

2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

Dieses Kapitel setzt sich mit den Reaktionen der Flora und Fauna von Feuchtwiesen auf Nutzungseingriffe und Pflegemöglichkeiten (Kap. 2.1), Nutzungsaufgabe (Kap.2.2, S. 120) und Nutzungsumwidmungen (Kap.2.3, S. 127) auseinander. Tabelle 1 gibt einen ersten Überblick über die Vielfalt an Möglichkeiten und der Reaktionen darauf. Bei allen Maßnahmen, auf die im folgenden detailliert eingegangen wird, sind die entsprechenden Kapitelverweise angegeben.

In Kapitel 2.4 (S. 131) wird auf die Notwendigkeit einer Pufferung von Feuchtwiesen-Ökosystemen eingegangen. Kapitel 2.5 (S. 132) beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Wiederherstellung von Feuchtwiesen. Schließlich ist der Biotopverbund das Thema des letzten Unterkapitels (Kap.2.6, S. 139).

2.1 Pflege

Als kulturbetonte Ökosysteme sind Feuchtwiesen stark von menschlichen Einflüssen abhängig. Ihre

Lebensgemeinschaften werden in stärker variablen, weil von mehreren Maßnahmen (v.a. Mahd und Düngung) abhängigen Gleichgewichtszuständen gehalten als etwa Streuwiesen oder trockene Magerrasen.

Nachfolgend werden Veränderungen der Standorte, die Reaktionen von Pflanzen- und Tierwelt und die Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild durch denkbare Nutzungs- und Pflegemaßnahmen in Feuchtwiesen analysiert.

Dieses Kapitel dient als Grundlage der Entscheidung für oder gegen bestimmte Maßnahmen in der Pflegepraxis. Die Ableitung von Maßnahmen erfolgt in Kapitel 4.

Leider ist der Wissensstand zur Pflege von Feuchtwiesen noch lückenhaft. Ertragskundlich-ökonomisch orientierte Untersuchungen zur Düngung und zum Mahdregime, Untersuchungen also, die eine Nutzungsintensivierung zum Ziel haben, gibt es zur Genüge. Wenig dokumentiert ist die traditionelle Bewirtschaftung, die man mehr oder weniger mit einer extensiven Nutzung gleichsetzen kann. Erfahrungen mit Mulchen und Brennen als Pflege-

Tabelle 2/1

Zusammenstellung von Möglichkeiten der Feuchtwiesennutzung und möglicher Feuchtwiesen-Pflegemaßnahmen (Fortsetzung der Tabelle auf nächster Seite)

Maßnahmen	Zweck	Auswirkungen
Alljährliche einmalige Sommermahd (s. Kap. 2.1.1.3, S. 114)	extensive, meist ungedüngte Futterwiese in Tal- oder in montanen Lagen	Ausbildung der typischen, artenreichen Feuchtwiese mit vielen bunten Blumen und reichhaltiger Fauna
Alljährliche zweimalige Sommermahd (s. Kap. 2.1.1.2, S. 112)	Zur Futtergewinnung auf gedüngten Feuchtwiesen angepaßte Bewirtschaftungsform	Entwicklungsrhythmus mit zwei buntblumigen Hochständen im Jahreslauf; reiches Insektenleben bes. im Sommer
Alljährliche Herbstmahd (s. Kap. 2.1.1.4, S. 114)	Streunutzung	Tendenz zur Entwicklung einer hochstaudenreichen Pfeifengraswiese mit spätblühenden Pflanzen und Tieren mit langer Entwicklungsdauer
Seltene Herbstmahd (s. Kap. 2.1.1.5, S. 115)	Offenhalten der Fläche, Vermeidung von Verbuschung	Rückgang lichtbedürftiger Feuchtwiesenarten, Verhochstaudung und Verschilfung der Fläche
Alljährlich mehrmalige Mahd (s. Kap. 2.3.2, S. 127)	Intensive Futtererzeugung	Förderung niedrigwüchsiger Pflanzen, Verdrängung bunter Wiesenblumen und zahlreicher Tiere durch zu frühe Erstmahd
Alljährliches Mulchen im Sommer (s. Kap. 2.1.2.1, S. 115)	Vermeidung von Verhochstaudung, Nachahmung der Mahd bei wesentlich reduziertem Arbeitsaufwand	zeitweise Streuauflage, bei reichem Anfall von Mähgut "Ersticken" konkurrenzschwacher Arten (Pflanzen und Bodenfauna)
Starke Gülle-/Mineraldüngung (s. Kap. 2.3.2, S. 127)	schnell verfügbarer Nährstoffschub	Erhebliche Artenverarmung, fehlende Blühaspekte, Futterpflanzen werden ungenießbar, Gefahr der Nitrat Auswaschung ins Grundwasser
Stallmistdüngung	langsame, über längeren Zeitraum andauernde Nährstoffversorgung	bei zweischüriger Wiese möglich mit entsprechendem Artenreichtum und typischem Aspekt einer Feuchtwiese

Maßnahmen	Zweck	Auswirkungen
Keine Düngung	in Tälern bei regelmäßiger Überschwemmung dennoch reichliche Nährstoffversorgung der Wiese	Hoher faunistischer und floristischer Artenreichtum bei entsprechender Nutzungsweise möglich
Stärkere Entwässerung (s. Kap. 2.3.2., S. 127)	Ertragssteigerung bei gleichzeitig besserer Befahrbarkeit der Fläche	Verschiebung des Artenspektrums in Richtung Glatthaferwiese; meist Rückgang der Artenzahl; Beginn des Aufwuchses früher im Jahr
Extensive Nachweide (s. Kap. 2.1.2.2., S. 116)	Ersetzt die zweite Mahd im Herbst	Förderung niedrigwüchsiger Rosettenpflanzen, nur geringe Artenverschiebung, da keine Störung der faunistischen Fortpflanzungsphase
intensive Dauerbeweidung (s. Kap. 2.1.2.2, S. 116)	Standweide ab Mai bis zum Herbst	Bodenverdichtung und Verletzung der Grasnarbe ermöglicht Ansiedlung unerwünschter Unkräuter ; Abnahme des Futterwerts, wenn "Säuberungsschnitt" unterbleibt; Artenrückgang wegen ständiger Störung
Walzen im Frühjahr	Einebnung der Fläche zur leichteren Bearbeitbarkeit	Vereinheitlichung der Standorteigenschaften der Fläche, Verminderung des Mikroreliefs, Bodenverdichtung
Selektive, chemische Unkrautbekämpfung	Beseitigung von Weideunkräutern, die sich auf Kahlstellen ausbreiten	keine wesentliche Beeinflussung der Artenzusammensetzung einer Feuchtwiese
Großflächiger Herbizideinsatz	Vermeidung von Verbuschung in Wiesentälern	Weitgehende Vernichtung auch der krautigen Pflanzen und damit der gesamten Biozönose für einige Jahre
Kontrolliertes Brennen im Winterhalbjahr (s. Kap. 2.1.2.4, S. 117)	Offenhalten der Landschaft Vermeidung von Verbuschung in Wiesentälern	Weitgehende Vernichtung der Fauna, erhebliche floristische Artenverarmung
Oberbodenabtrag (s. Kap. 2.5.1.4, S. 134)	Aushagerung bei starker Nährstoffanreicherung im Oberboden	Entfernung eines Großteils der Biomasse mit Rhizomen und Samenpotential, jahrelange Artenverarmung, bis sich eine den neuen Verhältnissen angepaßte Biozönose einstellt
keine Pflege, Sukzession (s. Kap. 2.2, S. 120)		Meist Ausbreitung einer Hochstaudenflur, Verdrängung lichtliebender Arten einer Feuchtwiese; Refugium (Aufenthalts- und Fortpflanzungs-ort) für viele störungsempfindliche Tiere

maßnahmen gibt es nur von vegetationskundlicher Seite, die Auswirkungen auf die Fauna wurden - mit Ausnahme der Avifauna - bisher kaum dargestellt.

2.1.1 Traditionelle Bewirtschaftung (Mahd)

Rückgriff auf traditionelle Bewirtschaftungsformen heißt auch zurück zur extensiven Bewirtschaftung

Die traditionelle Bewirtschaftungsform von Feuchtwiesen ist die Mahd. Unter diesem Überbegriff wird immer ein Schnitt der Vegetation mit Räumung des Mähgutes verstanden. Wie in Kapitel 1.6 dargestellt wurden Feuchtwiesen meist zweimal jährlich gemäht, einmal Mitte bis Ende Juni (Heumahd), das Grummet ab Ende August. Die Mahd erfolgt mit Balken- und Kreiselmähern, selten wird auch die Sense (Hand- oder Motorsense) eingesetzt.

Auch die einmalige Sommermahd und die Sommermahd in unregelmäßigen Abständen sind als traditionelle Nutzungsformen zu nennen, die vor allem Gesellschaften wie die Waldsimswiese und auch

manche Wiesen der Stromtalauen prägten (s. Kap. 1.4). Häufig wurden die ein- oder zweimal gemähten Wiesen auch nachbeweidet. Die Nachweide im Herbst ersetzte oft die Grummetmahd. Prägend für die aufgeführten Bewirtschaftungsmöglichkeiten ist das Entfernen des aufgewachsenen Pflanzenmaterials, gleichbedeutend mit einem Nährstoffentzug. Einer Nährstoffverarmung wurde durch Düngung mit Festmist oder durch Bewässerung begegnet. An natürlichen Anreicherungsstandorten (Hangfußbereiche) und Standorten mit "natürlicher" Nährstoffnachlieferung (im Bereich alljährlicher Frühjahrs-hochwässer), war (und ist) eine Düngung nicht nötig.

Die Nutzungshäufigkeit wie auch der Mahdzeitpunkt waren in der traditionellen Bewirtschaftung stets von einer Vielzahl von Faktoren (Lokalklima, Nässe, Art der Pflanzengesellschaften, Standort, Produktivität der Pflanzengesellschaften) abhängig und konnten daher auch von Jahr zu Jahr variieren. Deswegen werden in älterer landwirtschaftlicher Literatur selten detaillierte Mahdzeitpunkte angege-

ben, sondern man orientierte sich an phänologischen Erscheinungen oder an bestimmten Stichtagen (Johanni, 24.Juni). So gilt der "Höhepunkt der Gräserblüte" immer noch als ein günstiger Mahdzeitpunkt. Aufgrund der vielen Parameter, die den Entwicklungsstand einer Feuchtwiese beeinflussen, ist es schwierig in Pflegekonzepten und -programmen exakt datierte Mahdzeitpunkte zu nennen. Trotzdem sollen an dieser Stelle einmal mögliche Mahdtermine aufgeführt werden, die natürlich nur eine vorläufige Orientierung bieten sollen. SCHIEFER (1990) schlägt (resultierend aus früheren Pflegeversuchen) folgende gesellschaftsspezifischen Mahdtermine vor, die im großen und ganzen mit denen einer traditionellen Nutzung übereinstimmen: Tabelle 2/2, S. 109 (vgl. auch Kap. 1.4).

Im folgenden sollen die für Feuchtwiesen wichtigsten (traditionellen) Bewirtschaftungsmethoden und ihre Auswirkungen auf Standort, Pflanzen- und Tierwelt betrachtet werden. Die Reaktionen der Pflanzenwelt sind im Feuchtwiesensbereich schwer darzustellen, da die Pflanzengesellschaften sich aus Arten verschiedener Vegetationstypen zusammensetzen. Da dies gerade ihren Artenreichtum ausmacht, Verschiebungen in die eine (z.B. ARRHENATHERETALIA) oder andere Richtung (MOLINION, CARICETALIA) oft auch stark von den hydrologischen

Gegebenheiten abhängen, kann nur eine recht allgemeine Analyse der Florenzusammensetzung als Reaktion auf verschiedene Pflegemethoden stattfinden.

Die Reaktionen der Fauna auf unterschiedliche Nutzungen wurde (mit Ausnahme der Avifauna) bisher noch sehr wenig in die Analyse von Pflegemethoden einbezogen und untersucht. Hier liegen gerade im Bereich der Feuchtwiesen Forschungsdefizite, Streuwiesen sind weit besser untersucht.

Im folgenden werden einige generelle Auswirkungen der Mahd auf die Fauna erläutert. Danach erfolgt eine Reaktionsanalyse der verschiedenen Mahdrhythmen. Auf Mahd- und Pflegemethoden, die in anderen Kapiteln detailliert beleuchtet werden wie die Vielschnittnutzung und die Düngung (vgl. Kap.2.3.2, S. 127) und die unregelmäßige Mahdnutzung (vgl. Kap.2.2, S. 120), wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

2.1.1.1 Generelle Auswirkungen der Mahd auf die Tierwelt (Bearbeitet von M. Kornprobst)

Die Mahd stellt für die Fauna, v.a. für die Insekten, durch Entzug von Nahrung und Raumstrukturen und durch die Veränderung des Mikroklimas (Licht,

Tabelle 2/2

Mögliche Mahdzeitpunkte und Nutzungshäufigkeiten bestimmter Feuchtwiesengesellschaften (nach SCHIEFER 1990)

Pflanzengesellschaft	Nutzungshäufigkeit	Mahdzeitpunkt
ANGELICO-CIRSIETUM OLERACEI CIRSIETUM RIVULARIS SANGUISORBO-SILAETUM	(1- bis) 2 mal Mahd/Jahr	I: Mitte Juni bis Anfang Juli II: im September
JUNCETUM FILIFORMIS SCIRPETUM SYLVATICI	1-2 mal Mahd/Jahr keine regelmäßige Mahd	ab Ende Juni Spätsommer/Herbst
ARRHENATHERETUM ELATORIS feuchte Ausbildungen	2-(bis 3-)mal/Jahr	I: Anfang bis Mitte Juni II: bis Ende August
POLYGONO-TRISETION-Gesellschaften feuchte Ausbildungen	1-2 mal/Jahr	I: Mitte Juni bis Mitte Juli (II: Mitte August bis September)
CNIDION-Gesellschaften	1 mal/Jahr oder alle 2 Jahre	ab Anfang Juli
FILIPENDULION-Gesellschaften	in der Regel keine Mahd notwendig	Herbst
PHRAGMITION-Gesellschaften	in der Regel keine Mahd notwendig	Spätsommer/Herbst
MAGNOCARICION-Ges.	in der Regel keine Mahd notwendig	Herbst

Achtung: Die angegebenen Mahdtermine sind nach rein floristischen und vegetationskundlichen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Temperaturunterschiede, Wind, Verdunstung, Luftfeuchtigkeit) einen schwerwiegenden Eingriff dar. SCHMIDT (1988: 96) schreibt dazu: "Während im Hochstand der Wiese das Licht zum Boden hin stark abnimmt, kann es nach der Mahd ungehindert bis in Bodennähe vordringen, wo es lediglich durch die Stoppeln etwas abgeschwächt wird. Auch die Temperaturen nehmen in der Regel im Hochstand von oben nach unten ab. Die Krautschicht bewahrt allerdings den Boden vor zu starker Ausstrahlung bei Nacht und zu starker Einstrahlung untertags. Ist diese Schicht entfernt, kann der Boden nahezu ungehindert bei Tage Wärme aufnehmen und bei Nacht wieder ausstrahlen. Die Temperaturunterschiede werden demnach höher sein als bei bedeckender Krautschicht. Der Wind wird im Hochstand durch die Krautschicht zum Boden hin abgeschwächt und kann nach der Mahd ungehindert die bodennahen Schichten berühren. Durch eine hohe Krautschicht wird die Verdunstung im Bodenbereich herabgemindert. Nach Beseitigung der Krautschicht werden der Boden und die bodennahen Schichten der Vegetation ungehindert Wasser an die Atmosphäre abgeben. Die Luftfeuchtigkeit, welche im Hochstand von oben nach unten stark zunimmt, ist nach der Mahd herabgesetzt, wodurch wiederum die Verdunstung erhöht wird." (Abb. 2/1, S. 110).

MORRIS (1977) nennt die Mahd treffend eine nicht selektive Maßnahme des Graslandmanagements, die Katastrophencharakter aufweist. Dies umso stärker, je häufiger sie erfolgt. Eine evolutive Anpassung verschiedener Tierarten an bestimmte Mahdregimes fand in der relativ kurzen Zeitspanne seit der Entstehung ein- bis mehrschüriger Wiesen nicht statt. Die genutzten Wiesen-Lebensräume konnten vielmehr von solchen Organismen besiedelt werden, die durch ihre Anpassung an vergleichbare (ungentutzte) Lebensräume der mitteleuropäischen "Urlandschaft" entsprechende Prädispositionen aufwiesen.

Die im folgenden dargestellten Mechanismen erklären, warum die Artenvielfalt mit zunehmender Mahdfrequenz immer mehr abnimmt, da nur noch wenige Arten die notwendigen Voraussetzungen zum Überleben der Eingriffe mitbringen.

Grundsätzlich lassen sich zwei Bedingungen (die beide kombiniert sein können) unterscheiden, die ein Überleben auf gemäßigtem Grünland ermöglichen:

A) Einpassung des Lebenszyklusses einer Art in den Mahdrhythmus (vgl. 1.4.1 Anpassung Pflanzenwelt)

Manche Insektenarten passen mit ihrem Entwicklungszyklus zufällig in einen Hochstand. Während z.B. in zweischürigen Wiesen die Massenentfaltung der Populationen einiger Insektenarten bereits vor der ersten Mahd wieder abklingt, bleiben andere vor der ersten Mahd selten und entwickeln sich zwischen der ersten und zweiten Mahd im zweiten Hochstand oder erst danach. Daneben treten Arten mit sehr schneller Generationsfolge auf (nach BONESS in SCHMIDT 1988) z.B. die Fritfliege *Oscinella frit*, die zwischen den Schnitten jeweils eine neue Generation entwickelt. So können phytophage Insekten in unterschiedlicher Weise das Angebot an pflanzlicher Biomasse nutzen. Voraussetzung ist zusätzlich allerdings, daß die Arten durch die Mahd und ihre Folgewirkungen nicht zu starke Individuenverluste erleiden.

Geschädigt bzw. verdrängt werden Tierarten, die sich zum Mahdzeitpunkt in einem immobilen Stadium an der Phytomasse befinden und daher nicht fliehen/ausweichen können, z.B. werden im mittleren und oberen Bereich der Krautschicht abgelegte Eier, angeheftete Puppen oder in Blättern minierende Insektenlarven mit dem Mähgut entfernt. Andere werden durch den Mähvorgang mehr oder weniger stark dezimiert oder verhungern im Anschluß daran durch den Entzug der Nahrungsressource. Dies trifft v.a. Insekten, die sich zu dieser Zeit in einem Stadium mit hohem Nahrungsbedarf befinden, z.B. Schmetterlingsraupen der letzten Stadien, wobei auf bestimmte Pflanzenarten spezialisierte Arten tendenziell stärker betroffen werden. Auf die oberen Pflanzenteile, insbesondere Blüten und Früchte, spezialisierte Arten werden am stärksten durch die Nahrungsverknappung geschädigt, während stengelbesaugende Tiere (z.B. viele Zikadenarten) und unspezialisierte Phytophage (z.B. Heuschrecken)

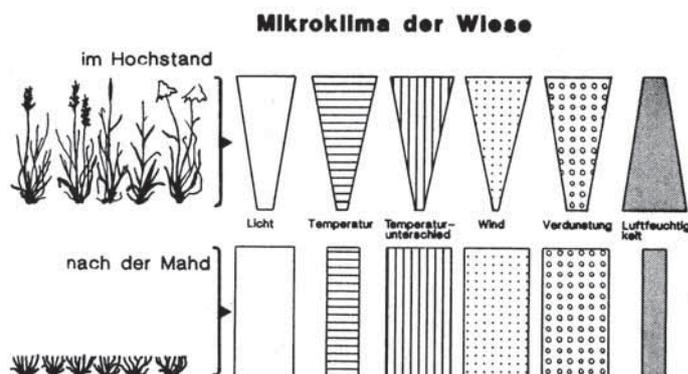


Abbildung 2/1

Mikroklima im Hochstand der Wiese und nach der Mahd (SCHMIDT 1988: 96)

vom höheren Nährstoffgehalt der sich regenerierenden Pflanzensubstanz profitieren können.

B) Dispersionsvermögen

Offene, waldfreie Grasfluren waren in der Naturlandschaft Mitteleuropas in weiten Gebieten nur kleinflächig und mosaikhaft verbreitet. Organismen, die solche Standorte besiedelten, mußten dispersionsstark sein und der natürlichen Sukzession ausweichen, um die weitgehend unkalkulierbar neu auftretenden Gräserfluren in einem Waldland erreichen zu können (vgl. BOCKWINKEL 1990): Entsprechend vagile und mobile Arten können daher, auch wenn die Population auf einer Fläche bewirtschaftungs-/pflegebedingt nahezu zusammenbricht, durch Zuwanderung nach dem Eingriff die Fläche erneut nutzen und wieder eine Population aufbauen.

BOCKWINKEL (1990) untersuchte die Reaktion von "Graswanzen" (die als Larven an Blättern oder/und Samen bzw. Blüten von Süßgräsern saugen) bei zweimaliger Wiesenmahd mittels Fang-Markierungs- und Wiederfangversuchen. Die Studien wurden 1985 bei Halle/Hörste und 1989 bei Bielefeld durchgeführt, sind jedoch, da es sich um auch in Bayern sehr weit verbreitete Wanzenarten handelt, weitestgehend übertragbar. Anhand der dabei erzielten Ergebnisse seien die oben dargestellten Mechanismen stellvertretend für die übrige Wiesenfauna erläutert. BOCKWINKEL verglich u.a. die Populationsentwicklung der bivoltinen (= zwei Jahresgenerationen ausbildenden) Art *Notostira elongata* auf zwei Grünlandflächen, die beide (allerdings zeitversetzt) im Untersuchungsyear zweimal gemäht wurden. Auf der ersten Fläche unterbrach die bereits Anfang Juni durchgeführte Mahd die Aktivität der Larven der ersten Generation, während sich diese auf der benachbarten zweiten Untersuchungsfläche

bis Anfang Juli ungestört weiterentwickeln und Imagines hervorbringen konnten. Bevor diese Fläche ebenfalls gemäht wurde, konnten bereits zahlreiche Individuen von dieser Parzelle in die wieder frisch nachgewachsene Vegetation der Nachbarfläche abwandern (12,5% der auf der noch ungemähten Wiese markierten Weibchen). Die zweite Jahresgeneration konnte sich auf der frisch nachgewachsenen Vegetation mit hoher Populationsdichte entwickeln (zweite Mahd erst Mitte September), während auf der Fläche mit später erster Mahd die zweite, bereits Anfang September durchgeführte, Mahd die zweite Jahresgeneration praktisch auslöschte. Die Entwicklung der Individuenzahlen der beiden Flächen sind in Abb. 2/2, S. 111 graphisch dargestellt.

Insgesamt konnten sich die Bestände von *Notostira elongata* in diesem Untersuchungsgebiet halten, weil kleinparzellige, mäßig intensive Bewirtschaftung die Ausbildung von Vegetationsmosaiken mit unterschiedlichen Entwicklungsstadien fördert und der Art durch Wiederbesiedelung die Kompensation von lokalem Aussterben von Teilpopulationen in den einzelnen Parzellen nach der Mahd ermöglicht. Bei dieser Art sind die Männchen flugfähig und verlassen in starkem Maße die Flächen, in denen sie ihre Larvalentwicklung durchlaufen haben, die flugunfähigen (kurzflügeligen) Weibchen haben jedoch nur begrenzte Dispersionsfähigkeit. Damit die oben geschilderte Kompensation funktioniert, müssen Refugialräume also nicht nur vorhanden, sondern auch eng benachbart sein (Vernetzung!).

Arten mit nur einer Jahresgeneration werden durch die Mahd stark beeinträchtigt, sie bleiben insgesamt und v.a. nach dem ersten Schnitt selten. Zeitlich relativ gut eingepaßt sind Arten mit zwei Jahresgenerationen.

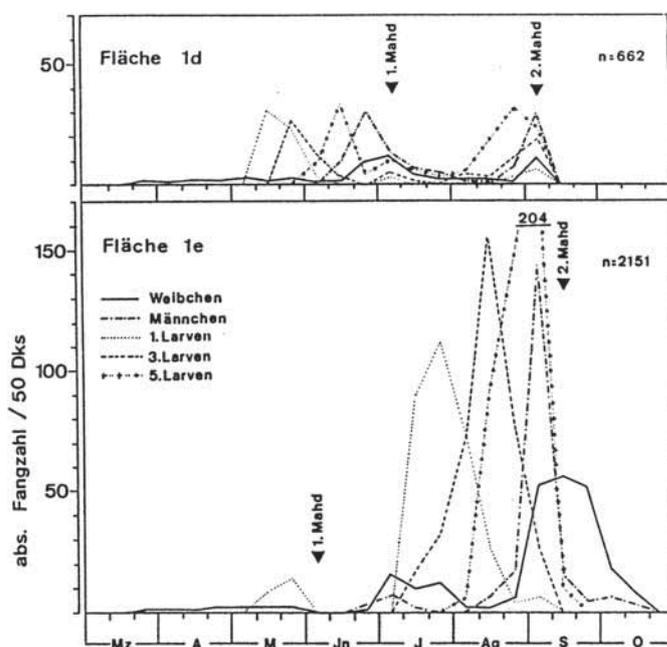


Abbildung 2/2

Jahreszeitliche Verteilung von *Notostira elongata* auf den Teilflächen 1 und 2. Aufgetragen sind die absoluten Fangzahlen pro 50 Doppelkescherschläge (Dks), zusammengefaßt für Dekaden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Daten in Form von Kurven dargestellt und das 2. und 4. Larvenstadium nicht eingezeichnet (BOCKWINKEL 1990: 123)

Die Vorverlegung des ersten Mahdtermins auf die erste Maihälfte unter Einführung einer drei- bis viermaligen Schnittfolge hat für viele Arten fatale Folgen: bei gerade begonnener Eiablage der bivoltinen Arten werden v.a. die Eier und jungen Larvenstadien der ersten Generation mit dem Mähgut direkt abtransportiert. Die Populationen werden immer mehr ausgedünnt und haben ohne weniger intensiv genutzte Rückzugsgebiete langfristig keine Überlebenschance mehr (vgl. BOCKWINKEL 1990).

Eiüberwinterer (und Halmüberwinterer anderer Insektengruppen) sind auf alternierend ungemähte Saumpartien angewiesen, aus denen heraus eine Regeneration der Populationen möglich ist.

Verändertes Mikroklima, fehlende Nahrungsquellen und veränderte Raumstrukturen führen zu veränderten Lebensbedingungen für viele Tierarten (nach SCHMIDT 1988: 108). Die Auswirkungen können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- es kommt zu einer Abwanderung vieler Gruppen (u.a. Blütengäste) und zum Hervortreten von Arten, die sich mehr in Bodennähe aufhalten;
- Arten, die auf lockere, deckungsreiche tote Pflanzenmasse angewiesen sind, können sich nur schwer entfalten, da das Heu abgefahren wird;
- Tiere, die in reifen Blütenköpfen, Samen oder hohlen Stengeln leben, oder darauf angewiesen sind, haben nach der Mahd schlechtere Lebensmöglichkeiten;
- viele geflügelte Insekten werden zur Flugtätigkeit veranlaßt und es kommt zur Verwehung v.a. kleinerer Formen von der schutzlosen Fläche;
- nur vagilere Arten können sich durch Flucht entziehen, andere Arten sind in ihrem Entwicklungszyklus "zufällig" an das Mahdregime angepaßt;
- Reliefunterschiede, Ameisenhaufen u.a. Strukturen werden beseitigt und mit ihnen die Möglichkeit für Choriozönosen. "Horstbildung und Bultbildung von Pflanzen werden verhindert, wie auch das Auftreten von mehrjährigen Sträuchern oder gar von Bäumen. Selbst Geilstellen und Dungflecke, wie sie auf Vieweiden auftreten, fehlen den Wiesen meistens" (SCHMIDT 1988:108);
- früher Schnitt kann die Brut von Bodenbrütern treffen (z.B. Brachvogel) und die Entwicklung von Wirbellosen vorzeitig abbrechen;
- günstige Bedingungen finden Tierarten, die auf frisch austreibende Pflanzenteile als Nahrung angewiesen sind (z.B. Stengelminierer) und Tierarten, die aufgrund ihrer Nahrungssuche am Boden auf kurzrasige Vegetation angewiesen sind (z.B. Steinkauz, Rotkopfwürger, Wendehals, Grünspecht).

Wenn das Mähgut nicht sofort von der Fläche entfernt wird, sondern für kurze Zeit liegenbleibt, können Samen ausfallen und die Lebensmöglichkeiten für die Kleintierfauna verbessert werden, da einige in die Fläche zurückkehren können.

2.1.1.2 Zweimalige Sommermahd

Die zweimalige Mahd ist die traditionelle Nutzungsform der Feuchtwiesen. Meist wird hierbei der erste Schnitt Mitte/Ende Juni, der zweite Ende August/Anfang September durchgeführt.

Standortmerkmale

Mahd bedeutet immer einen Nährstoffentzug durch Entfernung des Aufwuchses. Abhängig vom natürlichen Nährstoffnachlieferungsvermögens des Standortes kann es bei einer Zweischnittnutzung auf längere Sicht zu einer Verarmung des Standortes an Makronährstoffen (Stickstoff, Phosphor, Kalium) kommen. Jedoch besitzen die meisten Feuchtwiesenstandorte eine hohe natürliche Produktivität und ein hohes Nährstoffnachlieferungsvermögen, so daß der Nährstoffentzug bei Zweimahdnutzung erst nach mehreren Jahren zur Geltung kommt (vgl. Kap. 2.5.1.4, S. 134). Zur Entwicklung wertvoller Futterbestände reichen die natürlichen Bodennährstoffe gewöhnlich nicht (KLAPP 1971), weswegen Feuchtwiesen in der traditionellen Nutzung meist schwach gedüngt wurden (mit Festmist). Auch die Bewässerung wurde als Möglichkeit der Nährstoffnachlieferung genutzt.

Neben dem natürlichen Nährstoffnachlieferungsvermögen des Bodens bestimmt auch der Schnitzeitpunkt die Schnelligkeit einer Verarmung des Standortes - die Nährstoffentzüge durch Abräumen sind am höchsten, wenn der Mahdtermin relativ früh liegt (BRIEMLE et al. 1987: 144 f.).

Reaktionen Pflanzenwelt

Von der Mahd sind alle Pflanzen (anders als bei der Beweidung) gleichermaßen betroffen. Die Pflanzenwelt reagiert auf den Nutzungseingriff mit beschleunigtem Wachstum. Die Selektion unter den Pflanzenarten erfolgt gemäß ihrer Fähigkeit, sich mit ihren Blüh- und Entwicklungsrhythmen in die Mahdrhythmik einzupassen (vgl. Kap. 1.4.1). Bevorzugt werden:

- Arten mit rascher Regenerationsfähigkeit
- frühblühende und frühfruchtende Arten (z.B. *Cardamine pratensis*)
- Arten mit Ausläuferbildung (z.B. viele Gräser), bzw. Arten mit Möglichkeit zur vegetativen Vermehrung
- Sonnen- und Lichtpflanzen
- Rosettenpflanzen, niedrigwüchsige Arten
- Arten mit großem, ausdauerndem Samenpotential
- Arten mit rascher Keimung

Die Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) ist eine typische Wiesenpflanze, die einerseits die Mahd benötigt, um in ein günstiges Lichtklima zu kommen und andererseits in der Lage ist, ihr eigenes Sproßsystem dem Mahdeinfluß aufgrund ihrer Wuchsform und ihrer phänologischen Entwicklung zu tolerieren. ROSENTHAL (1992: 192, 193) beschreibt dies so: "Die überwinternde Rosette treibt bereits vor Beginn der Beschattungsphase Anfang Mai einen schwach beblätterten, bis 60 cm hohen Sproß. An ihren Optimalstandorten blüht *Lychnis* sehr reichhaltig vor der Mahd Ende Mai/Anfang

Juni. Vom Mähen wird die Grundrosette als Hauptassimilationsorgan kaum betroffen, sondern gelangt dadurch wieder in ein günstiges Lichtklima. Dies erlaubt eine rasche Regeneration des Sproßsystems: der nachtreibende Sproß gelangt sogar zu einer zweiten Blüte. Die zweite und dritte Mahd befreit *Lychnis* wiederum von der Lichtkonkurrenz durch ihre hochwüchsigen Wettbewerbspartner...Letztendlich entscheidet jedoch nicht die Mahdhäufigkeit über die Konkurrenzkraft von *Lychnis*, sondern der effektive Lichtgenuß an ihrem Wuchsort. So blieb *Lychnis* im schwachwüchsigen JUNCETUM FILIFORMIS über Sand auch bei Herbstmahd konkurrenzkräftig."

Allgemein haben Arten des Wirtschaftsgrünlandes frischer Standorte (ARRHENATHERETALIA) bei zweimaliger Sommermahd Selektionsvorteile. Diese vermischen sich mit Arten feuchter bis nasser Standorte (MOLINIETALIA, CALTHION), sog. Helophyten, es entstehen Wiesen (bei gleichzeitiger schwacher Düngung), die durch Grasreichtum und hohe Artenvielfalt gekennzeichnet sind.

Es werden jedoch bei Zweischürigkeit folgende Arten beeinträchtigt und verdrängt:

- Arten mit geringer Regenerationsfähigkeit
- spätblühende und spätruchtende Arten
- Arten, die auf generative Vermehrung angewiesen und nicht in die Mahdrhythmik eingepaßt sind
- Arten mit langsamer Entwicklung
- Arten mit geringem, nicht persistentem Samen-vorrat
- hochwüchsige Arten mit bodenfernen Hauptassimilationsorganen

Dazu gehören Arten der Pfeifengraswiesen (MOLINION), Röhrichtarten (PHRAGMITETEA) und Hochstauden feuchter Standorte (FILIPENDULION).

Der Zeitpunkt der Erstmahd ist ein bedeutender Faktor für den Erhalt dieses Artenreichtums. Ein früher erster Schnitt fördert die schnellwüchsigen Arten des Intensivgrünlandes (Kap.2.3, S. 127), viele typische Feuchtwiesenarten kommen nicht mehr zum Blühen bzw. zum Fruchten und Aussamen (*Sanguisorba officinalis*, *Dactylorhiza majalis*).

Im Merkblatt 4 der "Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus" zur "Unkrautregulierung in intensiv bewirtschafteten Naturwiesen" werden u.a. der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und der Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*) als Pflanzenarten genannt, die durch späte Nutzung gefördert und durch frühen Schnitt verdrängt werden (AGFF 1990).

Um den floristischen Reichtum zu erhalten, sind Zeitpunkt und Häufigkeit der Mahdtermine bedeutendere Faktoren als die Düngungs- und Nährstoffverhältnisse (BRIEMLE et al. 1987: 144 f.).

Reaktionen Tierwelt (vgl. Kap. 2.1.1.1, S. 109)

Eine Sommermahd mit frühem Mahdtermin wirkt sich auf die meisten Tierarten allgemein ungünstig aus. Die Gefäßpflanzen, die sich auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung befinden, werden entfernt, damit wird der darauf angewiesenen Tierwelt die Nahrungsgrundlage entzogen. Besonders existenzbedrohend für die Fauna ist die Nutzung, wenn sie flächendeckend stattfindet und keine Rückzugshabitate für die Jungtiere von Säugern oder Vögeln, als Nektarhabitat für Blütenbesucher und als Larvalhabitate für diverse Tagfalter im Hochsommer ungemäht stehen bleiben.

Eine Ausnahme bilden die Wiesenbrüter, die gemähtes Grünland als Brut- und Nahrungsbiotop bevorzugen. Diese reagieren zwar auf einen frühen Mahdtermin mit mangelnden Bruterfolgen, jedoch ist die zweimalige Wiesenmahd als Bewirtschaftungsform ohne negative Auswirkung, wenn sich die Mahdtermine an der Fortpflanzungsbiologie der Vögel orientiert und anpaßt (z.B. Berücksichtigung von Spätbrütern wie dem Wachtelkönig).

Problematisch ist die Zweischnittnutzung jedoch für Bewohner von Röhricht, Hochgras- und Staudenfluren. Diverse Schmetterlinge (vgl. Kap. 1.5.2) und Heuschrecken (vgl. Kap.1.5.3) wie auch Vögel (Wiesenpieper, Braunkehlchen, vgl. Kap. 1.5.1) benötigen in ihrem Lebensraum zumindest Teilflächen, die noch extensiver oder aber gar nicht genutzt werden (Einschürigkeit, Brache).

Für die Mehrzahl schutzwürdiger Tagfalter- und Heuschreckenarten zerstört die Mahd zeitweilig

Tabelle 2/3

Schmetterlingsfauna unterschiedlich genutzter Streu- und Feuchtwiesen im württembergischen Alpenvorland (OPPERMANN (1987))

Nutzung	Abundanz Falter/100m Transsektstrecke
bewirt. Streuwiesen (Herbstmahd)	86
brachgefallene Streuwiesen	28
einschürige Feuchtwiesen (ungedüngt seit 1 Jahr)	13
mehrschürige Feucht-(bzw. Fett-)wiesen	6

wertvollen Lebensraum. Gerade hochspezialisierte Tagfalter wie die Ameisenbläulinge benötigen sowohl Blütenangebot wie auch Raupenfutterpflanzen, damit sind sie nach der Nutzung angewiesen auf Ausweichflächen mit geeignetem Blütenangebot. Untersuchungen von OPPERMANN (1987) im württembergischen Alpenvorland an der Schmetterlingsfauna unterschiedlich genutzter Streu- und Feuchtwiesen ergaben das in Tabelle 2/3, S. 113 dargestellte Resultat.

Ein weiteres Ergebnis der Untersuchungen war die hohe Bedeutung der Grabenränder; OPPERMANN (1987) beschreibt, daß sich die Falter an ungemähten Grabenrändern von Blüte zu Blüte "hangelten". Die Hauptaktivitätszeit der meisten Heuschreckenarten liegt in der zweiten Jahreshälfte, eine zweimalige Mahd bewirkt auf Dauer eine Artenverarmung, wenn nicht Ausweichflächen ungenutzt bleiben. Heuschrecken fehlen in der Regel in frisch gemähten Flächen, jedoch können sie bei Vorhandensein von Ausweichflächen aus diesen bei zunehmendem Aufwuchs wieder in die Mahdflächen einwandern (DETZEL 1984).

2.1.1.3 Einmalige Sommermahd

Eine einmalige Sommermahd fand traditionell bei bestimmten Wiesentypen (z.B. Waldsimswiesen, manche Auenwiesen) statt. Der Mahdzeitpunkt liegt zwischen Anfang Juli und Mitte August.

In manchen Gebieten wurde nach der Sommermahd der Aufwuchs nochmals verwertet, die Flächen wurden im Herbst nachbeweidet. Da die meisten Feuchtwiesenarten (Pflanzen- und Tierwelt) zum Zeitpunkt der Nachweide ihre Entwicklung längst abgeschlossen haben, ist die Nachweide von vernachlässigbarer Bedeutung für Tier- und Pflanzenwelt. Problematisch kann eine Beweidung jedoch an Standorten werden, die auch im Herbst noch durch einen hohen Grundwasserstand ausgezeichnet sind. Dort können Trittschäden auftreten, die entweder die Grasnarbe zerstören oder den Boden verdichten. Dies kann zu verstärktem Auftreten von Verdichtungszeigern wie *Juncus effusus* u.a. führen.

Standortmerkmale

Es herrscht ungefähr ein Gleichgewicht zwischen Nährstoffeintrag und Nährstoffentzug durch die Nutzung. Eine Verarmung bzw. Aushagerung findet auf den meist produktiven Feuchtwiesenböden nicht statt.

Reaktionen Pflanzenwelt

Eine einmalige Mahd im Sommer verschafft nieder- und langsamwüchsigen Arten wie auch spätblühenden und spätfruchtenden Arten Konkurrenzvorteile. Die Entwicklung der Pflanzenbestände ist jedoch immer direkt vom Zeitpunkt der Mahd abhängig. Die einschürige Nutzung fördert durch den meist relativ spät angesetzten Schnittermin einen großen Artenreichtum. Neben sich vegetativ vermehrenden Pflanzen können sich auch vermehrt Arten mit generativer Vermehrung etablieren. Durch die in der Regel im Juli oder später stattfindende Mahd können viele Gräser und Kräuter ihre Entwicklung abschließen und zur Samenreife kommen.

Bei entsprechendem Nährstoff- und Wasserhaushalt des Standortes besteht die Möglichkeit, daß sich Arten der Pfeifengras-Streuwiesen und der Flachmoore wieder ausbreiten (falls jemals im Arteninventar vorhanden), darunter viele schutzwürdige und seltene Arten wie Knabenkräuter, Trollblume, Schwarzwurzel, Färberscharte, verschiedene Kleinsiegen.

Reaktionen Tierwelt (vgl. Kap. 2.1.1.1, S. 109)

Einem einmaligen Mahdrhythmus sind zahlreiche Arten mit ihrem Entwicklungszyklus eingepaßt, deswegen kennzeichnet die einschürigen Wiesen eine artenreiche Wirbellosen-Fauna. Der "Katastrophencharakter" der Mahd ist jedoch auch bei nur einmaliger Mahd vorhanden (vgl. Kap. 2.1.1.1, S. 109). Einige Arten, v.a. Blütenbesucher wie Tagfalter, Schwebfliegen, Hummeln u.a. müssen vorübergehend abwandern, Ausweichflächen mit geeignetem Blütenangebot sind auch bei diesem Mahdmodus als Ersatzhabitats erforderlich.

Die Brut und Jungenaufzucht vieler Wiesenbrüter, die gemähtes Grasland bevorzugen, wird durch Mahd und Ernte nicht gestört. Ein Bruterfolg wird bei der einmaligen Sommermahd durch den späten Schnittzeitpunkt gefördert. Nur bei Braunkehlchen (vgl. Kap. 1.5.1.2.7), Wiesenspieper (vgl. Kap. 1.5.2.8) und Wachtelkönig (vgl. Kap. 1.5.1.2.5) kann es zu Überschneidungen zwischen Jungenaufzucht und Mahdnutzung kommen, da deren Junge oft erst Ende Juli/Anfang August flügge werden.

2.1.1.4 Herbstmahd

Eine einmalige Feuchtwiesen-Mahd im Herbst hat an nährstoffreichen Standorten ähnliche Auswirkungen wie die einmalige Sommermahd. Durch ein derartiges Mahdregime bleiben artenreiche Wiesen-gesellschaften erhalten, jedoch können sich zunehmend Brachegräser und Hochstauden ausbreiten. Die Tierwelt reagiert auf eine Herbstmahd noch positiver als auf eine einmalige Sommermahd, da bis zum Herbst ein Großteil aller Arten seine Entwicklung beendet hat. Nur Tiere, die darauf angewiesen sind, daß Halm- und Krautstrukturen über den Winter bestehen bleiben, sind von einer Herbstmahd betroffen. Die Wespenspinne verankert z.B. ihren Eikokon 10-30 cm über der Erdoberfläche zwischen Grashalmen. Erst im nächsten Frühjahr verlassen die Jungtiere den Kokon. Wird die Vegetation geschnitten, geht die Nachkommenschaft zugrunde (WILDERMUTH 1983 in BRIEMLE et al. 1991).

An nährstoffarmen oder auch bewußt ausgehagerten Standorten kann diese Bewirtschaftungs- bzw. Pflegemethode eine Rückführung von Feuchtwiesen zu Streuwiesen bedeuten. Per definitionem stellt die herbstliche Streumahd einen der Differenzierungsfaktoren zwischen Streu- und Feuchtwiesen dar, weswegen ihre Auswirkungen auch im LPK-Band "Streuwiesen" ausführlich erläutert werden. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird an dieser Stelle auf den LPK-Band II.9 "Streuwiesen" verwiesen.

2.1.1.5 Sommermahd in unregelmäßigem Abstand

Standortmerkmale

Mit steigendem Anteil von Brachejahren sind zunehmend Standortveränderungen analog der natürlichen Sukzession (Brache) (vgl. Kapitel 2.2, S. 120) zu beobachten.

Reaktionen Pflanzenwelt

Bei einer Sommermahd in unregelmäßigen Abständen kommt es mit zunehmendem Anteil von Brachejahren zu Bestandesveränderungen analog der natürlichen Sukzession (vgl. Kap. 2.2, S. 120). Konkurrenzstarke, hochwüchsige, unterirdische Ausläufer bildende Arten sowie manche spätblühende und spätruchtende Arten werden gefördert. Die Arten des Wirtschaftsgrünlandes, die in die jährliche Mahdrhythmik eingepaßt waren, werden dagegen zunehmend verdrängt. Nur traditionell sehr extensiv genutzte Feuchtwiesen wie die Waldsimsenwiese verändern sich im Arteninventar wenig, die Arten des Wirtschaftsgrünlandes gehen jedoch zurück.

Reaktionen Tierwelt

Mit zunehmendem Anteil von Brachejahren Bestandesveränderungen analog "Natürlicher Entwicklung" (s. Kap. 2.2, S. 120).

Da die Lebensraumqualitäten stark schwanken, sind flexible (anpassungsfähige, tolerante oder vagile) Organismen begünstigt.

Die Wiesenbrüter (Braunkehlchen, Wiesenpieper, Bekassine), die nicht auf großflächige, offene Grünlandflächen angewiesen sind, finden in unregelmäßig genutzten Wiesen einen geeigneten Lebensraum, solange dieser sich nicht an zu produktiven Standorten befindet, und die Vegetation durch den Nährstoffreichtum zu dicht wird.

2.1.2 Weitere Pflegemöglichkeiten

Neben vorgenannten traditionellen Bewirtschaftungsmethoden, gibt es auch Pflegeverfahren, die außerhalb der wirtschaftlichen Nutzung anzusiedeln sind. Vor allem das Mulchen wäre hier zu nennen, aber auch das in Bayern verbotene, aber dennoch erwähnenswerte Brennen. Beweidung muß in Bayern (im Gegensatz zu Norddeutschland) zu den weiteren Pflegemethoden gerechnet werden, traditionell war eine Weidenutzung von Feuchtwiesen (v.a. in Nordbayern) nicht üblich.

2.1.2.1 Mulchen

Unter Mulchen versteht man ein Mähen unter gleichzeitigem Zerkleinern und Liegenlassen des Materials. Dies geschieht mit speziellen Sichel- oder Schlegelmulchgeräten. Die Materialzerkleinerung ist notwendig für den schnellen Abbau und die rasche Mineralisierung des pflanzlichen Materials. Üblicherweise wird ein- bis zweimal jährlich gemulcht.

Im Zuge des Agrarstrukturwandels kann es vor allem - in den Mittelgebirgen - Probleme mit der Mahdgutverwertung geben. Das Mulchen ist im Vergleich zur Mahd ein kostengünstigeres Pflege-

verfahren, außerdem ist der Arbeitsaufwand, der zum Offenhalten von Flächen eingesetzt wird, geringer. Das Mulchen scheint deshalb gebietsweise in der Landschaftspflege Bedeutung zu erlangen, vor allem, wenn es nur um das alleinige Offenhalten von Flächen geht.

Auch beim Mulchen sind die Reaktionen von Standort, Tier- und Pflanzenwelt - wie bei der Mahd - abhängig vom Schnittzeitpunkt und der Schnitthäufigkeit. Von großer Bedeutung ist die Dauer und die Vollständigkeit des Streuabbaus, die stark standortabhängig ist.

Standortmerkmale

Es liegt ein mehr oder weniger geschlossener Nährstoffkreislauf vor. Bei vollständigem Abbau des Mulchgutes nimmt der Humusgehalt der Flächen zu, das Bodenleben wird gefördert (SCHREIBER 1981). Auf stark sauren Böden führt das Mulchen zur Rohhumusbildung und hemmt dadurch das Bodenleben.

Da das Schnittgut auf der Fläche verbleibt, kann das Mulchgut düngende Wirkung haben (ARENS 1976), auf lange Sicht kann sogar Eutrophierung als Folge des Mulchens nicht ausgeschlossen werden (SCHIEFER 1981: 211). SCHREIBER (1987) jedoch berichtet von langjährigen Offenhaltungsversuchen in Baden-Württemberg, daß auf gemulchten Flächen Stickstoffmangelzeiger zunehmen. Laut SCHREIBER (1980) wird durch das Mulchen der interne Nährstoffkreislauf der Pflanzen gestört, die Nährstoffe gelangen vom Schnittgut direkt in den Boden und können dann wahrscheinlich vor allem in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode ausgewaschen werden.

Ein größeres Problem als eine mögliche Eutrophierung oder auch Aushagerung stellt der Abbau des Mulchgutes im Feuchtbereich dar: Die Bedeckung der Grasnarbe mit Mulchgut birgt die Gefahr des unvollständigen Abbaus der Streu vor allem in lokalen Kaltluftlagen, in kühlfeuchtem Montanklima, auf sehr feuchten und nassen Standorten bei hoher Produktivität und spät angesetztem Mulchtermin. BRIEMLE et al. (1991) lehnen Mulchen auf nassen und sehr wüchsigen Standorten ab, da die anfallende Pflanzenmasse zu groß für die Verrottung ist und während eines Jahres oft nicht abgebaut wird. SCHIEFER (1983) empfiehlt auf wüchsigen Standorten Mulchtermine vor Mitte August, in wärmeren Gebieten vor Mitte September. In kühl-humiden Regionen ist Mulchen im Juni/Juli notwendig, da sonst das Mulchgut bis zum Winter nicht zersetzt wird (BRIEMLE et al. 1987: 146 f.).

Reaktionen Pflanzenwelt

Die Wirkung des Mulchens ist ähnlich der ein- bzw. zweimaligen Sommermahd. Bei früherem Mulchschnitt (Mitte Juni) werden der Graswuchs, wie auch niedrigwüchsige, lichtbedürftige, konkurrenzschwache Arten und verbreitete Arten des Wirtschaftsgrünlandes (MOLINIO-ARRHENATHERETEA) gefördert, konkurrenzkräftige Hochstauden dagegen gehemmt (keine vollständige Entwicklung möglich). Dadurch ist die abzubauen Streumenge geringer und die verbleibende Zeit für die Mineralisation relativ lang,

so daß in der Regel keine dicken, verfilzenden Streuauflagen zu erwarten sind (SCHIEFER 1983). Gegenüber natürlicher Sukzession oder Intensivbewirtschaftung erhöht sich bei derartigem Mulchschnitt die Artenvielfalt. Auf sehr produktiven Flächen, die von hochwüchsigen Nitrophyten und Gräsern geprägt sind, können bereits Ende Juni so große Streumengen anfallen, daß das liegendebliebene Schnittgut niedrigwüchsige Rosettenpflanzen und Keimlinge weitgehend erstickt, auch wenn es kleingehäckselt wurde.

Ein einmaliger, meist später (ab Mitte August) Mulchschnitt fördert Hochstauden (Höhepunkt der Entwicklung erst im Sommer), die Arten der Wirtschaftswiesen werden zurückgedrängt (lichtbedürftige, niedrigwüchsige Arten), die Artenzahl sinkt. Die großen Mengen an Phytomasse, die dann beim Mulchen anfallen, können auf feuchten Standorten bis in den Herbst kaum mehr abgebaut werden. Üppige Hochstaudenentwicklung kann auch technische Probleme beim Mulchen aufwerfen.

Reaktionen Tierwelt

Die Reaktionen der Tierwelt auf das Mulchen sind vergleichbar mit den Auswirkungen der Mahdnutzung (vgl. Kap. 2.1.1.1, S. 109, 2.1.1.2, S. 112, 2.1.1.3, S. 114) und sind wie bei der Mahd abhängig vom Mulchtermin und der Mulchhäufigkeit. Jedoch hat allein die Verwendung des Schlegelmähers große Verluste in der Insektenfauna zur Folge. Untersuchungen von HEMMANN et al. (1987 in BRIEMLE et al. 1991) haben gezeigt, daß bei Verwendung eines Mulchgerätes die Überlebensrate der Insekten nur 12% beträgt (im Vergleich dazu: Balkenmäher 48% Überlebensrate). Auch Wirbeltiere wie Feldmäuse und Maulwürfe werden durch den Mulcher getötet (HANDKE & SCHREIBER 1985). Durch die Bodenbedeckung mit dem Mulchgut ist das Nahrungsangebot für viele Wiesenvögel verschlechtert. Auch das Kleinklima ist für viele Tagfalter und Heuschrecken ungünstiger (v.a. im Feuchtbereich) als bei Entfernen des Mahdgutes, was sich in einer Reduzierung von Arten- und Individuenzahl auswirken kann. Falls dichte Streuauflagen gebildet werden, kann die damit verbundene floristische Verarmung zu einem drastischen Rückgang der faunistischen Vielfalt führen, da zahlreiche für die Entomofauna bedeutsame Larval- und Nektarpflanzen verschwinden bzw. beeinträchtigt werden.

2.1.2.2 Beweidung

In brachgefallenen, vernässten Tälern (z.B. dem Spessart, vgl. ZELLFELDER 1976) ist eine mechanische Landschaftspflege oft problematisch. Meist sind diese Flächen auch nicht beweidungsfähig und es treten tierhygienische Probleme (Leberegelgefahr) auf. Trotzdem werden immer wieder Beweidungsversuche begonnen, vor allem mit Rindern (z.B. Mutterkuhhaltung), die auch feuchtere Lagen beweideten.

WEGENER (1986) nennt Standorte mit Feuchtestufen von 3,5-3,8 ohne zusätzliche Maßnahmen nicht beweidbar und bezeichnet diese als absolute Wie-

senstandorte (die Feuchtestufe der Feuchtwiesen der Mittelgebirge ist meist >3). Diese Klassifizierung entspricht auch den agrarfachlichen Nutzungsempfehlungen (Agrarleitplanung).

Die Beweidung von Feuchtwiesen ist jedoch bisher zu wenig untersucht, um sich abschließende Urteile zu erlauben. Reaktionsanalysen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beweidungs-Zeitpunkte, unterschiedlicher Besatzstärke und des Einsatzes verschiedener Weidetiere fanden bisher noch kaum statt, ebenso wie eine kombinierte Mahd-Beweidungs-Pflege noch nicht untersucht wurde. Deswegen sind folgende Bemerkungen eine Zusammenfassung bisheriger Ergebnisse, die jedoch noch nicht als allgemein gültig betrachtet werden sollen, sondern bei Erkenntnissen aus aktueller Forschung auch relativiert werden können.

Standortmerkmale

Intensive Beweidung feuchter bis nasser Standorte führen nach WEGENER (1986) zu einer Verdichtung der obersten Bodenschicht. Es kommt dadurch zu Luftmangel und zu Störung des N-Haushaltes. An stark betretenen Stellen wird die Vegetationsdecke zerstört, vegetationsfreie Bereiche entstehen (Naßstellen mit Flutrasen). WEGENER (1986) berichtet auch von wasserwirtschaftlichen Folgen: Das Infiltrationsvermögen von Boden und Vegetation geht zurück, was eine zunehmende Vernässung und Erhöhung der Überschwemmungsgefahr bewirkt.

Reaktionen Pflanzenwelt

"In geeigneter Weise bietet sich diese Methode bei solchen Grünlandtypen an, die strukturell von der Beweidung geprägt und an diese Nutzungsart anpaßt sind" (REICHHOFF 1988: 64).

Die Beweidung von Feuchtwiesen, die ihre Struktur und ihr Arteninventar der Mähwiesennutzung verdanken, hat Änderungen im Arteninventar zur Folge. Durch die Beweidung werden wie bei der Mahd oberirdische Pflanzenteile entfernt und/oder beschädigt und die Pflanzen in ihrem Wachstum beeinträchtigt. Im Gegensatz zur Mahd, von der alle Arten gleichermaßen betroffen sind, bevorzugen die Weidetiere manche Arten, andere wiederum werden verschmäht (Binsen, harte Gräser, Disteln u.a.). Dies wirkt sich natürlich auf die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften aus.

Wesentliche Konsequenzen hat auch der Viehtritt (vor allem am nassen Standort), durch den die Pflanzen mechanisch geschädigt werden. Trittfeste Arten werden im Laufe der Beweidung zur Dominanz kommen. An besonders nassen oder aber auch vielbetretenen Stellen kann es zur Zerstörung der Pflanzendecke kommen. Weiterhin führt Beweidung zu einer Förderung bestimmter Arten:

- Zunahme von Säure- und Verdichtungszeigern (WEGENER 1986)
- bei Überweidung Auftreten von Problemarten (z.T. dominant): *Rumex obtusifolius*, *Juncus efusus*, *Juncus conglomeratus*, *Deschampsia caespitosa*
- Störstellen (durch Trittschäden) werden durch Ausläufer-Arten wie *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Juncus bulbosus* besiedelt.

- Allgemein breiten sich Binsenarten stark aus.

EINSTEIN 1987/88 stellte bei Beweidungsversuchen mit Schafen auf Streuwiesen fest, daß die Beweidung auf die Pflanzen physiologisch wie eine Frühmahd mit anschließender Vielschnittnutzung wirkt. Da der erste Nutzungstermin bei einer Feuchtwiesen-Beweidung meist vor dem der Wiesennutzung liegt, ist diese Feststellung auch auf Feuchtwiesen übertragbar. Die Zahl der Pflanzenarten ist bei Beweidung durch die Frühnutzung geringer als bei der Mahd.

Positiv reagieren also wenig Arten auf Beweidung, jedoch ist von der Schachblume (*Fritillaria meleagris*) bekannt, daß sie extensive Beweidung toleriert, evtl. sogar dadurch gefördert wird. Vielleicht werden durch die Beweidung (Tritt) offene Stellen geschaffen, die sonst durch Hochwasserereignisse entstehen, und die für die generative Vermehrung der Schachblume notwendig sind.

Reaktionen Tierwelt

Für die Wiesenbrüter bedeutet Beweidung eine Gefährdung und eventuelle Zerstörung ihrer Gelege durch Viehtritt (ERDELEN 1987). Abhängig von Viehart und -besatzdichte sowie Beweidungsdauer können erhebliche Gelegeverluste entstehen. So berichtet ERDELEN (1987: 24) aus Nordrhein-Westfalen, daß bei einer Dichte von 10 Kühen pro Hektar nach einer Beweidungsdauer von einer Woche schon 68% der Uferschnepfen-Gelege verloren gingen. Unter gleichen Bedingungen waren die Verluste bei den Beweidung durch Jungrinder (beweglicher und aktiver als Kühe) höher (96%).

2.1.2.3 Rotationsbrache

Mit Rotationsbrache ist eine sukzessive Pflegemaßnahme (Mahd, bzw. Mulchen) gemeint, die in mehrjährigem Abstand durchgeführt wird. Es wird bei dieser Pflegemethode jeweils nur ein Teil der zu pflegenden Fläche bearbeitet, im folgenden Jahr ein weiterer Teil, usw.. Der Einsatzbereich der Rotationsbrache liegt vor allem dort, wo mit geringem Arbeitsaufwand und möglichst niedrigen Kosten Flächen offengehalten werden sollen und der Erhalt einer bestimmten floristischen Artenzusammensetzung bzw. -vielfalt nicht nötig oder erwünscht ist. Diese Art der Pflege führt zu einer floristischen Verarmung analog der natürlichen Sukzession (s. Kap. 2.2 "Natürliche Entwicklung", S. 120), ermöglicht aber einer vielfältigen Fauna Überwinterungs- und Brutmöglichkeiten. Vor allem die sukzessive Bearbeitung der Flächen, bei der die nicht gepflegten Teilflächen im Idealfall mosaikartig verteilt sind, ermöglicht der Fauna eine Wiederbesiedelung der bearbeiteten Flächen von den ungenutzten Bereichen aus.

2.1.2.4 Kontrolliertes Brennen

Die Methode, die vorjährige Streu durch Feuer zu beseitigen, ist wissenschaftlich anerkannt (BRIEMLE et al. 1987: 147 f.). Das Abbrennen von naturbetonten Flächen ist in Bayern jedoch grundsätzlich verboten (Bekanntmachung des StMLU vom

30.07.90, Nr.7879-618-23490). Dennoch sollen im folgenden die ökologischen Effekte betrachtet werden. Das Brennen zielt auf eine Beseitigung der Streuauflage ab, um dadurch die Artenvielfalt zu erhalten. Die Wirkungen auf Boden, Vegetation und Tierwelt sind abhängig von den Witterungsbedingungen, der Streufeuchte, der Jahreszeit, aber auch von der gewählten Feuerart (Mitwindfeuer, Gegenwindfeuer, "Heißes" und "kaltes" Feuer).

"Heiße" Feuer entstehen bei trockener Streu, geringer Luftfeuchte und hoher Lufttemperatur, die Flächen brennen langsam und intensiv ab. Sie sind für die Feuchtwiesenpflege nicht von Bedeutung.

Bei "kalten Feuern" oder "Mitwindfeuern" zieht das Feuer schnell mit dem Wind über die Fläche und entwickelt seine stärkste Hitze in größerem Abstand über dem Boden (BRIEMLE et al. 1991). "Kaltes Feuer" entsteht, wenn die obere Streulage trocken, die untere feucht bis naß ist - diese sind feuchtwiesenrelevant.

Reaktionen der Pflanzenwelt

Feuerhitze, v.a die des "kalten Feuers", beschränkt sich in der Wirkung auf die Bodenoberfläche. Pflanzenarten mit Pfahlwurzeln, Rhizomen und unterirdischen Ausläufern werden dadurch gefördert (z.B. *Filipendula ulmaria*), horstig wachsende Pflanzen, Rosettenpflanzen und Moose jedoch geschädigt (vgl. BRIEMLE et al. 1987: 147 f.). Das Brennen beeinflusst den Artbestand ähnlich wie die Brache (Artenverarmung, vgl. Kap. 2.2, S. 120), außerdem findet eine Selektion wie bei der Beweidung statt (BRIEMLE et al. 1991). Die Ansiedlung von Gehölzkeimlingen wird gehemmt, polykormonbildende Gehölze werden jedoch nicht ausreichend geschädigt.

Reaktionen Tierwelt

Reaktionen der speziellen Feuchtwiesenfauna, speziell der Avifauna auf das Brennen sind bisher nicht untersucht worden. Jedoch lassen sich folgende Auswirkungen festhalten:

- SCHREIBER (1981) stellt eine negative Wirkung des Brennens auf Regenwürmer fest. Im Vergleich zu anderen Pflegeverfahren weisen gebrannte Flächen die geringste Regenwurmbesatzdichte, v.a. sehr geringe Individuenzahlen, auf.
- Zahlreiche Tiere, die in und am Bestand überwintern (Schmetterlinge, Käfer, Igel u.a.), kommen in dem Feuer um (STÄHLIN et al. 1975 in BRIEMLE et al. 1991).
- Tiere praktizieren durch die sich ausbreitende Hitze jedoch auch ererbte Verhaltensweisen (z.B. fliehen, unter Wurzeln und Steinen verbergen, vergraben); bei normaler Witterung erfolgt eine rasche Wiederbesiedelung (RIESS 1977).

2.1.3 Bewertung

Eine Bewertung der Methoden der Feuchtwiesenpflege ist streng betrachtet nur möglich, wenn das Schutz- bzw. das Pflegeziel klar ist. Der Schutz bestimmter Wiesenbrüter erfordert oft andere, teilweise antagonistische Pflegemethoden als die Er-

Tabelle 2/4

Bewertung

Maßnahme	Zielerfüllung Lebensraumfunktion		landschaftl. Eigenart
	Flora	Fauna	
Alljährliche einmalige Sommermahd	++	+	++
Alljährliche zweimalige Sommermahd	++	o	++
Alljährliche Herbstmahd	+	+	o
Unregelmäßige Mahd (nicht jedes Jahr)	o	+	-
Alljährliche mehrmalige Mahd	-	--	o
Alljährliches Mulchen im Sommer	+	-	o
Stallmistdüngung	+	+	o
Keine Düngung	+	+	o
Extensive Nachweide	o	o	+
Intensive Dauerbeweidung	--	--	-
Kontrolliertes Brennen im Winterhalbjahr	-	--	-
keine Pflege, Sukzession	o	+	-
Legende:			
++ sehr gut		-- sehr schlecht	
+ gut		- schlecht	
o neutral			

haltung bestimmter Pflanzenarten. Es gibt keine Pflege, die gleichzeitig allen Tier- und Pflanzenarten gerecht wird. Erst durch die Kombination verschiedener Pflegemethoden mit unterschiedlichen Nutzungs- bzw. Pflegezeitpunkten läßt sich sowohl eine optimale Lebensraumsituation für die Einzelart als auch ein Höchstmaß an Artenvielfalt erreichen, jede großflächig einheitliche Bewirtschaftung bzw. Pflege führt zu einer Artenverarmung. Im folgenden soll deshalb nur eine knappe Bewertung der Methoden stattfinden (s. Tab. 2/4, S. 118), da in [Kapitel 4](#) nach der Definition von Pflegezielen erneut auf den Nut-

zen verschiedener Pflegemöglichkeiten eingegangen wird.

2.1.3.1 Mahd

Meist ist es sinnvoll, sich an den traditionellen Bewirtschaftungsmethoden zu orientieren, um die beste Pflegemethode für Feuchtwiesen zu entwickeln. Für den Erhalt der reichhaltigen Pflanzenwelt der Feuchtwiesen ist die Fortführung der Nutzung notwendig, die zur Entstehung der Gesellschaften verantwortlich und prägend war, also die Mahd. Höch-

ste floristische Artenvielfalt wird durch jährlich einmaliges oder auch zweimaliges Mähen im Sommer erreicht. Eine Festsetzung von Mahdterminen ist problematisch, da eine Vielzahl von Faktoren den idealen Zeitpunkt bestimmen. Die Orientierung am Entwicklungsstand der Vegetation der zu pflegenden Feuchtwiesen scheint sinnvoll (phänologisch orientierter Pflegezeitpunkt).

Für die Tierwelt ist die Mahdnutzung (-pflege) mit überwiegend negativen Auswirkungen verbunden, jede Mahdnutzung bedeutet einen massiven Eingriff und kann zu einer faunistischen Artenverarmung führen. Am günstigsten sind für die Tierwelt Sukzessions-Übergangsstadien. Deswegen ist es sinnvoll, vor allem bei einer zweimaligen Sommermahd, Bereiche (z.B. Randstreifen) ungenutzt zu lassen, um der Fauna nach der Nutzung Rückzugslebensräume zu erhalten. Weiterhin ist bei der Wahl von Schnittzeitpunkten und -häufigkeit das Vorhandensein und der Entwicklungsstand von Wiesenbrütern und anderer wertvoller Fauna zu beachten.

2.1.3.2 Mulchen

Mulchen sollte in erster Linie als Pflegemethode betrachtet werden, die das Offenhalten von Landschaften garantiert. Zum Arterhalt wertvoller Wiesenflora ist die Mulchpflege in Frage zu stellen, zumindest im Bereich magerer Feuchtwiesen ist die Methode aufgrund der Nährstoffanreicherung des Standortes nicht empfehlenswert. Einmal jährliches Mulchen (bis Mitte August) kommt jedoch dem Entwicklungszyklus vieler Feuchtwiesenarten entgegen und ist - wenn der Streuabbau bis in den Herbst gesichert ist - eine mögliche Methode der Bestandespflege.

Bei zunehmender Nässe und hohem Seggenanteil ist das Mulchen als Pflegeverfahren eher abzulehnen. Sowohl durch den bei starker Durchfeuchtung des Bodens auftretenden Sauerstoffmangel als auch durch die aufgrund ihres hohen Ligningehaltes schwer zersetzbaren Seggen (STÄHLIN 1975 in SCHIEFER 1981: 198) wird der Streuabbau stark behindert. Des weiteren taucht das Problem auf, daß verholzte Pflanzenteile nicht verrotten und dann eine Decke bzw. undurchlässige Schichten bilden. Mullbodenbesiedler wie Brombeeren und Brenneseln können zur Dominanz kommen (STÄHLIN et al. 1973).

Schnittermine bis August scheinen zum Erreichen des Pflegeziels "Offenhalten der Landschaft und Erhalt der Vegetationsstruktur" akzeptabel, da ein früher Schnitt eine schnelle Verrottung ermöglicht (SCHIEFER 1983, 1990).

Das in der Feuchtwiesenpflege häufig angestrebte Pflegeziel "Aushagerung" kann durch Mulchmahd nicht erreicht werden. Da viele Standorte durch vorausgegangene Bewirtschaftung sehr nährstoffreich sind, ist ein gleichzeitiger Aushagerungseffekt durch "Mähen mit Abräumen" wirkungsvoller als Mulchen.

2.1.3.3 Beweidung

"... so beginnt man seit 1974 mit großflächiger Rinder-Pferdekoppelung um Heigenbrücken. Die schweren Tiere hinterlassen erhebliche Trittschäden auf dem sehr weichen Grund. Die Abflußrinnen des Kleingewässernetzes (Seitenquellen) sind meterbreit zu schlammigem Brei zertreten, der teilweise in den Hauptbach rutscht" (SPESSART 1976: 10).

Wie vorangestellte Zeilen eindrucksvoll darstellen, ist aus verschiedenen (weidehygienischen, weidetechnischen und biologischen) Gründen die Beweidung von Feuchtwiesen negativ zu bewerten und - außer in Sonderfällen - nicht als Pflegemethode zu empfehlen. Bei hoher Viehdichte entstehen Trittschäden, bei zu geringer Viehdichte wird dagegen nicht alles gefressen. Die typische Feuchtwiesen-Vegetationsstruktur geht verloren, unansehnliche Ersatzvegetationstypen treten an ihre Stelle. Auch in Wiesenbrütergebieten wirkt sich Beweidung vor allem durch Geleazerstörung aus.

Gelegentliche Beweidung von brachgefallenen Feuchtwiesen bewirkt durch die Narbenverletzung eine sehr viel raschere Verbuschung als auf vergleichbaren unbeweideten Flächen. Dadurch fallen als zusätzlicher Pflegeaufwand Kosten für Entbuschen an. Der gelegentliche Einsatz von Rindern, Schafen oder Pferden vermag daher nur unzureichend das Pflegeziel "Erhaltung des Vegetationsbestands" zu erfüllen und verursacht gegenüber Totalbrache deutliche Mehrkosten. In Sonderfällen, z.B. bei wechselfeuchten Wiesen außerhalb der Talauen über der mittleren Hochwasserlinie, können die negativen Folgen der Beweidung so gering sein, daß sie als Pflegemethode akzeptabel ist. Jedoch sollte die Beweidung extensiv (geringe Viehdichte, z.B. 0,5-1,5 GV/ha) und unter sorgfältiger Behirtung und Weideführung erfolgen.

Jedoch sollten Beweidungsversuche mit verschiedenen Weidetieren (Rinder, Moorschnucken u.a.) die bisherigen Forschungsdefizite in diesem Bereich klären, da die bisherigen Ergebnisse sich vermutlich auf sehr intensiv beweidete Flächen beziehen.

2.1.3.4 Rotationsbrache

Zur Erhaltung der typischen Feuchtwiesen-Vegetationstypen samt deren floristischem Arteninventar ist die Rotationsbrache nicht geeignet, da eine Entwicklung in Richtung Brachegesellschaften einsetzt. Nur einige Feuchtwiesengesellschaften sind durch die Rotationsbrache keinen Veränderungen unterworfen - es sind Gesellschaften, die auch in der traditionellen Bewirtschaftung einer unregelmäßigen Nutzung unterworfen sind.

Unter faunistischen Aspekten betrachtet, ist die Rotationsbrache eine geeignete Pflegemethode. Sie sollte also dann zum Einsatz kommen, wenn die Tierwelt und das Offenhalten der Flächen die Pflegenotwendigkeit bestimmen und der floristische Artenschutz in den Hintergrund tritt.

2.1.3.5 Bewertung der Pflegemethoden aus Sicht der Feuchtwiesenavifauna

Die große Bedeutung der Avifauna läßt es auch an dieser Stelle als sinnvoll erscheinen, z.T. speziell auf Wiesenbrüter abgestimmte Pflegevarianten zu nennen und zu bewerten. Deswegen wurde hier eine spezielle Avifauna-Reaktionsanalyse eingefügt, die dem LPK-Anwender, der v.a. an Wiesenbrüterpflege interessiert ist, einen schnellen Überblick über Pflege und deren Auswirkungen ermöglicht.

Aus der Sicht der Feuchtwiesenavifauna bieten sich grundlegend folgende Pflegevarianten an:

- Beibehaltung einer intensiven Grünlandbewirtschaftung mit oder ohne zeitlichen Bewirtschaftungsauflagen
- schwache Extensivierung mit Pflegeziel traditionelle, mäßig gedüngte, zweischürige, blumenreiche Heuwiese mit Mahd nicht vor Ende Juni
- stärkere Extensivierung mit Verzicht auf Düngung und spätem 1-2 maligem Schnitt nicht vor Mitte Juli oder Anfang August
- Brache mit unregelmäßiger Mahd (Rotationsbrache)
- Dauerbrache in längerfristig persistenten Vegetationsbeständen

Wirkung der Pflegevarianten auf die wertbestimmenden Arten

Brachvogel, Uferschnepfe, Rotschenkel und Weißstorch sind obligatorisch auf die Varianten "a-c" angewiesen, da sie frühjahrskahle Flächen benötigen, die im eutrophen Standortbereich nur eine regelmäßige Mahd zu erzeugen vermag. Eine großflächige Anwendung der Varianten "d" und "e" würde in Brutgebieten der oben genannten Arten eine erhebliche Einschränkung des potentiell nutzbaren Lebensraumes bedeuten. Gleichzeitig sind die Varianten "a" und "b" nur in großräumigen Feuchtwiesen-Gebieten (Brachvogelhabitats) von besonders hohem ornithologischem Wert. Flächen der Varianten "d" und "e" haben in derartigen Gebieten primär eine Ergänzungsfunktion als Refugiallebensräume nach Einsetzen der Heumahd, können aber nicht den Grundstock der Habitatausstattung bilden.

Demgegenüber können Wachtelkönig, Bekassine, Braunkehlchen und Wiesenpieper nur in den Varianten "c-e" erfolgreich zur Reproduktion schreiten. Diese Varianten sind auch bei geringer räumlicher Ausdehnung der zu behandelnden Flächen oder bei Integration in großräumige Flächen der Varianten "a" und "b" von hohem ornithologischem Wert. Variante "c" integriert fast alle wertbestimmenden Arten; die Möglichkeit einer großflächigen Anwendung ist aber als wenig realistisch zu erachten.

Pflegevarianten und Bodenfeuchte

Die Varianten "a-d" entsprechen weitgehend dem Feuchtegradienten der traditionellen Nutzung. Bei sehr starker und langandauernder Durchfeuchtung stehen in der Regel nur die Varianten "c-e" zur Auswahl. Andererseits sind die Varianten "d" und "e" bei weniger feuchten oder vorentwässerten Standorten mit gleichzeitig hohem Trophiegrad von minderm Wert für alle wertbestimmenden Vogelarten des Feuchtwiesen-Lebensraumes.

Insbesondere für Weißstorch, Uferschnepfe und Rotschenkel ist von herausragender Bedeutung, daß auch sehr nasse Bereiche wie Flutmulden und Senken oder Kontaktzonen zu Gräben und Altwässern zumindest abschnittsweise jährlich gemäht werden, um diese besonders wertvollen Strukturen zugänglich und nutzbar zu machen. Dabei sollte auch nicht davor zurückgeschreckt werden in bereits bestehende Röhrichte und Großegegnriede in Verlandungszonen von Flachgewässern durch Mähen breiter Schneisen einzugreifen. Die dabei zu befürchtenden Artenschutzkonflikte sind bei genauerer Betrachtung von marginaler Natur. Vielmehr führt eine Strukturierung homogener Schilfbestände durch eingemähte Schneisen auch zu einer Begünstigung zahlreicher röhrichtbewohnender Arten wie z.B. Blaukehlchen und Schilfrohrsänger. Die Mahd sollte dabei unbedingt bis an die offene Wasserfläche herangeführt werden.

Für eine Förderung von Uferschnepfe, Rotschenkel und Bekassine ist unabdingbare Grundvoraussetzung, daß mit der Pflege eine gezielte Wiedervernässung oder Neuschaffung von Feuchtstrukturen bereits vorentwässerten Standorte einhergeht. Auch die Lebensraumqualität aller übrigen Arten kann durch Vernässungsmaßnahmen deutlich gesteigert werden, ist aber nicht derart obligatorisch wie bei den vorgenannten Arten. Von einer Anwendung der Varianten "a-b" in vorentwässerten Gebieten ohne umfangreichere Feuchtstrukturen würde nur der Brachvogel und in geringerem Umfang auch der Weißstorch profitieren.

Art und Ausmaß der Integrierbarkeit der Pflege in landwirtschaftliche Betriebsabläufe

Die Varianten "a" und "b" lassen sich durch heuwirtschaftliche Nutzung problemlos in die bestehenden landwirtschaftlichen Betriebsabläufe integrieren. Bei Variante "c" ist eine Heunutzung dagegen nur in sehr eingeschränktem Maße möglich (mindere Qualität). Vielfach werden bei dieser Variante ebenso wie bei "d" Streunutzung und Kompostierung im Vordergrund stehen. Nach der Erstmahd ist bei starkem Aufwuchs für Variante "c" ferner eine Nachweide möglich.

2.2 Natürliche Entwicklung

Durch Nutzungsaufgabe sind Feuchtwiesen vor allem auf Grenzertragsstandorten in den Mittelgebirgen stark gefährdet (s. Kap. 1.11). Diese Problematik macht es erforderlich, sich mit der Sukzession brachgefallener, d.h. sich selbst überlassener, landwirtschaftlich nicht mehr genutzter Feuchtwiesen zu beschäftigen. Schon in den 60er und 70er Jahren, als durch die ersten größeren Flächenstillegungen die Bracheproblematik erstmals thematisiert wurde, entstanden mehrere wissenschaftliche Untersuchungen über die Auswirkungen von Brache auf Pflanzen- und Tierwelt und auf das Landschaftsbild (vgl. BIERHALS et al. 1976, BORSTEL 1974, KRAUSE 1974, MEISEL & HÜBSCHMANN 1973, SCHIEFER 1981, 1982, 1983, SCHREIBER 1980, 1985, ROSENTHAL 1992 u.a.). Mit Hilfe dieser

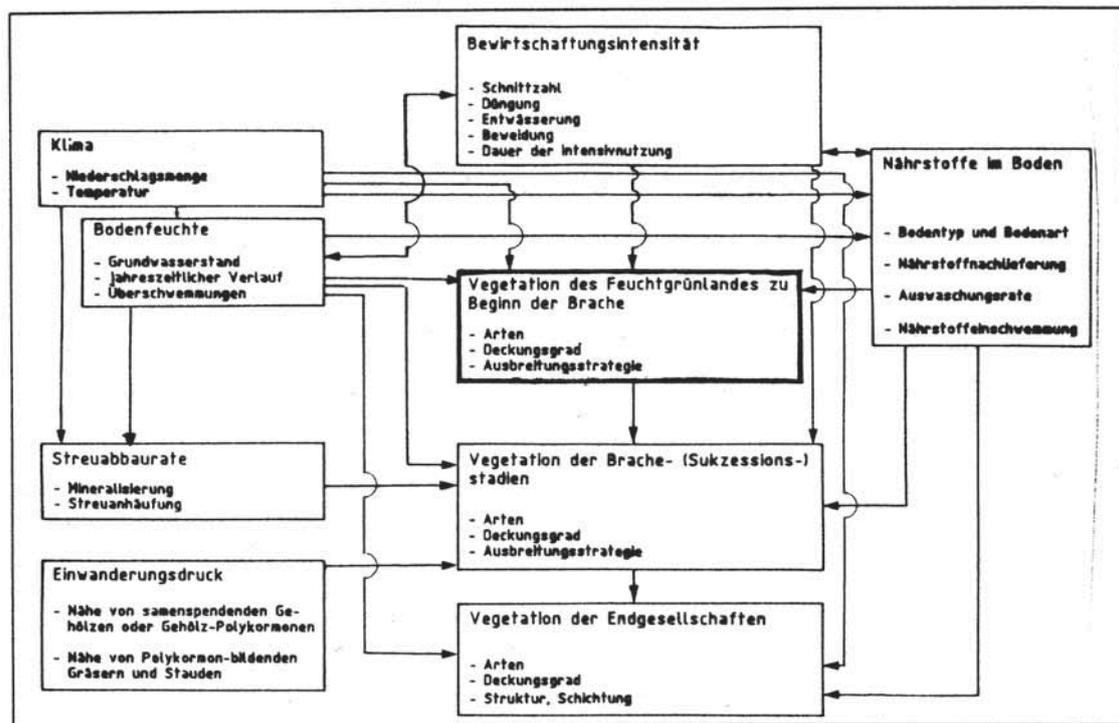


Abbildung 2/3

Einflußgrößen der Sukzessionsentwicklung in Feuchtgrünland-Brachen (ALPENINSTITUT 1989)

Untersuchungen können die Folgen der Nutzungsaufgabe für die Vegetation der Feuchtwiesen, also deren ungestörte Sukzession (Bestandsumschichtungen, etc.) gut nachvollzogen und dargestellt werden. Forschungsdefizite liegen im Bereich folgender pflegerelevanter Fragen:

- Können sich bestimmte seltene Pflanzen- und Tierarten auch ohne die Mahd halten?
- Können sich selbst überlassene Flächen eventuell sogar Refugien für bestimmte Pflanzen und Tiere darstellen?
- Welche Folgen hat die Nutzungsaufgabe für Boden, Klima und Wasser?
- Ist die Brache eine sinnvolle Alternative zur Pflege?

2.2.1 Einflußgrößen der Sukzessionsentwicklung

Um das Verständnis für die Vegetationsentwicklung von Brachflächen zu erleichtern, sollen zunächst die entscheidenden Einflußgrößen dargestellt werden (s. Abb. 2/3, S. 121).

Die Vegetationszusammensetzung zu Beginn des Brachfallens spielt eine zentrale Rolle, da sie als Ergebnis des Zusammenwirkens der Standortbedingungen (Bodenfeuchte, Nährstoffgehalt des Bodens, Klima) und der Bewirtschaftungsintensität den Sukzessionsverlauf prägt. Dies zeigt sich auch bei Wiederherstellungsversuchen von Feuchtwiesen, s. auch [Kapitel 2.5](#), S. 132.

Die Standortbedingungen (Feuchte- und Nährstoffverhältnisse) gewinnen nach Abschluß der Bewirt-

schaffungseinflüsse im Verlaufe der Sukzession immer mehr an Bedeutung. Weiterhin bestimmen die Streuabbaurate und in geringem Maß auch der Einwanderungsdruck von in angrenzenden Flächen wachsenden potentiellen "Invasoren" den Entwicklungsgang.

2.2.2 Brachebedingte Entwicklungen

2.2.2.1 Standort

Im Gegensatz zu den bewirtschafteten Feuchtwiesen-Flächen verbleibt in den der Sukzession überlassenen Flächen die alljährlich gebildete Phytomasse als Bestandsabfall auf der Fläche. Die organische Substanz wird in den Nährstoffkreislauf miteinbezogen. Durch diesen, dann mehr oder weniger geschlossenen Nährstoffkreislauf kann durch ungenügenden Abbau der abgestorbenen Biomasse eine Streudecke entstehen. Dies geschieht bevorzugt in lokalen Kaltluftlagen, in kühlem Mittelgebirgsklima, auf sehr feuchten bis nassen Standorten und in sauergrasreichen Beständen (vgl. Abb. 2/4, S. 122). Der Abbau der organischen Substanz und damit auch die Streudecken-Ausbildung ist auch abhängig vom Arteninventar der Brachfläche. Mächtige Streudecken entstehen z.B. in seggendominierten Beständen durch die schlechte Verwesung der Seggenstreu (vgl. *Carex brizoides*-Reinbestände mit dichten und mächtigen Streudecken z.B. auf den Schachten des Inneren Bayerischen Waldes). Mädesüß-Streu wird dagegen bis zum Beginn der näch-

2.2.2.2 Pflanzenwelt

2.2.2.2.1 Vegetationsentwicklung

Nach der Nutzungsaufgabe von Feuchtwiesen verändert sich die Vegetation sehr stark, es findet eine massive Umschichtung des Pflanzenbestandes statt, die mit einem Rückgang der Artenzahlen verbunden ist. WOLF (1979: 58) berichtet von 34 Arten in einer genutzten CALTHION-Wiese und von 15 Arten in der nach Nutzungsaufgabe entstandenen Mädesüß-Flur. Niedrigwüchsige, lichtliebende Arten und typische Wiesenarten werden verdrängt zugunsten von hochwüchsigen, unterirdische Ausläufer bildenden Pflanzen mit hoher Phytomasseproduktion (z.B. *Filipendula ulmaria*, vgl. Abb. 2/5, S. 122), die oft Dominanzbestände einer oder weniger Arten ausbilden. Letztgenannte sind bereits im Ausgangszustand der Feuchtwiesen vertreten, können in ihnen aber erst nach Nutzungsaufgabe zur Vorherrschaft kommen, da sie durch Schnitt oder Beweidung in ihrer Entwicklung empfindlich gestört werden. Häufig ist eine Abnahme von Magerkeitszeigern bei gleichzeitiger Zunahme von Stickstoffzeigern zu beobachten. Die Standortfaktoren erlangen in Brachen die Bedeutung, die in bewirtschafteten Flächen der Faktor Nutzung hat, es wird sich die am besten an die Standortfaktoren angepaßte Art durchsetzen.

Nach Nutzungsaufgabe werden folgende Arten gefördert (s. Tab. 2/5, S. 123):

- hochwüchsige Arten mit Vermehrung durch (unterirdische) Ausläufer oder Rhizome und hoher Phytomasseproduktion (vgl. Abb.2/5, S. 122)
- Hochstauden, Großseggen, hochwüchsigen Süßgräser oder Röhrichtpflanzen
- allgemein Arten mit guten Möglichkeiten zur vegetativen Vermehrung (generative Vermehrung auf Brachflächen behindert)
- Geophyten (mit Hilfe gespeicherter Assimilate kann die Streudecke im Frühjahr leicht durchwachsen werden; Überdauerungsknospen liegen unter der Streudecke, dadurch keine Negativwirkungen der Streu; gute vegetative Vermehrung - vgl. SCHIEFER 1981: 156)

Durch die Nutzungsaufgabe treten niedrigwüchsige und lichtliebende Pflanzen, aber auch Horstpflanzen

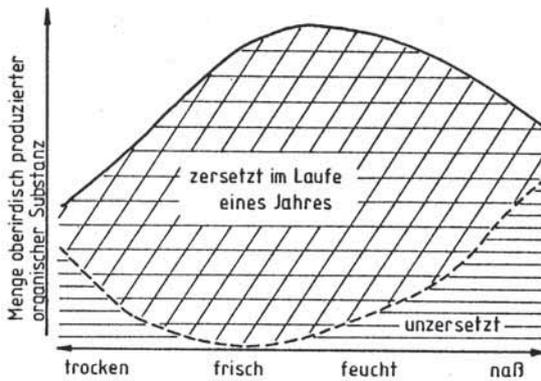


Abbildung 2/4

Verlauf der oberirdischen Phytomassenproduktion und deren Zersetzung im Laufe eines Jahres auf Grünlandbrachen (SCHREIBER 1980 in BRIEMLE et al. 1991)

sten Vegetationsperiode gut abgebaut (SCHIEFER 1981: 157).

Das Mikroklima von Brachestandorten weicht je nach Höhe, Struktur und Dichte mehr oder weniger stark von dem bewirtschafteter Wiesen ab. Charakteristisch sind geringe Temperaturschwankungen im Jahres-, wie im Tagesverlauf, eine Spätfrostgefährdung der über die Streudecke ragenden Pflanzenteile, die hohe Luftfeuchtigkeit im Bestandsinneren und die Beschränkung der Lichtphase am Boden auf das Frühjahr (nach ROSENTHAL 1992). Als Folge der durch die Streudecke verursachten geringeren und langsameren Erwärmung des Bodens und bodennaher Luftschichten kommt es zu einer Verschlechterung der Keimbedingungen, was Pflanzen mit überwiegend vegetativer Fortpflanzung fördert.

Der Feuchtwiesen-Brachestandort ist auch durch Bodenvernässung, durch verringerte Verdunstung aus bodennahen Luftschichten und durch Verfall von Vorfluten, Entwässerungsgräben etc. gekennzeichnet.

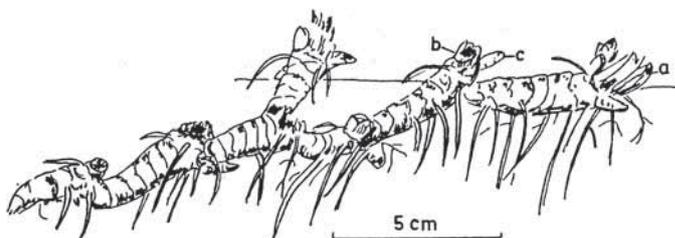


Abbildung 2/5

Rhizome von *Filipendula ulmaria*, einer nach Nutzungsaufgabe geförderten Art der Feuchtwiesen. Ihre Endknospe (a) wächst bogenförmig zum Blütenstand empor und stirbt danach ab (b). An der Basis austreibende Adventivknospen (c) bilden meist neue, etwa 4-10 cm lange Rhizomglieder. Auf optimalen Standorten gelingt es der hochwüchsigen Staude, sich gegenüber fast allen anderen Feuchtwiesenarten durchzusetzen (BRIEMLE et al. 1991: 8 nach WOLF 1979).

Tabelle 2/5

Beispiele häufig geförderter Arten in Feuchtwiesen-Brachen

<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge
<i>Carex brizoides</i>	See gras-Segge
<i>Carex gracilis</i>	Schlank-Segge
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Rasenschmiele
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mädesüß
<i>Glyceria maxima</i>	Wasserschwaden
<i>Geranium palustre</i>	Sumpf-Storchschnabel
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohrglanzgras
<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr
<i>Polygonum bistorta</i>	Wiesen-Knöterich
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Waldsimse

zurück (WOLF 1979: 36). Sie leiden vor allem unter der Beschattung durch die brachegeforderten hochwüchsigen Pflanzen. Auffällig ist, daß sich im Gegensatz zum Brachgrünland frischer Standorte in der durchschnittlichen Feuchtwiesenbrache kaum Arten des Wirtschaftsgrünlandes behaupten können (WOLF 1979: 54). Der Wiesen-Fuchsschwanz ist noch eine der beständigsten Wiesenarten in den Staudenfluren (s. Tab. 2/6, S. 124).

Folgende Prozesse erlangen nach Nutzungsaufgabe in der Bestandsentwicklung Bedeutung:

- Polykormonbildung (ein Polykormon ist eine "durch vegetative Vermehrung entstandene und infolgedessen ober- und unterirdisch durch Ausläufer, Rhizome oder ähnliche Organe verbundene Gruppe von Pflanzen einer Art"; WILMANN'S 1984: 151). Zum für Brachflächen recht typischen Phänomen der Polykormonbildung sind alle Pflanzen mit Rhizomen und ober- und unterirdischen Ausläufern befähigt. Besonders auffällig ist die Polykormonbildung bei Kriech- und Rasenhemikryptophyten wie *Carex brizoides*, *Filipendula ulmaria*, *Polygonum bistorta*, *Urtica dioica* und bei Rhizom-Geophyten wie *Carex acutiformis*, *Carex gracilis* u.a. Diese Pflanzen bilden teilweise mehrere Quadratmeter große Herden, die im Extrem aus einem einzigen Individuum bestehen können (SCHIEFER 1981: 157)

- früher phänologischer Entwicklungsbeginn, der durch interne Nährstoffverlagerung in unterirdische Speicherorgane möglich gemacht wird, und später phänologischer Höhepunkt (späte Blüte)
- die Verdrängung geringwüchsiger, lichtliebender Arten und typischer Wiesenarten
- Ausbildung von durch eine bis wenige Arten beherrschten Beständen
- Entstehung jahrelang stabiler Gras-/Krautdauerstadien (zur Besiedelung mit Gehölzen sind Lücken in der dichten Vegetation der ehemaligen Feuchtwiesenflächen erforderlich)
- Verlagerung der Biomasse in den Wurzelbereich (Anstieg unterirdischer Biomasse zu einem Vierfachen der oberirdischen) (GISI & ÖRTL 1981).
- Ansammlung großer Streumassen (niedrigwüchsige und lichtbedürftige Pflanzen werden verdrängt, häufig verschwinden seltene Sippen)

Bei Vorhandensein von zur Dominanz kommenden Arten im Ausgangs-Arteninventar der Sukzession dauert die Entwicklung zu einem stabilen Brachestadium nur wenige Jahre. Der Zeitraum, der zwischen Brachfallen und der Ausbildung artenarmer Dominanzbestände vergeht, ist umso kürzer, je produktiver der Ausgangsbestand (gute Wasser- und Nährstoffversorgung) ist (DIERSCHKE 1980).

Tabelle 2/6

Beispiele häufig benachteiligter Arten

<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras
<i>Agrostis tenuis</i>	Rotes Straußgras
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz
<i>Anthoxantum odoratum</i>	Ruchgras
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut
<i>Crepis mollis</i>	Weichhaariger Pippau
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut
<i>Frittilaria meleagris</i>	Schachblume
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Binse
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht
<i>Phyteuma nigrum</i>	Schwarze Teufelskralle
<i>Primula elatior</i>	Hohe Schlüsselblume
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Rhinanthus</i> sp.	Klappertopf
<i>Senecio aquaticus</i>	Wasser-Greiskraut
<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian
u.a.	

Verbuschung und Bewaldung

Nach der initialen Sukzessionsphase einer Feuchtwiese zu Stauden- oder Grasfluren stagniert die Entwicklung meist. Produktive Feucht- und Naßwiesenstandorte bleiben oft über Jahrzehnte waldfrei (ROSENTHAL 1992). Die Ansiedelung von Bäumen oder Sträuchern ist gering, da für diese aufgrund von Lichtmangel, der abdichtenden Wirkung des Bestandesabfalls (dichte Streudecke) und der Wurzelkonkurrenz kaum Entwicklungsmöglichkeiten bestehen (WOLF 1979: 36). Nach ROSENTHAL (1992: 219) ist die Lichtkonkurrenz die Hauptursache für die Verhinderung des Aufkommens von Jungbäumen. Nicht die Keimung, vielmehr die Etablierung der Keimlinge wird unterdrückt, diese gehen in den Bracheflächen ausnahmslos zugrunde. Vor allem grasreiche Bestände sind sehr "resistent" gegen Holzarten.

BIERHALS et al. (1976) erklären das mit dem "intensiven" Wurzelsystem der Gräser, womit die äußerst dichte Bewurzelung eines horizontal und vertikal begrenzten Bodenvolumens gemeint ist. Dieses steht im Gegensatz zum "extensiven" (=

locker, horizontal und vertikal weitreichend) Wurzelsystem der Holzgewächse.

Offener, gestörter Boden, eine entfernte oder reduzierte Vegetationsdecke oder Mikrostandorte wie Grabenränder machen ein Vorrücken von Sträuchern und Bäumen erst möglich. Auf ehemals beweideten Feuchtwiesen, die meist durch Trittschäden offene Bodenstellen aufweisen, findet eine Besiedelung mit Holzgewächsen von daher schneller statt als in ehemals mahdgenutzten Brachen mit geschlossener Vegetationsdecke. Auch auf wenig produktiven Standorten (z.B. Kleinseggen Sümpfen) erfolgt nach ROSENTHAL (1992) die Etablierung von Baumjungwuchs sehr schnell.

Für die Verbuschung und Wiederbewaldung ist in erster Linie Wurzelsproßausbreitung bedeutsam, hierzu müssen in direkter Nachbarschaft polykormonbildende Arten wie *Salix aurita* oder *Salix cinerea* vorhanden sein (LOHMEYER & BOHN 1973, WOLF 1980). Die Schlußgesellschaften sind in der Regel feuchte Auenwälder des Verbandes ALNO-PADION.

2.2.2.2.2 Beispiele für unterschiedliche Vegetationsentwicklung

Nachdem die Vegetationszusammensetzung zum Zeitpunkt der Nutzungsaufgabe eine wesentliche Rolle für die weitere "ungestörte" Entwicklung spielt, werden an dieser Stelle Beispiele für unterschiedliche Sukzessionen unterschiedlicher Feuchtwiesen-Gesellschaften dargestellt.

Natürliche Entwicklung ungenutzter Kohldistelwiesen (ANGELICO-CIRSIETUM OLERACEI)

Lit.: BORSTEL 1974

In der ersten Sukzessionsphase der normalerweise zweischürigen Kohldistelwiesen nehmen die Gräser zugunsten der Hochstauden ab (Gräseranteil 40% - Hochstaudenanteil 40%). Die Bestände werden artenärmer. Als zweite Sukzessionsphase folgt das "Filipendula-Stadium" mit Dominanz des Mädesüß. Es ist etwa drei Jahre nach Nutzungsaufgabe erreicht (BORSTEL 1974). Dieses Stadium stellt eine relativ stabile Sukzessionsphase dar, da unter den Hochstauden schlechte Entwicklungsbedingungen für Baumkeimlinge herrschen.

Dominanzverschiebungen:

- Bei starkem Basenreichtum kann es zu Dominanzverschiebungen zugunsten der Kohldistel (*Cirsium oleraceum*) kommen.
- Bei zunehmender Nässe werden Großseggen (z.B. *Carex acutiformis*) dominant.
- Auf basenarmen Standorten Dominanzverschiebungen zu Niedermoorseggen wie *Carex fusca* und *Carex rostrata*.
- Auf verdichteten (z.B. früher beweideten) Standorten oft Massenentwicklungen von *Juncus effusus* (MEISEL & HÜBSCHMANN 1973).
- An Stellen mit zügig fließendem Grund- oder Überflutungswasser Vorherrschaft von *Phalaris arundinacea* (im Spessart sind zum Beispiel oft ganze Strecken in brachgefallenen Bachtälern von Rohrglanzgras-Beständen beherrscht (MEISEL & HÜBSCHMANN 1973).

Nach Jahren kann diese Gesellschaft durch Wurzelsproßausbreitung und Polykormone (vor allem von Schwarzerle und Weiden-Arten) dann doch verbuschen. Als Schlußgesellschaft folgt das PRUNOFRAXINETUM oder das STELLARIO-ALNETUM.

Natürliche Entwicklung ungenutzter Trollblumenwiesen

Im Gegensatz zu den Kohldistelwiesen behalten die meist einschürigen Trollblumenwiesen auch nach der Nutzungsaufgabe Wiesencharakter. Der Gras- und Leguminosenanteil nimmt zwar in einer ersten Sukzessionsphase zugunsten des Krautanteils ab, Hochstauden spielen jedoch keine nennenswerte Rolle.

Nutzungsempfindliche Arten können aufkommen, die Feuchtwiesen werden meist artenreicher. BORSTEL (1974) berichtet von Trollblumenwiesen in der Rhön, in denen nach dem Brachfallen eine Artenzunahme von 34 auf 41 zu verzeichnen war. Die

ungünstigen Standortbedingungen lassen keine Dominanz einzelner massenwüchsiger Arten zu.

Auch hier tritt nach längerer Zeit eine Verbuschung ein, wobei die Besiedelung mit Pioniergehölzen aufgrund der dichten Narbe sehr zögernd vonstatten geht.

Natürliche Entwicklung sehr extensiv genutzter Feuchtwiesen

Feuchtwiesen wie die Waldsimswiese (SCIRPETUM SYLVATICI) oder die Waldbinswiese (JUNCETUM ACUTIFLORI) werden aufgrund ihrer Nässe nur alle paar Jahre oder nur zum zweiten Schnitt gemäht. Eine Nutzungsaufgabe zieht kaum Veränderungen der Vegetation nach sich, da durch die seltene Nutzung wenig Wiesenpflanzen in diesen Gesellschaften vorkommen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

Feuchte und nasse Standorte (nährstoffreich) entwickeln sich nach Nutzungsaufgabe oftmals relativ rasch zu monotonen und beständigen Hochstaudenfluren (SCHREIBER & SCHIEFER 1985), der Großteil der wertvollen Feuchtwiesenflora und vor allem der Artenreichtum gehen verloren.

2.2.2.3 Reaktionen Tierwelt

Während im Falle der Flora die negativen Effekte der Brache bei weitem überwiegen, ergibt sich hinsichtlich der Tierwelt ein wesentlich differenzierteres Bild.

Als ausgesprochene Bracheflüchtlinge müssen die klassischen "Wiesenbrüter" Großer Brachvogel, Kiebitz, Uferschnepfe und Rotschenkel sowie der Weißstorch gelten. Die obligatorisch benötigte offene, frühjahrskahle und kurzrasige Vegetationsstruktur vermag im eutrophen Standortsbereich nur eine regelmäßige Mahd zu erzeugen.

Da sich die Vorkommen dieser Arten auf die tieferen Lagen konzentrieren (in der Regel landwirtschaftliche Gunsträume) sind sie von der Bracheproblematik bisher nur in geringem Maße betroffen. Gleichwohl kann aber speziell für Rotschenkel, Uferschnepfe und Weißstorch, die auch hier bisweilen zu beobachtende Nutzungsaufgabe im Bereich besonders tiefelegener Feuchtwiesen im Kontakt zu Flachgewässern oder anderen kleinflächigen Naßstrukturen (Flutmulden), zu einer deutlichen Verschlechterung oder gar zum Verlust der Habitatqualität führen. So unterliegen beispielsweise die Randbereiche der Donaualtwässer und die Auenflutmulden im Raum Pfatter einer zunehmenden Verschilfung und Verbuschung, wodurch der nutzbare Lebensraum für Uferschnepfe und Rotschenkel erheblich eingeschränkt wird. Ebenso entziehen sich Flachgräben und künstlich angelegte Flachtümpel in vielen Wiesenbrütergebieten einer Nutzung durch die oben angeführten Arten, da die Randzonen ungemäht bleiben und mit Schilf, Rohrkolben und Hochstauden zuwachsen.

Während Brache im Bereich ausgesprochener Naß- und Feuchtstrukturen, die normalerweise ohnehin im Minimum sind, als absolut negativ zu bewerten ist, können kleinflächig eingestreute niederwüchsige Brachen auf "Normalstandorten" nach Einsetzen

der Heumahd eine gewisse Bedeutung als Refugium für nichtflüchtige Jungvögel haben. Der Bracheanteil sollte dabei aber den Schwellenwert von 10-20% nicht überschreiten.

Im Gegensatz zu den oben genannten brachefliehenden Arten zeigt die Mehrzahl der übrigen Arten der Feuchtwiesenfauna eine mehr oder weniger große Toleranz oder sogar Präferenz insbesondere gegenüber jungen Brachestadien. Dabei handelt es sich überwiegend um solche Arten, die hinsichtlich ihrer Ökologie auf eine sehr extensive Bewirtschaftung ausgerichtet sind, und bei der heute vielfach herrschenden Intensivnutzung zunehmend auf Brachen zurückgedrängt werden.

Unter den Vogelarten müssen Braunkehlchen, Wiesenpieper, Bekassine und Wachtelkönig als mehr oder weniger brachetolerant angesehen werden. Die vielfach zu beobachtende Ansiedelung dieser Arten im (höheren) Mittelgebirgsraum ist eine direkte Folge des vermehrten Entstehens von Feuchtwiesen-Brachen. Für das Braunkehlchen sind Brachen in Nordbayern mittlerweile von zentraler Bedeutung. Besonders günstig sind generell enge räumliche Kontakte von Brachen mit noch bewirtschafteten Flächen (Randlinieneffekt).

Bevorzugt werden junge, vertikal reich strukturierte Brachen mit nicht zu hohem Aufwuchs. Die Bekassine ist hinsichtlich der Vegetationsstruktur weniger anspruchsvoll, benötigt aber obligatorisch dauerhaft feuchte und nasse Strukturen. Sie besiedelt auch recht einförmige Großseggen- und selbst hypertrophe Wasserschwadenbestände.

Weniger günstig sind ausgesprochen dichte und hochwüchsige nitrophile Hochstaudenfluren sowie stärker verbuschte und verschliffte Brachestadien. Nitrophile Hochstaudenfluren enthalten in der Regel nur wenige vergleichsweise triviale Arten wie Sumpfrohrsänger, Rohrammer und Feldschwirl.

Dagegen sind dauer- oder wechselfeuchte Röhrichtbestände insbesondere in tieferen Lagen von herausragender ornithologischer Wertigkeit.

Die Etablierung von Großseggen- und Röhrichtbeständen auf Feuchtwiesenstandorten wird daher oftmals von Naturschutzseite toleriert oder gar gefördert. So führte die gezielte Vernässung brachgefallener ehemaliger Feuchtwiesen in der hessischen Wetterau zu einer spektakulären Vermehrung der Bestände von Tüpfelsumpfhuhn, Wasserralle, Rohrweihe, Knäck- und Löffelente, sowie zur Neuan-siedlung von Kleiner Ralle, Spießente und Blaukehlchen (SEUM 1987, 1991). Auch im fränkischen Saaletal (Diebacher Schilf) kam es durch gezielte Vernässung von Feuchtwiesenbrachen zur Neuan-siedlung von Wasserralle, Rohrweihe und Blaukehlchen (ZEIDLER mündl.). Diese Artenschutzfolge bei röhrichtbrütenden Vogelarten dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß sie oftmals auf Kosten feuchtwiesen-spezifischer Tiere und Pflanzen erzielt werden. So führte das ornithologisch motivierte Brachfallen von Feuchtwiesen und deren Sukzession zu Röhrichten im Unteren Kinzigtal (NSG Röhricht von Rodenbach) zwar zur Ansiedlung von Rohrweihe und Wasserralle, gleichzeitig verloren aber *Viola persicifolia* und *Pedicularis palustris*

einen ihrer letzten Standorte in Hessen (GREGOR 1989).

Als potentielle Bracheprofitere müssen ferner Wiesenweihe und Sumpfohreule gelten, wenngleich in den von beiden Arten besiedelten Landschaftsräumen bisher kaum Feuchtwiesen-Brachen anzutreffen sind. Gleichwohl könnten Feuchtwiesen-Brachen in Zukunft möglicherweise die Funktion der bisher als Nistbiotop bevorzugten Streuwiesenbrachen in den Torfstichen der südbayerischen Becken-Niedermoore übernehmen.

Unter den Schmetterlingen gibt es kaum eine Art, die auf gemähte Bestände angewiesen ist. Nahezu alle hygrophilen Tagfalterarten benötigen extensiv, bzw. zum Teil auch nicht genutzte Flächen als Lebensraum. Arten wie der Violette Silberfalter (*Brenthis ino*) oder auch der Storchschnabel-Bläuling (*Eumedonia eumedon*) sind auf Brachen direkt angewiesen (Raupenfutterpflanzen, vgl. Kap. 1.5). Ersterer ist sogar durch Nutzungsaufgabe von Feuchtwiesen stellenweise recht häufig geworden, wie WEIDEMANN (1988, 182) für den Frankwald berichtet. Als Offenlandbewohner bevorzugen die Schmetterlinge der Feuchtwiesen jedoch schwerpunktmäßig "junge" Brachen, die noch keine Verbuschungstendenzen aufweisen. Auch können durch die Nutzungsaufgabe wichtige Futter- und Nektarpflanzen von Raupen und Faltern ausfallen, vor allem wenn diese typische Wiesenpflanzen sind. Auch unter diesem Aspekt scheinen "junge Brachen" günstig für die Schmetterlingsfauna - ein Teil der Wiesenarten ist in ihnen noch vorhanden.

Die meisten feuchtwiesenbewohnenden Heuschreckenarten (z.B. *Mecostethus grossus*) leben bevorzugt in höheren Gras- und Staudenbeständen. Sowohl als Lebensraum, als auch als Fortpflanzungsstätte sind offene Brachflächen günstig für diese Tiere. Negativ wirken sich Brachen auf die Heuschreckenfauna erst aus, wenn Verbuschung einsetzt. Die hygrophilen Heuschreckenarten sind allesamt Offenlandbewohner. Von daher gilt - wie für die Schmetterlinge - , daß "junge" Brachen am besten mit einzelnen weniger hochwüchsigen Bereichen günstig sind.

Insgesamt werden in allen Tiergruppen Arten gefördert, die auf Struktureichtum in der Vegetation, auf ein hohes Angebot an Kräutern, auf Blüten und Samen angewiesen sind (BRIEMLE et al. 1991). Nach der Nutzungsaufgabe nimmt die Arten- und Individuenzahl enorm zu, zumindest solange sich der Biotoptyp nicht grundsätzlich ändert.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

Mit Ausnahme der auf Mähnutzung angewiesenen klassischen Wiesenvögel Großer Brachvogel, Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel und Weißstorch bieten (junge) Brachen fast allen übrigen Arten der Feuchtwiesenfauna zumindest gleichwertige vielfach sogar bessere Lebensbedingungen als bewirtschaftete Flächen!

Die Qualität der Brachen steigt, ähnlich wie bei genutzten Flächen, mit zunehmendem Bodenfeuchte- und abnehmendem Trophiegrad. Fortgeschrittene Sukzessionsstadien (besonders üppige Hochstaudenfluren, Schilfröhrichte, stärker

verbuschte Flächen) verarmen sehr stark an feuchtwiesen-spezifischen Arten. Im Gegensatz zu nitrophilen Hochstaudenfluren und Gehölzsukzessionen besitzen vernäßte Großseggen- und Röhrichtbestände auf ehemaligen Feuchtwiesenstandorten insbesondere in tieferen Lagen gleichfalls eine überaus hohe ornithologische Wertigkeit.

Eine enge räumliche Verzahnung von genutzten Feuchtwiesen mit Brachestadien vermag die faunistische Diversität von Feuchtwiesen-Biozöosen erheblich zu steigern.

2.3 Nutzungsumwidmungen

Im Gegensatz zum Grünlandumbruch mit anschließender Ackernutzung oder der Nutzungsintensivierung im Bereich ehemaliger ausgedehnter Feuchtwiesenflächen der Niedermoore, Strom- und Flußtäler steht die Nutzungsänderung in den lange Zeit durch Wiesenutzung geprägten Mittelgebirgstälern. Die Aufgabe der Bewirtschaftung mit Brachfallen, Verbuschung und eventuell langsamer Wiederbewaldung und/oder Aufforstungen, vor allem mit Fichten, sind hier die bedeutenden Veränderungen. Auch die Anlage von Fischteichen spielt hier eine Rolle.

2.3.1 Umbruch und ackerbauliche Nutzung

Vegetation

Durch den Umbruch findet eine vollständige Zerstörung der Vegetation statt. Arten können nur als Samen oder eventuell an Gräben und in Randstreifen überleben.

Tierwelt

Der mit Abstand bedeutendste Gefährdungsfaktor für Wiesenbrüter wie den Großen Brachvogel, den Rotschenkel und die Uferschnepfe ist derzeit der fortschreitende großflächige Umbruch von Feuchtwiesen mit nachfolgender Ackernutzung. Vegetationsstruktur und Bewirtschaftungsrythmus von Ackerflächen schließen eine erfolgreiche Reproduktion des Großen Brachvogels aus (MAGERL 1981). Der fortschreitende Grünlandumbruch gefährdet diese im Grunde sehr robuste und gegenüber intensiver Nutzung vergleichsweise unempfindliche Art heute mehr als alle übrigen Gefährdungsfaktoren zusammengenommen. Die Vögel haben in Gebieten von Grünlandumbruch nur eine Chance, wenn im Lebensraum noch genügend Grünlandanteil vorhanden (was seltenst gegeben ist). Einige Vogelarten jedoch, wie z.B. die Schafstelze oder der Kiebitz, stellen sich auf den Acker als neues Brutbiotop um. Auch die meisten anderen Tierarten der Feuchtwiesen erleiden mit dem Umbruch von Feuchtwiesen einen vollständigen Lebensraumverlust und haben nur eine Überlebenschance, wenn im Gebiet des Umbruchs alternative Feuchtwiesen-Lebensräume vorhanden sind, so wie auch Korridore, über die sie diese erreichen können.

2.3.2 Nutzungsintensivierung

2.3.2.1 Veränderungen der Vegetation

Die Intensivnutzung von Feuchtwiesen ist verbunden mit Düngung, Veränderung des Wasserhaushaltes und einer Veränderung des Mahdregimes (früherer erster Schnittzeitpunkt, Vielschnittnutzung). Häufig findet auch Einsaat von Hochleistungsgräsern statt (*Lolium multiflorum*). Insgesamt bewirkt eine intensive Bewirtschaftungsweise einen strukturellen Wandel sowie einen Wandel des floristischen Arteninventars. KLAPP (1971: 160) beschreibt die Wirkung v.a. der Düngung als am deutlichsten in 2-Schnitt-Wiesen: Bei fortgesetzter stickstoffreicher Düngung entstehen obergrasreiche, kleearme Bestände, bei übermäßiger Jauche- und Gülleverwendung klee- und grasarme Hochstaudenwiesen (s. Abb. 2/6, S. 128).

Von landwirtschaftlicher Seite betrachtet hat eine Nutzungsintensivierung folgende "positive" Folgen:

- Ertragssteigerung
- höhere Futterqualität durch hohen Eiweißgehalt bei grasreichem Grünland (früher Schnitt)
- Vorverlegung der 1. Nutzung um bis zu zwei Wochen (bei Silagemahd mehr)
- Verlängerung des Herbstwachstums durch kräftige Sommerdüngung

Für Auewiesen ergibt sich das in Abbildung 2/7, S. 128 dargestellte Schema einer Vegetationsänderung.

Strukturänderung

Die Nutzungsintensivierung (v.a. die Düngung) führt zu hochwüchsigen, einheitlichen, sehr dichten Beständen, die vor allem von Obergräsern dominiert sind. Die lückige, eher niederwüchsige Vegetationsstruktur extensiv genutzter Wiesen geht völlig verloren. Auffällig, aber noch nicht näher untersucht, ist die Tatsache, daß die Moosschicht in Intensivwiesen fast vollständig ausfällt.

Artenverarmung

Bei intensiver Nutzung (mineralischer Düngung, drei- und mehrfacher Mahd) findet ein starkes Absinken der Artenzahlen statt. Magerkeitszeiger wie auch Nässe- und Feuchtezeiger (Seggen und Binsen) verschwinden zugunsten von einigen Fettwiesenarten (v.a. Gräsern), die artenarme Bestände bilden (vgl. Abb. 2/7, S. 128). Die Assoziations-, Verbands- und Ordnungskennarten verschwinden und nur die Klassenkennarten, also Arten mit breiter ökologischer Amplitude bleiben (HAUSER 1988), was zur Ausbildung von Fragment-Gesellschaften führt.

HAUSER (1988) definiert als eine derartige artenarme Gesellschaft eine *Alopecurus*-ARRHENTHALIA-Gesellschaft. Gerade im feuchten Bereich übernimmt bei starker Düngung (v.a. mit Gülle) *Alopecurus pratensis* gern den höchsten Ertragsanteil (KLAPP 1965: 82).

Wirtschaftsdünger (Gülle, Jauche) fördert neben bestimmten Futtergräsern (s.u.) auch krautige Pflanzen, die die Fähigkeit besitzen, in kurzer Zeit nach

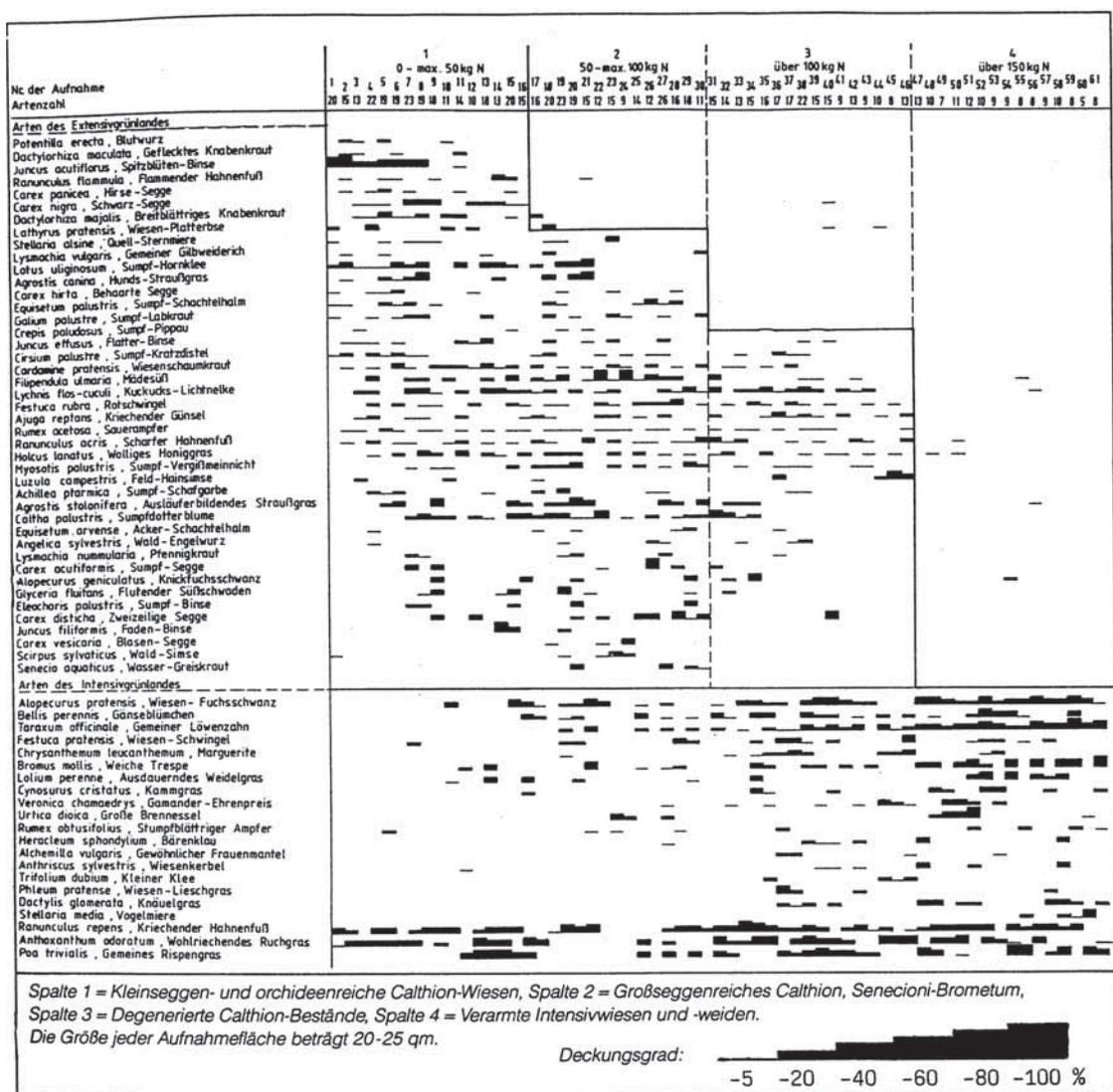


Abbildung 2/6

Vegetationsveränderungen in Feuchtwiesen (CALTHION) Nordrhein-Westfalens in Abhängigkeit von der Düngerkonzentration (JECKEL 1987: 17)

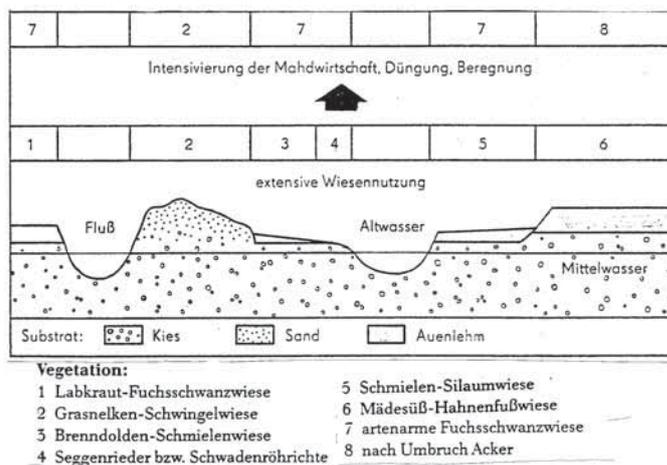


Abbildung 2/7

Veränderungen der Vegetation von Auewiesen bei Intensivnutzung (WEGENER 1991, Mskr.: 234, verändert)

der Nutzung wieder Blattwerk zu entwickeln (Doldenblütler, *Rumex*-Arten) (KLAPP 1965: 25).

Zuwanderung stickstoffliebender Pflanzen

Durch Gülledüngung oder Düngung mit mineralischem Stickstoffdünger werden ganz bestimmte (stickstoffliebende) Arten gefördert, die typischen Feuchtwiesenarten und vor allem die Magerkeitszeiger werden jedoch mehr und mehr verdrängt.

- Gülledüngung fördert Doldenblütler wie *Anthriscus sylvestris* und *Heracleum sphondylium*
- durch verstärkte Stickstoffdüngung Zunahme von Futtergräsern wie *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* und auf frischfeuchten Standorten von *Alopecurus pratensis*
- Verdrängung von Leguminosen, da diese durch Stickstoffdüngung ihren Konkurrenzvorteil (N₂-Fixierung durch Rhizobien in den Wurzelknöllchen) verlieren
- Zunahme stickstoffliebender Kräuter (u.a. nährstoffliebende Ackerwildkräuter): *Stellaria media*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*; außerdem *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris* und *repens* und *Rumex acetosa*

Austrocknung

- Verschwinden von Nässe- und Feuchtezeigern (s.Tab. 1/3) durch Meliorationen und Grundwasserabsenkungen
- "Biologische Entwässerung" durch starke Stickstoffdüngung: Umwandlung von Naßwiesenbeständen in Bestände "mittelfeuchter" Wiesen.

Bei starker Düngung ersetzen anspruchsvollere Arten die eher anspruchslosen Arten der Feuchtwiesen. Die Entwässerung findet wahrscheinlich sowohl durch die stärkere Durchwurzelung des Oberbodens statt, als auch durch den höheren Wasserverbrauch der neu auftretenden Pflanzen (KLAPP 1965: 85).

Dominanz einiger Grasarten

MEISEL & HÜBSCHMANN (1976) untersuchten und verglichen 800 Grünland-Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1950-1960 und 1968-1975 und stellten einen starken Rückgang des Krautanteils und eine Massenzunahme von Gräsern fest. Vor allem der Anteil der in der landwirtschaftlichen Literatur als "gute Futtergräser" bezeichneten Arten *Poa pratensis*, *Lolium perenne* und *Phleum pratense* hatte zugenommen.

Lolium sp. (meist *Lolium multiflorum*) wird im Intensivgrünland gerne eingesät und dominiert zunehmend in Grünlandgesellschaften. Dagegen gehen typische Feuchtwiesengräser (*Glyceria fluitans*, *Agrostis canina*, *Bromus racemosus*, *Poa palustris*) durch Entwässerungsmaßnahmen und Düngung stark zurück (MEISEL & HÜBSCHMANN 1976).

Oberbodenverdichtung

Der Einsatz schwerer Technik fördert auf den von Natur aus zur Verdichtung neigenden Feuchtwiesenböden Arten, die Stau- und Haftnässe, Oberbodenverdichtung und -austrocknung weitgehend tolerieren.

Vernichtung von Standorten kleinflächig ausgeprägter Gesellschaften

Durch die Reliefnivellierung (Auffüllung z.B. von Seigen) verschwinden Kleinstandorte für Flutrasen und Pionierpflanzen - damit werden ganze Vegetationstypen ausgelöscht.

2.3.2.2 Reaktionen der Fauna

Die Intensivierung der Feuchtwiesen-Nutzung (wie auch der Grünlandumbruch) bedeutet für die Fauna ganz allgemein einen Lebensraumverlust. Die Folgen sind eine Verinselung der Lebensräume, eine Unterbrechung von Verbundsystemen und natürlich ein Flächenverlust an Lebensraum.

Im folgenden wird im Detail auf die Auswirkungen, die einzelne Intensivierungsfaktoren für die Feuchtwiesen-Fauna als Folge haben, eingegangen. Nachdem dies für die Avifauna am besten untersucht ist, werden vor allem deren Reaktionen geschildert.

Auswirkungen der Drainage

Durch Grundwasserabsenkung und Hochwasserfreilegung verschlechtern sich insbesondere in Trockenjahren die ernährungsökologischen Grundlagen (Stoherfähigkeit des Bodens) für die "großen" Wiesenbrüter (Brachvogel, Uferschnepfe, Rotschenkel, Weißstorch). Davon sind neben den Altvögeln in ganz besonderem Maße die Jungvögel betroffen. Stärker drainierte Gebiete zeichnen sich in Trockenjahren z.B. 1989 und 1990 durch einen besonders niedrigen Reproduktionserfolg aus. Schnellere Bodenerwärmung während des Frühjahres begünstigt ein früheres und rascheres Wachstum der Vegetation, was mittelbar wiederum eine mögliche Vorverlegung des Mahdzeitpunkts nach sich zieht. Generell sind Drainagemaßnahmen und Hochwasserfreilegung Wegbereiter für Nutzungintensivierung und nachfolgenden Grünlandumbruch. Rotschenkel und Uferschnepfe besitzen besonders hohe Ansprüche an den Faktor Bodenfeuchte und sind dadurch stärker als der Brachvogel noch von Drainage-Maßnahmen betroffen. Auch die Bekassine reagiert vor allem auf die Drainage von Naßwiesen sehr negativ.

Auswirkungen der Reliefnivellierung

Zur Erleichterung der maschinellen Bewirtschaftung und Homogenisierung des Vegetationsbestandes wurde insbesondere in Auen das sehr ausgeprägte Mikrorelief (Buckel und Seigen) beseitigt. Die gezielte Verfüllung von Flutmulden und Senken mit temporären oder perennierenden Naßstellen trifft wiederum in besonderem Maße die Jungvögel der Wiesenbrüter, denen derartige Strukturen optimale Ernährungsmöglichkeiten und Refugien während der (auf höherem Niveau in der Regel früher einsetzenden) Heumahd bieten.

Während der Brachvogel Trockenlegung und Beseitigung von nassen Kleinstrukturen (Flutmulden) doch noch in erstaunlich hohem Maße toleriert, können derartige Maßnahmen bei der Uferschnepfe und Rotschenkel bereits zu einem raschen Verschwinden führen. Vor allem der Rotschenkel benötigt eine besonders hohe Dichte an temporären und perennie-

renden Naßstellen und ist deswegen bei Kleinrelief-Nivellierungen als erster betroffen.

Auch der Weißstorch leidet in besonderem Maße unter der Beseitigung temporär- oder dauerfeuchter Kleinstrukturen (Flutmulden, Naßstellen). Insbesondere in Trockenjahren gehen dadurch die letzten besonders ergiebigen und sicheren Nahrungshabitate verloren, wodurch es zu häufigeren und stärkeren Nahrungsengpässen kommt. Der durch massive Düngung hervorgerufene dichte und hochwüchsige Wiesenauflauf behindert den Storch erheblich bei der Nahrungssuche. Vielfach ist bereits ab Mai eine effektive Nahrungssuche für den Storch kaum mehr möglich.

Schmetterlinge und deren Entwicklungsstadien nutzen derartige (extensive) Kleinstrukturen als Rückzugsbiotope und hatten dadurch eine Überlebens- und Fortpflanzungschance bei Nutzungseingriffen. Durch Wegfall dieser Extensivbereiche kommt kaum ein Falter mehr zur Entwicklung.

Auswirkungen der Düngung

Durch massiven Einsatz von Mineraldünger (Stickstoff) und Gülle wird eine einformig hohe und sehr dichte Wiesenstruktur erzeugt, in der schnellwüchsige Obergräser dominieren. Mit zunehmender Vegetationshöhe und -dichte sinkt die Verfügbarkeit der Nahrung für die großen Wiesenvögel (Weißstorch, Brachvogel, Uferschnepfe, Rotschenkel). Beim Brachvogel wird die Bewegungsmöglichkeit der Jungvögel durch den von hohen Halmdichten erzeugten Raumwiderstand erheblich eingeschränkt. Zusätzlich erhöht sich die Gefahr, daß Jungvögel während längerer Regenperioden an Unterkühlung sterben (im dichten Grasbewuchs herrscht in Regenperioden ständige Feuchte, keine Abtrocknung). Das Ausmaß des Düngereinsatzes beeinflusst ferner in hohem Maße auch den Mahdzeitpunkt. Bei starker Düngung zeichnen sich die Wiesen durch ein bedeutend schnelleres Wachstum aus und erreichen bereits Ende Mai/Anfang Juni Schnittrife, während dies bei mäßiger Düngung in der Regel erst Ende Juni der Fall ist. Der frühe Schnitzeitpunkt verhindert Brut- und Aufzuchtserfolge.

Braunkehlchen und Wiesenpieper sind hauptsächlich gefährdet durch die massive Aufdüngung von Feuchtwiesen und der mit ihr einhergehenden starken strukturellen und floristischen Verarmung des Vegetationsbestandes. Beide benötigen eine flächig eher niedrige und vertikal lückig heterogene Vegetationsstruktur. Als Insektenjäger leiden beide in ganz besonderem Maße unter einer Verknappung des Nahrungsangebotes durch düngungsbedingte floristische Verarmung und Abdrift von Pestiziden aus benachbarten Ackerflächen. Eine weitere Gefährdung stellt die Beseitigung extensiv genutzter Strukturen wie Randstreifen entlang von Gräben und Bächen, grasigen Rainen, Einzelbüschen etc. dar, was insbesondere bei intensiverer Grünlandnutzung einem Totalverlust der überlebenswichtigen Ergänzungs- und Refugiallebensräume gleichkommt.

In der einheitlichen, artenarmen Intensivwiese sind auch die Raupenfutterpflanzen der meisten Schmetterlinge verdrängt, wie z.B. der stickstoffliebende

Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) - die Raupenfutterpflanze des Schwarzblauen Moorbläulings.

Auswirkungen der Frühjahrsbearbeitung

Findet die Frühjahrsbearbeitung der Wiesen (Abschleppen, Walzen, Eggen, Düngerstreuen) noch Ende März und im April statt, sind bereits gezeitigte Gelege hochgradig von der Vernichtung bedroht. Auch früher kam es durch späte Frühjahrsbearbeitung regelmäßig zu erheblichen Gelegeverlusten (GREINER in WÜST 1981). Angesichts des vorgerückten Mahdbeginns besitzen Zweitgelege aber heute praktisch keinerlei Erfolgchancen mehr, so daß Erstgelegeverluste wesentlich schwerer wiegen und nicht mehr hingenommen werden können.

Auswirkungen des Mahdregimes

Drainage und starke Düngung haben allgemein zu einer Vorverlegung des Beginns der Heumahd von Mitte bis Ende Juni auf Ende Mai/Anfang Juni geführt. Bei Silagewirtschaft kann der Erstschnitt sogar bereits Anfang Mai erfolgen und bedroht dadurch neben frühen Jungvögeln auch hochbebrütete Gelege der Wiesenbrüter. Der durch Düngung, Drainage und Mikroreliefbeseitigung hervorgerufene räumlichen und zeitlichen Nivellierung der Vegetations- und Bodenfeuchtezustände entspricht eine ebensolche weitgehende Nivellierung der Mahdzeitpunkte. Innerhalb weniger Tage wird oft die gesamte vorhandene Wiesenfläche gemäht. Ausweichquartiere stehen für noch nicht flugfähige Jungvögel somit praktisch nicht zur Verfügung. In der dichten bewegungshemmenden Vegetation besitzen die Jungvögel ohnehin wenig Chancen den rotierenden Schermessern der schnellfahrenden Kreiselmäher zu entfliehen. Beim früher verwendeten langsameren Balkenmäher und weniger dichter Vegetationsstruktur lagen die Überlebenschancen ungleich höher.

Der Wachtelkönig ist als spät brütende Art in besonders dramatischer Art und Weise von der zeitlichen Vorverlegung und großflächigen Synchronisierung der Heumahd bedroht. Die frühe Mahd ab Ende Mai gefährdet neben Gelegen und Jungvögeln auch die Altvögel. Flächen, die erst im Verlauf des Juli oder August nach weitgehendem Abschluß des Brutgeschäftes gemäht werden, sind aus den Feuchtwiesengebieten tieferer Lagen praktisch verschwunden. Ebenso mangelt es an weiteren extensiv bewirtschafteten Strukturen, die als Refugien nach Einsetzen der Heumahd dienen könnten. In großflächig intensiv bewirtschafteten Kulturwiesen besteht für die Art auch unter besonders günstigen Witterungsverhältnissen mit spätem Einsetzen der Mahd kaum mehr eine reelle Chance auf erfolgreiche Reproduktion. Darüber dürfen auch mehr oder weniger regelmäßig auftretende, rufende Exemplare im Mai oder Juni nicht hinwegtäuschen.

Schmetterlinge verlieren durch das veränderte Mahdregime ihre essentielle Habitatstruktur, den Blütenhorizont, noch vor ihrer Flugzeit (BLAB & KUDRNA 1986).

Im Gegensatz zu allen übrigen hier besprochenen Arten bedeutet frühe Mahd für den Weißstorch keine

Gefährdung, da er Feuchtwiesen nur als Nahrungs- nicht aber als Nistbiotop nutzt. Vielmehr kommt eine frühe Mahd den Ansprüchen der Art sehr entgegen. Dies gilt insbesondere bei intensiver Grünlandnutzung mit besonders hohem und dichtem Aufwuchs. Der potentielle Nahrungsreichtum derartiger Flächen ist dem Storch nur bei möglichst früher bzw. regelmäßiger Mahd zugänglich. Großflächige Mahdverzögerung kann dagegen zu erheblichen Nahrungsengpässen führen.

2.3.3 Aufforstung

Meist ist die Vorstufe der Aufforstung die Grünlandbrache - die Bereiche, die von Aufforstungen gefährdet sind, liegen damit meist in umständlich zu bewirtschaftenden hoffernten Lagen oder schwer zugänglichen Talbereichen (HABER & KAULE 1970).

Die meist recht schnell (im Gegensatz zur natürlichen Wiederbewaldung) vonstatten gehende Aufforstung bringt über einen längeren Zeitraum eine völlige Umwandlung der Biozönose mit sich. Findet bei Fichtenaufforstungen ehemaliger Feuchtwiesen im Spessart zunächst eine Konservierung der Wiesengesellschaften statt (jedoch Abnahme der Ordnungs- und Verbandscharakterarten und Zunahme von FILIPENDULION-Arten) - ab und zu werden die Bestände um die Jungfichten gemäht oder mit Herbiziden niedrig gehalten - (REIF & LÖSCH 1979) - ändert sich nach einiger Zeit die gesamte Bestandsstruktur. Detaillierte Angaben hierzu können aufgrund fehlender Untersuchungen nicht gemacht werden. Die Wiesenpflanzen verschwinden aufgrund Lichtmangels und fehlender Nutzung nach einiger Zeit ebenso wie die hygrophilen Pflanzen, die in einem mit Fichten, Kiefern oder Pappeln aufgeforsteten Talbereich nicht überleben. In der Regel wird mit Fichten aufgeforstet, die in den feuchten Talwiesen nicht standortgerecht sind.

Die Tierwelt der Feuchtwiesen ist auf offene Flächen angewiesen (Wiesenbrüter, Schmetterlinge, Heuschrecken); durch den Aufwuchs einer Baumschicht verlieren diese den typischen Lebensraum. Jedoch ist nicht nur der Lebensraumverlust durch die effektiv in Anspruch genommene Fläche von Bedeutung für die Fauna, sondern auch die Barrierewirkung der Aufforstungen. Gehölzbestände können, vor allem wenn sie quer zum Talverlauf gepflanzt sind, den Populationsaustausch z.B. von Insekten nachhaltig verhindern (überlebensfähige Populationen werden in bestandsbedrohte Teilpopulationen aufgetrennt) (WOIKE 1988: 11).

Aufforstungen bedeuten - über einen längeren Zeitraum betrachtet - auch eine vollständige Veränderung des Landschaftsbildes; der sehr reizvolle Wechsel von Wald und offener Landschaft, der zum Beispiel die Täler des Frankenwaldes prägte, verschwindet seit Jahrzehnten immer mehr.

2.3.4 Anlage von Fischteichen

Die Anlage von Fischteichen in Wiesentallandschaften hat vielfältige Auswirkungen auf Standort, Flora und Fauna und das Landschaftsbild:

- Gefährdung der Grundwasserqualität durch Aushub von Fischteichen mit Grundwasseraufschluß
- Natürliche Vegetation im Bereich der Teichanlagen wird entfernt (z.B. Röhrichte); häufig werden die Dämme und das Umfeld der Teiche mit standortfremden Gehölzen (Blaufichten!!) bepflanzt
- Vollständiger Verlust der Vegetation der späteren Wasserfläche (oft Feuchtwiesen)
- Lebensraumverlust für viele Tierarten (z.B. Wiesenbrüter wie das Braunkehlchen)
- Landschaftsbild wird verändert: "Der optische Eindruck der Unversehrtheit eines Bachtals im Mittelgebirge oder eines mäandrenden Flusses in den Talauen der Ebene wird durch solche Anlagen nachhaltig gestört" (BAUER & DISTER 1980: 70)

2.3.5 Weitere Nutzungsumwidmungen

Alle weiteren Nutzungsumwidmungen wie Überbauung, Kiesabbau etc. bedeuten jeweils einen Totalverlust der Feuchtwiesen-Lebensräume. Der Standort wird radikal verändert, die Vegetation vernichtet und der Fauna ihr Lebensraum genommen.

2.4 Pufferung

Wie in Kap. 2.3, S. 127 geschildert, sind Nutzungsumwidmungen wie die Intensivnutzung oder der Umbruch die maßgeblichen Faktoren, die Feuchtwiesen in Bestand und Qualität gefährden. Nährstoffeintrag aus Gebieten intensiver Agrarnutzung spielt keine Rolle in der Gefährdung dieses Lebensraums - Feuchtwiesen-Standorte sind ja meist durch einen relativ hohen Trophiegrad gekennzeichnet. Anders als die meisten Pflanzengesellschaften oligotropher Lebensräume sind daher Feuchtwiesen auf eine Pufferung wenig angewiesen. Eine Ausnahme bilden jedoch "magere" Feuchtwiesen, die im Nährstoffhaushalt den Flachmooren oder Streuwiesen nahe stehen und vor Eutrophierung durch Puffern geschützt werden müssen. In der Regel können Feuchtwiesen jedoch selbst Pufferfunktion gegenüber Kleinbiotopen, empfindlichen Großflächenbiotopen (Streuwiesen, Niedermoore) und Fließgewässern übernehmen. Durch Feuchtwiesen als Pufferflächen kann gleichzeitig die Arealfläche für die Tierwelt (Wiesenbrüter) erhöht werden. Auch ungenutzte Feuchtwiesen (Staudenfluren) können als Puffer fungieren.

Feuchtwiesen können daher Pufferzonen mit geringerer Pflegeprioritäts- oder Gefährdungsstufe als die eigentlichen ("sensibleren") Kerngebiete darstellen. Die Pflege sollte sich an den Ansprüchen der Fauna, v.a. am Vorhandensein von Wiesenbrütern orientieren.

Im Schutzkonzept für das Mettenbacher und Griebenbacher Moos (SCHÖBER et al. 1988), einem Niedermoorgebiet in Niederbayern, das große Bedeutung im Wiesenbrüterschutz hat, werden Zonen abgestufter Nutzungsintensität vorgeschlagen (s. Abb. 2/8, S. 132):

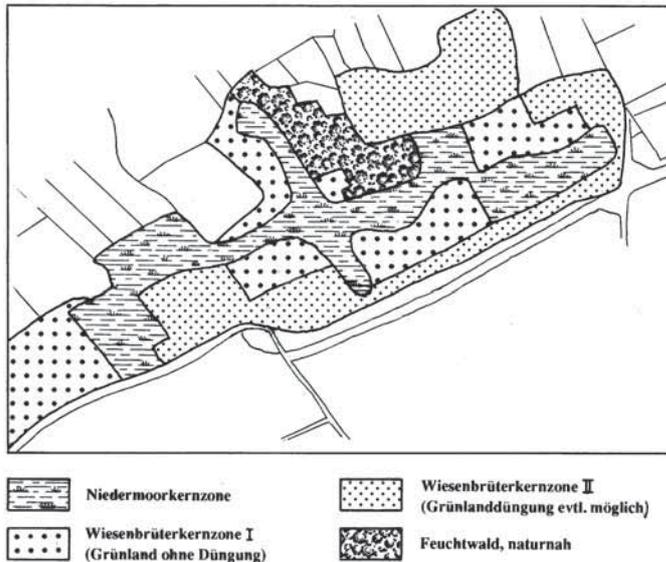


Abbildung 2/8

Schutzgebietskonzept für das Mettenbacher und Griefenbacher Moos als Beispiel für Pufferung empfindlicher Niedermoorflächen durch extensiv genutzte Feuchtwiesen (SCHOBER et. al. 1988, verändert und schematisiert)

- Eine "Niedermoorkernzone" mit verschiedenen Feuchtlebensraumtypen als möglichen Rückzugsraum für Tiere und Pflanzen der Niedermoore und wiesenbrütenden Vogelarten. In dieser soll nur sehr extensive Nutzung stattfinden (Mahd nicht vor 20.7., z.T. Mahd nur einmal jährlich, keine Düngung, weitere Optimierungsmaßnahmen).
- Zur Pufferung dieser Flächen und zur Erweiterung des Wiesenbrüterlebensraumes eine "Wiesenbrüterkernzone I" mit Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz
- Eine intensiver genutzte "Wiesenbrüterkernzone II", in der u.U. gedüngt werden kann, um den Landwirten eine ausreichende Futterproduktion zu ermöglichen. Gerade diese Flächen sind notwendig, um die notwendige Arealgröße und den erforderlichen Grünlandanteil für Wiesenbrüter zu erreichen. Die Flächen sollten unter Wiesenbrüterverträgen stehen.

In allen landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten sind Feuchtwiesen als Pufferzonen mit extensiver Nutzung vor allem um Flachmoore und Streuwiesen günstig (Feuchtwiesengürtel von 200-500m; vgl. auch LPK-Band II.9 "Streuweisen").

Dringend notwendig ist eine Pufferung bei Restvorkommen extrem seltener Feuchtwiesen-Gesellschaften, die umgeben sind von intensivem Ackerbau. Um z.B. die Restvorkommen von Stromtalwiesen (Schweinfurter Becken, Donauaue) zu sichern, ist es notwendig, diese durch extensiv genutzte Feuchtwiesen zu puffern und zu erweitern und dadurch Schadeinflüsse weitgehend abzuhalten.

2.5 Wiederherstellung und Neuanlage

Im Zuge von Flächenstilllegungsprogrammen taucht immer wieder die Frage auf, ob es möglich ist, extensive Feuchtwiesen aus Ackerflächen, die aus der Nutzung genommen wurden, zu rekonstituieren.

Eine äquivalente Problemstellung betrifft die Wiederherstellung ehemaliger Feucht- oder Streuwiesen aus inzwischen intensiv genutztem Grünland.

Neben der Rückführung von Flächen, die Nutzungsumwidmungen unterworfen waren, durch die Wiederherstellung ursprünglicher Standorts- und Nutzungsverhältnisse, ist auch die Wiederaufnahme der Nutzung bei Brachflächen und verbuschten und/oder aufgeforsteten Flächen und deren Erfolgsaussichten zu bewerten.

Besonders nötig ist die Wiederherstellung von Feuchtwiesenbereichen aus Intensivgrünland und Ackerflächen

- in Wiesenbrütergebieten zur Schaffung des für Wiesenbrüter essentiellen Grünlandanteils von über 50%, dies in Verbindung mit der Neuanlage von Kleinstrukturen (z.B. Saigen, Flutrinnen)
- zur Pufferung von Niedermooren und Quellfluren (siehe Kapitel 2.4, S. 131)
- im Bereich nutzungsumgewidmeter ehemaliger Streuwiesen (melioriert und eutrophiert) als Schritt zur Wiederherstellung von Streuwiesen oder - falls die Rekonstituierung von Streuwiesen nicht mehr möglich ist - die Wiederherstellung extensiv genutzten Feuchtgrünlandes
- in Überflutungsgebieten
- in ehemaligen Feuchtwiesenbereichen mit Resten typischen und wertvollen Artpotentials (z.B. an Gräben, Wiesenrändern)

Neben der Wiederherstellung ursprünglicher Standortverhältnisse durch Wiedervernässung, z. T. durch Aushagerung und durch Neuanlage von typischen Kleinstrukturen ist die Nutzungssanierung von großer Bedeutung. Sowohl die Unterlassung schädigender Nutzungsweisen als auch die Wiederaufnahme der typischen Bewirtschaftungsweise sind die ersten Schritte zu einer erfolgreichen Sanierung.

Ausgehend von den vier Ausgangszuständen

- Intensivgrünland (Kap. 2.5.1)
- Ackerflächen (Kap. 2.5.2, S. 135)

- (Wiesen-) Brachflächen (Kap. 2.5.3, S. 137)
- Aufforstungen (Kap. 2.5.4, S. 139)

können folgende Erfahrungen mitgeteilt werden:

2.5.1 Intensivgrünland

Die artenreichen Feuchtwiesen-Pflanzengesellschaften verändern durch eine intensive Bewirtschaftungsweise (Düngung, Schnitthäufigkeit, Mahdzeitpunkt) rasch ihr Artenspektrum (s. Kap. 2.3, S. 127). Über die landwirtschaftlichen Beratungstellen und aus der landwirtschaftlichen Fachliteratur können seit Jahrzehnten Handlungsanweisungen zur Ertragssteigerung ehemals extensiv genutzter ein- bis zweischüriger Feuchtwiesen erhalten bzw. entnommen werden. Die "Grünlandbewegung" hatte in diesem Bereich ihren Forschungsschwerpunkt.

Die Zahl der Veröffentlichungen, die sich mit der Rückführung degenerierter Feuchtwiesen beschäftigen, ist dagegen gering. Erst in den letzten Jahren erlangte diese Thematik vermehrt Interesse. In Bayern beschäftigte man sich bisher hauptsächlich mit der Rückführung intensiv genutzten Grünlandes in Niedermoorgebieten hin zu Streuwiesen (vgl. KAPFER 1987, u.a.). In den Niederlanden fanden dagegen einige Untersuchungen zur Wiederherstellung von Feuchtwiesen aus Intensivgrünland statt (vgl. BAKKER & DE VRIES 1985, OOMES & MOI 1985).

Pflegeziel

Wiederherstellung ursprünglicher Nutzungs- und Standortverhältnisse

Maßnahmen

- Unterlassen schädigender Nutzungsweisen (zu häufiger Schnitt, Düngung mit Mineraldünger oder Gülle)
- Wiedervernässung
- Aushagerung
- Reliefsanierung

2.5.1.1 Unterlassen schädigender Nutzungsweisen

Das Unterlassen schädigender Nutzungsweisen bedeutet im eigentlichen Sinne eine Rückkehr zu traditionellen Bewirtschaftungsweisen und eine Aufgabe jedweder Intensivnutzung.

Im Klartext:

- Mineralische Düngung, Düngung mit Gülle völlig einstellen
- Düngung höchstens mit Festmist
- Kein Frührschnitt
- Keine Mehrschnittnutzung (max. 2 Schnitte pro Jahr)
- Keine Graseinsaat
- Keine Biozidverwendung
- Bodenbearbeitung (Walzen, etc.)

In Untersuchungen von OOMES & MOI (1985) verschwanden durch konsequente Zweischnittnutzung und Aufgabe der Düngung im Verlauf von 8 Jahren die auf hohes Nährstoffangebot angewiesenen

Arten *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Taraxacum officinalis*, die zu Zeiten der Intensivnutzung das Grünland dominierten. Dagegen nahmen Arten wie *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*, *Rumex acetosa*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens* und schließlich auch der Magerkeitszeiger *Anthoxanthum odoratum* zu.

Allein eine verminderte oder unterlassene Düngung hat positive Folgen für das floristische Arteninventar. Durch Herabsetzung der Düngung verringert sich die pflanzliche Stoffproduktion. Da hierdurch der Wasserentzug durch Transpiration herabgesetzt wird, können die Feuchtigkeitszeiger stärker in Erscheinung treten, der umgekehrte Vorgang zur "biologischen Entwässerung" (vgl. Kap.2.3, S. 127) findet statt.

2.5.1.2 Wiedervernässung

Partielle Wiedervernässung sollte zur Wiederherstellung von Feuchtwiesen in Betracht gezogen werden. Als Maßnahmen hierfür kommen in Frage:

- die Auflassung der Drainagen und Gräben (Verlandung)
- Anstau der Entwässerungsgräben und Bäche (Einbau von Sohlrampen oder Holzriegeln, Verzicht auf Grabenräumung)
- Verstopfen von Drainagerohren
- Wassereinleitung aus Bächen
- die Reaktivierung historischer Bewässerungseinrichtungen
- die Renaturierung ausgebauter Fließgewässer
- die Duldung begrenzter Überschwemmungen z.B. während der Frühjahrsschneesmelze

Die Wiedervernässung sollte vorsichtig und mit Rücksicht auf den Gebietswasserhaushalt gehandhabt werden. Wichtig ist ein langsamer, schrittweiser Anstau. Entwässerungsgräben stellen oft Refugien für aus dem Intensivgrünland verdrängte Arten dar (vgl. LPK-Band II.10 "Gräben"), die bei zu starkem Anstau geschädigt werden können. Vor allen technischen Maßnahmen (Anstauungen) sollte deswegen ein botanisches Gutachten erstellt werden, um Artenverlust vorzubeugen.

Vor Beginn der Wiedervernässungsaktionen sind unbedingt die rechtlichen und finanziellen Konsequenzen mit den betroffenen Grundbesitzern, Pächtern und sonstigen Nutzern vorher abzuklären (Wertminderung des Grundbesitzes, enteignungs-gleicher Eingriff, Ausgleichszahlungen). Die Effizienz von Wiedervernässungsmaßnahmen ist umstritten, ein einmal gestörter Gebietswasserhaushalt kann nur mehr schwer wiederhergestellt werden.

2.5.1.3 Reliefsanierung

Die Nutzungsintensivierung geht meist mit einer Standortnivellierung einher, die das Mosaik nasser, feuchter und frischer Standorte durch Einebnung und Auffüllung von Geländeunebenheiten (Flutmulden, Seigen, Blänken) zerstört. Um den für diese Standorte typischen Pflanzengesellschaften wie auch den auf diese Kleinlebensräume angewiesenen Tieren (Vögel, auch Amphibien) wieder einen Le-

bensraum zu bieten, muß dieses Relief künstlich wiederhergestellt werden. Abtragungen und Aufschüttungen, angepaßt an ein noch vorhandenes Auenrelief (Rinnensysteme), sind die üblichen Methoden, nach geologischer Untersuchung des Untergrundes bzw. des Bodens (wasserhaltende Schichten). Derartige Gestaltungsmaßnahmen wurden in Bayern bisher u.a. in der Donauaue bei Pfatter durchgeführt (vgl. GREBE et al. 1989).

Im NSG "Dingdener Heide" (Nordrhein-Westfalen) wurden Ende 1985 zwei Blänken (Größe insgesamt 4.000m²) angelegt (vgl. Abb. 2/9, S. 134). Der Bestand der Uferschnepfe stieg daraufhin im folgenden Jahr von zwei auf fünf Paare, der des Kiebitzes von 24 auf 54 Paare. 1986 brüteten dort auch erstmals (!) ein Paar Rotschenkel (WOIKE 1987: 33).

Auch die Wiedervernässung bzw. die Wiederherstellung der hydrologischen Gegebenheiten kann eine "natürliche" Wiederentstehung eines Mikroliefs fördern. Vor allem der Hochwassereinfluß ist hier von Bedeutung (Reliefunterschiede können durch unterschiedliche Sedimentation und Übersandungen entstehen).

2.5.1.4 Aushagerung

Weniger bedeutend als für die Streuwiesen (vgl. Lebensraumtypband II.9 "Streuwiesen"), ist eine Verminderung des Nährstoffvorrates im Boden (= Aushagerung) im Zuge der Wiederherstellung von Feuchtwiesen. Diese sind allgemein - wie schon erwähnt - durch eine hohe Produktivität (45-70 dz TS/ha u. J., KAPFER 1987 nach ELLENBERG 1952) und einen eutrophen Standort gekennzeich-

net, so daß eine Einstellung der Intensivdüngung, bzw. eine Umstellung auf die für viele Feuchtwiesen traditionelle Art der Nährstoffzufuhr (Festmistdüngung) als Maßnahme genügt. In der Regel besteht das Pflegeziel nicht in der Rekonstitution von Pfeifengraswiesen, sondern in der Rückführung zu einer extensiv genutzten Futterwiese, eine Aushagerung ist hierzu selten notwendig. Trotzdem sollen an dieser Stelle einige Aspekte der Aushagerung beleuchtet und Erfahrungen dargestellt werden.

Eine Beurteilung der Möglichkeit und Dauer der Aushagerung eines Bodens muß stets die jeweiligen Standortverhältnisse wie auch speziell die Nährstoffdynamik des Bodens berücksichtigen:

Die Möglichkeit auszuhagern wie auch die Zeitspanne, die für eine Aushagerung benötigt wird, ist u.a. abhängig von den Eigenschaften der Böden (natürliches Nährstoff-Nachlieferungsvermögen und Pufferkapazität für Nährstoffe). Mineralböden wie frische Braunerden und Parabraunerden aus nährstoffreichem Ausgangsgestein haben ein derart großes Nährstoff-Nachlieferungsvermögen, daß über Jahre bis Jahrzehnte keine merkliche Aushagerung stattfindet (KAPFER 1987) - die Nährstoffentzüge durch Mahd sind im Vergleich zu den Gesamtvorräten des Bodens sehr gering.

Auf Versuchsflächen von SCHIEFER (1983), die sich durch hohe natürliche Nährkraft auszeichneten, kam es bei einer Versuchsdauer von 15 Jahren, bei zwei- bis dreimaliger Mahd pro Jahr (ohne Düngung), zu keinem Ertragsabfall oder einer Bestandsumschichtung.

Ebenso konnten OOMES & MOI (1985) für feuchte Glatthaferwiesen auf wechselfeuchtem, sehr tonrei-

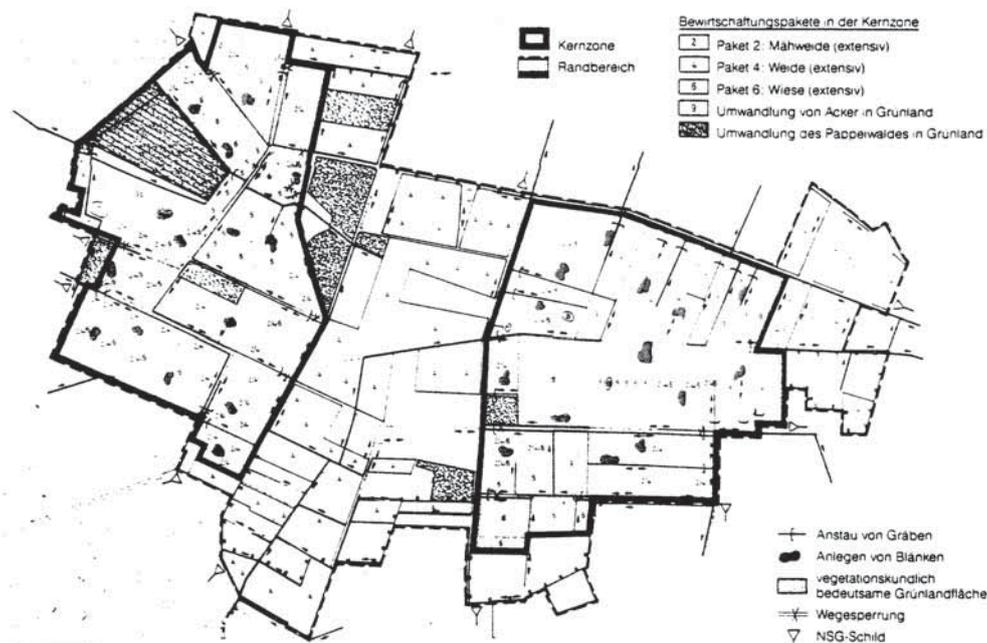


Abbildung 2/9

Wiedervernässung durch Grabenanbau und Anlegen von Blänken (Reliefsanierung) als Möglichkeiten, Wiesenbrüterlebensräume zu gestalten: Ausschnitt aus dem Biotopmanagementplan für das NSG "Dingdener Heide" (NRW) (WOIKE 1987: 35)

chem Anmoorgley bei Zweischnitt nach 8 Jahren noch keine Aushagerungserfolge verbuchen.

Natürliche Anreicherungsstandorte (Hangfußlagen, Standorte mit Zustrom nährstoffreichen Hangwassers) können überhaupt nicht ausgehagert werden (KAPFER 1987).

Dagegen ist das Nährstoff-Nachlieferungsvermögen organischer Böden (Niedermoor!), selbst nach Melioration, aufgrund vergleichsweise sehr niedriger natürlicher Nährstoffvorräte (Ausnahme: Stickstoff im Niedermoor) so gering, daß ohne Düngung nur geringe Erträge erzielt werden können (20-40 dz/ha u. J.). Hier findet nach Beenden einer Düngungszufuhr recht schnell ein Ertragsabfall statt (KAPFER 1987). EICHER (1993 mdl.) berichtete von einer Aushagerung der Niedermoorböden im Sallingbachtal (Lkr. Kelheim) innerhalb von 3 Jahren durch dreimalige Mahd/Jahr; der Aufwuchs dieser Wiesen wird inzwischen einmal jährlich gemäht und erreicht eine Höhe von nur etwa 20 cm. Auch die Pufferkapazität für Nährstoffe wie Phosphor und Kalium ist in Niedermoorböden aufgrund einer niedrigen Sorptionskapazität gering, die Nährstoffe sind dadurch sehr mobil und werden leicht ausgewaschen (erleichtert Aushagerung). Eine Ausnahme bilden hier durchschlickte Niedermoorböden (mit hohem Ton- und Feinschluffanteil) (vgl. KAPFER 1987).

BAKKER et al. (1980) stellten bei Aushagerungsversuchen von Intensivgrünland auf feuchtem Sandboden bei Zweischürigkeit ohne Düngung innerhalb von 7 Jahren einen Ertragsrückgang von 100-110 dz TS/ha u. J. auf 40-50 dz/ha u. J. fest, was eine erfolgreiche Aushagerung bedeutet.

Bodenabheben als Methode der Aushagerung bringt nach KAPFER (1987) nur teilweise beträchtliche Nährstoffentzüge (wiederum abhängig vom Standort). Er ist der Meinung, daß "sowohl bei Moorböden mit geringem als auch mit hohem Nährstoff-Nachlieferungsvermögen die Mahd mit Abfuhr des Mähgutes das geeignete Verfahren der Aushagerung darstellt" (KAPFER 1987).

Das Mulchen ist dagegen kaum effizient, wenn Aushagerungseffekte erreicht werden sollen (BRIEMLE 1987), da keine Nährstoffe entzogen werden, sondern vielmehr eine weitere Eutrophierung stattfinden kann (vgl. Kap. 2.1.2.1, S. 115). In Verbindung mit Wiedervernässung ist eine Aushagerung nach Wiederherstellung eines für Feuchtwiesen günstigen hydrologischen Zustandes erleichtert. Durch die bei hohem Grundwasserstand stattfindende Denitrifikation verringert sich der Stickstoffgehalt. Eine Art natürlicher Aushagerung findet statt. Moderne Feuchtwiesenpflege sollte nicht museal, sondern in den landwirtschaftlichen Betriebsablauf integriert sein. Damit sind der Aushagerung jedoch (durch die Nutztier-Physiologie bestimmte) Grenzen gesetzt.

2.5.2 Ackerflächen

Je nach Pflegeziel ist die Wiederherstellung ursprünglicher Standort- und Vegetationsverhältnisse nicht überall nötig. In Wiesenbrüteregebieten ist in erster Linie das Vorhandensein eines hohen Grün-

landanteils wichtig, die "Feuchtwiesenqualität" ist weniger ausschlaggebend.

Die Möglichkeiten und Grenzen einer Renaturierung von Ackerflächen hin zu extensiv genutzten Feuchtwiesen werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Flächenbezogene Variablen wie Dauer und Art der ackerbaulichen Nutzung, Nutzungsart und Bewirtschaftungsintensität umgebender Flächen und Veränderungen des Wasserhaushaltes (Entwässerungen) spielen eine Rolle. Ansatzweise erprobt und in der Diskussion sind drei (vgl. 2.5.2.1, 2.5.2.2 und 2.5.2.3) "Wiederherstellungs"-Verfahren, die im folgenden mit ihren Auswirkungen auf den Pflanzenbestand besprochen werden. Dabei sollte die grundsätzliche Zielvorstellung die Wiederherstellung einer regionaltypischen artenreichen Feuchtwiese sein. Je nach Pflegeziel und späterer Funktion (Puffer, Wiesenbrüterfläche) ist dies aber keine zwingende Vorstellung.

2.5.2.1 Natürliche Sukzession

Zur Vegetationsentwicklung bei Selbstbesiedelung einer zeitweilig ackerbaulich genutzten Fläche im Bereich absoluten Grünlandes können keine vegetationskundlich definierten Sukzessionsphasen dargestellt werden. Möglich dagegen sind Aussagen zu den Wuchsformen der Pionierstadien, wie auch zu den Einflußgrößen auf die anfängliche Besiedelung.

Nach Untersuchungen von BORSTEL (1974) in den hessischen Mittelgebirgen (Rhön, Vogelsberg, Westerwald) besiedeln zunächst Arten der Ackerwildkrautgesellschaften, sowie ruderale Hochstauden, die aus der Nutzung genommenen Ackerflächen. Einen Einfluß auf die Artenzusammensetzung dieser Initialstadien übt auch die Vegetation und die Nutzung angrenzender Flächen aus, d.h. Samen von Schlagflurenarten oder Lichthölzern (Birke, Weide) können auf den benachbarten Brachflächen keimen. Ebenso entwickeln sich grünlandähnliche Stadien mit Kriechendem Hahnenfuß und der Gemeinen Quecke am ehesten inmitten ungenutzten Grünlandes. Insgesamt ist die Vegetationsentwicklung ungeordnet. Nach SCHMIDT (1985) durchlaufen aber alle Ackerbrachen regelmäßig eine Phase, in der Hemikryptophyten aus Grünlandgesellschaften einen hohen Anteil des Pflanzenbestandes ausmachen, ehe danach die Arten der Kahlschlagfluren und der Wälder vorherrschend werden. Geringe Eingriffe wie gelegentliche Mahd oder Beweidung können dann schon genügen, um die Brache-Sukzession in eine grünlandähnliche Richtung zu lenken (s. Kap. 2.5.2.2, S. 136) (BORSTEL 1974).

Bedeutung für die Artenzusammensetzung bei der Wiederbesiedelung aufgelassener Äcker hat auch die Art der Ackernutzung. In Kärnten wurden ein Maisacker und ein Erbsen-/Getreidefeld aus der Nutzung genommen und zeigten im ersten Jahr eine völlig unterschiedliche Vegetationsentwicklung.

Konkretere Aussagen zum Sukzessionsverlauf lassen sich nach Untersuchung des keimfähigen Samenmaterials im Boden vornehmen (Samenbank).

Tabelle 2/7

Einfluß der Mahdhäufigkeit auf die Entwicklung von Ackerbrachen, SCHMIDT (1985)

Mahdhäufigkeit	Jahr nach Aufgabe der Ackernutzung	dominierende Arten
1x jährlich	3-5	ausdauernde Ruderalarten der Klasse ARTEMISIETEA
	5-10	Arten der MOLINIO-ARRHENATHERETEA
	10-15	Abnahme der MOLINIO-ARRHENATHERETEA-Arten, und Zunahme ARTEMISIETEA-Arten
2x jährlich und 4x jährlich	3-15	MOLINIO-ARRHENATHERETEA-Arten, v.a. Arten der ARRHENATHERETALIA
8x jährlich	3-15	wie 2x und 4x jährliche Mahd, zum Ende hin Zunahme der PLANTAGINETEA-Arten
Artenzahlen: Frühjahrsmahd > Herbstmahd > 2x Mähen > allen anderen		

2.5.2.2 (Natürliche) Entwicklung unter dem Einfluß von Pflegemaßnahmen

SCHMIDT (1985) hat in 15-jährigen Dauerflächenversuchen die Entwicklung von Ackerbrachen ohne Ansaat aber unter Einfluß verschiedener Pflegemethoden untersucht. Er stellte allgemein fest, daß in den ersten 5 Jahren der Entwicklung ein starker Gesellschaftswechsel stattgefunden hat, bzw. Verschiebungen in den Dominanzen von Arten aus unterschiedlichen Gesellschaften stattfanden. Im 1. und 2. Jahr nach Untersuchungs- und Pflegebeginn herrschten Arten der Klasse STELLARIETEA MEDIAE, also Ackerwildkräuter vor. Ab dem 3. Jahr entwickelte sich die Artenzusammensetzung der einzelnen Flächen je nach Pflege (Mahdhäufigkeit) unterschiedlich (s. Tab. 2/7, S. 136).

Aufgrund dieser Ergebnisse erscheint es sinnvoll, das für Feuchtwiesen typische Mahdregime (2x jährlich) zu übernehmen; natürlich müssen die Mahdzeitpunkte an dem Entwicklungsrhythmus vorhandener Fauna ausgerichtet sein.

2.5.2.3 Ansaat

Durch die Ausbringung speziell zusammengestellter Samenmischungen besteht die Möglichkeit, kontrolliert Arten anzusiedeln und der Fläche direkt einen Grünland-Charakter zu verleihen.

Der häufig große Nährstoffvorrat sollte bei der Artenauswahl berücksichtigt werden. Auf die Verwendung stickstoffbindender Leguminosen sowie konkurrenzstarker, wuchernder oder herdenbildender Arten ist zu verzichten. Durch Rückstände von Herbiziden z.B. in Maisäckern können Probleme bei der Keimung zweikeimblättriger Pflanzen auftreten.

Bei der Samenmischung sind folgende Arten zu berücksichtigen:

- lichtliebende Ein- bis Zweijährige, die rasch decken, nach der Samenreife absterben und der Sukzession wenig Widerstand entgegensetzen
- perennierende Wiesenarten, die Bestandteil der angestrebten Vegetationseinheit sind

Die Aussaatmenge sollte eine zusätzliche Fremdbesiedelung ermöglichen und nicht zu einer gänzlichen Bodenbedeckung durch die ausgesäten Arten führen. Dazu genügt eine Aussaatmenge von 20-30kg/ha. Die weitere Entwicklung hängt dann wiederum vom Nährstoffpotential, der Seedbank und der Nutzung ab.

Vorschläge für Ansaatmischungen siehe [Kapitel 5](#). Nach der Ansaat sind wiederum wiesentypische Pflege- bzw. Bewirtschaftungsmethoden notwendig (Mahd!).

Mulchansaat

Zur Verbesserung der Samenbank auf den zu begründenden Ackerflächen dient die sog. Mulchansaat. Hier werden die im Frühjahr angesäten Flächen im Herbst mit einer dünnen Schicht Mähgut abgedeckt, das von Extensivflächen aus der näheren Umgebung stammt. Wie Mulchansaatversuche auf Niedermoorböden gezeigt haben, bestehen für das Samenmaterial extensiver Feuchtwiesen auf den meist eutrophierten Ackerflächen schlechte Ansiedlungsmöglichkeiten (SIUDA 1990). Diese ließen sich auf ausgegarterten Böden verbessern.

Daher ist für ein erfolgreiches Mulchsaatverfahren auf zu begründenden Ackerflächen eine gezielte Auswahl der Mähgut-Werbefläche förderlich, d.h. die Standortbedingungen der ausgewählten Flächen sollten einander entsprechen. Für eine optimale Durchführung sind weiterhin die Zeitpunkte der Samenreife gewünschter Arten zu berücksichtigen.

2.5.3 (Wiesen-)Brachflächen

Vergleichsweise günstig erscheint die Restitution einer feuchten Wiesenbrache, wenn keine negative Standortsveränderungen eingetreten sind, die ein besonderes Management erfordern. Ob eine Rückführung zu einer Feuchtwiese überhaupt sinnvoll erscheint, hängt zunächst einmal vom derzeitigen Sukzessionsstadium ab: Abgesehen vom hohen (ökonomischen) Aufwand können an falscher Stelle vorgenommene Eingriffe, besonders bei faunistisch wertvollen Flächen, mehr Schaden als Nutzen bringen, zumal ungenutzte, störungsarme Zonen in vielen Naturräumen heute bereits eine Seltenheit sind. So muß im Einzelfall die Relation zwischen noch vorhandenen (intakten!) Feuchtwiesen, Brachflächen und intensiv genutztem, eventuell restituierbarem Wirtschaftsgrünland ermittelt werden und als Entscheidungsgrundlage dienen.

Ausscheiden wird im Regelfall bereits stärker verbuschtes Brachland, das lediglich durch teilweises Entbuschen im mehrjährigen Abstand am völligen Zuwachsen gehindert werden sollte, weil sein Wert als Lebensraum besonders für Vögel und Insekten

zurückginge ("Pflegebrache"), ebenso wie sekundär entstandenes Röhricht. Wenn jedoch Hochstauden mit Gräsern dominant sind oder gar Nitrophyten beginnen, sich herdartig auszubreiten, sollte der Gedanke an Restitution in Erwägung gezogen werden. Die Wiederherstellung von Feuchtwiesen aus Brachflächen ist gleichbedeutend mit der Wiederaufnahme der Nutzung (Mahd, Mulchen). Reaktionsanalysen hierzu haben schon in [Kapitel 2.1](#) (S. 107) stattgefunden, weswegen dieses Unterkapitel recht knapp gefaßt wird.

WOLF et al. 1984 untersuchten die Wirkungen verschiedener Pflegemaßnahmen auf den Pflanzenbestand einer Mädesüß-Hochstaudenflur (s. Tab. 2/8, S. 136, sowie Abb. 2/10, S. 137 und Abb. 2/11, S. 138).

Alle Varianten ergaben einen Anstieg der Artenzahlen: Innerhalb von 8 Jahren Untersuchungsdauer kam es zu einer Verdoppelung der Artenzahlen bei Pflegemaßnahme A. Nach 10 Jahren waren auf der Beobachtungsfläche 20 Arten neu hinzugekommen (bei B, C, D 10). Bei Variante B machte sich die Düngung bemerkbar, der Zuwachs an Arten war durch die Förderung stickstoffliebender Pflanzen

Tabelle 2/8

Pflegemaßnahmen

A	2x gemäht (pro Jahr), Schnittgut entfernt
B	2x gemäht, gedüngt
C	2x gemäht, dreifach gemulcht mit Schnittgut A, B, C
D	2x gemäht, einfach gemulcht

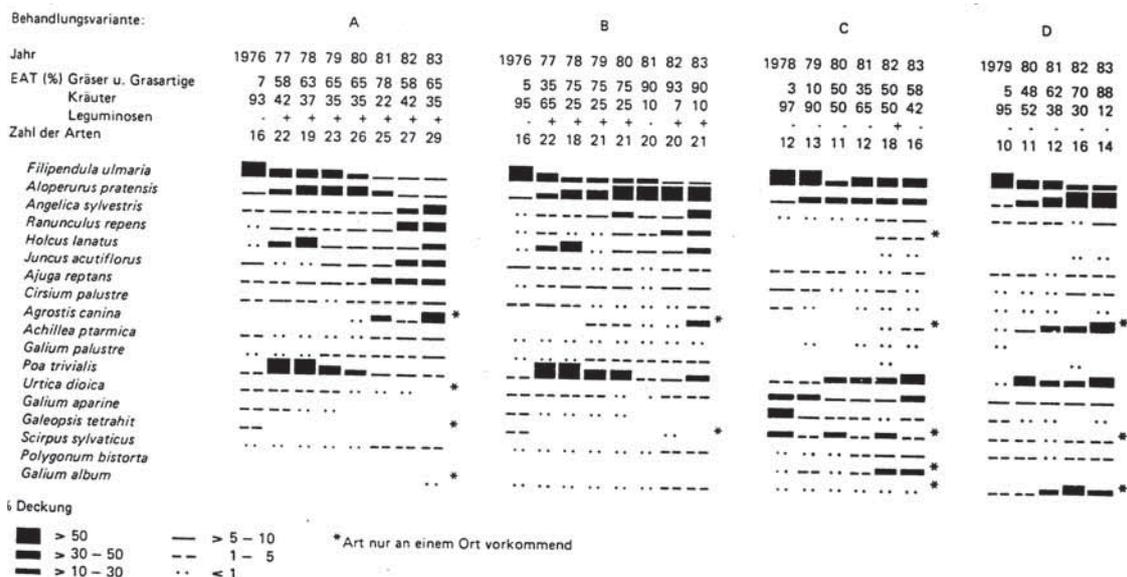


Abbildung 2/10

Veränderungen im Deckungsgrad vorherrschender Arten der Mädesüß-Hochstaudenflur bei unterschiedlichen Pflegeeingriffen (Pflegeeingriffe s. Tab. 2/8, S. 137) (WOLF et al. 1984: 319)

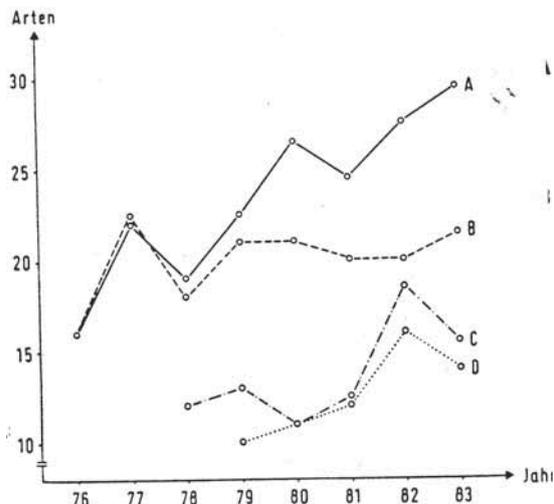


Abbildung 2/11

Änderungen der Artenzahl bei unterschiedlicher Behandlung (WOLF et al. 1984: 319)

(*Alopecurus pratensis*) geringer als bei A. Auch auf der einfach gemulchten Fläche war *Alopecurus pratensis* dominant.

Dreifaches Mulchen hingegen führt zur Überdeckung und damit Unterdrückung vieler Arten durch die Mulchauflage. Die Vegetationsbedeckung ist lückig, nur Mädesüß, Wiesenknöterich, Gemeine

Rispe und Brennessel können die Streudecke durchwachsen.

Zur Wiederherstellung artenreicher Feuchtwiesen-Bestände aus Brachevegetation scheint also (nach den Untersuchungen von WOLF et al. 1984) eine Reduzierung der Grünmassebildung durch Abfuhr des Schnittgutes und Kontrolle des Mengenanteils unerwünschter Arten durch Schnittzeit und -häufigkeit erforderlich. WOLF (1979) stellte fest, daß schon bei zweimaliger Mahd der Gräseranteil in ehemaligen Brachen von 7% auf 63% anstieg, die Wuchshöhe des Mädesüß verringerte sich um die Hälfte.

Auch MÜLLER et al. (1992) berichten von der Wiederherstellung von Feuchtwiesen aus Feuchtblachen durch Einführung eines zweisehürigen Mahdregimes. Untersuchungen im Mittleren Ostetal bewiesen eine Reversibilität von Brachesukzessionen. In Mädesüß-Brachen (30 Jahre nicht bewirtschaftet!) trat das Mädesüß ("a") in den ersten Nutzungsjahren im Deckungsgrad kaum zurück, war aber weniger vital (Abb. 2/12, S. 138).

Schon nach kurzer Zeit konnten sich neben ihr aber typische Wiesenarten wie *Ranunculus auricomus* und *Lychnis flos-cuculi* etablieren. Nach 3 Jahren traten die ersten Kennarten der dort vorherrschenden Feuchtwiesen auf. Insgesamt stieg die Artenzahl in den 3 Jahren um 130% (von 13 auf 31) an. Geringere Artenzahlzunahmen zeigten Probenflächen in Rohrglanzgras-Brachen - das Rohrglanzgras ("b") ist

a

Jahr	1989	90	91
Gesamtdeckung %	100	95	98
mittl. Wuchsh. (cm)	120	60	40
Artenzahl	15	27	31
<i>Iris pseudacorus</i>	+		
<i>Filipendula ulmaria</i>	80	70	70
<i>Glyceria maxima</i>	40	40	30
<i>Ranunculus ficaria</i>	20	30	20
<i>Anemone nemorosa</i>	1	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+
<i>Ranunculus auricomus</i>	+	+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	2	3
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		+	15
<i>Cardamine pratense</i>		+	+
<i>Ajuga reptans</i>		+	+
<i>Stachys palustris</i>		+	1
<i>Ranunculus repens</i>			1
<i>Senecio aquaticus</i>			+
<i>Juncus acutiflorus</i>			+
<i>Lotus uliginosus</i>			+
<i>Glyceria fluitans</i>			+
<i>Juncus effusus</i>			+

b

Jahr	1989	90	91
Gesamtdeckung %	100	100	100
mittl. Wuchsh. (cm)	110	90	60
Artenzahl	18	19	21
<i>Agrostis stolonifera</i>	1		
<i>Polygonum hydropiper</i>	+		
<i>Rorippa silvestris</i>	+		
<i>Carex disticha</i>	+	+	
<i>Caltha palustris</i>	10	7	3
<i>Glyceria maxima</i>	25	15	15
<i>Phalaris arundinacea</i>	80	75	80
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	+	5
<i>Carex vesicaria</i>	+	+	1
<i>Cardamine pratense</i>	+	+	1
<i>Myosotis palustris</i>		+	1
<i>Stellaria palustris</i>		+	+
<i>Poa trivialis</i>			+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			+
<i>Senecio aquaticus</i>			+

Abbildung 2/12

Veränderungen von Deckungsgrad, Wuchshöhe, Artenzahlen und Artinventar in Feuchtblachen nach Wiederaufnahme der Mahdnutzung (Mahd Juni/Sept.) (MÜLLER et al. 1992: 238)

mahdverträglich und wird durch die Nutzung nicht so stark geschädigt wie das Mädesüß.

Grundsätzlich erscheint die Wiederinkulturnahme aufgelassener Feuchtwiesenflächen zu Rekonstitutionszwecken schwieriger als bei Glatthaferwiesen, da in Feuchtwiesenbrachen die Arten des Wirtschaftsgrünlandes durch die Umschichtung im Pflanzenbestand stark verdrängt werden (vgl. Kap. 2.2, S. 120). Jedoch bleibt das Samenreservoir in Hochstaudenfluren meist über lange Zeit intakt (Keimung wird durch Beschattung verhindert), so daß sich auch nach 10 Jahren noch Sumpfdotterblumen-Wiesen regenerieren lassen (ROSENTHAL 1992, WOLF et al. 1984). Ein weiteres Problem stellt die Bewirtschaftungstoleranz einiger Brachearten - *Deschampsia caespitosa* ist bei Mahd z.B. nahezu genauso konkurrenzkräftig wie bei Brache und kann nur durch häufige und vor allem sehr frühe (vor dem Austrieb) Mahd zurückgedrängt werden (ROSENTHAL 1992 nach DIEMER & PFADENHAUER 1987).

An Maßnahmen sind durchführbar:

- Bei fortgeschrittenen Sukzessionsstadien kann zunächst eine Entfernung von Gehölzen notwendig sein. Besonders ausschlagkräftige und Wurzelbrut bildende Arten sind durch Abschlagen oder sehr tiefes Absägen an der Stammbasis zu beseitigen (GROSSE-BRAUCKMANN & HODVINA 1985).
- Danach kann die Fläche wieder in einen mähbaren Zustand gebracht werden, indem im Winterhalbjahr erst die Streuauflage durch Abrechen oder Auskämmen entfernt wird und entstandene Grasbulte oder Maulwurf-/ Ameisenhügel durch einen tief eingestellten Mähbalken bei der ersten Mahd einigermaßen eingeebnet werden. Bei dieser Behandlung wird der Oberboden gleich stellenweise aufgerissen, so daß eventuell noch als Samen vorhandene Arten der Feuchtwiesen günstige Keimungsbedingungen vorfinden. Randzonen bzw. schmale Säume sollten von diesen Maßnahmen zum Schutz der Fauna ausgespart bleiben.
- Durch ein geeignetes Schnittregime (s.o.) kann die Dominanz von Hochstauden oder Nitrophyten zugunsten der angestrebten Wiesengesellschaft abgebaut werden. Hierbei ist es sinnvoll, auch die Lebensraumsprüche der Fauna zu beachten (vgl. Kap. 2.1, S. 107 und Kap. 1.5) und z.B. nur Teilbereiche in die Wiesennutzung zurückzuführen.

2.5.4 Aufforstungen, Verbuschungen

Zur Wiederherstellung von Feuchtwiesen aus Aufforstungen in ursprünglichen Wiesenbereichen liegen wenig Erfahrungen bzw. dokumentierte Versuche vor. Die nachfolgenden Angaben beruhen im wesentlichen auf einem publizierten Versuch zur Wiederherstellung typischer Magerwiesen auf Fichtenforstflächen im Roten Moor, Hohe Rhön (BOHN 1981). Auf ehemaligen einschürigen Feuchtwiesen mit Überresten der ursprünglichen Vegetation mit Rasenschmiele, Wiesenknöterich und Trollblume

wurden vor 15-20 Jahren gepflanzte Fichten gefällt. Das angefallene Holzmaterial wurde vor Ort verbrannt.

Für die erfolgreiche Wiederansiedlung von Feuchtwiesenarten lagen insofern günstige Voraussetzungen vor, als die relevanten Flächen noch Reste des ursprünglichen Artenbestandes sowie einen Vorrat an keimfähigen Samen enthielten. Für die weitere Entwicklung auf Räumungsflächen ist die anschließende Pflege maßgeblich (siehe Kap. 2.5.3, S. 137).

REIF & LÖSCH (1979) berichten von Aufforstungen (v.a. Weihnachtsbaumkulturen) auf ehemaligen Feuchtwiesen, deren Ausgangs-Artenbestand mit kleinen Dominanzverschiebungen zumindest über einige Jahre konserviert wurde. Hier ist zu erwarten, daß nach Entfernung der Jungbäume und Wiederaufnahme der Bewirtschaftung der Ausgangszustand wieder erreicht werden kann, da sich ja das Arteninventar nicht änderte.

Ob durch die Rodung älterer Aufforstungen an ehemaligen Feuchtwiesenstandorten ohne erkennbare Feuchtwiesenrelikte eine Wiederherstellung, bzw. Neuanlage erfolgreich sein könnte, ist bisher nicht bekannt, da derartige Maßnahmen erst in jüngerer Zeit praktiziert und bisher noch kaum dokumentiert sind. Die Machbarkeit einer Feuchtwiesen-Wiederherstellung ist auch in diesem Fall sicher abhängig vom Diasporenvorrat im Boden und vom Ausmaß der Standortveränderung (z.B. durch die Rohhumusaufgabe) unter den Fichten. Auch ist zu erwarten, daß der Wasserhaushalt im Boden eine Rolle spielen wird. Der Großteil der Wiesental-Aufforstungen ist jedoch noch nicht allzu alt - die großflächigen Aufforstungen fanden erst vor 15-25 Jahren statt. Ein Engagement bei älteren Aufforstungen ist nur bei einer Barrierewirkung sinnvoll, eine Wiederherstellung, Schutz und Pflege noch "offener" Flächen ist effektiver und erfolgversprechender.

Rodungen bzw. Entbuschungen bedürfen der Genehmigung bzw. des Einvernehmens mit dem zuständigen Staatlichen Forstamt.

2.6 Vernetzung

Der Biotopverbund "will einerseits Schutzgebietsysteme mit großen Flächen aufbauen und diese andererseits durch die Sicherung kleinflächiger und linearer Landschaftsstrukturen miteinander verbinden und so deren bestehende Isolation mildern" (JEDICKE 1990). Eine Zielsetzung, die gerade für Feuchtwiesen eine große Rolle spielt. Ein Teil der Feuchtwiesenfauna, v.a. die großen Wiesenbrüter, hat derart große Raumsprüche, daß diese durch Unterschutzstellung einzelner Flächen allein nie erfüllt werden können. Nur über die Vernetzung und den Verbund entsprechender Flächen kann ein Lebensraum adäquater Größe geschaffen werden (s. Tab. 2/9, S. 140).

Biotopverbundsysteme sind nicht nur deswegen in Wiesenbrütergebieten von außerordentlicher Bedeutung. Die Wiesenbrüterlebensräume sind meist auch intensiv genutzte Agrarräume, die kaum oder

Tabelle 2/9

Raumansprüche von Arten der Feuchtwiesenfauna (JEDICKE 1990 nach RIESS und WOIKE)

Art pro Brutpaar	Flächenanspruch Population	Flächenanspruch
Weißstorch	200 ha	
Großer Brachvogel	25 ha	250 ha
Bekassine	1 ha	10 ha
Wadvögel (im allgemeinen)		20 ha
Schmetterlinge		1 ha
Heuschrecken		1 ha

keine verbindenden Strukturelemente mehr aufweisen. Hier sind Vernetzungskonzepte wichtiger als in den noch kleinbäuerlich strukturierten Grenzertragsgebieten der Mittelgebirge, die noch vermehrt Elemente mit Vernetzungsfunktion besitzen.

2.6.1 Vernetzungsstrategien

HEYDEMANN (1983) klassifiziert verschiedene Typen der Vernetzung zwischen Ökosystemen. Folgende spielen auch in der Vernetzung von Feuchtwiesenflächen eine Rolle:

- Vernetzung in räumlich teilisolierten Beständen desselben ökologischen Ökosystemtyps
- Vernetzung zwischen Ökosystemen, die in einem Sukzessionszusammenhang stehen (Flachmoore mit Großseggenrieden und Feuchtwiesen; Röhrlichzonen mit feuchten Hochstaudenfluren und Bruchwaldbereichen)
- Vernetzung von Ökosystemen die nicht unbedingt im Sukzessionszusammenhang stehen, aber wenigstens in Bezug auf wesentliche Faktoren ökologisch verwandt sind
- Vernetzung zwischen Ökosystemen die unter räumlichen Kontakt stehen, aber ökologisch nicht miteinander verwandt sind (Wald begrenzt Wiese, Hanggebüsch an Bachlauf)

Als Vernetzungsstrategien dienen zwei Möglichkeiten:

- Die Vernetzung über lineare Elemente, die für den Biotopverbund von Feuchtwiesen geradezu ideal erscheint, da Feuchtwiesen häufig an lineare Strukturen (Gräben, Bäche, Flüsse) gebunden sind
- Die Vernetzung über Trittsteine, die in erster Linie in agrarisch intensiv genutzten Gebieten ohne Linearstrukturen eine Rolle spielt.

Grundsätzlich sollte sich ein Verbundkonzept immer an vorhandenen Biotopstrukturen orientieren und diese verknüpfen (z.B. CNIDION-Restvorkommen über extensiv genutztes Grünland mit Sulzheim-Gipshügeln verbinden).

2.6.2 Vernetzung über lineare Elemente

Im Feuchtwiesenbereich ist die Vernetzung über lineare Elemente eine - wie schon erwähnt - geradezu ideale Verbundstrategie. Häufig sind lineare Strukturen zwischen Feuchtwiesenflächen schon vorhanden und müssen nur noch extensiviert werden, um Vernetzungsfunktion auszuüben. Vor allem in Auebereichen bietet das fließgewässerbegleitende Feuchtachsenkontinuum die Grundlage eines Verbundsystemes. Um seine Vernetzungsfunktion zu gewährleisten, ist eine Optimierung (wo vorhanden), Verbesserung und Wiederherstellung (wo fehlend oder nicht durchgängig) erstrebenswert. Korridore als Wanderwege verbinden auch Schutzgebiete und Trittsteine (s. Kap. 2.6.3, S. 142). In Grünlandgebieten bieten folgende Strukturelemente eine Vernetzungsfunktion an:

- Flüsse und Bäche (allg. Fließgewässer) und deren Uferlandstreifen
- Gräben
- extensiv genutzte Wiesenrandstreifen
- linear entwickelte Feuchtbiotope
- künstliche Vorfluter
- Wegränder

Diese Vernetzungselemente können auch eine wichtige Rolle als Ausgangspunkt einer Wiederbesiedlung gefährdeter Restpopulationen sein (Gräben z.B. als Rückzugsgebiet vieler Stromtalwiesenarten).

Zur Gewährleistung funktionierender Vernetzung ist die Erhaltung von

- Bächen und Gräben als linear entwickelte Feuchtbiotope (vgl. LPK-Bände II.10, II.19) mit randlichen Gehölzsäumen und feuchten Staudenfluren,
- an Bäche und Gräben (Gewässer) angrenzenden Flächen, die zum Teil noch von Überflutungswasser und/oder Grundwasser beeinflusst sind (Feucht- und Naßwiesenstreifen, gewässernah, mindestens 5 m breit)

notwendig.

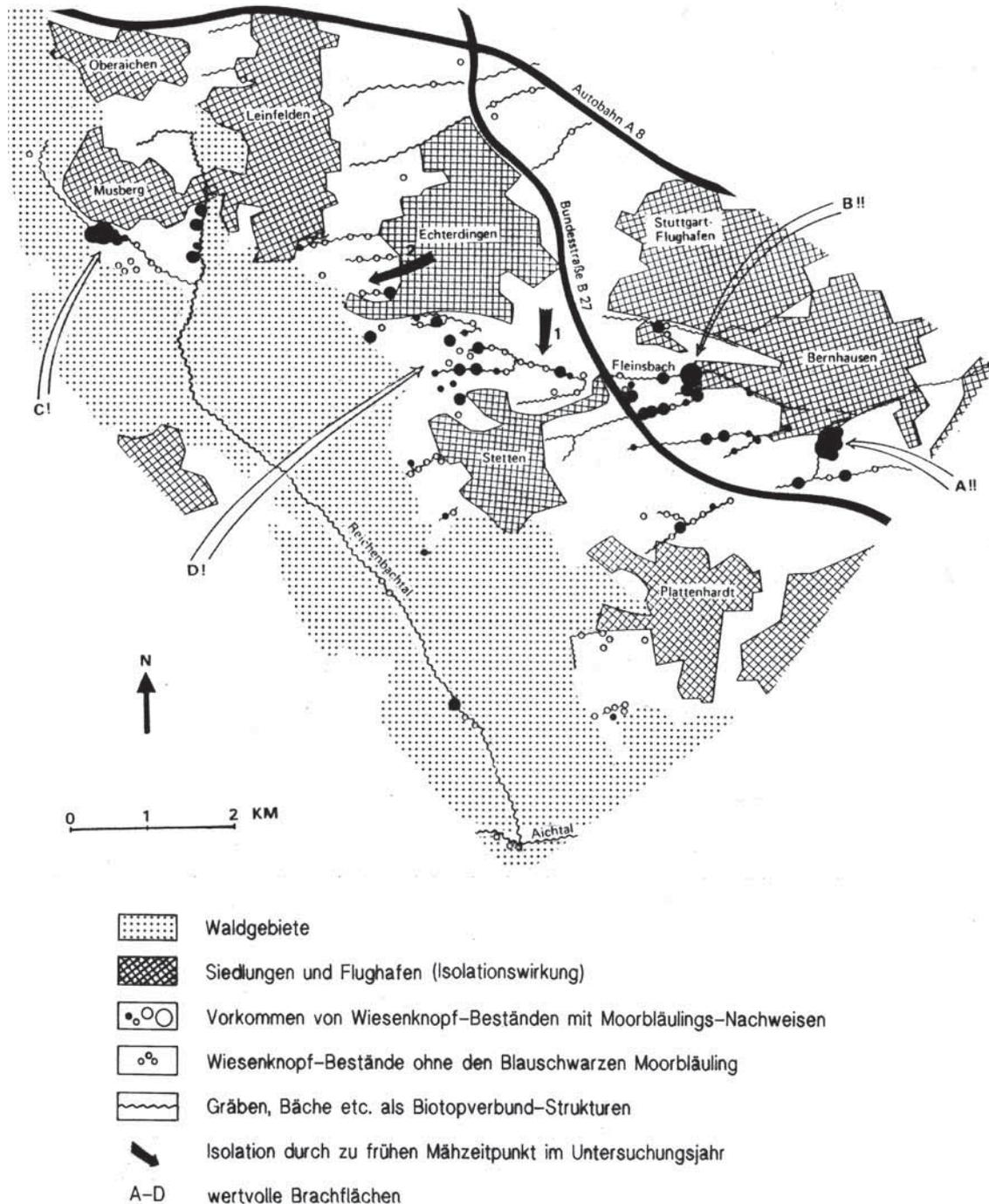


Abbildung 2/13

Beispiel für die Grundlagenkartierung für ein lokales Verbundsystem, das von den Restvorkommen und Biotopansprüchen einer einzelnen ökologisch hochspezialisierten Art (*Maculinea nausithous*) ausgeht (SETTELE & GEIBLER 1988)

Maßnahmen zur Optimierung von Vernetzungsfunktionen:

- Aufbau von Saumbiotopen (Wiesentraine z.B. mit Breite von mindestens 3-5 m, sukzessive Mahd der Wiesenrandstreifen, Mahd nicht jedes Jahr)
- Einrichtung von "Extensivkulturen" in Acker- und Grünlandbereichen als netzartige Randstreifen der genutzten Flächen oder als großflächige Extensivkulturen. JEDICKE (1990) schlägt vor, Äcker und Grünlandflächen von netzartig konzipierten Randstreifen mit 10-20m Breite zu umgeben, auf denen keine Herbizide und Insektizide ausgebracht werden dürfen, bzw. die nur einmal jährlich gemäht werden (Grünland).
- Beseitigung (wo fachlich gut begründbar) von Aufforstungen, die Barrierewirkung besitzen und damit den Verbund unterbrechen.

Extensivstrukturen wie Hochstaudenbereiche und Wiesenrandstreifen sind auch als zoologische Verbindung wichtig (Heuschrecken, Schmetterlinge). Zur Bedeutung der Gräben und der Fließgewässer samt ihrer Ufer als Vernetzungselemente in Feuchtwiesen- bzw. ehemaligen Feuchtwiesenengebieten wird auf die Lebensraumbände "Gräben" (LPK-Band II.10) und "Bäche und Bachufer" (LPK-Band II.19) verwiesen.

2.6.3 Vernetzung über Trittsteine

Diese Strategie zielt auf eine Vernetzung durch flächige Trittsteine zwischen vergrößerten und optimierten "Reproduktionszentren" ab. Die "Flächigkeit" extensiv genutzter oder ungenutzter Trittsteine ist vor allem in intensiv agrarisch genutzten Wiesenbrütergebieten von Bedeutung.

Strukturelemente, die Trittsteinfunktion übernehmen können:

- Teiche und Tümpel
- Moore, Sümpfe, Brüche
- Grünlandbrachen, Staudenfluren, Röhrichte, Schilfbestände
- Gehölzflächen
- Feuchtwiesen und Streuwiesen

Dazu JEDICKE (1990): "In Bereichen dominierenden Grünlandes kommen die Naß-, Streu- und Feuchtwiesen als wichtige Verbundelemente dazu. Im Sinne der als "Ökotope" bezeichneten 'sanften Übergänge' gilt ein besonderes Augenmerk der Erhaltung bzw. Neuschaffung von Gradienten in der Feuchteversorgung von naß über feucht und frisch bis trocken. Bei einer entsprechenden extensiven

Nutzungsweise sind die feuchten Wiesen mit den Gesellschaften der Gräben und Fließgewässer zu vernetzen."

Zur Gewährleistung funktionierender Vernetzung ist die Erhaltung von:

- Staudenfluren und Grünlandbrachen, die nur alle paar Jahre gemäht werden (Hochstaudenfluren können durch ihren vielgestaltigen Aufbau relativ viele Tierarten beherbergen. Sie bieten ebenso Wandlungsmöglichkeit für viele Arten. Als Trittsteine für hygrophile Arten sind sie ebenso geeignet wie als lineare Vernetzungsstruktur entlang von Bächen und Gräben.),
- Teiche, Tümpel und Kleingewässer umgebenden Extensiv-Randstreifen und
- allen kleinflächigen Feuchtstrukturen wie Röhrichte

sinnvoll.

Maßnahmen zur Optimierung von Vernetzungsfunktionen:

- Extensivierung der Nutzung von Feuchtflächen, die Trittsteinfunktion übernehmen können, also zwischen großflächigen Feucht(wiesen)flächen lokalisiert sind.

Zur Bedeutung von Teichen und Tümpeln als Vernetzungselemente bzw. Trittsteine wird auf die Lebensraumbände "Teiche und Weiher" (LPK-Band II.7) und "Stehende Kleingewässer" (LPK-Band II.8) verwiesen.

Auch die "Trittsteine" können eine wichtige Rolle als Ausgangspunkt für gefährdete Restpopulationen spielen.

2.6.4 Beispiel: Verbund für den Schwarzblauen Moorbläuling (*Maculinea nausithous*)

Um den Bestand der weltweit gefährdeten Schmetterlingsart zu erhalten (SETTELE & GEIBLER 1988) müssen geplante Bebauungen gestrichen, die Mahd von Grabenrändern und Bachuferstreifen geschont und diese miteinander verbunden werden.

Angepaßt an den Lebensrhythmus dieser Art muß die Mahd von Grabenrändern, Uferstreifen und ausgewählten Feuchtwiesen in den September verschoben werden. Ebenso sollten Brachflächen vorhanden sein und Korridore, die diese verbinden. Erstrebenswert ist ein Netz von Brachflächen, die über Linearstrukturen verbunden sind. Abbildung 2/13, S. 141 stellt ein derartiges Verbundsystem, das von den Restvorkommen und Biotopansprüchen einer einzelnen Art ausgeht, dar.

Titelbild: In den höheren Lagen der ostbayerischen Grenzgebirge, der Rhön und im Alpenrandbereich findet man auch heute noch, wenngleich immer seltener, blütenreiche Bergwiesen, die nur ein - bis zweimal gemäht werden. Abgebildet ist eine durch den Schlangenknöterich (*Polygonum bistorta*) gekennzeichnete feuchtere Ausbildung der Storchschnabel - Goldhafer - Wiese (GERANIO-TRISETETUM FLAVESCENTIS). Neben der Bedeutung für den Artenschutz kommt diesen im Frühsommer sehr farbenprächtigen Wiesen gerade in Fremdenverkehrsgebieten auch ein hoher Erholungs- und Erlebniswert zu. (Foto: Dr. Herbert Preiß, ANL)

**Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.6
Lebensraumtyp Feuchtwiesen**

ISBN 3-924374-97-X

Zitiervorschlag: Strobel, Ch. und Hölzel, N. (1994):
Lebensraumtyp Feuchtwiesen.- Landschaftspflegekonzept Bayern,
Band II.6 (Alpeninstitut Bremen GmbH, Projektleiter A. Ringler);
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
(StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
(ANL), 204 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
Friedrich-Mißler-Str. 42, 28211 Bremen, Tel. 0421/20326

Projektleitung: Alfred Ringler

Bearbeitung: Christine Strobel, Norbert Hölzel

Mitarbeit: Markus Bräu (Zoologie),
Jochen Weber, Reinhard Engelmann

Redaktion: Detlef Roßmann, Sissi Vanassios, Susanne Arnold

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 und Bindung: Fa. Grauer, Laufen
Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)