

Carinthia II	168./88. Jahrgang	S. 447-454	Klagenfurt 1978
--------------	-------------------	------------	-----------------

Aus dem Kärntner Institut für Seenforschung

Das Einzugsgebiet des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich) – erste Grundlagendaten für ein limnologisches Untersuchungsprogramm¹⁾

Von Norbert SCHULZ

(Mit 8 Abbildungen)

SYNOPSIS

Within the catchment area of lake "Wörthersee" there are two small lakes. The first, lake "Hafnersee" (46°35'20" N, 14°8'0" E) flows into lake "Keutschacher See" (46°35'20" N, 14°9'60" E), the outflow of which falls into lake "Wörthersee". The chain of lakes is subject of the "Austrian Eutrophication Program" since 1978.

In this paper the first background datas are presented for lake "Keutschacher See" and its catchment area.

1. EINLEITUNG

Die Seenkette Hafnersee-Keutschacher See-Wörthersee ist seit Beginn 1978 Studienobjekt im „Österreichischen Eutrophieprogramm“. Im Rahmen der Untersuchung sollen der Nährstoffeintrag in den Hafnersee und in den Keutschacher See erfaßt und die physikalischen, chemischen

¹⁾ Beitrag Nr. 1 des „Österreichischen Eutrophieprogrammes: Eutrophierung und Selbstreinigungsvorgänge an der Seenkette Hafnersee-Keutschacher See-Wörthersee“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, angeregt und finanziert vom BM für Wissenschaft und Forschung, vom BM für Gesundheit und Umweltschutz und vom Land Kärnten

und biologischen Reaktionen der Seen auf die Nährstoffzufuhr studiert werden. Der Schwerpunkt des Projektes liegt in der Untersuchung der Selbstreinigungsvorgänge in den Seen und in den Fließstrecken.

Im Zuge der Grundlagenerhebung wurden folgende „Basisdaten“ zusammengestellt: Geographische Gegebenheiten, Geologie, Bodennutzung, Einwohner und Fremdenverkehr, Maßnahmen zur Sanierung der Seen.

Der Hafnersee und der Keutschacher See wurden neu ausgelotet. In dieser Arbeit werden die neu gezeichnete Tiefenkarte des Keutschacher Sees und die aus ihr resultierenden morphometrischen Parameter mitgeteilt.

Die Daten des Hafnersees sind bei SAMPL (1978) zu finden.

2. EINZUGSGEBIET

Das Einzugsgebiet des Keutschacher Sees (früher auch Plaschischensee genannt) stellt einen hydrographisch abgegrenzten Bereich im Einzugsbereich des Wörthersees dar. Es liegt in einer Talfurche, die 2 bis 3 km südlich des Wörthersees parallel zu dessen Becken verläuft. Im Westen reicht es bis zum St.-Kathrein-Kogel, im Norden wird der Einzugsbereich von der waldbedeckten, sanft ansteigenden Kette um den Pyramidenkogel begrenzt, im Süden vom steil abfallenden Rücken der Sattnitz. Östlich des Keutschacher Sees liegt ein ausgedehntes Moorgebiet, dessen westlicher Teil durch eine undeutlich ausgeprägte Wasserscheide zum Keutschacher See hin entwässert wird. Im Talgrund befindet sich eine Reihe von Seen, die der Rest einstmals viel größerer nacheiszeitlicher Wasserflächen sind (HARTL und SAMPL 1976). Ihre Entstehung verdanken sie einem Seitenarm des Drautalgletschers, der das Keutschacher Tal füllte (Abb. 1).

Der Hafnersee (auch Plescherkensee genannt) liegt inmitten von Moorflächen auf 510 m Seehöhe. Er wird von zwei Zuflüssen gespeist. Der Hauptzufluß entwässert das Gebiet um Schiefing und Techelweg und mündet am Westufer des Sees. Der zweite Zufluß, der im Süden in den See mündet, entwässert das Gebiet um Penken. Der Abfluß verläßt den Hafnersee im Osten und fließt nach etwa 800 m in den Keutschacher See, der auf 506 m Seehöhe liegt. Der Keutschacher See wird außer vom Abfluß des Hafnersees von drei weiteren größeren Bächen gespeist. Zwei kommen vom Südabhang der Sattnitz, einer entwässert das Moor im Osten des Sees. Der Abfluß verläßt den Keutschacher See im Nordosten und mündet als Reifnitzbach nach etwa 2,3 km in den Wörthersee. Dieser liegt in 439 m Seehöhe.

Das Einzugsgebiet des Hafnersees hat eine Fläche von 12,7 km², das des Keutschacher Sees, das den hydrographischen Einzugsbereich des Hafnersees einschließt, eine Fläche von 28,6 km².

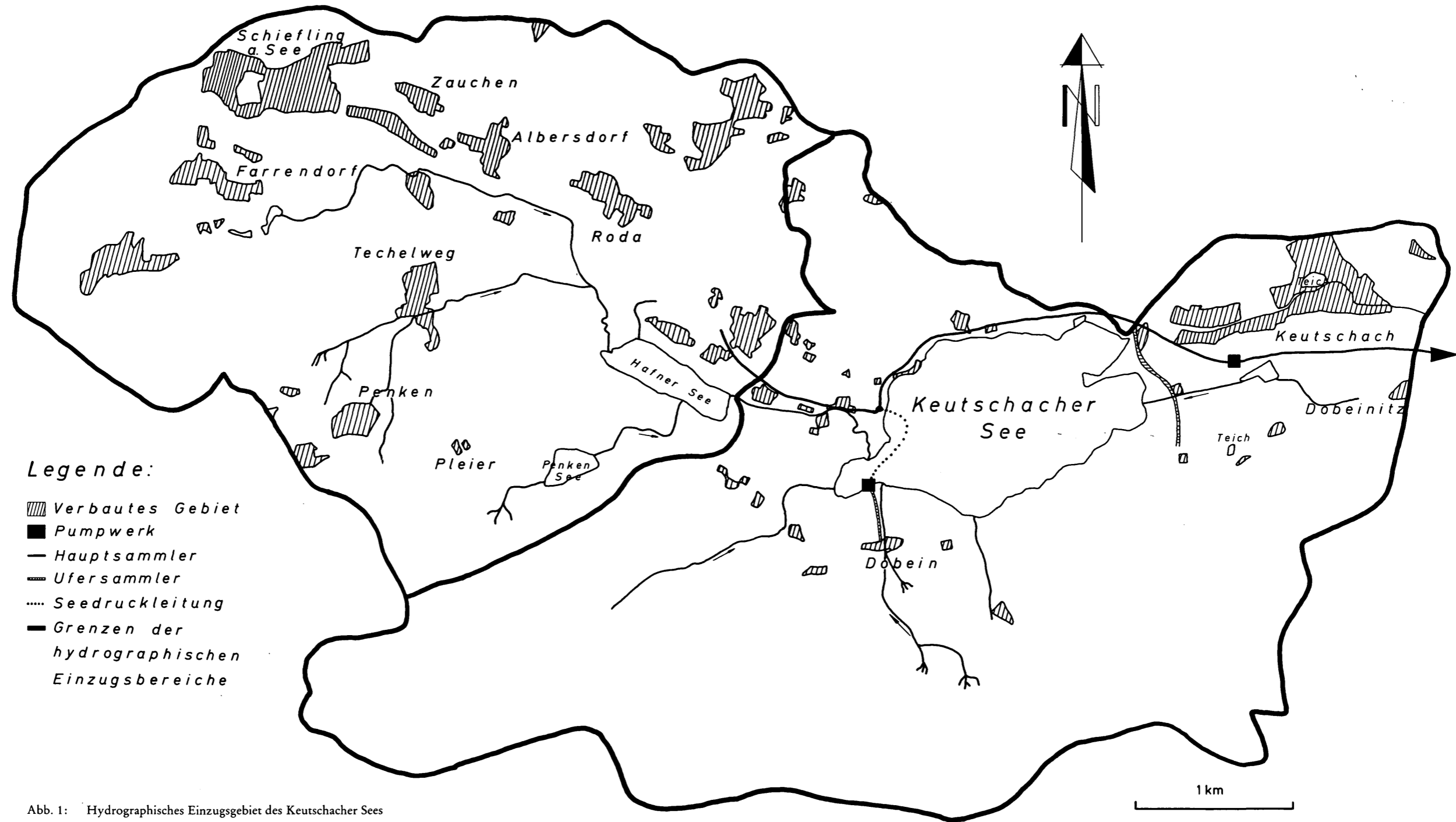


Abb. 1: Hydrographisches Einzugsgebiet des Keutschacher Sees

2.1. Geologie

Nach F. UCIK (in HARTL und SAMPL 1976) besteht der Unterbau des Sattnitzhöhenzuges aus altkristallinen Gesteinsserien des oberostalpinen Stockwerkes (vorwiegend Phyllite – Glimmerschiefer und Kalkmarmor, stark untergeordnet Porphyrite und Quarzite). Auf diesem kristallinen Grundgebirge finden sich mehrfach Schollen triadischer und jungpaläozoischer Gesteine (Grödener Schichten, Werfener Schichten, „Muschelkalk“, Wettersteinkalk und -dolomit). Über diesem älteren Untergrund liegen mit einer Mächtigkeit von 40 bis 50 m jungtertiäre, tonige Ablagerungen („Grundflözschichten“). Diesen jungtertiären kohleführenden Schichten ist mit einer Mächtigkeit von rund 400 m das fossilere „Sattnitzkonglomerat“ aus dem jüngsten Pliocän aufgelagert.

Während der Würmeiszeit lag der Sattnitzhöhenzug zur Gänze unter Eis, dessen schleifende und überformende Wirkung vor allem in den aus kristallinen Gesteinen bestehenden Gebieten noch heute deutlich sichtbar ist, während ein Grundmoränenschleier von stark wechselnder Mächtigkeit weite Flächen überzieht. Das Landschaftsbild des Keutschacher-See-Tales wird im Süden von der Sattnitzkonglomeratplatte in ihren Steilrändern und den vorgelagerten Schutthalden aus aufgelöstem Konglomerat bestimmt.

Die Anlage der Seen bzw. der Seebecken erfolgte vor allem während des Eistrückzuges, der in der gegen Süden geschützten Talfurche besonders langsam vor sich ging.

2.2. Bodennutzung

Die Flächen außerhalb der Siedlungsgebiete werden land- und forstwirtschaftlich genutzt. Während im Talgrund Landwirtschaft vorherrscht, finden wir im Bereich der Sattnitz und des Gildwaldes hauptsächlich Wald. Nach HARTL und SAMPL (1976) war es ursprünglich vermutlich ein Buchen-Tannen-Mischwald, dessen Artenspektrum durch menschlichen Einfluß eine starke Verschiebung zugunsten der Nadelhölzer (Fichte, Föhre, Lärche) erfuhr. Nur gegen den Plateaurand der Sattnitz und auch teilweise im Gebiet des Turiawaldes hat der Wald seine Ursprünglichkeit bewahrt (Buchen, Tannen, Eichen, Ahorn, Eschen).

Nach Unterlagen der Landesplanung des Amtes der Kärntner Landesregierung (Flächenwidmungsplan) wurde eine Karte des hydrographischen Einzugsgebietes des Keutschacher Sees gezeichnet, in der die Flächen eingetragen wurden, die für Land- und Forstwirtschaft, als Siedlungsgebiet und als Erholungsgebiet genutzt werden (Abb. 2). Die Größe der einzelnen Flächen wurde planimetrisch bestimmt und in

Tabelle 1 dargestellt. Im Einzugsgebiet des Keutschacher Sees sind 53,7 Prozent der Fläche Wald, 30 Prozent der Fläche werden landwirtschaftlich genutzt. 5,5 Prozent dienen als Erholungsraum, es sind vorwiegend die seenahen Gebiete.

Tabelle 2 zeigt eine weitere Aufgliederung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und das Ausmaß der Nutztviehhaltung. Die Daten wurden nach Angaben der „Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Kärnten“ auf die hydrographischen Einzugsbereiche bezogen.

Tabelle 1: Bodennutzung im hydrographischen Einzugsgebiet des Hafnersees und des Keutschacher Sees (inklusive Hafnersee)

	EZ des Hafnersees		EZ des Keutschacher Sees	
	Fläche		Fläche	
Wald	4,83 km ²	38,0%	15,36 km ²	53,7%
Landwirtschaft	5,93 km ²	46,7%	8,58 km ²	30,0%
Gewässer	0,23 km ²	1,8%	1,66 km ²	5,8%
Erholungsgebiet	0,66 km ²	5,2%	1,57 km ²	5,5%
Siedlungs- und Kurgebiet	1,05 km ²	8,3%	1,43 km ²	5,0%

Tabelle 2: Landwirtschaft im hydrographischen Einzugsgebiet des Hafnersees und des Keutschacher Sees (inklusive Hafnersee) (Stand 1977, bezogen auf die Einzugsgebiete)

	EZ des Hafnersees	EZ des Keutschacher Sees (inkl. Hafnersee)
Grünland	72,7%	75,5%
Ackerland	20,4%	19,8%
Hausgärten	6,9%	4,7%
Pferde	15 GVE	35 GVE
Rinder	240 GVE	510 GVE
Schweine	30 GVE	90 GVE
Hühner	610 Stück	1690 Stück

2.3. Einwohner und Fremdenverkehr

Die genaue Einwohnerzahl konnte für die Einzugsbereiche nicht erhoben werden. Das Einzugsgebiet des Keutschacher Sees liegt hauptsächlich in den Gebieten der Gemeinden Schiefing (28,62 km²) und

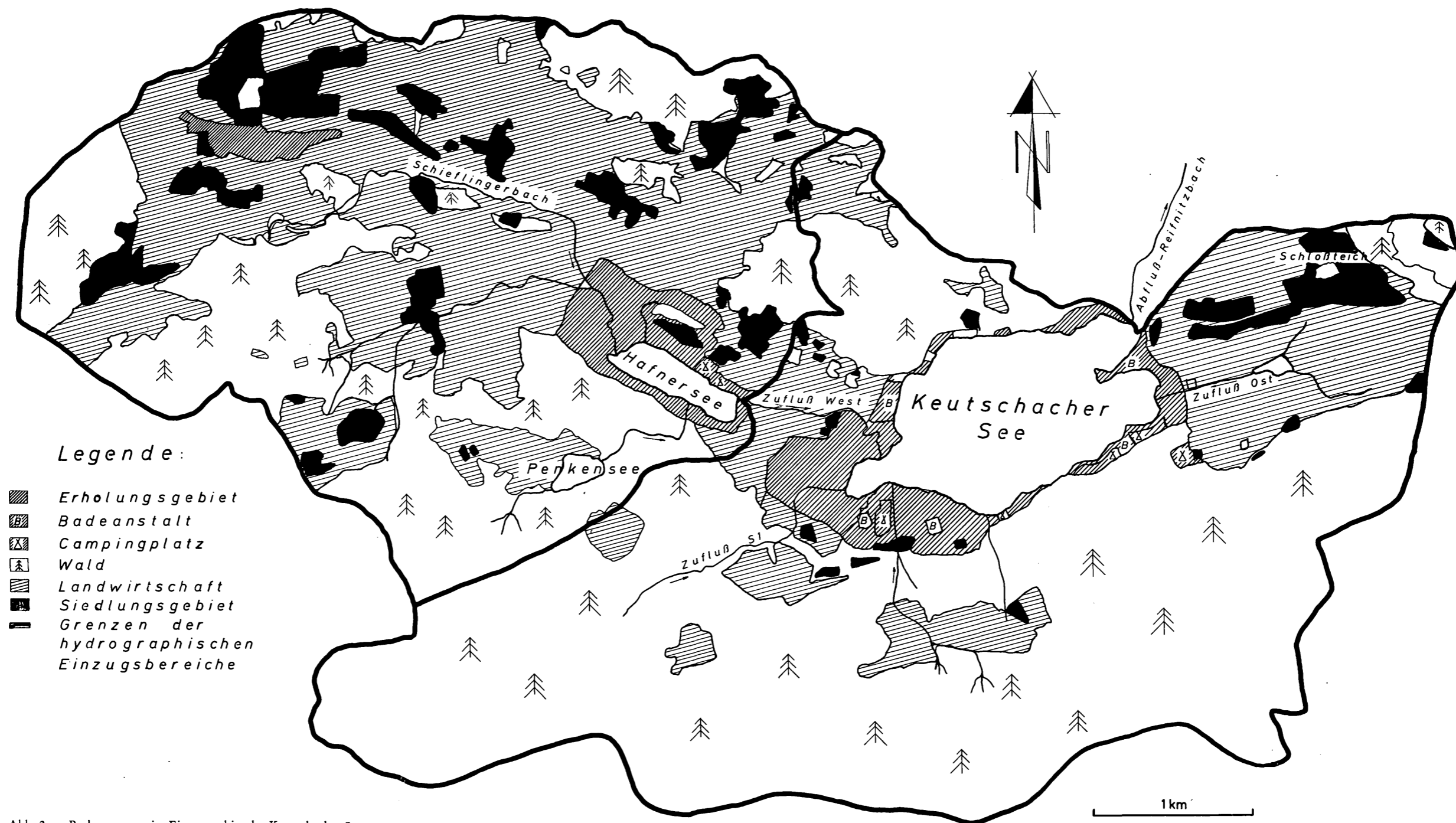


Abb. 2: Bodennutzung im Einzugsgebiet des Keutschacher Sees

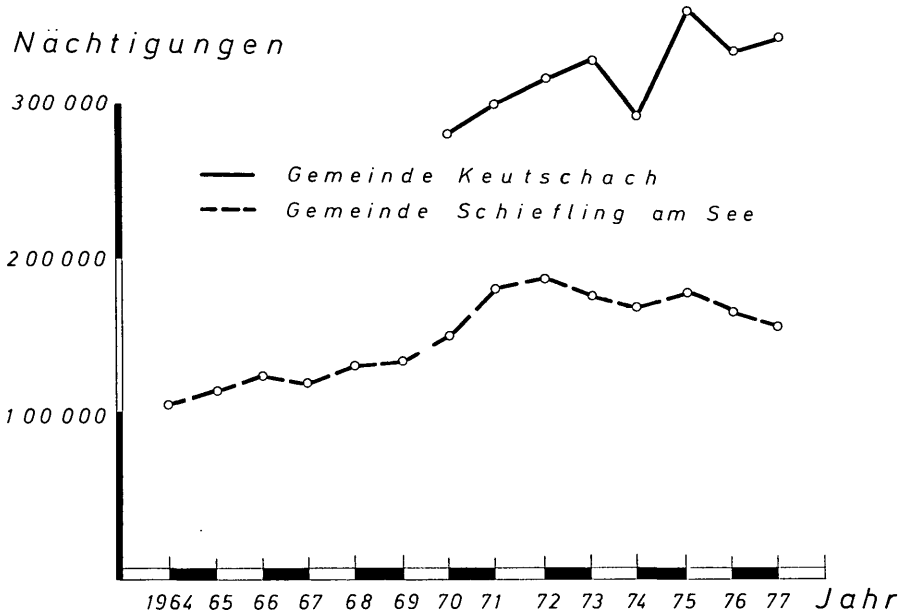


Abb. 3: Entwicklung des Fremdenverkehrs in den Gemeinden Schiefling und Keutschach.

Keutschach (20,2 km²). Die Gemeinde Schiefling hat etwa 2000 ständige Bewohner, die Gemeinde Keutschach 1660 Bewohner (Stand Dezember 1976).

Die Nächtigungszahlen in den gesamten Gemeindegebieten zeigen die Entwicklung des Fremdenverkehrs während der letzten Jahre (Abb. 3).

Bei den Nächtigungszahlen ist zu berücksichtigen, daß die Hauptsaison in Kärnten nur etwa 60 Tage lang dauert. Die tatsächliche Zahl der Fremdennächtigungen beträgt dann in der Gemeinde Schiefling etwa 2600 pro Tag, in der Gemeinde Keutschach 5600 pro Tag.

Die Seen haben einen regen Bade- und Campingbetrieb in nächster Seenähe. Allein am Keutschacher See gibt es Platz für 2800 Campinggäste.

2.4 Maßnahmen zur Seensanierung

Im Keutschacher Seental wird derzeit am Bau einer Kanalanlage gearbeitet. Die erste Ausbaustufe wurde im Mai 1978 in Betrieb genommen. Sie besteht aus einem Hauptsammler (400 mm und 500 mm lichte

Weite, 6 km lang, berechnet für 5000 Einwohnergleichwerte), der beim Nordufer des Hafnersees (ÖGB-Heim) beginnt und durch das Keutschacher Tal bis zur Kläranlage der Stadt Klagenfurt führt. Angeschlossen sind zwei Ufersammler, der erste entsorgt das Gebiet um Dobein, südlich des Keutschacher Sees (250 mm lichte Weite, berechnet für 2000 Einwohnergleichwerte), und ist mit einer Seedruckleitung (150 mm lichte Weite, eine Pumpstation) an den Hauptsammler angeschlossen.

Der zweite Ufersammler entsorgt das Ostufer des Keutschacher Sees (250 mm lichte Weite, berechnet für 2000 Einwohnergleichwerte) und mündet bei Plaschischen in den Hauptsammler. Zwei weitere Pumpstationen heben die Abwässer über die Wasserscheide bei Dobeinitz und befördern sie zur Kläranlage Klagenfurt. Die Lage der Kanalleitungen im Einzugsbereich des Keutschacher Sees ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

3. DIE SEEN

3.1. Hafnersee

Eine neue Tiefenkarte und die aus ihr resultierenden morphometrischen Parameter werden bei SAMPL (1978) mitgeteilt.

3.2. Keutschacher See

Die erste Auslotung des Keutschacher Sees wurde von V. HARTMANN (1890) vom Eis aus vorgenommen.

Eine neue Auslotung des Keutschacher Sees wurde mit einem Echographen ELAC-Castor LAZ 17 CT 3 W-T durchgeführt²⁾. Die Methodik des Echolotens wurde mehrfach beschrieben, unter anderem bei SCHÄRFE (1952 a und b), SCHRÖDER und SCHRÖDER (1964) und SCHULZ (1975). Im August 1978 wurden am Keutschacher See 19 Profile bei ruhiger Seeoberfläche und bei konstanter Geschwindigkeit des Bootes aufgezeichnet (Abb. 4). Die Grundprofile auf den Echogrammen (Abb. 5 und 6) waren dadurch praktisch frei von Verzerrungen, und die Lage der Isobathen konnte direkt auf die Seekarte (Maßstab 1:2880) übertragen werden. Die auf den Echogrammen abgelesenen Tiefen wurden mit einem markierten Stahlseil überprüft. Bei ebenem Grund stimmen die Tiefenwerte gut überein. Bei stark geneigtem Grund kann aber, bedingt durch die Kegelform des Wirkbereiches des Lotes, eine geringere Tiefe angezeigt werden. Diesem Fehler wurde begegnet, indem durch Herabsetzen der Empfangsverstärkung der Durchmesser des Wirkbereiches möglichst klein gehalten wurde.

²⁾ Herrn Prof. Dr. R. PECHLANER danken wir für die leihweise Überlassung des Echographen (Projekt Nr. 861 des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung).

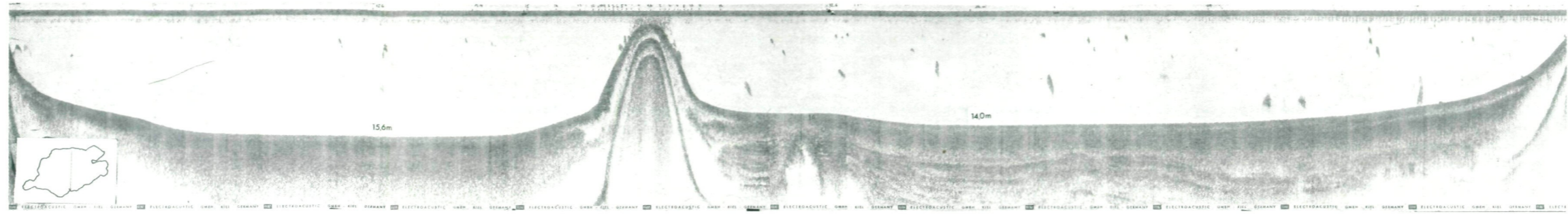


Abb. 5: Tiefenprofil (von S nach N) durch die Untiefe.

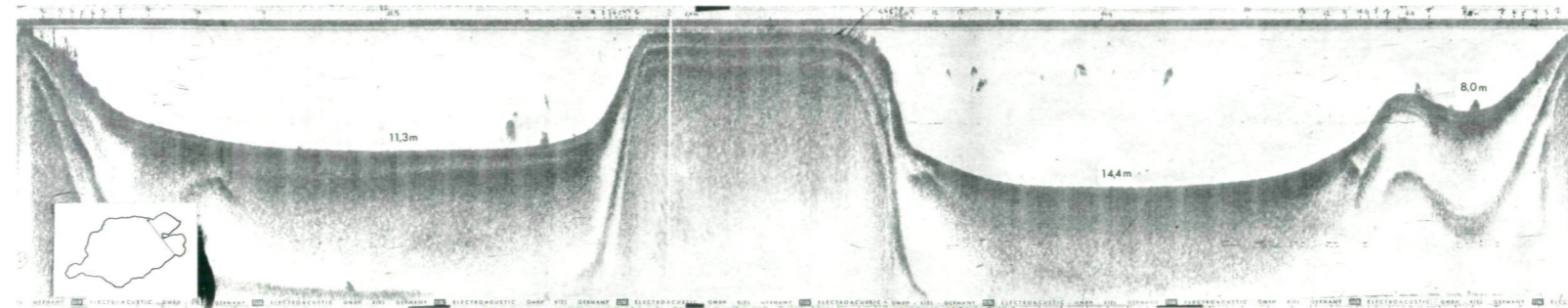


Abb. 6: Tiefenprofil (etwa von SO nach NW), die Halbinsel in einer Entfernung von 50 m passierend.

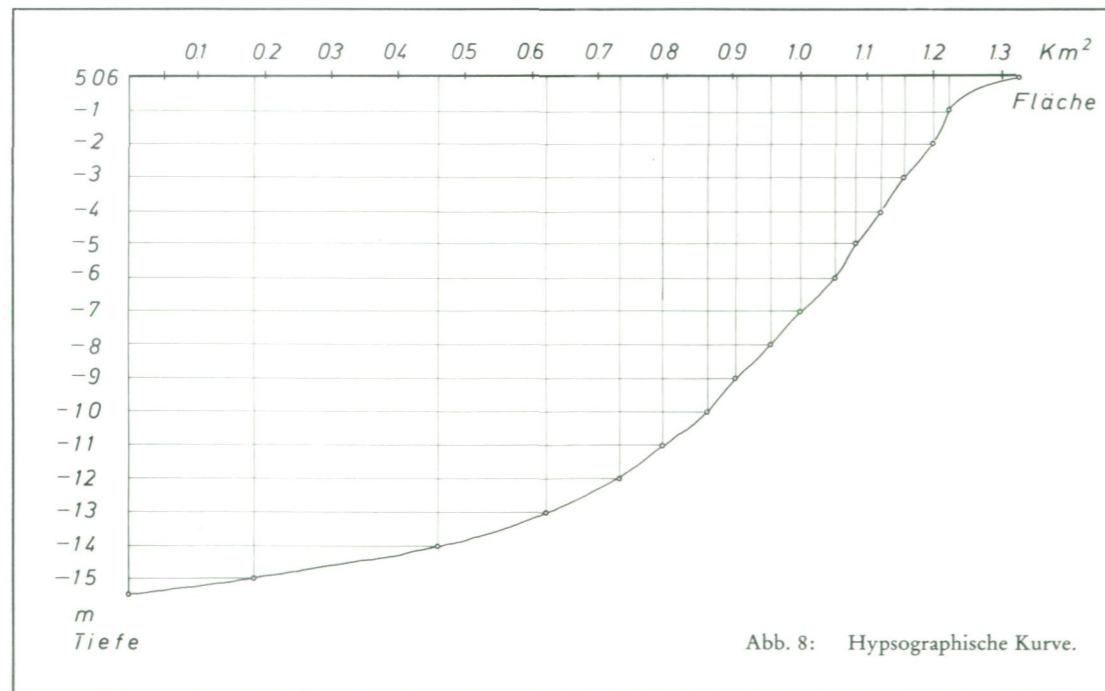


Abb. 8: Hypsographische Kurve.

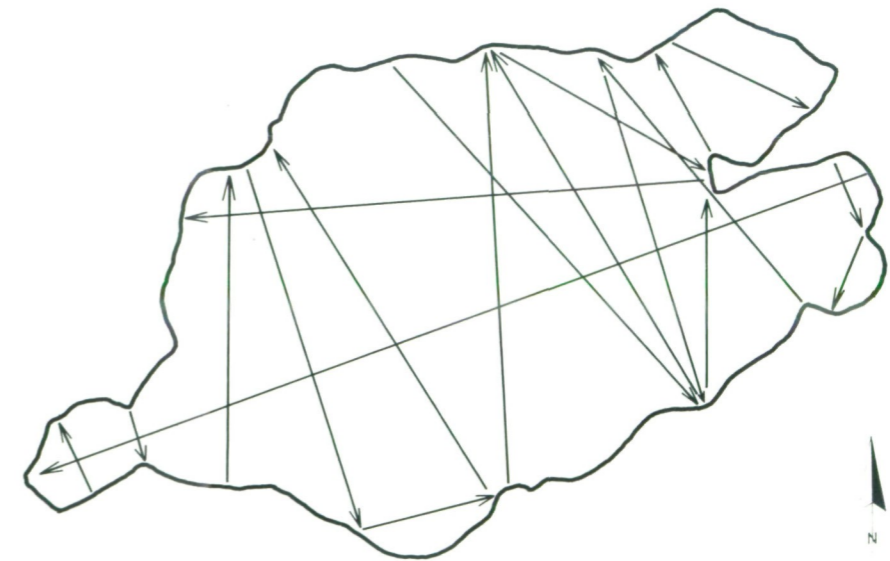


Abb. 4: Netz der Lotungsprofile am Keutschacher See.



Abb. 7: Tiefenkarte des Keutschacher Sees.

Die Abbildung 7 zeigt die aus den Vermessungsfahrten resultierende Tiefenkarte. Die maximale Tiefe des Keutschacher Sees beträgt 15,6 m. Aus den Querprofilen (Abb. 5 und 6) läßt sich erkennen, daß die Uferböschungen verhältnismäßig steil abfallen. Die Fläche der 10-m-Schichtlinie beträgt noch 64,8% der Oberfläche. Auf der Seekarte fällt eine Halbinsel auf, die von Osten etwa 400 m in den See hineinragt, und eine Untiefe in der Mitte des Sees, die bis etwa 1,6 m gegen die Oberfläche ansteigt. Beide sind Teile von zwei Felsrippen, die sich größtenteils unter dem heutigen Seeboden von SW nach NO erstrecken und die mit dem Echographen nachweisbar sind. Durch Planimetrieren der Seefläche und der Fläche der einzelnen Schichtlinien wurden die Flächeninhalte der Schichtlinien und die Volumina der Tiefenschichten ermittelt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Flächeninhalte der Schichtlinien z_n und Volumina der Schichten V_{n-m} .

Tiefe in m	A_z km ²	V_{n-m}	m ³ · 10 ⁶
0	1,3271	0- 1	1,28370
1	1,2403	1- 2	1,22015
2	1,2000	2- 3	1,17875
3	1,1575	3- 4	1,14190
4	1,1263	4- 5	1,10645
5	1,0866	5- 6	1,07195
6	1,0573	6- 7	1,02930
7	1,0013	7- 8	0,97980
8	0,9583	8- 9	0,93300
9	0,9077	9-10	0,88410
10	0,8605	10-11	0,83015
11	0,7998	11-12	0,76525
12	0,7307	12-13	0,67645
13	0,6222	13-14	0,54245
14	0,4627	14-15	0,32555
15	0,1884	15-15,6	0,05652

Die Flächeninhalte der Tiefenschichten sind als hypsographische Kurve in Abbildung 8 wiedergegeben.

Auf Grund der Neuauslotung ergaben sich für den Keutschacher See folgende morphometrischen Parameter (Tabelle 4):

Tabelle 4: Morphometrische Parameter des Keutschacher Sees (wie von HUTCHINSON [1957] definiert) und seines Einzugsbereiches:

A	Seeoberfläche	1,327	km ²
V	Volumen	14,0255	m ³ · 10 ⁶
l	Länge	2,074	km
b	Breite	1,14	km
z_m	maximale Tiefe	15,6	m
\bar{z}	mittlere Tiefe	10,57	m
z_r	relative Tiefe	1,2	%
L	Uferlänge	6,08	km
D_L	Uferentwicklung	1,49	
h	Seehöhe	506,0	m ü. M.
A'	Einzugsgebiet (inkl. Seeflächen)	28,57	km ²
A'/A	Umgebungsfaktor	21,53	

4. LITERATUR

- HARTL, H., und SAMPL, H. (1976): Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Kärntens – Das Keutschacher Tal. – in: Naturschutz in Kärnten, herausg. vom Amt der Kärntner Landesregierung, Verfassungsdienst, 2. Auflage, 1:7–23.
- HARTMANN, V. (1890): Das seenreiche Keutschachthal in Kärnten. – Programm der Oberrealschule in Klagenfurt 1890:1–37.
- HUTCHINSON, G. E. (1957): A treatise on limnology 1:1–1015; Geography, Physics and Chemistry. – John Wiley and Sons, Inc. New York; Chapman and Hall, Ltd. London.
- SAMPL, H. (1978): Zur Morphometrie des Hafnersees. – Carinthia II 168/88:431–433.
- SCHÄRFE, J. (1952a): Über Form und Größe des Wirkbereiches bei Echolotungen. – Fischereiwelt 1952, 2:3 pp.
- (1952b): Besonderheiten bei Echolotungen über unebenem Grund. – Fischereiwelt 1952, 7:4 pp.
- SCHRÖDER, R., und SCHRÖDER, H. (1964): On the use of the echo sounder in lake investigations. – Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 17:164–188.
- SCHULZ, N. (1975): Eine verbesserte Tiefenkarte des Ossiacher Sees (Kärnten, Österreich). – Carinthia II 165/88:159–163.

Anschrift des Verfassers: Dr. Norbert SCHULZ, 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: 1978

Band/Volume: [168_88](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz Norbert

Artikel/Article: [Das Einzugsgebiet des Keutschacher Sees \(Kärnten, Österreich\)- erste Grundlegendaten für ein limnologisches Untersuchungsprogramm\)- Mit 8 Abbildungen 447-454](#)