

**Das Laubmoos *Hamatocaulis vernicosus* am  
Packer Stausee, Koralpe, Steiermark**

SUSKE CONSULTING

Bearbeitung: Michael Suanjak

im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung

Wien, Dezember 2014

## **Adressen**

### **Auftraggeber**

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Referat Naturschutz  
Stempfergasse 7, 8010 Graz  
ÖSTERREICH

### **Auftragnehmer**

SUSKE CONSULTING  
Bearbeiter: Dr. Michael Suanjak  
Hollandstraße 20/11  
1020 Wien  
ÖSTERREICH

## Zusammenfassung

Die Laubmoosart Firnisglänzendes Sichelmoos (*Hamatocaulis vernicosus*), enthalten im Anhang II der FFH-Verordnung der Europäischen Union, wurde 1993 am Ufer des Packer Stausees (Steiermark) festgestellt. In der aktuellen Erhebung konnte dieses Vorkommen nicht wieder bestätigt werden. Als Ursache ist eine tiefgreifende Standortsveränderung durch Verbuschung bzw. Zerstörung durch menschliche Eingriffe wahrscheinlich.

## Ausgangslage und Projektziel

Als Pflanze, die nasse und nährstoffarme Standorte besiedelt, ist das Laubmoos Firnisglänzendes Sichelmoos (*Hamatocaulis vernicosus*) in Mitteleuropa von einem starken Rückgang der Häufigkeit und Bestandesgrößen betroffen. Daher wurde sie im Rahmen der Naturschutzbestrebungen der Europäischen Union in eine Liste von besonders bedrohten Arten aufgenommen (EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT 1992), für die Schutzgebiete auszuweisen sind.

Im Jahr 1993 wurde *Hamatocaulis vernicosus* am Westufer des Packer Stausees (Steiermark, Steirisches Randgebirge) festgestellt.

Ziel dieser Untersuchung war daher, aktuelle Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus* zu belegen, und im Fall der Verifizierung entsprechende Gebietsabgrenzungen und Management-Vorschläge auszuarbeiten.

SUSKE CONSULTING wurde im April 2014 vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung mit einer entsprechenden Untersuchung beauftragt.

## Methodik

Ausgehend von einer Luftbildinterpretation zur Abgrenzung von Teilflächen und einer Verifizierung vor Ort wurde die Untersuchungsintensität nach Eignung der Biotop als Standort für *Hamatocaulis* abgestuft.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach FISCHER & al. 2005, die der Moospflanzen nach KÖCKINGER & al. 2014.

Die Geländearbeiten wurden im Rahmen einer eintägigen Begehung am 5. Juni 2014 durchgeführt.

Kartengrundlage sind vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte farbige Orthofotos.

## Die Art Firnisglänzendes Sichelmoos

### Bezeichnungen, systematische Stellung

Firnisglänzendes Sichelmoos

*Hamatocaulis vernicosus*

Syn. *Drepanocladus vernicosus* (MITT.) WARNST.

Klasse: Bryopsida

Ordnung: Hypnales

Familie: Scorpidiaceae

### Wuchsform, Habitus

Das pleurocarpe Laubmoos aus der Verwandtschaft der Schlafmoose (*Hypnum*) bildet lockere, glänzend gelblich grüne Rasen aus aufsteigenden bis aufrecht wachsenden Stämmchen.

### Ausbreitungsbiologie

Da die Art nur selten Sporogone ausbildet (die Sporenbildung ist mit der Rekombination des Erbgutes zweier Pflanzen verbunden), ist anzunehmen, dass der Transport von Stämmchen bzw. -teilen durch Wasser oder Tiere (vegetative Verbreitung) wesentlich zur Ausbreitung beiträgt.

Die Langlebigkeit der Rasen und die geringe Energie, die in sexuelle bzw. vegetative Ausbreitungsmechanismen "investiert" wird (es sind keine speziellen Brutkörper bekannt) definieren *Hamatocaulis vernicosus* als „perennial stayer“ im Schema der Lebensstrategien nach DURING 1979.

Die Möglichkeiten zur Besiedlung neuer Lebensräume wird als schwierig eingeschätzt, da *Hamatocaulis vernicosus* ein Laubmoos relativ konstanter Habitate ist, wo sich wenige Möglichkeiten zu Neueta-blierung bieten (WEDDELING & al. 2002).

## Standort, Pflanzengesellschaften

*Hamatocaulis* kommt v.a. in pH-neutralen bis schwach sauren, basenreichen, aber kalkarmen, offenen bis schwach beschatteten, dauerhaft nassen Standorte in Flach- und Zwischenmooren, Nasswiesen und Verlandungszonen von Seeufern vor (HEDENÄS 1989, GRIMS 1999; n. WEDDELING & al. 2002).

In pflanzensoziologischer Sicht wächst die Art meist im basenreichen *Caricion nigrae* (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007), in verschiedenen Seggen-Gesellschaften, u.a. im *Caricetum rostratae* (NEBEL 2001) bzw. *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* und dem *Scorpidio-Caricetum diandrae* (STEINER 1992).

Typische bryophytische Begleit-Arten sind *Aulacomnium palustre*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus cossonii*, *Hypnum pratense*, *Paludella squarrosa*, *Tomentypnum nitens*, *Spagnum contortum* und *Sph. teres*. Ebenso wächst die häufige *Calliergonella cuspidata* in Gesellschaft von *Hamatocaulis vernicosus*. (NEBEL 2001, MEINUNGER & SCHRÖDER 2007).

## Verbreitung, Schutz- und Rote-Liste-Status

### EU

*Hamatocaulis vernicosus* kommt in den meisten Ländern der Europäischen Union vor. Nachdem die Standorte der Art nass und nährstoffarm sind, ist die Gefährdung durch Entwässerung und Eutrophierung fast überall sehr groß. In Deutschland z.B. ist das Sichelmoos stark gefährdet bis vom Aussterben bedroht.

Die Art ist Teil des Anhangs II der FFH-Verordnung der Europäischen Union (EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT 1992)

### Österreich

In Österreich kommt *Hamatocaulis vernicosus* außer in Wien und dem Burgenland in allen Bundesländern vor, ist aber außerhalb des Alpengebietes sehr selten und in tieferen Lagen weitgehend ausgerottet (GRIMS 1999). Montane Höhenlagen werden bevorzugt, Obergrenze der Verbreitung ist ca. 2000 m Seehöhe. Eine Verbreitungskarte der Art in Österreich gibt ZECHMEISTER 2005.

Die Rote Liste Österreich weist *Hamatocaulis vernicosus* als stark gefährdet aus (GRIMS & KÖCKINGER 1999).

### Vorarlberg

In der aktuellen Erhebung der Moose Vorarlbergs und ihrer Gefährdung (SCHRÖCK & al. 2013) wird *Hamatocaulis vernicosus* als stark gefährdet eingestuft, bei zerstreutem Vorkommen, massivem Bestandesrückgang und starker Biotopgefährdung.

### Kärnten

In 16 (von insgesamt 319) Quadranten der Kartierung der Flora Mitteleuropas werden aktuelle Vorkommen der Art dokumentiert. Viele historische Fundangaben konnten nicht mehr bestätigt werden (KÖCKINGER & al. 2008).

Die Art ist in Kärnten stark gefährdet (ZECHMEISTER 2005)

### Steiermark

Die meisten Fundorte liegen in der Obersteiermark, z.B. Walder Moor (DRESCHER & al. 1996). Verbreitungskarte in KÖCKINGER & SUANJAK 2000.

Gefährdung: Im Südöstlichen Alpenvorland wahrscheinlich ausgestorben; stark gefährdet (ZECHMEISTER 2005).

## Das Untersuchungsgebiet

Der Packer Stausee versorgt mit anderen Stauseen das Speicherkraftwerk Arnstein, das 1925 in Betrieb ging (VERBUND AG 2014.)

Während der Großteil der Uferstrecken relativ steil ausgebildet ist, weist das Westufer mit der Einmündung des Packer Baches eine nur geringe Neigung auf.

In den folgenden Jahrzehnten entwickelte sich in diesem Bereich ein erhaltenswürdiges Feuchtbiotop, dem 1984 von den zuständigen Behörden ein Schutzstatus zuerkannt wurde:

"Das Flachmoorgelände mit dem Grauerlen-Moorbirkenbruchwald am Westende des Packer Stausees, [...] wird zwecks Erhaltung als Feuchtbiotop und Standort schutzwürdiger und gefährdeter Pflanzenvorkommen [...] zum Naturschutzgebiet (Pflanzenschutzgebiet) erklärt" (Bezirkshauptmannschaft Voitsberg 1984)

Das Untersuchungsgebiet umfasst Flächen innerhalb und außerhalb des Naturschutzgebietes.



Abb1: Das Untersuchungsgebiet, Blickrichtung Südwest; links im Bild die Mündung des Packer Baches.

### **Geografische Lage und politische Verwaltungseinheiten**

Das Untersuchungsgebiet liegt am südöstlichen Alpenrand im Steirischen Randgebirge. Die Grenze zwischen Stub- und Koralpe ist nach LIEB 1991 in diesem Bereich der Packer Bach, verläuft also durch das Untersuchungsgebiet.

Westufer des Packer Stausees, Gebiet um die Einmündung des Packer Baches. Die Mündung des Packer Baches hat die Koordinaten UTM 33N: Rechtswert 500611,3 Hochwert 5202439,6. Die Seehöhe beträgt ca. 865 m.

Verwaltungsmäßig ist das Gebiet Teil des Bezirks Voitsberg und der Politischen bzw. Katastralgemeinde Pack.

### **Geologie (nach GIS Steiermark 2014b)**

Die unmittelbare Umgebung und das Einzugsgebiet des Packer Baches bildet das Kristallin der Koralpe. Dominierende Gesteine sind Gneis, Glimmerschiefer, Gneisquarzit und Staurolithgneis. Das Untersuchungsgebiet selbst liegt in der Auzone bzw. in einer Moor- und Sumpfbzone, die sich auch nördlich und südlich des Untersuchungsgebietes erstreckt.

## **Ergebnisse**

### **Der Fund aus 1993**

Die Herbarprobe, auf der die Fundangabe beruht, wurde einer Revision unterzogen. (Koralpe, Pack-Gebiet, Packer Stausee, W-Ufer, 870 m Seehöhe. Großseggenried, zwischen Carex-Horsten, auf Niedermoorboden. 20.6.1993, leg. M. Suanjak. Privatherbar Suanjak SU-155).

Die Probe besteht aus 2 gut entwickelten Rasenfragmenten (vgl. Abb 2 und 3), die Sprosse sind ca. 7 cm lang, als Begleiter wurde das Laubmoos *Calliergonella cuspidata* festgestellt.

Sprosse fiederig verzweigt, Spross-Spitze gekrümmt. Blätter: Basis anliegend, oberer Teil sichelig einseitwendig, Lamina faltig, Blattrippe über die Blattmitte reichend, Blattgrund nicht herablaufend, Blattflügelzellen fehlen. Stämmchenquerschnitt ohne außen liegende dünnwandige Zellen (Hyalodermis), ohne Zentralstrang.

Der Befund stimmt gut mit den wesentlichen Differentialmerkmalen gegenüber ähnlichen Moosarten überein. Die ursprüngliche Bestimmung wurde also bestätigt.



Abb. 2: *Hamatocaulis vernicosus* vom Packer Stausee , Herbarprobe (SU-155) aus 1993. Maßstabs-Teilung im rechten Bildteil: mm.



Abb. 3: Detail aus Abb. 2

### **Befunde der Geländearbeit**

Nach einer ersten Begehung des Untersuchungsgebietes und Abgrenzung der Teilflächen konnte die Nachsuche auf die Teilflächen 2 und 8 konzentriert werden. Alle anderen Gebietsteile weichen aufgrund verschiedener ökologischer Parameter (intensive Nutzung/ zu nährstoffreich/ zu trocken/ zu dunkel usw.) so stark von den Standortserfordernissen von *Hamatocaulis vernicosus* ab, dass ein Vorkommen praktisch ausgeschlossen werden kann.

Trotz der Intensität der Suche, die wegen der relativ kleinen Flächen der Teilgebiete 2 und 8 realisiert werden konnte, wurden keine Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus* festgestellt.



Abb. 4: Teilflächen des Untersuchungsgebietes.

**Teilflächen-Nr.**

**Kurzbeschreibung**

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Aufgelichteter Wald mit Hochstauden, z.T. sehr feucht, durchrieselt. |
| 2  | Caricetum rostratae, Salix-cinerea-Gebüsch                           |
| 3  | Baumreihe  |
| 4  | Rasenfläche  |
| 5  | Fichtenmischwald, großteils geschlossen                              |
| 6  | Rasenfläche  |
| 7  | Wald   |
| 8  | Caricetum rostratae, Salix-cinerea-Gebüsch                           |
| 9  | Privatgarten   |
| 10 | Privatgarten   |
| 11 | Mähwiese, frische Fettwiese  |

- |    |   |
|----|---|
| 12 | Mähwiese, frische Fettwiese             |
| 13 | Packer Bach                             |
| 14 | Fichtenwald mit Hochstauden in Hanglage |
| 15 | Uferzone mit <i>Carex brizoides</i>     |

Im folgenden werden 2 Teilflächen näher beschrieben, die naturschutzfachlich am bemerkenswertesten sind.

#### **Teilfläche 1**

Bruchwald, in der Baumschicht dominieren Föhre und Birke, auch Grau-Erle häufig. In der Krautschicht haben Kälberkropf, Sumpfdotterblume und Waldsimse die höchsten Deckungswerte.

#### **Artenliste**

Baumschicht: *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Picea excelsa*, *Pinus sylvestris*, *Prunus padus*.

Strauchschicht: *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Daphne mezereum*, *Frangula alnus*, *Rubus idaeus*, *Salix cinerea*, *Sorbus aucuparia*.

Krautschicht: *Anemone nemorosa*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Impatiens noli-tangere*, *Scirpus sylvaticus*.

#### **Teilfläche 2**

Caricetum rostratae, Salix-cinerea-Gebüsch.

Die Fläche weist einen deutlichen Nässe-Gradienten auf: gegen Osten (See-seitig) nimmt die Vernässung deutlich zu (zum Aufnahmezeitpunkt bis mehrere dm Wasserstand).

Es sind nur einzelne Bäume, v.a. Grauerle und Vogelbeere, vorhanden; in der Strauchschicht sind Asch-Weide, Grauerle und Birken stark vertreten, in der Krautschicht v.a. Schnabel-Segge, stellenweise dominieren auch Blutauge und Schachtelhalm-Arten.



Abb. 5: Teilfläche 2, Schnabelseggen-Ried mit Sumpf-Schwertilie, Schachtelhalm und Aschweiden-Büschen.





Abb. 6: Teilfläche 2, Schnabelseggen-Ried mit Rosmarin-Weide und Fieberklee.



Abb. 7: Teilfläche 2, Schnabelseggen-Ried. Im Vordergrund stark vernässte Bereiche.

### Artenliste

Baumschicht: *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*.

Strauchschicht: *Alnus incana*, *Betula pubescens*, *Frangula alnus*, *Rubus sect. Rubus* (Syn. *R. fruticosus* agg.), *Salix cinerea*, *Sorbus aucuparia*.

Krautschicht: *Angelica sylvestris*, *Betula pubescens*, *Callitriche* sp., *Caltha palustris*, *Carex canescens*, *Carex flava*, *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Carex rostratum*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Epilobium* sp., *Equisetum fluviatile*, *Equisetum palustre*, *Impatiens noli-tangere*, *Iris pseudacorus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Myosotis scorpioides* s.l., *Salix repens* ssp. *rosmarinifolia*, *Scripus sylvaticus*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*.

Moosschicht: *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*, *Campyllum stellatum*, *Climacium dendroides*, *Marchantia polymorpha* ssp. *polymorpha* (Syn. *M. p.* var. *aquatica*), *Plagiomnium elatum*.

### Diskussion der Befunde

Die Interpretation des Negativ-Befundes kann in 2 Richtungen gehen:

1. *Hamatocaulis vernicosus* wurde übersehen, die Bearbeitungsintensität war zu gering.

Es sprechen allerdings einige Indizien dafür, dass diese Interpretationsmöglichkeit nicht wahrscheinlich ist:

- die aktuellen potentiellen Standorte für *Hamatocaulis vernicosus* im Untersuchungsgebiet sind suboptimal:

- viele feuchte bis nasse Standorte sind relativ nährstoffreich und werden von Hochstauden eingenommen
- typische Moos-Begleitarten (vgl. Kap. Standort, Pflanzengesellschaften) fehlen, abgesehen von den häufigen Arten *Campylium stellatum* und *Calliergonella cuspidata*.

- *Hamatocaulis vernicosus* ist eine langlebige Art, deren Rasen keinem kurzzeitigen Wechsel von Auftauchen und verschwinden unterworfen sind, sondern - wie viele Moor-Moose - eine hohe örtliche Konstanz aufweisen.

2. Es erfolgten einschneidende Standortveränderungen im Laufe der 19 Jahre seit dem Fund aus 1993.

Dafür sind als Indizien zu nennen:

- der hohe Nutzungsdruck (angrenzende Wochendhäuser und Campingplatz, Bademöglichkeit, Angeln usw.), wie er auch in der Gebietsbeschreibung des Naturschutzgebietes erwähnt wird (vgl. Abb. 1).

- das Fehlen von Großseggenbeständen mit horstigem Wuchs: als Standort ist am Etikett der Herbar-Probe "Großseggenried, zwischen Carex-Horsten" notiert. Entsprechende Standorte wurden aktuell im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

- Orthofotos: der Vergleich der Bilder aus 1994-2001 (Abb. 8) und dem aktuellen Orthofoto (Abb. 4) macht bedeutende Standortveränderungen plausibel, z.B. bezüglich Baum-Bewuchs, Änderungen in den Flächenstrukturen in den Teilflächen 4, 6, 7 und 8.



Abb 8: Orthofoto des Untersuchungsgebietes aus der Periode 1994-2001 (GIS Steiermark).

Zusammenfassend ist folgende Interpretation am plausibelsten:

Das Verschwinden von *Hamatocaulis vernicosus* ist durch bedeutende Veränderungen des Standortes auf den Teilflächen 4, 6, 7 und 8 verursacht. Auslöser sind mit hoher Wahrscheinlichkeit natürliche Prozesse durch Sukzession, z.B. Verbuschung, oder die anthropogen verursachte Standortzerstörung.

Daher wird ein engmaschiges Monitoring empfohlen, dass sich einerseits auf die Verhinderung von Verlusten von ökologisch wertvollen Flächen im Untersuchungsgebiet abzielen sollte, andererseits auf das Sichelmoos: ein nochmaliger Etablierungsversuch sollte nicht wieder scheitern.

## Verwendete Arbeitsgrundlagen, Literatur

- BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT VOITSBERG. 1984. Verordnung der Bezirkshauptmannschaft Voitsberg vom 9. Juli 1984 über die Erklärung des Grauerlen Moorbirkenbruchwaldes am Westende des Packer Stausees in der Gemeinde Pack zum Naturschutzgebiet (Pflanzenschutzgebiet). - <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrStmk&Gesetzesnummer=20000749> (abgerufen 10.12.2014).
- DRESCHER, A., MAGNES, M. & SUANJAK, M. 1996. Das Walder Moor – aktueller Zustand und Veränderungen in den vergangenen 120 Jahren. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 125: 137–165.
- DURING, H. J. 1979. Life strategies of bryophytes: a preliminary review. – Lindbergia 5: 2-18.
- ERNET, D. & KÖCKINGER, H. 1998. Die floristische Erforschung der Steiermark und der Schutz wildlebender Pflanzen in der Europäischen Union. - Jahresber. 1997 Landesmuseum Joanneum, N.F. 27: 149-162.
- EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT. 1992. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen (Fauna Flora Habitat Richtlinie - FFH Richtlinie), ABl. L 206 vom 22. Juli 1992.
- FISCHER, M. A., OSWALD, K., ADLER, W. 2005. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, 2. Aufl. Hrsg. Land Oberösterreich, Landesmuseen, Linz.
- GIS Land Steiermark: Aktuelle Orthofotos des Untersuchungsgebietes.
- GIS-Steiermark 2014b. Digitaler Atlas Steiermark: Geologie & Geotechnik. - <http://gis2.stmk.gv.at/atlas/> (abgerufen 10.12.2014).
- GRIMS, F. 1999. Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose).- Biosystematics and Ecology Series (Wien), 15: 1–418.
- GRIMS, F. & KÖCKINGER, H. 1999. Rote Liste gefährdeter Laubmoose (Musci) Österreichs, 2. Fassung. - In: Niklfeld, H.: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Aufl. - Wien (Austria Medien Service) - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: 157-171.
- GRUBER, J., KRISAI, R., PILSL, P. & SCHRÖCK, C. 2001. Kommentierte Fundortliste der FHHArten: Buxbaumia viridis, Dicranum viride, Hamatocaulis vernicosus, Notothylas orbicularis aus dem Bundesland Salzburg. - Bericht an die Salzburger Landesregierung. Salzburg. 14 S.
- HEDENÄS, L. 1989. The genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis*, gen. nov., in northern Europe.- Lindbergia, 15(1): 8–36.
- KÖCKINGER H., SCHRÖCK C., KRISAI, R. und ZECHMEISTER H.G. 2014. Checkliste der Moose Österreichs. - <http://131.130.59.133/projekte/moose/> (abgerufen 10.12.2014).
- KÖCKINGER, H. & SUANJAK, M. (2001): Verbreitung und Ökologie der nach Anhang II der Fauna- Flora-Habitat-Richtlinie der EU geschützten Moosarten in Kärnten. - Bericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung. 20 S.
- LIEB, G.K. 1991. Eine Gebietsgliederung der Steiermark aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten. – Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 20: 1-30.
- LUDWIG, G. & WEDDELING, K. 2006. 5 Moose (Bryophyta). – In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Berichte d. Landesamtes f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle, Sonderheft 2:35–43.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. 2007: Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands, Bd. 3. – Hrsg. v. O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Regensburg.
- NEBEL, M. 2001. Amblystegiaceae. In: . Nebel, M. & Philippi, G. (Hrsg.) Die Moose Baden-Württembergs. Band 2. Stuttgart. Ulmer. 529 S.
- PLANUNGSBÜRO f. angew. Naturschutz & Inst. f. Landschaftsökologie, AG Biozönologie (Hrsg.). 2010. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. I. A. des Bundesamtes für Naturschutz, Deutschland.
- STEINER, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Auflage. - Grüne Reihe Bundesministerium Umwelt, Jugend und Familie. Wien. 509 S.
- VERBUND AG, Wien. 2014. Speicherkraftwerk Arnstein. . - <http://www.verbund.com/pp/de/speicherkraftwerk/arnstein> (abgerufen 10.12.2014).
- WEDDELING, K., LUDWIG, G. & HACHTEL, M. 2002. Empfehlungen zum Monitoring der Moose der FFH-Anhang-II Arten in Deutschland im Rahmen der Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. 2. überarbeitete Fassung von: WEDDELING, K., LUDWIG, G. & M. HACHTEL (2001): Moose. - S. 148-184. - In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM,

P. & E. SCHRÖDER: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. *Angewandte Landschaftsökologie* 42, 1-725, Anhang und Tabellenband.

ZECHMEISTER, H. 2005. Moose. – In: ELLMAUER, T. (Hrsg.) Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. pp 836-905. - Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. Wien.