehrjährigem Abstand im Spätherbst zu arbeiten. Von Mist- oder Gölledüngung riet STEBLER (1898: 113) ab, da die guten Streugräser dabei von Futtergräsern verdrängt werden und die Streuwiese nach und nach in eine Futterwiese verwandelt wird.

### Bedeutung der Streuwiesenkultur in einzelnen Regionen Bayerns

Mit Ablösung der Waldstreu-Nutzungsrechte, der Einführung der ganzjährigen Stallhaltung und der zunehmenden Milchwirtschaft seit dem frühen 19. Jahrhundert gewann die Streunutzung erheblich an Bedeutung. Ihren bedeutendsten Aufschwung erlebte die Streuwiesenkultur im moorreichen Alpenvorland, in dem seit Mitte des 19. Jahrhunderts der Ackerbau immer mehr eingestellt wurde und eine Umstellung auf Grünlandwirtschaft erfolgte. Mit steigenden Viehbeständen erhöhte sich der Bedarf an Einstreumaterial.

Ob Futter ("Moosheu", "Roßheu") oder Einstreu eingebracht werden sollte, war besonders in moorreichen Regionen von der Witterung abhängig:

- trocknete wegen anhaltender Regenperioden die Heu- oder Grummeternte auf dem Feld nicht ab, mußten die durch die ungünstige Witterung ver-

ursachten Ausfälle durch eine um so größere Moosheuernte ausgeglichen werden;

- drohte wegen anhaltender Trockenheit der Grummetschnitt auf den zweischürigen Wiesen auszufallen, so wurden auch Pfeifengraswiesen oder Seggenrieder als Futterwiesen gemäht. Streupflanzen wie *Molinia caerulea* gaben zwar ein schlechtes, in Notzeiten aber nach STEBLER (1898) ein brauchbares Futter. Heute wird das Pfeifengras nur vom Jungvieh oder von Extensivcrassen wie den Galloway-Rindern gefressen.

In strohreichen Ackerbauregionen besaß bis in jüngste Zeit in Mooren die Futtergewinnung (und Beweidung s.o.) eine wesentlich größere Bedeutung als in den stroharmen Grünlandregionen des Alpenvorlands. Im Fichtelgebirge, Frankenwald und Vogtland fehlte die Streunutzung nach KÜSPERT (1992, mdl.) wegen der schlechten Abtrocknung des Mähgutes im Herbst sogar gänzlich: Niedermoore sowie den Borstgrasrasen nahestehende Feuchtflächen wurden neben der Weidenutzung einmal im Jahr in den Sommermonaten gemäht.

Auch in der Rhön war die typische südbayerische Streuwiesenkultur unbekannt: Die wenigen Moorflächen wurden entweder bei Futterknappheit episodisch gemäht oder - unter teilweiser Streugewinnung - beweidet (MACK 1992, mdl.). Gleiches gilt für Moore im Fränkischen Keuper- Lias- Land (SCHNEIDER 1990).

### 1.6.2 Bewirtschaftungspraxis der Streu- und Riedwiesen

#### 1.6.2.1 Mähzeitpunkt und Mähhäufigkeit, Pflege nach landbaulichen Gesichtspunkten

Zur **Einstreugewinnung** genutzte Moorwiesen wurden ehemals überwiegend von Oktober ab bis in die Wintermonate gemäht. Gründe für den späten Mähzeitpunkt waren:

- eine überwiegend aus Gerüststoffen bestehende, "strohähnliche" Streu eignet sich durch bessere Saugfähigkeit und Verrottungsresistenz besser zur Einstreu als grüne Pflanzenteile;
- gefrorene Halme (in Mooren setzen Frühfrost schon im September ein) ließen sich mit der Sense besser mähen als ungefrorene Halme;
- während der Vegetationsperiode waren andere Arbeitsgänge (Grummeternte, Ackerbau) vorrangiger;
- die Befahrbarkeit des Torfes wird im Herbst durch weitgehende oberflächliche Abtrocknung und noch mehr im Winter durch Bodenfrost erleichtert.

Bei der Ansetzung des Mahdtermins im Spätherbst wurde der Umstand, daß zu diesem Zeitpunkt die Rückverlagerung der Nährstoffe aus den oberirdischen in die unterirdischen Organe weitgehend abgeschlossen ist (vgl. Kap. 1.4.1.4, S. 39), wohl nicht bewußt ins Kalkül miteinbezogen. Die wirtschaftlichen Vorteile, die sich daraus ergeben, liegen auf der Hand:

- die nunmehr nährstoffarme (NPK) und somit verrottungsresistente Streu konnte monatelang nass im Moor ohne Qualitätsminderung liegen gelassen werden und auf Trischen aufgehäuft werden, solange ein Abtransport nicht möglich war;
- spät gemähte Streuwiesen behielten auf Dauer ihre Ertragsfähigkeit wesentlich besser bei als hin und wieder früh zur Futtergewinnung gemähte Streuwiesen. Bei früher Mahd erlitten diese unweigerlich Stoffverluste.

Allerdings gab es bereits zur Blütezeit der Streuwiesenkultur offenbar immer wieder Streuwiesenbesitzer, die bereits im September mähten. Entsprechend schlecht fiel der Austrieb einer solchen Streuwiese im folgenden Frühjahr aus. Der Moorforscher PAUL (1908) wies deshalb die Bauern in einem Artikel im Wochenblatt des Landwirtschaftlichen Vereins darauf hin, die Septembermahd würden nur Seggenbestände vertragen.

Eine frühe Streumahd im späten Juli und im August war regional jedoch dennoch nicht unüblich. Nach Auskünften von H. J. PAIN (1993, mündl.) erfolgte im Raum Andechs-Machtlfing (Lkr. STA) die Streumahd im späten Hochsommer unmittelbar nach Abschluß der Heuwiesmahd, bevor die spätsommerliche Getreide- und die herbstliche Kartoffelernte einsetzte. Die bis in die frühen 50er Jahre ausgeübte Sechsfelderwirtschaft im nördlichen Ammer-Loisach-Hügelland ließ die Durchführung der Streumahd deshalb am ehesten im späthochsommerlichen "Arbeitsloch" zu. Die herbstliche Streumahd war im allgemeinen offenbar erst weiter südlich im Alpenrandbereich in den absoluten Grünlandregionen üblich.

Bei der Pflege der Streuwiesen nach landbaulichen Gesichtspunkten zählten andere Pflegeziele als heute im Artenschutz. Es sollte eine möglichst hochwertige Streu produziert werden, wofür der Schweizer Streuwiesenspezialist STEBLER (1898: 5f. und 14) seinerzeit die Maßstäbe setzte: Wertbestimmend für die Streuqualität von Streupflanzen waren neben der Ertragsleistung Eigenschaften wie "den Tieren ein gutes, gesundes und weiches Lager zu geben", "die festen Exkremente aufnehmen und mit sich vereinigen", "flüssige Stoffe aufzufangen und festzuhalten" und "sich nachher im Freien zu zersetzen".

Von 237 Pflanzenarten, die auf Streuwiesen vorkommen, bedachte STEBLER (1898: 30-45) lediglich 27 mit dem Prädikat "vorzüglich" oder "gut". Orchideen bezeichnete STEBLER (1898: 36f.) als "nichtswürdige Platzräuber, die als Streu keinen Wert haben". Sehr gefürchtet war das Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*), das die Erträge einer Streuwiese beträchtlich vermindern konnte, heute jedoch aus der Sicht des Artenschutzes zu den "angesehenen" Arten zählt. Vor der Fruchtreife sollte das Sumpf-Läusekraut ausgerissen werden, um es so wirksam bekämpfen zu können (STEBLER 1898: 115). Moose wiederum bekämpfte man durch Kalten bzw. Bewässerung mit kalkhaltigem Wasser,

durch Mergeln, tiefes Mähen und scharfes Eggen (NOWACKI 1887: 27f.).

Hochwertige Pfeifengras-Streuwiesen wurden jedes Jahr einmal gemäht. In den absoluten Grünlandregionen geschah dies vorwiegend im späten Oktober oder im November. Ebenfalls einschürig wurden die Fadenseggengrieder gemäht. Nach VOLLMAR (1947: 90) gehörten die Fadenseggen-Bestände seinerzeit zu den besten Streuwiesen, da zur Ergiebigkeit die Feinhalmigkeit hinzutrat. Bei der Bewirtschaftung der weniger produktiven Kopfbinsengrieder im Murnauer Moos der 30er Jahre beobachtete VOLLMAR (1947: 76) die Vornahme der Streumahd in einem 2 Jahres-Turnus. Streugenutzte Schlankseggengrieder konnten nach STEBLER (1898) sogar zweimal im Jahr gemäht werden, ohne Ertragseinbußen zu erleiden, da die Standorte der Schlankseggengrieder erhebliche Nährstoffeinträge durch Überflutungen beziehen und so die durch die Mahd verursachten Stoffentzüge ausgeglichen werden (vgl. PFADENHAUER 1989: 31).

Zur **Heugewinnung** dienende Moorwiesen wurden, um ein verfütterbares Mahdgut zu gewinnen, im Alpenvorland ab Juli gemäht. Der Mahdzeitpunkt entsprach ziemlich exakt dem der einschürigen Heumäher. Spät geschnittenes Moosheu wurde vor allem an Pferde verfüttert, die ein rohfaserreiches Heu bevorzugen. In Nordbayern lag der Schnittzeitpunkt dagegen oft schon im Juni (KÜSPERT 1992, mdl., SCHARF 1992, mdl.).

### 1.6.2.2 Bergung des Schnittguts

Häufig wurde das Mähgut auf Bahren oder schlittenähnlichen Gestellen (Faseln) zunächst von nassen Flächen herausgeschleift, auf trockeneren Erhebungen zu größeren Häufen zusammengetragen und von dort mit Pferden oder Ochsen, denen zuweilen Bretter zur Auflastminderung an die Hufe geschraubt wurden, herausgefahren (FENDT 1992, mdl., SCHIEGG 1992, mdl.). Zuweilen mußte man die in den Torf tief eingesunkenen Zugtiere ausgraben. Auf ausgesprochen nassen Flächen wurde, um nicht einzusinken, mancherorts auch von den Bauern breites Schuhwerk (ähnlich Schneeschuhen) getragen. Die bodennahe Sensenführung in von Wasser überstauten Flächen galt als besonders kraftraubend (SCHIEGG 1992, mdl.).

Die längerfristige Streudeponierung im Moor auf hohen Häufen (Trischen) eignete sich besonders für ausgedehnte und vom Hof weiter entfernte Moore. Günstigster Zeitpunkt für den Abtransport war der Winter, als die gefrorenen Moorböden der Auflast des Wagens oder Schlittens besser standhielten. Bei gefrorenen Bodenverhältnissen konnten schließlich auch besonders nasse Vermoorungen und die Verlandungszonen von Seen besser gemäht werden.

Noch heute ist es im Werdenfelser Land gebräuchlich, daß nach länger anhaltenden Regenperioden im Herbst die gemähte Streu erst im Winter eingebracht wird (Abtrocknung durch das lufttrockene Winterklima).

### 1.6.2.3 Weitere Bewirtschaftungsweisen

#### 1.6.2.3.1 Be- und Entwässerungen

Um einer Mineralstoffverarmung der Moorbiesen und damit dem Aufwuchs minderwertiger Zwischen- und Hochmoorvegetation entgegenzuwirken, wurden mancherorts Moorbiesen bewässert (SCHWINEKÖPER et al.1991; GÖRS 1951). Neben der pH-Anhebung durch Kalkeintrag führte die Bewässerung zu einem (für damalige Zeiten lohnenden) Düngungseffekt. Oft wurden nach VOLLMAR (1947: 90) *Carex lasiocarpa*-Bestände künstlich zum Zwecke der Streunutzung durch Stauung des Grundwassers erhalten, das im Herbst vor der Mahd wieder abgelassen wurde.

Mit zunehmendem Stellenwert der Streuwiesen gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurde auch der Ertragssteigerung mit Hilfe der Bewässerung nach KONOLD & HACKEL (1990: 184) größere Aufmerksamkeit geschenkt. Als vorteilhaft angesehen wurde eine mehrtägige Überstauung mit nach Möglichkeit kalkhaltigem, nicht "dungreichem" Wasser. Eine zusätzliche Entwässerung erleichtere die Streugewinnung, so NOWACKI (1887: 24f.). Sehr ertragreiche Streuwiesen aus Steif-Segge erhalte man durch periodische Überstauung dieser Flächen (STEBLER 1898: 59). KONOLD & HACKEL (1990: 184) nehmen daher an, daß sehr viele unserer Großseggenrieder auf diese Art entstanden und "kultiviert" worden sind, insbesondere an Ufern von Weihern, deren Wasserstand sich regulieren ließ.

Empfehlungen zum Grabenbau reichen nach ABEL (1962: 211) bereits bis ins Jahr 1617 zurück und wurden im 18. Jahrhundert von verschiedenen Autoren wie VON IUSTI wieder aufgegriffen und verfeinert. Systematische Grabenentwässerung, die zugleich die Besitzgrenzen nachzeichnen, begannen sich jedoch erst ab dem 19. Jahrhundert mit der Allmendeaufteilung und dem Einsetzen der Streuwiesenkultur durchzusetzen (vgl. SCHWINEKÖPER et al.1991).

#### 1.6.2.3.2 Kaltwasserröste

In Flachsanbaugebieten wurden hofnahe Streuwiesen zur "Kaltwasserröste" genutzt: Die Leinstengel wurden in dünnen Lagen auf den feuchtigkeitsspendenden Streuwiesen ausgebreitet und zur Herauslösung der Flachsfaser der Witterung ausgesetzt. Binsen- und seggenreiche Wiesen wurden auch zum Bleichen der Leinen genutzt, wobei der Bleichvorgang v.a. aus der Sonneneinstrahlung auf das feuchtzuhaltende Leinen resultierte. Um das Verschmutzen des Leinens zu vermeiden, durften diese Wiesen nicht zu bodennah gemäht werden (TREMMELE 1992).

#### 1.6.2.3.3 Nutzung des Gehölzaufwuchses

Infolge des Brennstoffmangels wurde der Gehölzaufwuchs zuweilen so intensiv geschwendet, daß neben den anderen Nutzungsrechten auch die Brennholznutzung festgelegt werden mußte (WIS-

MÜLLER 1909). Aus dem Gehölzaufwuchs wurde Zaunmaterial gewonnen, aus Birkenzweigen wurden Besen gefertigt.

#### 1.6.2.3.4 Torfnutzung

Eine erhebliche Rolle in der Moornutzung spielte die Torfgewinnung. Weite Hochmoorbereiche wurden anfangs auch zur Einstreu-, später vorwiegend zur Brennstoff-Gewinnung bis zum Niedermoortorf abgestochen. Torf findet heute in erster Linie im gewerblichen Gartenbau Absatz und dient zur Unterhaltung der Moorbäder. Eine ausführliche Darstellung zur Torfgewinnung und zur Torfverwertung in Mitteleuropa liegt von RICHARD (1980) vor.

#### 1.6.2.3.5 Bodenmeliorierung

Aus der Rhön ist überliefert, daß das Mähgut aus Mooren in Tonböden des Bundsandsteins zur Bodenlockerung eingearbeitet wurde (SCHARF 1992, mdl.).

## 1.7 Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen

(Bearbeitet von B. Quinger)

In diesem Kapitel werden die Standortfaktoren und Nutzungseinflüsse dargestellt, die für das Entstehen bzw. das dauerhafte Fortbestehen der Streuwiesen entscheidend sind. Die Kenntnis dieser Grundfaktoren gehört zum "Grundrüstzeug" eines jeden, der Pflege- und Entwicklungskonzepte zu diesem Lebensraumtyp entwirft.

In [Kap. 1.7.1](#) werden die existentiellen Standortbedingungen zusammengestellt, in [Kap. 1.7.2](#) (S. 140) wird dargestellt, wie Nutzungseinflüsse beschaffen sein müssen, um anthropogene Streuwiesen dauerhaft zu sichern.

### 1.7.1 Standortbedingungen

Die einzelnen, den Streuwiesen zurechenbaren Vegetationstypen zeichnen sich durch recht spezifische Standortbedingungen aus, die für die Erhaltung ihrer Existenz wesentlich sind. Standortbedingungen, die für sämtliche Streuwiesentypen verallgemeinerbar sind, lassen sich daher nur in einer sehr groben Form fassen:

- Sämtliche Streuwiesentypen sind an Standorte gebunden, bei denen der Wurzelraum durch Grund- oder Stauwasser beeinflusst ist. Lediglich für Streuwiesen auf Hochmoorstandorten trifft dieser Sachverhalt nicht zu. Dort wirkt ein vom Niederschlagswasser gespeister und vom örtlichen Grundwasser unabhängiger Moorwasserspiegel auf den Wurzelraum der Vegetationsdecke ein.
- In der Versorgung mit Nährstoffen (N/P/K) bestehen zwischen den einzelnen Streuwiesentypen erhebliche Unterschiede. Die Standorte von Streuwiesen in Überflutungs Mooren (vgl. [Kap.](#)

1.3.1.2, S. 27) können wesentlich besser mit Nährstoffen versorgt sein als nicht grundwasserbeeinflusste Streuwiesen auf Hochmoor-Standorten (zur Erläuterung des Begriffs "Hochmoor" siehe Kap. 1.3.1.3, S. 30). Als verbindende Eigenschaft sämtlicher Streuwiesentypen hinsichtlich des Nährstoffhaushaltes verbleibt somit lediglich der Umstand, daß im Rahmen der menschlichen Nutzung keine Nährstoffe zugeführt werden.

- Gemeinsam ist den Streuwiesen-Lebensgemeinschaften ein Lichtbedarf, der an stark beschatteten Stellen nicht gedeckt werden kann. Als Lebensgemeinschaften des Offenlandes sind sie der Beschattung infolge Bewaldung oder Verbuschung auf Dauer nicht gewachsen.

Für die konkrete Entscheidungspraxis ist es oft notwendig, die für die Existenz wesentlichen Standortbedingungen in einer sehr viel präziseren Form zu berücksichtigen. Für einige standörtlich mehr oder weniger stark voneinander abweichende Streuwiesentypen gelten im einzelnen folgende Standortbedingungen.

#### A) Pfeifengraswiesen

**Wasserhaushalt:** Die Standortspanne reicht bei Pfeifengraswiesen von mäßig nass bis (wechsel)feucht und (wechsel)trocken. Im Vergleich zu den Kleinseggenriedern erfolgt mit bis zu 60-120 cm unter Flur ein stärkeres Absinken der Grundwasserstände. Auch die mittleren Grundwasserstände liegen bei den Pfeifengraswiesen mit 30 bis 60 cm unter Flur tiefer. Trockene Pfeifengraswiesen-Typen unterscheiden sich von den Magerrasen durch wenigstens zeitweises Auftreten von Wasserüberschüssen im Oberboden infolge hoch stehenden Grund- oder Stauwassers. Die Moorkommen der Pfeifengraswiesen sind häufig auf Standorten angesiedelt, die durch Entwässerung beeinflusst sind und nicht mehr den ursprünglichen Wasserhaushalt aufweisen.

**Basenversorgung:** Bei **Kalk-Pfeifengraswiesen** bewegt sich der pH-Wert im Wurzelraum um den Neutralpunkt, im schwach basisch oder schwach sauren Bereich (vgl. KLAPP 1965: 269). Kalk-Pfeifengraswiesen sind an kalkhaltige Mineralböden und mineralstoffreiche Anmoor- und Moorböden gebunden. Kalk-Pfeifengraswiesen verarmen an Kalkzeigern, wenn durch das Absenken der Grundwasserstände infolge Drainage Basenauswaschungen im Oberboden erfolgen.

**Bodensaure Pfeifengraswiesen** sind deutlich sauer (pH-Werte im Wurzelraum zwischen 4 und 6, vgl. KLAPP 1965: 278) und für mineralstoffarme Moorstandorte charakteristisch. Bodensaure Pfeifengraswiesen können durch Drainage basenreicher Moorstandorte entstehen, wenn der Basennachschub durch das Grundwasser ausbleibt oder nicht mehr in der vormaligen Art und Weise stattfindet.

**Nährstoffe (NPK):** Bezeichnend für Pfeifengraswiesen-Standorte sind geringe Verfügbarkeiten an P und/oder K (vgl. Kap. 1.3.3.2 und 1.3.3.3, S. 35 ff.). Hinsichtlich der Nährstoffversorgung fällt die Funk-

tion des limitierenden Faktors entweder dem P, dem K oder auch beiden Nährstoffen zugleich zu (vgl. KAPFER 1988: 112). Pfeifengraswiesen benötigen infolge ihrer Nährstoffökonomie nur geringe Mengen dieser Nährstoffe. Nachhaltige Eutrophierungen und Umwandlungen von Pfeifengraswiesen in Feuchtgrünland lassen sich bei PK-Düngung vor allem an Standorten mit tonig-schluffigen Bodenbestandteilen herbeiführen, da diese Böden sich durch eine hohe Sorptionskapazität für diese Nährstoffe auszeichnen. Das Sorptionsvermögen mineralstoffarmer Moorstandorte für P und K ist weitaus geringer (vgl. Kap. 1.3.3.2 und 1.3.3.3, S. 35 ff.)

Infolge der zeitweiligen Durchlüftung des Oberbodens sind die Voraussetzungen für die N-Mineralisation in Pfeifengraswiesen keineswegs immer ungünstig. Zumal auf Niedermoorböden mit hohen Anteilen an gebundenem Stickstoff kann die N-Mineralisation zu Zeiten niedriger Grundwasserstände durchaus im Bereich feuchten Grünlandes (CALTHION/feuchtes ARRHENATHERION) liegen. Wegen der geringen pflanzenverfügbaren Mengen an P und/oder K treten jedoch keine eutraphenten Vegetationstypen an Stelle der Pfeifengraswiesen.

#### B) Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder

**Wasserhaushalt:** Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder (CARICION DAVALLIANAE- und CARICION FUSCAE-Gesellschaften) sind im Unterschied zu den Pfeifengraswiesen auf kontinuierlich hohe Grundwasserstände angewiesen, die Grundwasserschwankungen sind wesentlich geringer. Die mittleren Grundwasserstände liegen zum Beispiel bei Davallseggenriedern bei ca. 20 cm, bei Kopfbinsenriedern bei ca. 10 cm unter Flur (vgl. PFADENHAUER 1989: 27). Kopfbinsenrieder bedürfen zudem der Beeinflussung ihres Wuchsortes durch Quellnässe (vgl. KLÖTZLI 1969: 109). Die Standorte der Kleinseggenrieder sind nicht oder allenfalls minimal entwässert.

Einige Arten der Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder wie *Eleocharis quinqueflora*, *Liparis loeselii* oder *Spiranthes aestivalis* kommen nur an Standorten vor, in deren Wasserhaushalt niemals "regulierend" eingegriffen wurde (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54). Dasselbe gilt für einige Moosarten wie *Scorpidium scorpioides* (vgl. Kap. 1.4.2.2.2, S. 73). Drainagen der Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder können deren Umwandlung in Pfeifengraswiesen herbeiführen, wobei die Entwässerung oft mit Basenverarmungen im Oberboden verbunden sind.

**Basenversorgung:** Davallseggenrieder und vor allem Kopfbinsenrieder bedürfen mehr oder weniger hoher  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -Gehalte, für Braunseggenrieder (CARICION FUSCAE-Gesellschaften) gilt das Gegenteil.

**Nährstoffe(NPK):** Von Kopfbinsenriedern ist bekannt, daß die Gehalte an pflanzenverfügbarem P extrem niedrig liegen (vgl. Kap. 1.3.3.2, S. 35). Die mit 1-2 t Trockensubstanz/ha und Jahr sehr geringe Produktivität der Kopfbinsen- und Kleinseggenrieder ist ein Indiz für eine sehr geringe Versorgung dieser Pflanzengemeinschaften mit Nährstoffen.

### C) Steifseggen-Streuwiesen

**Wasserhaushalt:** Steifseggen-Streuwiesen sind für Überflutungs- und Verlandungsmoore charakteristisch, in denen die Grundwasserstände regelmäßig weit über Flur ansteigen. Die maximalen Wasserstandshöhen können sich um 0,5 Meter über Flur bewegen (Eigenbeobachtung Murnauer Moos, vgl. auch WARNKE-GRÜTTNER 1990: 84). Steifseggenrieder zeichnen sich durch starke Wasserstandsschwankungen aus. Bei den bültigen Ausbildungen liegen die Wasserstandsmittelwerte dabei deutlich über Flur, bei den als Streuwiesen nutzbaren Ausbildungen wie der *Carex lasiocarpa*-Ausbildung im Bereich von 5 bis 10 cm Abstand zur Bodenoberfläche (vgl. WARNKE-GRÜTTNER 1990: 60). In Steifseggenriedern sinken die Grundwasserstände niemals so tief ab wie es bei den Pfeifengraswiesen der Fall sein kann. Auf entwässerten Standorten sind Steifseggen-Streuwiesen im Unterschied zu den Pfeifengraswiesen daher niemals zu beobachten.

**Basenhaushalt:** Für Steifseggenrieder sind pH-Werte nahe des Neutralpunktes (pH ca. 6,5 - 7) bezeichnend (vgl. VOLLMAR 1947: 66). In Steifseggenriedern wurden recht hohe Basengehalte (über 100 mg Ca<sup>2+</sup> pro l / 20 mg Mg<sup>2+</sup> pro l) im Bodenwasser festgestellt (WARNKE-GRÜTTNER 1990: 115ff.). Es deutet somit einiges darauf hin, daß Entwässerungen der Standorte der Steifseggen-Streuwiesen nicht nur Wassermangel zur Folge haben, sondern auch den für das Gedeihen dieser Pflanzengemeinschaft erforderlichen Basennachschub abschneiden.

**Nährstoffe (NPK):** Die Versorgung der Steifseggen-Streuwiesen mit NPK ist vielfach höher als bei Pfeifengraswiesen oder bei Kleinseggenriedern. Zumindest gilt dies für Steifseggen-Streuwiesen-Vorkommen in Überflutungsmooren. Die Überflutungen führen zu Anreicherungen der Steifseggen-Streuwiesenstandorte mit tonig-schluffigen Substanzen, so daß eine hohe Sorptionskapazität für P und K vorliegt (im Unterschied zu Pfeifengraswiesen auf mineralstoffarmen Moorböden!). Zugleich ist der Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-Gehalt nicht so groß wie in Kalk-Kleinseggenriedern oder gar Kopfbinsenriedern, so daß das P nicht in ähnlicher Weise wie dort festgelegt und nur in extrem geringer Menge verfügbar ist (vgl. WARNKE-GRÜTTNER 1990: 110).

Bei Absinken der Grundwasserstände unter Flur sind offenbar Mineralisationsvorgänge möglich, die eine für streugenutzte Standorte reichliche Versorgung mit Nährstoffen ermöglichen. Zahlreiche weitgehend an Auen-Streuwiesen gebundene Arten wie zum Beispiel *Lathyrus palustris* dürften auf das dort natürlicherweise zur Verfügung stehende Nährstoff- und Mineralstoffangebot essentiell angewiesen sein.

Die relativ hohe Nährstoffversorgung der Überflutungs-Streuwiesen darf jedoch nicht darüber hin-

wegtäuschen, daß diese Lebensgemeinschaft ebenfalls sehr empfindlich gegen Eutrophierungen ist. Starke Belastungen des Überflutungswassers mit P (z.B. aus unzureichend funktionierenden Kläranlagen) können zur Erhöhung der P-Vorräte im Boden führen. Infolge der Mineralisationsvorgänge, die bei Grundwasserständen unter Flur wirksam werden, können der Vegetationsdecke nun Nährstoffmengen zugeführt werden, die das Gedeihen eutrophanter Röhricharten zulassen und eine Verdrängung der Steifseggen-Streuwiesen-Vegetation herbeiführen.

#### 1.7.2 Nutzungseinflüsse

Als zwar zumeist naturnahe, aber vom Menschen geschaffene Lebensräume benötigen Streuwiesen langfristig zu ihrer Erhaltung Nutzungs- bzw. Pflegeeingriffe, die eine zumindest gelegentliche Entfernung des Aufwuchses beinhalten. Entscheidend für die Erhaltung der Lebensgemeinschaften ist die Phytomasseentnahme zu einem späten Zeitpunkt im Jahresablauf, wenn die Retranslokation der Nährstoffe in die Sproßbasis bzw. Rhizome der Pflanzen weitgehend abgeschlossen ist. Die Mahd stellt folgende Vorgänge sicher:

**Nährstoffentzüge:** Wenn auch die in der oberirdischen Phytomasse verbliebenen Nährstoffmengen im Herbst nur noch gering sind (vgl. Kap. 1.4.1.4, S. 39), ist eine regelmäßige Beseitigung des Aufwuchses auf den von geringer Stoffzufuhr geprägten Streuwiesenstandorten notwendig, um die Nährstoffvorräte in der Lebensgemeinschaft auf einem niedrigen Niveau zu belassen. Wird die Streu nicht mehr entfernt, so stellt sich als Folge eine Düngewirkung\* ein, die sich langfristig auf das Artengefüge auswirkt und von den charakteristischen, durch regelmäßige Streunutzung geschaffenen Streuwiesen-Beständen wegführt.

**Verhinderung der Verbuschung:** Eine Mahd wirkt dem Aufkommen von Gehölzen entgegen, die sich insbesondere an relativ trockenen Streuwiesenstandorten mehr oder weniger rasch etablieren können. Eine zunehmende Bewaldung und Verbuschung wäre mit einem allmählichen Verschwinden der lichtbedürftigen Streuwiesen-Lebensgemeinschaften verbunden. Auf gestörten Streuwiesen in stärker entwässerten Mooren können zusätzliche Maßnahmen zur Gehölzbeseitigung notwendig sein.

**Verhinderung der Verfilzung:** Insbesondere bei produktiven Streuwiesentypen wie Großseggen- oder Rohrpfefengras-Streuwiesen bilden sich bei Brache binnen kurzem mächtige Streufilzdecken aus. Bis sich ein Gleichgewicht zwischen Streufilzanhäufung und Streuabbau einstellt, können mehrere dm mächtige Streufilzdecken entstanden sein, die eine drastische Artenverarmung infolge ihrer verdämmenden Wirkung herbeiführen. Die Streufilz-

\* ARENS (1989: 219) sieht in der Rückgabe der im Aufwuchs enthaltenen Pflanzennährstoffe bei Brache oder bei Mulch-Management eine "Düngewirkung" und lehnt es ab, diesen Vorgang als "Eutrophierung" (ARENS 1991, pers. Mitteilung) zu bezeichnen. Eutrophierungen liegen nach diesem Begriffsverständnis nur vor, wenn von außen Nährstoffe zugeführt werden.

decken-Bildung bei Brache bewirkt selbst in schwach produktiven Kleinseggen- und Kopfbin-senriedern erhebliche floristische Veränderungen und führt zum Rückgang von Rosettenpflanzen wie *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Gentiana clusii*, *Parnassia palustris* usw. Die wohl wichtigste Wirkung der Streumahd auf die Streuwiesen-Lebensgemeinschaften besteht wohl darin, der Bildung von Streufilzdecken entgegenzuwirken.

**Verhinderung der "Verbultung":** Bei Aussetzen der Streumahd neigen Streuwiesen-Brachen mitunter zur "Verbultung". Die zuvor rasige Vegetationsstruktur wird stark bultig, da die dominante Gras- oder Sauergrasart in dem brachgefallenen Bestand ihre Sproßscheitel nach oben verlegt und so Horste aufbaut, die aus dem Streufilz herausragen. Derartige Verbultungen sind besonders charakteristisch für brachgefallene Kopfbinsen- und Davallseggenrieder, sie sind jedoch auch in Rohrpfiefengras- und Großseggen-Streuwiesen-Brachen verbreitet. Auf stark verbulteten Flächen ist die Wiederaufnahme der bestandeserhaltenden Pflege stark erschwert und anfangs oft sehr kostspielig.

Ferner ist zur **Sicherung eines konkreten Streuwiesen-Bestandes die Erhaltung der spezifischen hydrologischen Verhältnisse** notwendig. Die Neuanlage von Dränagen oder die Eintiefung entwässerungswirksamer Vorfluter unter das ursprüngliche Niveau bewirkt Veränderungen des Grundwasserregimes. In Niedermoorböden führt die dabei zunehmende Nährstoffmineralisation zu einer allmählichen Vererdung des Torfs und einer Sackung der Bodenoberfläche.

## 1.8 Verbreitung in Bayern

(Bearbeitet von U. Schwab und B. Quinger;  
Beiträge von A. Ringler, G. Schneider und C. Stern)

### 1.8.1 Landesweiter Überblick

In der (historischen) Streuwiesenverbreitung spiegelt sich einerseits das Verteilungsbild von Niedermooren, Anmooren, flächigen unbewaldeten Quellgebieten und mineralischen Naßböden der Überflutungsgebiete an Flüssen und Seen, andererseits aber auch der naturraumcharakteristische Mangel anderer Einstreualternativen der Bauern. Streuwiesen (und Niedermoorweiden) konzentrieren sich im kühl-feuchten Alpenvorland (Jungmoränenmoore, Molassevorberge), in der Montanstufe der Voralpen (insbesondere Flysch- und Nagelfluhzone), in den Alpentälern, in den Schottertälern, z.T. vermoorten Stromtalebenen nördlich der Jungmoränengrenze, in den großen Stauquellmooren der Schotterebenen (wo sie seit den großen Niedermoor Kultivierungen meist nur noch in stark veränderten Splitterflächen existieren), aber auch in vielen Fluß- und Bachtälern des Tertiärhügellandes (wo sie indessen heute kaum mehr erkennbar sind). Ein zweiter alpenferner Schwerpunkt liegt bzw. lag im ostbayerischen Grundgebirge, insbesondere in den Tälern und den

dort verbreiteten Hangvernässungen und unzähligen Quellnischen (Tilgen).

Viel fragmentarischer und verstreuter sind (bzw. waren) Streuwiesen- und Niedermoorlebensräume in den staunassen Mulden, Auen, Quellhorizonten und Teichverlandungszonen der übrigen Naturräume. Trotz ihrer Vereinzelnung sind sie aber auch dort eine vorrangige Wirkungsstätte der Biotoppflege, ob im Tertiärhügelland, das insbesondere im Südosten beachtliche Dichten von Streuwiesen- und Quellmoorresten aufweist, am Albrauf (Opalinuston-Stufe), in einzelnen Juratälern, in der Frankenhöhe, in den Tälern des Steigerwaldes, der Haßberge, des Spessarts, Frankенwaldes, obermainischen Bruchschollenlandes, der Rhön und Vorrhön. Als Kette naturnaher Riedwiesenreste ist der (ehemalige) Grenzstreifen zu Thüringen, Sachsen und Tschechien von erheblicher Bedeutung (z.B. im Gebiet der oberen Milz, Steinach und Itz).

Mit der Häufigkeit wechseln von Naturraum zu Naturraum Standorte und Verteilung der Streuwiesen: Während im heutigen Streuwiesen-Schwerpunkt Bayerns, dem regenreichen Ammer-Loisach-Hügelland und den Lech-Vorbergen, großflächige Moore und Streuwiesen auf unterschiedlichem, jedoch zumeist kalkhaltigem geologischen Untergrund (Flysch, Geschiebemergel und Seeton) charakteristisch sind, findet man im klimatisch trockeneren Tertiärhügelland topogen nur kleine, weit verstreute Flächen über mehr oder weniger entbastem Molassematerial.

Einen groben Überblick über die Verbreitung der Streuwiesen-Vorkommen in Bayern gibt [Abb.1/11](#) (S. 142).

Ergänzend sei die Lebensraumverbreitung mit einer charakteristischen Leitart, dem Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*), veranschaulicht. Er bildet recht schön (mit Ausnahme einiger lungenenzianfreier fränkischer Flächen) die Grobverbreitung basenreicher Niedermoor- und Streuwiesenkomplexe ab ([Abb.1/12](#), S. 143).

### 1.8.2 Streuwiesenverbreitung in den Hauptnaturräumen

In diesem Kapitel werden Vorkommen und Verteilung der Streuwiesen-Lebensräume in den einzelnen Naturräumen Bayerns skizziert. Die Naturraum-Gliederung richtet sich nach MEYNEN & SCHMIDT-HÜSEN (1953-1962).

#### 02 Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen

Offene, zumindest früher oder zeitweise streugewutzte Niedermoore gibt es in allen Teilen der Bayerischen Alpen, stellenweise bis in Höhenlagen um 1400 m (z.B. Moosenalm im Lattengebirge/BGL, Piesenkopf/OA). Große Vielfalt an lagebedingten Streuwiesentypen:

- Haupttalstreuwiesen mit Quellaufbrüchen und Quellbächen, mit und ohne eingelagerte Hochmoore, z.T. sehr ausgedehnt; i.d.R. mit Flutstreuwiesen in Flußnähe; artenreichste Streuwiesenkomplexe überhaupt; viele trophische Standort-



### LEGENDE

- Zusammenhängende Streuwiesen-Lebensräume von über 250 ha Größe
- Zusammenhängende Streuwiesen-Lebensräume von über 10 ha Größe
- Kleinflächige, isolierte Einzelvorkommen
- Landesgrenze
- Grenze der Regierungsbezirke

Abbildung 1/11

**Verbreitung von Streuwiesen in den Naturräumen Bayerns (eigene Darstellung).** Die Punkte repräsentieren nicht konkrete Einzelvorkommen, sondern jeweils die Gesamtheit der relativ besten Restvorkommen eines Teilraumes. Räume mit Großflächenvorkommen enthalten natürlich viele kleinere Flächen

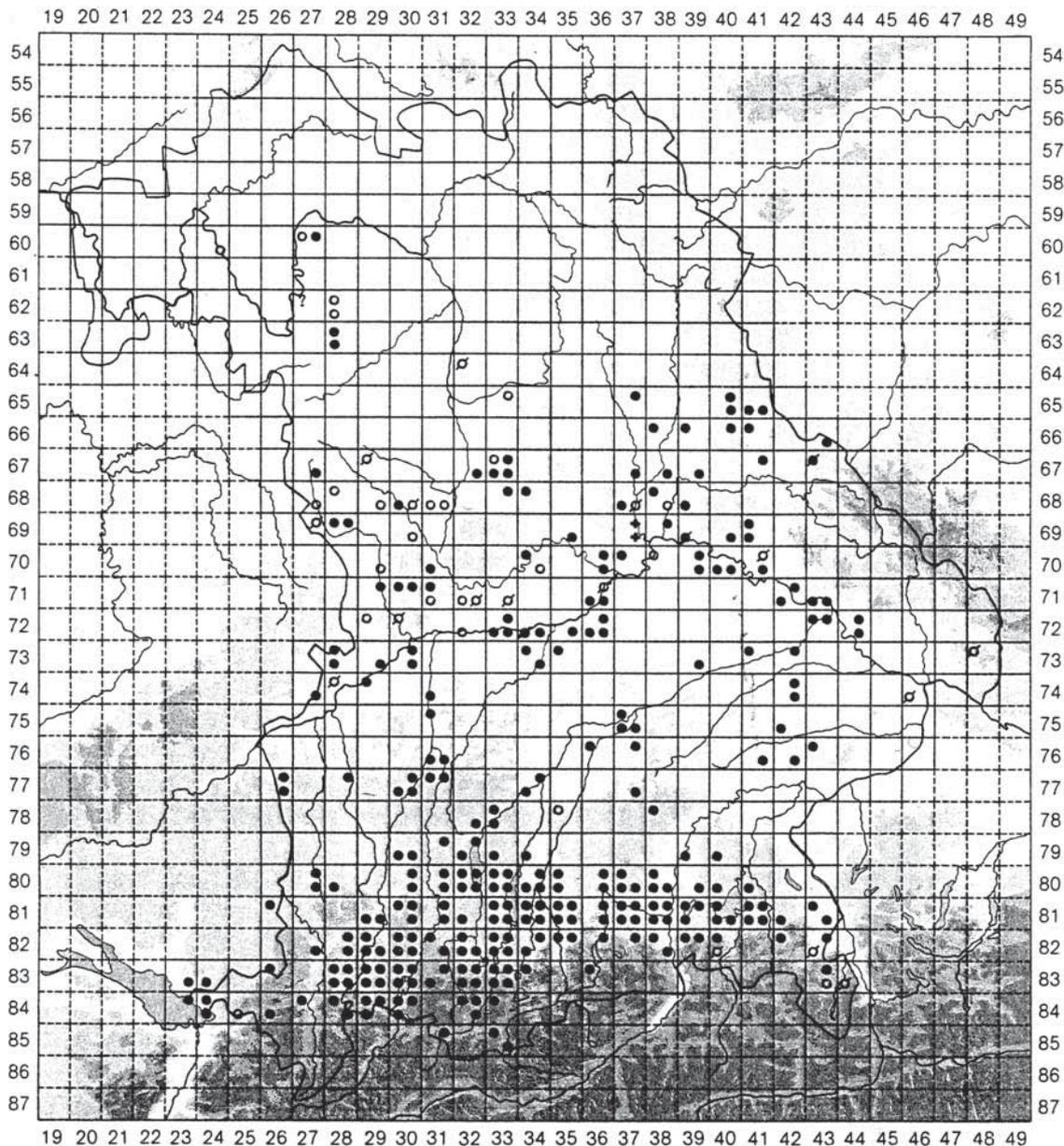


Abbildung 1/12

**Verbreitung des Lungen-Enzians in Bayern** nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990: Karten-Nr. 1271). Von allen Streuwiesenpflanzen zeigt der Lungen-Enzian am ehesten noch ein Verbreitungsbild, das der tatsächlichen Verbreitung dieses Biotoptyps in Bayern nahe kommt

- typen (z.B. Ackentalmoore/TS, Pfrühlmoos-Oberauer Moos/GAP, Ettaler Weidmoos-Pulvermoos-Kochelfilz/GAP, Leitzachquellmoore/MB, Trauchgauer Ach/OAL);
- montane Hochtalstreuwiesen meist im Hochmoorkontakt, auffallend häufig im Höhengiveau um 1200 m, oft modellartige Zonationen, basenarme bis mäßig bodensaure, oft zwischenmoorartige Gesellschaften treten auf Kosten typischer Kalkflachmoorgesellschaften in den Vordergrund (z.B. Schwarztenmoore/MB, Valepptal/MB, Strausbergmoos/OA, Hennenkopfwässerfilz/OA, Lecknerbachtal und Hörmoorgebiet/OA, Rötelmoos/TS);
- vorwiegend mineralische, eutrophe, hochwüchsige Überflutungsriede (z.B. Raitener Bränd/TS, Niederaudorf/RO);
- montane mineralische Hangstreuwiesen auf Mergelgestein im Flysch, Helvetikum, Allgäu- und Partnachschichten (z.B. Hirzeneck/GAP,

Kornau-Söllereck/OA, Bereich der Ammergau-er Allgäudecke im Halbammergebiet/OAL);

- montane Kesselmoore z.T. ursprünglichen Charakters, nur teilweise durch Streunutzung überprägt (z.B. Isarberg/TÖL);
- Kalkflachmoore und Rieselfluren in Quellnischen der Almzone (als Biotop-, aber nicht als Nutzungstyp zu den Streuwiesen zählend);
- streugewutzte Kalk-Hangquellmoore an Talhängen (z.B. Fußzone des Kramers/GAP);
- primäre montane Kalkflachmoore häufig im Eri-co-Pinion-Kontakt, insbesondere Mehlsprimel- und Quellsteinbrech-Kopfbinsenrasen (z.B. Loisachtalhänge, oberes Isartal).

### 03 Voralpines Hügel- und Moorland

Streuwiesenreichster Naturraum Bayerns und Deutschlands. Internationale Hauptverantwortung für eine Reihe von Standort-, Vegetations- und Biozönosetypen im Niedermoor- bzw. Streuwiesenbereich, die nirgendwo sonst (in ähnlich guter Ausprägung und Artenvollständigkeit) geschützt und gepflegt werden können.

In den Stamm- und Zungenbecken des Ammer-Loisach- und Chiemsee-Hügellandes noch km<sup>2</sup>-große Streuwiesenkomplexe (Murnauer Moos, Kochelseemoore, Ammer- und Ampermoos, Bergener Moos, südl. Chiemseemoore). Großvorkommen in der Grundmoränenlandschaft allerdings schon stark gelichtet, stellenweise aber noch in einzigartiger räumlicher Konfiguration erhalten (z.B. Grasleiten/WM, Staffelsee-Bayersoiener Moore/GAP). Hangquellmoore an vielen Talrändern, Beckenrändern und Drumlinfüßen in ausgezeichnetem Zustand (z.B. Gaißacher Becken und mittleres Isartal/TÖL, Surtal/TS, Samerberg/RO, Eberfinger Drumlinfeld/WM).

Vor allem im Westallgäuer Hügelland, in den Lechvorbergen, im südwestlichen Ammer-Loisach-Hügelland, auf Molasse und würmkaltzeitlich unvergletscherten Bereichen (z.B. Taubenberg/MB, Pechschnait/TS) auch oberflächlich entbastete, bodensaure Streuwiesen (z.B. Flohseggen und Waldläusekrautreiche Borstgrasrasen).

Unterschiedlicher Intensivierungsfortschritt der Landwirtschaft differenziert das aktuelle Streuwieseninventar im Hauptnaturraum zusätzlich: Pflegezustand und Flächenausdehnung der Restflächen in den Lechvorbergen, dem mittleren und südlichen Ammer-Loisach-Hügelland und Isarvorland ungleich günstiger als im Inn- und Salzachvorland, wo einst verbreitete Vorkommen der Grund- und Endmoränenzonen weitgehend ungewandelt sind. Iller-Vorberge und Westallgäuer Hügelland trotz eifriger Meliorationsarbeit (als etwa der Ammergau) noch besser ausgestattet als Südostbayern.

### 04 Donau-Iller-Lech-Platten

Die Streuwiesen- und Niedermoorkomplexe der Schwäbischen Schottertäler und -ebenen sind zu meist zwar stark zersplittert und degradiert. Gemessen an der insgesamt recht spärlichen Biotopausstat-

tion des Hauptnaturraumes sind sie aber von zentraler Bedeutung. Nördlich der Jungmoränengrenze besitzt Bayern nirgendwo sonst größere, halbwegs intakte, zudem durch ihren Stromtalcharakter eigentümliche Niedermoorkomplexe (Mertinger Höll, Donaurieder, Pfaffenhauser Ried u.a.).

In vermoorten Talaufweitungen der Flüsse befinden sich einige, meist kleinflächige Streuwiesenreste. Auf den Iller-Lech-Schotterplatten liegt der Schwerpunkt im mittleren Mindel- und Rothtal, in der Lech-Wertach-Ebene kommen hochwertige, wechsel-trockene Pfeifengraswiesen vor allem auf den Lechhaiden vor. Innerhalb des Donauriedes sind wertvolle Pfeifengras-Streuwiesen und Kalkflachmoorreste vor allem um Mertingen erhalten. Ein Stauquellmoor von nationaler Bedeutung stellt das Benninger Ried im Unteren Illertal dar.

### 05 Inn-Isar-Schotterplatten

Mehr noch als für die Donau-Iller-Lech-Platten gilt hier: streuwiesenartige Lebensräume bis etwa 1970 fast vollständig vernichtet. Ihre einzigen Refugien sind meist nur noch alte, großflächige Ausstiche (z.B. Viehlaßmoos/ED, Gröbenzeller Moos/FFB, Mooschwaige/M, Hebertshausener Moos/DAH, Schwaiger Moos/ED, Goldachhof/M, Giggahauser Moos/FS), die indessen mit Gebüschkomplexen, Moorwäldern, Gräben und Feuchtwiesen regional bedeutsame Komplexe bilden. Der Urtyp der Münchner Quellmoore, in dem sich unzählige Moosbrühen (Quellschlenken) und Quellbäche in-nig mit den mahd- und weidegenutzten "Streuwiesen" verzahnten, ist heute im Naturraum nicht mehr vorhanden, sondern nur noch im Benninger Ried bei Memmingen erahnbar. In den 60er Jahren noch vorhandene Pfeifengraswiesen auf unabgebautem Niedermoorort sind heute praktisch restlos zugewachsen. Die besonders artenreichen Moos/Au-Randstreuwiesen an Amper und Isar sind nur noch rudimentär vorhanden (z.B. Freisinger Buckel/ED, Himmelreich/FFB).

Im Isen-Sempt-Hügelland erinnern nur noch stark verschilfte, winzige Relikte, z.B. in Ausstichen, an vormalige Kalkflachmoorwiesen (z.B. Isentalmoore bei Ampfing/MÜ, Schwillachquellen/ED).

Das Untere Inntal und der quellenreiche Hochterrasenrand der Alzplatte verfügt noch über einen ansehnlichen intakten Quellmoorrest (Bucher Moos/AÖ) und mehrere Kleinstbestände im Kontakt zu Bruchwäldern, Quellgräben und -bächen (z.B. Alzgerner Bach und Schützinger Quellmoor/AÖ).

### 06 Unterbayerisches Hügelland

Das Tertiärhügelland gilt zwar heute nicht als "Streuwiesengebiet", doch darf seine gebietsweise beachtliche, wenn auch insgesamt flächenmäßig bescheidene Ausstattung an Hangquellmoor(rest)en, mäßig basenreichen Talstreuwiesen, Landröhricht- und Quellfluren nicht unterschätzt werden. An Zahl der Vorkommen steht z.B. das Öttinger Holland/AÖ, das Triftern- und Simbacher Hügel-

land/PAN keineswegs der östlichen Jungmoränenregion nach.

Das Tertiärhügelland enthält typische Kalkflachmoore, ja sogar Mehlprimel-Kopfbinsenrasen, vermittelt gleichzeitig aber infolge seiner vorherrschend kalkarmen Substrate floristisch und pflanzensoziologisch zur Niedermoorregion des Grundgebirges.

Im Isar-Inn-Hügelland ist der Raum zwischen Kollbach und Inn und die Oligozänmolasse im Kontaktbereich zum Kristallin wesentlich besser ausgestattet als die westwärts anschließenden Hügelländer. Zwischen Unterem Ampertal und Paartal (Donau-Isar-Hügelland) finden sich zwar meist nur winzige, aber zahlreiche und floristisch-faunistisch sehr bedeutsame Kalkflachmoorreste. Nicht mit den Hügellandvorkommen in einen Topf zu werfen sind die Stromtal-Pfeifengraswiesenreste, Kalktuffquellfluren und Kopfriedreste der Flußtäler, Flußtalränder und der Donauebene. Trotz sehr weit fortgeschrittener Flächenzerstückelung und Störung befinden sich hier insbesondere im Unteren Isartal, an der Isarmündung im Ostzipfel des Donaumooses und im Feilenmoosgebiet immer noch Vorkommen von hohem Artenschutzwert.

Nur noch als winzige Restflächen kommen Stromtal-Pfeifengraswiesen an der Donau (Donaumoos und Dungau) sowie im Unteren Isartal vor.

#### 07 Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland

Als Streuwiesen genutzte Pfeifengraswiesen und Großseggenriede kommen vor allem in den Weihergebieten der Beckenlagen des Oberpfälzer Hügellandes vor. Die Vorkommen konzentrieren sich auf das Obere Vils- und das Heidenaabtal sowie auf die Bodenwöhrer Senke.

#### 08 Frankenalb

Kleinflächige Kalk-Hangquellmoore mit Kleinseggenrieden und häufig auch Kalktuffbildung gibt es vor allem am Albrauf am Westrand der Mittleren und Nördlichen Frankenalb und in einigen Bachtälern. Die wenigen Tal-Vorkommen beschränken sich weitgehend auf das Tal der Schwarzen Laaber in der Mittleren und das Schutter- und Schambachtal in der Südlichen Frankenalb.

#### 010 Schwäbisches Keuper-Lias-Land

Einzelne wertvolle Pfeifengraswiesen mit Stromtal-Arten befinden sich im Ries, vor allem in dessen östlicher Hälfte.

#### 011 Fränkisches Keuper-Lias-Land

Trotz der weit verbreiteten wasserstauenden Böden gehört das Fränkische Keuper-Lias-Land zu den ausgesprochen streuwiesenarmen Naturräumen. Im Mittelfränkischen Becken gibt es einzelne Kalkflachmoore an der Oberen Altmühl und am Hesselberg. Pfeifengraswiesen und Großseggenriede liegen schwerpunktmäßig im Aischgrund und den benachbarten Weihergebieten, kleinflächige Streuwiesenreste außerdem in den Haßbergen.

#### 013 Mainfränkische Platten

Von den Mainfränkischen Stromtal-Pfeifengraswiesen mit einem bayernweit einzigartigen Arteninventar gibt es nur noch kleine Restflächen im Schweinfurter Becken. Auf den Gäuplatten im Maindreieck kommen wechselfeuchte Streuwiesen im Zeubelrieder Moor vor.

#### 014 Odenwald, Spessart und Südrhön

In den Bachoberläufen des Sandsteinodenwalds, des Vorderen Spessarts um Schöllkrippen und des Sandsteinspessarts (z.B. im Hafenlohrtal) gibt es einzelne, streuwiesengenutzte Braunseggenriede. Kleine Talstreuwiesen liegen im Sinntal, Fränkischen Saaletal sowie in Vermoorungen der Südrhön. Besonders bemerkenswert sind die Davallseggenriede am muschelkalkbestimmten Ostrand der Hohen Rhön.

#### 035 Ostthessisches Bergland

In den Quellmulden auf dem Plateau der Langen Rhön haben sich z.T. Hangmoore mit (Herzblatt-) Braunseggenrieden entwickelt, der Verbreitungsschwerpunkt befindet sich zwischen Gangolfsberg und Oberfladungen.

#### 039 Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge

Einzelne Braunseggenriede befinden sich vor allem in den Quellgebieten der Bäche des Frankenwaldes und des Hohen Fichtelgebirges. Pfeifengraswiesen und bodensaure Flachmoore kommen außerdem in geringem Umfang schwerpunktmäßig auf der Selb-Wunsiedler-Hochfläche im Bereich des Egertals und in der Naab-Wondreb-Senke in der Oberen Wiesau- und Wondrebaue vor, häufig in Kontakt zu Röhrichten bzw. Verlandungszonen.

#### 040 Oberpfälzer und Bayerischer Wald

In diesen streuwiesenreichsten Naturräumen Bayerns nördlich der Donau sind die Schwerpunkt-vorkommen der Pfeifengraswiesen im Falkensteiner Vorwald um Wiesenfelden, im nördlichen Passauer Abteiland im Bereich Klosterfilz / Großes Ohetal sowie im Gaißatal und im Nordosten der Wegscheider Hochfläche angesiedelt. Quellmoore mit Braunseggenrieden kommen konzentriert vor im Vorderen Bayerischen Wald um den Brotjacklriegel, den Kammlagen des Inneren Bayerischen Waldes im Gebiet zwischen Finsterau und Haidmühle und im Vorderen Oberpfälzer Wald, vor allem im Mittleren Aschatal und um Eslarn.

#### 041 Vogtland

Einzelne streuwiesenähnliche Sauergrasriede kommen konzentriert im Quellgebiet der Regnitz nordöstlich Rehau und häufig im Bereich des ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifens vor.

### 1.8.3 Verteilung auf die Landkreise

Nachfolgend werden skizzenhaft Streuwiesen-Vorkommen in den Regierungsbezirken und in den einzelnen bayerischen Landkreisen angesprochen. Ausführlichere Angaben zu einzelnen Streuwiesen-Vorkommen in den Landkreisen sind den Langfassungen der **ABSP**-Bände zu entnehmen.

### 1.8.3.1 Regierungsbezirk Oberbayern

Im südlichen Oberbayern sind weit mehr als die Hälfte aller bayerischen Streuwiesenvorkommen konzentriert, wobei das Typenspektrum sehr weit gefächert ist. Nur Oberbayern besitzt noch zusammenhängende, quadratkilometergroße Streuwiesenkomplexe. Die vom Flächenumfang her bedeutendsten Streuwiesenvorkommen befinden sich in den großen Stammbeckenmooren am Alpenrand (Murnauer Moos, Loisach-Kochelseemoore, Rosenheimer Becken, Chiemseebecken) und in den großen Zungenbecken des Ammer-Loisach-Hügellandes. Vor allem im südwestlichen Oberbayern (Lkr. WM und Lkr. GAP) sind großflächige Streuwiesen-Lebensräume in der Grundmoränenlandschaft erhalten. Von den Bodenseeriedern (dort aber überwiegend Baden-Württemberg) einmal abgesehen gibt es bundesweit praktisch nur noch in Oberbayern hochwertige Überflutungstreuwiesen (Bergener Moos, Chiemseeriede, Auer Weidmoos bei Bad Feilnbach, östliches Murnauer Moos, Ettaler Weidmoos und Pulvermoos bei Oberammergau, Seeriede am Kochelsee, Staffelsee und Ammersee u.a.).

Die ursprünglich umfangreichsten und größtenteils streugenenutzten Niedermoorvorkommen Süddeutschlands befanden sich in der Münchner Ebene; dort ereigneten sich jedoch in den letzten 100 Jahren die wohl schwersten Verluste (vgl. Kap. 1.11.1, S. 165) an Streuwiesen. Diesem Naturraum kommt hinsichtlich seiner rezenten Streuwiesen-Vorkommen innerhalb des Regierungsbezirks nur noch eine untergeordnete Bedeutung zu.

**Landkreis Altötting (AÖ):** Das Tertiärhügelland beherbergt einige kleinflächige Talbodenstreuwiesen und Hang(quell)moore mit sehr guter Artenausstattung und z.T. für das Unterbayerische Hügelland sehr seltenen Vegetationstypen (mit Torfmoosen), die sich teilweise noch in einem hochwertigen Zustand befinden. Diese nur mäßig basenreichen, teilweise zwischenmoorartigen Sonderausbildungen kleiner Niedermoore sind innerhalb Oberbayerns ein Spezifikum des Lkr. AÖ. Im Inntal sind Quellmoorreste am Rand der Alzplatte und im Alztal kleinflächige Davallseggenriede bedeutsam. Das Bucher Moos ist als eines der bayernweit letzten, fast intakten, nicht hängigen Quellaufstoßmoore von überregionaler Bedeutung.

**Landkreis Berchtesgadener Land (BGL):** Aufgrund glazialmorphologisch-geologischer Voraussetzungen und der intensiven Kultivierungsarbeit im Salzachvorland sind gut entwickelte Niedermoorlebensräume im Lkr. heute seltener und im Durchschnitt kleinflächiger als in den meisten anderen Alpenlandkreisen. Als Mangelbiotop bedürfen sie daher einer herausgehobenen Pflege und Abpufferung.

Sämtliche ehemals weitflächigen Stamm- und Zweigbeckenniedermoore sind heute auf versprengte Streuwiesen-Restparzellen reduziert (z.B. Haarmoos). In hoffernen Grundmoränensenken haben sich da und dort, vor allem im Raum Schönram, Pfeifengraswiesen und Kleinseggenriede erhalten

(z.B. die freilandökologische Versuchsfläche der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege). Von z.T. episodisch überfluteten, röhrichreichen Streuwiesen sind die ostwestlichen Schmelzwasserrinnen geprägt (z.B. Höglwörther Tal, Teisendorfer Surtal mit seinen Blauen Schwertlilienwiesen). Von überregionaler Bedeutung sind eine Vielzahl kleiner Hangquellmoore entlang des Alpenrandes, am Flyschfuß und im Molassebergland, die in der Oberteisendorf-Traunsteiner Rinne sich kettenartig annähern und eine floristische Sonderausstattung besitzen (z.B. *Arabis soyeri*, *Cochlearia bavarica*, *Spiranthes aestivalis*).

Als eines der seltenen primären Kalkflachmoore ist das Uferflachmoor am Süden des Waginger Sees hervorzuheben. Auch die Baumwacholder-reichen Uferböschungsquellmoore am Ostufer sind eine überregionale Denkwürdigkeit.

**Landkreis Dachau (DAH):** Heute existieren nur noch kleinflächige, zersplitterte und degradierte Restflächen des noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts riesenhaften (vgl. RUOFF 1922) Dachauer Mooses. Verhochstaudete Quellmoorreste gruppieren sich um Randelsried/ Thalhausen. Verbliebene Schwerpunktgebiete für Streuwiesen im Landkreis stellen das Glonntal um Petershausen (z.B. Weichser Moos) sowie die Amperau dar, die bei Neuhimmelreich noch einige Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen mit hochwertiger Artenausstattung (Vorkommen von *Thalictrum simplex subsp. galioides*) als Bestandteil größerer Feuchtgebietskomplexe besitzt.

**Landkreis Ebersberg (EBE):** Die einst riesigen Zweigbeckenstreuwiesengebiete (Aßlingermoos, Bruckermoos, Riederfilze u.a.) sind auf winzige zweckartige Reste reduziert. Beckenrandquellmoore findet man geologisch bedingt (unter Dekenschotter auftauchender Molassesockel) nur in den westlichen Zungenbecken (z.B. bei Eichling).

Ein Schwerpunkt floristisch wichtiger Quell- und Niedermoorreste sind die Urstromtäler und peripheren Umfließungsrinnen (Gutterstätter Moos im Moosacher Tal, Quellmoorkette des Kupferbachtals, z.T. mit schwingrasenartigen Quellaufbrüchen). Vom ehemals bedeutenden Semptquellmoor nördlich Forstinning ist nur noch ein bescheidener Rest vorhanden. Für den Endemiten *Cochlearia bavarica* (Bayerisches Löffelkraut) stellen einige Quellmoore des Landkreises einen der Vorkommensschwerpunkte dar. Eine Besonderheit sind - durch Sukzession und Aufforstung allerdings stärksten bedrohte - Riedwiesenreste mit Blauer Schwertlilie in Toteiskesseln (z.B. bei St. Christoph).

**Landkreis Erding (ED):** Im Vergleich zu früher ist der Ist-Bestand noch stärker zurückgedrängt als in EBE. Von einst rund 20.000 ha ungedüngter Niedermoorwiesen und Quellmoore (vorwiegend Erdinger Moos) existieren heute noch ca. 30 ha in einem naturschutzfachlich ansprechenden Zustand, davon aber nur rund 5 ha auf Primärsubstrat, der Rest vorwiegend in alten Ausstichen.

"Streuwiesenzentrum" ist heute das Viehlaßmoos bei Gaden. Alle anderen Vorkommen, etwa im Ober-

dingermoos (austrocknende Ausstiche), bei der Brennermühle und Oberschwillach (Aufforstung), an der Sempt bei Mooslern (Eutrophierung), im Dorfener Isental (vgl. ABSP-Umsetzungsprojekt), oder einzelne Landröhricht- und Schlankseggenparzellen im Tertiärhügelland und Strogental sind von verschwindender Ausdehnung und stark gefährdet. Trotzdem haben alle diese Relikte im Hinblick auf Feuchtverbundmaßnahmen noch erhebliche pflegerische Bedeutung.

**Landkreis Eichstätt (EI):** Reste ehemaliger Streuwiesen befinden sich im Schuttertal um Nassenfels und im Schambachtal südlich Pfünz.

**Landkreis Fürstenfeldbruck (FFB):** Mit dem Ampermoos liegt das größte, hydrologisch allerdings gestörte Niedermoorgebiet des nördlichen Voralpinen Hügel- und Moorlands überwiegend im Lkr. Fürstenfeldbruck. Weiter amperabwärts existieren noch hochwertige Überflutungs-Streuwiesen im Raum zwischen Schöngesing und Fürstenfeldbruck (Zellhofer Moos, mit Vorkommen von *Carex hartmannii*, vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54). Weitere bedeutsame, jedoch überwiegend degradierte Talwiesen gibt es entlang der Maisach bei Mammendorf und im Überacker Moos sowie im Graßlfinger Moos und Haspelmoor, kleine Hangquellmoore westlich Klotzau und südlich Unteraltling.

**Landkreis Freising (FS):** Vom einst gewaltigen Freisinger Moos-Komplex, in dem die letzten Birkhühner nördlich von München noch in den 60er Jahren balzten, sind nennenswerte, floristisch bedeutsame Streuwiesenreste, größtenteils in flachen Ausstichen, nur im Giggenhauser Moos erhalten geblieben (vgl. ABSP-Umsetzungsprojekt). Im Freisinger Hügelland existieren - mit Ausnahme des flächenmäßig, landschaftlich wie floristisch besonders bedeutsamen Giesenbacher Quellmoores - nur mehr unansehnliche, dringend pufferungs- und erweiterungsbedürftige Rudimente, z.T. durch Fischteiche gestört. Von den Ampertalrieden und -quellmooren existieren noch einige bedeutsame Reste, so etwa bei Haag (Kopfbinsenried mit Sumpfgladiole), Wippenhausen, Haindling und Palzing (Großseggen-Röhricht-Komplex mit Flutkolken).

**Landkreis Garmisch-Partenkirchen (GAP):** In diesem streuwiesenreichsten Landkreis Bayerns (über 3000ha) werden noch größere Landschaftseinheiten in ihrem Erscheinungsbild von den Streuwiesen geprägt. Großflächige, +/- zusammenhängende Streuwiesen-Vorkommen mit einem teilweise sehr reichen Typenspektrum sind im Loisachtal zwischen Farchant und Eschenlohe, im östlichen und nordöstlichen Murnauer Moos, im Hagner Moos zwischen Hechendorf und Großweil und im Kochelsee Becken anzutreffen, die voneinander nur durch kleine Lücken getrennt sind und miteinander eine über 25 Kilometer lange und deutschlandweit einzigartige Verbundachse dieses Lebensraumtyps bilden.

Ein zweiter Streuwiesen-"Großverbund" beginnt an der Stammwurzel des Ammergletschers im Ettaler Weidmoos und begleitet die Ammer über das Pulvermoos und das Altenauer Moor über den Raum

Saulgrub/Bayersoien hinaus in die Mooregebiete des Trauchberg-Vorfelds einerseits und westlich des Staffelsees andererseits. Darüber hinaus gibt es im Lkr. GAP noch kleinflächige Hangquellmoore mit (ehemaliger) Streunutzung entlang der Talflanken sowie im Buckelwiesengebiet um Mittenwald. Primärlebensräume der Streuwiesenpflanzen existieren in Gestalt jungfräulicher, höchstens durch alte Weidenutzungen mitgeprägter Hangquellmoore an den Hauptdolomit-Unterhängen (z.B. Wank, Kramer, Kuchelbach, Ofenberg).

Zahlreiche überaus selten gewordene Arten der Streuwiesen-Lebensräume wie *Pedicularis scpectrum-carolinum* und *Carex buxbaumii* (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) besitzen im Lkr. GAP bundesweit ihre heute mit Abstand bedeutendsten Vorkommen.

**Landkreis Landsberg am Lech (LL):** Die bedeutsamsten Streuwiesengebiete befinden sich am Ammersee: Der Nordwestteil des NSG "Ammersee-Südufer" mit einem Komplex aus den im Alpenvorland sehr seltenen Kantenlauch-Pfeifengraswiesen, aus Klein- und Großseggenrieden (mit Massenvorkommen von *Lathyrus palustris*, vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) sowie der Südwestteil des NSG "Ampermoos" bei Eching mit Schneidbinsenröhrichten.

Einige wechselfeuchte bis wechselflockene, floristisch sehr hochwertige Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen (mit *Thalictrum simplex subsp. galioides*) gedeihen auf Lech-Alluvionen nördlich von Kaufering und sind räumlich eng mit den Lechfeldheiden (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.4) verzahnt. Dagegen präsentieren sich die Talwiesen an der Paar bei Kaltenberg und im oberen Windachtal und die meisten der Hangmoore an der Ostflanke des Lechtales in einem stark degradierten Zustand. In größeren Toteiskesseln existieren heute nicht mehr genutzte Kalkflachmoorbestände (z.B. bei Issing). Naturräumlich besonders bemerkenswert sind Quellmoorreste am Südostrand der Landsberger Platte im Altmoränenbereich bei Gelting.

**Stadtgebiet München (M):** Die winzigen Streuwiesenreste im Nordwesten zwischen Mooschwaige und Eschenried sind allesamt erheblich eutrophiert und ruderalisiert.

**Landkreis München (M):** Kleinflächige Vorkommen artenreicher Streuwiesen gibt es südlich des Deininger Weihers, degradierte Flächen südlich des Speichersees. Einige Hangquellmoore reihen sich am östlichen Isartalhang um Mühlthal und im Kupferbachtal. Der Ausstichkomplex bei Goldachhof gehört heute neben dem Viehlaß- und Giggenhauser Moos zu den wichtigsten Resten der alten Niedermoorlandschaft der Münchner Ebene. Mit einer Überstauungs- bzw. Durchnässungsfläche von etwa 20 ha bietet dort die Tätigkeit des Bibers eine bayernweit einmalige, technikkfreie Chance zur Niedermoorrenaturierung, die systematisch dokumentiert werden sollte.

**Landkreis Miesbach (MB):** Verfügt im Vergleich zu anderen Landkreisen in Alpenrandlage über ein verhältnismäßig geringes Flächenaufkommen an Streuwiesen, besticht aber durch seine vielen, z.T.

vorzüglich gepflegten Schichtquellmoore. Mehrere über 10 Hektar große Streuwiesenkomplexe gibt es, z.B. im Umfeld des Wattersdorfer Moores, am Seehamer See, in der "Sutten" an der Valepp und im Steinbachtal südlich des Taubenbergs. Haarbinsen-Streuwiesen auf Hochmoortorf sind bei Stubenbach und Mariastein im Westen des Landkreises, Hangquellmoore um den Taubenberg und bei Niklasreuth-Sonnenreuth erhalten. Besonders hervorhebenswert sind die Bachquellmoore im Umfeld der Leitzach-Quelltöpfe bei Bayerischzell. Eine bemerkenswerte spontane Wiederansiedlungsmöglichkeit für Kalkflachmoor- und Streuwiesenpflanzen zeichnet sich im alten bäuerlichen Torffräsabbaugebiet bei Aurach-Osterhofen ab.

**Landkreis Mühldorf (MÜ):** In geringem Umfang kommen mäßig artenreiche, vorwiegend degradierte Streuwiesenreste im Isental bei Schwindegg und östlich von Neumarkt - St. Veit vor. Kalkquellmoore gibt es z.B. bei Maithenbeth, Bach, Polling und bei Lippach. Immerhin gehört das Quellmoor südlich Maitenbeth in Erhaltungszustand und Florenausrüstung (u.a. Alpenfettkraut!) zu den besten Vorkommen der gesamten Oberbayerischen Endmoränenregion.

**Landkreis Neuburg - Schrobenhausen (ND):** Der geringe Bestand an Streuwiesen beschränkt sich weitgehend auf Abschnitte des Schuttertals, des Paartals bei Hörzhausen und des Donautals (z.B. Floramoos bei Unterhausen). Hangmoor-Reste gibt es am Rand des Donaumooses bei Waizenried und bei Aschelsried. In den Kiesbaggerungen, z.B. neben den Bahnstrecken haben sich vereinzelt sekundäre Kleinseggenriede und Pfeifengraswiesen entwickelt.

Sehr wertvolle Restflächen an Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen mit *Thalictrum simplex subsp. galioides* und *Gladiolus palustris* (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) kommen auf grundwasserbeeinflussten Donau-Alluvionen in oft unmittelbarer Benachbarung der eigentlichen "Brennen"-Standorte (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen, Kap. 1.12.4) vor.

**Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm (PAF):** In den Tälern der Paar (um Freinhausen) und der Ilm (Kühmoos südlich Geisenfeld) existieren noch einige, jedoch überwiegend degradierte Quellmoore mit Knotenbinsen- und Davallseggen-Beständen. Ein -bezogen auf das Unterbayerische Tertiärhügelland - verhältnismäßig streuwiesenreicher Gürtel erstreckt sich zwischen mittlerem Paartal und Immtal bis zur Linie Hohenwart - Angkofen, die Mehrzahl dieser Restflächen ist jedoch bereits stark zugewachsen. Immerhin finden sich hier sogar Rudimente von Mehlsprimel-Kopfbinsenrasen im Tertiärhügelland.

**Landkreis Rosenheim (RO):** Trotz immenser Flächenverluste seit 1950 ein immer noch streuwiesenreicher Landkreis mit einem reichen Spektrum an Streuwiesentypen: Hangquellmoore, z.T. mit Kalktuffbildung, besitzen ihre Hauptverbreitung im Gebiet Feldkirchen - Westerham - Höhenrain sowie am Samerberg. Löffelkrautreiche Quellmoorreste säu-

men den Seetonrand der Murner Bucht des ehemaligen Rosenheimer Sees (Schonstett, Sächtenauer Ache) und das Halfinger Zweigbecken.

Floristisch sehr hochwertige Überflutungs-Streuwiesen in z.T. beachtlicher Größe befinden sich insbesondere am Chiemseeufer und im Auer Weidmoos bei Bad Feilnbach. Zusammen mit dem Landkreis Traunstein beherbergt der Lkr. RO in seinen Überflutungsstreuwiesen die bedeutendsten Bestände des Sumpf-Knabenkrauts (*Orchis palustris*) und des Östlichen Teufelsabbisses (*Succisa inflexa*) (vgl. jeweils Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) in Deutschland.

Weitere besonders bemerkenswerte Kalkniedermoor-/Streuwiesenvorkommen bieten die Kesselmoore der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte, das Simsseegebiet sowie der ehemalige Pfaffinger See. Zwar sind alle ehemaligen großflächigen Beckenniedermoorkomplexe stark fragmentiert (z.B. Aiblinger Weidmoor, Auer Weidmoos, Schwaberinger Moos), doch bieten kettenartig angenäherte Streuwiesenflächen (Chiemseeufer Rimsting bis Seebruck) oder clusterartig zugeordnete Fragmente (z.B. Thalkirchner Moos, Sims-Moos bei Riedering) einen Anlaß, +/- geschlossene Feuchtgebietenbänder oder -landschaften wiederherzustellen.

**Landkreis Starnberg (STA):** Hier gibt es einige ausgedehnte Verlandungs-, Versumpfungs- und Durchströmungsmoore, die ehemals nahezu vollständig streugenutzt waren: das Ampermoos zwischen Inning und Grafrath, das Niedermoorgebiet um den Maisinger See, der Karpfenwinkel bei Tutzing am Starnberger See, das Aubachmoor bei Oberalting, das Leutstettener und das Herrschinger Moos.

Grundmoränenvermoorungen mit Schwalbenwurz-enzian-Pfeifengraswiesen treten nur im südlichen und südwestlichen Landkreis mit besonderer Massierung im Kerschbacher Forst und im Andechs-Machtlfinger Drumlinfeld auf. Insbesondere am Maßnerbichl existieren dort noch sehr schöne Zonationskomplexe aus Hangquellmooren und Magerrasen mit *Gladiolus palustris*-Vorkommen (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54). Hangquellmoore (teilweise mit *Schoenus nigricans* als Hauptbestandbildner) sind vor allem an der Ammerseeleite zwischen Herrsching und Fischen sowie zwischen Tutzing und Feldafing ("Märchenwiese") erhalten. Im nordwestlichen Landkreis gibt es einige sehr wertvolle Kesselmoore (Schluifelder Moos und Bulachmoos bei Steinebach, Wildmoos und Görblmoos bei Gilching), die in ihren Randzonen teilweise noch Streuwiesenreste aufweisen. Im östlichen Landkreis gibt es einige eher artenarme Streuwiesengebiete bei Allmannshausen auf ehemaligen Hochmoorstandorten.

**Landkreis Bad Tölz - Wolfratshausen (TÖL):** Hinsichtlich des Flächenumfangs an Streuwiesen (ca. 2000ha) nach den Lkr. GAP und WM der bedeutendste Landkreis in Bayern. Die Streuwiesenvorkommen häufen sich im Ellbach-Kirchseemoor, in den Kochelseemooren bei Benediktbeuern, in den Grundmoränengebieten zwischen dem unteren Loisachtal, Königsdorf und Rothenrain sowie zwi-

schen Dietramszell, Bairawies und Egling. Vielleicht mit Ausnahme des Altmoränenanteils am nordöstlichen Rand des Kreises finden sich aber in allen Gebietsteilen und Gemeinden erhaltens- und pflegewürdige Kalkniedermoore und Streuwiesen. Innerhalb der Alpen gibt es Streuwiesen (u.a. streugennutzte Hangmoore) vor allem in der Jachenau. Im oberen Isartal am Rande der rezenten Umlagerungsstrecke der Isar existieren entlang von gießenartigen Quellauflößen natürliche Kopfbinsennieder (mit *Saxifraga mutata*), desgleichen in der Ascholdingener Au.

Zahlreiche Hangquellmoore mit der Gesellschaft des Schwarzen Kopfrieds (*SCHOENETUM NIGRICANTIS*) sind entlang der östlichen Isartalflanke von Bad Tölz bis nahe Puppling entwickelt, mit besonders herausragenden Beispielen in der Hechenberger Leite. Dort sind floristisch hochwertige Durchdringungskomplexe (mit *Spiranthes aestivalis*, *Linum viscosum*) aus Hangquellmooren und Kalkmagerrasen (vgl. auch LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.3) von landesweiter Bedeutung erhalten. Das Flyschgebiet zwischen Bad Tölz und Bad Heilbrunn besitzt ebenfalls mehrere hochwertige Kalkquellmoore, ebenso die Moränenflanke zwischen Greiling und Altenloh.

Eine eindrucksvolle Durchdringung von Kalkflachmoorstreuwiesen, Hochmooren, Kalkmagerrasen und bodensauren Magerrasen zeigt das Moorgebiet bei Babenstuben.

**Landkreis Traunstein (TS):** Dieser streuwiesenreichste südostbayerische Landkreis verteilt seine Rieder und Kalkflachmoore entsprechend der naturräumlichen Gliederung sehr ungleich. Mit Ausnahme kleiner Hangquellriede im Alztal ist die Alzplatte fast frei davon. Auch die Chiemsee- und Salzachendmoränen sind mit Ausnahme der seenahen Brachflächen im Seeoner Eiszerfallsgebiet, einiger ehemals streugennutzter Verlandungsriede (z.B. Taubensee, Wimpersinger-Tabinger See) und Toteiskesselriede (z.B. Astener-Tyrlachinger Moränen) recht spärlich ausgestattet. Reich an Talstreuwiesen und Hangquellmoränen ist dagegen das Molassebergland vor den Alpen, das jungeszeitlich unvergletscherte Eisscheidengebiet Pechschnait-Hochhorn und die jungglazialen Schmelzwasserrinnen (z.B. Traunstein-Teisendorfer Talzug, Vachendorfer Tal).

Großflächige Überflutungstreuwiesen in Spitzenqualität mit der Steif-Segge oder dem Pfeifengras als Hauptbestandbildnern besitzen das Bergener Moos südöstlich des Chiemsees, das Grabenstätter Moos, die Seerieder südlich des Chiemsees bei Feldwies mit deutschlandweit bedeutsamen Vorkommen des Sumpf-Knabenkrauts (*Orchis palustris*), des Östlichen Teufelsabbisses (*Succisa inflexa*) und der Sumpf-Platterbse (*Lathyrus palustris*) (vgl. auch Kap. 1.4.2.1.5). Umfangreiche Streuwiesenkomplexe gibt es darüber hinaus im Tal der Tiroler Ache südlich von Marquartstein. Eine Hervorhebung verdienen ferner die Streuwiesenbestände des Breitenmooses bei Inzell mit dem mutmaßlich bedeutendsten Bestand der Hartmanns Segge (*Carex hartmannii*) (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54) in Bayern.

Von den zahlreichen Hangquellmooren in den Alpentälern sind u. a. der Kartsquellmoorkomplex des Wildenmooses bei Inzell, die Hangquellmoore am Rand des Mettenhamer Filzes, im Alpenvorland wegen ihrer floristischen Bedeutung das Rotmoos östlich von Bernhaupten (*Orchis palustris*), das Hangquellmoor östlich Diesenbach (*Spiranthes aestivalis*) im Surtal und das Hangquellmoor westlich von Taching (*Cochlearia pyrenaica*) hervorzuheben. Floristisch hochwertige Kopfbinsennieder auf Seekreide existieren am Chiemseeufer westlich von Seebruck.

Der Lkr. verfügt zudem über einige hochwertige Gebirgsmoore, deren Randzone ebenfalls streugennutzt war. Als das wertvollste Gebirgsmoor des südöstlichen Bayern gilt das Rötelmoos bei Ruhpolding (vgl. auch KAULE 1974: 57), das an seiner Westseite über quellige Kleinseggen-Streuwiesen mit dem mutmaßlich bedeutendsten Vorkommen der Moosart *Cinclidium stygium* (vgl. Kap. 1.4.2.2.2, S. 73) in Deutschland verfügt.

**Landkreis Weilheim - Schongau (WM):** Mit ca. 2500 Hektar Streuwiesenfläche ist der Lkr. WM der zweitreichste Lkr. Bayerns nach dem Lkr. GAP. Einige Landschaftseinheiten wie die Grasleitener Moorlandschaft, das Grundmoränengebiet zwischen Obersöchering und Hohenkasten, Teile des Trauchberg-Vorfelds im Gemeindebereich Wildsteig und des Eberfinger Drumlinfeldes werden noch weitgehend von den Streuwiesen geprägt. Der Landkreis verfügt wie wohl kein weiterer in Bayern über unterschiedlichste Streuwiesentypen in hervorragender Erhaltungsqualität:

- Sumpfpflatterbsen-Streuwiesen und Kantenlauch-Pfeifengraswiesen in den Loisach-begleitenden Mooren und am Ammersee-Südufer (hier mit *Lathyrus palustris* in national bedeutsamen Beständen, vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54);
- Schwalbenwurz-Pfeifengraswiesen in den Vermoorungen der Grundmoränenlandschaft im unmittelbaren Komplexzusammenhang mit Hochmooren einerseits und Magerrasen auf den Mineralrücken andererseits; in der Magnetsrieder Hardt vorwiegend mit Kalkmagerrasen (vgl. auch LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.3), in der Grasleitener Moorlandschaft und östlich von Schönberg überwiegend mit bodensauren Magerrasen;
- Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen auf Lech-Alluvionen unterhalb von Schongau und in der Pähler Hardt (Hartschimmelhof);
- Mehlsprimel-Haarbinsennieder auf nur mäßig kalkreichen bis kalkarmen Hang(quell)mooren im Trauchberg-Gebiet sowie an einigen Molassebergen (Bsp.: Südseite der "Schnalz");
- Kopfbinsennieder in kalkreichen Hangquellmooren des Eberfinger Drumlinfeldes und in der Eiszerfallslandschaft zwischen Seeshaupt und Andorf sowie auf Seekreiden am Starnberger See bei Seeshaupt mit den bundesweit bedeutendsten Vorkommen der Sommer-Drehwurz (*Spiranthes aestivalis*) (vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54);

- Bach-Kalkquellmoore bei Etting und Huglfing am Rande des Schotterstranges zwischen Murnau und Weilheim mit sehr seltenen Arten (*Apium repens*, vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54);
- von Torfmoosen beherrschte Pfeifengras- und Haarbinsen-Übergangsmoor-Streuwiesen im Trauchberg-Vorfeld im Raum Wildsteig/Wieskirche.

### 1.8.3.2 Regierungsbezirk Niederbayern

In Niederbayern kommen Streuwiesen und streuwiesenähnliche Niedermoore vor allem im östlichen Tertiärhügelland und in einigen Bereichen des Vorderen Bayerischen Waldes vor.

**Landkreis Deggendorf (DEG):** Nördlich der Donau gibt es einige kleinere Streuwiesenreste bei Lalling, außerdem einen Streuwiesenkomplex bei Obermoos. Im Isarmündungsgebiet sind nur noch winzige, größtenteils stark degradierte Fragmente von Knollenkratzdistel- und Duftlauch-Pfeifengraswiesen erhalten (z.B. Schüttwiesen), die floristisch immer noch sehr wertvoll sind.

**Landkreis Dingolfing - Landau (DGF):** Die meist kleinflächigen Vorkommen beschränken sich weitgehend auf Teilabschnitte des Isartals (Königsauer Moos, Isarmoos, NSG Rosenau mit Vorkommen von wechsellrockenen Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen) und die asymmetrischen Täler südwestlich Dingolfings mit artenreichen, hochwertigen Beständen. Einige Pfeifengraswiesen sind im Kollbachtal erhalten. Entlang der Bahnstrecke haben sich dort auf Auskiesungen z.T. winzige, sekundäre Kleinseggenriede entwickelt.

**Landkreis Freyung - Grafenau (FRG):** (Ehemalige) Pfeifengraswiesen befinden sich am Rand des Klosterfilzes zwischen Klingenbrunn und St. Oswald (Vorkommen von Eiszeitrelikten) sowie im Reschwassertal. Kleine Hangquellmoore mit Braunseggenrieden sind weit verbreitet, besonders artenreiche und hochwertige Bestände liegen im Sonnenwald südlich Schöfweg; hier auch der einzige nord- und mittelbayerische Reliktstandort des Karlszepters.

**Landkreis Kelheim (KEH):** Restbestände von Stromtalwiesen befinden sich im Heiligenstädter Moos bei Neustadt und südlich Mauern. Hochwertige Pfeifengras- und Knotenbinsenwiesen gibt es im NSG Sippenauer Moor und Forstmoos bei Aiglsbach. Das NSG Sippenauer Moor beherbergt eines der wenigen, einigermaßen intakten Vorkommen des Schwarzen Kopfrieds (*SCHOENETUM NIGRICANTIS*) außerhalb des Voralpinen Hügel- und Moorlandes. Im Niederleierndorfer Moor im Gr. Laabertal und im Abenstal sind kleinflächige Rasenseggen-Streuwiesen in die Feuchtgebietskomplexe eingestreut. Die Juraseitentäler sind in einigen Abschnitten mit Großseggenstreuwiesen ausgestattet (z.B. Schambachried).

**Landkreis Landshut (LA):** Das Isartal beherbergt einige Pfeifengraswiesenreste in mäßigem Zustand, vor allem östlich Thonhausen, westlich Kreuzthann und im Mettenbacher Moos. Bemerkenswert ist eine

artenreiche, wechselfeuchte Fläche bei Kleinvoberg. Einige artenreiche und sehr hochwertige, allerdings kleinflächige Kalkflachmoore liegen im Hügelland zwischen Isar und Vils (südlich Landshut und östlich Thal) sowie im Quellgebiet der Rott.

**Landkreis Passau (PA):** Größere Vorkommen befinden sich nördlich der Donau im Jandelsbrunner - Wegscheider Hügelland, wobei hier artenarme Pfeifengraswiesen auf degradierten Übergangsmooren überwiegen. Artenreiche Molinieten in gutem Zustand gibt es im Gaißatal westlich Ritzing. Einige kleinflächige Braunseggenriede gibt es in den Quellmulden der Bäche. Südlich der Donau ist eine verarmte Feuchtwiese bei Haarbach erwähnenswert.

**Landkreis Rottal - Inn (PAN):** Von allen Landkreisen des bayerischen Tertiärhügellands ist der Lkr. Rottal-Inn heute zweifellos der mit den bedeutendsten Streuwiesenvorkommen. Über unterschiedliche Streuwiesentypen in einem guten Erhaltungszustand und mit hochwertigen Arten verfügen insbesondere das Altbach- sowie Aichbachtal. Kalkflachmoore kommen konzentriert in den Gebieten Falkenberg, Schönau, Dietersburg, Sulzbachtal, im Neuhofener Hügelland und im Grasenseer Bachtal vor. Seltene Streuwiesentypen (z.B. Wunderseggenriede) findet man darüber hinaus im Geratskirchner- und Türkenbachtal.

Eine ausführliche Bearbeitung und Bewertung sämtlicher Streuwiesen-Lebensräume des Landkreises Rottal-Inn liegt von STEIN (1989: 43ff.) vor.

**Landkreis Regen (REG):** In allen Landkreisteilen gibt es kleinflächig Quellnischen mit Braunseggenrieden, konzentriert z.B. bei Todtenau/Frath, südlich Hochzell/Berg, nördlich Einöd/Geiskopf und nordwestlich Zwiesel (Stockau-Wiesen). Die Naßwiesen der Regentalae werden den Feuchtwiesen zugeordnet und im LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" behandelt.

**Landkreis Straubing - Bogen (SR):** Streuwiesenvorkommen beschränken sich weitgehend auf den Bereich um Wiesenfelden (NSG Brandmoos), wo eine hohe Typenvielfalt anzutreffen ist. Im Donautal bei Loham sowie im Alburger Moos nordwestlich Straßkirchen und im Kl. Laabertal bei Geiselhöring gibt es noch kleine, stark degradierte Stromtalwiesen-Reste.

### 1.8.3.3 Regierungsbezirk Oberpfalz

Der ziemlich geringe Streuwiesenbestand der Oberpfalz konzentriert sich vor allem auf die Weihergebiete in den Senken und auf die Quellbereiche in den Gebirgslandschaften. Intensive Meliorationsarbeit seit dem Zweiten Weltkrieg hat den größten Teil des einstigen Bestandes beseitigt.

**Landkreis Amberg - Sulzbach (AS):** Kleinflächige Pfeifengraswiesen gibt es am Vilsoberlauf westlich von Freihung, bei Kötzersricht, Lintach und Leinschlag. Kalkflachmoore treten in Albtälern im Westen des Landkreises sowie zerstreut am nordöstlichen Rand des Hahnbacher Beckens auf.

**Landkreis Cham (CHA):** Niedermoorstreuwsien liegen meist im Kontakt zu Verlandungszonen der Weihergebiete. Verbreitungsschwerpunkte sind das Gebiet des Oberen Schwarzachtals zwischen Untergrafenried und Ulrichsgrüner Bach sowie das Obere Chamtal um Schachten. Hangmoore mit Braunseggenrieden kommen vor allem im Umkreis von Falkenstein vor.

**Landkreis Neumarkt i.d. Opf. (NM):** Kleine Hangquellmoore und Schichtquellaustritte sind reihenförmig am Albrauf angeordnet, z.B. bei Sengenthal, im Weißen Laabertal bei Pollanten und Waltersberg und im Quellmoor Laabermühle. Streuwiesenreste gibt es am Kauerlacher Weiher und am Weiherholz bei Pyrbaum.

Das dem Lkr. NM angehörende Deusmauer Moor kann als das wohl wertvollste Mooregebiet der Fränkischen Alb gelten. Es zeichnet sich durch mehrere unterschiedliche Streuwiesentypen (Braunseggenrieder, Pfeifengraswiesen, Großseggenrieder mit verschiedenen *Carex*-Arten) aus und beherbergt das einzige Vorkommen von *Stellaria crassifolia* in Bayern.

**Landkreis Neustadt an der Waldnaab (NEW):** Im östlichen Landkreis befinden sich vereinzelt Quellmoore mit Braunseggenriedern, z.B. am Waldauer Weg bei Leuchtenberg. Vorwiegend degradierte Talstreuwsien liegen im Pfrentschwiesengebiet bei Eslarn und im Eschenbacher Weihergebiet.

**Landkreis Regensburg (R):** Nur sehr kleinflächige, erheblich beeinträchtigte Reste brachgefallener Stromtalwiesen kommen noch in der Donauaue vor, z.B. südlich Geißling und "Im Holzboden". Auch Quellmoore gibt es im Landkreis nur in sehr geringer Anzahl und mäßiger Qualität, z.B. südlich Fußenberg und bei Himmelthal.

**Landkreis Schwandorf (SAD):** Quellmoore mit Braunseggenriedern reihen sich entlang des Aschaltals von Kulz (NSG Kulzer Moos) über Winklarn, um Schönsee bis zum Lindauer Quellmoor. Bei Unterauerbach existiert noch ein unmittelbarer Kontakt zu einem Trockenhang.

**Landkreis Tirschenreuth (TIR):** Innerhalb der großen, z.T. hervorragend ausgeprägten Feuchtgebietskomplexe in den Weihergebieten befinden sich einige Streuwiesenflächen unterschiedlicher Größe. Die Schwerpunktorkommen liegen in der Wiesau-Aue südlich Oberteich, der Wondrebaue westlich Wondreb und westlich Immenreuth im NSG Hirschberg- und Heideweiher. Hangquellmoore gibt es z.B. im Raum Kemnath/ Waldeck.

#### 1.8.3.4 Regierungsbezirk Oberfranken

Nachweislich nur zu Einstreuzwecken genutzte Wiesen sind in Oberfranken recht selten und nur gebietsweise typisch. Den Streuwiesen entsprechende Vegetation findet sich aber im Frankenwald, Fichtelgebirge, in einigen Juratälern und entlang des Grenzstreifens relativ häufig.

**Landkreis Bamberg (BA):** Echte Streuwiesen fehlen im Landkreis, kleine Kalkflachmoore gibt es

südöstlich Pünzendorf, bei Seußling und im Leinleirtal. Besonders bemerkenswert sind die Rasenseggen- (*Carex cespitosa*)- Brachfluren in einigen Juratälern.

**Landkreis Bayreuth (BT):** Braunseggenriede liegen zerstreut in Quellmulden des Fichtelgebirges und der Münchberger Hochfläche (z.B. in der Moosbachau) sowie am Craimoosweiher bei Göritzen. Einzelne Kalkflachmoore gruppieren sich am Rand der Frankenalb, insbesondere nördlich Truppach und im Püttlachtal.

**Landkreis Coburg (CO):** Streuwiesenfragmente sind bei Rottenbach im Quellgebiet der Lauter, im Rodachtal bei Roßdorf und bei Wellmersdorf erhalten.

**Landkreis Forchheim (FO):** Einzelne Kalkflachmoore gibt es am Albrauf, z.B. am Stockanger bei Stiebarlimbach. Eine herausragende Bedeutung haben die Fürstenquellen mit mächtiger Kalktuffbildung östlich Hetzles. Kleine Braunseggenriede kommen schwerpunktmäßig im Aischgrund und der Unteren Mark vor.

**Landkreis Hof (HO):** Die kleinflächigen Streuwiesen des Landkreises konzentrieren sich hauptsächlich auf das Gebiet zwischen Rehau und Sigmundgrün (z.B. Rehauer Tanning), Hangquellmoore gibt es z.B. südöstlich Markersreuth und nordöstlich Weinlitz.

**Landkreis Kronach (KC):** Mäßig artenreiche Braunseggenrasen nehmen in einigen Frankenwaldtälern größere Flächen ein, sie sind meist in Komplexe mit anderen Feuchtlebensräumen eingegliedert. Nennenswerte Bestände befinden sich im Dobergrund, Grümpelbachtal, Sauerbrunnal, bei Bärenbach und im Tschirner Ködeltal.

**Landkreis Kulmbach (KU):** Eher artenarme Streuwiesen kommen vereinzelt in den Tälern des Frankenwalds, z.B. im Steinachtal sowie im Lindauer Moor vor. Kleinflächige Kalkflachmoore sind im Gebiet Kasendorf/ Thurnau entwickelt.

**Landkreis Lichtenfels (LIF):** Die wenigen Quellmoorflächen beschränken sich weitgehend auf das Weismaintal zwischen Ried bei Burgkunstadt und Großziegenfeld sowie das Gebiet östlich des Staffelberges.

**Landkreis Wunsiedel (WUN):** Braunseggenrieder haben sich vor allem in den Verlandungszonen von Teichgebieten entwickelt, so im NSG Wunsiedler Weiher, im Teichgebiet von Erkersreuth und im Egertal bei Neuhaus. Kleine Kalkflachmoore gibt es westlich von Selb, südöstlich von Marktredwitz und auf der Alten Wiese bei Schatzbach.

#### 1.8.3.5 Regierungsbezirk Mittelfranken

Der Regierungsbezirk Mittelfranken ist vergleichsweise streuwiesenarm. Eine Reihe kleinflächiger Hangquellmoore ist im Bereich des Albraufs und an einigen Stufenrändern der Gipskeuperlandschaft erhalten, über die bedeutendsten rezenten Streuwiesenvorkommen des Bezirks verfügt heute wohl das NSG "Schambachried" (Lkr. WUG). Zumindest aus

regionaler Sicht gebührt aber auch den zahlreichen Klein- und Kleinstvorkommen hohe pflegerische Aufmerksamkeit (siehe Pflegearbeit des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken e.V.).

**Landkreis Ansbach (AN):** Winzige, degradierte Streuwiesenfragmente befinden sich im Oberen Altmühltal östlich Ornbau (NSG Heglauer- und Kappelwasen), im Nesselbachtal bei Wolframseschenbach, bei Hagenau und im NSG Großlellenfelder Moor). Hangquellmoore liegen zerstreut am Hesselberg-Südhang und im Schwalbachtal bei Windsbach.

**Landkreis Erlangen-Höchstadt (ERH):** Im Osten des Landkreises befinden sich am Albrauf wenige Hangquellmoore mit Kalktuffbildung, z.B. bei Waldlach südlich Adlitz und Börsenbach. Kleine Pfeifengraswiesen im Komplex mit Verlandungsröhricht gibt es in den Weihergebieten, z.B. um Mohrhof.

**Landkreis Fürth (FÜ):** Wenige, stark zersplitterte Reste im Komplex mit Großseggenrieden befinden sich z.B. westlich Unterschlaubach, südlich Vincenzenbronn, westlich Fernabrünst sowie in der Teichkette Oberreichenbach. Immerhin kommen noch Mückenhändelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) und Bitteres Kreuzblümchen (*Polygala amarella*) vor.

**Landkreis Nürnberger Land (LAU) und Nürnberger Stadtgebiet (N):** Nur vereinzelte, kleine Kalkflachmoore gruppieren sich entlang des Albraufs und Alpvorlandes, z.B. bei Gersdorf und um Speikern. Eine sekundäre, artenarme Pfeifengraswiese hat sich auf einer Gasleitungstrasse südwestlich des Autobahnkreuzes Nürnberg entwickelt.

**Landkreis Neustadt an der Aisch - Bad Windsheim (NEA):** Die allesamt nur mehr rudimentären Kleinseggenrieder und Pfeifengraswiesen der Stufenränder (großflächige Tieflagen-Kalkflachmoore der Gipskeuperbuchten sind längst entwässert) enthalten immer noch an wenigen Stellen seltene Arten wie Lungenenzian, Mehlprimel, Davallsegge, Spargelschote und Natternzungenfarn. Schon als landschaftsökologische Indikatorstellen für den typischen geologischen Aufbau der Keuperregion verdienen sie sorgfältige pflegerische Hervorhebung, Pufferung und Erweiterung.

Mehrere Quellmoore (z.B. Rückertstal, Ullenbachtal, Sülz) gruppieren sich entlang des Stufenrandes Marktbergel-Oberzenn. Weitere stark bedrohte Kleinvorkommen liegen bei Freihaslach, bei den Sontheimer Huteichen, NW Kornhöfstadt und im Mordgrundbachtal.

**Landkreis Roth (RH):** Nur wenige Kalkhangquellmoore befinden sich am Albrauf, z.B. am Auer Berg, westlich Appelhof und bei Hausen.

**Landkreis Weißenburg - Gunzenhausen (WUG):** Niedermoore mit Kleinseggenriedern befinden sich vorwiegend auf dem Sattel des Wasserscheidegebiets, insbesondere zwischen Nennslingen und Schambachtal, ferner im Möhrenbachgrund. Das

NSG Schambachried östlich von Treuchtlingen gehört zu den wertvollsten Streuwiesengebieten Nordbayerns. Seine Vegetation besteht teilweise aus Pfeifengraswiesen und aus Davallseggenriedern, wenn auch mit starker Verschilfungstendenz.

### 1.8.3.6 Regierungsbezirk Unterfranken

Der Flächenumfang an Streuwiesen ist im gesamten Regierungsbezirk recht gering. Besonders wertvoll sind jedoch die mainfränkischen Stromtal-Pfeifengraswiesen des Schweinfurter Beckens. Sie repräsentieren einen östlich-kontinentalen Streuwiesentyp, wie er sonst nirgends in Bayern zu beobachten ist. Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*), Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*), Kleiner Moorbläuling (*Maculinea alcon*) kommen noch vor.

**Landkreis Aschaffenburg (AB):** Brachgefallene Niedermoorstreuwsiesen kommen kleinflächig im Hafenlohrtal und im Oberhübnerwald bei Stockstadt vor, Quellmoore mit Braunseggenrieden im Oberlauf der Spessarttäler, z.B. um Kleinkahl/Speckkahl, bei Heigenbrücken, als Rohrbachquellmoor.

**Landkreis Haßberge (HAS):** Einzelne Pfeifengraswiesen-Restflächen mit z.T. guter Artenausstattung liegen in Tälern der Haßberge, insbesondere im Gebiet zwischen Burgpreppach und Königsberg. Die Stromtalwiesen im Haßfurter Moor um Kleinausfeld sind bis auf unbedeutende, stark degradierte Reste verschwunden.

**Landkreis Bad Kissingen (KG):** Pfeifengras-Streuwsiesenreste gibt es im NSG Grundwiese (Hornwiese) und im Gebiet des Feuerbachtals (z.B. NSG Feuerbachmoor). Kalkflachmoore befinden sich im Seebachtal und auf der Klimwiese bei Gefäll, im Premichtal westlich Steinach.

**Landkreis Kitzingen (KT):** Nur winzige Flächen tragen einen streuwiesenartigen Charakter, z.B. die Sperberwiese, ein Teil des Schenkenseeufer bei Dornheim und das Schilfmoor Schwarzach. Im NSG Kranzer befindet sich ein Quellmoor.

**Landkreis Miltenberg (MIL):** Kleine, wechselfeuchte Pfeifengraswiesen mit guter Artenausstattung befinden sich im Marsbachtal und südwestlich Breitenbuch. Isoliert gelegene Braunseggenriede kommen vereinzelt in den Oberläufen einiger Spessart- und Odenwaldbäche vor.

**Landkreis Main - Spessart (MSP):** Sehr wenige streuwiesenartige Bestände liegen zerstreut im Sinnatal.

**Landkreis Rhön - Grabfeld (NES):** Quellmoore mit Braunseggenrieden und einige brachgefallene Pfeifengraswiesen liegen eingestreut in den Bergwiesenflächen der Langen Rhön, vor allem westlich Oberelsbach, nördlich von Stetten und Frankenheim.

**Landkreis Schweinfurt (SW):** Nur noch winzige Restflächen der mainfränkischen Stromtal-Pfeifengraswiesen, denen KORNECK (1962/1963) seinerzeit vor ihrer Zerstörung eine umfangreiche Mono-

graphie widmete, haben sich in der Unkenbachniederung zwischen Grettstadt, Sulzheim, Schwebheim und Unterspießheim bis auf den heutigen Tag erhalten. Eine in den späten 60er Jahren durchgeführte Flurbereinigung führte zur weitgehenden Zerstörung und Entwertung der Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoore der Unkenbachniederung und beseitigte zugleich den früheren unmittelbaren Zusammenhang mit den Sulzheimer Gipshügelrasen (vgl. GAUCKLER 1957: 28f.; siehe auch LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.12.11). Die Restflächen sind durch randliche Eutrophierung und durch Entwässerung stark geschädigt und in ihrem Fortbestand extrem bedroht. Trotz der zahlreichen bereits eingetretenen Verluste (Zerstörung bzw. Erlöschen der Bestände von *Juncus atratus*, *Orchis palustris*) sind die mainfränkischen Stromtal-Pfeifengraswiesen floristisch immer noch sehr wertvoll (Bsp.: einziges Vorkommen von *Cnidium dubium* in Bayern, Vorkommen der extrem selten gewordenen *Viola pumila*). Praktisch vollständig zerstört sind die ehemaligen Kalkflachmoor-Vorkommen in den Grettstädter Wiesen mit dem *SCHOENETUM NIGRICANTIS* und dem ehemals *CARICETUM DAVALLIANAE* als den bestandesbildenden Gesellschaften.

Für mainfränkische Verhältnisse relativ gut mit Streuwiesen-/Niedermoorflächen ausgestattet ist das Hesselbacher Waldland, insbesondere zwischen Madenhausen und Abersfeld, wo u.a. der in NW-Bayern sehr seltene Moorklee (*Trifolium spadicum*) einige stabile Vorkommen hat.

Nach der Biotopkartierung sind von insgesamt 45 im Lkr. SW erfaßten Flächen dieses Typs nur vier größer als 1 ha. Zumindest für Restpopulationen gefährdeter Niedermoorpflanzen haben auch (einzelne) Gräben, insbesondere im Grettstädter Reliktgebiet hohe Bedeutung.

**Landkreis Würzburg (WÜ):** Wenige, wechselfeuchte Streuwiesenreste gibt es noch im NSG Zeubelrieder Moor und im Tiergartenmoor. Kleine Kalkflachmoore gibt es bei Albertshausen und nordwestlich Höchberg.

Das vormals oligo- bis mesotrophe und floristisch hochwertige Zeubelrieder Moor (einziges Vorkommen von *Gladiolus palustris* in Nordbayern) hat sich in seinem Erscheinungsbild seit den 60er Jahren (Prof. Dr. ZEIDLER, 1989, mdl. Mitteilung) durch übermäßige Nährstoffeinträge vollständig gewandelt, die floristischen Kostbarkeiten sind mittlerweile allesamt verschwunden.

### 1.8.3.7 Regierungsbezirk Schwaben

Auf den Regierungsbezirk Schwaben entfällt der zweithöchste Anteil an Streuwiesenvorkommen in Bayern. Wie in Oberbayern ist das Gros der Streuwiesen auf das Voralpine Hügel- und Moorland sowie auf die Voralpen konzentriert. Zusammenhängende Streuwiesenvorkommen von über 100 Hektar Ausdehnung sind in Schwaben allerdings sehr viel seltener als in Oberbayern. Auf nationaler Ebene einzigartig in Schwaben sind einige teilweise streu-

genutzte Sattel- und Hangmoore (Bsp. Straußbergmoos bei Hindelang) in der Molasse- und in der Helvetikum-Zone der Oberallgäuer Alpen in der montanen und hochmontanen Stufe. Vergleichbare deckenmoorartige Erscheinungen wie am Engenkopf bei Oberstdorf (vgl. RINGLER 1978 u. 1981a: 74) gibt es in den oberbayerischen Alpen nicht. Im Alpenvorland fällt dem Kemptener Wald und dem Sulzschneider Forst eine besondere Bedeutung zu. Streuwiesen mit Vorkommen von Glazialreliktpflanzen (vgl. Kap. 1.4.2.1.4, S. 49, Artengruppe A) sind dort häufiger als sonst irgendwo in Bayern. Der Einfluß kalkärmerer Gesteine (Molasse, Flysch, Helvetikum, Kalkalpine Mergel und Kieselkalke) ließ im Süden viele eher zur Versauerung neigende Naßfluren entstehen.

**Landkreis Augsburg (A):** Wenige artenreiche, aber degradierte Pfeifengraswiesen gibt es noch in der Reischenau bei Dinkelscherben und am westlichen Rand der Lech-Wertach-Ebene (z.B. Gennacher Moor). Auf den Lech-Alluvionen südöstlich und südlich von Augsburg sind im Kontakt zu Brennen wechselfeuchte, hochwertige Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen eingestreut; im Umfeld der Quellaufstöße gibt es auch noch einige kleinflächige Kalk-Kleinseggenrieder und Kopfbinsenrieder (z.B. im Umfeld der Schießplatzheide und der Königsbrunner Heide). Einige weitere kleinflächige, westexponierte Hangquellmoore befinden sich in einigen Staudentälern, z.B. bei Döpsshofen und an der Laugna.

**Landkreis Aichach-Friedberg (AIC):** Die verbliebenen, kleinflächigen Hangstreuwiesen konzentrieren sich auf das Hügelland zwischen Paar und oberster Ilm südöstlich Aichach sowie auf die Lechtalflanke. Bezüglich Artenausstattung und Qualität sticht das Silberbründl-Quellgebiet nordwestlich von Aichach hervor. Wechselfeuchte Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen befinden sich im Ecknachtal und in der Lechaue (z.B. Teilbereiche des NSG Kissinger Heide).

**Landkreis Dillingen (DLG):** Nur noch kleine Streuwiesenrestflächen existieren im Dattenhauser Ried, Wittislinger und Gundelfinger Moos. Kleine Quellmoore gibt es am Rande des Donaurieds bei Wertingen, Steinheim und Altenbaidt.

**Landkreis Donau - Ries (DON):** Duftlauch- und Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen mit hochwertigem Artenbestand sind im Donautal um Mertingen (z.B. NSG Mertinger Höll) sowie in etwas geringwertigerer Qualität im Ries auf den Gemarkungen Pfäfflingen - Wechingen - Wemding erhalten. In Pfeifengraswiesen des Rieses befindet sich der einzige bayerische Wuchsort der Bleichen Weide (*Salix starkeana*). Bedeutsame, aber sehr kleine Kalkflachmoore befinden sich in der Donauheide "Quell" bei Tapfheim und im NSG "Priel" bei Brunnsee.

**Landkreis Günzburg (GZ):** Das Günzburger Donaumoos verfügt nur noch über wenige typische Streuwiesenreste, stellt aber insgesamt noch einen der bedeutendsten tiefgelegenen Niedermoor-Komplexlebensräume Bayerns dar (angelaufenes Rena-

turierungsprojekt zumindest potentiell Brutgebiet für Sumpfhöhreule, Wiesenralle, Brachvogel, Braunkehlchen). Relativ artenarme Pfeifengraswiesen sind im Bremmental südwestlich Jettingen und bei Oberrohr erhalten. Kleine Kalkflachmoore gibt es vereinzelt im Günz- und Mindeltal, darunter das NSG Mindelrieder Paradies mit unterschiedlichen Streuwiesentypen im Zustand fortgeschrittener Degradation. Trotz fortgeschrittener Beeinträchtigung kommen in einigen Kalkflachmoorresten noch Mehlprimel, Davallsegge, Schwarzkopfried und Glanzstendel vor.

**Landkreis Lindau (LI):** Eine vergleichsweise hohe Streuwiesendichte (zahlreiche Kalk-Hangquellmoore und einige Talmoore) läßt sich im Bereich des Allgäuanstiegs und in den vorgelagerten Talauflösungen, insbesondere im Unterreitnauer Moor, an der Maisach östlich Häuslings, bei der Goldschmiedsmühle beobachten. Eine weitere Massierung von Streuwiesen ist in den ausgedehnten Mooren im Norden des Landkreises zu erkennen: Degermoos und NSG Stockenweiler Weiher. Als Besonderheit sind vom Bodensee-Hochwasser beeinflusste Überflutungstreuwiesen in der Wasserburger Bucht hervorzuheben (u.a. mit Vorkommen von *Carex buxbaumii*, vgl. Kap. 1.4.2.1.5, S. 54).

**Landkreis Unterallgäu (MN):** Streuwiesenrestbestände unterschiedlicher Qualität existieren noch in den vermoorten Aufweitungen des Mindel- und Flossachtals, insbesondere im Salgener und Pfaffenhauser Moos. Kalkflachmoore gibt es am Westabfall des Saulengrainer Waldes, bei Westernach, bei Hesselwang, in einigen Staudentälern (z.B. Obere Neufnach) und am Talrand der Iller.

Eine besondere naturkundliche Bedeutung als das besterhaltenste Kalkquellmoor der Niederterrassenschottergebiete Bayerns besitzt das Benninger Ried. Durch Grundwasserentnahmen in seinem Einzugsgebiet erleidet es schleichende hydrologische Veränderungen und ist daher in seinem Fortbestand aktuell stark gefährdet! Als Reliktstandort für endemische Organismen wie *Armeria purpurea* oder *Catoscopium nigrum* ist es unersetzlich. Als Eiszeitreliktstandort ist auch das Hundsmoor von überregionaler Bedeutung.

**Landkreis Neu-Ulm (NU):** Kleinflächige, vorwiegend degradierte Pfeifengraswiesenreste befinden sich im Gebiet zwischen Illertissen und Weißenhorn (Oberhauser, Gannertshofer und Finninger Ried im Bereich des Rothtals). Als bemerkenswertes Kalkflachmoor sind die Wasenlöcher bei Illerberg zu nennen. Die insgesamt kritische Biotopsituation darf nicht von entschiedenen Pufferungs- und Optimierungsmaßnahmen abhalten. Immerhin gedeihen im Niedermoorrestbestand des Lkr. noch gefährdete Arten wie Glanzstendel, Schwarzkopfried, Mehlprimel, Drahtsegge und Davallsegge.

**Landkreis Oberallgäu (OA):** Das Oberallgäu verkörpert eine ganz eigenständige Streuwiesenregion in Bayern, die folgendermaßen gekennzeichnet werden kann:

- Verbreiteter Übergang der (einstigen) Streunutzung auf die Gebirgsmoore, häufig Zwischenmoorcharakter;
- Anstieg von Streuwiesenformationen bis in die Alpreigion (Milchkuhålpung mit Mistwirtschaft);
- weitgehendes Fehlen einiger typischer Kalkflachmoorgesellschaften und -arten im moränenarmen Molassevorgebirge (z.B. fehlt dort das PRIMULO-SCHOENETUM weitgehend) zugunsten basenärmerer oder bodensaurer Ausbildungen (z.B. Rasensimsenstreuwiesen);
- über Reliefsenken und -höhen hinwegziehende Streuwiesenlandschaften in einem perhumiden Raum mit Tendenz zur Ausbildung terrainbedeckender Vermoorungen (Beispiel: Altstädter Hof, Eugenkopf, Gutswieser Tal);
- Rinderbeweidung als Folgenutzung ehemaliger Streuwiesen steht besonders im Vordergrund (Erhaltungsschwernis durch Leberegelbekämpfung, Dränung, überhandnehmende Trittschäden).

Weitere größere, z.T. bereits eutrophierte Streuwiesen als Bestandteil von Moorkomplexen befinden sich bei Betzigau, im Umfeld des Straußbergmooses und des Sinswanger Moores. Hangmoore treten gehäuft auf im Rottachtal nordöstlich Petersthal, im Ziebelmoos, bei Weitnau, im Tuffenmoos und auf der Bichlbergalm.

Von nationaler Bedeutung sind die quelligen Kleinseggenrieder im Umfeld des Straußbergmooses bei Hindelang und am Engenkopf bei Oberstdorf (jeweils mit Vorkommen von *Paludella squarrosa*, vgl. Kap. 1.4.2.2.2, S. 73).

**Landkreis Ostallgäu (OAL):** Trotz erheblicher Verluste besitzt dieser streuwiesenreichste Landkreis Schwabens noch einige Landschaften, die in ihrem Erscheinungsbild stark von den Streuwiesen geprägt sind. Großflächige Pfeifengraswiesen-Vorkommen befinden sich im westlichen, nördlichen und im östlichen Umfeld des Bannwaldsees, in den Sulzschneider Mooren und im Kemptener Wald. Kalkflachmoore mit Kleinseggenrieden gibt es am Weißensee bei Füssen, am Illasbergsee, am Elbsee und oft im Kontakt mit Magerrasen an der Ostflanke des Lechtals.

Sehr wertvoll sind einige Kesselmoore mit randlichen Streuwiesen und zentral gelegenen Schwingdeckenmooren (z.B. am Attlesee). In den westlichen Ammergauer Alpen gibt es einige hochwertige, früher streugenutzte Gebirgsmoore, wobei das Kronwinklmoos zu den wertvollsten Gebirgsmooren Bayerns gerechnet werden muß.

Auch hier hat die extensive Rinderbeweidung als Alternativmanagement von "Streuwiesen" eine alte Tradition und wird im Zeitalter schwieriger Streuverwendung zunehmend auch naturschutzfachlich in Erwägung gezogen (z.B. in den Bannwaldseemooren).

## 1.9 Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege

(Bearbeitet von U. Schwab und J. Weber;  
Mitwirkung von B. Quinger und M. Bräu)

In diesem Kapitel wird die Bedeutung der Streuwiesen-Lebensräume für den Naturschutz und die Landschaftspflege zusammengefaßt. Das Unterkapitel "Naturhaushalt" (Kap. 1.9.1) behandelt die Bedeutung der Streuwiesen-Lebensräume für die Erhaltung von Arten und Lebensgemeinschaften sowie ihre landschaftsökologischen Funktionen. Das Unterkapitel "Landschaftsbild" (Kap. 1.9.2, S. 161) hat über den Arten- und Biotopschutz hinausgehende Aspekte der Landschaftspflege zum Thema, das Unterkapitel "Erd- und Heimatgeschichte" (Kap. 1.9.3, S. 162) beschäftigt sich mit der Bedeutung der Streuwiesen-Lebensräume für die Erhaltung natur- und kulturhistorischer Dokumente.

### 1.9.1 Naturhaushalt

Die ökologische Bedeutung der Streuwiesen war innerhalb des letzten Jahrzehnts Gegenstand zahlreicher Publikationen (z.B. BAUER 1982; RINGLER 1981a und b, 1983; PFADENHAUER & RINGLER 1984; PFADENHAUER 1989). Einige wesentliche Funktionen der Streuwiesen im Naturhaushalt werden nachfolgend beschrieben.

#### 1.9.1.1 Artenerhaltung

Die Streuwiesen beherbergen eine Vielzahl seltener, konkurrenzschwacher Pflanzen- und Tierarten mit primärem Vorkommen in natürlichen Niedermoor- und Übergangsmoorkomplexen, Quellfluren und Flußauen. Ein großer Teil der in den Streuwiesen vorkommenden Arten benötigt diesen Biotop-Typ, um in Bayern überhaupt langfristig überleben zu können oder um keine drastischen Bestandsverluste erleiden zu müssen.

##### 1.9.1.1.1 Gefährdete Pflanzenarten

Von den knapp 2500 in Bayern nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) nachgewiesenen Sippen (Arten einschl. Kleinarten und Unterarten) an Farn- und Blütenpflanzen besitzen ziemlich genau 190 Arten ihren Vorkommensschwerpunkt in Streuwiesen-Lebensräumen. Wohl ausnahmslos gehören diese 190 Arten zu den etwas über 2200 alteinheimischen Pflanzenarten Bayerns. Eine Reihe hochbedrohter Arten mit natürlichem Vorkommen in verwandten Lebensraumtypen, wie z.B. oligotrophen Quellfluren oder von Hochwasserdynamik geprägten Flußauen\*, die es heute in der erforderlichen Qualität praktisch nicht mehr gibt, haben bis heute praktisch nur in den vom Menschen geschaffenen

Streuwiesen überlebt. So sind etwa vom Karlszepter ein gutes Dutzend, zum Teil recht individuenreiche Vorkommen in Streuwiesen bekannt; es existiert jedoch in Bayern unseres Wissens nur noch ein Wuchsort dieser Art mit ca. 20 Individuen in einem lichten Moorwald, der als natürlich gelten kann (QUINGER 1983).

Etwa 9% der in der Roten Liste Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) aufgeführten Farn- und Blütenpflanzen-Arten besitzen heute ihren Verbreitungsschwerpunkt in pflegeabhängigen Niedermooren und Streuwiesen. Die ca. 62 Rote Liste-Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Streuwiesen (nach eigener Beurteilung) teilen sich auf die einzelnen Gefährdungsstufen folgendermaßen auf:

- 5 der 70 in Bayern bereits ausgestorbenen Arten (ca. 7%)
- 9 der 125 Arten mit Gefährdungsgrad 1 (ca. 7%)
- 19 von 184 Arten mit Gefährdungsgrad 2 (ca. 10%)
- 31 von 327 Arten mit Gefährdungsgrad 3 (ca. 9%)

In Gebieten mit extremem Defizit an Halbtrockenrasen kommen einige Halbtrockenrasen-Arten mit nicht allzu enger Standortamplitude hinsichtlich des Wasserfaktors heute (fast) ausschließlich auf Streuwiesen vor. Im westlichen Allgäu gehört beispielsweise *Allium carinatum* dazu. Insbesondere wechselseuchte Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen auf periodisch zur Austrocknung neigenden Auen- und Auengleichen bieten auch einigen Arten der Halbtrockenrasen eine Heimstatt, die ebenfalls auf der Roten Liste stehen (z.B. *Orobanche gracilis* und mehreren *Orchis*-Arten wie *O. ustulata*, *O. morio*, *O. militaris*, *O. coriophora*).

Selbst heute streuwiesenarme Naturräume wie z.B. das Unterbayerischen Tertiärhügelland können über Streuwiesen verfügen, die aus Artenschutzsicht von überregionaler Bedeutung sind und Arten mit bayernweit starker Gefährdung wie *Liparis loeselii* oder floristische Raritäten wie die im Voralpinen Hügel- und Moorland extrem seltene Torfmoosart *Sphagnum imbricatum* enthalten (vgl. STEIN 1989: 51 u. 52).

Schließlich leisten (oder leisteten!) offenbar Streuwiesen-Lebensräume, insbesondere an den Arealgrenzen verschiedener Streuwiesen-Arten, Beiträge zur regionalen Sippenentwicklung: der Schwalbenwurzian (*Gentiana asclepiadea*) bildete in einem weit nach Norden ausgerückten Areal-Vorposten an der Gfällach im Erdinger Moos eine (genetisch fixierte ?) Variante mit rötlicheren und nur halb geöffneten Blüten aus, ebenso wichen die früher in den Quellmooren der Münchener Ebene vorkommenden Aurikeln von der Nominatform in den Alpen morphologisch deutlich ab ("*Primula auricula* var. *monacensis*"; RINGLER 1985b).

\* Durch die regelmäßigen Überflutungen wurden stets offene Rohböden geschaffen, welche einige Pflanzenarten (insbesondere sogenannte Stromtalpflanzen) zur Fortpflanzung benötigen.

Mindestens ebenso groß wie für die Erhaltung gefährdeter Gefäßpflanzen-Arten ist die Bedeutung der Streuwiesen-Lebensräume für die Erhaltung gefährdeter **Moosarten**. Insbesondere hydrologisch unbeeinträchtigte Hangquellmoore in kühl-feuchter Klimalage können die letzten Vorkommen sehr seltener Moosarten (vgl. **Kap. 1.4.2.2.2**, S. 73) wie *Paludella squarrosa* oder *Cinclidium stygium* bergen; in basenreichen Übergangsmoorstreuwsien besitzt u.a. *Meesia triquetra* seine letzten bayerischen Wuchsorte. Eine Rote Liste der Moose Bayerns, die einen Überblick über den Anteil der gefährdeten Moosarten erlauben würde, die vorwiegend in den Streuwiesen-Lebensräumen vorkommen, liegt bisher nicht vor.

#### 1.9.1.1.2 Gefährdete Tierarten

(Bearbeitet von M. Bräu)

Mit Kalkmagerrasen oder Wäldern verglichen, weisen Streuwiesen eine insgesamt geringere Artenvielfalt auf, da nur ein vergleichsweise geringer Teil der Insekten, der artenreichsten Tierklasse, ihren Verbreitungsschwerpunkt in Niedermooren besitzt. Dies manifestiert sich auch in den Roten Listen: die Anzahl gefährdeter Feuchtgebietsarten ist bei den meisten Tiergruppen geringer als die der an Trockenbiotope gebundenen. Die relativ geringe Anzahl darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß Streuwiesen **hinsichtlich des Anteils gefährdeter Arten** ihres Tierarten-Besatzes **eine Spitzenposition** einnehmen.

Diesbezügliche statistische Auswertungen für Streuwiesen-Lebensräume wurden unseres Wissens noch nicht vorgenommen und sind, wegen der bereits mehrfach angesprochenen Schwierigkeiten einer exakten Abgrenzung gegenüber anderen Lebensraumtypen (insb. zu Feuchtwiesen und Stillewässer-Verlandungsbereichen), auch nur eingeschränkt möglich. Im folgenden soll dies am Beispiel der Tagfalter und Heuschrecken versucht werden. Bei beiden Gruppen ist die Bindung der Arten an bestimmte Lebensraumtypen gut bekannt.

#### Tagfalter

Für mindestens 14 von 92 der in Bayern gefährdeten und aktuell noch vorkommenden und einer Reihe ungefährdeter Tagfalterarten stellen Streuwiesen-Lebensräume (noch genutzte Streuwiesen und deren Brachestadien) unverzichtbare Reproduktionshabitate dar. Dies entspricht etwa 13,6% der in Bayern vorkommenden Tagfalter-Arten. Eine Art, das Moor-Wiesenvögelchen *Coenonympha oedippus* ist bereits ausgestorben.

Wie aus **Tab.1/24** (S. 159) ersichtlich, kommt eine von 19 vom Aussterben bedrohten Arten (d.h. ca. 5,3%), 5 von 29 stark gefährdeten (d.h. ca. 17,2%) und 2 von 27 (d.h. ca. 7,4%) gefährdeten Tagfalterarten ausschließlich oder überwiegend in Streuwiesen vor.

Darüber hinaus sind Streuwiesen-Lebensräume für eine von 19 vom Aussterben bedrohten (d.h. ca. 5,3%), eine von 27 gefährdeten (d.h. ca. 3,7%) und 2 von 17 (d.h. ca. 11,8%) im Bestand rückläufigen

Tagfalterarten unverzichtbare Fortpflanzungs-Habitate (siehe **Tab.1/25**, S. 159).

Hinzu kommt, daß Streuwiesen aufgrund ihres vielfach reichhaltigen und über die gesamte Vegetationsperiode relativ kontinuierlich zur Verfügung stehenden Blütenangebotes als Nahrungshabitate der Imagines zahlreicher weiterer Falterarten mit Entwicklung in angrenzenden Lebensräumen von großer Bedeutung sind.

#### Heuschrecken

Für die Bestandssicherung von mindestens 8 der 30 (d.h. ca. 26,6%) in Bayern gefährdeten und aktuell noch vorkommenden Heuschreckenarten sind Streuwiesen (noch genutzte Streuwiesen und deren Brachestadien) essentielle Lebensräume (darüber hinaus auch für einige ungefährdete Arten).

Eine von 8 stark gefährdeten (ca. 12,5%), 2 von 13 (ca. 15,4%) gefährdeten und 2 von 9 (ca. 22,2%) wegen rückläufiger Bestandesentwicklung potentiell gefährdeter Heuschreckenarten kommen ausschließlich oder überwiegend in Streuwiesen-Lebensräumen vor (s. **Tab.1/26**, S. 159).

Hinzu kommt je eine stark gefährdete, gefährdete und zwei wegen Rückgangs potentiell gefährdete Heuschreckenarten, für die Streuwiesen-Lebensräume einen von mehreren Schwerpunktlebensräumen darstellen (d.h. für ca. 12,5% der Arten mit Gef. Grad 2, ca. 7,7% der Arten mit Gef. Grad 3 und ca. 22,2% der Arten mit Gef. Grad 4R, s. **Tab.1/27**, S. 159).

#### 1.9.1.2 Lebensgemeinschaften

Es versteht sich von selbst, daß mit der Erhaltung der Streuwiesen-Lebensräume das Fortbestehen der Streuwiesen-Pflanzengemeinschaften verknüpft ist. Praktisch alle Pflanzengesellschaften der Streuwiesen-Lebensräume sind in der (vorläufigen) Roten Liste der Pflanzengesellschaften von Bayern (WALENTOWSKI et al. 1991/1992) enthalten, da die ihnen zurechenbaren Vegetationsbestände in ihrem Fortbestand bedroht sind. Ebenso wie für die Mehrzahl der in **Kap. 1.9.1.1.1** (S. 155) zusammengestellten Pflanzenarten hängt die Existenz der in den Streuwiesen vorkommenden Pflanzengemeinschaften von mehr oder weniger regelmäßig erfolgenden Pflegeeingriffen ab.

Die Degradation von Streuwiesen läßt sich zumeist rascher und sicherer anhand der Veränderungen der Pflanzen-Gemeinschaften vor Ort erkennen (Auftreten von Störarten, Überhandnahme von Streuwiesenarten, die durch Brache und Eutrophierung zunächst begünstigt werden) als durch die Abnahme besonders hochwertiger Arten ablesen. Als Maßstab für "Intaktheit" darf in diesem Zusammenhang nicht die möglichst weitgehende Übereinstimmung mit syntaxonomisch definierten Einheiten herangezogen werden. Für diesen Zweck ist vielmehr das Auftreten bzw. Ausbleiben von "Warnarten" für Eutrophierung (vgl. Kap. 2.3.2.1) und die "richtige" Struktur (z.B. gewisse Lückigkeit der Vegetation, nicht zu große Halmdichte usw.) zu beachten.

Tabelle 1/22

**An Streuwiesen (einschließlich Quellmoore) gebundene Farn- und Blütenpflanzen der Roten Liste Bayerns (SCHÖNFELDER 1986), die zumindest regional in Bayern in keinem weiteren Biotop-Typ vorkommen.** Die Buchstaben unter "Typ" bedeuten: A= dealpine Art; E= bayerischer Endemit; G= Glazialrelikt; R= Besiedelung von Störstellen; S= Stromtalpflanze; T= Besiedelung von Komplexen aus Streuwiesen und Kalk-Halbtrockenrasen

|  |                              | Gef. | Typ |
|--|------------------------------|------|-----|
| <i>Allium suaveolens</i>                 | Wohlrüchender Lauch          | 3    |     |
| <i>Armeria purpurea</i>                  | Grasnelke                    | 1    | E   |
| <i>Apium repens</i>                      | Kriechender Sellerie         | 2    | R   |
| <i>Blysmus compressus</i>                | Flache Quellbinse            | 3    | R   |
| <i>Carex buxbaumii</i>                   | Buxbaumssegge                | 2    |     |
| <i>Carex davalliana</i>                  | Davall-Segge                 | 3    |     |
| <i>Carex distans</i>                     | Entferntährige Segge         | 3    |     |
| <i>Carex hartmanii</i>                   | Hartmanssegge                | 2    |     |
| <i>Carex hostiana</i>                    | Saum-Segge                   | 3    |     |
| <i>Carex pulicaris</i>                   | Floh-Segge                   | 3    |     |
| <i>Carex tomentosa</i>                   | Filz-Segge                   | 3    |     |
| <i>Cirsium tuberosum</i>                 | Knollen-Kratzdistel          | 3    |     |
| <i>Cladium mariscus</i>                  | Schneidried                  | 3    | G   |
| <i>Cnidium dubium</i>                    | Brenndolde                   | 1    | S   |
| <i>Crepis mollis</i>                     | Weichhaariger Pippau         | 3    |     |
| <i>Cyperus flavescens</i>                | Gelbes Zyperngras            | 2    | R   |
| <i>Dactylorhiza incarnata</i>            | Fleischfarbendes Knabenkraut | 3    |     |
| <i>Dactylorhiza majalis</i>              | Breitblättriges Knabenkraut  | 3    |     |
| <i>Dactylorhiza ochroleuca</i>           | Strohgelbes Knabenkraut      | 2    | A   |
| <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>        | Traunsteiner's Knabenkraut   | 2    | A   |
| <i>Eleocharis quinqueflora</i>           | Armlütige Sumpfbirse         | 3    |     |
| <i>Epipactis palustris</i>               | Sumpf-Stendelwurz            | 3    |     |
| <i>Eriophorum latifolium</i>             | Breitblättriges Wollgras     | 3    |     |
| <i>Gentiana pneumonanthe</i>             | Lungen-Enzian                | 3    |     |
| <i>Gentiana utriculosa</i>               | Schlauch-Enzian              | 3    |     |
| <i>Gladiolus palustris</i>               | Sumpf-Siegwurz               | 2    | T   |
| <i>Herminium monorchis</i>               | Elfenstendel                 | 2    |     |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>              | Wassernabel                  | 2    |     |
| <i>Inula britannica</i>                  | Wiesen-Alant                 | 2    | RS  |
| <i>Iris sibirica</i>                     | Sibirische Schwertlilie      | 3    |     |
| <i>Laserpitium prutenicum</i>            | Preußisches Laserkraut       | 2    |     |
| <i>Liparis loeselii</i>                  | Glanzstendel                 | 2    | G   |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>             | Fieberklee                   | G    |     |
| <i>Montia fontana</i>                    | Quellkraut                   | 3    |     |
| <i>Ophioglossum vulgatum</i>             | Natternzunge                 | 3    |     |
| <i>Orchis palustris</i>                  | Sumpf-Knabenkraut            | 1    | S   |
| <i>Parnassia palustris</i>               | Sumpf-Herzblatt              | G    |     |
| <i>Pedicularis palustris</i>             | Sumpf-Läusekraut             | 3    |     |
| <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>    | Karlszepter                  | 1    | G   |
| <i>Pinguicula alpina</i>                 | Alpen- Fettkraut             | 3    | A   |
| <i>Pinguicula vulgaris</i>               | Gewöhnliches Fettkraut       | 3    |     |
| <i>Primula farinosa</i>                  | Mehl-Primel                  | 3    |     |
| <i>Sagina nodosa</i>                     | Knotiges Mastkraut           | 2    | R   |
| <i>Saxifraga mutata</i>                  | Kies-Steinbrech              | 2    | A   |
| <i>Schoenus nigricans</i>                | Schwarze Kopfbinse           | 3    |     |
| <i>Scorzonera humilis</i>                | Niedrige Schwarzwurzel       | 3    |     |
| <i>Sedum villosum</i>                    | Moor- Fetthenne              | 1    |     |
| <i>Senecio helenites</i>                 | Spatelblättriges Greiskraut  | 3    |     |
| <i>Spiranthes aestivalis</i>             | Sommer- Drehwurz             | 2    |     |
| <i>Stellaria crassifolia</i>             | Dickblättrige Sternmiere     | 1    |     |
| <i>Stellaria palustris</i>               | Sumpf- Sternmiere            | 3    |     |
| <i>Swertia perennis</i>                  | Sumpf- Tarant                | 3    | G   |
| <i>Tetragonolobus maritimus</i>          | Spargelschote                | 3    |     |
| <i>Thalictrum simplex ssp. galioides</i> | Einfache Wiesenraute         | 2    | T   |
| <i>Tofieldia calyculata</i>              | Simsenlilie                  | G    |     |
| <i>Trichophorum alpinum</i>              | Alpen-Haarsimse              | 3    | A   |
| <i>Trifolium spadiceum</i>               | Moor-Klee                    | 2    |     |
| <i>Triglochin palustre</i>               | Sumpf-Dreizack               | 3    | R   |
| <i>Trollius europaeus</i>                | Trollblume                   | 3    |     |
| <i>Viola elatior</i>                     | Hohes Veilchen               | 2    | S   |
| <i>Viola persicifolia</i>                | Moor-Veilchen                | 1    | S   |
| <i>Viola pumila</i>                      | Zwerg-Veilchen               | 1    | S   |

Tabelle 1/23

**Farn- und Blütenpflanzen der Roten Liste Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) aus verwandten Lebensraumtypen, für die zumindest regional Streuwiesen wichtige zusätzliche Lebensräume bilden.** Die Buchstaben unter "Typ" bedeuten: A= dealpine Art; E= bayerischer Endemit; G= Glazialrelikt; R= Besiedelung von Störstellen; T= Besiedelung der Übergangsbereiche zu Halbtrockenrasen

|                                |                              | Gef. | Typ |
|--------------------------------|------------------------------|------|-----|
| <i>Adenophora liliifolia</i>   | Schellenblume                | 1    | S   |
| <i>Allium angulosum</i>        | Kanten-Lauch                 | 3    | S   |
| <i>Allium carinatum</i>        | Gekielter Lauch              | 3    |     |
| <i>Arabis planisiliqua</i>     | Flachsotige Gänsekresse      | 2    | S   |
| <i>Arnica montana</i>          | Berg-Wohlerleih              | 3    |     |
| <i>Carex chordorrhiza</i>      | Strickwurzel-Segge           | 3    |     |
| <i>Carex diandra</i>           | Draht-Segge                  | 3    |     |
| <i>Carex dioica</i>            | Zweihäusige Segge            | 3    |     |
| <i>Carex heleonastes</i>       | Torf-Segge                   | 1    | G   |
| <i>Carex lasiocarpa</i>        | Faden-Segge                  | 3    |     |
| <i>Carex limosa</i>            | Schlamm-Segge                | 3    |     |
| <i>Cochlearia bavarica</i>     | Bayerisches Löffelkraut      | 2    | E   |
| <i>Dactylorhiza maculata</i>   | Geflecktes Knabenkraut       | 3    |     |
| <i>Drosera anglica</i>         | Langblättriger Sonnentau     | 3    |     |
| <i>Drosera rotundifolia</i>    | Rundblättriger Sonnentau     | 3    |     |
| <i>Dryopteris cristata</i>     | Kammfarn                     | 2    |     |
| <i>Eriophorum gracile</i>      | Zierliches Wollgras          | 1    |     |
| <i>Fritillaria meleagris</i>   | Schachblume                  | 2    |     |
| <i>Gentiana asclepiadea</i>    | Schwalbenwurz-Enzian         | 3    |     |
| <i>Gentiana clusii</i>         | Clusius-Enzian               | 3    | A   |
| <i>Gentiana verna</i>          | Frühlings-Enzian             | 3    |     |
| <i>Lathyrus palustris</i>      | Sumpf-Platterbse             | 2    | S   |
| <i>Lysimachia thyrsoiflora</i> | Straußblütiger Gilbweiderich | 3    |     |
| <i>Orchis coriophora</i>       | Wanzen-Knabenkraut           | 1    | T   |
| <i>Orchis militaris</i>        | Helm-Knabenkraut             | 3    | T   |
| <i>Orchis morio</i>            | Kleines Knabenkraut          | 3    |     |
| <i>Ophrys insectifera</i>      | Fliegen-Ragwurz              | 3    | T   |
| <i>Pedicularis sylvatica</i>   | Wald-Läusekraut              | 3    |     |
| <i>Peucedanum officinale</i>   | Arznei-Haarstrang            | 3    | S   |
| <i>Pulicaria dysenterica</i>   | Großes Flohkraut             | 3    | RS  |
| <i>Rhynchospora alba</i>       | Weißes Schnabelried          | 3    |     |
| <i>Rhynchospora fusca</i>      | Braunrotes Schnabelried      | 3    |     |
| <i>Salix myrtilloides</i>      | Heidelbeer-Weide             | 2    | G   |

Die Auflistung in Tab.1/28 (S. 160) ist nach dem Gefährdungsgrad gegliedert, innerhalb der Gefährdungsblocks sind die Pflanzengesellschaften in derselben Reihenfolge wie in Kap. 1.4.3 (S. 75) angeordnet (soweit sie dort beschrieben sind).

### 1.9.1.3 Naturgüter / Landschaftshaushalt

Nachfolgend werden kurz einige Wirkungen behandelt, die (streugennutzte) Moore auf den Wasser- und Stoffhaushalt ihrer umgebenden Landschaft ausüben. Zum Wasser- und Stoffhaushalt streugennutzter Niedermoore liegen bisher keine Messungen und Bilanzen vor, so daß vorläufig nur eine grobe qualitative Abschätzung der Wirkungen erfolgen kann.

### 1.9.1.3.1 Wasserspeicherung und Wasserrückhaltung

Insbesondere in niederschlagsreichen Regionen wie dem Alpenrandgebiet mit seinen vielen Stark- und Stauregen ist ein möglichst ausgeglichener Abfluß ein vordringliches Ziel der Wasserwirtschaft.

Zur Dämpfung der Abflußspitzen können Moore nach RINGLER (1977: 63) vor allem in Landschaftsteilen einen bedeutsamen Beitrag leisten, die sich infolge ihrer geologischen Eigenart (z.B. mergelige Unterlagen wie im Trauchberg-Vorfeld/Lkr. WM) durch eine geringe Versickerungskapazität und somit einen hohen Oberflächenwasser-Abfluß aus-

**Tabelle 1/24**

**Tagfalterarten der Roten Liste Bayerns, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Streuwiesen-Lebensräumen vorkommen**

|                                   |                                      | Gef. |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------|
| <i>Carcharodus flocciferus</i>    | (Heilziest-Dickkopffalter)           | 1    |
| <i>Maculinea alcon ssp. alcon</i> | (Lungenenzian-Ameisenbläuling)       | 2    |
| <i>Maculinea telejus</i>          | (Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling) | 2    |
| <i>Coenonympha tullia</i>         | (Großes Wiesenvögelchen)             | 2    |
| <i>Euphydryas aurinia</i>         | (Abbiß-Scheckenfalter)               | 2    |
| <i>Minois dryas</i>               | (Blaukernaugen)                      | 2    |
| <i>Maculinea nausithous</i>       | (Schwarzblauer Ameisenbläuling)      | 2    |
| <i>Brenthis ino</i>               | (Mädesüß-Perlmutterfalter)           | 3    |
| <i>Melitaea diamina</i>           | (Baldrian-Scheckenfalter)            | 3    |

**Tabelle 1/25**

**Tagfalterarten der Roten Liste Bayerns, für die Streuwiesen-Lebensräume zumindest regional einen von wenigen besiedelbaren Lebensraumtypen, oder einen wichtigen Zusatzlebensraum neben einem anderen Hauptlebensraum darstellen**

|                              |                               | Gef. |
|------------------------------|-------------------------------|------|
| <i>Coenonympha hero</i>      | (Wald-Wiesenvögelchen)        | 1    |
| <i>Coenonympha glycerion</i> | (Rostbraunes Wiesenvögelchen) | 3    |
| <i>Papilio machaon</i>       | (Schwalbenschwanz)            | 4R   |
| <i>Mesoacidalia aglaja</i>   | (Großer Perlmutterfalter)     | 4R   |

**Tabelle 1/26**

**Heuschreckenarten der Roten Liste Bayerns, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Streuwiesen-Lebensräumen vorkommen**

|                              |                                 | Gef. |
|------------------------------|---------------------------------|------|
| <i>Conocephalus dorsalis</i> | (Kurzflügelige Schwertschrecke) | 2    |
| <i>Mecostethus grossus</i>   | (Sumpfschrecke)                 | 3    |
| <i>Chrysochraon dispar</i>   | (Große Goldschrecke)            | 3    |
| <i>Conocephalus discolor</i> | (Langflügelige Schwertschrecke) | 4R   |
| <i>Chorthippus montanus</i>  | (Sumpfgrashüpfer)               | 4R   |

**Tabelle 1/27**

**Heuschreckenarten der Roten Liste Bayerns, für die Streuwiesen-Lebensräume zumindest regional einen von wenigen besiedelbaren Lebensraumtypen, oder einen wichtigen Zusatzlebensraum neben einem anderen Hauptlebensraum darstellen**

|                                   |                           | Gef. |
|-----------------------------------|---------------------------|------|
| <i>Parapleurus alliaceus</i>      | (Lauschschrecke)          | 2    |
| <i>Decticus verrucivorus</i>      | (Warzenbeißer)            | 3    |
| <i>Chorthippus dorsatus</i>       | (Wiesengrashüpfer)        | 4R   |
| <i>Chorthippus albomarginatus</i> | (Weißrandiger Grashüpfer) | 4R   |

Tabelle 1/28

**Für Streuwiesen-Lebensräume charakteristische Pflanzengesellschaften, angeordnet nach ihrem Gefährdungsgrad** (nach WALENTOWSKI et al. 1991)

| <b>Vom Aussterben bedroht (Gef.1)</b>          |  |
|--|--|
| Brenndolden-Pfeifengrasrasen                   | (VIOLO-CNIDIETUM)                                      |
| Kantenlauch-Pfeifengrasrasen                   | (ALLIUM ANGULOSUM - Gesellschaft)                      |
| <b>Stark gefährdet (Gef. 2)</b>                |  |
| Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese            | (CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM)                           |
| Duftlauch-Pfeifengraswiese                     | (ALLIO SUAVEOLENTIS-MOLINIETUM)                        |
| <i>Iris sibirica</i> -reicher Pfeifengrasrasen | (IRIS SIBIRICA- Gesellschaft)                          |
| Gesellschaft des Schwarzen Kopfrieds           | (SCHOENETUM NIGRICANTIS)                               |
| Mehlprimel-Haarbinsen-Bestände                 | (DREPANOCLADO REVOLVENTIS-TRICHOPHORETUM<br>CESPITOSI) |
| Herzblatt-Braunseggensumpf                     | (PARNASSIO-CARICETUM FUSCAE)                           |
| <b>Gefährdet (Gef. 3)</b>                      |  |
| Reine Pfeifengraswiese                         | (MOLINIETUM CAERULEAE)                                 |
| Davallseggenried                               | (CARICETUM DAVALLIANAE)                                |
| Gesellschaft des Rostroten Kopfrieds           | (SCHOENETUM FERRUGINEI)                                |
| Braunseggensumpf                               | (CARICETUM FUSCAE)                                     |
| Knotenbinsenwiese                              | (JUNCETUM SUBNODULOSI)                                 |
| Waldbinsen-Rasen                               | (JUNCETUM ACUTIFLORI)                                  |

zeichnen. Für solche Gebiete ist im südlichen Voralpinen Hügel- und Moorland ein hoher Vermoorungsgrad charakteristisch. Wasserführung und Wasserbeschaffenheit der Oberflächengewässer werden dort wesentlich von den Mooren und deren Zustand bestimmt. Die Moore treten dabei nicht nur als Zwischenelemente des Wasserkreislaufs auf, sondern wirken als hydrologische Steuerelemente.

Bei einer vergleichenden Untersuchung eines kultivierten mit einem entwässerten Hochmoor erhielten SCHMEIDL et al. (1970) 2,6-fach höhere Abflußmaxima aus dem entwässerten gegenüber dem unberührten Hochmoor. Bei anhaltendem Niederschlag und vollständiger Wassersättigung betrug die Höchstabflußspende auf kultiviertem Moor das 3,5 bis 5,6-fache der Menge des unberührten Moores. Wenn auch nicht exakt prognostizierbar, so deuten diese Befunde auf einen die Hochwasser-Extreme deutlich mäßigenden Einfluß der Moore hin. Bei einer vollständigen Kultivierung der Moore wäre mit auch in Katastrophenfällen noch kaum aufgetretenen Abflußspitzen zu rechnen (RINGLER 1977: 64).

Die abflußdämpfende Funktion nicht entwässerter Hochmoore im Vergleich mit vorentwässerten und landwirtschaftlich genutzten ist innerhalb Mitteleuropas für niederschlagsreiche Zonen ausreichend belegt. Über die Wirkung verschiedener Niedermoortypen auf den Gebietswasserhaushalt in Abhängigkeit von ihrer Nutzung (regelmäßig/unregel-

mäßig gemähte, beweidete, brachgefallene, schwach gedüngte Streuwiesen im Vergleich zu intensiv gedüngtem und gedräntem Wirtschaftsgrünland oder gar Maisäckern auf Torfböden) ist indessen noch so gut wie nichts bekannt (vgl. PFADENHAUER & RINGLER 1984: 204).

Die Funktionsweise von Streuwiesen oder gar unterschiedlicher Streuwiesentypen als Retentionssysteme läßt sich somit noch nicht hinreichend beschreiben. Möglicherweise erfüllen Streuwiesen mit Streuaufgaben, Torfmoosdecken und einem bultigen Relief die Retentionsfunktion besser als kurzrasige, alljährlich gemähte Flächen.

Auf die Bedeutung der Streuwiesen für die Versorgung von Gehöften mit Wasser infolge ihres Retentionsvermögens hat HAUSHOFER (1957: 105) am Beispiel des Hartschimmelhofs bei Pähl hingewiesen: "Es ist nicht einfach, auf der jüngsten Moräne mit ihrem Schotteruntergrund und mit ihren Nagelfluhbänken in den tieferen Schichten, das Wasser für einen großen Bauernhof mit seinem Viehbestand zu beschaffen.

Das bedingt zunächst eine Wasserleitung von 620 m Länge, noch mehr aber die Erhaltung von Wasserreserven in jenen Streuwiesen, die unter dem First des Moränenzuges liegen und wie große Schwämme des Niederschlagswasser auffangen." Auch wenn Streuwiesen bei immerwährender Wassersättigung und geringer Torfmächtigkeit kein schwammartiges

Saugvermögen besitzen, so sichern sie doch die Sauberkeit des Reservoirs und der Quellbäche, bremsen den Oberflächenabfluß durch hohe Rauigkeit und reiche Verästelung (RINGLER 1987: 62).

Der Vergleich eines Quellmoores im ursprünglichen Zustand mit einem modernen Entwässerungssystem ist nach RINGLER (1981b: 48) aufschlußreich:

- Die Sauger einer Systemdränung haben gleichbleibende Abstände und Längen. Oft treffen sie sich im selben Punkt des Vorfluters. Alle Abflußwege sind geradlinig bei einheitlich geringstmöglichem hydrologischen Widerstand. Im natürlichen Quellsystem dagegen hat jeder Abflußast einen individuellen Lauf, eine eigene Einmündungsstelle, größtmögliche Sohl- und Uferrauigkeit. Das Quellsystem ist auf Retention, das Dränsystem auf Akzeleration angelegt.
- Ein Dränplan ist auf frühestmögliche Sammlung der Abflüsse (Terminus: Sammler) ausgelegt. Die Vorflut springt deshalb rasch hintereinander auf immer leistungsfähigere Abflußquerschnitte. Eine Dränung ist deshalb nur soviel wert wie ihr Vorflutausbau. Diesem Prinzip der Zusammenführung stellt das Quellmoor ein gewundenes System von Parallelgerinnen gegenüber, die den Zusammenfluß möglichst lange hinauszögern. Rechte Winkel (und natürlich Geraden) fehlen fast vollständig. In den Münchener Quellmooren war beispielsweise die Tendenz unverkennbar, den gesamten Moorabfluß soweit wie möglich auf eine Höchstzahl von Gerinnen zu verteilen. Das genaue Gegenteil zum Dränplan!

Anders als bei den Quellmooren springt die Rückhaltungswirkung der Talniedermoore und Talfeuchtwiesen erst bei Hochfluten an. In ihrer landes- und einzugsgebiets-weiten Summe sind die natürlichen Retentionsräume von großer Bedeutung. Von den Wasserwirtschaftsämtern und in Nutzungsplänen werden und sind sie als Überflutungsräume amtlich ausgewiesen.

Große Niedermoore waren einst die wichtigsten natürlichen Hochwasser-Rückhalteräume entlang der Alpenflüsse. Indem sie Hochwasserspitzen auffingen, dämpften sie Hochwasserschäden im Mittel- und Unterlauf (RINGLER 1987: 62). Das größte intakte Niedermoor Bayerns, das Murnauer Moos, wirkt noch heute als Hochwasser-Schutzraum für das unterhalb liegende Loisachgebiet.

#### 1.9.1.3.2 **Stoffspeicherung und Stoffrückhaltung**

Niedermoorortfe enthalten zu ca. 2,5 bis 4% ihrer Trockensubstanz gebundenen Stickstoff, der im weitgehend anaeroben Milieu relativ wassergesättigter Streuwiesenböden ebenso wie das enthaltene Phosphat größtenteils festgelegt ist. Nur auf wechselfeuchten Standorten wird während der Zeit des Grundwassertiefstandes ein Teil der Nährstoffvorräte im Oberboden durch die Sauerstoffzufuhr mineralisiert.

Erst durch Entwässerung und Belüftung wird der Vorrat an Nährstoffen aus seinen organischen Verbindungen freigesetzt und damit gewässerbelastend. Als enge Nachbarn von Fließgewässern und Seen sind Niedermoore und Streuwiesen Puffer und Regulatoren für den Gewässerschutz. Erst durch Kultivierung verlieren sie diese Rolle und tragen dann sogar stärker als andere Nutzflächen zur Gewässerbelastung bei. So ist zum Beispiel das kultivierte Ufermoor des Ossiacher Sees in Kärnten mit 27% an der P-Belastung aller Seezuflüsse beteiligt.

Erhaltung der natürlichen Wasserverhältnisse in Niedermooren und Streuwiesen bedeutet aber auch Bodenschutz, da in entwässerten und gedüngten Niedermoorortfen unter Ackernutzung ein Humusverzehr von 1-2 cm pro Jahr auftreten kann. Bei Rudnik in Polen hat ein jährlicher Torfschwund von 1,04 bis 1,78 cm die im Jahr 1891 kultivierte Niedermoorfläche zu 77% völlig verschwinden lassen (JASNOWSKI 1977).

#### 1.9.2 **Landschaftsbild** (Bearbeitet von J. Weber)

Ein Landschaftsbestandteil kann in der Regel umso mehr zum Landschaftsbild beitragen, je höher seine Vorkommenshäufigkeit (Flächenanteil) ist. Daneben spielt die tatsächliche Erlebbarkeit (d.h. Wahrnehmbarkeit, Benutzbarkeit) eine wesentliche Rolle. So sind etwa Wiesentälchen oder Lichtungsflächen in waldreicher Gegend sehr stark erlebniswirksam, obgleich sie nur einen kleinen Flächenanteil ausmachen.

Das Landschaftsbild wird keineswegs nur durch die reale Form und Anordnung der einzelnen Landschaftsbestandteile definiert, sondern wird wesentlich durch die Gefühlswelt der Betrachter bzw. Bewohner wahrgenommen. Eng hiermit verbunden sind die Begriffe "landschaftliche Eigenart" (vgl. HERINGER 1980), "Heimat" und auch "Erholung". Am stärksten im Bewußtsein verankert dürften die Streuwiesen durch ihre Blumenwelt sein. Die farbenprächtigen Blühaspekte der Kleinseggen- und Kopfbinsrieder mit Enzianen und Mehlprimeln, mit fruktifizierendem Wollgras oder der ultramarinblaue Aspekt der Schwertlilienwiesen sind nicht nur Anziehungspunkte für Urlauber und Touristen, sondern sie genießen vielerorts auch bei einem Teil der ländlichen Bevölkerung ideelle Wertschätzung. Einige Landwirte im Ammergauer Alpenvorland mähen trotz des oft "nutzlosen" Erntegutes auch ohne Finanzausschuß weiterhin ihre Streuwiesen, um deren Blumenwelt zu erhalten.

Neben der Farbenpracht des Vollfrühlings und Frühsommers führen die Streuwiesen durch ihr spätes Ergrünen und frühes Vergilben deutlich den Jahreslauf der Natur vor Augen (vgl. Phänologie, Kap. 1.4.1.1, S. 37). Streuwiesen wirken durch den Wechsel der Blütenaspekte während ihrer kurzen Vegetationsperiode auf die Gefühlswelt. KOCH (1926) beschreibt diese melancholische Wirkung wie folgt: "In der Glut des Hochsommers wächst *Molinia* auf und breitet mit ihren erblühten Rispen ein düster

violettes Wogen über das Riet. Sie wirkt der Rietwiese das Sterbekleid." Wer einmal am frühen Morgen die zahllosen taunassen Spinnennetze im Sonnenlicht glitzern gesehen hat, wird dies nachempfinden können.

Weiterhin bereichern Streuwiesen die Erlebnisqualität der Landschaft, indem sie meist viel reicher mit bildbestimmenden Kleinstrukturen durchgliedert sind als die umliegende Intensivlandschaft. Unebenheiten der Bodenoberfläche, Solitär bäume, Gebüsche, Flutrinnen, (temporäre) Kleingewässer, Feldsteine und andere flurgliedernde Elemente gehen mit der Intensivierung von Streuwiesen im Regelfall verloren.

Die Vielfalt der Hauslandschaften, Ortsbilder, Mundarten, der Trachten und des Brauchtums hat Entsprechung und Herkunft in der Vielfalt der Landschaften Bayerns. Eine Angleichung farb- und formunterschiedlicher Streuwiesen an eine maschinengerechte Einheitslandschaft hat (wie die großflächige Herausbildung strukturarmer Sukzessionsstadien) die Aufgabe eines großen Stückes bayerischer Eigenart zur Folge. Da es sich beim Landschaftsbild nicht ausschließlich um exakt meßbare Größen handelt, unterliegt eine Bewertung stets vermehrt subjektiven Einflüssen. Dies muß bei den folgenden Ausführungen und den Folgerungen hieraus berücksichtigt werden.

Mit einer veränderten oder unterlassenen Bewirtschaftung der Streuwiesen ergeben sich im Landschaftsbild Änderungen unterschiedlicher Qualität. Als "Ausgangszustand" gilt bei dieser Betrachtung die Situation auf dem Höhepunkt der Streunutzung: Das Alpenvorland war noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts durch niederwüchsige Moortwiesen geprägt. Die meisten Moränenmulden, aber auch große Verebnungen waren durch einen lange Zeit im Jahr braun ruhenden Teppich mit Gruppen von Streuhaufen (Trischen) bedeckt. Bilder aus dieser Zeit belegen eine für heutige Verhältnisse überraschende landschaftliche Transparenz, die durch die Holz- und Streunutzung in benachbarten Hochmooren und Wäldern noch gesteigert wurde. Einzelgehölze, Hecken und Baumgruppen sorgten für eine raumerzeugende Kulissenwirkung.

Das heutige Landschaftsbild hat sich demgegenüber stark verändert. Ein Großteil der mattbraunen Streuwiesenteppiche wurde in einheitlich und beständig sattgrün leuchtende Fettwiesen und Intensivweiden verwandelt. Kleinstrukturen in oder am Rande von Mooren gingen im gleichen Atemzug verloren. Ein beträchtlicher Teil des verbliebenen Restes der Streuwiesen veränderte durch Brachfallen sein Aussehen grundlegend: An die Stelle offener Wiesen traten hochwüchsiger Staudenfluren oder Röhricht, artenarme Grasfluren mit den Boden verdrängenden Streuschichtdecken, Gebüsch oder feuchtnasse Laubwälder. Nur in geringem Maße wurde dabei die Vielzahl bunter Blüten der Streuwiesen durch andersartige Blühaspekte (z.B. der Hochstauden) ersetzt.

Während die reinen Gestaltveränderungen recht deutlich ablesbar sind, können die Auswirkungen

auf Gefühlswelt und menschliches Verhalten (Erlebnisqualität) schwerer abgeschätzt werden, da sie u.a. von der Sozial-, Persönlichkeits- und Erfahrungsstruktur abhängen (vgl. NOHL 1980). Wie verändern sich also Schönheit der Landschaft, Heimatidentität und Erholungseignung durch Verschwinden oder Brachfallen der Streuwiesen? Mit einiger Sicherheit ist folgendes zu erwarten:

- Flächige Verbrachung mindert die visuell wahrnehmbare Gliederung der Landschaft. Flurformen, Wasserläufe, Wege, Einzelgehölze, Kleinrelief und andere flurgliedernde Elemente werden durch großflächige Brachfluren verwischt bzw. verdeckt und sind als gebietstypische Gestalt und Erlebniselemente weniger erkennbar (Identitätsverlust). Auf kleiner Fläche dagegen vermögen Brachflächen diese Elemente sogar zu betonen. Intensivierung hingegen bringt oft eine Beeinträchtigung oder Zerstörung der landschaftsgliedernden Elemente und Vereinheitlichung mit sich.
- Flächige Verbrachung mindert die direkte Erlebbarkeit. Durch Vernässung, Bultbildung und hochwüchsige Vegetation werden Betretbarkeit und Benutzbarkeit vermindert. Auch der optische Reiz und die Anziehungskraft von Blumen, Schmetterlingen, Heuschrecken u.a. entfallen weitgehend. Wege werden unbenutzbar, da sie zur Pflege nicht mehr benötigt werden. Intensivierung schränkt die Erlebbarkeit drastisch ein durch Umzäunung und gesetzliches Betretungsverbot.

Die Entwicklung der Erlebnisqualität bei Verbrachung hängt, abgesehen von den Benutzerstrukturen, stark von der Umgebung, Größe, Form und Lage der Flächen ab. Sukzession in wald- und "wildnis"ärmeren Gegenden wird eher bereichernd wirken, ebenso können sich kleinflächige, maßvoll verteilte Brachflächen durch Entstehung von Randeffekten, Leitwirkungen und Raumbildungen positiv auswirken. Verbrachung wird vor allem bei großräumigem, hochstetigen Auftreten oder bei weiterer Reduzierung bereits im Mangel befindlicher Landschaftsteile die Erlebnisqualität vermindern. Intensivierung reduziert die Erlebnisqualität dagegen kategorisch durch starke Vereinheitlichung des Erscheinungsbildes und durch Betretungsverbote.

### 1.9.3 Erd- und Heimatgeschichte (Bearbeitet von J. Weber)

Stratigraphische Bodenuntersuchungen geben Aufschluß über die Erdgeschichte der Standorte von Streuwiesen seit der letzten Eiszeit. Die Abfolge der einzelnen Schichten des Bodenprofils zeigt z.B. die Häufigkeit und den Umfang der Sedimentation durch Überflutungen von benachbarten Gewässern an. Die Torfmächtigkeit und Torfzusammensetzung läßt auf die frühere Vegetation sowie frühere hydrologische Verhältnisse schließen.

Moorböden können darüber hinaus einer Pollenanalyse unterzogen werden. Durch Altersbestimmung der im Torf eingeschlossenen Pollenkörner mit der C<sub>14</sub> (Radiokarbon)-Methode erhält man ein Bild

über die Vegetationsentwicklung, Waldzusammensetzung und die Klimageschichte auch im weiteren Umfeld der Streuwiese.

Die Rekonstruktion der ehemaligen Streuwiesendichte eines Gebiets gibt Aufschluß über dessen Agrarstruktur im vorigen bzw. in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert. So deutet ein hoher Flächenanteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche auf eine vorherrschende (Milch-)Viehwirtschaft, die mit einem hohen Einstreubedarf gekoppelt war (vgl. GANZERT 1992). Heute regenerierende, bäuerliche Torfstiche mit streuwiesenähnlicher Vegetation geben Aufschluß über die frühere Brenntorfgewinnung, die in nahezu allen großen Mooregebieten noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts weit verbreitet war.

### 1.10 Bewertung einzelner Flächen

(Bearbeitet von B. Quinger und U. Schwab)

Wenn auch sämtliche heute noch erhaltenen intakten Streuwiesen grundsätzlich als schutz-(und pflege-)würdig einzustufen sind, verleihen ihnen ihre spezifischen Eigenschaften doch einen unterschiedlichen Wert. Bei besonders hochwertigen Objekten ist beispielsweise ein höherer Mitteleinsatz zu vertreten (z.B. für Flächenvergrößerungen, Abpufferungen und dgl., aber auch Vornahme von wissenschaftlich dokumentierten Pflegekontrollen usw.) als bei Streuwiesen ohne besonders herausragende Eigenschaften. Die Kriterien, die den Wert einer Streuwiese erheblich mitbestimmen, fußen auf zum Teil sehr verschiedenartigen Inhalten wie unten näher ausgeführt wird:

- Präsenz bayernweit oder regional hochgradig gefährdeter Pflanzen- und Tierarten;
- Vorkommen sehr seltener Pflanzengemeinschaften, Zustandsbeschaffenheit gebietstypischer Pflanzengemeinschaften;
- Strukturdiversität der Streuwiesenfläche;
- Erhaltungsgrad des Gesamt-Lebensraumkomplexes "Moor" bzw. "Aue";
- Kontakt- und Mosaikkomplexe von Streuwiesen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystemtypen (z.B. Kalkmagerrasen);
- Flächengröße, Vernetzungs- und Isolationsgrad;
- geomorphologische Besonderheiten;
- archäologische und kulturgeschichtliche Besonderheiten;
- Bedeutung für das regionale oder lokale Landschaftsbild.

Kriterieninhalte wie Vorkommen seltener Tier- und Pflanzenarten einerseits und Erhaltung geomorphologischer Zeugnisse wie Kalktuffbänke andererseits lassen sich nicht zwanglos zueinander in Beziehung setzen, vergleichen und in Wertpunkten beziffern. Die Aufstellung umfangreicher **Punktbewertungs-**

**systeme**, welche die oben genannten Kriterien miteinander verrechnen (vgl. z.B. WITSCHHEL 1980: 169ff.), halten wir schon aus theoretischen Gründen für nicht überzeugend\*, ganz abgesehen davon, daß sie sich wegen ihrer Komplexität kaum in die Naturschutzpraxis umsetzen lassen. Ebenso kann auch über **Bewertungsschlüssel** der relative Wert von Streuwiesen zueinander nicht eindeutig bestimmt werden. Auf eine "Schutzwürdigkeitsrangfolge" unterschiedlicher Flächen wird daher bewußt verzichtet.

Die ausgewählten Kriterien betreffen zum Teil Sachverhalte, die durch die Art der Pflege gesteuert werden können, wie zum Beispiel die Anzahl und vor allem die Populationsstärken von Rote-Listen-Arten. Andere Eigenschaften, die den Naturschutzwert einer Streuwiese mitbestimmen, wie besonders geologische und geomorphologische Eigentümlichkeiten, lassen sich durch die Art der Pflege - abgesehen von der besseren Zurschaustellung - nicht positiv verändern.

**Wie schon im einleitenden Absatz zu diesem Kapitel angesprochen, kann sich die Ermittlung eines "besonderen Naturschutzwertes" nach den von uns vorgeschlagenen Kriterien nur auf die Ausarbeitung von Pflege- und Entwicklungskonzepten zu den ins Auge gefaßten Flächen beziehen. Ungeeignet sind diese Kriterien zur Bewertung von Eingriffen nach Art. 6a, BayNatSchG.**

#### 1.10.1 Pflanzen- und Tierarten

##### 1.10.1.1 Farn- und Blütenpflanzen

Als Datengrundlage finden vor allem die Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) und die Listen landkreisbedeutsamer Arten in den ABSP- Landkreisländen Verwendung. Damit werden auch die Vorkommen regional seltener Arten berücksichtigt. Als Kriterien für **besondere Hochwertigkeit** von Streuwiesen schlagen wir vor:

- nach der RL-Bayern Arten mit dem Status "Gefährdet Grad 1 = Vom Aussterben bedroht": bereits bei Vorkommen von **einer** Art;
- nach der RL-Bayern Arten mit dem Status "Gefährdet Grad 2 = Stark gefährdet": bei Vorkommen von **drei** Arten oder bei Vorliegen **einer individuenreichen Population** (vom ABSP als "überregional" oder "landesweit bedeutsam" eingestuft);
- nach der RL-Bayern mit Status "Gefährdet Grad 3 = Gefährdet": bei Vorkommen von **fünf und mehr** Arten;
- "landkreisbedeutsame Arten" nach dem ABSP: Vorkommen von **fünf und mehr** Arten; das Vorkommen von einer landkreisbedeutsamen Art in einer "überregional" oder "landesweit bedeutsa-

\* Punkte, die für so verschiedenartige Kriterien wie "seltene Arten" und "kulturhistorische Bedeutung" vergeben werden, halten wir nicht für addierbar; nutzwertanalytische Bewertungs- bzw. Verrechnungsansätze gehen u.E. fehl.

men" Population rechtfertigt bereits die Zuordnung der bewerteten Streuwiese zu einer "besonderen Hochwertigkeit".

#### 1.10.1.2 Tierarten

Als Bewertungskriterium soll die 1992 neu erschienene Rote Liste gefährdeter Tierarten in Bayern (StMLU1992) herangezogen werden.

Bei der Fauna können keine pauschalen Angaben zur Mindestzahl an Rote Liste-Arten gemacht werden, ab der eine Streuwiese als "besonders hochwertig" angesehen werden kann. Da eine Bestandsaufnahme der gesamten Fauna einer Streuwiese nicht realisiert werden kann, muß die ermittelte Anzahl Roter Liste-Arten in Beziehung zum Artenreichtum der untersuchten Tiergruppe gesetzt werden. Während bei artenarmen Taxa, wie den Heuschrecken oder Reptilien, bereits wenige Rote Liste-Arten auf eine besondere Hochwertigkeit hinweisen, können auch weniger hochwertige Streuwiesen eine größere Anzahl gefährdeter Arten artenreicher Gruppen wie z.B. Wildbienen oder Käfer aufweisen. Daher wird vorgeschlagen:

- eine **besondere Hochwertigkeit** soll zumindest allen Streuwiesen-Lebensraumkomplexen, in denen wertbestimmende Arten (Arten mit bayern- oder bundesweiter Gefährdung der Stufen 1 und 2, vgl. Kap. 1.5.2.1, S. 100) nachgewiesen sind, zuerkannt werden;
- ebenso können Streuwiesen mit Vorkommen mehrerer Arten der Gefährdungsstufe 3 aus artenarmen Tiergruppen als besonders hochwertig angesehen werden.

#### 1.10.2 Vorkommen und Zustandsbeschaffenheit seltener Pflanzengemeinschaften

Eine besondere Hochwertigkeit von Streuwiesen-Lebensräumen ergibt sich bei dem Vorkommen folgender Pflanzengemeinschaften, die auch auf Streuwiesen-Verhältnisse bezogen sehr selten geworden sind:

- Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese, insbesondere Ausbildungen mit *Allium angulosum*;
- Gesellschaft des Schwarzen Kopfrieds (SCHOENETUM NIGRICANTIS);
- Steifseggen-Überflutungsstreuwiesen, insb. Ausbildungen mit *Carex buxbaumii* oder *Lathyrus palustris*;
- Faden-/Steifseggen-Streumischbestände; Ausbildungen mit dem Skorpionsmoos ("SCORPIDIO-CARICETUM DISSOLUTAE").

#### 1.10.3 Strukturdiversität

Der mögliche Artenreichtum eines Streuwiesen-Lebensraumes steht in einem engen Zusammenhang mit seiner Strukturdiversität.

Positiv mit der Strukturdiversität korreliert:

- das Vorhandensein eines Mikroreliefs aus Bunkeln bzw. Bulten, Mulden bzw. Seigen und Rinnen;

- Feuchtegradient(en) auf der Fläche, Übergänge zu Verlandungszonen oder zu Magerrasenstandorten;
- Mosaik aus unterschiedlichen Vegetationsstrukturen, z.B. Kleinseggenrasen mit +/- bultigen Großseggenrieden und locker gestreuten Gebüsch- bzw. Zwergstrauchgruppen.

Negativ korreliert mit der Strukturdiversität sind:

- keine Mikro-Relieffdifferenzierung vorhanden;
- keine Feuchtegradienten innerhalb der Fläche;
- Vegetationsstruktur monoton-einheitlich.

#### 1.10.4 Lebensraumkomplexe von Streuwiesen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystemtypen

Liegen unmittelbare Kontakte von Streuwiesen zu folgenden (u.a. in anderen LPK-Bänden behandelten) Ökosystem-Typen vor, so muß das Gebiet als "besonders hochwertig" gelten:

- unverbaute, naturnahe Bachläufe und/oder Quellfluren (s. LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer");
- Bach- und Flußauwälder;
- Bruchwälder und Moorgebüsche;
- Übergangs- und Hochmoore;
- regenerierende Torfstiche;
- Kalkmagerrasen (s. LPK-Band II.1);
- Bodensaure Magerrasen (s. LPK-Band II.3).

#### 1.10.5 Flächengröße, Vernetzungs- und Isolationsgrad

Sowohl die Größe einzelner Streuwiesen als auch deren Lage untereinander und zu verwandten Lebensraumtypen bestimmen maßgeblich den Artenreichtum und die Biozöosen- bzw. Strukturvielfalt. Mit zunehmender Größe einer Teilfläche

- steigt die Überlebenswahrscheinlichkeit angesiedelter seltener Arten. Insbesondere wiesenbrütende Vogelarten benötigen zur Revierbesetzung eine Mindestfläche mit geeigneter Habitatstruktur (siehe LPK-Band II.6, in dem die Wiesenbrüter ausführlich besprochen werden);
- vergrößern sich die Spielräume für ein differenziertes Pflege- und Entwicklungs-Management;
- nimmt der Anteil der durch äußere Einflüsse gefährdeten Randzone an der Gesamtfläche ab (vgl. Kap. 2.4).

Die Bewertung einer Fläche nach ihrer Größe variiert sehr stark mit der spezifischen naturräumlichen Ausstattung an naturbetonten Lebensräumen. So kann in "ausgeräumten Landschaften" bereits Iha großen Streuwiesen eine große Bedeutung zukommen.

Grundsätzlich ist von zwei sonst gleichartigen Streuwiesen diejenige mit der besseren **Verbund-Lage** wertvoller. Besondere Beachtung verdienen Streuwiesen - das gilt selbst für kleinflächige, durchgehend erheblich gestörte Restflächen -, die infolge einer zentralen Lage als **Trittsteinbiotope** eine wesentliche **Vernetzungsfunktion** zwischen zwei oder

mehreren weiteren Streuwiesen wahrnehmen. Die Grundlagen des Biotopverbunds in bezug auf Streuwiesen werden im Kapitel 2.6.1 dargestellt, so daß sich an dieser Stelle weitere Ausführungen zur Bedeutung einzelner Streuwiesen für den Biotopverbund erübrigen.

### 1.10.6 Geologische und geomorphologische Besonderheiten

Beherrgt eine Streuwiese oder ein Quellmoor geologische und geomorphologische Besonderheiten, so kann dies durchaus als der (meist) wertbestimmende Faktor hervorgehoben werden, zumal sich geologische und geomorphologische Eigenschaften durch Pflege nicht verändern lassen. Allenfalls können durch geeignete Pflegemaßnahmen diese Eigenschaften besser sichtbar gemacht werden. Als "besonders hochwertig" müssen auch von der Vegetationsbeschaffenheit her in keiner Weise herausragende Streuwiesen gelten, die folgende geologische und geomorphologische Eigenschaften aufweisen:

- Quellmoore und Quellfluren mit unversehrten Kalktuff- und Kalksinterbänken;
- Wiesenmoore mit Almkalkausscheidungen;
- Quelltrichter und Quellschlote mit dauerhafter Schüttung (z.B. im Pulvermoos bei Unterammergau und im östlichen und südlichen Murnauer Moos);
- Findlinge bzw. Felsblöcke (z.B. in den ostbayerischen Grenzgebirgen);
- Buckelfluren mit Streuwiesenvegetation (z.B. in der Magnetsrieder Hardt östl. von Weilheim/Obb.).

### 1.10.7 Kulturhistorischer Informationsgehalt

Ebenfalls als "besonders wertvoll" müssen Flächen gelten, die in besonderem Maße traditionelle Bewirtschaftungsweisen in der Landschaft dokumentieren. Sie erinnern an frühere Landnutzungsformen in der Landschaft. Dazu zählen beispielsweise:

- Bewässerungseinrichtungen von wechsellökenden Streuwiesen (vgl. GÖRS 1951: 210f.);
- Heustadelwiesen;
- traditionelle Streuwiesenlandschaften (z.B. Murnauer Moos, Ampermoos).

### 1.10.8 Bedeutung für das Landschaftsbild, Erlebniswert

Insbesondere großräumige, ganze Landschaftsausschnitte prägende, blütenreiche Streuwiesen zeichnen sich durch einen hohen Erlebniswert aus. Sie sind besonders hochwertig, auch wenn sie hinsichtlich ihrer Artenausstattung nicht zu den Spitzenobjekten zählen. Sehr wertvoll für das Landschaftsbild sind zudem innerhalb von Waldgebieten gelegene Streuwiesen, die beispielsweise die Talsohle eines Bachtälchens offenhalten.

## 1.11 Gefährdung, Rückgang, Zustand

(Bearbeitet von U. Schwab und B. Quinger)

Dieses dreigeteilte Kapitel befaßt sich im ersten Abschnitt "Rückgang" (1.11.1) zunächst mit dem dramatischen Flächenrückgang der Streuwiesen seit dem späten 19. Jahrhundert und stellt beispielhaft für verschiedene Gebiete Bayerns Flächen- und Artenverluste seit Ende des letzten Jahrhunderts dar. Der zweite Abschnitt "Zustand" (1.11.2, S. 170) schildert den aktuellen Beeinträchtigungsgrad unterschiedlicher Streuwiesentypen in einigen Regionen Bayerns. Das Unterkapitel 1.11.3 "Gefährdung" (S. 176) faßt schließlich Gefährdungsfaktoren und -prozesse zusammen, die gegenwärtig weitere Degradationen der Streuwiesen verursachen. Ebenso wird auf Entwicklungen hingewiesen, die allen Anlaß zu der Befürchtung geben, daß sie sich in Zukunft schädigend auf die Streuwiesen auswirken oder zumindest die Erhaltung der Streuwiesen sehr erschweren.

### 1.11.1 Rückgang

#### 1.11.1.1 Rückgangsursachen

(Bearbeitet von B. Quinger)

Ebenso wie die Entstehung und flächenhafte Ausbreitung von Streuwiesen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts (s. Kap. 1.6.1.2, S. 134) steht auch der großräumige Rückgang in engem Zusammenhang mit der agrarstrukturellen Entwicklung.

Die ersten groß angelegten Moorkultivierungen reichen in Bayern ins späte 18. Jahrhundert zurück, als die Kultivierung des Donaumooses auf Anweisung von Kurfürst Karl Theodor in Angriff genommen wurde und nicht weniger als 17 700 Hektar Moorgrund durch Entwässerungsgräben und Entwässerungskanäle erschlossen wurden. Zugleich erfolgte die Gründung der Moorkolonie Karlskron, um den Kultivierungsbemühungen Nachhaltigkeit und Dauer zu verleihen.

Die Voraussetzungen für wirklich erfolgreiche und dauerhafte Moorkultivierungen wurden jedoch erst ein gutes halbes Jahrhundert später in den 60er und 70er Jahren des 19. Jahrhunderts mit dem Eingang der Minereraldünger in den Landbau auf breiter Front geschaffen (vgl. HAUSHOFER 1963: 153ff.). Den im späten 18. und im frühen 19. Jahrhundert durchgeführten Moorkultivierungen waren nur bescheidene Erfolge beschieden. Auf den kultivierten (d.h. entwässerten) Moorböden nahmen infolge Nährstoffverknappung die Erträge bereits nach wenigen Jahren ackerbaulicher Nutzung rapide ab und verursachten nicht selten die Verarmung und Verelendung der Moorkolonisten. Nun konnten durch Zudüngung die Ernteerträge auf den kultivierten Moorböden gesichert werden.

Im späten 19. Jahrhundert setzte daher eine neuerliche Kultivierungswelle ein, die spätestens mit der Gründung der Bayerischen Landesmoorkulturanstalt im Jahr 1895 staatlicherseits eine zentrale Steuerung erhielt. Die Landesmoorkulturanstalt hat-

te sich nach BAUMANN (1897) "nur die Aufgabe gestellt, daß die Moore möglichst bald und möglichst nutzbringend verwertet werden... und daß alle kulturfähigen bayerischen Moore nach und nach in fruchtbare Äcker, Wiesen und Wälder sich verwandeln".

Einen immensen Auftrieb erhielt die Kultivierungstätigkeit durch die allmähliche Mechanisierung der Landwirtschaft seit der Jahrhundertwende. Bereits kurz vor und verstärkt nach dem Ersten Weltkrieg (1914-1918) wurde die Kultivierung der großen Niederungsmoore in Angriff genommen.

Eine authentische Beschreibung der Meliorationstätigkeit des Menschen im Dachauer Moos bis in die frühen 20er Jahre hinterließ Frau RUOFF (1922: 142f.) in ihrer Monographie des Dachauer Moores, die heute zu Klassikern der bayerischen Moorliteratur zählt: "Tiefer waren die Eingriffe, die vom Rande des Moores herkamen. Das Randgebiet ist von alters her durch die Bauern in Kultur genommen, der Wald gerodet worden und das Gelände durch Entwässerung in primitive Wiesen und Weiden umgewandelt worden. Die Wiesen, welche in diesem Zustand nur Streu gaben, sind allmählich -ohne Umbruch und Ansaat- nur durch Mistdüngung, *in den letzten Jahrzehnten auch durch Kunstdünger\**, gänzlich verändert worden und die typischen Moorpflanzen sind von ihnen verschwunden. Dann begann die Kultur auch in das Innere des Moores einzudringen, in den achtziger und neunziger Jahren entstanden Dammkulturen der Löwenbrauerei auf dem Obergrashof, Anlagen bei Augustenfeld und der Rotschweige, große Moorkulturen des Gutes Mittenheim bei Schleißheim. *Nach 1900 wurden die Arbeiten wieder reger durch die Mitwirkung der 1895 entstandenen Bayerischen Moorkulturanstalt.* 1908 wurden die umfangreichen Kulturen der Hackerbräuschweige unternommen, *seit 1911 wird von der neu gegründeten Moorkulturstation Schleißheim aus intensiv weiter kultiviert.* In den letzten 3-4 Jahren sind wieder bedeutende Veränderungen vor sich gegangen. Speziell der breite Streifen zwischen Dachau und Schleißheim wird immer mehr angebaut und besiedelt, sind doch hier in letzter Zeit 24 kleine bäuerliche Höfe und 2 große staatliche Gutshöfe entstanden, die letzten mit rund 300 und 500 Tagwerk (100 und 170 Hektar).

Die etwa 2200 Tagwerk großen Flächen der Hofjagdverwaltung, welche nicht abgetorft und in ziemlich ursprünglichen Zustände erhalten waren, sind 1920 und 1921 auch umgeackert worden. Durchgreifende Änderungen bringen auch die immer weiter fortschreitenden Bachregulierungen hervor. *So ist der Kalterbach, der das Schwarzhölzl (nächst Schleißheim) durchfließt, in seiner ursprünglichen Gestalt verschwunden und durch schnurgerade Kanäle ersetzt, die mit ihren weißen Kiesufern sich wie eine offene Wunde durch das gelichtete Gehölz zie-*

hen. ... Besonders schmerzlich für den Floristen und Pflanzengeographen sind die Zerstörungen durch die Regulierung der Moosach im unteren Dachauer Moos, zwischen Unterschleißheim und Pulling. *Hier, wo sonst tiefe Einsamkeit herrschte, die nur im Spätherbst durch Streumäher unterbrochen wurde, ist jetzt reges Leben. Schienenstränge ziehen sich durch das Moor, der Torfbagger pfeift, es wimmelt von Arbeitern, die hier auch ihre Baracken haben.* Durch die Neuanlagen sind die Fundstellen des schönen Karlszepters zum größten Teil schon zerstört, ebenso die üppige Ufervegetation an der Moosach und ihrer Altwässer."

Die fortschreitende Kultivierung der Moore in der Münchener Ebene im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert (und zugleich auch der Heideflächen! Vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.11.1.1), aber auch in anderen Niederungsbereichen, wie zum Beispiel entlang der Unteren Isar, vergrößerte schlagartig die Acker-Anbauflächen und somit die Strohgewinnung, so daß in den tiefergelegenen Regionen Bayerns der Bedarf an Einstreumaterial drastisch abnahm und ein bestandeserhaltendes Nutzungsinteresse an den Streuwiesen immer mehr verloren ging.

Ab Mitte der 30er Jahre wurden durch den Reichsarbeitsdienst die Kultivierung landwirtschaftlicher Flächen auch auf abgelegenen Grenzertragslagen wie dem Bayerischen und Oberpfälzer Wald vorangetrieben. Erleichtert wurden die Niedermoor-meliorationen vor dem Zweiten Weltkrieg durch den Einsatz dampfbetriebener Bagger und zahlreicher, durch den Reichsarbeitsdienst rekrutierter Arbeitskräfte.

Die größten Verluste in den verbliebenen Moor- und Streuwiesen-Gebieten des Alpenvorlandes und der bayerischen Grenzgebirge fanden erst nach 1950 statt und erreichten in den drei Dekaden zwischen 1950 und 1980 ihren Höhepunkt. In den Grünlandgebieten der kühl-feuchten Regionen war der Streubedarf noch bis weit in die Nachkriegszeit hinein erhalten geblieben. Doch auch in diesen Regionen erfolgte bis 1960 nahezu vollständig die "Traktorisierung" der Landwirtschaft und somit die Ablösung des bis 1930 vorherrschenden Gespannbauers durch den Typ des mechanisierten Landwirts (vgl. HAUSHOFER 1963:245).

Die durch die Technisierung mögliche Umstellung von Mist- auf Güllewirtschaft, der Bau moderner Stallungen mit Schwemmentmistanlagen, der Zukauf von Stroh von anderwärts ließ auch in den klassischen Grünlandregionen den Bedarf an Einstreumaterial drastisch zusammenbrechen. Der Zwang zur Aufstockung der Viehbestände durch EG-Förderrichtlinien zog die Umwandlung der überflüssig gewordenen Streuwiesen in Wirtschaftsgrünland nach sich, zumal zwischenzeitlich

\* Von den Autoren dieses Bandes wurden einige Passagen aus dem Text von Frau RUOFF zur besonderen Hervorhebung kursiv gesetzt

die Dräntechnik weitere Fortschritte gemacht hatte und fast vollautomatisch arbeitende Maschinen zur Dränrohrlegung zum Einsatz brachte. Zur Deckung des erhöhten Futterbedarfs schob sich ab den späten 60er Jahren der Maisanbau immer weiter in die vormalig reinen Grünlandgebieten vor. Ihm fielen beispielsweise in den Lkr. STA, WM und TÖL nach eigenem (QUINGER) Erleben zahllose Streuwiesen zum Opfer.

Große Verluste an Streuwiesen im Voralpinen Hügel- und Moorland wurden zuletzt in den 70er Jahren im Zuge von Flurbereinigungen verursacht.

Die Einführung der EG- Milchkontingentierung und die Novellierung des Bayerischen Naturschutzgesetzes im Jahr 1982 konnten den Rückgang der Streuwiesen zwar deutlich verlangsamen, aber nicht vollständig beenden. Anstelle weiterer Meliorationen bewirkte nun in zunehmendem Maß die Nutzungsaufgabe und somit die Brache weitere Rückgänge der Streuwiesen.

Mit der Einführung des Erschwernisausgleichs im Jahr 1983 erfolgte erstmals eine wirksame Steuerungsmaßnahme, um dem bereits von O. KRAUS im Jahr 1963 beklagten Streuwiesen-Sterben ein Ende zu setzen. Seit der Einführung des Erschwernisausgleichs kann die heute als Pflege deklarierte Herbstmahd der Streuwiesen staatlicherseits finanziell honoriert werden.

Für den Rückgang der Streuwiesen in Bayern war allerdings nicht allein der Nutzungswandel in der Landwirtschaft verantwortlich.

Streuwiesenflächen gingen in erheblichem Umfang auch durch folgende Zerstörungsprozesse verloren:

- Aufforstungen führten insbesondere im Bereich von Waldgebieten (z.B. im Kerschbacher Forst, in der Grasleitener Moorlandschaft, in der Magnetsrieder Hardt usw.) zu erheblichen Streuwiesen-Verlusten; im Voralpinen Hügel- und Moorland sind vor allem Streuwiesen in der Grundmoränenlandschaft, weniger in den Seebecken von Aufforstungen betroffen gewesen.
- Der expandierende Flächenanspruch für Siedlungen, Gewerbegebiete und Verkehrswege tangierte auch naturbetonte Lebensräume wie Streuwiesen. Drastische Streuwiesen-Verluste verursachte seinerzeit in den 60er und 70er Jahren der Bau der Autobahn München-Garmisch; das südöstliche Murnauer Moos wurde durch diesen Autobahnbau stark entwertet. Ähnliche Streuwiesen-Verluste verursachte der Bau der Autobahnstrecke Kempten-Füssen durch das Ostallgäuer Hügelland.
- Teichanlagen für Fischzucht: Eine relativ häufige Zerstörungsform insbesondere von quelligen und von Bächen durchflossenen Streuwiesen-Lebensräumen stellen Fischzuchtanlagen dar, die von Flurstücksbesitzern oder Pächtern zur gewerblichen Nutzung ihres Grundes errichtet wurden.
- Anlage von Stauseen: Der Anlage von Stauseen fielen große Streuwiesen-Areale zum Opfer. Eines besonderen Tribut forderten der Bau des

Ismaninger Speichersees in den 20er Jahren im Süden des Erdinger Mooses oder die Anlage des Forggensees in den 50er Jahren.

- Sportbetrieb: Der Sportbetrieb forderte ebenfalls seinen Tribut an Streuwiesen. Nicht selten wurden neue Fußballplätze in den 60er und 70er Jahren in Streuwiesengebieten angelegt.
- Freizeitbetriebe an Seeufern: Freizeiteinrichtungen an Seeufern führten zu schmerzlichen Streuwiesen-Verlusten. An einigen Seen führte die Anlage von Bootshäfen, Segelclubs oder Badeanstalten zu drastischen Zerstörungen von Seeried-Streuwiesen.

### 1.11.1.2 Bilanzen zum Flächenrückgang

(Bearbeitet von U. Schwab)

Mit der großen Kultivierungswelle großer bayerischer Niedermoore vor und nach dem Ersten Weltkrieg setzte ein drastischer Flächenrückgang der Streuwiesen ein, von dem zunächst nur die klimatisch benachteiligten, kühl-humiden Regionen weitgehend ausgespart blieben. Betroffen waren insbesondere folgende Gebiete:

- Dachauer Moos und Erdinger Moos im Norden der Münchener Ebene; von 44.000 ha blieben (nach RINGLER 1985) bis 1950 noch 5-10 ha Niedermoorfläche erhalten;
- Mettenbacher und Königsauer Moos im Unteren Isartal; die ursprünglich 7500 ha waren 1950 buchstäblich restlos zerstört.

Während und nach dem Zweiten Weltkrieg verlangsamte sich vorübergehend die Flächenabnahme, um sich ab 1950 mit steigender Geschwindigkeit fortzusetzen. Zuerst führten die bereits in der Vorkriegszeit begonnenen Meliorationen der oben genannten Niedermoore zu einer weiteren Bestandsabnahme dortiger Streuwiesen. Bereits 1954 beklagt RIEDER (1954) den dramatischen Flächenverlust im Heiligstädter Moos sowie die völlige Vernichtung des Feuchtgebiets "Saxirl" (KEH). Die zweite Entwässerungswelle der Niedermoore im Maintal während der 50er Jahre hatte einen praktisch vollständigen Verlust der Stromtal-Pfeifengraswiesen im Haßfurter Moos und im Lkr. MIL sowie einen starken Rückgang bis auf wenige ha zersplitterter Restfläche im Schweinfurter Becken (mit den "Grettstädter Wiesen" als Kernzone) zur Folge.

Zwischen 1955 und 1980 ging der Bestand an Streuwiesen besonders stark zurück. So blieben nach der erst Ende der 60er Jahre einsetzenden Entwässerung im Donauried (GZ, DLG) 1974 noch ca. 2-3% der Streuwiesenflächen von 1960 übrig (ABSP- Landkreisband GZ). Im Isarmündungsgebiet (DEG) gingen extensive Feuchtwiesen und Kalkniedermoore zwischen 1950 und 1984 von etwa 3,3 auf 0,05 km<sup>2</sup> zurück (ca. 1,5% des Ausgangsbestands; RINGLER 1984). In den Niedermooren der Iller-Lech-Schotterplatten (Salgener Moos, Pfaffenhauser, Pleßer, Obenhauser, Finninger, Gannertshofer Ried u.a.) blieben bis 1980 schätzungsweise 5% des Ausgangsbestands in größtenteils stark degradiertem Zustand übrig (ABSP-Landkreisbände GZ, MN,

NU). Das NSG Gfällach (2,4 ha) im Erdinger Moos ist, neben einigen kleinen Splitterflächen von ca. 0,1 ha Größe wie dem Lochhausener Sandberg, das letzte Überbleibsel der ehemals ca. 40.000 ha umfassenden Münchener Quellmoore (RINGLER 1985b).

Im Unterbayerischen Tertiärhügelland fällt die Phase der aktiven Streuwiesenzerstörung hauptsächlich auf den Zeitraum zwischen 1960 und 1975. Grundsätzlich wurden zunächst trockenere und weniger steile Bestände zerstört, anschließend auch quellige und die der steileren Hanglagen.

Streuwiesen, die aufgrund der hydrologischen und geomorphologischen Gegebenheiten nicht melioriert werden konnten oder sollten, wurden als nicht gewinnbringendes Ödland aufgeforstet, aufgeschüttet, mit Fischeichen und Wochenendhäusern versehen oder einfach brach liegen gelassen. Vorsichtig geschätzt dürfte der verbliebene Restbestand an Streuwiesen im Unterbayerischen Hügelland heute weniger als 1% des Bestands des ausgehenden 19. Jahrhunderts betragen, in manchen, insbesondere schwach reliefierten Gebieten sind Totalverluste zu beklagen.

Durch die zerstörungsbedingte Selektion nasser und quelliger Standorte haben sich die Anteile der entsprechenden Gesellschafts- und Artenpotentiale am Gesamtvolumen verschoben. Dies bedeutet, daß unter Zugrundelegung des früheren Bestands an Streuwiesen und Flachmooren die nassesten Ausbildungen als von Natur aus seltenste Bestände heute überrepräsentiert sind, während wechselfeuchte, leicht meliorierbare Streuwiesen vielerorts kaum mehr Restbestände aufweisen, obwohl sie ehemals wahrscheinlich weit verbreitet waren (STEIN1992).

Ziemlich genaue Flächenverlust-Bilanzierungen liegen aus einigen Regionen des Alpenvorlands vor:

- im Alt-Lkr. RO wurden in den Jahren 1966 bis 1981 zumindest 81 % der Kalkflachmoore auf wertvollen und flächenmäßig bedeutenden Teilflächen zerstört (RINGLER 1981b);
- im Lkr. WM nahm die Fläche der genutzten Streuwiesen zwischen 1973 und 1978 von 4857 ha auf 4175 ha um 14 % ab, wobei der durchschnittliche jährliche Verlust mit 114 ha zu beziffern ist. Würde sich dieser Trend gleichmäßig fortsetzen, so wären nach 37 Jahren (im Jahre 2015) sämtliche Streuwiesen verschwunden (STEGMAIER 1982: 108);
- im Langenmoos am Hohen Trauchberg (WM) wurden von 1972 bis 1978 70% der ehemals 20 ha umfassenden Streuwiesenflächen melioriert und in Intensivgrünland mit Mehrschrittnutzung umgewandelt (STEGMAIER 1982: 107).

Der zeitliche Ablauf und die Art der Flächenumwandlung von Streuwiesen läßt sich am Beispiel zweier Gemeinden in den östlichen Loisach-Kochelseemooren (TÖL) genauer belegen: In Bichl wurden im Zuge eines Flurbereinigungsverfahrens zwischen 1966 und 1975 von 370 ha Moorfläche 239 ha (65%) dräniert. Dabei verschwanden alle in

Ortsnähe gelegenen Streuwiesen, es blieben ca. 55 ha vorwiegend bodensaure, ortsfrem gelegene Streuwiesen übrig. Bis 1988 nahm die Fläche um weitere 22 ha (40%) ab, davon

- 9 ha durch Melioration,
- 11 ha durch Brachfallen (entspricht ca. 27% der heutigen Gesamtfläche),
- 2 ha durch Aufforstung.

Im Gemeindegebiet Benediktbeuern östlich der Loisach schrumpfte die Streuwiesenfläche zwischen 1948 und 1976, sowohl meliorations- wie auch brachebedingt, von rund 400 ha auf 180 ha. Von 1976 bis 1988 ging die Fläche insbesondere durch Nutzungsaufgabe weiter zurück auf rund 75 ha genutzte Streuwiesen, dazu kommen noch 27 ha Brache (s. Abb.1/13, S. 169). In beiden Gemeinden ist der Flächenanteil an genutzten Streuwiesen - bezogen auf das Gebiet der Loisach-Kochelseemoore östlich der Loisach - zwischen 1948 und 1988 von rund 50% auf ca. 8% zurückgegangen (GILCHER 1989). In den Lkr. Ostallgäu und Oberallgäu verschwanden seit 1945 ca. 90 % der enzianreichen Streuwiesen (StMLU 1986b).

Von den 1954 für Bayern insgesamt ermittelten 65.900 ha Streuwiesenfläche waren 1982 nach amtlicher Statistik nur noch 26.139 ha (=40%; mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt am Alpenrand) erhalten (KONOLD & HACKEL1990).

Streuwiesen- Totalverluste sind schließlich noch aus folgenden, bisher noch nicht genannten Gebieten belegt (Quelle: ABSP- Landkreisebände):

- "Goldene Weide" und "Mödshofener Moor" im Lkr. A (ehemals ausgedehnte Niedermoore);
- Streuwiesen im Vilstal (LA);
- zahlreiche Gemeinden im Bayerischen Wald, vielfach im Zusammenhang mit Flurbereinigungen (insbesondere FRG, REG);
- "Königswiese" als Bestandteil der Pockinger Heide (PA), die noch 1968 ein hochwertiges Davallseggenried beherbergte (LINHARD1968);
- Gonnersdorfer Moor (R).

Grob geschätzt sind nach Angaben des StMLU (1986b) von den vor 200 Jahren bayernweit registrierten Niedermooren und Streuwiesenflächen etwa 90% irreversibel zerstört, wobei der tatsächliche Bestand an einigermaßen intakten Streuwiesen maximal noch 5% betragen dürfte. Bei der aufgestellten, schlaglichtartigen Bilanzierung der Flächenverluste für unterschiedliche Gebiete Bayerns ist zu beachten, daß der heutige Restbestand infolge starker Degradation vielerorts nicht mehr mit der ehemaligen Qualität der Streuwiesen hinsichtlich Arten- und Strukturvielfalt bzw. typischer Ausprägung von Lebensgemeinschaften zu messen ist (vgl. Kap. 1.11.2 "Zustand"). Denn Flächenbilanzen können den Rückgang der Streuwiesen nicht vollständig beschreiben, da sie weder die steigenden Beeinträchtigungen der verbliebenen Flächen durch Umlandeinflüsse noch die durch Schrumpfung und Verinselung entstehenden Risiken (vgl. Kap.1.11.3.7, S. 179) berücksichtigen.

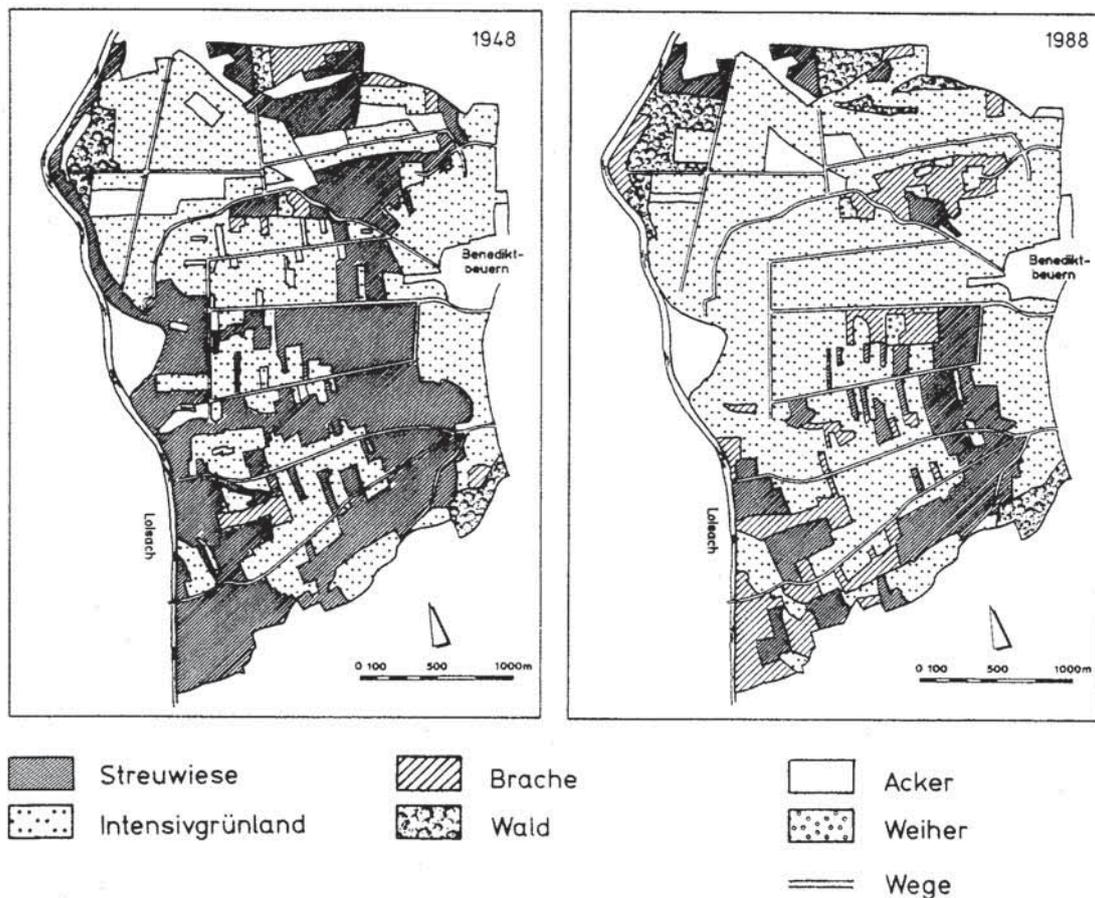


Abbildung 1/13

Vergleich der Flächennutzung der Loisach-Kochelseemoore im Gemeindegebiet von Benediktbeuern (TÖL) 1948 und 1988 (nach GANZERT 1987)

### 1.11.1.3 Artenrückgang und Artenverluste (Bearbeitet von U. Schwab)

Der Flächenverlust führte zu einem herben Artenchwund. Einige Beispiele mögen dies belegen:

- von ehemals 134 in Mooren befindlichen Wuchsorten der 8 bedeutendsten Glazialreliktpflanzenarten Südbayerns konnte BRAUN (1972) noch 25 Orte bestätigen, von denen wiederum heute einige nicht mehr existieren (BRAUN 1992, mdl.);
- im Raum Simbach am Inn galt *Parnassia palustris* gegen Ende des 19. Jht. als "gemeine Pflanzenart", heute ist sie dort ausgestorben (LOHER 1987 nach STEIN, mdl.). Die im unterbayerischen Tertiärhügelland auf wechselfeuchten Streuwiesen einst häufige und weit verbreitete Orchideenart *Orchis morio* wurde früher örtlich sogar als Unkraut angesehen und bekämpft, heute ist sie dort als "sehr selten" vom Aussterben bedroht;
- die *Spiranthes aestivalis*-Vorkommen gingen im Alt-Lkr. RO im Zeitraum 1966-1981 von 10 auf 6 zurück;
- das zur Jahrhundertwende noch bayernweit als "verbreitet" eingestufte Knotige Mastkraut (*Sagina nodosa*; vgl. VOLLMANN 1914: 251) hat heute nur noch weniger als 10 kleinräumige Wuchsorte im Alpenvorland und in den Alpenalträumen; diese akut vom Aussterben bedrohte Art dürfte von allen Pflanzen-Arten der Streuwiesen-Lebensräume in den letzten 150 Jahren mit am stärksten zurückgegangen sein;
- im Erdinger Moos gingen die letzten "Gamsbleaml" (*Primula auricula* var. *monacensis*) im Zeitraum 1964 bis 1979 von 110 auf 6 Individuen, die Enzianfundorte (*Gentiana clusii*) von 10 auf 2 zurück. Das dort 1930 noch mit über 100 Brutpaaren angesiedelte Birkwild war 1980 ausgestorben;
- die Populationen des Großen Brachvogels in Streuwiesen-Lebensräumen waren seit etwa 1950 einem besonderen Rückgang unterworfen; von etwa einem Dutzend Brutpaaren in den Ammermösern südlich des Ammersees im Jahre 1950 verblieben ganze 2-3 BP (HERZNER 1991, mdl.). Im Murnauer Moos sank im selben Zeitraum der Bestand von ca. 20 auf 2 Paare ab,

in den Loisach-Kochelseemooren blieben von ca. 30 Brutpaaren in der frühen Nachkriegszeit etwa 5 BP übrig.

Tab.1/29, S. 171 listet in einzelnen Landkreisen seit 1945 ausgestorbene oder verschollene Pflanzenarten der Roten Liste mit zumindest regionalem Schwerpunkt vorkommen in Streuwiesen auf.

Tab.1/30, S. 172 (nach StMLU1986a) zeigt bayernweit ausgestorbene oder verschollene, ehemals auch in Streuwiesen vorkommende Pflanzenarten.

### 1.11.2 Zustand

In diesem Kapitel wird der gegenwärtige Zustand der Streuwiesen-Lebensräume in Bayern übersichtsartig beschrieben, wobei generell gültige Erscheinungen herausgestellt und anhand repräsentativer Beispiele beschrieben werden.

Die Zustandsbeschreibung erfolgt für einzelne Regionen getrennt, da in Bayern regional sehr unterschiedliche Verhältnisse zu beobachten sind.

Zunächst wird die Situation in den Voralpen und im Voralpinen Hügel- und Moorland dargestellt (Kap. 1.11.2.1), anschließend auf die Verhältnisse in den Schotterplatten (Kap. 1.11.2.2, S. 172), im Tertiärhügelland (Kap. 1.11.2.3, S. 174) und schließlich in Nordbayern (Kap. 1.11.2.4, S. 174) eingegangen. Für die Pflege- und Entwicklungspraxis sind zutreffende Zustandserhebungen und Zustandsbewertungen von großer Bedeutung, da sie das Fundament für die Pflege- und Entwicklungskonzepte bilden.

#### 1.11.2.1 Streuwiesen in den Voralpen und im Voralpinen Hügel- und Moorland (Bearbeitet von B. Quinger)

Der Voralpenraum und das Voralpine Hügel- und Moorland verfügen über Streuwiesen-Lebensräume, die sich noch in einem vergleichsweise günstigem Erhaltungszustand präsentieren. Sie besitzen noch einige großflächige, zusammenhängende Streuwiesenkomplexe.

Extreme Schrumpfs- und Zersplitterungs-Zustände, wie sie heute fast ausnahmslos sämtliche Streuwiesen-Lebensräume außerhalb dieser Naturräume kennzeichnen, sind auch im Alpenvorland und in den Alpentälern verbreitete Erscheinungen; es sind jedoch dort wenigstens einige zusammenhängende, großräumige Streuwiesen-Landschaften bis heute erhalten geblieben. (Ehemalige) Streuwiesengebiete mit günstiger Vorflut (z.B. das südliche Ammerseebecken) bieten sich heute fast immer in einem stark dispergierten Zustand dar.

Moorgebiete mit starker Quellschüttung aus dem Untergrund wie Teile des Murnauer Moooses oder Streuwiesengebiete in Wasserscheidgebieten mit schlechter Vorflut und geringer Versickerungskapazität des Untergrund-Substrats (z.B. Geschiebemergel) wie im Trauchberg-Vorfeld oder in der Grasleitener Moorlandschaft wurden von den Kultivierungswellen zwar erfaßt, jedoch nicht so vollständig

verändert wie andere ehemalige Streuwiesen-Gebiete. Dasselbe gilt für Streuwiesenbereiche an Seeufern, die periodisch von Seehochwässern erfaßt werden. Auch sie hatten bessere Chancen, der Umwandlung in Wirtschaftsgrünland zu entgehen als leicht dränbare Standorte.

Nichtsdestoweniger ist der Zustand der Streuwiesen in den wenigen verbliebenen großflächigen Streuwiesen-Lebensräumen des Alpenvorlandes und der Alpentäler keineswegs so befriedigend, daß er keinen Anlaß zur Sorge gäbe.

Die Einrichtung des Erschwernisausgleichs im Jahr 1983 wirkte zwar der **Verbrachung der Streuwiesen** entgegen, hielt aber nur regional wie etwa in Teilen der Lkr. Garmisch-Partenkirchen und Weilheim-Schongau die Streuwiesennutzung der verbliebenen Flächen am Leben und brachte sie teilweise sogar auch wieder in Gang. Insbesondere im nördlichen Alpenvorland wie zum Beispiel im Lkr. Starnberg lagen die großen Niedermoore zum Zeitpunkt der Banderstellung nahezu vollständig brach (Bsp. Ampermoos, Herrschinger Moos, Leutstetter Moos). Vielfach hängt es von örtlichen Gruppierungen wie der Schutzgemeinschaft Ammersee-Süd ab, ob die Streuwiesen gepflegt werden (wie es südlich des Ammersees der Fall ist) oder ob dies bei ansonsten vergleichbarer Konstellation (z.B. im Bereich des Grabenstätter Moooses südöstlich vom Chiemsee) derzeit nicht geschieht. Streuwiesenbrachen in den unterschiedlichen Sukzessionsstadien sind verbreitete Erscheinungen im Alpenvorland und in den Voralpen, und zwar insbesondere in Teilregionen mit noch ausgedehnten Moorkomplexen!

Insbesondere in den Seebeckenmooren sind erhebliche Anteile der noch nicht meliorierten Flächen flächig verschilft und infolge der sich akkumulierenden Streuschicht an Arten verarmt. Der Anteil stark **verschilfter Streuwiesenbrachen** beträgt in einzelnen Seebeckenmooren schätzungsweise

- im Murnauer Moos (GAP) vor allem im nordöstlichen Teil 15-25%;
- in den Loisach-Kochelseemooren die Rohrseeniederung (WM; TÖL) im Süden über 90%, im übrigen Gebiet 10-15%;
- am Ammersee-Südufer (LL; WM) ca. 40%;
- im Ampermoos (FFB; LL; STA) ca. 20%.

Streuwiesenbrachen auf stark mit Mineralstoffen durchschlickten Niedermoorböden, auf Anmoor oder Mineralboden-Standorten werden häufig von Hochstauden dominiert (*Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*). Insbesondere bei vorhergehender Entwässerung und Eutrophierung (z.B. durch Überschwemmungswasser P-belasteter Bäche) ist dies der Fall. **Verhochstaudete Streuwiesen** nehmen schätzungsweise

- in den Loisach-Kochelseemooren ca. 15%;
- im westlichen Teil des NSG Ammersee-Südufer ca. 15%;
- im Ampermoos 20-25% Flächenanteil ein.

Tabelle 1/29

In einzelnen Landkreisen seit 1945 ausgestorbene und verschollene Pflanzenarten der Roten Liste mit ehemaligem dortigen Vorkommen in Streuwiesen (unvollständige Angaben; betreffende ABSP- Landkreisbände; ZAHLHEIMER 1991; STEIN 1992); ? bedeutet "vermutlich verschollen"

| Pflanzenart                           | Ausgestorben oder verschollen in folgenden Landkreisen |
|---------------------------------------|--|
| <i>Cnidium dubium</i>                 | DON; HAS   |
| <i>Blysmus compressus</i>             | A; ED; FS?; PA   |
| <i>Dianthus superbis</i>              | CHA?   |
| <i>Iris sibirica</i>                  | ED; NU; WÜ; WUG  |
| <i>Orchis palustris</i>               | DEG; ED; GZ; LA; ND                                    |
| <i>Pedicularis palustris</i>          | ED; HAS; NU  |
| <i>Pinguicula alpina</i>              | ED; KEH; NU  |
| <i>Schoenus nigricans</i>             | ED; NU   |
| <i>Trichophorum alpinum</i>           | ED   |
| <i>Gladiolus palustris</i>            | FS?; WÜ?   |
| <i>Gratiola officinalis</i>           | DEG; FÜ; LI; SR; WUG                                   |
| <i>Arabis plansiliqua</i>             | GZ; NU   |
| <i>Swertia perennis</i>               | GZ   |
| <i>Carex diandra</i>                  | GZ; LAU  |
| <i>Gentiana utriculosa</i>            | GZ; KEH; LA; LI; NU                                    |
| <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> | DGF; GZ; KEH; NU                                       |
| <i>Herminium monorchis</i>            | GZ   |
| <i>Viola elatior</i>                  | GZ; NU   |
| <i>Viola persicifolia</i>             | GZ; NU; PAF; WUG                                       |
| <i>Viola pumila</i>                   | PAF; R   |
| <i>Gentiana clusii</i>                | KEH; LA; SR  |
| <i>Laserpitium prutenicum</i>         | KEH; LA; SR; WÜ  |
| <i>Cyperus flavescens</i>             | LA; HAS?   |
| <i>Carex hostiana</i>                 | LAU  |
| <i>Carex tomentosa</i>                | LAU  |
| <i>Lathyrus palustris</i>             | LI   |
| <i>Senecio helenites</i>              | NU   |
| <i>Sedum villosum</i>                 | NU; PA; R; WUG   |
| <i>Liparis loeselii</i>               | PA   |
| <i>Inula britannica</i>               | PAF; PA; R; SR; WÜ                                     |
| <i>Sagina nodosa</i>                  | R  |
| <i>Trifolium spadiceum</i>            | R; WUG   |
| <i>Carex dioica</i>                   | SR; TIR  |
| <i>Gentiana pneumonanthe</i>          | SR; TIR  |

Die von EGLOFF (1984 und 1986) im Schweizer Mittelland häufig beobachtete Goldrutenexpansion beschränkt sich im Alpenvorland auf höchstens 1 bis 2% Fläche der Streuwiesen-Randzonen (insbesondere Räumgutablagerungen an Fließgewässern).

In Streuwiesen-Lebensräumen mit nur mäßig nasen oder feuchten Standorten präsentieren sich die Streuwiesenbrachen häufig **in einem verbuschten oder sogar bereits verwaldeten Zustand**. Insbesondere für Streuwiesenbrachen schwach entwäs-

serter Moore in der Grundmoränenlandschaft sind Verbuschungen mit Faulbaum, Grau- und Ohrweide charakteristisch. Auf älteren Streuwiesenbrachen lassen sich häufig Karpatenbirkenwälder beobachten. Insbesondere auf quelligen, basenreichen Streuwiesenbrachen kommen Erlenbestände (überwiegend Schwarz-Erle, regional keineswegs selten auch die Grau-Erle) hoch. Mit Faulbaum, Weiden, Birken oder Erlen bestockte Streuwiesenbrachen nehmen selbst in der vergleichsweise gut gepflegten Grasleitener Moorlandschaft mindestens 20-25% der Streuwiesenflächen ein.

Tabelle 1/30

Bayernweit ausgestorbene oder verschollene Arten (Gefährungsgrad 0 der Roten Liste) mit ehemaligem Vorkommen in Streuwiesen

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <i>Carex capitata</i>                         | Kopf-Segge            |
| <i>Carex microglochin</i>                     | Kleingrannige Segge   |
| <i>Juncus atratus</i>                         | Schwarze Binse        |
| <i>Taraxacum nordstedtii</i> (adamii- Gruppe) | Nordstedt's Löwenzahn |
| <i>Wahlenbergia hederacea</i>                 | Moorglöckchen         |

Brachgefallene Streuwiesen sind zudem durch **Verfälschung** auch in solchen Partien stark verändert, die von Verbuschungen verschont geblieben sind. Insbesondere in Pfeifengraswiesen-Brachen sind oft cm-mächtige Streuauflagen angehäuft, die eine drastische Artenverarmung bewirken (vgl. Kap. 1.7.2). Infolge ihrer Streufilzdecken sind selbst die Bracheflächen der vergleichsweise wenig produktiven Kleinseggen- und Kopfbinsenrieder artenarm an niedrigwüchsigen Rosettenpflanzen.

Streuwiesen, die an landwirtschaftliche Nutzflächen angrenzen, zeigen häufig infolge ungenügender Pufferung zumindest randlich erhebliche **Eutrophierungsschäden**. Auf kleinflächigen handtuchartigen Streuwiesen-Inseln inmitten von Wirtschaftsgrünland sind nicht selten auf voller Breite und Länge Eutrophierungszeiger zu finden (vgl. Kap. 2.3.1.1). Ungemähte, oft verhochstaudete bzw. aufgedüngte, stark mit Wirtschaftsgrünlandarten durchsetzte Streuwiesen-Bestände sind für eher streuwiesenarme Gebiete bezeichnend, wie z.B. westlich des Peißenbergs (WM) oder um Dietramszell (TÖL).

Beeinträchtigungen von Streuwiesen gehen teilweise auch auf Koppelstandweide zurück: Zahlreiche Streuwiesenflächen des Allgäus und des Oberlands zeigen deutliche Spuren einer **ziemlich starken Beweidung**: Durch Tritt offengelegte Bodenstellen, ein an einen Bult-Schlenken-Komplex erinnerndes Mikrorelief, ungleichmäßig verbissene Vegetationsdecke, lokale Eutrophierungserscheinungen und Bodenverdichtungen (Hochstauden, Nitrophyten und Binsen; vgl. HACKER 1985). Zu intensiv beweidete Streuwiesen mit den genannten Schäden gibt es aber auch in Oberbayern, z.B. im NSG Ellbach und Kirchseemoor (TÖL) (AURICH 1987) und vereinzelt im NSG Murnauer Moos (GAP).

**Zum aktuellen Zustand der Hangquellmoore** im Voralpinen Hügel- und Moorland bedarf es noch einiger Anmerkungen. Nur in seltenen Fällen (maximal noch ca. 2 Dutzend im gesamten Alpenvorland!) sind sie noch nicht durch Entwässerungsmaßnahmen beeinträchtigt, zeigen keine Eutrophierungsschäden und befinden sich zugleich in einem guten Pflegezustand. Als Vorzeigebeispiele können heute einige Quellmoore im Raum Penzberg-Antdorf-Seeshaupt sowie im Eberfinger Drumlinfeld gelten.

Mit **Entwässerungsschäden**, die zu einem Austrocknen der Rieselbahnen und zum Verschwinden der Schlenken in den Quellmoor-Verebnungen führen, ist die Mehrzahl der praealpinen Quellmoore heute behaftet. Eine für das Voralpine Hügel- und Moorland typische Quellmoordegradation wird durch **von der Hangoberseite einwandernde Schilfherde** verursacht. Der Nährstoffbedarf der Schilf-Polykormone wird von oberwärts liegenden Wirtschaftsgrünlandflächen aus gedeckt (z.B. über Gülle-Ausbringungen). Am östlichen Isarhochufer etwa sind die dort gehäuft vorkommenden Hangquellmoore zu über 80% stark verschilft und in den Randzonen verbuscht.

Die in der landesweiten Biotopkartierung erfaßten Zahlen über erhalten gebliebene Streuwiesen und Quellmoore vermitteln für das Voralpine Hügel- und Moorland ein zu optimistisches, trügerisches Bild, weil sie bereits an Arten verarmte Brachestadien mitberücksichtigen, die sich durch eine sehr geringe zeitliche Konstanz auszeichnen und rasch weiterentwickeln. Regelmäßig genutzt und gepflegt sind oft nur orts- und straßennah sowie am trockneren Moorrand gelegene Streuwiesenflächen (vgl. Kap. 3.1).

#### 1.11.2.2 Streuwiesen der Schotterplatten (Niederterrassenmoore) (Bearbeitet von U. Schwab)

Auf den großen Grundwasseraustrittsmooren der nördlichen Münchener Ebene sind nach eigenen Beobachtungen mindestens 75% der Pfeifengraswiesen stark verschilft bzw. verhochstaudet und ein Drittel davon verbuscht. Im Dachauer Moos sind mindestens 90% der noch als Streuwiesen ansprechbaren Flächen stark degradiert, die Zersplitterung ist besonders weit fortgeschritten. Den Zustand der streuwiesenartigen Reste im Westen Münchens und deren Zersplitterung gibt Abb. 1/14 (S. 173) wieder. In dem Kartenausschnitt ist die Zustandsbeschaffenheit der noch eindeutig als Streuwiesen einstuftbaren Gebietsreste eingetragen.

Auch die als Naturschutzgebiete ausgewiesenen Niedermoore präsentieren sich jeweils auf weniger als 50% ihrer Gesamtfläche in ansehnlichem Zustand. So zeigte sich das Quellmoor an der Gfällach (ED) im Frühjahr 1990 weitgehend ausgetrocknet,

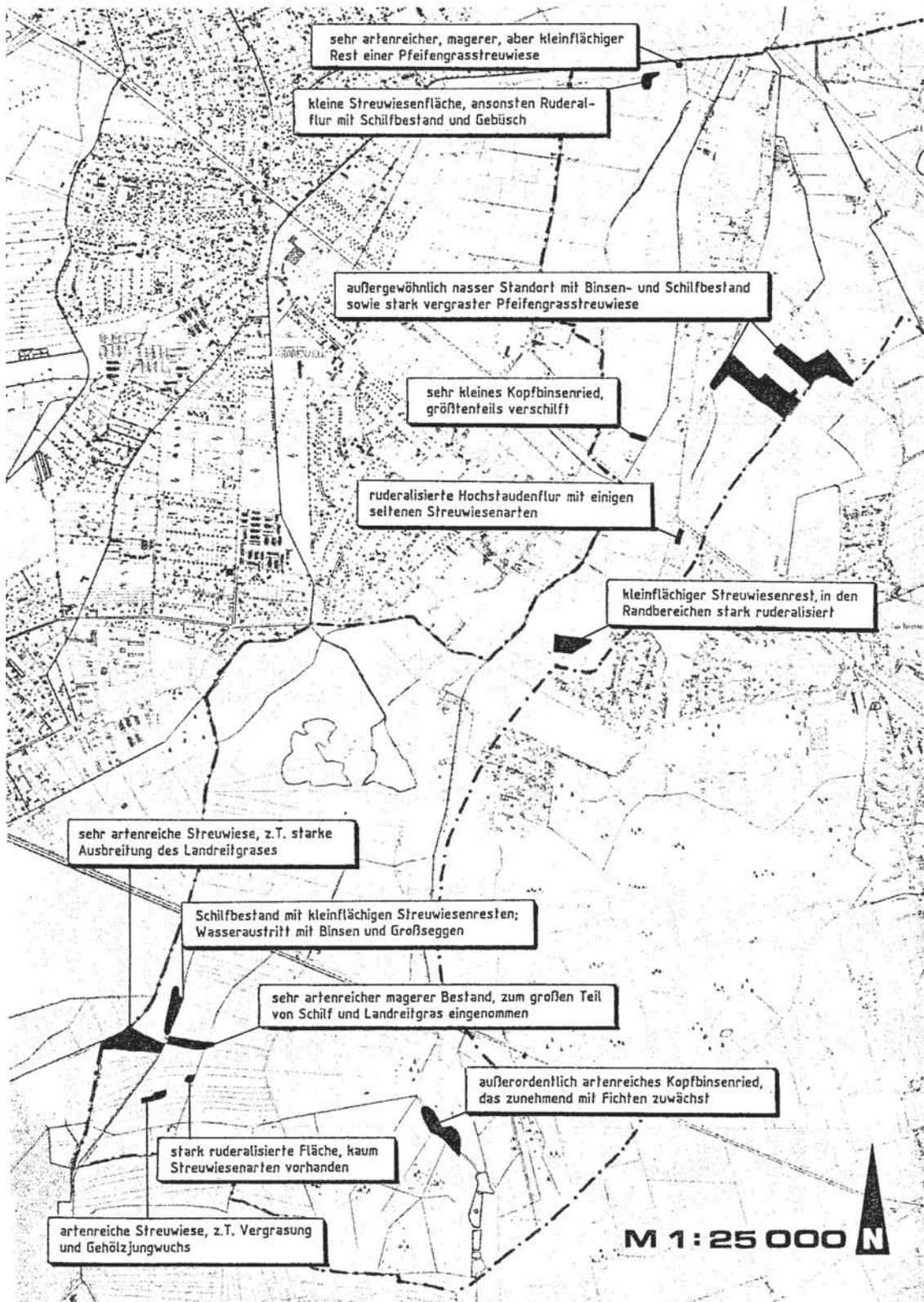


Abbildung 1/14

Zustand der streuwiesenartigen Restflächen im Westen Münchens um 1988 (DUHME et al. 1986, aktualisiert durch eigene Erhebungen)

zu mehr als 50% verbuscht und zu fast 80% als ruderalisiert (am Rand z.T. stark mit Nitrophyten durchdrungen). Selbst im NSG Viehlaßmoos (ED) war Anfang der 90er Jahre mindestens die Hälfte der Streuwiesen infolge Verschilfung und teilweisem Gehölzaufwuchs stark an Arten verarmt. Es herrschen Molinieten unterschiedlicher Wertigkeit vor, während die gegen Entwässerung besonders empfindlichen Kleinseggenriede nur noch winzige Restflächen von weniger als 3% einnehmen (BANSE & ASSMANN 1988).

Die im Kontakt zu den Brennen in der Lechauer befindlichen Streuwiesen in ehemaligen Flutrinnen sind zwar ebenfalls zu einem großen Teil verfilzt und durch Fichtenanflug verwaldet, enthalten aber dennoch auf den gepflegten Teilflächen noch eine reiche Artengarnitur (z.B. NSG Hurlacher und Kissinger Heide (LL; AIC), Haunstetter Wald (A)). Die Pfeifengraswiese des NSG Mindelrieder Paradies (GZ) ist stark entwässert und größtenteils mit *Calamagrostis epigejos* durchsetzt. Die Hangquellmoore im Staudengebiet sind fast alle mit Gebüsch oder Fichten zugewachsen bzw. aufgeforstet (ABSP-Landkreisband A) und selbst das Stauquellmoor NSG Benninger Ried weist infolge des gestörten Oberflächenwasserhaushalts bereits einen Gehölzdeckungsanteil von ca. 20% auf (Planungsgruppe Ökologie+Umwelt 1988).

#### 1.11.2.3 Streuwiesen des Unterbayerischen Tertiärhügellands und Donautals (Bearbeitet von C. Stein und U. Schwab)

Die noch verbliebenen Streuwiesenbestände im Tertiärhügelland sind infolge Nutzungsaufgabe bzw. Nutzungsumwidmung mehr oder weniger stark degradiert (s. Abb. 1/15, S. 175). Die konkurrenzschwachen, lichtbedürftigen und auf nährstoffarme Standorte angewiesenen Arten sind in vielen Gebieten schon verschwunden. Wertprägend sind für die Streuwiesenbestände oft Kernzonen, die mitunter nur noch wenige Quadratmeter (!) groß sind und noch eine bemerkenswerte Artenausstattung aufweisen können. Als ein typisches Beispiel für ein wertvolles Hangquellmoor im Unterbayerischen Tertiärhügelland kann das Quellmoor bei Giesbach/FS gelten. Nach STEIN (1992) sind im Tertiärhügelland die Hang(quell)moore heute im Allgemeinen weniger durch Nährstoffe belastet als die letzten Streuwiesen-Vorkommen der Talböden, die fast immer stark mit Nährstoffzeigern durchsetzt sind.

Im Donautal gibt es wohl nur noch im NSG Mertinger Höll (DON) und dessen Umfeld ausgedehnte und hochwertige Duftlauch- und Knollenkratzdistel-Pfeifengrasstreuwiesen in gutem Pflegezustand und mit reicher Artenausstattung. Die winzigen (sekundär entstandenen) Reliktflächen von meist unter 0,1 ha Größe in Torfstichen bzw. Bahngruben des Donaurieds, Donaumooses und des Unteren Isartals liegen meist stark isoliert und enthalten degradierte, ziemlich stark verbuschte Kleinseggenriede. Im Gundelfinger und Wittislinger Ried (GZ, DLG) gibt

es darüber hinaus auf verpuffenden Niedermoortorfen gering verbuschte, artenarme Schafschwingel-Thymian-Torftrockenrasen, die mit den herkömmlichen Streuwiesen nichts mehr gemein haben. Durch Kiesabbau auf einer Fläche von mehreren Dutzend Hektar wurde in diesen Riedgebieten das Grundwasser abgesenkt.

Im Feilenmoos (PAF) und im NSG Isarmündungsgebiet (DEG) sind nur noch wenige, ziemlich kleine Bestände wechsellückiger Knollenkratzdistel- und Duftlauch-Pfeifengraswiesen mit Stromtalcharakter erhalten (z.B. die Schüttwiesen). Die als Trittsteine besonders wichtigen, teils an der Auwaldperipherie gelegenen, teils als Inseln im Auwald eingestreuten Streuwiesen lagen zu Beginn der 90er Jahre nahezu alle brach, wurden aufgeforstet oder sind durch die unmittelbar angrenzende Ackernutzung eutrophiert (ZÄHLHEIMER 1991). Ähnlich liegen die Verhältnisse an den wenigen anderen Abschnitten des Donautals, die noch Stromtalwiesen-Restflächen aufzuweisen haben (z.B. KEH, SR).

#### 1.11.2.4 Streuwiesen in Bayern nördlich der Donau (Bearbeitet von G. Schneider)

Vergleichsweise günstig ist der Zustand der Streuwiesen zu beurteilen, die im Kontakt zu anderen, größeren Feuchtlebensräumen stehen. Die Mehrzahl der infolge weiträumiger Entwässerung oft schon tiefgreifend gestörten Streuwiesen, der zersplitterten Hangquellmoore oder der isoliert in der intensiv genutzten Agrarlandschaft liegenden Restflächen ist auf Dauer wohl nicht lebensfähig, wenn die Landnutzung in der Umgebung dieser Streuwiesenreste in der derzeitigen Form fortgesetzt wird.

Die heute meist nur wenig ausgedehnten, weit zerstreuten Streuwiesen-Lebensräume nördlich der Donau lassen sich prinzipiell grob zwei Zustandskategorien zuordnen:

**A) Die Streuwiesen sind Bestandteil größerer Feuchtgebiete (über 5 ha), oder es liegen mehrere kleine Streuwiesenflächen in enger Nachbarschaft zueinander. Wenigstens in der Kernzone existieren noch typische Streuwiesen-Pflanzengemeinschaften. Die Randbereiche sind meist stärker verschilft, verhochstaudet und/ oder verbuscht.**

Diese Zustandsbeschreibung paßt auf folgende Gebiete:

- das Wemdinger Ried (DON);
- das NSG Schambachried (WUG; SCHNEIDER 1990);
- die bodensauren Pfeifengraswiesen im NSG Brandmoos bei Wiesenfelden (ABSP- Lkr.SR);
- die bodensauren Pfeifengraswiesen und Waldbinsenwiesen im NSG Feuerbachmoor (KG; IVL1988);
- einige Davallseggenriede und Grauseggenstümpfe im NSG Lange Rhön (NES; GREBE 1988; SCHNEIDER 1990);
- das NSG Deusmauer Moor (NM), wobei gerade Teile des besonders hochwertigen Drahtseggen-

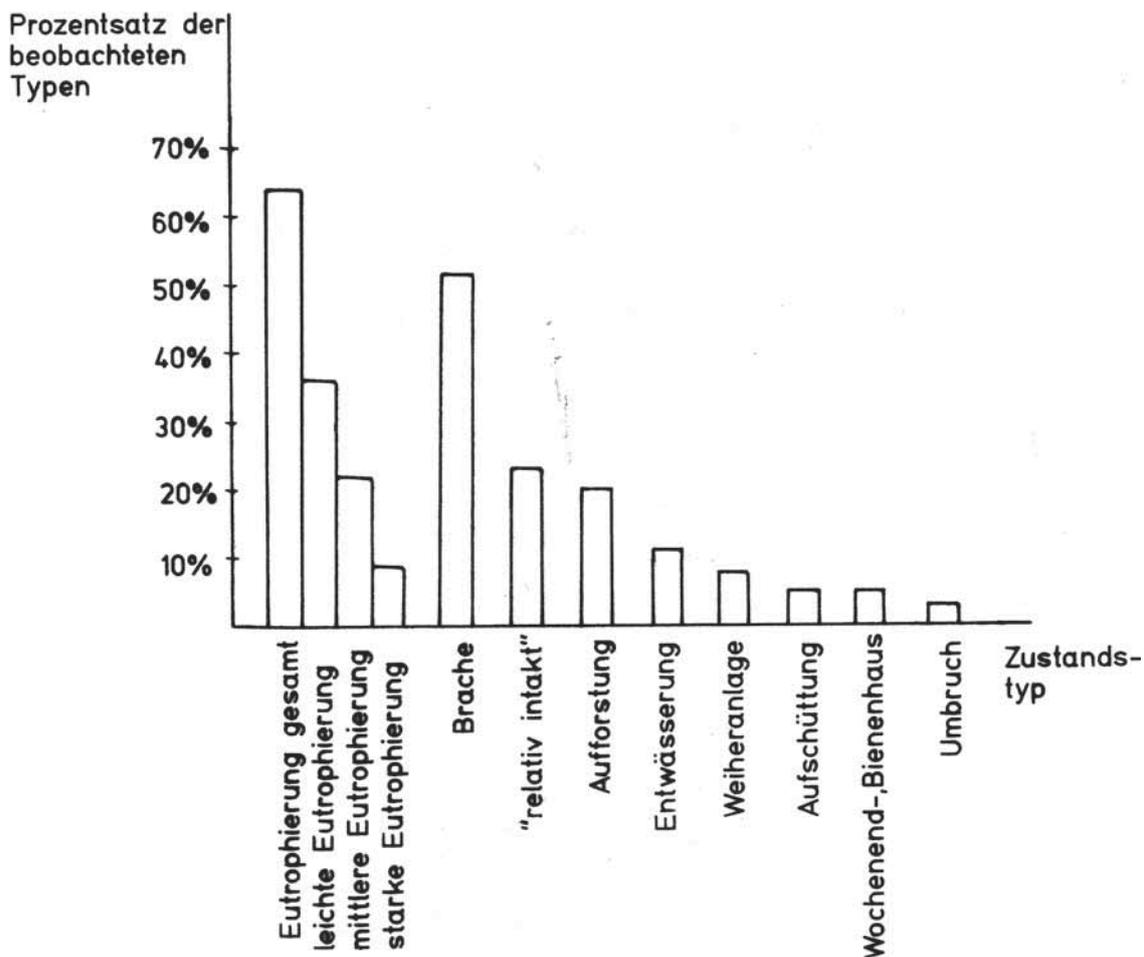


Abbildung 1/15

Zustand der Streuwiesen im Landkreis Rottal-Inn (nach Erhebungen von STEIN 1988)

- rieds deutliche Trittschäden infolge zahlreicher Exkursionen aufweisen (IVL 1987);
- die Grettstädter Wiesen (SW). Infolge Oberbodenaustrocknung nach Tieferlegung des Unkenbachs ist eine starke Ausbreitung des Bunten Reitgrases (*Calamagrostis varia*) auf den immer noch artenreichen Pfeifengraswiesen erfolgt, Reste von Kleinseggenriedern halten sich nur noch in wenigen vernäbten Mulden.
- einige Braunseggenrieder in Spessarttälern (MSP, AB), infolge der Beweidung z.T. mit *Agrostis canina* auf Störstellen (SCHNEIDER 1990);
- die Quellmoore NSG Kappelwasen und Heglauer Wasen (AN), streuwiesenartiger Bestand mit Beweidungszeigern jeweils unter 500m<sup>2</sup> groß (SCHNEIDER 1990);
- die Streuwiesen am Hainbach östlich Hofheim (HAS), randliche Ruderalisierung durch neugeschütteten Straßenkörper.

Die "Brenndolden-Wiese" am Unkenbach (SW), die eines der letzten beiden bayerischen Vorkommen von *Cnidium dubium* beherbergt, befindet sich derzeit in einer inzwischen ziemlich ausgetrockneten,

größeren Doline, an deren Rand ein Rohrglanzgras-Gürtel von 10-15m Breite langsam in den bereits verhochstaudeten Bestand eindringt.

**B) Die gesamte Fläche mit den (ehemaligen) Streuwiesen-Vorkommen zeigt sich degradiert und eutrophiert, d.h. von Hochstauden, Schilf oder anderen Röhrichtpflanzen bzw. Gehölzen zu mehr als 50% Deckungsgrad bewachsen. Nicht selten sind solche nur noch spärlich mit Streuwiesenarten ausgestattete Flächen auch stark mit Nitrophyten durchsetzt.**

In diesem stark degradierten Zustand präsentieren sich derzeit die Streuwiesenreste u.a. in folgenden Gebieten:

- die Mehrzahl der Restflächen in den Lkr. AS und CHA (ABSP- Lkr. AS, CHA);
- die Mehrzahl der Braunseggensümpfe in den Nordostbayerischen Grundgebirgen.
- ca. 90% der Hangquellmoore in der Nördlichen Frankenalb und Oberpfälzer Alb, z. B. östlich Neumarkt/Opf., die zu einem nicht unerheblichen Teil bereits aufgeforstet sind (ENGMANN 1992, mdl.);

- die Verlandungszonen der intensiv bewirtschafteten Teiche, insbesondere des Aischgrundes und der Naab-Wondreb-Senke (jeweils ca. 80% der Flächen);
- das NSG Zeubelrieder Moor (WÜ), das nahezu flächenhaft eutrophiert ist durch stark belastetes Wasser eines zufließenden Baches und mehrerer Quellaustritte; heute findet man nur noch stark verschilfte und verbinste, floristisch stark entwertete (das ehemalige *Gladiolus palustris*-Vorkommen ist erloschen!) Pfeifengrasbestände und hochstaudenreiche Schlankseggenrieder vor (SCHNEIDER 1990);
- die Mehrzahl der Waldbinsen- und Pfeifengraswiesen in der Südrhön, stark bultig, mit dichtem Streufilz und z.T. mit Kiefern aufgeforstet (SCHNEIDER 1990);
- die Mehrzahl der Restflächen in den Haßbergen; seit wenigen Jahren intensiviert, mit nur noch reliktschem Vorkommen von Streuwiesenarten, oder brachgefallen, mit hoher Nitrophytendeckung;
- das NSG Großlellenfelder Moor (AN; stark verbuschtes MOLINIETUM).

### 1.11.3 Gefährdung

(Bearbeitet von U. Schwab,  
unter Mitwirkung von B. Quinger)

Die heute noch vorhandenen Streuwiesen sind trotz des rechtlichen Schutzes nach Art. 6d(1) Bay-NatSchG und der hohen Aufmerksamkeit, die ihnen von seiten des amtlichen Naturschutzes und der Naturschutzverbände entgegengebracht wird, weiterhin einer Reihe von Gefährdungen ausgesetzt. Die heutigen Gefährdungsursachen dürfen allerdings nur noch bedingt oder gar nicht mehr mit den klassischen Rückgangsursachen vermengt werden, die für die drastischen Flächenverluste der Vergangenheit verantwortlich waren.

Spektakuläre, direkte Zerstörungen von Streuwiesen finden heute nur noch in einem eher geringem Umfang statt (vgl. Kap. 1.11.3.1). Als wesentlich gravierender erweisen sich heute vielfach schleichend ablaufende Prozesse (vgl. Kap. 1.11.3.2. bis 1.11.3.8, S. 177 ff.), die in ihrer vollen Wirkung oft erst nach Jahren klar hervortreten und auf den ersten Blick nicht als ernste Bedrohung zu erkennen sind.

#### 1.11.3.1 Aktuelle Zerstörungsgefahren für Streuwiesen

Die Novellierungen des Bundesnaturschutzgesetzes (§ 20c, Abs. 1) und des Bayerischen Naturschutzgesetzes (Art. 6d, Abs. 1) vom Jahr 1986 verliehen den Streuwiesen und einigen wichtigen Kontaktformationen den notwendigen rechtlichen Schutz, um den über Jahrzehnte anhaltenden, direkten Zerstörungen einen Riegel vorzuschieben. Nach dem Wortlaut des Gesetzestextes zum BayNatSchG (Art. 6d1) bedürfen "Maßnahmen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung, nachhaltigen Störung oder Veränderung des charakteristischen Zustandes der [...] wertvollen Naß- und Feuchtflächen (Anlage 1) führen können...", der Erlaubnis.

Gezielte Aufdüngungen von Streuwiesen sind heute selten geworden, sie werden praktisch niemals genehmigt. Im Zuge des Trends zur Extensivierung der Landwirtschaft hat der Nutzungsdruck auf den Grenzstandorten zudem in den letzten Jahren deutlich nachgelassen. Häufiger stößt man noch auf Aufforstungen. Die Freigabe von Standorten mit Streuwiesen für den Kies- oder Torfabbau erfolgt heute nur noch in Ausnahmefällen, ebenso die Einbeziehung in Siedlungsflächen. Es wird von Seiten der beteiligten Behörden versucht, Zerstörungen von Streuwiesen im Zuge von Neutrassierungen von Straßen möglichst zu vermeiden.

Der direkten Zerstörung von Streuwiesen kommt heute als Gefährdungsfaktor nur noch eine eher untergeordnete, keinesfalls mehr die zentrale Bedeutung zu wie in den 50er bis 70er Jahren. Wie sich in den letzten zehn Jahren zeigte, finden jedoch derartige Zerstörungen - wenn auch in nunmehr stark eingeschränktem Umfang- bei bestimmten Konfliktfällen immer noch statt. Die Gefährdung, direkt zerstört zu werden, besteht vor allem für Streuwiesen-Lebensräume, die unmittelbar dem Siedlungsbereich von Ortschaften benachbart sind.

Verluste an Streuwiesen durch den Straßenbau haben sich bis in jüngster Vergangenheit ergeben. Die unmittelbar für die Trassierung benötigte Fläche umfaßt zwar oft nur wenige Prozent eines betroffenen Streuwiesengebiets. Es wird jedoch noch zusätzlich ein ca. 8 - 15m breiter Streifen neben dem Straßenbankett im Laufe weniger Jahre erheblich entwertet, indem zufließende, schadstoffhaltige Abwässer konkurrenzschwache Streuwiesenarten verdrängen und sich nährstoff- bzw. salzverträgliche Binsen und Hochstauden etablieren. Hinzu treten die schwer abschätzbaren Auswirkungen des Zerschneidungseffekts einer neuen Straßentrasse.

Eine weitere, verglichen mit dem Straßenbau weniger auffällige, doch immer noch viel flächenwirksamere Zerstörungsgefahr stellt der Aufforstungsdruck dar. Vor allem im Wald bzw. in Waldnähe oder Flußauen befindliche, kleinere Streuwiesenbrachen wurden bis in die jüngste Vergangenheit noch mit Fichten, Schwarzerlen oder Hybridpappeln aufgeforstet.

Die bereits seit über zwei Jahrzehnten praktizierte Aufforstung entwässerter Feuchtgebiete mit Fichten bewirkt nicht nur eine Verarmung der Artenausstattung, sondern führt vielfach auch zu einer Monotonisierung des Landschaftsbildes. Die Erlebbarkeit der landschaftlichen Eigenart nimmt mit jedem weiteren Waldzuwachs vor allem in den als Blickachsen wirksamen Tallagen ab. Besonders in klimatisch ungünstigen, waldreichen Regionen des Alpenvorlands und der Mittelgebirge war Anfang der 90er Jahre ein Aufforstungsdruck zu beobachten, der besonders auf Magerrasen-, Feuchtwiesen- und Streuwiesen-Brachen abzielte. Die Rückführung bereits aufgeforsteter bzw. bestockter Streuwiesenflächen in die Nutzung bzw. Pflege gestaltet sich erfahrungsgemäß als sehr schwierig, wenn diese Flächen bereits im Sinne des Bayerischen Waldgesetzes (BayWaldG) als "Wald" anzusprechen (vgl. Kap. 3.4) oder in der

Forsteinrichtung sogar schon ausdrücklich als Waldflächen ausgewiesen sind.

Die Anlage von Kleingewässern bzw. Teichen bedroht immer noch kleinflächige, ehemals als Streuwiesen genutzte Quellmoor. Das Aushubmaterial ist in den meisten Fällen auf den verbliebenen Randbereichen des Quellmoores abgelagert, wo es unter Sauerstoffzufuhr mineralisiert wird und Nährstoffe freigesetzt werden. Auch die Entschlammung intensiv genutzter Fischteiche gefährdet in Verlandungszonen gelegene Streuwiesen. Heute sind wertvolle Streuwiesenflächen nicht selten auch durch die Anlage von Weihern und Tümpeln zu Naturschutzzwecken bedroht, die wohlmeinende, aber unwisende Naturschützer in Streuwiesen anlegen wollen.

Nur noch in Ausnahmefällen sind heute Streuwiesenflächen durch Torfabbau bedroht, der sich weitgehend auf entwässerte Hochmoore beschränkt. Die mit dem Kiesabbau verbundene Grundwasserabsenkung beeinträchtigt verbliebene Streuwiesenreste. Der Anlage von Kiesgruben fallen nicht selten die besonders selten gewordenen Stromtal-Pfeifengraswiesen im Bereich von Flußauen zum Opfer!

Bei der Verlegung von Wasser- und Stromleitungstrassen im Alpenvorland wird - nach Möglichkeit - versucht, Streuwiesen auszusparen, z.B. die Wasserleitung vom Loisachtal nach München bei Ohlstadt (GAP). Die Verlegung einer solchen Wasserleitung bedeutet in jedem Fall einen erheblichen Eingriff in das Standortgefüge eines Moores.

Mit der Realisierung großdimensionierter Wasserbauprojekte sind sehr hochwertige Streuwiesen-Flächen verloren gegangen. Eine Gefährdung von Streuwiesen in Flußtälern geht vor allem vom Staustufenbau aus: So sind am Mittleren Lech zwischen Schongau und Augsburg wechselseuchte Pfeifengraswiesen ebenso wie Quellmoore am Talrand dauerhaft überflutet worden.

Im Zuge von Flurbereinigungen vorgenommene Grünland-Umwandlungen, die in den 50er bis 70er Jahren die besonders umfangreichen Streuwiesen-Zerstörungen verursacht haben, sind seit der Novellierung des Bayer. Naturschutzgesetzes von 1986 abgestellt. Heute bieten Flurbereinigungen sogar die Chance, Schutz- und Pflegevoraussetzungen für Streuwiesen und Quellmoore wesentlich zu verbessern (vgl. Kap. 5.2). Als Beispiel hierfür kann das Flurbereinigungsverfahren im Raum Marnbach-Magnetsried (Lkr. WM) genannt werden, das die Voraussetzungen für die künftige Erhaltung einiger Streuwiesen und Quellmoore günstig beeinflusst hat.

### 1.11.3.2 Brache

Der Gefährdungsfaktor, der in Bayern gegenwärtig wohl die größten Verluste an Streuwiesen-Lebensräumen verursacht, sind die bei Brache ablaufenden Sukzessionsprozesse. Photovergleiche weisen nach, daß innerhalb von 30-40 Jahren ein Streuwiesen-Lebensraum völlig zuwachsen kann, wie das Beispiel der Streuwiesenlandschaft im Samerberger Becken (Lkr. RO) zeigt (vgl. RINGLER 1987: 64f.). Zahlreiche Streuwiesen-Brachen befinden sich in einem

so weit fortgeschrittenen Sukzessionszustand, daß ein Fortwähren der Brache in spätestens 10-20 Jahren den Zustand der Verwaldung herbeiführen wird.

Von der Nutzungsaufgabe oder vom Fortwährenlassen der Brache besonders bedroht sind ortsferne, nur schwierig erreichbare Flächen, sehr nasse, mit Maschinen kaum befahrbare Bestände sowie Streuwiesen, die sich nicht im Eigentum von Landwirten oder Naturschutzverbänden befinden. Selbst in Regionen wie dem Oberland (Lkr. WM und GAP), in dem zur Zeit (wieder) mehrere hundert Hektar Streuwiesen über den Maschinenring "Oberland" gemäht werden, ist die langfristige Pflege und Nutzung keineswegs sichergestellt. Die Mahd solch großer Flächen läßt sich in Zukunft nur bewerkstelligen, wenn der Landwirtschaft eine ausreichende Kapazität an Arbeitskräften erhalten bleibt.

Nicht selten wird der Gehölzanflug auf Streuwiesenbrachen durch den Besitzer bewußt toleriert. Gegen das absichtliche Brachliegenlassen der Streuwiesen mit dem Ziel, diese allmählich in Wald umzuwandeln, kann nur unter erheblichen Schwierigkeiten eingeschritten werden. Die Sukzessionsprozesse, die zu einer allmählichen Umwandlung der Streuwiesen in andersartige Vegetationsbestände führen, werden in Kapitel 2.2 beschrieben.

### 1.11.3.3 Schleichende Nutzungsintensivierung

Nutzungsintensivierungen, d.h. Umwandlung von Streuwiesen in ertragreiche Futterwiesen sind heute durch die Naturschutzbehörden genehmigungspflichtig. Vielfach können allerdings schleichende Nutzungsintensivierungen beobachtet werden, die eine beträchtliche Gefährdung für noch vorhandene Streuwiesenbestände darstellen.

Ein vielerorts nicht befriedigend gelöstes Problem stellen Grabenräumungen zur Grabeninstandhaltung dar. In Schutzverordnungen wird üblicherweise die Durchführung der ordnungsgemäßen Landwirtschaft in der bisherigen Form gestattet, so daß die Unterhaltung der Dränanlagen erlaubt ist. Da nur in seltenen Fällen Unterlagen zum exakten Verlauf und zur Profilgestalt der Gräben vorliegen, verfügen die Naturschutzbehörden zumeist über keine Handhabe, gegen überzogene Grabenerweiterungen und Eintiefungen der Grabensohle einzuschreiten. Insbesondere schneearme Spätwinter wie der des Jahres 1989/1990 wurden in den Loisach-Kochelseemooren und im Bereich des Ammersee-Südufers dazu genutzt, vormals schmale, unscheinbare, zugewachsene Gräben in nun im Querschnitt trapezförmige Ablaufrinnen von 1,5 Meter Tiefe und über 2,5 Meter Breite an der Grabenoberkante umzuwandeln. Verstöße gegen Schutzgebiets-Verordnungen und geltendes Recht (BayNatSchG) ließen sich a priori nicht nachweisen, da keine Unterlagen zu Verlauf und Beschaffenheit der vormaligen Gräben existierten.

Derartige Grabeneintiefungen und Grabenerweiterungen können noch vorhandene Kleinseggen- und Kopfbinsenried-Bestände empfindlich schädigen, indem sie die mittleren Grundwasserstände senken

und die über das Grundwasser zugeführte  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -Versorgung der Vegetation herabsetzen, so daß calciphile Arten wie *Gentiana clusii* verschwinden.

Früher schon einmal angedüngte, gut erreichbare Streuwiesen verleiten den Besitzer nicht selten dazu, diese allmählich vollständig zu Fettwiesen aufzudüngen. Nutzungsintensivierungen fallen auf diese Weise nicht sofort auf. Im NSG Birnbaumer Filz und am Bannwaldsee-Ostufer (Lkr. OAL) wurden ehemals nur leicht mistgedüngte Streuwiesen im Lauf einiger Jahre allmählich zu Fettwiesen aufgedüngt. Bei einer Mehrschnittnutzung mit der ersten Mahd bereits im Juni nimmt der Anteil typischer Streuwiesepflanzen rasch ab.

Nicht selten wird nach wie vor die Standkoppelweide auf Standorten von Pfeifengraswiesen und Kleinsiegenriedern ausgeübt. Es werden insbesondere solche Streuwiesenbereiche in Viehkoppeln miteinbezogen, die von Bachläufen durchflossen werden, so daß eine problemlose Viehtränke möglich ist. Als die Hauptproblemgebiete für zu intensive Beweidung mit nachfolgender, allmählicher Degradation der Streuwiesen können in Bayern das Ostallgäu und das Oberallgäu gelten.

Der Umbruch bereits stärker entwässerter Streuwiesen zu Acker ist selten geworden, weil diese Nutzungsänderung verglichen mit der Umwandlung in Wirtschaftsgrünland doch ungleich auffälliger ist. Dennoch ist auch diese Form der Streuwiesen-Zerstörung noch gelegentlich zu beobachten.

#### 1.11.3.4 Veränderte Nutzungsweisen

Die Nutzungsweise zahlreicher Streuwiesen hat sich gegenüber früher stark geändert. Verglichen mit der traditionellen Nutzung sind die Mähzeitpunkte der Streuwiesen nach vorne verschoben. Die Streumahd erfolgt oft schon im späten August oder im frühen September, da das Mahdgut im Spätsommer oder Frühherbst rascher und sicherer trocknet als im (Spät)Herbst. Hieraus ergibt sich eine Benachteiligung für spät blühende und fruchtende Arten, deren generative Fortpflanzungsmöglichkeiten stark beschnitten werden. Die Auswirkungen zeitiger Schnitttermine auf spätblühende bzw. Retranslokation betreibende Pflanzenarten und auf herbstaktive Insektenarten, wird in Kap. 2.1.2 ausführlich angesprochen.

Nicht zu unterschätzen als möglicher Gefährdungsfaktor ist in diesem Zusammenhang auch der heute vielfach praktizierte Einsatz schwerer Mähgeräte (Schlepper mit hoher Bodenauflast). Auf besonders nassen Moorböden entstehen bis über 2 dm tiefe Fahrspuren, die Vegetationsdecke kann dabei flächenhaft beeinträchtigt werden. Der aufgeworfene Humus setzt durch rasche Mineralisation Nährstoffe frei (KLÖTZLI 1979).

Starre, nicht an spezifische Streuwiesen-Lebensgemeinschaften orientierte, Bewirtschaftungs- und Terminvorgaben der staatlichen Förderprogramme können zu einer übermäßigen Vereinheitlichung der Nutzungs- und Typenvielfalt der Streuwiesen führen (vgl. Kap. 3.1.1 und 3.4).

#### 1.11.3.5 Randliche Eutrophierungen

Vor allem kleinflächige, in überwiegend dränierte, intensiv genutzte Agrarlandschaften eingebettete Streuwiesen zeigen an ihren Randbereichen deutliche Anzeichen einer Eutrophierung bzw. Ruderalisierung. Diese äußert sich in überhöhten Deckungsgraden der Hochstauden und einem gleichzeitig vermindertem Anteil an Streuwiesepflanzen. Die Ursache dafür ist nicht immer offensichtlich, zumal sie auf verschiedene Einflüsse zurückgeführt werden kann:

- Mineralisation von Niedermoortorf im entwässerten Randbereich.  
Die Drainage angrenzenden Grünlandes erzeugt einen Grundwasser-Absenktrichter, der in die Streuwiese hereinreichen kann. Der Niedermoortorf fällt an der Bodenoberfläche trocken und wird teilweise mineralisiert. Es folgen randliche Eutrophierungserscheinungen.
- Oberflächliche Nährstoffeinschwemmung durch abfließendes Wasser am Hang oder Überflutung mit nährstoffreichem Wasser.  
Sie ist vor allem auf steileren Hangmoor-Streuwiesen wirksam, an die sich oberhalb landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen mit verdichtetem Boden anschließen (BAUMANN 1985); außerdem im Überschwemmungsbereich von Fließgewässern. So kann ein abwasserbelasteter Bach mit starken Wasserstandsschwankungen angrenzende, auch breite Streuwiesen randlich in wenigen Jahren in nitrophytische Hochstaudenfluren umwandeln (SCHWAB 1988).

#### 1.11.3.6 Erholungsnutzung

Streuwiesen werden als besonders naturnah wirkende, oft blütenreiche Vegetationsbestände gerne von Erholungssuchenden aufgesucht. Vom Erholungsbetrieb gehen dabei unterschiedliche Gefährdungen aus; besonders ernst sind die mechanischen Belastungen des Bodens und der Vegetationsdecke durch den Tritt zu nehmen (vgl. Kap. 2.3.3).

Als Folge des Tritts kommt es zur einer Verdrängung der streuwiesentypischen Vegetation durch Binsen und durch Nährstoffzeiger, da durch die mechanische Bodenbeanspruchung Mineralisationsprozesse in Gang gesetzt werden (KLÖTZLI 1979). Folgende Formen der Erholungsnutzung führen zu ernstlichen Schädigungen der Streuwiesen:

- Nutzung als Liegewiese durch Badegäste, insbesondere von an Seeufern gelegenen Streuwiesen im Voralpinen Hügel- und Moorland; typisches Beispiel dafür sind einige Streuwiesen an den Osterseen (Lkr. WM). Um entstandene Torfsuhlen zu beseitigen, wurde teilweise mineralisches Substrat aufgeschüttet (SCHÄFER 1989).
- Häufiges Begehen von Streuwiesen führt durch den Tritt zur Anlage von Trampelpfaden, die in der Folgezeit zunehmend als Wanderwege und gar als Reitwege genutzt werden. An bereits offengelegten Stellen wird die Trampelspur ständig verbreitert; Beispiele für bereits flächig

durch Tritt geschädigt waren Streuwiesen lassen sich am nordwestlichen Staffelseeufer (GAP).

- Beanspruchung von ausreichend entwässerten und großflächigen Streuwiesen als Segel- oder Modellfluggelände, wie z.B. im östlichen Murnauer Moos (GAP) oder den Loisach-Kochelseemooren bei Benediktbeuern (TÖL).
- Häufige Besuche von Beständen mit herausragender Artenschutzbedeutung durch (Hobby-) Botaniker und Zoologen und die daraus resultierenden Trampelpfade (z.B. im Deusmauer Moor/ NM; vgl. Kap. 2.3.3).

Das Abpflücken geschützter Blumen durch Spaziergänger spielt gegenüber den genannten Faktoren eine vergleichsweise geringe Rolle, diesbezüglich gefährdet erscheint die in bodensauren Pfeifengraswiesen vorkommende *Arnica montana*, deren Blütenstände wegen ihrer Heilwirkung häufig vollständig "abgeerntet" werden. Gebietsweise werden nach wie vor Enziane mit attraktiven Blüten ausgegraben. Auch das stattliche Karlszepter (*Pedicularis scpectrum-carolinum*) wurde z.B. im Pulvermoos (GAP) schon Opfer begeisterter Blumenliebhaber.

Wiesenbrütende Vogelarten werden selbst bei schwachem Besucherverkehr am Rand größerflächiger Streuwiesen empfindlich gestört (s. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

### 1.11.3.7 Degradation durch Flächenzersplitterung und Isolation

Mit dem enormen Flächenrückgang verbunden ist in den meisten Gebieten eine drastische Abnahme der mittleren Flächengröße der Streuwiesen-Lebensräume. Zugleich haben sich die Abstände zwischen den verbliebenen Streuwiesen vergrößert. Während bei großräumigen, gleichgearteten Lebensräumen die natürliche Populationsdynamik und Migration der einzelnen Arten zu einem großen Teil autochthon ablaufen kann und der Artenbestand innerhalb einer bestimmten Schwankungsbreite konstant bleibt, spielt mit abnehmender Flächengröße zunehmend die Aus- und Einwanderung eine Rolle (Verinselungseffekt nach MADER 1980). Insbesondere wenn in Becken bzw. ausgedehnten Niedermooren nur noch einzelne, kleine, weit voneinander entfernt liegende Streuwiesen existieren, dürfte die Abwanderung charakteristischer Tier- und Pflanzenarten gegenüber der oft vom Zufall abhängigen Zuwanderung überwiegen. Ehemals als Verbundachsen zwischen Tal-Streuwiesen fungierende naturnahe Fließgewässer, die mit ihren periodischen Überschwemmungen einen gerichteten Artenaustausch ermöglichten, können diese Funktion heute vielfach nicht mehr wahrnehmen (vgl. Kap. 2.6.1).

Die allmähliche Verarmung der Streuwiesenreste an biotoptypischen Arten nimmt mit abnehmender Flächengröße zu, da die randlichen Störeinflüsse einen immer größeren Anteil der Gesamtfläche entwerten. Eutrophierte Randzonen fallen als Reproduktionshabitate zumindest für Standortspezialisten aus (BAUER 1982).

Die besonders starke Gefährdung zersplitterter Becken- bzw. Tal-Streuwiesen beruht nicht zuletzt auf deren kommunizierenden Grundwasserkörpern mit den benachbarten, intensiv bewirtschafteten Flächen. Dagegen sind die von Natur aus kleinflächigeren und isolierten Quellnischen oder Toteiskessel schon reliefbedingt stärker von der Umgebung abgeschirmt, und sie besitzen einen weitgehend eigenständigen Grundwasserkörper (RINGLER 1983).

### 1.11.3.8 Weitere exogene Gefährdungen

Wie alle anderen Ökosysteme sind auch Streuwiesen den atmosphärischen Immissionen ausgesetzt. Die Zahlenangaben für den Stickstoffeintrag bewegen sich im Freiland nach Auskünften der LBP (PERETZKI 1992, mdl.) in Bayern bei ca. 14 kg pro Hektar und Jahr. Der Phosphat-Eintrag dürfte zwischen 0,6 und 1,7 kg pro Hektar und Jahr liegen (EGLOFF 1984); über mögliche langfristige Auswirkungen liegen zur Zeit noch keine Untersuchungsergebnisse vor. Jedoch könnte das in den letzten Jahren üppiger gewordene Wachstum von Kopfbinsenrieden in Südwestdeutschland nach Meinung von PFADENHAUER (mdl., zit. in EGLOFF 1986: 142) möglicherweise auf die höheren Stickstoffeinträge aus der Luft zurückzuführen sein.

Durch die Eindeichung und Regulierung der Flüsse liegen zahlreiche Tal-Streuwiesen nicht mehr im Einflußbereich der Hochwasserdynamik. Zwar wird dadurch der Nährstoffeintrag über eutrophes Flußwasser eingeschränkt (z.B. im Isarmündungsgebiet; ZAHLHEIMER 1991); das Fehlen von Überschwemmungen schränkt jedoch den Artenaustausch und die Ansiedlungsmöglichkeiten für Stromtalpflanzen sowie an die Auendynamik angepaßte Tierarten ein. Auch weiter fortschreitende Eintiefungen der Flußsohle, die auf frühere Flußkorrekturen zurückzuführen sind, bewirken in flußbegleitenden Streuwiesen durch stetiges Absinken des Grundwassers schleichende Entwässerungen. Heute noch als sehr wertvoll einzustufende, wechsellückene Pfeifengraswiesen mit *Laserpitium prutenicum* im Erdinger Moos stellen wahrscheinlich auf Dauer nicht erhaltbare Übergangsstadien zu stark degradierten, ausgetrockneten Beständen dar (ABSP- Landkreisband ED).



**Titelbild:** Mehlsprimelasspekt bei Obersöching/WM (1982:  
Schon allein die überwältigende Blütenpracht einer noch bewirtschafteten Streuwiese verbietet jeden Disput über die Pflegenotwendigkeit dieses in den letzten Jahrzehnten zum Mangelbiotop geschrumpften Lebensraumes.  
(Foto: A. Ringler)

## **Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.9 Lebensraumtyp Streuwiesen**

**ISBN 3-931175-08-1**

**Zitiervorschlag:** Quinger, B., Schwab, U., Ringler, A., Bräu, M., Strohwasser R. & Weber, J. (1995):  
Lebensraumtyp Streuwiesen.- Landschaftspflegekonzept Bayern,  
Band II.9 (Alpeninstitut GmbH, Bremen); Projektleiter A. Ringler  
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
(StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege  
(ANL), 396 Seiten; München

---

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

---

**Auftraggeber:** Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München, Tel. 089/9214-0

**Auftragnehmer:** Alpeninstitut GmbH, Bremen  
Friedrich Mißler- Straße 42, 28211 Bremen, Tel. 0421/20326

**Projektleitung:** Alfred Ringler

**Bearbeitung:** Burkhard Quinger (Kap. 1.3.2, 1.3.3, 1.4.2, 1.4.3, 1.7, 1.8, 1.10, 2.1-2.3, 2.5, 2.6, 4.2.1, 4.2.5,  
5.3; Beiträge zu Kap. 1.3.1, 1.6, 1.9, 1.11, 4.2.2, 4.2.4)  
Ulrich Schwab (Kap. 1.1, 1.2, 1.4.1, 1.8, 1.9, 1.11, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.6, 5.1, 5.2;  
Beiträge zu Kap. 1.3.2, 1.10, 2.3, 2.5, 4.2.3)  
Alfred Ringler (Kap. 1.3.1, 2.1.1.4, 4.1, 4.3, Beiträge zu Kap. 1.1, 1.2, 1.8, 4.2.1)  
Markus Bräu ( Kap. 1.5 und 4.2.2.2.2.; Faunateile in den Kap. 1.9, 2.1, 2.2)  
Ralph Strohwasser (Kap. 1.6, 2.4, 3.1 - 3.4, 4.2.3.1, Beiträge zu Kap. 2.1.1)  
Jochen Weber (Kap. 1.9.2, 1.9.3, 2.1.1.5; Beiträge zu Kap. 1.4.1;  
Verfasser des 1. Band Entwurfes)

**Mitarbeit:** Gabriela Schneider (Kap. 1.11.2.4, Beiträge zu Kap. 1.8)  
Christoph Stein (Kap. 1.11.2.3, Beiträge zu Kap. 1.8)  
Thomas Eberherr (Beitrag Kap. 4.4)

**Zeichnungen:** Christian Schuh-Hofer

**Redaktion:** Susanne Arnold, Gerda Killer

**Schriftleitung und Redaktion bei der Herausgabe:** Michael Grauvogl (StMLU)  
Dr. Notker Mallach (ANL)  
Marianne Zimmermann (ANL)

**Hinweis:** Die im Landschaftspflegekonzept Bayern (LPK) vertretenen Anschauungen und Bewertungen sind Meinungen des oder der Verfasser(s) und werden nicht notwendigerweise aufgrund ihrer Darstellung im Rahmen des LPK vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen geteilt.

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

Satz: ANL

Druck: Fa. Grauer, Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)