

Über die regionalen wasserchemischen Verschiedenheiten des ungarischen Seeteiles im Neusiedler See

M. Dinka

Institut für Ökologie und Botanik der Ungarischen Akademie der Wissenschaften
H-2163 Vácrátót

Kurzfassung: Die Gliederung der Wasserfläche des Neusiedler Sees infolge der inneren Schilfbestände und ihrer Widerspiegelung durch den abweichenden Charakter der einzelnen Wasserflächen wird immer besser bekannt. Die extrem eigenartigen Fälle der isolierenden Wirkung der Schilfbestände sind die überwiegend im ungarischen Abschnitt des Sees entstandenen im breiten Schilfgürtel eingeschlossenen "inneren Seen" (Blänken).

Der limnologische Charakter der einzelnen Seeabschnitte ist sehr verschieden. Dies zeigt sich vor allem an den Parametern Leitfähigkeit, pH, Sauerstoffsättigung, aber auch in Qualität und Quantität von Phyto- und Zooplankton.

Abstract: Differences between the different parts of Lake Fertő have been known for a long time. The main reason for this characteristic is the extensive reed belt along the shore. Reed belt isolation is most typical in the "inner ponds" enclosed by the wide reed belt within the Hungarian side of the lake.

The limnological characteristics of the different parts of this 75 km² large water body differ considerably. Conductivity, pH and oxygen saturation are one of the most characteristic water chemistry parameters. Besides their changes, phyto- and zooplankton communities also show a mosaic pattern.

Einleitung

Im Laufe der systematischen Erforschung des ungarischen Seeabschnittes wenden wir uns mit besonderer Aufmerksamkeit den vom Schilf umschlossenen Blänken zu. Dies ist aus mehreren Gründen gerechtfertigt. Einerseits handelt es sich um solche natürliche Gebilde, die nur in diesem besonders breiten (5-6 km) Schilfgürtel gefunden werden können, andererseits ist die Verschiedenheit dieser Wassermengen voneinander und von den offenen Wasserflächen des Sees schon beim ersten Blick zu erkennen. Im ungarischen Seeabschnitt wird der Schilfbestand von einem Kanalsystem durchzogen. Die Länge des Kanalsystems in Schilfgürtel beträgt beinahe 270 km, von den Kanälen sind heute nur noch 60-70 km befahrbar. In unsere Untersuchungen konnten nur jene Blänken einbezogen werden, die mit Hilfe des Kanalnetzes zugänglich waren. In unsere seit 6 Jahren kontinuierlich durchgeführten Untersuchungen in Hinsicht Sedimentchemie und Stoffkreislauf wurden diese Wasserflächen einbezogen (Dinka 1989, 1990a, 1990b). Auch andere Forscher führten schon gründliche Untersuchungen in diesen eigenartigen, attraktiven Gebieten durch. Von diesen möchte ich die algologischen Forschungen von Buczkó (1986), Padišák (1982, 1983, 1984) und Tevanné (1981), die Zooplankton Untersuchungen von Ponyi und Dévai (1979), sowie die Forschungen von Andrikovics, der die wirbellose Fauna der Laichkrautbestände untersucht hat (1978, 1980-81), hervorheben.

Material und Methode

1990 begannen wir mit einem HYDROLOG 2100 Geländegerät (Firma Grabner, Wien) die Messung des chemischen Grundbildes dieser Gewässer. Diese Messungen erstreckten sich auf die folgenden Komponenten: Wassertemperatur, pH, Sauerstoffgehalt und -sättigung, Redoxpotential, elektrische Leitfähigkeit, Luftdruck, Strahlung (über und unter Wasser) und Trübung. Obwohl die bisher gewonnenen Datenreihen in ihrer Gänze beachtet werden könnten - da es ja zu einer solchen Mitteilung noch nicht gekommen ist - veranschaulichen wir diesmal bloß unter Vorführung der elektrischen Leitfähigkeit, des gelösten O₂-Gehaltes und der pH-Werte, sowie der Wassertemperaturdaten die Unterschiede zwischen den einzelnen Blänken.

An je einem Punkt dieser Wasserflächen werden von der Forschungsstation Fertőrákos (unter Leitung von Dr. T. Takáts) monatlich wasserchemische Untersuchungen durchgeführt.

In Tab.1. werden die Namen und die Ausdehnung der Blänken, sowie die von uns gebrauchte Nummerierung vorgeführt. Die Größe der Blänken - ohne die Fertőrákoser Bucht - wechselt zwischen 0,5 ha und 54 ha, ihre Gesamtfläche macht fast 135 ha aus.

Unsere Untersuchungen erstrecken sich auf 5 Blänken (Nr.: 43,42,44,45,47,11; Abb. 1).

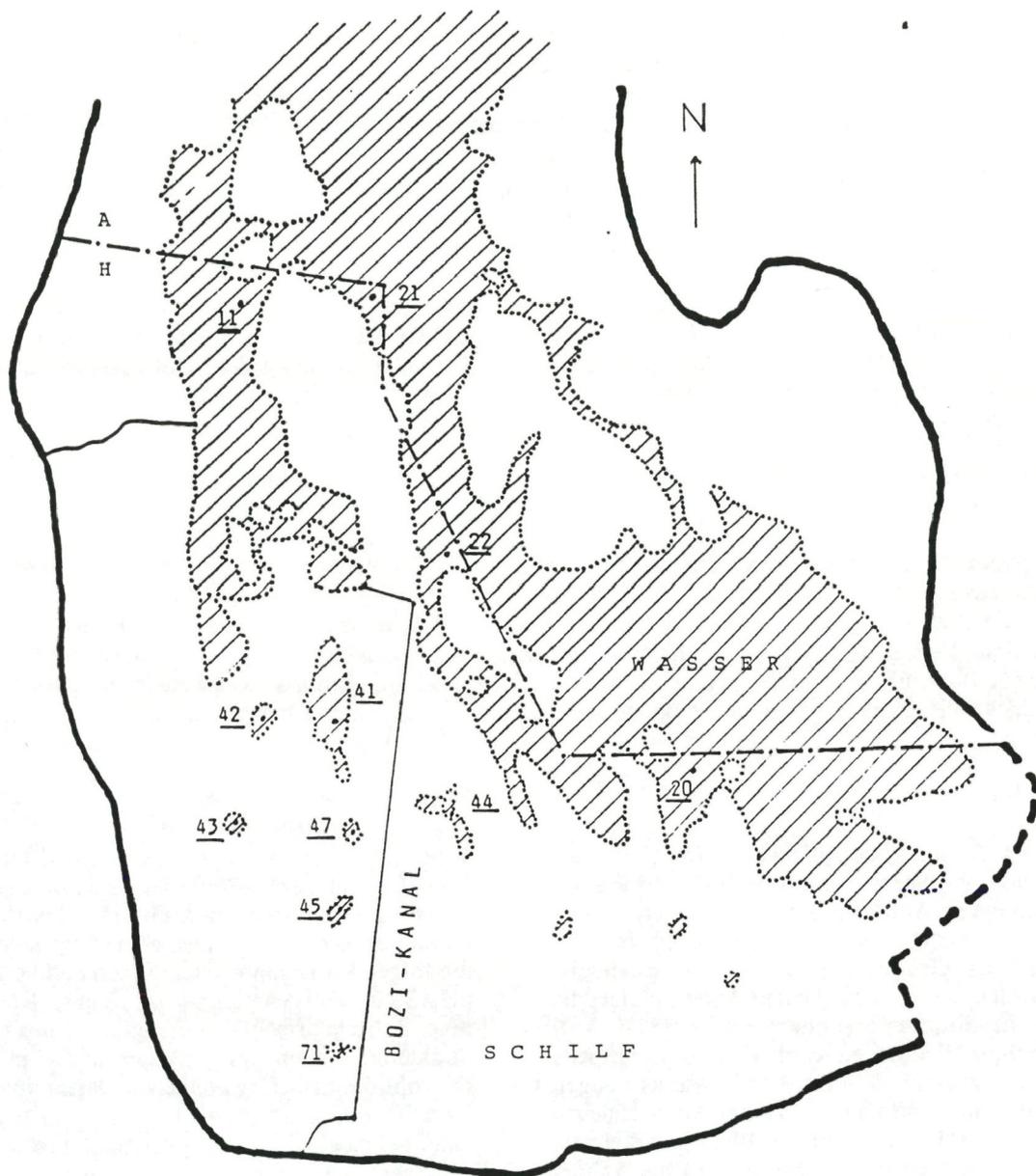


Abb. 1: Untersuchungsstellen

Tab. 1: Übersicht der Blänken

Name	Nummer	Fläche (ha)
Fertörákoser Bucht	11	427,29
Gémes See	15	9,67
Püspök See	16	13,14
Kládler-sarok See	48	16,65
Oberlacke	43	4,81
Herrenlacke	41	53,77
Kleine Herrenlacke	42	2,07
Hidegséger See	44	11,88
Átjárom See	47	2,53
Nagyhatártisztás See	45	3,31
Σ Unter 1 ha		14,65
Insgesamt		559,81

Ergebnisse

Tab. 2 enthält einige meteorologische Kennwerte der Untersuchungszeitpunkte und der Woche davor. Wie ersichtlich, ging den drei Untersuchungen eine windige, kühle, jedoch niederschlagsfreie Periode voraus. Für die zwei, sich auf 3 Tage erstreckenden Untersuchungsperioden war eine Erwärmung kennzeichnend.

In der folgenden Tab. 3 veranschaulichen wir die meteorologischen Verhältnisse des Sees in der Untersuchungsperiode. Während dieser Perioden war der Himmel größtenteils mit Wolken bedeckt und die Windstärke nahm nachmittags stets zu.

Tab. 2: Meteorologische Daten

Datum	Temperatur- mittelwerte	Sonnige Stunden/Tag
1991	°C	
24.06.	23,0	11,8
25.06.	20,1	4,4
26.06.	21,1	7,4
27.06.	18,8	3,4
28.06.	15,1	13,3
29.06.	14,1	9,6
30.06.	16,2	13,1
01.07.	17,8	14,0
02.07.	19,7	11,7
03.07.	20,5	10,3
29.07.	20,2	5,2
30.07.	21,3	11,3
31.07.	20,7	2,0
01.08.	18,5	2,7
02.08.	18,2	0,6
03.08.	18,4	0,6
04.08.	20,6	3,1
05.08.	20,4	6,4
06.08.	22,3	12,0
07.08.	23,9	12,8
02.09.	17,4	11,6
03.09.	18,7	11,7
04.09.	19,0	11,7
05.09.	19,9	10,7
06.09.	16,8	2,7
07.09.	14,7	8,4
08.09.	12,6	0,6
09.09.	15,6	8,0
10.09.	17,6	11,3
11.09.	18,2	7,0

In Abb. 2 veranschaulichen wir mit einem aus den wichtigsten Kationen- und Anionenkonzentrationen der am 1. und 2. Juli 1991 eingeholten Wasserproben den abweichenden Charakter der Gewässer im ungarischen Seeabschnitt. Die Sterndiagramme sind der geographischen Position der Meßstellen entsprechend veranschaulicht, die Nummern der Meßstellen (Blänken, Fertörákoser Bucht und offene Wasserfläche) ist auch angegeben. Unter den einzelnen Sterndiagrammen führten wir die an Ort und Stelle gemessene elektrische Leitfähigkeit des Wassers vor. Die Unterschiede der einzelnen Seeteile sind gut sichtbar. In den Blänken ist die elektrische Leitfähigkeit im Verhältnis zu den offenen Wasserflächen stets geringer (1200-1300 bzw. 2000-2200 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Auch in der Ionenzusammensetzung des Wassers gibt es wesentliche Unterschiede.

In den offenen Wasserflächen ist die Menge von Ca^{2+} und K^{+} im Verhältnis zu den Blänken

geringer, von Mg^{2+} und besonders Na^{+} hingegen größer. In den Blänken ist CO_3^{2-} und HCO_3^{-} in größerem, Cl^{-} und SO_4^{2-} hingegen in geringerem Prozentsatz vorhanden, als bei den offenen Wasserflächen.

Im weiteren werden einige aus den Datenreihen einer offenen Wasserfläche, einer Region übergehenden Charakters und von vier Blänken vorgeführt, um die zwischen den offenen und isolierten Gebieten konstatierten Abweichungen zu veranschaulichen.

Die Untersuchungsstelle Nr. 21 liegt im südwestlichen Teil der gemeinsamen ungarisch-österreichischen offenen Wasserfläche. Nr. 11 ist die 427 ha große Fertörákoser Bucht, die zwar in hohem Maße vom Schilf umgeben ist und doch schon wegen ihrer Größe einen Übergang zwischen Blänke und der offenen Wasserfläche zeigt (Tab. 4).

Im braunen Wasser der fast 5 ha großen Oberlacke (Nr. 43) fiel die elektrische Leitfähigkeit zwischen 1278 und 1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ist also wesentlich niedriger als bei den vorher vorgeführten offenen Wasserflächen über 2000 (Tab.5). Der pH-Wert ist um 0,5-1,0 Einheiten niedriger als der der offenen Wasserfläche, die Werte der Sauerstoffsättigung erreichen hier (bei gleichem Zeitpunkt gemessen!) nie den Wert von 100%; die Werte liegen zwischen 55 und 97%, im Gegensatz zu den in den offenen Wasserflächen oft übersättigten Werten von 89% und 164%.

Die Kleine Herrenlacke Nr. 42 (von rund 2 ha Größe) führt gleichfalls braunes Wasser. Ihre elektrische Leitfähigkeit erreicht, ja übertrifft sogar die gleichzeitig gemessenen Werte der offenen Wasserflächen. Die pH-Werte und die Sauerstoffsättigungsverhältnisse zeigen hingegen ein mit der vorangehenden Blänke übereinstimmendes Charakteristikum. Die Gestaltung der Temperatur ist hier für die Blänken sehr typisch: infolge der hochgradigen Geschlossenheit nahm innerhalb von 3 Tagen die Temperatur um 2 - 4°C zu.

Im gleichfalls braunen Wasser des 2,5 ha großen Átjáróses Nr. 47 ist die elektrische Leitfähigkeit um 200 - 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ niedriger als in den offenen Wasserflächen (Tab.6). Auch die Sauerstoffsättigungswerte bleiben eindeutig unter jenen der freien Wasserfläche (die höheren Werte vom 5. August sind Folgen des Sturmes).

Die pH-Werte sind auch hier niedriger. Beachtenswert ist, daß sich in der 1 m hohen Wassersäule am 3. Juli infolge der plötzlichen Erwärmung in der Mittagszeit ein Unterschied von 1,8°C gezeigt hat. Auch hier fällt es auf, daß innerhalb von 48 Stunden die Wassersäule infolge der atmosphärischen Erwärmung in ihrem ganzen Querschnitt um 2-5°C angestiegen ist.

Tab. 3: Meteorologische Daten

Datum	Wolkenbedeckung okta				Niederschlag mm		
	7h	13h	19h	x	7h	19h	-
1991							
30.06.	3	3	3	3	0	0	0
01.07.	1	5	4	3,3	0	0	0
02.07.	0	4	7	3,7	0	0	0
03.07.	7	7	8	7,3	0	0	0
04.08.	7	7	5	6,3	4,2	0	0
05.08.	7	6	4	5,7	0	0	0
06.08.	1	2	3	2	0	0	0
07.08.	2	1	1	1,3	0	0	0
10.09.	1	0	2	1	0	0	0
11.09.	7	2	8	5,7	0	S	0,2
12.09.	7	8	8	7,7	0,2	3,1	3,3

Datum	Windstärke m/s			Windrichtung	
	Tageswert	Tagesmaximum		Tagesdurchschnitt	Maximum
		Stärke	Stunde		
30.06.	4,5	6,3	13;17	NW;N	N
01.07.	4,7	8,3	18	N	N
02.07.	5,7	8,5	9;16	NW;N	NW;N
03.07.	5,7	7,9	16	NW	NW
04.08.	7,4	9,4	7	NW	NW
05.08.	6,6	8,4	15	NW	NW
06.08.	4,4	6,9	8	NW	NW
07.08.	2,6	4,8	15	SE	S
10.09.	3,8	5,6	11;15	SE	SE
11.09.	2,2	4,2	9	veränd.	NW
12.09.	2,4	3,5	22;23	NW;W	N

Das Wasser des Hidegséger Sees Nr. 44 von fast 12 ha Grösse zeigt eine gräulichbraune Farbe. Die elektrische Leitfähigkeit ist auch hier um 200 - 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ niedriger, die Sauerstoffsättigung bildete sich der der oben erwähnten Blänke ähnlich aus. Der pH-Wert ist ebenso wie in den übrigen Blänken niedriger.

Schließlich werden noch einige Daten vorgeführt, aus denen sehr gut hervorgeht, wie diese Blänken infolge ihrer Isoliertheit sowohl horizontal, wie auch vertikal zur Entstehung derart scharfer Abweichungen eine Möglichkeit geben (Abb. 3). Von den Messpunkten im Kanal abgesehen, war zwischen der oberen und der unteren Schicht der 80-90 cm hohen Wassersäule eine Abweichung von 1-2,6°C. Es kann auch im Verhältnis zum Kanal eine Verminderung des pH-Wertes registriert werden. Sehr charakteristisch ist, daß die ansonsten auch niedrigen Sättigungswerte im Gebiet des Sees niedriger

sind als im Kanal, insbesondere fielen hier die geringeren Sättigungswerte der bodennahen Wasserschicht auf. Im Zusammenhang hiermit soll die Aufmerksamkeit auf die Sauerstoffsättigung und die Redox-Wertreihe des am Ausgang des Kanals vorhandenen Messpunktes Nr. 2 gelenkt werden, u.zw. im Vergleich mit den entsprechenden Werten des Punktes Nr.7 am Schilfgürtel und der Blänke.

Mit den beispielsweise vorgeführten Ergebnissen wollen wir die Verschiedenheiten der Blänken untereinander und zum offenen Seewasser näherbringen. Die umfangreiche limnologische Erforschung der Blänken, die Kenntnis über die Biozönosen und ihre Charakterisierung sind langentbehrte Forschungsaufgaben, die wir im Interesse der Bewahrung und Darstellung der speziellen Werte des Neusiedler See Biosphären Reservats oder unseres Nationalparkes möglichst rasch durchführen müssen.

1-2. Juli, 1991
(DATEN DER FORSCHUNGS-
STATION FERTÖRÁKOS)

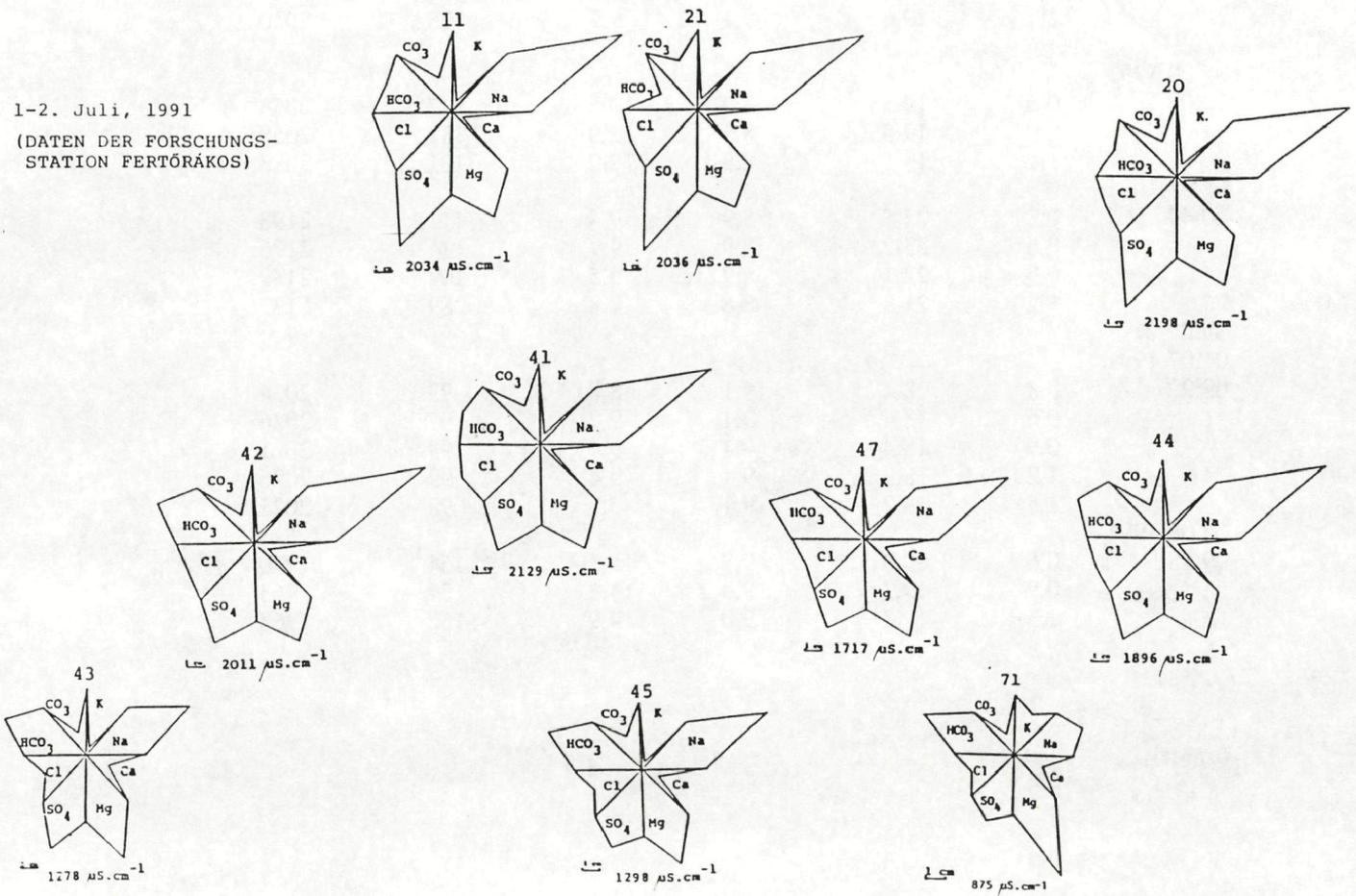


Abb. 2: Wasserchemische Unterschiede der Einzelnen Stellen

Tab. 4: Untersuchungsstellen 11, 21 - Meßwerte

Zeit- punkt	Tiefe m	Temp. °C	pH	O ₂ mg/l	O ₂ %	Cond. µS/cm
Stelle 11						
01.07.1991						
09:35	0,3	18,7	9,0	8,6	91	2034
	0,6	18,7	9,0	9,0	96	2036
	0,9	18,6	9,1	9,3	99	2024
	1,2	18,6	9,1	9,4	100	2026
03.07.1991						
09:23	0,3	20,6	9,1	9,3	104	2029
	0,6	20,6	9,2	9,7	108	2015
	0,9	20,6	9,2	10,0	112	2017
	1,1	20,6	9,1	9,7	108	2010
05.08.1991						
10:02	0,6	19,5	8,9	13,5	147	2058
	0,9	19,5	8,9	12,0	131	2058
	1,1	19,5	8,9	12,0	131	2058
07.08.1991						
10:44	0,3	23,5	8,9	9,4	111	2198
	0,6	23,2	8,9	9,7	114	2176
	0,9	22,1	8,9	9,5	109	2139
	1,2	21,9	8,8	7,8	89	2132
Stelle 21						
01.07.1991						
09:22	0,3	18,4	9,1	8,8	93	2034
	0,6	18,4	9,1	9,2	97	2026
	0,9	18,4	9,1	9,4	99	2021
	1,2	18,3	9,1	9,4	99	2026
	1,5	18,2	9,1	9,3	98	2021
05.08.1991						
09:18	0,6	19,3	9,0	15,1	164	1970
	0,9	19,3	9,0	14,2	154	1963
	1,3	19,3	9,0	14,9	162	1963

Tab. 5: Untersuchungsstellen 43, 42 - Meßwerte

Zeitpunkt	Tiefe m	Temp. °C	pH	O ₂ mg/l	O ₂ %	Cond. µS/cm
Stelle 43						
01.07.1991						
10:56	0,3	21,9	8,4	5,8	66	1278
	0,6	21,8	8,3	5,7	64	1279
	0,9	21,1	8,3	5,7	64	1293
03.07.1991						
10:46	0,3	22,3	8,4	6,3	73	1328
	0,6	22,3	8,4	6,2	71	1328
	0,9	22,2	8,3	6,0	69	1329
	1,0	22,3	8,3	5,4	62	1328
05.08.1991						
11:40	0,3	20,4	8,2	8,8	97	1400
	0,6	20,4	8,2	8,6	95	1400
	0,8	20,3	7,9	5,0	55	13,66
Stelle 42						
01.07.1991						
11:34	0,3	21,5	8,4	5,5	62	2011
	0,6	21,2	8,4	5,5	62	2015
	0,9	20,9	8,4	5,7	63	2001
	1,0	20,6	8,4	5,3	59	2008
03.07.1991						
11:59	0,3	23,1	8,5	6,5	76	2039
	0,6	23,1	8,5	6,6	77	2042
	0,9	23,1	8,5	6,7	79	2028
	1,0	23,1	8,5	6,3	74	2028
05.08.1991						
12:29	0,3	20,5	8,4	8,7	97	2176
	0,6	20,5	8,4	8,7	97	2161
	0,9	20,5	8,4	8,7	97	2161
07.08.1991						
15:47	0,3	25,7	8,4	4,9	60	2433
	0,6	24,5	8,4	4,1	49	2360
	0,9	23,6	8,3	3,4	40	2323

Tab. 6: Untersuchungsstellen 47, 44 - Meßwerte

Zeitpunkt	Tiefe m	Temp. °C	pH	O ₂ mg/l	O ₂ %	Cond. µS/cm
Stelle 47						
01.07.1991						
12:37	0,3	21,5	8,6	7,5	85	1717
	0,6	21,5	8,5	7,5	85	1710
	0,9	21,2	8,5	7,3	82	1689
03.07.1991						
13:49	0,3	23,7	8,6	6,9	82	1742
	0,6	23,2	8,5	7,0	82	1729
	1,0	22,9	8,5	6,6	77	1725
05.08.1991						
13:45	0,3	20,8	8,6	10,2	114	1919
	0,6	20,8	8,5	9,9	111	1911
	0,9	20,8	8,5	9,6	107	1911
07.08.1991						
16:37	0,3	26,2	8,5	7,2	89	2139
	0,6	25,9	8,5	7,0	86	2110
	0,9	25,7	8,5	6,2	76	2110
Stelle 44						
01.07.1991						
12:14	0,3	22,8	8,6	8,6	98	1896
	0,6	21,6	8,6	8,6	97	1890
	1,0	20,0	8,7	9,5	98	1887
03.07.1991						
12:37	0,3	23,3	8,6	8,2	97	1910
	0,6	23,3	8,7	8,4	99	1896
	1,0	23,2	8,7	8,1	95	1891
05.08.1991						
13:02	0,3	20,8	8,5	9,5	106	2058
	0,6	20,7	8,5	9,6	107	2058
	0,9	20,7	8,5	9,3	104	2151

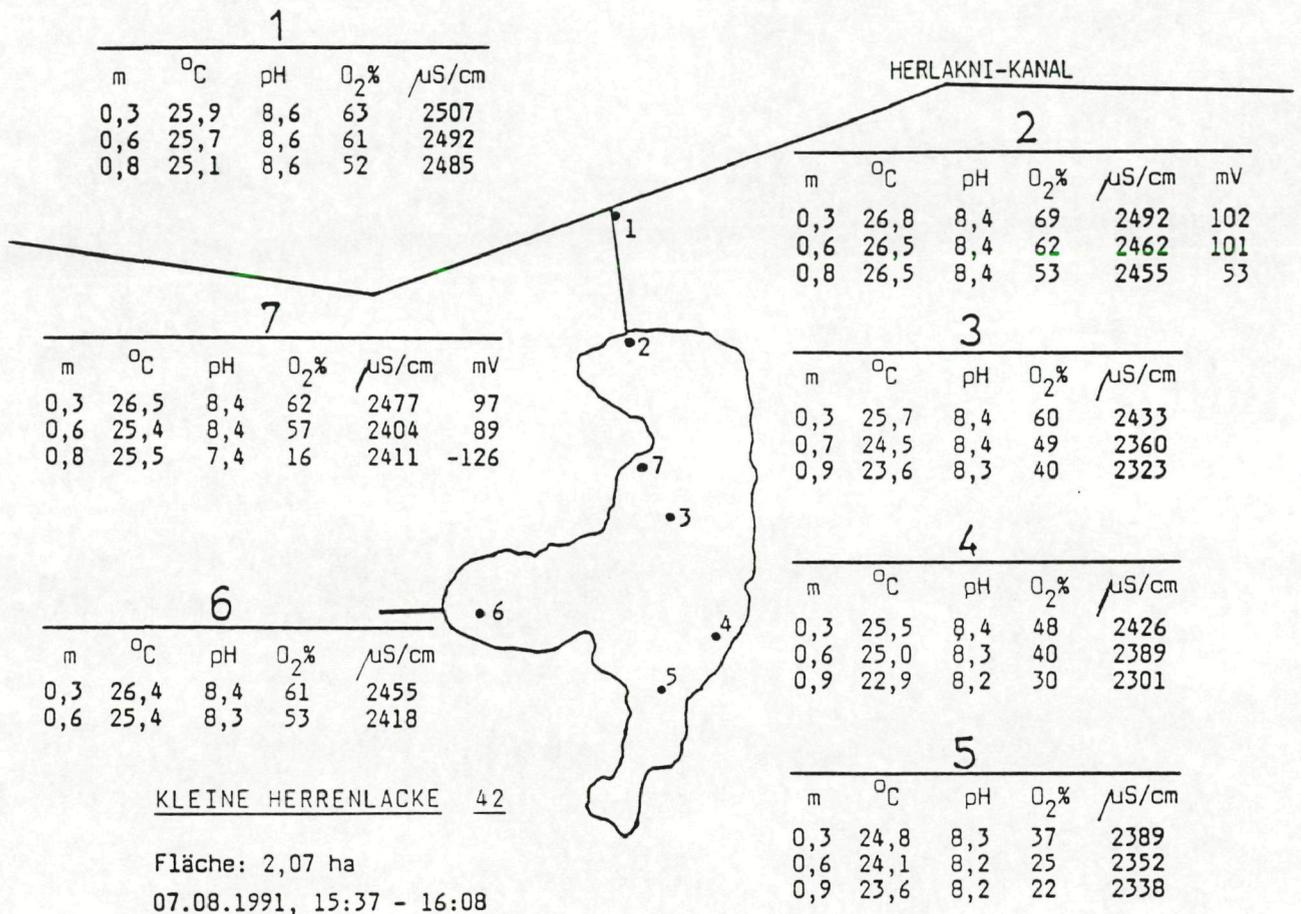


Abb. 3: Beispiel für die vertikalen und horizontalen Verschiedenheiten in der Kleinen Herrenlacke.

Literatur

- Andrikovics, S., 1978. Series of hydroecological data to the zoological evaluation of the pondweed fields of Lake Fertő. *Opusc. Zool. Budapest*, 15(1-2): 23 - 29.
- Andrikovics, S., 1980/81. Preliminary quantitative macrofaunal investigations on characteristic biotopes of Lake Fertő/Hungary. *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.* 22-23: 127 - 144.
- Buczkó, K., 1986. A comparative study of the periphytic algal on three different flower plant species in Lake Hidegségi Fertő, Hungary. *Stud.Bot.Hung.* 19: 63 - 71.
- Dinka, M., 1989. Über den Phosphorgehalt des Sediments in Neusiedler See. *BFB-Bericht* 71: 89 - 93.
- Dinka, M., 1990a. A Fertő szedimentumának szervesanyag, nitrogén és foszfor tartalma. *Hidrológiai Közlöny*, 71. 2: 92 - 98.
- Dinka, M., 1990b. Schwermetallbelastung zweier seichter Seen (Neusiedler See und Balaton - Österreich und Ungarn). *Mitt. Österr. Geol. Ges.* 83:9 - 22.
- Padisák, J., 1982. The periphyton of Lake Fertő. Species composition and chlorophyll-a content. *BFB-Bericht*, 43: 95 - 115.
- Padisák, J., 1983. A Comparison between phytoplankton of some brown water lakes enclosed with reed-belt in the Hungarian part of Lake Fertő. *BFB-Bericht* 47: 133 - 155.
- Padisák, J., 1984. The algae flora and phytoplankton biomass of the Hungarian part of Lake Fertő. I. Rákosi-Bay. *BFB-Bericht* 51: 17 - 29.
- Ponyi, J. & I. Dévai, 1979. The crustacea of the Hungarian area of Lake Fertő. *Opusc. Zool. Budapest* 16. (1-2): 107 - 127.
- Tevanné Bartalis, É., 1981. Adatok a Fertő tó algaflórájához és a biológiai viziminősítéshez. *Hidrol. Közlöny* 61: 97 - 144.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [79](#)

Autor(en)/Author(s): Dinka Maria

Artikel/Article: [Über die regionalen wasserchemischen Verschiedenheiten des ungarischen Seeteil im Neusiedlersee 31-39](#)