

Carinthia II	167./87. Jahrgang	S. 239–242	Klagenfurt 1977
--------------	-------------------	------------	-----------------

Aus dem Kärntner Institut für Seenforschung

# Untersuchungen zum „Kupfermoos“ *Gymnocolea acutiloba* (KAALAAS) K. MÜLLER in der Großfragant, Mölltal, Kärnten

Von Helmut HARTL und Hans SAMPL

(Mit einer Abbildung)

Im Bereich des stillgelegten Kupferkiesbergbaues in der Großfragant befinden sich Schutthalden, auf denen schwermetallresistente Pflanzen, sogenannte „Erzpflanzen“, wachsen. Dieser Bergbau wurde im Jahre 1689 eröffnet und nach dem ersten Weltkrieg stillgelegt (KALLAB 1937).

Auf einen Hinweis von Professor R. MAIER wurde die östlich der Jugendherberge des Österreichischen Alpenvereins aus der Sohle der alten Halde entspringende Quelle untersucht, die einerseits durch ihre türkisgrüne Färbung, andererseits durch eine dunkelgrüne Moosvegetation auffiel (Abb.). Im Bereich dieses Quellaustrittes sind die trockenen Uferabschnitte auf einer Fläche von etwa 200 m<sup>2</sup> mit dem genannten Moos bedeckt, das fest mit dem darunterbefindlichen Boden verwachsen ist.

Die Bestimmung des Moooses erfolgte durch den wohl besten Kenner schwermetallresistenter Kryptogamen, Herrn Univ.-Prof. Dr. Helmut GAMS († 1976). Sie ergab, daß es sich bei diesem „Kupfermoos“ um das in den Alpen nur an wenigen Stellen verbreitete Lebermoos *Gymnocolea acutiloba* (KAALAAS) K. MÜLLER handelt, eine Bewohnerin des feuchten, kupferkieshaltigen Schieferschutts (GAMS 1957).

Dieses Erzmoos wurde auch auf den zahlreichen übrigen Halden der Großfragant angetroffen und dürfte hier mit durchschnittlich 1800 m das höchste Vorkommen in den Alpen erreichen (GAMS 1957: 600–1500 m). Inwieweit die verwandte Art *Gymnocolea inflata* (HUDS.), welche trockenen Erzschutt besiedelt oder Kupfer ertragende Laubmoose, wie die *Mielichoferia*-Arten, im Gebiet der Großfragant beheimatet ist, werden künftige Nachforschungen ergeben.

Nach SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL (1973) liegt das Kupfer in den Böden meist in nichtaustauschbarer Form vor, wobei jedoch die pflanzen-



Quellaustritt mit „Kupfermoos“

physiologische Wirkung des Kupfers in organischen Böden oft höher sein soll als in Mineralböden. MENGEL (1968) meint, daß mit dem Anstieg des pH-Wertes die Kupferverfügbarkeit kleiner werden würde.

ERNST (1974) zitiert Untersuchungen, wonach die Kupfergehalte der sogenannten „Kupfermoose“ aus den Gattungen *Mielichoferia*, *Merceya* und *Drypotodon* gering sein sollen und von *Merceya ligulata* bei 6.6 µg-Atom und von *Mielichoferia elongata* bei 7.1 µg-Atom Cu/g Trockensubstanz die höchsten gemessenen Gehalte sein sollen.

Den Gehalt des Wassers der Quellen unterhalb der Halden an verschiedenen Inhaltsstoffen bzw. Schwermetallen zeigt nachstehende Tabelle: die elektrische Leitfähigkeit bei 20° betrug 485 µS, die Alkalinität 1,623 mval (entspricht einer Karbonathärte von 4,5° dH) und der pH-Wert 7.1 (Untersuchung am 6. Juni 1977).

Wie der folgenden Tabelle zu entnehmen ist, sinken die Gehalte an Schwermetallen mit der Entfernung vom direkten Austritt (Entnahmestelle 1) innerhalb weniger Meter bis zur nächsten Entnahmestelle (Entnahmestelle 2 bzw. 3) deutlich ab.

µg/l	Na	K	Ca	Mg	Zn	Pb	Cu	Cd	Mn	Cr	V	Ni
Entn.-St. 1	950	660	94000	5700	2400	8	6300	4,7	620	3,5	0	50
Entn.-St. 2	1170	860	79000	4600	1400	2	3000	2,8	340	1	0	25
Entn.-St. 3	1260	950	71000	4300	900	1	550	2,8	320	<1	0	<5

Die Bestimmung erfolgte mit einem Atomabsorptionsspektrofotometer mit Flamme (Na, K, Ca, Mg, Zn) bzw. mit Graphitrohrküvette HGA 74 (Mn, Pb, Cr, Cd, V, Ni) der Firma Perkin Ellmer. Die Proben wurden direkt in eine Vorlage reinsten Salpetersäure abgefüllt und ohne weitere Vorbehandlung bestimmt. Ein Aufschluß war nicht notwendig, da durch die HNO<sub>3</sub>-Vorlage keine Fällungserscheinungen zu verzeichnen waren.\*)

Die Wasserführung dieser Quellaustritte beträgt etwa 0,5–1 l/s, zu Zeiten stärkerer Niederschläge sicherlich mehr. Die Schwermetallmengen, die aus den Halden gelöst werden, sind nicht unbedeutend. Wenn man die Wasserführung von 1 l/s und die Entnahmestelle 1 zur Berechnung heranzieht, so ergeben sich folgende Metallfrachten pro Jahr:

Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni
195	74	0,1	0,3	0,1	1,5

kg pro Jahr

Aufgrund der Tatsache, daß die Gehalte schon innerhalb weniger Meter vom Austritt sinken, dürfte der Abtransport der Schwermetalle flussabwärts nur sehr wenig weit erfolgen, der Großteil dürfte in Form von Ablagerungen im Nahbereich der Quellen festgelegt werden.

Die Bestimmung der Gehalte an Kupfer und anderen Schwermetallen ist insofern etwas schwierig, als das Moos in Folge des für Lebermoose typischen Wuchses innig mit dem Substrat verwachsen ist und eine exakte quantitative Trennung nur unzulänglich möglich ist. Das Moos wurde bei 105° getrocknet. Der Aufschluß erfolgte mittels Naßverbrennung mit HNO<sub>3</sub>. Über die Schwermetallgehalte des Kupfermooses gibt nachstehende Tabelle Auskunft (in µg Schwermetall pro Gramm Trockengewicht):

Zn	Pb	Cu	Cd	Mn	Cr	V	Ni
214	36	1350	0,1	68	5	0	11

Wie diese Untersuchungen zeigen, ist eine Vielzahl von Schwermetallen (sicherlich mehr als die von uns bestimmten) in den Moosen vorhanden. Vielleicht könnten derartige Untersuchungen in Hinkunft Hinweise auf wirtschaftlich interessante Metallvorkommen ergeben.

\*) Die Bestimmung der Metalle wurde von Herrn Ing. Walter KERTH, Abtlg. 19 des Amtes der Kärntner Landesregierung, durchgeführt, wofür ihm an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Die Aufschlüsse und übrigen chemischen Analysen wurden von Frau K. KANZ, Kärntner Institut für Seenforschung, vorgenommen. Auch ihr sei herzlicher Dank ausgesprochen.

## LITERATUR

- ERNST, W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. Gustav-Fischer-Verlag. Stuttgart.
- GAMS, H. (1957): Kleine Kryptogamenflora IV: Moos- und Farnpflanzen. Gustav-Fischer-Verlag. Stuttgart.
- (1966): Erzpflanzen der Alpen. Jahrbuch Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen 31:65–73.
- (1974): Les Bryophytes chalcophiles ou vitriolicoles. Bulletin Société Botanique des France 121:233–236.
- KALLAB, O. (1937): Vom Bergbau in Großfragant. Aus 10 Jahre Groß-Fragant. ÖAV. Eigenverlag der Sektion Klagenfurt.
- MENGEL, K. (1968): Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav-Fischer-Verlag. Stuttgart.
- RAINER, L. (1898): Der Großfraganter Kupferbergbau in Kärnten. Verlag Josef Muhr. Villach.
- SCHAEFFER, F., u. SCHACHTSCHABEL, P. (1973): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand-Enke-Verlag. Stuttgart.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Helmut HARTL, Seegasse 100, 9020 Klagenfurt.  
Dr. Hans SAMPL, Kärntner Institut für Seenforschung, Flatschacher Straße 70, 9010 Klagenfurt.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [167\\_87](#)

Autor(en)/Author(s): Sampl Hans, Hartl Helmut

Artikel/Article: [Untersuchungen zum "Kupfermoos" \*Gymnocolea acutiloba\* \(Kaalaas\) K. Müller in der Großfragant, Mölltal, Kärnten - \(Mit 1 Abbildung 239-242\)](#)