

Kárpáti, I. - Szeglet, P. - Kárpáti, V.

Agraregvetem Növenytani Tanszek - H-8361 Keszthely

## VEGETATIONSKARTE DES NATURSCHUTZGEBIETES KISBALATON UND SEINE PRIMÄRPRODUKTION

### I. Kartierung

Seit zwanzig Jahren beschäftigen wir uns mit der Wasser- und Sumpfvegetationsökologie, nicht nur theoretisch, sondern wir bemühen uns im praktischen Umweltschutz unsere Daten zu adaptieren. Über die Reinhaltung und die Verbesserung der Gewässer durch Wasserpflanzen wurde in den vorangegangenen Neusiedlersee-Tagungen gesprochen. Im folgenden soll die Rolle der Sumpfvegetation im "Schutzsystem Kisbalaton" dargelegt werden.

Im Jahre 1979 bekamen wir vom Wasserbauprojektions-Institut einen Forschungsauftrag, ein biologisches Grundprojekt aufzustellen, welches dann als Grundlage zu einem Schutzsystem-Fertigungsplan zur Verfügung stehen soll. Die Fertigungsarbeiten sind seit 1981 im Gange. Gleichzeitig bekamen wir vom ungarischen Umwelt- und Naturschutzamt einen Auftrag, die derzeitige Pflanzenwelt zu kartieren, damit das Ausgangsstadium festgehalten wird.

Bei der Wirkung der biologischen Verunreinigung beziehungsweise der Nährstoffakkumulation hat auch in diesem Schutzsystem die Sumpf- und Wasservegetation große Bedeutung. Nach dem Ausbau dieses Schutzsystemes werden sich nicht nur die Landschaft, sondern auch die Lebensverhältnisse (Standort, Ökologie) der Pflanzen und Tiere verändern. Unsere Aufgabe ist es, nicht nur die Vergangenheit festzuhalten, sondern im neuen Milieu, die Veränderungen zu beobachten.

In diesem Sinne fingen wir mit der Kartierung an. Der unter Naturschutz stehende Teil des Kisbalatons beträgt 1403 ha, hier ist meistens Schilfbestand *Scirpo-Phragmitetum* - etwa 94 % - zu finden. Die Gesell-

schaften des Magnocaricion Verbandes haben einen Anteil von 1,65 %. Fleckenweise findet man hier auch *Salicetum cinereae*, aber nur 0,58 %. Die Bestände der aufgeforsteten *Alnus glutinosa* haben einen 1,4 %-igen Anteil. Eine sehr untergeordnete Rolle hat *Salicetum albae fragilis*, mit 0,18 %. Die zur Division Lemno-Potamea gehörenden Assoziationen betragen insgesamt nicht mehr als 1,8 % (Tab.: 1).

Die Methode unserer Vegetationskartierung war mit bunten Luftaufnahmen geplant, so wie wir schon oft in der Keszthelyer Bucht im Balaton gearbeitet haben. In diesem Falle sind die Konturen der verschiedenen Pflanzengesellschaften in verschiedenen Farben zu sehen, und man kann die einzelnen abgesonderten Flächen planimetrieren.

Aus finanziellen Gründen war es leider unmöglich die Luftaufnahmen durchzuführen. Darum sind unsere Karten mit geodetischen Methoden angefertigt worden. Als Grundkarte stand uns eine schwarzweiß Luftfotokarte von 1979 zur Verfügung. Auf diese Weise fingen wir mit der Braun-Blanguet Methode die cönologische Aufarbeitung an. Die Bestandsgrenzen wurden schon im Terrain skizzenhaft aufgezeichnet.

Die Terrainbegehung wurde zweimal im Jahre wiederholt, zuerst während der Vegetationsperiode, danach im Spätherbst beziehungsweise im Winter. Das Naturschutzgebiet wurde kreuz und quer begangen und mit der Fotomontage verglichen, damit die Bestandsgrenzen ganz genau festgelegt werden.

Wie schon erwähnt, ist in dem 1403 ha großen Vegetationsgebiet mit 94 % im größten Anteil *Scirpo-phragmitetum* zu finden. Darum ist es nötig diese 1324,24 ha betragende Gesellschaft in folgenden subassoziationen weiter aufzugliedern. (Tab.:1) (Abb.1.):

1. *phragmitetosum*
2. *typhetosum angustifoliae*
3. *typhetosum latifoliae*
4. *caricetosum acutiformis*
5. *caricetosum elatae*
6. *poetosum palustris*
7. *thelypteridetosum*

## 1. phragmitetosum

Auf Grund von 30 cönologischen Aufnahmen wurde festgestellt, daß in dieser subassoziatiön das Schilf die einzige konstante Art ist, *Phragmites communis* (K.V. A-D 3-5). Insgesamt zählten wir 29 Arten im phragmitetosum. Diese Bestände liegen an den tiefsten Standorten. Der Wasserstand schwankt zwischen 10 und 60 cm. Als Randsynusien kommen Laichkrautarten vor (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*). Unsere cönologische Analyse, bzw. die Artenzusammensetzung zeigt, daß dieselben als subassoziatiön hydrochaosum zu betrachten sind.

Die häufig vorkommenden Arten sind die folgenden:

1.8. - 30.10.1981	A - D	K
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+1	III
<i>Stratiotes aloides</i>	+1	III
<i>Carex acutiformis</i>	+1	II
<i>Carex riparia</i>	+	II
<i>Typha latifolia</i>	+1	II
<i>Amblystegium riparium</i>	+	II
<i>Lemna trisulca</i>	+2	II
<i>Typha angustifolia</i>	+2	II
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+1	II

## 2. typhetosum angustifoliae

Nach 50 genauen cönologischen Aufnahmen wurde festgestellt, daß diese subassoziatiön etwas artenreicher ist wie phragmitetosum. Ihre konstanten Arten sind: *Phragmites communis* (K.V. A-D+-4) und *Typha angustifolia* (K.V. A-D 1-3).

Als subkonstante Art findet man hier *Carex acutiformis* (K.IV. A-D+-3).

In der oben erwähnten Zeitspanne waren ihre Standorte immer unter Wasser - bis 60 cm. Trockenliegende Flächen haben wir nicht gefunden.

Die häufig vorkommenden Arten sind die folgenden:

1.8. - 30.10.1981	A-D	K
<i>Typha latifolia</i>	+3	III
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+2	III
<i>Amblystegium riparium</i>	+	II
<i>Carex elata</i>	+2	II
<i>Carex riparia</i>	+2	II
<i>Solanum dulcamara</i>	+1	II

### 3. typhetosum latifoliae

Diese subassoziation findet man schon stellenweise trockenliegend. Meistens erreichte auch ihr Wasserstand 60 cm. Unsere cönologische Analyse wurde hier aus 15 Aufnahmen ausgewertet. *Typhetosum latifoliae* hat hier eine untergeordnete Rolle. Außer der konstanten *typha latifolia* (K.V. A-D 1-4) und subkonstanten *Phragmites communis* (K.IV. A-D+4) kommen die folgenden Arten häufig vor (insgesamt wurden 46 Arten aufgenommen):

1.8. - 30.10.1981	A-D	K
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	III
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+1	III
<i>Sparganium erectum</i>	+3	III
<i>Carex riparia</i>	+3	III
<i>Typha angustifolia</i>	+2	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+1	II
<i>Lythrum salicaria</i>	+	II
<i>Amblystegium riparium</i>	+1	II
<i>Cicuta virosa</i>	+	II
<i>Polygonum amphibium</i>	+	II
<i>Lemna trisulca</i>	+1	II
<i>Rorippa amphibia</i>	+	II
<i>Lycopus europeus</i>	+	II
<i>Myosotis palustris</i>	+1	II
<i>Solanum dulcamara</i>	+1	II

## 4. caricetosum acutiformis

In der hier vorhandenen subassoziation ist die caricetosum acutiformis die verbreitetste, darum war es nötig 160 Aufnahmen davon zu verfertigen. An den meisten Stellen war der Standort trocken aber es gab auch solche Stellen, wo 10 - 30 cm Wasserstand vorhanden war. Ihre konstanten Arten sind Phragmites communis (K.V. A-D+-4) und Carex acutiformis (K.V. A-D+-4). Carex riparia (K.IV.A-D+-3) kommt subkonstant vor. Die hier zu findende Artenzahl war 60. Die häufig vorkommenden Arten sind die folgenden:

1.8. - 30.10.1981	A-D	K
Hydrocharis morsus-ranae	+ -1	II
Carex elata	+ -4	II
Typha latifolia	+ -2	II
Solanum culcamara	+ -1	II

## 5. caricetosum elatae

Diese Bestände kommen nur ganz selten vor. Unsere Resultate sind nur aus 20 cönologischen Aufnahmen gewonnen worden. Diese Wasserstandsverhältnisse sind wie beim caricetosum acutiformis. Konstante Arten sind die beiden Carex und Schilf, Phragmites communis (K.V. A-D 1-4), Carex acutiformis (K.V. A-D +-2), Carex elata (K.V. A-D 2-4). Als subkonstantes Element ist Lysimachia vulgaris (K.IV. A-D+-1) zu bewerten. Die Gesamtartenzahl war 29.

Die häufig vorkommenden Arten sind die folgenden:

1.8. - 30.10.1981.	A-D	K
Solanum dulcamara	+	III
Lythrum salicaris	+ -1	III
Carex riparia	+ -2	III
Polygonum ampicium	+ -1	II
Typha latifolia	+ -1	II
Rumex hydrolapathum	+	II
Hydrocharis morsus-ranae	+ -2	II
Iris pseudacorus	+	II
Lycopus europeus	+	II

6. petosum palustris

7. thelypteridetosum

Sie kommen in dem kartierten Naturschutzgebiet sehr selten vor. Wegen ihrer untergeordneten Rolle, haben wir nur zur Orientierung einige Aufnahmen gemacht.

## II. Primärproduktion

Mit der Messung der Produktion der Schilfbestände wurde 1979 begonnen.

Im Herbst (Tab.: 2) und im Winter (Tab.: 3.) wurden Dichte, Höhe und Frischproduktion erfaßt sowohl bei im Wasser stehenden Schilf und wie auf trockenen Standorten. Da bei dieser Untersuchung nur 10 Proben gemessen worden waren, ist eine mathematische Auswertung nicht möglich. Die Resultate verdeutlichen aber, daß bei trockenen Standorten die Halme lichter sind, nie so dicht, wie bei 30-110 cm Wasserstand. Die Höhe der Phragmites-Halme unterscheidet sich nicht markant, vielmehr hängt das Gewicht der Produktion immer von der Dichte ab (Tab.: 2,3).

Aus den eben angeführten Gründen, wurden die 1980 und 1981 detaillierten Untersuchungen auf 30 Probenstellen ausgeweitet sodaß auch die Streuung der Meßwerte mathematisch erfaßbar wurde. Als Meßwerte wurden der Bedeckungsgrad in % sowie das Gewicht in  $\text{kg/m}^2$  untersucht. Da Begleitarten nur selten und in äußerst geringen Mengen vorkommen, sind sie zu vernachlässigen. Die Homogenität der Dichte der Phragmites-Bestände spiegelt sich in den geringen Streuungswerten gegenüber dem Durchschnittswert wieder.

Bei den zur Schilferntezeit genommenen Proben haben wir noch die Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) zwischen dem Bedeckungsgrad und dem spezifischen Gewicht berechnet. Aus den 1980 von 9 Proben gewonnenen Daten läßt sich ferner kein Zusammenhang zwischen dem Bedeckungsgrad und der Produktion ( $r=0.290$ ) erkennen. Bei 2 anderen Proben ergab sich

ein größerer Abhängigkeitsgrad nämlich  $r=0,563$  respektiv  $0,564$ , dies bedeutet, daß in der 1 % Schicht signifikante Korrelationen bestehen.

Aus diesen dargelegten Gründen wurde 1982 nicht mehr der Bedeckungsgrad sondern die Dichte als Kriterium herangezogen. Neben den erweiterten Parametern wurden 1982 zusätzliche subassoziationen in die Untersuchungen einbezogen, nämlich:

phragmitetosum  
caritetosum acutiformis  
thyphetosum angustifoliae  
hydrocharetosum

Die mathematische Analyse von je 30 Proben wurde sowohl für die Dichte (=Zahl der Triebe) wie für das spezifische Gewicht ermittelt. Die Relation beider Parameter ist mittels Korrelationskoeffizienten  $r$  ausgedrückt. Wie im vorhergehenden Untersuchungsmaterial, ergibt sich eine signifikante Beziehung nur in der 1 % Schicht (Tab.: 5).

Die 3 verbreitetsten Subassoziationen umfassen ein Gebiet von 1 287,98 ha wovon 21 970 t Frischgewicht entfernt werden können. Die Bedeutung der Produktionsmengen der verschiedensten subassoziationen des Scirpo-Phragmitetum ist vor allem im Hinblick auf ihre Wirkung bei der Reduktion der Wasserverunreinigung des Balatons essentiell (Tab.:5). Da die Bestandsgröße planimetriert wurde und deren Produktion ermittelt wurde lassen sich aus den gleichzeitig ermittelten Biogenelementsanalysen der Pflanzenmasse Berechnungen ausstellen, welche Lastelemente vom Einfluß in den Balaton abgehalten werden können.

Die Aufgabe des Schutzsystems soll den Balaton vor weiteren Belastungen schützen. Die hier dargelegten Daten sind daher eine wichtige Grundlage für die geplanten Schutzmaßnahmen und für deren spätere Funktionsfähigkeit. Es ist der Sinn der dargelegten Untersuchungen die Rolle der Sumpflvegetation des Kisbalaton - Schutzsystems als eine der bedeutsamsten Funktionen klar darzulegen. Oberdies werden die Untersuchungsergebnisse auch für Randzonen anderer Seen hilfreich sein.

Tabelle 1

Die gebietsmäßige Verteilung der Pflanzengesellschaften im  
Kisbalaton

Gesellschaft	ha	%
Scirpo-Phragmitetum.....	<u>1324,24</u>	<u>94,39</u>
phragmitetosum.....	28,62	2,04
typhetosum angustifoliae.....	91,32	6,51
typhetosum latifoliae.....	7,58	0,54
caricetosum acutiformis.....	1168,04	83,25
caricetosum elatae.....	21,85	1,56
poetosum palustris.....	2,07	0,15
thelypteridetosum.....	4,76	0,34
Caricetum elatae.....	23,16	1,65
Calamagrosti-Salicetum cinereae.....	8,1	0,58
Alnus glutinosa (angesiedelt)	19,67	1,40
Salicetum albae-fragilis.....	2,51	0,18
Lemno-Potamea.....	25,32	1,80

Die Größe des "Naturschutzgebietes Kisbalaton" beträgt: 1403 ha.

Tabelle 2

## Produktion und Höhe des Schilfrohres (24.9.1979)

im Wasser stehend				
	Wassertiefe (cm)	Zahl d. Triebe (db)	Höhe (m)	Frischgewicht(g.m <sup>-2</sup> )
1	30	63	1,8 - 2,9	1500
2	30	53	1,8 - 3,1	1830
3	80	52	1,8 - 2,7	1420
4	40	44	1,7 - 2,7	640
5	60	77	1,7 - 3,0	2400
6	60	95	1,8 - 3,2	2320
7	100	35	1,9 - 2,9	750
8	110	72	2,0 - 3,8	1780
9	90	75	1,7 - 3,1	2350
10	110	81	1,6 - 3,0	2460
Trockene Standorte				
11	-	52	1,5 - 2,7	1450
12	-	35	1,4 - 2,8	680
13	-	51	1,8 - 3,1	1640
14	-	38	1,6 - 3,0	750
15	-	32	1,8 - 3,1	800
16	-	42	1,5 - 3,0	780
17	-	69	1,7 - 3,0	2320
18	-	28	1,1 - 2,8	520
19	-	28	1,4 - 2,9	1150
20	-	56	1,6 - 3,1	3200

Tabelle 3

## Produktion und Höhe des Schilfrohes (7.12.1979)

				im Wasser stehend
	Wassertiefe (cm)	Zahl der Triebe (db)	Höhe (m)	Frischgewicht (g.m <sup>-2</sup> )
1	80	129	1,4 - 2,7	1100
2	80	41	1,1 - 2,9	630
3	90	58	1,2 - 3,0	720
4	60	32	1,4 - 3,2	380
5	70	47	1,2 - 2,8	585
6	100	130	1,3 - 3,0	1340
7	80	93	1,2 - 3,1	1210
8	60	146	1,3 - 3,1	1780
9	50	88	1,2 - 2,9	1180
10	100	159	0,8 - 3,1	1745
				Trockene Standorte
11	-	32	1,4 - 2,6	480
12	-	15	1,2 - 2,5	245
13	-	40	1,3 - 2,6	550
14	-	62	1,4 - 2,8	875
15	-	38	1,2 - 2,5	490
16	-	74	1,3 - 2,8	975
17	-	91	1,1 - 2,9	960
18	-	46	1,3 - 2,8	570
19	-	37	1,2 - 2,5	330
20	-	83	1,3 - 2,8	876

Tabelle 4  
Produktionsmessungen in dem Zalavári-See  
Scirpo-phragmitetum phragmitetosum

Zeit	n Z.d.Proben	Bedeckungs- grad %	kg.m <sup>-2</sup>	S Streuung	Korrelations- koeffizient r
12.1980	30	85	1,35	0,532	0,290
1.1981	30	67	1,28	0,507	0,563
2.1981	30	53	1,50	0,355	0,564

Tabelle 5

Produktionsmessungen in der Sumpfvvegetation (Kisbalaton 1982)

Proben	n	kg.m <sup>-2</sup>	S	T.m <sup>-2</sup>	S	r	Absolut Gewicht
Scirpo-phragmitetum							
phragmitetosum							
Phragmites communis	30	1,98	0,769	97	40,0	0,645	566,676 t . 28,62 ha <sup>-1</sup>
caricetosum acutiformis							
Phragmites communis	30	1,41	0,405	73	28,1	0,216	16469,364 t
Carex sp. (acutiformis+riparia)	30	0,32	0,164				3737,728 t . 1168,04 ha <sup>-1</sup>
typhaetosum angustifoliae							
Typha angustifolia	30	0,53	0,278	21	8,1	0,895	483,996 t
Carex sp. (acutiformis+riparia)	30	0,31	0,170				283,092 t . 91,32 ha <sup>-1</sup>
Phragmites communis	30	0,47	0,132				429,204 t
hydroharetosum							
Phragmites communis	30	0,75	0,236	44	17,90	0,842	Streifenförmige Randgesellschaften

Zeichenerklärung

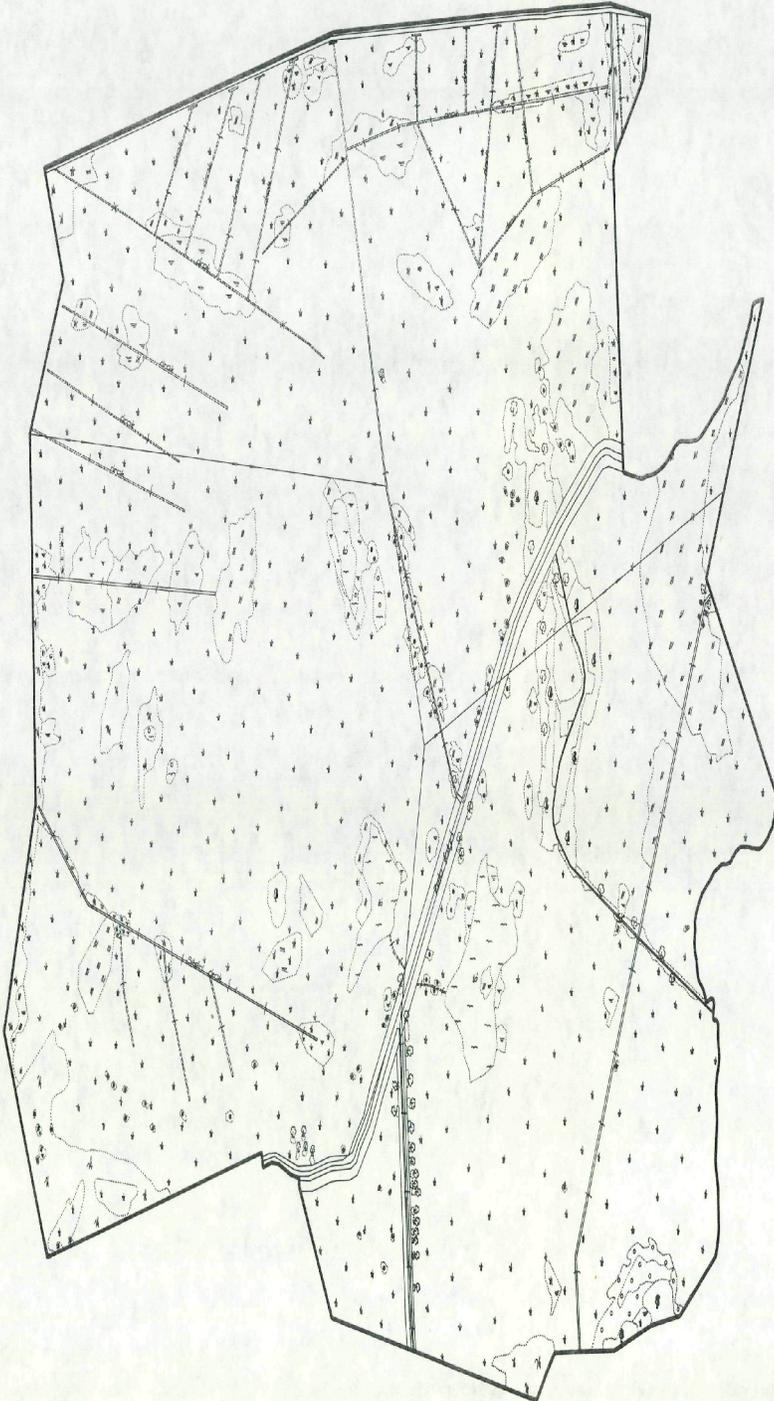
n= Zahl der Proben  
kg.m<sup>-2</sup>= Spezifisches Gewicht  
s= Treuung  
r= Korrelationskoeffizient  
T.m<sup>-2</sup>= Triebe.m<sup>-2</sup>

## L i t e r a t u r

- HEJNY, S., 1960: Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene(n) (Donau- und Theissgebiet).
- HORLIMANN, H., 1951: Zur Lebensgeschichte des Schilfrohes an den Ufern der Schweizer Seen. Beitr. 2. Geobot. Landesaufn.d.Schweiz 30:1-232. Verlag Hans Huber.
- JONG, J. de 1975: Bulrush and Reed Pond: Purification of Sewage with the Aid of Ponds with Bulrushes or Reeds Philadelphia, USA. The University Press, Philadelphia, Pennsylvania 19104, USA.
- KÁRPÁTI, I., VARGA, Gy., 1970: A Keszthelyi- öböl hinárvegetációja kutatásának eredményei. (Results of study in the reed-grass vegetation of Keszthely bay. (Keszthelyi Agrártud. Főiskola Közlem. 12. 3-67.
- KÁRPÁTI, I., VARGA, Gy., 1970: Forschungsergebnisse der Laichkrautvegetation in der Balatonbucht von Keszthely. Mitteilungen Hochschule f. Landwirtschaft. Keszthely Jg. 12. 1-67.
- KÁRPÁTI, I.-KÁRPÁTI, V.-SZEKER, L.-BORBELY, Gy., 1971: Die Vegetation der ständig und zeitweilig überfluteten Teile des Neusiedler Sees und die Fragen ihrer Dynamik. Aus den Sitzungsberichten der Österr.Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Kl., Abt. I.179. Bd., 8.bis 10.Heft Wien 1971.
- KÁRPÁTI, I.-NOVOTNY, I., VARGA, Gy., 1972: Aerial photographs for the assessment of the primary production of the Macrophytic vegetation of the Lake Balaton, and its variation. Communication to the XIIth Congress of the International Society for Photogrammetry Ottawa, 1972.
- KÁRPÁTI, I. - KÁRPÁTI, V.-VARGA, Gy.(1972): Die Methodischen Fragen der Auswertung der Phytomassen-produktion und der Vegetationskartierung von Potamogeton-Gesellschaften. Bericht über das Internationale Symposium der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1970 in Rintel Junk Den Haag.

- KARPATI, I.-KARPATI,V.- HERODEK,S.(1+77): Production of macro- and microphytes in Lake Balaton. Symposium on Human *mn* effects on Life in Fresh Waters. Tihany.
- KARPATI, I., 1980 : A Balaton makrofiton kutatásának újabb eredményei. VEAB Monográfia. 12. 5-17.
- KOVÁCS, M., 1976 : Die Bedeutung der Balaton-Uferzone für den Umweltschutz am See. Acta Botanica Acad.Scient. Hung. 22. 85-105.
- KOVÁCS, M. - PRÉCSENYI, I.- PODANI, I., 1978: Anhäufung von Elementen im Balatoner Schilfrohr (*Phragmites communis*) Acta Botanica Acad.Scient.Hung. 24.99-111.
- LANG, G., 1964: Vegetationsforschung am Bodensee. Umschau 64. 270-275.
- LANG, G., 1967: Die Ufervegetation des Westlichen Bodensees. Arch.Hydrobiol.Suppl.32. 437-574.
- LANG, G., 1969: Farbluftbilder als Hilfsmittel der Vegetationskunde und des Gewässerschutzes. Umschau 69.384-385.
- LITERÁTHY,P., 1980: A Balaton vízminőség-szabályozásaval kapcsolatos kutatások VITUKI Közleményének 24. 1-8.
- RODEWALD-RUDESCU,L.,1974: Das Schilfrohr in: Die Binnengewässer 27, 1-302. Schweizerbart
- RUTTKAY, A., 1960: Über den Wasserbedarf des Schilfrohres. Celuloza et Hirtie 9:281-282
- TÓTH,L.-SZABÓ, E., 1958: Über die chemische Zusammensetzung verschiedener Schilfproben vom Balaton-See. Annal Biol. Tihany, 25. 363-374.

# VEGETATIONSKARTE KISBALATON



## Zeichenerklärung

-  *Scirpo-Phragmitetum phragmitetosum*
-  *Caricetosum aculiformis*
-  *Caricetosum elatae*
-  *Typhetosum angustifoliae*
-  *Typhetosum latifoliae*
-  *Poetosum palustris*
-  *Thelypteridetosum*
-  *Caricetum elatae*
-  *Lemno-Potamea*
-  *Calamagrosti-Salicetum cinereae*
-  *Alnus glutinosa (telepilett)*
-  *Salicetum albae-fragilis*

0 0.5 1 km

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1983

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Karpáti János, Szeglet P., Kárpáti V.

Artikel/Article: [Vegetationskarte des Naturschutzgebietes Kisbalaton und seine Primärproduktion 183-196](#)