

Carinthia II	173./93. Jahrgang	S. 275–292	Klagenfurt 1983
--------------	-------------------	------------	-----------------

Aus dem Kärntner Institut für Seenforschung

Vier Bergseen in den Gurktaler Alpen (Kärnten, Österreich)

Von Wolfgang HONSIG-ERLENBURG

Mit 11 Abbildungen

Zusammenfassung: In den Gurktaler Alpen im Raum Lattersteig und Flattnitz wurden vier Bergseen untersucht: Gurksee (1970 m NN), Torersee (2010 m NN), im nordöstlichen Kar der Lattersteighöhe der Schwarzsee (1940 m NN) und südöstlich der Ortschaft Flattnitz der Flattnitzer See (1370 m NN). Von allen vier Seen wurde eine Tiefenkarte erstellt und wurden limnochemische und -physikalische Parameter, zum Teil auch das Phyto- und Zooplankton sowie das Benthos untersucht. Vor allem die Gurkseen sind sehr seicht (max. 1,5 m), die größte Tiefe des Flattnitzer Sees beträgt nur 2,8 m, die des Schwarzsees 4 m. Die drei kleineren, kalten Seen sind durch weiches Wasser und geringe Nährstoffgehalte charakterisiert, der größere Flattnitzer See weist höhere Gehalte an Härtebildnern und im Sommer Temperaturen um 20°C auf. Im Schwarzsee war zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Massenentwicklung von Copepoden (*Arctodiaptomus alpinus*) feststellbar. Fische (v. a. Seesaiblinge, *Salvelinus alpinus*, und Elritzen, *Phoxinus phoxinus*) leben nur im Flattnitzer See.

Während die beiden Gurkseen nach STEINBÖCK (1938) eher als perennierende Tümpel zu bezeichnen sind, handelt es sich beim Schwarzsee um einen Hochgebirgssee, in dem die sommerliche Erwärmung rascher in die Tiefe vordringt.

Synopsis: In the Gurktaler Alps (Carinthia, Austria) four mountain lakes were investigated: lake "Gurksee" (46°54'45" N, 13°56'45" E, 1970 m a. s.), lake "Torersee" (46°54'35" N, 13°56'40" E, 2010 m a. s.), lake "Schwarzsee" (46°46'25" N, 13°57'25" E, 1940 m a. s.) and lake "Flattnitzer See" (46°56'20" N, 14°02'20" E, 1370 m a. s.). The depth of the lakes was sounded, bathymetric maps were drawn. First limnophysical, -chemical and biological (phyto-, zooplankton, benthos) parameters were analysed.

Particularly the lakes "Gurksee" and "Torersee" are very shallow (max. 1,5 m), the maximal depth of the lake "Flattnitzer See" is 2,8 m, that of the lake "Schwarzsee" 4 m. The three smaller lakes are characterized of soft water and little amount of nutrients P and N, the bigger lake "Flattnitzer See" has higher amount of alkalinity and in summer temperatures of about 20° C.

Lake "Schwarzsee" had at the time of the research a production peak of Copepodes (*Arctodiaptomus alpinus*). Fishes (particularly *Salvelinus alpinus* and *Phoxinus phoxinus*) live only in the lake "Flattnitzer See".

EINLEITUNG

Im Kärntner Nockgebiet wurden vier Bergseen untersucht (Abb. 1; Österreich-Karte ÖK 25 V, Nr. 184: Ebene Reichenau).¹⁾

	Seehöhe (m NN)	Fläche (ha)	maximale Tiefe (m)	Volumen (m ³)	Einzugs- gebiet (km ³)
Gurksee	1.970	0,4	1,5	3.000	0,41
Torersee	2.010	0,35	1,2	2.400	0,16
Schwarzsee (Flattnitz)	1.940	0,98	4,2	20.200	0,54
Flattnitzer See (Hemmasee)	1.370	1,96	2,8	27.000	0,57

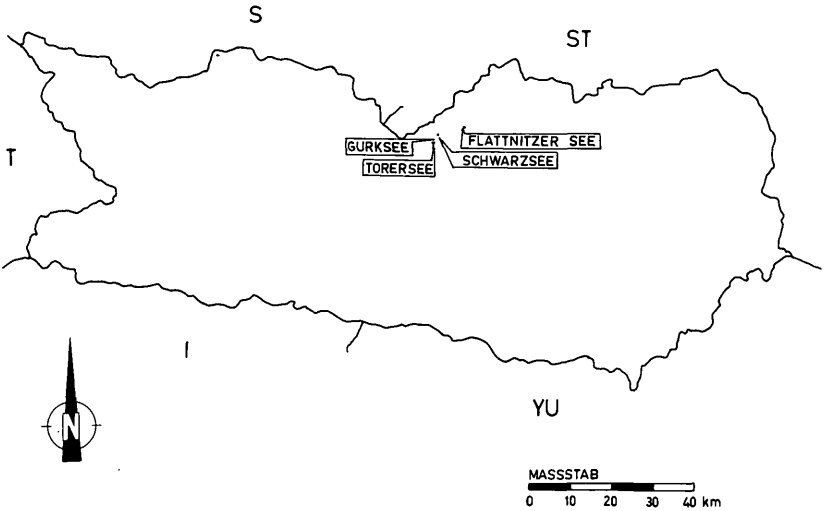


Abb. 1: Geographische Lage der untersuchten Seen in Kärnten.

Gurksee und Torersee

Der Ursprung der Gurk wird von zwei kleinen, glazial angelegten Karseen am Ostfuß der Brethöhe (2.320 m) nordöstlich von Ebene Reichenau gebildet: dem Gurksee und dem Torersee. Die beiden Seen liegen im 1.497 ha großen Naturschutzgebiet „Gurkursprung“, welches das Quelleinzugsgebiet der Gurk und das Einzugsgebiet des Saureggnbaches (Gartental) am Fuße der Kaserhöhe einschließt (Abb. 1 bis 3).

¹⁾ Für die Mithilfe und Unterstützung danke ich allen Mitarbeitern am Kärntner Institut für Seenforschung sowie dem Bistum Gurk und dem Alpenhotel Ladinig.

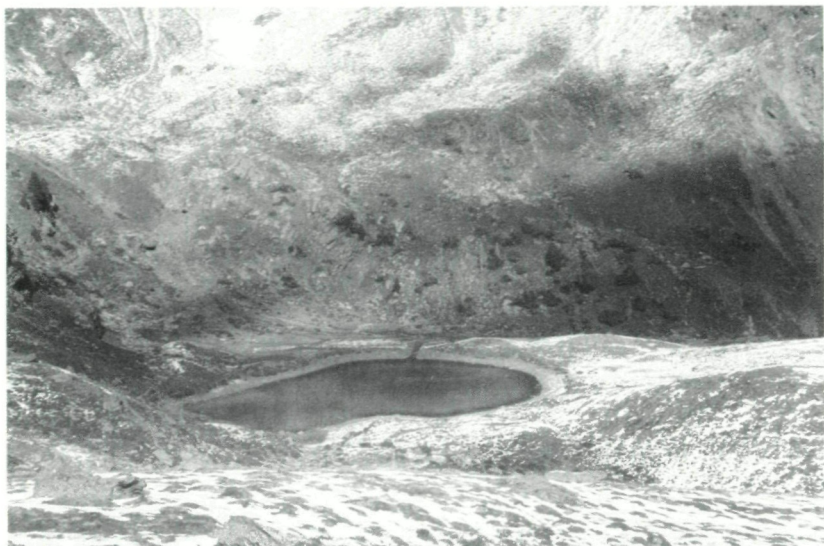


Abb. 2: Gurksee.



Abb. 3: Törsee.

Der Gesteinsuntergrund besteht vorwiegend aus Eisenhutschiefer (Meta-diabas-Phyllit) (BECK-MANNAGETTA, 1959), an Vegetation ist der Krummseggen-Rasen vorherrschend, und darin kommen Echter Speik und polsterförmig wachsendes, rosablühendes Kleines Pfeifenkraut vor. Auf starke Beweidung und Schneefreiheit im Winter deutet der in den Krummseggen-Rasen eingestreute Gamsheideteppich hin, der überaus flechtenreich ist (HARTL, SAMPL und UNKART, 1982).

Der 3.500 m² große und nur 1,2 m tiefe Torersee liegt etwa 40 m höher (2.010 m ü. d. A.) als der 4.000 m² große und ebenfalls seichte (1,5 m Tiefe) Gurksee (1.970 m NN). Die morphometrischen Parameter nach HUTCHINSON (1967) sowie der mittlere Jahresabfluß sind in den Tab. 1 bis 4 dargestellt. Über die Tiefenverhältnisse geben die Abb. 4 und 5 Aufschluß.

Tab. 1: Gurksee, Flächeninhalte der Schichtlinien Z_n und Volumina der Schichten V_{n-m}.

m Tiefe	A _z m ²	V _{n-m}	m ³
0	4.000	0-1	2.513
1	1.025	1-1,5	531
1,5	37		

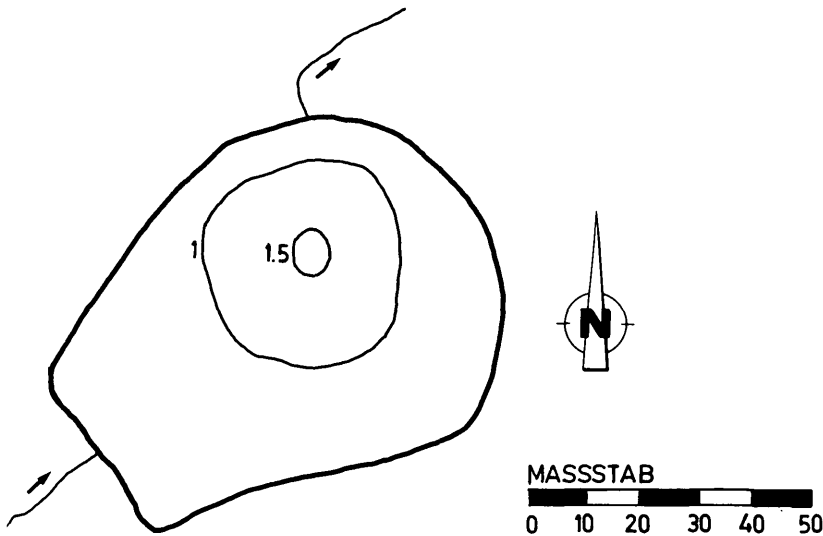


Abb. 4: Tiefenkarte des Gurksees.

Tab. 2: Morphometrische Parameter des Gurksees.

Geographische Lage		46°54'45" n. B., 13°56'45" ö. L.
Seehöhe		1.970 m
Fläche	A	4.000 m ² = 0,4 ha
Volumen	V	3.044 m ³
Länge	l	85 m
Breite	b	65 m
maximale Tiefe	Z _m	1,5 m
mittlere Tiefe	$\bar{Z}$	0,8 m
reduzierte Tiefe	Z _r	2,10
Uferlinie	L	240 m
Uferentwicklung	D _L	1,07
Einzugsgebiet	A'	0,41 km ²
Umgebungsfaktor	A'/A	102,5
mittlerer Jahresabfluß	MQ	9,5 l/sec

Tab. 3: Torersee, Flächeninhalte der Schichtlinien Z_n und der Volumina der Schichten V_{n-m}.

m Tiefe	A _{zm} ²	V _{n-m}	m ³
0	3.500	0-1	2.313
1	1.125	1-1,2	113
1,2	0		

Tab. 4: Morphometrische Parameter des Torersees.

Geographische Lage		46°54'35" n. B., 13°56'40" ö. L.
Seehöhe		2.010 m
Fläche	A	3.500 m ²
Volumen	V	2.426 m ³
Länge	l	130 m
Breite	b	38 m
maximale Tiefe	Z _m	1,2 m
mittlere Tiefe	$\bar{Z}$	0,7 m
reduzierte Tiefe	Z _r	1,80
Uferlinie	L	300 m
Uferentwicklung	D _L	1,43
Einzugsgebiet	A'	0,16 km ²
Umgebungsfaktor	A'/A	45,7
mittlerer Jahresabfluß	MQ	3,7 l/sec

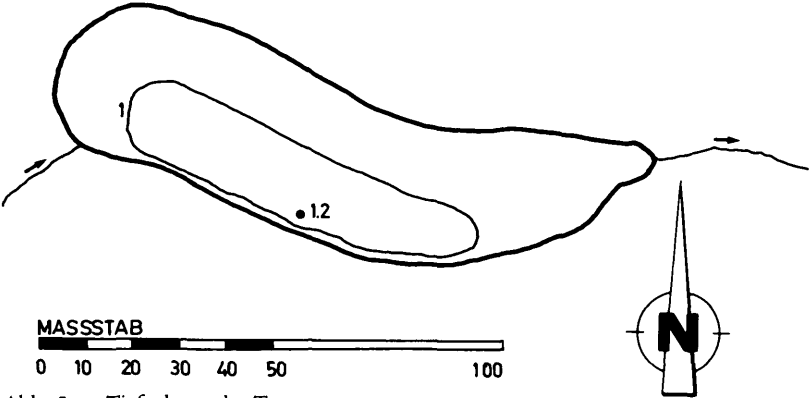


Abb. 5: Tiefenkarte des Torsees.

In den Tab. 5 und 6 sind die chemischen und physikalischen Parameter beider Seen dargestellt. Entsprechend dem geologischen Untergrund des Einzugsgebietes sind die Alkalinität und die Leitfähigkeit sehr gering (weiches Wasser, 1–2 ° KH). Dabei liegen diese Werte sowie die Werte für Alkalien und Erdalkalien beim Gurksee etwa doppelt so hoch wie beim Torsee. Auffallend ist der relativ hohe Gehalt an Kalium im Gurksee (8,9 mg/l). Wie in den meisten Hochgebirgsseen (PECHLANER et al. 1972; TURNOWSKY, 1946) sind auch die Nährstoffgehalte dieser Seen sowie die Algenbiomasse (gemessen als Chlorophyll) gering.

Tab. 5: Physikalische und chemische Parameter des Gurksees, 1982-06-05.

Sichttiefe:	Grund		
Tiefe (m)		0	1,5
Temperatur	(°C)	6,7	5,7
elektr. Leitfähigkeit	(mS/m)	70	–
Sauerstoff (mg/l)		10,4	–
O ₂ -Sättigung	(%)	109	–
Alkalinität	(mval/l)	0,69	–
pH		7,24	–
NO ₃ -N	(µg/l)	237	–
NO ₂ -N	(µg/l)	0,7	–
NH ₄ -N	(µg/l)	25	–
PO ₄ -P	(µg/l)	0,9	–
P-gelöst	(µg/l)	4,0	–
P-total	(µg/l)	10,5	–
SiO ₂	(mg/l)	3,4	–
Cl	(mg/l)	1,0	–
Na	(mg/l)	1,17	–
K	(mg/l)	8,9	–
Ca	(mg/l)	8,8	–
Mg	(mg/l)	4,3	–
Chlorophyll _a	(µg/l)	1,1	–

Tab. 6: Physikalische und chemische Parameter des Torersees, 1982-06-05.

Sichttiefe:	Grund		
Tiefe (m)		0	1
Temperatur	(°C)	7,4	7,0
elektr. Leitfähigkeit	(mS/m)	10	36
Sauerstoff	(mg/l)	9,21	–
O ₂ -Sättigung	(%)	99	–
Alkalinität	(mg/l)	0,37	0,35
pH		6,92	6,84
NO ₃ -N	(µg/l)	182	159
NO ₂ -N	(µg/l)	1,4	1,4
NH ₄ -N	(µg/l)	8	16
PO ₄ -P	(µg/l)	–	0,7
P-gelöst	(µg/l)	5,0	3,5
P-total	(µg/l)	10,0	12,0
SiO ₂	(mg/l)	3,2	3,3
Cl	(mg/l)	0,7	0,6
Na	(mg/l)	0,82	0,74
K	(mg/l)	<0,5	<0,5
Ca	(mg/l)	3,7	3,8
Mg	(mg/l)	1,7	1,6
Chlorophyll _a	(µg/l)	0,4	–

Im Oktober 1982 wurden mit 10 µ-Planktonnetzen Phytoplanktonproben entnommen. Die Artenuntersuchungen von beiden Seen sind in den Tab. 7 und 8 festgehalten.

Tab. 7: Phytoplankton-Artenzusammensetzung im Gürksee am 11. 10. 1982.

Gymnodinium sp., *Homoeothrix* sp., *Trachelomonas planctonica*, *Diatomeen* undet.

Tab. 8: Phytoplankton-Artenzusammensetzung im Torersee am 11. 10. 1982.

Pelagial:

Chromulina sp.; *Chroococcus limneticus*; *Chroococcales* undet.; *Chlorococcales* undet.; *Chroomonas nordstedtii*; *Navicula* sp.; *Diatomeen* undet.; *Peridinium* sp.

Litoral:

Closteriaceae undet.; *Chlamydomonas* sp.; *Cosmarium* sp.; *Dinobryon sertularia*; *Draparnaldia* sp.; *Homoeothrix* sp.; *Hormidium flaccidum*; *Keratococcus bicaudatus*; *Microspora* sp.; *Oscillatoria* sp.; *Pseudobanabaena catenata*, *Scenedesmus* sp.; *Binuclearia sertularia*; *Tetmemorus* sp.; *Trachelomonas* sp.; *Trachelomonas planctonica*.

An Zooplankton wurden im Torersee geringe Mengen von *Arctodiaptomus alpinus* und *Cyclops* sp. gefunden. In Tab. 9 sind die gesammelten Makroorganismen angeführt. Im Frühsommer (Juni 1981, 1982) wurden im Gürksee massenhaft Larven und leere Gehäuse von Trichopteren (Imago als *Melampophylax nepos* bestimmt)²⁾ beobachtet. Die Larven

²⁾ Für die Bestimmung der Tichopteren danke ich Herrn Univ.-Doz. Dr. H. MALICKY.

dürften sich unmittelbar nach Eisaufgang häuten, den See verlassen und sich begatten, wie dies TURNOWSKY (1946) bei der Gattung *Parachiona picicornis* Steph. an einigen Seen der Schoberggruppe und SCHULZ (mündl. Mitteilung) bei der Gattung *Acrophylax zerberus* BRAUER am Wolayersee beobachteten.

Tab. 9: Makrozoobenthos im Gurk- und Torersee und in deren Zuflüssen.

Planaria:
Crenobia alpina (Zufluß)
Crustacea:
Gammarus pulex (Zufluß)
Plecoptera:
Nemoura sp. (Zufluß)
Protonemoura intricata (Zufluß)
Trichoptera:
Melampophylax nepos (Imago)
andere *Limnephilidae*
Coleoptera:
Agabus solieri

Beide Seen frieren im Winter bis zum Grund zu, Fische können daher nicht existieren. Nach STEINBÖCK (1938) wären diese beiden Seen als perennierende Hochgebirgstümpel zu bezeichnen, bei denen sich die jeweilige Witterung rasch bis zum Grund bemerkbar macht.

FLATTNITZER SCHWARZSEE

Etwa in einer Entfernung von 1.500 m Luftlinie nordöstlich der Gurkseen liegt auf der anderen Seite der Lattersteighöhe der Flattnitzer Schwarzsee auf 1.940 m NN (Abb. 1 und 6). Das umgebende Gestein des 0,98 ha großen Sees besteht, wie auch bei den Gurkseen, vorwiegend aus Eisenhutschiefern (Metadiabasschiefer), STOWASSER (1956). Die morphometrischen Daten (nach HUTCHINSON, 1967) sind in den Tab. 10 und 11 dargestellt.

Tab. 10: Schwarzsee, Flächeninhalte der Schichtlinien Z_n und Volumina der Schichten V_{n-m} .

m Tiefe	$A_z m^2$	V_{n-m}	m^3
0	9.750	0-1	8.250
1	6.750	1-2	5.805
2	4.860	2-3	4.020
3	3.180	3-4	2.070
4	960	4-4,2	96
4,2	0		



Abb. 6: Flattnitzer Schwarzsee.

Tab. 11: Morphometrische Parameter des Schwarzsees (Flattnitz).

Geographische Lage		46°46'25'' n. B., 13°57'25'' ö. L.	
Seehöhe		1.940	m
Fläche	A	9.750	m ² = 0,98 ha
Volumen	V	20.241	m ³
Länge	l	192	m
Breite	b	80	m
maximale Tiefe	Z _m	4,2	m
mittlere Tiefe	Z̄	2,1	m
reduzierte Tiefe	Z _r	3,77	
Uferlinie	L	455	m
Uferentwicklung	D _L	1,30	
Einzugsgebiet	A'	0,54	km ²
Umgebungsfaktor	A' / A	55,4	
mittlerer Jahresabfluß	MQ	10,8	l/sec

Eine Tiefenkarte und die hypsographische Kurve zeigen die Abb. 7 und 8. Die Größe der Oberfläche des Sees schwankt je nach Jahreszeit, nach der Schneeschmelze ist sie am größten. Der Abfluß des Sees ist unterirdisch und tritt etwa 200 m westlich zutage.

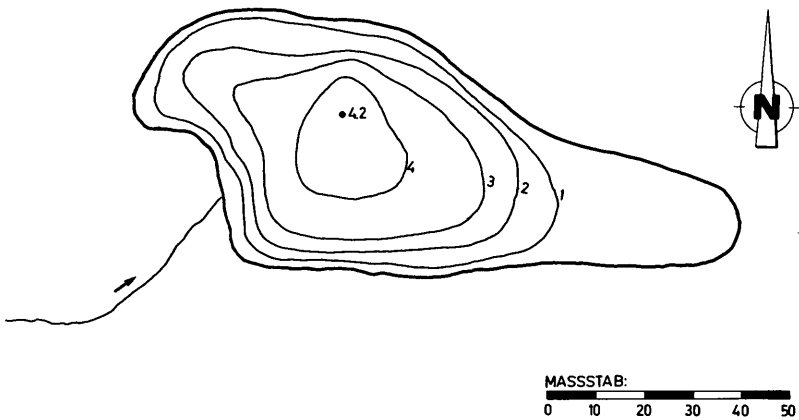


Abb. 7: Tiefenkarte des Flattnitzer Schwarzsees.

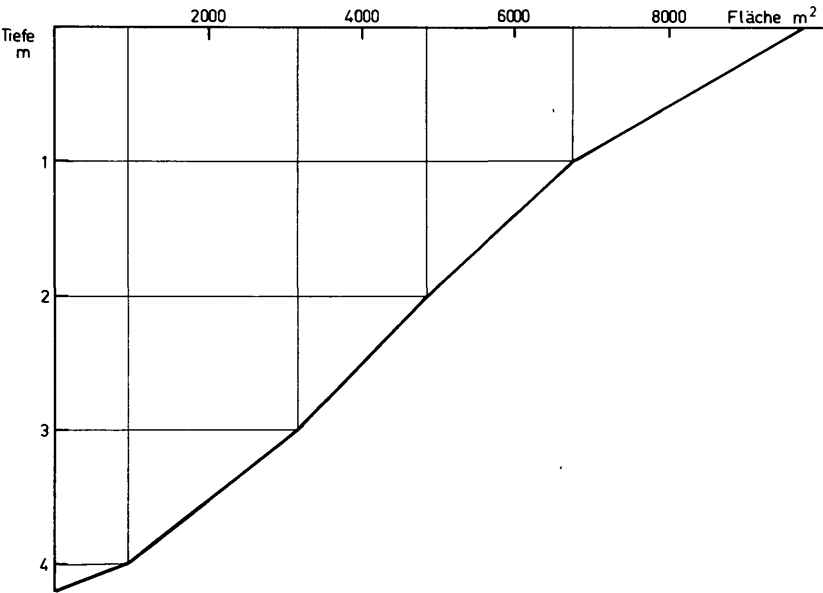


Abb. 8: Hypsographische Kurve des Schwarzsees.

Der 4 m tiefe Karssee weist nur geringe Temperaturunterschiede zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser auf, eine Sauerstoffsättigung ist bis über Grund gegeben. Das Wasser ist weich, die Nährstoffgehalte gering, nur über Grund ist etwas mehr Gesamtphosphor feststellbar (Tab. 12).

Tab. 12: Physikalische und chemische Parameter des Schwarzsees, 1982-09-19.

Sichttiefe:	Grund			
Tiefe	(m)	0	1	4
Temperatur	(°C)	12,3	11,2	10
elektr. Leitfähigkeit	(mS/m)	–	40	40
Sauerstoff	(mg/l)	–	10,2	9,87
O ₂ -Sättigung	(%)	–	119	112
Alkalinität	(mg/l)	–	0,35	0,43
pH		–	7,03	7,02
NO ₃ -N	(µg/l)	–	63	115
NH ₄ -N	(µg/l)	–	35	36
P-gelöst	(µg/l)	–	3,5	10,5
P-total	(µg/l)	–	7	33

Die Tab. 13 zeigt die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons.

Tab. 13: Artenzusammensetzung und Biomasse des Phytoplanktons im Flattnitzer Schwarzsee (19. September 1982).

Oscillatoria splendida; *Chromulina* sp. (häufig); *Uroglena* sp.; *Cymbella* sp.; *Cyclotella* sp.; *Fragillaria* sp.; *Navicula* sp.; *Surirella* sp.; *Gymnodinium* sp.; *Ceratium hirundinella*; *Cryptomonas* sp. (häufig); *Rhodomonas* sp.; *Chlamydomonas* sp. (häufig); *Planktosphaeria gelatinosa*.

Summe unter 1 m²: 1,9 g; Ø mg/m³: 385.

In Tab. 14 sind die gefundenen Zooplankter angeführt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung (September 1982) wurde eine Massentwicklung von *Arctodiaptomus alpinus* festgestellt. Im Benthos wurden zahlreiche Chironomidenlarven gefunden. Die beiden Arten *Arctodiaptomus alpinus* und *Arctodiaptomus bacillifer* wurden früher noch nicht als eigene Arten unterschieden, sondern waren in einer Art „*Diaptomus bacillifer*“ zusammengefaßt. KIEFER (1978) unterscheidet *Arctodiaptomus* (Rh.) *alpinus* (IMHOF, 1885) und *Arctodiaptomus* (Rh.) *bacillifer*“ (KOELBEL, 1885). Bei den Autoren, die unter dem Artnamen „*bacillifer*“ einen Diaptomiden aus Gewässern der Alpen gemeldet haben, handelt es sich nach KIEFER (1978) in Wirklichkeit um *Arctodiaptomus alpinus*, der als „Glazialrelikt“ angesehen werden kann. Die Art kommt in vielen Hochgebirgseen vor (PESTA, 1929; TURNOWSKY, 1946; STEINBÖCK, 1938) – vorwiegend in Seen zwischen 2.000 und 2.700 m ü. d. M. Sie wird zwar in noch tiefer gelegenen Gewässern angetroffen, wo jedoch *Acanthodiaptomus denticornis* (z. B. im Turracher Schwarzsee, SAMPL, mündl. Mitteilung) der häufigere *Diaptomide* ist.

Tab. 14: Zooplankton im Flattnitzer Schwarzsee.

Rotatoria:

Notholca foliacea; *Notholca laponica*; *Kellicottia longispina*; *Keratella cochlearis*; *Polyarthra* sp.

Cladocera:

Alona affinis (viel); *Chydorus* sp.; *Daphnia longispina* (viel); *Daphnia pulex curvirostris*.

Copepoda:

Arctodiaptomus alpinus (massenhaft); *Cyclops strenuus strenuus*.

Ein Trichopterenfund (Imago) wurde als *Asynarchus lapponicus* bestimmt. Diese Art wurde erst vor kurzem als neu für die Alpen nachgewiesen, und zwar auf der Turracher Höhe. Sonst ist sie zirkumpolar im Norden sowie aus dem Rila-Gebirge (Bulgarien) bekannt, hat also ein typisch boreomontanes Verbreitungsbild (MALICKY, schriftliche Mitteilung).

Nach STEINBÖCK (1938) ist der Schwarzsee ein Hochgebirgssee, in dem die sommerliche Erwärmung rascher in die Tiefe vordringt (Typus I 2b). Vor allem durch das Auftreten von *Arctodiaptomus alpinus* (ehemals *Diaptomus bacillifer*) kann dieser See nach PESTA (1929) und STEINBÖCK (1938) nicht als Hochgebirgstümpel bezeichnet werden, sondern ist dem Seentypus („Kleinsee“) zuzuordnen. In gewisser Weise mag dies somit auch für die Gürkseen gelten.

Im Schwarzsee leben keine Fische. Vor dem Zufrieren ist der Wasserspiegel so niedrig, daß unter einer mächtigen Eisdecke die Umweltverhältnisse für Fische nicht mehr geeignet sind. Vor einiger Zeit hat ein Versuch, Saiblinge zu besetzen, fehlgeschlagen. Selbst wenn die eingesetzten Fische überdauert hätten, wäre ein immer stärkerer „Kleinwuchs“ die Folge, da eine Vermehrung der Fische die Nahrungsproduktion überfordert hätte (PECHLANER, 1969).

FLATTNITZER SEE (Hemmasee)

Etwa 500 m südöstlich der Ortschaft Flattnitz liegt der etwa 1,5 ha große Flattnitzer See oder Hemmasee (Abb. 1 und 9).

Die Bergflanken in der Umgebung des Sees werden überwiegend aus Kalken, Dolomiten und Schiefern aufgebaut, die als Triasablagerungen gelten. Untergeordnet treten Phyllite bis Glimmerschiefer auf (HARTL und SAMPL, 1977). Während der Würm-Eiszeit reichte ein Gletscherast des Murgletschers gegen Süden bis in das Glödnitztal, nach dessen Rückzug verblieb in der Flattnitzer Mulde ein großer See, der im Laufe der Zeit völlig verlandet ist. Als Rest dieser Gletschertätigkeit findet sich heute nur noch der 1.370 m hoch gelegene und 1,96 ha große Flattnitzer See (GROSS,

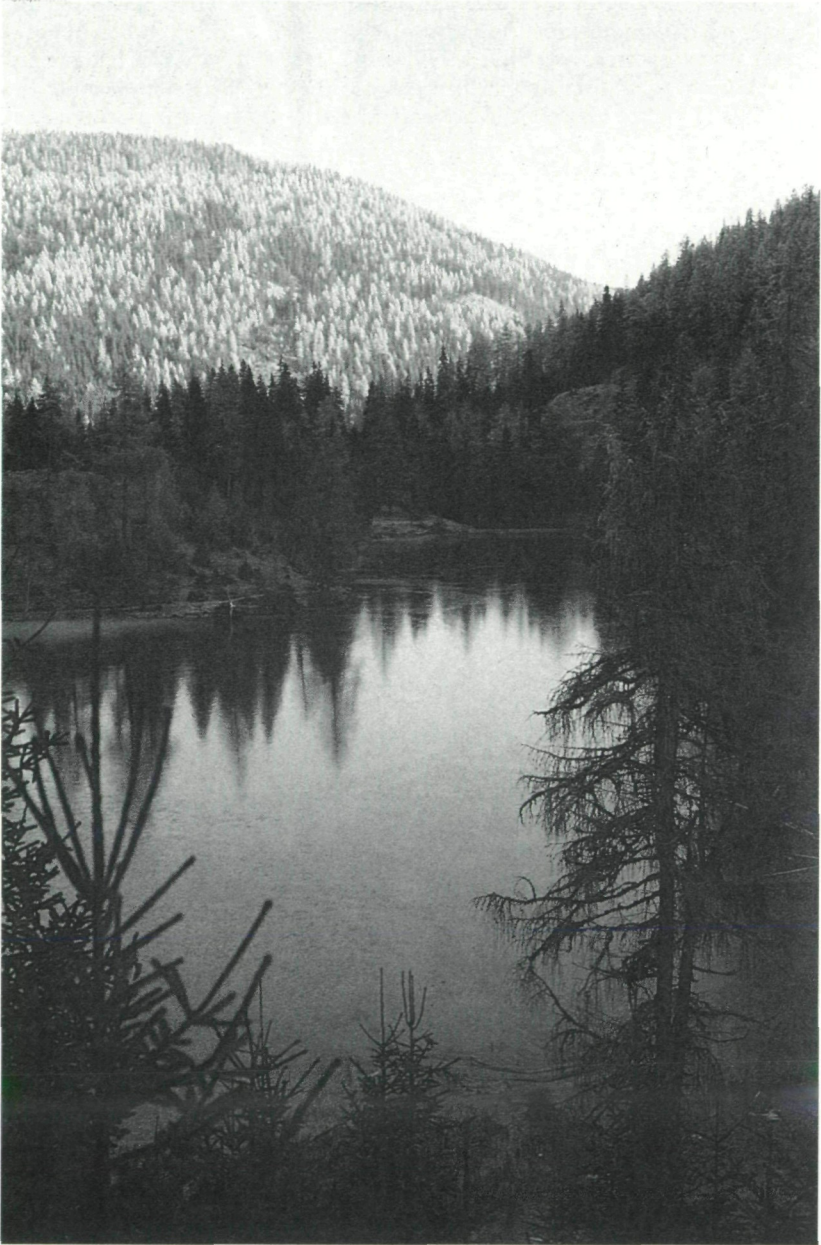


Abb. 9: Flattnitzer oder Hemmasee.

1981). Der See ist mit maximal 2,8 m Tiefe relativ seicht (s. Abb. 10 und 11). Nach Auskunft des Besitzers – Alpenhotel Ladinig – war der See früher noch seichter, im Jahre 1947 wurde bei seinem Abfluß zur Energiegewinnung eine Mauer errichtet und somit der Wasserspiegel erhöht. Die Tab. 15 und 16 geben Auskunft über die morphometrischen Parameter.

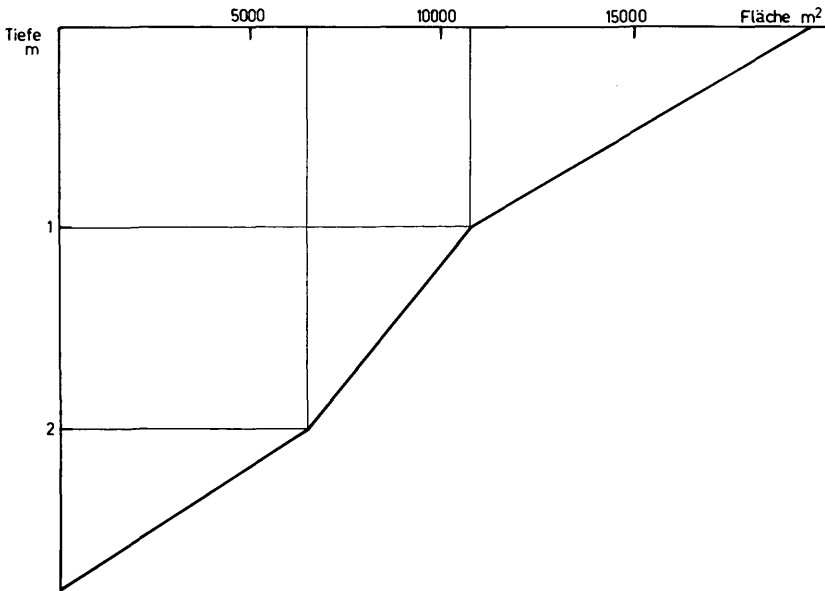
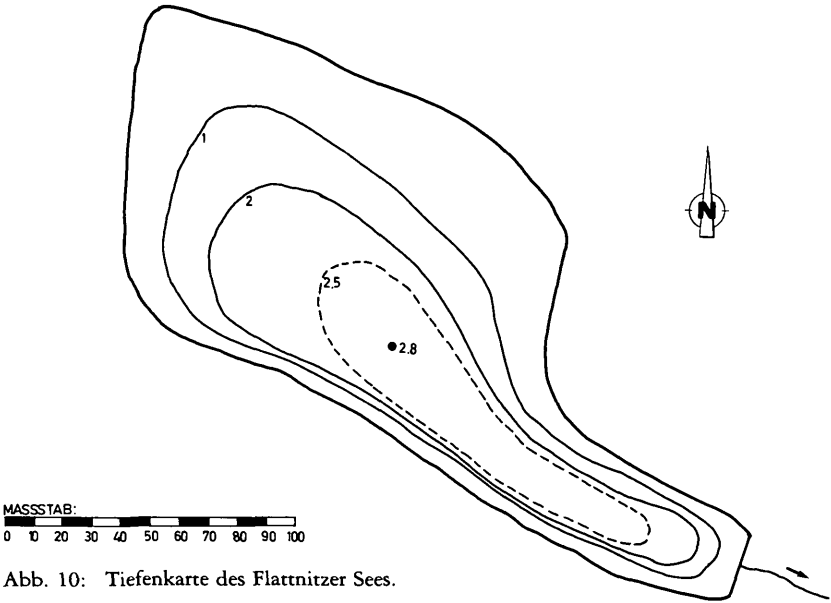
Tab. 15: Flattnitzer See, Flächeninhalte der Schichtlinien Z_n und Volumina der Schichten V_{n-m} .

m Tiefe	$A_z m^2$	V_{n-m}	m^3
0	19.572	0–1,0	15.138
1	10.703	1–2,0	8.588
2	6.473	2–2,8	3.237

Tab. 16: Morphometrische Parameter des Flattnitzer Sees.

Geographische Lage		46°56'20" n. B., 14°02'20" ö. L.
Seehöhe		1.370 m
Fläche	A	19.572 m ² = 1,96 ha
Volumen	V	26.963 m ³
Länge	l	281 m
Breite	b	119 m
maximale Tiefe	Z_m	2,8 m
mittlere Tiefe	$\bar{Z}$	1,4 m
reduzierte Tiefe	Z_r	1,77
Uferlinie	L	664 m
Uferentwicklung	D_L	1,34
Einzugsgebiet	A'	0,57 km ²
Umgebungsfaktor	A'/A	29,1
mittlerer Jahresabfluß	MQ	11,4 l/sec

Wegen der Einlagerung von Kalkschiefern und des Vorhandenseins von Dolomit (Unterer Dolomit) neben phyllitischem Glimmerschiefer (StoWASSER, 1956) sind die Werte für die Leitfähigkeit, die Alkalinität, die Alkalien und Erdalkalien auffallend höher als die der drei anderen beschriebenen Bergseen. Von den Nährstoffen ist der Anteil an Ammonium verhältnismäßig hoch (Tab. 17). Trotz der relativen Höhe des Sees erreicht die oberste Wasserschicht während der Sommermonate Badertemperaturen (um 20°C). Dies ist auf die windgeschützte Lage des Sees (nur nach Süden offen) zurückzuführen.



Tab. 17: Physikalische und chemische Parameter des Flattnitzer Sees, 1982-05-31.

Sichttiefe:	Grund		
Tiefe	(m)	1	2,8
Temperatur	(°C)	13,5	13,2
elektr. Leitfähigkeit	(mS/m)	174	174
Sauerstoff	(mg/l)	9,67	–
O ₂ -Sättigung	(%)	110	–
Alkalinität	(mg/l)	1,96	1,76
pH		8,37	8,4
NO ₃ -N	(µg/l)	98	107
NO ₂ -N	(µg/l)	1,1	1,9
NH ₄ -N	(µg/l)	102	91
PO ₄ -P	(µg/l)	0,3	0,1
P-gelöst	(µg/l)	3,5	4
P-total	(µg/l)	16	23
SiO ₂	(mg/l)	0,7	0,6
Cl	(mg/l)	6,2	6,3
Na	(mg/l)	2,96	–
K	(mg/l)	0,54	1,2
Ca	(mg/l)	23	24,5
Mg	(mg/l)	10	10,7
Chlorophyll _a	(µg/l)	4,6	–

Die Algenbiomasse ist mit durchschnittlich 671 mg/m³ gering und in etwa mit der in den sauberen Kärntner Seen der Tallagen vergleichbar (SAMPL, L. SCHULZ und N. SCHULZ, 1981). Der Gehalt ist jedoch um ca. das Zwei- bis Dreifache niedriger als im nahe gelegenen Turracher See und etwa um das Doppelte höher als im Flattnitzer Schwarzsee (385 mg/m³). Über die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons gibt Tab. 18 Auskunft.

Tab. 18: Artenzusammensetzung und Biomasse des Phytoplanktons im Flattnitzer See (Hemmasee) (31. Mai 1982).

Kephyrion boreale; *Uroglena* sp.; *Dinobryon sertularia* (massenhaft); *Cyclotella* sp. (häufig); *Synedra acus* (häufig); *Gymnodinium* sp.; *Peridinium f. willei*; *Rhodomonas* sp.; *Chlamydomonas* sp. (häufig); *Oocystis solitaria*; *Ankistrodesmus spiralis*; *Scenedesmus* sp.; *Closterium acutum*; *Closterium diana* v. *diana*; *Botryococcus braunii*; *Nephrochlamys* sp.; *Euglena* sp.

Summe unter 1m²: 2,7 g; Ø mg/m³: 671.

Wegen der Erwärmung im Sommer bis zum Grund wäre der Flattnitzer See nach STEINBÖCK (1938) als perennierender Tümpel einzustufen. Doch kann man diesen See wegen seiner im Verhältnis zu anderen Hochgebirgsseen nicht so hohen Lage (1.370 m) schwerlich in das Schema der Hochgebirgsseen einordnen, sondern ihm eher eine Mittelstelle zwischen Hochgebirgsseen und Seen der Tallagen einräumen. Da der See von unterirdi-

schen Quellen gespeist wird, gibt es über Grund horizontale Temperaturunterschiede, d. h. daß die sommerliche Erwärmung nicht überall über Grund stattfindet. Auf den Austritt dieser unterirdischen Quelle ist auch zurückzuführen, daß der relativ seichte See im Winter nicht bis zum Grund zufriert. Die Eisdecke besitzt eine Mächtigkeit von 70 cm bis 1 m.

Ursprünglich lebten im See Kleinsaiblinge, sogenannte Schwarzreuter (*Salvelinus alpinus* L.), und Elritzen (*Phoxinus phoxinus* L.). Vom Besitzer wurden großwüchsige Saiblinge, Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri*), Bachforellen (*Salmo trutta* f. *fario*), Schleien (*Tinca tinca* L.) und Amurkarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) besetzt. Der heutige Fischbestand setzt sich in erster Linie aus Seesaiblingen (*Salvelinus alpinus*) mit guter Wüchsigkeit und Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) zusammen. Daneben kommen auch Regenbogen- und Bachforellen vor.

Wegen der Ursprünglichkeit des Bestandes und des guten Wachstums sollte der Saiblingsbestand erhalten bleiben.

LITERATUR

- BECK-MANNAGETTA, P. (1959): Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen. – Jb. d. Geol. BA. 102:313–352.
- GROSS, W. (1981): Die Flattnitz – ein Dorado für den Naturfreund. – Carinthia II, Klagenfurt, 171./91.:169–173.
- HARTL, H., und H. SAMPL (1977): Das Naturschutzgebiet Flattnitzbach–Hochmoor. – In: Naturschutz in Kärnten 7, Der Bezirk St. Veit an der Glan, Amt d. Knt. Landesreg., Verfassungsdienst, Klagenfurt:9–11.
- HARTL, H., H. SAMPL und R. UNKART (1982): Naturschutzgebiet Gurkursprung und Landschaftsschutzgebiet Hochrindl–Seebachern. – In: Kleinode Kärntens:42–43.
- HUTCHINSON, G. E. (1967): A treatise on limnology I, Geography, Physics and Chemistry – John Wiley and Sons. Inc. New York; Chapman and Hall, Ltd. London:1–1015.
- KIEFER, F. (1978): Freilebende Copepoda. – In: Das Zooplankton der Binnengewässer, Bd. XXVI, Tl. 2, bgrd. v. A. Thienemann (hrsg. v. H.-J. Elster u. W. Ohle):70–160.
- PECHLANER, R. (1969): Hochgebirgsseen als Lebensraum für Salmoniden. Zool. Anz. Suppl. 32:750–757.
- PECHLANER, R., G. BRETSCHKO, P. GOLLMANN, H. PFEIFFER, M. TILZER und H. P. WEISENBACH (1972): The production processes in two high-mountain lakes (Vorderer and Hinterer Finstertaler See, Kühtai, Austria). – Productivity problems of freshwaters, Warszawa-Krakow 1972. Proceedings of the IBP-UNESCO Symposium on Productivity Problems of Freshwaters, Kazimierz Dolny, Poland, May 6–12, 1970:239–262.
- PESTA, O. (1929): Der Hochgebirgssee der Alpen. – In: Die Binnengewässer, hrsg. v. A. Thienemann, Bd. VIII, E. Schweizerbart, Stuttgart: 156 pp.
- SAMPL, H., L. SCHULZ und N. SCHULZ (1981): Bericht über die limnologischen Untersuchungen der Kärntner Seen in den Jahren 1979 und 1980. – Veröff. d. Knt. Inst. f. Seenforschung 6:7–174.
- STEINBÖCK, O. (1938): Arbeiten über die Limnologie der Hochgebirgsgewässer. – Inter. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 37:467–509.

- STOWASSER, H. (1956): Zur Schichtenfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums (Gurktaler Alpen). – Jb. d. Geol. BA. 99:75–199.
- TURNOWSKY, F. (1946): Die Seen der Schober-Gruppe in den Hohen Tauern. – Carinthia II, Klagenfurt, VIII. Sonderheft:78 pp.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang HONSIG-ERLENBURG, 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: 1983

Band/Volume: [173_93](#)

Autor(en)/Author(s): Honsig-Erlenburg Wolfgang

Artikel/Article: [Vier Bergseen in den Gurktaler Alpen \(Kärnten, Österreich\)-
mit 11 Abbildungen 275-292](#)