

# Die Makrophytenvegetation des Klopeiner Sees (Kärnten)

Von **Elsalore Kusel-Fetzmann** und **Hans Lew**

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien)

Mit 1 Abbildung

Eingelangt am 20. 4. 1972

## Einleitung

Der Klopeiner See ist einer der Kärntner Seen, die in letzter Zeit durch ihre zunehmende Eutrophierung Aufmerksamkeit erregten. Langjährige intensive Untersuchungen von FINDENEGG (1935, 1953, 1958, 1959, 1964, 1965a und b, 1971) und CZERNIN-CHUDENITZ (1955) verfolgten die Veränderungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Sees, des Planktongehaltes und seiner Produktion. Über Makrophyten liegt hingegen nur von HOFFER und KRAUSS (1909) eine Untersuchung aus einer Zeit vor, in der die Ursprünglichkeit der Landschaft eine reiche und üppige Flora bot. Die rapide Entwicklung des Fremdenverkehrs hat aber in den letzten Jahren den natürlichen Lebensraum weitgehend zerstört. Versumpfte Ufer und humusreiche Feuchtwiesen im Osten, Norden und Westen des Sees wurden fast restlos aufgeschüttet, in Liegewiesen verwandelt und mit Bootshütten und Hotels gesäumt. Es mußte daher interessant sein, nach diesen grundlegenden Veränderungen wieder eine Bestandsaufnahme der Makrophyten vorzunehmen.

Die Fläche des in 448 m Seehöhe in einem windgeschützten Becken gelegenen Klopeiner Sees beträgt 1,1 km<sup>2</sup>, seine maximale Tiefe 46 m. Vom bewaldeten steilen Südufer fließen die wenigen oberirdischen Quellen zu. Da sich der Steilabfall unter dem Wasserspiegel felsig fortsetzt und man schon nahe dem Ufer auf relativ große Wassertiefen stößt, ist das Südufer vegetationsärmer als die übrigen. Im Osten, Norden und Westen sind die Ufer flacher, jedoch fast nirgends frei zugänglich wegen der Badeanstalten, Bootshütten und Hotels, die das typische Bild eines erschlossenen Kärntner Badesees prägen und nur im Nordosten als letzten Rest der Ursprünglichkeit ein kleines, von Aufschüttung bedrohtes Moor übrigließen.

Unsere Arbeit über die Makrophyten des Klopeiner Sees wurde im Mai und September 1971 im Rahmen einer umfassenden Untersuchung dieses meromiktischen Sees durch ein Team des Limnologischen Institutes der Universität Wien unter Leitung von Univ. Prof. Dr. HEINZ LÖFFLER durchgeführt.

Der Bericht über die untergetauchten Makrophyten stützt sich vor allem auf die Bestandsaufnahme im September, da im Mai erst *Myriophyllum* ausgetrieben hatte.

### 1.) Ostufer

Das Ufer ist nirgends frei zugänglich: Bootsstege und Bootshütten auf Pfählen sind auf der nur flach abfallenden Uferbank errichtet. Das Sediment besteht, bis auf eine Stelle, an der Schotter für ein Bad aufgeschüttet wurde, hauptsächlich aus Seekreide. Ans Wasser reichende Liegewiesen lassen stellenweise in einem ca. 1 m breiten Streifen entlang des Ufers die ehemals ausgedehnte Ufervegetation erkennen: *Thelypteris palustris*, *Equisetum* sp., *Carex acutiformis*, *C. elata*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Thalictrum flavum*. Ins Wasser reichend kommen *Menyanthes trifoliata* und *Polygonum amphibium* vor.

Der etwa 20—30 m breite Röhrichtgürtel ist, vermutlich wegen des Boots- und Badebetriebes, schütter und besteht vorwiegend aus *Scirpus lacustris*. Daneben finden sich noch *Phragmites communis* und *Potamogeton natans*, an einer Stelle *Nuphar luteum*.

Untergetaucht wächst, vor allem auf der ungestörten Seekreidebank vor dem Moor in der Nordostecke des Sees, in lockeren Beständen *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Najas marina*, *Potamogeton pectinatus* und in 2—3 m Tiefe hier und da *Chara rudis*.

### 2.) Das Moor am Ostufer

Das heute nurmehr einige hundert Quadratmeter umfassende Moor steht durch einen künstlichen Graben, in dem *Nymphaea* wächst, mit dem See in Verbindung. Die Mooroberfläche zeigt teilweise Bülden und Schlenken, landwärts schließt ein trockenerer Moorwald mit Föhren an. In den Moosrasen finden sich: *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum magellanicum*, *Aulacomnium palustre*, viel *Andromeda polifolia*, dagegen auffallend selten *Vaccinium oxycoccus*, eingestreut *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*. In den Schlenken *Rhynchospora alba*. Am Ufer stehen *Rhamnus frangula*, *Rhamnus cathartica* und *Alnus glutinosa*. Dem Ufer vorgelagert sind einige dichte Horste von *Cladium mariscus*.

### 3.) Das Nord- und Westufer

Die Seekreideablagerungen sind schmaler als am Ostufer und fast durchwegs von lockerem Röhricht bestanden. Zu *Phragmites* und *Scirpus* gesellt sich stellenweise *Typha latifolia*. Diesem Gürtel vorgelagert findet sich wieder *Myriophyllum*, an einer Stelle auch *Chara contraria*. Am Westufer stößt man in einigen Metern Tiefe auf große Mengen alten Fallaubes.

### 4.) Das Ufer beim Campingplatz

Diesem einzigen flachen Abschnitt am Südufer ist eine Schlammbank vorgelagert, deren Makrophytenbestand im September üppig entwickelt war: *My-*

*riophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Najas marina*. Eine Besonderheit bildet die ganz seltene Characee *Lychnothamnus barbatus*, die neu für den Klopeiner See, vielleicht auch für ganz Kärnten ist.

Gegen das Ufer zu wachsen *Potamogeton natans*, *Scirpus* und *Phragmites*.

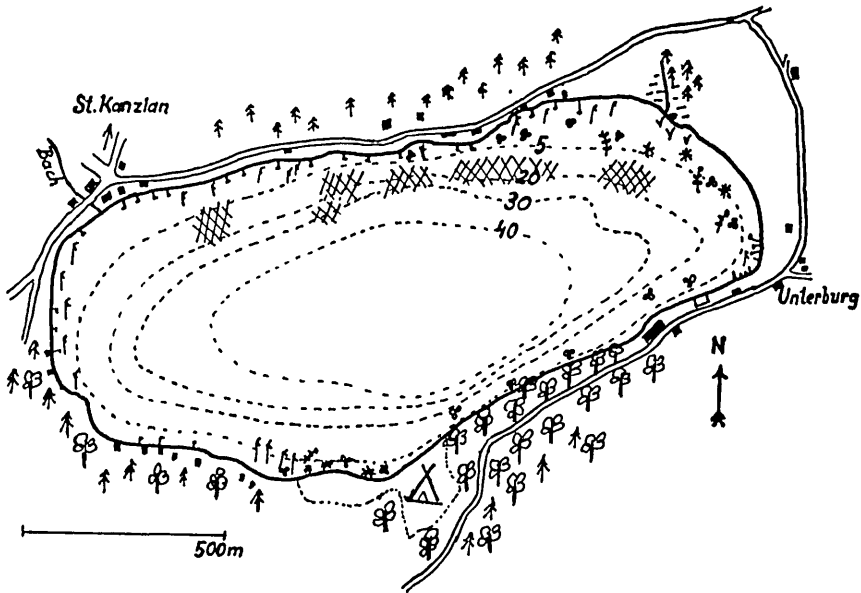
### 5.) Steiles Südufer

Hoher Buchenwald beschattet diese Uferstrecke und verhindert das Aufkommen eines Schilfgürtels. Unter Wasser treten auf dem steilen, teilweise felsigen Untergrund vereinzelte Bestände von *Myriophyllum*, *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton lucens* auf. Das Vorkommen von *Potamogeton crispus*, das HOFFER und KRAUSS nach älteren Quellen anführt, wäre zu überprüfen, da das einzige Exemplar, das wir fanden und das zu dieser Art gehören könnte, für eine sichere Bestimmung zu schwach entwickelt war.

### 6.) Die Vegetation auf der Halde

In der nördlichen Hälfte des Sees findet man in einer Zone zwischen zehn und dreißig Metern Tiefe Moosrasen, die auf den ersten Blick *Fontinalis* ähneln, analog der „Fontinaliszone“ in anderen Seen. Die mikroskopische Analyse zeigt, daß an den Moosblättchen eine deutliche Mittelrippe entwickelt ist, die in der Gattung *Fontinalis* stets fehlt. Die freundliche Bestimmung durch Dr. H. ULLMANN (Wien) und Univ. Prof. Dr. J. POELT (Graz), für die wir herzlich danken, ergab die Zugehörigkeit zur Gattung *Calliergon*, vermutlich einer Form von *C. giganteum*. Leider war der Zustand der Moose so schlecht, daß eine genauere Identifizierung nicht möglich war. Unerklärlich und auffallend war, daß sämtliche Moosproben, auch schon aus 12 m Tiefe, abgestorben und die Blattbasen und Triebspitzen zersetzt waren, obwohl die Chloroplasten in den Zellen noch grün und deutlich zu erkennen waren. Es schien, als ob die ganze Moosdecke erst vor kurzem zugrunde gegangen wäre, möglicherweise durch eine starke winterliche Sauerstoffzehrung in der Tiefe — im Mai lag die sauerstofffreie Zone unterhalb 25 m, wie Messungen durch Dr. F. BERGER, Lunz, zeigten. Im September fanden wir bei 17 m Tiefe nurmehr 0,4 mg O<sub>2</sub>/l, bei 20 m nur 0,07 mg! Es wäre interessant, das Schicksal dieser Mooszone im Klopeiner See weiter zu verfolgen. Moose in der Tiefe von Seen sind selten gemeldet worden. PERSSON (1942, 1944) gibt solche aus nordschwedischen Seen an, jedoch nicht tiefer als 6 m.

Eine Übersicht über die Vegetationszonen im See gibt die Kartenskizze Abb. 1



☞☞	Laubwald	---	Moor	☞☞	Myriophyllum
♣♣	Nadelwald	∨∨∨	Cladium	* *	Najas
ff	Röhricht	✱✱	Pot.perfol.	XXXX	Mooszone

### Die Artenliste

Die Arten, die neu gegenüber der Liste bei HOFFER und KRAUSS (1909) erscheinen, sind mit + bezeichnet.

#### Charophyta.

- + *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) v. Leonhardi
- + *Chara contraria* A. Br.
- + *Chara rudis* A. Br.

#### Bryophyta

(nur im See selbst): + *Calliergon f. giganteum*

#### Pteridophyta

- Thelypteris palustris* (Gray) Schott
- Equisetum* sp.

## Spermatophyta

- Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.  
*Andromeda polifolia* L.  
*Carex acutiformis* Ehrh.  
*C. elata* All.  
*C. flava* L.  
*C. panicea* L.  
+ *Cladium mariscus* (L.) Pohl  
*Eriophorum angustifolium* Honck.  
*Eupatorium cannabinum* L.  
*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.  
*Lysimachia vulgaris* L.  
*Menyanthes trifoliata* L.  
*Molinia caerulea* (L.) Moench,  
*Myriophyllum spicatum* L.  
*Najas marina* L (var. *intermedia* (Wolfg.) A. Br.)  
*Nuphar luteum* (L.) Sibth. et Sm.  
*Nymphaea (alba oder candida)*  
*Peucedanum palustre* (L.) Moench.  
*Phragmites communis* Trin.  
*Polygonum amphibium* L.  
*Potamogeton crispus* L.  
*P. lucens* L.  
*P. natans* L.  
*P. pectinatus* L.  
*P. perfoliatum* L.  
*Potentilla erecta* (L.) Raeuschel.  
*Ranunculus circinatus* Sibth. (= *R. divaricatus*)  
+ *Rhamnus cathartica* L.  
*Rh. frangula* L. (= *Frangula alnus* Mill.)  
*Rhynchospora alba* (L.) Vahl.  
*Scirpus lacustris* L. (= *Schoenoplectus lacustris* (L.) Pall.)  
+ *Thalictrum flavum* L.  
*Trichophorum alpinum* (L.) Pers.  
*Typha latifolia* L.  
*Vaccinium oxycoccus* L (= *Oxycoccus palustris* Pers.).

Bei HOFFER und KRAUSS sind außerdem noch folgende Arten für das Gebiet des Klopeiner Sees angegeben:

*Equisetum palustre* L., *E. heleocharis* Ehrh., *E. variegatum* Schleich.,  
*Lycopodium clavatum* L., *Selaginella helvetica* Link., *Triglochin palustris*  
L., *Alisma plantago* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Cyperus flavescens*  
L., *C. fuscus* L., *Carex rostrata* Stokes, *C. vesicaria* L., *Juncus arti-*  
*culatus* L., *Epipactis palustris* (L.) Cr., *Ranunculus flammula* L.,  
*Drosera anglica* Huds., *Parnassia palustris* L., *Comarum palustre* L.,  
*Sanguisorba officinalis* L., *Lythrum salicaria* L., *Pirola secunda* L.,

*Scutellaria galericulata* L., *Stachys officinalis* L., *Mentha verticillata* L.,  
*M. hirsuta*, *Euphrasia rostkoviana* Hayne, *Aposeris foetida* (L.) Cass.,  
*Tussilago farfara* L.

Bei diesen zuletzt angeführten Arten handelt es sich zum größten Teil um solche, die in dem Moor oder den feuchten Uferpartien angegeben sind, die wir nur flüchtig besucht hatten. Es kann daher von diesen Formen aus unserer Liste allein kein Verschwinden gefolgert werden.

\*\*\*

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Makrophytenvegetation im Klopeiner See seit der Untersuchung durch HOFFER und KRAUSS (1909) sich qualitativ kaum verändert hat. Quantitativ dürften aber die Röhrichtbestände und vor allem die sumpfigen Uferpartien durch die Anlage von Badeanstalten sehr gelitten haben. Für die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts im See ist aber das Röhricht mit seinen Tieren und Pflanzen von großer Wichtigkeit. Auf den Schutz dieses Röhrichtgürtels sollte daher größtes Augenmerk gerichtet werden.

### Literatur

- CZERNIN-CHUDENITZ, C. W., 1955: Ökologische Untersuchungen über das Phytoplankton des Klopeinersees in Kärnten. Arch. f. Hydrobiol. **51**, 54-97.
- FINDENEGG, I., 1935: Limnologische Untersuchungen im Kärntner Seengebiet. Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. **32**, 369-423
- 1953: Kärntner Seen — naturkundlich betrachtet. Carinthia II, Sonderheft **15**
  - 1958: Trophiezustand und Produktion der Kärntner Seen. Verh. internat. Ver. Limnol. **13**, 170-180
  - 1959: Die Gewässer Österreichs — Ein limnologischer Überblick. Herausgegeben von der Biologischen Station Lunz.
  - 1964: Produktionsbiologische Planktonuntersuchungen an Ostalpenseen. Int. Revue ges. Hydrobiol. **49**, 381-416
  - 1965: Die Eutrophierung des Klopeiner Sees. Österr. Wasserwirtschaft **17**, 175-181
  - 1965: Factors controlling Primary Productivity, esp. with Regard to Water Replenishment, Stratification, and Mixing. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., Suppl. **18**, 105-119
  - 1971: Wie steht es um die Verschmutzung der Kärntner Seen? Carinthia II, Sonderheft **28**, 421-439
- HOFFER, M. und KRAUSS, H., 1909: Eine naturgeschichtliche Studie über den Klopeiner-, Zablatnig- und Gösselsdorfersee. Carinthia II, **99**, 67-100
- PERSSON, H., 1942: Bryophytes from the Bottom of some Lakes in North Sweden. Botaniska Notiser **1942**, 308-324
- 1944: Existence de Mousses au fond des lacs en Suede. Travaux bryol. dédiés a T. Husnot, fasc. II. Revue Bryolog. et Lichen. t. **13.**, 84-88

Anschrift des Verfassers:  
Doz. Dr. ELSALORE KUSEL-  
FETZMANN, Pflanzenphysiol.  
Inst. der Universität Wien,  
Dr. Karl Lueger-Ring 1,  
A-1010 Wien

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [112](#)

Autor(en)/Author(s): Kusel-Fetzmann Elsa Leonore, Lew Hans

Artikel/Article: [Die Makrophytenvegetation des Klopeiner Sees \(Kärnten\) 94-99](#)