

Natur am Niederrhein (N. F.)	32 (1)	3 – 15	17 Abb.	Krefeld 2017
------------------------------	--------	--------	---------	--------------

## Die Moose des „Naturschutzgrabens“ am Hülser Berg

Zur Erinnerung an den Bryologen Prof. Dr. JAN-PETER FRAHM (\*14. 2. 1945 † 5. 2. 2014)

ULRICH W. ABTS \*)

### Kurzfassung

- 1 Einleitung
- 2 Artenliste
- 2.1 Lebermoose
- 2.2 Laubmoose
- 3 Kommentierung der Artenliste
- 4 Ökologie
- 5 Ökologische Verödung
- 6 Untersuchung der Diasporenbank
- 7 Schriftenverzeichnis

### Kurzfassung

Die Moosarten des „Naturschutzgrabens“ am Hülser Berg bei Krefeld werden beschrieben und eine ökologische Bewertung der Standortbedingungen vorgenommen.

### 1 Einleitung

Der „Naturschutzgraben“ ist ein kleines Hangquellmoor im Erlenbruchwald am Westhang des Hülser Bergs in Krefeld, 650 m nördlich des Hubertushofs, dessen besonderer Wert als botanisches Naturdenkmal schon von Hans HÖPPNER, Altmeister der Bota-



Abb. 1: Selten gewordener Anblick: Der „Naturschutzgraben“ bei hohem Grundwasserstand (Aufnahme vom 6. 2. 2015)

\*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. ULRICH W. ABTS, Hinterorbroich 10, 47839 Krefeld

nik des Niederrheins, in seiner Schrift „Das Hülser Bruch einst und jetzt“ gewürdigt worden ist (HÖPPNER 1927). Auf seinen botanischen Streifzügen durchs Hülser Bruch hatte er diese schon den älteren Krefelder Botanikern bekannte Stelle, wo *Drosera anglica*, der Englische Sonnentau wuchs, wiederentdeckt. „Am Fusse des Hülser Berges“, so wurde der Fundort ohne konkretere Ortsangaben bezeichnet (HÖPPNER 1907). Unter dem Eindruck der schon damals voranschreitenden Austrocknung des Hülser Bruchs entwickelte „Pädagoge“ HÖPPNER die Idee, hier einen natürlichen botanischen Garten anzulegen, für den er die Bezeichnung „Niederrheinischer Bruchgarten“ vorschlug, um allen Krefelder Naturfreunden, besonders aber der Jugend, an dieser Stelle die letzte Gelegenheit zu geben, die ansonsten im Bruch ausgestorbenen Pflanzen und Tiere unter natürlichen Bedingungen kennenzulernen.

Die unspektakuläre Bezeichnung „Naturschutzgraben“ wurde erstmals 1941 von den Krefelder

Naturforschern STEEGER, HÖPPNER und SCHREURS in den „alten Krefelder Naturpfaden“ ins Schrifttum eingeführt (STEEGER et al. [1941] 1966: 113) und später zur örtlichen Kennzeichnung der gesamten Hangmoorfläche verwendet. Das ökologische Geheimnis des Hangmoors ist das nährstoff- und kalkarme Quellwasser, das langsam und unscheinbar aus dem Berg in die tiefer gelegenen Meliorationsgräben des Niedermoors sickert und der hohe Grundwasserspiegel des Niedermoors, in dem zahlreiche Meliorationsgräben zum Zwecke der Entwässerung und Kultivierung des Hülser Bruchs angelegt worden sind. Besonders im tiefstgelegenen, parallel zum Talring verlaufenden Meliorationsgraben sammelte sich soviel Quellwasser, dass er in früherer Zeit sogar in den Sommermonaten wasserführend war (SCHMIDT 1928) und von MIEGEL (1981) „Quellwassergraben“ bezeichnet wurde.

Nachdem ab Mitte der 1980er Jahren unter Federführung des Hülser Naturschützers Ernst SCHRAETZ eine Renaturierungsmaßnahme in Gang gesetzt



Abb. 2: Hohe „Stelzbulte“ der Rispensegge (*Carex paniculata*): Erkennungsmerkmal für starke Grundwasserabsenkung, „Naturschutzgraben“, im Hintergrund der Chirocephalustümpel (Aufnahme vom 15. 4. 2015)

worden war, wurde der „Naturschutzgraben“ zum Symbol für erfolgreiche Naturschutzarbeit (SCHRAETZ 1986a; 1986b; 1993; QUITZOW & SCHRAETZ 1986) und unter Naturschützern als „heiliger Ort der Natur“ empfunden. Durch gezielte Pflegemaßnahmen wie die Entfernung von Gehölzen, Brombeeren und Fallaub konnte sich kurz nach der Entkusselung aus dem noch keimfähigen Diasporenreservoir ein Eldorado seltener Wasser- und Sumpfpflanzen entwickeln, die ein Abbild der aus alten Schriften bekannten Flora darstellten und an anderen Stellen im ehemaligen Feuchtgebiet Hülser Bruch längst der Vergangenheit angehörten. Zu den besonderen Attraktionen gehörte auch das Aufkommen standorttypischer Torfmoose (Sphagnum), die hier am Fuße des Hülser Bergs ihr einziges Restvorkommen im gesamten Hülser Bruch besitzen.

Seit Anfang 1991 wurden die ersten systematischen bryologischen (mooskundlichen) Untersuchungen am „Naturschutzgraben“ durchgeführt. Nach einer Vorexkursion am 1. 1. 1991 fand am 20. 1. 1991 die

erste Exkursion unter Leitung des leider viel zu früh verstorbenen Bryologen Prof. Dr. Jan-Peter FRAHM (Rheurdt / Universitäten Duisburg und Bonn) statt. Exkursionsbegleiter waren Ernst SCHRAETZ, Dr. Ludger ROTHSCHUH (beide Krefeld), Ingrid HOLTkamp (Dinslaken) und der Verfasser. Die Exkursion wurde vom ehrenamtlichen Naturschutz initiiert mit dem Ziel, eine Kartierung der Moosarten des „Naturschutzgrabens“ durchzuführen, um eine wissenschaftliche Grundlage für einen Antrag auf Ausweisung des Hülser Bruchs als Naturschutzgebiet zu erarbeiten. Nach den Erstbegehungen wurden in den Folgejahren weitere Exkursionen durch den Verfasser durchgeführt, um Artenbestand und ökologische Veränderungen zu erfassen.

## 2 Artenliste

### 2.1 Lebermoose

1. *Chiloscyphus pallescens*  
(Bleiches Lippenbechermoos)
2. *Calypogeia arguta*  
(Spitzblättriges Erdkelchmoos)



Abb. 3: Massenentwicklung von Waldfarnen: Zeichen für die zunehmende Austrocknung des „Naturschutzgrabens“, gleicher Aufnahmestandort wie Abbildung 1 (Aufnahme vom 19. 5. 2015)

3. *Calypogeia fissa*  
(Eingeschnittenes Erdkelchmoos)
4. *Calypogeia muelleriana*  
(Müllers Erdkelchmoos)
5. *Fossombronina wondraczekii* c. spg.  
(Wondraczeks Zipfelmoos) (RL NRTL D: 2)
6. *Lophocolea bidentata*  
(Zweizähniges Kammkelchmoos)
7. *Lophocolea heterophylla*  
(Verschiedenblättriges Kammkelchmoos)
8. *Pallavicinia lyellii* (Lyells Bruchwaldmoos)  
(RL NRTL D: 1)
9. *Pellia epiphylla*  
(Gemeines Beckenmoos)

## 2.2 Laubmoose

1. *Atrichum undulatum*  
(Wellenblättriges Katharinenmoos)

2. *Brachythecium rutabulum* c. spg.  
(Krücken-Kurzbüchsenmoos)
3. *Bryum bornholmense* c. spg.  
(Bornholmer Birnmoos)
4. *Calliergonella cuspidata*  
(Echtes Spießmoos)
5. *Campylopus flexuosus*  
(Bogiges Krummstielmoos)
6. *Campylopus introflexus*  
(Eingekrümmtes Krummstielmoos)
7. *Campylopus pyriformis* c. spg.  
(Birnförmiges Krummstielmoos)
8. *Dicranoweisia cirrata* c. spg.  
(Lockiges Gabelzahnperlmoos)
9. *Dicranum scoparium*  
(Besen-Gabelzahnmoos)
10. *Dicranum tauricum*  
(Taurisches Gabelzahnmoos)



Abb. 4: Chirocephalustümpel bei hohem Grundwasserstand, „Naturschutzgraben“  
(Aufnahme vom 6. 2. 2015)

11. *Eurhynchium praelongum*  
(Langgestrecktes Schönschnabelmoos)
12. *Fissidens bryoides* c. spg.  
(Birnmoosähnliches Spaltzahnmoos)
13. *Funaria hygrometrica*  
(Wetteranzeigendes Drehmoos)
14. *Hypnum cupressiforme*  
(Zypressen-Schlafmoos)
15. *Hypnum jutlandicum*  
(Heide-Schlafmoos)
16. *Mnium hornum* c. spg.  
(Schwanenhals-Sternmoos)
17. *Plagiothecium denticulatum* c. spg.  
(Gezähnte Schiefbüchse)
18. *Plagiothecium laetum*  
(Glänzende Schiefbüchse)
19. *Polytrichum formosum*  
(Wald-Frauenhaarmoos)

20. *Sphagnum denticulatum*  
(Gezähntes Torfmoos)
21. *Sphagnum palustre*  
(Sumpf-Torfmoos)
22. *Sphagnum squarrosum*  
(Sparriges Torfmoos)
23. *Tetraphis pellucida*  
(Durchsichtiges Georgsmoos)
24. *Thuidium tamariscinum*  
(Tamarisken-Thujamoos)

### 3 Kommentierung der Artenliste

Insgesamt konnten 33 Moosarten nachgewiesen werden, neun Lebermoose und 24 Laubmoose. Neben epiphytischen Moosen (Baumrindenbewohner) sind epixylische (Totholzbewohner) und epigäische (Bodenbewohner) vertreten. Einige Arten wie zum Beispiel *Mnium hornum*)



Abb. 5: Torfmoosrest am „Naturschutzgraben“  
(Aufnahme vom 17. 1. 2015)

wachsen auch im Fußbereich abgestorbener Teile von Seggen-Bulten.

Unter dem Gesichtspunkt der Schutzwürdigkeit ist vor allem das Lebermoos *Pallavicinia lyellii* hervorzuheben, eine „vom Aussterben bedrohte“ Lebermoosart mit ihrem einzigen Standort im Stadtkreis Krefeld (sonst am gesamten Niederrhein nur Einzelvorkommen in den Moorgebieten des Grenzwalds im Elmpter Schwalmbruch). Die Art konnte erst 2015 erstmals nachgewiesen werden, wobei der Verdacht besteht, dass sie schon früher vorgekommen ist, aufgrund der geringen Zahl und Vergesellschaftung mit *Pellia epiphylla* jedoch übersehen worden ist (ABTS 2015). Es handelt sich um eine ökologisch anspruchsvolle atlantische Art, die nur unter acidischen (sauren), nährstoffarmen, namentlich kalkarmen und permanent nassen Standortbedingungen Existenzmöglichkeiten besitzt.

Ferner das „stark gefährdete“ Lebermoos *Fossombronia wondraczekii*, das am 20. 1. 1991 am Rand

des zentralen Quellwassgrabens von Jan-Peter FRAHM entdeckt worden ist, in den Folgejahren jedoch verschollen blieb. Neben *Pallavicinia lyellii* ist es bislang die einzige Moosart vom „Naturschutzgraben“, die publiziert worden ist (ABTS & FRAHM 1992). Auch diese Art ist im Stadtkreis Krefeld nur vom „Naturschutzgraben“ bekannt.

Als dritte bemerkenswerte Art ist *Bryum bornholmense* zu nennen, eine von der Duisburger Mooschule übersehene Art aus dem *Bryum erythrocarpum*-Komplex, die hier ebenfalls in Krefeld ihren einzigen Standort besitzt und im Gegensatz zur nahe verwandten *Bryum rubens* nur auf sauren Substraten wächst. Im Vergleich zu DÜLL (1980; 1986; 1994) handelt es sich um einen Erstnachweis für das Niederrheinische Tiefland. Wiebke SCHRÖDER, Mitautorin des Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands, testierte die Bestimmung des Herbarbelegs am 31. 3. 2003 (in litt.). Zum ersten Mal gelang bei dieser Art der Nachweis von 500 µm großen, blattachselständigen Bulbillengemmen mit Blattansätzen.



Abb. 6: Sumpf-Torfmoos (*Sphagnum palustre*), „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 17. 1. 2015)

Quantitative Veränderungen traten insbesondere bei den drei *Campylopus*-Arten auf. Während 1991 größere Teppiche mit einer Ausdehnung von einigen Quadratmetern registriert werden konnten, die sich nach der Entkusselung (1985) explosionsartig auf den frischen Rohböden entwickelt hatten, kam es in den Folgejahren zum völligen Populationszusammenbruch, obwohl sich an den lichtoffenen Biotopverhältnissen nichts geändert hatte.



Abb. 7: Sparriges Torfmoos (*Sphagnum squarrosum*), „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 1. 2015)

Zu den Charakterarten des Naturschutzgrabens gehören die Torfmoose (*Sphagnen*), von denen heute nur noch Reliktvorkommen existieren.

Rezent nachweisbar waren folgende drei Sphagnum-Arten :

1. *Sphagnum denticulatum* Brid. (Gezähntes Torfmoos). Nachweise seit 17.6.1987 (teste J.-P. FRAHM) bis 19.7.2017. Selten.
2. *Sphagnum palustre* L. (Sumpf-Torfmoos). Nachweise seit 17.6.1987 (teste J.-P. FRAHM) bis 19.7.2017). Selten.
3. *Sphagnum squarrosum* Crome (Sparriges Torfmoos). Nachweise seit 17.3.2006 bis 19.7.2017. Selten.

#### 4 Ökologie

Die Frage, warum der Naturschutzgraben im Vergleich zur Mehrzahl der anderen Gewässer des Hülsener Bruchs und seiner Umgebung durch eine besonders hochwertige Flora ausgezeichnet ist, lässt sich durch die spezifischen Boden- und Wasserverhältnisse erklären – frei nach dem alten Botanikersatz „wie der Boden, so die Pflanze“ – wobei auch das Wasser mit seinen gelösten Stoffen als unmittelbares Spiegelbild des Bodens anzusehen ist. Vermutlich angeregt durch Hans HÖPPNER hat der Limnologe Hans SCHMIDT, der an der Limnologischen Station Niederrhein tätig war, zum ersten Mal eine chemische Wasseranalyse des Naturschutzgrabens durchgeführt (SCHMIDT 1928). Drei weitere stammen von SCHMIDT-RIES (1954/55) und Karl-Heinz CHRISTMANN (in SCHRAETZ (1986a) und MIEGEL (1981), der zusätzliche pH-Messungen liefert.

Fasst man diese vier Wasseranalysen zusammen, die in den wesentlichen Messwer-



Abb. 8: Gezähntes Torfmoos (*Sphagnum denticulatum*), „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 17. 1. 2015)

ten vergleichbar sind, so lässt sich der Naturschutzgraben durch das folgende Quartett hydrochemischer Haupteigenschaften charakterisieren:



Abb. 9: Bornholmer Birnmoos (*Bryum bornholmense*), „Naturschutzgraben“ (Aus Sammlung vom 8. 4. 1992 [Herbarbeleg])



Abb. 10: Schwanenhals-Sternmoos (*Mnium hornum*) mit ♂ Geschlechtsorganen, „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 5. 2016)

1. „saures Milieu“ = hohe Azidität (Säuregehalt). Wasserstoffionenkonzentration im Bereich pH 5,25-6,80
2. „kalkarmes Milieu“ = geringe Karbonathärte (Kalkgehalt). Gehalt an Kalziumionen ( $\text{Ca}^{++}$ ): 22-32 mg/l.



Abb. 11: Schwanenhals-Sternmoos (*Mnium hornum*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) an einem Seggen-Bult mitten im zentralen Quellwassergraben (Aufnahme vom 19. 5. 2016)

### 3. „nährstoffarmes Milieu“

= geringe Nährstoff- bzw. Elektrolytwerte (Nitrat, Phosphat, Ammonium, Kalzium, Chlorid, Magnesium, Sulfat)

### 4. „wasserreiches Milieu“ =

gute Wasserversorgung mit regelmäßig hoher Bodennässe (seit 1989 allerdings mit stark negativer Tendenz)

Bekanntlich sind viele Moosarten hervorragende Bioindikatoren, mit denen – ähnlich wie mit Flechten – eine biologische Standortbewertung durchgeführt werden kann, die den chemisch-physikalischen Bewertungsverfahren ebenbürtig sind und überdies den Vorteil besitzen, dass sie nicht Momentaufnahmen, sondern langfristige Trends widerspiegeln. Zu den spezifischen ökologischen Zeigerarten, die die oben genannten hydrochemischen Haupteigenschaften widerspiegeln und als Charakterarten des „Naturschutzgrabens“ bezeichnet werden können, gehören alle drei Torfmoosarten, Lyells Bruchwaldmoos, das Bornholmer Birnenmoos, die Erdkelchmoose, Wondraczeks Zipfelmoos und das Gemeine Beckenmoos (DÜLL 1991).

Vergleicht man die Wasseranalysen vom Naturschutzgraben mit jenen anderer Gewässer im Hülser Bruch (z.B. SCHMIDT-RIES 1954/55) und benachbarten Gebieten des linken Niederrheins (WEIMANN 1939), so wird die Sonderstellung der hydrochemischen Verhältnisse deutlich.

## 5 Ökologische Verödung

Seit 1989 ist durch Austrocknung eine zunehmende ökologische Degradation festzustellen, wodurch der „Naturschutzgraben“ zunehmend seinen ursprünglichen Quellmoorcharakter verliert. Über die Ursachen der Wasserverluste werden zwei Hypothesen diskutiert: Versiegen der Quelle oder Absenkung des Grundwasserspiegels. Letzteres, also eine Absenkung des oberen Grundwasserhorizonts scheint die einzig plausible Erklärung zu sein. Je niedriger der Grundwasserspiegel, desto weniger Wasser in den Gräben und desto stärker

versickert austretendes Quellwasser im Untergrund. Die dichte Bewaldung des Berghangs, wodurch mehr Regenwasser durch Transpiration verloren geht und weniger Quellwasser austritt, hat lediglich verstärkenden Einfluss. Hauptbegründung für eine solche Deutung ist das Phänomen einer überörtlichen Grundwasserabsenkung, die an zahlreichen Orten des linken Niederrheins zu beobachten ist; so unter anderem auch im benachbarten Naturschutzgebiet Tote Rahm in Kempen-St. Hubert.

Zeigerarten, durch die die Degradation offensichtlich wird, sind zum Beispiel *Solidago gigantea* (Riesengoldrute), ein am Naturschutzgraben in Ausbreitung befindlicher Industrieophyt nährstoffreicher Staudenfluren, von dem sich direkt am Rand des zentralen Quellwassergrabens ein Massenvorkommen in direkter Nachbarschaft zu *Carex*



Abb. 12: Wellenblättriges Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 5. 2016)

*paniculata*-Bulten (Rispen-Segge) etabliert hat. Zu weiteren Störanzeigern, die sich in Ausbreitung befinden, gehören Nitrophyten und Trockenzeiger wie *Rubus*-Arten (Brombeer-Gestrüpp), *Ribes uva-crispa* (Stachelbeere), *Urtica dioica* (Große Bren-



Abb. 13: Wald-Frauenhaarmoss (*Polytrichum formosum*), ♀ Pflanzen mit Sporenkapseln, „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 5. 2016)



Abb. 14: Wald-Frauenhaarmoos (*Polytrichum formosum*), ♂ Pflanzen mit gipfelständigen Fortpflanzungsorganen, „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 5. 2016)

nessel) und *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel). Ferner lässt sich aus den „Stelzwurzeln“ der Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) und den „Stelzbulben“ der Rispen-Segge (*Carex paniculata*) das Phänomen der Moorsackung durch Abbau und Mineralisierung der Torfe erkennen, was zu den bekannten irreversiblen Moorbodenzerstörungen führt. Die immer stärker werdende Austrocknungstendenz zeigt sich ferner auch in einer massiven Ausbreitung von Waldfarnen (Frauen- und Dornfarn), die inzwischen – ebenso wie die Ackerkratzdisteln – sogar den zentralen Quellwassergraben besiedeln. Wasserpflanzen, wie das Knöterich-Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*), die noch Ende der 1980er Jahre Massenbestände entwickelten und den zentralen Quellwassergraben komplett ausfüllten (s. Abbildung 5 in SCHRAETZ 1993), sind inzwischen im „Naturschutzgraben“ seit Jahren vollständig verschwunden, ebenso wie zahlreiche

andere hydrophytische Arten, wie *Nitella flexilis* (Biegsame Glanzleuchteralge) oder *Sparganium natans* (Zwerg-Igelkolben).

## 6 Untersuchung der Diasporenbank

Es stellte sich die Frage, ob die für den „Naturschutzgraben“ verwendete Bezeichnung „Torfmoor“ (s. STEEGER ET AL [1941] 1966; SCHRAETZ 1986a; 1986b; 1993) ihre Berechtigung hat, und ob es sich bei den anstehenden fossilen Torfen um „Sphagnum-Torfe“ oder um Torfe anderer Pflanzenarten handelt. Zu diesem Zweck wurden mehrere Moorbodenproben aus dem zentralen Hauptgraben aus einer Tiefe von 20-30 cm unter Flur entnommen und mit Hilfe der Schlämmethode aufbereitet.

Die mikroskopische Untersuchung der teilweise schon durch Torf-Mineralisation „vererdeten“ Proben bestätigte den Torfmooscharakter der Sedi-

mente, die einen hohen Anteil an fossilen *Sphagnum*-Blättern (u.a. *Sphagnum palustre*) aufwiesen. Ferner lässt sich auch aus dem Nachweis großer Mengen fossiler Gehäuse von Schalenamöben (Testacea) (z.B. *Diffflugia pyriformis*), die bevorzugt in Sphagnumpolstern leben, auf ein ehemaliges Sphagnum-Moor schließen. Der Nachweis zahlreicher Schalenamöben korrespondiert auch mit Ergebnissen von SCHMIDT (1928), der in einer ausführlichen Untersuchung der Rhizopodenfauna des „Naturschutzgrabens“ zu gleichen Ergebnissen gekommen ist. Anhand spezieller Arten der Testaceen-Fauna ließe sich übrigens auch die Frage entscheiden, ob es sich um ein moorbildendes Sphagnetum gehandelt hat (KAPPES 2002), was im Rahmen einer zukünftigen Spezialuntersuchung näher untersucht werden müsste. Da die Sedimentproben jedoch stark mit fossilen Resten verschiedener Gefäßpflanzen vermischt sind, spricht man am besten von einem „Sphagnum-Misch-Torf“. Weitere Moorbodenproben oberhalb des Quellwasser Hauptgrabens wiesen dagegen nur spärliche Torfmoos-Anteile auf, was auf fortgeschrittene Torf-Mineralisation zurückgeführt wird.

Als weitere fossile Moosart konnte das Zypressenschlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) nachgewiesen werden und verschiedene Samen und Früchte von Gefäßpflanzen, wie zum Beispiel Früchte des Knöterich-Laichkrauts (*Potamogeton polygonifolius*) und das vom „Naturschutzgraben“ noch nicht bekannte Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*). Desweiteren auch Oosporen von Charophyten (Armleuchteralgengewächse), unter anderem *Chara globularis* (Kugeltragende Armleuchteralge) und *Nitella flexilis* (Biegsame Glanzleuchteralge), die lebend zuletzt noch am 8. 6. 1989 angetroffen wurde (leg./det. Klaus VAN DE WEYER), in den Folgejahren aber durch Austrocknung nicht wieder ausgekeimt ist.

Ferner stellte sich auch die Frage nach der Krenalität (Quellcharakter) des „Naturschutzgrabens“, also der Frage, ob charakteristische Krenobionten (Quellbewohner) nachweisbar sind.

Auch in diesem Fall fehlten Moose und Gefäßpflanzen, die als Indikatoren hätten herangezogen werden können. Gleiches gilt für die Mollusken (Wasserschnecken und Muscheln), unter denen



Abb. 15: Gemeines Beckenmoos (*Pellia epiphylla*), und Pflanzen in Mischrasen, „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 19. 5. 2016)

ebenfalls keine quellspezifischen Arten gefunden werden konnten, wie schon Untersuchungen von MIEGEL (1964; 1981) ergeben haben, der als erster konchylogische Untersuchungen des Naturschutzgrabens durchgeführt hat, und zwar sowohl am „Chirocephalustümpel“ unter der Fundortangabe „Resttümpel der Entwässerung am Hülser Berg“ (25. 11. 1958) wie auch am „Quellwassergraben“ (19. 2. 1975) (s. auch SCHRAETZ 1986a).

Einzige quellspezifische Art, die bisher nachweisbar war, ist die krenobionte Süßwasser-Ostrakodenart *Cryptocandona vavrai Kaufmann*, die zu den typischen Bewohnern von intakten Helokrenen (Sickerquellen) mit regelmäßiger Schüttung gehört. Die Art konnte aus sickernassem Torfschlamm im Hangbereich am 17. 6. 1987 ausgeschlammmt werden (3 Exemplare), fehlte jedoch in den bergfernen Meliorationsgräben und dem „Chirocephalustümpel“ (periodischer Grundwasserümpel östlich des Quellwasser-Hauptgrabens), wo nur die vernale Ostrakodenart *Bradleystrandesia fuscata (Jurine)* nachgewiesen werden konnte.



Abb. 16: Lyells Lebermoos (*Pallavicinia lyellii*), und Thalli in Mischrasen, „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 17. 1. 2015)

Die Torfmineralisation am „Naturschutzgraben“ ist schon weit vorangeschritten. Bevor es zu spät ist, wäre deshalb zu begrüßen, wenn eine Untersuchung der Torfe unter dem Gesichtspunkt der jungpleistozänen und nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung durchgeführt werden würde, lohnendes Thema für eine paläobotanisch ausgerichtete Diplom- oder Promotionsarbeit.

### 7 Schriftenverzeichnis

ABTS, Ulrich W. (2015): Das Lebermoos *Pallavicinia lyellii* am „Naturschutzgraben“ am Hülser Berg – seltenste Moosart im Stadtgebiet von Krefeld. – *Der Niederrhein*, Jg. **82** (3): 102-103; Krefeld

ABTS, Ulrich W. & FRAHM, Jan-Peter (1992): Neue und bemerkenswerte Moosfunde vom Niederrhein. – *Natur am Niederrhein (N.F.)*, Jg. **7** (1): 33-50; Krefeld



Abb. 17: Herdenartige Ausbreitung der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) am ausgetrockneten Quellwassergraben, Bioindikator für den Wasserschwind am „Naturschutzgraben“ (Aufnahme vom 23. 8. 2016)

- DÜLL, Ruprecht (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). – Decheniana Beihefte, **24**: 1-365; Bonn
- DÜLL, Ruprecht (1986): Leben, Verbreitung und Gefährdung der Moose (Bryophyta) im Niederrheinischen Tiefland (NRW). – Natur am Niederrhein, Jg. **1**: 43-53; Krefeld
- DÜLL, Ruprecht (1991): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. – ELLENBERG, Heinz (Hrsg.): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 3. Aufl. – Scripta Geobotanica, **18**: 175-214; Göttingen
- DÜLL, Ruprecht (1994): Deutschlands Moose, **2. Teil**: 211 S.; Bad Münstereifel-Ohlerath (IDH-Selbstverlag)
- HÖPPNER, Hans (1907): Flora des Niederrheins, 1. Aufl. – 344 S.; Krefeld
- HÖPPNER, Hans (1927): Das Hülser Bruch einst und jetzt. – Die Natur am Niederrhein, Jg. **3**(1): 24-32; Krefeld
- HÖPPNER, Hans (1931): Eine botanische Wanderung durchs Hülserbruch. – Mitteilungen des Vereins Linker Niederrhein, Jg. **3**(3): 86-89; Krefeld
- KAPPES, Hans (2002): Schalenamöben des rückläufigen Sphagnetums im Kratersee des Windsborn (Eifel). – Decheniana, Bd. **155**: 77-79; Bonn
- MIEGEL, Hans (1964): Untersuchungen zur Molluskenfauna linksrheinischer Gewässer im Niederrheinischen Tiefland und des Rheingebietes. – Gewässer und Abwässer, Heft **33**: 1-75; Düsseldorf
- MIEGEL, Hans (1981): Praktische Limnologie – Untersuchungen an Kleingewässern, Seen und Fließgewässern. – 223 S.; Frankfurt a. M.
- QUITZOW, Hans Wilhelm & SCHRAETZ, Ernst (1986): Neue Krefelder Naturpfade. – 264 S.; Krefeld
- SCHMIDT, Hans (1928): Beitrag zur Ökologie und Biologie der Moorgewässer. – Zoologisches Jahrbuch, Bd. **45**: 361-370; Hamburg
- SCHMIDT-RIES, Hans (1954/55): Das Hülserbruch, ein Beispiel für den Gewässerschwund am linken Niederrhein. – Gewässer und Abwässer, Heft **8**: 7-23; Düsseldorf
- SCHRAETZ, Ernst (1986a): Das Torfmoor am Hülser Berg einst und jetzt. – Die Heimat – Krefelder Jahrbuch, Jg. **57**: 164-173; Krefeld
- SCHRAETZ, Ernst (1986b): Das Torfmoor am Hülser Berg einst und jetzt. Daten – Fakten – Hintergründe. – DBV/DNV (Hrsg.): Mit der Natur leben – 10 Jahre Naturschutzarbeit Bezirksverband Krefeld-Viersen e. V.: 150-155; Krefeld
- SCHRAETZ, Ernst (1993): Das Torfmoor am Hülser Berg. – Natur am Niederrhein (N.F.), Jg. **8**(1): 32-44; Krefeld
- STEEGER, Albert; HÖPPNER, Hans & SCHREURS, Theo (1966): Krefelder Naturpfade. – 246 S.; Krefeld (Scherpe-Verlag)
- WEIMANN, Robert (1939): Hydrographische und hydrobiologische Vergleiche im Gebiet des linken Niederrheins. – Decheniana, Bd. **98 B**: 53-88; Bonn