Dortmunder Beitr. Landeskde.	naturwiss. Mitt.	38	61-74	Dortmund, 2004

Wasserversorgung und Vegetationsstruktur des Nordhellen-Moores / Ebbe-Gebirge

Bernd SCHRÖDER, Körbecke

Zusammenfassung

Am Beispiel eines für das Ebbe-Gebirge/Südwestfalen typischen sauer-oligotrophen Quell-Hangmoors werden die Zusammenhänge zwischen der Wasserversorgung und der Vegetationsstruktur bei diesem Moortyp in der genannten Region beschrieben.

Summary

From the example of an acid-oligotrophic slope-bog that is typical of the Ebbe-Mountains / South-Westphalia (FRG), the correlation between the regime of water and the structure of vegetation in that type of bogs in this region is described.

1. Einführung

Das Nordhellen-Moor ist ein typisches Beispiel für die sauer-oligo- bis schwach mesotrophen Quell-Hangmoore (i.S.v. SUCCOW / JOOSTEN 2001) des Ebbe-Gebirges / Südwestfalen, die in der Regel als lichte Moorbirken- und Schwarzerlen-Bruch- bzw. Sumpfwälder, teilweise aber auch als gehölzfreie torfmoosreiche Nieder- und Übergangsmoore und Pfeifengras-Anmoore ausgebildet sind. Als das höchstgelegene dieser Moore erstreckt es sich am Südhang des Berges Nordhelle (Stadt Meinerzhagen, MTB 4812/4.1) unmittelbar unter dem Gebirgskamm in einer Höhe von 610 - 635 m ü. NN und ist Teil der großen Vermoorungsregion am zentralen Südhang des Gebirges, zu der außerdem das NSG „Wilde Wiese", das Hirschbruch, das Kumpenbruch, das Hellebruch und das NSG „Piwitt" gehören. Das Moor liegt inmitten eines großflächigen, ca. 80 Jahre alten Fichtenforstes an einem mäßig geneigten Hang (Steigung durchschnittlich 1:9 bzw. 5,6 %) mit NNW-SSO-Exposition und zählt mit einer Größe von rund 3,5 ha zu den mittelgroßen Ebbe-Mooren (NSG „Wilde Wiese": 6,8 ha). Es besteht aus mehreren Teilgebieten, die durch ältere Fichtenbestände voneinander getrennt sind.

Ziel der folgenden Darstellung ist es, durch eine Analyse des Wasserhaushalts und der Vegetationsstruktur dieses durchaus repräsentativen Einzelmoors ein Verständnis für die Entstehungs- und Wachstumsbedingungen der Hangvermoorungen des Ebbe-Gebirges zu schaffen.

2. Entstehung und Wasserversorgung des Nordhellen-Moores

Moore entstehen dort, wo der rasche Abfluss eines Überschusses an Oberflächenwasser andauernd behindert wird. Staunässe erschwert aufgrund des Sauerstoffmangels den Abbau abgestorbener Biomasse; langfristig kommt es so zu einer Akkumulation wenig zersetzter pflanzlicher Substanzen und d. h., zur Torfbildung[1].

Der erforderliche Wasserüberschuss ergibt sich im Falle des Nordhellen-Moores außer aus den relativ hohen Jahresniederschlägen (ca. 1.200 – 1.500 mm) in einer humiden Klimaregion insbesondere aus der Tatsache, dass in seinem Bereich ein Grundwasserhorizont großflächig den Oberboden erreicht, so dass hier auf engstem Raum eine größere Zahl von Quellen entstanden ist. Es handelt sich dabei einerseits um je eine mäßig ergiebige Sickerquelle (Helokrene) in jedem der drei Teilgebiete (A1, B und C in Abb. 1) und um eine größere Zahl mehr oder weniger schwacher flächiger Grundwasseraustritte, die über das ganze Moor verteilt sind (Q in Abb. 1), und deren Wässer zusammen mit dem der Niederschläge eine kontinuierlich stärkere Bodenvernässung bewirken. Da dieses Oberflächenwasser wegen des wasserstauenden lehmig-tonigen, zum Teil stark podsolierten Untergrundes (meist solifluidal umgelagertes periglaziales Verwitterungsmaterial: sog. Fließerden) kaum versickern, wegen der stellenweise geringen Hangneigung und diverser Bodenhindernisse aber auch nur schlecht abfließen kann, kam es zu lokalen Staunässebildungen, die die Vermoorung einleiteten.

Die drei zuerst genannten Sickerquellen sind heute als Quelltümpel (Limnokrenen) ausgebildet, da sie in trocknen Sommerperioden vom Wild immer wieder aufgescharrt wurden; in ihnen entspringen die drei Quellbäche, die das Nordhellen-Moor nach Süden hin entwässern. Diese Quellbäche versickern teilweise wieder in Torfbänken tiefer gelegener Hangmoore, teilweise fließen sie auch (wie die Abflüsse der „Wilden Wiese", des Hirschbruchs, des Hellebruchs und des Kumpenbruchs) dem Homberger Bach zu, der seinerseits in die Lister, dem Hauptbach des südlichen Ebbe-Vorlandes, mündet.

Historisch gesehen führten die drei Quellen A1, B und C sowie eine heute nur noch als sehr schwacher Grundwasseraustritt im oberen Zentralbereich erhaltene Quelle (A2 in Abb.1) bereits im Subboreal, also vor etwa 3.000 – 4.000 Jahren[2], unabhängig voneinander zur Entstehung von vier kleinen Quellversumpfungen[3], die – wie auch in anderen Ebbe-Mooren stratigraphisch nachgewiesen[4] – als Birken-Schwarzerlen-Sumpfwälder mit viel *Eriophorum*

---

[1] Vereinfacht ausgedrückt werden bei der Vertorfung - im Unterschied zur normalen Verrottung - die organischen Kohlenwasserstoff-Verbindungen der Pflanzen wegen Sauerstoffmangels nicht zu Kohlendioxid, sondern zu Kohlenstoff abgebaut, wodurch die Pflanzenstrukturen mehr oder weniger erhalten bleiben.

[2] Hangmoore sind i.d.R. moorkundlich relativ jung. Die ausgeprägt humiden (feucht-kühlen) Klimaverhältnisse des Subboreals bewirkten überall in Mitteleuropa die Entstehung von Mooren. Allerdings sind – wie SPEIER (1999) nachweisen konnte – einige Ebbe-Moore, wie etwa die „Grundlose", durchaus älter, andere, wie etwa das „Piwitt", jedoch deutlich jünger.

[3] Quellwasser ist meist *verhältnismäßig* sauerstoff- und nährstoffreich, so dass es in seinem Einflussbereich nicht zur Bildung von Torf, sondern von stark zersetztem feinerdereichem Sumpfhumus kommt.

[4] Siehe dazu SPEIER (1999).

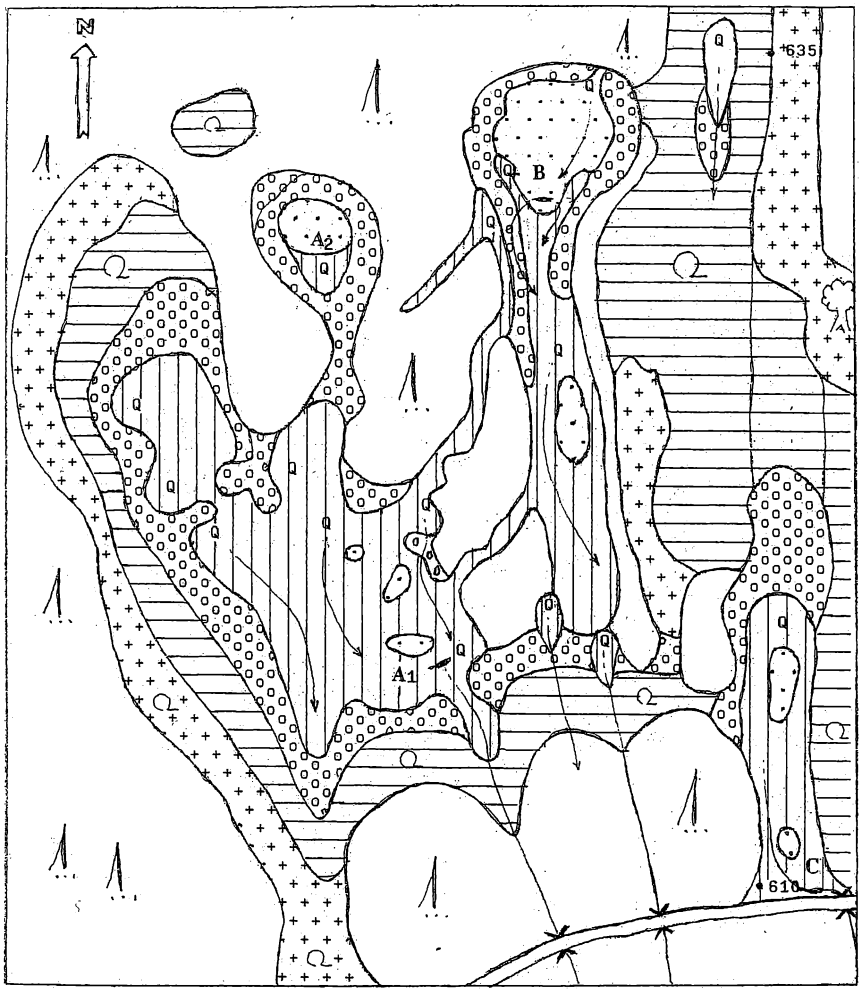

Abb. 1: Nordhellen-Moor: Wasserversorgung und Vegetationsstruktur (vereinfacht); Maßstab 1:1860

Legende zu Abb. 1:

- *S. fallax*-Vegetationskomplex (Niedermoor)
- *S. papillosum*-Vegetationskomplex (Übergangsmoor)
- *Molinia caerulea*-Vegetationskomplex (Anmoor)
- *Avenella flexuosa*-Vegetationskomplex I (Wechselfeuchter Moorrand)
- *Avenella flexuosa*-Vegetationskomplex II (Frischer Moorrand)
- Fichtenforst

Q = Quellzone

angustifolium und verschiedenen Torfmoosen ausgebildet waren. Diese Quellsümpfe waren dann in mehrfacher Hinsicht Ursache für die eigentliche Moorentwicklung[5]: Einerseits bewirkten sie eine ständige Vernässung des Oberbodens in ihrer unmittelbaren Umgebung und in der Umgebung ihrer hang-abwärts verlaufenden Abflüsse, die dann Torfbildungsprozesse auslöste. Von größerer Bedeutung für die Entstehung der Hangmoore des Ebbe-Gebirges generell und des Nordhellen-Moores im Besonderen war andererseits aber die Tatsache, dass die wassergesättigten Quellversumpfungen ihrerseits das aus den oberhalb gelegenen Quellen und aus den Niederschlägen sich sammelnde und hangabwärts rieselnde Oberflächenwasser stauten und so an ihrem oberen Rand weitere Torfbildungen zur Folge hatten. Diese vier Quellversumpfungen weisen gegenwärtig innerhalb ihrer Teilgebiete die stärksten Torfbildungen auf und müssen daher als voneinander unabhängige Moorkerne des polyzentrischen Nordhellen-Moors angesehen werden, von denen aus sich sekundär vier Vermoorungsbereiche in erster Linie durch Rückstau[6], also hangaufwärts, entwickelten, so dass die für Hangmoore so typische hangparallele Streifenform entstand. Erst deutlich später (wahrscheinlich erst im Mittelalter[7]) sind diese Einzelvermoorungen dann insbesondere im unteren Teil durch seitliche Ausdehnung stellenweise auch zusammengewachsen, wodurch sich die heute vorliegende Fächerform (siehe Abb.1) herausbildete.

Entstehung und Wachstum des Nordhellen-Moores erfolgten also entlang der topographisch vorgegebenen Strukturen, d. h., der Quellen und ihrer Abflüsse, der wasserstauenden Bodenschichten und des Geländereliefs; es handelt sich daher – wie bei allen Hangmooren – um ein primär topogenes Moor[8] (im Unterschied zu den überwiegend von den klimatischen Verhältnissen abhängigen ombrogenen Mooren).

3. Vegetationsstruktur des Nordhellen-Moores

Die Vegetationsstruktur des Nordhellen-Moores[9] wird in erster Linie von den oben allgemein beschriebenen hydrologischen Verhältnissen bestimmt und zeigt eine Zonierung, die sich in ähnlicher Form auch in anderen Ebbe-Mooren beobachten lässt (siehe dazu Abb. 1).

3.1 *Sphagnum fallax*-Vegetationskomplex

In den Zentren der drei Teilgebiete, d. h. im Einflussbereich der Quellen und ihrer Abflussbahnen, entwickelte sich auf 30 - 55 cm mächtigen, mehr oder weniger stark zersetzten, schwach mesotrophen Torfen über Pseudogley-, stellenweise auch Stagnogley-Böden eine artenarme

---

[5] Bei einigen anderen Ebbe-Mooren (so z. B. beim Hirschbruch und beim Hellebruch) waren die Ausgangspunkte der Moorbildung nicht Quellsümpfe, sondern bachbegleitende Talversumpfungen.

[6] Dieses Moorwachstum durch Rückstau konnte auch bei Hangmooren anderer deutscher Mittelgebirge nachgewiesen werden (siehe dazu z.B. BEUG / HENRION / SCHMÜSER 1999 für den Harz).

[7] Aufgrund starker Rodungstätigkeit und landwirtschaftlicher Waldnutzung kam es ab dem frühen Mittelalter überall in Mitteleuropa zu einem forcierten Moorwachstum.

[8] Viel später haben sich dann aufgrund des feucht-kühlen Ebbe-Klimas daraus kleinflächig auch ombrosoligene Moorbereiche entwickelt (siehe dazu Abschnitt 4).

[9] Die verschiedenen Pflanzengesellschaften, aus denen sich die Moorvegetation aufbaut (siehe dazu SCHRÖDER 1989 - 1993), werden im Folgenden vereinfachend zu Vegetationskomplexen zusammengefasst, die jeweils nach hydrologisch bzw. trophisch charakteristischen Arten benannt werden.

Niedermoor-Vegetation, in der *Sphagnum fallax, Eriophorum angustifolium* und *Molinia caerulea* vorherrschen. Dabei lassen sich in Abhängigkeit von der Basen- und Nährstoffversorgung zwei unterschiedliche Ausbildungen erkennen: Im Bereich der ergiebigeren Quellen und ihrer Abflüsse findet man an stärker und konstanter vernässten Stellen eine etwas reichere Ausbildung, in der *S. fallax* weitgehend flächendeckend und *Eriophorum angustifolium* auffallend vital (groß und reich fruchtend) wächst, während *Molinia caerulea* eher zurücktritt. Zerstreut kommen auch *Carex nigra* und *Juncus effusus* (als Relikt früherer Beweidung) vor. - Hangaufwärts im Bereich der weniger ergiebigen und nur zeitweise schüttenden Sickerquellen findet man jedoch eine etwas ärmere Ausbildung dieses Vegetationskomplexes, in der auf wechselnassen, etwas flachgründigeren Torfen *Molinia caerulea*, die hier bultig wächst, bereits ähnlich häufig wie *Eriophorum angustifolium* ist; hinzu kommen Seggen wie beispielsweise *Carex echinata* und *C. panicea. S. fallax*, das keine geschlossenen Rasen mehr bildet, ist hier mit *S. palustre , S. capillifolium* und *Polytrichum commune* vergesellschaftet. Stellenweise sind auch schon die Hochmoorarten *S. papillosum* und *Eriophorum vaginatum* sowie an trockneren Stellen *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*[10] anzutreffen. Diese besonders arme Ausbildung des *S. fallax*-Vegetationskomplexes zeigt also bereits vielfältige Übergänge zum *Molinia caerulea*-Vegetationskomplex einerseits und zum *S. papillosum*-Vegetationskomplex andererseits.

Unter natürlichen Bedingungen dominiert im Bereich des *S. fallax*-Vegetationskomplexes ein lichter Moorbirken- bzw. Moorbirken-Schwarzerlen-Bruchwald. Da die Ebbe-Moore jedoch bis ins vergangene Jahrhundert hinein extensiv landwirtschaftlich genutzt wurden und die Wiederbewaldung nach Einstellung der Nutzung wegen der vorhandenen dichten Krautschicht und des starken Wildverbisses sehr erschwert ist, findet man aktuell an diesen Stellen nur noch Einzelexemplare von *Betula pubescens agg.* und am unteren Rande (im Bereich des westlichen Abflusses) wenige kümmerliche Exemplare von *Alnus glutinosa*; der typische Bruchwald, der in einigen anderen Ebbe-Mooren durchaus noch größere Flächen einnimmt, ist im Nordhellen-Moor fast ganz verschwunden.

Im Vergleich mit anderen Ebbe-Mooren fällt auch auf, dass der *S. fallax*-Vegetationskomplex im Nordhellen-Moor besonders artenarm ausgebildet ist. Etwas anspruchsvollere Pflanzen der sauren Niedermoore wie *Viola palustris* und *Juncus acutiflorus*, aber auch wie *Alnus glutinosa*[11] und *Salix aurita*, die im Untersuchungsgebiet durchaus verbreitet sind, fehlen fast ganz. Ausschlaggebend dafür ist in erster Linie die relativ hohe Lage des Moors in der Nähe des Gebirgskamms: Die Quellen, die für die Nährstoffversorgung der Pflanzen eine große Bedeutung haben, sind hier wenig ergiebig[12] und trocknen im Sommer häufig für längere Zeiträume ganz aus (keiner der oben erwähnten Moorabflüsse führt ganzjährig Wasser und hat zu einem nennenswerten Geländeeinschnitt geführt), so dass die Wasserversorgung überwiegend durch extrem nährstoffarme Niederschläge erfolgt. Hinzu kommt, dass auch das Quellwasser selbst aufgrund der kurzen Wege, die es wegen der Höhenlage durch ein stark silikatisches Grundgestein (unterdevonische Sandsteine der Gedinne-Stufe), aber auch an der Erdoberfläche zurückzulegen hat, extrem basenarm ist.

---

[10] Die Zwergsträucher *Vaccinium myrtillus* und insbesondere *V. vitis-idaea* sind in den offenen Bereichen des südlich exponierten Nordhellen-Moors deutlich weniger häufig und vital als in nördlich exponierten Mooren (beispielsweise im „Wolfsbruch").

[11] Vor mehreren Jahrzehnten wurden durch die Forstverwaltung am östlichen und südlichen Rande des Moores größere Schwarzerlen-Kulturen angelegt. Wegen des bestehenden Basen- und Nährstoffmangels sind inzwischen viele der Pflänzlinge wieder abgestorben, und der Rest zeigt bis heute eine extrem geringe Vitalität und Wuchsleistung.

[12] Ganz anders ist das bei den ergiebigeren Quellen mit deutlich in die Hänge eingeschnittenen Abflüssen bei einigen tiefer gelegenen Ebbe-Mooren (so z. B. bei der „Wilden Wiese").

Einen Sonderfall des *S. fallax*-Vegetationskomplexes stellt die Vegetation der genannten Quelltümpel dar: Sie wird außer durch *S. fallax* und lockere Bestände von *Eriophorum angustifolium* durch die submerse Form von *Sphagnum cuspidatum* bestimmt. In den Moortümpeln tieferer Lagen des Ebbe-Gebirges findet man außerdem auch etwas anspruchsvollere Arten wie *Juncus bulbosus, Carex rostrata* und *Sphagnum denticulatum.*

3.2 *Sphagnum papillosum*-Vegetationskomplex

Wie basen- und nährstoffarm die oben beschriebenen Niedermoorbereiche des Nordhellen-Moors sind, lässt sich auch daran erkennen, dass sie an einigen zentral gelegenen Stellen, die dem unmittelbaren Einfluss des Quellwassers entzogen sind (meistens etwas oberhalb der Moorkerne) und eine besonders geringe Hangneigung aufweisen, gelegentlich in die bunten Torfmoosrasen des *S .papillosum*-Vegetationskomplexes übergehen. Hydrologisch sind sie dadurch gekennzeichnet, dass bei ihrer Wasserversorgung der Anteil des Mineralbodenwassers besonders klein und der der Niederschläge relativ groß ist. Dieses nährstoffarme ombro-soligene Mischwasser verweilt jedoch wegen des geringen Gefälles oder wegen morphologischer Hindernisse besonders lange an diesen Stellen und trägt so zur Bildung von bis zu 75 cm mächtigen, wenig zersetzten Übergangsmoor-Torfen bei, auf denen nur eine extrem anspruchslose Vegetation gedeihen kann und die ökologisch und systematisch zwischen sauerarmen Niedermooren und echten Hochmooren (die es aus klimatischen und morphologischen Gründen im Ebbe-Gebirge nicht gibt) einzuordnen sind.

Über die Vegetationsstruktur dieses *S. papillosum*-Komplexes wird ausführlicher in Abschnitt 4 zu sprechen sein.

3.3 *Molinia caerulea*-Vegetationskomplex

An die zentralen Nieder- und Übergangsmoor-Bereiche schließen sich nach außen hin dichte und nahezu reine Bestände der hier besonders vital und deutlich bultig wachsenden *Molinia caerulea* an. Diese Zone bildet einen unterschiedlich (2 - 30 m) breiten Gürtel, der sich um das Nordhellen-Moor herumlegt und als ein hydrologischer Puffer zwischen dem Moor im engeren Sinne und den mineralischen Böden seiner Umgebung anzusehen ist. Das Wasser der zahlreichen Moorquellen erreicht diese Bereiche nur in niederschlagsreicheren Perioden; unter solchen wechselfeuchten bis wechselnassen Bedingungen kommt es lediglich zu geringen Torfbildungen (meist 15 - 25 cm), die als „Anmoor" bezeichnet werden.

Molinia caerulea ist in allen Ebbe-Mooren die dominierende Pflanzenart. Ihre Häufigkeit ist hier jedoch nicht primär auf eine gestörte Moorökologie wie in vielen mitteleuropäischen Hochmooren, sondern auf die durch die ausgeprägte Hanglage verursachte stärkere Wasserzügigkeit zurückzuführen[13]. Über ähnliche Verhältnisse wird beispielsweise auch aus dem Harz (JENSEN 1987) und aus dem Hunsrück (RUTHSATZ / HOLZ 1997) berichtet. In der anmoorigen

[13] Allerdings muss berücksichtigt werden, dass *Molinia caerulea* auch im Ebbe-Gebirge sicher durch bestimmte Formen früherer landwirtschaftlicher Nutzung gefördert worden ist.

Zone des Nordhellen-Moores ist das Pfeifengras insbesondere mit *Vaccinium myrtillus* und *Trientalis europaea*, vereinzelt aber auch mit *Vaccinium vitis-idaea, Dryopteris carthusiana* und in etwas trockneren Bereichen mit *Juniperus communis* (als Beweidungsrelikt) vergesellschaftet. Torfmoose kommen dagegen nur noch vereinzelt vor. – Eine größere Rolle spielen in dieser Zone jedoch Einzelexemplare und kleine Bestände von *Betula pubescens* agg und *Frangula alnus.*, wobei am westlichen und südlichen Rande des Moors auch schon Übergänge zum ökologisch und floristisch verwandten lichten Pfeifengras-Moorbirkenwald zu beobachten sind.

3.4 *Avenella flexuosa*-Vegetationskomplex

Dieser Vegetationskomplex markiert im Nordhellen-Moor – wie in den anderen Ebbe-Mooren – den äußersten, noch von den besonderen hydrologischen und klimatischen Bedingungen des Torfkörpers beeinflussten natürlichen, Rand. Er schließt sich an den anmoorigen *Molinia caerulea*-Komplex nach außen hin an und bildet hier einen 10 - 30 m breiten Gürtel, der nur an den Stellen unterbrochen ist, wo er durch forstliche Maßnahmen vernichtet wurde. Bei den Substraten handelt es sich in diesem Bereich um wechselfeuchte, intensiver podsolierte Braunerden, also um humose Mineralböden mit stärker schwankenden Wasserständen.

Vegetationskundlich lassen sich dabei zwei Zonen deutlich unterscheiden: Der anmoorige *Molinia*-Komplex geht nach außen hin zunächst in einen Bereich über, in dem außer dem Pfeifengras, das hier nur noch lockerrasig wächst, verstärkt *Avenella flexuosa* auftritt. Verbreitet kommen auch *Pteridium aquilinum, Vaccinium myrtillus, Holcus mollis, Luzula sylvatica* und *Trientalis europaea* vor. Torfmoose fehlen dagegen völlig; an ihrer Stelle finden wir Arten wie *Polytrichum formosum, Campylopus flexuosus, Dicranum scoparium* und *Leucobryum glaucum*. Sehr charakteristisch für diese Zone sind große und unduldsame Massenbestände von *Pteridium aquilinum* und *Luzula sylvatica*. Insbesondere der Adlerfarn bildet an den oberen und seitlichen Moorrändern der meisten Ebbe-Moore, wo die Böden zwar oberflächig schon relativ trocken, in der Tiefe aber noch stärker wasserzügig sind, nahezu undurchdringliche, bis 2 m hohe Dickichte[14] (an den etwas feuchteren Rändern des unteren Teils dominiert dagegen die Hainsimse). Zwar tritt die Art auch schon im anmoorigen *Molinia*-Komplex auf, ist hier jedoch deutlich weniger vital und bildet kaum geschlossene Bestände.

Die an diesen Bereich nach außen hin sich anschließende Vegetationszone auf frischen Mineralböden wird bereits völlig von *Avenella flexuosa* beherrscht. Lediglich Einzelexemplare von *Molinia caerulea* und *Pteridium aquilinum* deuten noch auf die besonderen Feuchtigkeitsverhältnisse in der Nachbarschaft des Moorkörpers hin; außerdem kommen verbreitet *Vaccinium myrtillus, Trientalis europaea, Dryopteris carthusiana, Luzula luzuloides* und *Maianthemum bifolium* vor. Auffallend sind ferner größere Bestände von *Holcus mollis*, der hier noch schwach modrig-torfige Bodenverhältnisse anzeigt. Die Moosflora entspricht in etwa der der inneren *Avenella*-Zone.

Unter natürlichen Bedingungen ist der Bereich des *Avenella*-Vegetationskomplexes bewaldet und bildet den ökologisch besonders wichtigen Moor-Randwald, der wegen der herrschenden Klima- und Feuchtigkeitsverhältnisse als Laubmischwald inmitten der ursprünglich im Ebbe-Gebirge dominierenden Rotbuchen-Wälder auftritt. Im Nordhellen-Moor wird er primär von den Gehölzarten *Quercus petraea, Q. robur, Betula pubescens agg., Fagus sylvatica, Sorbus au-*

[14] Es ist davon auszugehen, dass diese Adlerfarn-Bestände auch durch die frühere Extensivnutzung der Moorränder und durch forstliche Maßnahmen stark gefördert wurden.

cuparia und *Picea abies* aufgebaut, wobei in der inneren *Avenella*-Zone Eichen und Birken und in der äußeren Buchen dominieren. Eine Strauchschicht fehlt; nur vereinzelt kommt *Frangula alnus* vor. Dieser Moor-Randwald ist als hydrologischer und klimatischer Puffer für die Moorökologie von größter Bedeutung (siehe dazu auch den nächsten Abschnitt), doch ist er beim Nordhellen-Moor durch Aufforstungen bis unmittelbar an den Torfkörper heran weitgehend vernichtet worden. Nur am süd- und nordwestlichen Rande sind kleinflächig noch Reste vorhanden, die in ihrer Urtümlichkeit eine Ahnung davon vermitteln, wie es in der Nachbarschaft der Ebbe-Moore früher einmal ausgesehen hat[15].

Dort, wo der Moor-Randwald durch frühere landwirtschaftliche Extensivnutzung beseitigt wurde, haben sich stellenweise Magerrasen und Zwergstrauchheiden entwickelt, die sich zum Teil bis heute erhalten haben. Beim Nordhellen-Moor ist dieses nur kleinflächig am östlichen und nordöstlichen Rande der Fall, wo in *Avenella flexuosa*-Rasen charakteristische *Nardo-Ulicetea*-(= *Nardo-Callunetea*-)Arten wie *Calluna vulgaris, Galium harcynicum, Carex pilulifera* und *Juncus squarrosus* vorkommen.

4. Wasserversorgung und Vegetationsstruktur des nördlichen Teilgebiets B

Im oberen (nördlichen) Teil der Fläche B (siehe Abb. 1) befindet sich der größte geschlossene *S. papillosum*-Vegetationskomplex des Nordhellen-Moores. Er ist etwa ovalförmig und hat eine Fläche von rund 800 qm. Seine Entstehung ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass hier die Hangneigung mit 1:9 bis 1:11 verhältnismäßig gering ist; der unmittelbar nach Süden anschließende Bereich ist demgegenüber mit einem Gefälle von etwa 1:8,5 steiler und daher überwiegend als stark wasserzügiger Niedermoorkomplex ausgebildet. Für die Ebbe-Moore lässt sich verallgemeinernd feststellen, dass die Übergangsmoorbildungen des *S. papillosum*-Vegetationskomplexes ab einer Hangneigung von etwa 1:9 (= 5,6 %) zu beobachten sind.

Hinsichtlich seiner Entstehung und Entwicklung entspricht dieser Moorteil weitgehend dem, was oben über das Gesamtmoor dargelegt wurde: Im Bereich der Quelle, die sich heute als Limnokrene am unteren Rande der Fläche befindet (d in Abb. 2), entstand zunächst eine Quellversumpfung, über der sich dann durch Rückstau des hangabwärts fließenden Oberflächenwassers im Laufe der Zeit hangaufwärts ein Niedermoor entwickelte. Als dann viel später das Quellsystem am oberen Rande der Fläche (a in Abb. 2) aufgrund klimatischer Veränderungen weitgehend versiegte, wurde dieses Niedermoor im wesentlichen nur noch vom Niederschlagswasser gespeist, das jedoch aufgrund der ausgeprägt atlantisch-subatlantischen Klimabedingungen und der relativ geringen Hangneigung ausreichte, das Moorwachstum aufrecht zu erhalten und wegen seines extrem geringen Basen- und Nährstoffgehalts die Weiterentwicklung vom schwach mesotrophen Niedermoor zum oligotrophen Übergangsmoor einzuleiten.

[15] Bei einigen anderen Ebbe-Mooren , so z. B. beim Kamm-Moor und beim „Piwitt", sind diese lichten Rand-Mischwälder heute teilweise noch relativ naturnah erhalten.

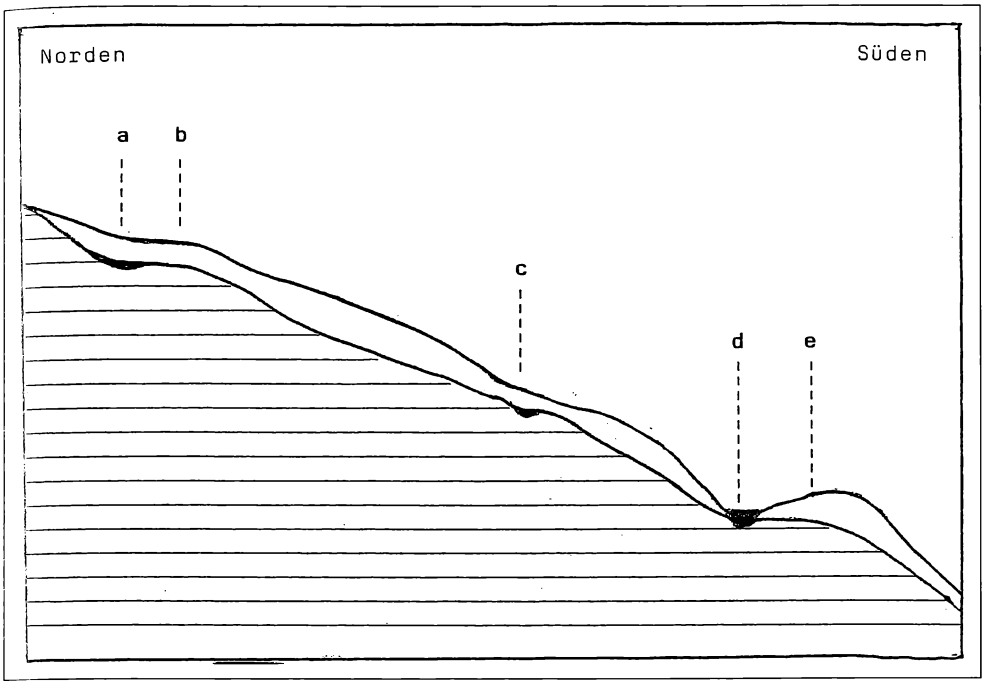

Abb. 2: Nordhellen-Moor: N-S-Profil durch das nördliche Teilgebiet B (vierfach überhöht)

Legende zur Abb. 2:

a = Oberer Quellbereich

b = Flache Bodenwelle

c = Mittlerer Quellbereich

d = Hauptquelle; Moortümpel

e = Flache Bodenwelle

Dass der Quelltümpel als Kern dieses Moorteils anzusehen ist, lässt sich gegenwärtig noch daran erkennen, dass der kleine Bereich am südlichen Rande des Tümpels (e in Abb. 2) mit bis zu 75 cm die mächtigsten Torfablagerungen des Teilgebiets aufweist: Aufgrund einer flachen Bodenwelle staute hier das Quellwasser und wurde dann beidseitig um diese Stelle herumgeleitet, so dass sie zwar ständig gut mit Wasser versorgt wurde, dem unmittelbaren Einfluss des etwas sauerstoff- und nährstoffreicheren Mineralboden-Wassers aber weitgehend entzogen war. Da die Torfablagerungen hier zugleich auch die mächtigsten des Nordhellen-Moores sind, muss davon ausgegangen werden, dass dieser Bereich sogar der älteste innerhalb des gesamten Moores ist[16].

[16] Der zweitälteste Bereich ist A2 in Abb.1, wo Torftiefen von bis zu 60cm erreicht werden.

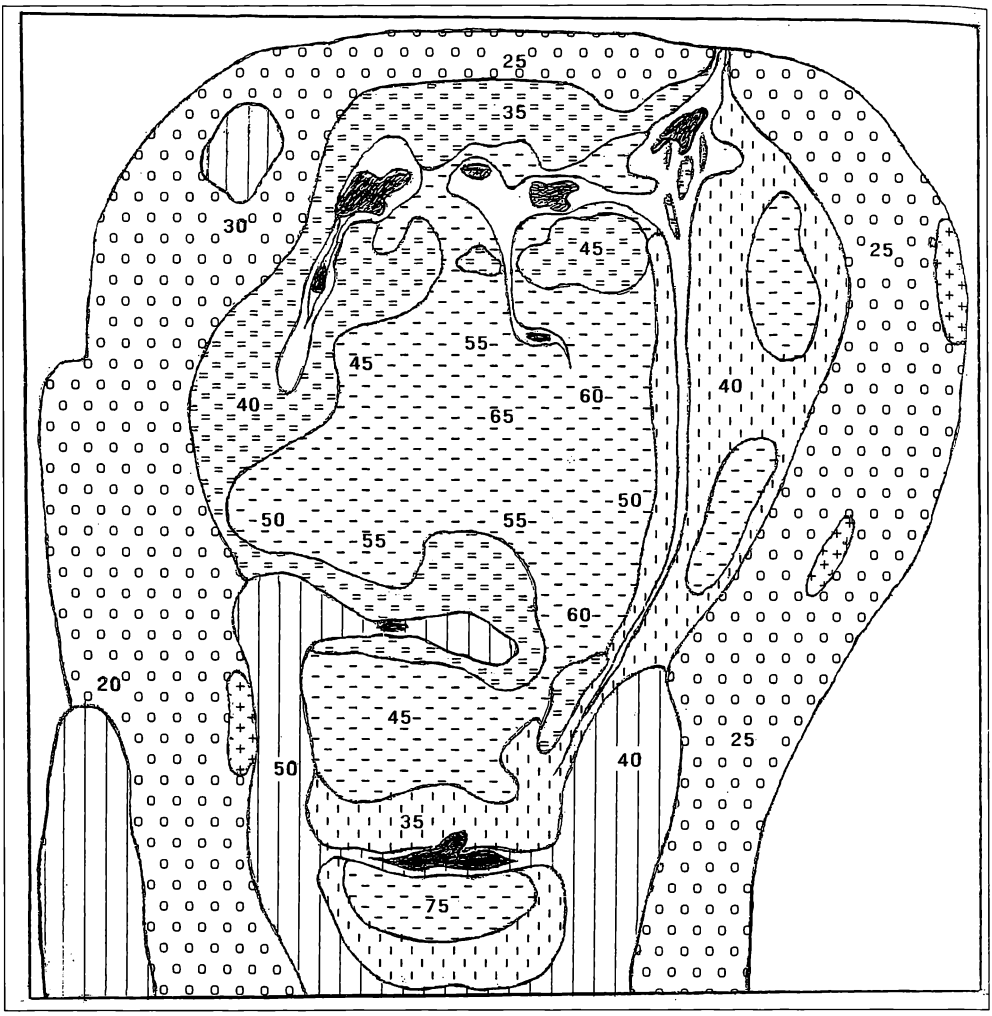

Abb. 3: Nordhellen-Moor: Vegetationsstruktur des nördlichen Teilgebiets B

Legende zu Abb. 1:

- *S. papillosum*-Gesellschaft: Wachstumsstadium
- *S. papillosum*-Gesellschaft: Stillstandsstadium
- *S. papillosum*-Gesellschaft: Initialstadium
- *S. papillosum*-Gesellschaft: Erosionsstadium
- *S. fallax-Erioph. angustifolium*-Gesellschaft
- *Molinia caerulea*-Feuchtheidegesellschaft

Entsprechend diesen Entwicklungsbedingungen findet man gegenwärtig Bereiche des schwach mesotraphenten *S. fallax*-Vegetationskomplexes nur noch am Rande des unteren Drittels des Gebiets, wo sie als relativ nasses „Pseudolagg"[17] die Quell- und Abflusszone markieren. Das Quellsystem am oberen Rande ist dem gegenüber so wenig ergiebig, dass es – von Ausnahmen bei starken Niederschlägen abgesehen – lediglich im Winter und Frühjahr etwas Wasser abgibt. Der dem Mineralboden-Wasser weitgehend entzogene mittlere und obere Teil der Fläche hat sich daher inzwischen zu einem völlig gehölzfreien torfmoosreichen Übergangsmoor entwickelt, das aktuell als relativ homogener, nur schwach reliefierter *S. papillosum*-Vegetationskomplex über einer 40 - 75 cm mächtigen Schicht aus wenig zersetztem Torf ausgebildet ist[18].

Bei genauer Betrachtung zeigt sich jedoch innerhalb dieses Komplexes eine bemerkenswerte Asymmetrie, die deutliche Unterschiede in der Wasserversorgung sichtbar werden lässt: Die größte Fläche wird im Zentrum, das hydrologisch und trophisch am besten abgepuffert ist, vom Wachstumsstadium der *S. papillosum*-Gesellschaft eingenommen. Sie ist in sich besonders wenig differenziert und reliefiert (sog. Teppichhorizont). Floristisch handelt es sich um nahezu reine, sehr vitale *Sphagnum papillosum*-Rasen, in die nur stellenweise Einzelpflanzen oder kleinste Bestände von *Sphagnum fallax* und *Sphagnum subnitens* eingestreut sind. Bei den Phanerogamen dominieren *Eriophorum angustifolium* und *Molinia caerulea*, die jedoch nur eine sehr geringe Vitalität zeigen (kleinwüchsig, wenige Blattspreiten) und fast nie zur Blüte gelangen. Vereinzelt findet man auf den Torfmoosrasen auch *Vaccinium oxycoccus* und *Drosera rotundifolia*. Interessanterweise deckt sich dieses *S. papillosum*-Wachstumsstadium relativ genau mit dem Bereich, der innerhalb der Gesamtfläche eine Torfmächtigkeit von über 50 cm aufweist[19].

Auffallend ist nun jedoch, das sich an diesen Zentralbereich nach Osten hin ein Initialstadium, nach Westen und Norden hin dagegen ein Stillstandsstadium der *S. papillosum*-Gesellschaft anschließt. Diese Asymmetrie hat primär zwei Ursachen: Einerseits ist die kleine Quelle in der Nordostecke des Gebiets (siehe Abb. 3) etwas ergiebiger als die übrigen Quellen am oberen Rande, so dass es hier nach Niederschlägen zu einem schwachen Abfluss von Mineralbodenwasser durch eine lange flache Torfrinne (sog. Flachrülle) kommt, die den östlichen Teil zeitweise etwas stärker durchfeuchtet. Andererseits wird die Wasserversorgung des westlichen Bereichs durch ältere Fichtenforste beeinträchtigt, die im Westen und Norden bis unmittelbar an den Torfkörper heranreichen (im Osten befinden sich stattdessen die relativ jungen und schlechtwüchsigen Erlenanpflanzungen, von denen oben bereits gesprochen wurde). Es konnte bereits mehrfach nachgewiesen werden[20], dass Baumbestände generell, insbesondere aber ältere Fichten (wegen ihrer ganzjährigen Belaubung, ihrer großen Blattoberfläche und ihrer hohen Bodenspeicherkapazität) sehr viel Wasser verbrauchen, das sie ihrer unmittelbaren Umgebung entziehen. Das Fichtenaltholz verschlechtert also die Wasserversorgung des westlichen Teils des großen *S. papillosum*-Vegetationskomplexes und bewirkte hier einen Stillstand des Moorwachstums und eine leichte Verheidung, die eine ausgeprägte Reliefierung der Oberfläche und eine deutliche floristische Differenzierung zur Folge hatte[21]. *S. papillosum* herrscht in diesem Bereich nicht mehr so unangefochten wie im benachbarten Wachstumsstadium: Sehr stetig treten auch *Sphagnum rubellum* und *Polytrichum strictum* auf, und selbst *Sphagnum magellanicum, Sphagnum capillifolium* und *Aulacomnium palustre* kommen stellenweise

---

[17] Dieser Bereich war nicht nur Ausgangspunkt der Moorbildung, in ihm sammeln sich heute auch (wie im Lagg der Hochmoore) die bei stärkeren Niederschlägen aus dem darüber liegenden Moorkörper abfließenden Wässer.

[18] Siehe zum Folgenden auch SCHRÖDER (2000).

[19] Siehe dazu die Zahlenangaben in Abb. 3.

[20] Siehe dazu z. B. MÜNCH / DITTRICH (2001) mit ihren Forschungen über die Hangmoore des Hunsrück.

[21] Verstärkt wird diese Entwicklung durch die Südexposition des Moores: An sonnigen Sommertagen ist die Verdunstung hier besonders groß.

vor; bei den Phanerogamen sind außer *Eriophorum angustifolium* und *Molinia caerulea*[22] *Vaccinium oxycoccus* und *Calluna vulgaris* häufig. Im Unterschied dazu spielt im Initialstadium (östliche Teilfläche) neben *S. papillosum S. fallax* eine große Rolle, und *Eriophorum angustifolium* und *Molinia caerulea* sind etwas häufiger und vitaler als in den beiden anderen Stadien der Gesellschaft. Hier herrschen also geringfügig minerotrophere Bedingungen, wodurch ökologisch und floristisch eine Nähe zum *S. fallax*-Vegetationskomplex besteht.

Interessant sind kleinere Flächen um die Grundwasseraustritte am oberen Rande und um ihre Abflüsse herum. Wie schon dargelegt, sind diese Quellen so schwach, dass sie während der Vegetationsperiode nur ganz selten etwas Wasser abgeben und daher die Vegetation trophisch kaum nachhaltig beeinflussen. Im Winter und im Frühjahr können sie jedoch kurzfristig so ergiebig sein, dass sie erodierend auf die Torfmoosrasen und die obere Torfschicht wirken. So haben sich im Laufe der Zeit kleine flach-wannen- und rinnenförmige Erosionsflächen gebildet, die eine deutlich andere Artenstruktur als die übrigen *S. papillosum*-Stadien aufweisen: An besonders exponierten Stellen dominiert inmitten der *S. papillosum*-Bestände *Sphagnum tenellum*, und *Drosera rotundifolia* hat hier ihren Häufigkeitsschwerpunkt. Randlich treten ferner *Erica tetralix, Trichophorum germanicum, Polygala serpyllifolia, Nardus stricta, Juncus squarrosus* und *Calluna vulgaris* auf.

An den Moorbereich im engeren Sinne schließt sich auch bei dieser nordöstlichen Teilfläche nach außen hin der bis zu 8 m breite Anmoorgürtel des *Molinia caerulea*-Vegetationskomplexes an. Die Randzone des *Avenella flexuosa*-Vegetationskomplexes ist dem gegenüber bis auf kleine Reste durch die randlichen Auforstungen vernichtet worden.

5. Schlussbemerkung

Das Nordhellen-Moor gehört wegen seiner versteckten Lage zu den bis heute am wenigsten beeinträchtigten Ebbe-Mooren; außerdem wurde es inzwischen im Rahmen der Ausweisung des Wald-Naturschutzgebietes „Ebbe-Moore" und als FFH-Gebiet unter Schutz gestellt. Trotzdem ist seine Situation langfristig betrachtet, durchaus nicht unproblematisch. Insbesondere drei Faktoren stellen aktuell eine erhebliche Belastung seiner Ökologie dar:

In hydrologischer Hinsicht sind es in erster Linie die Fichtenaltbestände, die fast überall die sensible Randzone des Moors beherrschen und ihm ständig Wasser entziehen. Problematisch in diesem Zusammenhang ist auch der wegbegleitende tiefe Graben am unteren (südlichen) Rand des Gebiets, der insbesondere das kleine Teilgebiet C seit Jahrzehnten entwässert[23] – Die stärkste und nachhaltigste Bedrohung aber geht gegenwärtig von den forstlichen Waldkalkungen per Hubschrauber aus[24]: Zusammen mit den ohnehin hohen Nährstoffimmissionen[25]

---

[22] *Molinia* hat sich in diesem Bereich in den letzten 20 Jahren vom Rande her deutlich ausgebreitet. Dieses ist u. a. auch auf die forstlichen Waldkalkungen der benachbarten Fichtenforste zurückzuführen, die einen nachweisbaren Anstieg bestimmter Nährstoffe im Nordhellen-Moor zur Folge hatten (SCHRÖDER 2000). Diese Ausbreitung des Pfeifengrases hat auch SPEIER (1999) im „Wolfsbruch" festgestellt.

[23] Da der Wasserhaushalt grundwasserabhängiger Moore als großflächige Einheit zu betrachten ist, wirken sich auf ihn auch Störungen in einem kleinen Teilbereich negativ aus (siehe dazu EGGELSMANN 1982).

[24] Natürlich sollten bei Waldkalkungen formell wertvolle Feuchtgebiete ausgespart bleiben. In der Praxis jedoch ist eine derart trennscharfe Differenzierung für die Hubschrauber-Besatzungen gar nicht möglich. Außerdem werden über das Niederschlags- und Grundwasser auch dann Mineralien in die Moore eingetragen, wenn Nachbargebiete gekalkt wurden.

[25] Siehe dazu DALITZ, H. in: BIOL. STATION GM / NATURSCHUTZZENTRUM MK (1996).

insbesondere aus der landwirtschaftlichen Intensivproduktion, haben sie in den letzten zwei Jahrzehnten die trophische Situation des Moors deutlich verändert. Die Konsequenzen für den oligotrophen Übergangsmoorbereich und damit für einen der seltensten und bedrohtesten Lebensräume überhaupt sind bereits jetzt an gravierenden Verschiebungen in der Vegetationsstruktur ablesbar und werden sich in der Zukunft verstärkt fortsetzen, wenn es nicht sehr bald gelingt, jene chemischen Eingriffe zu unterbinden.

6. Literaturnachweis

BEUG, H. J. / HENRION, I. / SCHMÜSER, A. (1999): Landschaftsgeschichte im Hochharz. - Clausthal-Zellerfeld.

BIOLOGISCHE STATION GM / NATURSCHUTZZENTRUM MK (1996): Moore in deutschen Mittelgebirgen unter besonderer Berücksichtigung des Süderberglandes. - Wiehl.

DIERSSEN, B. u. K. (2001): Moore. - Stuttgart.

EGGELSMANN, R. (1982): Anmerkungen zur Berechnungsmethode der Breite hydrologischer Schutzzonen im Moor. - In: Telma, **12**, Hannover.

GÖTTLICH, K. (1990) (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. - Stuttgart.

JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. - Hannover.

JENSEN, U. (1987 u. 1990): Die Moore des Hochharzes (2 Teile). - In: Reihe: Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, **15** u. **23**, Hannover.

LÖLF (1978): Naturwaldzellen II – Bergisches Land; Sauerland. - In: Schriftenreihe, Bd. **3**, Düsseldorf.

MÜNCH, A. / DITTRICH, I. (2001): Der Wasserhaushalt eines Hunsrück-Moores. - In: Telma, **31**, Hannover.

RUTHSATZ, B. / HOLZ, I. (1997): Dauerbeobachtung von Vegetation und Quellwasserchemismus im „Palmbruch" und „Oberluderbruch" des NSG „Hangbrücher bei Moorbach / Hunsrück". - In: Decheniana, **150**, Bonn.

SCHOLTES, M. (2002): Die Brücher - Mittelgebirgsmoore im Hunsrück. - In: Telma, **32**, Hannover.

SCHRÖDER, B. (1989 - 1993): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Ebbe-Moore / Südwestfalen. - In: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, **23 – 27**, Dortmund.

SCHRÖDER, B. (2000): Die *Sphagnum papillosum*-Gesellschaften der Ebbe-Moore / Südwestfalen - Struktur, Dynamik, Ökologie. - In: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, **34**, Dortmund.

SPEIER, M. (1999): Das Ebbe-Gebirge - Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Vegetations- und Landschaftsgeschichte des Hochsauerlandes. - In: Reihe: Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, **61/4**, Münster.

SUCCOW, M. / JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft. - Leipzig, Jena, Berlin.

SUCCOW, M. / JOOSTEN; H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. - Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Bernd SCHRÖDER, Am Kirchplatz 3 a, D-59519 Körbecke

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Schröder Bernd

Artikel/Article: Wasserversorgung und Vegetationsstruktur des Nordhellen-Moores / Ebbe-Gebirge 61-74