

Abh. Naturwiss. Vereins Bremen	46/1	101-124	Bremen 2006
--------------------------------	------	---------	-------------

Geschichte, Entwicklung und Vegetationsveränderungen der Kalkflachmoorwiese im NSG Reithbruch (Lkr. Osterholz) bei Bremen

JOSEF MÜLLER & HEINRICH KUHBIER

Summary: History, development and vegetation dynamics of a small calcareous fen in the conservation area Reithbruch near Bremen (NW-Germany). – Since about 200 years a small diluvial rivulet near Bremen is known as an important habitat of rare plant species. They represent extensively used calcareous fens which is an extremely rare vegetation type in NW-Germany. Numerous records in the herbarium (BREM) and historical sitemaps support the idea that similar habitats must have existed within the wider area, from which these species have invaded the study area.

The plant community can be assigned to the Caricion davallianae even though some of the characteristic species are lacking due to bio-geographic reasons (e.g. *Carex davalliana*). The unique vegetation could be maintained due to nature conservation measures which counteracted the risk of abandonment. However, during the past seventy years the vegetation changed drastically, because important species declined (*Epipactis palustris*) or even disappeared (*Eriophorum latifolium*).

Therefore, currently an intensified treatment is needed in order to repel dominant tall growing reed plants and support light demanding species of small sedge communities. Isolation and missing immigration of target plants require inevitable efforts to ensure and maintain the richness of typical fen vegetation for a long-lasting existence of this small but spectacular plant association.

Zusammenfassung: Seit mehr als 200 Jahren sind aus einem kleinen Geestbachtal nahe Bremen bemerkenswerte Pflanzenfunde bekannt. Sie kennzeichnen offene, basen- und kalkreiche Flachmoore und extensiv genutzte Feuchtwiesen. Zahlreiche Aufsammlungen aus dem Gebiet im Herbarium (BREM) zeigen ebenso wie historische Fundortkarten, dass schon vor der bislang vermuteten Entstehung der Kalkflachmoorwiese vergleichbare Offenstandorte bestanden haben müssen. Von hier wanderten die charakteristischen Arten in das vor etwa 120 Jahren gerodete und danach gemähte Flachmoor ein.

Die Pflanzengesellschaft kann als Zentralassoziation des Caricion davallianae dem Davallseggen-Quellmoor (Caricetum davallianae) zugerechnet werden, auch wenn Charakterarten wie *Carex davalliana* aus bio-geographischen Gründen fehlen. Trotz mehrfacher Nutzungsaufgabe konnte die in Nordwestdeutschland einzigartige Vegetation durch Pflegemaßnahmen zum Teil erhalten werden. Die Vegetationsentwicklung der letzten 70 Jahre zeigt aber einschneidende Veränderungen, da wichtige, diagnostische Arten stark zurückgegangen (*Epipactis palustris*) oder schon erloschen sind (*Eriophorum latifolium*).

Aktuell besteht ein erhöhter und intensiver Pflegebedarf, um die Dominanz des hochwüchsigen Röhrichts und weiterer Extensivierungszeiger zugunsten der lichtbedürftigen Arten der typischen, kurzrasigen Kleinseggenrieder zurückzudrängen. Fehlende Austausch- und Nachwanderungsprozesse erfordern im heute isolierten Kalkflachmoor verstärkte Anstrengungen, um den vorhandenen Artenreichtum langfristig zu sichern.

Herrn Prof. Dr. Hermann Cordes, dem engagierten Reithbruch-Förderer, mit Dank für seine Anregungen während unserer jahrzehntelangen Zusammenarbeit, zum 75. Geburtstag gewidmet.

1 EINLEITUNG

1.1 Bedeutung des Reithbruchs

„Einzig dastehend ist auf der hohen Geest das Quellgebiet der Wiesenbäke am Bredenbergr bei Osterholz-Scharmbeck, das eine für unser Florengelbiet außerordentlich reiche Pflanzenwelt aufweist“. So beschreibt SCHÜTT (1936) das auch überregional bedeutsame, später als „Reithbruch“ bekannte Naturschutzgebiet nahe Bremen. Durch Nutzungsintensivierung und Hydromelioration stark verändert, sind produktionschwache, ursprünglich extensiv genutzte Kleinseggenrieder heute auf kleinflächige Ausbildungen beschränkt, so dass man heute nach WITTIG (1999) schon „sehr lange suchen muss“, um überhaupt noch Anklänge daran zu finden. In noch höherem Maße gilt dies für basen- und kalkreiche Niedermoore in Norddeutschland (POTT 1995, BAUMANN 2000). Als kleine Quellmoore waren sie, besonders als die kontinuierliche Streuwiesennutzung aufgegeben wurde, von schleichender Umwandlung zu Hochstaudenbrachen und schließlich zum Wald bedroht. Nicht hoch genug kann daher die Erhaltung des kleinen Kalkflachmoors am Bredenbergr eingeschätzt werden. Das betrifft vor allem seine Bedeutung als Rückzugsgebiet konkurrenzschwacher Pflanzen- und Tiersippen, die sich an Nährstoffmangel und extensive Mahd-Nutzung angepasst haben (DIERSSEN & DIERSSEN 2001).

Neben einer gründlichen, historischen und botanischen Gebietsbeschreibung durch KOLLMANN (1975–1976) in einer lokalen Schriftenreihe liegen erstaunlicherweise nur 2 weitere Arbeiten jüngerer Datums vor: Jene von F. SCHRÖDER (1977) und K. SCHRÖDER & KOBIALKA (2001). Beide befassten sich mit der Molluskenfauna des Gebietes. Sie hoben die Bedeutung sowohl der naturnahen Wälder, der mit jenen verzahnten Hochstaudengesellschaften als auch der „kalkreichen Wiesenbiotope“ mitsamt der standörtlichen Differenzierung im engen Bachtal für die spezialisierten Zoozönos hervor.

Aus dem heute weitgehend bewaldeten Naturschutzgebiet Reithbruch sticht eine regelmäßig gemähte Lichtung hervor (Abb. 1 und 2): Auf ihr gedeiht eine im altpleistozänen Nordwestdeutschland naturgemäß sehr seltene Kalkflachmoorvegetation.

In erster Linie war es diese „untere Waldwiese“ oder auch „Orchideenwiese“ genannte Lichtungsfläche, die mit ihrer artenreichen Kalkflachmoorflora verantwortlich war, dass das südwestlich von Osterholz-Scharmbeck gelegene südliche Bachtal der Wienbek 1949 als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde. Als beliebtes Exkursionsziel vor allem botanischer Erkundungen (Abb. 3) ist das Gebiet seit den Funden von Großem Zweiblatt (*Listera*

ovata) und Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) durch Treviranus 1810/1811 (Herbarium BREM) bekannt.

Wie KOPERSKI (1982) zeigen konnte ist das Gebiet auch bryologisch „von besonderem Wert“, wurden hier doch mehrere Moos-Arten basenreicherer Standorte, z. B. *Campylium stellatum* var. *protensum*, *Cratoneuron filicinum*, *Ctenidium molluscum*, *Drepanocladus cossonii*, *Fissidens adianthoides*, *Philonotis calcarea* und *Plagiomnium elatum* nachgewiesen. Ähnlich den ebenfalls hier gefundenen *Plagiochila asplenoides* und *Chiloscyphus pallescens* fehlen ihnen im Tiefland zumeist geeignete Standorte.

1.2 Offene Fragen und das Orchideenrätsel

In Anbetracht der Bedeutung des Gebietes und im Gegensatz zu den zahlreichen Exkursionen hierhin sind botanisch-vegetationskundliche Publikationen hierüber außergewöhnlich spärlich, sieht man von der Arbeit KOLLMANN'S (1975–1976) ab. Rätselhaft blieb ihm, dem besten Kenner des Gebietes, „die Nichterwähnung der Orchideen in der älteren botanischen Literatur“ – ganz im Gegensatz zu einem gebräuchlichen Namen, „Orchideenwiese“, für das Kleinod des Gebietes. Er verwies zudem, wenig ermutigend, auf eine – „leider nicht im Druck erschienene und darum schwer zugängliche“ – pflanzensoziologische Examensarbeit über das Gebiet. Gemeint war die Arbeit von TISCHMANN (1960), der das „verwirrende Mosaik“ (KOLLMANN l. c.) der Pflanzengemeinschaften sehr gründlich analysierte. Vor dem Hintergrund eigener Gebietskenntnis seit 25 bzw. 45 Jahren mag hier eine floristische und vegetationskundliche Übersicht mit historischem Schwerpunkt gewagt werden. Wir beschränken uns in diesem Teil auf die Kalkflachmoorwiese, das „Kernstück des Reithbruchs“ (KOLLMANN l. c.), das schon 1951 E. Preising und später auch R. Tüxen einen Besuch wert war. Zu berücksichtigen für die schon Kollmann bewegende Frage der Einwanderung wichtiger Kennarten der Kalkflachmoore ist vor allem der landschaftsökologische Kontext. Hierzu liefern die wiederentdeckten exakten, floristisch-historischen Fundortkarten (WAGNER 1999) einen wichtigen Beitrag. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Rezeptionsgeschichte des Reithbruchs gewidmet, dargestellt an einigen ausgewählten Arten. Dies geschieht mithilfe einer vielfach unberücksichtigten Schatztruhe, alten Herbarbelegen und ihrer ausführlichen Populations- und Standortbeschreibungen auf den Scheden (Etiketten). Damit erlangt das Herbarium auch und vor allem als ein Archiv der Artenvielfalt (Phytodiversität) in Raum und Zeit



Abb. 1: Luftaufnahme Bredenberg – Reithbruch. Gegen den Betrachter erstrecken sich die beiden bewaldeten Südarme der Wienbek, im größeren (links) befindet sich das NSG; links zum Bildrand das nördliche Wienbektal. Im Vordergrund Scharmbecks-totel, im Hintergrund die Hammeniederung.

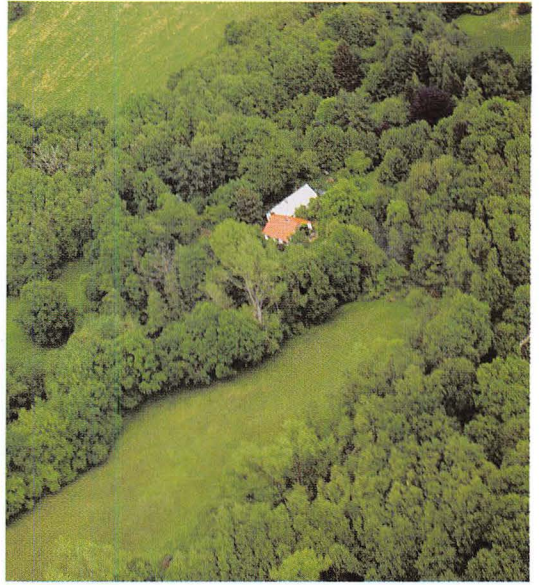


Abb. 2: Luftaufnahme Bredenberg – Reithbruch. NSG Reithbruch mit Kalkflachmoorwiese in der perspektivisch leicht verzerrten Lichtung.



Abb. 3: Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen im NSG Reithbruch. Auf dem schilffreien Kalkflachmoor mit H. Cordes (2. v. r.) bei der Vegetationsaufnahme am 10.7.1966. Foto: G. Finschow.

(METZING 1999), die längst überfällige Bedeutung. Nicht zuletzt soll der bislang ungeklärten Frage einer pflanzensoziologischen Zuordnung der Vegetation des kleinen Kalkflachmoors nachgegangen werden.

Erfreulicherweise gelang es im Laufe der Recherchen die verschollen geglaubte Examensarbeit TISCHMANN'S (1960) wiederzufinden. In dessen hervorragende Gebietsübersicht eingebettet ist auch das Kalkflachmoor, die Moor- oder Orchideenwiese. Bedeutsam sind darin neben 2 Vegetationsaufnahmen mehrere Illustrationen historischer Bedingungen im Umfeld der Flachmoorwiese. Bemerkenswert ist sein Fazit, die Arbeit, die im übrigen ausführlich auch die Wald- und Teichgesellschaften dokumentiert, „als pflanzensoziologische Bestandsaufnahme zu betrachten, die erst in zwanzig Jahren im Vergleich mit einer dann vorgenommenen Aufnahme Aussagewert bekommt“. Allein KOLLMANN (1975–1976) nahm die Anregung auf und stellte mehrere archivarische Aufnahmen aus dem Reithbruch (1955–1964) zusammen. Dazu protokollierte CORDES (unpubl.) noch Aufnahmen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen von 1962 und 1966 (vgl. Abb. 3). Zur Beobachtung der Auswirkungen, vor allem der Bewirtschaftung der Orchideen-Wiese, empfahl KOLLMANN mit Weitblick „auf jeden Fall die Anlage von Dauerquadraten (!), um die weitere Entwicklung exakt beobachten zu können“. Dessen ungeachtet beschränkten sich nachfolgende Exkursionen auf die floristische Kartierung oder beließen es bei der Vorstellung der bemerkenswerten Arten.

So erkannte niemand, bis zum vergangenen Jahr auch die Verfasser nicht, das „dankbare Arbeitsfeld“ (KOLLMANN l. c.) und den Aussagewert, den eine Wiederaufnahme der früheren Untersuchungen vor dem Hintergrund des allgegenwärtigen Vegetationswandels bieten dürfte. „Verspätet“ also versucht die vorliegende Arbeit, die historischen Vorläufer, die floristischen und pflanzengeographischen Notizen, zusammen mit den Arbeiten von KOLLMANN und TISCHMANN zu bündeln. Der überfällige Vergleich mit rezenten Untersuchungen mag auch dazu dienen, das Konstante dieses Kleinods zu dokumentieren, sowie Ursachen und Ausmaß des floristischen sowie des Vegetationswandels herauszuarbeiten.

Kalkflachmoore sind, sofern sie nicht längst melioriert sind, auch in ihrem geologischen Hauptverbreitungsgebiet in Süddeutschland und den Alpen stark durch Habitatfragmentierung und Nutzungsaufgabe gefährdet. Häufig existieren nur noch kleinräumige und isolierte Standorte (LEDERBOGEN 2003, DIEMER & al. 2005). Somit bietet die 120 jährige Geschichte der kleinen Insel „Orchideenwiese“

im Reithbruch die Möglichkeit, Veränderung von Flora und Vegetation auch vor dem Hintergrund von Habitatgröße und Ausbreitungsbarrieren zu betrachten.

In Anbetracht des röhrichtartigen Vegetationsaspekts (Abb. 3) drängen sich Fragen zur Erhaltung und Bewirtschaftung der Kalkflachmoor-Ersatzgesellschaft auf ursprünglich bewaldetem Standort auf, um den Fortbestand der niedrigwüchsigen, lichtbedürftigen Arten der Kleinseggenvegetation basenreicher Sümpfe (*Caricetalia davallianae*) zu gewährleisten.

2 METHODEN UND UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1 Geographie des Untersuchungsgebietes

Südwestlich von Osterholz-Scharmbeck liegt das Quellgebiet der Wienbek, eines kleinen in die Hamme-Niederung fließenden Geestbaches (Abb. 4). Charakteristisch für die Osterholzer Geest und das hierin eingeschnittene (saale-)eiszeitliche Erosionstal der Wienbek sind mehr oder minder noch mergelhaltige Geschiebelehme. An den Talhängen, besonders aber auf dem Talboden, stehen oberflächennah wasserundurchlässige Lauenburger-Schichten an, tonhaltige Schmelzwasserablagerungen aus der Elster-Vereisung. Durch die aufliegenden saalezeitlichen-Grundmoränensande und anlehmnigen Geschiebemergel (TISCHMANN 1960) eindringendes Wasser tritt an den Talhängen über dem Lauenburger Ton als kohlsauer-kalkreiches Quellwasser aus (DEWERS 1956). So sind im Untersuchungsgebiet viele Quellstümpfe, gespeist aus kalkreichen Sickerquellen, ausgebildet (Abb. 5).

Anschaulich wurden die kleinräumig wechselnden Bedingungen von TISCHMANN (1960) und SCHRÖDER (1977) erfasst. Diesem Verteilungsmuster folgt auch der von SCHRÖDER gemessene Kalziumcarbonatgehalt, indem sich carbonatfreie und -reichere Standorte (bis 10 % CaCO_3) abwechseln. Noch höhere Carbonatwerte als die für das Gebiet auch von WULF (1992) bestätigten sind kennzeichnend für die nördlich des Untersuchungsgebietes gelegene, jüngere Drenthe-2-Moräne, allerdings ohne dem Untersuchungsgebiet vergleichbare, basenreichere Niedermoore. Die Bodenreaktion liegt auf den carbonatreicheren Standorten bei pH 7,6; das Gesamt-Ca bei 924 mg/100 g Boden (WULF 1992). Die von KOLLMANN (l. c.) auf den beiden Moorwiesen gemessenen pH 7 und 7,5 stimmen hiermit überein. Sie liegen damit deutlich über dem Schwellenwert von 6,1, der nach Untersuchungen von FLINTROP (1994) der Grenze zwischen dem Sili-

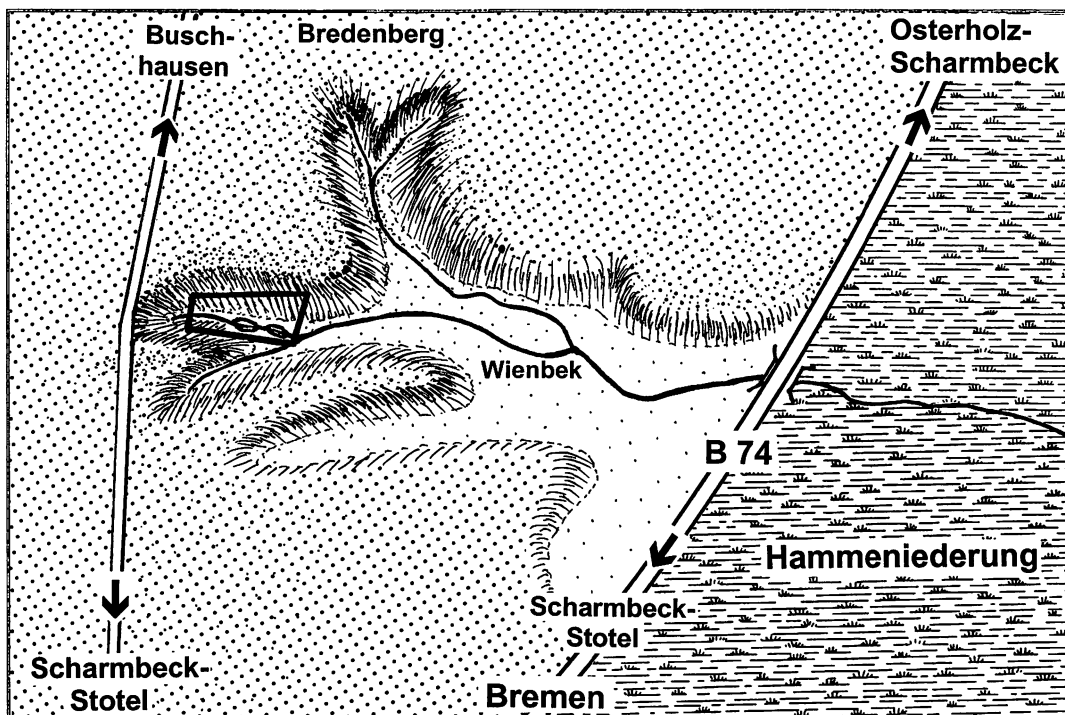


Abb. 4: Lage des NSG Reithbruchs (Markierung) im südlichen Quelltal der Wienbek, nördlich liegen die Gehöfte Bredenberg und Barenwinkel. Zeichnung: H. Riemann, verändert nach TISCHMANN (1960) und DEWERS (1956).

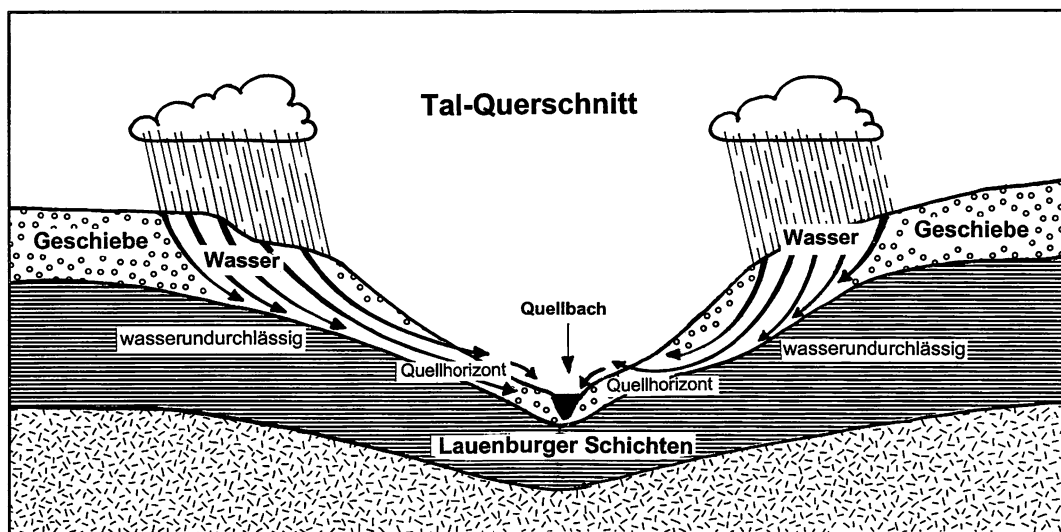


Abb. 5: Talquerschnitt (schematisch) durch das Wienbektal des Reithbruchs. Zeichnung: H. Riemann, verändert nach TISCHMANN (1960).

kat- und Carbonat-Pufferbereich entspricht. An den lokalen Quellhorizonten führt die Vernässung des Oberbodens zu Niedermoorbildung und dementsprechend hohen organischen Gehalten der mitunter oberflächlich abtrocknenden Mooreerde.

Klimatisch gekennzeichnet ist das Gebiet durch den atlantischen Einfluss, der kühle gemäßigt temperierte und niederschlagsreiche Sommer und dementsprechend mildere Winter bedeutet. Angelehnt an die langjährigen Klimawerte von Bremen beträgt der mittlere Jahres-Niederschlag 715 (672) mm, das mittlere Jahresmittel der Temperatur 9,0 (9,2) °C – bezogen auf 1931–1970 (nach BÄTJER & HEINEMANN 1980) bzw. 1971–2000 (nach HEINEMANN 2003; in Klammern).

2.2 Anmerkungen zu den historischen Quellen und Methoden

Über die Entwicklung der Kalkflachmoorwiese haben wir seit der ersten Nennung durch H. GARMHAUSEN (1938) Kenntnis. Dank TISCHMANNs akribischer Arbeit können einige der in früheren Arbeiten verwandten, allgemeineren Gebietsbezeichnungen auch lokal verortet werden. Die Bedeutung der erwähnten „Brauereiwiese“ erschließt sich nicht zuletzt mit den historischen Fundort-Karten (WAGNER 1999), die im Überseemuseum aufliegen. In erster Linie sind dies die beiden Zeichnungen von Höppner 1899. Daraus geht anschaulich hervor, dass die „Brauereiwiese“ der ältere und ursprüngliche Streuwiesenstandort im Gebiet gewesen ist. Auf diese bezog sich noch 1956 DITTRICH ausführlicher. Nicht zuletzt die Auswertung sämtlicher im Überseemuseum (BREM) befindlichen Herbarbelege zum Bredenber/Reithbruch war ein wertvolles, heute weithin vernachlässigtes Hilfsmittel historischer Spurensuche.

Ausgewertet wurden, angeregt durch Kollmanns ungelöste Orchideen-Frage, alle 10 Auflagen des „Buchenau“ (BUCHENAU 1877, 1879, 1885, 1894, 1901, 1906, FOCKE 1913, BITTER 1919, BITTER & SCHÜTT 1927, SCHÜTT 1936). Die rezente Verbreitung der besonderen Arten und damit die Sonderstellung des Reithbruch erschließt sich aus dem im Druck befindlichen, umfangreichen Werk von CORDES & al. (2006).

Die ausführlichen Notizen verschiedener Botaniker (z. B. Schatteburg, Küsel) oder die „Kurzmonographien“ Garmhausens zu Populationsgröße und Standort auf den Herbarettiketten waren trotz der genannten Ortseinschränkungen nützlich. Unverzichtbar sind die vorliegenden Vegetationsaufnahmen seit 1960 sowohl für die pflanzensoziologische Zuordnung der Kalkflachmoorwiese als auch für

die Analyse möglicher Vegetationsveränderungen. Methodische Einwände (variierende Aufnahme-flächen und -größe) treten angesichts der langen Untersuchungsdauer auf dem eng begrenzten Beobachtungsareal zurück. Da alle Aufnahme und Notizen sich auf das kleine, nur ca. 32 x 58 m große Flachmoorstück beziehen, die Fläche überdies verhältnismäßig homogen erscheint, wurden auch jene Aufzeichnungen seit 1934 verwendet, die ohne genaue Aufnahmegröße und Artmächtigkeitsschätzungen vorliegen.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt ELLENBERG & al. (1991), denen auch die Zeigerwerte entnommen sind, bzw. JÄGER & WERNER (2002). Die Namen der Moose richten sich nach KOPERSKI (1999).

2.3 Zur Geschichte des Reithbruchs

Aus der lebhaften und ausführlichen Darstellung von KOLLMANN (1975–76) geht eine wechselvolle Geschichte des Reithbruchs, besonders aber der Kalkflachmoorwiese hervor. Eindrucksvoll waren die frühen Bemühungen von H. Garmhausen und G. Kollmann, die den besonderen Wert dieser botanischen Schatztruhe erkannten (GARMHAUSEN 1938). Einschneidende Nutzungsänderungen und ab 1935 gar zeitweilige Brache führten zu einem „verwahrlosten Zustand“ (KOLLMANN l. c.). Der Einsatz vor allem von Kollmann führte letztlich 1949 mit der Unterschutzstellung eines 3,8 ha großen Areals zur Sicherung der gefährdeten Flächen. Seitdem trägt das NSG zur Abgrenzung von den ursprünglichen und umfassenderen Flurnamen die Bezeichnung „Reithbruch“. Frühere Benennungen, in der Literatur und im Herbarium (BREM), bezogen sich auf das gesamte Gebiet, also auch auf den nördlichen Quellarm der Wienbek oder die östlich angrenzenden Wiesen: „Im kleinen Wiesentälchen am Bredenber“ oder „bei bzw. zwischen Buschhausen und Scharmbeckstotel“ (vgl. Abb. 1 und 4), den beiden nördlich und südlich gelegenen Ortschaften; „bei Barenwinkel“ und vor allem „am Bredenber“, nach den beiden Einzelgehöften oberhalb des nördlichen Wienbekarmes. Obgleich, wie KOLLMANN (l. c.) einräumt, damit zumeist das heutige NSG Reithbruch gemeint sein dürfte, folgen wir den Originalbezeichnungen, soweit sie nicht durch ergänzende topographische Kennzeichnungen eindeutig dem NSG Reithbruch bzw. der Kalkflachmoorwiese zuzuordnen sind.

In der Kurhannoverschen Landesaufnahme (1764–1786) war der größte Teil des heutigen NSG als halboffener „kleiner Busch“ signiert. Diese vermutlich einmal beweideten Offen- und Niederwaldflä-

chen eroberte bis zum Ende des 19. Jahrhunderts der Wald wieder zurück (KOLLMANN l. c.). Nach der plausiblen Analyse der *Ophioglossum*-Fundortkarte von F. Buchenau aus dem Jahre 1882 durch TISCHMANN (1960) dürften aber auch schon vor 1880 größere Auewiesen bestanden haben. Mit der Anlage von mehreren Fischteichen und Ausweitung der Streuwiesennutzung wurden ab 1880 erneut größere Flächen offen gehalten. Intensive Schlangenschwammbewirtschaftung, bei der „in manchen Wintern der gesamte Buschbestand bis auf den Erdboden abgeschlagen wurde“ (TISCHMANN l. c.), half im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts das Fischteichgebiet offen zu halten. Die damit verbundene Auflichtung ist in heutigem Betracht weitgehender Verbuschung und Bewaldung nur noch schwer vorstellbar. Sie war aber für die Einwanderung und das Überdauern der lichtbedürftigen Arten auf der Kalkflachmoorwiese eine wichtige Voraussetzung.

Nach der detaillierten, unveröffentlichten Fundortkarte von 1899, angefertigt von H. Höppner, sind heute längst wieder bewaldete Teile des Reithbruchs ehemals als Fischteich genutzt worden. Die drei größten Fischteiche, wo man Tischmann zufolge vor 1930 noch badete, lagen auf dem Talgrund der Wienbek und wurden von ihr gespeist. Hangwärts, also auf Höhe der heutigen Kalkflachmoorwiese, waren perlschnurartig mehrere flache Setzteiche angelegt. Der größte von ihnen lag im 19. Jahrhundert in der Kalkflachmoorwiese. Heute zeugen allenfalls Schluffbemischungen im bis 1,5 m tief vermoorten Kalkflachmoor (TISCHMANN 1960) von der früheren Nutzung. Auf dem trockenen Wall des etwa bis 1920 offenen Teiches wuchs um 1900 noch die Echte Mondraute (*Botrychium lunaria*).

Die Flachteiche wurden von Rinnsalen der oberhalb gelegenen Sickerquellen aus den Quellhorizonten gespeist. Auffällige und lebhaft Kalktuffbildungen in den flachen Setzteichen (über den Moosrasen von *Cratoneuron filicinum* und *Philonotis calcarea*) weisen auf die hydrochemische Beschaffenheit im Wienbektal. Anzunehmen ist nach SUCCOW & JOOSTEN (2001) außerdem, dass infolge der Rodungstätigkeit die Grundwasserneubildung und damit das Entstehen und Wachstum der Hangquellmoore gefördert wurde. Verstärkt wurde dieser Prozess ab Mitte des 19. Jahrhunderts durch die Umwandlung der verheideten Geesthochflächen in Ackerland.

1965 wurden die lange verfallenen großen Fischteiche zur Wasserstandsanehebung wieder instand gesetzt – eine Maßnahme die angesichts der fehlenden Teichpflege nur episodisch wirksam gewesen sein dürfte, zumal die Teiche danach verschlammten und die Staudämme rasch wieder verfielen. Aufgegeben wurde in den Jahren nach 1960 auf der östlich gelegenen Wiese („Brauerewiese“) die bisherige

Steuwiesennutzung. Diese Wiese und die angrenzende Weide waren schon vor 1900 wegen ihres Artenreichtums berühmt (Erstfunde von *Parnassia palustris* und mehrerer Orchideen) – noch vor der eigentlichen Kalkflachmoorwiese.

Hier war es wiederum Kollmann, der die drohende Nutzungsaufgabe durch die Pflegemahd ersetzte. Danach wurde sie von K. Schauz, Ritterhude, sichergestellt. Zu diesem Zeitpunkt wurden aufkommendes randliches Gebüsch und einige Bäume gerodet, bevor die Gebietsbetreuung an die Biologische Station Osterholz (BIOS) überging. Wenige Jahre Brache zu Beginn des letzten Jahrzehnts im 20. Jh. genühten bereits, um eine schlagartige Sukzession auszulösen: 1995 waren aufkommende Erlen bis zur stattlichen Höhe von 1,5–1,8 m herangewachsen (Abb. 6). Indem die regelmäßige (Pflege-) Herbstmahd wieder aufgenommen wurde – gerade noch rechtzeitig, bevor stark beschattende Gehölze und Schilf auf Kosten der lichtbedürftigen niedrigwüchsigen Arten der Kleinseggenesellschaften die gesamte Fläche dominierten – konnte die sehr seltene Niedermoorvegetation im Gebiet erhalten werden.

An den Talhängen des südlichen Wienbektals sind verschiedene Buchenwaldgesellschaften aus-



Abb. 6: Verbrachungsstadium mit hohem Erlenaufkommen im zeitweilig aufgelassenen Kalkflachmoor (Juni 1995).

gebildet, vor allem feuchter Eichen-Hainbuchenwald mit reich blühender Frühlingsflora. Eingestreut sind auf Quellhorizonten Bach-Eschenwaldfragmente (*Carici remotae-Fraxinetum*), auf versumpften dauernassen Auestandorten sind weidenreiche Entwicklungsstadien ausgebildet, die Anklänge an Erlenbruchwälder zeigen. Der zum Ackerland der Geest-Hochfläche überleitende artenarme Eichen-Buchenwald am sandigen Nordhang mit über 150-jährigen Eichen und alten Buchen bildet den oberen Talabschluss. Alte Weidezäune im Reithbruch belegen nicht nur die frühere Waldweide, sondern lassen zumindest für die grundwasserfernen Standorte vermuten, dass die vorherrschenden Hainbuchen nutzungsbedingt gefördert wurden. Verschiedene Röhricht- und Hochstaudengesellschaften komplettieren das Vegetationsmosaik des Reithbruchs, dem DITTRICH (1956) eine erste Übersicht widmete und dessen Dynamik nach der gründlichen Darstellung von TISCHMANN (1960) in einem 2. Teil zu behandeln wäre.

Glanzpunkt und heute letzter regelmäßig genutzter Offenlandbereich im Reitbruch ist die ca. 0,2 ha große Kalkflachmoorwiese. Der leicht nach Süden abfallenden (2°) Wiese schloss sich eine noch bis 1980 ebenfalls gemähte untere Hangwiese an. Sie entstand nach dem Verfall der Stauanlage des großen Teichs. Die Böschung wurde danach ebenfalls gemäht und zeichnete sich durch individuenreiche Vorkommen von *Gymnadenia conopsea* aus. Nach Aufgabe der Nutzung hat sich daraus ein hoher Schilfbestand entwickelt. TISCHMANN (1960) fand weiter taleinwärts noch eine kleinere, heute bewaldete „obere Waldwiese“ mit vergleichbarer Vegetation und vor allem die schon erwähnte östliche Wiese des Flurstücks „Wisch“. Sie wurde auch „Brauereiwiese“ genannt, da das rohfaserreiche Futter zur Fütterung deren Pferde genutzt wurde. Erst mit ihrer Berücksichtigung werden einige bislang unerkannte Prozesse auf der Kalkflachmoorwiese verständlich.

3 FLORA UND VEGETATION

3.1 Floristische Besonderheiten und ihre Wahrnehmung

Der erste im Herbarium BREM dem Bredenbergs zugeordnete Beleg von *Cyperus fuscus* stammt von A. W. Roth aus dem Jahre 1765. Das braune Zyperngras war 1899 noch vorhanden, wurde aber seither nicht mehr notiert. Auch der Fund von *Ophioglossum vulgatum* durch Treviranus 1811 und die detaillierte Skizze des Wiederfundes der Natternzunge von Buchenau 1882 belegen, dass das Gebiet am

Bredenbergs schon vor der Anlage der Fischteiche immer auch grasige Plätze und „mäßig bekrautete Hügelchen“ beherbergte.

Nach dem Fund der Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*) 1868 durch Rutenberg – „einmal unter Erle“ (BUCHENAU 1894) – rückte das Gebiet am Bredenbergs verstärkt in den Blickpunkt der Floristen. Noch 1936 zur Zeit der 10. Auflage des „Buchenau“ (SCHÜTT 1936) „spärlich am Bredenbergs“ vorkommend, hat sich die Population der Schuppenwurz bis zum heutigen Tage an mehreren Wuchsorten im Gebiet zu anscheinlichen Beständen entwickelt.

Ungeachtet der allgemein gehaltenen Ortsbezeichnungen zeigt Tab. 1 die sukzessive, aber oft verspätete floristische Wahrnehmung des Wienbektales am Bredenbergs/Reithbruch durch die Literatur. Schon in der ersten Auflage verzeichnete BUCHENAU (1877) die bemerkenswerten Waldarten, darunter die Schuppenwurz. Ebenfalls schon 1877 wurden die in Kalkflachmooren wachsenden *Carex hostiana*, *Carex flacca* und *Eriophorum latifolium* „am Bredenbergs“ erwähnt. 1865 gefunden, also lange vor der Waldrodung und Anlage der Fischteiche mit nachfolgender Verlandung auf der Kalkflachmoorwiese, sind sie plausible Belege für die schon erwähnte Auffassung, dass am Bredenbergs schon vor 1880 keine geschlossenen Wälder und wohl auch schon Kalkflachmoorausbildungen bestanden haben müssen. Viele der später neben *Ophioglossum vulgatum* auf der Moorwiese gefundenen Arten haben zweifelsfrei bereits im Gebiet existiert: So wurden *Parnassia palustris* (Sumpf-Herzblatt) und die meisten Orchideen auf der späteren „Brauereiwiese“ bereits in Höppners Karte von 1899 vermerkt, der älteste Orchideenbeleg aus dem Gebiet, datiert unter *Listera ovata*, stammt von 1810, gesammelt von Treviranus.

Im Herbarium BREM liegt auch die Lösung der Orchideenfrage Kollmanns: „Gänzlich überraschend“ und angesichts der Bekanntheit des Gebietes bei den Botanikern unerklärlich bleibt, dass ihnen „der Reichtum an Orchideen im Gebiet verborgen gewesen ist“ (KOLLMANN 1975–1976). Nur *Dactylorhiza maculata* und *Listera ovata* wurden demnach erwähnt, und zwar erstmals in der Flora Bremensis (ANONYMUS 1855). KOLLMANN (l. c.) erklärte die fehlenden Orchideenhinweise in der Literatur mit der Geschichte der Waldrodung und Anlage der Setz- und Fischteiche und der danach erst beginnenden Mähwiesen-Nutzung sowie der gezielten Maßnahmen zur Erhaltung der neuen Offenstandorte. Erst danach „wanderten die Orchideen von den Lichtinseln der Umgebung ein, wo sie auf dem kalkhaltigen Boden unter den veränderten Verhältnissen ihr Optimum fanden“ (KOLLMANN l. c.).

Betrachtet man die Orchideen-Herbarbelege (in BREM), so fällt auf, dass *Listera* schon mehr als 40

Tab. 1: Historisch dokumentierte Fundmeldungen vom Bredenbergr und Umgebung. Quellen: Herbarbelege (BREM), Dokumente = Fundort-Karten: 1882 – Buchenau; 1899 – Höppner; 1943 – Farenholtz, 1956/58 – TISCHMANN (1960); 1884 – Kurznotiz von FOCKE (1884). Buchenau: Erscheinungsjahr der 10 Auflagen 1877–1936. (1936) – in SCHÜTT (1936). Hervorgehoben ist jeweils die erste Nennung. RL: Gefährdung nach Roter Liste Niedersachsen-Bremen nach GARVE (2004)

	Herbarium BREM			Dokum. Buchenau		Vorkommen im Kalkflachmoor				RL
	19. Jhd.	20. Jhd.				34-55	60-64	66-75	95-05	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	1811	82,93	1913,28,33,39,75	1882	1877	o	o	?	o	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1811	90	1928		1894	o			o	
<i>Carex hostiana</i>	1865, 67, 70	97	1900,28 - 62,66		1877	o	o	o	o	1
<i>Carex pulicaris</i>	1865		1922 66		1936	o	o	o	o	1
<i>Carex flacca</i>	1865		1928 62		1877	o	o	o	o	3
<i>Eriophorum latifolium</i>	1865, 67		1921,28,55,61	1899	1877	o	o	o		0
<i>Pulicaria dysenterica</i>	1885	99	1928	1884	1885	o	o	o	o	3
<i>Agrimonia procera</i>	1885		1901	1943	-				o	3
<i>Botrychium lunaria</i>		1897		1899	1901					2
<i>Parnassia palustris</i>				1899	(1936)	o	o			1
<i>Briza media</i>			1920, 28	61	1936	o	o	o	o	2
<i>Primula elatior</i>				1964	1936	o	o	o	o	3
Orchideen										
<i>Listera ovata</i>	1810	63, 65	1900 24, 36, 61		1936	o	o	o	o	3
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1863	96,97,99	1900 28	1899	1901	o	o	o		1
<i>Epipactis palustris</i>	1885	99	1901 61	1899	1927	o	o	o	o	2
<i>Gymnadenia conopsea</i>		1897	1901 28	1899	1901	o	o	o		1
<i>Platanthera chlorantha</i>			1947	1956,58	1936					2
<i>Dactylorhiza maculata</i>			1961	1899	(1936)	o	o	o	o	3
<i>Platanthera bifolia</i>				1943	-					2
<i>Dactylorhiza majalis</i>					(1936)	o	o	o	o	2
Waldarten										
<i>Equisetum hyemale</i>	1863, 64,65,67	90	1900, 01,30,61,64	1882	1877					3
<i>Mercurialis perennis</i>	1863				1877					V
<i>Lathraea squamaria</i>	1868	97	1961	1899	1877					2

Jahre länger als von KOLLMANN (l. c.) genannt aus dem Gebiet bekannt ist, nämlich seit 1810. Die Wahrnehmung der tatsächlichen Verbreitung geschah nicht nur in diesem Falle nicht über die faktischen Bezüge in einem großen Referenz-Herbarium, sondern ausschließlich über die veröffentlichte Funddatierung. Dass nur publizierte Quellen, nicht aber das am Ort verfügbare Herbarium herangezogen wurden, zeigt sehr anschaulich das Beispiel von *Pulicaria dysenterica* (Großes Flohkraut). Dieses fand unmittelbar, ein Jahr nach der beiläufigen Publikation durch FOCKE (1884) Aufnahme in die 3. Auflage der Flora (BUCHENAU 1885).

Gemessen an der Bekanntheit von *Dactylorhiza incarnata* hätte demgegenüber deren Nennung schon in der 1. Buchenau-Auflage (BUCHENAU 1877) erfolgen müssen, zumal die Art bereits seit 1863 aus dem Gebiet im Herbarium bekannt ist (Tab. 1). Noch 1894, 30 Jahre nach seinem Erstfund, notierte BUCHENAU in der 4. Auflage, das Fleischfarbene Knabenkraut „dürfte in unserer Flora noch zu finden sein“. Markantestes Beispiel für die vernachlässigte Herbar-Recherche, zugleich anschauliches Indiz und Lösung für Kollmanns Orchideenrätsel ist eine Kennart der Kalkflachmoore, *Epipactis palustris*,

die auch heute noch hier vorkommende Sumpfstendelwurz. Sie wurde 1885 vom berühmten Bremer Botaniker W. O. Focke „in dem Wiesentälchen bei Bredenbergr“ (!) gefunden und nochmals 1899 und 1901 im Herbar belegt. Den Hinweis auf ihr Bredenbergr-Vorkommen findet sich indes erst in der 9. Auflage (BITTER & SCHÜTT 1927), obschon der Erstfinder die 7. Auflage (FOCKE 1913) nach dem Tod Buchenaus im Jahre 1906 herausgab. Auf die Buchenau-Ausgaben bezog sich offenbar auch KOLLMANN (l. c.): „*Epipactis palustris* tritt sogar erst in der 9. Auflage (1927) am Bredenbergr auf“.

Die frühere Häufigkeit von *Dactylorhiza majalis* und *D. maculata* war hingegen der Grund, weshalb diese erst in der letzten Auflage für den Bredenbergr erwähnt wurden; in den vorigen wurden diese ebenso wie *Platanthera bifolia* noch als „verbreitet bzw. häufig“, oder „nicht selten“, ohne nähere Lokalisation verzeichnet. Gestützt auf die verlässlichen Fundortbezeichnungen im Herbarium (Tab. 1), auf die Detailkarte Höppners und die skizzierte Landschafts- und Nutzungsgeschichte kann festgehalten werden: In der halboffenen Buschlandschaft und „im kleinen Wiesentälchen am Bredenbergr“ bestanden bereits vor der Waldrodung und Anlage der

Fischteiche und vor der Genese der Moorbiese Offenstandorte, in denen die gesuchten Arten in unmittelbarer Nähe der späteren Kalkflachmoorbiese vorgekommen sind. Von hier aus ist die Wind-Ausbreitung der winzigen Samen ebenso wie die zoochore Ausbreitung in Anbetracht der geringen Entfernung zwischen den Lichtungswiesen leicht zu erklären. Zusammenfassend verdeutlicht Abb. 7 den entscheidenden landschaftsökologischen Kontext.

Demnach dürften die östlich gelegene früher „artenreiche Feuchtwiese“ („Braueriewiese“) und die angrenzende Weide („Bruch“) eine Schlüsselrolle für die Entwicklung der Kalkflachmoorbiese gehabt haben. Zumindest als Ausgangspunkt und wesentlicher „Trittstein“ für die Ausbreitung der heute nur noch in der Kalkflachmoorbiese vorkommenden Arten waren diese schon früher bestehende Offenflächen von herausragender Bedeutung. *Parnassia palustris* mag die mögliche Ausbreitung, aber auch die zeitlichen Dimensionen illustrieren: Das Sumpf-Herzblatt, 1899 in der Braueriewiese eingezeichnet und hier 1947 als stattliches 42 cm (!) hohes Exemplar gesammelt, erreichte erst Jahrzehnte später die Kalkflachmoorbiese und wurde dort 1961 gefunden. In der ehemaligen („Brauerie“-) Wiese und Weide („Bruch“) vor dem Reithbruch existierten viele Orchideen, denen die Kalkflachmoorbiese ein neues Refugium bot, bevor die älteren Wiesen aufgegeben und damit ihrer botanischen Seltenheiten beraubt wurden

3.2 Die Pflanzengesellschaft der Kalkflachmoorbiese

Übereinstimmend bezeichneten TISCHMANN (1960) und KOLLMANN (1975–1976), bestärkt durch auswärtige Pflanzensoziologen, die Vegetation der Moorbiese um 1950–1960 als *Schoenetum nigricantis* („ohne *Schoenus*“). Nach den späteren, gründlichen Bearbeitungen der Pflanzengesellschaften der basen- und kalkreichen Niedermoore (vgl. GÖRS in OBERDORFER 1977) scheidet hier das vor allem im südöstlichen Europa, in sommerwarmen Gebieten am Oberrhein und im Alpenvorland verbreitete Kopfbinsenried aus.

Zuletzt ordnete WITTIG (1999) die unveröffentlichten Aufnahmen von Kollmann und Cordes der „Kalk-Niedermoorbiese am Bredenbergr“ dem *Parnassio-Caricetum pulicaris* zu. Diese ozeanisch subozeanisch verbreitete Gesellschaft basenreicher aber kalkfreier (!) Torf und Gleyböden vermittelt zwischen den bodensauren und den Kalk-Flachmooren. OBERDORFER (1977) stellt den Herzblatt-Flohseggensumpf noch zu den Braunseggensümpfen, Caricion fuscae, während DIERSSEN & DIERSSEN (2001) die „bezeichnende Anreicherung“ basiphyti-

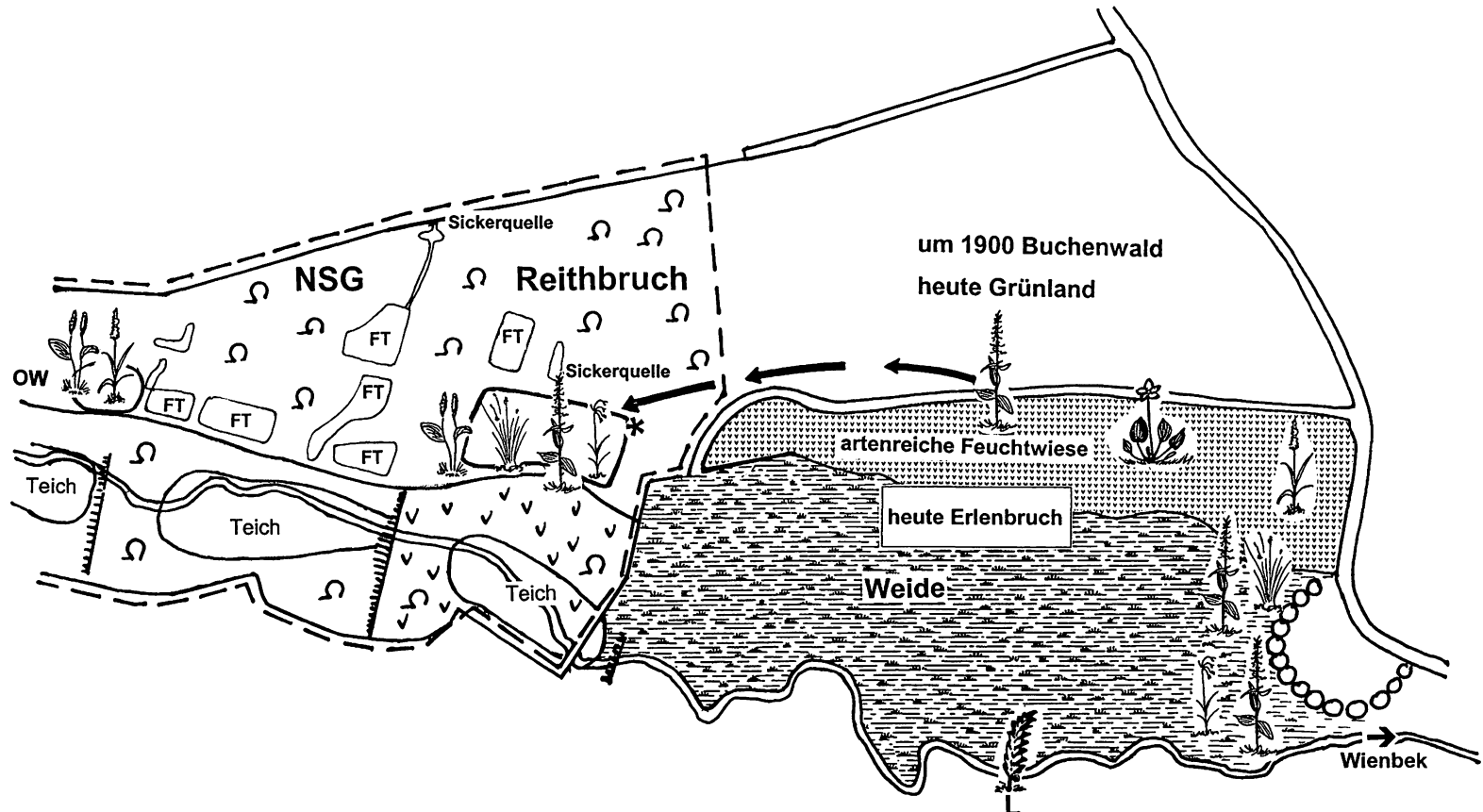
scher Sippen zum Anlass nehmen, solche Ausbildungen in die Davallseggensümpfe einzugliedern. Auffällig sind in WITTIGS Aufnahmen aus Nordwest-Deutschland jedoch noch viele Arten der bodensauren Caricetalia nigrae vertreten, z. B. *Viola palustris*, *Carex echinata*, *C. canescens*, *Eriophorum angustifolium*, die in den eigentlichen Kalksümpfen weitgehend und im Reithbruch vollständig fehlen.

Die Zusammenstellung aller Aufnahmen aus der Kalkflachmoorbiese des Reithbruchs (Tab. 2) zeigt, dass die Zuordnung zum Herzblatt-Flohseggensumpf unbefriedigend bleibt. Gegenüber dem an kalkreiche Standorte gebundenem Davallseggensumpf fehlen jenem nach OBERDORFER (1977) aus standörtlichen Gründen vor allem *Epipactis palustris* und weitere Kennarten der Caricetalia davallianae: *Eriophorum latifolium*, und *Carex hostiana*. Sie sind seit langem aber in der Reithbruchwiese vertreten, *Epipactis* früher noch „in mehreren hundert Exemplaren“ (KOLLMANN l. c.). Die erwähnten pH- und Carbonatwerte des Reithbruchs liegen zudem beträchtlich über den von WITTIG (1999) im Herzblatt-Flohseggensumpf gemessenen Werten. Demnach ist die Flachmoorbiese des Reithbruchs in Übereinstimmung mit den Befunden von FLINTROP (1994), ELLENBERG (1996) und BAUMANN (2000) auch standortökologisch dem Kalkflachmoor zuzurechnen.

In ihrer gründlichen Bearbeitung der Kleinseggensümpfe des Harzes argumentiert BAUMANN (2000) überzeugend dagegen, ein „mit fragwürdigen Kennarten ausgestattetes Parnassio-Caricetum aufrecht zu erhalten“. Ihrer „Logik für das Caricetum davallianae“ mag man sich angesichts der Artenzusammensetzung der Kalkflachmoorbiese nicht entziehen: Weder sind die azidophytische Braunseggensümpfe kennzeichnenden Arten vertreten, noch mangelt es dem Reithbruch an den Verbandskennarten des Caricion davallianae. Neben den gleichermaßen auch im Herzblatt-Flohseggensumpf vorkommenden *Valeriana dioica* und *Carex panicea* mit breiter soziologischen Amplitude haben *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Carex hostiana*, sowie *Cratoneuron filicinum* und *Campylium stellatum* ihren Schwerpunkt in den Kalksümpfen. Die von OBERDORFER (1977) differenzierte Subassoziationsgruppe mit *Carex flacca* kennzeichnet „unruhige Bodenverhältnisse verbunden mit Quellwasserzutritt“ die weiteren Trennarten *Juncus inflexus* und *Pulicaria dysenterica* weisen demnach auf Wechselfeuchte hin.

Auch im floristisch verarmten Caricetum davallianae Norddeutschlands sind ähnlich denen des Harzes (BAUMANN 2000) – auch ohne *Carex davalliana* außerhalb ihres südlicheren Verbreitungsgebietes – eine Reihe von Caricion davallianae-Arten vorhan-

Abb. 7: Synopsis historischer Skizzen und rezenter Situation im südlichen Wienbektal. Die Darstellung vereinigt die Fundort-Karten von Höppner 1899, von Wellbrock ca. 1920, die Skizzen von TISCHMANN (1960) und den aktuellen Zustand in einer Skizze. Ausgewählte Pflanzen symbolisieren deren Vorkommen 1899 in der ehemaligen Brauereiwiese und der angrenzenden Weide, sowie die heutigen Vorkommen im Kalkflachmoor (in der Karte mit * gekennzeichnet). Die Vorkommen (1960) in der oberen Waldwiese (OW), heute bewaldet, sind ebenso erloschen wie die im östlichen Feuchtgrünland, heute Erlenbruchwald. FT = kleine Fisch- (Setz-) Teiche, L = *Lathraea*-Erstfundort. Nicht eingezeichnet ist der ehemalige Fischteich in der Kalkflachmoorwiese, dessen Ausmaß und Lage nicht mehr exakt zu orten sind. Pfeile: vermutliche Ausbreitung der Offenlandarten nach Rodung und Wiesennutzung im Reithbruch.



Tab. 2: Vegetationsaufnahmen und Artenlisten der Flachmoorwiese im Reithbruch. Der Vollständigkeit dienen die mit aufgenommenen unveröffentlichten Notizen, soweit sie sich explizit auf die nur 0,2 ha große Wiese beziehen. Spalte 1934 nach GARMHAUSEN (1938), 1955, 1961–1966 nach KOLLMANN (1976) bzw. CORDES (unpubl.); 1960 und 1973 nach TISCHMANN. 1995/1997 Archiv-Notizen, 1975 und 2005 eigene Aufnahmen. x: vorhanden, Aufnahmeskala nach Braun-Blanquet (vgl. DIERSCHKE 1994). Tabelle leicht gekürzt; Moose wurden von den wechselnden Bearbeitern nur sporadisch genannt, eine vollständige Kartierung erfolgte erstmals durch M. Koperski. Demnach sind in Spalte 2005 nachzutragen: *Calliergonella cuspidata* 4, *Cirriophyllum piliferum* 1, *Climacium dendroides* 1, *Cratoneuron filicinum* +, *Lophocolea bidentata* +, *Mnium undulatum* 1, *Plagiomnium elatum* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* 1, *Scleropodium purum* 1, *Eurhynchium hians* +, *Campyllum stellatum* r

Jahr 19..../20..	34	55	60	61	62	64	66	73	75	97	05
Fläche (m ²)				50	100	25	25	10	200		100
Ges.-Deckung (%)					97	100	60	100	100		95
Artenzahl ohne Moose	30	49	35	29	51	25	40	29	34	42	56
<u>VC-Caricion davallianae</u>											
<i>Epipactis palustris</i>	x	x	2	2	1	2	+	+	1	x	+
<i>Carex hostiana</i>	x	x	1		1	+	+			x	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	x	x	2					+			
<i>Dactylorhiza incarnata</i>		x			+					x	
<u>Scheuchzerio-Caricetea</u>											
<i>Valeriana dioica</i>		x	1		2		2	+	1	x	2
<i>Carex panicea</i>	x	x					+			x	+
<i>Carex nigra</i>	x	x			+					x	+
<i>Dactylorhiza majalis</i>		x	1		+			+		x	+
<i>Carex pulicaris</i>	x					+	+			x	+
<i>Carex flacca</i>		x	1							x	1
<i>Parnassia palustris</i>				+							
<u>Phragmitetea-Arten</u>											
<i>Phragmites australis</i>	x	x	2	3	2	2	2	2	2	x	2
<i>Equisetum fluviatile</i>				1	2		1	+		x	+
<i>Calamagrostis canescens</i>								1	2	x	1
<u>Molinio-Arrhenateretea</u>											
<i>Angelica sylvestris</i>	x	x	1	1	1	+	+	+	+	x	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	x	x	2	1	2	+	+	3	2	x	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	x	x	1	2	3	1	1	1	1	x	2
<i>Lotus uliginosus</i>	x	x	1		1	+	+	+	2	x	1
<i>Cirsium palustre</i>		x	1	+	+	+	+		+	x	+
<i>Crepis paludosa</i>		x	2	+	2		1	1	1	x	+
<i>Equisetum palustre</i>	x	x	1		1		1	1	1	x	+
<i>Geum rivale</i>		x	2		1		+	+	+	x	3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	x	x	+	+		+	+	+	+		
<i>Ranunculus acris</i>	x	x		+	+		+	+	+		+
<i>Juncus acutiflorus</i>				2	2		1	+	3	x	2
<i>Lythrum salicaria</i>			1	+	+	+	+		+	x	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>		x	2	+	+	+		+		x	+
<i>Molinia caerulea</i>	x	x	1	1	1		+				1
<i>Galium uliginosum</i>			2		1	+	+				
<i>Holcus lanatus</i>				1			1		1		1
<i>Scirpus sylvaticus</i>		x			+					x	+
<u>Laubwaldarten</u>											
<i>Salix pentandra</i>	x	x	1	1	2	1	1	+	2		+
<i>Betula pubescens</i>	x	x	1	+	+	+	+				
<i>Listera ovata</i>	x	x	1		+			+	+	x	+
<i>Anemone nemorosa</i>		x								x	1
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.		x				+					1
<u>Begleiter</u>											
<i>Pulicaria dysenterica</i>	x	x	2	2	2	3	3	2	3	x	2
<i>Trifolium medium</i>	x	x	1	1	1	2	2	+	1	x	+
<i>Juncus inflexus</i>	x	x	1	+	1	2	1		+	x	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	x	x		2	2		+	+	2	x	1
<i>Primula elatior</i>		x	1	+	1			+		x	1
<i>Dactylorhiza maculata</i>		x			+			+	+	x	+
<i>Briza media</i>	x	x			+		1			x	

den (Tab. 2). Folgt man der schlüssigen Gliederung BAUMANNs, so ist „das Caricetum davallianae als Zentralassoziation aufzufassen, die unabhängig vom Areal der Davall-Segge ist“. In diesem Sinne sind die Aufnahmen der Kalkflachmoorwiese zweifelsohne dem Caricetum davallianae (Davallseggen-Quellmoor) zuzurechnen. Einzigartig ist dessen verhältnismäßig reichhaltige Ausbildung in Nordwestdeutschland, so dass die regelmäßige Bewirtschaftung für die Erhaltung dieser pflanzensoziologischen Kleinods auch eine kulturhistorische Verpflichtung ist.

Die auffällige Anreicherung mit Arten der Molinietalia ist mit der Mahd-Nutzung bei der Moorwiesen-Entstehung zu erklären, durch welche Kalkflachmoorwiesen auf waldfähigen Standorten überhaupt erst entstehen und erhalten werden konnten. Die exponierte und seit 70 Jahren dokumentierte Schilf-Dominanz, zu manchen Zeiten auch jene von *Eupatorium cannabinum* und anderer Brachezeiger steht mit der schon erwähnten unregelmäßigen Nutzung, mitunter sogar Brache, im Zusammenhang.

Die ökologisch wie floristisch reizvolle Kalk-Flachmoorgesellschaft ist heute wirtschaftlich ziemlich wertlos (ELLENBERG 1996). Geringe Nährstoffnachlieferung und dementsprechend niedrige Erträge auf den armen Nassstandorten mit ganzjährig ausgeglichenem, dauerfeuchtem Grundwasserhaushalt (FLINTROP 1994, LEDERBOGEN 2003) lohnten früher nur die längst aufgegebene Nutzung als Streuwiese.

3.3 Vegetationsentwicklung und Bewirtschaftung

Da die Kalk-Kleinseggenriede des Caricetum davallianae auch andernorts stets nur kleine Flächen einnehmen (ELLENBERG 1996), ist weniger die geringe Größe der Reithbruchwiese als deren Isolation und daher mögliche Ausbreitungs- und Austauschbarrieren für die seltenen Kennarten ein Problem. Ob der Rückgang oder gar das Erlöschen einiger Arten dadurch begünstigt wurden, bleibt offen, nichts desto weniger eine spannende Frage für den regionalen Pflanzenartenschutz.

Naheliegender ist daher die Frage, inwieweit die bekannte und wechselvolle Nutzungs- und Entstehungsgeschichte, gleichsam als historische Konditionierung nachwirken. Die Veränderungen der Artenzusammensetzung in Pflanzengemeinschaften sind anschauliches Indiz, wie fein diese auf ihre Umwelt zu reagieren vermögen (ELLENBERG 1996). Auch geringe und physiko-chemisch nur schwer messbare Veränderungen resultieren in biologisch „messbaren“ Reaktionen – als Zu- oder Abnahme des Mengenteils einer oder mehrerer Art(en), lange bevor

sie völlig aus dem Bestand verschwinden. So gesehen stellen die floristisch-vegetationskundlichen Aufnahmen auch ein wichtiges Hilfsmittel der historischen Spurensuche dar. Gestützt wird diese durch wertvolle Informationen früherer Zeitzeugen, besonders da über allgemeine standortkundliche Beschreibungen hinaus nur wenige Daten vorliegen.

Die wunderbare und einmalige Ausbildung der Kalkflachmoorwiese war in entscheidendem Maße Folge der bäuerlichen Bewirtschaftung. Dass aus den früher ebenfalls bewirtschafteten Wiesen und anderen Offenstandorten der Umgebung Arten nachwandern konnten, war eine weitere Voraussetzung für den Artenreichtum im Reithbruch. KOLLMANN (l. c.) weist mit Recht auf die Bedeutung der Mahd auf der ursprünglich noch größeren, mithin lichtoffeneren Wiese um 1935 hin. Mit der ab dann aufgehörenden Bewirtschaftung entwickelte sich besonders an deren Rändern „ein Dschungel von Haseln, Erlen und Weiden“. Wurde zuvor früher gemäht (späte Heumahd), so wurde mit beginnender Pflagemahd später, im Herbst, gemäht („Heu mit Einschränkung“, KOLLMANN l. c.). Vegetationsdynamisch waren die Folgen bald sichtbar: Das Schilf (*Phragmites australis*) „hat stark zugenommen, im Übrigen herrschen Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Flohkraut (*Pulicaria dysenterica*) vor“. Schon GARMHAUSEN (1938) sah am Rande der Moorwiese einen dichten Bestand des namensgebenden (Reithbruch!) Schilf (Reet); auf der Fläche notierte er Kalkflachmoorkennarten in größerer Menge, dazwischen „überall *Phragmites* und *Salix pentandra* (Lorber-Weide)“.

Eindrucksvoll bestätigt Tab. 3 die von KOLLMANN (l. c.) geschilderten Veränderungen. Obschon der Aufwuchs seit 10 Jahren regelmäßig gemäht und entfernt wird, liegt die Schilfdeckung in der jüngsten Aufnahmefläche annähernd gleich hoch wie noch vor 40 Jahren (vgl. Abb. 1), nachdem die Mahdnutzung wieder aufgenommen wurde. Stellenweise, besonders in den breiten Randbereichen ist sie auch beträchtlich höher (vgl. Abb. 16 und 17).

Angesichts der Brachezeiger erstaunt es, dass viele der niedrigwüchsigen Kleinseggen-Kennarten des Caricion davallianae bis heute überdauert haben. Die Kurzzeitbrache zu Beginn der 1990er Jahre war zum Glück nicht ausreichend lange bemessen, damit wie in aufgelassenen mesotrophen Feuchtwiesen und über Auteutrophierungsprozesse „Problempflanzen“ zur völligen Herrschaft gelangen konnten (ROSENTHAL 1992). Andererseits sind in Anbetracht des Schilfaspektes Befürchtungen nicht von der Hand zu weisen, dass besonders lichtbedürftige und niedrigwüchsige Arten des Kalk-Kleinseggenriedes infolge Lichtmangel aus dem Bestand

Tab. 3: Vegetationsaufnahmen und floristische Notizen des Davallseggen-Quellmoores im Reithbruch (Tabelle gekürzt). Herangezogen wurden die von KOLLMANN (1975–76) protokollierten Aufnahmen, sowie Aufnahmen von TISCHMANN (unpubl.) und CORDES (unpubl.), ergänzt durch Notizen von GARMHAUSEN (1938) und eigene Aufnahmen (1975–2005). Deckungsanteil % gemittelt über die jeweiligen Untersuchungsabschnitte. SB: Samenausdauer im Boden, k: nicht länger als 1 Jahr, m: 1–5 Jahre, l: länger als 5 Jahre. Ü: Überschwemmungszeiger, W: wechselnde Feuchtebedingungen ertragend. M: Verhalten bei Mahd nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002)

Jahr 19..	34-55	60-66	73-75	2005	Ökol. Zeigerwerte							
Anzahl der Aufnahmen	2	5	2	1	Ü							
Fläche (m²)		25/100	10/200	100								
mittlere/max. Artenzahl	39/47	36/51	30/32	55	L	F	W	R	N	M	SB	
Arten der Kleinseggenriede i.w.S.												
<i>Epipactis palustris</i>	x	10	1	0.5	8	9	W	8	2	3	?K	
<i>Valeriana dioica</i>	x	10	1	5	7	8		5	2	5	K	
<i>Dactylorhiza majalis</i>	x	0.5	0.5	0.5	8	8	W	7	2	4	L	
<i>Carex hostiana</i>	x	0.5	?	0.5	8	9		6	2	3	M	
<i>Carex panicea</i>	x	0.5	0.5	0.5	8	8	W	x	4	5	L	
<i>Carex nigra</i>	x	0.5	0.5	0.5	8	8	W	3	2	4	L	
<i>Carex pulicaris</i>	x	0.5	?	0.5	8	9		4	2	3	K	
<i>Carex flacca</i>	x	1	0.5	3	7	6	W	8	x	4	L	
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	x	0.5	0.5		8	8	W	7	2	3	?K	
<i>Eriophorum latifolium</i>	x	10	0.2		8	9		8	2	3	K	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	x	0.5	0.5		7	7	W	8	3	4	K	
<i>Parnassia palustris</i>		0.5			8	8	W	7	2	3	K	
Brache-Zeiger												
<i>Phragmites australis</i>	x	20	15	15	7	10		7	7	3	K	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	x	10	1	5	6	8	W	x	x	3	K	
<i>Calamagrostis canescens</i>			7	3	6	9	Ü	6	5	4	L	
Extensiv-Nutzungszeiger												
<i>Geum rivale</i>	x	5	0.5	50	6	8	W	x	4	4	K	
<i>Filipendula ulmaria</i>	x	7	10	3	7	8		x	4	4	1	
<i>Juncus acutiflorus</i>		10	15	7	9	8		5	3	4	M	
<i>Angelica sylvestris</i>	x	1	0.5	0.5	7	8		x	x	5	1	
<i>Lotus uliginosus</i>	x	0.5	7	1	7	8		6	4	4	L	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	x	1	0.5	0.5	7	7		7	2	4		
<i>Valeriana officinalis</i>		0.5	0.5	0.5	7	8	W	7	5	4	K	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			0.5	0.5	7	7	W	x	x	5	L	
<i>Poa trivialis</i>			0.5	10	6	7		x	7	8	x	
Magerzeiger & Düngerflieher												
<i>Briza media</i>	x	0.5		0.5	8	x		x	2	4	K	
<i>Dactylorhiza maculata</i>	x	0.5	0.5	0.5	7	8	W	x	2	4	K	
Laubwaldarten												
<i>Salix pentandra</i>	x	3	7	0.5	7	8	W	6	4			
<i>Alnus glutinosa</i>		0.5		1	5	9	Ü	6	x	2	M	
frühblühend-komplementär												
<i>Primula elatior</i>	x	0.5	0.5	3	6	6		7	7	5	K	
<i>Anemone nemorosa</i>	x			5	x	5		x	x	5	K	
<i>Listera ovata</i>	x	0.5	0.5	1	6	6	W	7	7	4	K	
Basenzeiger												
<i>Pulicaria dysenterica</i>	x	25	30	10	8	7	W	7	5	3	M	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	x	10	7	3	7	7		7	8	4	L	
<i>Juncus inflexus</i>	x	3	0.5	0.5	8	7	W	8	4	5	L	
Ungewichtete Zeiger-Mittelwerte												
mL	7.1	7.07	7.0	6.8								
mF	7.4	7.58	7.5	7.4								
mR	6.0	6.1	6.5	6.0								
mN	3.6	3.58	4.3	4.1								
mM	3.8	3.81	4.3	4.4								

verschwunden sind, hierzu zählt z. B. das Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*). Demgegenüber ist die Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) noch ansehnlich im Bestand vertreten. Im Gegensatz hierzu stehen komplementäre Arten. Die auffälligsten hierunter sind *Primula elatior*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus auricomus* und *Cardamine pratensis*. Sie blühen schon im April, bevor das Schilf und seine hochwüchsigeren Begleiter zur Dominanz gelangen.

Auffällig sind die bereits erwähnten Arten, die wir aus den Feuchtwiesen (Molinietalia) kennen. Im Gegensatz zu den waldfreien, natürlichen Flachmoorgesellschaften der Alpen (vgl. LEDERBOGEN 2003) kommen auf den durch Mahd entstandenen Kalk-Kleinseggenriedern der Tieflagen nach ELLENBERG (1996) regelmäßig auch Wiesenpflanzen vor. Zur Herrschaft gelangen sie aber erst bei größeren Grundwasserschwankungen und geringerem Wasserangebot. Die zahlreich austretenden Sickerquellen über den Lauenburger Schichten deuten indes auf einen gleichmäßigen, oberflächennahen Wasserstand. Hierfür sprechen auch die mittleren Feuchtezahlen von etwa 7,5, die übereinstimmend

auch von BRIEMLE & al. (1991) aus Kalkflachmooren berichtet wurden.

Zumindest zu Beginn der Vegetationsperiode gelangt noch genügend Licht in die tiefere Vegetationsschicht damit die (Halb-) Rosettenpflanzen und auch die lichtbedürftigen Orchideen gedeihen können. Heute fehlen die spät blühenden *Gymnadenia conopsea* (Mücken-Händelwurz) und *Dactylorhiza incarnata* (Fleischfarbenes Knabenkraut). Sehr selten geworden ist – und damit keinen Vergleich zu Kollmanns Zählung mehr standhaltend – *Epipactis palustris*. Nur die beiden früher blühenden Knabenkräuter (*Dactylorhiza majalis* und *D. maculata*) und ebenfalls das Große Zweiblatt (*Listera ovata*) sind noch zahlreicher vorhanden (Abb. 8–11).

Noch unklar ist die abrupte Zunahme von *Geum rivale* (Bach-Nelkenwurz), einer Art der sickernassen-wechselfeuchten, basenreichen Moorwiesen, die nach (ELLENBERG 1996) wie auch *Valeriana dioica* nur auf ärmeren Standorten höhere Deckungswerte erreicht. Die Standortverhältnisse haben sich wie an den Zeigerwerten abzulesen ist, in den letzten 30 Jahren nicht nennenswert verändert. Zu beachten



Abb. 8: *Gymnadenia conopsea* im aufkommenden Schilf 1981. Bild: H. Penner.



Abb. 9: *Dactylorhiza majalis* blüht hingegen schon vor der Schilfentwicklung. Bild: D. Gerlach.



Abb. 10: *Epipactis palustris* kommt noch in wenigen Exemplaren vor. Bild: H. Penner.

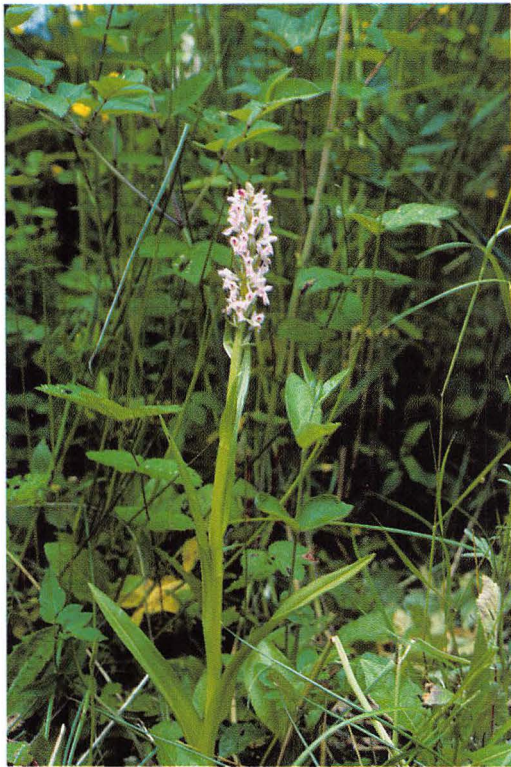


Abb. 11: *Dactylorhiza incarnata* im hochwüchsigen Bestand (1981) wurde hingegen seit einigen Jahren nicht mehr gesehen.

bleibt die vegetative Ausbreitung von Rhizomarten, zu denen auch *Calamagrostis canescens* gehört. Diese dringt vom nassen Erlen-Randsumpf im Umfeld der Quellhorizonte faciesbildend in die Fläche ein. Nach POTT (1995) ist das Sumpf-Reitgras durch Nutzungsaufgabe von Streuwiesen in Ausbreitung begriffen. Nicht nur höherwüchsige Arten bedeuten für das Lichtklima der Wiese ein Problem, auch die 30 cm hohe Bach-Nelkenwurz, eine Halb-Rosettenpflanze bildet dicht beschattende Matten, unter denen spät entwickelnde Arten nicht mehr aufkommen.

Schon die beginnende Vorherrschaft dominanzfähiger Arten bedarf erhöhter Aufmerksamkeit, zumal das Beharrungsvermögen von Brachearten auch nach 18-jähriger Wieder-Mahd von Feuchtwiesenbrachen andauert (MÜLLER & ROSENTHAL, unpubl.). Das Vergangene zu reaktivieren ist in jedem Falle schwieriger als das Bestehende zu erhalten. Das wird in Kenntnis der Samenausdauer im Boden und der eingeschränkten Nachwanderung plausibel: Gerade die konkurrenzwachen niedrigwüchsigen Arten, aber auch solche, die schon lange aus der Kalkflachmoorwiese verschwunden sind, besitzen

eine kurzlebige oder nur wenige Jahre im Boden überdauernde Samenbank. Sie müssten, auch wenn die standörtlichen Bedingungen ihrer Ansiedlung nicht mehr im Wege stehen, wie aktuelle Vorkommen zeigen (CORDES & al. 2006), aus großer Entfernung erst wieder in die Reithbruch-Wiese einwandern.

Demgegenüber belegen die ersten und ausführlichen Aufzeichnungen (1928, in sched.) und 1934 über „das Moorstück im Bredenbergtal“, die spätere Moor- und Orchideenwiese, durch GARMHAUSEN (1938), dass die Ausbreitung auf die noch junge Moorwiese zu Anfang des letzten Jahrhunderts sehr erfolgreich gewesen ist.

Unter den Kennarten des Caricion davallianae bildete *Eriophorum latifolium* „größere geschlossene Bestände an von *Phragmites*- und *Carex*rasen freien Stellen“, 1973 zuletzt gesehen, ist das Breitblättrige Wollgras seit 1975 erloschen. *Epipactis palustris* wurde „in größerer Menge“ notiert, *Carex hostiana* bildete gar „dichte Rasen“ (GARMHAUSEN l. c.). Während die Sumpf-Stendelwurz wenn auch nicht mehr in der früheren Häufigkeit vorkommt,

schien die Saum-Segge nach der letzten kurzen Brachephase (nach 1990) erloschen, konnte aber nach Aufnahme der Pflegemahd von J. Feder 1996 wieder gefunden werden. Auch *Gymnadenia conopsea*, seit einigen Jahren nicht mehr gesehen, wurde an mehreren Stellen der Moorwiese („reichlich *Gymnadenia*“) bzw. „in größerer Menge an den schilffreien Stellen gefunden“ (GARMHAUSEN I. c.). Die Mücken-Händelwurz kennzeichnet wie *Carex flacca* und *Briza media* Arten der Kalkflachmoore, die wir auch von trockenen, sommerwarmen Kalk-Magerasen kennen. Offenbar ist für sie nach SUCCOW & JESCHKE (1990) die Wasserversorgung weniger bedeutend. Von *Dactylorhiza incarnata*, dem fleischfarbenen Knabenkraut (Abb. 11), fand Garmhausen „27 Exemplare auf der urwüchsigen (!) Wiese östlich des Reithbruchs, gemeint ist die „Brauereiwiese“ (GARMHAUSEN 1938). Sie ist ein schönes Beispiel für die tatsächliche und in Abb. 7 illustrierte Wanderungsrichtung. Gleichmaßen verdeutlicht ihre ungehinderte Ausbreitung die Bedeutung intakter Reproduktionszentren, aber auch die Notwendigkeit vorhandener „Trittsteine“. Die Kalkflachmoorwiese ist heute ein isoliertes Reproduktionszentrum ohne Ausweich- und Ausbreitungsstandorte in vergleichbarer Nähe.

4 DISKUSSION UND SCHLUSS- FOLGERUNGEN ZUR ERHALTUNG DER KALKFLACHMOORVEGETATION

Es überrascht, dass frühere Autoren der zehn Auflagen der bedeutendsten Regionalflora im nordwestdeutschen Verbreitungsgebiet (BUCHENAU 1877, 1879, 1885, 1894, 1901, 1906, FOCKE 1913, BITTER 1919, BITTER & SCHÜTT 1927, SCHÜTT 1936) die Bedeutung des Herbariums (BREM), zu dem sie durch eigene Aufsammlungen maßgeblich beitrugen, nicht hinreichend berücksichtigt haben. Diese und die in BREM vorhandenen historischen Karten zeigen, dass nicht wie angenommen einige Arten – vor allem die Orchideen – „verspätet“ in den Reithbruch eingewandert sind. Sie sind ganz im Gegenteil seit 1810 und verstärkt ab Mitte des 19. Jahrhunderts fortlaufend im Herbarium dokumentiert. Unverzichtbar ist es demnach, die mühsame Recherchemöglichkeit auch zu nutzen. Detaillierte, gleichsam steckbriefartige Angaben auf den Etiketten ermöglichen mitunter sogar die Populationsentwicklung der gesammelten Arten nachzuzeichnen. Besonders hervorzuheben hat sich dabei H. Garmhausen, der jeweils das gesamte Herbar-Etikett füllte. Entgegen den bedauerlichen Bestrebungen, diese historischen Schätze gleichsam „einzumotten“, wäre es dringend notwendig, die wertvollen Belege und

Aufzeichnungen dieser „unersetzlichen Archive“ der Artenvielfalt (METZING 1999) endlich und verstärkt aufzuarbeiten. In den zeitgemäßen Medien und EDV-Datenbanken verfügbar, erleichterten sie den zukünftigen Zugang und würden damit ein wichtiges Hilfsmittel der historischen Spurensuche sowie verlässliche Basis für den aktuellen Arten- und Naturschutz.

Die Bedeutung von Offenstandorten für Herausbildung von Kalkflachmoorwiesen kommt durch historischen Skizzen und Aufzeichnungen sehr deutlich zum Ausdruck. Das betrifft vor allem den Diasporenaustausch und das Samenreservoir, die anders als auf den ungestört-natürlichen, subalpinen Standorten im Tiefland nur durch die Bewirtschaftung erhalten werden können. Der glückliche Umstand, dass die artenreiche, in Nordwestdeutschland einmalige Kalkflachmoorausprägung nicht durch Nutzungsaufgabe oder umgekehrt deren Intensivierung zerstört wurde, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die einzigartige Artenzusammensetzung dieses Davallseggenriedes durchaus gefährdet ist.

Waren noch vor fünfzig bis hundert Jahren vergleichbare Ausbildungen in unmittelbarer Nähe entwickelt (TISCHMANN 1960), so ist die Moorwiese heute in weitem Umkreis ein Unikat. Die isolierte Lage, entfernt von ähnlichen Standorten, mit denen Austauschprozesse möglich wären, erhöht das Aussterberisiko der kleinen Lokal-Populationen. Im Falle von *Eriophorum latifolium*, aktuell im niedersächsischen Tiefland erloschen, *Parnassia palustris*, im Tiefland akut vom Aussterben bedroht, ist dies bereits geschehen. Ob die seit mehreren Jahren nicht mehr beobachteten *Dactylorhiza incarnata* und *Gymnadenia conopsea* noch im Boden vorhanden sind und sich aus vegetativen Überdauerungsorganen erneuern werden, muss bezweifelt werden. LIENERT (2004) kommt in ihrem eingehenden Überblick zu den entscheidenden Prozessen und Folgen von Fragmentierung und Isolierung zu einem ernüchternden Fazit. Besonders seltene Arten, aus oft nur wenigen Individuen bestehende Populationen, haben demnach schon in absehbaren Zeitmaßstäben keine Überlebenschance. Fehlender genetischer Austausch, Inzuchteffekte und die bei kleinen isolierten Populationen bekannte stochastische Drift reduzieren die genetische Variabilität. KOLB (2005) fand zudem deutlich verringerte Reproduktion und Vitalität von Jungpflanzen bei kleinen *Phyteuma*-Populationen in Nordwestdeutschland. Mit reduzierter Fitness und Reproduktion steigt dementsprechend das Extinktionsrisiko. Unter diesen Umständen spielen veränderte Standort- oder Nutzungsbedingungen dann die letzte aber entscheidende Rolle für den Rückgang oder das völlige Verschwinden. So wertvoll die letzte Insel Kalkflachmoorwiese ist,

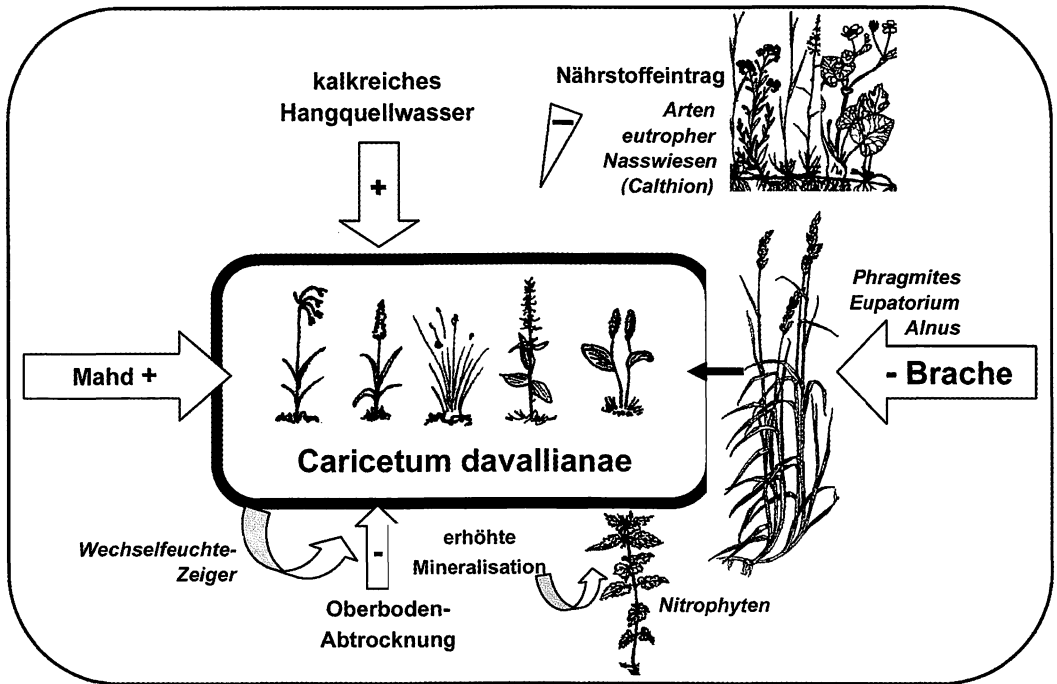


Abb. 12: Einflussfaktoren für die Entstehung, Veränderung und potentielle Gefährdung der Kalk-Flachmoorgesellschaft im Reithbruch (+ positive, – negative Auswirkungen).

so beständig ist auch die Gefahr weiterer genetischer Verarmung innerhalb der kleinen, isolierten Populationen.

Für den Schutz der Kalkflachmoorwiese ist daher besonders wichtig, den richtigen Pflege-Aufwand zu kennen, der auf längere Sicht trotz der erwähnten Probleme zum Erfolg führt und sei es nur, dass die unmittelbaren Populationsprozesse unter Isolation und Fragmentierung nicht zusätzlich durch einschneidende Nutzungsfehler beschleunigt werden. Hierzu zählt, wie mehrfach erwähnt, die dominanten Extensivierungszeiger mit gezielten Maßnahmen zu reduzieren. Tüxen empfahl KOLLMANN (1975–76) zufolge bei seinem Reithbruch-Besuch 1969 eine zweimalige Mahd pro Jahr, „um die in dieser Menge unerwünschten“ Arten zurückzudrängen. Obschon die meisten Orchideen bis zur 1. Mahd nicht ausgereift sind, mag dieser Vorschlag auf einer Teilfläche dennoch gewagt sein, allein um die durch Extensivierung geförderte Verstauchung von Arten mit starker vegetativer Ausbreitungs- und Beschattungstendenz niedrig zu halten. Angebracht ist das besonders auf den Schilfdominanzflächen am Rande der Kalkflachmoorwiese. Mahd verändert dabei schlagartig das Mikroklima (ROSENTHAL 1992, MÜLLER & al. 1992), das bedeutet Erwärmung und höherer Lichtgenuss am Boden,

wovon gerade die lichtbedürftigen Kleinseggenrasen-Arten profitieren.

Regelmäßige Mahd verhindert zuverlässig, dass ohnehin schon im Bestand vorhandene Populationen, vor allem von *Phragmites*, *Pulicaria*, *Eupatorium*, und *Lysimachia vulgaris*, noch größeren Raum einnehmen oder gar zur völligen Dominanz gelangen. Diesen Rhizompflanzen kommt zugute, dass sie Nährstoffe aus den oberirdischen Organen intern in unterirdische Speicherorgane verlagern. Selbst bei geringer externer Nährstoffnachlieferung bedeutet das mit den Jahren zunehmende Anreicherung. Mahd fördert, indem sie diesen Akkumulationsprozess unterbricht, die biologische Aushagerung. Besonders effizient geschieht dies durch eine Mahd, die vor dem Beginn der internen Nährstoffverlagerung einsetzt.

Zusammengefasst kann das Davall-Seggenried im Kalkflachmoor Reithbruch als historisches wie auch zukünftiges Spannungsfeld zwischen Bewirtschaftung, Extensivierung und Nutzungsaufgabe in Abb. 12 schematisiert werden.

Im Naturschutzgebiet darf der Einfluss durch Meliorationen und Intensivierung, die viele Kalkflachmoore zerstört oder bis zur Unkenntlichkeit verändert haben (BAUMANN 2000, DIEMER & al. 2005), vernachlässigt werden. Zu berücksichtigen sind hier



Abb. 13: Frühlingsaspekt im Flachmoor mit *Primula elatior* und *Anemone nemorosa* auf Streuschicht und *Calliergonella cuspidata*.

allerdings auch allgegenwärtige, atmosphärische Nährstoffeinträge oder solche die mit dem Hang- und Grundwasserzug aus den umliegenden Ackerflächen eingetragen werden. Oberhalb des Reithbruchs wird aktuell (2006) großflächig Mais angebaut. Störungen des Wasserhaushaltes äußern sich in erhöhter Mineralisation und zunehmenden Arten der Feuchtwiesen. Infolge der hervorragenden Humusform bei hoher Basensättigung sind, wie BRIEMLE & al. (1991) zu bedenken geben, die Standorte der Kalk-Kleinseggenriede gegen starke Oberbodenabtrocknung besonders empfindlich.

Frühblühendere Arten (Abb. 13–16) können sich noch behaupten, während spätblühende Kalkflachmoorarten unter dem geschlossenen Bestand wettbewerbskräftiger Arten ausgedunkelt und verdrängt werden. Mit anderen Worten: Die Zunahme von hochwüchsigen, schon im Ausgangsbestand vorhandenen Dominanzbildnern (Abb. 16), sei es infolge der geschilderten, latenten Bracheprozesse oder durch indirekte (Aut-)Eutrophierung, limitiert die Koexistenz lichtbedürftigen Arten, die an effiziente Ausnutzung der geringen Nährstoffvorräte ange-



Abb. 14: Flachmoorwiesen-Aspekt mit Blüte von *Valeriana dioica*.

passt, ihren genetisch bedingten Selektions- und Wettbewerbsvorteil nur bei „Lichtstellung“ (DIERSCHE & BRIEMLE 2002) behalten.

Der Rückgang und das Verschwinden wichtiger Kennarten der Kalkflachmoore in den vergangenen Jahren sind alarmierend. Für Kleinseggenrieder



Abb. 15: Blühende *Geum rivale* mit *Listera ovata* (Mitte Mai).

fremdartig muten im Hochsommer dominierende Schilfaspekte an (Abb. 17). Sie haben verglichen mit den anschaulichen, lehrreichen Bildern, dem „typischen kurzrasigen Habitus“, den BRIEMLE & al. (1991) illustrierten, nur wenig gemein. Um oligo-mesotraphente Lebensgemeinschaften überhaupt auf längere Sicht zu erhalten, ist es daher dringend notwendig, die Pflege und Bewirtschaftung zeitweise zu intensivieren. Zumindest solange bis die Regenerationskraft der Extensivierungszeiger erschöpft, ihre Dominanz gebrochen und wieder eine Vegetationsstruktur erreicht ist, wie sie für Kleinseggenrieder typisch ist.

Da man die Bewirtschaftungseinflüsse nur durch „jahrelange mühsame Experimente“ (ELLENBERG 1996) erfassen kann, wissen wir noch viel zu wenig über sie. Weil oligotraphente Pflanzengemeinschaften entweder schon lange brachliegen, aufgedüngt wurden oder nicht mehr traditionell bewirtschaftet werden, böte das immer noch eindrucksvolle, naturnahe Kalkflachmoor im NSG Reithbruch auch die langfristige (!) Möglichkeit, beispielhaft die schon erwähnten Anregungen zur Nutzung zu untersuchen.

Die Schlussfolgerungen von SCHRÖDER & KOBALKA (2001) mögen für die Entwicklung und Erhal-

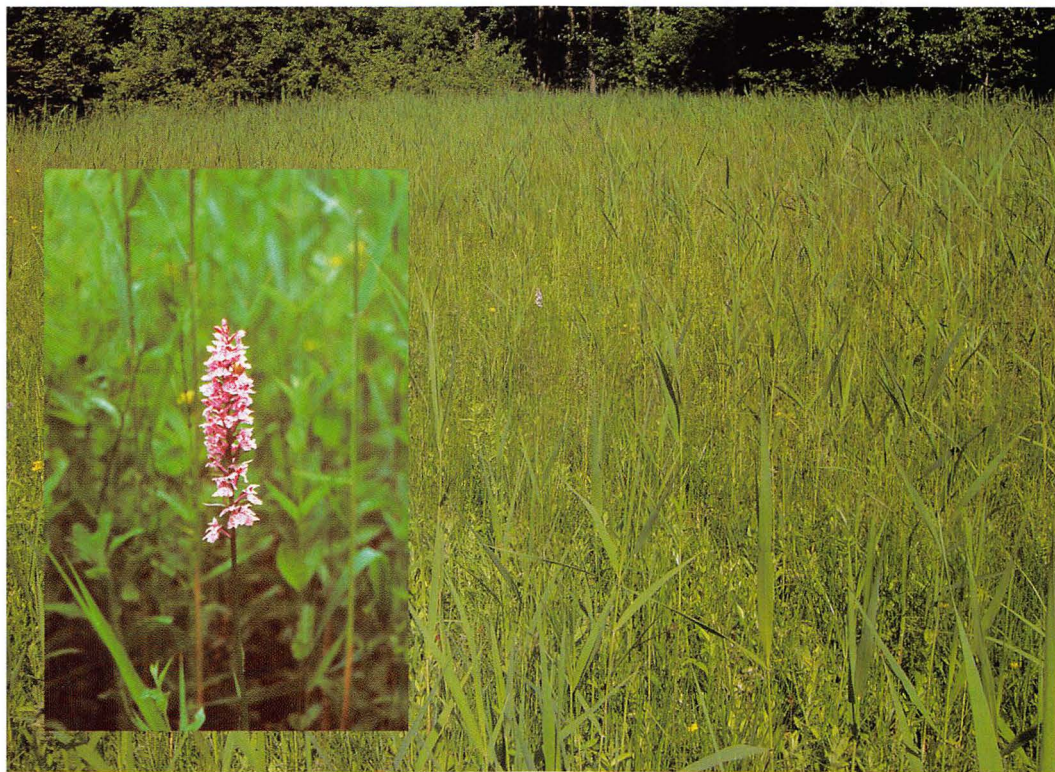


Abb. 16: Lückiger Schilfbewuchs mit *Dactylorhiza maculata* (Anfang-Mitte Juni).



Abb. 17: Sommeraspekt mit ausgeprägter Schilfdominanz im Randbereich.

tung der Landschneckenfauna im NSG Reithbruch zweifellos ihre Berechtigung haben. Dass „vermutlich die ausschließlich auf die Erhaltung der besonderen Flora abgestimmte Praxis der Pfegemahd zu einer Beeinträchtigung der Molluskenfauna geführt hat“, sollte in Anbracht jener historisch einmaligen Kalkflachmoor-Entwicklung gelassen gesehen werden. Auch die Diktion, wonach „in Zukunft ausgeschlossen werden muss, dass von Maßnahmen des Naturschutzes Beeinträchtigungen der Landschneckenfauna ausgehen“ (SCHRÖDER & KOBIALKA l. c.) verliert im Hinblick auf das gefährdete Kalkflachmoor-Ökosystem mit den floristischen Kleinodien und der einzigartigen Vegetation des *Caricetum davallianae* ihre Tragweite. Es sollte im Gegenteil jede Maßnahme und Untersuchung wert sein, diesen besonderen Lebensraum mit seinen Pflanzen- und Tiergemeinschaften (SUCCOW & JESCHKE 1990) zu erhalten.

Eindrucksvoll sind die Regenerationserfolge, die BÖHNERT & al. (1986) in nur 5 Jahren gelangen. Ermöglicht wurden diese durch erhöhten Pflegeaufwand, der auch vor drastischen Maßnahmen nicht zurückschreckte. Sie waren notwendig, um die – ähnlich der Reithbruchwiese – „mannshohen Schilf-

und dichten Hochstaudenbestände wieder in eine ansehnliche und artenreiche Kalkflachmoorwiese zu verwandeln. Zu vergleichbaren Ergebnissen kam W. MÜLLER (1986) in Davall-Seggen-Mooren der Kalkeifel, wo sich schon eine vorgezogene Sommermahd bewährte. Nicht auszuschließen ist, dass dabei, unter den günstigeren Licht und Aufwuchsbedingungen, die sich vegetativ ausbreitenden Orchideen eher profitieren als geschädigt werden. Für die niedrig wüchsigen *Carex pulicaris* und *Ophioglossum vulgatum* sind kurzrasige Bestände ohnehin förderlicher. Die Natternzunge ist dabei im Gegensatz zur lichtbedürftigeren *Parnassia palustris* (Abb. 18) noch in der Lage, im Halbschatten der Bodenschicht zu überdauern.

Erfolgreiche Maßnahmen zur Revitalisierung schon erloschener Populationen (PATZELT 1998, MÜLLER 1999, LIENERT 2004), dürfen nicht überschätzt werden, sie müssen aber nach LIENERT in Erwägung gezogen werden, um das Aussterberisiko gefährdeter Arten zu reduzieren. Ob die Wiederansiedlung von *Parnassia palustris*, *Eriophorum latifolium* und weiterer ehemals vorhandener Arten Erfolg versprechend ist, wäre nur auf lange Sicht zu



Abb. 18: Sumpf-Herzblatt, *Parnassia palustris*. Bild: D. Gerlach.

klären, da sich mögliche genetische Effekte erst nach mehreren Generationen manifestieren (DIERMER & al. 2005). Demgegenüber konnte ERNST (1998) zeigen, dass auch isolierte, kleine Populationen in fragmentierten Habitaten nach jahrzehntelanger „lag-phase“ durchaus in der Lage sind, sich wieder auszubreiten. Das steht im Einklang mit jüngsten Untersuchungen von KOLB & LINDHORST (2006), wonach die geschilderte „Abwärtsspirale“ von Isolation und genetischer Fitness artspezifisch variiert oder auch gar nicht zum Tragen kommen kann.

Um wenigstens kleinräumig Ausweichmöglichkeiten zu schaffen, könnte die zur Wienbek geneigte, schilfdominierte Fläche unterhalb der Kalkflachmoorwiese wieder gemäht werden. Zumindest bis zur erhofften Einwanderung von Arten der Kleinseggenrieder müsste dies als zweischürige Mahd geschehen. Ob sich damit auch wieder *Gymnadenia* etabliert bleibt ungewiss, ist aber ein Versuch wert. Erst danach kann die Umstellung zu einem dynamischen, jährlich wechselnden Pflege-rhythmus in Erwägung gezogen werden.

Es muss im Lichte der faszinierenden Vegetationsentwicklung und Standortgeschichte bezweifelt werden, dass eine Wiederholung jenes glücklichen Umstandes zu Beginn des letzten Jahrhunderts heute noch möglich wäre. Dennoch sind auf der natur-nahen, von Meliorationen unbeeinträchtigten Kalkflachmoorwiese überraschende und positive Effekte auch in Zukunft nicht ausgeschlossen. Auch wenn diese mitunter sehr lange auf sich warten lassen, wie SCHWARTZE (2006) erst nach 18 Jahren mit der Wieder-Einwanderung von *Ophioglossum* zeigen konnte. Eine zeitweilig „intensive“ Pflege-(!) Bewirtschaftung (BOHNERT & al. 1986) bietet trotz der unaufhörlichen Vegetationsdynamik im NSG Reithbruch die beste Gewähr, dieses einzigartige Zeugnis einer mannigfaltigen Kulturlandschaft zu bewahren.

5 DANKSAGUNG

Den Herren H. Kopp (Osterholz, Kr. Diepholz) und P. Klaußner, ehemals Tischmann, verdanken wir den Fund und die Einsicht in die Reithbruch-Examensarbeit, G. Finschow und H. Penner die historischen Fotos, Prof. Dr. K. Schauz hilfreiche Angaben zu früheren Pflegemaßnahmen. Dem Landkreis Osterholz, der Biologischen Station Osterholz-Scharmbeck (BIOS), namentlich Herrn Dr. H.-G. Kulp, danken wir für hilfreiche Informationen und ein offenes Ohr, die zukünftige Bewirtschaftung der Kalkflachmoorwiese betreffend. H. Riemann fertigte die Zeichnungen. Dr. M. Koperski übernahm die Bestimmung der Moose vor Ort. Dr. G. Rosenthal und Dr. D. Lederbogen danken wir für Anmerkungen zum Manuskript.

6 LITERATUR

- ANONYMOUS (1855): Flora Bremensis. Index plantarum vascularium circa Bremam urbem sponte crescentium. – E. Schünemann, Bremen. XVI, 80 S.
- BÄTJER, D. & H. J. HEINEMANN (1980): Eineinhalb Jahrhunderte meteorologische Beobachtungen in Bremen. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **39**: 185–261.
- BAUMANN, K. (2000): Vegetation und Ökologie der Kleinseggenriede des Harzes. – Dissertation, Universität Göttingen. Cuvillier, Göttingen. 219 S., Anhang.
- BITTER, G. (Hrsg.) (1919): Flora von Bremen und Oldenburg. 8. Aufl. – M. Heinsius Nachf., Leipzig. VIII, 344 S.
- BITTER, G. & B. SCHÜTT (Hrsg.) (1927): Flora von Bremen und Oldenburg. 9. Aufl. – M. Heinsius Nachf., Leipzig. VI, 372 S.

- BÖHNERT, W., R. FRANKE & M. SUCCOW (1986): Die „Hammelsee“ im Kreis Quedlinburg – Möglichkeiten zur Erhaltung eines kleinen Moor-Naturschutzgebietes. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **26**: 1–18.
- BRIEMLE, G., E. EICKHOFF & R. WOLF (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden Württemberg **60**: 1–160.
- BUCHENAU, F. (1877): Flora von Bremen. – C. E. Müller, Bremen. 291 S.
- BUCHENAU, F. (1879): Flora von Bremen. 2. Aufl. – C. Müller, Bremen. 312 S.
- BUCHENAU, F. (1885): Flora von Bremen und Oldenburg. 3. Aufl. – M. Heinsius, Bremen. 320 S.
- BUCHENAU, F. (1894): Flora von Bremen und Oldenburg. 4. Aufl. – M. Heinsius, Bremen. 328 S.
- BUCHENAU, F. (1901): Flora von Bremen und Oldenburg. 5. Aufl. – M. Heinsius Nachf., Leipzig. XI, 338 S.
- BUCHENAU, F. (1906): Flora von Bremen und Oldenburg. 6. Aufl. – M. Heinsius Nachf., Leipzig. XII, 337 S.
- CORDES, H., J. FEDER, F. HELLBERG, D. METZING, B. WITTIG (2006): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Weser-Elbe-Gebietes. – Hauschild, Bremen (im Druck).
- DEWERS, F. (1956): Eine Wanderung durch das Naturschutzgebiet bei Bredenber, südwestlich Osterholz-Scharmbeck, und durch den Stoteler Wald. – Naturkundliche Heimatblätter des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **4**: 1–9.
- DIEMER, M., R. BILLETER, D. A. P. HOOFTMAN, K. OETIKER & J. LIENERT (2005): Die langfristigen Auswirkungen von Nutzungsänderungen auf häufige Pflanzenarten montaner Kalkflachmoore in der Schweiz. – Natur & Landschaft **80**: 63–68.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – E. Ulmer, Stuttgart. 683 S.
- DIERSCHKE, H. & G. BRIEMLE (2002): Kulturgrasland. – E. Ulmer, Stuttgart. 239 S.
- DIERSSEN, K. & B. DIERSSEN (2001): Moore. – E. Ulmer, Stuttgart. 230 S.
- DITTRICH, J. (1956): Pflanzensoziologische Betrachtungen über das Naturschutzgebiet am Bredenber und über den Stoteler Wald. – Naturkundliche Heimatblätter des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **4**: 9–16.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – E. Ulmer, Stuttgart. 1095 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 1–248.
- ERNST, W. H. O. (1998): Invasion, dispersal and ecology of the South African neophyte *Senecio inaequidens* in the Netherlands: from wool alien to railway and road alien. – Acta Botanica Neerlandica **47**: 131–151.
- FLINTROP, T. (1994): Ökologische Charakterisierung des Caricetum davallianae durch Grundwasserstands- und pH-Messungen. – Berichte der Reinhold Tüxen Gesellschaft **6**: 83–100.
- FOCKE, W. O. (1884): Zur Flora von Bremen. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen **8**: 543–544.
- FOCKE, W. O. (Hrsg.) (1913): Flora von Bremen und Oldenburg. 7. Aufl. – M. Heinsius Nachf., Leipzig. VIII, 335 S.
- GARMHAUSEN, H. (1938): Das Moorstück im Bredenbergtal (1934). – Mitteilungen der Gesellschaft für heimische Pilz- und Pflanzenkunde Bremen s. vol.: 11–12.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **24**: 1–76.
- HEINEMANN, H. J. (2003): Ein Beitrag zur Entwicklung des Klimas von Bremen in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **45**: 191–210.
- JÄGER, E. & K. WERNER (Hrsg.) (2002): Werner Rothmaler: Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 9. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin. 982 S.
- KOLB, A. (2005): Reduced reproductive success and offspring survival in fragmented populations of the forest herb *Phyteuma spicatum*. – Journal of Ecology **93**: 1226–1237.
- KOLB, A. & S. LINDHORST (2006): Forest fragmentation and plant reproductive success: a case study in four perennial herbs. – Plant Ecology **185**: im Druck.
- KOLLMANN, G. (1975–1976): Das Naturschutzgebiet Reithbruch am Bredenber im Kreise Osterholz. – Mitteilungsblatt der Bremer Naturschutzgesellschaft **75**(2): 1–19, **76**(1/2): 4–30.
- KOPERSKI, M. (1982): Ein Beitrag zur Moosflora der Osterholzer Geest. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **39**: 333–368.
- KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **19**(1): 1–76.
- LEDERBOGEN, D. (2003): Vegetation und Ökologie der Moore Osttirols. – Dissertationes Botanicae **371**: 1–217.
- LIENERT, J. (2004): Habitat fragmentation effects on fitness of plant populations – a review. – Journal for Nature Conservation **12**: 53–72.

- METZING, D. (1999): Das Herbarium des Bremer Übersee-Museums. Geschichte, Sammlungen und Bedeutung. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **44**: 771–790.
- MÜLLER, J. (1999): Wiedereinbürgerung von gefährdeten Pflanzenarten – Einpassung und Populationsentwicklung. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **44**: 559–578.
- MÜLLER, J., G. ROSENTHAL & H. UCHTMANN (1992): Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. – *Tuexenia* **12**: 223–244.
- MÜLLER, W. F. (1986): Floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen an Pflanzengesellschaften des Caricion davallianae Klika 1934 in der nördlichen Kalkeifel. – *Tuexenia* **6**: 127–143.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften I. 2. Aufl. – G. Fischer, Stuttgart. 311 S.
- PATZELT, A. (1998): Vegetationsökologische und populationsbiologische Grundlagen für die Etablierung von Magerwiesen in Niedermooren. – *Dissertationes Botanicae* **297**: 1–215.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – E. Ulmer, Stuttgart. 622 S.
- ROSENTHAL, G. (1992): Problempflanzen bei der Extensivierung von Feuchtgrünland. – *NNA-Berichte* **4**: 27–36.
- SCHRÖDER, F. (1977): Die Molluskenfauna des Naturschutzgebietes „Reithbruch“. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **38**: 397–421.
- SCHRÖDER, K. & H. KOBIALKA (2001): Veränderungen der Molluskenfauna im Laubwaldkomplex des NSG „Reithbruch“ seit 1880 (Niedersachsen, Landkreis Osterholz). – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **45**: 111–123.
- SCHÜTT, B. (1936): Die Pflanzengemeinschaften. – In: B. SCHÜTT (Hrsg.) (1936): Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und der ostfriesischen Inseln. 10. Aufl.: 47–64. – A. Geist, Bremen.
- SCHÜTT, B. (Hrsg.) (1936): Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und der ostfriesischen Inseln. 10. Aufl. – A. Geist, Bremen. 448 S.
- SCHWARTZE, P. (2006): Neue Vorkommen der gewöhnlichen Natterzunge (*Ophioglossum vulgatum*). – *Natur und Heimat* **66**: 49–54.
- SUCCOW, M. & L. JESCHKE (1990): Moore in der Landschaft. 2. Aufl. – Deutsch, Frankfurt/Main. 268 S.
- SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl. – Schweizerbart, Stuttgart. 622 S.
- TISCHMANN, P. (1960): Pflanzensoziologische Untersuchungen am Bredenbergr bei Osterholz-Scharmbeck (Reithbruch). – Unveröffentlichte Examensarbeit, Pädagogische Hochschule, Bremen. 42 S.
- WAGNER, U. (1999): Seltene Gefäßpflanzen der nordwestdeutschen Tiefebene: Eine Auswertung historischer Fundortskarten. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **44**: 437–454.
- WITTIG, B. (1999): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen über nordwestdeutsche Kleinseggen-Sümpfe. – *Dissertationes Botanicae* **310**: 1–207.
- WULF, M. (1992): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen zum Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten in Feuchtwäldern Nordwestdeutschlands. – *Dissertationes Botanicae* **185**: 1–246, Anhang.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Josef Müller
 Abt. Vegetationsökologie & Naturschutzbiologie
 Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie
 Universität Bremen
 D – 28344 Bremen
 E-Mail: muellerj@uni-bremen.de

Heinrich Kuhbier
 Überseemuseum Bremen
 Bahnhofspatz 13
 D – 28195 Bremen

Eingereicht: 22.7.2006
 Angenommen: 31.7.2006

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Josef, Kuhbier Heinrich

Artikel/Article: [Geschichte, Entwicklung und Vegetationsveränderungen der Kalkflachmoorwiese im NSG Reithbruch \(Lkr. Osterholz\) bei Bremen 101-124](#)