

DIE VEGETATIONSKARTE DES INNEREN UND ÄUSSEREN SEES IN TIHANY

KÁRPÁTI, I. - V. KÁRPÁTI, L.GACSO, P.SZEGLET

Agrartudományi Egyetem Keszthely, H-Keszthely, Ungarn

Im Rahmen der Kartierung der Schilfbestände des Balaton zum Zwecke der Wasserqualitätsverbesserung wurden einige Probeflächen (wie der Innere und der Äussere See in Tihany, die Bozsauer Bucht, der Bereich der Zala-Mündung etc.) genauer bearbeitet. Auf der Grundlage von, im Jahre 1985 erstellten, Infrarot-Luftaufnahmen wurde eine Karte mit der Ausdehnung der Wasser- und Sumpfvvegetation und die Grösse der einzelnen Gesellschaften interpretiert.

Seit dem ersten Drittel dieses Jahrhunderts beschäftigten sich mehrere Arbeiten mit den beiden Seen (Jaczó, I. - Mann, H. 1940, Meschkat, A. 1934, Vargha, L. 1933, Raineri, R. 1931, Varga, L. 1937, Felföldy, L. 1949).

VARGA (1937) beobachtete am Inneren See folgende Makrophyten in grossen Mengen: *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Schoenoplectus* (*Scirpus*), *Sparganium*, *Myriophyllum* und *Ceratophyllum*. Von diesen beiden submersen Spezies produzierte damals *Myriophyllum* mehr als *Ceratophyllum*. VARGA beobachtete ferner, dass in den Sommern 1935/36 die Ausdehnung der Wassermakrophyten im Vergleich zu den Vorjahren stark zurückgegangen war. JACZO und MANN (1938) führten algologische und ökologische (Wassertemperatur und Wasserchemie) Untersuchungen durch.

FELFÖLDY (1949) beschäftigte sich mit den Standortverhältnissen und der Gesellschaftsstruktur der *Nanocyperion*- und *Bidention*-Gesellschaften. Da seine Arbeit bereits mehr als 36 Jahre zurückliegt, bietet sie mit ihren Daten einen guten Vergleich zu den heutigen Vegetationsverhältnissen.

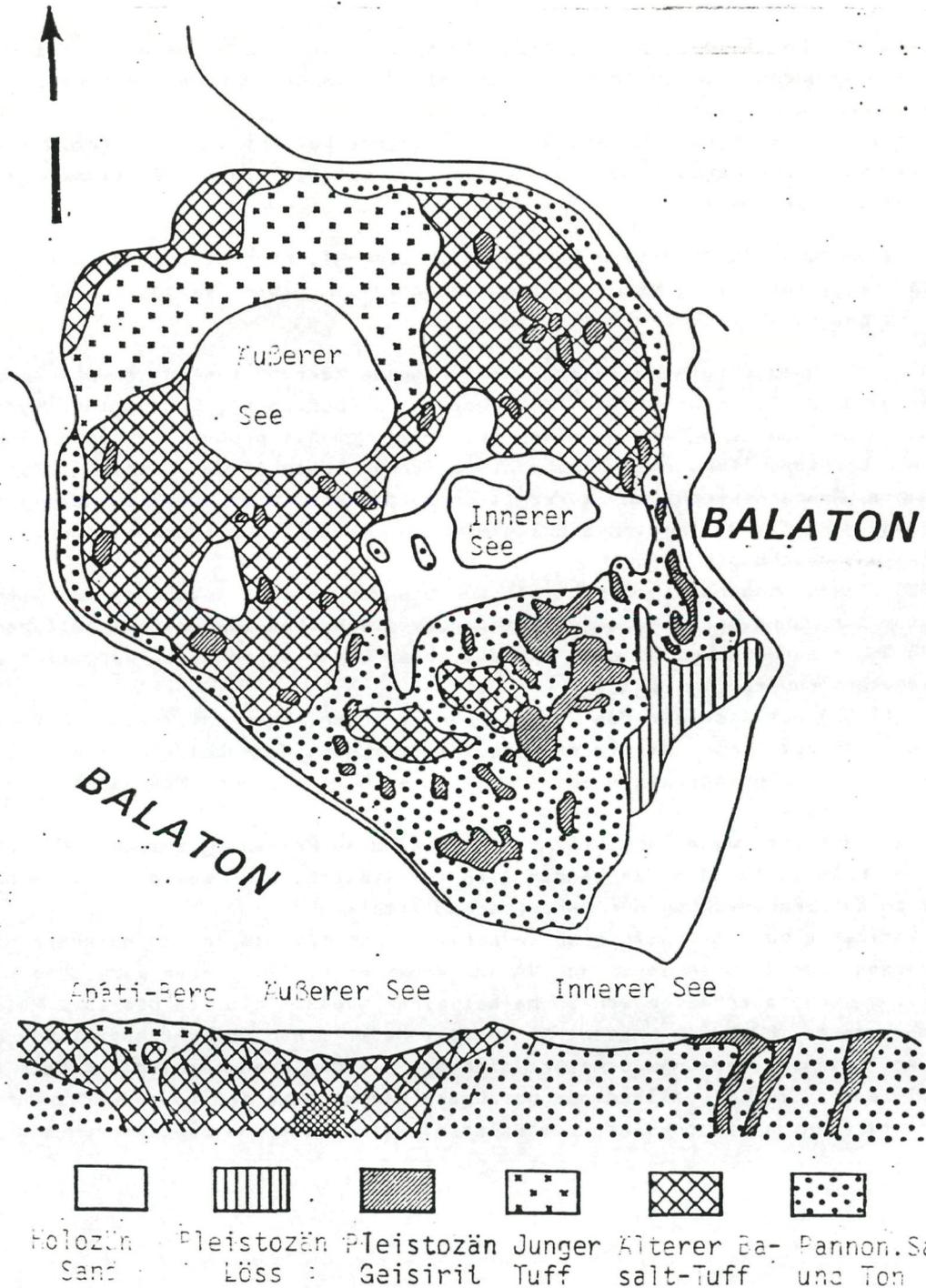
RAINER (1931) hat sich mit den Beziehungen zwischen Algen und Wasserqualität des Inneren Sees beschäftigt. Dabei machte er darauf aufmerksam, dass beide Seen eine besonders hohe Wasserstoffionenkonzentration aufweisen und auch der Ca- und Mg- Gehalt damit in Zusammenhang steht.

Beachtenswert ist, dass bereits VARGHA (1934) eine Beziehung zwischen dem Phosphor-Gehalt des Balaton und dem der beiden Seen feststellte. Eine weitere Stärke dieser Arbeit liegt in der Beschreibung der Jahresperiodizität.

Alle Verfasser beschäftigten sich in erster Linie mit dem in biologischer Hinsicht interessanteren Inneren See. Nach VARGAs Arbeiten (1937) wissen wir, dass dieser seinerzeit eine Gesamtoberfläche von 30 ha bei einer Wassertiefe von bis zu 2 Metern und einem Volumen von ca. 80.000 m³ hatte. Er besitzt weder einen Oberflächenzufluss noch einen Abfluss. Seine Wassermenge erneuert sich nur aus dem Niederschlag, so dass er ein echter geschlossener See ist. Allerdings vermutete VARGHA eine indirekte Verbindung durch die darunterliegenden Pannon-Sande zum Balaton, was er mit dem gleichen pH-Wert (8,6) untermauerte.

Die geologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes

Die Halbinsel Tihany besteht vornehmlich aus holozänen Sanden und pläistozänen Löss-Schichten. An ihrer Oberfläche wurden jüngere und ältere Basalt-Tuffe aufgelagert. Die an der Oberfläche vorhandenen Tuffschichten wurden durch Klimaeinwirkung erodiert. Der Äußere See befindet sich zwischen einer jüngeren und einer älteren horizontalen Tuffschicht. Die Nordseite des Inneren Sees ist in eine Basalt-Tuffschicht eingebettet, an der Südseite finden sich ausser Pannon-Sande und Ton-Lagen Spuren von ehemaligen Geisirtätigkeiten. Die Seeoberfläche liegt 25 m als die des Balaton (Juhász, Á. 1983). Neuere Meinungen nach, wurden beide Seen als "Krater-Seen" beachtet.



Geologische Karte der Halbinsel-Tihany (in Juhász Arpad: Evmillik emlékei p. 332 Gondolat Budapest 1983)

Methode

Die Kartierung führten wir mit luftphotogrammetrischer Technologie durch (Kárpáti et al. 1970). Mit genügender Flächenüberdeckung aufgenommene Messkamera-Luftbilder wurden stereophotogrammetrisch ausgewertet. Diese Methode sichert nicht nur die geodätische Genauigkeit des Terrainelementes in der Planzeichnung, sondern hier wurde, wegen der Stereosicht auch die Höhe bestimmt. Bei der stereophotogrammetrischen Bearbeitung sind die folgenden Grunddaten nötig: die Höhe, die Schichtstufe, die Begrenzung über der Textur, Terrainbegehung, pflanzensoziologische Aufnahmen, die genaue Bestimmung der Schilf-Subassoziationen und die nicht zum Phragmition gehörenden anderen Pflanzengesellschaften.

Bei der stereofotogrammetrischen Auswertung von zwei benachbarten Photoaufnahmen ist die Überdeckung 60 %-ig. Nach der Entwicklung des Kodak infrared aerochrom Filmes wird mit dem Stereometrograph ausgewertet. Zur Orientierung des Stereomodells benutzten wir originale Luftbildabzüge im Massstab 1:4.000. Die Originalbildnegative hatten den Massstab 1:20.000 bei einer Grösse von 23 x 23 cm, aufgenommen bei einer Flughöhe von 1820 m NN. Die Höhenunterschiede werden von nur 50 cm und darunter zu unterscheiden. Bei der Abgrenzung der Schilfbestände und anderer Sumpfvegetation wurde in jedem Fall die Pflanzhöhe über dem Wasserspiegel gemessen. Diese Werte sind in der nächsten Arbeitsphase sehr nützlich. Ausser dem Höhenunterschied sind auch die Ton- und Texturaunterschiede dargestellt.

Die Interpretation wurde mit Geräten und mit der visualen Methode durchgeführt. Die Bestimmung der Sindenitätswerte, die Messung der Farbenintensität und die statistische Analyse ist immer mit Geräten interpretiert. Wegen der Heterogenität der Vegetation und des grossen Seh winkels auftretende wignetierende Wirkung wurde die überschüssigen Informationen ausgewählt. Die besten Informationen bei der Trennung zwischen Schilf- und anderen Vegetationstypen waren die Höhendaten. Wir konnten die Farbabweichungen weniger benutzen. An fraglichen Stellen wurden alle verfügbaren Informationen beachtet so konnten wir unsere Aufgabe ganz genau lösen (Kárpáti et al. 1984).

Ergebnisse

Wie wir bereits oben erwähnt haben, wurde die Luftbildinterpretation schon im September 1985 abgeschlossen. Danach waren jedoch noch mehrere Begehungen notwendig, um die einzelnen Grenzen der Subassoziationen zu präzisieren.

Flächengrössen der Pflanzengesellschaften des Inneren Sees in Tihany (Karte)

| Gesellschaft | Ha | % |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| <u>Scirpo-Phragmitetum</u> | <u>2,55</u> | <u>4,28</u> |
| phragmitetosum | 1,82 | 3,05 |
| caricetosum acutiformis | 0,73 | 1,23 |
| Agropyro-Rumicion crispi un Bidention | 15,02 | 25,21 |
| Wasserspiegel und Lemno-Potamea | 39,46 | 66,23 |
| | <u>59,58</u> | <u>100,0</u> |

Gesamte Seeoberfläche: 44,56 Ha.

Der Innere See

Die vorhandene Literatur war dem Vergleich mit der heutigen Situation sehr dienlich. Die besten Daten über die Laichkräuter und Sumpfvegetation enthalten VARGHAs publikationen.

In Bezug auf die Oberfläche des Sees ist die Ausdehnung der Wasser- und Sumpfvegetation heute sehr gering, denn die 1966/67 eingesetzten Amur-Karpfen haben sie stark zurückgedrängt. Nicht nur die Laichkräuter sondern auch das Schilf wurden gefressen. In den letzten Jahren wurden die Amur-Karpfen daher verstärkt abgefischt, so dass sich die Vegetation wieder langsam erholen konnte (vgl. Karte).

In den kommenden Jahren planen wir eine regelmäßige Aufnahme der Laichkraut-Bestände durch Taucher. Die planimetrierte Gesamtfläche einschliesslich des Uferbereichs beträgt 59,58 ha. Davon entfallen 39,46 ha auf die offene Wasserfläche, wo nur sporadisch und stellenweise Bestände der *Lenno-Potamea* auftreten. Die sowohl im Wasser als auch auf dem Land stehende Schilfzone umfasst 2,55 ha. Bedeutend ist die Subassoziation *phragmitetosum* mit 1,82 ha. Uferseitig knüpft an sie die Subassoziation *caricetosum acutiformis* mit 0,73 ha Fläche an. In der Uferzone selbst findet sich eine halbruderales Pflanzengesellschaft aus dem *Agropyro-Rumicion crispi* und eine hygrophile Unkrautgesellschaft des *Bidention*. Zum Vergleich zitieren wir hier FÉLFDI's (1949) Arbeit, die an selbem Ort und Stelle *Nanocyperion* und *Bidention* beschreibt. Heute sind die erwähnten zum *Nanocyperion* gehörenden Gesellschaften verschwunden. Die Gesamtfläche der Ruderalen und Halbruderalen beträgt 15,02 ha.

Der Äussere See

In Bezug auf die Makrophytencoenosen war dieser See in der Vergangenheit viel monotoner, weshalb er in der Fachliteratur auch nur sehr knapp beschrieben wurde. Nach BIRÓ (mündliche Mitteilung) wurde der See durch einen Abflussskanal zum ersten Mal 1803 und danach noch einmal 1950 entwässert. Er ist noch heute vorhanden. Der dadurch abgesunkene Wasserspiegel wurde anschliessend durch Niederschläge wieder erhöht.

Flächengrössen der Pflanzengesellschaften des Äusseren Sees in Tihany (Karte)

| Gesellschaft | Ha | % |
|--|--------------|--------------|
| <u>Scirpo-Phragmitetum</u> | <u>54,64</u> | <u>73,5</u> |
| <i>phragmitetosum</i> | 43,45 | 58,5 |
| <i>typhetosum angustifoliae</i> | 6,67 | 9,0 |
| <i>typhetosum latifoliae</i> | 4,21 | 5,5 |
| <i>caricetosum acutiformis</i> | 0,31 | 0,5 |
| <i>Caricetum acutiformis-ripariae</i> | 0,98 | 1,5 |
| Wasserspiegel und <i>Lenno-Potamea</i> | 10,08 | 13,5 |
| <i>Agropyro-Rumicion crispi</i> und <i>Bidention</i> | 8,60 | 11,5 |
| | <u>74,83</u> | <u>100,0</u> |

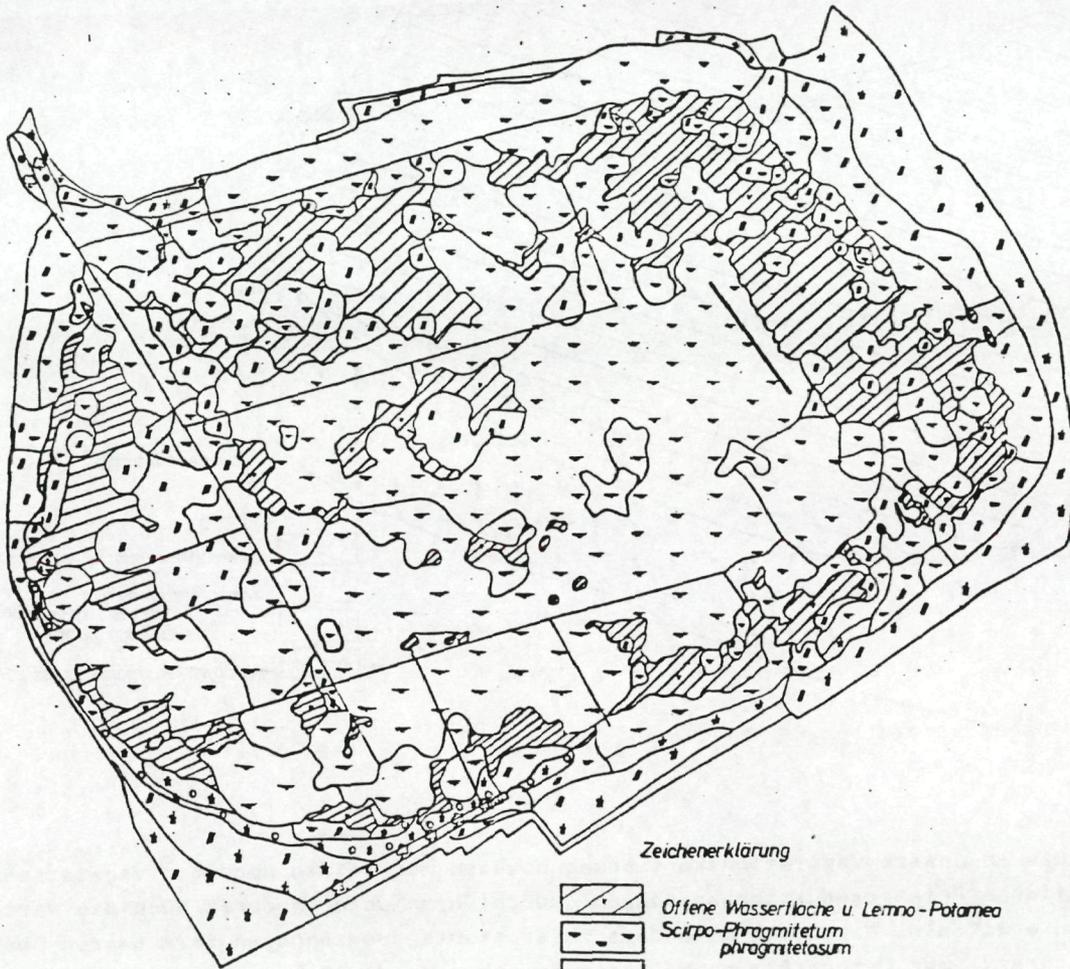
Gesamte Seeoberfläche: 65,7 Ha.

Der Äussere See liegt in einem Naturschutzgebiet. Seine wasserbedeckten Teile umfassen 65,7 ha, von denen der grösste Teil mit *Scirpo-Phragmitetum* mit einem Anteil von 54,64 ha bedeckt ist. Besonders bedeutend sind hier die homogenen Bestände der Subassoziation *phragmitetosum* mit 43,45 ha Fläche, daneben Rohrkolben-Röhrichte (subass. von *Typha angustifolia*) mit 6,67 ha und (Subass. von *T. latifolia*) 4,21 ha sowie die Grosseggensubassoziation *caricetosum acutiformis* mit 0,31 ha Ausdehnung. Am Südrand findet sich ein schmaler Bestand des *Caricetum acutiformis-ripariae* mit 0,98 ha. In den Wasserflächen zwischen den Schilfbeständen wachsen zu den *Lenno-Potamea* gehörende Laichkrautgesellschaften mit 10,08 ha Grösse. Am äussersten Rand des Gewässers kommen stellenweise bereits landwirtschaftliche Flächen vor, in der Regel aber gedeihen hier hygrophile halbruderales Gesellschaften und nasse Unkrautfluren des *Agropyro-Rumicion crispi* und *Bidention* mit 8,78 ha.

Die in unserer Karte dargestellte Gesamtfläche aller Pflanzengesellschaften beträgt 74,83 ha.

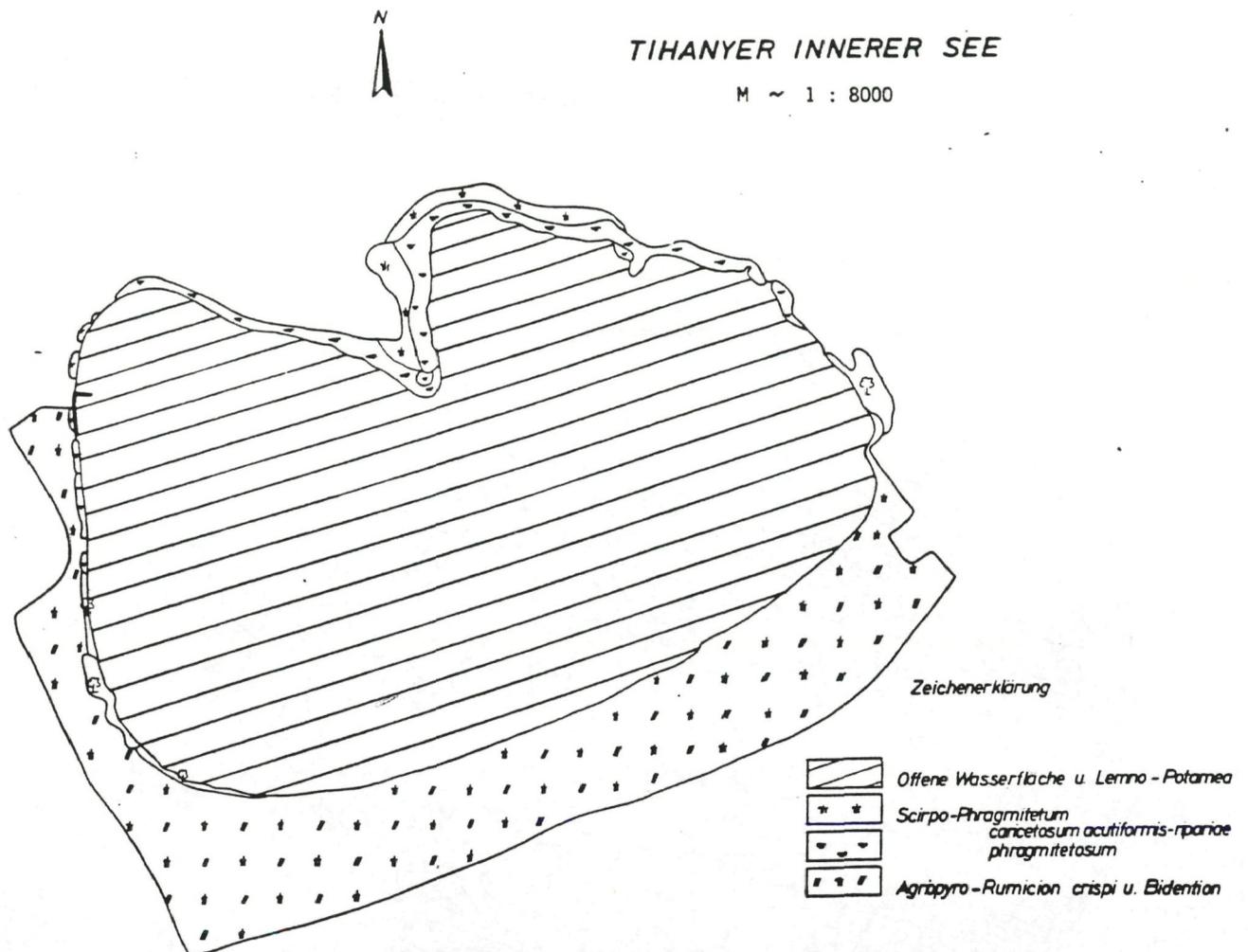
TIHANYER ÄUSSERER SEE

M ~ 1 : 8000



Zeichenerklärung

-  Offene Wasserfläche u. Lemno-Potamo
-  Scirpo-Phragmitetum phragmitetosum
-  caricetosum acutiformis ripariae
-  typhetosum angustilobae
-  typhetosum latifoliae
-  Caricetum acutiformis-ripariae
-  Agrapryo-Rumicion crispi u. Bidention



Im Anschluss an unsere Vegetationskartierung möchten wir in den nächsten Vegetationsperioden spezifische Primärproduktionsmessungen, durchführen unter anderem auch die Nettoprimärproduktion ermitteln. Wegen der besonders interessanten Bedingungen im Auseren See wäre es wünschenswert, zur Unterstützung weiterer Forschungen den Schutz dieses Gewässers zu intensivieren.

L i t e r a t u r

- FELFÖLDY, L., 1949: Studies on the shore vegetation of lake Belső-tó at Tihany. *Annal. Biol.Tihany* 16. 135-146.
- JACZO, I., Mann, H., 1940: Hydrobiologische Untersuchungen am Belső-tó in Tihany im Jahr 1938-39. *Magyar Biológiai Intézet Munkái* 12. 170-203.
- JUHÁSZ, Á., 1983: Évmilliók emlékei. Gondolat Kiadó Budapest 1983.
- KÁRPÁTI, I., KÁRPÁTI, V., NOVOTNY, I., 1970: Photointerpretation bei der Kartierung der Vegetation der Wasserlandschaft Berichte des III. Internationalen Symposium für Photointerpretation in der Deutschen Demokratischen Republik Dresden, 10-16. September 1970. 321-329.
- KÁRPÁTI, I., SIPOS, S. et al. 1984: A Balaton nádas állományának térképe M=1:10 000. FOMI Budapest 1984. 1-56.
- MESCHKAT, A., 1934: Der Bewuchs in den Phragmitesbeständen des Tihanyer Belső-tó *Magyar Biológiai Intézet Munkái* 7. 163-169.
- RAINERI, R., 1931: Osservazioni Sopra i Rapporti fra Alcalinità del L'Acqua e Vegetazione Algologica dei Laghi Balaton e Belső-tó. *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 4. 279-290.
- VARGHA, L., 1934: A Balaton és a Tihanyi Belső-tó vizének phosphor-tartalma. *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 7. 209-210.
- VARGA, L., 1937: A Tihanyi Belső-tó kerekeshéjűjei. *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 9. 153-202.

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: 1986

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Karpati Janos, Kárpáti V., Gasco L., Szeglet P.

Artikel/Article: [Die Vegetationskarte des inneren und äußeren Sees in Tihany 55-60](#)