

Carinthia II	178./98. Jahrgang	S. 403–410	Klagenfurt 1988
--------------	-------------------	------------	-----------------

Aus dem Kärntner Institut für Seenforschung

Limnologische Untersuchungen dreier Bergtümpel auf der Saualpe (Kärnten, Österreich)

Von Wolfgang HONSIG-ERLENBURG, Gerhild DEISINGER, Krista KANZ,
Norbert SCHULZ und Kurt TRAER

Mit 2 Abbildungen

Kurzfassung: Im Juli 1986 wurden drei Tümpel auf der Saualpe (Großes und Kleines Meerauge, 1935 m ü. A., 46°51'N, 14°39'E; Gertrusk-Tümpel, 1880 m ü. A., 46°52'N, 14°38'E) limnologisch untersucht. Neben der limnochemischen Analyse wurden auch die pflanzlichen und tierischen Organismen untersucht.

Die flachen, ungeschichteten Meeraugen hatten Wassertemperaturen von 18° und 21°C und relativ hohe Gesamt-Phosphor-Gehalte von 23 und 51 µg/l. Infolge starker Pflanzenproduktion zeigten sich eine Sauerstoffübersättigung von ca. 50% sowie pH-Werte bis zu 9,5. Auffallend hoch waren die Aluminiumkonzentrationen mit bis zu 90 µg/l.

Im Gegensatz zum Gertrusk-Tümpel war der Grund der Meeraugen mit *Potamogeton* cf. *alpinus* vollständig bedeckt, weiters gab es Massenaufreten von *Mixodiaptomus tatricus*, *Notonecta glauca*, *Lymnea peregra* sowie von *Triturus alpestris* und *Rana temporaria* (Larven und Adulte).

Synopsis: In July 1986, three pools on the mountain range of Saualpe were investigated with respect to their limnological characteristics (Grosses und Kleines Meerauge at 1935 m a. s. l., 46°51'N, 14°39'E as well as Gertrusk-Tümpel at 1880 m a. s. l., 46°52'N, 14°38'E). The studies comprised a limnochemical analysis and an analysis of plant and zoological organisms.

The Meerauge pools are shallow, their water temperatures reached 18° and 21°C, respectively; the content of total phosphorus of 23 and 51 µg/l was considered to be relatively high. Due to intensive production of vegetable matter, hyper-saturation of oxygen of about 50% occurred; the pH-values rose up to 9.5. Remarkably high concentrations of aluminium of up to 90 µg/l were found.

In contrast to the Gertrusk-pool, the bottoms of the Meerauge pools were completely covered with *Potamogeton* cf. *alpinus*; furthermore, there were mass occurrences of *Mixodiaptomus tatricus*, *Notonecta glauca*, *Lymnea peregra* as well as of *Triturus alpestris* and of *Rana temporaria* (larvae and adults).

EINLEITUNG

Auf der Saualpe, dem nord-südlich verlaufenden Höhenrücken zwischen dem Lavant- und Görttschitztal, liegen einige Bergtümpel. Drei von ihnen wurden am 31. Juli 1986 limnologisch untersucht. Dabei handelt es sich um die sogenannten beiden Meeraugen (Abb. 1) auf 1935 m ü. d. A. östlich des Kaiserofens (2037 m ü. d. A.), die in das Lavanttal entwässern, und um einen Tümpel westlich des Gertrusk (2040 m ü. d. A.) auf einer Höhe von 1880 m, der in das Görttschitztal entwässert. Die Tümpel sind am besten über das Görttschitztal bei Eberstein von der Weißberger-Hütte als Ausgangspunkt aus erreichbar.

Der geologische Untergrund wird dem ostalpinen Altkristallin zugeordnet und besteht aus Paragneisen mit Einlagerungen von Kalkschiefern und Marmoren im Einzugsgebiet (KAHLER, 1974). Als Bodentypus findet sich stark podsolierte Braunerde (Skelettböden, Zwergpodsole; HANSELY und ANDERLE, 1973). Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge liegt bei 1200 mm (TSCHERNUTTER, 1982). Die umgebende Vegetation besteht aus Krummseggenrasen, Gamsheidetepichen und Flechten. Das Almgebiet um die Tümpel wird beweidet.

MATERIAL UND METHODIK

Aufgrund der Seichtheit der Gewässer wurde auf eine morphometrische Auslotung verzichtet.

Die Horizontüberhöhung wurde für die Mitte des Großen Meerauges mit Hilfe eines Marschkompasses und eines MERIDIAN-Feldwinkelmessers

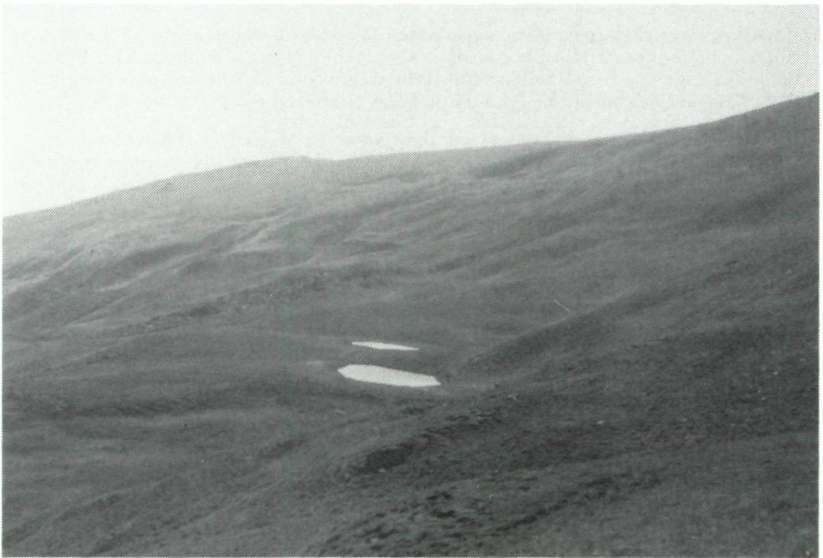


Abb. 1: Die Meeraugen von Westen.

vermessen. Die Wasserproben aus den Tümpeln wurden im Labor chemisch-physikalisch analysiert (Methodik s. SCHULTZ et al., 1988). Die pH-Messung wurde mittels pH-Meter (pH 90 WTW pH-Einstabmeßkette E 50; potentiometrisch) auch an Ort und Stelle durchgeführt. Vom Phytoplankton wurde eine Biomassebestimmung durch direkte Zählung (UTERMÖHL, 1958) durchgeführt. Weiters erfolgten teilweise halbquantitative Zooplankton- und Benthosuntersuchungen.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Morphometrie

Die Tümpel sind sehr seicht, wobei das Große Meerauge durchschnittlich zwischen 20 und 30 cm Tiefe aufweist, die tiefste Stelle beträgt 50 cm. Das Kleine Meerauge und der Gertrusk-Tümpel weisen nur eine Tiefe zwischen 10 und 20 cm auf. Das Große Meerauge wird von zwei oberirdischen Zuflüssen (Quellaustritte) im Westen mit einer Gesamtwasserführung von lediglich 0,1 bis 0,2 l/sec gespeist. Östlich des Tümpels findet sich ein oberirdischer Abfluß.

Das Kleine Meerauge stellt einen Restwasserkörper inmitten eines stark verlandeten, mit Schilf u. a. emersen Wasserpflanzen bewachsenen Areals dar. Es ist kein oberflächlicher Zu- und Abfluß erkennbar.

Der Gertrusk-Tümpel besitzt einen Zufluß im Osten und einen Abfluß im Westen.

In der Tabelle 1 sind morphometrische Parameter für die drei Tümpel angeführt.

Tab. 1: Morphometrische Parameter von 3 Tümpeln auf der Saualpe

	Großes Meerauge	Kleines Meerauge	Gertrusk- Tümpel
Seehöhe (m ü. d. A.)	1935	1935	1880
Geographische Lage			
Länge (E)	14°39'05"	14°39'00"	14°38'15"
Breite (N)	46°51'30"	46°51'35"	46°52'00"
Oberfläche (m ²) A	3800	1250	1000
größte Länge (m) L _{max.}	75	50	40
größte Breite (m) B _{max.}	50	25	25
mittlere Tiefe (m) D	0,3	0,15	0,15
Einzugsgebiet inkl. Seefläche (ha) A'	11,1		
Verhältnis Seefläche: Einzugsgebiet A:A'	1:29		

Horizontüberhöhung

Um das Ausmaß der Sonneneinstrahlung abschätzen zu können, wurde die Horizontüberhöhung gemessen. In Abb. 2 ist die Horizontüberhöhung für den Mittelpunkt des Großen Meerauges dargestellt. Es zeigt sich, daß 27% der theoretischen Himmelsfläche durch Berge abgedeckt werden. Von einer theoretisch möglichen Sonnenscheindauer sind am 21. Juni 78%, am 21. März und 21. September 79,5% und am 21. Dezember 29,4% vorhanden. Aufgrund seiner geringen Horizontabschattung ist die sichtbare Himmelsfläche sehr groß, die Sonnenscheindauer ist nur zu etwas mehr als 20% verkürzt.

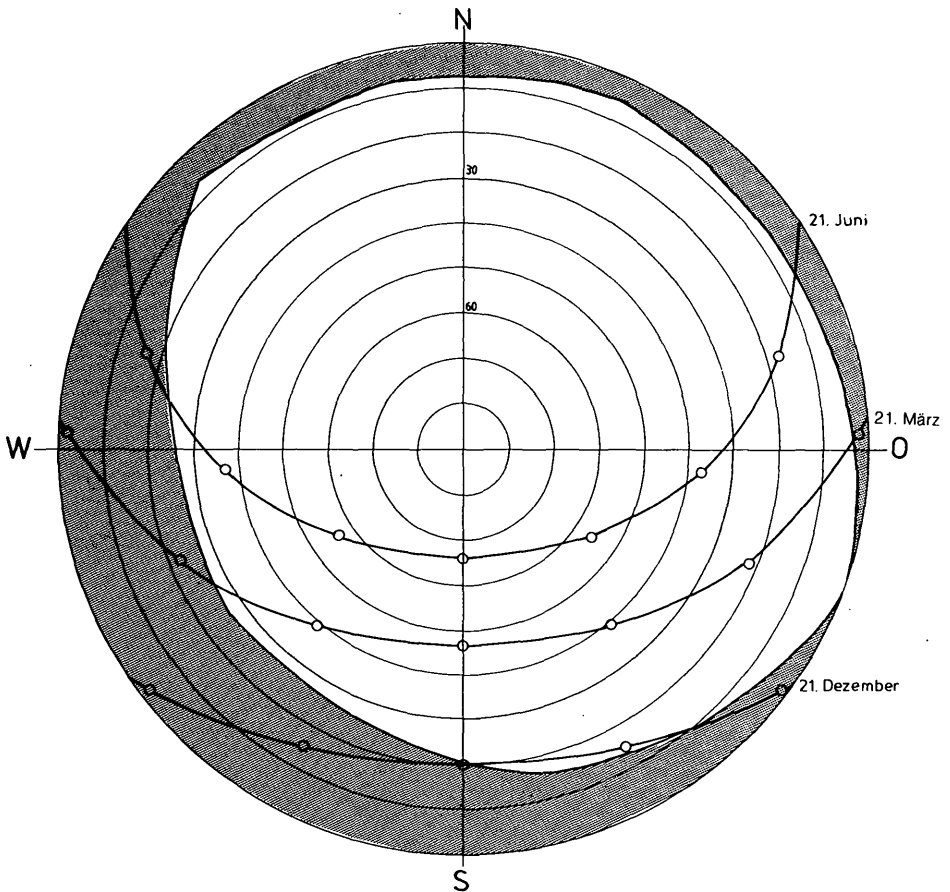


Abb. 2: Horizontüberhöhung für das Große Meerauge.

Temperatur und Chemismus

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 dargestellt. Aufgrund der Seichtheit der Gewässer werden die Wassertemperaturen im Sommer sehr hoch (Kleines Meerauge: 21,0°C). Im Winter dürften die Tümpel zum Teil durchfrieren. Die Werte für die Leitfähigkeit und die Alkalinität sind beim Gertrusk-Tümpel relativ niedrig und bei den Meeräugen etwa doppelt so hoch. Die temporäre Härte beträgt beim Großen Meerauge 2,1° d. H., beim Kleinen Meerauge 1,3° d. H. und beim Gertrusk-Tümpel 0,7° d. H.

Der pH-Wert des Großen Meeräuges lag bei der in situ Messung mit 9,53 im stark alkalischen Bereich. Im Labor wurde noch ein leicht alkalischer Wert von 7,77 gemessen. Der hohe pH-Wert mag auf den starken CO₂-Schwund während des Tages im Zusammenhang mit der Photosynthese der auf dem gesamten Gewässergrund wachsenden submersen Was-

Tab. 2: Chemisch-physikalische Parameter von drei Bergtümpeln auf der Saualpe

	Großes Meerauge	Kleines Meerauge	Gertrusk- Tümpel
Temperatur (°C)	18,2	21,0	13,0
Leitfähigkeit K ₂₀ (mS/m)	61	50	30
Alkalinität (µeq/l)	740	450	260
pH (an Ort und Stelle)	9,53	7,39	7,46
(Labor)	7,77	6,91	6,76
Sauerstoff (mg/l)	11,24	10,18	
O ₂ -Sättigung (%)	152,1	145,6	
NO ₃ -N (µg/l)	33	58	164
NO ₂ -N (µg/l)	1,8	1,2	0,2
NH ₄ -N (µg/l)	17	58	17
TOC (mg/l)	3,52	4,58	1,03
P-tot (µg/l)	23,0	50,5	18,0
P-gel (µg/l)	19,0	22,0	7,5
PO ₄ -P (µg/l)	3,6	6,6	0,2
SiO ₂ (mg/l)	4,5	1,5	10,5
SO ₄ (mg/l)	3,6	3,3	1,9
Cl (mg/l)	0,1	0,9	0,4
Na (mg/l)	0,69	1,0	1,02
K (mg/l)	0,39	0,63	0,41
Ca (mg/l)	15,0	8,2	4,7
Mg (mg/l)	0,45	0,59	1,58
Mn (µg/l)	6,0	13,0	8,0
Fe (mg/l)	0,05	0,11	0,12
Zn (mg/l)	0,46	<0,05	<0,05
Pb (µg/l)	2,4	2,6	3,8
Cd (µg/l)	0,1	0,1	0,1
Cu (µg/l)	3,2	3,3	2,7
Al (µg/l)	90,0	88,0	79,0

serpflanzten (cf. *Potamogeton alpinus*) und einer damit verbundenen biogenen Entkalkung zusammenhängen. Beim Kleinen Meerauge wurde an Ort und Stelle ein pH-Wert von 7,39 und im Labor ein pH-Wert von 6,91 gemessen. Auch beim Gertrusk-Tümpel war der pH-Wert in situ mit 7,46 höher als der leicht saure pH von 6,76, der im Labor ermittelt wurde.

In beiden Meeraugen zeigt sich eine Übersättigung von etwa 50% an Sauerstoff, was wiederum mit der Photosynthese der submersen Wasserpflanzen zusammenhängt.

Bei den Nährstoffen sind vor allem die Phosphorgehalte in den Meeraugen infolge des hohen Stoffumsatzes bzw. Nährstoffeintrages durch Weidevieh relativ hoch (s. Tab. 2). Auch die Konzentrationen für den gesamten organischen Kohlenstoff liegen deutlich höher als im Gertrusk-Tümpel.

Silizium zeigt sich dagegen im Gertrusk-Tümpel, vermutlich infolge des geologischen Umlandes, in größerer Menge (10,5 mg SiO₂/l) als in den Meeraugen.

Bei den Schwermetallen fällt der relativ hohe Gehalt an Aluminium (79–90 µg/l) in allen drei Tümpeln auf, was mit einer zeitweisen Freisetzung von Aluminium-Ionen infolge pH-Schwankungen zusammenhängen dürfte bzw. das Aluminium des geologischen Untergrundes widerspiegelt. Außerdem zeigt sich im Gegensatz zu den anderen beiden Tümpeln (<0,05 mg/l) im Großen Meerauge eine höhere Konzentration an Zink (0,46 mg/l).

Aufgrund der Untersuchung von Versauerungsparametern und der Anwendung von Versauerungsmodellen zeigt sich derzeit noch keinerlei Versauerungsgefährdung für diese Tümpel auf der Saualpe (HONSIG-ERLENBURG, 1988).

Phytoplankton

Großes Meerauge

Die Algenbiomasse wurde mit 1268 mg/m³ bestimmt. Sie bestand zu 60% aus Chlorophyceen, 36% aus Cryptophyceen und nur 4% aus Diatomeen. Der hohe Anteil an Chlorophyceen läßt auf eine Eutrophierung des Wassers schließen (siehe auch Kap. 2).

Die Chlorophyceen wurden hauptsächlich durch *Pediastrum boryanum* vertreten. Daneben gab es auch *Scenedesmus* sp., *Tetrachlorella* sp., Chlorococcale Formen und Desmidiaceen, wie *Cosmarium f. depressum* und *Cosmarium f. margaritifera*.

An Cryptophyceen wurden hauptsächlich *Rhodomonas lacustris* gefunden, vereinzelt auch *Cryptomonas rostratiformis*.

Bei den Diatomeen handelt es sich um kleine Formen von *Cyclotella* sp., *Achnantes* sp. und *Synedra* sp. Es wurde auch *Fragilaria construens*, *Asterionella formosa*, *Melosira* sp., *Navicula* sp., *Amphora* sp. und *Surirella* sp. beobachtet.

Kleines Meerauge:

Die Phytoplanktonbiomasse wies mit 752 mg/m³ einen fast um die Hälfte

geringeren Wert als im Großen Meerauge auf. Hier haben sich vor allem die Cryptophyceen (*Cryptomonas f. marssonii* und etwas *Chroomonas* sp.) stark entwickeln können. Sie bildeten 85% der Biomasse. Die Chlorophyceen waren mit 14%, die Diatomeen (*Synedra* sp. und *Asterionella formosa*) mit weniger als 1% vertreten. An Chlorophyceen traten *Cosmarium margaritiferum*, Chlorococcale Formen, *Scenedesmus* sp. und *Pediastrum boryanum* auf.

Zooplankton

In beiden Meeraugen konnte die Art *Mixodiaptomus tatricus* festgestellt werden. Diese Art wurde in Österreich bisher nur in der Umgebung von Graz und bei Lunz (NÖ.) gefunden. Sie ist im wesentlichen eine südost-europäische Art, und die meisten Fundorte liegen über 1000 m bis mehr als 2000 m ü. d. M. (KIEFER und GEOFFREY, 1978). PESTA (1932) hat die Ansicht gewonnen, daß „seichte, stark durchwärmte, nahrungsreiche, durch Weidevieh gedüngte und im offenen Gelände liegende Wasserbecken von lehmig-schlammiger Beschaffenheit“ *Mixodiaptomus tatricus* „optimale Lebensbedingungen“ bieten. Diese hier beschriebenen Lebensbedingungen treffen auch für die Meeraugen zu (siehe Einleitung).

Im Großen Meerauge waren zu ca. 95% Nauplien und juvenile Stadien von *Mixodiaptomus tatricus* zu finden, im Kleinen Meerauge fast nur adulte Formen, vor allem Männchen, vereinzelt auch Weibchen mit anhängenden Eiballen.

Im Großen Meerauge wurden an Cladoceren *Alona f. rectangula* und *Chydorus f. sphaericus*, vereinzelt auch *Daphnia f. longispina* beobachtet, ebenso Ostracoden (Muschelkrebse) und einige Rotatorien, wie *Colurella* sp. *Euchlanis* sp. und *Trichocerca* sp.

Im Kleinen Meerauge konnte außer *Mixodiaptomus tatricus*, der massenhaft auftrat, kaum anderes Zooplankton gefunden werden.

Tabelle 3: Benthische (bzw. pelagische) Organismen im Großen Meerauge (31. 7. 1986; halbquantitative Untersuchung)

Oligochaeta:	<i>Limnodrilus</i> sp.	selten
Gastropoda:	<i>Lymnea peregra</i>	massenhaft
Trichoptera:	Limnephiliden-Puppen undet.	häufig
Diptera:	Chironomini: <i>Chironomus</i>	
	lugubris-Gruppe	häufig
	<i>Einfeldia</i> ssp.	vereinzelt
	Tanytarsini: <i>Micropsectra</i> sp.	vereinzelt
	Orthocladinae: <i>Cardiocladius fuscus</i>	vereinzelt
Heteroptera:	<i>Notonecta glauca</i>	
	(im Pelagial)	massenhaft

Benthos und Pelagial

In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse der halbquantitativen Untersuchung des Benthos bzw. Pelagials im Großen Meerauge angegeben.

Auffällig war das massenhafte Auftreten von *Lymnea peregra* auf dem Gewässergrund. Außerdem zeigten sich relativ häufig rötlich gefärbte Chironomiden (*Chironomus lugubris*-Gruppe).

Im Pelagial waren massenhaft Rückenschwimmer (*Notonecta glauca*) beobachtbar.

Das starke Auftreten von Rückenschwimmern zeigte sich auch im Kleinen Meerauge. Dort fanden sich auch zahlreiche Alpenmolche (*Triturus alpestris*) sowie massenhaft Larven (Kaulquappen) dieser Art. Außerdem wurden auch Grasfrösche (*Rana temporaria*) und deren Kaulquappen gefunden.

LITERATUR

- HANSELY, H., und N. ANDERLE (1973): Grundwasser und Böden Kärntens. – Hrg. v. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. Landesplanung, Klagenfurt, 1973: 98 pp.
- HONSIG-ERLENBURG, W. (1988): Wie sauer sind Kärntens Hochgebirgsseen. – Kärntner Naturschutzblätter 26 (in prep.).
- KAHLER, F. (1974): Aus der Geologie Kärntens. – In: Die Natur Kärntens, Joh. Heyn, Klagenfurt: 7–137.
- KIEFER, F., und F. GEOFFREY (1978): Das Zooplankton der Binnengewässer. – In: Die Binnengewässer Bd. XXVI, 2. Teil; Schweizerbart, Stuttgart: 380 pp.
- PESTA, O. (1932): Über das derzeit bekannte Vorkommen von *Diaptomus tatricus* WIERZ im Lichte der ökologischen Zoogeographie. – Zoogeographica 1 (1):72–84.
- SCHULTZ, N., G. DEISINGER, W. HAFNER und W. HONSIG-ERLENBURG (1988): Limnologische Untersuchungen am Goafelsee (Kärnten, Österreich). – Carinthia II, Klagenfurt, 178./98.:569–585.
- TSCHERNUTTER, P. (1982): Niederschläge in Kärnten 1951 bis 1980. – Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung Landesplanung, Klagenfurt 1982: 175 pp.
- UTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. – Mitt. int. Verein. Limnol. 9:1–38.

Anschrift der Verfasser: Dr. Wolfgang HONSIG-ERLENBURG, DI Gerhild DEISINGER, Krista KANZ, Dr. Norbert SCHULZ und Dr. Kurt TRAER, alle 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: 1988

Band/Volume: [178_98](#)

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

Artikel/Article: [Limnologische Untersuchungen dreier Bergtümpel auf der Saualpe \(Kärnten, Österreich\) 403-410](#)