©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

„Abhandlung des Natrongewässer-Symposiums Tihany—Szeged—Szarvas“ (29. 9.—4. 10. 1969)
Nr. 5

Chemische Untersuchungen der Sodateiche im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene

Von J. Szépfalusi, Szeged

Mit 10 Abbildungen und 3 Tabellen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 26. Juni 1970 durch das w. M. W. Kühnelt)

Die im Rahmen der Untersuchung von Sodateichen der ungarischen Südebene gegründete Forschungsgruppe (Szeged) führt seit 1963 wasserchemische Analysen im Laboratorium der Inspektion für Wassergüte der Direktion für Wasserwesen (Szeged) durch.

Die Untersuchung der Wasserproben wird nach der Ungarischen Standardmethode und nach der Methodik der RGW bzw. des Forschungsinstituts für Wasserwirtschaft (Budapest) vorgenommen und die laufende Registrierung des im Wasser herrschenden chemischen Milieus angestrebt.

Während der vergangenen Jahre wurde die wasserchemische Untersuchung folgender Teiche durchgeführt (Abb. 1):

A. Im Gebiet jenseits der Theiß:
   1. Kardoskuti Fehértó.
   2. Kakasszéki-tó.

B. Im Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet:
   3. Kunfehértó.
   4. Őszeszék.
   5. Büdösszéki tó.
   6. Bogárzó tó.
   7. Szekercés tó.
   8. Ródliszék.

Diese volkstümlichen Namen deuten z. T. auf den Natrongehalt hin („-szék“ = szik!).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Häufigkeit und die zeitliche Verteilung der an einzelnen Teichen entnommenen Proben war verschieden (Tab. 1).

Auf Grund der wasserchemischen Zusammensetzung können die Teiche in zwei Gruppen geteilt werden. Diese zwei Gruppen sind durch je eine wasserchemische Prüfwertserie des Kunfehértó und des Kardoskuti Fehértó repräsentiert.

Die Zahl der Probeentnahmen aus den beiden Teichen ermöglicht gewisse Schlußfolgerungen. Zugleich ähneln die wasserchemischen Prüfwertserien der übrigen Teiche je einem dieser Repräsentanten bzw. weichen sie der Größenordnung nach davon nicht ab. Die Häufigkeit der Probeentnahmen muß so gewählt werden, daß sie die räumlichen und zeitlichen Veränderungen der chemischen Zusammensetzung getreu widerspiegeln. Im gegebenen Rahmen können jetzt nur die allgemeinen, charakteristischen Züge und einige Teilfragen besprochen werden, auf ihre gründliche Beschreibung können wir nicht eingehen.

Die Sodateiche sind von wasserchemischem Standpunkt aus eigenartige Binnengewässer und Grundwasserbecken. Fast sämtliche Sodateiche weisen gewisse gemeinsame wasserchemische Eigenschaften auf. Für sie sind der hohe gelöste Salzgehalt, die hohen p_H-Werte bzw. die Alkalität, der Mangel an gelöster Kohlensäure usw. charakteristisch. Auf Grund gewisser Daten unterscheiden sich jedoch die Sodateiche in der westlichen bzw. östlichen Theißgegend scharf voneinander. Sie folgen im wesentlichen der Verteilung der zwei Haupttypen der ungarischen Salzböden, dem Typ der Kalksalzböden (Donau-Theiß-Zwischenstromland) und dem der entkalkten Salzböden (östlich der Theiß). (Die Oberfläche dieser Gebiete beträgt etwa 860.000 ha in mosaikartiger Verteilung, besonders im Donau-Theiß-Zwischenstromland [Tab. 2].)

Datenserien des gelösten Salzgehaltes im Kunfehértó zeigen gut die im Laufe der Lösung entstandene primäre Zusammensetzung sowie ihre durch Eindunstung und Ausblühen der Salze bedingte Veränderung. Der Teich besteht nämlich aus drei, in extrem trockener Periode sich in nordwestlich—südöstlicher Richtung abschnürenden Beckenabschnitten (Abb. 2, 3, 4).

Die wasserchemischen Untersuchungen lassen erkennen, daß das Wasser des Teiches aus dem kleinen nordwestlichen Becken (III) durch das große südöstliche Becken (I) in die Richtung des Strandes strömt und konzentrierter wird (Tab. 3). All das steht mit der geologischen und morphologischen Tatsache im Zusammenhang, daß die praktisch wasserdichte oberste Lößschicht — nach Miháltz und Mucsi — in die Richtung des größten südöstlichen Beckens verläuft.

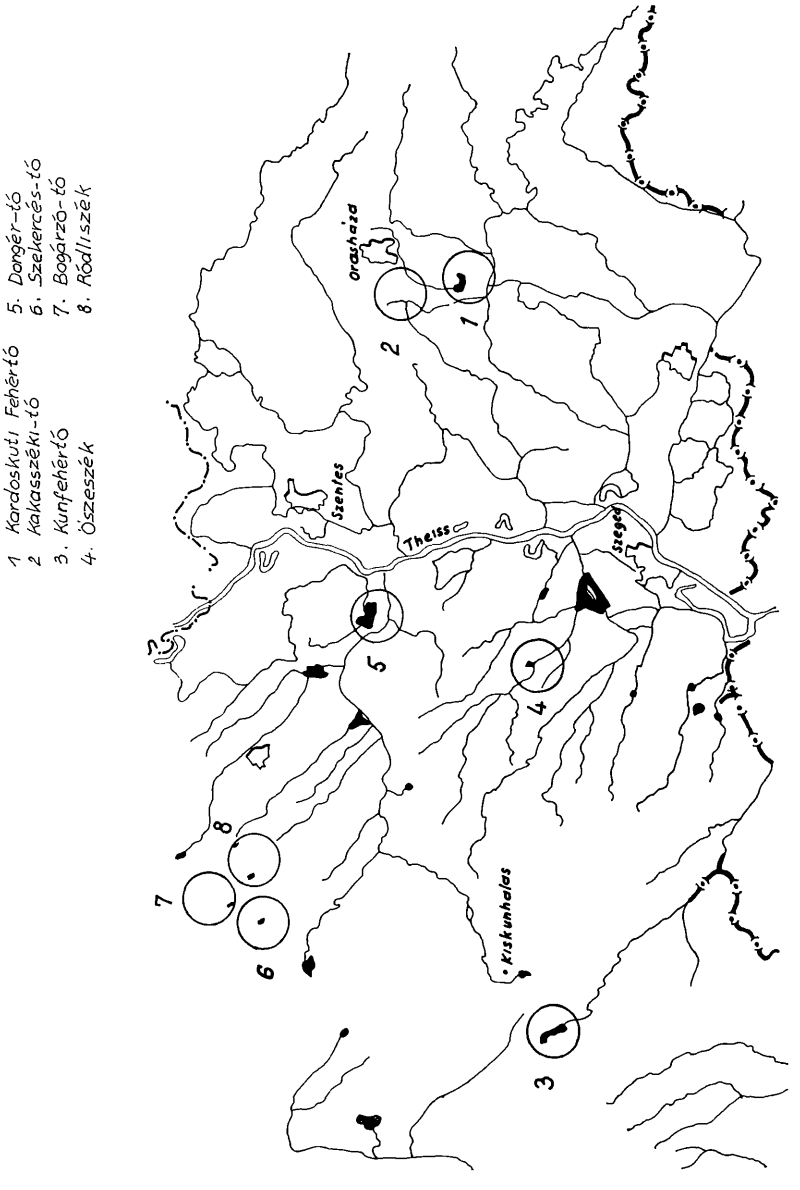


Abb. 1. Die untersuchten Sodateiche

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1. Die Häufigkeit der Wasserprobenentnahmen

		1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
1	Kardoskuti Fehérto	3 (6)	4 (9)	—	—	—	—	—
2	Kakasszéki - tó	—	—	2 (4)	3 (6)	3 (6)	—	—
3	Kunfehér tó	5 (22)	5 (16)	—	—	—	—	—
4	Őszeszék	—	—	2 (2)	3 (3)	3 (4)	—	—
5	Dangér – tó	—	—	2 (2)	3 (5)	3 (4)	—	—
6	Szekercés–tó	—	—	—	—	—	1 (1)	2 (2)
7	Bogárzó – to	—	—	—	—	—	1 (1)	2 (2)
8	Rádliszék	—	—	—	—	—	1 (1)	2 (2)

Zahl der jährlichen Untersuchungen (ohne Klammer)

Zahl der untersuchten Proben (in Klammer)

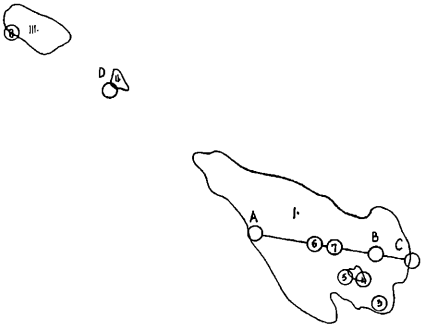


Abb. 2. Karte der Gegend des Kunfehér-Teiches mit den Probenentnahmestellen

Bei diesen Abbildungen sei aber noch auf einen der Unterschiede zwischen den beiden Teichtypen hingewiesen: Der Kardoskuti Fehértó ist an (nicht sehr genau reproduzierbarem) Schwebstoffgehalt im allgemeinen reicher.

Das Wasser der Teiche ist durch den außerordentlich hohen gelösten Salzgehalt charakterisiert. Die primäre Zusammensetzung, die unter der Einwirkung der Verwitterungsprozesse im Boden während des Frühjahrs entstanden ist, kann entsprechend der niedrigen Temperatur und der reicheren Niederschläge mit einem gelösten Salzgehalt von 1000—2000 mg/l charakterisiert werden (drittes, kleines Becken des Kunfehértó). Bei niedrigeren Niederschlags- und Verdunstungswerten kann der Salzgehalt sogar 4000 mg/l übertreffen (am Strand des ersten [I] großen Beckens des Kunfehértó). Bei extremen Verdunstungsverhältnissen in einem abgeschnürten Beckenabschnitt, bei hoher Temperatur und bei einem Niederschlagsminimum wurde ein gelöster Salzwert von über 7000 mg/l, bei starker Eindampfung sogar 21.000 mg/l gemessen. (Die erste Messung im kleinen II. Becken des Kunfehértó am 28. Oktober 1963, die letztere im Kardoskuti Fehértó am 6. Juli 1963 [Abb. 5].)

Die Durchsichtigkeitsproben zeigen hingegen den Reichtum an anorganischen Kolloiden des Kardoskuti Fehértó. Östlich der Theiß kann das Filtrieren der Wasserproben wegen der — aus der „A"-Schicht der degradierten entkalkten Sodaböden durch das Niederschlagswasser gelösten — Kolloidmenge manchmal bei atmosphärischen Verhältnissen kaum durchgeführt werden. Westlich der Theiß sind eher hohe Durchsichtigkeitswerte charakteristisch. Diese Gewässer enthalten keine mineralischen Kolloide. Das Wasser der Sodateiche jenseits der Theiß ist durch Kolloide völlig opal, im Donau-Theiß-Zwischenstromland hingegen unter

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2. Wasserchemische Charakteristika der untersuchten Teiche

	Kardoskuti Fehértó 8. 4. 1964		Kakasszéki-tó 12. 5. 1967		Kunfehértó 7. 4. 1964	
Nummer der Probe	F 114		F 166		F 109	
Lufttemperatur (°C)	12,0		26,0		10,5	
Wassertemperatur (°C)	11,6		25,2		11,5	
Farbe des Wassers	grau		grau-gelb		gelb-braun	
Durchsichtigkeit (mm)	5		45		200	
pH	8,3		9,0		9,6	
Elektr.Leitfähigkeit(10^{-6} cm^{-1})	2096		2948		4450	
Alkalität (°W)	14,00		25,04		45,00	
Gesamthärte °DH)	3,36		12,18		14,67	
Karbonathärte °DH)	39,20	*)	65,00	*)	126,00	*)
Ca (mg/l)	8,8	0,44	33,4	1,66	4,0	0,20
Mg (mg/l)	9,2	0,76	32,7	2,69	60,3	5,04
Na (mg/l)	639,4	27,80	609,5	26,50	1110,0	48,30
K (mg/l)	4,7	0,12	20,3	0,52	168,0	4,30
Cl (mg/l)	333,0	9,40	215,0	6,14	397,0	11,12
SO_4 (mg/l)	103,7	2,16	4,6	0,10	73,8	1,54
HCO_3 (mg/l)	756,5	12,40	1415,0	23,28	2162,4	35,40
CO_3 (mg/l)	96,6	1,60	52,8	1,76	576,0	9,60
SiO_2 (mg/l)	6,8		—		2,2	
NH_4 (mg/l)	2,80		1,50		0,52	
NO_2 (mg/l)	0,089		0,020		0,000	
NO_3 (mg/l)	1,08		0,87		1,25	
$KMnO_4$-Verbrauch (O_2 mg/l)	52,8		76,0		100,3	
$KMnO_4$-Verbrauch (filtriert) (O_2 mg/l)	37,8		70,0		96,6	
Gelöster O_2 (mg/l)	10,40		12,30		9,93	
O_2-Sättigung (%)	95,0		150,0		90,6	
BOB_5 (mg/l)	3,30		9,20		3,83	
Gelöstes CO_2 (mg/l)	0,0		0,0		0,0	
Ges. festes Material (mg/l)	4399		1910		3489	
Ges. lösliches Material (mg/l)	3942		1873		3393	
Ges. Schwebestoffe (mg/l)	457		37		96	
Sulfid (mg/l)	0,0		0,0		0,0	
Ges. Kation-Äquivalent	29,12		31,37		57,84	
Ges. Anion-Äquivalent	25,56		31,28		57,66	
Mg, Thansches Äquivalent-%	63,2		61,8		96,2	
Na, Thansches Äquivalent-%	95,7		84,7		83,5	
SO_4, Thansches Äquivalent-%	8,0		1,0		3,0	
Cl, Thansches Äquivalent-%	37,0		19,0		19,0	
$HCO_3 + CO_3$ (%)	55,0		80,0		78,0	
Wassertyp	Na—Mg—CO_3—HCO_3—Cl		Na—Mg—CO_3—HCO_3		Na—Mg—CO_3—HCO_3	

*) Milligrammäquivalentprozente

Őszeszék 13. 6. 1966	Büdösszéki-tó 13. 6. 1966	Bogárzó-tó 19. 6. 1969	Szekercés-tó 19. 6. 1969
F 115	F 114	F 192	F 191
26,0	28,0	32,0	28,0
29,5	27,2	29,0	27,0
farblos	grau	braun-gelb	grau-gelb
200	36	200	200
9,6	8,8	10,2	9,2
1559	1986	4560	1190
19,00	23,60	37,60	12,60
11,65	11,20	13,44	27,55
53,20 *)	66,10 *)	105,00 *)	35,28 *)
22,1 1,10	23,3 1,16	0,0 0,00	12,8 0,64
37,3 3,07	34,5 2,84	96,2 4,80	112,0 9,20
379,0 16,45	590,0 25,60	920,0 40,00	163,0 7,05
23,0 0,59	13,3 0,34	82,0 2,10	15,3 0,39
131,0 3,73	158,3 4,52	560,0 15,88	67,0 1,89
2,9 0,06	192,1 4,00	100,0 2,08	211,0 4,40
635,0 13,68	1054,0 17,24	805,0 13,20	475,0 7,80
189,6 6,32	189,6 6,32	732,0 24,40	144,0 4,80
—	—	2,0	7,6
in Spuren	0,12	0,10	0,05
0,004	0,003	0,005	0,006
1,10	1,00	1,80	1,60
36,0	29,0	91,0	32,0
32,0	38,0	88,0	29,0
25,80	12,70	10,80	10,50
336,0	159,0	143,0	133,0
6,10	6,10	5,40	1,30
0,0	0,0	0,0	0,0
1198	1713	3392	928
743	1640	3331	909
455	73	61	19
0,0	0,0	0,0	0,0
21,21	29,94	46,90	17,28
23,79	32,12	55,56	18,89
73,6	71,2	100,0	94,5
74,0	87,2	85,0	40,8
4,0	12,0	3,0	23,0
16,0	14,0	29,0	10,0
80,0	73,0	68,0	67,0
Na—Mg—CO_3—HCO_3	Na—Mg—CO_3—HCO_3	Na—Mg—CO_3—HCO_3—Cl	Na—Mg—CO_3—HCO_3

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3. Wasserchemische Angaben des Kunfehértó am 5. Juli 1963

	Kleines Becken		Großes Becken	
Nummer der Probe	F 280		F 274	
Lufttemperatur (°C)	29,0		27,0	
Wassertemperatur (°C)	29,2		25,3	
Farbe des Wassers	gelb		blau-gelb	
Durchsichtigkeit (mm)	200		200	
pH	8,6		10,1	
Elektr. Leitfähigkeit (10^{-6} cm^{-1})	2540		6300	
Alkalität (°W)	29,00		66,00	
Gesamthärte (°DH)	34,44		32,76	
Karbonathärte (°DH)	82,40	*)	184,80	*)
Ca (mg/l)	28,1	1,96	20,1	1,00
Mg (mg/l)	130,5	10,75	142,5	11,7
Na (mg/l)	495,0	21,50	1490,0	64,80
K (mg/l)	70,4	1,80	219,6	5,62
Cl (mg/l)	160,0	4,51	596,7	16,82
SO_4 (mg/l)	91,3	1,91	43,2	0,90
HCO_3 (mg/l)	1220,2	20,00	2867,0	47,00
CO_3 (mg/l)	540,0	9,00	1140,0	19,00
SiO_2 (mg/l)	1,40		0,8	
NH_4 (mg/l)	0,70		0,40	
NO_2 (mg/l)	0,040		0,000	
NO_3 (mg/l)	1,00		1,08	
$KMnO_4$-Verbrauch (O_2 mg/l)	64,8		94,9	
$KMnO_4$-Verbrauch (filtriert) (O_2 mg/l)	63,1		94,0	
Gelöster O_2 (mg/l)	11,30		7,81	
O_2-Sättigung (%)	145,5		94,0	
BOB_5 (mg/l)	6,40		2,34	
Gelöstes CO_2 (mg/l)	0,0		0,0	
Ges. festes Material (mg/l)	1936		4748	
Ges. lösliches Material (mg/l)	1922		4590	
Ges. Schwebestoffe (mg/l)	14		158	
Sulfid (mg/l)	0,0		0,0	
Ges. Kation-Äquivalent	35,45		83,12	
Ges. Anion-Äquivalent	35,42		83,72	
Mg, Thansches Äquivalent-%	88,5		92,0	
Na, Thansches Äquivalent-%	60,6		78,0	
SO_4, Thansches Äquivalent-%	5,0		1,0	
Cl, Thansches Äquivalent-%	13,0		20,0	
$HCO_3 + CO_3$ (%)	82,0		79,0	
Wassertyp	Na—Mg—CO_3—HCO_3		Na—Mg—CO_3—HCO_3	

*) Milligrammäquivalentprozente

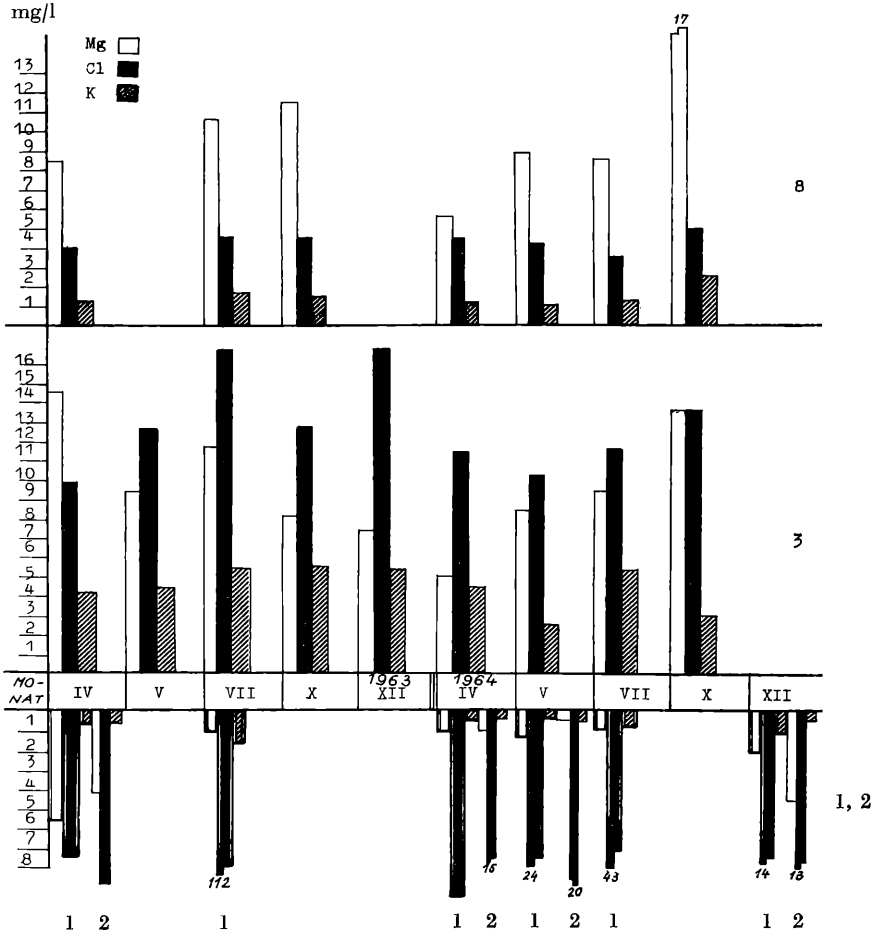
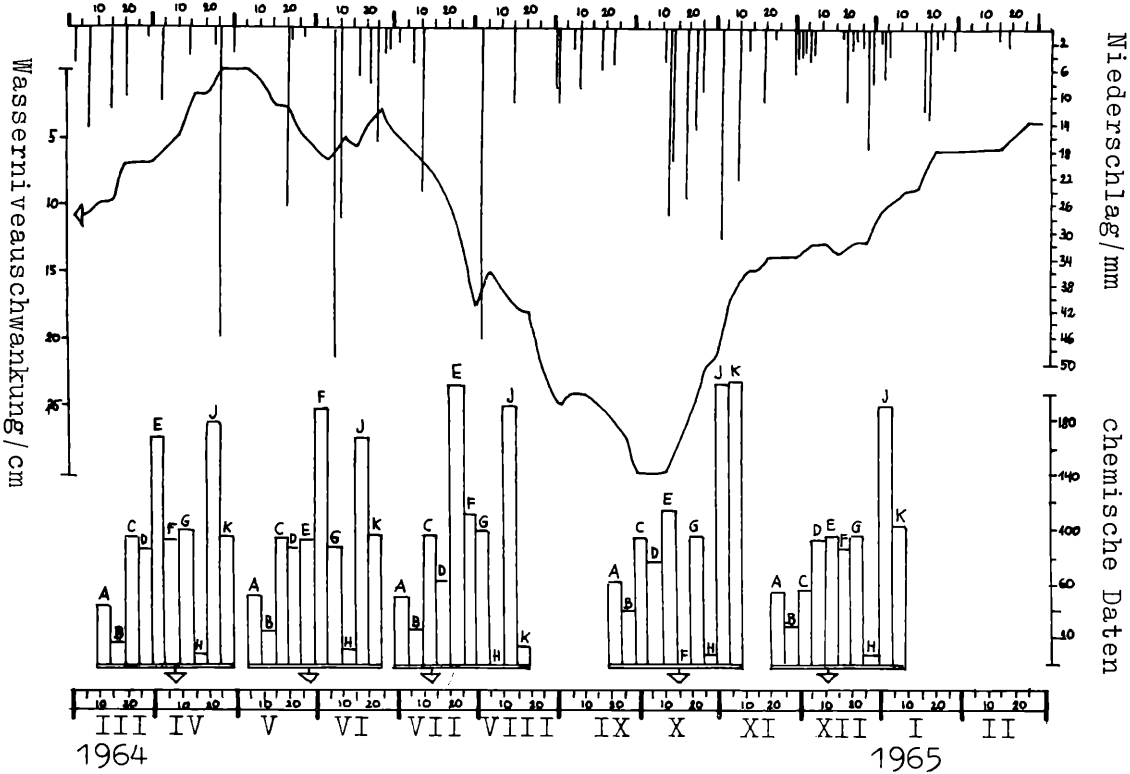


Abb. 3. Mg^{++}, K^{+} und Cl^{-}

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



A: Alkalität in W°
B: Gesamthärte in DH°
C: Magnesium in %
D: Natrium in %
E: Kalium in mg/l
F: Gelöste O_2-Sättigung in %
G: O_2-Verbrauch in mg/l
H: BSB_5 in mg/l
J: Gelöstes Salz in $2{,}10^1$ mg/l
K: Schwebendes Material in mg/l

Abb. 4. Chemischer Charakter des Wassers des Kunfehértó mit der Korrelation des Niederschlags, der Verdunstung und der Temperatur (nach M. Andón)

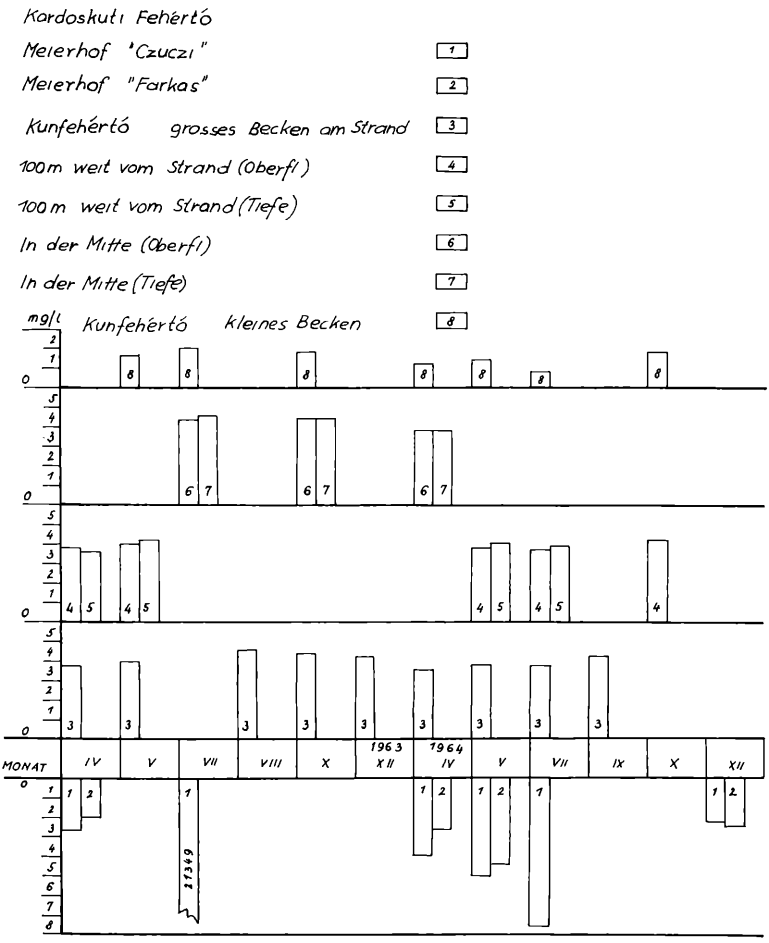


Abb. 5. Gesamter gelöster Stoffgehalt

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dem Einfluß der bei hohem p_H-Wert reichlich gelösten Humusstoffe dunkel, gelblichbraun. In den letztgenannten Fällen wird die dunkle Farbe von den Kolloiden verdeckt (Abb. 6).

Die Teiche sind durch den hohen p_H-Wert und die Alkalität einheitlich charakterisiert (Abb. 7). Dem gelösten Salzgehalt entsprechend, sind diese Werte unter dem Einfluß der Niederschlags- und Verdunstungsverhältnisse veränderlich. Während das primäre Wasser des Kunfehértó (drittes kleines Becken) im allgemeinen einen p_H-Wert von 7,8 bis 9,0 aufweist, kommt im ersten großen Becken ein Wert unter 9 nur ausnahmsweise vor, und auch p_H-Werte über 10 sind nicht selten. Zwischen den beiden Teichtypen kann auch in dieser Hinsicht ein charakteristischer Unterschied registriert werden. Zwischen der Donau und der Theiß kann man höhere p_H-Werte messen. Die Alkalität der auf den Kalksalzböden entstandenen Gewässer ist höher als in jenen auf den entkalkten Salzböden. Erstere können auch schon im primären Zustand mit 20 Wartha-Graden, in eingedicktem Zustand mit einem Wert über 60 Wartha-Graden, die letzteren — von ihrem extrem konzentrierten Zustand abgesehen — durch niedrigere Alkalitätswerte charakterisiert werden.

Infolge der hohen Alkalitätswerte fühlt sich das Wasser der Teiche seifig an. Es hat auch weit von den Verschmutzungsquellen einen hohen (primären) organischen Materialgehalt, worauf der hohe Kaliumpermanganatverbrauch hinweist (Abb. 8). Die Gewässer, auch jene mit verhältnismäßig hohem p_H und mit stärkerer Alkalität, sind auf den — die Humusstoffe weniger bindenden lockeren — Böden des Donau-Theiß-Zwischenstromlandes reicher an organischen Stoffen. Östlich der Theiß, an bindigeren Böden, sind zu gleicher Zeit die Gewässer mit verhältnismäßig niedrigem p_H etwas ärmer an organischen Stoffen. Im ersten Fall beträgt der mit Kaliumpermanganatverbrauch angegebene organische Stoffgehalt nicht selten 100 mg/l, im letzteren eher 80 mg/l.

Diesem hohen chemischen Sauerstoffverbrauch steht ein überraschend und charakteristisch niedriger BSB_5 gegenüber. Auf Grund des BSB_5 scheint das Wasser manchmal fast abiotisch zu sein (mit 1—2 mg/l-Werten, oder sogar mit Werten unter 1 mg/l) (Abb. 9).

Der hohe Sauerstoffsättigungsprozentsatz und die Sauerstoffübersättigung im Frühling sprechen für sich selbst. Es ist auch sicher, daß die Sauerstoffübersättigung im Zusammenhang mit den Lichtverhältnissen und der Temperatur der Teiche häufig ist und auch ihre Werte im Kunfehértó höher sind als in den

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

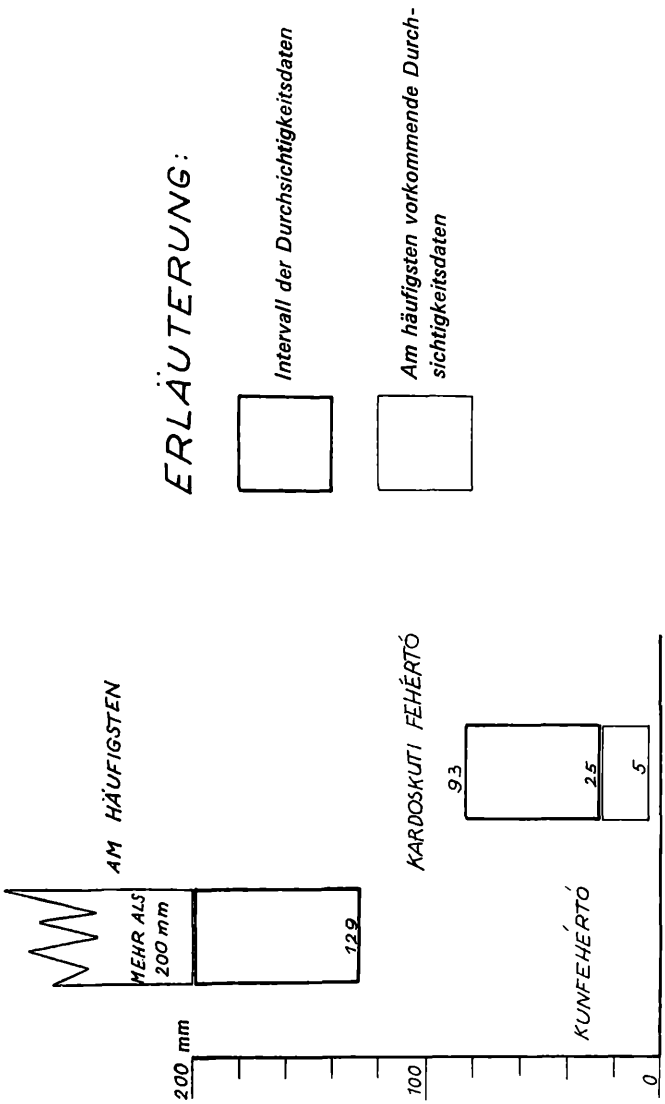


Abb. 6. Durchsichtigkeit des Wassers im Jahre 1963—1964

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

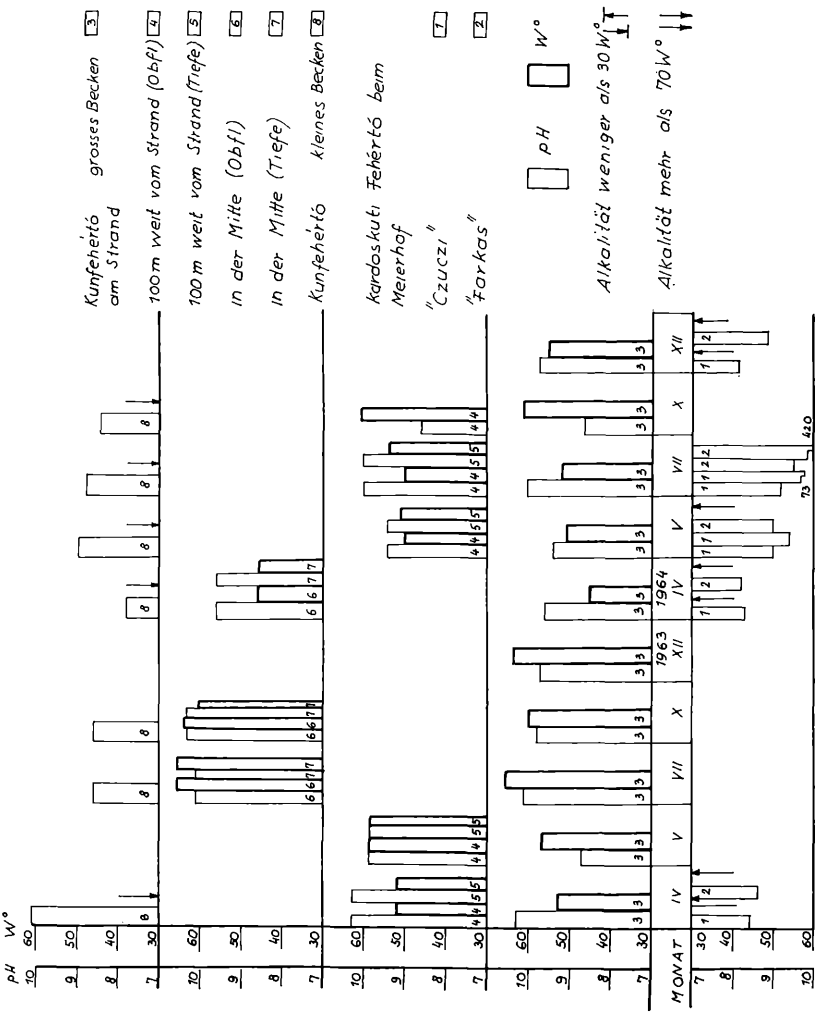


Abb. 7. pH-Werte, Alkalinität in Warthagraden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

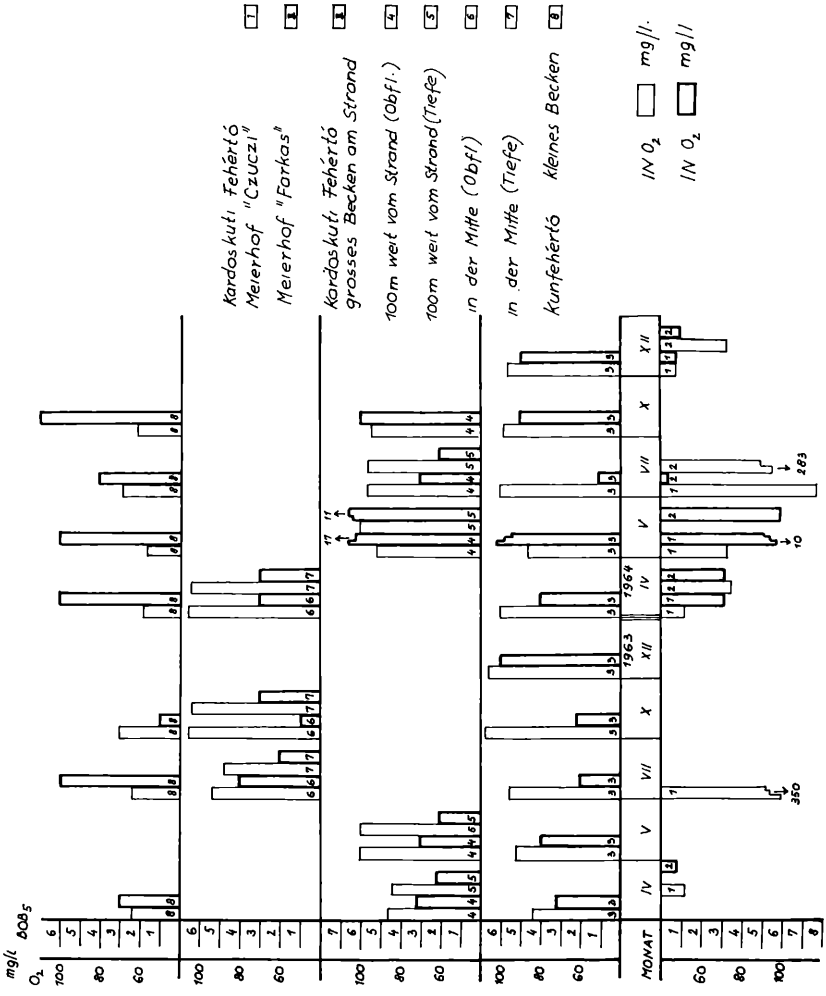


Abb. 8. Kaliumpermanganat-Verbrauch, biochemischer Oxigenbedarf

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

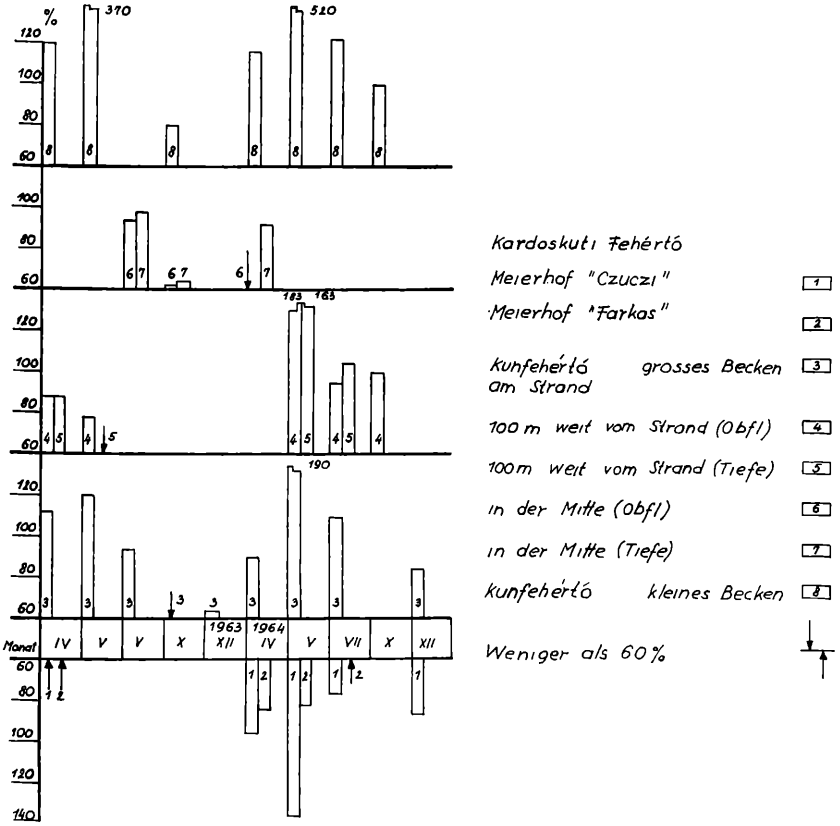


Abb. 9. Gelöster Sauerstoffsättigungsprozentwert

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

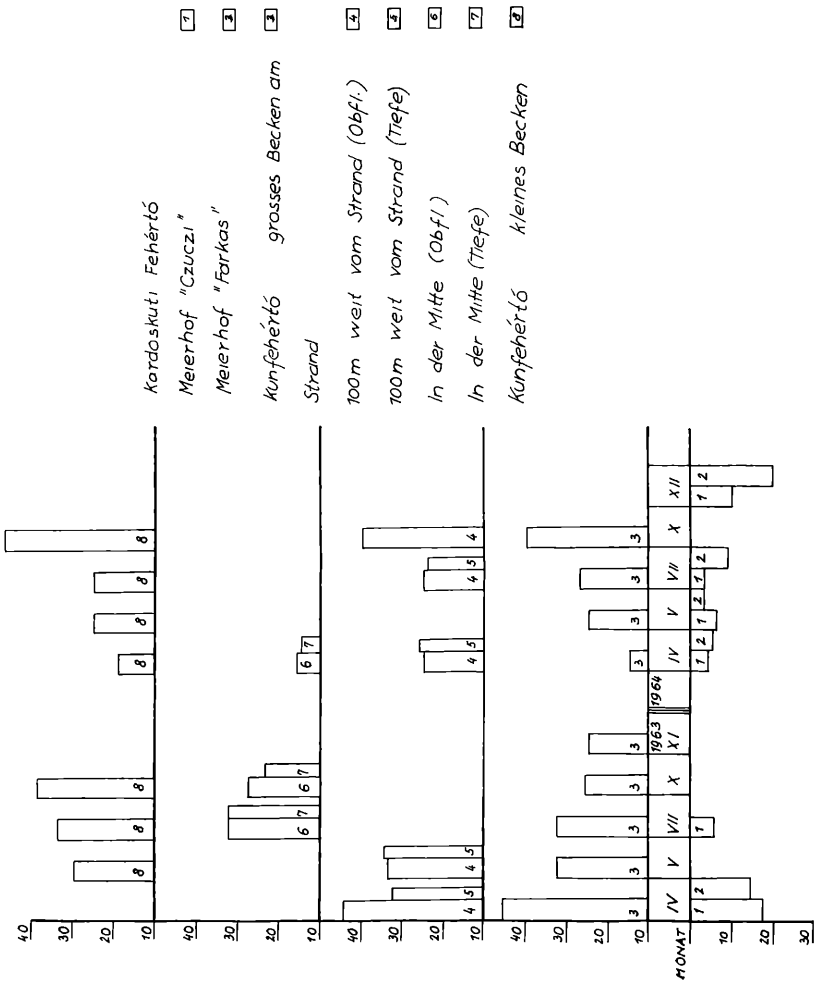


Abb. 10. Gesamthärte

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

trüben, an mineralischen Kolloiden reicheren Teichen jenseits der Theiß. Das erwähnte niedrigere BSB_5 läßt sich auf die überwiegende Anwesenheit sauerstoffproduktiver Mikroorganismen zurückführen. Bei so hohen p_H-Werten können im Wasser keine anaeroben Verhältnisse zustande kommen. Es ist unwahrscheinlich, daß sich bei einem p_H-Wert von 9,5 in diesem Milieu sauerstoffzehrende Bakterien vermehren können. Trotz der hohen Kaliumpermanganatsverbrauchswerte können diese Gewässer bakteriologisch vermutlich als „rein" gelten. Im Kunfehértó muß außerdem noch die verhältnismäßig dichte Makrovegetation in Betracht gezogen werden (Kohlendioxyd assimilierende Pflanzen im Wasser).

Infolge der intensiven Kohlensäureassimilation ist es selbstverständlich, daß in keinem einzigen Fall gelöste freie Kohlensäure gemessen wurde. Der Mangel an gelöster Kohlensäure könnte auch auf Gasverlust der stillen Teichoberfläche zurückgeführt werden. Hier aber weisen die Werte, die geringer als jene der Luft sind, auf die Bedeutung der biochemischen Vorgänge hin (Kohlensäureassimilation). Es ist möglich, daß sie auch bei der Umwandlung der Hydrokarbonate in Karbonate den übrigen Faktoren förderlich sind. Es ist also illusorisch, in diesen Gewässern von einem Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht zu sprechen.

In den Salzteichen jenseits der Theiß liegt auch die Gesamthärte niedriger (überwiegend unter 10° DH). Im Donau-Theiß-Zwischenstromland werden gleichzeitig nicht selten Werte über 30° gemessen. Innerhalb der Gesamthärte dominiert bei beiden Teichtypen das Magnesium. Aber auch die Verhältniszahl zwischen Magnesium und Kalzium ist in dieser Gegend im allgemeinen höher (mindestens 10) (Abb. 10).

Mit der höheren Magnesium- und Chlorid-Ionkonzentration scheint im Kunfehértó eine höhere Kalium-Ionkonzentration verbunden zu sein. Obwohl das Chlorid-Ion in solcher Konzentration die Kaliumaufnahme der Vegetation des Zuflußgebietes hemmen könnte, ist dies nicht ohne weiteres darauf zurückzuführen. Das Kalium kann tatsächlich aus dem lockeren Boden leichter gelöst werden. Es spielen jedoch die Verdunstungsverhältnisse, die Verteilung der wasserundurchlässigen Bodenschichte und die Morphologie eine wichtigere Rolle dabei. Zu gleicher Zeit kann das Magnesium das Calcium zuerst aus dem Absorptionskomplex des Bodens, dann später aus der entstandenen wäßrigen Lösung ausfällen. Es ist zu vermuten, daß Calcium sich am Teichboden ansammelt. (Dies kann als eine Regradation der Sodaböden betrachtet werden.)

Der Kunfehértó ist jedenfalls ein karbonat-hydrokarbonatisches Oberflächenwasser mit Natrium-Magnesium. Der Natriumgehalt (in Thanschen mg-Äquivalentprozenten) ist charakteristisch. Dabei ist nur der in Prozenten der Milligrammäquivalentsumme der zweiwertigen Kationen angegebene Magnesiumprozentsatz höher. Der Wassertyp des Kardoskuti Fehértó weicht davon etwas ab. Manchmal ist er vom Karbonat-Hydrokarbonat-Chlorid-Typus. Zum Schluß sei noch erwähnt, daß am Ufer des Kunfehértó, einige Zentimeter vom Wasser mit hohem p_H-Wert entfernt, im feuchten Schlamm 1—2 cm unter der wasser- und luftdichten Sodadeckschicht ein schwarzer, salbiger Schlamm mit stark saurem p_H-Wert zu finden ist. Das kann nur die Schicht der Sulfidanhäufung (mit zweiwertigem Eisensulfidgehalt) sein, die bei anaeroben Verhältnissen unter der Sodaschicht durch eine Sulfatreduktion entstanden ist.

Eine allgemein bekannte Tatsache sei noch erwähnt: In dem Maße, wie sich der Boden unter dem Einfluß der fünf bodenbildenden Faktoren von Dokutschajew in steter Entwicklung und Veränderung befindet, verändert sich auch beim Entstehen eines jeden Teiches die primäre Zusammensetzung. Diese primäre Zusammensetzung ist durch den dynamischen, sich zwischen dem Wasser und den Böden des Zuflußgebietes entwickelnden Gleichgewichtszustand determiniert. Als sekundärer Einfluß können — innerhalb dieser, durch das Klima bestimmten, durchschnittlichen Niederschlags- und Gebietsverdunstungsverhältnisse — mit Hilfe einer längeren Prüfwertserie, auch kleinere, durch die Witterung und gewisse mikrobiologische Vorgänge regulierte Konzentrationsveränderungen registriert werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: 179_5-10

Autor(en)/Author(s): Szépfalusi J.

Artikel/Article: "Abhandlung des Natrongewässer-Symposiums Tihany-Szeged-Szarvas" (29. 9. - 4. 10. 1969). Nr 5. Chemische Untersuchungen der Sodateiche im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene. 205-223