

# Die Schlammbodenvegetation am Möhnesee in den Jahren 1964 und 1969

von

Herbert Diekjobst, Iserlohn, und Herbert Ant, Hamm

Über die auf Schlammflächen am Grunde trockengefallener Talsperren oder abgelassener Fischteiche sich einstellende Therophytenvegetation existieren inzwischen zahlreiche floristische und pflanzensoziologische Einzeluntersuchungen. Eine derartige Teichbodenvegetation regt neben dem Floristen, der gerade hier am ehesten auf seltene Arten stoßen kann, auch den Pflanzensoziologen immer wieder zur Bearbeitung an. Das liegt zweifellos daran, daß solche Bestände in einer für andere Pflanzengesellschaften ungewohnten Formenmannigfaltigkeit auftreten können, die von unterschiedlichen edaphischen Bedingungen, unregelmäßigem Witterungsverlauf sowie Zufälligkeiten der Samenzufuhr abhängt. Das komplizierte Ineinandergreifen dieser Faktoren erschwert die Deutung qualitativ und quantitativ verschieden zusammengesetzter Bestände, vor allem auch der faziellen Unterschiede und verarmten Ausbildungen. Zwar sind die gemeinsamen Standorteigenschaften aller dieser Ausprägungen – Feuchtigkeit sowie Offenheit der Wuchsorte für die konkurrenzschwachen Therophyten – leicht erfaßbar, doch ist es meist schwierig, den ökologischen Leitfaktor für die verschiedenen Ausbildungen zu erkennen. So wurden denn auch lange Zeit hindurch recht heterogene Bestände in einer sehr weit gefaßten Assoziation, dem *Carici-Eleocharetum soloniensis* Klika 1935, untergebracht. Erst in den letzten Jahren haben großräumiger angelegte Untersuchungen von Pietsch (1963, 1968) in der Nieder- und Oberlausitz sowie Philippi (1968) im Oberrheingebiet eine geographische und ökologische Differenzierung dieser Sammelassoziation möglich gemacht.

Nun läßt sich ein Teil der in anderen Gebieten erarbeiteten Ergebnisse, besonders was die nährstoffreichen Ausbildungen auf fetten Schlammböden anbetrifft, zwanglos auch auf die nordwestdeutschen Verhältnisse übertragen. Für den nährstoffarmen Flügel dieser Assoziationen muß aber noch künftiges Aufnahmematerial über die soziologische Zugehörigkeit entscheiden. Dies ist erforderlich, weil vor allem auch die floristische Verarmung solcher Therophytenbestände nach Nordwesten hin eine Parallelisierung erschwert, da von diesem Ausfall vor allem Arten mit hohem Zeigerwert betroffen sind. Es verbleiben überwiegend Arten mit größerer ökologischer Amplitude, so daß sich Standortunterschiede im Artengefüge der Bestände nur noch geringfügig niederschlagen. Auch in bezug auf Verlauf und systematische Bewertung sind die bisherigen Befunde über die Sukzessionszusammenhänge innerhalb derartiger auf nackten Schlammböden aufkommenden Vegetationsbestände uneinheitlich. Dies liegt nicht zuletzt daran, daß selbst am gleichen Ort die Besiedlungsabfolge in verschiedenen Jahren sehr unterschiedlich verlaufen kann. Die sich hier anbietenden Untersuchungs-jahre sind die episodisch auftretenden Trockenjahre, in denen zum Beispiel die Talsperrensohlen trockenfallen und große Schlammflächen zur Besiedlung freigeben. Für das letzte Trockenjahr (1964) wurden von uns die Etappen der Schlammbodenbesiedlung am Möhnesee bereits beschrieben (vgl. Ant und Diekjobst 1965, 1967; Diekjobst 1968; Diekjobst und Ant 1967).

### 1. Das Untersuchungsjahr 1969

Das Jahr 1969 war relativ sonnenreich und niederschlagsarm mit deutlich verminderter Wasserführung der Flüsse; zu einer Leerung der sauerländischen Talsperren kam es hingegen nicht. Dennoch war es möglich, die Schlammflächenvegetation zu studieren. Am Möhnesee plante der Ruhrtalsperrenverein, die von den Zuflüssen her verschlammten Vorbecken von einem Teil der Schlammschicht zu säubern. Zu diesem Zweck wurden drei bis vier Millionen Kubikmeter Wasser aus den insgesamt 6,3 Millionen Kubikmeter fassenden Vorbecken in das Hauptbecken abgelassen. Als Folge davon lag der Grund des Hebevorbeckens fast vollkommen und der des Möhnevorbeckens zeitweise zu einem großen Teil frei und bot bei ständig sinkendem Wasserspiegel Gelegenheit zur Untersuchung des sich darauf einstellenden Therophytenbewuchses. Die Untersuchungen konnten daher von Oktober 1969 bis zum Einbruch des Winters im Dezember 1969 durchgeführt werden.

### 2. Die Vegetationsverhältnisse im Trockenjahr 1964

Auf den fast ebenen, nur unmerklich zur offenen Wasserfläche hin geneigten Schlammflächen am Sperrengrunde wurde die Besiedlung des noch nicht rissigen Feuchtschlammes mit einer Massenentwicklung von *Botrydium granulatum* eingeleitet (Botrydium-Stadium) (vgl. Ant und Diekjobst 1965). Mit der Bildung der Schrumpfungsrisse verschwand die Alge größtenteils wieder, und auf den entstandenen Schlammpolygonen erschien ein dichter Besatz von *Riccia cavernosa*; daneben stellten sich nur ganz spärlich Keimlinge von Samenpflanzen (*Riccia*-Stadium) ein. Erst in einem größeren Abstand von der Wasserlinie kam es zu einer sehr plötzlichen Verdichtung der Phanerogamenvegetation, zwischen der sich nur noch ein Bruchteil der Riccien weiterentwickeln konnte. Hier dominierte meist *Limosella aquatica* (*Limosella*-Stadium) in Gesellschaft mit anderen Cyperetalia fusci-Arten (*Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Plantago intermedia*, *Peplis portula* u. a.) sowie mit Bidentetalia-Arten (*Rorippa islandica*, *Polygonum brittingeri*, *Bidens tripartitus*, *Chenopodium rubrum* var. *pusillum* u. a.). Diese Entwicklung wurde zum Teil durch den großen Nährstoffreichtum der besiedelten Schlammflächen bedingt.

Vor Erscheinen dieses bunten Vegetationsteppichs kam es vor allem auf den erst im Spätherbst trockenfallenden Flächen zu einer Massenausbreitung von *Gnaphalium uliginosum* (*Gnaphalium*-Stadium). Ein Abbau der *Limosella*-Wiesen durch Bidentetalia-Gesellschaften wurde nirgends beobachtet; vielmehr vergrasteten die Bestände durch *Poa annua* (*Poa*-Stadium).

Echte Zweizahn-Fluren vom Typ des Polygono-Chenopodietum rubri fanden sich nur auf dem zerriebenen Material der Spülsäume, die sich bei zeitweilig stillstehendem Wasser gebildet hatten. Ferner konnte eine artenarme Variante mit *Chenopodium polyspermum* var. *acutifolium* auf Muschelsäumen und freigelegten Muschelbänken festgestellt werden.

### 3. Beobachtungen an den *Botrydium*-Schlammflächen im Herbst 1969

Das im Jahre 1969 zu einem Teil trockengefallene Möhnevorbecken (vgl. Abb. 1 und 2) enthält am Grunde eine meterdicke Schicht aus fettem, nährstoffreichem Schlamm mit großem Wasserhaltevermögen. Auf den kaum begehbaren Feuchtschlammflächen ohne oder mit sich eben abzeichnenden Schrumpfungsrissen nahe dem zurückweichenden Wasser kam es zu einer Massenentwicklung von *Botrydium granulatum*, und zwar in einem Ausmaß, wie sie hier in früheren Beobachtungsjahren noch nie angetroffen wurde. Konnte 1964 eine Artmächtigkeit bis zu 2 registriert werden, so lagen die Werte diesmal durchweg um 3 und 4 (Ass. Tab. Spalte a). Fleckenweise war der Besatz so dicht, daß die *Botrydium*-Kugeln lückenlos aneinanderschlossen (vgl. Abb. 4). Der Schlamm in den Bestandeslücken und im noch nicht besiedelten Vorfeld unmittelbar am Wasser zeigte einen auffallend grünen Schimmer. Er war vollständig mit Sporenmassen der Traubenalge bedeckt, wie die mikroskopische Untersuchung des Schlammes ergab.

Offensichtlich fördern gemäßigte Witterungsbedingungen eine solche Massenentfaltung von *Botrydium*, wenn nur die notwendigen Schlammböden zur Besiedlung geboten werden. Anhaltende Wärme und Trockenheit wie 1964 scheinen die Massenentwick-

Ass.-Tabelle:

- a) Botrydium granulati  
 b) Protonema-Stadium (= p)  
 c) „Ricchio-Physcomitrelletum“

- d) Riccio-Limoselletum  
 e) *Juncus bufonius*-Ges.

	a	b	c	d	e
Charakterart des Botrydium:					
<i>Botrydium granulatum</i>	4 3	1 r +	. . 1 . . . .	. .	. . .
Charakterarten des Riccio-Limoselletum (incl. Riccio-Physcomitrelletum):					
<i>Riccia cavernosa</i>	. .	. 1 +	r + r + + 1 r	1 1	. . .
<i>Physcomitrella patens</i>	. .	5p 5p 5p	4 4 3 5 4 5 4	. .	. . .
<i>Limosella aquatica</i>	. .	. . .	r . r . . r .	+ 3	. . .
Übrige Cyperetalia-Arten:					
<i>Juncus bufonius</i>	. .	. . .	r . . + + + r	2 +	3 4 4
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	. .	. . .	r r r + . r .	1 1	+ . .
<i>Callitriche stagnalis</i>	. .	. . .	r r . 2 + r .	. .	+ 1 +
<i>Polygonum hydropiper</i>	. .	. . .	. . . . . r	+ .	r r r
<i>Plantago cf. intermedia</i>	. .	. . .	. . r . . r	1 +	. . .
<i>Elatine alsinastrum</i>	. .	. . .	. . . r + . .	. .	. . .
Bidentetalia-Arten:					
<i>Rorippa islandica</i>	. .	. . .	r r 1 + 1 r r	+ 2	. . r
<i>Bidens tripartitus</i>	. .	. . .	. r r . + r r	r .	. r .
<i>Chenopodium rubrum</i>	. .	. . .	r . . . r . .	1 r	. . .
<i>Atriplex hastata</i>	. .	. . .	. . r . . r	r .	. . .
<i>Rorippa amphibia</i>	. .	. . .	. . . . 1 1 .	. .	. . .
Begleiter:					
<i>Ranunculus aquatilis</i> coll.	. .	. . .	r r r + + r .	. .	. . r
<i>Agrostis stolonifera</i>	. .	. . .	. . r . . . r	1 r	r + r
<i>Ranunculus repens</i>	. .	. . .	. . . . . r	r 1	r + +
<i>Stellaria media</i>	. .	. . .	. . . . . r	+ .	. r r
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	. .	. . .	. . r . . . r	+ 1	. . .

lung eher zu dämpfen, da die Untergrundfeuchtigkeit schneller verlorengeht. Im Herbst 1969 trocknete der Schlamm viel zögernder ab, so daß *Botrydium* den Entwicklungszyklus am selben Wuchsort gleich mehrmals durchlaufen konnte. Neben Algenkugeln aller Größen standen die becherförmigen Reste aufgeplatzter Individuen der ersten Besiedlungswelle, deren Inhalte inzwischen bereits wieder aufgekommen waren. In Trockenjahren mit extremen Witterungsverhältnissen bleibt es wohl bei nur einer Besiedlungswelle. Mit diesen Befunden stimmt überein, daß im Jahre 1959, das gegenüber dem Trockenjahr 1964 ein ausgesprochenes Dürrejahr war, *Botrydium* am Möhnesee zwar auftrat, nicht aber zu einer derartigen Massenentfaltung kam wie in den beiden letzten Beobachtungsjahren.

Auch im Jahre 1969 konnte wiederum beobachtet werden, daß mit der Bildung der Schrumpfungsrisse im Schlamm Boden oder kurz danach die Masse der Algen wieder verschwand, bevor die folgende Etappe der Besiedlung einsetzte (vgl. Abb. 7). Dieses spricht sehr für die soziologische Selbständigkeit der *Botrydium*-Bestände, die als *Botrydium granulati* v. Hübschmann 1957 die Pioniergesellschaft eines viel extremen Standortes bilden als die Folgegesellschaft, in der wir immer unter 1%, häufig weniger als 1/10 % des Besatzes der Feuchtschlammflächen fanden. Vielfach war von

der Pioniergesellschaft kaum noch etwas vorhanden (außer in den Schrumpfungsrissen und an anderen durch das Mikrorelief bedingten Sonderstandorten). Niveauunterschiede in der Größenordnung von Millimetern – wie etwa in Fußtritten und den vielen Vogelspuren – können bereits zu spürbaren Änderungen der Feuchtigkeitsverhältnisse und als Folge davon zu einer Entwicklungsverzögerung führen.

Im Spätherbst, von der zweiten Novemberhälfte an, hielt sich *Botrydium* auch in Mengen auf den von tiefen Trockenrissen zerfurchten und nun begehbaren Schlammflächen, die in den wärmeren Wochen zuvor schon regelmäßig aufgegeben worden waren. Offensichtlich können sich kühl-feuchte Witterung und Untergrundfeuchtigkeit bis zu einem gewissen Grade wechselseitig ersetzen. Wesentlich ist nur, daß ein besonnerter, in der bodennahen Schicht hochgradig luftfeuchter Standort zustande kommt. Ab Ende November wurden die neu anfallenden Schlammflächen – der Wasserspiegel sank bis in den Dezember hinein ständig – nicht mehr besiedelt. Die vorhandenen *Botrydium*-Flächen hielten sich aber bis zum Einbruch des Winters und damit viel länger als im Trockenjahr 1964, als die Alge schon in der ersten Novemberhälfte nicht mehr anzutreffen war.

Mit dem Ablassen des Wassers wurden am Grunde des Beckens große Mengen von Teichmuscheln (*Anodonta anatina*) freigelegt, die häufig noch im Schlamm am Ende ihrer Kriechspuren steckten. Diese Kriechspuren erweiterten sich anschließend vielfach zu Trockenrissen (Abb. 3). Am Rande der von Vögeln aus den Schalen gerissenen und dann liegengelassenen Weichkörper sowie von verwesenden Resten von Fischen, die in abflußlosen Wannern vom zurückweichenden Wasser abgeschnitten worden waren, fand sich *Botrydium* in besonders dichtem Wuchs und üppiger Ausbildung (Abb. 5). Hier waren durch Ausdiffundieren von Stickstoffverbindungen aus den tierischen Resten in der unmittelbaren Nachbarschaft optimale Wuchsbedingungen zustande gekommen. Die Traubenalge hielt sich hier auch einige Wochen länger, während die Schlammflächen ringsum längst von der Folgegesellschaft besetzt waren. Eine ähnliche Anreicherung von *Botrydium* war rund um die Vogelekcremente zu beobachten; hier allerdings mit dem Unterschied, daß die unmittelbare Nachbarschaft zentimeterbreit restlos algenfrei blieb und erst im Anschluß daran plötzlich starkes Algenwachstum einsetzte (Abb. 6). Entweder liegen in unmittelbarer Nähe der Kothäufchen die Nährstoffe, die in einiger Entfernung entwicklungsfördernd wirken, in überoptimaler Konzentration vor und unterdrücken zunächst jegliches Wachstum, oder die Hemmzone geht auf eine besondere Komponente im Vogelkot, etwa der Harnsäure, zurück. Bei chlorophyllführenden Flagellaten sind derartige Wechselwirkungen zwischen Harnsäurekonzentration und Wachstum bekanntgeworden (vgl. Round 1968).

#### 4. Die Physcomitrella-Schlammpolygone

Während die Traubenalge zwei Wochen nach dem Höhepunkt ihrer Entfaltung bis auf einzelne Exemplare wieder verschwunden war – nur dunkle Punkte auf dem Schlamm deuteten noch das einstige Vorkommen an –, waren die ehemaligen Wuchsorte, die inzwischen stark abgetrocknet und durch tiefe Trockenrisse polygonartig zergliedert waren, gleichmäßig von einem dichten fadenalgenartigen Belag überzogen, der sich als Moosprotonema erwies (Deckungsanteil 4–5) (Abb. 8). Phanerogamen-Kieimlinge waren zu diesem Zeitpunkt noch kaum vorhanden (Ass.-Tab. Spalte b). Zwei Wochen nach diesem Protonema-Stadium waren dieselben Schlammpolygone schon aus der Ferne als leuchtend grüne Flächen zu erkennen. Im Jahre 1964 war dies der Fernaspekt der *Limosella*-Wiesen gewesen. Im Herbst 1969 hingegen war der Schlamm mit einem dichtwüchsigen Teppich von Moospflänzchen überzogen, der aus dem Protonemageflecht hervorgegangen war. Wieder eine Woche später färbte sich dieser Teppich mit beginnender Sporogonbildung gelbgrün und danach bräunlich. Es hatte sich ein homogener einartiger Rasen aus *Physcomitrella patens* gebildet, in dem dann auch vereinzelt Phanerogamen-Jungpflanzen hochkamen. Ihr Besatz blieb bis zum Ende der „Vegetationsperiode“ äußerst spärlich, im Mittel fanden sich 1 bis 3 Exemplare pro Polyeder (20 bis 40 cm Durchmesser). Am häufigsten erschienen Rosetten von *Rorippa islandica* neben Jungpflanzen von *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Bidens tripartitus*, *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus aquatilis* (vgl. Abb. 10). Ganz vereinzelt trat *Limosella aquatica* auf. In solchen *Physcomitrella*-Rasen des Möhne-Vorbeckens

Konnten wir *Elatine alsinastrum* erstmals für Westfalen nachweisen (Ass.-Tab. Spalte c) (Abb. 11, 12).

Entsprechend der schon für *Botrydium* festgestellten Entwicklungsverzögerung in den Schrumpfungsrissen mit ihrem luftfeuchten Kleinklima hielt sich in diesen noch lange das Protonema-Stadium, während auf ebener Fläche das Moos längst fruchtete.

Soziologisch gehören sowohl die dichten Phanerogamen-Bestände des Jahres 1964 (mit nur wenigen Moosen in den Bestandeslücken und den verschiedenen einförmigen Faziesausbildungen) als auch die nur schwach mit Phanerogamen durchsetzten Moosrasen zur formenreichen Gruppe der Teichbodengesellschaften des Eleochariton soloniensis Philippi 1968 innerhalb der Zwergbinsengesellschaften der Cyperetalia fuscii Pietsch (1961) 1963. Darin repräsentieren sie die mehr westlich verbreitete Schlammlingsgesellschaft des Cypero-Limoselletum (Oberd. 1957) Korneck 1960, und zwar in einer basenreichen Ausbildung. Philippi (1968) hat sie als Riccio-Limoselletum, das auch in unserem Gebiet floristisch gut umrissen ist, den Ausbildungsformen auf kalkfreien Standorten gegenübergestellt, die dann hier allerdings, soweit es das geringe Aufnahme-material zeigt, nur schwach und meist negativ gekennzeichnet sind.

Beim Vergleich der Gesellschaftsentwicklung der Schlammlingsgesellschaft des Jahres 1969 mit der von 1964 fällt zunächst das völlige Fehlen einer von *Riccia cavernosa* beherrschten Besiedlungsphase im Anschluß an das *Botrydium*-Stadium auf. Das Lebermoos – in früheren Arbeiten kollektiv als *Riccia crystallina* angegeben – war erst recht spät und dann jeweils nur in wenigen Exemplaren auf den einzelnen Schlammpolygonen anzutreffen (gegenüber Hunderten im Untersuchungsjahr 1964) (Abb. 9). Dafür fehlte damals auf den riesigen Schlammflächen aber *Physcomitrella patens* völlig. In beiden Jahren lief die Entwicklung aber mit einem Algen-Stadium an, auf das ein Moosstadium folgte mit einem mehr oder weniger deutlichen folgenden Phanerogamen-Stadium. Diese Entwicklungsabfolge konnte auch Pietsch (1968) für die mehr östlich verbreitete verwandte Gesellschaft des Eleocharito-Caricetum bohemicae Klika 1935 in der Lausitz beobachten, während Philippi (1968) sie für das Oberrheingebiet nicht belegen konnte.

Während die *Botrydium*-Bestände unseres Erachtens, wie oben dargelegt, eine eigene einartige Pioniergesellschaft eines sehr extremen Standortes darstellen, sind die Moosteppeiche syndynamisch doch viel stärker mit den folgenden Phanerogamenbeständen verzahnt. Es liegt zwar nahe, die physiognomisch sehr auffälligen Moosbestände, die *Riccia cavernosa* oder *Physcomitrella patens* für sich oder miteinander bilden können, als eine Gesellschaft aufzufassen. Man betrachtet dann aber nur die vegetative Entwicklungsphase der beiden Moose. Gewöhnlich wird der größte Teil von ihnen in noch jungem Zustand von den nachwachsenden und sich verdichtenden Phanerogamenbeständen wieder verdrängt, in deren Lücken dann nur Restbestände an Moosen zur Sporenreife gelangen. Wenn aus irgendwelchen Gründen die Samenpflanzen sehr spärlich bleiben (wie 1969) oder ganz ausfallen, kommen dichte Moosteppeiche zum Fruchten, die als Ricci-Physcomitrelletum (Allorge 1921) v. Hübschmann 1957 beschrieben worden sind. Diese reine Moosgesellschaft ist dann als Assoziationsfragment des Riccio-Limoselletum aufzufassen.

Da Bryophyten- und Phanerogamenbestände sich zeitlich in ihrer Entwicklung und räumlich im Gelände stark überlappen, bilden die zunächst erscheinenden Moosbestände von *Riccia cavernosa* oder *Physcomitrella patens* zwei fakultative primäre Initialphasen der Schlammlingsgesellschaft, die dann von Besiedlungsphasen mit den schnell keimenden *Gnaphalium uliginosum* und *Limosella aquatica* abgelöst werden können. Dabei entspricht zeitlich der reinen *Riccia*-Phase in etwa das Protonema-Stadium bei *Physcomitrella*. Mit der Weiterentwicklung der Lebermoose und der Bildung der Moospflänzchen aus dem Protonema kommen dann auch die ersten Phanerogamen-Jungpflanzen auf.

Für die großen Dominanzunterschiede (spärliches Auftreten von Samenpflanzen auf den gealterten Schlammflächen im Jahr 1969 gegenüber dem dichten Besatz von 1964) in den beiden Untersuchungsjahren kommen mehrere Faktoren in Betracht. Die insgesamt kühlere Witterung mit geringen oberflächennahen Bodentemperaturen könnte sich keimungshemmend ausgewirkt haben. Ebenso könnte der dichte Moosprotonema-Überzug auf dem Schlamm ein Auskeimen verhindert haben. Schließlich könnte es ein-



Abb. 1: Durch Schrumpfungsrisse zerfurchter Schlamm Boden am Grunde des Möhnevorbeckens.



Abb. 2: Schlammpolygone mit spärlichem Phanerogamen-Bewuchs.

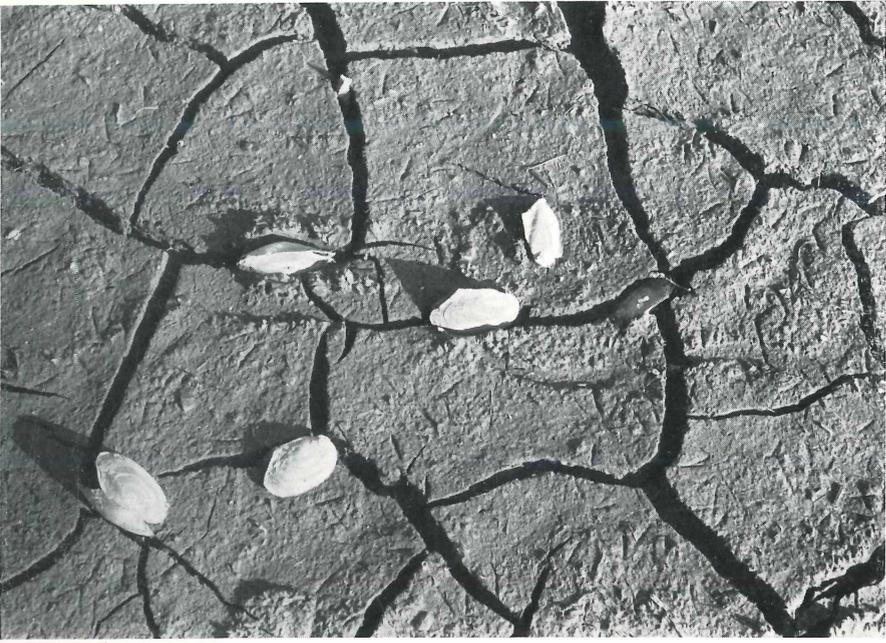


Abb. 3: Die Kriechspuren der Teichmuschel (*Anodonta anatina*) haben sich zu Schrumpfrissen erweitert, in denen noch die leeren Schalen stecken.

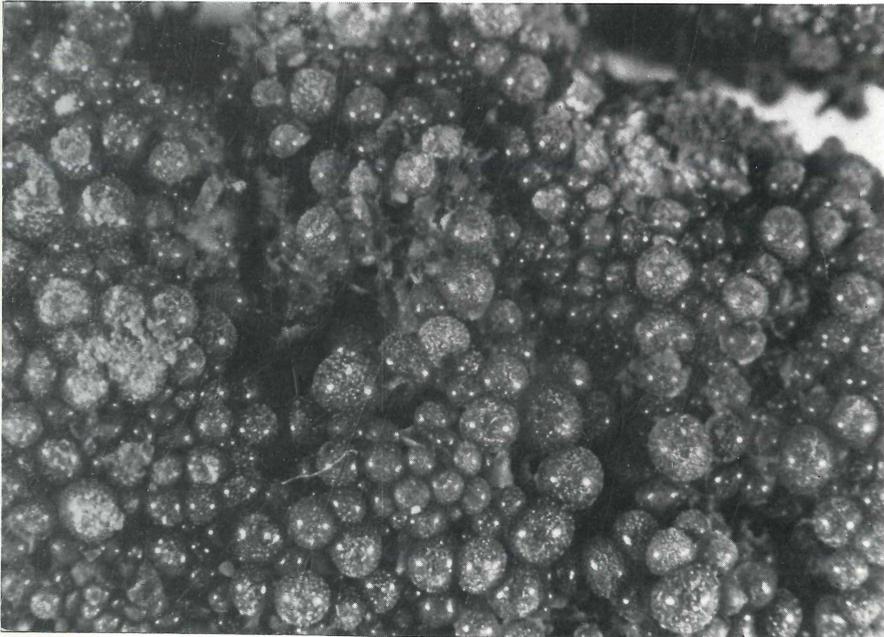


Abb. 4: Massenbestand von *Botrydium granulatum* (Maßstab 5 :1).

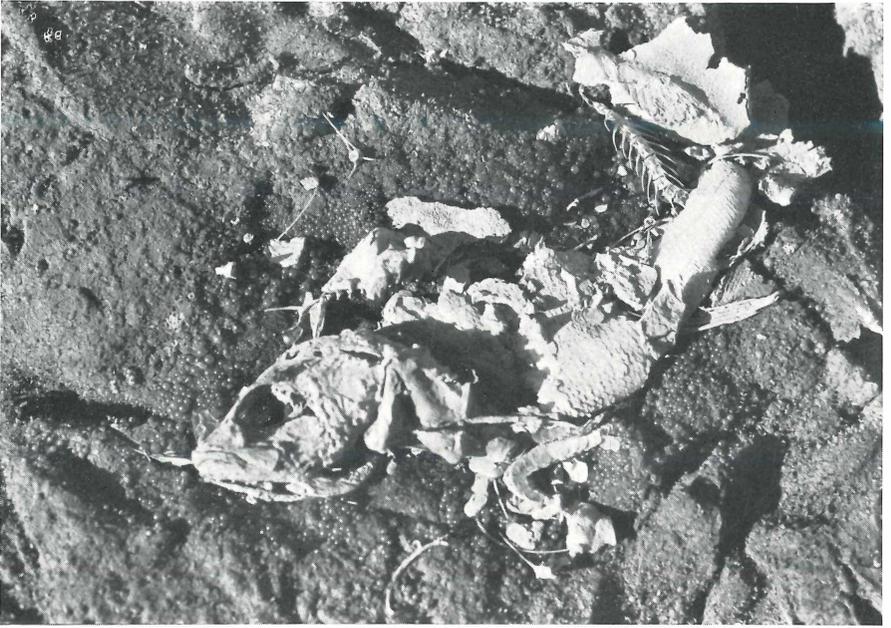


Abb. 5: Anreicherung von *Botrydium granulatum* am Rande verwesender tierischer Reste.



Abb. 6: Vogelexkreme mit anschließender Hemmzone und *Botrydium*-Anreicherung im weiteren Umkreis.



Abb. 7: Schlammpolygon mit ausklingender *Botrydium*-Besiedlung (Algenkugeln größtenteils bereits kollabiert).

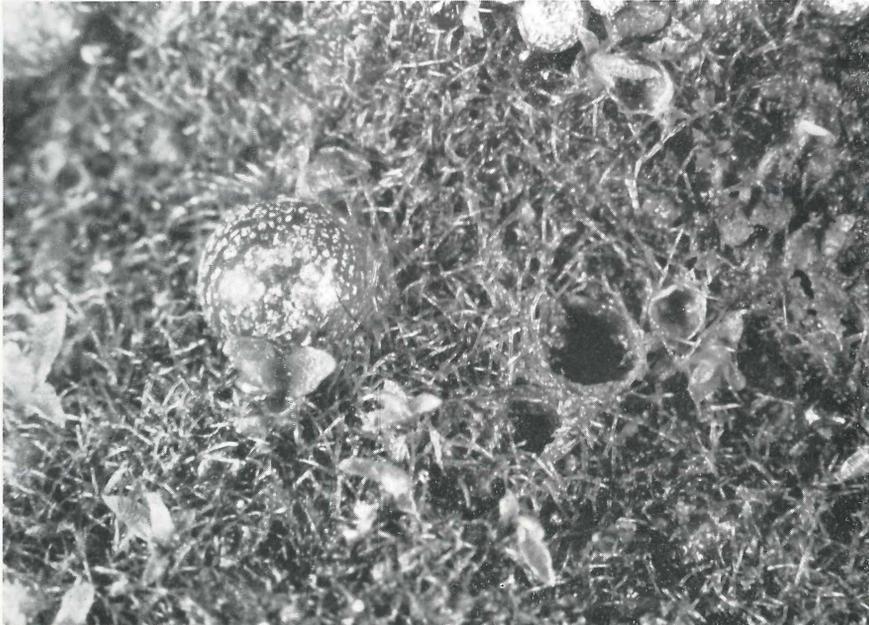


Abb. 8: Intakte und kollabierte *Botrydium*-Kugel im dichten Protonema-Rasen mit einzelnen Moospflänzchen (Maßstab 10 :1).

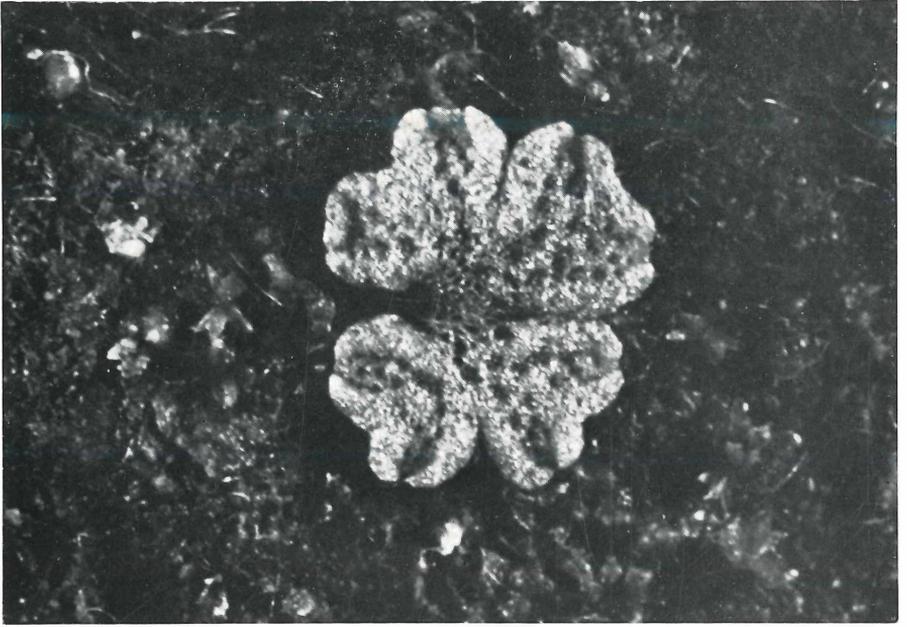


Abb. 9: Durch aufgerissene Atemhöhlen tiefgrubiger Thallus von *Riccia cavernosa* (Maßstab 6 :1).



Abb. 10: Dichter *Physcomitrella patens*-Rasen (Moosknospentadium) mit spärlichem Phanerogamen-Bewuchs.



Abb. 11: *Elatine alsinastrum* in der zum Riccio-Physcomitrelletum verarmten Schlamm-  
lingsgesellschaft.



Abb. 12: *Elatine alsinastrum* im dichten, fruchtenden *Physcomitrella patens*-Rasen.

fach an fehlendem Samenmaterial gelegen haben. Gegen eine witterungsbedingte geringe Dominanz der zahlreichen Phanerogamenarten (mit Ausnahme von *Callitriche stagnalis* und *Ranunculus aquatilis* coll., die 1969 häufiger vorkamen als 1964), spricht die Tatsache, daß die Schlammlinggesellschaft im Inundationsbereich des Hauptbeckens, dessen Wasserspiegel im Untersuchungszeitraum auch einige Dezimeter fiel, eine Phanerogamendichte aufwies wie im Trockenjahr 1964 (Ass.-Tab. Spalte d). Auch wenn nur wenig Samenmaterial vorhanden ist, wird doch an den fast linienhaften, schmalen Inundationszonen der Sperrerränder genügend davon abgelagert, um zu einem dichtwüchsigen Teppich zu führen<sup>1</sup>. Wird hingegen ein geringer Samenvorrat großflächig auf den trockengefallenen Schlamm Boden verteilt, so kommt eine nur geringe Phanerogamendichte (wie im Untersuchungsjahr 1969) zustande. Für das wechselnde Samenangebot als wesentlichen Faktor spricht auch, daß an Hindernissen (wie Ästen im Schlamm Boden) die Bestände sprunghaft dichter wurden und die Phanerogamen-Jungpflanzen hier durchaus zahlreich im dichten Protonemarasen gekeimt waren. Dies macht wiederum eine wirksame Keimungshemmung durch zeitlich früher aufkommende Moose unwahrscheinlich.

Für Teichbodenpflanzen mit größerer ökologischer Amplitude, die sich auf freiliegenden Schlammflächen regelmäßig einstellen, trifft es wohl kaum zu, daß große Samenmengen vom letzten Trockenjahr her noch vorrätig sind, die dann eine Massenentfaltung der höheren Therophytenvegetation herbeiführen. Der autochthone überdauernde Samenvorrat dürfte – zumal mehrere Jahre nach dem letzten Trockenfallen – bei Talsperrren allein wegen des ständigen Wasserdurchflusses sehr begrenzt sein. Es ist allerdings jahrzehntelanger Erhalt der Keimfähigkeit von Samen derartiger Teichbodenpflanzen nachgewiesen. Bei den ständig stagnierenden Gewässern können die Verhältnisse darum durchaus anders liegen. Jedenfalls ist an solchen Wuchsorten von Arten mit engerem ökologischen Spielraum und darum seltenerem Vorkommen (wie etwa den *Elatine*-Arten) bekannt, daß eine bestimmte Art am gleichen Fundort vielfach erst nach Jahrzehnten wieder auftritt. Das erstmalige Aufkommen solcher Arten wie der auffälligen *Elatine alsinistrum* am Möneseesee dürfte auf eingeschleppte Samen von den in großen Mengen durchziehenden Wasservögeln zurückgehen.

Trotz des mit der Zeit reduzierten Samenvorrats in Trockenjahren kann es am Talsperrregrund zu einer Massenentwicklung kommen. Dies setzt aber voraus, daß bei frühzeitigem und zunächst langsamen Trockenfallen am Sperrerrande Vertreter der Teichbodenvegetation rechtzeitig zur Fruchtreife gelangen – was bei einigen innerhalb eines Monats geschehen kann – und diese ihrerseits die jüngeren Schlammflächen mit Samenmaterial überschwemmen. Letzteres hatten wir schon 1964 für das Zustandekommen der *Gnaphalium*-Initialphase und der faziellen Unterschiede in verschiedenen Sperrenteilen angenommen. Die zur Massenentwicklung und zu den unterschiedlichen Besiedlungswellen auf gleichartigem Substrat führenden Samenmengen entstammen also wohl überwiegend derselben Vegetationsperiode. Bei dem jahreszeitlich sehr späten und dann recht schnellen Ablassen der Vorbecken im Herbst 1969 fehlte aber selbst den rasch zur Samenreife gelangenden Arten die nötige Zeit zur Entwicklung einer Vorläufervegetation als Samenspender, so daß es weitgehend bei einem Riccio-Physcomitrelletum blieb. Wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit kam es weder zu der von uns 1964 beobachteten Vergrasung der Gesellschaftsbestände durch *Poa annua* noch zu einem gelegentlich in der Literatur genannten Abbau durch *Bidentetalia*-Gesellschaften. Die Vertreter der Zweizahn-Fluren kamen immer gleichzeitig mit den Gliedern der Schlammling-Gesellschaft hoch und kennzeichnen darin den Stickstoffreichtum des Substrats (vgl. Abb. 2). Eine echte Zweizahn-Gesellschaft vom Typ des Polygono-Bidentetum (Koch 1926) Lohm. 1950 kam von Anfang an auf einem Sonderstandort zur Ausbildung, wo ein kleiner Zufluß viel organisches Material in Form von verrotteten Pflanzenteilen auf den Schlamm gespült hatte. Unklar bleibt allerdings noch die Ursache der großen Unterschiede in der Initialbesiedlung. Insbesondere gilt dies für das starke Zurücktreten von *Riccia cavernosa* gegenüber 1964 (Mangel an Sporen, fortgeschrittene Jahreszeit?) sowie das restlose Fehlen von *Physcomitrella patens*

<sup>1</sup> Daß das Aufnahmematerial vom Sperrerrand einen insgesamt geringeren Deckungsanteil als 5 ausweist, liegt an dem skelettreichen Substrat dieses Wuchsraumes, bei dem nur Schlammpartien zwischen den Steinen besiedelt werden können.

im ersten von uns untersuchten Trockenjahr. Bei Moosen und noch mehr bei Algen entscheiden of geringe Unterschiede in den Standortseigenschaften über Ausbleiben oder Massenentfaltung einer Art.

##### 5. *Juncus bufonius*- und *Eleocharis acicularis*-Rasen

Gleichaltrige Bestände der Teichbodenvegetation sahen auf dem gesamten trocken-gefallenen Schlammboden des Möhnevorbeckens – abgesehen von randlichen Störungen – recht gleichmäßig aus. Die Schlammächtigkeit nimmt zwar vom Möhnezufuß zum Hauptbecken erheblich ab; der Unterschied ist aber für die flachwurzelnden Therophyten der Schlammling-Gesellschaft, die bereits mit einer zentimeterdicken Schlamm-schicht vorliebnehmen, bei insgesamt dezimeter- bis meterdicken Schlammauflagen ohne Belang. Hingegen ist bei normalem Wasserstand das Wasser über den unterschiedlich dicken Schlammassen in verschiedenem Maße eutroph. Die stärkste Eutrophierung zeigt sich in der Nähe des Möhnezufusses, nicht zuletzt infolge zusätzlicher Nährstoffe vom anschließenden Erlenbruchwald mit vorgeschaltetem breitem Röhrriech aus *Glyceria maxima* und *Equisetum fluviatile* her. Dabei war eine Korrelation der Trophieunterschiede mit den Größen der freigelegten Teichmuschelschalen und Süß-wasserschwämme besonders auffällig. Diese Beziehungen zeigten sich auch in der Abundanz der Muscheln. Bei den häufigsten Arten verteilt sie sich wie folgt:

	Möhnevorbecken	Hevevorbecken
<i>Anodonta anatina</i>	4	1
<i>Valvata piscinalis</i>	5	+
<i>Radix peregra</i>	3	+

Bei der Größe der Schalen von *Anodonta anatina* zeigte sich bei der Population des Möhnevorbeckens eine Veränderung des Verhältnisses H/L von 1:1,50 zu 1:1,65–1,70 (bei gleichbleibender Höhe). Dieses gesteigerte Längenwachstum ist auffällig, zumal es nur mit einer unmerklichen Höhenzunahme korreliert ist. Ähnliche Beziehungen gelten für die Dicke.

Im Gegensatz zur Möhne, die nach ihrem Ursprung auf der Briloner Kalkhochfläche Gebiete mit verschiedenem Gesteinsuntergrund durchfließt und dabei Kontakt mit Kulturland hat, liegt der nur schwach besiedelte Einzugsbereich der Heve ganz im nährstoffarmen Silikatgebiet. Daher sind auch die Absätze im Hevevorbecken mit ihrer lehmig-sandigen Beschaffenheit und ihrer Nährstoff- und Basenarmut verschieden von denen am Grunde des Möhnevorbeckens. Auf derartigen quarzreichen Substraten stellt sich ein völlig abweichender Therophytenbewuchs ein. Ohne eine Spur von *Botrydium*-, *Riccia*- oder *Physcomitrella*-Initialbesiedlung wurden die trockenfallenden Flächen unmittelbar von ausgedehnten *Juncus bufonius*-Rasen überwachsen, zudem mit spärlicher Begleitvegetation, immer aber mit *Callitriche stagnalis* und *Ranunculus repens* (Ass.-Tab. Spalte e). Diese artenarme *Juncus bufonius*-Gesellschaft fanden wir 1964 auch am Grunde des Sorpesees auf ganz entsprechendem Untergrund großflächig ausgebildet.

Auf stärker sandigen Partien inmitten der *Juncus bufonius*-Rasen des Hevevorbeckens kam es zur Ausbildung ausgedehnter *Eleocharis acicularis*-Reinbestände. Stärker mit *Cyperetalia*-Arten durchsetzte Nadelsimsen-Rasen stellten sich – wie 1964 – am Rande des Möhnehauptbeckens auf sandig-grusigem Untergrund in den Erosions-lücken bzw. in Kontakt mit dem uferwärts sich ausdehnenden *Carex gracilis*-Ried ein. Soziologisch ist die Zwitterstellung von *Eleocharis acicularis* bezeichnend. Submers und jahrelang sich vegetativ vermehrend, kennzeichnet die Nadelsimse das Littorellion (fo. *fluitans* Döll). Die zarte, kleinwüchsige fo. *annua* Pietsch (= fo. *terrestris* Glück), die als Therophyt in kürzester Zeit fruchtet und dann vergilbt, ist Pionier feuchter Sand-flächen. Derartige Bestände gehören zu den *Cyperetalia fusci*.

## Schriftenverzeichnis

- Ant, H. (1968): Beobachtungen an Muscheln aus dem Möhnesee und anderen stehenden Gewässern Westfalens. — Naturk. Westf., **4** (1): 27–35, Ratingen.
- Ant, H., und Diekjobst, H. (1965): Massenvorkommen von *Botrydium granulatum* auf jungen Schlammböden am Möhnesee im Herbst 1964. — Natur u. Heimat, **25**: 65–68, Münster.
- Ant, H., und Diekjobst, H. (1967): Zum räumlichen und zeitlichen Gefüge der Vegetation trockengefallener Talsperrenböden. — Arch. Hydrobiol., **62** (4): 439–452, Stuttgart.
- Budde, H., und Brockhaus, W. (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. — Decheniana, **102** B: 47–275, Bonn.
- Burrichter, E. (1960): Die Therophyten-Vegetation an nordrhein-westfälischen Talsperren im Trockenjahr 1959. — Ber. dtsch. Bot. Ges., **73** (1): 24–37, Stuttgart.
- Diekjobst, H. (1968): Die Vegetationsverhältnisse am Möhnesee in Trockenjahren. — Naturk. Westf., **4** (1): 15–23, Ratingen.
- Diekjobst, H., und Ant, H. (1967): Die Pioniergesellschaften der Schlammflächen trockengefallener Talsperrensohlen. — Decheniana, **118** (2): 139–144, Bonn.
- Hübschmann, A. v., (1957): Kleinmoosgesellschaften extremster Standorte.—Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem., N. F. **6/7**: 130–146, Stolzenau (Weser).
- Klein, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Flora der Teichböden im Vogelsberg. — Schr. R. Naturschutzstelle Darmstadt, **3**: 3–12, Darmstadt.
- Klika, J. (1935): Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens in Mitteleuropa. — Bot. Cbl., Beih. **53** B: 286–310, Dresden.
- Korneck, D. (1960): Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahr 1959. — Beitr. naturk. Forsch. Südwest-Deutschl., **19** (1): 101–110, Karlsruhe.
- Lohmeyer, W. (1953): Über einige Fundorte des *Eleocharetum ovatae* in der Oberpfalz. — Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem., N. F. **4**: 110–111, Stolzenau (Weser).
- Müller-Stoll, W. (1966): Neuer Gliederungsversuch der Isoeto-Nanojuncetea. — Anthropogene Vegetation. Ber. Sympos. Stolzenau (Weser) 1961, **1**: 153–155, Den Haag.
- Oberdorfer, E. (u. Mitarb.) (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. — Schr. R. Vegetationsk., **2**: 7–62, Bad Godesberg.
- Passarge, H. (1965): Über einige interessante Stromtalgesellschaften der Elbe unterhalb Magdeburg. — Abh. Ber. Naturk. Vorgesch. Magdeb., **11**: 83–93, Magdeburg.

- Philippi, G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der Cyperetalia fusci) des Oberrheingebietes. — Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württ., **36**: 66–130, Ludwigsburg.
- Pietsch, W. (1963): Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsengesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, **38** (2): 1–80, Görlitz.
- Pietsch, W., & Müller-Stoll, W. R. (1968): Die Zwergbinsengesellschaft der nackten Teichböden im östlichen Mitteleuropa, Eleocharieto-Caricetum bohemicae. — Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem., N. F. **13**, 14–47, Todemann.
- Runge, F. (1960): Die Eisimsen-Teichschlamm-Gesellschaft in sauerländischen Talsperren. — Arch. Hydrobiol., **57** (1/2): 217–222, Stuttgart.
- Runge, F. (1968): Schwankungen der Vegetation sauerländischer Talsperren. — Arch. Hydrobiol., **65** (2): 223–239, Stuttgart.
- Round, F. E. (1968): Biologie der Algen; Stuttgart, 315 S.
- Tüxen, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Jber. Naturhist. Ges. Hann., **81/87**: 1–170, Hannover.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Herbert Ant  
D–4700 Hamm  
Wielandstraße 17

Dr. Herbert Diekjost  
D–5860 Iserlohn  
Torleystraße 4

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Dortmunder Beiträge zur Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Diekjobst Herbert, Ant Herbert

Artikel/Article: [Die Schlammbodenvegetation am Möhnesee in den Jahren 1964 und 1969 3-17](#)