

Linzer biol. Beitr.	23/1	203-211	5.8.1991
---------------------	------	---------	----------

SPRÜHWASSERÖKOSYSTEME AN DER SALZACH IM BEREICH BURGBERGFELSEN HOHENWERFEN (BDL SALZBURG)

H. ZECHMEISTER, Wien

S u m m a r y : Wet rocks along the river Salzach (Salzburg) were investigated for an environmental expertise. These rocks and their vegetation are predominantly influenced by the river (sprinkling, inundation).

10 associations, dominated by bryophytes were found on these rocks: Tortello – Ctenidium mollusci, Distichetum capillacei, Gymnostometum rupestris, Seligerietum pusillae, Cinclidotetum fontinaloides, Fissidenti – Cinclidotetum nigricantis, Hygrohypnetum palustris, Brachythecietum rivularis, Cratoneuretum filicini, Cratoneuretum commutati. The main ecological parameters of the investigated habitats are explained.

Keywords : bryophytes, bryophyte – associations, aquatic and semi – aquatic vegetation, environmental expertise, Salzach;

A.EINFÜHRUNG / AUSGANGSSITUATION

Aufgrund der Planungen zur Errichtung neuer Kraftwerksanlagen an der Salzach wurden von G.GRABHERR (1989) vegetationsökologische Voruntersuchungen geleistet, welche den Bereich um den Burgbergfelsen bei Pfarrwerfen als ökologisch sensiblen Bereich auswiesen. Die daraufhin vom Land Salzburg in Auftrag gegebene Studie zur Untersuchung dieser Felsen ist Thema dieser Arbeit. Die Geländearbeiten fanden im Sommer 1990 statt. Im Bereich der zu untersuchenden Felsen und Steilufer hat sich eine bemerkenswerte Vegetation mit zugehöriger Fauna angesiedelt, die aufgrund ihrer ökologischen Situation als Sprühwasserökosystem angesprochen wird.

Die Benennung der Höheren Pflanzen erfolgte nach OBERDORFER (1983), der Moose nach FRAHM u. FREY (1987).

B.GEOLOGIE UND GEOMORPHOLOGIE

Der geologische Untergrund ist dem Oberostalpin zuzuordnen. Das Material ist Gutensteiner Kalk/Dolomit.

Im Bereich der Burg Hohenwerfen fällt der teilweise anstehende Kalk jäh ab. Vorwiegend im Prallhangbereich haben sich Stromschnellen gebildet. Im

Strömungsschatten unterhalb der Flußbiegung hat sich eine kleine Schotterbank gebildet, die flußabwärts in eine bei Niedrigwasser freiliegende Sandbank übergeht. Über dieser bzw. daran anschließend stehen auf einer Länge von ca. 60m Felsen an, auf denen sich die zu untersuchenden Sprühwasserökosysteme entwickelt haben. Vereinzelt sind diese auch im direkt anschließenden Flußabschnitt zu finden. Ungefähr 200m flußabwärts gibt es linksseitig einen zweiten, von Felsen gesäumten Uferbereich mit moosdominierter Vegetation. Oberhalb der natürlichen Uferwände schließen steile Hänge an, in denen teilweise anstehende Kalkfelswände vorkommen.

Der Gesamtcharakter des linken Salzachufer entspricht in diesem Abschnitt dem einer Schluchtstrecke.

Rechtsseitig wurde der Fluß im Untersuchungsabschnitt durch groben Blockwurf bzw. durch Blocksetzung reguliert.

C.VEGETATION

Das linksseitige Salzachufer des Untersuchungsgebiets und im besonderen die Felsen der Uferegion bieten nicht nur geomorphologisch, sondern vor allem im Bereich der Vegetation das Bild einer Kalkschlucht.

Ähnliche Strukturen und die mit ihnen verbundene Pflanzenwelt sind im gesamten Flußverlauf der Salzach nur mehr an sehr wenigen Abschnitten zu finden.

Die Bedeutung der Vegetation am Standort liegt vor allem in ihrer Vielfaltigkeit. Besonders das enge Nebeneinander verschiedener Gesellschaften ist von großem Interesse.

Bemerkenswert ist weiters das gemeinsame Vorkommen von holoarktischen und eurosibirischen Arten mit solchen des alpinen Raumes.

Wenngleich der Anteil der sehr seltenen Arten gering ist, so findet man auf diesem kurzem Abschnitt beinahe alle, für die entsprechende ökologische Situation bedeutenden Vegetationseinheiten wieder.

Untersuchungen von HERZOG und HÖFLER (1944) und HÖFLER (1959) aus dem Raum Golling bieten dazu passende Vergleichsmöglichkeiten.

Zur Beschreibung der Vegetation wurde eine Großgruppierung durchgeführt, die z.T. einer Zonierung zum Fluß hin entspricht.

Die ökologischen relevanten Parameter werden in Kapitel D kurz aufgelistet. Diesen Rahmenbedingungen folgend, konnte folgende Vegetation gefunden werden, welche nachstehenden pflanzensoziologischen Gruppen zugeteilt wird:

I. Von Höheren Pflanzen dominierte Bestände :

Diese Bestände sind nur bedingt vom Ökosystem Fluß abhängig. Sie beeinflussen aber das Mikroklima am Standort (Beschattung, Verdunstung). Diese Vegetationseinheiten sind z.T. Endglieder der Sukzessionsreihen. Sie spielen weiters für das Landschaftsbild des Standorts eine große Rolle.

1. Abieti – Fagetum (Buchen – Tannenwälder):

Die in typischer Weise ausgebildeten, sehr steilen Buchen – Tannenwälder bilden die obere Umrahmung des linken Salzachufers imengeren Untersuchungsgebiet. Sie sind weitgehend natürlich, forstlich kaum beeinflußt. Sie sind u.a. aufgrund ihrer Beschattungsfunktion für die tieferliegenden Felsen mit üppiger Kryptogamengesellschaften von Bedeutung.

2. Potentilletum caulescentis (Felsenfingerkrautflur):

Diese typische Kalkfelsflur kommt bevorzugt in den obersten Felsbereichen vor, die nur zu besonderen Spitzenhochwassern überflutet werden. Diese Gesellschaft ist auch in höheren Teilen des Burgbergfelsens zu finden.

Die Gesellschaft wird dominiert von *Potentilla caulescens* (Felsenfingerkraut), *Valeriana saxatilis* (Felsenbaldrian), *Globularia nudicaulis* (Nackstengelige Kugelblume) u.a. Einzelne Farne (*Asplenium ruta – muraria*, *A. viride*, *Cystopteris fragilis*) greifen auch auf tieferliegende Felspartien über. In dieser Gesellschaft treten am Standort eine Reihe von Alpenschwemmlingen auf. Dies sind Pflanzen, deren Hauptverbreitungsgebiet in alpinen oder subalpinen liegt und deren Samen mit den Gewässern talwärts geschwemmt werden. Auf ökologisch relevanten Sonderstandorten vermögen diese Pflanzen auch in niederen Lagen Fuß zu fassen und bilden hier dealpine Exklaven. Solche Vorkommen sind allgemein als Besonderheit zu werden. Typische dealpine Elemente sind in diesem Bereich : *Primula auricula* (Aurikel), *Rhodothamnus chamaecistus* (Zwerg – Alpenrose) und *Arabis alpina* (Alpengänsekresse).

II. Fels – und Erdmoosgesellschaften :

Diese Gesellschaften sind die Folge der lokalen klimatischen, sowie geologischen Verhältnisse. Der Fluß ist zwar nicht unmittelbarer Lebensraum der Arten dieser Assoziationen, schafft aber die ökologischen Voraussetzungen (Luftfeuchtigkeit, Sandablagerungen, Verhinderung des Aufkommens dominierender Höherer Pflanzen etc.) für deren Existenz. Sie sind mit Einschränkungen (siehe auch Kapitel D) als Sprühwasserökosysteme im engeren Sinn anzusprechen.

3. Tortello – *Ctenidium mollusci* :

Diese reine Moosgesellschaft hat vor allem in den obersten, halbschattig-feuchten, jedoch nicht überschwemmten Bereichen eine größere Bedeutung. Sie wird von *Ctenidium molluscum* (Kammoos) sowie weiteren Kalkmoosen (*Campylium chrysophyllum*, *Campylium calcareum*, *Cololejeunea calcarea*, *Ditrichum flexicaule*) dominiert. Diese Moose überziehen flächig das Gestein. Vereinzelt finden sich hier auch *Seligeria pusilla* und *Gymnostomum aeruginosum*. Beide Arten sind Zeiger für hohe Luftfeuchtigkeit.

Die Gesellschaft als solche ist aber keinesfalls auf luftfeuchte Lagen beschränkt und zählt zur häufigsten Assoziation unserer Kalkalpen.

4. Distichetum capillacei :

Vorwiegend in den obersten Überschwemmungsbereichen (50 – 200 cm über Mittelwasserlinie) findet man das *Distichetum capillacei*. Neben der namensgebenden Art (*Distichum capillacei*) sind *Bryum capillare* und *Ditrichum flexicaule* ständige Begleiter. Diese Gesellschaft wächst bevorzugt über feinsandigen Flußablagerungen auf kleinen Terrassen oder in aufgefüllten Felsspalten, der steil ins Wasser abfallenden Felsen. Die Arten dieser Gesellschaft zählen in diesen Bereichen zu den typischen Erstbesiedlern.

5. Gymnostometum rupestris :

Annähernd auf gleicher Höhe wie die vorige Gesellschaft findet sich das *Gymnostometum rupestris*. Das namensgebende Moos (= *Gymnostomum aeruginosum*) ist Pionier auf feuchten steilen Felsen, aber auch in aufgefüllten Felsritzen. Es ist mit typischen Kalkzeigern (*Jungermannia tristis*, *Schistidium apocarpum*, *Ctenidium molluscum*, *Cololejeunea calcarea*) vergesellschaftet.

In den Moosen dieser Gesellschaft, sowie des *Distichetum capillacei* sammeln sich bevorzugt feine Überschwemmungssande. Diese Anreicherung von Feinmaterial ist als Beginn einer Sukzession zum *Potentilletum caulescentis* anzusehen, welche aber in den meisten Fällen von den jährlichen Hochwässern unterbrochen wird.

6. Seligerietum pusillae :

In Bereichen um 200 cm über Mittelwasser siedelt eine Gesellschaft, welche von *Seligeria pusilla* bestimmt ist. Dieses Moos, mit montanem Verbreitungsschwerpunkt ist ein typischer Kalkfelsmoospionier. Gemeinsam mit dem namensgebendem Moos wurde immer wieder *Amblystegiella confervoides* gefunden, ein Winzling unter den Laubmoosen, welcher ebenfalls typisch ist für diese ökologische Situation.

III. Wassermoosgesellschaften :

Der Fluß ist für die Arten dieser Gesellschaften fast ganzjähriger Lebensraum. Die Qualität (i.w.S) des Wasser liefert die entscheidenden ökologischen Parameter.

7. Cinclidotetum fontinaloidis :

Diese bei Niederwasser freiliegenden Bestände bilden den Oberrand der Wassermoosgesellschaften. *Cinclidotus fontinaloides* ist hier in reichlichen Beständen, an Felsen haftend zu finden. Es ist nicht ausschließlich an die Felsen des linken Ufers gebunden, wie Funde dieser Art vom Blockwurf des rechten Ufers bezeugen. Das Moos ist typisch für größere, rasch flutende, kalkreiche Bäche und Flüße. Außer *Schistidium rivulare* gibt es kaum Begleitarten.

8. Fissidenti – Cinclidotetum nigricantis :

Diese Gesellschaft ist in Mitteleuropa selten, im Untersuchungsbereich aber reichlich vorkommend. Nicht zuletzt wegen fehlender Standorte und der zunehmenden Gewässerverschmutzung ist sie österreichweit im Rückgang. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war sie bis 15 cm über der Wasserlinie zu finden.

Fissidens crassipes, die zweite namensgebende Art dieser Gesellschaft, ist selten (Rote Liste 3/ gefährdete Art).

Neben den beiden Assoziationskennarten kommen am Standort noch häufiger *Brachythecium rivulare*, *Leptodictyum riparium* und *Cinclidotus fontinaloides* vor.

9. Hygrohypnetum palustris :

Diese Gesellschaft zeigt am Standort eine extrem weite ökologische Amplitude. Sie kommt sowohl an Standorten vor, welche bei Niedrigwasser gerade noch überspült werden, als auch in Bereichen welche 50 cm und mehr über Mittelwasser liegen. Die Substratansprüche der Kennart *Hygrohypnum luridum* sind vielfältig. Neben den Felsen des linken Ufers kommt das Moos bevorzugt an den Blöcken des rechten Ufers vor, sowie auf sandigeren Substraten.

Die Begleitarten wechseln je nach Exposition und Lage der Gesellschaft. Es sind dies u.a. *Brachythecium rivulare*, *Schistidium rivulare*, *Cratoneuron filicinum*, *Hygroamblystegium tenax* u.a.

Diese Gesellschaft scheint im Untersuchungsgebiet die klassische Ersatzgesellschaft an anthropogenen Standorten zu sein.

10.Brachythecietum rivularis :

In enger Verzahnung mit dem Hygrohypnetum palustris steht das Brachythecietum rivularis. Die beiden Gesellschaften sind nicht immer klar zu trennen und oft nur durch Dominanzverhältnisse zu unterscheiden. Auch die ökologischen Verhältnisse sind ähnlich.

11.Cratoneuretum filicini :

Diese Gesellschaft nimmt eine Zwischenstellung zwischen den Wassermoosen (i.e.S.) und der nächsten Gruppe (Sickerquellfluren) ein.

Da aber an den Felsen des Untersuchungsgebietes die Begleitartengarnitur stärker mit jener der Wassermoose korreliert wird sie hierher gestellt. Überdies kommt die Gesellschaft am Standort vorwiegend in nichtquelligen Bereichen vor. Sie ist aber auf sehr feuchte Bereiche beschränkt.

IV.Kalkquell- und Sickerfluren :

Im Untersuchungsgebiet entspringt im Steilhang – Tannen – Buchenwald ca. auf Höhe Flußkilometer 3200 am Fuße einer Felswand eine Kalkquelle. Das Quellwasser fließt nach einer kurzen Verebnung, auf welcher sich der Quellbach mehrmals aufteilt, an unterschiedlichen Stellen über die Uferfelswände. Dabei kommt es zu einer beachtlichen Kalktuffbildung. Hauptaktiv sind dabei neben einer Reihe von Algen (z.B.*Chara ssp.*) vor allem Moose.

12.Cratoneuretum filicini – commutatum :

Diese klassische, von WALTHER (1942) ausführlichst beschriebene Gesellschaft ist keine reine Moosgesellschaft, wenngleich Moose die dominierende Rolle spielen. Allen voran das *Starknervmoos* (*Cratoneuron commutatum*), welches für beträchtliche Kalkabscheidungen verantwortlich ist. Eine weitere kalktuffbildende Art ist *Eucladium verticillatum*.

An auffälligen, typischen Arten finden sich in diesen Quelltuffen noch : *Saxifraga aizoides*, *Parnassia palustris*, *Pinquicula vulgaris*, *Aster bellidiastrum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Conocephalum conicum*, u.a.

Der Übergang zur Wasserlinie ist von üppigen Algenwatten geprägt.

Die Gesellschaft ist zwar gerade im Kalkgebiet nicht selten, muß aber in Tallagen doch als gefährdet angesehen werden.

**V.Systematische Übersicht der im Untersuchungsgebiet vor –
kommenden moosdominierten Gesellschaften :**

- PLATYHYPNIDIO – FONTINALIETEA antipyreticae PHILIPPI 1956
LEPTODYCTIETALIA riparii Philippi 1956
CINCLIDOTO – FISSIDENTION crassipedis v.Hübschmann 1957
Cinclidotetum fontinaloides v.Hübschmann 1953
Fissidenti – Cinclidotetum nigricantis Allorge 1921
BRACHYTHECION rivularis Hertel 1974
Hygrohypnetum palustris Gams 1927
Brachythecietum rivularis Herzog 1943
Cratoneuretum filicini Poelt 1954
TORTULO – HOMALOTHECIETEA sericei Hertel 1974
CTENIDIETALIA mollusci Smarda et Hadac 1944
CTENIDION mollusci Stefureac 1941
Tortello – Ctenidietum mollusci (Gams 1927) Stodiek 1937
Distichetum capillacei (Greter 1936) Reimers 1940
Gymnostometum rupestris (Poelt 1954) Philippi 1965
SELIGERO – FISSIDENTION pusillae v.Hübschmann 1986
Seligerietum pusillae Demaret 1944
MONTIO – CARDAMINETEA Br. – Bl. et Tx.1943
CARDAMINO – CRATONEURETALIA Maas 1959
CRATONEURION commutati Koch1928
Cratoneuretum filicino – commutati (Kuhn 1937) em. Oberd.1977

D.ÖKOLOGISCHE STANDORTSPARAMETER

Die Vegetation des engeren Untersuchungsgebietes ist aufgrund der reichen Nischenbildung äußerst vielfältig. Sie ist vor allem durch ein enges Nebeneinander von Mikrozönosen geprägt. Ein Großteil der Bestände ist stenök und reagiert empfindlich auf Veränderungen der Umweltbedingungen.

Die zu untersuchende Vegetation der Felsen im Prallhang- und Gischtbereich der Salzach wird im wesentlichen von folgenden ökologischen Faktoren geprägt:

- Abstandshöhe von der Mittelwasserlinie und damit verbunden :
- Dauer der Überflutung während des Jahreslaufes

Diese beiden Parameter sind Grundlage einer strengen Zonierung der Pflanzengesellschaftengesellschaften. Langfristige Absenkungen der mittleren Wasserstandshöhe (z.B. durch das Bauvorhaben) führen zu bedeutenden Veränderungen in der Vegetationsabfolge bzw. haben das völlige Verschwinden zahlreicher Populationen am jetzigen Standort zur Folge.

Die Wasserstandsschwankungen sind weiters für die

- Ablagerung und Verfrachtung von sandigen und tonigen Sedimenten, sowie von Pflanzensamen verantwortlich. Die so gebildeten, feinerdereichen Mikrohabitate (z.B. in Felsspalten etc) bieten die bodenphysikalischen Voraussetzungen für einzelne Gesellschaften (siehe oben) und sind unter anderem auch bevorzugte Wuchsorte dealpiner Elemente.

Ein weiterer wichtiger ökologischer Faktor ist die

- Luftfeuchtigkeit

Sie ist aufgrund der kühlen Schattlage (NO-Exposition und Beschattung durch Wälder) und der Sprühwirkung des Wassers in turbulenten Bereichen hoch. Der Sprüheffekt ist besonders bei Hochwasser und stärkeren Winden sehr groß, darf insgesamt aber nicht überschätzt werden. (Der Begriff Sprühwasserökosystem ist demnach für den hier ausgebildeten Vegetationstyp nur bedingt anwendbar, wurde aber u.a. aus Verständnisgründen beibehalten.)

Darüberhinaus spielen noch die Faktoren :

- Nährstoff- und Sauerstoffgehalt des Wasser
- Strömungsgeschwindigkeit
- Chemismus und Oberflächenstruktur der besiedelten Felsen

eine wichtige Rolle.

Letztere Faktoren würden durch das geplante Bauvorhaben längerfristig wohl kaum merklich verändert werden, sind daher bei der zu begutachtenden Fragestellung von untergeordneter Wichtigkeit.

Die mit dem Bauvorhaben verbundenen Veränderungen der ökologischen Bedingungen und die damit in Zusammenhang stehenden potentiellen Veränderungen in der aktuellen Vegetationsstruktur können an dieser Stelle nicht diskutiert werden.

LITERATUR

- Frahm P., Frey W., 1987 : Moosflora, 2.Auflage Ulmer Stuttgart
- Grabherr G., 1989 : Beobachtungsprotokoll zur Begehung an der Salzach zw. Pass Lueg u.Werfen vom 23./24.9.1988. Wien
- Herzog, Th. und Höfler K. 1944 : Kalkmoosgesellschaften um Golling. Hedwigia, Bd.82, Heft 1/2; Dresden.
- Höfler K., 1959 : Über die Gollinger Kalkmoosvereine. Sitz.ber.Akad.d.Wiss., Math. – Nat.Kl.Abt1,Bd.168, Heft7, Wien.
- Hübschmann, Alex. von, 1986 : Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. Bryophytorum Bibliotheca Bd.32; Stuttgart
- Oberdorfer E., 1983 : Pflanzensoziologische Exkursionsflora 5.Auflage, Ulmer Stuttgart.
- Walther, K., 1942 : Die Moosflora der Cratoneuron commutatum – Gesellschaft in den Karawanken. Hedwigia 81, Dresden.

Verfasser :

Mag. Dr. Harald Zechmeister

Inst. f. Pflanzenphysiologie d. Univ. Wien

Abt. f. Vegetationsökologie u. Angewandte Naturschutzforschung

Althanstr. 14

A – 1091 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Linzer biologische Beiträge](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [0023_1](#)

Autor(en)/Author(s): Zechmeister Harald Gustav

Artikel/Article: [Sprühwasserökosysteme an der Salzach im Bereich Burgbergfelsen, Hohenwerfen \(Bundesland Salzburg\). 203-211](#)