

Die Veränderungen der Vegetation in einem jungen Moorkomplex (Federseeried Oberschwaben) innerhalb von 4 (bzw. 7) Jahrzehnten

– Astrid Grüttner und Raimund Warnke-Grüttner, Halle –

1. Einleitung

Aufgrund des raschen Wandels von Bewirtschaftungsformen und anderen direkten oder indirekten anthropogenen Einflüssen verändert sich auch die Vegetationszusammensetzung wohl fast überall auf der Erde mit zunehmender Geschwindigkeit. Folgerichtig geht eine Vielzahl von neueren Arbeiten der Frage nach Vegetationsveränderungen in den unterschiedlichsten Vegetationstypen nach.

Auch in dem von uns untersuchten Nieder- und Übergangsmoorkomplex haben sich Art und Intensität der menschlichen Eingriffe in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert, so daß sich die Frage nach den Auswirkungen dieser Veränderungen stellt. In diesem Falle kommt aber hinzu, daß nicht ein vorher stabiles System betroffen wurde, sondern ein sehr junges, in lebhafter autogener Entwicklung begriffenes Moor. Hier überlagern sich also autogene Entwicklung und anthropogen ausgelöste Sukzessionen. Diese Tatsache erschwert im Einzelnen die Interpretation der festgestellten Veränderungen, macht das Federseeried aber gleichzeitig zu einem besonders interessanten Untersuchungsobjekt.

2. Das Untersuchungsgebiet

Mit weit über 30 km² stellt das Federseebecken die größte Moorlandschaft in Baden-Württemberg dar. Die Entstehung am Außenrand der Jungmoränenlandschaft in einem rißzeitlich ausgeschürften Becken teilt das Federseeried mit vielen anderen Mooren im Voralpengebiet. Im Unterschied zu den meisten anderen, kleineren Becken ist aber bis heute ein Restsee im Zentrum erhalten.

Trotz hierfür sicher relativ ungünstigen klimatischen Bedingungen (Jahresmitteltemperatur von ca. 7,1° C und vergleichsweise geringe mittlere Jahresniederschlagssumme von rund 770 mm) war offensichtlich eine Entwicklung zum Hochmoor möglich. Das Hochmoor im südlichen Federseebecken ist heute allerdings weitgehend dem Torfabbau zum Opfer gefallen. Das ca. 14 km² große NSG Federsee, auf das wir uns im folgenden beziehen, liegt deutlich abseits von den ehemaligen Hochmoorflächen und stellt ein sehr junges Moor dar. Es bildet einen geschlossenen Ring um den oben erwähnten Restsee. Dieser See, der heute eine Fläche von nur ca. 1,4 km² aufweist, war noch im 18. Jahrhundert über 11 km² groß. Rings um den See lagen damals 5 Ortschaften fast unmittelbar an dessen Ufer (aber auf Mineralboden). Im südlichen Beckenteil existierte zu dieser Zeit noch das Hochmoor, ein „wildes Ried“ (so lautet die lokale Bezeichnung). Die landwirtschaftliche Nutzfläche war aus diesem Grunde sehr begrenzt, weshalb sich der Aufwand einer Seefällung zu lohnen schien. Eine erste Seefällung wurde 1787/88 mit nur mäßigem Erfolg durchgeführt, so daß 1808 eine weitere folgte. Die gewonnenen Flächen taugten entgegen den Erwartungen lediglich zur Streunutzung. Diese wurde allerdings zeitweise sehr intensiv betrieben, worauf auch die Aufteilung des Neulands, der „Seemarkung“, in radiale, bis über 1 km lange, zum Teil nur wenige Meter breite Parzellen hinweist. Mit dem Erstarken von Kunstdünger-, Kraftfutter- und Güllewirtschaft kam diese mühsame Art der Landnutzung dann etwa Mitte des 20. Jahrhunderts zum Erliegen. Ab Anfang der 60er Jahre traten auf manchen Flächen auf Ziele des Naturschutzes ausgerichtete Pflegemaßnahmen die Nachfolge der Nutzung an.

Neben diesen Änderungen in der Bewirtschaftung sind weitere anthropogene Einflüsse sicher nicht ohne Auswirkungen auf die Riedvegetation geblieben:

Bis vor wenigen Jahren mußte der Federsee die Abwässer aller umliegenden Gemeinden aufnehmen. Die Folge war eine in den letzten Jahrzehnten stark zunehmende Gewässereutrophierung. Während in den zwanziger Jahren noch eine reiche Wasserpflanzenflora im See zu finden war, die auch eher mesotraphente Arten wie *Myriophyllum spicatum* und *Utricularia vulgaris* agg. enthielt, ist diese heute ausgesprochen artenarm. Selbst *Potamogeton crispus* ist erst nach dem Bau der Abwasserringleitung in den achtziger Jahren wieder eingewandert (GÜNZL 1989). Ein Einfluß des hocheutrophen Graben- und Seewassers auf das angrenzende Ried ist auf jeden Fall anzunehmen, da zeitweilig Überschwemmungen eintreten.

Darüberhinaus veränderte die Regulierung des Seespiegels durch ein in den siebziger Jahren eingebautes Abflußwehr mit Sicherheit auch den Wasserhaushalt des seenahen Riedes.

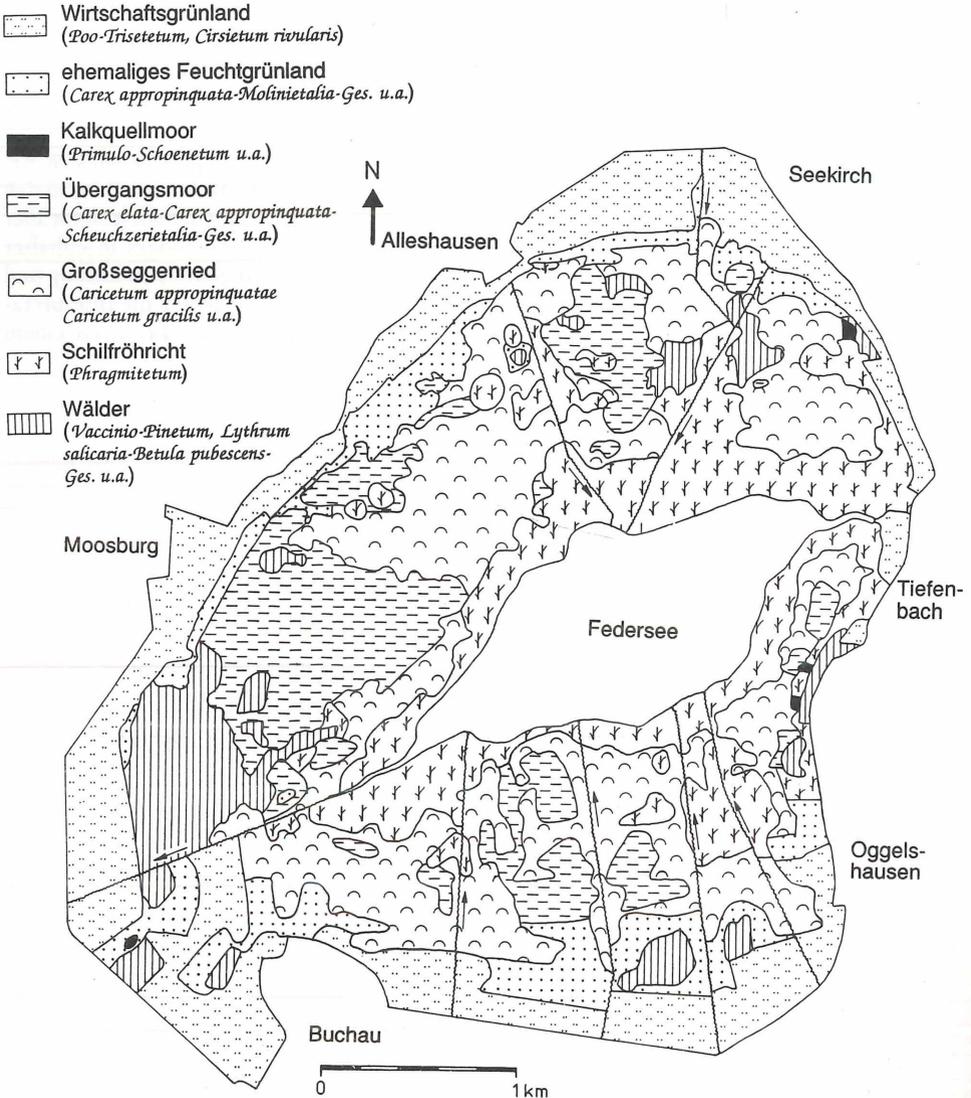


Abb. 1: Übersichtsskizze der Vegetation des Federseeriedes.

3. Die Vegetation des Federseeriedes im Überblick

Abb. 1 gibt einen Überblick über die aktuelle Vegetationszonierung des Federseeriedes:

Der See ist von einem mehr oder weniger breiten *Phragmitetum*-Gürtel umgeben, an welchen sich *Magnocaricion*-Gesellschaften anschließen.

Große Flächen des Riedes nehmen auch *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften ein. In diesen reichern sich gegen den Rand hin zum Teil *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten an. Kleinflächig tritt dort auch das *Sphagnetum magellanici* auf.

Einige Teilflächen des Riedes sind heute geschlossen bewaldet (vor allem in einem Bereich südöstlich von Moosburg, der bereits 1911 zum Banngebiet erklärt wurde).

Dort, wo das junge Ried direkt an Mineralboden grenzt, kommen kleinflächig Kalkquellmoor-Gesellschaften des *Caricion davallianae* vor.

Pfeifengraswiesen (*Molinietum caeruleae*) finden sich gelegentlich im Grenzbereich zwischen dem inneren Ried und dem heute noch bewirtschafteten Grünland. In diesem Bereich treten zusätzlich eine *Carex appropinquata-Molinietalia*-Gesellschaft, *Carex gracilis*-Stadien, die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft und oft auch Nitrophytenfluren auf. Im wesentlichen handelt es sich hierbei wohl um Brachen ehemaliger Futterwiesen.

Auch im Gürtel des aktuellen Wirtschaftsgrünlandes (außerhalb des alten Seebodens) sind inzwischen viele Flächen brachgefallen oder werden nur noch im Rahmen von Pflegemaßnahmen gemäht. Die feuchteren Bereiche nimmt das *Cirsietum rivularis* ein, die trockeneren das *Poo-Trisetetum*. Das *Arrhenatheretum* tritt nur an Wegrändern oder Böschungen auf Mineralboden auf.

Einige hervorstechende Besonderheiten in der Vegetation des Federseeriedes sind auf das jugendliche Alter des Moores zurückzuführen:

Besonders auf Luftbildern fällt das fleckige Aussehen nahezu des gesamten Riedes auf. Die oft fast kreisrunden Einzelflecken stellen Herden von Polykormonbildnern (vor allem *Phragmites australis*, *Carex gracilis*, *Carex acutiformis*) dar, die sich zum größten Teil zumindest bis in jüngster Zeit in rascher Ausdehnung befanden (s. GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1992b).

Eine genauere Analyse der Vegetation zeigt, daß eine Vielzahl von Einheiten keinen klassischen Gesellschaften zugeordnet werden kann und daß auch dort, wo eine solche Zuordnung möglich ist, sich die Aufnahmen aus dem Federseeried durch viel höhere Artenzahlen und einen hohen Anteil gesellschaftsfremder Arten auszeichnen (s. GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER l.c.). Als Hauptgrund kommen die speziellen Bodenverhältnisse in Frage. So finden wir etwa im Übergangsmoorebereich bereits unter einer nur wenige Dezimeter dicken Torfschicht die vom See abgelagerte Mudde. Auch wenn die seit knapp 200 Jahren aufgewachsenen jungen Torfe sauer und nährstoffarm sind, so können dennoch tiefwurzelnde Pflanzen den Nährstoffvorrat der Mudden nutzen.

4. Veränderungen in der Vegetation des Federseeriedes

4.1. Methodisches

Wir haben von 1989 bis 1991 im NSG Federsee (im Rahmen des Federseeprojektes, das vom Umweltministerium Baden-Württembergs finanziert wurde und am Lehrstuhl für Spezielle Zoologie der Universität Tübingen angesiedelt war) über 450 pflanzensoziologische Aufnahmen angefertigt. Dabei haben wir uns darum bemüht, die Aufnahmen räumlich einigermaßen gleichmäßig zu streuen. (Eine gewisse Häufung der Aufnahmeorte am Außenrand des inneren Riedes ist auf die dort größte Diversität der Gesellschaften zurückzuführen). Anhand dieser Aufnahmen ließen sich mit Hilfe klassischer Tabellensortierung 126 verschiedene Ausbildungen von Pflanzengesellschaften charakterisieren. In vielen Fällen handelt es sich um Federsee-spezifische Gesellschaften und Ausbildungen, die keinen Assoziationen angegliedert werden können.

In einer detaillierten, das gesamte NSG Federsee umfassenden Vegetationskarte im Maßstab 1: 5 000 wurden alle wichtigen Vegetationstypen (101) kartographisch dargestellt. Abb. 1 gibt eine stark vereinfachte Version der Vegetationskarte wieder.

Als Vergleichsbasis für Aussagen hinsichtlich stattgefundener Veränderungen war folgendes Material vorhanden: Von GRADMANN (1921–1923) liegt eine Vegetationsbeschreibung des Federseeriedes mit Artenlisten zu wichtigen Vegetationstypen vor, von PAUL (1921–1923) eine ausführlich kommentierte Gesamtartenliste (Höhere Pflanzen, Moose u.a.). Die wichtigste Quelle stellte für uns allerdings die Veröffentlichung von KUHN (1961, Untersuchungen 1952–54) dar. Sie enthält ca. 230 Aufnahmen, darunter ca. 140 Aufnahmen der Wasserpflanzen- und Moorvegetation. Darüber hinaus wurden von KUHN 2 Ausschnitte des Riedes (zusammen knapp ein Zehntel des Gesamtgebietes) im Maßstab 1: 5 000 pflanzensoziologisch kartiert. Diese Ausschnitte sind allerdings nicht für das Federseeried als Ganzes repräsentativ, da dort z.B. die andernorts sehr ausgedehnten Übergangsmoorbereiche weitgehend fehlen.

Neben diesen veröffentlichten Unterlagen konnten wir dank des Entgegenkommens von Frau Dr. AUCHTER-KUHN auf ihre Originalerhebungsbögen zurückgreifen. Damit standen uns zusätzlich ca. 40 unveröffentlichte Aufnahmen zur Verfügung und außerdem die Angaben zu den jeweiligen Aufnahmeorten (diese Angaben sind allerdings von sehr unterschiedlicher Genauigkeit und heute nicht immer nachvollziehbar). Es zeigte sich, daß die Mooraufnahmen von KUHN im wesentlichen aus den beiden von ihr kartierten Riedbereichen (nördlich von Buchau und zwischen Oggelshausen und Tiefenbach) sowie den Übergangsmoorflächen östlich und südlich von Moosburg stammen.

Unser qualitativer Vergleich stützt sich vor allem auf die Gegenüberstellung der eigenen Aufnahmen und der knapp 40 Jahre vorher von KUHN erhobenen. Einander gegenübergestellt wird entweder nach der Artenzusammensetzung möglichst ähnliches Aufnahmematerial oder aber solches, bei dem eine räumliche Übereinstimmung feststeht. Dabei wurden die Aufnahmen von KUHN zum Teil nach unseren Kriterien neu zusammengestellt. Die Stetigkeitstabellen der Einzelgesellschaften enthalten alle Arten, die mehr als einmal vorkommen. Stetigkeitsunterschiede von mindestens 30% werden als relevant betrachtet und je nach der Richtung der Veränderung mit + bzw. – gekennzeichnet.

Es soll vorausgeschickt werden, daß KUHN in ihrer Arbeit mit 38 wesentlich weniger pflanzensoziologische Einheiten unterscheidet als wir (126). Daran schließt sich die Frage an, ob aus der fehlenden Dokumentation auch auf damaliges Fehlen der entsprechenden Gesellschaften und Ausbildungen geschlossen werden kann. Um eine Antwort zu finden, wurde überprüft, welche Einheiten bei KUHN fehlen und ob davon etwa unveröffentlichte Belegaufnahmen existieren.

1. Keinerlei Aufnahmen finden sich bei KUHN von sehr kleinflächig entwickelten Gesellschaften wie dem *Cladietum marisci*. Dessen Vorkommen z.B. wurde vermutlich übersehen, es war mit hoher Wahrscheinlichkeit auch damals bereits vorhanden.
2. Von KUHN wurden keine Nitrophytenfluren, Ruderalgesellschaften oder Störausbildungen dokumentiert. Es ist anzunehmen, daß diese auch damals in Ortsnähe zumindest kleinräumig auftraten, aber als Gesellschaften nicht moortypischer Sonderstandorte unbeachtet blieben.
3. Bei den *Magnocaricion*-Gesellschaften fällt auf, daß von KUHN stets nur die artenarme Typische Ausbildung dokumentiert ist, Aufnahmen, die unserem „*festucetosum rubrae*“ (mit einer Reihe von *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten) entsprechen, hingegen fehlen. Auch in diesem Falle darf nicht auf ein damaliges Fehlen dieser Ausbildung geschlossen werden, denn das Überprüfen der Aufnahmeorte zeigte, daß die *Magnocaricion*-Aufnahmen alle sehr seeneah erhoben wurden. Dort herrschen auch heute die artenarmen typischen Ausbildungen vor. Darüber hinaus fand sich eine unveröffentlichte Aufnahme, die dem *Caricetum appropinquatae festucetosum* zuzuordnen ist.
4. In der Veröffentlichung sind nur Aufnahmen enthalten, die KUHN klassischen Assoziationen zuordnen konnte. So fehlen z.B. Aufnahmen, die der *Carex elata-Carex appropinquata-Scheuchzerietalia*-Gesellschaft entsprechen. Da diese Gesellschaft heute den größten Teil

der Übergangsmoorflächen einnimmt, mußte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß entsprechende Aufnahmen als nicht zuordenbar verworfen wurden. Tatsächlich fanden sich 4 unveröffentlichte Aufnahmen von KUHN, die dieser Gesellschaft angehören.

Es zeigt sich also, daß aus einer fehlenden Dokumentation nicht ohne weiteres auf ein tatsächliches Fehlen in der damaligen Vegetation geschlossen werden kann.

Insgesamt sind die Voraussetzungen für eine detaillierte Herausarbeitung der Vegetationsentwicklung nicht optimal, da weder auf Dauerflächen noch auf einigermaßen gleichmäßig verteilte Aufnahmen zurückgegriffen werden kann und auch die einzelnen Aufnahmeorte meist nur sehr grob bekannt sind (eine Diskussion der Probleme beim Schluß von Unterschieden in Vegetationstabellen auf Vegetationsveränderungen erfolgt z. B. bei WILMANN & BOGENRIEDER 1986).

4.2. Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse folgt der Anordnung der Vegetationstypen vom See bis an die Grenze zum Wirtschaftsgrünland. Letzteres bleibt von den Betrachtungen ausgeschlossen, soweit es außerhalb der Seemarkung liegt (jenseits der alten Uferlinie, wie sie vor den Seefällungen bestand). Auf die direkt mit der Eutrophierung erklärbare massive Veränderung der Wasserpflanzenvegetation im See selbst (Verschwinden fast aller ehemals vorhandenen Arten) soll ebenfalls nicht näher eingegangen werden. Angaben hierzu finden sich z.B. bei GÜNZL (1989) und RÖBBELEN (1989).

4.2.1. Großröhrichtgesellschaften

Heutiger Zustand:

Nach der Flächenbedeckung weitaus die wichtigste *Phragmition*-Gesellschaft stellt heute das *Phragmitetum communis* dar. Es bildet einen schmalen bis breiten Gürtel rings um den See und kommt auch davon losgelöst in Form von oft rundlichen Schilf"inseln" im Riedinneren vor (s. Abb.1). Als sehr schmales, unterbrochenes Band ist am Seeufer das *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* ausgebildet. Dem geschlossenen Röhrichtgürtel vorgelagert finden sich im See vereinzelt kleine Flecken des *Scirpetum lacustris*.

Vergleich mit älteren Angaben:

Die von KUHN dokumentierten *Phragmition*-Gesellschaften (Tab. 2 bei KUHN: Teichröhrichte) sind alle noch heute im Federseeried in sehr ähnlicher Zusammensetzung anzutreffen. Eine tabellarische Gegenüberstellung lohnt sich daher nicht. Allerdings sind Aussagen zu räumlichen Verschiebungen und zu Veränderungen hinsichtlich der Größe der eingenommenen Flächen möglich.

Von KUHN wird eine „*Typha*-reiche Ausbildung des *Scirpeto-Phragmitetum*“ mit zahlreichen Aufnahmen dokumentiert, die wir als *Typha latifolia*-reiche Ausbildung des *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* einordnen möchten. Wie die beiden von KUHN angefertigten Vegetationskarten zeigen, nahm diese Ausbildung in den fünfziger Jahren größere Flächen am Seeufer ein und war im Gegensatz zu heute nicht auf einen schmalen Saum beschränkt (s. auch Abb. 2). Die Gesellschaft wurde mittlerweile durch das *Phragmitetum* an die äußerste Uferkante gedrängt. *Typha latifolia* selbst spielt heute am Seeufer fast gar keine Rolle mehr.

Die **Veränderungen im direkten Seeuferbereich** sind am besten durch die Gegenüberstellung einer Beschreibung von GRADMANN (1921–1923, S. 51) herauszuarbeiten: „Am Federsee tritt das Schilfrohr gegenüber der Teichbinse an Masse zurück; es bildet keinen zusammenhängenden Kranz um den See, sondern tritt nur herdenweise auf, freilich immer noch in recht ansehnlichen Beständen.“ Und (S.49): „Die Teichbinse bildet einen fast völlig geschlossenen Bestand rings um den See; aber der Hollrusch geht noch tiefer in den See hinein und erzeugt einen inneren, nur an wenigen Stellen durchbrochenen Ring“. Heute bildet das Schilfröhricht einen geschlossenen Gürtel rings um den See, die Teichbinse wächst nur in wenigen kleinen Grüppchen ufernah im See, *Equisetum fluviatile* (der „Hollrusch“) fehlt im See völlig.

Diese Veränderungen am unmittelbaren Seeufer sind im wesentlichen auf die starke Trophiezunahme des Sees zurückzuführen. Darüber hinaus verhindert das Schließen des Abflusses das Trockenfallen von Schlammhängen und damit die Neuansiedlung von *Typha latifolia*, *Catabrosa aquatica* etc..

Die **Ausdehnung der Schilfbestände** im Federseeried seit der Kartierung von KUHN (1952–1954) ist in Abb. 2 für den Riedteil nördlich von Buchau dargestellt. Das Phragmitetum hat dort seine Fläche gegenüber damals mehr als verdoppelt und auch viele zu jener Zeit noch nicht einmal verschilfte Bereiche erobert. Es ist sowohl gegen das offene Wasser (Ersatz der *Typha*-reichen Ausbildung des *Cicuto-Caricetum*) als auch in die landwärts gelegenen Großseggen- und Übergangsmoorbereiche vorgedrungen. Verdrängt wurden vom Phragmitetum neben dem *Cicuto-Caricetum* eine Reihe von Beständen verschiedener *Magnocaricion*-Gesellschaften und ein kleiner *Caricetum lasiocarpae*-Bestand.

4.2.2. Großseggengesellschaften

Heutiger Zustand:

Großseggenrieder nehmen fast die Hälfte der Seemarkung ein. Davon beansprucht wiederum das *Caricetum appropinquatae* den größten Flächenanteil, gefolgt von der *Equisetum fluviatile-Magnocaricion*-Gesellschaft und dem *Caricetum gracilis*. Die *Carex acutiformis-Magnocaricion*-Gesellschaft bedeckt ebenfalls größere Flächen.

Vergleich mit älteren Angaben:

KUHN dokumentiert das *Caricetum elatae* mit einer ganzen Reihe von Aufnahmen. Sie sind alle dem artenarmen *Caricetum elatae typicum* zuzuordnen, das heutzutage im Federseeried bis auf 2 kleine Restflächen fehlt. Nördlich von Buchau, woher die meisten der Aufnahmen von KUHN stammen, ist diese Gesellschaft überhaupt nicht mehr anzutreffen. Ein Vergleich der Kartierungen ergibt, daß sie dort überwiegend vom Phragmitetum verdrängt wurde.

Auch die Aufnahmen des *Caricetum appropinquatae* von KUHN entsprechen alle dem „*typicum*“. Da von dieser Gesellschaft sowohl von KUHN als auch von uns eine größere Anzahl von Aufnahmen vorliegt, werden diese hier stellvertretend für alle *Magnocaricion*-Gesellschaften einander gegenübergestellt (Tab. 1).

Eine ganze Reihe von Arten zeigen deutliche Unterschiede in der Stetigkeit. So kommen vor allem viele Hochstauden- und Wiesenarten in unseren Aufnahmen mit höherer Stetigkeit vor. Zu nennen sind z.B. *Angelica sylvestris*, *Valeriana officinalis* und *Lythrum salicaria*. Da alle Aufnahmen der unverschilften Ausbildung (außer A.6) von KUHN aus dem Gebiet zwischen Oggelshausen und Tiefenbach stammen, bot sich zur Absicherung ein Vergleich mit GERLACH (1989) an, der speziell diesen Gebietsteil in seiner Diplomarbeit bearbeitet hat. Es zeigte sich, daß auch die Aufnahmen von GERLACH durch deutlich höhere Stetigkeit der genannten Arten von denen von KUHN abweichen. Es ist also anzunehmen, daß das *Caricetum appropinquatae* tatsächlich eine Tendenz zur „Verkrautung“ zeigt und die festgestellten Unterschiede nicht nur auf unterschiedliche Aufnahmeorte zurückzuführen ist.

Ein Vergleich der Kartierungen macht zudem deutlich, daß das *Caricetum appropinquatae* in den letzten Jahrzehnten große Flächenverluste hinnehmen mußte. Einerseits wurde es durch das Phragmitetum verdrängt, andererseits durch die heute sehr verbreitete *Equisetum fluviatile-Magnocaricion*-Gesellschaft, welche bei KUHN nicht (auch nicht durch unveröffentlichte Aufnahmen) dokumentiert ist. Diese Gesellschaft wird von *Equisetum fluviatile* (Deckung bis 50%) gemeinsam mit einer Reihe von Hochstaudenarten (*Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Angelica sylvestris*) dominiert. Die Bestände haben meist eine mittlere Höhe von deutlich über einem Meter, sind sehr dichtwüchsig, mastig und verfilzt. *Carex elata* und *Carex appropinquata* sind regelmäßig im Unterwuchs zu finden, ihre Bulte zeigen jedoch oft nur sehr spärliche grüne Triebe, die nicht über die Blattmasse der Hochstauden hinausragen. Da diese Gesellschaft auffällig und heute weit verbreitet ist und sich zudem ihre seitherige Neubildung an manchen Stellen (wo von KUHN Aufnahmen anderer Gesellschaften mit genauen Ortsangaben vorliegen) nachweisen läßt, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß sie seit den Untersuchungen von KUHN neu entstanden ist oder sich zumindest stark ausgebreitet hat. Die Artenzusam-

-  1991 und 1952/53 Phragmitetum
-  1991 Phragmitetum; 1952/53 schilffrei
-  1991 Phragmitetum; 1952/53 verschilft
-  1991 und 1952/53 verschilft
-  1991 verschilft; 1952/53 schilffrei

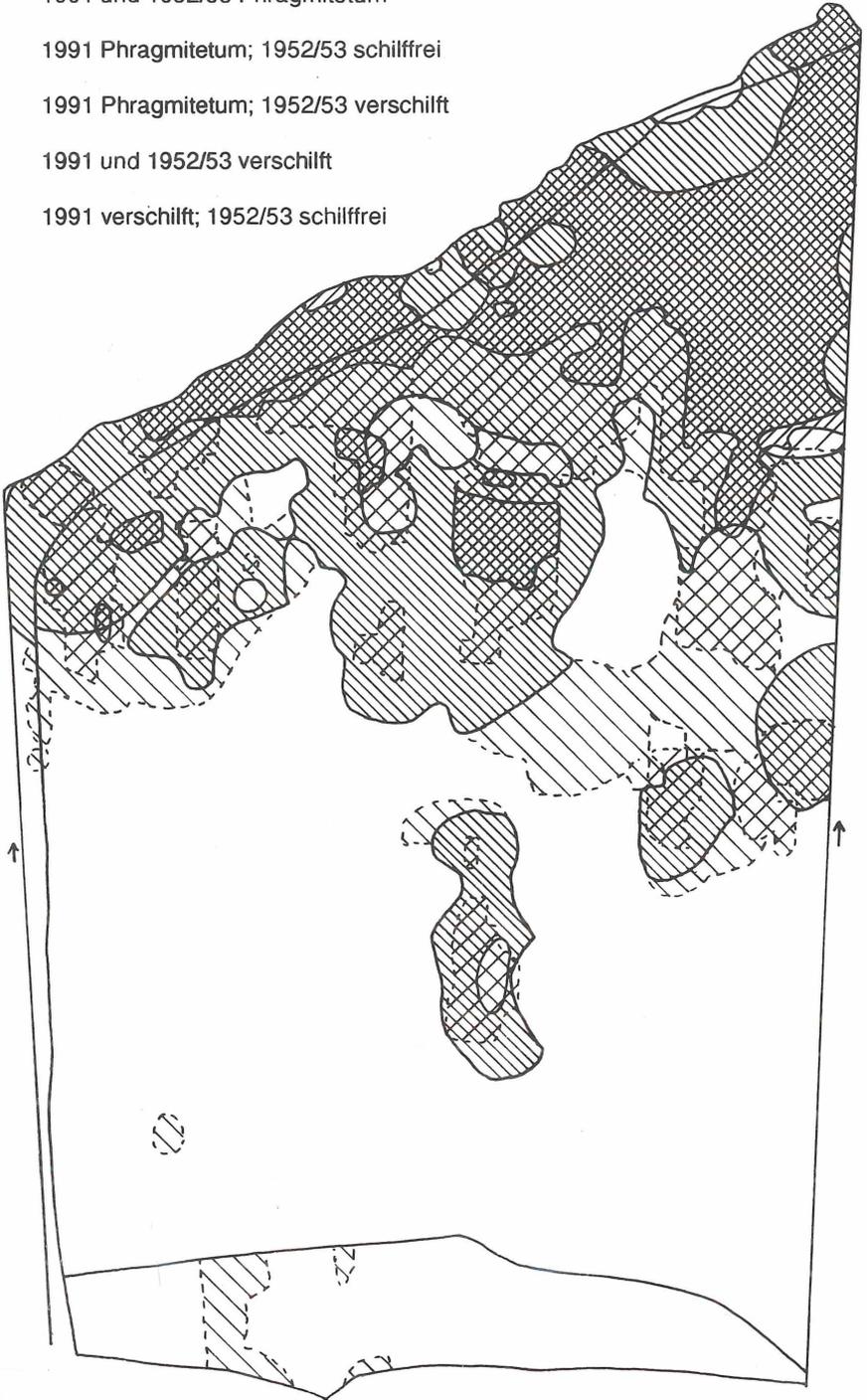


Abb. 2: Vordringen des Schilfs (verschilfte Bereiche, *Phragmitetum*-Bestände) nördlich von Buchau zwischen 1952/53 und 1991. Zustand 1952/53 nach der Kartierung von KUHN (1961).

Tab. 1: Caricetum appropinquatae typicum

	Kuhn	Gr. W.-Gr.		
	1952/53	1989-91		
Aufnahmen:	Tab.3: A.141; 123-124;179; 19:229;6;175; 176;20;77	Tab.4: A.9-17		
Zahl der Aufnahmen:	13	9		
Mittlere Artenzahl:	17	24		
	Stet.	Deck.	Stet.	Deck.
Phragmitetea-Arten				
+ Scutellaria galericulata	15	+1	67	r-1
+ Poa palustris	8	1	44	1-2m
- Mentha aquatica	54	+1	11	1
<u>Carex appropinquata</u>	100	3-5	100	3-5
Carex elata	92	+2	100	2m-2a
Peucedanum palustre	92	+2	100	1-2a
Galium palustre	92	+2	100	+2m
Equisetum fluviatile	69	+3	89	+3
Lysimachia thyrsoiflora	77	+	56	r-1
Ranunculus lingua	54	+	33	+1
Phragmites australis	46	2-3	22	2m-2b
Phalaris arundinacea	31	+1	22	+1
Carex gracilis	23	+1	22	+2b
Lycopus europaeus	15	+	22	1
Rumex hydrolapathum	23	+		
Myosotis caespitosa			22	1-2m
Scheuchzerio-Caricetea-Arten				
+ Carex rostrata	8	+	44	1-2a
+ Calamagrostis stricta			33	+
Comarum palustre	54	+1	67	r-2a
Stellaria palustris	54	+1	56	+1
Parnassia palustris	8	+	22	+1
Aulacomnium palustre	15	2-3	11	1-5
Dactyloctenium aegyptium	8	+	11	+
Drepanocladus vernicosus	15	1		
Molinio-Arrhenatheretea-Arten				
+ Lythrum salicaria	62	+	100	1-2a
+ Poa pratensis	46	1-2	89	1-2m
+ Valeriana officinalis s.l.	31	1-2	89	+2a
+ Cirsium palustre	15	+	56	+1
Filipendula ulmaria	77	+2	78	+3
Lychnis flos-cuculi	69	+2	44	1-2m
Equisetum palustre	31	+2	44	1-2b
Cardamine pratensis	15	+	44	+1
Caltha palustris	23	+	22	1-2a
Valeriana dioica	31	+	11	1
Ranunculus acris	8	+	22	1
Senecio helenites			22	1-2m
Crepis paludosa			22	r+
sonstige Höhere Pflanzen				
+ Epilobium palustre			78	1-2m
+ Angelica sylvestris			44	r-2a
Lysimachia vulgaris	46	+1	56	+1
Poa trivialis	38	1	11	2m
Taraxacum officinale	8	+	22	+
sonstige Moose				
+ Brachythecium mildeanum			67	1-2a
Climacium dendroides	77	+4	100	1-5
Calliergonella cuspidata	77	+3	100	2m-3
Drepanocladus aduncus	15	+1	11	1
Brachythecium rutabulum			22	+2m
Amblystegium kochii	15	+1		

setzung, das kümmerliche Vorkommen von *Carex elata* und *C. appropinquata* (deren oft kräftige Bulte aber auf ehemals für diese Arten günstigere Verhältnisse schließen lassen) und der Vergleich der Kartierungen machen wahrscheinlich, daß die *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-Gesellschaft im wesentlichen aus dem *Caricetum appropinquatae* hervorgegangen ist.

Mögliche Ursachen für die „Verkrautung“ des *Caricetum appropinquatae* sowie dessen teilweise Verdrängung durch die *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-Gesellschaft werden unten diskutiert (4.2.7.).

Auch das *Caricetum gracilis* ist von KUHN nur in einer besonders artenarmen Ausbildung beschrieben worden (alle Aufnahmen stammen wiederum von der Nähe des Seeufers); diese entspricht unserer *Phalaris arundinacea*-Ausbildung. Heute lassen sich darüber hinaus eine Typische und eine *Lotus uliginosus*-Ausbildung unterscheiden, die beide artenreicher sind und von denen vor allem letztere zu den *Molinietalia* vermittelt. Beide sind großflächig in randnahen Riedbereichen anzutreffen, die ehemals vermutlich als Futterwiesen genutzt wurden. Hinsichtlich der Flächenentwicklung dieser Ausbildungen sind keine gesicherten Aussagen möglich, da der Bereich ihres heutigen Vorkommens von KUHN lediglich als Übergangszone zwischen feuchtem Wirtschaftsgrünland und Großseggenried („Übergang zw. Kohldistelwiese und Wunderseggenried/Steißseggenried“) kartiert wurde. Dennoch läßt sich plausibel machen, daß das *Caricetum gracilis* hier sehr stark zugenommen hat:

1. KUHN hat schon damals im „Übergangsbereich“ kleinflächig *Caricetum gracilis* kartiert. Auch dabei dürfte es sich kaum um das typische *Caricetum gracilis* ihrer Tabelle gehandelt haben, denn einerseits heben sich diese Flecken heute nicht durch stärkeren *Magnocaricion*-Charakter von der Umgebung ab, andererseits hat ja auch KUHN damals in der Umgebung keine *Magnocaricion*-Gesellschaften kartiert. Vermutlich wurden also von ihr geschlossene *Carex gracilis*-Bestände mit relativ indifferenten Begleitarten ebenso wie von uns als *Caricetum gracilis* angesprochen.
2. KUHN hat in dem genannten Übergangsbereich eine ganze Reihe von Aufnahmen angefertigt; darunter sind aber keine, die wir dem *Caricetum gracilis* zuordnen könnten.
3. KUHN benennt den Bereich ausdrücklich als Übergang zum Wunder- und Steißseggenried, ohne das Schlankseggenried überhaupt zu erwähnen.

Sicherlich kam *Carex gracilis* aber auch damals in dem fraglichen Gebiet bereits mit geringer bis mäßiger Deckung großflächig vor. So hat KUHN die angrenzenden Feuchtwiesen ganz überwiegend als „Schlankseggen-Kohldistelwiese“ kartiert.

Offenbar hat sich also das *Caricetum gracilis* im ehemaligen feuchten Wirtschaftsgrünland nach Aufgabe der regelmäßigen Nutzung durch Verdichtung der vorher bereits vorhandenen Bestände und weitestgehende Verdrängung der *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten stark ausgedehnt.

Seenahe Bestände des *Caricetum gracilis* sind, wie aus dem Vergleich der Vegetationskarten hervorgeht, z. T. dem *Phragmitetum* gewichen. Andererseits konnte durch den Vergleich mit älteren Luftbildern gezeigt werden, daß sich auch im Riedinneren gelegene *Carex gracilis*-Polykormone in den letzten Jahrzehnten vergrößert haben (GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1992b).

KUHN belegt durch 5 Aufnahmen ein *Calamagrostis neglecta*-Stadium des *Magnocaricion*. In ihrer Vegetationskarte des Buchauer Riedes sind mehrere große „Reitgras“-bestände eingetragen; wie die Ortsangaben auf den Originalaufnahmen beweisen, stammen die oben genannten Aufnahmen aus den kartierten Beständen. An den selben Stellen wurde heute aber die *Calamagrostis canescens*-*Magnocaricion*-Gesellschaft kartiert. Die naheliegende Vermutung einer damaligen Verwechslung der beiden *Calamagrostis*-Arten wird dadurch bestärkt, daß in den Originalaufnahmen z.T. zunächst *Calamagrostis canescens* vermerkt war und daß die Ortsangabe von PAUL (1921–1923) zu dieser Art bereits sehr gut auf die heute bestehenden *Calamagrostis canescens*-Herden paßt: „Im Zombekgürtel am Steg bei Buchau in mehreren großen Beständen“.

Es bleibt die interessante Tatsache, daß die beiden größeren der *Calamagrostis*-Bestände noch heute am selben Ort und etwa in der damals kartierten Form bestehen und sich zum Teil offenbar sogar leicht vergrößert haben. Während 1952/53 nur seeseitig Schilf angrenzte, sind die Bestände heute vom *Phragmitetum* umschlossen. Im Unterschied zu anderen Vegetationstypen zeigt also die *Calamagrostis canescens*-*Magnocaricion*-Gesellschaft ein sehr hohes Widerstandsvermögen gegen die Verdrängung durch das Schilfröhricht. Ein Vergleich der Aufnahmen von KUHN mit dem heutigen Zustand macht deutlich, daß die Bestände wesentlich dichter und artenärmer geworden sind (Wegfall der Bewirtschaftung), was wiederum auf die Durchsetzungsfähigkeit des Reitgrases verweist.

4.2.3. Übergangsmoor- (und Hochmoor-) Gesellschaften

Heutiger Zustand:

In weiten Teilen des Riedes gehen die *Magnocaricion*-Gesellschaften landwärts allmählich in *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften über. Besonders großflächig kommt die *Carex elata*-*Carex appropinquata*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft vor, in der unregelmäßig wechselnd eine der beiden namengebenden Großseggenarten dominiert. Es ist stets eine dichte Moosdecke vorhanden, in der meist *Aulacomnium palustre* vorherrscht (oft mit 50% Deckung). Auch *Sphagnum teres* spielt des öfteren eine wichtige Rolle. Kleinflächiger und seltener finden sich Bestände des *Caricetum lasiocarpae* und einer *Molinia caerulea*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft. Am seefernen Rand der von den *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften beherrschten Zone treten verstärkt *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten auf. Hier haben wir eine *Carex elata*-*Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft benannt, in der sich *Oxycocco-Sphagnetea*-, *Scheuchzerio-Caricetea*-, *Phragmitetea*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten zu sehr artenreichen und in dieser Kombination ungewöhnlichen Beständen zusammenfügen. Sehr spärlich treten schließlich im Federseeried im Bereich östlich von Moosburg durch *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten beherrschte, verhältnismäßig artenarme Bestände auf, die dem *Sphagnetum magellanicum* zugeordnet wurden.

Vergleich mit älteren Angaben:

Die *Carex elata*-*Carex appropinquata*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft ist in der Arbeit von KUHN nicht dokumentiert. Allerdings fanden wir 4 unveröffentlichte Aufnahmen, die zu dieser Gesellschaft zu stellen sind. Vermutlich wurden sie damals als nicht zuordenbar verworfen. Statt dessen hat KUHN eine Reihe von Aufnahmen des *Caricetum lasiocarpae* veröffentlicht, das heutzutage im Federseeried wesentlich seltener und kleinflächiger verbreitet ist als die *Carex elata*-*Carex appropinquata*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft. Wir vermuten, daß wir in diesem Falle nicht aus der Zahl der jeweiligen Aufnahmen von KUHN auf die damalige Verbreitung zurückschließen dürfen, sondern daß die *Carex elata*-*Carex appropinquata*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft auch damals schon eine wichtige Rolle gespielt hat. Auf eine tabellarische Gegenüberstellung der älteren und der neueren Aufnahmen dieser Gesellschaft wird aufgrund der wenigen von KUHN überlieferten Aufnahmen verzichtet.

Statt dessen vergleichen wir in Tab. 2 die eigenen Aufnahmen des *Caricetum lasiocarpae* und der *Molinia*-*Scheuchzerietalia*-Gesellschaft mit den entsprechenden von KUHN. Zunächst fällt auf, daß einige *Tofieldietalia*-Arten (z.B. *Eriophorum latifolium*, *Carex davalliana*) offenbar deutlich in diesen Gesellschaften abgenommen haben, während sonstige *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten verstärkt vorkommen. (*Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata* und *Parnassia palustris* zeigen im Federseeried keine engere Bindung an die *Tofieldietalia*-Gesellschaften, sondern sind in fast allen *Magnocaricion*- und *Scheuchzerio-Caricetea*-Gesellschaften und damit in großen Teilen des Riedes anzutreffen.) Unterschiede zeigen sich auch bei den *Phragmitetea*-Arten, unter denen *Equisetum fluviatile* stark zugenommen zu haben scheint, während einige andere Arten offenbar eher zurückgegangen sind. Schließlich ist bei auffällig vielen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten in den neuen Aufnahmen ein deutlich verstärktes Vorkommen zu verzeichnen. Eine geringere Stetigkeit ist in dieser Gruppe vor allem bei *Molinion*-Arten festzustellen. Die Diskussion möglicher Ursachen dieser Artenverschiebungen erfolgt unten (4.2.7.).

Als weitere *Scheuchzerietalia*-Gesellschaft wurde von KUHN das *Caricetum chordorrhizae* (dort als *Caricetum limosae* bezeichnet, nach der gesamten Artenkombination aber dem *Caricetum chordorrhizae* anzuschließen – so auch von PHILIPPI 1974 bewertet) aufgenommen und beschrieben. Bei den Aufnahmen von KUHN ist *Carex limosa* regelmäßig mit einer Artmächtigkeit von 2 oder 3 angegeben, *Carex chordorrhiza* kommt, wenn auch mit geringerer Deckung, ebenfalls höchstet vor. In der Mooschicht spielt *Drepanocladus vernicosus* eine wichtige Rolle. *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten fehlen fast völlig.

Tab. 2: Scheuchzerietalia-Gesellschaften

Bearbeiter:	Kuhn		Gr.NV.-Gr.	
	1952/53		1989-91	
	Caricetum lasiocarpae	Molinia-Scheuchz.-G.	Caricetum lasiocarpae	Molinia-Scheuchz.-G.
Aufnahmen:	Tab.7: alle A. ohne 246	Tab.8: A.57; 70;7;163;180; 227;117;181	Tab.9: A15-22	Tab.9:A.4-14
Zahl der Aufnahmen:	9	8	8	11
Mittlere Artenzahl:	27	40	36	45
	Stet. Deck.	Stet. Deck.	Stet. Deck.	Stet. Deck.
Scheuchzerio-Caricetea-Arten				
+ Agrostis canina			50 1-2m	91 1-2m
+ Sphagnum teres		25 1	50 2m-2b	55 2b-5
+ Stellaria palustris	22 +	13 +	50 +1	27 +1
+ Bryum pseudotriquetrum (bimum 1x b. Kuhn)	11 1	13 +	50 1-2m	27 +2m
+ Carex rostrata				91 +2a
+ Dactylorhiza incarnata		13 +	25 +	18 +
+ Epipactis palustris			25 +1	18 1
+ Sphagnum subnitens				36 1-3
- Parnassia palustris	67 +-1	50 +-1	25 +-1	27 +-1
- Eriophorum latifolium	11 +	100 +2		18 1-2m
- Carex davalliana		63 +2		27 1-2m
- Drepanocladus vernicosus	44 +-3		13 2a	
Aulacomnium palustre	89 2-4	88 +-1	88 2b-5	100 2m-3
<u>Carex lasiocarpa</u>	100 2-5	25 +2	100 2b-3	45 1-2m
Homalothecium nitens	56 1-3	63 +-1	63 1-2a	55 1-2a
Comarum palustre	78 +-1	38 +-1	50 2m-2a	45 +-2a
Eriophorum angustifolium	11 1	25 +		45 +-1
Menyanthes trifoliata	22 +	13 +	13 +	27 1
Campylium stellatum		25 +		9 1
Fissidens adianthoides		25 +		9 1
Carex fusca		25 +-1		9 1
Carex flava s. str.				27 1
Schoenus ferrugineus		25 +		
Carex lepidocarpa		25 +		
Drepanocladus revolvens	11 2	13 +		
Sphagnum contortum	11 1		13 4	
Pedicularis palustris	22 +			
Sphagnum squarrosum				18 1-2m
Sphagnum subsecundum				18 2m
Oxycocco-Sphagnetea-Arten				
+ Drosera rotundifolia			13 3	45 +-1
- Sphagnum angustifolium (Kuhn: rec.)	11 4	63 +-2	25 3	27 1-2m
Oxycoccus palustris		63 +-1	13 1	36 1-2m
Eriophorum vaginatum	11 +	25 +		55 1-2a
Polytrichum strictum	11 1	25 +		36 2m
Andromeda polifolia		25 +-1		
Sphagnum magellanicum			13 2a	9 2a
Phragmitetea-Arten				
+ Equisetum fluviatile	22 1		63 1-2m	36 +-2m
- Galium palustre	100 +-1	38 +-1	63 r-2m	36 +-1
- Poa palustris	33 +			
Carex elata	100 +-2	88 +-3	100 1-2b	100 1-2b
Carex appropinquata	89 +-2	63 +	75 2m-2b	91 1-2b
Peucedanum palustre	89 +-2	50 +-1	50 1-2a	82 +-2a
Mentha aquatica (einschl. x verticillata)	78 +-1	25 +-1	38 1-2a	36 +
Ranunculus lingua	33 +-1	13 +	25 1	
Phragmites australis	22 +		13 1	
Lysimachia thyrsoiflora	22 +		13 +	
Carex disticha	11 2	13 1		

Fortsetzung Tabelle 2

Bearbeiter:	Kuhn		Gr./W.-Gr.	
	Cct. lasio.	Mol.-Sch.-G.	Cct. lasio.	Mol.-Sch.-G.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten				
+ Galium uliginosum	56 +1	75 +1	100 1-2m	100 +2-2m
+ Carex lanatus	44 +	88 +1	88 1-2m	100 +2-2m
+ Crepis paludosa	11 +	88 +2	100 +2-2m	93 +1
+ <u>Molinia caerulea s.l.</u>	22 +1	100 2-4	63 2m-2a	100 2b-4
+ Lythrum salicaria	78 +1	25 +	50 +2-2m	100 +1
+ Ranunculus acris	33 +	63 +1	75 r-1	64 +1
+ Festuca rubra	11 +	38 +	88 2m	73 1-2m
+ Poa pratensis			88 1-2m	55 +2-2m
+ Myosotis palustris		38 +	63 +1	36 +
+ Lathyrus pratensis			50 1-2m	18 1
+ Cardamine pratensis			25 +	27 1
+ Crepis mollis			25 +1	9 +
- Equisetum palustre	78 +1	63 +2	63 +2a	45 +2-2m
- Valeriana dioica	89 +2	75 +1	38 1-2m	36 1-2m
- Succisa pratensis	33 +1	100 +2	25 +	73 +2-2a
- Pedicularis sceptrum-carolinum	11 +	63 1		27 +1
- Selinum carvifolium	33 +	50 1		9 2a
- Euphrasia rostkoviana	11 +	63 +1		
Lotus uliginosus	89 +1	100 +2	100 1-2a	100 +2-2a
Filipendula ulmaria	56 +2	88 +1	75 +2b	91 r-2b
Cirsium palustre	33 +	63 +1	25 1	100 +1
Senecio helenites	33 +1	88 +1	50 +1	45 +1
Caltha palustris	67 +	38 +	75 +1	36 +1
Lychnis flos-cuculi	67 +	25 +	63 +2-2m	36 +1
Valeriana officinalis s.l.	44 +2	13 +	38 r-1	
Cirsium rivulare		38 +1	38 +2a	18 +2-2a
Rumex acetosa		38 +	25 r+	27 +1
Dianthus superbus		13 1	25 +1	9 1
Polygonum bistorta		13 +	25 1	9 1
Avena pubescens		25 +	13 1	9 +
Dactylorhiza majalis		13 1	25 r+	
Cirsium oleraceum		25 1	13 +	
Vicia cracca		13 +	13 +	9 1
Hypericum tetrapterum			25 +	
Leontodon hispidus s.str.		25 +		
sonstige Höhere Pflanzen				
+ Angelica sylvestris	33 +	100 +1	75 r-2b	91 r-2a
+ Carex panicea	11 +	75 +1	38 1	100 +2-2m
+ Epilobium palustre			88 1-2m	100 1-2m
+ Luzula multiflora		50 +	13 1	91 +1
+ Anthoxanthum odoratum		50 +		82 +2-2m
+ Frangula alnus		25 +		64 +2-2a
+ Lysimachia vulgaris			38 +1	45 +1
- Betula pubescens s.l.	88 +2	75 +1	38 +	82 +3
- Salix repens	44 +1	63 +1	13 +	64 +1
- Briza media	11 +	88 +1		36 +1
- Epilobium parviflorum	67 +			
- Leontodon hispidus ssp. danubialis		63 +1		
Potentilla erecta	33 1	100 1-2	63 +1	100 +2-2b
Salix cinerea	33 +2	38 +	13 +	45 +2-2m
Salix aurita	22 1	25 +	13 +	18 +
Betula humilis	11 1	38 +2	25 +2-2a	
Geum rivale		25 +	13 2a	
Poa trivialis	11 1		25 1-2m	
Platanthera bifolia		13 1	13 +	
Rhamnus catharticus		25 +		
Carex flacca		25 +1		
Deschampsia cespitosa				18 1-2m
sonstige Moose				
+ Calliergonella cuspidata	56 +1	25 +	75 2m-2a	82 +2-2a
+ Plagiomnium elatum	11 +	38 +1	50 1-2a	55 1-2m
+ Sphagnum centrale		13 2	25 1-2m	36 2m-3
+ Lophocolea bidentata		13 +	13 1	45 1-2m
+ Plagiomnium ellipticum			25 2a-2b	27 2m
+ Brachythecium mildeanum			13 1	36 +2-2m
+ Cirriphyllum piliferum			38 1-2m	9 2m
+ Brachythecium rutabulum			25 2m	18 1
+ Hypnum pratense			25 2m	18 2m-2a
+ Scleropodium purum				36 +1
- Sphagnum palustre		63 1-2		18 4-5
Climacium dendroides	100 1-3	88 +2	100 +4	100 1-3
Dicranum bonjeanii (z.T. D. bergeri bei Kuhn)		75 +2		82 1-2m

Wir konnten nur einmal eine ähnliche Aufnahme anfertigen und zwar an einem stark abweichenden Sonderstandort (in einem vermutlichen Bombentrichter in einer Magerwiese). Ansonsten finden sich heute sowohl *Carex limosa* als auch *C. chordorrhiza* im Federseeried fast ausschließlich in Gesellschaften, die den *Oxycocco-Sphagnetea* nahe stehen (s. Tab. 3), *Carex limosa* ist dabei insgesamt recht selten. *Drepanocladus vernicosus* wird von PAUL (1921–1923) als „in großer Menge und in reinen Rasen“, „rings um den See“ vorkommend

Tab. 3: Carex elata-Sphagnum magellanicum-Ges., Typ. Ausb.

Bearbeiter:	Kuhn		Gr./W.-Gr.	
	1952/53		1989-91	
	Carex elata-		Carex elata-	
	Sph.mag.-G.		Sph.mag.-G.	
	typ. Ausb.		typ. Ausb.	
Aufnahmen:	Tab.11:		Tab.10: A13-	
	A.301;262;		29	
	121;1a;254;			
	4a			
Zahl der Aufnahmen:	6		17	
Mittlere Artenzahl:	27		41	
	Stet. Deck.		Stet. Deck.	
Scheuchzerio-Caricetea-Arten				
+ Homalothecium nitens	17	+	94	1-4
+ Carex chordorrhiza	17	2	65	+2b
+ Carex rostrata	17	+	59	+2a
+ Agrostis canina			65	1-2m
+ Epipactis palustris			47	+2m
+ Menyanthes trifoliata			47	+2b
+ Sphagnum teres			47	2m-3
+ Stellaria palustris			35	+1
Aulacomnium palustre	83	1-3	100	2a-3
Comarum palustre	83	+1	65	1-2b
Carex lasiocarpa	50	+1	71	1-3
Parnassia palustris	33	+2	24	+2m
Carex dioica	33	1-2	18	1-2m
Eriophorum angustifolium	17	+	29	+2a
Bryum pseudotriquetrum (/bimum 1x bei Kuhn)			24	1-2m
Campylium stellatum	17	+	6	+
Dactylorhiza incarnata			12	+
Viola palustris			12	2a
Sphagnum contortum			12	1-2m
Oxycocco-Sphagnetea-Arten				
+ Sphagnum magellanicum	17	2	47	1-4
+ Drosera rotundifolia			35	+2m
Oxycoccus palustris	83	1-3	88	1-3
Sphagnum angustifolium (Kuhn: rec.)	67	2-4	94	2m-5
Polytrichum strictum	83	1-4	76	1-4
Andromeda polifolia	33	1-2	24	+2m
Eriophorum vaginatum	17	2	24	1-2m
Sphagnum capillifolium			29	+2b
Phragmitetea-Arten				
+ Equisetum fluviatile	33	1-2	71	+2m
+ Peucedanum palustre	17	+	82	+2a
+ Phragmites australis			35	+2a
+ Carex elata	67	+2	94	1-2b
Carex appropinquata	67	+1	65	1-2a
Galium palustre	17	+	41	+2m
Mentha aquatica (einschl. x vert.)	17	+	12	r+
Lysimachia thyrsoflora			18	+2m

Fortsetzung Tabelle 3

Bearbeiter:		Kuhn	Gr./W.-Gr.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten			
+	Lotus uliginosus	67 +-1	100 +-2a
+	Holcus lanatus	50 +-1	94 1-2m
+	Poa pratensis	33 +	65 1-2m
+	Crepis paludosa		94 +-2b
+	Festuca rubra		71 1-2m
+	Lythrum salicaria		53 r-1
	Galium uliginosum	83 +	88 +-2m
	Molinia caerulea s.l.	83 1-3	88 1-2b
	Cirsium palustre	67 +-2	88 +-2a
	Valeriana dioica	50 +-1	71 +-2m
	Succissa pratensis	50 +-1	65 +-1
	Equisetum palustre	50 +-1	47 +-2m
	Filipendula ulmaria	33 +-1	41 +-1
	Ranunculus acris	33 +-1	35 r-1
	Caltha palustris	17 +	35 +-1
	Senecio helenites	17 +	24 r-1
	Rumex acetosa	33 +	6 r
	Pedicularis sceptrum-carolinum	17 4	18 +-2a
	Myosotis palustris	17 +	12 +
	Lychnis flos-cuculi		24 +
	Dianthus superbus		12 1
	Dactylorhiza majalis		12 +
sonstige Höhere Pflanzen			
+	Frangula alnus	33 +-1	71 r-1
+	Epilobium palustre		100 +-2m
+	Anthoxanthum odoratum	17 +	65 +-2m
+	Briza media		53 +-2m
+	Lysimachia vulgaris		35 +-2b
-	Pinus sylvestris	50 +-2	
-	Epilobium parviflorum	33 +	
-	Festuca ovina	33 +-1	
	Potentilla erecta	83 1-2	100 +-3
	Betula pubescens s.l.	100 +-2	82 +-3
	Betula humilis (einschl. x pub.)	83 1-3	65 +-3
	Salix repens	67 1	59 +-1
	Angelica sylvestris	33 +-1	41 r+
	Carex panicea	33 +-1	35 +-2m
	Luzula multiflora	33 +	35 1-2m
	Salix aurita	17 1	41 +-2a
	Picea abies	33 +-1	12 +
	Platanthera bifolia		29 r+
	Salix cineria		12 +-2a
sonstige Moose			
+	Climacium dendroides	17 1	65 +-2a
+	Dicranum bonjeanii (incl. D.und. Brid. bei Kuhn)	17 1	59 1-2a
+	Calliergonella cuspidata		41 +-2m
	Sphagnum centrale	17 2	29 +-4
	Plagiomnium elatum		29 1
	Plagiomnium ellipticum		18 +-1
	Lophocolea bidentata		12 2m
	Plagiothecium ruthei		12 +-1
	Sphagnum russowii		12 1-2m

angegeben. Wir konnten nur noch wenige, kleine Vorkommen dieser Art feststellen. *Pedicularis palustris*, in 6 der 8 Aufnahmen von KUHN vertreten, findet sich heute fast nur noch in frischen, stark eingetieften Fahrspuren im Extensivgrünland und fehlt im inneren Ried völlig.

Die entsprechenden Schlenken des inneren Federseerieds sind in den letzten 40 Jahren offensichtlich verschwunden! Mögliche Ursachen dafür werden unten diskutiert (4.2.7.).

Die *Carex elata-Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft tritt in einer Typischen Ausbildung und einer Ausbildung mit *Tofieldietalia*-Arten auf. Beide Ausbildungen sollen den entsprechenden Aufnahmen von KUHN gegenüber gestellt werden.

Die neueren und die älteren Aufnahmen der **Typischen Ausbildung** der *Carex elata-Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft (Tab. 3) unterscheiden sich in besonders starkem Maße. Dieser Unterschied drückt sich bereits in der viel niedrigeren mittleren Artenzahl der Aufnahmen von KUHN aus. So finden sich denn auch kaum Arten, die seit damals einigermaßen deutlich abgenommen haben, während viele heute anscheinend mit erhöhter Stetigkeit vorkommen. Dieses Phänomen betrifft alle betrachteten soziologischen Artengruppen. In besonderem Maße sind aber *Scheuchzerio-Caricetea*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten neu hinzugekommen. Auffällig ist auch, daß *Pinus sylvestris* und *Picea abies* in unseren Aufnahmen mit viel geringerer Stetigkeit auftreten (*P. s.*) bzw. fehlen (*P. a.*).

Die **Ausbildung mit *Tofieldietalia*-Arten** der *Carex elata-Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft ist durch das ungewöhnliche Miteinander von Kalkquellmoorarten wie *Schoenus ferrugineus*, *Eriophorum latifolium* und *Carex davalliana* und *Oxycocco-Sphagnetetea*-Arten wie *Sphagnum magellanicum* und *Andromeda polifolia* gekennzeichnet. Es stellt sich die Frage, ob diese Artenkombination schon länger existiert und woraus sie sich wohl entwickelt hat. Die heute im Federseeried ausschließlich kleinflächig vor Moosburg auftretende Vergesellschaftung von *Schoenus ferrugineus* mit einer Reihe von *Oxycocco-Sphagnetetea*-Arten läßt sich in ähnlicher Form bei KUHN wiederfinden. Anhand der den Originalaufnahmen beigefügten Ortsangaben ließ sich absichern, daß die Aufnahmen tatsächlich von etwa dem selben Ort stammen. Damit können wir in diesem Fall die Entwicklung einer Gesellschaft an einem Ort fast wie bei einer Dauerfläche dokumentieren (s. Tab. 4).

Unter den *Tofieldietalia*-Arten haben einige eine deutliche Zunahme erfahren. Dabei handelt es sich allerdings wiederum vor allem um solche, die im Federseeried keinen Schwerpunkt in *Tofieldietalia*-Gesellschaften aufweisen (*Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*). Andererseits wurde von den streng an Kalkquellmoore gebundenen Arten *Carex hostiana* im Übergangsmoorebereich vor Moosburg von uns überhaupt nicht mehr gefunden (auch nicht außerhalb der Aufnahmeflächen) und *Pinguicula vulgaris* ist dort heute weitgehend auf Wildwechsel beschränkt. Eine ganze Reihe sonstiger *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten haben merklich zugenommen (darunter z.B. *Sphagnum teres* und *S. contortum*, beide von KUHN überhaupt nicht notiert), wenige abgenommen. *Meesia triquetra* wurde von uns nicht mehr aufgefunden. Bei den meisten *Oxycocco-Sphagnetetea*-Arten ist eine deutliche Zunahme der Stetigkeit und Deckung zu verzeichnen. Auch bei den *Phragmitetea*-Arten läßt sich insgesamt eine Zunahme feststellen. Bei den *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten halten sich Zu- und Abnahme der Stetigkeit in etwa die Waage.

Sehr kleinflächig findet sich im selben Gebiet auch als nahe verwandte Gesellschaft ein *Primulo-Schoenetum* mit *Oxycocco-Sphagnetetea*-Arten (dritte Spalte der Tab. 4, nur durch 2 Aufnahmen belegt), das sich durch ähnliche Trends von den Aufnahmen von KUHN unterscheidet.

Offensichtlich haben wir hier 2 knapp 40 Jahre auseinanderliegende Momentaufnahmen von einer kontinuierlichen Entwicklung vom Kalkquellmoor hin zum hochmoornahen Moor vor uns. Die doch beträchtlichen Unterschiede der floristischen Zusammensetzung weisen auf eine hohe Geschwindigkeit dieser Entwicklung hin.

Zu quantitativen Veränderungen der von *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften im Federseeried besiedelten Flächen ist keine gesicherte Aussage möglich, da diese in den von KUHN kartierten Riedausschnitten nur eine geringe Rolle spielen und außerdem damals die zumindest heute

Tab. 4: Verzahnungsbereich Übergangsmoor/Kalkquellmoor vor Moosburg

Bearbeiter:

Gesellschaft:

Aufnahmen:

Zahl der Aufnahmen:

Mittlere Artenzahl:

Kuhn	Gr./W.-Gr.	Gr./W.-Gr.
1952/53	1989-91	1989-91
Caricion dav., "Zwischenmoor- tendenz"	Cx. elata-Sph. mag.-Ges. Ausb. mit Tofieldietalia- Arten	Prim.-Schoen., Ausb. mit Oxy- Sphagnetea- Arten
Tab. 5: A.251; 252;13;169;170	Tab.10: A.30-37 ohne A.32	Tab. 8: A.1;2
5	7	2
31	47	44

Tofieldietalia-Arten

	Stet.	Deck.	Stet.	Deck.	Stet.	Deck.
+ Epipactis palustris	20	+	88	+2m		
+ Parnassia palustris	20	+	86	+1	100	1-2m
+ Juncus alpinus			43	+1	100	1
- Carex hostiana	80	+1				
- Pinguicula vulgaris	60	1	14	+		
Eriophorum latifolium	100	1-2	71	+1	50	1
Schoenus ferrugineus	100	+4	71	2a-2b	100	1-3
Carex davalliana	60	1-3	57	1-2m	50	2m
Carex lepidocarpa	20	1	14	1	100	1
Tofieldia calyculata	20	1	14	+	50	+
sonst. Scheuchzerio-Caricetea-Arten						
+ Campyllum stellatum	20	+	71	+1	100	2m-2a
+ Drepanocladus revolvens	20	+	57	+2m	100	2a-3
+ Carex lasiocarpa			71	+2m	100	1-2m
+ Sphagnum contortum			57	+2m	100	1-2m
+ Bryum pseudotriquetrum			57	1-2m	50	1
+ Sphagnum teres			57	2a-3	50	3
+ Agrostis canina			43	1-2m	100	1
+ Carex pulicaris			43	1-2m	50	+
- Fissidens adianthoides	60	+1	29	1-2m	100	2m
- Drepanocladus vemicosus	40	1-2				
- Meesia triquetra	40	+1				
Aulacomnium palustre	100	+3	100	2m-2b	100	2a
Homalothecium nitens	80	1-3	71	1-4	100	2a
Menyanthes trifoliata	40	+	29	+1	50	2a
Trichophorum alpinum	40	+	29	1	50	1
Eriophorum angustifolium	20	+	43	+1	50	+
Dactylorhiza incarnata	20	+	14	+		
Oxycocco-Sphagnetea-Arten						
+ Sphagnum angustifolium (Kuhn: rec.)	60	+2	100	2m-4		
+ Oxycoccus palustris	60	+	100	1-3	100	1-2m
+ Drosera rotundifolia	40	+2	86	1-2a	100	1-2m
+ Polytrichum strictum			86	1-2m	50	2m
+ Sphagnum magellanicum	20	+1	57	2b-3		
+ Sphagnum capillifolium			71	2m-3		
- Sphagnum fuscum	40	+2				
Andromeda polifolia	60	+	71	1		
Phragmitetea-Arten						
+ Carex elata	60	+	100	2m-3	100	2m-3
+ Equisetum fluviatile	20	+	57	+1	100	1
+ Peucedanum palustre			43	+	50	1
Galium palustre	20	+	14	+		
Phragmites australis			14	1	50	1

Fortsetzung Tabelle 4

Bearbeiter:	Kuhn		Gr./W.-Gr.		Gr./W.-Gr.	
	Ccion.dav.Zw.		Cx.el.Sph.m.-G.		Pr.Sch.m.Oxy.	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten						
+ <i>Cirsium palustre</i>	60	+1	100	+1	50	+
+ <i>Valeriana dioica</i>	60	1	100	+2m	100	1
+ <i>Crepis paludosa</i>	20	+	100	1-2a	100	1
+ <i>Polygala amarella</i>	40	+	71	+1		
+ <i>Galium uliginosum</i>			100	+1	100	+1
+ <i>Holcus lanatus</i>	20	1	71	+2m		
+ <i>Festuca rubra</i>			57	1-2m		
- <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	100	+1	57	+1	50	+
- <i>Ranunculus acris</i>	60	+	29	1		
- <i>Leontodon hispidus s.str.</i>	60	+1				
- <i>Lychnis flos-cuculi</i>	40	+				
<i>Succisa pratensis</i>	100	+1	86	+2a	100	+1
<i>Molinia caerulea s.l.</i>	80	1-2	100	2m-3	100	2m-2a
<i>Equisetum palustre</i>	80	+1	100	+2m	100	+2a
<i>Lotus uliginosus</i>	80	+1	86	+2m		
<i>Senecio helenites</i>	60	+1	71	+1	50	1
<i>Lythrum salicaria</i>	20	+	29	+		
<i>Dactylorhiza majalis</i>	20	1	29	+		
<i>Filipendula ulmaria</i>			29	r+	50	r
<i>Dianthus superbus</i>			29	1		
<i>Vicia cracca</i>			29	r-1		
sonstige Höhere Pflanzen						
+ <i>Betula pubescens s.l.</i>	60	+	100	+2a	100	+
+ <i>Linum catharticum</i>	20	+	71	+1	100	1
+ <i>Briza media</i>			86	+2m	50	1
+ <i>Anthoxanthum odoratum</i>			86	+2m		
+ <i>Frangula alnus</i>			71	r+	50	+
+ <i>Epilobium palustre</i>			57	+2	50	+
- <i>Leontodon hispidus ssp. danubialis</i>	100	+1	29	+	50	+
<i>Potentilla erecta</i>	100	+2	100	2m-2a	100	1-2m
<i>Carex panicea</i>	80	+2	100	+2m	100	1-2a
<i>Salix repens</i>	40	+	57	+1	50	+
<i>Angelica sylvestris</i>	40	+	43	r+		
<i>Betula humilis</i>	20	+	14	+		
<i>Salix aurita</i>			29	+		
<i>Luzula multiflora</i>			29	1		
<i>Platanthera bifolia</i>			29	r+		
sonstige Moose						
+ <i>Dicranum bonjeanii</i>	20	+	71	+2a	50	2m
- <i>Climacium dendroides</i>	60	+2	14	2a	50	+
<i>Calliergonella cuspidata</i>	40	+	57	1-2m	100	2m-2a
<i>Sphagnum centrale</i>	20	+	43	2a-4	50	2a
<i>Plagiomnium elatum</i>	20	+	29	1-2m	100	2m
<i>Lophocolea bidentata</i>			29	2m		
<i>Riccardia pinguis</i>			14	+	50	1
<i>Philonotis calcarea</i>			14	+	100	+2m

Zu-/Abnahmen der Stetigkeiten beziehen sich auf die ersten zwei Spalten

vorherrschende *Carex elata-Carex appropinquata-Scheuchzerietalia*-Gesellschaft nicht erkannt wurde. Aussagen von Frau Dr. AUCHTER-KUHN (mündl. Mitteilung 1991), daß sich Sphagnen und *Aulacomnium palustre* seit der Zeit ihrer Untersuchungen stark ausgebreitet haben, unterstützen jedoch die Vermutung einer Vergrößerung der von *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften beherrschten Bereiche.

4.2.4. Kalkquellmoorgesellschaften

Heutiger Zustand:

Primulo-Schoenetum und *Caricetum davallianae* sind kleinflächig dort anzutreffen, wo das junge Moor unmittelbar an Mineralboden grenzt. Dies ist vor allem am von eiszeitlicher Erosion geformten Kliff zwischen Oggelshausen und Tiefenbach der Fall. Da mit einer Ausnahme alle entsprechenden Aufnahmen von KUHN in diesem Bereich erhoben wurden, wurde der tabellarische Vergleich (Tab. 5) auf dorthier stammende Aufnahmen beschränkt. Die in Frage kommenden Flächen sind so klein, daß eine weitgehende Übereinstimmung der Aufnahmeorte anzunehmen ist. Die Bestände wurden bis 1990 nicht in die Pflegemaßnahmen einbezogen.

Vergleich mit älteren Angaben:

Der Vergleich der eigenen Aufnahmen mit denen von KUHN zeigt deutliche Artenverschiebungen. So sind in diesem Fall eine Reihe von Arten offenbar stark zurückgegangen. Als Ursache dafür ist vor allem bei kleinen, konkurrenzschwachen Arten (z.B. *Tofieldia calyculata*, *Equisetum variegatum*, *Polygala amarella*) die fehlende Mahd anzunehmen. *Pedicularis scpectrum-carolinum* hat bereits nach zweimaligem Pflegeinsatz deutlich zugenommen, was auf die selbe Ursache für den Rückgang hinweist. Andererseits dürfte auch die Zunahme von Gehölzarten wie *Salix cinerea* und *Betula pubescens* und der nicht mahdfesten Staude *Eupatorium cannabinum* auf den Ausfall der Mahd zurückzuführen sein. *Pinguicula vulgaris* ist heute fast nur noch auf einem Trampelpfad anzutreffen und also weitgehend auf anthropogen konkurrenzfreie Wuchsorte angewiesen.

Eine deutliche Zunahme der Stetigkeit ist außerdem bei *Phragmitetea*-Arten und bei einer Reihe von *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten zu verzeichnen. Auffällig sind vor allem auch die Unterschiede in der Moosschicht, in der heute Dauerfeuchtigkeit benötigende Arten wie *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Homalothecium nitens* eine viel größere Rolle spielen als damals. Die Vermutung liegt nahe, daß heute in diesem Bereich wesentlich nassere Verhältnisse herrschen als zur Zeit der Untersuchungen von KUHN.

Das *Primulo-Schoenetum* hat seit der Kartierung von KUHN etwa die Hälfte seiner Fläche verloren, es wurde vor allem vom *Phragmitetum* verdrängt. Das *Caricetum davallianae* ist noch heute in etwa unveränderter Ausdehnung vorhanden.

4.2.5. Wälder

Heutiger Zustand:

Nur etwa ein Zwanzigstel der Fläche des Naturschutzgebietes ist von geschlossenen Gehölzbeständen bedeckt. *Salix cinerea* bildet z.T. bis in Seenähe größere Weidengebüsche, die als Vorhut des Waldes gelten können, meist handelt es sich allerdings eher um zerstreute Einzelindividuen. Weniger naß stehen Moorbirkenwälder (vorläufig als *Lythrum salicaria-Betula pubescens*-Gesellschaft benannt), die teilweise geschlossene Sphagnendecken aufweisen. Nur am trockeneren Außenrand des Gebietes in der Nähe zum alten Seeufer kommt das von Waldkiefern beherrschte *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* vor. Schließlich tritt im Bereich der alten Grenze zur Seemarkung an mehreren Stellen ein ausgesprochen nitrophytenreicher Waldtyp auf (*Sambucus nigra-Betula pubescens*-Gesellschaft). Im Gewirr von *Rubus idaeus*, *Urtica dioica* und *Galium aparine* finden sich allerdings eingestreut einzelne kümmernde Individuen von Arten wie *Vaccinium uliginosum* und *Carex canescens*, die ebenso wie auch die sehr niedrigen Boden-pH-Werte (um 4, niedrigste im Gebiet gemessene Werte) auf eine ehemals torfbildende Vegetation hinweisen.

Vergleich mit älteren Angaben:

Die Bewaldung ist im Federseeried in den letzten Jahrzehnten deutlich fortgeschritten. Dies ist vor allem beim Vergleich mit alten Luftbildern (z.T. noch aus den zwanziger Jahren) gut zu erkennen. Aussagen zu qualitativen Veränderungen sind hingegen kaum möglich, da von KUHN lediglich eine eigentliche Wald-Aufnahme vorliegt (Tab. 11: A. 233). Ein Vergleich unserer Gesamtartenliste (GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1992a) mit der Artenliste von PAUL (1912–1923) zeigt immerhin, daß Waldarten offenbar überproportional zugenommen haben (vgl. auch GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1992b).

Die Entwicklung der nitrophytischen *Sambucus nigra*-*Betula pubescens*-Gesellschaft hingegen ist dank einer detaillierten Beschreibung von GRADMANN (1912–1923) genauer zu beleuchten. Er kennzeichnet einen der Bereiche, die heute diese üppige Nitrophytenvegetation tragen, folgendermaßen (S. 84): „Innerhalb des Banngebietes ist das Hochmoor im westlichsten Teil ... am vollkommensten entwickelt. ...Torfmoose findet man hier in einem regellosen Gehügel von üppig schwellenden, bis über 1/2m hohen Polstern.“ Er erwähnt *Sphagnum*

**Tab. 5: Kalkquellmoorvegetation (*Caricion davallianae*)
am Ostrand des NSG**

Bearbeiter:

Kuhn	Gr./W.-Gr.
------	------------

1952/53

1989-91

Aufnahmen:

Tab.5: 221,230,
23,171,172,215,
16,80,15

A.6,8-12,14-16

Zahl der Aufnahmen:
mittlere Artenzahl:

9

9

29

42

Tofieldietalia-Arten

	Stet.	Deck.		Stet.	Deck.
+ <i>Dactylorhiza incarnata</i>				78	+1
- <i>Pinguicula vulgaris</i>	89	+1		33	1-2m
- <i>Carex hostiana</i>	78	+2		33	1-2m
- <i>Tofieldia calyculata</i>	44	+1			
<i>Carex lepidocarpa</i>	89	+2		89	+2b
<i>Carex davalliana</i>	78	1-2		78	1-2a
<i>Epipactis palustris</i>	78	+1		78	+2m
<i>Eriophorum latifolium</i>	89	+2		67	+2a
<i>Schoenus ferrugineus</i> (incl. <i>S.intermedius</i>)	67	+4		67	1-3
<i>Juncus alpinus</i> (Kuhn: <i>J.anceps</i>)	22	+		33	+1
<i>Carex hostiana</i> x <i>lepidocarpa</i>	33	+2		11	2m
<i>Carex flava</i>	22	1			

sonst. Scheuchzerio-Caricetea-Arten

+ <i>Fissidens adianthoides</i>	56	+1		89	+2a
+ <i>Campylium stellatum</i>	55	+3		89	+4
+ <i>Drepanocladus revolvens</i>	44	1-3		89	2m-4
+ <i>Parnassia palustris</i>	22	+		89	+2m
+ <i>Eriophorum angustifolium</i>	11	+		89	+2a
+ <i>Bryum pseudotriquetrum</i>				89	1-3
+ <i>Aulacomnium palustre</i>	11	+		56	1-3
+ <i>Carex rostrata</i>				44	1-2b
+ <i>Calliergon giganteum</i>				44	2m-2a
- <i>Drepanocladus vernicosus</i>	44	1-3			
- <i>Equisetum variegatum</i>	33	+1			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	67	+1		67	+4
<i>Homalothecium nitens</i>	22	1		44	2m-2a
<i>Triglochin palustre</i>	11	+		33	+2m
<i>Pedicularis palustris</i>	22	+1			

Phragmitetea-Arten

+ <i>Carex elata</i>	56	+3		100	1-3
+ <i>Mentha aquatica</i>	33	+1		67	1-2m
+ <i>Ranunculus lingua</i>	11	+		56	+2a
+ <i>Equisetum fluviatile</i>				56	1-2m
+ <i>Galium palustre</i>				33	+1
<i>Peucedanum palustre</i>	44	+		67	r-2m
<i>Phragmites australis</i>	33	1-2		56	1-2b
<i>Carex appropinquata</i>	11	+		33	1-2m
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>				22	+2m

Fortsetzung Tabelle 5

Bearbeiter:

Molinio-Arrhenatheretea-Arten

	Kuhn		Gr./W./Gr.	
+ <i>Crepis paludosa</i>	44	+1	89	+2m
+ <i>Lythrum salicaria</i>	33	+	67	+1
+ <i>Cardamine pratensis</i>			56	+
+ <i>Caltha palustris</i>	11	1	44	1-2a
- <i>Succissa pratensis</i>	100	+2	67	+1
- <i>Polygala amarella</i>	89	+1	44	+1
- <i>Gymnadenia conopsea</i>	56	+1	11	+
- <i>Cirsium rivulare</i>	44	+		
- <i>Pedicularis scēptrum-carolinum</i>	33	+		
<i>Molinia caerulea</i> s.l.	89	2-4	78	2m-4
<i>Cirsium palustre</i>	67	+	89	+1
<i>Valeriana dioica</i>	78	+1	78	+2a
<i>Equisetum palustre</i>	78	+2	78	1-2b
<i>Filipendula ulmaria</i>	56	+1	33	r+
<i>Senecio helenites</i>	22	+1	33	+2a
<i>Valeriana officinalis</i> s.l.	22	+1	11	r
<i>Galium uliginosum</i>			22	1-2m
<i>Lotus uliginosus</i>			22	1
<i>Festuca rubra</i>			22	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	11	+	11	+
<i>Leontodon hispidus</i> s.str.	22	+		
sonstige Höhere Pflanzen				
+ <i>Angelica sylvestris</i>	33	+1	78	r-1
+ <i>Eupatorium cannabinum</i>	11	+	78	+1
+ <i>Salix cinerea</i>			78	+1
+ <i>Betula pubescens</i> s.l.	11	+	67	+2a
+ <i>Epilobium palustre</i>			56	+1
+ <i>Lemna minor</i>			33	+1
- <i>Potentilla erecta</i>	89	1	56	+2m
- <i>Briza media</i>	56	+1	22	+1
- <i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>danubialis</i>	44	+1		
- <i>Juncus articulatus</i>	33	+1		
<i>Carex panicea</i>	89	1-2	100	1-2a
<i>Linum catharticum</i>	78	+1	89	1-2m
<i>Salix repens</i>	89	+1	67	+1
<i>Carex flacca</i>	22	+1	33	+1
<i>Salix myrsinifolia</i>	22	+	22	+
<i>Salix aurita</i>	11	+	22	+
<i>Quercus robur</i>	11	+	11	+
<i>Tussilago farfara</i>	22	+		
sonstige Moose				
+ <i>Calliergonella cuspidata</i>	11	+	100	2m-4
+ <i>Plagiomnium elatum</i>	11	1	89	1-2a
+ <i>Riccardia pinguis</i>			56	+1
+ <i>Climacium dendroides</i>	11	+	44	1-3
<i>Rhytiadelphus squarrosus</i>	11	3	22	2m
<i>Philonotis calcarea</i>	11	+	22	2m-2a
<i>Campylium elodes</i>			22	+2m
<i>Cratoneuron filicinum</i>			22	2m-2a

magellanicum und *S. rubellum*, führt aber auch schon *Polytrichum strictum* und *Calluna vulgaris* als Zeiger beginnender Austrocknung auf. Nach floristischen Angaben von PAUL (l.c.) muß auch das sog. Oggelshäuser Wäldchen, ebenfalls am Rand der Seemarkung gelegen und

heute von der *Sambucus nigra*-*Betula pubescens*-Gesellschaft beherrscht, eine entsprechende Entwicklung genommen haben.

Der Grund für diese Veränderung der einstigen hochmoorartigen Vegetation ist zweifellos in einer Abtrocknung und der dadurch ausgelösten oxidativen Torfzehrung zu suchen. Diese Abtrocknung ist vermutlich nicht nur eine Folge der tiefen randlichen Gräben – dafür greift sie deutlich zu weit in das Ried hinein – sondern ist wohl eher als Spätfolge der Seefällungen anzusehen. Es handelt sich um Bereiche, die vermutlich bereits vor den Seefällungen Übergangsmoorcharakter hatten. Im Laufe der Abtrocknung wurde dann zunächst eine Entwicklung in Richtung Hochmoor ausgelöst, da der Einfluß des Seewassers wegfiel. Diese brach mit zunehmender Abtrocknung und beginnender Torfzehrung ab.

4.2.6. Vegetation im Randbereich der Seemarkung

Heutiger Zustand:

Größere Flächen nimmt hier die *Carex appropinquata*-*Molinietalia*-Gesellschaft ein, deren Aspekt meist von mächtigen Bulben der namensgebenden Großsegge geprägt wird, die aber nach der gesamten Artenkombination (z.B. Vorkommen von *Cirsium oleraceum*, *Pimpinella major*, *Avena pubescens*) noch zu den Feuchtwiesen gestellt werden muß. Weitere Vegetationstypen dieses Bereichs wurden bereits oben angeführt.

Vergleich mit älteren Angaben:

Während die *Carex appropinquata*-*Molinietalia*-Gesellschaft von KUHN in der Veröffentlichung nicht erwähnt ist, fanden sich 6 unveröffentlichten Aufnahmen, die entsprechend einzuordnen sind. Diese Aufnahmen wurden in dem Bereich nördlich von Buchau erhoben, der von KUHN als Übergang zwischen dem *Calthion* und dem *Magnocaricion* kartiert wurde. Dort ist die genannte Gesellschaft auch heute noch ziemlich verbreitet. Es handelt sich bei dieser also nicht nur um ein kurzfristiges Stadium, sondern um eine Gesellschaft mit beträchtlichem Beharrungsvermögen.

Aussagen über die Genese und Entwicklung anderer Gesellschaften der Moorrandzone im Übergang zum Grünland sind aufgrund fehlenden Vergleichsmaterials nicht möglich.

4.2.7. Moorvegetation 1952/53 und 1989/90: Tabellarischer Gesamtvergleich und Diskussion der den Veränderungen zugrundeliegenden Ursachen

Aufgrund des meist zahlenmäßig nicht allzu üppigen Aufnahmematerials einzelner Gesellschaften bleiben die Unterschiede in der damaligen und der heutigen Vegetation im Detail in vielen Fällen schlecht abgesichert. Dieser Unsicherheit über die Aussagekraft im Einzelnen festgestellter Differenzen zwischen den älteren und den neuen Aufnahmekollektiven kann möglicherweise durch einen Gesamtvergleich abgeholfen werden. Tab. 6 stellt eine Zusammenfassung der Tab. 1–3 und 5 dar, wobei nur die Arten angeführt sind, bei denen sich quer über alle betrachteten Gesellschaften hinweg deutliche Unterschiede zeigen.

Es sind nur wenige Arten, für die nach dem Tabellenvergleich eine generelle Abnahme im Federseeried belegt werden kann. (Eine ganze Reihe von Arten sind allerdings ganz aus dem Untersuchungsgebiet verschwunden. Dabei handelt es sich im wesentlichen um solche, die stets auf kleinflächige Sonderstandorte beschränkt waren). Eine Abnahme der Abundanz ist mit recht hoher Sicherheit für *Pedicularis sceptrum-carolinum* und *Selinum carvifolium* nachzuweisen. Diese Annahme wird für *Selinum carvifolium* durch das heutige Fehlen in Riedteilen bestätigt, aus denen es durch ältere Aufnahmen dokumentiert ist. Die Ursache für den Rückgang der genannten *Molinion*-Arten ist vermutlich im Ausfall der Streumähd zu suchen.

Euphrasia rostkoviana und *Pedicularis palustris*, beides Arten mit annuellem Entwicklungsrhythmus, wurden von KUHN mehrfach aus dem inneren Federseeried belegt. *Pedicularis palustris* trat damals zusätzlich zu den in Tab. 6 angeführten Aufnahmen auch mit hoher Stetigkeit im *Caricetum chondorrhizae* auf. Heute fehlen beide Arten im inneren Federseeried vollständig. Als Annuelle sind sie auf natürliche oder künstliche Lücken angewiesen, die ihnen heute offensichtlich nicht mehr zur Verfügung stehen. Beim Verschwinden der erwähnten

**Tab. 6: Vegetationsveränderungen -
gesellschaftsübergreifende Tendenzen**

Bearbeiter:

Gesellschaften (Abkz.):

Zahl der Aufnahmen:

Mittlere Artenzahl:

	Kuhn					Gr./W.-Gr.				
	1952/53					1989-91				
	A	L	M	E	D	A	L	M	E	D
	13	9	8	6	9	9	8	11	17	9
	17	27	40	27	29	24	36	45	41	42
Molinion u.ä.										
+ <i>Dianthus superbus</i>							II			
- <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>			IV		II			II		
- <i>Selinum carvifolium</i>		II	III						I	
sonst. Molinietalia										
+ <i>Crepis paludosa</i>			I	V	III	II	V	V	V	V
+ <i>Myosotis palustris</i>				II	I		IV	II		I
sonst. Molinio-Arrhenatheretea										
+ <i>Poa pratensis</i>	III				II	I	V	V	III	IV
+ <i>Festuca rubra</i>		I		II			V	IV	IV	
+ <i>Cardamine pratensis</i>							III	II	II	III
+ <i>Lathyrus pratensis</i>					I		III	I		I
- <i>Euphrasia rostkoviana</i>			I	IV						
Tofieldietalia										
+ <i>Epipactis palustris</i>					IV		I	II	I	III
+ <i>Dactylorhiza incarnata</i>		I					I	II		I
sonst. Scheuchzerio-Caricetea										
+ <i>Carex rostrata</i>					I	III		V	III	III
+ <i>Agrostis canina</i>							III	V	IV	
+ <i>Bryum pseudotriquetrum/bimum</i>			I	I			I	III	II	II
+ <i>Carex chordorrhiza</i>					I			I	IV	
+ <i>Sphagnum teres</i>				II			III	III	III	
- <i>Drepanocladus vernicosus</i>		I	III		III			I		I
- <i>Pedicularis palustris</i>			II		I	II				
Phragmitetea										
+ <i>Equisetum fluviatile</i>	IV	II			II	V	IV	II	IV	III
Oxycocco-Sphagnetea										
+ <i>Sphagnum magellanicum</i>					I			I	I	III
+ <i>Drosera rotundifolia</i>								I	III	II
sonstige										
+ <i>Lysimachia vulgaris</i>	III					III	II	III	II	
+ <i>Angelica sylvestris</i>		II	V	II	II	III	IV	V	III	IV

A: *Caricetum appropinquatae typicum*

L: *Caricetum lasiocarpae*

M: *Molinia caerulea-Scheuchzerietalia-Ges.*

E: *Carex elata-Sphagnum magellanicum-Ges. Typ. Ausb.*

D: *Caricion davallianae*

Schlenken des *Caricetum chordorrhizae* wie auch sonstiger vegetationsfreier Stellen könnten sowohl der Ausfall menschlicher Eingriffe wie Streumähd und Moosrechen eine Rolle spielen, als auch ein natürliches Zuwachsen der Schlenken bzw. ein flächiges Überhandnehmen teppichbildender Moose wie *Aulacomnium palustre* oder *Climacium dendroides*. Auch *Drepanocladus vernicosus* als recht konkurrenzwache Moosart ist wohl aus einem der genannten Gründe stark zurückgedrängt worden.

Wesentlich mehr Arten, die pflanzensoziologisch ganz unterschiedlich einzuordnen sind, haben fast über alle betrachteten Gesellschaften hinweg offensichtlich zugenommen. Eine starke Abundanzzunahme ist vor allem bei *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten und in etwas geringerem Maße bei *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten zu vermerken. Unter den *Phragmitetea*-Arten ist eine signifikante Veränderung nur bei *Equisetum fluviatile* festzustellen. Von den *Oxycocco-Sphagnetetea*-Arten treten *Sphagnum magellanicum* und *Drosera rotundifolia* im Übergangsmoorbereich offenbar merklich verstärkt auf.

Die Interpretation fällt hier ausgesprochen schwer, weil die genannten soziologischen Artengruppen zum Teil auf gegensätzliche ökologische Bedingungen hinweisen. Es ist also eine sehr differenzierte Betrachtungsweise notwendig.

- In einem jungen Gebiet sind reine Ausbreitungsvorgänge als Ursache für Veränderungen von Artensprekturen in jedem Fall in Betracht zu ziehen. Diese Möglichkeit ist für keine Art von der Hand zu weisen, aber z.B. für die angeführten Orchideen *Epipactis palustris* und *Dactylorhiza incarnata* mit ihren über weite Strecken vom Wind vertragenen Samen wenig plausibel.
- Bei einem solchen Vergleich muß stets auch bedacht werden, daß Arten übersehen oder verwechselt worden sein könnten. Dies wäre z.B. für *Poa pratensis* und *Festuca rubra* denkbar, die im Riedinneren zumeist nur steril auftreten, oder für *Bryum pseudotriquetrum*, das oft nur mit wenigen einzelnen Trieben zwischen anderen Moosen wächst.
- Des weiteren ist an eine Förderung von Arten durch fehlende Mahd bzw. durch fehlendes Ausrechen zu denken. Vor allem die Sphagnen (aber auch andere Moose) könnten u.a. aus diesem Grunde zugenommen haben.
- Eine Förderung durch verstärkten Nährstoffeintrag aus der Luft bzw. durch Graben- oder Seewasser nach Überschwemmung muß für die meisten *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten und auch für wuchskräftige Hochstauden wie *Angelica sylvestris* und *Lysimachia vulgaris* in Betracht gezogen werden. Dies könnte z.B. als Erklärung für die postulierte „Verkrautung“ des *Caricetum appropinquatae* herangezogen werden.
- Die Verhinderung niedriger Seewasserstände durch Schließen des Stauwehres im Abfluß hat im seenahen Ried eine gleichmäßigere Vernässung zur Folge. Ähnliche Auswirkungen hat auch das Verfallen und Zuwachsen der kleineren Gräben im Riedinneren. Wir führen die starke Zunahme von *Equisetum fluviatile* und damit auch das heute großflächige Vorkommen der *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-Gesellschaft auf diese Effekte zurück. Die genannte Gesellschaft ist tatsächlich bevorzugt in See- und Grabennähe anzutreffen.
- Eine Abtrocknung, sei es infolge der Wirkung von Gräben, sei es als Spätfolge der Seefällungen, ist vor allem in der Nähe des Außenrandes des jungen Moores zu erwarten. Bei geringem Ausmaß könnte damit eine Förderung der Moorentwicklung und damit eine Förderung von *Oxycocco-Sphagnetetea*- und evtl. auch *Scheuchzerietalia*-Arten verbunden sein. Bei stärkerer Abtrocknung und dadurch verursachter Torfzersetzung ist hingegen eine Förderung meso- bis nitrophytischer Arten anzunehmen. Beide Phänomene sind, wie aus dem Geschilderten hervorgeht, im Federseeried festzustellen. Diese beiden gegensätzlichen Tendenzen wurden auch von VANDIGGELEN et al. (1991) für das teilweise dränierte Lieper Posse (Moorkomplex in Nordostdeutschland) konstatiert.
- Schließlich ist auch an eine autogene Moorentwicklung zu denken, die ebenso zu einer Zunahme der *Oxycocco-Sphagnetetea*- und der *Scheuchzerietalia*-Arten führen würde.

Die Diskussion über die kausalen Zusammenhänge der Vegetationsveränderungen im Federseeried wurde zum größeren Teil anhand der Verschiebungen der Vorkommensspektren einzelner Arten geführt, da hierüber mit der Summe der vorhandenen Aufnahmen eine wesentlich bessere Dokumentation vorliegt als beim Vergleich der einzelnen Gesellschaften. Mit den Veränderungen der Artenzusammensetzung der Gesellschaften geht aber auch eine räumliche Verschiebung der Gesellschaften einher (z. B. hochmoornahe Gesellschaften), zum Teil auch

deren Neubildung (z.B. *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-Gesellschaft) oder Verschwinden (z.B. *Caricetum chordorrhizae*).

5. Zusammenfassende Diskussion

Im Voranstehenden konnten zahlreiche Vegetationsveränderungen mehr oder weniger sicher belegt werden. Diese Veränderungen der Pflanzendecke spiegeln zum großen Teil anthropogene Einflüsse wieder (Nutzungsänderungen, Veränderungen des Wasserhaushaltes, Eutrophierung). Ähnliche Veränderungen sind in sehr vielen Mooren festzustellen (Literaturübersicht und Diskussion s. KLÖTZLI 1986). Besonders interessant scheint aber die Tatsache, daß darüber hinaus am Beispiel der *Carex elata*-*Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft mit *Tofieldietalia*-Arten eine rasche Moorentwicklung nachgewiesen werden konnte. So scheint diese Gesellschaft mit ihrem nicht auflösbaren Nebeneinander von *Tofieldietalia*- und *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten für eine junge Moorbildung charakteristisch zu sein. Eine ganz ähnliche Artenverbindung stellte GROSSE-BRAUCKMANN (in GROSSE-BRAUCKMANN & DIERSSEN 1973) anhand von Großrestuntersuchungen in Torfen des Poggenpohlsmoor (Hunte-Aue südl. von Oldenburg) fest. Er kommentiert diese allerdings folgendermaßen (S. 130): „Da ein tatsächlich gemischtes Vorkommen aus ökologischen Gründen nicht vorstellbar ist, kann die Vermengung der Komponenten in den Torfproben nur so entstanden sein, daß die betreffenden Pflanzengesellschaften mehrfach gewechselt haben und daher die untersuchten, nur 1 cm mächtigen Proben häufig bereits die von beiden Pflanzengesellschaften nacheinander abgelagerten Torfe zusammen umfassen.“ Wir konnten nun in der aktuellen Vegetation eines Moores ein solches „tatsächlich gemischtes Vorkommen“ belegen, wobei sich allerdings eine sehr kleinräumige (im Zentimeterbereich liegende) Bult- und Schlenkendifferenzierung andeutet. Es besteht jedoch kein Grund zur Annahme eines mehrfachen zeitlichen Wechsels einer *Tofieldietalia*- und einer *Oxycocco-Sphagnetea*-Gesellschaft, statt dessen ist offensichtlich ein längerdauerndes Nebeneinander beider Elemente möglich und wohl für bestimmte Entwicklungsstadien von Mooren sogar typisch. Ähnliche Phänomene deuten sich auch in den von BRAUN (1968) untersuchten Kalkflachmooren an (v.a. Tab. 50), werden vom Autor aber nicht weiter diskutiert.

6. Zusammenfassung

Als Folge zweier Seefällungen hat sich das Federseeried innerhalb von 200 Jahren auf den Seemudden bis zum Übergangsmoor entwickelt. Durch den Vergleich des heutigen Zustandes mit älteren Vegetationsbeschreibungen konnten für die letzten 40 bzw. 70 Jahre folgende Veränderungen der Vegetation belegt werden (s. auch Abb. 3):

1. Im See selbst und an dessen Ufer haben sehr starke Vegetationsveränderungen stattgefunden (Verschwinden aller mesotraphenten Wasservegetation, ebenso von *Equisetum fluviatile* als Verlandungspionier; statt dessen hat sich ein geschlossener *Phragmitetum*-Gürtel rings um den See entwickelt).
2. Das *Phragmitetum* hat sich auch sonst im Ried – wohl im wesentlichen von damals bereits vorhandenen Kernen aus – ausgebreitet.
3. Typisch entwickelte Großseggenesellschaften mußten deutliche Flächenverluste hinnehmen. Das *Caricetum elatae typicum* ist nahezu verschwunden, das *Caricetum appropinquatae typicum* zurückgegangen. Zugleich ist eine zunehmende „Verkrautung“ dieser Gesellschaften wahrscheinlich.
4. Die *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-Gesellschaft ist vermutlich erst nach dem Untersuchungszeitraum von KUHNS neu entstanden. Sie hat sich vor allem auf Kosten des *Caricetum appropinquatae* ausgebreitet.
5. Das *Caricetum gracilis* hat vor allem im nicht mehr bewirtschaftetem Feuchtgrünland (*Calthion*-Gesellschaften mit *Magnocaricion*-Elementen) ausgedehnte Flächen erobert.
6. Gesellschaften mit Übergangsmoorcharakter haben wohl flächenmäßig insgesamt deutlich zugenommen. Gleichzeitig sind aber die beschriebenen Übergangsmoorschlenken (*Caricetum chordorrhizae*) und mit ihnen eine Reihe konkurrenzschwacher Arten verschwunden.

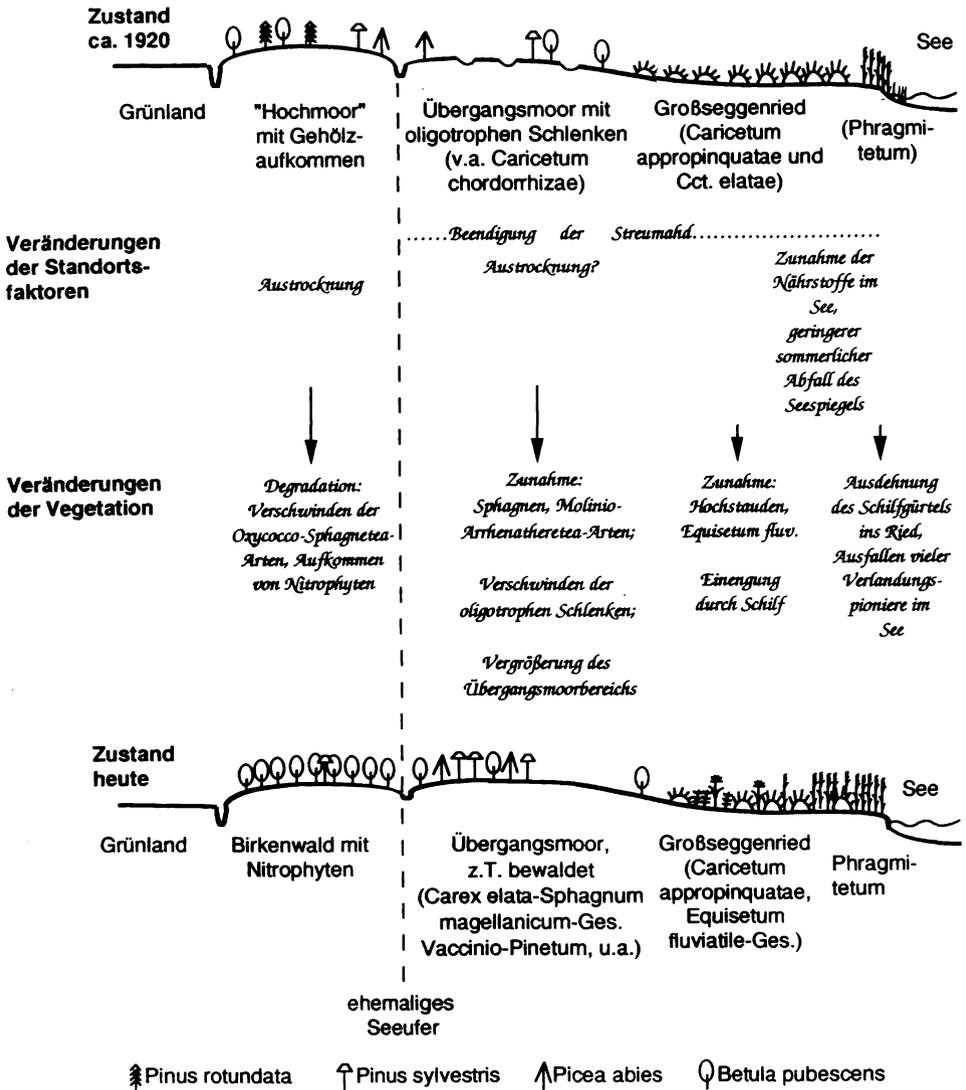


Abb. 3: Schematische Darstellung der wichtigsten Veränderungen im Federseeried in den letzten Jahrzehnten.

- Entsprechend haben sich vermutlich auch Gesellschaften mit starkem Anteil von *Oxycocco-Sphagnetee*-Arten ausgebreitet. Am Beispiel der *Carex elata-Sphagnum magellanicum*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Tofieldietalia*-Arten, konnte eine deutliche Zunahme des Hochmoorcharakters seit den Untersuchungen von KUHN belegt werden. Zugleich handelt es sich dabei um eine Gesellschaft, die in Verlandungsmooren offenbar für frühe Entwicklungsstadien charakteristisch ist.
- Umgekehrt verwandelten sich ehemals (noch vor ca. 70 Jahren) hochmoorartige Bereiche am Rande des alten Seebodens in nitrophytenreiche Wälder.
- Eine Reihe von Arten haben offenbar über verschiedene Gesellschaften hinweg deutliche Abundanzveränderungen erfahren.

Die Ursachen der Veränderungen sind zum Teil in anthropogenen Eingriffen bzw. dem Wegfall solcher Eingriffe zu suchen. Zugleich findet aber auch eine rasche, (zumindest weitgehend) autogene Moorentwicklung statt.

Summary

After the human induced lowering of the lake level the Federsee fen ecosystem developed within 200 years towards a fen with considerable bog elements.

Our comparison between today's state of vegetation and the state 40 (70) years before revealed the following changes:

1. In the lake itself and at its shore great changes took place (disappearance of the former mesotrophic vegetation; e.g. no more *Equisetum fluviatile* as pioneer plant at the shore – instead a close belt of *Phragmitetum*).
2. The *Phragmitetum* also has spread elsewhere – at least in most cases by increase of elder settlements.
3. Typical *Magnocaricion* communities with low species number declined, the *Caricetum elatae* nearly vanished.
4. The *Equisetum fluviatile*-*Magnocaricion*-community probably developed newly since 40 years ago. It replaced above all the *Caricetum appropinquatae*.
5. The *Caricetum gracilis* invaded former wet meadows (*Calthion* communities with *Magnocaricion* elements).
6. *Scheuchzerietalia* communities probably have expanded. On the other hand the described hollow communities (*Caricetum chordorrhizae*) and with them a lot of „weak competitor species“ have vanished.
7. Communities with bog elements (*Oxycocco-Sphagneteta*) spread meanwhile. For example the *Carex elata-Sphagnum magellanicum*-community with *Tofieldietalia*-species nowadays displays much more the character of a *Oxycocco-Sphagneteta* community than 40 years ago. This remarkable community, which combines species with very different ecological requirements, is probably a characteristic element of early mire development stages.
8. On the contrary where 70 years ago bog communities were to be found near the former lake border, nowadays grows a birch wood with a lot of nitrophytic species.
9. A number of species seem to have changed their abundance throughout various communities (Tab.6).

The reasons for the indicated changes in vegetation are predominantly due to changes of human interferences (changes of water regime, eutrophication, ending of litter mowing). But we also find a quick at least partly autogene mire development.

Danksagung

Die vorliegende Ausarbeitung hinsichtlich der Vegetationsveränderungen im Federseeried wurde durch ein Stipendium der REINHOLD TÜXEN-Gesellschaft gefördert. Frau Dr. SCHWABE-KRATOCHWIL (Universität Freiburg) ermutigte uns zum Antrag auf das Stipendium. Frau Dr. AUCHTER-KUHN (Riedlingen) war gerne zu Auskünften und einer gemeinsamen Geländebegehung bereit und stellte uns darüber hinaus ihre Originalunterlagen zur Verfügung. Herr Dr. GÜNZL (Universität Tübingen) unterstützte unsere Untersuchungen am Federsee in jeder ihm zur Verfügung stehenden Art und Weise. Frau ZECH (Universität Halle) fertigte die Reinzeichnung der Abb. 2 an. Allen Beteiligten möchten wir hiermit unseren herzlichen Dank aussprechen.

Literatur

- BRAUN, W. (1968): Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Alpenvorland. – Diss. Bot. 1: 134 S. Lehre.
- GERLACH, R. (1989): Vergleichende Untersuchungen zur Vegetation des Federseerieds. Diplomarbeit Univ. Göttingen: 61 S.

- GRADMANN, R. (1921–1923): Pflanzengeographie. In: SCHOENICHEN, W. (Hrsg.) – Das Naturschutzgebiet am Federsee in Württemberg. Beiträge zur Naturdenkmalpflege 8: 34–114. Berlin.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. & DIERSSEN, K. (1973): Zur historischen und aktuellen Vegetation im Poggenpohlsmoor bei Dötlingen (Oldenburg). – Mitteilungen der flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft N.F. Heft 15/16: 109–145. Göttingen.
- GRÜTTNER, A. & WARNKE-GRÜTTNER, R. (1992a): Bericht des Federseeprojektes 1989–1991 (Botanischer Teil). – Unveröff. Bericht zum Federseeprojekt der Spez. Zoologie der Univ. Tübingen: 143 S.
- GRÜTTNER, A. & WARNKE-GRÜTTNER, R. (1992b): Indications of Dynamics in the Present-Day Vegetation of the Federsee Fen Ecosystem (SW-Germany) – a Development of Two Hundred Years. *Phytocoenologia* 21 (im Druck). Berlin Stuttgart.
- GÜNZL, H. (1989): Das Naturschutzgebiet Federsee. (2.Aufl.) – Führer Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 7: 164 S. Karlsruhe.
- KLÖTZLI, F. (1986): Tendenzen zur Eutrophierung in Feuchtgebieten. – Ver. Geobot. Inst. ETH Zürich, Stift. Rübel 87: 342–361. Zürich.
- KUHN, L. (1961): Die Verlandungsgesellschaften des Federsees bei Bad Buchau in Oberschwaben. In: Zimmermann, W. (Hrsg.) – Der Federsee. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Baden-Württemberg Bd.2: 1–64. Tübingen.
- PAUL, H. (1921–1923): Pilze, Flechten, Moose und Gefäßpflanzen. In: SCHOENICHEN, W. (Hrsg.) – Das Naturschutzgebiet am Federsee in Württemberg. Beiträge zur Naturdenkmalpflege 8: 115–159. Berlin.
- PHILIPPI, G. (1974): Scheuchzerietalia. In: Oberdorfer, E. (Hrsg., 1977) – Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. (2. Aufl.): 221–234. Stuttgart New York.
- RÖBBELEN, M. (1989): Beiträge zur Entwicklung der Makrophytenvegetation des Federseegebietes unter besonderer Berücksichtigung der Riedgräben nach Inbetriebnahme der Ringleitung und Kläranlage. – Dissertation Univ. Hohenheim: 171 S..
- VAN DIGGELEN, R., GROOTJANS, A.P., KEMMERS, R.H., KOOIJMAN, A.M., SUCCOW, M., DE VRIES, N.P.J. & VAN WIRDUM, G. (1991): Hydro-ecological analysis of the fen system Lieper Posse, eastern Germany. – *J. Veg. Sci.* 2: 465–476. Uppsala.
- WILMANN, O. & BOGENRIEDER, A. (1986): Veränderungen der Buchenwälder des Kaiserstuhls im Laufe von vier Jahrzehnten und ihre Interpretation – pflanzensoziologische Tabellen als Dokumente. – *Abhandlungen*, 48. Jahrgang, Heft 2/3: 55–80. Münster.

Anschriften der Verfasser:

Dr. A. Grüttner

Dr. R. Warnke-Grüttner

Institut für Geobotanik

Neuwerk 21

4010 Halle

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Grüttner Astrid, Warnke-Grüttner Raimund

Artikel/Article: [Die Veränderungen der Vegetation in einem jungen Moorkomplex \(Federseeried Oberschwaben\) innerhalb von 4 \(bzw. 7\) Jahrzehnten 7-33](#)