

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Hydrobiologische Studien an Moortümpeln im Hohen Venn

Neuß, Paul

1937

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-168329](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-168329)

Hydrobiologische Studien an Moortümpeln im Hohen Venn.

Von **Paul Neuß** (Imgenbroich).

Verschieden ist der Eindruck, den das Moor auf den Menschen macht. Der eine nennt es trostlos einsam und tot und meidet es, teils wegen der unheimlichen Stille, der unendlichen Weite und des Fehlens von größeren Lebewesen, teils wegen der gefährlichen Schwappböden und der dunklen Moorlöcher und grundlosen Tümpel. Ein anderer aber liebt gerade diese Einsamkeit und Menschenferne und findet sich hier zu sich selbst zurück, entdeckt aber auch, wenn er den Blick von der Ferne und dem großen Gesamtbild auf die kleinsten Stellen zu seinen Füßen richtet, gerade im Moor unendlich viele Schönheiten und Kostbarkeiten, die nur das Moor zu bieten hat. Und wer ein Auge hat für die kleinen Pflanzen und Tiere, die das „tote“ Moor mannigfach bevölkern, und einen Blick geworfen hat in die Mikroflora und Mikrofauna, die die gespensterhaften Tümpel in Fülle beleben, der kann mit dieser „Einöde“ unzertrennlich verwachsen.

Ein derartiges Hochmoor ist das Hohe Venn, das sich nordwestlich der Eifel als Ausläufer der Ardennen in nordöstlicher Richtung bis nach Deutschland erstreckt. Seit dem Versailler Diktat gehört es fast ausschließlich zu Belgien, nur noch kleine Randabschnitte liegen innerhalb der deutschen Grenze, und diese Strecken sind heute zum größten Teil urbar gemacht oder aufgeforstet. Auf Grund der geographischen und geologischen Verhältnisse ist seine Ostgrenze durch das obere Rurtal, den Laufenbach und Kallbach gegeben, während sich das Venn im Norden zwischen Düren und Eschweiler zur Niederrheinischen Ebene abdacht. Seine durchschnittliche Höhenlage über dem Meeresspiegel beträgt etwa 600 m, während die angrenzende Eifel im Mittel 50 m tiefer liegt. Die größte Höhe erreicht die Botrange im Wallonischen Venn mit 692 m; der Steling in der Nähe von Monschau, über den die neue Grenze verläuft, ist 658 m hoch. Als Hochfläche wird das Venn nur an seinen Rändern in geringem Maße von Tälern zerteilt, einmal, weil es sich in erdgeschichtlich verhältnismäßig später Zeit erst zu dieser Höhenlage erhoben hat, hauptsächlich aber wegen seiner geologisch bedingten Bodenbeschaffenheit. Es besteht aus kambrischen phyllitischen Schiefen und Quarziten. Die weichen, leicht verwitternden Phyllite haben den klebrigen, wasserundurchlässigen Ton ergeben,

der zusammen mit dem geringen Gefälle die erste Bedingung für die Vermoorung und das Fehlen tiefeingeschnittener Täler bildet. Den Quarzit, der infolge seiner großen Härte nur sehr langsam verwittert, findet man heute in große Blöcke, sog. „Vennwacken“, zersprengt über die ganze Hochfläche zerstreut aus dem Boden hervorragend. Die zweite wesentliche Bedingung für die Vermoorung ist im Klima gegeben. Die vorherrschenden Westwinde finden im Hohen Venn die erste größere Erhebung, die sie übersteigen müssen. Damit ist naturgemäß eine Temperaturabnahme und eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit verbunden. Im Venn liegt die mittlere Jahreswärme etwas unter 6°, und infolge der atlantischen Steigungswinde beträgt die durchschnittliche Niederschlagsmenge im Jahr 1200 mm, auf der Botrange sogar 1550 mm.

Das Venn ist ein richtiges Hochmoor gewesen, das wohl seit der Eiszeit seinen Charakter grundsätzlich nicht geändert hat. Die Torfschichten sind westlich von Mützenich beim Hahnheisterberg über 4 m tief, wie man in den Stichen beobachten kann; bei Sourbrodt im früheren Kreise Malmedy erreichen sie sogar stellenweise eine Mächtigkeit von 7 m. Doch kann das Hochmoor heute als Ganzes nicht mehr als lebend bezeichnet werden. Der menschliche Einfluß hat den Charakter weitgehend verändert. Schon früh ist im Venn Torf zu Brennzwecken gegraben worden, nicht nur von Privathaushaltungen, sondern auch von der alten Monschauer Tuchindustrie. Im großen betrieben, verändert ein derartiger Eingriff natürlich sofort den Wasserhaushalt des Bodens. Das Wachstum stockt, das Moor stirbt ab und beginnt zu verheiden. Den gleichen Einfluß haben die Vorarbeiten forstwirtschaftlicher Art. Abzugsgräben entziehen dem Boden das Wasser, legen die Schlenken trocken und vernichten so das Moor. Wo das Gebiet nicht durch Kultivierung und Aufforstung ganz umgewandelt wird, trägt regelmäßiges Streumähen wesentlich zur Veränderung der natürlichen Bedingungen bei. So kann man heute das Venn keineswegs mehr als unberührtes Hochmoor bezeichnen; lediglich kleiner begrenzte Bezirke können noch mit Vorbehalt als lebend bezeichnet werden, wengleich auch hier der natürliche Zustand durch die veränderte Umwelt mehr oder weniger stark in Mitleidenschaft gezogen ist.

In hydrobiologischer Hinsicht ist das Hohe Venn noch sehr wenig durchforscht, namentlich sind die Kleinlebewesen weder floristisch-faunistisch, noch ökologisch näher studiert worden. Lediglich die Rhizopodenfauna hat in den letzten Jahren eine eingehende Bearbeitung durch v a n O y e¹⁾ erfahren. Ich selbst hatte

1) P. v a n O y e : Rhizopodes du district sub-alpin de la Belgique. Archiv für Naturgeschichte. Leipzig 1933.

Gelegenheit, auf Anregung von Prof. Reisinger (Köln), im Sommer 1954 die Moortümpel des Hohen Venns einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Mein erstes Ziel war die Feststellung der die Moortümpel bevölkernden Fauna, insbesondere der Kleintiere. Daneben richtete ich mein Augenmerk auf die wichtigsten ökologischen Umstände, namentlich Temperaturverhältnisse und pH , um Beziehungen zu finden zwischen Kleinbiotop und Fauna. Zu diesem Zwecke hatte ich meine Untersuchungsstellen so gewählt, daß sie in möglichst verschiedenartigen Mooregebieten lagen, und zwar einen Schlenkentümpel in ziemlich ursprünglichem Hochmoor beim Hahnheisterberg in der Nähe der Landstraße Monschau — Eupen, eine Stelle nahe beim Steling mitten im Forst gelegen (Abb. 3) und einen an sich gut ausgeprägten Moortümpel bei Hoscheit unweit der Landstraße Monschau — Aachen, aber im toten und stark verheideten Gebiet (Abb. 4). Die Untersuchungen sind noch keineswegs abgeschlossen; manches hat nur als vorläufiges Ergebnis und Arbeitsgrundlage für weitere Forschungen Wert. Doch ist auch manches geeignet, die bisherige Kenntnis von der Hydrobiologie der Moore zu ergänzen und zu erweitern, worauf daher diese kurze Darstellung hauptsächlich Rücksicht nimmt.

Die Temperaturverhältnisse stimmen im Hohen Venn mit denen anderer Moore überein. Es ist aus der Literatur bekannt, daß das Moorwasser sich bei Besonnung sehr schnell erwärmt, Nachts aber ebenso rasch wieder abkühlt. Diese Wärmeschwankungen sind natürlich bei den kleinsten Schlenkentümpeln am stärksten. Die Besonderheit des Moorwassers gegenüber dem gewöhnlichen Süßwasser besteht aber neben diesen größeren Tagesunterschieden hauptsächlich darin, daß nur eine ziemlich dünne Oberflächenschicht diesen starken mit der Luftwärme gleichlaufenden Schwankungen unterworfen ist, während schon in 20 bis 30 cm Tiefe die Temperatur sich dauernd gleich und niedrig bleibt. So kann es bei starker nächtlicher Abkühlung vorkommen, daß am frühen Morgen das Moortümpelwasser am Grunde wärmer ist als an der Oberfläche. Das beigefügte Diagramm als Ergebnis fortlaufender Messungen am 25. August 1954 in dem größeren Schlenkentümpel bei Hoscheit ist ein Beispiel für viele und bedarf keiner näheren Erläuterungen (Abb. 2).

Wenn auch die Temperaturverhältnisse der Hochmoorgewässer, namentlich der kleinen Schlenkentümpel, nur eurythermen Organismen Daseinsmöglichkeit geben und sich in dem Tiefenwasser größerer Tümpel stenotherme Tiere nur, sofern es Kaltwassertiere sind, etwa Glazialrelikte, entwickeln können, so dürften doch die Temperatur, überhaupt die klimatischen Verhältnisse nicht so sehr bestimmend sein für die Zusammensetzung der Moortümpelfauna.

Vielmehr wird man den Hauptfaktor in den chemischen und ernährungsbiologischen Einflüssen zu suchen haben.

In chemischer Hinsicht ist das Moorwasser allgemein gekennzeichnet durch hohen Säuregehalt, der durch das vollständige Fehlen von Mineralsalzen und die stets vorhandenen Huminsäuren bedingt ist. Die p_H -Werte liegen in der Regel unter 5, gehen aber nur selten unter 4 herunter. Im Venn habe ich Werte zwischen 4,1 und 5 gemessen, und zwar zeigt das verhältnismäßig wenig veränderte Moorgebiet beim Hahnheister die größte Säure mit einem Durchschnitts- p_H von 4,2, für die vom Forst umgebene Schlenke beim Steling habe ich im Mittel $p_H = 4,6$ festgestellt, während das Wasser im absterbenden Moor bei Hoscheit ziemlich andauernd einen p_H von 4,8 aufweist.

Kleinere Schwankungen des Säuregehalts können verschiedene Ursachen haben. Ich untersuchte zunächst den Einfluß der Niederschläge auf den p_H . Starke Regenfälle rufen naturgemäß eine Verdünnung des Moorwassers mit neutralem Wasser und damit eine leichte Verschiebung des p_H -Wertes nach der alkalischen Seite hervor. Wesentlicher als diese Tatsache schien mir aber die Feststellung, wie hoch derartig bedingte Schwankungen sein können, und innerhalb welcher Zeit wieder ein Ausgleich stattfindet. Es ergab sich, daß an ausgesprochenen Regentagen der p_H um 0,1 bis 0,5 über dem Durchschnitt liegt, aber schon meist innerhalb eines Tages wieder auf die gewöhnliche Höhe sinkt.

Außer solchen zufälligen Verschiebungen weist der Säuregehalt aber auch vielfach regelmäßige Tagesschwankungen auf derart, daß der p_H nachts tiefer liegt als am Tage, daß also am Tage das Wasser weniger sauer ist als bei Nacht. Diese Tatsache ist mehrfach beobachtet worden; es sind nächtliche Verschiebungen des p_H zur sauren Seite hin um 0,5 festgestellt worden. Diese regelmäßigen Tagesschwankungen sind durch den mittelbaren Einfluß des Lichtes bedingt, insofern nämlich die Assimilation und Atmung der Wasserorganismen den CO_2 -gehalt verändern. Nachts ist infolge des Fehlens des Lichtes die Assimilation der Wasserpflanzen ausgeschaltet; es muß sich daher bei Dunkelheit die Kohlensäure anreichern, die bei der Atmung frei wird, während sie am Tage durch die assimilatorische Tätigkeit der Pflanzen verbraucht wird. Infolgedessen wird nachts der p_H sinken.

Seltsamerweise habe ich im Hohen Venn genau das Gegenteil beobachtet, nämlich eine p_H -Erhöhung nachts. Als ich im September auf diesen Sonderfall aufmerksam wurde, machte ich zur Nachprüfung eine Woche lang an dem großen Tümpel bei Hoscheit p_H -Messungen zu verschiedenen Tageszeiten. Regelmäßig und ohne jede Ausnahme stellte ich morgens vom ersten Hellwerden

bis Sonnenaufgang einen p_H -Wert von 4.9 fest, tagsüber maß ich dagegen zu jeder Stunde 4.7; das Wasser war also nachts weniger sauer als am Tage.

Erklären kann man diese Abweichung vorläufig nicht. Es gibt zwar Angaben, die besagen, daß in ursprünglichen Hochmooren die Kohlensäure vielfach keinen merklichen Einfluß auf die hohe Azidität hat. Es wäre somit das Ausbleiben der Tag-Nacht-Schwankungen keine große Besonderheit. Daß aber im Venn regelmäßige Verschiebungen auftreten genau entgegen der erwarteten Richtung, muß einen Grund haben. Es liegt nahe, dafür die Temperatur verantwortlich zu machen, da die Dissoziationskonstante und möglicherweise auch die Löslichkeit der Huminsäuren von der Wärme abhängig sind. Doch haben sich bei meinen Messungen keinerlei Zusammenhänge zwischen p_H und Temperatur ergeben. Vielleicht könnten genaue physikalische und chemische Untersuchungen nähere Anhaltspunkte geben. Kann man daher diese abweichenden Erscheinungen auch heute noch nicht erklären, so ist doch soviel aus ihnen zu entnehmen, daß die Verhältnisse durch das Ineinandergreifen verschiedener Vorgänge äußerst verwickelt und die einzelnen Umstände nicht ohne weiteres zu durchschauen sind.

Zum selben Ergebnis kommt man, wenn man die optischen Eigenschaften, namentlich die Wasserfarbe näher untersucht. Moorwasser ist in der Regel braun infolge des hohen Gehaltes an Humussubstanzen. Da diese auch die Säure zum mindesten mitbedingen, könnte man versucht sein, von der Stärke der Braunfärbung auf den Säuregehalt zu schließen. Es kann zwar so sein, daß stark saures Moorwasser im durchfallenden Licht sehr dunkel erscheint, doch gibt es auch alkalische Gewässer von brauner Farbe, und Moorwasser kann trotz hoher Azidität ganz hell sein. So fand ich meistens im Venn das Wasser der Moortümpel farblos, höchstens mit einem ganz schwachen, kaum wahrnehmbaren Stich in's Gelbliche. Wie ich weiter feststellte, kann aber die Farbe recht schnell und stark wechseln, ohne daß der p_H sich verändert. Daß keine Beziehung zwischen Säure und Wasserfarbe besteht, geht auch daraus hervor, daß das helle Moorwasser in meinen Untersuchungsbecken nach längerem Stehen goldgelb bis hellbraun wurde, während der p_H -Wert beträchtlich anstieg. Auch die Menge des vorhandenen Wassers ist nicht maßgebend für den Farbton; denn ich fand gelegentlich einzelne Pfützen mit klarem Wasser, wo ich vorher bei hohem Wasserstand starke Braunfärbung festgestellt hatte, an anderen Stellen beobachtete ich bei Verringerung der Wassermenge ein Dunklerwerden des Farbtones.

Vergleicht man diese Beobachtungen mit den verschiedenen Angaben, so kommt man zu der Auffassung, daß nicht nur das Moorwasser überhaupt unter den Gewässern eine ausgesprochene Sonderstellung einnimmt, sondern daß auch örtlich sehr verschiedene Verhältnisse vorliegen können, sodaß man in keinem Falle berechtigt ist, Beobachtungsergebnisse aus einem Moor ohne weiteres auf ein anderes zu übertragen.

Wie die Beziehungen des p_H zu anderen Faktoren noch keineswegs restlos erforscht und geklärt sind, so ist auch der Einfluß der Azidität auf die Lebewesen noch nicht in allen Einzelheiten bekannt. Sicherlich gibt es euryone Lebewesen, für welche die Reaktion des Wassers mehr oder weniger keine Rolle spielt. Gewiß gibt es auch stenoione Tiere, die nur innerhalb bestimmter enger p_H -Grenzen leben können, wie etwa Schnecken einen p_H von 7 bis 8 bevorzugen und darum im sauren Moorwasser stets fehlen. Doch ist keineswegs gesagt, daß bei Moorflüchtern ihr Fehlen auf dem Säuregehalt an sich beruht — bei den Schnecken spielt bestimmt der Kalkhaushalt wesentlich mit. Man wird, wie Harnisch sich ausdrückt, dazu eine besondere Giftwirkung des Moorwassers annehmen müssen. Mir scheint es z. B. nicht gleichgültig, ob eine bestimmte Azidität durch Schwefelsäure, Essigsäure oder Huminsäuren bedingt ist, sodaß also der p_H nur als Begleiterscheinung zu werten wäre, wengleich er wesentlich zur Charakterisierung des Lebensraumes gehört. Nur wird manches, was man bisher als Wirkung des p_H angesehen hat, vielfach andere Ursachen haben.

So nimmt man z. B. das Fehlen der tricladen Turbellarien im Hochmoor als Folge der stark sauren Reaktion an. Die einzige Triclade, die nach den bisherigen Angaben nur gelegentlich und ganz vereinzelt in stark veränderten Randgebieten bei einem p_H -Wert von über 5, doch nicht im eigentlichen Hochmoor vorkommt, ist *Polycelis nigra*. Diese Planarie ist jedoch im Venn nach meinen bisherigen Ergebnissen ein wenn auch nicht in großer Zahl, so doch regelmäßig vorkommendes Glied der Fauna. Im Juni wurde ich auf ihr Vorkommen aufmerksam, als ich in meinen Untersuchungsbecken zwei Stück an der Glaswand kriechend bemerkte. Um diesen unerwarteten Fund näher zu prüfen, ging ich in der Folgezeit daran, jedesmal beim Einholen von Untersuchungsmaterial an Ort und Stelle die im Wasser untergetauchten Moose nach Strudelwürmern abzusuchen. In dem kleinen Tümpel der stark veränderten, mitten im Forst gelegenen Schlenke beim Steling stellte ich eine größere Anzahl fest bei p_H -Schwankungen zwischen 4,1 und 5 mit einem Durchschnittswert von 4,6. Aber auch in dem ziemlich ursprünglichen Mooregebiet

beim Hahnheister, dessen mittlerer p_H -Wert 4,2 bei Schwankungen zwischen 4,1 und 4,4 beträgt, fand ich wiederholt mehrere. Über die weitere Verbreitung, die Art und Zeit der Besiedlung kann vorläufig noch nichts ausgesagt werden. Mögen auch die Tricladen im unberührten Hochmoor völlig fehlen, und mag auch das durch menschlichen Eingriff veränderte, aber noch ausgesprochene Moor-gebiet für sie nicht gerade den günstigsten Lebensraum darstellen, so geht doch aus diesen Funden von *Polycelis nigra* im Venn klar hervor, daß Tricladen im Hochmoor vorkommen können und daß ihr Fehlen nicht auf dem hohen Säuregehalt an sich beruht.

Überhaupt müssen wir annehmen, daß Tiere bei genügend langem Aufenthalt und nur ganz allmählich sich ändernden Umweltsbedingungen auch an ungünstige Lebensbedingungen sich weitgehend anzupassen vermögen. So wird z. B. für Forellen der tödliche p_H -Wert mit 6 bis 7 angegeben. Nach meinen p_H -Messungen und Beobachtungen über das Vorkommen von Fischen in den Vennbächen aber liegt die Schranke für weiteres Vordringen der Forellen in das Moorwasser etwa bei $p_H = 5$. Ich zweifle nicht daran, daß eingesetzte Tiere sich recht bald in weniger saures Wasser talabwärts zurückziehen würden; aber die an Ort und Stelle großgewordenen Forellen sind weniger empfindlich gegen die Säure, und so hat die „ortsansässige“ Forelle allmählich ihr Gebiet bis an den Rand des Moores bei $p_H = 5$ ausgedehnt. Sie erreicht allerdings hier nicht, soweit ich bislang feststellen konnte, die gewohnte Größe, was vielleicht durch die weniger günstigen Lebensbedingungen verursacht sein könnte.

Eine ähnliche Beobachtung von kleiner Körpergröße habe ich an einigen Kleinlebewesen gemacht, und zwar bei einigen Ciliaten und Rotatorien. Die nur angenähert ermittelten Größen weichen mehr oder weniger beträchtlich von den in Klammern hinzugefügten Längenangaben des Schrifttums ab:

- Prorodon teres* Ehr. 50 μ (nach Lepsis 80—250 μ),
Trachelius ovum Ehr. 120—150 μ (nach Lepsis bis 400 μ),
Diaschiza tenuior Gosse 100 μ (nach Brauer 195 μ),
Monostyle cornuta (O. F. Müller) 90—100 μ (nach Brauer
 160—200 μ).

Auch van Oye gibt in der erwähnten Arbeit einige Rhizopoden bedeutend kleiner an als die gewöhnliche Art und bezeichnet sie als neue Abarten. Es scheint mir in etwa denkbar, daß dieser „Zwergwuchs“ durch besonders ungünstige Lebensbedingungen des Moores überhaupt oder des Hohen Venns im besonderen bedingt sein könnte.

Die Ergebnisse der Untersuchung der Tierwelt in Einzelheiten mit namentlicher Aufführung der gefundenen Arten hier darzulegen, wäre unangebracht, da manches noch lückenhaft ist, anderes noch näherer Nachprüfung bedarf. Doch kann schon einiges Allgemeine über die Moortümpelfauna des Hohen Venns gesagt und einiges Bezeichnende herausgestellt werden.

Allgemein treten im Hochmoor Großformen fast ganz zurück, und die Kleinformen sind in der Regel durch Artenarmut, aber hohe Zahl gekennzeichnet. Dabei nehmen die beschalteten Rhizopoden an Bedeutung die erste Stelle ein. Daneben sind meistens die Flagellaten zahlreich vertreten, doch wird gelegentlich auch von einem Überwiegen der Ciliaten berichtet. In den Venntümpeln halten sich Flagellaten und Ciliaten etwa das Gleichgewicht. Sie kommen recht zahlreich hier vor; an Arten überwiegen die Ciliaten, stehen aber an Zahl hinter den Flagellaten zurück. Die artenreichste Gruppe in den Moortümpeln des Venns stellen die Rotatorien dar, von denen ich über 50 fand. Doch lassen diese keine besondere Regelmäßigkeit erkennen, da die meisten Rotatorien eben überall vorkommen. Bemerkenswert ist nur, daß von den *Bdelloidea* in den meisten Mooren regelmäßig wenigstens einige *Philodina*- und *Callidina*-Arten, aber selten *Rotifer*-Arten vorkommen, während im Venn die beiden zuerst genannten Gattungen ganz zurücktreten, *Rotifer* dagegen arten- und individuenreich auftritt.

Der verschiedene Moorcharakter der Untersuchungsstellen prägt sich auch in etwa in der Fauna aus. Der Tümpel in dem noch ziemlich ursprünglichen Moorgebiet bei Hahnheister zeichnet sich vor den andern Stellen durch größere Artenarmut aus, namentlich auch durch das Fehlen ganz bestimmter Arten, die unberührtes Hochmoor meiden, z. B. *Vorticellen*, *Castrada sphagnetorum*, *Scapholeberis mucronata*, *Alonella excisa* u. a. Mit zunehmendem Charakter des ausgeprägten Hochmoores nimmt die Tierwelt der Arten und teilweise auch der Menge nach ab. Genau lassen sich die Grenzen noch nicht umreißen, da die Unterschiede der untersuchten Stellen nicht auffallend genug und noch zu wenig Beobachtungen vorhanden sind. Einzelne Tiergruppen, z. B. die Cladoceren, zeigen recht deutlich den Unterschied von Hahnheister als ausgeprägtem, und Hoscheit als stark verändertem Moorgebiet. Das Vorkommen der Ciliaten u. a. dagegen verwischt diese Abgrenzung und erinnert im ganzen an durch menschlichen Einfluß verändertes Gebiet. Tatsächlich ist ja auch das Hochmoor beim Hahnheister wie überhaupt im Venn nicht mehr unberührt. Aber das hat sich in der Tierwelt noch nicht ganz ausgeprägt. Von dieser aus gesehen stellt mithin das Venn zur Zeit ein Übergangsstadium vom ursprünglichen zum stark veränderten Hochmoor dar.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [94](#)

Autor(en)/Author(s): Neuß Paul

Artikel/Article: [Hydrobiologische Studien an Moortümpeln im Hohen Venn 225-232](#)