
Die Moosflora der abgelassenen Wahnbachtalsperre 2008

Jan-Peter Frahm

Im Frühjahr 2008 war bereits angekündigt worden, dass die Wahnbachtalsperre im Bergischen Land nördlich Bonn abgelassen werden sollte. Da dies eine interessante ephemere Moosvegetation erwarten ließ, wurde für den Beginn des Wintersemesters eine Exkursion dorthin angesetzt. Bereits im August benachrichtigte mich Klaus Weddeling, dass auf dem Boden der Talsperre reichlich Moose, speziell Riccien, entwickelt seien, weswegen am 21. August in Begleitung von Norbert Stapper und Boon-Chuan Ho eine Exkursion an eine von Klaus Weddeling bezeichnete Stelle vorgezogen wurde (ca. 7.300373, 50.822678). Am 3.9.2008 wurde eine weitere Exkursion in Begleitung von Huub van Melick, Norbert Stapper, Dietmar Quandt und sechs weiteren Mitarbeitern der Botanischen Institute in Bonn durchgeführt, welche an der Bucht nördlich davon begann und an der o.g. Stelle endete. Es folgte am 18.9. eine weitere Exkursion zusammen mit Dietmar Quandt. Bei einem weiteren Besuch am 18.10. war die Talsperre bereits wieder geflutet. Aus dem Wahnbachtal sind bei Feld (1957) überhaupt nur drei Arten angegeben: *Pleurozium subulatum*, *Bartramia ithyphylla* und *Isoetes macrospora*, alle von Thyssen gesammelt. Frühere Hinweise auf die Moosflora der Talsperre gibt es nur wenige. So findet sich bei Düll (1980) eine Fundortangabe bei *Physcomitrium sphaericum*. Daher ist die folgende Liste die erste Zusammenstellung der Arten von dieser Lokalität, die eine Vielzahl von Nachweisen seltener Arten, darunter 12 Riccia-Arten beinhaltet. Sie wirft auch Fragen u der Besiedlung von Talsperren durch Moose auf (vgl. Diskussion).

HORNMOOSE

Anthoceros agrestis

In kleinen Quantitäten in den untersten Bereichen der Talsperre, gerne in den Trockenrissen des Tonbodens.

Phaeoceros cf. *carolinianus*

Sehr vereinzelt einige Thalli ohne Sporogone

LEBERMOOSE

Blasia pusilla

Selten in kleinen Einzelpflanzen.

ARCHIVE FOR BRYOLOGY 32 (2008)

Fossombronia wondraczekii

Vereinzelte dichte Pflanzen mit gelb, im August mit kugelförmigen Antheridien, im September auch mit Sporogonen.

Marchantia polymorpha

Sehr vereinzelt in kleinen Pflanzen mit Brutbechern.

Pellia epiphylla

Vereinzelte einzelne Pflanzen.

Riccia

Riccien waren in einer vergleichsweise enormen Artenfülle (12 sp.) und ungeheuren Individuendichte auf dem Boden der Talsperre vertreten. Die Bestimmung gestaltet sich immer noch sehr schwierig. Einerseits differiert das Artenkonzept der einzelnen Autoren stark, es wird wenig von Typusmaterial ausgegangen sondern von Eigeninterpretationen: Dann sind manche Merkmalsangaben als auch Artenkonzepte in der Literatur widersprüchlich. Die neuen regionalen Bestimmungsbücher von Paton und Damsholt enthalten nicht alle der bei uns vorkommenden Arten. Der neue europaweite Schlüssel von Schumacker & Vana ist fehlerhaft (Anschluss zu No. 29 fehlt). Die Verbreitungsangaben sind widersprüchlich: so kommt *R. warnstorffii* nach 4(1955) in England vor, bei Paton (1999) ist die Art nicht angeführt. Sieht man sich die Habituszeichnungen dieser Art bei 4(1955), Paton (1999) und Damsholt (2002) an, glaubt man nicht, dieselben Arten vor sich zu haben. Hinter den vielfach in Schlüsseln angegebenen spitzfindigen Merkmalen verbergen sich bei den meisten Arten deutliche Unterschiede im Habitus, doch leider fehlen da geeignete Illustrationen. In den Moosen Baden-Württembergs ist die vom Verlag gebotene Chance vertan, alle Arten einmal mit Fotos darzustellen (wie es bei den Blütenpflanzen- und Flechtenbänden Standard ist).

Unproblematisch in der Ansprache im Gelände sind *R. canaliculata*, *huebeneriana*, *cavernosa*, *sorocarpa*. Abweichende Artenkonzepte erschweren die Bestimmung von *subinermis*, *subbifurca* und *warnstorffii*. Zwischen *R. glauca* und *R. bifurca* gibt es im Gelände schwer interpretierbare Zwischenformen, die nur nach Sporenmerkmalen eindeutig bestimmt werden können, unter denen sich *R. gothica* versteckt. *Riccia bifurca* ist ungemein vielgestaltig, aber immer an den Sporen sicher ansprechbar.

Riccia beyrichiana

In linealen, kaum verweigten Thalli, leicht an den um 120 µm großen Sporen kenntlich. Aus NRW mehrfach bekannt.

Riccia bifurca

In Massenbeständen in den höheren Lagen. Leicht an den meist an der Thallusspitze stark aufgewölbten Thallusrändern kenntlich. Dadurch ist die Thallusrinne vorne nicht offen. Die Sporen sind auffällig hellbraun (nicht schwarz, wie bei (1954) zu lesen), um 80 µm groß und mit ungefähr 6 Feldern im Durchmesser. Die Art ist aber morphologisch sehr variabel.

- a. Neben der typischen Ausprägung gibt es Bestände, in denen keine richtigen Rosetten ausgebildet sind. Solche gleichen dem Foto von *R. warnstorffii* bei Meinunger & Schröder (2007). Grund ist vielleicht, dass die Pflanzen zu dicht stehen. Diese Pflanzen sind aber lindgrün und nicht graugrün wie die typische Ausprägung.
- b. Daneben gibt es kleine Pflanzen, die nicht in Rosetten wachsen sondern einzelne oder gegabelte Thalli bilden, dann sind die Pflanzen ungleich groß, asymmetrisch. Sie gleichen habituell *R. ligula*, welches eine mediterrane Trockenrasenart ist. Meinunger & Schröder (2007) geben eine „*Riccia ligula*“ ohne Artwert von einem Bachufer bzw. Waldrand an, die wohl ebenfalls abgehen vom Habitus nichts mit *R. ligula* zu tun hat. Vielleicht gibt es

„ligula“-Expressionen verschiedenster Arten. Die Sporen gleichen denen von *R. bifurca*, sind aber nur um 60 µm groß. Für die Eigenständigkeit der Sippe spricht, dass die Pflanzen trotz ihrer Kleinheit reife Sporen haben, weswegen es sich nicht um Jugendformen von *R. bifurca* handelt. Zudem kommen Mischrasen von *R. bifurca* mit *R. „ligula“* vor.

- c. In den Dunstkreis dieser Art gehört noch eine Ausprägung mit 80 mm breiten hellbraunen Sporen mit 5-6 Feldern, welche aber flache Thalli ohne Rinne besitzt. Ggf, verstecken sich dahinter noch eine übersehene Art, ähnlich wie die erst vor kurzem beschriebene *R. gothica*

In NRW eine der häufigsten *Riccia*-Arten.

Riccia canaliculata

Im nördlicheren Teil des Exkursionsgebiet häufig, wo mehr schlickiger Boden ansteht, dem südlichen fehlend. Kennlich durch die höchstens gabelig verzweigten schmalen Thalli. Die Sporen sind gelbbraun mit nur 4 Feldern, laut Literatur 80-100 µm, hier nur 50-60 µm. Entgegen den Angaben in der Literatur wurden auch Rosetten mit 2-3fach gegabelten Thalli beobachtet. Diese sind recht eindeutig an den unterseits der Thallusäste liegenden Sporangien zu erkennen. In NRW seltene Art.

Riccia cavernosa

Zumeist an der Sohle der Talsperre mit *Physcomitrium sphaericum* und wenig *Physcomitrella patens*. Die Thalli sind typischerweise ja rund und kaum eingeschnitten, doch kommen auch stärker gegabelte Formen vor, die der Beschreibung der var. *angustior* bei (1954) gleichen. In NRW seltener, nur im Tiefland, besonders längs des Rheines häufiger.

Riccia crozalsii

Regelmäßig runde, kleine Rosetten mit dicht gestellten, schmalen Thalli, diese auf der Unterseite rot und am Rande mit Zilien. Auffällig sind die roten Punkte auf der Thallusmitte, welche die Antheridienausgänge markieren. Diese werden von Meinunger & Schröder (2007) als typisch für *R. crozalsii* angegeben, von Damsholt (2002) typisch für *R. ciliata* var. *intumescens* und von Jovet-Ast (1986) für *R. trichocarpa*. Charakteristisch sind auch die auf der Thallusunterseite vorspringenden Sporogone. Früher für eine mediterran verbreitete Art gehalten (Müller 1954), dann erstmalig von Meinunger & Schröder (2007) für Deutschland angegeben. Früher ggf. mit der nah verwandten *R. ciliata* verwechselt. In NRW bislang 4x nachgewiesen.

Riccia glauca

Immer wider zwischen anderen Riccien. Durch die Größe und Breite der Thalli leicht kenntlich. Eine ansonsten häufigere Art.

Riccia gothica

Pflanzen vom Aussehen einer kleinen *R. glauca*. Sporen wie diese, mit Papillen an den Alveolenecken, aber nur 5-8 Felder im Querschnitt (*R. glauca* 10-12). Die Sporen gleichen in Größe, Farbe und Alveolenzahl *R. bifurca*, so dass diese Pflanzen zuerst als flache, breite *R. bifurca* bezeichnet wurden, unterscheiden sich aber durch die papillösen Alveolenecken. Neu für NRW.

Riccia huebeneriana

Zerstreut zwischen anderen Riccien in regelmäßigen Rosetten, die Thalli am Grunde spongios. Im Vergleich zu anderen Herkünften sind diese Pflanzen sehr schmal und lang. In NRW sehr selten.

Riccia sorocarpa

Vereinzelt zwischen anderen Riccien. Von diesen durch blaugrüne Farbe, kantige Thallusränder und papillöse Epidermis unterschieden. Häufigste Ricci-Ar in NRW.

Riccia subbifurca

Ähnlich *R. bifurca*, aber Thallusränder gerötet, mit Zilien. Die Sporen sind mit 80 µm so groß wie die von *R. bifurca*, aber tiefschwarz mit ca. 10 Feldern im Querschnitt. Nach Müller (1954), Damsholt (2002) und Meinunger & Schröder (2007) ist *R. subbifurca* eine mediterrane Kalktrockenrasenart, die in Deutschland nur 1x gefunden wurde. Paton hat ein anderes Artkonzept, welches dem hier angewandten entspricht, aber bei der Autorin *R. warnstorffii* einschließt. Aufgrund der genannten Unterschiede ist dies keine Form von *R. bifurca* mit Zilien, wogegen auch das Vorkommen in Mischrasen spricht.

Riccia subinermis

Sehr selten. Pflanzen im Habitus intermediär im Habitus zwischen *R. glauca* und *R. bifurca*, mit Zilien am Thallusrand, und Sporen 60-80 µm, braun, mit ca. 10 Feldern. Nach Müller (1954) und Meinunger & Schröder (2007) als Varietät von *R. glauca* eingestuft, nach Paton (1999) synonym mit *R. glauca*. Nach Meinunger & Schröder (2007) ein häufiges Ackermoos, welches früher als *R. subbifurca* bezeichnet wurde.

Riccia warnstorffii

Pflanzen mit schmalen, *R. canaliculata*-artigen Thalli, aber in Rosetten, bis zum Grunde eingeschnitten. Thallus nicht rinnig, nur an der Spitze eingeschnitten. Die Enden der Thallusäste sind auffällig aufgebogen. Sporen tiefschwarz, 60-80 µm groß, eine Felderung darauf kaum erkennbar. In NRW sehr selten.

Diese Art soll nach Müller (1954) und Damsholt (2002) in Rosetten wachsen, die Abbildung in Meinunger & Schröder (2007) zeigt keine, für Paton (1999) ist sie ein Synonym von *R. subbifurca*.

LAUBMOOSE

Bryum argenteum

Sehr vereinzelt.

Bryum klinggraeffii

Von C. Schmidt in einer von K. Weddeling gesammelten Herbarprobe festgestellt.

Bryum rubens

Leg. van Melick.

Bryum tenuisetum

Leg. van Melick.

Dicranella staphylina

Relativ viel aber durch die niedrigen sterilen Rasen wenig beachtet. Solche Standorte (wie auch trocken gefallene Flussufer) dürften die Primärstandorte dieses „Ackermooses“ sein.

Ephemerum spinulosum

Im August waren stellenweise Protonemen von *Ephemerum* entwickelt. Carsten Schmidt vermutete an Hand einer seinerzeit von Gemmen am Protonema und rudimentären Blättern in einem ihm von K. Weddeling zugesandten Herbarbeleg, dass es sich dabei um *E. spinulosum*

handelt. Im September waren ganze Pflanzen und unreife Kapseln entwickelt. Die Art war in höheren Lagen an der in der Einleitung angegebenen Koordinate in quadratmetergroßen olivgrünen Protonema-Überzügen vertreten.

Diese nordamerikanische Art war vor dreißig Jahren erstmalig in Japan gefunden worden (Iwatzuki 1978) und später noch öfter angegeben, dann in Irland (Holyoak 2001) und Spanien (Infante & Heras 2005). In Deutschland wurde sie von C. Schmidt erstmalig 1995 an der Sorpetalsperre nachgewiesen (Meinunger & Schröder 2007).

Leptobryum pyriforme
Leg. van Melick.

Physcomitrella patens
Nur in geringen Mengen zwischen *Physcomitrium sphaericum* in der typischen Gesellschaft von *Riccia cavernosa*.

Physcomitrium eurystomum
Diese Art erschien erst im Herbst in sterilen Pflanzen, welche sich an den nur in der Spitze gezähnten Blättern bestimmen ließen (*P. sphaericum* ganzrandig, *Ph. pyriforme* am ganzen Rand gesägt). Die Blattrosetten waren so groß wie die kompletten Pflanzen von *Ph. sphaericum* mit Sporophyten.

Physcomitrium sphaericum
Die am tiefsten gelegenen ebenen, tonigen Flächen waren mit dichten Rasen von *Physcomitrium sphaericum* in einer unheimlichen Individuendichte überzogen. Eine Auszählung ergab, dass ca. 50 fruchtende Pflanzen auf dem Quadratcentimeter wachsen. Das sind 500.000 auf den Quadratmeter oder 50 Millionen auf 100 Quadratmetern, bereits 5 Billionen auf 10.000 qm. *Physcomitrium sphaericum* war von Düll 1975 an der Wahnbachtalsperre, Aggertalsperre, als auch der Dünntalsperre und Bevertalsperre und gefunden worden (Düll 1980), ist des weiteren an der Westerwälder Seenplatte vorhanden. Feld (1958) gibt die Art aus dem 19. Jahrhundert vom Rheintal (Köln, Worringen, Zündorf und Mondorf) an, wo die Art seitdem nie wieder gefunden wurde. Davon sind die Funde von Sehlmeier am Rheinufer bei Köln und von Dreesen vom Ufer der Sieg bei Mondorf im Herbar Bonn belegt.

Pottia intermedia
Sehr selten. Unter Umständen kann man die Vorkommen der seltenen Arten (*Blasia*, *Pellia*, *Marchantia*, *Pottia*) auf rezenten Sporenanflug zurückführen. Diesen großen offenen Tonflächen bilden eine „tabula rasa“ für Fernverbreitung.

Pseudephemerum nitidum
In den höheren Lagen stellenweise reichlich in lockeren Rasen und daher unauffällig.

Trichodon cylindricus
Gelegentlich zwischen *Dicranella staphylina*.

Diskussion

Die außergewöhnlichen Arten und außergewöhnlich hohen Individuendichten werfen eine Reihe von Fragen auf.

Es ist klar, dass nicht mehrere Billionen Sporen nach dem Ablassen der Talsperre „angeflogen“ gekommen sind. Einen ähnlichen Effekt haben wir 2002 an der abgelassenen Aggertalsperre erlebt (Frahm 2002). Damals wuchsen dort ähnlich viele *P. sphaericum*. Die Aggertalsperre war jedoch in den Jahren zuvor in unregelmäßigen Abständen abgelassen worden, dass damals die

Vorstellung aufkam, eine Erstbesiedlung beim ersten Ablassen hat zu einer starken Sporenproduktion geführt, zumal beobachtet worden war, dass in dem Halbjahr bereits zwei Generationen entstanden waren. Dann hätten die Sporen unter Wasser in einer submersen Sporenbank überdauert und beim nächsten Ablassen hätten sich dann spontan schon Hunderttausende Pflanzen entwickeln können. Und dieser Effekt könnte sich von Mal zu Mal verstärkt haben, so dass es letztendlich zu dieser riesigen Individuenzahl gekommen ist. Eine Bestätigung dieser Hypothese lieferte Theodor Butterfaß, der *P. sphaericum* beim vorletzten Ablassen der Talsperre dort gefunden hatte. Der Schönheitsfehler im Falle der Wahnbachtalsperre war jedoch, dass diese erst 1954-58 gebaut worden war und offenbar jetzt nach 50 Jahren das erste Mal abgelassen worden war. Und die Massenvorkommen von *P. sphaericum* befinden sich an der tiefsten Stelle der Talsperre, die sicher noch nicht trockengelegen hat. Hat sich also in diesem Fall in früheren Jahren eine Moosvegetation auf den trocken gefallen Randbereichen gebildet und sind dann die Sporen auf den Grund der Talsperre abgesunken? Dafür spricht auch die Angabe dieser Art aus früheren Jahren bei Düll (1980).

Eine weitere Frage wirft das Vorkommen von *Ephemerum spinulosum* auf. Das Vorkommen dieser nordamerikanische ist das zweite in Deutschland und das vierte in Europa. Auch ist ein solches Massenvorkommen als Resultat einer Fernverbreitung schlecht vorstellbar.

Des weiteren stellt sich die Frage, wie die distinkte Zonierung der Arten zustande kommt. Die untersten Lagen sind überwiegend mit *Physcomitrium sphaericum*, *Riccia cavernosa*, *R. canaliculata*, *R. huebeneriana* (also alle Vertreter Des Subg. *Ricciella*) und *R. glauca* bestanden. Die obersten Lagen mit *Ephemerum spinulosum*, *Pseudophemerum nitidum* sowie *Riccia bifurca* sowie *R. „ligula“* und *gothica*. Nur in mittleren Lagen stehen *Riccia crozalsii*, *warnstorffii*, *subbifurca* und *subinermis*.

Bemerkenswert ist auch die unterschiedliche Phänologie der Arten. Die Besiedlung der Rohböden wurde von *Physcomitrium sphaericum* eingeleitet, welches im September bereits seinen Lebenszyklus beendet hatte. Darauf folgten *Riccien*, die im August Sporogone gebildet hatten und ebenfalls begannen zu zerfallen. Erst im September entwickelte sich *Ephemerum*, obgleich die reiche Protonemabildung eine Anpassung eines Kolonisten darstellt. *Fossombronia wondraczekii* war im August noch steril und hatte erst Ende September reife Sporogone.

Ich danke Huub van Melick und Carsten Schmidt für ihre Angaben.

Literatur

- Damsholt, K. 2002. Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. Lund (Oikos), 837 pp.
 Düll, R. 1980. Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes. Decheniana Beiheft 24, 365 S.
 Feld, J. 1958. Moosflora der Rheinprovinz. Decheniana Beih. 6, 94 S.
 Frahm, J.-P. 2002. Überdauern Sporen lange Zeit unter Wasser? Bryologische Rundbriefe 60:5.
 Holyoak, D.T. 2001. *Ephemerum spinulosum* Bruch & Schimp. (Ephemeraceae) in Northern Ireland: a moss new to Europe. Journal of Bryology 23: 139-141.
 Infante, M., Heras, P. 2005. *Ephemerum cohaerens* (Hedw.) Hampe and *E. spinulosum* Bruch & Schimp. (Ephemeraceae, Bryopsida), new to the Iberian Peninsula. Cryptogamie Bryologie 26: 327-333
 Iwatzuki, Z. 1978. *Ephemerum spinulosum* Schimp. newly found in Japan.. Proceedings of the Bryological Society of Japan 2(4): 45-48.
 Meinuner, L., Schröder, W. 2007. Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. 3 Bde. Regensburg.
 Müller, K. 1954. Die Lebermoose Europas. Rabenhorsts Kryptogamenflora VI. Bd. 3. Auflage, Leipzig.
 Paton, J.A. 1999. The liverwort flora of the British Isles. Martins (Harley Books), 626 pp.
 Schumacher, R., Vana, J. 2005. Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia. 2.ed. Poznan (Sorus) 209 pp.



Abb. 1: Abgelassene Wahnbachtalsperre. Die lindgrünen Flächen am Grunde bestehen aus *Physcomitrium sphaericum*



Abb. 2: Höhere Bereiche sind mit Riccien (vorherrschend *R. bifurca*) bedeckt. Im Hintergrund B.C. Ho.



Abb. 3: Riesige Bestände von *Riccia bifurca* in den höchsten Lagen der abgelassenen Talsperre.



Abb. 4: Fast reinartige Bestände von *Physcomitrium sphaericum* auf Tonboden am Grunde der Talsperre.



Abb. 5: Talsperrengrund



Abb. 6: *Physcomitrium sphaericum* auf Ton



Abb. 7: *Physcomitrella patens*



Abb. 8: *Physcomitrium sphaericum*



Abb. 9: *Ephemerum spinulosum*



Abb. 10: *Pseudephemerum nitidum*



Abb. 11: *Fossombronina wondraczekii*



Abb. 12: Bodenbedeckendes Protonema von 9.

	
Abb. 13: <i>Riccia glauca</i>	Abb. 14: <i>Riccia bifurca</i>
	
Abb. 15: <i>Riccia cavernosa</i>	Abb. 16: <i>Riccia beyrichiana</i>
	
Abb. 17: <i>Riccia huebeneriana</i>	Abb. 18: <i>Riccia warnstorffii</i>
	
Abb. 19: <i>Riccia subbifurca</i>	Abb. 20: <i>Riccia bifurca</i> "ligula"



Abb. 21: Riccia canaliculata



Abb. 22: Riccia crozalsii



Abb. 23: Riccia sorocarpa



Abb. 24: Riccia gothica



Abb. 25: Riccia aff. bifurca mit flachem Thallus



Abb. 26: Riccia aff. bifurca mit flachem Thallus