

Carinthia II	174./94. Jahrgang	S. 387–395	Klagenfurt 1984
--------------	-------------------	------------	-----------------

Limnologische Untersuchungen am Eben-Lanisch-See (Kärnten, Österreich)

Aus dem Kärntner Institut für Seenforschung

Von Norbert SCHULZ, Wolfgang HONSIG-ERLENBURG, Krista KANZ und
Gerhild DEISINGER*)

Mit 5 Abbildungen

Zusammenfassung: Der Eben-Lanisch-See (2368 m SH, 47°03'05" N, 13°25'40" E) weist eine komplizierte Beckenform auf. Bei einer Fläche von 3,45 ha hat er eine Tiefe von 6,5 m. Das durchschnittliche Gefälle des Grundes beträgt 13%.

Der See zählt zu den oberflächenwarmen Hochgebirgsseen, am 29. August 1983 betrug die Oberflächentemperatur 12°C.

Das Wasser ist elektrolytarm, die Leitfähigkeit hat maximale Werte von nur 26 mS/m, eine Kalkhärte von 0,7°d. H., der pH-Wert lag zwischen 6,86 und 7,22.

Der gesamte Wasserkörper war mit Sauerstoff gesättigt, Zehrvorgänge konnten nicht beobachtet werden.

Der Gehalt an Pflanzennährstoffen war insgesamt sehr gering, erhöhte Gesamt-P-Werte von 101 µg/l wurden in der Tiefe gefunden.

Der durchschnittliche Alpenbiomassegehalt betrug 933 mg/m³.

Die Kieselsäure-, Sulfat-, Alkalimetall- und Erdalkalimetall-Gehalte waren äußerst gering. Schwermetalle wurden nur in Spuren festgestellt, die Werte waren an der Oberfläche höher als in den größeren Tiefen.

Zum Zeitpunkt der Probenentnahme betrug die Sichttiefe 3,8 m.

Synopsis: Lake "Eben-Lanisch-See" (47°03'05" N, 13°25'40" E) is a small high mountain lake in 2368 m a. s. l. As the geologic background of the lake is poor in lime stone, the lake is in danger to change its limnology by the increasing acidity of precipitation. Therefore lake "Eben-Lanisch-See" was included into the Austrian Eutrophication Programm: "Carinthian lake chain – diffuse nutrient input – precipitation", for reference.

The background data were collected, the depth was sounded and a map with isobathes was drawn. In this work morphometric parameters and first results in limnochemistry and biology (phytoplankton) are presented.

*) Herrn HR. Hans STEINER danken wir herzlich für die Unterstützung bei dieser Arbeit.

EINLEITUNG

Der Eben-Lanisch-See liegt in der Hafnergruppe östlich des Waschgangs und nördlich des Moar-Eissig (Abb. 1 u. 2). Der 2368 m hoch gelegene See entwässert in das Liesertal (Pöllatal). Das umgebende Gestein besteht aus Granit und Gneis, im Einzugsgebiet finden sich auch einzelne Einlagerungen von Kalkmarmoren, Kalkschiefern sowie Dolomit und Dolomitmarmor (EXNER, 1983). Der Murgletscher, auf den der See zurückgeht, hat quartäre Schuttkegel und Moränenwälle in der Umgebung hinterlassen.

Für das Österreichische Eutrophieprogramm „Kärntner Seenkette, diffuser Nährstoffeintrag-Niederschlag“ dient, wie auch andere Hochgebirgsseen dieser Region, der Eben-Lanisch-See als Referenzstelle, da dieser elektrolytarmer Hochgebirgssee möglicherweise durch die Versauerung des Niederschlages eine Veränderung seiner Limnochemie erleben könnte.

In der Zeit vom 29. bis zum 30. August 1983 wurde der See ausgelotet, limnochemische und biologische Untersuchungen wurden durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Tiefenkarte, die morphometrischen Parameter, die Ergebnisse der limnochemischen und biologischen Untersuchung vorgestellt.

METHODEN

Auslotung: Im Eben-Lanisch-See wurden anhand von 23 Profilen (Abb. 3) die Tiefen gemessen. Die Lotungen wurden mit einem transpor-



Abb. 1: Der Eben-Lanisch-See von Westen.

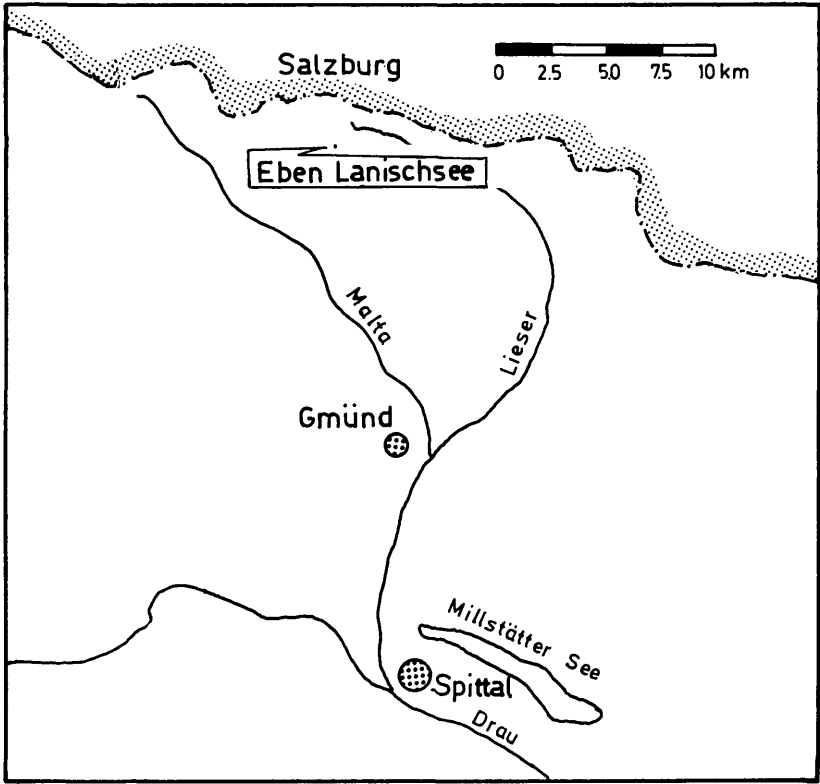


Abb. 2: Übersichtskarte mit Angaben des Eben-Lanisch-Sees.

tablen Echolot 120 der Fa. HANSA-Schiffselektronik durchgeführt, nachdem an den Profilen mit Metermarken versehene Schnüre gespannt worden waren. Auf diese Art konnten auch die Längen der Profile abgelesen werden. Neben den Profilen wurden auch einzelne Kontrollmessungen vorgenommen. Die Tiefenwerte der Lotungen wurden auf eine Seekarte übertragen, die nach einem Luftbild der BA für Eich- und Vermessungswesen erstellt wurde. Die Auswertung der Lotungen sowie die Berechnung der morphometrischen Parameter erfolgten in Anlehnung an die Arbeit von HÅKANSON (1981). Definitionen und Erläuterungen der morphometrischen Parameter sind bei SCHULZ (1983) zu finden.

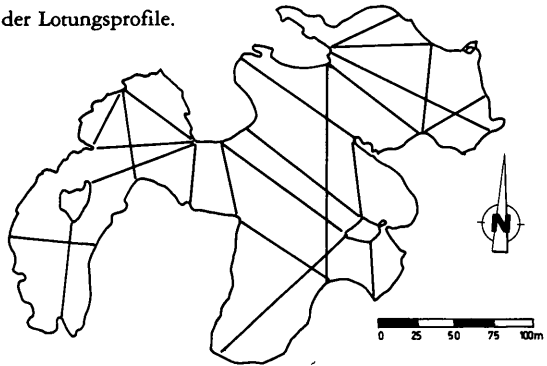
Limnochemie

Probenentnahme: „Lunzer Wasserschöpfer“ (RUTNER, 1962) mit einem Quecksilberthermometer (Graduierung $0,1^{\circ}\text{C}$).

Sauerstoff: Bestimmung nach WINKLER.

pH: potentiometrisch, Radiometer Copenhagen M 62.

Abb. 3: Seekarte mit Netz der Lotungsprofile.



Alkalinität: Endpunkt Titration mit 0,1 n HCL bis pH 4,3.

Leitfähigkeit: WTW Digi 610.

Nitrat-Stickstoff: Kolorimetrische Bestimmung mit Natriumsalicylat.

Nitrit-Stickstoff: Kolorimetrische Bestimmung mit Sulfanilamid.

Ammonium-Stickstoff: Kolorimetrische Bestimmung als Indophenol (WAGNER, 1969).

o-Phosphat-Phosphor, P-gelöst und Gesamt-P: Molybdänblaureaktion (SCHMID u. AMBÜHL, 1965), Aufschluß mit Kalium-Peroxidisulfat.

Alkali und Erdalkalimetalle: Atomabsorptionsspektroskopie, Perkin-Elmer 360.

Chlorid: Kolorimetrische Bestimmung mit Ammonium-Eisen-II-Sulfat und Quecksilberrhodanid.

Sulfat: Indirekte komplexometrische Bestimmung nach Fällung als Bariumsulfat.

Kieselsäure: Kolorimetrische Bestimmung als Silico-Molybdän-Säure.

Phytoplankton: Biomassebestimmung durch direkte Zählung (UTERMÖHL, 1958).

Sichttiefe: SECCHI-Scheibe von 25 cm Durchmesser.

ERGEBNISSE

Morphometrie des Seebeckens

Die komplizierte Form des Eben-Lanisch-Sees und seine Tiefenverhältnisse sind der Abbildung 4 zu entnehmen. Die Ufer werden zumeist von Felsblöcken und Schutthalde gebildet, nur im Bereich der Zuflußgebiete gibt es feine Sandablagerungen. Sowohl die Zuflüsse als auch der Abfluß sind z. T. von großen Blöcken überdeckt, die nur zu einem geringen Teil, insbesondere in Seennähe, sichtbar sind. Die Lage der Zuflüsse und des Abflusses sind in der Abbildung 4 dargestellt.

Die komplizierte Form des Seebeckens dokumentiert sich in der „Seebecken-Rauhheit“, die nur 0,269 beträgt. Das durchschnittliche Gefälle

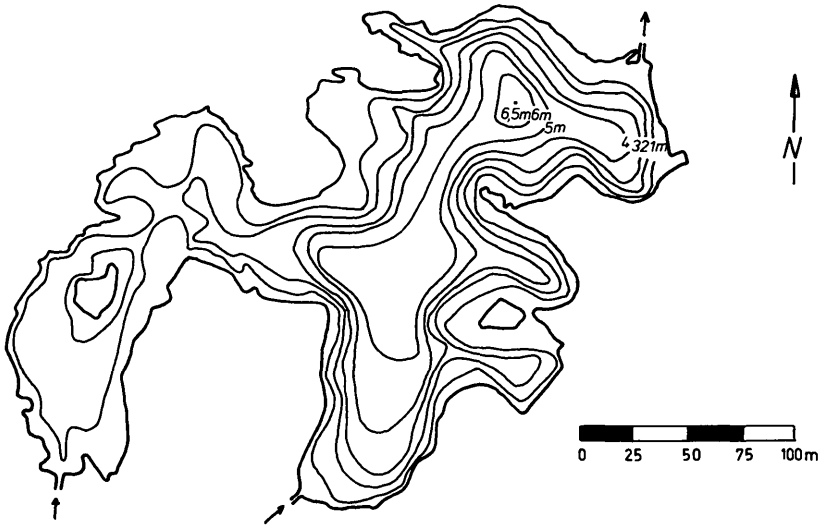


Abb. 4: Tiefenkarte des Eben-Lanisch-Sees.

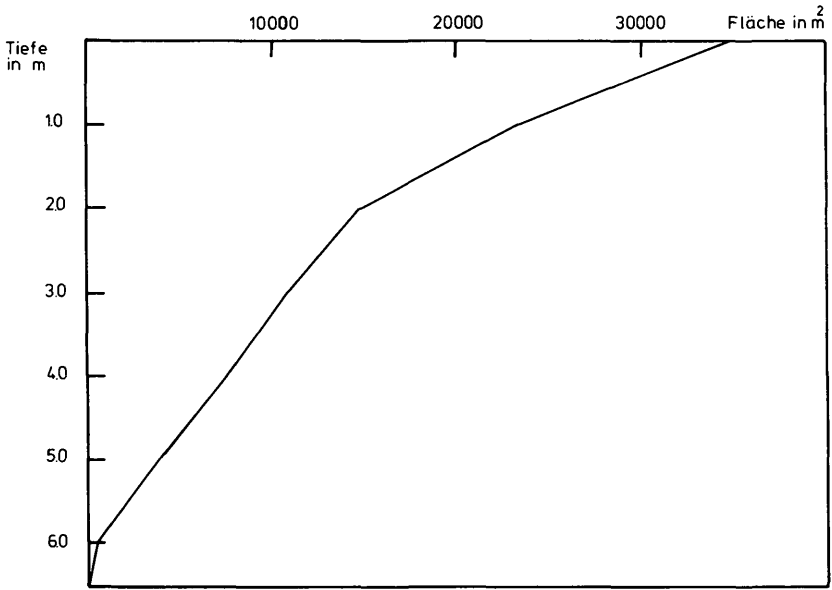


Abb. 5: Hypsographische Kurve des Eben-Lanisch-Sees.

des Seegrundes beträgt 13%. Wie die Abbildung 5 zeigt, hat der Eben-Lanisch-See eine konvexe hypsographische Kurve, dies bedeutet, daß er viele Flachstellen hat und nur einen kleinen Anteil an Tiefenwasser. In Tabelle 1 sind die Flächeninhalte der Schichtlinien in Meterabständen und die Volumina zwischen den Schichtlinien errechnet. Die morphometrischen Parameter des Eben-Lanisch-Sees wurden in Anlehnung an HÄKANSON (1981) errechnet (Tab. 2).

Tab. 1: Flächeninhalte der Isobathen und Volumina der einzelnen Tiefenschichten im Eben-Lanisch-See.

Tiefe m	Fläche m ²	Tiefenstufe m	Volumen m ³
0	34.475	0–1	28.907
1	23.338	1–2	19.081
2	14.823	2–3	12.796
3	10.769	3–4	9.099
4	7.430	4–5	5.594
5	3.757	5–6	2.037
6	317	6–6,5	79
6,5	0		

Tab. 2: Morphometrische Parameter des Eben-Lanisch-Sees und seines Einzugsgebietes.

Geographische Lage: 47°03'35" N; 13°25'40" E			
maximale Länge	L_{\max}	337	m
maximale effektive Länge	L_e	311	m
maximale Breite	B_{\max}	206	m
maximale effektive Breite	B_e	159	m
mittlere Breite	\bar{B}	102,3	m
maximale Tiefe	D_{\max}	6,5	m
mittlere Tiefe	\bar{D}	2,3	m
25% der Fläche liegen unter		3,7	m
50% der Fläche liegen unter		1,7	m
75% der Fläche liegen unter		0,8	m
relative Tiefe	D_r	3,1	%
Hauptachse des Sees		SW–NO	
Uferlänge	l_o	1.615	m
Gesamtfläche	A	34.475	m ²
Seefläche – Inselfläche	a	34.006	m ²
Fläche der Inseln und Felsen		469	m ²
Volumen	V	77.592,2	m ³
durchschn. Neigung	d_p	13	%
Uferentwicklung	F	2,5	
Seegrund-Rauhheit	R	0,269	
Volumsentwicklung	V_d	1,0	
Einzugsgebiet inkl. Seefläche	A'	578.243	
Verhältnis Seefläche:Einzugsgebiet	$A:A'$	1:17	
Seehöhe	SH	2.368	m

Temperatur und Sichttiefe

Im Eben-Lanisch-See wurden insgesamt höhere Wassertemperaturen gemessen als im nahe gelegenen Melniksee (HONSIG-ERLENBURG, SCHULZ, DEISINGER u. KANZ, 1983), dies könnte jedoch auch im Zusammenhang mit dem extrem heißen Sommer 1983 stehen.

Zur Zeit der Probenentnahme, Ende August, betrug die Oberflächentemperatur 12,0°C und sank nur geringfügig auf 10,6°C über Grund ab.

Nach STEINBÖCK (1938) kann man den Eben-Lanisch-See zu den oberflächenwarmen Hochgebirgsseen rechnen (Typ „I 2 a“).

Zum Zeitpunkt der Probenentnahme betrug die Sichttiefe im Eben-Lanisch-See 3,8 m.

Chemismus

Die Werte für die Leitfähigkeit (24–26 mS/m) sind entsprechend dem geologischen Untergrund sehr gering und betragen etwa nur die Hälfte der Werte des Melniksees. Einlagerungen von Kalkmarmoren und Kalkschiefern sind im Einzugsgebiet nicht so häufig wie im Einzugsgebiet des Melniksees. Die Alkalinität war ebenso dementsprechend niedrig und bewegte sich zwischen 0,24 und 0,25 mval/l, dies entspricht einer Karbonathärte von 0,67°d. H.

Der pH-Wert lag mit 6,86–7,22 etwa im neutralen Bereich.

Der Sauerstoffgehalt des Eben-Lanisch-Sees befand sich in der gesamten Wassersäule mit Werten zwischen 9,09 und 10,0 mg/l im Bereich der vollständigen Sättigung.

Im gesamten Wasserkörper konnte keine ausgeprägte Schichtung der anorganischen Stickstoff-Fractionen festgestellt werden. Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen betragen 90–100 µg/l, Nitrit-Stickstoff war nur in geringen Spuren vorhanden (0,9–2,7 µg/l), für den Ammonium-Stickstoff wurden Werte zwischen 27 und 52 µg/l gemessen.

Der Gesamtphosphorgehalt lag zwischen 14,5 und 28,5 µg/l, nur über Grund stieg die Konzentration mit 101 µg/l stark an.

Kieselsäure war in geringen Mengen vorhanden (0,3–0,8 mg/l), Sulfat wies Konzentrationen zwischen 0,4 und 3,8 mg/l auf.

Für Chlorid wurden sehr geringe Werte (zwischen 0,6 und 0,8 mg/l) gemessen.

Sehr niedrig waren auch die Konzentrationen der Alkali- und Erdalkalimetalle: Natrium 0,26–0,50 mg/l, Kalium 0,58–0,70 mg/l, Calcium 5 mg/l und Magnesium 0,5–0,8 mg/l.

Schwermetalle wurden lediglich in Spuren festgestellt, die Werte waren jedoch generell in 1 m Tiefe deutlich höher als in größeren Tiefen (Tabelle 3).

Tab. 3: Eben-Lanisch-See

Sichttiefe: 3,8 m

Parameter		Tiefe:			
		1 m	3 m	5 m	6 m
Temperatur	(°C)	12	11	10,8	10,6
Leitfähigkeit	(mS/m)	24	25	26	25
O ₂	(mg/l)	9,09	10	9,83	9,48
Alkalinität	(mval/l)	0,24	0,24	0,24	0,25
pH-Wert		6,94	7,18	7,22	6,86
NO ₃ -N	(µg/l)	90	111	97	105
NO ₂ -N	(µg/l)	0,9	2,3	1,6	2,7
NH ₄ -N	(µg/l)	42	34	52	27
PO ₄ -P	(µg/l)	7,4	3,1	2,1	1,8
P-total	(µg/l)	20,5	14,5	28,5	101
SiO ₂	(mg/l)	0,3	0,1	0,3	0,8
SO ₄	(mg/l)	2,1	3,7	3,8	0,4
Cl	(mg/l)	0,8	0,7	0,7	0,6
Na	(mg/l)	0,5	0,26	0,27	0,27
K	(mg/l)	0,7	0,59	0,59	0,58
Ca	(mg/l)	5	5	5	5
Mg	(mg/l)	0,8	0,5	0,6	0,6
Pb	(µg/l)	2,1	5,1	3,3	1,6
Cd	(µg/l)	0,16	0,09	0,09	0,09
Fe	(mg/l)	0,08	<0,05	<0,05	0,18
Cu	(µg/l)	4,4	1,0	1,1	<1
Zn	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cr	(µg/l)	-	<2,0	<2,0	<2,0

Phytoplankton

Die gesamte Algenbiomasse in der Wassersäule von 0 bis 6 m unter einem Quadratmeter betrug am 29. August 1983 5,6 g. Dies entspricht einer durchschnittlichen Biomasse von 933 mg/m³. Den Hauptanteil an dieser Biomasse bildeten, ähnlich wie beim Melniksee, die Chrysophyceen (84,7%), die hauptsächlich von *Dinobryon sociale* und *Chrysidiastrum catenatum* vertreten wurden.

Die Chlorophyceen waren mit 9%, Diatomeen mit 4,4%, die Cryptophyceen mit 1,4% und Dinophyceen mit 0,5% beteiligt.

Über die zum Untersuchungszeitpunkt aufgefundenen Arten gibt Tabelle 4 Aufschluß:

Tab. 4: Artenliste des Phytoplanktons

Chrysophyceen:

Dinobryon sociale
Chrysi diastrum catenatum
Phaeaster aphanaster
Uroglena sp.

Chlorophyceen:

Planktosphaeria gelatinosa
Dictyosphaerium f. *chlorelloides*
Chlamydomonas sp.
Pediastrum boryanum
Staurostrum sp.
Cosmarium sp.

Diatomeen:

Cyclotella sp.
Cyclotella f. *bodanica*
Synedra acus
Synedra ulna
Asterionella formosa

Cryptophyceen:

Rhodomonas lacustris

Dinophyceen:

Gymnodinium sp.
Glenodinium sp.

LITERATUR

- EXNER, Ch. (1983): Geologische Karte der Hafnergruppe 1:25.000. – Mitt. d. Ges. Geol. u. Bergbaustudenten in Österreich 29.
- HÄKANSON, L. (1981): A manual of lake morphometry. – Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York: 78 pp.
- HONSIG-ERLENBURG, W., N. SCHULZ, G. DEISINGER und K. KANZ (1983): Erste limnologische Untersuchungen im Melniksee (Kärnten, Österreich). – Carinthia II, Klagenfurt, 173./93.:185–204.
- RUTTNER, F. (1962): Grundriß der Limnologie (Hydrobiologie des Süßwassers). – 3. Auflage, Verlag W. de GRUYTER & Co., Berlin: 332 pp.
- SCHULZ, N. (1983): Auslotung des Zmulner Sees (Kärnten, Österreich). – Carinthia II, Klagenfurt, 173./93.:175–183.
- STEINBÖCK, O. (1938): Arbeiten über die Limnologie der Hochgebirgsgewässer. – Internat. Rev. ges. Hydrobiol. 37:467–509.
- UTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommnung der qualitativen Phytoplankton-Methodik. – Mitt. Int. Verein Limnol. 9:1–38.

Anschriften der Verfasser: Dr. Norbert SCHULZ, Dr. Wolfgang HONSIG-ERLENBURG, Krista KANZ und Dipl.-Ing. Gerhild DEISINGER, Kärntner Institut für Seenforschung, Flatschacher Straße 70, A-9020 Klagenfurt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [174_94](#)

Autor(en)/Author(s): Deisinger Gerhild, Honsig-Erlenburg Wolfgang,
Kanz Krista, Schulz Norbert

Artikel/Article: [Limnologische Untersuchungen am Eben-Lanisch-See \(Kärnten, Österreich\)- \(mit 5 Abbildungen\) 387-395](#)