

ANHANG ZUM II. ABSCHNITT.

DIE TROPISCHEN NYMPHAEEN DES HÉVIZSEES BEI KESZTHELY.

VON

DR. ALEXANDER LOVASSY

O. PROFESSOR AN DER KGL. UNGAR. LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE IN KESZTHELY.

MIT VIER TAFELN, EINER KARTE UND 24 TEXTFIGUREN.

EINLEITUNG.

IN vorliegender Arbeit teile ich die Ergebnisse meiner im Interesse der Akklimatisation tropischer Seerosen im warmen See Héviz bei Keszthely nahezu ein Jahrzehnt hindurch gemachten Versuche mit.

Um den Leser mit den hiesigen Vegetationsverhältnissen dieser exotischen Pflanzen bekannt zu machen, ist es notwendig einige Mitteilungen über die natürlichen Eigenschaften des Sees vorzuschicken. Ebenso schien es unerlässlich, mich behufs Vergleiches der Vegetation der tropischen Nymphaeaceen hier und an anderen ungarischen Standorten sowie der Klärung gewisser einschlägiger Beziehungen, auch auf die an anderen Standorten Ungarns gedeihenden Seerosen auszubreiten. Endlich erachtete ich es als wünschenswert meine Arbeit mit einer kurzgefassten Übersicht der Nymphaea-Arten und deren Gartenvarietäten zu ergänzen, um so dem Leser einen klaren Überblick zu gewähren, anderseits aber auch, um für eine im Héviz eventuell später fortzusetzende oder in anderen nicht einfrierenden Gewässern Ungarns vorzunehmende Akklimatisation den Weganzudeuten.

Ich spreche an dieser Stelle meinen besten Dank aus dem Herrn Grafen TASSILO FESTETICS, wirklichem Geheimrat und kgl. ung. Oberhofmeister, als Eigentümer von Héviz, für die Erlaubnis, auf dem See die Akklimatisationsversuche vornehmen zu dürfen; ferner Herrn Prof. Dr. LUDWIG v. LÓCZY, Präsident der Balatonseekommission, für das lebhafteste Interesse, mit welchem er die Beschaffung der zu Akklimatisationszwecken dienenden ausländischen Pflanzen sowie das von mir an Ort und Stelle vorgenommene Studium der heimischen Seerosen förderte; desgleichen Herrn Prof. Dr. ALEXANDER v. MÁGÓCSY-DIETZ, Direktor

des botanischen Gartens der Universität Budapest und Herrn Dr. FERDINAND FILARSZKY, Direktor der botanischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums, für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie mir aus den unter ihrer Verwaltung befindlichen botanischen Fachbibliotheken die auf die Nymphaeaceen bezüglichen, sonst schwer zugänglichen ausländischen Fachschriften zur Benützung überliessen. Mit aufrichtiger Pietät gedenke ich auch des Herrn JOSEPH FEKETE, des vor kurzem verstorbenen Verwalters des botanischen Gartens der Universität Budapest, der mir die entbehrlichen Exemplare des unter seiner Leitung gestandenen Viktoriahauses Jahre hindurch für meine Akklimatisationsversuche überlassen und hierdurch meine Versuche wesentlich unterstützt hat.

Keszthely, am 21. März 1907.

DR. A. LOVASSY.

I. KAPITEL.

DER HÉVIZSEE BEI KESZTHELY.

Am Südwestende des Balatonsees erstreckt sich ein nordsüdlicher Erdrücken. Auf diesem ist die Stadt Keszthely, die grösste Ortschaft des Balatonufers, erbaut, deren Gemarkung auf die zu beiden Seiten des Erdrückens sich ausbreitende Talebene hinabreicht. In dem westlich vom Erdrücken folgenden Tale liegt am Nordwestrande der Stadtgemarkung der Hévizsee, welcher auf der mit einigem Umweg geleiteten, jedoch in gutem Stand gehaltenen Strasse von Keszthely aus per Wagen unter einer halben Stunde zu erreichen ist. Dicht belaubte, schattige Bäume, meist hochstämmige Schwarz- und Silberpappeln, Erlen, Eschen und Weiden umgeben diesen warmen See und bilden den prächtigsten Rahmen für seinen bläulichgrünen Spiegel, der so rein ist, dass man auch an tieferen Stellen den Grund des Seebeckens sehen kann.

Der nahezu neun Katastraljoch (1 Kat. Joch = 1600 □ Klafter = 0·58 Hektar) umfassende See wird durch eine wasserreiche Quelle gespeist, da das ablaufende Wasser des Sees im 4—6 m breiten Ableitungskanale Mühlen treibt.

Die Form des Sees ist etwas verlängert, rund (siehe Seite 8), war jedoch einst, nach einer in der Graf FÉSTETICSschen Bibliothek zu Keszthely aufbewahrten Übersichtskarte des Gutes aus dem Jahre 1769, etwas länglicher (Fig. 1). In dieser Karte ist auch ersichtlich, dass sich der natürliche Abfluss des Sees auf den Wiesen zwischen dem heutigen Kanal und dem Bergrücken von Páhok mit einem gegen Westen gekrümmten grossen Bogen bis zur Landstrasse Keszthely—Páhok schlängelte und von der Brücke der letzteren an ungefähr in der Richtung des heutigen Kanals fortsetzte, um schon bei dem Fenéki-major gegen Nordwesten in den damals noch weit ausgebreiteten wasserständigen Hainen des Kis-Balaton zu verschwinden. Behufs Trockenlegung der Wiesen und der Errichtung dreier Mühlen und einer Schafschwemme wurde noch in den letzten Dezennien des XVIII. Jahrhunderts der heutige Kanal hergestellt (Fig. 2), welcher abgesehen von einigen Knickungen, das Wasser in gerader Richtung, also rascher, ebenfalls dem Kis-Balaton zuführt. Der Wasserstand des Hévizsees dürfte demnach bis zu den letzten Jahrzehnten des XVIII. Jahrhunderts etwas höher gewesen sein als heute und seine Form war nach Zeugnis der erwähnten Karte aus 1769 sowohl an der Süd- als auch an der Nordseite etwas verlängert.

Das Seebecken ist in ein mehrere Meter mächtiges Torflager vertieft, nachdem das Héviztal ein echtes Torfbecken darstellt. Die Mächtigkeit des Torflagers beträgt

auf dem grössten Teile des Seegrundes 5—6 m und nach den Bodenbohrungen, die L. v. Lóczy 1900 vornehmen liess, ist sie auch zwischen den grossen Bäumen, welche den See an der Uferlehne umsäumen, zumindest 4 m.

Der mit dem warmen Wasser in Berührung kommende Torf zerfällt und folgt leicht den Bewegungen desselben. Auf diese Weise entsteht der eigentümliche Boden des Seegrundes. Es ist dies eine merkwürdige Erscheinung des Hévizsees, welche bei keiner anderen Thermalquelle beobachtet wurde. Dieser Boden, hier *Korpa* =

Kleie genannt, ist gemahlenem Kaffee ähnlich, von tabakbrauner Farbe und seine Körner erregen bei dem Zerreiben zwischen den Fingern ein samtweiches Gefühl. Dem Körper des Badenden haftet derselbe kaum an und bestreicht man sich auch damit, so genügt ein einmaliges Untertauchen, um ihn abzuspülen. Aufgerührt setzt er sich sofort zu Boden und nach kaum einer halben Minute ist der Seegrund wieder klar sichtbar. Dieser Torfdetritus ist mit Bacillarienskeleten dicht erfüllt und die namentlich durch die zugespitzten Arten sowie durch die ebenfalls zahlreichen Spongienadeln¹ verursachten feinen Ritzer rufen jenes Jucken, ja die Entzündung der Haut hervor, die sich auf den mit dieser „Kleie“ mehr oder weniger eingeriebenen Körperteilen alsbald einstellen.

Dieser durch das Thermalwasser aufgeschlammte Torfdetritus bedeckt durchschnittlich 1 m dick den Seegrund, an den Rändern erreicht er jedoch auch nahezu 2 m, so dass sich der Badende beinahe bis zum Halse in das samtweiche Material einwühlen kann. Der mit dem warmen Wasser nicht unmittelbar in Berührung kommende Torf ist normal.

Das abfliessende Wasser führt eine grosse Masse dieses leicht beweglichen

Torfdetritus mit sich fort, wodurch der obere Abschnitt des Kanals in einer Länge von 2—3 km alljährlich stark verschlammt. Hierdurch wird der Abfluss des Wassers erschwert und der Seespiegel zum Steigen gebracht. Um dem Wasser freien Abfluss zu schaffen, lässt man alljährlich zu Beginn des Sommers das Bett des Abflusskanales durch eine Büffelherde erst von unten nach aufwärts, dann abwärts seiner ganzen Länge nach „treten“; die durch die Tiere gründlich aufgerührte lockere Ablagerung wird hierbei durch die Wasserströmung fortgeschwemmt. Anfangs, als hier noch keine Büffel gehalten wurden, verursachte die Reinhaltung des Abfluss-

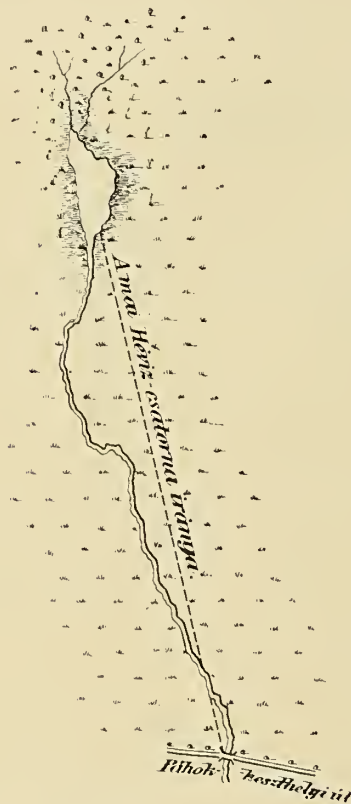


Fig. 1. Der Hévizsee und sein Abfluss im Jahre 1769. Nach einer gleichzeitigen Zeichnung.

----- Richtung des heutigen Kanals.

===== Strasse Páhook—Keszthely.

¹ TRAXLER L.: A hévizi iszap szivacs-szikulái; Földtani Közlöny, 1895. p. 109.

kanals der Eigentümerin des Bades, der Graf FESTETICSSchen Herrschaft, viel Arbeit und Kosten. Der berühmte englische Arzt RICHARD BRIGHT berichtet in seiner 1818 erschienenen Arbeit,¹ dass Graf CHRISTOPH FESTETICS († 1766), Grossvater des grossen Grafen GEORG FESTETICS, die Büffel zu obigem Zwecke in dieser Gegend einfuhrte; dieselben werden auch heute noch zum Teile deswegen gehalten.

Jene „Kleie“-Masse, welche den oberen Abschnitt des Abflusskanals von Jahr zu Jahr erfüllt und sich auch in den Spiegelbädern während des Winters in solchen Mengen anhäuft, dass sie den ersten Badegästen im Frühjahr bis zum Gürtel reicht, wird vom Publikum als aus dem Grunde des Quelltrichters stammend betrachtet. Nachdem jedoch der diese „Kleie“ liefernde Torf bloss die obere, im Durchschnitt 4—5 m

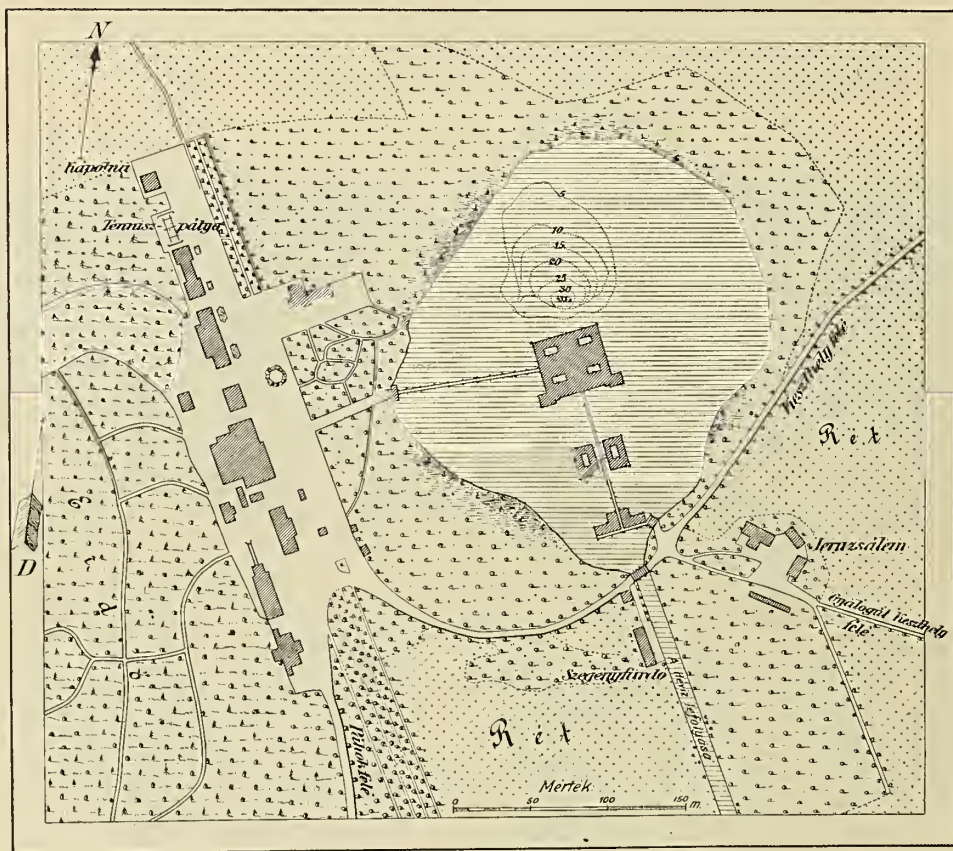


Fig. 2. Beginn des Abflusskanals mit dem Armenbad.
Nach der Photographie von A. SATRÁL.

mächtige Schichte des Tales bildet, darunter aber pontischer (pannonischer) Ton folgt, der seinerseits dem triadischen Hauptdolomit auflagert, kann aus dem tiefer denn 30 m gelegenen Quelltrichtergrund auf keinen Fall Torfdetritus emporgebracht werden. Nachdem ferner im Hévizsee die „Kleie“-Menge und damit die Tiefe seit Menschengedenken keine Veränderung erlitten hat, kann betreffs des Ursprunges des Torfdetritus nichts anderes vorausgesetzt werden, als dass derselbe aus dem in den oberen Abschnitten des Tales befindlichen ausgebreiteten Torflager durch jenes Grundwasser mitgeführt wird, mit welchem die Torfschicht beständig durchtränkt ist und das mit dem aus der Tiefe kommenden warmen Wasser noch vor seinem Austritt durch die wasserleitenden sandigen Schichten des pontischen Tons sich vermengt.

¹ BRIGHT: Travels from Vienna through lower Hungary, 1818. p. 431.

Das Quellwasser entspringt in der Nähe des Zentrums des ziemlich rundlichen Wasserspiegels, kaum 4—5 m vom Sprungbrett des nördlichst gelegenen Badehauses entfernt. Das Wasser dringt mit solcher Kraft empor, dass an der bei Windstille sonst glatten Oberfläche die durch dasselbe verursachte Bewegung des Seewassers sichtbar ist, während bei windigem Wetter, wo der ganze Seespiegel wogt,



Karte des Héviz-Bades (1:5000).

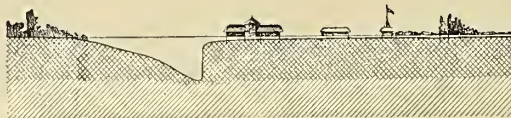


Fig. 3. Durchschnitt des Quelltrichters des Hévizsees in NNW—SSE Richtung (1:1500).

das strudelnde Wasser auf einer Fläche von 5—6 m Durchmesser ruhig bleibt, da der Wind nicht imstande ist, es in wogende Bewegung zu bringen (Fig. 4).

Der Seegrund besitzt bei der Quelle eine trichterförmige grosse Vertiefung, die aller Wahrscheinlichkeit nach so entstanden ist, dass das aus der Tiefe an irgend einem Punkte des Tales sich aufwärts bewegende warme Wasser zwischen die unterhalb der Torfschicht befindlichen tertiären Tonschichten dringt, durch deren wasserleitenden Schichten sich weiter bewegt und durch die den südlichen Seiten-

teil des Trichters bildende steile Tonwand heraustretend ans Tageslicht gelangt. Die Kraft des Wassers aber hat die darüber gelagerten 5—6 m dicke diluviale und alluviale Torfschicht entweder weggeführt, oder — wenn die Quelle älteren als quaternären Ursprungs ist — so hat sie die Bildung der Torfschicht im Wasserstrudel verhindert.

Die grösste Tiefe des Wassers befindet sich — wie erwähnt — vor dem Sprungbrett, von dessen Ende gegen Norden die Tiefe 3, 4, 5 m erreicht, worauf sodann plötzlich die grösste Tiefe folgt. Die letztere betreffend finden wir in der Literatur die älteste Angabe bei KORABINSKY,¹ der sie mit 60 Klaftern (= 114 m) ansetzt. Nach ihm erwähnt WACHTEL,² dass der Héviz nach manchen bodenlos, nach anderen 200 m tief wäre, setzt jedoch hinzu, dass nach den neueren Messungen die Tiefe



Fig. 4. Der See in der Nähe der Quelle vom nördlichen Badehaus aufgenommen.

bloss 34·2 m betrage, womit er sich den Tatsachen auch näherte. Diese Tiefe übernahm auch HUNFALVY in sein grosses Werk.³ ANTON HENCZ, der als erster die Tiefenverhältnisse des Sees vermessen⁴ und kartiert hat,⁵ fand 1864 eine grösste Tiefe von 43 m. L. v. LÓCZY konstatierte 1891 eine Maximaltiefe von 36·5 m. Möglich, dass HENCZ' Senkblei einige Meter tief in irgend einen Spalt hinabgesunken ist. Die Tiefe ist nur in einer Gegend so gross, während sie östlich und westlich einige

¹ KORABINSKY: Geographisch-historisches und Produkten-Lexikon von Ungarn, 1786, p. 301.

² WACHTEL D.: Ungarns Kurorte und Mineralquellen, 1859, p. 81.

³ HUNFALVY J.: A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása, 1865, Bd. III, p. 148. u. p. 150.

⁴ HENCZ: A Hévízi forrás; Keszthelyi Hírlap 1891, Nr. 16. — Zalavármegyei Évkönyv a Millenniumra. Nagykanizsa, 1896, p. 170—173.

⁵ ANTON HENCZ' kolorierte Tiefenkarte des Sees befindet sich im *Balatonmuseum* zu Keszthely.

Meter davon entfernt nach meinen 1903 vorgenommenen Messungen bei 30 m beträgt. Dr. KARL JORDÁN konstatierte im September 1907 35 m Maximaltiefe.

Die Südseite der Wand des Quelltrichters ist — wie bereits erwähnt — ganz steil, teilweise sogar überragend, während die nördliche unter ca 45° ziemlich gleichmässig bis zum Rande des Rohrwuchses ansteigt, wo sie unmittelbar bei dem Rohrbestande sofort 1 m tief ist und daher ein natürliches Hindernis der Weiterverbreitung des Rohrwuchses bildet (Fig. 3). Die westliche Seite der Trichterwand erhebt sich ebenfalls seiger und kippt sogar über, wohingegen die östliche Seite unregelmässig ansteigt und die weniger tiefe (2—3 m) Partie des Trichters hier sehr ausgebreitet ist, infolgedessen der Quelltrichter beinahe das ganze nordöstliche Viertel des Sees umfasst. Der Quelltrichter des Héviz wurde durch den Direktor der Kalkulatur des seismologischen Observatoriums der Universität Budapest Dr. KARL JORDÁN genau vermessen. Auf Grund dieser Aufnahmen wurden die bathimetrischen Kurven der Karte hergestellt.¹

Die Temperatur des Wassers ist sommers und winters höher als die mittlere Lufttemperatur; es ist also eine echte absolute Therme.

Die älteste diesbezügliche — wenn auch unrichtige — Angabe finden wir ebenfalls bei KORABINSKY.² Nach ihm steigt die Temperatur des Wassers bis 32° R (= 40° C).

Nicht viel später vermerkt Dr. JOSEPH BABOCSAY in seiner 1795 herausgegebenen und heute bereits als Rarität geltenden Broschüre, durch welche er die Aufmerksamkeit nachdrücklicher auf Héviz richtete, dass das Wasser „im verflossenen Jahre (1794) Ende Mai 29 Grad (= 36·2° C) erreicht hat“.³

Nach Dr. WACHTELS 1859 erschienenen Arbeit⁴ schwankt die Temperatur des Wassers zwischen 27·5 und 32·5° C; er war also der erste, der auf die Temperaturschwankung des Héviz hingewiesen hat. Im Anhang seines Buches teilt er auch FLORIAN HELLERS Beobachtungen mit,⁵ nach welchen die Temperatur des Wassers ober der Quelle 33° C, in den übrigen Teilen des Sees 32° C, im oberen Abschnitte des Abflusskanals aber 30° C ist.

Einige Jahre später teilte Dr. ECKERT, zu Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Keszthely stationierter Ulanenregimentsarzt, etwas eingehendere Beiträge mit. Derselbe fand die Temperatur des Wassers ober der Quelle 36° C, in den übrigen Teilen des Sees 35—34° C, im Abflusskanal 30° C. Er erwähnt, dass der Nordwind die Temperatur bei der Quelle auf 33° C, in den übrigen Teilen auf 32° C herabmindern kann, doch meint er, dass die Temperatur unter diesen Wärme-grad nicht sinke.⁶ Obzwar ECKERT nicht erwähnt, zu welcher Jahreszeit er seine Messungen vorgenommen hat, so ist es doch offenbar, dass sich seine Angaben auf den Sommer beziehen.

Univ.-Prof. J. FL. HELLER aus Wien unternahm schon im Jahre 1857 Messungen im Héviz, von seinen Angaben publizierte WACHTEL einiges im Jahre 1859, er selbst veröffentlichte aber seine Arbeit erst 1870.

¹ Die Messungsdaten sind im I. Anhang vorliegender Arbeit enthalten. — v. LÓCZY.

² KORABINSKY l. c. p. 301.

³ D. B. J.: Boldog Zala vármegye Keszthelyi Hévíz-Vizedről. 1795, p. 10.

⁴ WACHTEL: l. c. p. 81.

⁵ WACHTEL: l. c. p. 466.

⁶ ECKERT: Hévíz und Balaton, 1864, p. 8.

HELLERS¹ diesbezügliche Angaben sind folgende:

Lufttemperatur während der Messungen	18° C
Temperatur des Wassers bei der Quelle unter dem Wasserspiegel	33° C
Ebenda in 6 m Tiefe.	33° C
An sonstigen Stellen des Sees	32—32·5° C
Im Kanal 14 m vor der Mündung	30° C

Noch besser orientieren uns die Daten von BERNHARDT SINGER, praktischer Arzt in Keszthely.² Derselbe bestimmte die Temperatur des Sees bei 10° C Lufttemperatur im März, bei der Quelle, 7—8 cm unter dem Wasserspiegel mit 28° C, die des aus der Tiefe gepumpten Wassers mit 30·5° C. Nach ihm ist die Temperatur von der Quelle entfernter nur um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ ° geringer. Im Sommer erreicht das Wasser eine Temperatur von 32·5—36·5° C, bei grosser Hitze 38·5° C. Dagegen sinkt sie im Dezember und Januar, namentlich bei strengem Winter auf 26—27° C herab.

Später trägt Badearzt EDMUND HANNY mit folgenden Daten bei. Im Sommer beträgt die Differenz zwischen der Temperatur des Wassers über der Quelle und an den Rändern nur 0·3—0·4° C und sinkt im Winter nie unter 23° C.³

L. v. LÓCZY beobachtete am 19. Juli 1890 n. M. 5^h an der Wasseroberfläche 31·8°, in 36 m Tiefe mittels des NEGRETTI-ZAMBRASCHEN registrierenden Kippthermometers 32·4° C.

Nachdem sich diese Daten grösstenteils nur auf die Badesaison beziehen, fand es sich notwendig, die Temperaturverhältnisse des Sees während des ganzen Jahres zu ermitteln. Zu diesem Behufe besuchte ich in den letzteren Jahren in verschiedenen Monaten, auch des Winters bei den grössten Kälten, den Hévíz und stellte sorgfältige Messungen an.

Die Temperatur des Wassers schwankt nach meinen Messungen im Sommer an der ganzen Seeoberfläche zwischen 32—38° C, u. z. nach der Lufttemperatur: bei anhaltend kühlem Sommerwetter ist sie 32—33° C, bei gewöhnlicher Sommertemperatur 34—35° C, bei dauernd warmem Wetter 36—37, zur Zeit ausnehmend grosser Hitze in manchem Jahre, jedoch nur auf 2—3 Tage, 38° C.

Im Winter ergab sich für den Januar, also für die Zeit der grössten Kälte, aus meinen Messungen folgendes:

Temperatur des Wassers bei der Quelle, 7—8 cm unter der Oberfläche	27·5—30·5° C
» » » bei den Badehäusern	27—29·5° C
» » » an den Rändern (in 15—20 cm tiefem Wasser)	26—29·5° C,

dieselbe Temperatur besitzt hier auch der Schlamm. Am Grunde des Quelltrichters mass ich die Wassertemperatur mit einem zuverlässigen NEGRETTI-ZAMBRASCHEN Thermometer und fand, dass dieselbe in 30 m Tiefe auch zur Zeit der bei uns vorkommenden grössten Kälten kaum etwas wärmer ist als an der Oberfläche.

¹ HELLER: Chemische Analyse der warmen Mineralquelle Hévíz, 1870, p. 7.

² SINGER: A keszthely-hévízi fürdő 1874, p. 16.; Hévíz fürdő (BATORFI: Adatok Zala-megye történetéhez, 1876, II. p. 119—127.)

³ HANNY: A Zala vármegyében, Keszthely város tözsomszédságában fekvő Hévíz gyógyfürdő leírása, 1887. Zweite Auflage: 1894; dritte Auflage unter dem Titel «Hévíz gyógyfürdő (Keszthely mellett)» 1906, p. 12.

In der Gegend von Keszthely waren in den letzten vierzehn Jahren (bis Frühjahr 1906) die Tage zwischen dem 18—23. Januar 1903, am kältesten, als das im Freien angebrachte Toluolminimumthermometer die folgenden Grade zeigte:

am 18. Januar	— 18·7° C
» 19. »	— 20·7° »
» 20. »	— 20·7° »
» 21. »	— 20·2° »
» 22. »	— 22·9° »

Aus meinen unmittelbar nach dieser grossen Kälte vorgenommenen Messungen am Héviz ergaben sich folgende Daten:

Lufttemperatur bei dem See, ober dem Boden (v. M. 11 ^h)	2·5° C,
» ober dem Wasser zwischen 0—100 cm Höhe, wo immer	7·0° »
Wassertemperatur ober der Quelle 7—8 cm unter der Oberfläche	27·5° »
» im Quelltrichter in 30 m Tiefe	28·0° »
» an den Rändern (15—20 cm. tiefes Wasser)	26·0° »

Diese Temperaturen können für das Wasser des Hévizsees als die niedrigsten betrachtet werden.

Es ist noch zu erwähnen, dass bei anhaltendem kalten Nordwind, welcher grosse Wellen verursacht, die Temperatur der Wasseroberfläche an den stark wogenden Stellen für die Dauer des Wellenschlages im Sommer wie im Winter mit 3° sinkt, so dass die niedrigste Temperatur am Spiegel des Hévizsees selbst an den Rändern nicht unter 23° C sein kann.

Die Frühjahrs- und Herbst-Temperatur des Wassers steht zwischen der Sommer- und Wintertemperatur und richtet sich mit ziemlichen Schwankungen nach den Wetterverhältnissen.

Die extremsten Temperaturwerte des Hévizsees sind demnach — die abweichendsten Jahreszeiten, Wetterverhältnisse und die verschiedensten Punkte des Sees berücksichtigt — 26 und 38° C, die Differenz also 12° C, welche letztere jedoch bei der Quelle und überhaupt an ein und denselben Punkten des Sees nur 10° C beträgt. Diese Schwankung erklärt sich nicht sowohl aus den Schwankungen der Lufttemperatur, als hauptsächlich aus dem Zusammenmischen des aufwärts sich bewegendem warmen Wassers mit dem kalten Wasser der Torfschicht in den pontischen Schichten, das also noch vor seinem Austritt stattfindet.

Im Winter friert selbst der 12 km lange Abflusskanal nirgends ein und sowohl über dem See wie über dem Kanal lagert an jedem kalten Wintertage bis zu beträchtlicher Höhe eine so dichte Nebelschicht, dass man am See über fünf Schritte nichts mehr sieht. (Fig. 23.)

Betreffs der Ursache der thermischen Temperatur des Sees sind zwei Möglichkeiten vorhanden. Nach der einen ist die den See speisende Quelle eine einfache, in grosse Tiefe einsickernde vadosa Quelle, mit anderen Worten eine solche Kommunikationsröhre, welche durch die Niederschlagswasser der Umgebung gespeist wird, indem die Spalten des in der Gegend herrschenden Dolomits dieselben in grossen Mengen verschlingen und in Tiefen von mehreren hundert Metern führen, wo sie sich durch die Erdtemperatur erwärmen und infolge hydrostatischen Druckes

aus dem Dolomit durch den pontischen Ton und die Torfschicht hindurch in gleichmässiger Quantität abermals an die Oberfläche gelangen. Nach der anderen Möglichkeit ist diese Therme eine postvulkanische Erscheinung der im Norden und Osten nahe gelegenen Basalteruptionen und in diesem Falle ist das Wasser ein aus grossen Tiefen der Erdrinde empordringendes juvenales, aus Wasserdampf kondensiertes endogenes Wasser.

Die chemischen Eigenschaften, der Gasgehalt, das spezifische Gewicht des Wassers des Hévizsees wurden bisher keiner eingehenden Untersuchung unterzogen. Nur eine chemische Analyse liegt u. z. aus 1857 vom Wiener Professor FLORIAN HELLER vor.

HELLERS Analyse wurde wahrscheinlich im Auftrage der Gutsherrschaft, deren Eigentum der See bildet, durchgeführt und nur derselben mitgeteilt, so dass sie durch HELLER — wie schon vorher erwähnt — erst 1870 veröffentlicht wurde.¹ Die Ergebnisse der Analyse wurden durch den damaligen Rechtsanwalt der Gutsherrschaft, JOSEPH FERBER seinerzeit WACHTEL mitgeteilt, der sie in seiner 1859 erschienenen Arbeit² zuerst publiziert hat.

Nach HELLERS Analyse sind in 1000 g. Wasser enthalten:

kohlensaures Kalzium . . .	0·177 g	schwefelsaures Natron . . .	0·112 g
kohlensaures Eisen . . .	0·003 »	Kieselsäure	0·033 »
Chlormagnesium	0·124 »	organische Stoffe	0·042 »
Chlornatrium	0·039 »	Aluminiumoxyd, Manganoxyd	0·001 »
zusammen 0·531 g			

JULIUS WESZELSZKY, Assistent am II. chemischen Universitätsinstitut Budapest, unterzog im September 1907 den Héviz einer eingehenden Untersuchung, welche er im Frühjahr noch detaillierter fortsetzen wird. Die vorläufige Untersuchung ergab, dass das Wasser des Héviz nicht viel konzentrierter ist als das Leitungswasser in Budapest; 1000 g desselben enthalten bloss ungefähr $\frac{1}{2}$ g feste Bestandteile gelöst. Ihre Hauptmenge ist Kalzium-Magnesiumhydrokarbonat, in geringer Quantität Sulfate und Chloride. Das aufsteigende Gas ist Methan. Schwefelwasserstoff ist im Wasser so wenig enthalten, dass er nur qualitativ nachgewiesen werden kann.

Bemerkenswert ist die ziemlich bedeutende Radioaktivität des Wassers, noch beträchtlicher die des mit dem Wasser aufsteigenden Methan.³

Bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts lag der Hévizsee im vollsten Sinne des Wortes brach, was hauptsächlich dem Umstand zuzuschreiben ist, dass in der Umgebung des Sees mehrere Besitze an einander grenzten; namentlich befand sich die zum Baue solider Gebäude allein geeignete westliche Uferlehne im Besitze mehrerer Szentandrás Kleinbauer, zum Teil des Veszprémer Bistums, der ausschliessliche Eigentümer der Wasserfläche aber, die Graf FESTETICSsche Gutsherrschaft, verfügte in der Umgebung des Sees nur über unfesten torfigen Boden.

Den ersten Schritt zur Gründung des Hévizbades machte Graf GEORG FESTETICS, der Schöpfer des Georgikon in Keszthely und Veranstalter der Keszthelyer Helikon-

¹ HELLER: l. c.

² WACHTEL: l. c. p. 466.

³ Die bisherigen Ergebnisse der von Dr. JULIUS v. WESZELSZKY durchgeführten vorläufigen Untersuchungen siehe am Ende vorliegender Arbeit im II. Anhang. — LÓCZY.

schen Feste, der 1795 auf dem zu seinem Gute gehörenden Gebiete, an der Ostseite des Beginnes des Abflusskanals zur freien Benutzung der im Seewasser Heilung suchenden Einwohner der Umgebung ein Bretterhäuschen errichten liess.¹ Der See selbst war zu jener Zeit mit einem Rohrsaum umgeben und nur an seiner Südseite war eine schmale Öffnung vorhanden, durch welche man den Seespiegel sehen konnte. BRIGHT, der 1815 den Hévizsee aufsuchte, fand bei demselben nichts als ein „miserable house“ vor, trotzdem — nach ihm — das Heilung suchende Volk den See alljährlich im Sommer schon in grosser Zahl frequentierte.²

Vielleicht ist es dem letzteren Umstande zuzuschreiben, dass Graf GEORG FESTETICS 1819 im See selbst, im südlichen Teile desselben, auf Eichenpfählen ein mit drei Kabinen³ versehenes Bretterbadehaus errichten und dahin, von der Nähe des Abflusskanals ausgehend, eine Brücke schlagen liess. Dieses Badehaus konnte von den Kranken lange Zeit hindurch unentgeltlich benützt werden.⁴

Mit der Zunahme der Badegäste wurde um 1840 in der Nähe dieser primitiven Badehäuser, auf dem torfigen Boden aus Holz ein einfaches Gasthausgebäude auf Piloten erbaut, welches mit den später ebenfalls aus Holz errichteten Nebenlokalitäten und dem Schröpfhause neben dem Kanale sich zu einer kleinen Kolonie entfaltete, welche schon in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein Sonntagsausflugsort der Keszthelyer Einwohner war.

Die steigende Frequenz des Hévizsees machte die Errichtung weiterer Kabinen zur Notwendigkeit, welcher Anforderung die Gutsherrschaft 1843 in der Weise entsprach, dass sie weiter einwärts, jenseits der 1819. errichteten Badehäuser, an der Stelle des 1906 erbauten Badehauses ein separat für Frauen und Männer eingerichtetes Badehaus errichten liess. Auch das 1819 erbaute wurde erneuert und mit einer Reihe Kabinen vergrössert. Die westliche Uferlehne, die Stelle der heutigen eigentlichen Badekolonie, war zu jener Zeit noch eine öde Viehweide. In diesem Zustande verblieb Héviz bis 1857.

Bei Gelegenheit der Parzellierung in den Jahren 1857—58 gelangte auf Grund des mit den Szentandrás Kleinbauern abgeschlossenen Vergleichs ein grosser Teil der westlichen Uferlehne in den Graf FESTETICSSchen Besitz. Erst dann konnte Héviz als Bad einigermaßen einen Aufschwung nehmen. Die Gutsherrschaft nahm sofort die Baumpflanzung in Angriff und legte 1850 den 40 Joch grossen Park auf der Berglehne an und liess auf dem festen Boden des rechten Ufers, am Fusse der Lehne, das erste ständige Restaurationsgebäude erbauen, welches ausser der Pächterwohnung mit sechs eingerichteten Gastzimmern versehen war. In demselben Jahre wurde auch zwischen den Bäumen des westlichen Seeufers ein Holzgebäude für 10—12 unbemittelte Kranke zur Gratisbenützung errichtet und schliesslich auch das im See stehende Badehaus repariert. 1860 wurde zu den Badehäusern auch von dieser Seite eine Brücke geschlagen.

1864 errichtete man im Zusammenhang mit dem mittleren Gebäude, an dessen Ostseite ein weiteres neues Badehaus, jedoch auf kürzeren Piloten, da sich einestails die hohen Piloten als unnötig erwiesen, anderseits die Badenden sich viel beklagten,

¹ BABOCSAY: l. c. p. 27.

² BRIGHT: l. c. p. 447.

³ Mündliche Übermittlung des pens. Gutsingenieurs MICHAEL SZALÓS.

⁴ SINGER: l. c. p. 11.

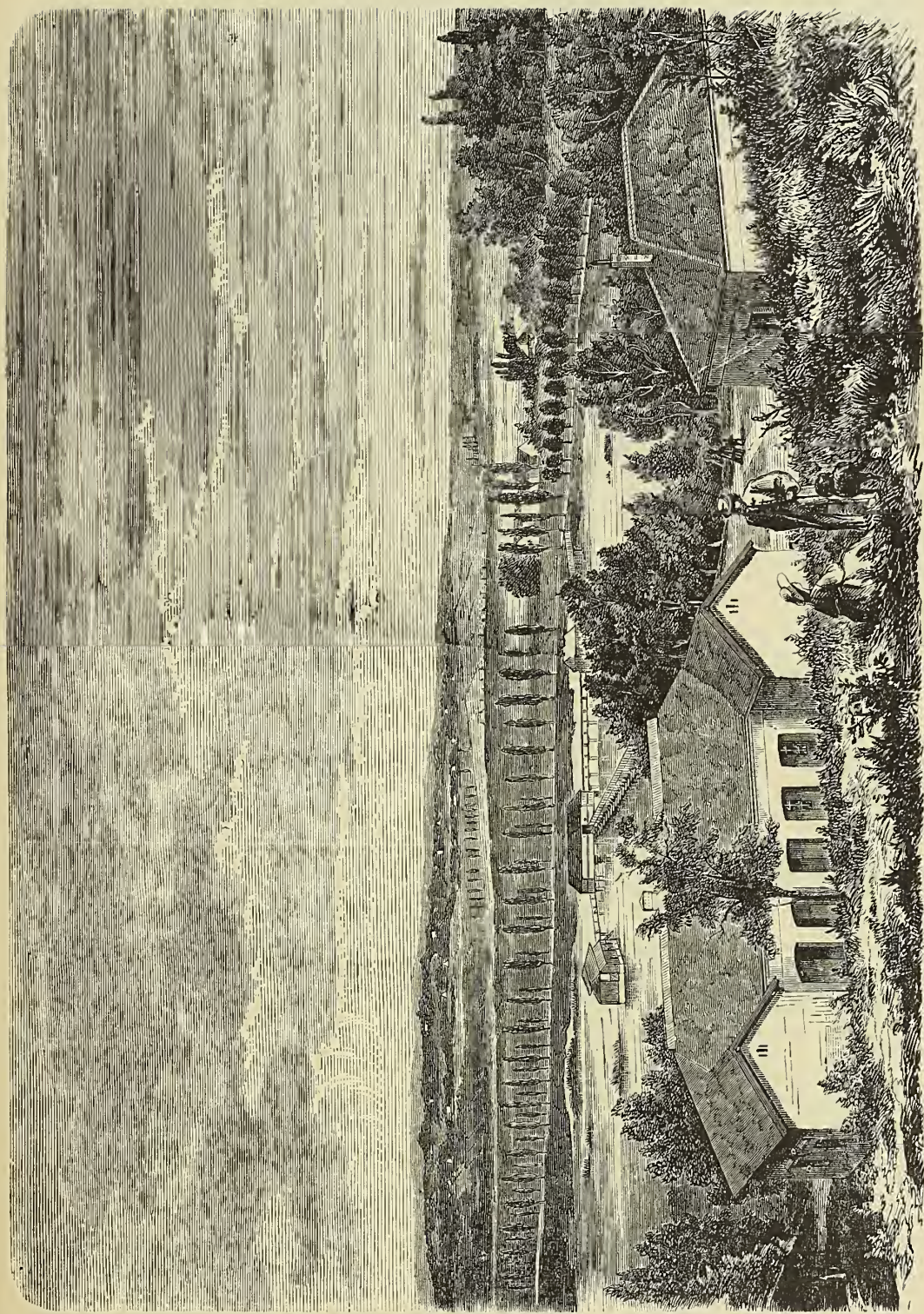


Fig. 5. Blick auf die Badekolonie Héviz im Sommer 1865, von Westen.
(Aus der gleichzeitigen Nummer des illustrierten Wochenblattes Vasárnapi Ujság.)

dass sie sich bei windigem Wetter erkälten bis sie zu ihrer Kabine gelangen. 1865 wurde noch ein solid erbautes Hotel eingerichtet. Das Gesamtbild der ganzen Badekolonie, wie es sich im Jahre 1865 darbot, ist in Figur 5 nach einer gleichzeitigen Zeichnung wiedergegeben.

Im Frühjahr 1866 wurde ebenfalls auf Eichenpiloten an Stelle des bisherigen innersten (nördlichsten) kleinen Badehauses das noch zur Zeit (1907) nach dem damaligen Grundriss mit besonderer Frauen- und Männerabteilung versehene Spiegelbad, u. z. den Erfahrungen entsprechend auf niedrigeren Piloten errichtet, so dass die vom mittleren Badehause herüberführende Brücke sehr geneigt war. Hiermit erlangte die im See befindliche Gruppe der Badehäuser ihr bis Herbst 1905 unverändert gebliebenes Bild (Fig. 6 und 7).

Gleichzeitig mit diesen neueren Badehäusern wurde das Bauen solider Gebäude am Westufer in Angriff genommen und — nachdem auf Grund des mit dem Veszprémer Bistum 1868 zustande gekommenen Gütertausches die ganze Berglehne des Sees in den Besitz der Gutsherrschaft übergang — entstand bis 1870 hier eine ganze Häuserreihe.

In dem nun folgenden Vierteljahrhundert trat in der Entwicklung des Hévizbades ein Stillstand ein.

Nach dem Ablaufe des Pachtvertrages des Heilbades im Jahre 1904. folgte ein bedeutender Aufschwung. Die Gutsherrschaft schloss nämlich 1905 mit dem neuen Pächter auf 35 Jahre einen Vertrag ab, wonach sich derselbe verpflichtet, innerhalb der ersten fünf Jahre 300,000 Kronen in Gebäuden anzulegen. Infolge dessen wurde im Frühjahr 1905 am Nordende der auf dem festen Boden des Westufers stehenden Häuserreihe mit Einschluss zweier älterer Hotelgebäude das einstöckige Rákóczi-Hotel, im Frühjahr 1906 aber in der nördlichen Nachbarschaft desselben das György-Hotel erbaut (Fig. 8). Im See wurde im Frühjahr 1906 an Stelle des bisherigen mittleren Badehauses ein neues errichtet (Fig. 9), die vom Westufer her 1860 geschlagene Brücke aber kassiert und statt ihrer etwas nördlich eine neue gedeckte Brücke hergestellt (Fig. 10).

Im Herbst 1906 wurde das 1819 errichtete älteste, bisher als Bad II. Klasse benützte Badehaus sowie die von Süden dahin führende Brücke abgerissen und an ihre Stelle bis zum Frühjahr 1907 ein doppeltes Badehaus als Bad II. Klasse errichtet und von Süden her eine zu sämtlichen Bädern führende Brücke hergestellt. Ebenfalls bis Frühjahr 1907 wurde am Süden der Häuserreihe der Bau eines neuen Hotels beendet.

1907 besteht von den alten Bauten nur mehr das innerste 1866 errichtete Badehaus in seiner alten Form.

Der Hévizsee ist derzeit nur an zwei Seiten mit Rohr umsäumt, an der nördlichen und südlichen; dort ist der Rohrsaum infolge des tiefen Wassers dem Ufer entlang nur ein-zwei Meter breit, hier breiter und gegen die Wasserfläche mit Schilf und Binsen begrenzt. Übrigens kommen Schilf und Binse spärlich auch an den Nordwest- und Osträndern allein oder mit wenig Rohr vor. Innerhalb des Schilfbestandes an den Rändern vegetiert eine kleinblättrige und kleine Blüten tragende Unterart einer bei uns heimischen weissen Seerose, *Nymphaea candida minor* DC., namentlich in den Buchten des Rohr- und Schilfsaumes und an den Rändern des Abflusskanals, stellenweise in grösseren Flecken, wo sie vom Beginn des Frühjahrs bis zum Dezember ihre verhältnismässig kleinen Blüten bringt. Diese

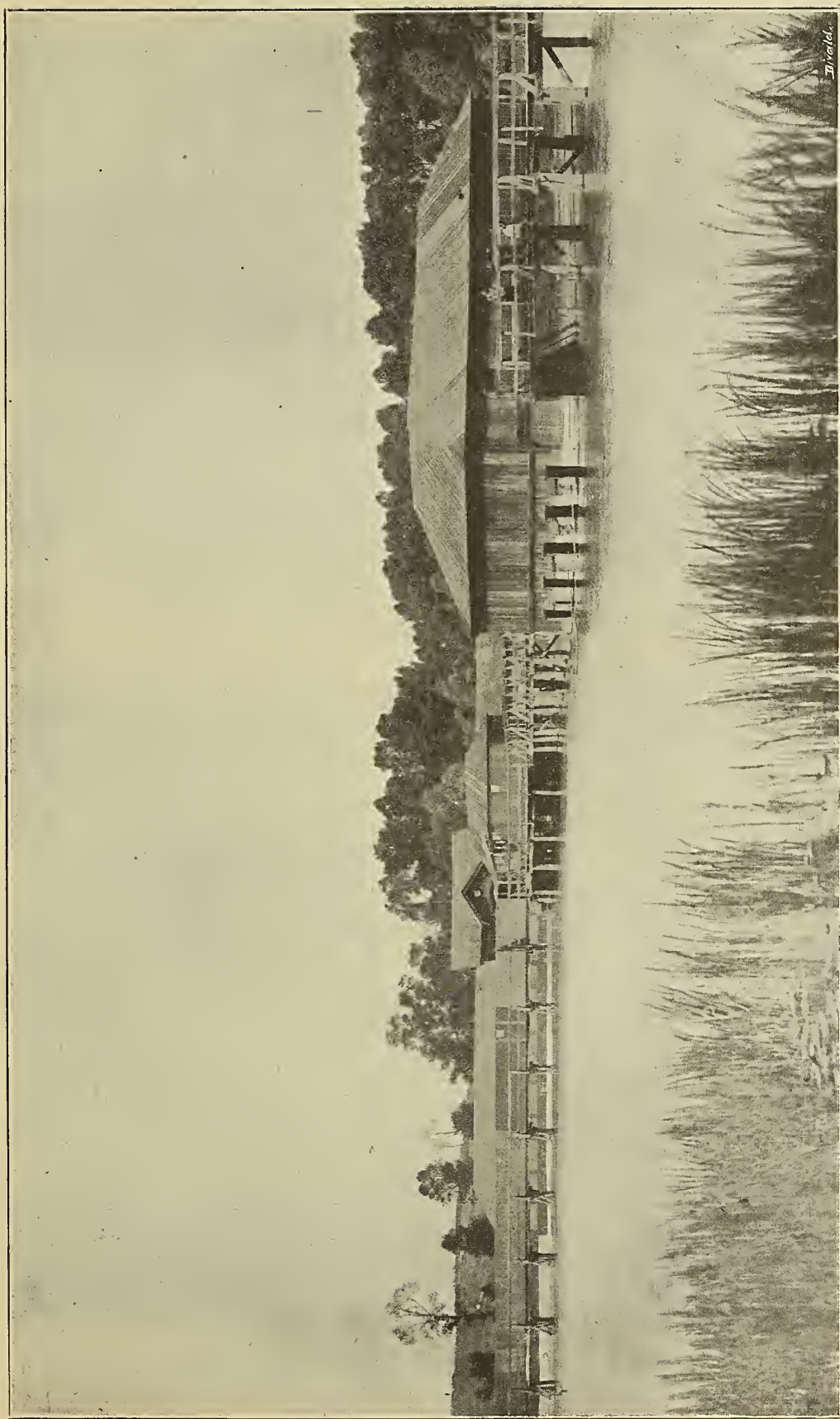


Fig. 6. Ansicht der Badehäuser im Hévizsee vom Frühjahr 1866 bis Herbst 1905. Von Süden gesehen.
Im Vordergrund mit einem Teil des Wasserpflanzensaumes des Südufers. Nach einer Photographie von LADISLAUS ERDELYI.



Fig. 7. Der Hévizsee von der Ostseite betrachtet.
Mit der Ansicht eines Teiles der Badhäuser von 1905, und im Hintergrund der Bäume der Promenade
Nach einer Photographie von LUDWIG TARY.



Fig. 8. Partie aus der Häuserreihe der Badekolonie.
Die 1905 und 1906 erbauten Rákóczi- und György-Hotels. Nach einer Photographie von EUGEN KNEBEL.



Fig. 9. Das im Frühjahr 1906 fertiggestellte Badehaus und der neue gedeckte Westeingang. Vom südlichen Eingang gesehen. Nach einer photographischen Aufnahme von EUGEN KNEBEL aus dem Jahre 1906.



Fig. 10. Der westliche Haupteingang des im Frühjahr 1906 fertiggestellten Badchauses. Im Vordergrund das Billethaus. An der rechten Seite der gedeckten Eingangsbrücke sind noch einige Piloten der 1860 geschlagenen Brücke sichtbar, welche man nicht herausziehen konnte. Nach einer 1906 durch EUGEN KNEBEL bewerkstelligten photographischen Aufnahme.

Pflanze erwähnt schon BRIGHT, welche nach ihm im Frühjahr 1815 prächtig blühte.¹ Seit den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erfuhr der Rohr- und Schilfsaum kaum eine Veränderung, an den Rändern des Seespiegels aber gedieh diese Seerose ringsum so üppig, dass ihre Blätter und Blüten, mit Ausnahme der Nordseite, wo das Wasser tief ist, den Seespiegel in einer Breite von 5—6 m sozusagen umrandeten.² Später wurde sie infolge der mit dem Aufschwung des Bades erhöhten Frequenz seltener.

Im übrigen ist der Spiegel des Hévizsees offen und frei, nur an den Rändern zeigt sich einiger Schlamm auf demselben, der nach Regenwetter ziemlich abnimmt und dann nur mehr als schmutzige Membrane auf dem Wasser schwimmt; bei anhaltender Dürre dagegen ist er von dichter Konsistenz. Dieser schwimmende Schlamm besteht aus an Torfpartikeln haftenden Oscillarien und zeigt sich hauptsächlich nur an jenen Rändern, wo ihn der herrschende Wind hintreibt. Lange Fadenalgen und Leichkraut sind im See nicht vorhanden.

Den Hévizsee sah ich im Frühjahr 1890 zum ersten Male. Als ich die aussergewöhnlichen Verhältnisse seines Wassers in den darauffolgenden Jahren gründlich kennen gelernt hatte, beschloss ich zu versuchen, die ägyptische weisse Seerose oder die Lotosblume (*Nymphaea lotus* L.), diese in ganz Europa bekannte Berühmtheit der Thermen von Nagyvárad und Budapest hier zu akklimatisieren.

¹ BRIGHT: l. c. p. 447.

² Mündliche Übermittlung des Kassierers der Landwirtschaftlichen Akademie Keszthely, FRANZ LEHRMANN, der zu jener Zeit als Gymnasiast den See häufig besuchte.

II. KAPITEL.

ÜBERSICHT DER SEEROSEN (NYMPHAEACEAE), MIT RÜCKSICHT AUF DIE AKKLIMATISATORISCHE BEDEUTUNG DER EINZELNEN ARTEN.

— Catalogus Nymphaeacearum orbis terrarum universi. —

Der Erörterung der Vegetation beziehungsweise der Akklimatisation der tropischen Seerosen im Hévizsee möchte ich eine kurzgefasste, jedoch systematische Übersicht der unter dem Namen Seerosen (*Nymphaeaceae*) zusammengefassten Pflanzengruppe vorausschicken, um so den Leser über diese über den ganzen Erdenrund verbreiteten, namentlich aber auf den Seen des tropischen Himmelstriches einen so auffallenden Schmuck bildenden Pflanzen, wie ihn die Phantasie nicht schöner ersinnen kann, zu orientieren und ihm ermöglichen, die weiteren Erläuterungen im Besitze eines klaren Überblickes verfolgen zu können.

Die *Nymphaeaceen* bilden eine Familie der dikotylen Pflanzen und sind in mancher Hinsicht mit den *Berberideen*, *Papaveraceen*, ferner mit den *Ceratophyllaceen*, *Ranunculaceen* verwandt und werden von den modernen Systematikern zwischen diese Gruppen gestellt. Sie sind sämtlich Wasserpflanzen, die meisten mit verhältnismässig grossen schwimmenden Blättern, vereinzelt stehenden Blüten und Beeren- oder beerenartiger Kapsel Frucht.

Die Systematiker unterscheiden derzeit 56 lebende Arten der *Nymphaeaceen*, die sie in 8 Gattungen einreihen und folgendermassen einteilen:

FAMILIE: NYMPHAEACEAE.

1. UNTERFAMILIE: NELUMBININAE.

I. GATTUNG: *Nelumbo*.

2. UNTERFAMILIE: CABOMBINAE.

II. GATTUNG: *Cabomba*.

III. GATTUNG: *Brasenia*.

3. UNTERFAMILIE: NYMPHAEINAE.

a) TRIBUS: *Tetrasepalae*.

α) SUBTRIBUS: *Euryaleae*.

IV. GATTUNG: *Victoria*.

V. GATTUNG: *Euryale*.

β) SUBTRIBUS: Eunymphaeae.

VI. GATTUNG: *Nymphaea*.¹

b) TRIBUS: Nuphareae.

VII. GATTUNG: *Nuphar*.

c) TRIBUS: Barclayae.

VIII. GATTUNG: *Barclaya*.

Die kurzgefasste Übersicht dieser ist, besonders vom Gesichtspunkte der Pflanzenakklimatisation, folgende.

FAMILIE: NYMPHAEACEAE.

Die Formen der Familie zerfallen in drei wohlcharakterisierte Unterfamilien.

1. UNTERFAMILIE²: NELUMBININAE.

Ihre verhältnismässig grossen Blätter und Blüten erheben sich mit Hilfe ihrer langen Stiele und Stengel hoch über den Wasserspiegel. Ihre einzige Gattung ist

Nelumbo ADANS. 1763. = **Nelumbium** JUSSIEU 1789.

Rundliche, in der Mitte schalenförmig vertiefte Blätter mit einem Durchmesser von ca 30 cm; sowohl diese, als auch die polypetalen Blüten $\frac{1}{2}$ —1 m über dem Wasserspiegel. Die Pflanzen verbreiten sich durch unterirdische Rhizomzweige leicht. Die beiden hierher gehörenden Arten bewohnen die tropischen und subtropischen Gegenden Asiens, Australiens und Amerikas.

1. **Nelumbo nucifera** GAERTN. 1788. = **Nelumbium speciosum** (WILLD 1799). Die langgestielten polypetalen Blüten sind rosafarbig, doch kennt die Gärtnerei auch Varietäten mit roten, weissen und bunten Blüten. Ihre geographische Verbreitung erstreckt sich auf die wärmeren Gegenden Asiens, zwischen dem kaspischen See und Japan, ferner auf die Inselwelt Ostindiens und auf Nordostaustralien. Sie ist eine der

¹ Inbezug der Anwendung des Namens *Nymphaea* ist in der Literatur eine gewisse Schwankung zu bemerken. Die LINNÉ-sche Gattung *Nymphaea* wurde nämlich in drei Gattungen zerteilt (*Nelumbo*, *Nymphaea*, *Nuphar*) und von manchen wird der im weiteren Sinne genommene LINNÉ-sche Namen in engerer Beziehung bald auf *Nymphaea*, bald auf *Nuphar* angewendet. Ich selbst bin der Meinung, dass der LINNÉ-sche Namen am besten der grössten der neueren drei Gattungen zugesprochen werden soll.

² Bei CASPARY (Annales Musei Bot. Lugd.-Batavi II. p. 241; — Flora Brasiliensis vol. IV pars II. p. 131), so wie bei DURAND (Index Generum Phanerog. p. 10): *Unterordnung*; bei BAILLON (Histoire des Plantes III. p. 77): *series*; bei LEUNIS (Synopsis der Pflanzenkunde II. p. 461) und bei STAUB (A tavi rózsák multja és jelene; A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Munkálatai 1891, 446. l.): *Familie*; neuerdings bei CASPARY (in ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien, 16 Lfrg. p. 4): *Unterfamilie*.

schönsten tropischen und subtropischen Wasserpflanzen, welche die Inder noch heute mit abergläubischer Ehrfurcht umgeben; in ihrem Glauben ist es die heilige Pflanze SHIVÁS, später BUDDHAS. Aus religiöser Ehrfurcht wurde die Pflanze auch nach Ägypten verpflanzt, seither ist sie jedoch — wahrscheinlich infolge der veränderten Glaubens- und Zivilisationsverhältnisse — hier wieder ausgestorben. — Kolorierte Abbildung in: SIMS, Botanical Magazine, 1806, Taf. 903. — Über den Akklimatisationsversuch am Hévizsee wird weiter unten die Rede sein.

2. *Nelumbo lutea* (WILLD. 1799) = *Nelumbium luteum* WILLD. 1799
Dem Habitus nach der vorhergehenden sehr ähnlich, jedoch gelbe Blüten mit rosafarbiger Schattierung. Ihr Vegetationsgebiet erstreckt sich auf die östlichen Gegenden von Nordamerika, namentlich von der Mittellinie der Vereinigten Staaten gegen Süden über Mexiko, Westindien und Mittelamerika bis in die Gegend der im nördlichen Teile Südamerikas gelegenen Mündung des Magdalenenstromes.

2. UNTERFAMILIE: CABOMBINAE.

Zumeist unscheinbare Pflanzen mit kleinen Schwimmblättern und kleinen Blüten mit dreiblättrigem Kelch und drei Kronenblättern, welche man hauptsächlich zu wissenschaftlichen Zwecken in Aquarien mit mässig warmem Wasser als botanische Rarität zu züchten pflegt. Vom Gesichtspunkte der Akklimatisation sind sie ohne Belang. Sie zerfallen in zwei Gattungen:

Cabomba AUBL. 1775.

Kleine schildförmige Schwimmblätter und fadenförmig geschlitzte submerse Blätter. Ihre vier Arten leben in den warmen Gegenden Amerikas.

1. *Cabomba aquatica* AUBL. 1775. Im tropischen Amerika heimisch, zwischen 19° nördl. (Gegend von Vera Cruz in Mexiko) und 23° südlicher Breite.

2. *Cabomba caroliniana* A. GRAY 1838. Ihr Vegetationsgebiet beschränkt sich auf die südöstliche subtropische Gegenden Nordamerikas, auf die Gebiete zwischen den Breitengraden 30 und 35.

3. *Cabomba pianhiensis* GARDN. 1844. In den tropischen Gegenden Brasiliens.

4. *Cabomba Warmingii* CASP. 1878. Ebenfalls in den tropischen Gegenden Brasiliens.

Brasenia SCHREB. 1789.

Sowohl die am Wasser schwimmenden, als auch die unter Wasser befindlichen rundlichen oder elliptischen Blätter schildförmig, rötlich und ihr Durchmesser ca. 10 cm. Mit einer einzigen Art, die ausser Europa in allen Weltteilen gedeiht.

1. *Brasenia purpurea* (MICHX. 1803) = *Hydropeltis purpurea* MICHX. 1803. In den tropischen und subtropischen Gegenden Amerikas, Afrikas, Asiens und Australiens.

3. UNTERFAMILIE: NYMPHAEINAE.

Der grösste Teil der hierher gehörenden Arten besitzt grosse Schwimmblätter; die schönsten und auffallendsten Formen der Wasserpflanzen gehören zweifellos dieser Unterfamilie an. Ihre Arten werden in drei Tribus und fünf Gattungen zusammengefasst.

a) TRIBUS: *Tetrasepalae* CASP.

Die Zahl der Kelchblätter vier, der Kronblätter viel. In diesen Tribus werden drei Gattungen dieser Unterfamilie und gleichzeitig der grösste Teil und die schönsten ihrer Arten eingereiht. Die Pflanzen dieses Tribus werden, je nach dem ihre Blätter Stachel besitzen oder nicht, in zwei Gruppen gesondert.

α) SUBTRIBUS: *Euryaleae* ENDL.

Die Riesen der Wasserpflanzen; die untere Seite der Blattspreite und der Stiel sowie der Blütenstengel immer mit Stacheln versehen. Zwei Gattungen; die eine in Südamerika, die andere in Südostasien heimisch.

Victoria LINDL. 1838. = (*Euryale* POEPPIG 1832).

Die grössten Blätter besitzende Wasserpflanze; die Schwimmblätter mit aufgebogenem Rand und nur die Unterseite und der Stiel mit Stacheln versehen, die Oberseite glatt. Drei Arten; in den tropischen und subtropischen Sümpfen und anderen stillen Gewässern Südamerikas heimisch. Ihre Blüten entfalten sich des Nachts.¹⁾

1. *Victoria regia* LINDL. 1838. = *Euryale amazonica* POEPPIG 1832. In den langsam fliessenden, 1—2 m Tiefe nicht überschreitenden Teilen und den Sümpfen des Amazonasstromes und seiner Nebenflüsse heimisch, in deren Bodenschlamme sie ihr ca 60 cm. langes und 15 cm dickes perennierendes Rhizom entwickeln, aus welchem auf der Wasseroberfläche schwimmende Blätter von 2—2.5 m Durchmesser entspiessen. Die Oberseite derselben ist dunkelgrün, beinahe nackt, die Unterseite rötlichviolett, ihr Rand ringsum zu einem handbreiten vertikalen Saum aufgestülpt. Die einen Durchmesser von 26—40 cm. erreichenden, polypetalen nach Vanillie duftenden Blüten stehen einzeln und erheben sich ungefähr eine Handbreit über den Wasserspiegel und blühen zwei Nächte hindurch. Am ersten Abend entfaltet sich die Blüte mit weissen Kronblättern und des anderen Morgens schliesst sie sich, um sich am zweiten Abend in dunkler Rosafarbe abermals zu öffnen und nach Ablauf der Nacht endgültig unter den Wasserspiegel zu sinken, wo sich daraus eine kopfgrosse Kapsel Frucht entwickelt. Sowohl der Blütenstengel wie der Blattstiel und die Unterseite der Spreite mit bis 2 cm. langen hakenförmigen Stacheln dicht bedeckt. Ihre geographische Verbreitung ist auf die nördlichen Gegenden von Brasilien und Bolivien beschränkt und erstreckt sich auch auf einen Teil von Britisch-Guyana, wo sie — auf entsprechendem Gebiete — kilometerweite Strecken den Wasserspiegel bedeckt. Diese Pflanze wurde durch den deutschen Botaniker HAENKE in Bolivien, in den Sümpfen eines Nebenflusses des oberen Amazonasstromes 1801 entdeckt; ein grösseres Interesse erregte sie jedoch erst nach 1838, als sie LINDLEY in einer besonderen mit Abbildungen geschmückten Arbeit beschrieb. Ihr Same wurde zuerst 1846 nach Europa gebracht, in den Glashausaquarien wurde sie jedoch erst seit 1849 verbreiteter und zwar im Wege des botanischen Gartens zu Kew. Jetzt wird sie in den Viktoriahäusern von Jahr zu Jahr aus Samen als annuelle Pflanze gezüchtet, da die sonst perennierende Pflanze unseren düsteren

¹ S. eingehender: CASPARY in MARTII: Flora Brasiliensis. Vol. IV., pars II. p. 143 (1878). und PLANCHON: La Victoria regia; Flore des Serres. VI., p. 193 (1851).

Winter nicht überdauert. Im Viktoriahaue des botanischen Gartens der Universität Budapest wird sie seit 1894 gezüchtet.¹ Über die Akklimatisationsversuche am Héviz wird im weiteren die Rede sein.

2. *Victoria cruziana* D'ORB. 1840. Eine kleinere, seltenere Spezies, mit Blättern von bloss 1—2 m Durchmesser. Dem Habitus der *Victoria regia* in vielem ähnlich. Subtropisch, also gegen Kälte weniger empfindlich, so dass es der Mühe wert sein dürfte mit derselben in wärmeren Gewässern Ungarns Akklimatisationsversuche anzustellen. Ihre Heimat ist Argentinien, wo sie im Paranafluss und seinen Nebenflüssen gedeiht. Sie wurde 1820 entdeckt. Die in der Gärtnerei unter dem Namen *Victoria Trickeri* bekannte Pflanze ist eine zwerghafte Form dieser Spezies.

3. *Victoria amazonica* PLANCH. 1853. Eine wenig bekannte, den beiden vorhergehenden ähnliche, vielleicht sogar zweifelhafte Art aus den tropischen Gebieten Brasiliens, namentlich der Gegend der Mündung des Tapajossflusses.

Euryale SALISB. 1806.

Sowohl die Ober- wie die Unterseite der grossen runden Blätter ist mit Stacheln versehen. Nur eine Spezies bekannt, die in Südostasien lebt.²

1. *Euryale ferox* SALISB. 1806. Runde Blätter mit einem Durchmesser von 1 m, die Oberseite grün mit roten Nerven und zahlreichen Anschwellungen, die Unterseite lebhaft violett. Beide Seiten stachelig. Die Blüten lilafarbig, neben den grossen Blättern zwerghaft klein auf dem Wasserspiegel sitzend. Annuelle Pflanzen, in den Gewässern Ostindiens, der südöstlichen Teile Chinas und wärmeren Himmelsstriche Japans lebend und nach der Viktoria die grösste Wasserpflanze. Nach Europa gelangte sie 1809 und ist heute in den Viktoriahäusern der botanischen Gärten überall zu finden, da sie reichlich Samen trägt und aus dem Samen leicht gezüchtet werden kann. Ihre Vegetation im Héviz wird weiter unten beschrieben.

β) SUBTRIBUS: Eunymphaeae.

Vollkommen stachellos. Hierher gehört eine Gattung, die eigentliche Seerose.

Nymphaea³ L. 1735.

Die eigentlichen Seerosen sind, obzwar sie in den Dimensionen weit hinter ihren stacheltragenden Verwandten zurückbleiben, doch die schönsten Wasserpflanzen; mit ihren malerischen Blattstauden und den dazwischen emporspriessenden schönen,

¹ WARTHA V.: A braziliai tündérrózsáról; Természettud. Közlöny, 1894. p. 461.

² PLANCHON: *Euryale ferox*; Flore des Serres, VIII., p. 79. (1852).

³ A. P. DE-CANDOLLE: Mémoire sur les affinités naturelles de la famille des Nymphaeacées, 1821. — J. E. PLANCHON: Études sur les Nymphaeacées; Annal. des sciences naturelles Sér. IIIi Bot. Tom. XIX. 1853. — J. E. PLANCHON: Énumération succincte des espèces de la famille des Nymphaeacées; Flore des Serres Tom. VIII. 1853. — R. CASPARY: Nymphaeaceae in MIQUEL: Annales Musei Bot. Lugduno-Batavi, II. p. 243. 1866. — R. CASPARY: Nymphaeaceae in MARTII: Flora brasiliensis, vol. IV. pars II. 1878. — R. CASPARY: Nymphaeaceae in ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien 16. Lfrg. 1888. — H. CONARD: Nymphaea.; BAILEY: Cyclopaedia of American Horticulture, N—Q, p. 1101. 1901. — Index Kewensis 1904. II. p. 321. et Supplementum I, p. 295. — H. CONARD: The Waterlilies; A monograph of the genus Nymphaea. 1905.

grossen Blüten sind sie eine prächtige Zierde der stehenden oder langsam fliessenden, ruhigen Wasserspiegel. Unsere allgemein bekannte Seerose (*Nymphaea alba* L.), welche auf beinahe jedem unserer ruhigeren Wasserspiegel vorhanden ist, bietet schon für sich einen schönen Anblick; um wie viel schöner sind jedoch die grösseren und daher grössere Blüten entfaltenden tropischen Arten, welche mit ihren weissen,

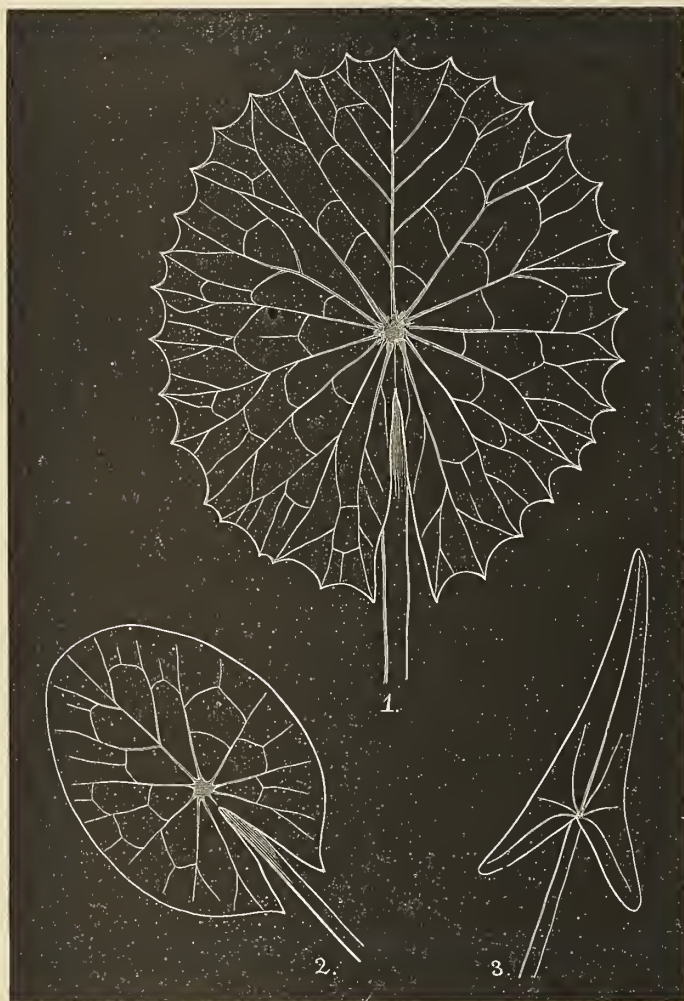


Fig. 11. Schematische Darstellung der Blätter der eigentlichen Seerosen.

3. Unter dem Wasser bleibende pfeilförmige Erstlingsblätter; 2. die nachher sich entwickelnden teils unter Wasser bleibenden, teils an der Oberfläche schwimmenden Blätter; 1. die zuletzt sich entwickelnden, auf der Wasseroberfläche schwimmenden, vollkommen ausgebildeten typischen Blätter.

blauen, gelben, rosafarbenen und roten Blüten ein noch entzückenderes Bild darbieten, weil diese wahrhaft edlen Gewächse alles, was an einer Blume gefällig und anziehend sein kann, in sich vereinigen. Die Systematiker unterscheiden derzeit 35 Arten, woran sich noch mehrere Unterarten und Varietäten reihen. Die noch unerforschten tropischen Gegenden, namentlich das Innere von Afrika, werden, namentlich innerhalb der Unterart *Brachyceras*, gewiss noch eine Anzahl von Arten beitragen. Nachdem sämtliche Arten von ziemlich gleichmässigem Habitus sind, müssen die Botaniker auch sehr geringfügige Merkmale berücksichtigen, um die einzelnen Arten auseinanderhalten zu können. Die meisten Nymphaeen sind Bewohner der Tropen, in den gemässigten und kalten Zonen lebt nur eine geringere Anzahl von Arten. Sie besitzen ein im Schlamm perennierendes Rhizom, welches bei einzelnen Arten

knollenartig, nuss- oder hühnerci- bis gänseeigross, bei anderen dagegen Seitensprosse hervorbringend und kriechend sein kann. Die entwickelten Blätter sind in der Regel rundlich und schwimmen an der Wasseroberfläche. Die Blattränder sind ganz oder in verschiedenem Masse gezähnt, was bei Charakterisierung der einzelnen Arten in Betracht gezogen wird. Die dem Rhizom als erste entspriessenden Blätter sind jedoch immer ganzrandig, klein, bleiben unter Wasser und weichen bei vielen Arten auch in der

Form von den Schwimmblättern ab, sie sind pfeilförmig (Fig. 11; 3). Die hernach sich entwickelnden sind breiter, elliptisch, stets ganzrandig und bleiben teils unter Wasser, teils schwimmen sie an der Oberfläche (Fig. 11; 2). Unter diesen werden die später sich entwickelnden den typischen Schwimmblättern immer ähnlicher, die sich zuletzt entwickeln (Fig. 11; 1); auch bei den Arten mit gezähnten Blatträndern tritt nur an diesen letzteren die Zahnung auf. Ihre Blüten entfalten sich bei den Arten der gemässigten Zone morgens und sind somit bei Tag geöffnet. Ein Teil der tropischen Arten entfaltet seine Blüten ebenfalls bei Tag, der andere dagegen abends und schliesst dieselben am anderen Morgen oder Vormittag. Ihre Frucht ist eine unter Wasser sich entwickelnde, an einen grossen Mohnkopf erinnernde vielfächerige Kapsel Frucht von schwammiger Konsistenz, welche sich unregelmässig öffnet wodurch die durch eine schleimige Masse zusammengehaltenen mohnkorngrossen Samen zu vielen Tausenden frei werden. Die *Nymphaea*-Blüten blühen im allgemeinen 3—4 Tage und werden zum grossen Teil durch Vermittlung von Insekten befruchtet. Nach der Reife fällt die Frucht vom Stengel, ihre Hülle zerfällt und die schleimige Masse der Samen schwimmt mit der noch übriggebliebenen Frucht an der Oberfläche. Nachdem die letzteren gänzlich zerfallen sind, sinken die Samen auf den Boden. Bei der Keimung bleiben die Kotyledonen im Boden.

Die Gärtnerei erzielte und erhält durch Artkreuzungen mehrere Hybriden von besonderer Schönheit. Die bekannten Arten der Gattung *Nymphaea* wurden durch PLANCHON (1851) in vier Untergattungen (*Lotos*, *Hydrocallis*, *Castalia*, *Cyanea*) eingeteilt; CASPARY erhob später (1888) die Zahl der Untergattungen auf sechs (*Lotos*, *Hydrocallis*, *Xanthantha*, *Castalia*, *Brachyceras*, *Anecphya*); in neuester Zeit unterscheidet CONARD (1905) nach Zusammenfassung von *Xanthantha* und *Castalia* die folgenden fünf Untergattungen: *Anecphya*, *Brachyceras*, *Castalia*, *Lotos*, *Hydrocallis*. Wir wollen die hierher gehörenden Arten in folgender Reihenfolge der Untergattungen überblicken:

I. Syncarpiae CONARD (= *Symphytopleura* CASP.)

1. UNGERGATTUNG: *Castalia*.

- a) *Eucastalia* 4 Arten
- b) *Chamaenymphaea* 2 »
- c) *Xanthantha*. 1 Art

2. UNGERGATTUNG: *Hydrocallis* 10 Arten

3. UNGERGATTUNG: *Lotos* 4 »

II. Apocarpiae CONARD (= *Lytopleura* CASP.)

4. UNGERGATTUNG: *Brachyceras* 13 Arten

5. UNGERGATTUNG: *Anecphya*. 1 Art.

a) UNGERGATTUNG: *Castalia* DC. 1821.

Die Nerven der Kelchblätter sind fein, die Farbe der Blüten bei den meisten Arten weiss (beziehungsweise bei den Varietäten rosafarbig oder rot), eine Art besitzt gelbe Blüten. Dieselben entfalten sich bei Tag und sitzen in der Regel an der Wasseroberfläche. Die Blätter ganzrandig, nur bei der gelb blühenden Art schwach wellig.

Auf dem sternförmigen Narbenrand sitzen zungenförmige Fortsätze. Hierher gehören sieben Arten; die mit weissen Blüten leben in der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre und sind daher bei uns ganz winterhart, die mit gelben Blüten ist subtropisch.

1. *Nymphaea odorata* Arr. 1789. Die spitz endenden Lappen der runden, einen Durchmesser von 13—25 cm besitzenden Blätter sind auseinanderstehend; die Oberseite dunkelgrün, an den Rändern bräunlich, die Unterseite vom rötlichgrün bis zum dunklen rotbraun wechselnd. Der Blattstiel ebenfalls rötlich. Die 8—15 cm breite duftende Blüte sitzt am Wasserspiegel oder erhebt sich nur etwas über denselben; die Kelchblätter grün, mit rötlicher Schattierung, die ziemlich breiten Kronblätter weiss, der Antherenkreis gelb. Sie entfaltet sich von morgens 6 Uhr bis Mittag. Das Rhizom horizontal kriechend. In Nordamerika, namentlich in den östlichen Vereinigten Staaten heimisch, wo sie unsere *Nymphaea alba* vertritt. In bezug auf Akklimatisation ist sie, trotz der Kürze ihrer täglichen Entfaltungszeit, infolge ihres Duftes doch von Bedeutung. Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1805, Taf. 819.

Ihre Farbenvarietät ist *Nymphaea odorata rosea* PURSH. 1814, mit rosafarbigem Kronblättern. Sie wächst wild in den östlichen Teilen der Vereinigten Staaten, hauptsächlich kleinere Individuen der Spezies. Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1883, Taf. 6708.

Nach der Stärke der Koloratur macht die Gärtnerei noch detailliertere Unterscheidungen:

- α) *Rosacea* (1891) mit rosafarbigem Blüten.
- β) *Exquisita* (1890), mit rosafarbigem Kronenblättern, karminrot schattiert. — Beide nur gärtnerische Farbenabweichungen.
- γ) *N. odorata rubra*, dunkler rot. — Bei Kaltwasserbecken sind diese mit duftenden Blüten versehenen Varietäten zu beachten.

Die Unterarten der Stammart:

a) *Nymphaea odorata gigantea*. HORT. Eine Form mit grösseren Blättern (30—40 cm) und Blüten (10—18 cm); die Farbe der Blattunterseite grün, nur gegen die Ränder rötlich schattiert, der Spreitenrand oft aufgebogen; der Kelch ganz grün, die Krone rein weiss. In den südlichen Staaten der nordamerikanischen Union, ferner in Mexiko, Kuba und Britisch-Guyana heimisch.

Hierher gehörende Gartenvarietäten:

- α) *Eburnea* (1895) mit elfenbeinweisser Krone.
- β) *Caroliniana nivea* (1901) mit rein weissen Blüten.
- γ) *N. gracillima alba* (1901) mit gefüllten rein weissen Blüten.

b) *Nymphaea odorata minor* SIMS. 1814; DC. 1821,¹ in jedem Teil halb so gross wie die Stammart; die Blattunterseite rotbraun; auch die Kelchblätter rötlicher als die der Stammart. Für kleinere Wasserbecken empfehlenswert. — Kolorierte Abbildung: Botan. Magaz. 1814. Taf. 1652.

Die Gärtnerei hegt einige aus der Kreuzung von *Nymphaea odorata rosea* mit *N. tuberosa* entstammende künstliche Hybriden:

- 1. *Caroliniana* (1890). Syn.: *N. odorata carolinensis*, *N. odorata superba*, *N. tuberosa superba*. Ihr 30 cm. breites Blatt oben grün, unten rot; Durchmesser ihrer Blüten 17—18 cm, die Kronblätter schmal, jedoch in grosser Anzahl.
- 2. *Caroliniana perfecta*, mit fleischroten Blüten.
- 3. *Luciana*, rosafarbig.

¹ DE-CANDOLLE: System II. 58. — Prodr. I. 116.

2. *Nymphaea tuberosa* PAINE. 1865. Ihre nahezu kreisrunden, schönen grossen Blätter in entwickeltem Zustande rein grün, ohne Rot, bloss auf den jungen Blättern sind die Ränder der Unterseite rötlich schattiert; auch den Kelchblättern fehlt alle rötliche Schattierung. Ihre Blüten sind 10—23 cm. breit, die Kronblätter rein weiss und nur mässig duftend. Das Rhizom horizontal mit eiförmigen knollenartigen Seitenzweigen. In den nördlichen mittleren Teilen der nordamerikanischen Vereinigten Staaten heimisch. Da die Blüten viel kürzere Zeit geöffnet sind (von v. M. 8—1^h), wie die der *N. alba* und sie auch nicht so reichlich blüht, wird sie weniger kultiviert. Ein Vorteil dieser Spezies ist, dass sie sich durch die sich abtrennenden Seitenzweige des Rhizoms leicht verbreitet. Abbildungen in Botan. Magaz. 1881, Taf. 6536; Garden and Forest. VI. Taf. 416.

Eine Varietät derselben ist *N. richardsonii* (1894), ihre weissen Blüten sind gefüllt (= var. *plena*), und erheben sich charakteristisch über den Wasserspiegel.

Künstliche Hybriden der Art:

1. *Tuberosa rosea* (*N. tuberosa* × *N. odorata rosea*). Habitus wie der *N. tuberosa*; ihre blassrosa schattierten Blüten erheben sich ebenfalls über den Wasserspiegel.

2. *Tuberosa rubra* (1902). Kronblätter und Antheren rot. Wohlriechend. Kreuzung von *N. tuberosa* mit einer rotblühenden Form der Untergattung *Castalia*.

3. *Nymphaea alba* L. 1753. Es ist dies unsere allbekannte weisse Seerose, die Zierde unserer stehenden und langsam fliessenden Gewässer mit 30 cm Durchmesser erreichenden, ganzrandigen, glanzlosen, lederartigen, rundlichen Blättern und ziemlich grossen, 10—13 cm. breiten weissen Blüten, die sich morgens 7 Uhr entfalten und bis nachmittag 4 Uhr geöffnet bleiben. Das hintere Nervenpaar der Blattspreite gerade und divergierend. Die Blattnerven der Kelchblätter bogig, keinen vorspringenden Winkel bildend. Das Rhizom horizontal gerichtet und kriechend. Auf grösseren Wasserflächen, die durch Wind in Bewegung gebracht werden können, fehlt diese Pflanze; so würden wir sie an den Rändern des Balatonsees vergeblich suchen. In den wärmeren Gewässern Ungarns gedeiht sie nicht und kommt weder im Héviz, noch im Abflusskanal, noch aber im Pecze bei Nagyvárad vor. In Europa und in Nordafrika, Algier, heimisch.

Nymphaea alba rubra LÖNNR. 1856 ist eine prächtige natürliche Varietät, welche sich von der Stammart in folgendem unterscheidet: Die randständigen Kronblätter rosafarbig, die mittleren dunkler, die inneren karminrot; auch die Staubblattfaden rötlich oder zumindest orange. Die Intensität der roten Farbe wird durch eine kleinere oder grössere Anzahl von feinen roten Längsstreifen verursacht. In einem See Schwedens (Fagertärn) heimisch. — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1884, Taf. 6736; Revue Hortic. 1879, Taf. 230; CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 15. Für Akklimatisationszwecke eine der geeignetsten Formen.

Die rote Farbe ist verschieden und die einzelnen Abstufungen werden in der Gärtnerei mit besonderen Namen bezeichnet, so:

α) *N. a. delicata* HORT. hellrosa;

β) *N. a. Froebeli* HORT. sehr dunkel.

N. gladstoniana (1898) ist eine einfache Gartenvarietät der Stammart, von welcher sie dadurch abweicht, dass ihre Blüten verhältnismässig grösser sind und ihre Kronblätter sich besser öffnen. Rasch wachsend.

Die Hybriden von *Nymphaea alba*:

A) Durch künstliche Kreuzung von *N. alba* mit anderen Arten der Untergattung *Castalia*, sowie mit ihren rotblühenden Farbenvarietäten kamen mehrere Hybriden vom Typus der *N. alba* zustande; solche sind:

1. *Candidissima* (*N. alba* $\times$ *N. candida*) mit sehr schönen, grossen, sterilen Blüten.
2. *Marliacea albida* (*N. alba* $\times$ *N. odorata*, 1889); die Kronblätter schmaler, jedoch in grosser Anzahl milchweiss, an der Basis ebenso wie die gelben Staubblattfäden mit rötlicher Nuance. Die sehr grossen Blüten wohlriechend, steril. Die Unterseite der Blätter rotbraun. — Abbildung in The Garden, LII, Taf. 1147.
3. *Marliacea carnea* (*N. alba* $\times$ *N. odorata rosea*, 1889); die nach Vanillie riechenden Blüten zur Fleischfarbe neigend rosafarbig, gegen die Basis der Kronblätter dunkler.
4. *Marliacea rosea* (*N. alba* $\times$ *N. odorata rosea*, 1889); die sehr grossen, wohlriechenden Blüten dunkel rosafarbig; die jungen Blätter rötlich.
5. *Wm. Doogue* (*N. alba* $\times$ *N. odorata rosea*, 1899); grössere, sich besser öffnende und gleichmässig rosafarbige Blüten.
6. *Colossea* (*N. alba* $\times$ *N. odorata rosea*, 1901); sehr grosse fortwährend blühende Pflanze mit grossen, blassrosafarbigem, wohlriechenden Blüten.

B) Aus der Kreuzung der *N. alba-rubra* mit einer anderen der Untergattung *Castalia* angehörenden nicht eruierbaren Art entstanden:

1. *Laydekeri purpurata* (1895); die Kronblätter karminrot, die Staubblattfäden orange; eine kleinere Form als die «Laydekeri» überhaupt.
2. *Ellisiana* (1897); purpurn karminrote Kronblätter und glänzend orangegelbe Staubblätter.
3. *Marliacea rubra-punctata* (1897); die purpurn rosafarbigem Kronblätter karminrot punktiert.
4. *James Gurney*; dunkler karminrote Blüten mit 13—15 cm. grossen Durchmesser.
5. *Sanguinea* (1898); mit purpurn rosafarbigem Kronblättern und orangegelben Staubblättern.
6. *Wm. Falconer* (1899); mit 15—18 cm Breite erreichenden granatroten Blüten.
7. *James Brydon*; mit sehr gefüllten, karminroten, grossen Blüten.

C) Aller Wahrscheinlichkeit nach als Produkte des *alba*-Typus der Kunstkreuzungen von *N. alba rubra* mit der gelbblütigen *N. mexicana* sind zu betrachten:

1. *Marliacea flammea* (1895) mit gefleckten Blättern und grossen schönen Blüten mit karminroten Kronblättern und roten Antheren.
2. *Marliacea ignea* (1895), mit karminroten Kronblättern und dunkelorangefarbigem Antheren.
3. *Gloriosa* (1899), deren johannisbeerrote Blüten angeeigneten Standorten einen Durchmesser von 18 cm erreichen und wohlriechend sind; mit roten Antheren.

4. *Nymphaea candida* PRESL 1822. Die Blätter elliptisch, ganzrandig, 30 cm Länge und 25 cm Breite erreichend; die Oberseite dunkler, die Unterseite heller rein grün. Das hintere Nervenpaar der Blattgrundlappen in konkavem Bogen gegen die Bucht gekrümmt. Die Insertionslinie der Kelchblätter gerade und eine vorstehende Ecke bildend; die Aussenseite grün, die Innenseite weiss; die Kronblätter weiss, die Staubblattfäden orange. Das Rhizom horizontal kriechend. In Mittel- und Nordeuropa sowie in den südlicheren Gegenden Sibiriens heimisch. Die Blüten denen von *N. alba* gegenüber etwas kleiner, infolgedessen neben der erwähnten Art von geringer Bedeutung. — Kolorierte Abbildung der Blüte in CONARD: Waterlilies. 1905, Taf. 15, Fig. 20—22.

Ihre Untergattung, *Nymphaea candida minor* DC. 1821.¹ (= *N. alba minoriflora* BORB. 1900.²) ist bedeutend kleiner als die Stammart, mit höchstens 15·5 cm langen Blätter und nur 5—8 cm breiten Blüten. Sie lebt an den Rändern des Hévizsees und des oberen Abschnittes des Abflusskanals, namentlich in den Buch-

¹ DE-CANDOLLE: Regni vegetabilis systema naturale, II. 56.

² BORBÁS: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. p. 394.

ten des Rohr- und Schilfsaumes, wo sie gegen den durch Wind verursachten Wellenschlag geschützt ist, gruppenweise. Ursprünglich lebte im Hévizsee und seinem Abfluss nur diese einzige Form der Nymphaeaceen. Sonst ist sie in der Balatonseegegend nur aus den Gewässern bei Boglár bekannt.

5. *Nymphaea fennica* MELA 1897. Die Länge der elliptisch-herzförmigen Blätter 7—12, ihre Breite 5—9 cm. Die weissen oder rosafarbigten Kronenblätter einwärts gebogen, so dass die kleine (4—7 cm.) Blüte kelchförmig ist; die Insertionslinie der Kelchblätter gerade und an den beiden Enden eine scharfe Spitze bildend. Das Rhizom vertikal. Im mittleren und östlichen Finnland heimisch. Eine allgemeiner noch wenig bekannte kleine Seerose.

6. *Nymphaea tetragona* GEORGI 1773. Syn.: *N. pygmaea* AIT. 1811. Im Durchmesser höchstens 12 cm erreichende, kleine, hufeisenförmige, in spitzen Lappen endigende, an der Oberseite auf dunkelgrünem Grunde einige Spuren brauner Flecken aufweisende, an der Unterseite rote Blätter. Die 3—7 cm breiten Blüten mit rein weissen, spitzen Kronblättern und gelbem Staubblattkreis. Rhizom vertikal. Diese zwerghafte Art ist in ganz Ostasien heimisch; in den kälteren Teilen (Ostsibirien, Kamtschatka) in der Ebene gerade so wie im Gebirge; in den gemäßigten und wärmeren Gebieten (Mandschurei, China, Japan, Ostindien) nur in den entsprechenden Gewässern der Gebirgsgegenden; nach CONARD im Staate Idaho der nordamerikanischen Union, ferner in Ontario (Kanada). — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1813, Taf. 1525 («*N. pygmaea*»); Zeichnung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 14. — Für kleinere Kaltwasserbecken und Zimmeraquarien sehr geeignet.

Die Gärtnerei züchtet die aus der künstlichen Kreuzung von *N. tetragona* und *N. alba rubra* stammenden folgenden Hybriden vom Typus der *N. tetragona*:

1. *Laydekeri rosea* (1891), mit der kleineren Gestalt der *N. tetragona*, ihre Blüten sind jedoch anfangs rosafarbig und werden später purpurn rosafarbig, die Staubblätter sind orange. Unfruchtbar. *Laydekeri rosea prolifera* (1901) weicht nur insofern ab, dass ihr Rhizom Seitenzweige treibt.

2. *Laydekeri lilacea* (1895), die Kronenblätter der wohlriechenden Blüten, lilafarbig, die Staubblattfäden dunkelgelb. Von ähnlich kleiner Gestalt. — Kolorierte Abbildung: Revue Horticole. Jg. 1895.

7. *Nymphaea mexicana* ZUCC. 1832. Hierher: *N. flava* LEITN. 1838. Im allgemeinen kleinere Spezies. Die rundlichen Schwimmblätter mit einem Durchmesser von 10—18 cm. Oberseite dunkelgrün mit braunen Flecken, Unterseite hell rotbraun mit kleinen dunklen Sprenkeln; nicht selten erheben sich die Blätter eine Handbreite über den Wasserspiegel und in diesem Falle ist die Grundfarbe der Unterseite grün; der Blattrand ganz oder schwach wellig; die Ränder der Lappen zumeist auf einander liegend; die Ecke der Lappen in einem stumpf gespitzten Fortsatz endigend. Die ersten Blätter der jungen Pflanzen pfeilförmig. Die Blüten (6—13 cm.) kanariengelb, die Staubblätter goldgelb, die Aussenfläche der Kelchblätter grün, mit rötlichbraunem Rand; zumeist wohlriechend, auf dem Wasser schwimmend, häufig jedoch bis 10 cm. über dem Wasserspiegel emporragend. Die Blüte öffnet sich v. M. 11^h und schliesst sich n. M. 4^h. Das Rhizom kurz, vertikal; aus demselben entspringen fleischige Wurzeln und zahlreiche sehr lange Ausläufer, mit welchen sie sich rasch verbreitet. In Mexiko, Florida und Texas heimisch. — Kolorierte Abbildungen in Botan. Magaz. Taf. 6917 («*N. flava*»); CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 13. — Nachdem die Pflanze reichlich und an nur etwas wärme-

ren Stellen das ganze Jahr hindurch blüht, sich unter entsprechenden Verhältnissen rasch verbreitet und wenig empfindlich ist, lohnt es sich auf unseren nicht bis zum Grund einfrierenden Gewässern mit derselben Akklimatisationsversuche anzustellen.

Durch künstliche Kreuzung der *N. mexicana* mit anderen Arten der Untergattung *Castalia* gelang es die Charaktere dieser gelbblühenden Art auf bei uns vollkommen winterharte, mehr oder minder dem Typus der *N. mexicana* entsprechende Hybriden zu übertragen. So werden mehrere aus der Kreuzung von *N. mexicana* und *N. alba rubra* entstammende hübsche Hybriden gezüchtet, an welchen der kleinere Habitus und die gefleckten Blätter von *N. mexicana*, die roten Blüten aber von *N. alba rubra* herrühren. Als winterharte Hybriden sind sie für kleinere Kaltwasserteiche und Becken von Bedeutung. Hierher gehören:

1. *Laydekeri fulgens* (1895); karmoisinrote Kronblätter, orangefarbene Antheren.
2. *Lucida* (= *Laydekeri lucida*, 1895); rotbraun gesprenkelte Blätter, die grossen Blüten rosafarbig mit zinnoberroter Schattierung und dunklerer Mitte.
3. *Robinsoni* (= *Robinsoniana*, 1895); die Blätter mit rotbraunem Sprenkel, die Kronblätter gelblichrot, mit purpurlila Schattierung namentlich an den inneren Kronblättern. — Abbildungen in The Garden LII. Taf. 1147; Revue Horticole, Jg. 1895.
4. *Fulva* (= *Laydekeri fulva*, 1895); die Blätter an der Oberseite fleckig, an der Unterseite einfarbig rotbraun; die Kronblätter bronzerot, mit rötlichorangefarbenen Staubblattfäden.
5. *Andreana* (1896); die Blätter gesprenkelt, die hinteren Lappenränder reichen aneinander, die Kronblätter rot, mit lila Schattierung, die Staubblätter orange; die Blüten erheben sich über den Wasserspiegel. — Kolorierte Abbildung: Revue Horticole. 1896. 352.
6. *Aurora* (1897); die Kronblätter anfangs gelb, mit stärkerer violetter Schattierung, später wird die Farbe kräftiger und übergeht ganz in Rot; die Staubblätter dunkelorange.
7. *Seignoreti* (1897); die mittelgrosse Blüte aus dem Wasser hoch emporragend, gelbkarminrosafarbig schattiert. Die Blätter gesprenkelt. Die Pflanze blüht reichlich und wächst rasch. — Kolorierte Abbildung in Revue Hort. 1895.
8. *Chrysantha* (1901); die Blüten auf gelber Grundfarbe zinnoberrot schattiert.
9. *Arethusa* (1902); mit karmoisinroten reichlichen Blüten.

Aus der Kreuzung von *N. mexicana* mit weissblühenden Arten der Untergattung *Castalia* entstanden auch hübsche gelbblühende künstliche Hybriden. Leider sind auch diese unfruchtbar und können daher nicht durch Samen vermehrt werden.

1. *N. odorata sulfurea* (*N. odorata* $\times$ *N. mexicana*, 1888); die Blätter mit einem Durchmesser von 10—15 cm, in der Form an die von *N. odorata* erinnernd, jedoch mit braunen Flecken; die morgens sich entfaltenden Blüten schwefelgelb. Vollkommen winterfest. — Kolorierte Abbildung in Revue Hort. Jg. 1890. — Die Individuen mit grösseren Blüten sind in der Gärtnerei unter dem Namen *N. odorata sulfurea grandiflora* (1899) bekannt.
2. *N. tetragona helvola* = *N. pygmaea helvola* (*N. tetragona* $\times$ *N. mexicana*, 1892); die Blätter der *N. tetragona* ähnlich eiförmig, die Oberseite jedoch braungefleckt, ihr Durchmesser 8—9 cm. Die Blüten am Wasser schwimmend, 5 cm breit, blassgelb. Vollkommen winterfest. Dieser reichlich blühende Hybride ist für kleinere Kaltwasserbecken und Zimmeraquarien besonders geeignet.
3. *N. marliacea chromatella* (*N. mexicana* $\times$ *N. alba*, 1888). Syn.: *N. tuberosa flavescens*. Die Blätter mit einem Durchmesser von 10—20 cm. gerundet, oben braun gefleckt; die Kronblätter breit, Durchmesser der Blüten 7—15 cm, lebhaft gelb, die Staubblätter dunkler. Die Pflanze entwickelt sich rasch und kräftig. Winterfest. Bisher die schönste gelbblühende *Nymphaea*, von denen, die im Verkehr sind.

Die aufgezählten Hybriden der Untergattung *Castalia* wurden zum grössten Teil durch MARLIAC LATOUR in Temple-sur-Lot (Frankreich) zwischen 1879 und 1890 durch künstliche Kreuzung hervorgebracht.

b) UNGERGATTUNG: *Hydrocallis* PLANCH. 1852.

Die Nerven der Kelchblätter verwischt; die Randfortsätze der Narbe ziemlich lang, zylindrisch und keulenförmig endigend. Der Blattrand ganz oder nur schwach und unregelmässig bogig. Nachts blühend; die Blüten weiss oder butterfarbig. Die hierher gehörenden 10 Arten sind im tropischen Amerika heimisch. Gärtnerisch und zu Akklimatisationszwecken ist die ganze Untergattung von geringer Bedeutung, da ihre Vertreter weniger oder überhaupt nicht schön, ihre Blüten vom Abend bis zum Morgen geöffnet sind und auch ihr Wärmebedürfnis gross ist.

1. *Nymphaea rudgeana* G. F. W. MEYER. 1818. Blätter gross, bis 40 cm Durchmesser, rundlich, die Ränder unregelmässig bogig und stumpf gezähnt, die Abstände der Zähne verschieden, und die Zähne gegen die Blattspitze verwischt. Die Blüte von mittlerer Grösse (7—15 cm), zitronenduftend, grünlichgelb. Diese kräftig wachsende Art ist im tropischen Amerika, namentlich von Jamaika bis zum Breitengrad von Rio Janeiro heimisch. — Abbildungen in MARTI: Flora brasiliensis, 1878, vol. IV, pars II; Taf. 32, 34, 35, 38; darnach CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 22; dortselbst Taf. 20 (kolorierte Abbildung der Blüte und Frucht).

2. *Nymphaea amazonum* MART et ZUCC. 1832. Die Blätter von mittlerer Grösse, ganzrandig, die Ränder des Einschnittes am Blatthalse in konvexem Bogen nach hinten gekrümmt, die Lappen auf einander liegend und ihre hintere Ecke eine vorspringende Spitze bildend. Die wohlriechenden Blüten ganz am Wasser sitzend, etwas grösser als die der vorhergehenden Art (10—12 cm), die Kelchblätter und die zahlreichen grünlichgelblichweissen Kronenblätter derart angeordnet, dass die Blüte einen achteckigen Stern bildet. Sie blüht ziemlich reichlich und wird im Vereine mit der vorhergehenden Art aus dieser Untergattung sozusagen allein kultiviert. In den tropischen Gegenden Amerikas zwischen den Breitengraden von Jamaika und Rio Janeiro heimisch. — Abbildungen im Botan. Magaz. 1854, Taf. 4823 (koloriert); Flora brasil. (1878. IV. II. Taf. 35; CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 19 (koloriert).

Eine Unterart derselben ist *Nymphaea amazonum goudetiana* CASP. 1853, welche von der Stammart nur durch ihre behaarte Kelchbasis und Blattstiel abweicht. Heimisch in Neugranada und in der Provinz Piauhü Brasiliens.

3. *Nymphaea lasiophylla* MART. et ZUCC. 1832. Kleinere Art mit rundlichen, ganzrandigen, unten rötlichen nackten Blättern; die Lappenränder nahezu gerade und in der Regel einander nicht erreichend. Die weissen Blüten kleiner (9—12 cm), die Kelchblätter an der Aussenfläche mit kleinen dunklen Längsstreifen. In der Provinz Bahia Brasiliens heimisch. Zur Akklimatisation und Züchtung nicht empfehlenswert. — Abbildung in Flora brasil. 1878. IV. II. 34; darnach CONARD: Waterlilies 1905. Taf. 22.

4. *Nymphaea blanda* G. F. W. MEYER 1818. Die rundlichen Blätter ganzrandig oder höchstens unregelmässig wellig bogig; die Lappen auseinanderstehend und hinten eine stumpfe Spitze bildend; das Blatt ist nackt, nur der Blattstiel und Blütenstengel haarig; die Spreite unten rötlich. Die Blüten mit höchstens 10 cm Durchmesser, gelblichweiss, die Kronenblätter hie und da mit kleinen rötlichen Längsstreifen. In Britisch-Guyana, Panama, Guatemala, Jamaika heimisch. Die Pflanzung nicht empfehlenswert. — Abbildung in Flora brasil. 1878. IV. II. 36; darnach CONARD: Waterlilies 1905. Taf. 21.

Als ihre Unterart kann *Nymphaea blanda fenzliana* CASP. 1878 betrachtet werden, da hier auch der Blattstiel und der Blütenstengel nackt sind. In Guatemala heimisch. — Abbildung in Flora brasil. 1878. IV. II. 36; darnach CONARD: Waterlilies. 1905. Taf. 21.

5. *Nymphaea jamesoniana* PLANCH. 1853. Weniger schön und für Akklimatisationszwecke daher bedeutungslos. Die Blätter elliptisch, ganzrandig, nackt, die hinteren Lappen sehr auseinanderstehend, infolgedessen die Blattform zwischen elliptisch und pfeilförmig steht. Die unter der mittleren Grösse bleibenden Blüten (9—10 cm) gelb mit fleischfarbiger Schattierung. In Südamerika in den Äquatorial-gegenden heimisch. — Abbildungen in Flora brasil. 1878. IV. II. 32; darnach CONARD: Waterlilies 1905. Taf. 23.

6. *Nymphaea gardneriana* PLANCH. 1853. Durchmesser der Blätter nur 6·5 cm; der Blattrand vorn abgerundet, die Lappen auseinanderstehend; Durchmesser der Blüten 9—10 cm, auf der Aussenseite der grünen Kelchblätter braune Längsstreifchen, die Kronblätter gelb mit rötlicher Schattierung. In Paraguay und den Provinzen Piauhy und Paranaguay Brasiliens heimisch. Zur Züchtung und Akklimatisation wegen ihrer kleinen Gestalt belanglos. — Abbildung in Flora brasil. IV. II; darnach CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 24.

7. *Nymphaea stenaspidota* CASP. 1878. Die ungefähr 6 cm langen Blätter ganzrandig, mit auseinanderstehenden Lappen und zugespitzter pfeilförmig elliptischer Form. Die Blüten fahlgelb, ziemlich klein, die Kelchblätter an der Aussenfläche mit dünnen braunen Längsstreifchen. In Brasilien heimisch. Zur Akklimatisation gänzlich ungeeignet. — Abbildung in Flora brasil. 1878. IV. II. 33, 36; darnach CONARD: Waterlilies. 1905, Taf. 21 und 24.

8. *Nymphaea tenuinervia* CASP. 1878. Die Aussenfläche der Kelchblätter der kleinen (8—9 cm) weissen Blüten mit kleinen, jedoch ziemlich scharfen, schwärzlichen Längsstreifchen. Die Blätter oval-pfeilförmig, ganzrandig, an der Ober- und Unterseite dunkel gesprenkelt; der Innenrand der Lappen bogig, nach hinten gekrümmt und ihr Ende etwas zugespitzt. Der Blattstiel an dem der Spreite zugekehrten Ende haarig, ebenso auch der Blütenstengel an der Basis der Kelchblätter. In Brasilien heimisch. Vom Gesichtspunkte der Akklimatisation unbedeutend. — Abbildung in Flora brasil. 1878. IV. II. 36; darnach CONARD: Waterlilies. 1905, Taf. 21.

9. *Nymphaea gibertii* (MORONG) CONARD 1905. Die ganzrandigen Blätter gerundet, im grossen ganzen eiförmig, die Unterseite mit kleinen verzweigten Stricheln. Die Blüten klein (6—7 cm), weiss; die Aussenfläche der Kelchblätter mit braunen Längsstreifchen; solche Streifen zeigen sich auch an den Kronblättern, jedoch nur in blassroter Farbe. In Paraguay heimisch. Eine wenig bekannte kleine Spezies, ohne Bedeutung für die Akklimatisation.

10. *Nymphaea oxypetala* PLANCH. 1853. Eine mit grösseren (12—16 cm) Blüten versehene Art mit dünnem Blütenstengel und Blattstiel; die Kronblätter unverhältnismässig schmal und sehr spitz, infolgedessen ist die Blüte den mit grossen Blüten versehenen übrigen Arten gegenüber wenig schön. Die Blätter ziemlich gross, mit langen und auseinanderstehenden hinteren Lappen, infolgedessen die Blattform an einen Halbmond erinnert ganzrandig, die Ränder hie und da runzelig. In Ecuador (Guajaquil) in Südamerika heimisch. Für die Akklimatisation trotz der Grösse ihrer Blüten, wegen deren geringer Schönheit, kaum geeignet. — Abbildung in Flora brasil. 1878, IV. II. 31; darnach CONARD: Waterlilies. 1905, Taf. 25.

c) UTERGATTUNG: *Lotos* DC. 1821.

Die Nerven der Kelchblätter vorstehend, zwischen der Insertionsstelle der Kronblätter und Staubblätter ist ein leerer Raum vorhanden; die Randfortsätze der sternförmigen Narbe ziemlich lang und zungenförmig; der Blattrand in der Regel kräftig ausgebuchtet zählig; die Blüten weiss, rot oder rosafarbig; nachts geöffnet. Ihr Vegetationskreis erstreckt sich auf die tropischen und subtropischen Gebiete der alten Welt. Die Systematiker unterscheiden innerhalb dieser Untergattung im allgemeinen vier Arten.

1. *Nymphaea lotus* L. 1753. Hieher: *N. thermalis* DC. 1821, *N. dentata* THONN. et SCHUM. 1829, *N. ortgiesiana* PLANCH. 1852. *Die ägyptische weisse Seerose*. — Die vollkommen entwickelten Blätter mit einem Durchmesser von 30—45 cm und gezähnten Rand. Die Zähne spitzig, mit einer Spitze, hie und da eine Spitze gespalten, also mit zwei Spitzen versehen; die Zahnintervalle eine



Fig. 12. Blüte der ägyptischen weissen Seerose (*Nymphaea lotus* L.); im Durchschnitt; verkleinert. — Nach CASPARY.

regelmässig bogige Bucht bildend. Die Oberseite der Blätter rein grün und glänzend die Unterseite mehr oder weniger violett und entweder ganz nackt oder auf den Nerven mit schwachen Haaren, die nur mittels Lupe sichtbar sind. Der Winkel des hinteren Einschnittes der Blattspreite eckig endigend und die Lappen einander nicht erreichend. Die Kelchblätter länglich eiförmig (Fig. 12), die Kronblätter weiss, die Aussenfläche des Kelches und der randständigen Kronblätter häufig mit schwach rosafarbiger Schattierung; die Antheren der Staubblätter gelb, weshalb die Blüte, deren Durchmesser 12—25 cm beträgt, von etwas grösserer Entfernung betrachtet mit gelber Mitte erscheint. Die Blüte öffnet sich abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr und schliesst sich am anderen Vormittag um 11 Uhr. Eine Blüte dauert 3—4 Tage. Ihre geographische Verbreitung erstreckt sich auf Nord- und Zentralafrika südlich bis Madagaskar; in Ägypten lebt sie in den Kanälen des Nils und den Wassergräben der Reisfelder in grosser Verbreitung; ausserdem kommt sie nur noch in Europa u. z. nur in Ungarn in den Thermalwassern des Püspökfürdő bei Nagyvárad als Urform vor. Sowohl die weisse Seerose, als auch die Blüten der ebenfalls in Ägypten vorkommenden blauen Seerose (*Nymphaea coerulea* SAV.) wurde durch die alten Ägypter — nach ihren

Denkmälern — oft gezeichnet, da diese Blumen in ihrem Glaubenlebens teils das Symbol der Fülle und des Wohlstandes und als solches der Isis geweiht, teils das des Todes, ferner des ewig sich verjüngenden Lebens war. Deshalb wurde sie als Sinnbild der Seelenwanderung benützt und die Mumien mit blauen und weissen Seerosen bekränzt. DE-CANDOLLE nahm an, dass die Seerose bei Nagyvárád, da ihr die feine, kaum wahrnehmbare, oft fast verschwindende Behaarung fehlt welche für die afrikanische Form allgemein charakteristisch ist, eine besondere Spezies sei und benannte sie *Nymphaea thermalis*.¹ Ausserdem sah er auch in der Ausbildung des Blattrandes einen Unterschied, indem er bei den afrikanischen Formen mehr einen gesägten, bei den Exemplaren von Nagyvárád aber mehr einen gezähnten Rand zu beobachten glaubte. DE-CANDOLLES Auffassung verbreitete sich nur sehr langsam, da ein Teil der Autoren in der Ausbildung des Blattrandes keinen Unterschied sieht, das Vorhandensein oder Fehlen der Behaarung auf der Blattnervatur aber als selbständigen Artencharakter nicht für ausreichte erachtete. So missbilligte TRATTINICK diese Unterscheidung, als eine überflüssige, schon im darauffolgenden Jahre,² DE-CANDOLLES Auffassung fand jedoch später doch Anhänger, ja man bezeichnete KITAIBELS Vorgehen, der diese Pflanze im Thermalwasser von Nagyvárád entdeckt und unter dem Namen *Nymphaea lotus* L. beschrieben hat,³ als Irrtum, der sich in der botanischen Literatur bis 1821, bis DE-CANDOLLES Neuerung, gänzlich verbreitet hat.⁴ Diesbezüglich ist eine ziemlich ansehnliche Literatur entstanden und der grössere Teil der Autoren bezeichnete — wahrscheinlich auf Grund des grossen Unterschiedes in der geographischen Verbreitung — die Seerose von Nagyvárád als eine Naturerscheinung und Rarität Ungarns, die auf dem ganzen Erdenrund sonst nirgends vorkommt.⁵ In den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde jedoch die Frage geklärt und der Name *Nymphaea thermalis* DC. gelangte unter die Synonyme der *Nymphaea lotus*, insbesondere als V. BORBÁS nachwies,⁶ dass auch in Nagyvárád zwischen den Formen von ganz nackten Blättern solche vorkommen, deren Blattnervatur feine, stellenweise verschwindende Haare trägt und umgekehrt auch im Nil Exemplare mit nackten Blättern leben. Zuletzt wählte man noch darin einen Unterschied zu finden, dass die afrikanische Form nicht dreierlei Blätter entwickelt wie die von Nagyvárád. Dies wurde aber durch A. RICHTER widerlegt, der auf Grund der Untersuchung des ägyptischen Herbariums SCHWEINFURTS die Heterophyllie der afrikanischen Individuen nachwies.⁷ Übrigens bilden die Seerosen der Untergattung *Lotos* eine so einheitliche Gruppe, dass es sozusagen unmöglich ist, das Fehlen der Heterophyllie bei einer Art derselben vorauszusehen. *Nymphaea thermalis* DC. ist also eine Bezeichnung, welche durch die systematische Haarspalterei über Verdienst bewertet

¹ A. P. DE-CANDOLLE: Regni vegetabilis systema naturale, 1821. II. 57.

² Flora 1822, p. 596.

³ WALDSTEIN et KITAIBEL: Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae. 1802, I. p. 13. Taf. 15.

⁴ ALFÖLDI FLATT KÁROLY: A nagyváradi Püspökfürdő Lotos-virágai, 1883, p. 13.

⁵ SIMKOVICS L.: Egy teljesen magyarföldi növényről; Természettud. Közlöny, 1883, p. 340. — ALFÖLDI FLATT KÁROLY l. c. p. 6.

⁶ BORBÁS: A hévízi tündérrózsa keletkezésének analogonja; Természettud. Közlöny, 1894, Pótfüzetek p. 146.

⁷ RICHTER ALADÁR: A nilusi tündérrózsa, vagy ál-lótusz a magyar flórában; Természettud. Füzetek, 1897, p. 211.

wurde, da nach den eingehenden Untersuchungen heute jeder Botaniker darin übereinstimmt, dass zwischen der afrikanischen und der ungarischen Form kein morphologischer, histologischer oder biologischer Unterschied besteht, höchstens der, dass in Afrika die fein behaarten, in Ungarn dagegen die nackten Individuen vorherrschen.¹ In bezug auf die Akklimatisation und Pflanzung ist dies eine der wichtigsten und schönsten Arten. Über die Akklimatisation am Hévizsee wird im weiteren noch die Rede sein. Kolorierte Abbildungen der afrikanischen weissen Seerose in WALDSTEIN et KITAIBEL (Descript. et icon. plant. rar. Hung.) 1802 Band I Taf. 15; Botan. Magaz 1805, Taf. 797; 1846, Taf. 4257 („dentata“); REICHENBACH (Icones florae gerin. etc.) 1845, VII, Taf. 71 (thermalis, das Blatt verzeichnet); Flore des Serres 1850, VI. Taf. 627, 628 („dentata“); 1851, VII. Taf. 706, 707. („thermalis“).

2. *Nymphaea zenkeri* GILG. (CONARD) 1905. CONARD führt in seiner Monographie unter diesem Namen eine neue Art vor. Eine im allgemeinen kleine Form mit eiförmig-rundlichen, an der Unterseite mit kurzen Haaren bedeckten Blättern, deren Durchmesser 10—15 cm beträgt; die Zähne des Blattrandes kaum bemerkbar, einesteils entfernt stehend, andernteils kaum erhoben, so dass die Buchten kaum irgend eine Schweifung besitzen. Die Lappen sehr auseinanderstehend. Die weissen Blüten nur 5—7 cm breit, die randständigen Kronblätter häufig mit rosafarbiger Schattierung. Fundort: Kamerun in Afrika. Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, p. 197.

3. *Nymphaea pubescens* WILLD. 1797. *Indische weisse Seerose*. Dieselbe weicht von der ägyptischen hauptsächlich im folgenden ab: die Blätter nicht rundlich, sondern elliptisch und etwas kleiner (25 cm); ihre rötliche Unterseite mit kleinen Haaren bedeckt; die Blüten mit weissen Kronblättern und gelben Staubblättern, ebenfalls kleiner. Tropische Art, in Ostindien und auf den ostindischen Inseln heimisch. Im allgemeinen minder schön als *N. lotus*, weshalb sie in Europa kaum kultiviert wird. Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 17.

4. *Nymphaea rubra* ROXB. *Indische rote Seerose*. Die in ausgewachsenem Zustande eine Länge bis zu 44 cm erreichenden Blätter an der Oberseite braunlich-grün mit bronzefarbiger Nuance; die Nerven heller grün; die Unterseite dunkel lila-braun, mit kleinen rötlichen Haaren bedeckt; der Blattrand mit spitzen Zähnen und ziemlich gleichen Buchten. Kelch- und Kronblätter zwischen blutrot mit lila Schattierung und dunkelrosa schwankend, bloss die Aussenfläche der vier Kelchblätter bei mancher Varietät grünlich; die Staubblätter rot. Durchmesser der Blüten 15—25 cm; dieselben entfalten sich nachts und schliessen sich am anderen Vormittag um 11 Uhr. Im tropischen Ostindien heimisch. Diese Form weicht — wie ich aus dem Vergleiche von mehreren Hundert am Hévizsee gedeihenden Individuen ersehe — von der ägyptischen weissen Seerose so sehr ab, dass sie sich als entschieden selbständige Art erweist. Ich kann also nicht die Ansicht jener Fachmänner teilen, die diese Spezies als Farbenvarietät einer behaarten Form der im weiteren Sinne genommenen *Nymphaea lotus* L. betrachten,² ich schliesse mich vielmehr dem neueren Standpunkt

¹ BORBÁS l. c. p. 152.

² A. RICHTER l. c. p. 213; ferner: Index Kewensis 1904, II. 321. — Während der Revision vorliegender Arbeit erschien von Dr. JOHANN TUZSON eine der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften am 17. Juni 1907 vorgelegte Abhandlung über die Morphologie und systematische Gliederung der Gruppe *Nymphaea lotus*: «A *Nymphaea lotus* csoport morfológiája és

CASPARYS (1888) und jenem CONARDS an.¹ In Hinsicht der Kultivierung und Akklimatisation ist sie eine der allerwichtigsten und schönsten Arten, jedoch nur für Wasser von entsprechender Temperatur. Über die im Héviz erfolgte Akklimatisation wird im folgenden eingehend berichtet. — Kolorierte Abbildungen in Botan. Magaz. 1810, Taf. 1280 (die gelbe Farbe der Innenseite der Staubfäden falsch); Flore des SERRES 1851, Taf. 629 (ein ganz falsches Bild); 1852, Taf. 759; CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 18.

Farbenvarietät ist *Nymphaea rubra rosa* SIMS. 1811, bei welcher die Oberseite der Blätter mit kleineren rotbraunen Flecken bedeckt ist; die Kronblätter rosarot mit violetter Schattierung, die Staubblätter orange. — Farbige Abbildung in Botan. Magaz. 1811, Taf. 1364.

Zwischen den Individuen der *Nymphaea rubra* ROXB. zeigen sich mehrfache Unterschiede. Auf Grund der von mir beobachteten Abweichungen unterscheide ich drei Subspezies (Fig. 13):

a) *Nymphaea rubra sanguinolenta* nov. subsp. Die Blätter elliptisch, mit dunkelbräunlicher Schattierung; die Zähne des Blattrandes so dicht stehend, wie bei *N. lotus*; die Kelch- und Kronblätter lanzettlicheiförmig, ziemlich spitz; die Aussenfläche des Kelches lilabraun, innen lilarot; die Kronblätter blutrot mit lila Schattierung, Länge zur Breite wie 10:3, gegen die Basis gleichmässig verschmälert; Zahl der Staubblätter gering, ihre Farbe den Kronblättern ähnlich rot, die Pollensäcke rotbraun. Ohne Duft, die Blüten öffnen sich erst gegen Morgen. — Mein Typus stammt vom Züchter H. HENKEL in Darmstadt, der ihn direkt aus Indien bezogen und mir mit grösster Bereitwilligkeit zur vergleichenden Untersuchung übersendet hat.

b) *Nymphaea rubra latipetala* nov. subsp. Die Blätter den von *N. lotus* ähnlich rundlich, die spitzen Zähne des Randes jedoch bedeutend entfernter stehend wie dort, so dass die Bögen zwischen zwei Zähnen doppelt so lang sind wie bei *N. lotus*; die Farbe der Blätter im allgemeinen etwas heller wie bei den anderen Unterarten und an der Ober- wie Unterseite mit einigen braunen Sprenkeln. Bei den Blütenblättern verhält sich die Länge zur Breite wie 10:4,5, sie sind also breiter als bei der vorhergehenden Subspezies; das Ende der Kronblätter stumpf, gegen die Basis plötzlich verschmälert; die Aussenseite des Kelches grün, nur der Rand und die Längs-

rendszertani tagolódása», in welcher der Verfasser die Formen der Untergattung *Lotos* ebenfalls in einer Art vereinigt mit folgender Einteilung:

Nymphaea lotus (L.)

Subspezies: *pubescens* (WILLD.)

var. α *typica*

» β *rubra* (ROXB.)

Form 1: *Roxburghii*

» 2: *rosea* (SWEET).

Subspezies: *aegyptia* (PLANCH.)

Form 1: *orthoneura*

» 2: *Planchonii*

» 3: *thermalis* (DC.)

» 4: *zenkeri* (GILG).

¹ CASPARY: Nymphaeaceae; ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 16. Lfrg. p. 8. — CONARD: Nymphaea; BAILEY: Cyclopedia, 1901, N—Q, p. 1101. — CONARD: The Waterlilies, 1905, p. 193 und 199.

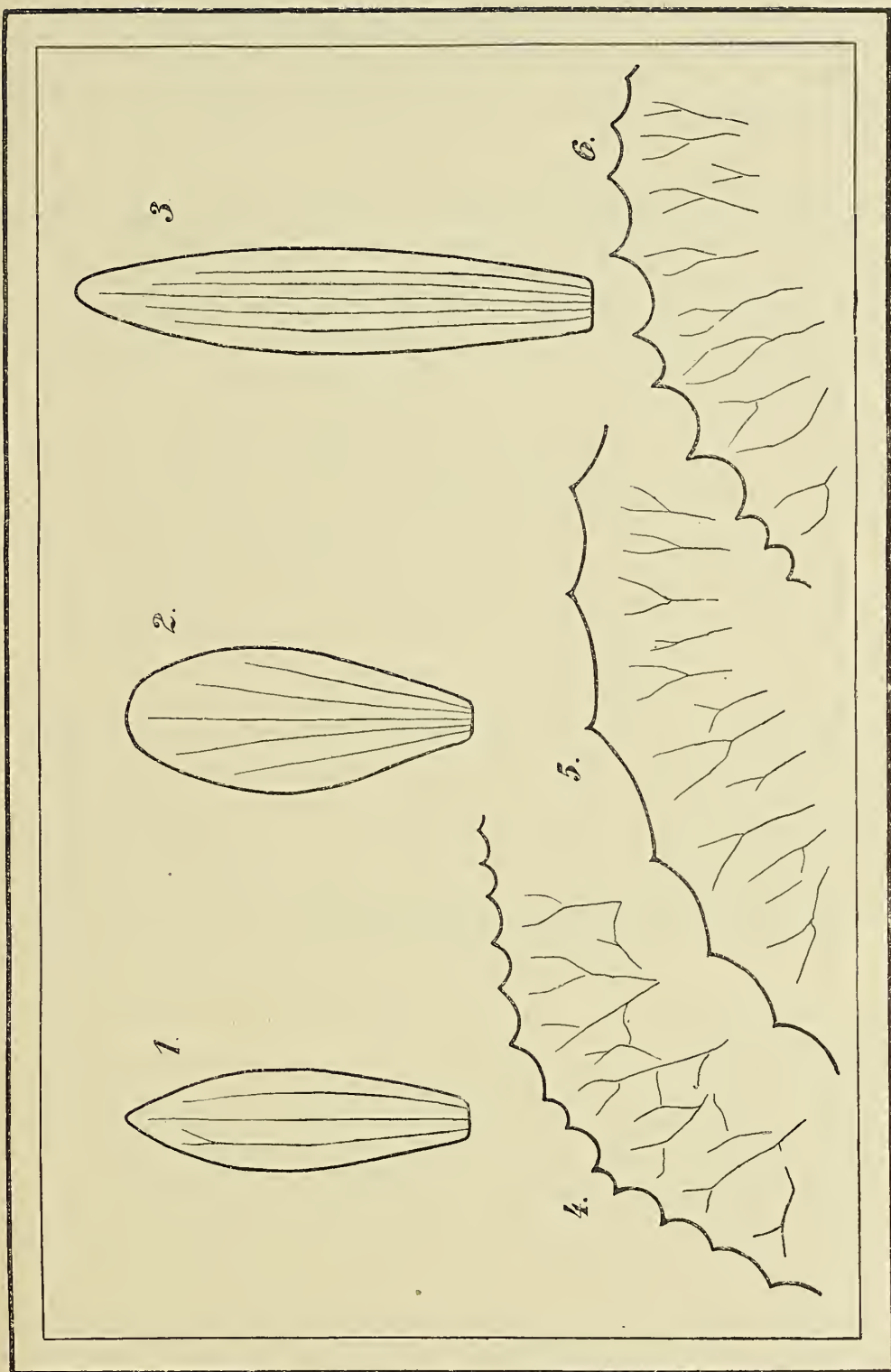


Fig. 13. Die morphologischen Unterschiede der Unterarten der *Nymphaea rubra* ROXB.
 Durchschnittsform der Kronblätter und durchschnittlicher Verlauf ihrer Rippen bei 1. *N. r. sanguinolenta* nov. subsp., 2. *N. r. latipetala*
 nov. subsp., 3. *N. r. longiflora*. — 4—6 in derselben Reihenfolge die Typen der Zähnung des Blattrandes.

rippen rosafarbig, die Innenfläche ganz rosafarbig; die Kronenblätter dunkler rosafarbig mit lila Schattierung; Zahl der Staubblätter gering, dunkler rot als die Kronenblätter, die Pollensäcke braun. Ohne Duft. Die Blüte öffnet sich schon am Abend. Meinen Typus beschaffte H. HENKEL aus Indien, als dort wild wachsende Pflanze und seiner Freundlichkeit verdanke ich es, denselben zum Vergleiche erhalten zu haben.

c) *Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp. Die oben grünlichbraunen, unten lilabraunen Blätter rundlich, die spitzen Zähne so entfernt stehend wie bei *N. lotus*, die Blütenblätter verhältnismässig schmaler und bedeutend länger als bei den beiden vorhergehenden Unterarten; bei den Kronblättern verhält sich die Länge zur Breite wie 10:2·2; dieselben sind ziemlich spitz und werden gegen die Basis zu kaum merklich schmaler; der Kelch aussen ganz so gefärbt wie bei *N. r. latipetala*, innen dagegen etwas heller rosafarbig; um eine Nuance heller sind auch die Kronblätter; Zahl der Staubblätter viel, ebenfalls länger und spitzer als bei den anderen Unterarten; ihre Farbe indischrot mit karminroter Schattierung, die Pollensäcke braunrot. Die Blüten besitzen einen an Zeder erinnernden starken Duft. Dieselben öffnen sich spät nachts. Die Rhizome dieser Unterart bekam ich aus dem Viktoriahaushaus des botanischen Gartens der Universität Budapest, wo die Pflanze durch weil. JOSEPH FEKETE, den damaligen Inspektor des botanischen Gartens, aus jetzt nicht mehr ermittelbarem Samen gezüchtet wurde. Derzeit gedeihen und vermehren sich auf natürlichem Wege etwa 300 Exemplare derselben im Hévizsee bei Keszthely. — Kolorierte Abbildung 1—3 beigeheftet.

Durch künstliche Kreuzung von *Nymphaea lotus* und *N. rubra* sowie durch weitere künstliche Kreuzung der so entstandenen und eventuell fruchtbaren Hybriden unter einander oder mit einer der Stammarten brachte und bringt die Gärtnerei zahlreiche Zwischenformen hervor, deren so manche prächtig und der Kultivierung wert ist. Die Hybriden sind überwiegend steril, besonders jene, welche die Charaktere der sonst sehr fruchtbaren *N. lotus* weniger an sich tragen. Sie stammen grösstenteils von amerikanischen Kunstgärtnern wie DREER in Riverton (New-Jersey), TRICKER in Clifton (New-Jersey), AMES in Easton (Massachusetts), BISSET in Washington (New-Jersey), OLIVER ebendort; unter den Europäern: W. HARSTER in Speyer (Bayern).

Die bekannten Zwischenformen, wie sie mehr die Charaktere von *N. lotus* oder *N. rubra* an sich tragen, sind folgende:

1. *Eastonensis* (*N. omarana* × *N. smithiana*, 1900); die Blätter dunkelgrün, in der Jugend mit bronzeartiger Schattierung, der Blattrand mit breiten Buchten; die Kronblätter weiss.

2. *Laelia* (*N. columbiana* × *N. smithiana*, 1900); die auffallend scharf gebuchteten, gezähnt-randigen Blätter mehr-weniger glänzendgrün; die weissen Blüten mit Rosaschattierung.

3. *Colorans* (*N. columbiana* × *N. smithiana*, 1900); der vorhergehenden ähnlich.

4. *Jubilee* (1899); die Blätter braungefleckt, ihr Rand runzelig; die Blüten schön weiss mit lebhafter Rosaschattierung.

5. *Queen Elisabeth* (*N. devoniensis* × *N. lotus*, 1855); mit den vorhergehenden ähnlich rosaschattierten weissen Blüten.

6. *Smithiana* (aus dem Samen von *N. lotus* entsprossene Abweichung, 1893), die Blätter einfarbig dunkelgrün, glatt; die Blüten gedrängt, die Kronblätter breit eiförmig, rosafarbig, die Staubblätter gelb.

7. *Delicatissima* (*N. lotus* × *N. rubra*, 1894); die Blätter mit schwacher bronzeartiger Schattierung und runzeligem Rand; die Kronblätter dunkler rosafarbig.

8. *Deaniana* (*N. lotus* × *N. rubra*, 1894); der Blattrand ziemlich runzelig, die dunkel-

grünen Blätter mit einiger Spur von bronzeartiger Schattierung; die breit eiförmigen Kronenblätter mehr-minder dunkel rosafarbig, die Staubblätter rot.

9. *Isis* (1895); hübsche weisse Blüten mit Rosaschattierung; reichlich blühend.

10. *Spira* (1897); die ähnlich hübschen Blüten weiss, der Rand der Kronblätter mit rosa Schattierung, die Staubblätter ockergelb.

11. *Hofgärtner Gräbener* (1895); von kräftigerem Wuchs; die Kronblätter rosafarbig; die Staubblätter chromgelb.

12. *Ortgiesiano-rubra* (*N. lotus* $\times$ *N. rubra*, 1851); die Oberseite der Blätter grün, die Unterseite bräunlichlila; die hübschgeformten Blüten dunkel rosafarbig, die oberen zwei Drittel der Staubblätter noch dunkler rosa, an der Basis zitronengelb. Also eine Mittelform zwischen den beiden Eltern. Eine der ältesten Hybriden, von VAN HOUTTE stammend. Kolorierte Abbildung in Flore des Serres 1852. Taf. 775—76.

13. *Boucheana* (*N. lotus* $\times$ *N. rubra*, 1853); die Blätter grün mit Bronzeschattierung; die Kronblätter blassrosa, die Staubblätter orange, an der Basis rötlich. Auch dieser ist einer der ersten Hybriden; im Berliner botanischen Garten durch BOUCHÉ erzielt. — Kolorierte Abbildung in Flore des Serres 1854, Taf. 1033—1034.

14. *Devoniensis* (*N. rubra* $\times$ *N. Lotus*, 1851); die Blätter mit dunkelbronzefarbiger Schattierung; die roten Blüten plump, sie öffnen sich abends 8^h und schliessen sich anderentags n. M. 1^h. Im Allgemeinen ganz *rubra*-Typus und vielleicht gar kein Hybride, sondern bei dem künstlichen gärtnerischen Versuche mit dem eigenen Blütenstaub befruchtet. Während *N. lotus*-Charakter daran nicht zu beobachten ist, spricht ihre Sterilität doch für eine Hybride. Mit vorhererwähnten *Ortgiesiano-rubra* ist es die älteste Hybride. — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1852, 4665; Paxton's Flower Garden, 1853, Taf. 98.

15. *Frank Trelease* (1900), von der vorhergehenden hauptsächlich durch die dunklere Blüte verschieden.

16. *Omarana* (*N. lotus* $\times$ *N. sturtevantii*, 1894); die Blätter bronzegrün, hie und da mit runzeligem Rand, Unterseite braun; die Kronblätter in rot übergehend rosafarbig, in der Mitte mit hellem Längsstreifen, die Staubblätter gelb. Die grossen Blüten von abends 7^{1/2}^h bis anderen nachmittags 1^{1/2}^h geöffnet. Vermehrt sich auch durch Samen. — Kolorierte Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 30.

17. *Arnoldiana* (*N. lotus* $\times$ *N. rubra*); von kleinerer Gestalt; Blätter und Kronblätter eingermassen runzelig

18. *Niobe* (1900); der Rand der dunkelgrünen Blätter wellig und weitgebuchtet zahnig; die Kronblätter lebhaft karmin-rosa.

19. *Kewensis* (*N. lotus* $\times$ *N. devoniensis*, 1885); die dunkelgrünen Blätter mit wenig bronzefarbiger Schattierung und einigen braunen Flecken, die Spreite kaum etwas runzelig; die breiten Kronblätter dunkel rosafarbig, die Aussenfläche der Kelchblätter hell bräunlichgrün, die Staubblätter orange. — Kolorierte Abbildung im Botan. Magaz. Taf. 6988.

20. *Sturtevantii* (*N. lotus* $\times$ *N. devoniensis*, 1884); mit hell bronzegrünen und runzelig gerandeten Blättern und breiten, einwärts gebogenen roten Kronblättern; grosse und reichliche Blüten.

21. *Rubicunda* (*N. sturtevantii* $\times$ *N. lotus*, 1900); dunkelgrüne Blätter, dunkel rosafarbige Blüten.

22. *Brahma* (1897); die Blätter braun, die grossen und kräftigen Blüten dunkel karminrot.

23. *Diana* (1900); die Blätter dunkel grünlichbraun, der Blattrand stark gebuchtet; die Blüte karmoisinrot.

24. *George Huster* (aus den Samen der *N. omarana* aufgegangen, 1899); die Blätter grün mit Bronzeschattierung; die grossen Blüten lebhaft dunkelrot; eine der schöneren Formen

25. *Columbiana* (aus dem Samen der *N. rubra* aufgegangene abweichende Form, 1894); die Blätter mehr dunkelbraun als bei *N. rubra*, auch die Blüten dunkler rot, jedoch nur von mittlerer Grösse.

Die Hybriden *Isis*, *Spira*, *Niobe*, *Brahma* und *Diana* sollen angeblich aus der Kreuzung einer Art, oder einer Hybride der Untergattung *Lotos* mit der einem anderen Subgenus angehörenden *N. ampla* bez. *N. amazonum* hervorgegangen sein. Nachdem aber die gegenseitige Befruchtung bei Arten aus verschiedenen Untergattungen — wie dies die in dieser Richtung erfolgten Versuche beweisen — resultatlos blieb,

ist der Ursprung der genannten Hybriden noch zweifelhaft und erheischt ein eingehendes Studium.¹

Die Arten und Hybriden der Untergattung *Lotos* entwickeln sich im Freien nur in solchem Wasser vollständig, dessen Sommertemperatur 25° C erreicht.

d) UNGERGATTUNG: **Brachyceras** CASP. 1866.

Cyanea (maxima ex parte) PLANCH. 1852.

Die Nerven der Kelchblätter fein, die Farbe der Kronblätter bei den meisten Arten blau, bei einigen weiss, rosa oder gelb; der Blattrand bei einzelnen Arten ganz, bei anderen bogig oder gezähnt; die Randfortsätze der sternförmigen Narbe sehr kurz, fleischig und steif. Bei Tag blühend. Der überwiegende Teil (9) der hierher gehörenden 13 Arten in Afrika, in Südasien 1 und in Amerika 3 Arten heimisch. Für die Akklimatisation und Züchtung sind viele schöne Arten dieses Subgenus von Bedeutung.

1. *Nymphaea ampla* (SALISB. 1806) DC 1821. Gestalt grösser, mit 40 cm Länge erreichenden elliptischen Blättern. Diese sind an der Unterseite lilabraun, und hier wie an der Oberseite häufig gefleckt. Der Blattrand auffallend gezähnt, die Buchten zwischen den Zähnen tief und daher an jenen der Untergattung *Lotos* erinnernd, obzwar infolge Ungleichmässigkeit der Zähne und Buchten hier unregelmässiger gezähnt, als bei *Lotos*. Die Blüte bis 13 cm. breit, grünlichgelb; die Aussenfläche der Kelchblätter mit kleinen, kurzen Längsstreifen, die Kronblätter weiss. In den tropischen Gegenden Amerikas heimisch und nur gegen N (Texas, Antillen) etwas in die subtropische Zone eindringend, u. zw. bis zum 26. Breitengrad. Trotz ihrer Grösse kaum kultiviert. — Abbildung in Flora brasil. 1878, Taf. 28; darnach CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 5. — Unterarten:

a) *Nymphaea ampla speciosa* (MART. et ZUCC. 1832) CASP. 1878. Der Rand der mittelgrossen Blätter sehr unregelmässig bogig, vielmehr nur wellig, mit niedrigeren stumpfen Zähnen. Hauptsächlich in den Tropen Südamerikas bis zum südlichen 23. Breitengrad, ferner in Mexiko und einem Teil der Antillen bis zum 19. Grad nördlicher Breite heimisch. — Kolorierte Abbildung im Botan. Magaz. 1849, Taf. 4469; Zeichnung in Flora brasil. Taf. 29, 30.

b) *Nymphaea ampla pulchella* (DC 1821) CASP. 1878. Die Dimensionen der Blätter und Blüten betreffend von höchstens mittelmässiger Grösse; der Blattrand nur schwach wellig gebogen. In Südamerika zwischen den südlichen Breitengraden 2—23 heimisch. — Abbildung in Flora brasil. Taf. 30. — Wegen ihrer kleinen Gestalt sind die beiden Subspezies neben der Stammart zur Züchtung wenig geeignet.

2. *Nymphaea flavo-virens* LEHM. 1852. (Hierher: *N. gracilis* HORT.). Von kräftigem Wuchse, die oben dunkel-, unten hellgrünen rundlichen Blätter mit einem Durchmesser von 30—45 cm.; in verschiedenem Masse gegliedert: entweder kaum ausgerandet, beinahe ganz, oder verschieden tief eingebuchtet mit kleineren-grösseren, nicht gerade spitzen Zähnen; die wohlriechenden Blüten mit einem Durchmesser von 10—15 cm, des morgens sich entfaltend und nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr

¹ CONARD: The Waterlilies, 1905, p. 222.

schliessend; die Kelchblätter einfarbig grün, die Kronblätter zugespitzt, weiss; die Staubblätter gelb. Ihre Heimat ist wahrscheinlich die wärmeren Gegenden Nordamerikas. — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1901, Taf. 7781; Zeichnung in CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 6. — Vorzüge ihrer Akklimatisation und Kultivierung sind: kräftiger Wuchs, der Duft ihrer Blüten, ferner der Umstand, dass die Blüten beinahe den ganzen Tag über geöffnet sind.

Amerikanische Kunstgärtner (TRICKER-Riverton, HENSHAW-New-Brighton, GREY-Malden) haben durch Kreuzung der *N. flavo-virens* und *N. zanzibariensis* die blaue Blütenfarbe der letzteren, bez. die Rosafarbe der *N. zanzibariensis rosea* auf einzelne *flavo-virens*-förmige Hybriden übertragen, die sämtlich steril sind.

A) Aus der Kreuzung der *N. flavo-virens* und *N. zanzibariensis*:

1. *Wm. Stone* (1899), mit der Gestalt von *N. flavo-virens*, die Kelchblätter jedoch nur aussen grün, innen blau, die Kronblätter blau, mit Purpurschattierung. Die Blüten von früh morgens bis spät abends geöffnet. Zum Kultivieren eine der geeignetsten Nymphaeen, heute jedoch noch teuer.¹

2. *Greyae*; die Blüten blässer, bläulichweiss.

3. *Astraea*; die Unterseite der Blätter rotbraun; die Aussenseite der grünen Kelchblätter an der Basis gelblich, innen blau; die Kronblätter blau, nur an der Basis weisslich.

4. *Gracilis azurea*; mit himmelblauen Kronblättern.

5. *Gracilis purpurea*; die Kronblätter blau mit Purpurschattierung.

B) Aus der Kreuzung von *N. flavo-virens* und *N. zanzibariensis rosea*:

1. *Mauvii* (1892); die Kronblätter blassrosa.

2. *Mrs. C. W. Ward* (1900); mit rötlichen Blüten.

3. *Astraea rosea*; die Kronblätter rosafarbig.

4. *Gracilis rosea*, *Gracilis rosea perfecta*; schön rosafarbig.

5. *Gracilis rubra*; mit dunkleren rosafarbenen Blüten.

3. *Nymphaea elegans* Hook. 1851. Die elliptischen Blätter erreichen einen Durchmesser von 18 cm., sind ganzrandig oder hie und da mit einem kleinen Zahn; die Unterseite rotbraun, namentlich gegen die Ränder zu; die Blüten mit einem Durchmesser von 7—13 cm.; die grünen Kelchblätter mit dunklen kleinen Längsstreifen und gesprenkelt; die Kronblätter verhältnismässig ziemlich breit, mit stumpferer Spitze, blassviolett, die inneren sehr blass, beinahe weisslich, die Staubblätter gelb. Die Blüten von morgens 8 Uhr bis nachmittags 1 Uhr geöffnet. In Texas, Mexiko, Mittelamerika heimisch. — Kolorierte Abbildungen in Botan. Magaz. 1851, Taf. 4604; CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 4. — Von raschem Wachstum, reichlich blühend, besteht ihr Nachteil einzelnen schön blau blühenden Arten und Hybriden gegenüber darin, dass ihre Blüten nur vormittags geöffnet sind.

4. *Nymphaea stellata* WILDD. 1797. — *Die indische blaue Seerose*. — Die Blätter rundlich, ihr Durchmesser 12—15 cm., der Rand unregelmässig und in verschiedenem Masse gekrümmt-gebuchtet; die Oberseite grün, die Unterseite mit bräunlichlila Schattierung; die Blütenknospen eiförmig; die Aussenseite der Kelchblätter grün, häufig mit kleinen schwarzen Sprenkeln, die Innenfläche bläulichweiss; die Kronblätter blassblau, gegen die Basis zu weisslich, die Staubblätter gelb. Die 5—13 cm breiten Blüten von morgens 8 bis nachmittags 2 Uhr geöffnet. In Ostindien und auf den ostindischen Inseln heimisch. — Kolorierte Abbildungen in Flore

¹ Mit der Kultur von *Nymphaea-Rhizomen* zum Verkaufe befassen sich auf unserem Kontinent namentlich HEINRICH HENKEL-Darmstadt und WILH. HARSTER-Speyer a. Rh.

des Serres, 1852, Taf. 854; Revue Horticol. Jahrg. 1855. — Vom Gesichtspunkte der Akklimation und Kultivierung steht sie der Gestalt und Blüten ziemlich ähnlichen *N. coerulea* gegenüber ihres grösseren Wärmebedarfes halber im Nachteil; ihr einziger Vorteil ist der, dass ihre Blüten länger geöffnet bleiben.

Farbenvarietäten:

α) *Nymphaea stellata cyanea* (ROXB. 1824) dunkelblau. — Kolorierte Abbildung im Botan. Magaz. 1819, Taf. 2058.

β) *Nymphaea stellata versicolor* (ROXB. 1809), rosafarbig. — Kolorierte Abbildung im Botan. Magaz. 1809, Taf. 1189; Blattzeichnung in CONARD: Waterlilies Taf. 7.

γ) *Nymphaea stellata albiflora*, weiss.

5. *Nymphaea capensis* THUNB. 1800. Syn.: *N. scutifolia* SALISB. 1806. (DC. 1821.) *Die südafrikanische blaue Seerose*. Eine grössere Form, deren rundliche und einigermassen runzelige Blätter oben dunkler, unten heller grün sind, ohne jede rote Schattierung; der Rand buchtig gezähnt, die Zähne spitz, der Blattdurchmesser 30—40 cm. Die Blütenknospen eiförmig. Die wohlriechenden Blüten erheben sich auf ihren verhältnismässig dünnen Stengeln ungefähr spannhoch über den Wasserspiegel, ihr Durchmesser beträgt 15—20 cm; die Insertionslinie der Kelchblätter bogig, die grösste Breite nicht an der Basis, sondern höher, die Aussenfläche einfarbig grün, die Innenfläche grünlichweiss, höchstens an der Spitze etwas bläulich schattiert; die ziemlich schmalen Kronblätter in der Mitte am breitesten, die randständigen mit stumpfer und einwärts gebogener Spitze, die mittleren und inneren spitz, himmelblau, ihr unteres Drittel weisslich, die Staubblätter gelb, die Pollensäcke blau. Die Blüte ist von morgens 7 bis n. M. 4^h geöffnet. In Süd- und Südostafrika vom Kap der guten Hoffnung bis Zanzibar heimisch. Kolorierte Abbildungen im Botan. Magaz. 1801, Taf. 552 («*N. coerulea*» ?); Flore des Serres 1850, Taf. 645; Blattzeichnung in CONARD: Waterlilies 1905, Taf. 10. — Für Akklimation und Kultivierung eine der bedeutungsvollsten Arten, da sie gross ist, reichlich schön blaue Blüten bringt, die sozusagen den ganzen Tag über geöffnet sind und da sie weniger wärmebedürftig ist (am Hévizsee blüht sie auch im Winter).

N. madagascariensis DC. 1821, welche auf Madagaskar gedeiht, ist als Abweichung von kleinerer Gestalt der *N. capensis* zu betrachten.

Der Hybrid von *N. capensis* ist

N. pulcherrima (1897), aus der künstlichen Kreuzung mit *N. coerulea* entstanden. Die grössere Gestalt und die Zähnung des Blattrandes von *N. capensis*, die übrigen Charaktere von *N. coerulea*. Die einen Durchmesser bis 40 cm erreichenden, rundlichen Blätter gebuchtet gezähnt, die Zähne spitz, die Spreite an der Unterseite grün mit rötlichbraunen Sprenkeln, gegen den Rand zu mit rötlicher Schattierung. Die Blütenknospe kegelförmig zugespitzt, die Kelchblätter aussen gesprenkelt, die Kronblätter hellblau, an der Basis weisslich. Durchmesser der Blüten 25—30 cm. Die Blüte entfaltet sich früh; reichlich Blüten tragend; steril. Für Blumenbinderei eine der besten Nymphaeen.

6. *Nymphaea zanzibariensis* CASP. 1877. *Die zanzibarische blaue Seerose*. Eine sehr grosse Form; die Blätter rundlich, mit einem Durchmesser von 25—30 cm (nach CONARD erreicht sie auch eine Länge von 60 cm); der Blattrand klein und unregelmässig gegliedert, die vorstehenden Teile stumpf, sie können nicht gerade als Zähne bezeichnet werden; ihre Farbe an der Oberseite einfarbig grün, bei manchem Individuum hie und da mit länglichen rotbraunen Flecken; die Unterseite mit rot-

brauner Nuance, bei manchem Individuum mit dunkleren Flecken; die Blütenknospen kegelig. Die Insertionslinie der Kelchblätter gerade, sie sind an der Basis am breitesten, ihre Aussenfläche fleckenlos grün, an den Rändern rötlichweiss, innen lilablau, besonders gegen die Spitzen zu; die nicht breiten Kronblätter zugespitzt, die grösste Breite im oberen Drittel; ihre Farbe schön blau, nur ihre Basis weisslich; die Staubblätter gelb, die Antheren lilablau. Die Blüten sitzen auf einem dicken Stengel, besitzen eine breite Basis und erheben sich höchstens handhoch über das Wasser. Ihr Durchmesser beträgt 15—25 cm, sie sind wohlriechend und von v. M. 11 bis n. M. 5^h geöffnet. Ihre Heimat ist Zanzibar. Ihr Same kam 1874 nach Europa und 1875 blühte sie zum ersten Mal im Aquarium des botanischen Gartens zu Königsberg.¹ — Kolorierte Abbildungen in Botan. Magaz. 1885, Taf. 6843; CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 11. — In Warmwasserseen zeigt sie, trotz ihrer grossen Gestalt, weniger als *N. capensis*, ihre Blüten sind kürzere Zeit geöffnet, auch bringt sie weniger Blüten und so haben neben der genannten Art vom Gesichtspunkte der Züchtung mehr nur ihre Farbenvarietäten Bedeutung, welche sind:

- α) *N. z. rosea*, mit blass rosafarbigen Blüten.
- β) *N. z. rubra*, mit roten Blüten.
- γ) *N. z. violacea (purpurata)*, die Kronblätter sind lila.
- δ) *N. z. azurea*, heller blau als der Typus.

7. *Nymphaea coerulea* Sav. 1802. Die ägyptische blaue Seerose. Die Blätter ziemlich rundlich, im allgemeinen nur von mittlerer Grösse, bei guten Natur- und Bodenverhältnissen einen Durchmesser von 30 und mehr cm erreichend, ganzrandig oder mit schwachen Spuren eines welligen Randes, namentlich auf der hinteren Hälfte der Blattspreite; diese ist oben einfarbig grün, unten heller grün mit kleinen braunen Flecken und am Rand mit rötlichbrauner Schattierung; die Blütenknospen kegelförmig zugespitzt; die Blüten mit einem Durchmesser von 7—17 cm; die grünen Kelchblätter an der Aussenseite in der Regel mit schwärzlichen kleinen Längsstreifen und punktiert, die Innenseite bläulichweiss, die Kronblätter spitz, verhältnismässig schmal (Fig. 14), gegen die Spitze hellblau, gegen die Basis zu allmählich weisser werdend; die Staubblätter blassgelb, die Pollensäcke blassblau. Die Blüten von morgens 7^{1/2} h bis Mittag geöffnet. In Nord- und Mittelafrrika heimisch; in den Gewässern Nordägyptens gemein und hier kommt nur diese und *N. lotus* vor. — Kolorierte Abbildungen in Flore des Serres, 1851, Taf. 653; CONARD: Waterlilies. 1905, Taf. 8. — Im Glaubensleben der alten Ägypter spielte sie vielleicht eine noch grössere Rolle als die weisse Seerose, da ihre Blüte in den Todtenkränzen der alten Gräber beinahe in jedem Falle in grösserer Anzahl gefunden wurden als die der letzteren. Ihre Rhizome wurden schon 1799 nach Europa gebracht, wo sie 1801 (in Paris) zum ersten Mal blühte.² Diese nicht im geringsten empfindliche Art der blauen Seerosen gedeiht in unserem Klima auch in solchem Wasser im Freien, dessen Temperatur 17° C nie übersteigt, wie dies aus ihrem Gedeihen seit 1876 in den Teichen der beiden s. g. Thermalquellen in Tatatóváros hervorgeht. In dem geringfügigen Boden einzelner Einsenkungen des Felsengrundes dieser beiden Quellteiche gedeiht sie sehr schön, obzwar die Temperatur des Wassers Sommer und Winter konstant 17° C ist. Hierher wurde sie durch den herrschaftlichen Obergärtner WENZEL ZEDNIK

¹ Botanische Zeitung, 1877, p. 202.

² Flore des Serres 1850, p. 20. — EMERY: A növények élete, p. 517.

verpflanzt, u. zw. durch Samen in der Weise, dass er dieselben in Körben zwischen wenig Erde und Moos im Treibhaus keimen liess und die kleineren Körbe sodann in grössere verpackt, mit Erde und Steinen beschwert in den Teich versenkte.¹ Seither hat sich hier die ägyptische blaue Seerose sehr vermehrt und blüht den ganzen Sommer über; ihre Blätter bleiben auch im strengsten Winter frisch grün wie im Sommer.² Behufs Vergleiches suchte ich im Auftrage der Balatonseekommission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft diese Pflanzen in den ersten Tagen des Monats September 1904 persönlich auf und konnte zu meiner Überraschung in dem einen Teiche allein etwa 200 geöffnete Blüten zählen. Sie bringt hier viel Samen, da in einem Winkel des Sees so viel junge Samenpflanzen vorhanden waren, dass sie gleich Wasserlinsen die Wasseroberfläche bedeckten. Trotzdem kann sie sich des felsigen Seegrundes und geringfügigen Humusbodens wegen kaum weitervermehren. Überdies ist sie auch grossen Störungen ausgesetzt; eine gewisse Fadenalge nimmt am Felsengrund des kristallklaren Wassers derart überhand, dass es den Abfluss

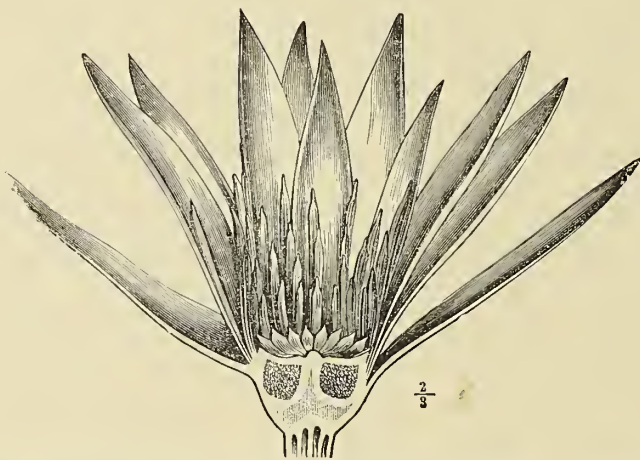


Fig. 14. *Nymphaea coerulea* SAV., Durchschnitt des Blüte, verkleinert.
— Nach CASPARY.

verhindert und deshalb ausgerottet werden muss, was in der Weise erfolgt, dass eine starke Eisenkette über den Quellteich gelegt und in der Quere gezogen wird, wodurch auch die Seerose sehr leidet. — Über ihre Kultur im Hévizsee wird weiter unten noch die Rede sein.

Ihre Farbenvarietät ist *Nymphaea coerulea albiflora* CASP. 1877 mit weissen Blüten. Selten.

Hybrid: *N. pennsylvania* durch künstliche Kreuzung von *N. coerulea* und *N. zanzibariensis* 1901 im botanischen Garten der Universität Philadelphia erzielt. Ziemlich die Mitte zwischen den Eltern haltend; die Blätter *coerulea*-förmig, jedoch mit den Spuren der Zähnung von *zanzibariensis*; die Unterseite des Blattes und Aussenfläche der Kelchblätter mit den Flecken der *coerulea*; die blauen Kronblätter nicht so spitz wie bei dieser. Steril. — Kolorierte Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 26. — Ein Vorteil für ihre Kultivierung besteht darin, dass ihre Blüten beinahe den ganzen Tag über geöffnet sind (von morgens 8 h bis n. M. 5 h).

¹ Mitteilungen des städtischen Obergärtners PAUL ZEDNIK, Pozsony, Sohn des Züchters.

² Mündliche Mitteilung des herrschft. Obergärtners FRANZ NAGY.

Mit dem systematischen Rang der vier letztbesprochenen blauen Seerosen (*N. stellata*, *N. coerulea*, *N. capensis*, *N. zanzibariensis*) haben die Botaniker sehr viel experimentiert. CASPARY fasste 1866 (MIQUEL, Annales Musei Bot. Lugduno-Batavi, II, p. 243—246) *N. coerulea* als Synonym mit *N. stellata* zusammen, *N. capensis* betrachtete er als besondere Art, *N. zanzibariensis* war ihm noch unbekannt. Als er 1877 (Botan. Ztg. p. 203) diese letzterer Spezies und ihren Ursprung beschrieb und ihre Diagnose feststellte, trennte er auf Grund seiner Bestäubungsversuche *N. coerulea* von *N. stellata* und unterschied nunmehr vier Arten. Denselben Standpunkt nahm er auch 1888 ein (in ENGLER-PRANTL: Nymphaeaceae, p. 9). Derselben Auffassung huldigt 1901 auch CONARD (in BAILEY: Cyclopaedia of Americ. Horticult., N—Z, p. 1108); dagegen wird im Index Kewensis (1904, II, p. 321) *N. coerulea* zu *N. stellata* gestellt, ja in Hand-List of Tender Dicotyledons cultivated in the Royal Gardens Kew (1899, p. 487) *N. coerulea*, *N. zanzibariensis* und *N. capensis* gerade so als Varietät von *N. stellata* aufgezählt, wie ihre weissblühende Varietät. Neuestens fasst CONARD (The Waterlilies, 1905) *N. stellata*, *N. coerulea* und *N. capensis* als besondere Arten, *N. zanzibariensis* dagegen als Varietät der letztgenannten auf. Ich betrachte auf Grund meiner am Héviz im Freien durchgeführten parallelen Beobachtungen und den weiter oben angegebenen Unterschieden auch *N. zanzibariensis* als selbständige Art.

8. *Nymphaea micrantha* GUILL. et PERR. 1830. (Syn.: *N. guineensis* SCHUM. et THON. 1829.) Eine kleinere Form mit elliptisch-herzförmigen Blättern von 7—8 cm Länge; dieselben sind ganzrandig, kaum wahrnehmbar wellig; die Oberseite einfarbig grün, wo auf der Blattstielspitze der ausgewachsenen Blätter eine neue junge Pflanze sich entwickelt; die Unterseite rötlich schattiert, mit kleinen rotbraunen Flecken. Die Blütenblätter lanzettlich, spitz, der Kelch grün, aussen mit lila Flecken; die Kronblätter mehr-weniger blau schattiert weiss, die Staubblätter gelblichweiss. Im Küstengebiet Westafrikas heimisch. — Kolorierte Abbildungen im Botan. Magaz. 1850, Taf. 4535; Flore des Serres 1852, Taf. 854 („*N. stellata*“). — Höchstens für Warmwasseraquarien geeignet.

9. *Nymphaea calliantha* CONARD 1903. Die Gestalt an *N. coerulea* erinnernd, die ganzrandigen oder hinten sehr wenig bogigen, 28 cm Länge erreichenden Blätter elliptisch, oben grün, unten einfarbig purpurrot; die Kelchblätter aussen grün, gegen den Rand zu mit braunen Tupfen, der Rand mit rosafarbigem Saume, innen rosafarbig, an der Basis weisslich; die Kronblätter blassrosa, lila oder blau. In Zentral- und Südwestafrika heimisch. Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, p. 151.

Ihre Unterart ist *Nymphaea calliantha tenuis* CONARD 1903 mit höchstens 10 cm Länge erreichenden Blättern und 9—13 cm breiten Blüten. Der Saum der Aussenfläche der Kelchblätter ist purpurrot, die Innenfläche weiss; die Kronblätter weiss oder blassblau.

10. *Nympaea ovalifolia* CONARD 1905. Eine noch wenig bekannte zentral afrikanische Art mit verlängert elliptischen (25 : 15 cm), oben mit braunen Flecken versehenen, unten einfarbig grünen, beinahe ganzrandigen Blättern und himmelblauen Blüten. Skizze in CONARD: Waterlilies, 1905, p. 150.

11. *Nymphaea heudelotii* PLANCH. 1853. Eine kleine Form mit rundlich-herzförmigen und beinahe ganzrandigen Blättern, die unten rötlich und mit lilaroten Tupfen versehen sind; die Blüten klein, Durchmesser 3—5 cm; die Aussenfläche der Kelchblätter mit lilabraunen Flecken; Zahl der bläulichweissen Kronblätter nur

5—10. In Senegambien, Zentralafrika, heimisch. — Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, p. 148. Infolge der unverhältnismässig kleinen Blüten und der geringen Zahl ihrer Kronblätter für die Akklimatisation und Züchtung vollkommen bedeutungslos.

Ihre Unterart ist *Nymphaea heudelotii nana* CONARD 1905 (Syn. *N. guineensis* GILG. 1903), die kleinste Form unter den bekannten Nymphaeen; ihre Blätter besitzen einen Durchmesser von nur 2—3 cm und in diesem Verhältnis sind auch alle übrigen Teile zwerghaft. — Abbildungen in Die Gartenwelt, 1902, p. 565; CONARD: Waterlilies, 1905, p. 149. — Kann in Zimmeraquarien als Kuriosität Verwendung finden.

12. *Nymphaea sulfurea* GILG. 1903. Eine der Zwergarten mit im Durchmesser 4—5 cm messenden, runden, ganzrandigen Blättern, deren Lappen auseinander stehen; ihre Oberseite grün mit rötlicher Nuance, die Unterseite rotbraun, hier treten die Nerven kaum wahrnehmbar hervor; die wohlriechenden Blüten mit einem Durchmesser von 5—7 cm, die Kelchblätter aussen rötlich, innen grün, die Kronblätter schwefelgelb, die Antheren dunkelgelb. Im Gebiete des Longaströmes in Afrika heimisch. — Kolorierte Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 12. Wegen ihrer bei den Nymphaeen seltenen gelben Blütenfarbe kann sie bei Zimmeraquarien in Betracht kommen, ist jedoch zu solchen Zwecken heute noch schwer zu beschaffen.

13. *Nymphaea stuhlmanni* SCHWF. 1895. Die Blätter oval herzförmig, die zugerundeten Lappen auseinanderstehend, Durchmesser 20—25 cm, ganzrandig, Ober- und Unterseite grün; die wohlriechenden Blüten erreichen einen Durchmesser von 10—15 cm, die Blütenblätter mit stumpfer Spitze, der Kelch grünlichgelb, die Kronblätter schwefelgelb, die Staubblätter orangegelb. In Zentralafrika heimisch. — Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, p. 162. — Infolge ihrer grösseren Gestalt und ihrer schönen gelben Blüten wird sie zu einer zur Akklimatisation und Züchtung wichtigeren *Nymphaea* werden, wenn sie im Kreise der Pflanzenzüchter Verbreitung finden wird. Jetzt ist sie noch nicht erhältlich.

e) UTERGATTUNG: *Anecphyra* CASP. 1866.

Die Nervatur der Kelchblätter kaum wahrnehmbar; der Rand des Gynoeceum ohne Anhang. Hierher gehört eine Art, die bei Tag blüht und in New-Guinea, Australien, heimisch ist.

1. *Nymphaea gigantea* Hook. 1852. Die grösste *Nymphaea*; die Blätter elliptisch, oben grün, unten rotbraun; ihr grösserer Durchmesser 45—60 cm; der Blattrand gezähnt, die Zähne spitz, jedoch nicht sehr vorstehend. Die Aussenseite der Kelchblätter grün, mit gelblichrotem Saum und braunen Längsstreifchen, die oval lanzettlicheiförmigen Kronblätter blassblau, die Staubblätter gelb. Ohne Duft. Die geöffnete Blüte 15—30 cm breit. Wegen ihrer grossen Gestalt in den Viktoriahäusern weniger kultiviert. Ich gedenke mit ihr am Hévizsee Versuche anzustellen, umsomehr als ihre Blüten beinahe den ganzen Tag geöffnet sind (von morgens 9 h. bis abends 7 h.) und eine Blüte sich auch eine Woche lang erhält. In Europa blühte sie zum ersten Male im Viktoriahaus der VAN HOUTTESCHEN Gärtnerkolonie in Gand (Belgien) 1853.¹ — Kolorierte Abbildungen im Botan. Magaz. 1852, Taf.

¹ VAN HOUTTE: Première floraison en Europe du *Nymphaea gigantea*. — Flore des Serres 1852—3, p. 278.

4647; Flore des Serres, 1852, Taf. 751 (nach ersterer); Blattzeichnung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 3.

Farbenvarietäten:

α) *Nymphaea gigantea alba* BENTH. et MÜLL. 1863, mit weissen Blüten.

β) *Nymphaea gigantea rosea* BENTH. et MÜLL. 1863,

Unterart:

Nymphaea gigantea violacea (LEHM. 1853) CONARD 1905. Kleiner, die Blätter ganzrandig, oben grün, unten violett; die Blüten im Durchmesser höchstens 15 cm. erreichend; die Kronblätter bläulichviolett. In Australien heimisch. — Kolorierte Abbildung in CONARD: Waterlilies, 1905, Taf. 1.

b) TRIBUS: Nuphareae.

Die Zahl der Kelchblätter 5 oder mehr (6, 8—12), die der Kronblätter viel. Hierher wird nur eine Gattung gezählt:

Nuphar L.

Die Blätter oval herzförmig oder lanzettlich, ganzrandig, schwimmend. Die Kelchblätter gross und dies sind die einzig auffallend gelben Teile, denn die Kronblätter sind, obzwar zahlreicher, klein; die Blüten im Verhältnis zu *Nymphaea* kleiner und weniger gefällig. Die acht Arten, welche man zu unterscheiden pflegt,¹ sind Bewohner der nördlichen gemässigten Zone.

1. *Nuphar luteum* SMITH. Es ist dies unsere gewöhnliche gelbe Nixenblume, welche in ebensolchen stehenden oder langsam fliessenden Gewässern lebt wie die weisse Seerose (*Nymphaea alba* L.), nur ist an einer Stelle die eine, an anderer die andere Art häufiger oder seltener. Die Blätter lederartig, ungefähr von der Grösse der weissen Seerose, jedoch oval-herzförmig. Das Rhizom armdick und lang. Zahl der Kelchblätter fünf. Beinahe in ganz Europa heimisch. Vom Gesichtspunkte der Ziergärtnerei kan sie neben den winterfesten gelben Seerosen kaum in Betracht kommen.

Unterart: *Nuphar luteum sericeum* LANG 1824, welche von der Stammart hauptsächlich dadurch abweicht, dass die Narbenseibe gezähnt ist und die Blattlappen divergieren, während bei der Stammform die Narbenseibe ganzrandig und der innere Saum der Blattlappen einander genähert ist. Sie kommt im somogyer Nagy-Berek beim Balatonsee vor.

2. *Nuphar minimum* SMITH. = *N. pumilum* DC. 1821 = *N. spennerianum* GAUD. Die gelbe Zwergnixenblume ist die zweite europäische Art dieser Gattung; hauptsächlich in Nordeuropa heimisch, in Mitteleuropa sporadisch, namentlich in den Alpenseen vorhanden. Ungefähr halb so gross wie die vorhergehende, ist sie dieser sehr ähnlich, doch ist die Scheibe der Narbe von der Form eines zehnstigen Sternes, der Rand gesägt und gezähnt. Kann für kleinere Kaltwasserbecken eventuell in Betracht kommen.

3. *Nuphar japonicum* DC. 1821. Die Blätter pfeil- bis herzförmig, die Blüte gelb, mit fünf Kelchblättern. Ihrem Habitus nach zwischen *N. luteum* und *N. sagittaeifolium* stehend. Auf der Insel Nippon heimisch.

¹ Als weitere zwei Arten sind aufgestellt: *Nuphar intermedium* LEDEB. (Sibirien, Altai) und *N. juranum* BONNIER 1894, doch ist deren Artenwert noch nicht festgestellt.

4. *Nuphar sagittaeifolium* PURSH. Mittलगrosse Form mit 30 cm langen pfeilförmig-herzförmigen Blättern; die gelben Blüten 2·5 cm. breit, mit fünf Kelchblättern. Südlich vom Michigansee, Vereinigte Staaten von Nordamerika, heimisch.

5. *Nuphar kalmianum* R. BR. Eine schlankere Form mit 7—10 cm langen rundlich-herzförmigen, schwimmenden und kleineren untergetauchten Blättern. Durchmesser der Blüten 2·5 cm, Zahl der gelben Kelchblätter fünf. In den östlichen Gebieten der Vereinigten Staaten heimisch. — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1810, Taf. 1243.

6. *Nuphar advena* ART. Die oval-herzförmigen entwickelten Blätter 30 cm lang, aus dem Wasser emporragend; die 5—7 cm breiten Blüten gelb, häufig mit Purpurschattierung, Zahl der Kelchblätter sechs. In den östlichen Gebieten der Vereinigten Staaten, von New-York bis Florida, heimisch. — Kolorierte Abbildung in Botan. Magaz. 1803, Taf. 684.

7. *Nuphar rubrodiscum* MORONG. Die Blätter etwas kleiner, auch der Blüten-durchmesser nur 2·5—3·5 cm., Zahl der Kelchblätter fünf oder sechs, die Narbe rot. In der Umgebung der Fünf-Seen in den Vereinigten Staaten heimisch.

8. *Nuphar polysepalum* ENGELM. 1866. Eine grössere Art mit 10—12 cm breiten gelben Blüten, Zahl der Kelchblätter 8—12. Im Nordwesten der Vereinigten Staaten heimisch.

c) TRIBUS: Barclayaeae.

Der Kelch fünfblättrig, die Kronenblätter ungleichmässig, ihre Zahl bis 21. Die seltensten Formen der Nymphaeaceen, die auch in den Glashausaquarien zu den Seltenheiten gehören. Eine Gattung.

Barclaya WALL. 1827.

Unscheinbare Pflanzen, für die Ziergärtnerei ohne Bedeutung. Zwei Arten.

1. *Barclaya longifolia* WALL. 1827, mit zungenförmigen Blättern und auf langem Stiele sitzenden, kleinen, grünlichen, innen etwas rosigen, halbgeöffneten Blüten. In Byrma heimisch.

2. *Barclaya mottleyi* HOOK. 1862. Ähnliche Form. Borneo.

III. KAPITEL.

VORKOMMEN DER NYMPHAEA LOTUS L. IN UNGARN IN FRÜHEREN ZEITEN.

Bevor ich zur Besprechung der Kultur und Akklimatisation der tropischen und subtropischen Seerosen im Hévizsee bei Keszthely übergehe, muss vorerst zur Vervollständigung des Bildes und behufs Beleuchtung gewisser Beziehungen das Vorkommen der *Nymphaea lotus* L. in Ungarn in früheren Zeiten erwähnt werden.

a) Ihre uralte Vegetation im Thermalwasser des Püspökfürdő bei Nagyvárad.

PAUL KITAIBEL war unter den Botanikern der erste, der es gelegentlich seiner 1798¹ nach Nagyvárad unternommenen Reise wahrnahm, dass die in Afrika heimische *Nymphaea lotus* L. in den Thermalwässern von Nagyvárad, namentlich bei den Thermalquellen des Eigentum des r. kath. Bistums bildenden Peczefflusses und im oberen Abschnitte des Pecze selbst gedeiht und teilte diese seine Beobachtung in seinem die selteneren Pflanzen Ungarns in Wort und Bild darstellenden Prachtwerke² den wissenschaftlichen Kreisen alsbald auch mit.

Das Hauptvorkommen der *Nymphaea lotus* L. in Nagyvárad erstreckt sich auf jenen Abschnitt des breiten Bettes des langsam fliessenden Peczefflusses, welcher unmittelbar an die Badekolonie Püspökfürdő grenzt, wo die schwimmenden Blätter der Pflanze — wie mir dies aus meiner im Auftrage der Balatonseekommission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft im Juli 1899 gemachten eigenen Beobachtung bekannt ist — den Wasserspiegel vollkommen bedecken. Das Wasser reicht hier bis zur Brusthöhe, den Grund bedeckt eine 0·5—0·7 m tiefe schwarze Schlamm-schicht. Flussabwärts wird die Verbreitung der Seerose durch das Rontóer Mühlenwehr und die Viehtränke verhindert. Ferner kommt sie auch in dem Quellensee des Pecze, welcher von geringer Grösse ist, einen trichterförmigen Grund besitzt und

¹ KANITZ: Reliquiae Kitaibelianae: Iter magnovaradiense anno 1798 susceptum; Verh. d. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien, 1863. p. 506.

² WALDSTEIN et KITAIBEL: Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae, 1802, Bd. I. Taf. 15. (Das *Nymphaea lotus* L. enthaltende Heft erschien schon 1800.)

dessen Temperatur 33·7—35° C beträgt,¹ an den seichteren, schlammigeren Stellen sporadisch vor, dagegen fehlt sie an den schotterigen oder tieferen Stellen desselben gänzlich. Schliesslich findet sie sich auch in den oberhalb des Quellensees befindlichen Wasseradern, durch welche das Thermalwasser der obersten Quellen in den See gelangt.

Das ganze Gebiet des Vorkommens erstreckt sich auf eine kaum 1 Km betragende Länge, wo sie im Verhältnis zum Schutze im Laufe der Zeiten in verschiedenem Masse gedieh. In den letzteren Jahren gedeiht sie so reichlich, dass 1899 nach meiner Schätzung die Zahl der Stöcke ungefähr 20—25,000 gewesen sein dürfte.

Angesichts dieser grossen Zahl, ferner der Tiefe des Wassers am Orte ihres Hauptvorkommens sowie des ziemlich bündigen Bodens, desselben, aus welchem die Rhizome durch Zerren an Blättern und Blüten nicht leicht herausgezogen werden können, ist ihr Bestehen auch ohne Schutz gesichert.

Nymphaea lotus L. blüht hier regelmässig vom Beginn des Frühjahrs bis Mitte November; die extremsten Zeitpunkte ihres Blühens sind 20. April und 8. Dezember; im Winter — sei er nun mild oder streng — verschwinden die Blätter im allgemeinen auf kürzere Zeit, hie und da kommen jedoch, namentlich in der Nähe der stärkeren Quellen, auch im Winter neue Blätter zum Vorschein und zu Ende des Winters sind auch schon vollkommen ausgewachsene Stöcke sichtbar.

Mit dem Vorkommen von *Nymphaea lotus* L. in Nagyvárad haben sich die Fachkreise vielfach befasst, so dass hierüber eine ziemlich umfangreiche Literatur entstanden ist.

Die Ansichten gipfelten in drei Richtungen. Nach der einen liegt hier eine wissentliche Verpflanzung, eine Akklimatisation vor; die andere führt das hierortige Gedeihen auf Einschleppung aus Ägypten durch Zugvögel zurück; die dritte betrachtet *Nymphaea lotus* L. als autochthone Form, als den Überrest aus alter geologischer Zeit, in welcher die Temperatur des ungarischen grossen Alföld der des heutigen Nordägyptens, wo die Pflanze in kalten Wassern bereits überall gedeiht, ähnlich war. Alle drei Anschauungen hatten bis zur letzten Zeit ihre Anhänger, bis die Frage Ende 1902 durch Dr. M. STAUB endgültig entschieden wurde.²

Für die wissentliche Verpflanzung durch den Menschen tritt namentlich Dr. VINZENZ BORBÁS ein.³ Nach ihm ist es eine irrige Ansicht, dass die Pflanze in Ungarn entstanden sei, dagegen die Verpflanzung beinahe zweifellos, nur die Zeit und die Umstände derselben unbekannt. Als Beweis führt er an, dass sie in den Thermalwässern von Nagyvárad ganz fremdartig ist, andere unter ähnlichen Verhältnissen gedeihende Pflanzen hier fehlen, ferner dass autochthone Pflanzen an häufig besuchten Stellen eher aussterben denn weitergedeihen. Nach ihm ist die Vegetation von *Nymphaea lotus* L. in Ungarn eine verhältnismässig junge und mit der Kultur zusammenhängende Erscheinung. Er ist der Ansicht, dass sie vor einigen Jahr-

¹ RIESS K.: Über *Nymphaea thermalis* DC.; Verh. und Mitteil. des siebenb. Vereines für Naturw. XVII. 1866, 3—13, p. 245—247.

² STAUB: Új bizonyíték a *Nymphaea lotus* L. magyar honosságá mellett; Növénytani Közlemények, II. 1903, p. 1.

³ BORBÁS: A hévizi tündérrózsa keletkezésének analogonja; Természettud. Közlöny, 1894. Pótfüz. p. 147, 157. Ferner: ebenda 1899, Pótfüz. p. 189. — Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Balatonseegegend; Resultate d. wiss. Erf. d. Balatonsees, II. Bd. 2. Teil II. Sect.

hundertten als Gartenblume in die Thermalwasser, am allerwahrscheinlichsten in der Türkenzeit aus Ägypten verpflanzt wurde. Derselben Auffassung huldigt auch LEUNIS,¹ WOENIG² und andere.

Dr. ALADÁR RICHTER betrachtet — auf die Anschauung des berühmten Ägyptologen Dr. SCHWEINFURTH gestützt — die Verpflanzung durch die Türken aus dem Grunde als ausgeschlossen, da der Hauptsitz jener Türken, welche Ungarn verheerten, nicht Ägypten, sondern Kleinasien war und die asiatischen und europäischen Türken nicht nur nicht in kultureller Gemeinschaft mit Ägyptens Bewohner gestanden haben, sondern dass vielmehr zwischen ihnen ein kultureller Gegensatz und Antipathie herrschte, ferner da die in Ägypten vorkommende weisse und blaue Seerose in der mohamedanischen Kultur keinerlei Rolle spielt.³

Meinerseits betrachte ich die Voraussetzung einer Verpflanzung durch die Türken auch deshalb ausgeschlossen, weil es mir unmöglich dünkt, dass bei den damaligen schwierigen Kommunikationsverhältnissen durch die Türken ein so weit entfernte Gebiete betreffendes Akklimatisationsverfahren vorgenommen worden wäre, u. z. mit einer bloß als Zierde dienenden Pflanze, deren nahezu gleiche Blüten tragendes Pendant (*Nymphaea alba* L.) in den kalten Gewässern Ungarns verbreitet ist, ohne dass sie auch die in Ägypten ebenso gewöhnliche, gegen die Kälte jedoch viel weniger empfindliche, für unser Klima also viel besser geeignete blaue Seerose (*Nymphaea coerulea* Sav.) mitgebracht hätten, derengleichen sie in unseren kalten Gewässern nicht gefunden haben.

Dass BORBÁS die wissentliche Verpflanzung auch selbst nicht ganz über allem Zweifel stehend betrachtete, geht daraus hervor, dass er gleichzeitig eine Einschleppung der Samen von *Nymphaea lotus* L. aus dem Nilgelände durch Zugvögel nicht für unmöglich hält. Die verstreuten Samen konnten in den Thermalwässern bei Nagyvárád gekeimt und die Pflanzen sich dort vermehrt haben.⁴

Für die Einschleppung durch Vögel tritt übrigens ALADÁR RICHTER am entschiedensten ein; nach ihm ist *Nymphaea lotus* L. eine eingewanderte Pflanze und gelangte in die Thermalwässer von Nagyvárád durch jene Zugvögel, namentlich Watvögel, welche im Winter scharenweise das afrikanische Küstenland besetzen. Auf diese Weise konnte die Einwanderung dieser Seerose auf natürlichem Wege, durch Vermittlung der Zugvögel erfolgt sein.⁵

Ganz abgesehen davon, dass die Zugvögel die mit Schlamm ihren Füßen zufällig anhaftenden oder in ihrem Federkleide verborgenen kleinen, am Wasser schwimmenden Samen schon während ihres Fluges über das Mittelländische Meer verloren haben dürften, nachdem ja der Schlamm während des andauernden, raschen Fluges trocknet und abspringt, der zwischen den Federn getrocknete Samen aber durch die Luftströmung entführt werden kann, ist es in Anbetracht der Entfernung zwischen Ägypten und der Nagyvárader Therme, welche für die Zugvögel eine so grosse ist, dass sie selbst die am besten fliegenden Vögel nur mit Unterbrechungen zurücklegen können, so dass sie während der ersten Rast in den Gewässern der

¹ LEUNIS: Synopsis der Pflanzenkunde, II. 1885, p. 461.

² WOENIG: Die Pflanzen im alten Ägypten, 1886, p. 34.

³ RICHTER: A nilusi tündérrózsa, vagy ál-lótusz a magyar flórában; Természettud. Füzetek, 1897. p. 219.

⁴ BORBÁS: A hévízi tündérrózsa keletkezésének analogonja; Természettud. Közöny, 1894. Pótfüz. p. 151.

⁵ RICHTER: l. c. p. 219.

südeuropäischen Küsten und dann noch einige Male während der Nahrungssuche und Reinigung den Schlamm und eventuell mitgebrachten Samen von sich abputzen können, kaum glaublich, dass sie an irgendeinem Teile ihres Körpers noch einen keimfähigen afrikanischen Samen bergen könnten. Die Einschleppung der Pflanze durch Vögel nach Nagyvárad ist also wegen der grossen Entfernung wenig wahrscheinlich.

Allein richtig scheint die Ansicht, welcher ANTON KERNER Ausdruck gab,¹ dass nämlich *Nymphaea lotus* L. in den Nagyvárad Thermalwässern aus dem wärmeren Tertiär erhalten blieb, nachdem sie die verderbende Wirkung der späteren Eiszeit in den erwähnten Thermalwässern ohne Schaden überstand. Auch hält er die Voraussetzung nicht übertrieben, dass sie zur Zeit, als das Klima des ungarischen Beckens dem in Nordägypten jetzt herrschenden noch ähnlich war, in den Gewässern Ungarns an vielen Stellen verbreitet gewesen, später jedoch unter der Wirkung der niedrigeren Temperatur allmählich ausgestorben ist und nur im Thermalwasser des Pecze bei Nagyvárad einen geeigneten Zufluchtsort fand

KERNERS Voraussetzung wird sowohl durch geologische, wie paläontologische Tatsachen bekräftigt. Der geologische Beweis ist der, dass die Thermen von Nagyvárad am Fusse eines aus kretazeischen Bildungen zusammengesetzten Berges entspringen, wo keine Spur der tertiären Trachyterruptionen, welche auf dem Gebiete Ungarns vom oberen Oligozän bis inklusive Miozän erfolgten, vorhanden ist, die Verhältnisse also seit dem Oligozän, d. i. seit der Zeitperiode, in welcher nach den Daten der Paläontologie zahlreiche Arten der Nymphaeen lebten und in welcher diese eine grosse geographische Verbreitung besessen haben, hier vollkommen unverändert geblieben sind.² Die paläontologischen Belege beweisen in erster Reihe, dass der warme See der Thermen von Nagyvárad einst eine grössere Ausdehnung besessen hat und bereits vor dem Diluvium existierte.³ Aus den paläontologischen Daten geht ferner hervor, dass die Abdrücke der als Stammformen der *Nymphaea lotus* L. zu betrachtenden fossilen Seerosen *Nymphaea calophylla* SAP. und *N. gypsorum* SAP. in den oligozänen Schichten Frankreichs vorkommen.⁴ Hieraus ist es sehr wahrscheinlich, dass im Tertiär die Stammformen der heutigen tropischen Seerosen auch auf den entsprechenden Gebieten Ungarns lebten, mit der Abnahme der Temperatur aber, insbesondere unter der Einwirkung der altdiluvialen Eiszeit, jene Arten, welche sich den veränderten klimatischen Verhältnissen nicht anpassen konnten, auf unserem Kontinente ausstarben. Nur eine Spezies — der Abkömmling aus dem Alttertiär — konnte sich in der subtropischen Oase des Pecze erhalten. Denn die Temperatur der mit kaltem Wasser erfüllten Tümpel, Seen und Bäche der südlichsten und wärmsten Teile Europas ist heute nicht mehr hoch genug, dass in denselben diese Pflanze wild oder ausserhalb der Gärten verwildert gedeihen könnte.

¹ KERNER: Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns etc.; Oest. Bot. Zeitschr. 1867. p. 223. — Ferner: Die Pflanzenwelt der österr.-ungar. Monarchie. (Die Österr.-Ungar. Monarchie in Wort und Bild) 1886, I. p. 251.

² L. A magyar orvosok és természetvizsgálók XXV. vándorgyűlésének munkálatai, 1891, p. 49 u. 454.

³ TÓTH MIHÁLY DR.: Adatok Nagyvárad környéke diluviális képződményeinek ismertetéséhez; A magyar orv. és term.-vizsg. munkálatai, 1891, p. 477. — STAUB: Die Gegenwart und die Vergangenheit der Seerosen; Englers Bot. Jahrb. XIV. Beiblatt Nr. 31, 1901.

⁴ STAUB: A tavi rózsák multja és jelene; A magyar orv. és term.-vizsg. munkálatai, 1891, p. 446.

Die gewichtigsten Beweise für die Richtigkeit der KERNERSchen Auffassung wurde auf Grund der paläontologischen Untersuchungen SPHRIDION BRUSINAS¹ durch STAUB² erbracht. In Gesellschaft der *Nymphaea lotus* L. leben nämlich bei Nagyvárád Schneckenarten (*Melanopsis Parreyssi* PHIL. und *M. hungarica* KORMOS), deren nächstverwandte Form heute im Nil ebenfalls in Gesellschaft dieser Pflanze vorkommt und sonst nirgends lebt, als in Nagyvárád.

BRUSINA gelangte in dem Studium der lebenden und fossilen Schnecken des Thermalwassers von Nagyvárád zu dem Schlusse, dass eine so unerschöpfliche Fülle der Formen des Genus *Melanopsis* mit von einander weit abweichenden Formen, Varietäten und Anomalien, wie sie an dieser Lokalität vorkommen, nur während einer sehr langen Zeit entstehen konnte; mit anderen Worten: die Fauna dieser Therme reicht unmittelbar in die geologische Vergangenheit zurück.

Da die Untersuchungen BRUSINAS an der Oberfläche gesammelte Fossilien von unsicherem Ursprunge zum Gegenstand hatten, aus deren bunter Menge die Abstammung nicht klar hervorging, gab die Ungarische Geologische Gesellschaft 1904 einen Auftrag zur geologischen Erforschung von Püspökfürdő, welche berufen war den Ursprung der in ganz Europa vereinzelt dastehenden Fauna zu ermitteln. Die Forschungen wurden an Ort und Stelle durch THEODOR KORMOS ausgeführt und führten zu dem Ergebnis, dass ein Teil der jungtertiären *Melanopsis*arten jenen von Püspökfürdő nahe verwandt ist. Dieser Umstand einerseits, andererseits aber auch die Tatsache, dass in den tieferen fossilführenden Schichten des Untergrundes keine einzige Schneckenart vorkommt, welche auch heute lebt — obschon die diluvialen Arten beinahe ausnahmslos noch heute leben — weist darauf hin, dass der Ursprung der Fauna von Püspökfürdő im Tertiär zu suchen ist.³

Das Resultat einer in neuester Zeit durchgeführten Forschung scheint die Wahrscheinlichkeit der KERNER-STAUB-KORMOSSchen Auffassung zu erhärten. Im Sommer 1904 fand nämlich F. PAX, Professor an der Universität Breslau, während des Sammelns von Fossilien in dem durch die einstigen Thermalquellen von Gánócz (Komitat Szepes) abgelagerten Kalktuff das fossile Blütenstengelfragment einer Wasserpflanze, welches er auf Grund vergleichender Untersuchung als *Nymphaea lotus* L. bestimmte.⁴ Die Ablagerung des Kalktuffs von Gánócz währte vom oberen Pliozän bis zum Anfange des Alluviums, derselbe ist demnach hauptsächlich eine diluviale Bildung. Wenn also PAX'Bestimmung richtig ist, so lebte *Nymphaea lotus* L. in der interglazialen Periode des Diluviums auch im Wasser der Thermen von Gánócz, erlosch aber nach Versiegen der Quellen, da ihre Existenzbedingung hiermit aufhörte, während sie in den Thermalquellen von Nagyvárád unter den unveränderten Verhältnissen bis auf unsere Tage weiter gedieh.⁵

BORBÁS' gegensätzliche Auffassung, dass *Nymphaea lotus* L., wenn sie eine

¹ BRUSINA: Eine subtropische Oase in Ungarn; Mitth. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, 1902.

² STAUB: Új bizonyíték a *Nymphaea lotus* L. magyar honossága mellett; Növénytani Közlemények, 1903, p. 1.

³ DR. KORMOS T.: A Püspökfürdő hévízi faunájának eredete; Földtani Közlöny, XXXV. 1905. p. 372—402.

⁴ PAX F.: A gánóczyi kövült növényzet; Növénytani Közlemények, IV. 1905. p. 89; eingehend im Beiblatt, p. 33, 34 und 37.

⁵ Dr. J. TUZSON bezweifelte in einer botanischen Fachsitzung der Ungarischen kgl. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft die Richtigkeit der PAXschen Bestimmung.

autochthone Form der ungarischen Thermalwässer wäre, auch in anderen warmen Gewässern, vielleicht in Héviz, Harkány oder Tata gedeihen müsste,¹ kann aus folgenden Gründen nicht aufrecht erhalten werden:

Das geologische Alter der Hévizquelle zu bestimmen ist unmöglich.²

Die Quelle von Harkány besitzt keinen Warmwassersee und hat nach meinem Dafürhalten auch keinen solchen besessen. Übrigens schliesst es ihre 62·6° C betragende Temperatur aus, dass hier je eine *Nymphaea* gediehen hätte.

Die beiden kleinen Quellteiche in Tata sind wegen ihres felsigen Grundes und der niedrigen Temperatur ihres Wassers (17° C) dem Gedeihen von *Nymphaea lotus* L. nicht zuträglich.

Das Thermalwasser von Nagyvárad ist sowohl infolge seiner Fauna, wie seiner Flora tatsächlich eine subtropische Oase und es steht ausser Zweifel, dass das Vorkommen von *Nymphaea lotus* L. bei Nagyvárad weder das Ergebnis menschlicher Anpflanzung und Hegung, noch einer durch Vögel vermittelten Einwanderung, sondern ein direktes Relikt aus dem Tertiär, ein autochthones Vorkommen ist.

b) Die Verpflanzung der ägyptischen weissen Seerose in den Quellteich des Lukácsbades bei Budapest und ihr dortiges Gedeihen.

Aus den Thermalwässern von Nagyvárad wurde diese Pflanze durch KITAIBEL in den zum Lukácsbade gehörenden Quellenteich am Józsefhegy in Budapest verpflanzt, u. zw. wie aus dem Werke SADLERS „Flora Comitatus Pestiensis“, Ausgabe 1826, ersichtlich, gleich nach ihrer Entdeckung bei Nagyvárad. Die Temperatur

¹ BORBÁS: A hévizi tündérrózsza keletkezésének analogonja; Természettud. Közlöny, 1894. Pótfüzetek p. 151.

² In der dem jetzigen Zustande vorangegangenen Zeit, zu Ende des Pliozän und im Pleistozän (Diluvium), existierten am Balaton mehrere seither versiegte Thermalquellen. Der Kalk und die kieselsauren Tuffe von Tihany, die Quellsalke zwischen Litér und Kenese und die immense Masse von Kalktuff auf den Plateaus des Balatonberggebietes verweisen sämtlich auf einstige Thermalquellen. Es ist nicht unmöglich, dass die Hévizquelle ein Relikt der einstigen grösseren thermischen Tätigkeit ist. Die heutige Topographie des Gebietes hat sich seit dem Pliozän ausgebildet. Das Balatonbecken sowie die meridional gerichteten Täler von Zala, darunter die Senke von Páhok, sind in die pannonischen oder pontischen Schichten vertieft und haben im Pleistozän bereits existiert. Wasserablagerungen der levantinischen Zeit zeigen sich hier nicht einmal in Spuren. Die Ausgestaltung der Oberfläche des Gebietes von Zala musste demnach im levantinischen Abschnitt des jüngsten Pliozän erfolgt sein, als die ganze Gegend bereits Festland war.

Die klimatologische Wirkung der Glazialzeit hat gewiss auch die Umgebung von Héviz berührt, denn wenn auch Gletscher und Inlandeis das Gebiet jenseits der Donau nicht bedeckten, so dürften doch auch hier niedrigere Temperatur und reichlicherer Niederschlag — die Begleiter der Eiszeit — geherrscht haben, wodurch sich die Entwicklung des mächtigen Torflagers erklären lässt. Die aus der Tiefe entspringende Thermalquelle aber konnte, wenn sie älter als das Pleistozän ist, durch die allgemeine oberflächliche Abkühlung nicht aufgehoben und auch ihre Temperatur nicht vermindert worden sein, denn auch heutzutage existieren in den Gebieten ewigen Eises Thermalquellen von hoher Temperatur: in Grönland Island, unter den Gletschern des Kaukasus usw., usw. Die Frage also, ob der Hévizsee seit dem Tertiär die Klimaveränderungen der unterdessen verflossenen Zeiten überdauert hat oder ob dem See ein rezentcs Alter zukommt, kann aus den geologischen Forschungen nicht entschieden werden. Übrigens ist dies für die Angelegenheit der Seerosen gleichgültig. (Lóczy.)

des Quellenteiches des Lukácsbades beträgt nur 26° C, sein Wasser ist schwefelig und doch gedeiht die *Nymphaea lotus* L. trotz kleinerer oder grösserer Störungen seit mehr denn einem Jahrhundert recht gut in demselben. REICHENBACH berichtet schon 1830 über dieselbe, dass sie sich von Jahr zu Jahr vermehrt.¹ Es ist jedoch nicht unmöglich, dass dieselbe wenige Zeit nachher, in den vierziger Jahren, aus irgend einer unermittelbaren Ursache hier auszusterben begann, da nach der Behauptung JOHANN FRIVALDSZKYS die im See des Lukácsbades jetzt gedeihende *Nymphaea lotus* L. nicht von KITAIBEL, sondern von ihm und KOTSCHY her stammt; sie brachten zwischen 1840—1850 die Exemplare von Nagyvárád hierher und pflanzten sie hier an.² Ob dies tatsächlich eine zweite Verpflanzung oder nur eine Vermehrung der Stämme im Falle einer Verminderung oder eines vermeintlichen Aussterbens war, liesse sich nur dann entscheiden, wenn man feststellen könnte, in welchem Monate die Stämme durch KOTSCHY und FRIVALDSZKY verpflanzt wurden. Im weniger warmen Wasser des Lukácsbadteiches entwickelt sich nämlich die Pflanze bedeutend später, als in der Therme bei Nagyvárád und dieser Umstand konnte die Verpflanzter eventuell irregeführt haben. So waren, als ich am 8. Juni 1905 die Nymphaeen des Lukácsbadteiches besichtigte, nur noch die kleineren, ovalen ganzrandigen Blätter der *Nymphaea lotus* L. entwickelt, von den grösseren gezähnrandigen oder gar vollkommen ausgewachsenen Blättern dagegen noch keine Spur vorhanden; von Blüten konnte also noch keine Rede sein, während sich der Wasserspiegel in Nagyvárád schon zu Ende des Winters mit vollständig ausgewachsenen Blättern bedeckt und schon zu Beginn des Frühjahres Blüten aufweist, was FRIVALDSZKY sehr leicht irregeführt haben konnte.

1865 drohte dieser Pflanze im Teiche des Lukácsbades tatsächlich eine Gefahr, da derselbe zu einem Schwimmbade umgewandelt und die reich gedeihende Pflanze ausgerottet wurde.³ Ihre Rhizome dürften jedoch zum Teil im Bodenschlamm des Sees steckengeblieben sein, da sie nicht ausstarb und zwei Jahre später, also 1867, an der der Landstrasse zugekehrten Seite des Teiches wieder gedieh.⁴ In den siebziger und achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts konnte sie abermals ihre Vegetation fortsetzen, ihre Blätter bedeckten beinahe den ganzen Spiegel des Teiches und ihre weissen Blüten zählten nach Hunderten. 1889 teilte KARL SCHILBERSZKY die Abbildung des hiesigen, damals nahezu jahrhundertalten Vorkommens mit,⁵ um es zu verewigen, da man infolge Strassenregulierung den gegen die Zsigmond-utca zu gelegenen Teil des Teiches noch in demselben Jahre zu überwölben gedachte, was auch durchgeführt wurde.

Seit der Zuwölbung ist der freigebliebene Teil des Teiches vom Strassenkörper durch eine Mauer getrennt und in seinem Wasser gedeiht die *Nymphaea lotus* L. ungestört, wenn nicht die am Teichgrund gedeihenden vielen laichkrautartigen Pflanzen und die den Wasserspiegel bedeckende Wasserlinse als Störungen betrachtet werden. In diesem Teiche belaubt sich die *Nymphaea lotus* L. vollkommen Ende Juni und blüht von diesem Zeitpunkte bis Ende Oktober. Bei meiner Besichtigung am

¹ REICHENBACH: Flora Germanica Excursoria, 1830, I. p. 14.

² Természettud. Közlöny, 1893, p. 382.

³ SZABÓ J.: Budapest és környéke természetrajzi . . . leírása, I., p. 25.

⁴ Természettud. Közlöny, 1893, p. 382.

⁵ SCHILBERSZKY K.: A hévízi tündérrózsa budai termőhelye; Természettud. Közlöny, 1889; p. 370—374; Abbildung auf p. 371.

1. Oktober 1905 bedeckten die Blätter den ganzen Wasserspiegel, zwischen den runden, gezähnten Blättern der ausgewachsenen Pflanzen zeigten sich in grosser Anzahl die ganzrandigen ovalen Blätter der jugendlichen Individuen; ich konnte ungefähr 10 kleinere Blüten und mehrere Knospen zählen. Der weniger kräftige Bau der Pflanzen scheint von Überfüllung herzurühren.

Auf die Nachricht der teilweisen Zuwölbung des Teiches hin verpflanzte K. SCHILBERSZKY, da er befürchtete, dass dieselbe zum Aussterben der *Nymphaea lotus* L. führen könne, um die Vegetation dieser Pflanze in Budapest aufrechtzuerhalten, im August 1888 einige Stämme aus diesem in die gegen Békásmegyer gelegene kleine Bucht des Quellenteiches der Thermen des Römerbades in Óbuda (Aquincum) und im August des darauffolgenden Jahres grub er 29 Stämme ungefähr in der Mitte des Abflusskanals, teils in dem warmen Teich bei der Kreppelmühle in 20—30 m Entfernung ein.¹ Über das Ergebnis dieser Verpflanzung erhielt ich von SCHILBERSZKY folgende Mitteilung: „Aus dem Abflusskanal und dem Teiche bei der Kreppelmühle verschwand die Lotusblume nach 2—3 Jahren, u. zw. wie ich mich überzeugte, aus dem Grunde, weil die mit dem zeitweilig zu überraschenden Mengen sich vermehrenden *Ceratophyllum* und dem Lotus dahingelangten und zu unglaublichen Massen angewachsenen *Vallisneria spiralis* des Lukácsbadteiches schoberweise ausgerottet und ans Ufer gebracht werden mussten. Diese durch den Eigentümer der Mühle bewerkstelligte Ausrottung beraubte den Teich auch der Lotusblume, obschon ich für letztere wiederholt um Schonung ersuchte. Im Teiche des Römerbades sah ich noch im Frühjahr 1906 zwei gesunde Stöcke mit mächtigen Schwimmblättern; diese Stämme gediehen in der nordwestlichen Bucht des Teiches 10—12 m östlich von der aufsprudelnden Quelle entfernt. Von den in unmittelbarer Nähe der Quelle gesetzten Pflanzen sehe ich keine Spur und gerade die Anpflanzung dieser verursachte beträchtliche Schwierigkeiten, da sich der feine Schlamm infolge des Aufsprudels in fortwährender Bewegung befindet“.

In dem Teiche des Lukácsbades wurden durch die Botaniker mehrere andere, warmes Wasser benötigende Pflanzen angepflanzt, wodurch nur die zeitweilige oder konstante Überwucherung mit Laichkraut gefördert wurde. Hier sei nur der von Dr. EUGEN PROKOPP mit Nymphaeen angestellte Akklimatisationsversuch erwähnt, der hier 1875 die Samen mehrerer Nymphaeaarten anbaute, worunter sich jedoch nur die kleinere ägyptische blaue Seerose (*Nymphaea coerulea* Sav.) entwickelt hat, welche schon im August desselben Jahres blühte,² Ein-zwei Individuen dieser Pflanze blieben in dem Lotusgedränge bis auf den heutigen Tag erhalten, können sich jedoch nicht vermehren. Ihr Vorhandensein wurde aus den Jahren 1893³ und 1896⁴ aufgezeichnet; ich konstatierte es 1905, da ich am 1. Oktober dieses Jahres zwischen den den Teich bedeckenden Individuen der *N. lotus* L. zwei nebeneinander befindliche Exemplare mit ihren blassblauen Blüten sah. Ihre verhältnismässig kleinen, ganzrandigen Blätter stechen aus der Blättermasse der *N. lotus* L. hervor.

¹ SCHILBERSZKY K.: A hévízi tündérrózsa ügyében; Természettud. Közlöny, 1889. p. 513.

² PROKOPP J.: A kék tündérrózsa a Lukács-fürdő tavában; Természettud. Közlöny, 1893, p. 217.

³ Természettud. Közlöny, 1893, p. 48.

⁴ Természettud. Füzetek, 1896, p. 214.

c) Literarische Daten bezüglich der alten Verpflanzung der ägyptischen weissen Seerose auf den Hévizsee bei Keszthely.

VINZENZ BORBÁS machte darauf aufmerksam, dass sich im Besitze der botanischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums ein „Elenchus plantarum in territorio Keszthelyensi a cl. cl. Szenczy, Hutter et Wierzbicki observatorum, exmissis cryptogamis, 1842“ betiteltes wertvolles Manuskript befindet, in welchem aus der Gegend von Keszthely, also offenbar vom Héviz, auch *Nymphaea lotus* L. in der Reihe der Kaltwassernymphaeaceen des Gebietes aufgezählt wird.

Sowohl EMERICH SZENCZY, Professor am Prämonstratensergymnasium in Keszthely, als auch PETER WIERZBICKI, Professor am Georgikon in Keszthely, waren nicht nur Amateure, sondern — wie ihre literarische Tätigkeit und Herbarien bezeugen — gebildete, zuverlässige und gewissenhafte Botaniker. Man muss daher annehmen, dass dieselben, nachdem ihnen aus den Werken WALDSTEINS und KITAIBELS (1802), bez. SADLERS (1826) die Entdeckung der *Nymphaea lotus* L. bei Nagyvárad, besonders aber die Verpflanzung derselben in den Quellteich des Lukácsbades bekannt wurde, diese Pflanze entweder von Nagyvárad oder vom Lukácsbadteich in den nächst ihrer Wohnstätte gelegenen Hévizsee verpflanzt hatten, denn sonst könnte in ihrem obgenannten Manuskripte der Name dieser Pflanze nicht vorkommen.

Die Verpflanzung konnte vor 1820 nicht erfolgt sein, weil in dem Manuskripte WIERZBICKIS,¹ welches sich mit dieser Jahreszahl versehen gebunden in der Bibliothek der gräflichen Familie FESTETICS in Keszthely befindet und die botanischen Merkwürdigkeiten dieser Gegend in 30 schönen Aquarellen vorführt, *Nymphaea lotus* L. noch nicht erwähnt ist. Nachdem aber die Verpflanzung in den Lukácsbadteich unter den leicht zugänglichen Werken in der ersten 1826 erschienenen Ausgabe der SADLERschen Arbeit eingehender beschrieben ist, setze ich voraus, dass die Verpflanzung in den Hévizsee nach dem Erscheinen derselben, also zwischen 1826 — 1842 erfolgte.

Die WIERZBICKISchen Seerosen verschwanden alsbald vom Hévizsee, da in der Mitte des vorigen Jahrhunderts — bis zu welchem Zeitpunkte unsere auf den Héviz bezüglichen sicheren Kenntnisse zurückreichen — keine Spur derselben vorhanden war. Ihr Aussterben ist sehr leicht verständlich, da — wie im weiteren gezeigt werden soll — *Nymphaea lotus* L. nicht jene Spezies der Seerosen ist, welche im Hévizsee mit Erfolg akklimatisiert und stabilisiert werden könnte.

¹ «Plantae rariores quae sponte crescunt in Keszthelyensi agro, aquis, silvis, montibusque confinibus, opera WIERZBICKI collectae, 1820.»

IV. KAPITEL.

ÜBERSICHT MEINER MIT TROPISCHEN SEEROSEN IM HÉVIZSEE BEI KESZTHELY VORGENOMMENEN AKKLIMA- TISATIONSVERSUCHE.

Der Zweck meiner Akklimatisationsversuche war anfänglich nur der, die ägyptische weisse Seerose (*Nymphaea lotus* L.), die in ganz Europa berühmte Zierde des Thermalwassers bei Nagyvárad und des Lukácsbadteiches, auch im Héviz zu akklimatisieren. Die Reihe der Versuche führte jedoch auch zu anderweitigen lehrreichen Ergebnissen.

Infolge der übermässig lockeren Konsistenz des Seegrundes hatte ich zu einer Bepflanzung mit den kleinen Samen oder mit jungen Samenpflanzen kein rechtes Vertrauen und war bestrebt kräftige Rhizome zu setzen, derentwegen ich mich in erster Reihe an die Leitung des botanischen Gartens der Universität Budapest wendete, in dessen Viktoriahausa zu jener Zeit (1898) zehn tropische *Nymphaea*-arten gediehen. JOSEPH FEKETE, der vor nicht langer Zeit verstorbene Verwalter des botanischen Gartens, war bereit mir sämtliche bei dem Frühjahrsumsetzen des betreffenden Jahres entbehrlichen Rhizome zu überlassen.

Das erste Jahr (1898).

Die Akklimatisationsversuche habe ich 1898 in Angriff genommen; zufallsweise gerade ein Jahrhundert nach der Entdeckung des Vorkommens bei Nagyvárad durch KITAIBEL. Am 18. Juni des genannten Jahres übernahm ich vom Verwalter FEKETE 13 *N. lotus*-Rhizome, bei welcher Gelegenheit er meine Aufmerksamkeit auf Versuche mit anderen tropischen Seerosen lenkte. Den Vorschlag nahm ich bereitwilligst an und fiel meine Wahl auf eine gegen Kälte empfindlichere Art, auf die indische rote Seerose (*Nymphaea rubra* ROXB.), bez. auf die von FEKETE gezüchtete Unterart derselben *N. r. longiflora* nov. subsp., von der eine genügende Menge Rhizome zu Verfügung stand. FEKETE übergab mir sofort 27 Stück, so dass ich die Akklimatisationsversuche mit diesen beiden Seerosen gleichzeitig beginnen konnte.

Die insgesamt 40 Stück kleineren und grösseren Rhizome, grosse Nuss-Haselnussgrösse, wurden, um sie vor einem Ausschwemmen aus dem lockeren Boden

durch die Bewegung des Wassers zu bewahren, einzeln in ein faustgrosses Stück Moorerde getan und mit *Raffia* überbunden, wobei darauf geachtet wurde, dass das obere Ende der Rhizome, welches die schon sichtbaren, sehr kleinen pfeilförmigen Blätter erkennen liessen, aufwärts gerichtet sei. Auf diese Weise verpackt, wurden sie am 22. Juni vom Kahne aus auf den Seegrund gelegt, u. z. an der rechten Seite des Anfanges der westlichen Zugangsbrücke, zwischen der Brücke und dem Schilfsaum, 27 *N. rubra*- und 3 *N. lotus*-Rhizome; nördlich von der genannten Brücke aber, im nordwestlichen Teile des Sees, in einer Bucht des Schilfsaumes, 10 *N. lotus*-Rhizome. Die Entfernung der einzelnen Rhizome wählte ich zu je 1 m; die Tiefe des Wassers war an den betreffenden Stellen 40—70 cm.

Als ich den Entschluss fasste, die Akklimatisation der *Nymphaea lotus* L. im Hévizsee zu versuchen, stiegen mir angesichts der so überaus lockeren Konsistenz des Seegrundes den Erfolg betreffend nicht geringe Zweifel auf; meine Besorgnis wurde durch das durch den Geruch sich verratende Vorhandensein von Schwefelwasserstoff¹ noch erhöht und auch das in grosser Menge sich ausscheidende Sumpfgas konnte vielleicht in Betracht kommen. Ausserdem stand ich auch vor der Frage, ob die Nährkraft des Torfbodens, infolge seiner diesbezüglichen gewissen Einseitigkeit, für so rasch sich entwickelnde und daher viel Nährstoff beanspruchende Pflanzen entsprechend sein werde. Die Temperatur des Wassers dagegen versprach sowohl für die Vegetation wie für die Überwinterung geeignet zu sein, denn während die Temperatur der Therme von Nagyvárad 33.7—35° C, die des Lukácsbadteiches in Budapest 26° C ist, schwankt die des Hévizsees (Sommer—Winter) zwischen 26 und 38° C.

Die unerwartet rasche Entwicklung der Seerosen schien meine Bedenken nicht zu rechtfertigen.

Am 8. Juli hatten von den 27 *N. rubra*-Rhizomen 18 bereits pfeilförmige Blätter entwickelt, zwei davon wiesen auch schon ganzrandige elliptische Blätter auf. Von den 10 Rhizomen der *N. lotus* begann erst eines zu treiben.

Am 16. Juli hatte *N. rubra* bereits gezähnrandige Blätter und am 25. Juli, also am 33. Tage der Verpflanzung entfaltete sich am Héviz die erste indische rote Seerose, vom Interesse der Badegäste begleitet.

Am 27. Juli besass die kräftigste *N. rubra*-Pflanze bereits 20 grosse gezähnte Blätter und im Wasser zeigten sich auch die in Entwicklung begriffenen Knospen. Die Blätter der auf je 1 m gesetzten Individuen waren zu dieser Zeit schon derart vermengt, dass die einzelnen Pflanzen nicht mehr unterschieden werden konnten. Zur selben Zeit waren die *N. lotus*-Exemplare im Wachstum noch unverhältnismässig zurück, nur drei davon hatten grössere Blätter.

Am 3. August ragten insgesamt 9 Knospen und Blüten aus dem Wasser, darunter die zwei ersten Knospen von *N. lotus*, deren erste grosse weisse Blüten also am 4., bez. 5. August am Wasserspiegel erschienen.

Am 5. September bedeckten die *N. rubra*-Blätter eine weite Fläche des Wasserspiegels und zu dieser Zeit machte Dr. EUGEN CHOLNOKY, Professor an der

¹ Nach den Ergebnissen der vorläufigen Untersuchungen Dr. GYULA WESZELSZKY'S (s. Seite 89 und den II. Anhang vorliegender Arbeit) ist Schwefelwasserstoff in so minimaler Menge im Wasser enthalten, dass er quantitativ nicht bestimmt werden kann. Diese geringe Gasquantität dürfte die Vegetation unmittelbar kaum beeinflussen, doch kann der Schwefelwasserstoffgeruch zur Fernhaltung der die Bestäubung vermittelnden Insekten beitragen. — Lóczy.

Universität Kolozsvár, bereits photographische Aufnahmen von diesen Pflanzen. Damals plante ich die Lichtung der Rhizome. Die Blüten waren von den Badegästen und dem Dienerpersonal fortwährenden Schädigungen ausgesetzt, so dass sich Schonungsmassregeln notwendig zeigten.

Am 22. September fand ich 15 *N. rubra* und 8 *N. lotus*-Blüten geöffnet, einzelne randständige Blätter der *N. rubra* fingen an gelb zu werden, die ersten Anzeichen der Herbstverfärbung.

Am 18. Oktober zierten zahlreiche rote und weisse Blüten den See. Ein etwas abgesondert stehendes *N. rubra*-Exemplar bedeckte mit 85 grossen Blättern eine kreisförmige Fläche von 4 m Durchmesser.

Am 19. November waren die Blätter noch gelber, einige *N. rubra*-Stauden blühten jedoch noch immer.

Die skizzierten Erfahrungen des ersten Jahres hatten also meine das lockere Gefüge des Bodens sowie dessen Nährkraft, ferner nachteilige Wirkung der sich reichlich entwickelnden Gase betreffenden Befürchtungen nicht gerechtfertigt, doch sollten die folgenden Jahre mich eines anderen belehren.

Die ersten stärkeren Herbst-Winterfröste dieses Jahres traten nach den Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Keszthely zwischen dem 20—24. November ein. Unter der Einwirkung derselben verschwanden die Blätter der Seerosen alsbald vom Wasserspiegel.

Die Sommervegetation war ermunternd, doch stand ich vor der wesentlichen Frage der natürlichen Überwinterung.

Das zweite Jahr (1899).

Der dem ersten Vegetationsjahr folgende Winter 1898—1899 war in unserer Gegend im allgemeinen mild und die Minimaltemperaturen waren nach den Angaben der meteorologischen Station Keszthely die folgenden:

Dezember	1898	. . .	—7° C
Jänner	1899	. . .	—4° C
Feber	1899	. . .	—7° C
März	1899	. . .	—8° C (am 22.-ten.)

In der ersten Woche des Monats Feber herrschte eine anhaltende Kälte von —5° C; vom 24. Febr. bis 1. März waren wieder nächtliche Minimas von —5—7° C; die Temperatur von —8° C am 22. März war zugleich die niedrigste des ganzen Winters; zwischen dem 20—29. März gab es noch immer Fröste.

Die überwinterten Nymphaearhizome begannen trotz der rauhen Witterung anfangs Feber zu treiben. Die ersten hellgrünen pfeilförmigen Blätter der *N. rubra* und dieselben bräunlichgrün gefärbten der *N. lotus* zeigten sich gegen Ende der ersten Woche dieses Monats schon in Gruppen am Grunde des durchsichtigen Wassers; gegen Mitte Feber aber erschienen auch schon die ganzrandigen schwimmenden Blätter auf der Wasseroberfläche. In der zweiten Hälfte des Feber und während der Kälte des Monats März vermehrten sich diese letzteren fortwährend und die Blattrosetten wurden immer breiter. Das erste gezähnte Blatt zeigte sich am 26. März, die erste Blüte (*N. rubra*) am 25. April. Von da angefangen nahmen die

Dimensionen der überwinterten Pflanzen stetig zu und boten alsbald dasselbe Bild wie im Vorjahre. Die bisherigen Beobachtungen zeigten, dass sich im Hévizsee *N. rubra* rascher entwickelt als *N. lotus*. Den im allgemeinen milden, von der normalen Witterung dieser Gegend nicht allzusehr abweichenden Winter 1898—1899 haben also die Rhizome gut überdauert.

Der bisherige Erfolg spornte mich dazu an, noch anfangs 1899 mehrere andere tropische Nymphaeen in den Kreis meiner Versuche zu ziehen. In dieser Bestrebung wurde ich durch den Verwalter des botanischen Gartens in Budapest, J. FEKETE und den Präsidenten der Balatonseekommission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft, L. v. Lóczy, unterstützt. Ersterer stellte mir 34 Nymphaearhizome, je ein junges Exemplar von *Victoria regia* und *Euryale ferox*, ferner 18 keimungsfähige Victoriasamen, letzterer 80 Kronen zur Beschaffung von Nymphaearhizomen zur Verfügung.

Nachdem sich die Blüten von *N. lotus* und *N. rubra* nachts und vormittags entfalten und so nur bis ungefähr 11^h v. M. geöffnet sind, in den Nachmittagsstunden aber, wo der See vom Publikum am meisten frequentiert wird, keine geöffneten Seerosenblüten den See schmücken, legte ich auf die Akklimatisationsversuche der auch nachmittags blühenden blauen Arten Gewicht. Deshalb beschaffte ich von der durch den Präsidenten der Balatonseekommission zu diesem Zwecke flüssig gemachten Summe im Wege deutscher Pflanzenhändler und -Züchter in erster Reihe *N. zanzibariensis*, *N. zanzibariensis rosea* und *N. capensis*, in zweiter Reihe, hauptsächlich zum Experimentieren, von den sozusagen nur vormittags blühenden kleineren Formen, *N. stellata* und *N. coerulea*, insgesamt 25 Rhizome.

Von den durch Verwalter FEKETE gesendeten 34 Nymphaearhizomen gehörten 20 der *N. lotus* (12 «thermalis» und 8 «dentata»), 14 des zum Subgenus *Lotos* gehörenden Hybriden *Hofgärtner Graebener* an.

Die Samen von *Victoria regia* kamen in einem mit Wasser gefüllten Glasrohre schon anfangs Feber an und setzte ich alle 18 am 15. Feber, u. z., um sie vor dem Fortschwemmen zu bewahren, wie im Vorjahre die Nymphaearhizome, einzeln in eine faustgrosse mit Raffia umwundene Erdscholle verpackt an den südwestlichen und nordwestlichen Rändern des Sees auf den Grund von 30—40 cm tiefem Wasser. Die Temperatur des Wassers war an diesen Stellen damals 29.4° C.

Im Frühjahr dieses Jahres gewahrte ich zu meiner Freude, dass sich *N. rubra* auf natürlichem Wege schön vermehrt, indem sich ihre Rhizome auch an solchen Stellen zeigten, wo ich sie nicht gesetzt hatte, einige davon traten sogar im oberen Abschnitt des Abflusskanals auf. *N. lotus* zeigt eine solche Vermehrung nicht.

Sowohl die aus Deutschland bestellten, als auch die aus dem Budapester botanischen Garten erhaltenen Pflanzen kamen Mitte Mai an; ich setzte dieselben am 19. Mai, die Nymphaearhizome in der im vorhergehenden Jahre angewandten Weise, die jungen Pflänzchen von *Victoria* und *Euryale* dagegen einfach mit ihrem Erdknäuel in das Wasser versenkend. Die Tiefe des Wassers war an diesen Stellen ungefähr 50 cm.

Die neue Anpflanzung besichtigte ich zum erstenmal am 4. Juni, indem ich die betreffenden Stellen mittels Kahnés aufsuchte. Die einzelnen Rhizome hatten ein dichtes Wurzelgewebe getrieben und ihre hellgrünen pfeilförmigen Blätter zeigten sich am Grunde des Wassers. Der *Victoria*-Stamm war noch unverändert, *Euryale* hatte ein schwimmendes Blatt.

In den folgenden Tagen entwickelten sich die in diesem Jahre angepflanzten Nymphaeen zusehends, ein Schwimmblatt kam nach dem anderen zum Vorschein, so dass am 12. Juni an zwei *N. capensis*-Stöcken gleichzeitig je eine blaue Blüte erschien, am folgenden Tage eine dritte, bei dem sich interessierenden Publikum durch die blaue Farbe nicht geringes Aufsehen erregend.

Ende Juni waren die Blattrosetten von *N. capensis* vollkommen ausgewachsen, ihre Blätter auffallend grösser als die von *N. lotus* und *N. rubra*, wodurch sie selbst von den heller grünen Blattrosetten der *N. lotus* auch von grösserer Entfernung unterschieden werden konnte. Zur selben Zeit hatte *Victoria* und *Euryale* einige Blätter, die jedoch kleiner blieben als die mittelgrossen Blätter der in ihrer Nähe gedeihenden *N. lotus*. (Im Victoriahause des Budapester botanischen Gartens hatte damals *Victoria regia* bereits 1 m, *Euryale ferox* 65 cm breite Blätter.)

Die Victoriasamen keimten ohne Ausnahme; die ersten Schwimmblätter entwickelten sich ziemlich rasch und waren infolge ihrer Form und braunen Farbe von den ganzrandigen elliptischen Blättern der schon in grosser Anzahl vorhandenen jungen *N. rubra*-Exemplare von oben gesehen gar nicht zu unterscheiden, dies war nur durch Antasten möglich, da die Unterseite der Blattspreite charakterisierenden Stachel bei *Victoria* damals schon vorhanden sind. Nachdem aber die jungen Samenpflanzen der *Victoria* den im Samen aufgespeicherten Nährstoff aufgezehrt hatten, trat in ihrer Entwicklung ein langer Stillstand ein, runde Blätter trieb keine der Pflanzen, womit sie anzeigten, dass die einseitige Nährkraft des Torfbodens diese Pflanzenart nicht befriedigt. Gegen Ende August waren auch sämtliche zugrunde gegangen.

Am 2. Juni entfalteten sich die ersten Blüten von *N. coerulea*, am 7. die von *N. zanzibariensis* und am 8. die von *N. stellata*.

Am 1. August standen sowohl die in Vor-, als auch in diesem Jahre gepflanzten sämtlichen Nymphaeestöcke in Blüte, dunkel und hell rosafarbige, weisse und blaue Seerosen prangten am Seespiegel. Die *Victoria*- und *Euryale*-Rhizome trieben zwar Blätter, jedoch auch die letzten waren nicht grösser als die ersten; sie lebten zwar, nahmen jedoch an Grösse nicht zu. Bis Ende August hatte es der *Victoria*-stock zu drei ungerandeten Blättern von der Grösse der Seerosenblätter gebracht, *Euryale* war noch armseliger und im September gingen dann beide zugrunde, ohne ihre verkümmerte Form auch nur im mindesten entwickelt zu haben.

Vom September bis Herbst begann die Nachkommenschaft der 1898 gepflanzten *N. rubra* die ganze Westseite des Sees einzunehmen und drohte, zwischen die Stöcke der wild vorkommenden *N. candida minor* geraten, dieselben zu unterdrücken und zu verdrängen.

Ein Rhizom von *N. lotus* wuchs aus dem Schlamm des Quelltrichters aus solcher Tiefe empor, wo das lange Ruder den Grund nicht erreicht; hier trieb es übereinander drei Blattrosetten; nur die oberste — kleinste — erhob sich auf die Wasseroberfläche, die zweite breitete sich 1 m unter derselben im Wasser aus und die unterste grünte noch 1 m tiefer und war kaum mehr deutlich sichtbar.

Nach den Ergebnissen der im Jahre 1899 angestellten Versuche entwickelt sich im Hévizsee zwar jedes angepflanzte Nymphaea-Individuum und trägt auch Blüten, doch scheinen die verschiedenen Arten betreffs der Bodenqualität verschiedenen Anspruch zu erheben und entwickeln sich dementsprechend rascher oder langsamer. *Victoria* und *Euryale* dagegen entwickeln sich im Héviz unter den dortigen

natürlichen Verhältnissen nicht. Als Ursache des im obigen erwähnten Absterbens der Samenpflanzen von *Victoria* gab ich die nicht entsprechende Nährkraft des Torfgrundes an, doch hielt ich es damals nicht für ausgeschlossen, dass diese der feuchten Tropenluft angepasste, mit grossen Blättern versehene Pflanzenspezies unter unserem trockenen Klima so viel Wasser verdampft, dass das verhältnismässig schwach entwickelte Xylem der Gefässbündel nicht imstande ist es zu ersetzen. Die Entscheidung dieser Frage reihte ich zwischen die Aufgaben der in den folgenden Jahren vorzunehmenden Versuche ein.

Nach dem ersten erfolgreichen Überwintern von *N. lotus* und *N. rubra* hatte ich keine Ursache an dem Fortkommen der im allgemeinen weniger kälteempfindlichen 1899 angepflanzten blauen Arten zu zweifeln.

Das dritte Jahr (1900).

1900 setzte ich keine neuen Pflanzen; ich richtete meine Aufmerksamkeit auf die Erscheinungen der Überwinterung und der künstlich nicht beeinflussten Vegetation.

Der Winter 1899–1900 war strenger als der vorhergehende. Der erste anhaltende Frost trat am 3. Dezember ein und die minimale Temperatur war an neun Tagen dieses Monats unter -10° C, ja sie sank (24–26. Dezember) auf -16° C herab. Der Jänner war bereits milder, und an vier Tagen war eine Temperatur unter -5° C zu beobachten, die jedoch ober -7° blieb. Im Feber fror es kaum, das Minimum war nur an vier Tagen -1 bis 2° C (am 1. Feber -4° C). Im März dagegen war die nächtliche Temperatur im Durchschnitt -5° C. Fröste kamen auch noch am 1–4. April vor.

Auch die grössere Kälte dieses Winters hatte keinen Einfluss auf die überwinternden Nymphaearhizome. Schon Mitte Feber prangte *N. coerulea* und *N. capensis* mit vollständig entwickelten Blättern und zur selben Zeit wuchs auch *N. sanzibariensis* und *N. lotus* sehr kräftig, *N. rubra* dagegen verleugnete ihren indischen Ursprung nicht, kein einziges ihrer Blätter schwamm noch auf dem Wasser und selbst die pfeilförmigen Blätter zeigten sich nur spärlich am Seegrunde. Ende Feber schmückten bereits blaue (*N. coerulea*, *N. capensis*, *N. sanzibariensis*), rosafarbige (*N. sanzibariensis rosea*) und weisse (*N. lotus*) Blüten den See. Nach Ablauf der Märzfröste zeigten sich die ersten Blätter von *N. rubra* am Wasserspiegel, die mit ihren zahlreichen Individuen alsbald vorherrschend wurde und es bis zum Spätherbst auch blieb.

Die blauen Arten gediehen den ganzen Sommer über recht schön (Fig. 15), blühten reichlich, zeigten jedoch keine natürliche Vermehrung. An den bisher gesetzten 23 *N. lotus*-Stöcken glaubte ich eine Abnahme bemerken zu können (Fig. 16). Auch mit den Stöcken des Hybriden *Hofgärtner Graebener* und der *N. stella* war ich nicht zufrieden. Dagegen hatte ich gegen Ende des Jahres die feste Zuversicht, dass die Stabilisierung von *N. rubra* bei einigem Schutze gelingen werde, da sich infolge der natürlichen Vermehrung nicht nur an verschiedenen Punkten des Sees (Fig. 17), sondern auch im Abflusskanal, bis zu dem s. g. »Mosóház« hinab neue Stöcke zeigten. Ende des Frühjahrs siedelte sich einer derselben auch in einer Badekabine an, deren Spiegel er mit seinen Blättern ganz bedeckte. Dieser Stock wurde umgesetzt, was bei der lockeren Konsistenz des Sneegrundes selbst



Fig. 15. Einige Stöcke der südafrikanischen blauen Seerose (*Nymphaea capensis* THUNB.)
im Südwestteile des Hévizsees am 31. Mai 1903.

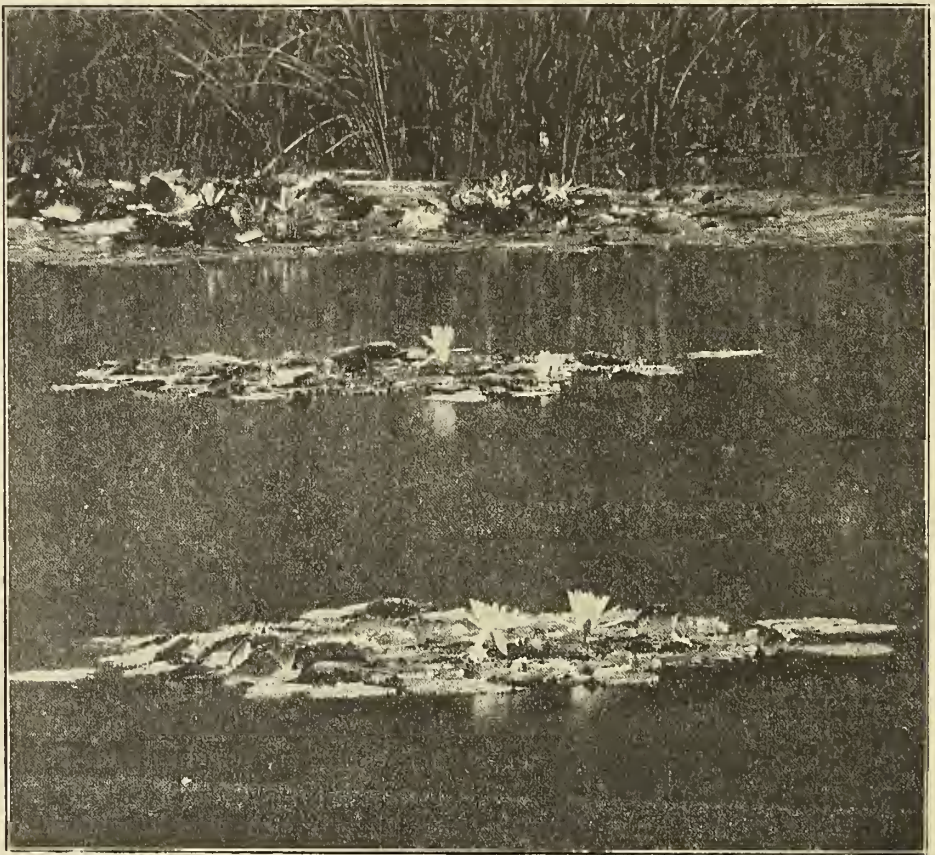


Fig. 16. Im Vordergrund und in der Mitte einige Stöcke der *Nymphaea lotus* L., im Hintergrund
Nymphaea rubra longiflora nov. subsp. im Sommer 1900 am Hévizsee.
Nach einer photographischen Aufnahme von L. v. Lőczy.

zur Zeit der Vegetation leicht von statten ging; diese Pflanze kann durch einfaches Ziehen samt den Wurzeln ausgehoben und an anderer Stelle in den Boden gedrückt, den Wurzeln dabei eine regelmässige, kegelförmige Anordnung gegeben werden.



Fig. 17. Die auf natürlichem Wege sich vermehrende Vegetation der roten Lotusblume (*Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp.) am Hévizsee im September 1900.
Nach einer photographischen Aufnahme von L. v. Lóczy.

N. coerulea, *N. capensis* und *N. zanzibariensis* blühten bis gegen Weihnachten, obzwar die Blüten bei dem schwachen winterlichen Sonnenlicht nicht die gehörige Färbung erlangten und bläulichweiss blieben.

Das vierte Jahr (1901).

Dass auch eine strengere Winterkälte keinen Einfluss auf die am Héviz überwinterten tropischen Nymphaeen hat, beweist der Winter 1900—1901, während dessen Dauer an 17 Tagen des Monats Jänner die Minimaltemperatur zwischen -10 und -16° C schwankte und überhaupt fortwährend strenge Kälte herrschte. Auch die Mitte Feber eingetretene Kälte, während welcher die Lufttemperatur auf -13° C herabsank und welche die blauen Arten (*N. coerulea*, *N. capensis*, *N. zanzibariensis*) sowie *N. lotus* in vorgeschrittener Entwicklung antraf, konnte denselben nichts antun. Die erwähnten blauen Seerosen behielten ihr Laub auch während des Winters und blühten schon um den 20. Feber neuerdings. Auch die Blätter von *N. lotus* verschwanden während des Winters nur auf sehr kurze Zeit.

Im Mai dieses Jahres setzte ich weitere 51 NymphaeaRhizome, in deren Besitz ich teils aus dem Victoriahause des Breslauer, teils aus dem des Budapester botanischen Gartens durch die Freundlichkeit der Direktoren Prof. Dr. Pax, bez. Prof. Dr. A. v. Mácócsy-Dietz gelangte. Es wurden gesetzt:

3	Rhizome von	<i>Nymphaea capensis</i>
4	»	» » » » <i>«madagascariensis»</i>
3	»	» » » » <i>sanzibariensis rosea</i>
5	»	» » » » <i>stellata</i>
3	»	» » » » <i>coerulea</i>
14	»	» » » » <i>lotus</i> (« <i>dentata</i> » und « <i>thermalis</i> »)
3	»	» » » » <i>rubra</i>
10	»	des Hybriden <i>Nymphaea Hofgärtner Graebener</i>
3	»	» » » » » <i>ortgiesiano-rubra</i>
3	»	eines unbestimmten <i>Nymphaea rubra</i> -Hybriden.

In demselben Jahre wiederholte ich auch die ohne künstliche Eingriffe zu bewerkstelligenden Züchtungsversuche mit *Victoria regia* und *Euryale ferox* und setzte in der 1899 angewandten Weise je 3 kräftige Jugendexemplare dieser beiden Arten. Das Ergebnis war eine ebensolche Erfolglosigkeit wie im Vorjahre.

Die Nymphaeenvegetation ergab ein dem vorjährigen ähnliches Resultat. *N. rubra* verbreitete sich sehr schön und nachdem sich unter den bisher angepflanzten sämtlichen Formen nur diese vermehrte, begann ich mich mit der Ergründung der Ursache dieser Erscheinung zu befassen.

So stellte ich fest, dass im Hévizsee keine einzige Seerosenblüte befruchtet wird, selbst die der wild gedeihenden *N. candida minor* nicht; trotz sorgfältigster Suche konnte ich innerhalb sechs Jahre (1901—1906) nicht eine Frucht entdecken.

Die Ursache der Unfruchtbarkeit konnte ich in nichts anderem suchen, als in der reichlichen Gasausscheidung oder in der Radioaktivität des Wassers und des Schlammes; die letztere konnte die Pollenkörner töten, die erstere aber in zwei Richtungen von schädlicher Wirkung sein: entweder hält sie die die Befruchtung vermittelnden Insekten fern oder aber tötet sie die Pollenkörner der am Wasserspiegel oder wenig über demselben sitzenden Blüten. Die bisher angepflanzten Nymphaeen gehörten den Untergattungen *Lotos* und *Brachyceras* an; bei ersteren sind die aus Fruchtblättern gebildeten Randfortsätze der sternförmigen Narbe so lang und so sehr auf die Narbe zurückgebogen, dass sie die Selbstbefruchtung durch Darauffallen der Pollenkörner verhindern; bei den letzteren aber verhindern die zuletzt sich entwickelnden und daher zuletzt sich aufrichtenden Antheren die Selbstbestäubung, so dass die Befruchtung nur durch Vermittlung der Insekten erfolgen kann, umsomehr als ihre Blüten nur am ersten Tage der Anthese befruchtet werden können, weil später jene Flüssigkeit der Narbenoberfläche, welche zum Keimen der Pollenkörner notwendig ist, verschwindet und somit die am letzten Tage erfolgende totale Entfaltung der Blüte nicht mehr Faktor der Befruchtung ist.

Bei diesen konnte ich also mit Recht die Gasentwicklung, welche die Befruchtung vermittelnden Insekten fernhält, als Hindernis der Befruchtung betrachten, hingegen zwang mich die Tatsache, dass auch die Blüte der wild gedeihenden *N. candida minor* nicht befruchtet wird, trotzdem sie sich, da die Randfortsätze der Narbe kurz sind und sich zuerst die inneren Antheren entwickeln, auch selbst zu befruchten imstande ist, die Ursache auch in der tödlichen Wirkung entweder der Radioaktivität oder der Gase auf die Pollenkörner zu suchen.

Behufs Klärung dieser Frage beschloss ich die Beschaffung und Züchtung solcher Nymphaeen im Hévizsee, bei welchen die Befruchtung der Blüte ausschliesslich durch Selbstbestäubung erfolgt, in der Regel noch vor der gänzlichen Entfaltung der Blüte, so dass also bei ihrer Befruchtung den Insekten keine Rolle zufällt. Ich hatte die Wahl zwischen einer oder der anderen derartigen Art des Subgenus *Hydrocallis* und der Spezies *Euryale ferox*. Nachdem die ersteren jetzt noch etwas schwer und teuer beschafft werden können (erhältlich sind *N. rudgens*, *N. amazonum* und *N. jamesoniana*), wählte ich die aus Samen zu züchtende *Euryale*, welche ich in den folgenden Jahren im Héviz in besonders zubereitetem Boden zu vollkommener Entwicklung und Blüte zu bringen hoffte.

In demselben Jahre stellte ich auch fest, dass sich *N. rubra* im Héviz durch Seitenrhizome vegetativ verbreitet; sie entwickelt nämlich keine grossen Rhizome wie manche Arten, sondern in grösserer oder geringerer Menge kleinere Seitenrhizome, die sich leicht abtrennen, und wenn an der betreffenden Stelle die Strömung hinreichend gross ist oder sie an der Oberfläche des Bodens liegen, durch das Wasser langsam fortgespült und an Stellen abgesetzt werden, wo die Strömung abnimmt und wo sie während der Vegetationszeit Wurzel fassen. Liegen dagegen die neuen Rhizome etwas tiefer, so bleiben sie beisammen und unter je einem Stocke findet man dann 20—30 ausgewachsene, mit einander mehrweniger zusammenhängende Rhizome.

Die blauen Arten entwickeln grosse Rhizome, bis zu Gänseeigrösse, bringen jedoch Seitenrhizome kaum hervor.

Hieraus erklärt sich, warum sich die blauen Seerosen im Héviz nicht auf natürlichem Wege verbreiten.

N. lotus entwickelt zwar eine ziemliche Anzahl von Seitenrhizomen und trotzdem vermehrt sie sich im Héviz nicht, ja ich konnte in diesem Jahre mit Bestimmtheit das Schwinden der verpflanzten Stöcke konstatieren.

Das fünfte Jahr (1902).

Während des milden Winters 1901—1902, als in der Gegend von Keszthely das monatliche Durchschnittsminimum von -8° C nur einmal überschritten wurde (am 14. März -10.1° C), im übrigen aber das Minimum während des ganzen Winters im allgemeinen zwischen 0 und -5° C schwankte, behielten die weniger kälteempfindlichen blauen Nymphaeen (*N. capensis*, *N. zanzibariensis*, *N. coerulea*) nicht nur ihre Blätter während des ganzen Winters, sondern blühten auch ununterbrochen fort; freilich färbten sich die Blüten bei den winterlichen schwachen Sonnenstrahlen nicht und zeigten ein blau schattiertes Weiss, auch öffneten sie sich nur halb und halb.

N. lotus überwinterte nicht nur mit grünen Blättern, sondern trieb auch einige Knospen, die sich jedoch nicht zu Blüten entfalteten.

N. rubra bekundete auch jetzt ihr grösseres Wärmebedürfnis, denn auch in diesem milden Winter hatte sie keine überwinternde Blattrosette und nur dort beobachtete ich an ein-zwei Punkten des Sees (vom 6. Jänner) am Grunde kleine pfeilförmige oder die am Wasserspiegel erschienenen ersten kleinen, elliptischen, ganzrandigen Blätter, wo sie einerseits durch die Badehäuser gegen Norden geschützt

war und anderseits die Temperatur durch die von den erwärmten Bretterwänden reflektierte, des nachts aber durch die ausstrahlende Wärme erhöht wurde.

Gegen Ende Mai setzte ich 60 Nymphaearhizome, die aus dem Budapester botanischen Garten stammten, in derselben Weise wie in den vorangehenden Jahren. Arten und Hybriden waren dieselben wie im Vorjahre.

Die Nymphaeenvegetation des Jahres 1902 bot im grossen ganzen dasselbe Bild wie die der verflossenen Jahre. Die Richtung der Weiterverbreitung von *N. rubra* nahm schärfere Umrisse an: sie verbreitete sich im nordwestlichen Teile des Sees, u. z. nicht nur an den Rändern, sondern auch weiter einwärts, so weit das Wasser nicht sehr tief ist, so dass diese Partie des Sees als die Hauptkolonie ihrer Vegetation erscheint. Hier verdrängte sie durch ihre grössere Gestalt und reichliche Vermehrung beinahe völlig die *N. candida minor*. Hier und da zeigte sie sich auch am Rohrsaume des Nordufers, dagegen vermehrte sie sich an der Ostseite nicht, hier verschwanden selbst die angepflanzten Stöcke. Dieser Teil ist übrigens der Lotuszucht ungünstig, da hier die Badegäste bis beinahe zu den Rändern in der warmen „Kleie“ waten.

Das sechste Jahr (1903).

In der Gegend von Keszthely war der Winter 1902—1903 einer der grimmigsten und er rechtfertigte vollkommen die Beobachtung, dass am Hévizsee die Strenge des Winters auf die Seerosenvegetation nur insofern von Einfluss ist, als die mit ihren Blattstauden überwinternden, weniger empfindlichen subtropischen Arten bei mildem Winter Knospen und Blüten tragen, bei strengem Winter dagegen nicht; die Blattstauden der stärkeren Stöcke aber überwintern bei jeder Kälte. So schadete auch die in dieser Gegend ungewohnte, andauernde Kälte von -21 bis -23° C, welche nach Mitte Jänner nahezu eine Woche ununterbrochen andauerte, den überwinternden Blattstauden nicht, ja als gegen Ende des Monats das Minimum auf -10° C stieg, erschienen an allen kräftigeren Stöcken von *N. coerulea*, *N. capensis* und *N. zanzibariensis* Blütenknospen. Die Stöcke von *N. lotus* überdauerten auch diesen Winter und trieben neue Blätter, da an ihren Rändern die zugrunde gehenden vorjährigen, in ihrer Mitte aber die frischen grünen, neuen Blätter schwammen.

In diesem Jahre setzte ich durch die Freundlichkeit der Leitung des Budapester botanischen Gartens abermals 51 Nymphaearhizome im Héviz, dadurch die Individuenzahl der in den beiden vorhergehenden Jahren angepflanzten Arten und Hybriden vermehrend.

Verwalter J. FEKETE hatte die Freundlichkeit, im Budapester botanischen Garten für meine Versuche bis Frühjahr 1903 aus Samen zwei Exemplare von *Euryale ferox* und ebenfalls zwei von *Victoria regia* zu züchten, welche ich am 15. Mai erhielt. Noch am selben Tage setzte ich dieselben in vier, mit guter Erde gefüllte Körbe von 75 cm Durchmesser und versenkte sie an entsprechend tiefen Stellen des Hévizsees. Die Hauptmasse der die Körbe füllenden Erde war gute Rasenerde mit etwas Schlamm und 30—40% vermodertem Rinderdünger vermengt.

Mit diesen Versuchen wollte ich die Frage entscheiden, ob im Héviz bloss der Torfboden für die Entwicklung dieser Pflanzen ungeeignet sei oder ob zugleich auch Verdunstungsfaktoren die Entwicklung verhindern. Aus der Züchtung von *Euryale*

erwartete ich auch die Entscheidung der während meiner Versuche im Jahre 1901 aufgetauchten Frage, ob sich die Blüten der durch Selbstbestäubung befruchtenden Nymphaeen am Héviz befruchten und Samen bringen können; mit anderen Worten: ob die als Hindernis der Befruchtung betrachtete reichliche Gasausscheidung die dieselbe vermittelnden Insekten ferne hält oder ob die Gase oder die Radioaktivität den Pollenzellen die Lebensfähigkeit benehmen.

Die am 15. Mai ausgesetzten beiden Exemplare von *Euryale ferox* waren während der ersten drei Wochen nicht viel versprechend, denn obschon sie einige Blätter trieben, so wurde doch keines derselben grösser als das vorhergehende. Ende



Fig. 18. *Euryale ferox* SALISB. im Hévizsee am 14. August 1903, umgeben von der grossen Menge der *Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp. — Phot. LOVASSY.

der dritten Woche nahm jedoch das eigentliche Wachstum seinen Anfang, indem die aufeinander folgenden Blätter allmählich grösser wurden; am 19. Juni erreichten sie einen Durchmesser von 40—50 cm, am 30. Juni war derselbe 60—65 cm und von Mitte Juni anfangen hatten die neuen Blätter einen Durchmesser von nahezu 1 m, waren also grösser, als die der Individuen im Victoriahause. Am 16. Juli erschien die erste Blütenknospe und von da anfangen brachte sie regelmässig ihre verhältnismässig kleinen, dunkel violettroten, schwimmenden Blüten. Die so vollkommen ausgewachsenen Stöcke hatten je 7—8 Blätter. So verblieben sie beide bis Ende August, zu welcher Zeit ich den einen mit seiner *Nymphaea rubra*-Umgebung photographierte (Fig. 18). Anfangs September begann diese annuelle Pflanze zu verfallen; am 10. September schwammen nur mehr einige kleine Blätter am Wasser und anfangs Oktober waren beide Stöcke zugrunde gegangen. Während ihrer Vege-

tation brachte keiner der beiden Stöcke eine Frucht, als klares Zeichen dessen, dass die Gasausscheidung nicht die die Befruchtung bewirkenden Insekten vom Héviz ferne hält, sondern dass entweder diese oder die Radioaktivität die Pollenkörner der Lebensfähigkeit beraubt. Auch meine Laboratoriumsversuche bekräftigten dies, da es mir nicht gelang Pollenkörner von am Hévizsee gedeihenden Nymphaeen weder auf Zuckerwasser, noch auf der frischen und feucht erhaltenen Schnittfläche einer reifen Birne zum Keimen zu bringen. Welche von beiden jedoch der wirksamere Faktor ist, dies zu entscheiden bleibt weiteren Forschungen vorbehalten. Aus dieser Wirkung auf die Pollenkörner erklärt sich auch, weshalb am Héviz und in seinem Abflusskanal *N. alba* nicht vorhanden ist, die im Zalaflusse, in welchem sich das Wasser des Hévizsees ergiesst, bereits vorkommt und weshalb sich ursprünglich nur *N. candida minor* am Héviz vorfindet, die sich durch die Fortpflanzung ihrer Rhizome auf vegetativem Wege erhält.

Die beiden ausgesetzten Individuen der *Victoria regia* hielten nicht Schritt miteinander. Die am 15. Mai angepflanzten Stöcke rührten sich vier Wochen lang nicht; der eine begann Mitte Juni etwas zunehmende, den mittelmässigen Blättern von *N. rubra* ähnliche Blätter zu entwickeln; Ende Juni trieb er schon solche mit 50 cm Durchmesser, jedoch immer noch ohne den charakteristischen Rand. Mitte Juli erschienen die ersten berandeten charakteristischen Blätter, die damals einen Durchmesser von 60 cm erreichten, ihr Rand hatte die Breite eines Fingers. Der andere Stock begann erst jetzt zunehmende Blätter von der Grösse eines Lotusblattes zu treiben. Mitte August waren die beiden Stöcke gleichmässig entwickelt, ihre Blätter wurden aber den ganzen Sommer über nicht breiter als 75 cm und ihr Rand zwei Finger hoch. Ein jeder hielt beständig 4—5 Blätter. Der früher entwickelte Stock brachte am 14. August eine Blüte von entsprechender Grösse im Héviz und ich glaube in ganz Ungarn im Freien die erste Victoriablüte. Ein zweites Mal blühte er nicht mehr; der andere Stock kam überhaupt nicht zum Blühen. Mit der im August erreichten Gestalt vegetierten diese beiden Pflanzen bis Mitte Oktober, trotzdem ihre sämtlichen Blätter durch Hagel und Wind wiederholt total zerfetzt wurden. Nach Mitte Oktober trieben sie mit der abnehmenden Wärme und Sonnenlicht allmählich immer kleinere Blätter, deren Zahl sich ebenfalls verringerte, mit einem Worte, der Verfall nahm seinen Anfang. Am 20. November hatten sie noch 2—3 Blätter und anfangs Dezember ging das vergilbte Laub der beiden Stöcke zugrunde.

Aus dem Ergebnis der beschriebenen Versuche geht hervor, dass sich *Euryale ferox* im Héviz ausschliesslich infolge der Ungeeignetheit des Bodens im Freien nicht entwickeln kann, die trockene Luft unseres Klimas dagegen auf diese teils tropische, teils subtropische Pflanze keinerlei nachteilige Wirkung ausübt; dem gegenüber muss auf *Victoria regia*, als eine der feuchten Luft der tropischen Sümpfe angepasste Pflanze, ausser der Unzulänglichkeit des Bodens auch die hochgradige Wasserverdunstung der Blätter von nachteiliger Wirkung sein. Der Wert dieser meiner Voraussetzung könnte nur so entschieden werden, wenn man die *Victoria* im Héviz in gutem Boden unter einem glashausartigen Dache, in geschlossenerer Luft züchten würde, welchen Versuch ich jedoch seiner Kostspieligkeit wegen unterlassen musste.

Euryale erreicht also in entsprechendem Boden im Hévizsee eine bedeutendere Grösse als in den Viktoriahäusern, *Victoria* dagegen wird nur halb so gross wie

die im Glashause gezüchtete. Mit ihrer Kultur im Freien sich zu befassen, lohnt sich jedoch nur an von Winden vollständig abgeschlossenen Stellen, denn an anderen Orten kehrt der Wind — wie die Beobachtung lehrte — ihre Blätter um und zerfetzt sie, wie dies auch Figur 19 zeigt, die Reproduktion einer Photographie der einen *Victoria regia*, welche 1903 im Héviz wuchs, einige Tage nach dem Winde.

Als Ergebnisse des Jahres 1903 sei noch erwähnt, dass *N. rubra* sich in diesem Jahre so sehr vermehrte, dass ich in der zweiten Hälfte August auf einmal über 250 entfaltete Blüten derselben zählen konnte; auch im Abflusskanal verbreitet

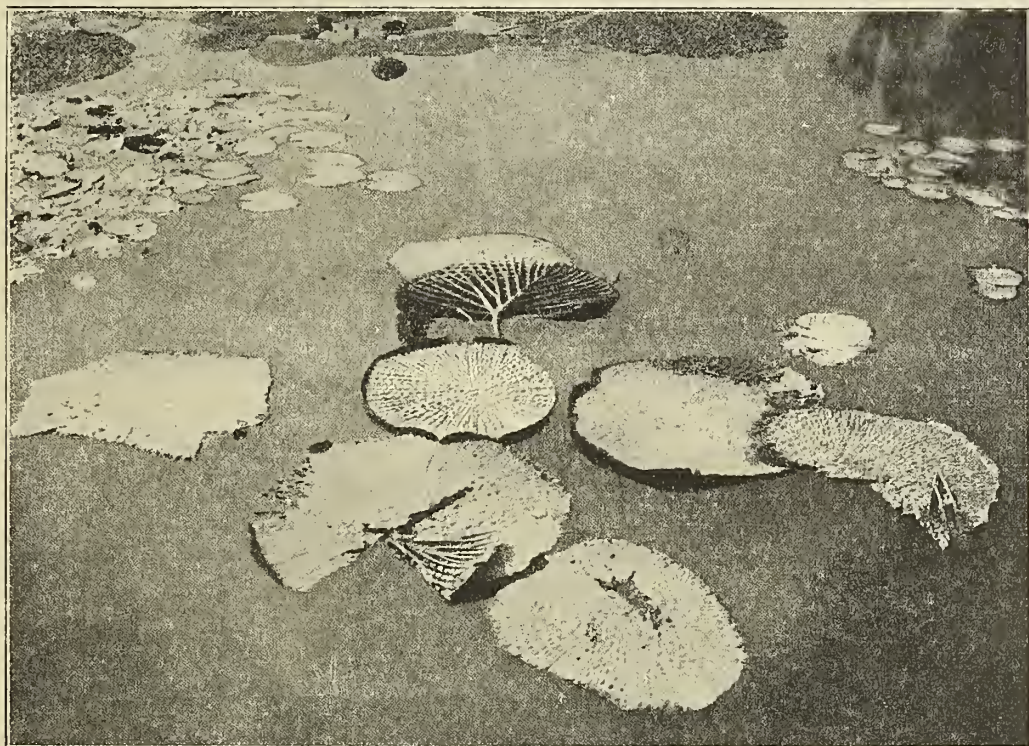


Fig. 19. Vom Winde zerfetzte *Victoria regia* im Hévizsee im August 1903.
Phot. v. LOVASSY.

sie sich stark, in welchem sie sich, trotz dem Treten durch die Büffel, in einer über 1 Km betragenden Länge reichlich zeigt. Die angepflanzten Stöcke der *N. lotus*, *N. stella* und der Hybriden aus der *Lotos*gruppe werden, trotz alljährlichen weiteren Anpflanzungen, immer weniger.

Das siebente Jahr (1904).

Bekanntlich entwickelt *Victoria regia* in ihrer Heimat ziemlich grosse perennierende Rhizome, in den Victoriahäusern gelingt es jedoch nicht, dieselben zu überwintern, so dass sie als annuelle Pflanze, d. i. alljährlich aus Samen gezüchtet wird. Mein Interesse war also motiviert, als ich nachforschte, ob die *Victoria*-Rhizome im wärmeren Boden des Héviz lebend überwintert haben.

Anfangs Mai durchsuchte ich, im Wasser watend, den Inhalt der vier Körbe. In den beiden Körben der *Euryale* fand ich von den Pflanzenresten gar nichts, die Wurzeln und der kurze Stengel waren im warmen Wasser gänzlich verfault. In den beiden Körben der *Victoria* fand ich zwei faustgrosse Rhizome, beide jedoch verfault; ihr Rhizom überwintert also auch im warmen Boden des Hévízsees nicht.

Ich setzte die Verpflanzung der Nymphaearhizome fort, indem ich aus dem botanischen Garten in Budapest 145 Stück zu diesem Zweck erhielt, die denselben Arten angehörten, wie die der letzteren Jahre, ausgenommen natürlich *N. rubra*, deren künstliche Vermehrung bereits durchaus überflüssig gewesen wäre. Diese 145 Rhizome setzte ich an der West- und Südseite des Sees, an letzterer Stelle versuchsweise, um zu ermitteln, ob diese Seite zur Seerosenzucht geeignet ist.

Auch einen neuen Akklimatisationsversuch stellte ich an. Auf Anraten Prof. Dr. L. v. Lóczy's pflanzte ich auch *Nelumbo nucifera* im Hévíz an. Verwalter J. FEKETE stellte mir acht kräftige Sprosse dieser Pflanze zur Verfügung, die ich am 11. Mai nicht weit von einander in der Weise aussetzte, dass ich die spannlangen Sprosse mit ihrem oberen Ende nach aufwärts ganz in den Boden steckte. Da alle Sprosse kräftig und unverletzt waren, trieben sie gleichmässig, so dass anfangs Juni bereits ungefähr 25 bläulichgrüne Blätter derselben neben den Nymphaeenblättern am Seespiegel schwammen. Die grössten Nelumboblätter erreichten die Grösse der gleichzeitigen Blätter von *N. rubra*; manches derselben war charakteristisch schalenförmig aufgebogen. Von diesem Zeitpunkte an vermehrten sich die Nelumboblätter stetig; zwei davon erhoben sich auch handbreit über den Wasserspiegel, die übrigen blieben jedoch Schwimmblätter und zeigte sich im übrigen keine weitere Neigung zu der für diese Pflanze charakteristischen Erhebung über den Wasserspiegel, sie verbreitete sich eher in horizontaler Richtung, mit ihren Blättern den Seespiegel auf ziemlich beträchtlicher Fläche bedeckend, die sich durch ihre bläulichgrüne Farbe schon aus grösserer Entfernung von den Nymphaeenblättern unterscheiden liessen. Im August begannen die Nelumboblätter weniger zu werden, ihre Zahl verminderte sich ziemlich rasch, so dass Mitte September keine Spur dieser Pflanzenspezies mehr vorhanden war. Sie verschwand endgültig. Ich bin der Ansicht, dass die Temperatur des Hévíz bedeutend höher ist, als das zum Gedeihen dieser Pflanze nötige Optimum, da sie ja auf ihrem Verbreitungsgebiete von den subtropischen Gegenden recht weit gegen Norden vorkommt (Kaspiseegegend, Japan) und sogar in Südfrankreich unter freiem Himmel gut gedeiht und ihre Rhizome selbst im Winter nicht unter Dach gebracht werden müssen.¹ Dieser Umstand einesteils, anderseits dass sie einen reichen Boden benötigt,² schliessen es aus, dass diese Pflanze sich im Hévízsee akklimatisiere.

Das achte und neunte Jahr (1905—1906).

In diesen zwei Jahren erachtete ich ein weiteres Aussetzen derselben Arten als zwecklos, da die Versuchsergebnisse klar vor mir standen. Meine Beobachtungen der Jahre 1905 und 1906 bekräftigten übrigens nur meine an den einzelnen Arten und Hybriden gemachten früheren Wahrnehmungen.

¹ EMERY: A növények élete, 1883, p. 518.

² MÖNKEMEYER: Die Sumpf- und Wasserpflanzen, 1897, p. 102.

Das wesentlichste auf die Gattung *Nymphaea* bezügliche Ergebnis meines neun-jährigen Akklimatisationsverfahrens kann folgendermassen zusammengefasst werden.

1. Die verschiedenen Arten haben verschiedene Ansprüche den Boden betreffend, daher sind einzelne Spezies im Torfboden des Hévizsees nur kurzlebig und können hier nicht stabilisiert werden. So können unter den gezüchteten Formen *N. lotus*, *N. coerulea*, *N. stellata* und die oben erwähnten Hybriden aus der *Lotos*-Gruppe nicht dauernd Fuss fassen. Eine besondere Sorgfalt verwendete ich auf die ursprünglich zu akklimatisieren geplante *N. lotus*, von welcher ich unter sieben Jahre zusammen 109 Rhizome aussetzte, die aber trotz der beinahe alljährlich erfolgten weiteren Anpflanzung, fortwährend abnahmen, so zwar, dass Ende 1906 nur mehr 5—6 Stöcke im Héviz vorhanden waren. Aus den verpflanzten Rhizomen entwickelten sich kräftige Blattrosetten von regelmässiger Grösse, auch blühten sie regelmässig und überwinterten mit den Blattrosetten, jedoch lebte kein Stock länger als 1—3 Jahre.

2. Einzelne Arten gedeihen im Héviz sehr gut, doch vermehren sie sich nicht, weil sie keine Samen bringen und auch Seitenrhizome kaum treiben, vielmehr nur ihr eigenes Rhizom entwickeln, sondern werden recht kräftig und leben an der Stelle, wo sie angepflanzt wurden, jahrelang. Solche sind *N. capensis* und *N. zanzibariensis*, welche im Héviz keine Ruhepause halten, das ganze Jahr hindurch ununterbrochen wachsen, in den kältesten Monaten der strengsten Winter nur mit ihren Blattrosetten, sonst aber und bei milderem Winter blütenbringend überwintern. Die Fröste üben im Hévizsee nur insofern eine Wirkung auf sie aus, dass sich der Blattrand etwas aufwärts biegt, und der Blütenstengel kürzer bleibt, dass die Blüten näher zum wärmenden Wasser stehen oder ganz auf dessen Oberfläche sitzen.

3. *Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp. gedeiht im Boden des Hévizsees vorzüglich und kann, nachdem sie imstande ist die Vermehrung durch Samen im Wege von zahlreichen Seitenrhizomen zu ersetzen, die durch die Strömung des Wassers verbreitet werden, als akklimatisierte Form des Héviz betrachtet werden, umsomehr, als ich bloss 42 Rhizome dieser Spezies ausgesetzt hatte und sie sich trotz der Zerstörung so sehr vermehrte, dass sie den nordwestlichen Teil des Sees beinahe vollkommen okkupierte. *N. rubra longiflora* nov. subsp. ist die einzige unter den in den Rahmen meiner Versuche aufgenommenen *Nymphaeen*, welche sich als zur Akklimatisation geeignet erwies.

4. Hieraus folgt, dass im Héviz nur noch solche weitere Seerosen der warmen Zone akklimatisiert werden könnten, sei es nun eine Spezies oder ein Hybrid, zu deren Gedeihen einerseits der Torfboden hinreicht und die anderseits fähig sind die Frucht entweder durch zahlreiche und sich leicht abtrennende Seitenrhizome (wie *N. rubra longiflora* nov. subsp.) oder durch die Verbreitung ihres Rhizoms (wie *N. candida minor*) zu ersetzen. Die Auswahl dieser könnte jedoch nur durch an Ort und Stelle durchgeführte Versuche erfolgen.

V. KAPITEL.

NYMPHAEA RUBRA LONGIFLORA NOV. SUBSP., ALS AKKLIMATISIERTE PFLANZE DES HÉVIZSEES BEI KESZTHELY.

Die indische rote Seerose wurde durch WM. ROXBURGH in Britischindien entdeckt, wo sie hauptsächlich in den bengalischen Sümpfen und den seichteren Stellen der trüg fliessenden Gewässer vorkommt und durch die Eingeborenen nicht mit Unrecht in Ehren gehalten wird. ROXBURGH teilte die erste Beschreibung und kolorierte Abbildung der roten Seerose in der SALISBURYSCHEN «Paradisus Londinensis» 1806 (Bd. I, Taf. 14), mit und besprach sie später auch in «Hortus Bengalensis» (1814) und «Flora Indica» (1824).

Die ersten Rhizome dieser Pflanze gelangten 1803 nach Europa, welche J. BANKS in den Glashäusern des königlichen Parks zu Kew anpflanzte; von hier übergang sie dann in verschiedene Aquarien.

Später wurden so viele von einander abweichende Abbildungen der roten Seerose, namentlich in bezug auf die Farbe, mitgeteilt, (ANDREWS: The Botanist's Repository, Taf. 503, SIMS: Botanical Magazine, 1810, Taf. 1280, PLANCHON: Flore des Serres, 1851, Taf. 629, ebenda, 1851, Taf. 759, PAXTON'S: Flower Garden, 1853, Taf. 50, CONARD: The Waterlilies 1905, Taf. 18), die es wahrscheinlich erscheinen liessen, dass — abgesehen von der gelbe Antheren besitzenden *N. rubra rosea* (SIMS: Botan. Magaz. 1811, Taf. 1364) — mehrere Varietäten der roten Seerose mit rotem Antherenkreis existieren. Die Detailfragen wurden jedoch nicht zur Entscheidung gebracht; möglich vielleicht aus dem Grunde, weil die Entstehung der Abweichung auf die Verschiedenheit der in den Victorahäusern (deren Zahl sich in den letzten Jahrzehnten so sehr vermehrte) gezüchteten Samenpflanzen, ja sogar auf Hybridisation zurückgeführt wurden. Selbst CONARD, der modernste Monograph der *Nymphaeen*, gleitet mit kurzen Worten über die Frage hinweg.

Im Jahre 1906 beschaffte die H. HENKELSCHEN *Nymphaeen* züchterei direkt aus Indien dort wild gewachsene Rhizome und nachdem sich auch an diesen sehr auffallende Unterschiede zeigten, war ich genötigt innerhalb der Spezies *Nymphaea rubra* ROXB. auf Grund der Erwägung der Unterschiede drei solche Unterarten aufzustellen, auf deren keine die ROXBURGHSCHE Beschreibung und Abbildung völlig passt.

Die Diagnose dieser drei Subspezies wurden im II. Kapitel vorliegender Arbeit gegeben, hier sei nur betont, dass im IV. Kapitel unter der Bezeichnung *N. rubra* überall die Unterart *N. longiflora* verstanden ist.

Die Wurzeln von *Nymphaea rubra longiflora* sind dünn, weisslich, sie brechen aus der unteren Hälfte des Rhizoms dicht hervor und verbreiten sich in breiter Kegelform, den inzwischen befindlichen Boden gleichmässig und dicht durchsetzend. Der Wurzelkegel eines kräftigen Stockes erreicht unten einen Durchmesser von durchschnittlich 1·25 m.

Der Stamm ist ein unterirdisches knollenförmiges Rhizom, welches senkrecht steht, d. i. jene Knospe, aus welcher sich die Blätter und Blüte entwickelt, sitzt am oberen Ende des aussen braunen, innen gelblichweissen Rhizoms. Die Form des letzteren ist ellipsoidisch oder abgeflacht sphärisch, in zahlreichen Fällen durch Höcker mehr oder weniger eckig. Seine Grösse ist bei ausgewachsenen Individuen die einer wohlausgebildeten Nuss; bei mehrjährigen und weniger Seiten-Rhizome treibenden Individuen erreicht er auch die Grösse eines mittelmässigen Apfels. Eine charakteristische Eigenschaft dieser Unterart besteht darin, dass sie zahlreiche Seitenrhizome entwickelt, welche sich entweder noch in der Jugend abtrennen und durch das Wasser fortgespült werden oder aber im Zusammenhang mit dem Mutterrhizom bleiben und dann ein oft spannlanges, häufig sich auch verzweigendes System bilden. Bei den sehr grossen Stöcken ist gewöhnlich dies letztere der Fall, indem sämtliche beisammen gebliebene Rhizome je eine Blattrosette entwickeln. Im Frühjahr brechen aus einem solchen System die kleinen pfeilförmigen Blätter auf ein-zwei spanngrosser Fläche zu Hunderten hervor.

Die Blätter. Die Heterophyllie ist hier sehr schön zu beobachten. *Die erste Blattform.* Die aus dem Rhizom zuerst hervorbrechenden Blätter sind sowohl bei den jungen wie bei den mehrjährigen ausgewachsenen Stöcken immer pfeilförmig, ganzrandig, ihre Länge beträgt je nach der Stärke der Stöcke 5—10 cm.; der Blattstiel ist ungefähr ebenso lang, diese Blattform sitzt also unter dem Wasser. Aus kleinen Rhizomen entwickeln sich im Héviz längere Zeit hindurch nur pfeilförmige Blätter, namentlich an den seichten Stellen des Wassers, wo die Blattspreite auch den Wasserspiegel erreicht und auf demselben schwimmt. *Die zweite Blattform* erscheint bei kräftigeren Stöcken schon nach einigen pfeilförmigen Blättern. Es sind dies elliptische, ganzrandige, auf dem Wasser schwimmende Blätter, deren Stiel so lange wird, als nötig ist, dass die Spreite an die Wasseroberfläche gelange; die ersten sind mehr verlängert und kleiner, die folgenden werden allmählich immer grösser und breiter, sind jedoch immer noch ganzrandig. An stärkeren Stöcken sind solche Blätter bis zu Hundert vorhanden. Die zuletzt sich entwickelnden Exemplare dieser Blattform sind schon sehr breit und so gross wie die ersten der *dritten Blattform*. Nachdem nämlich die Pflanze die Entwicklung der ganzrandigen Blätter eingestellt hat, erscheint das erste gezähnte Blatt und von da an treibt der Stock bis zu seinem Absterben nur mehr solche Blätter. Bei den gezähnten Blättern wird das folgende Blatt immer grösser als das vorhergehende, so lange, bis der der Kräftigkeit des Rhizoms entsprechende Durchmesser erreicht ist. Zu Ende des Sommers ist der Durchmesser der Blätter von kräftigen Stöcken 44 cm. Die gezähnten Blätter sind rundlich, die Differenz zwischen Längen- und Breitendurchmesser beträgt kaum 1 cm. Der bräunliche Ton ihrer bronzartig bräunlichgrünen Farbe tritt namentlich am Wasserspiegel, besonders in der Nähe der reingrünen Blätter anderer Nymphaeaarten hervor. Der gezähnte Blattrand des Lotustypus ist auf Taf. I. ersichtlich. Bei grösseren Blättern ist die Breite und Tiefe der Buchten und somit auch die Länge der Zähne etwas grösser. Die Länge des Blattstieles ist bei dieser

Blattform immer der Tiefe des Wassers entsprechend; ich fand an einem an der schrägen Wand des Quelltrichters gewachsenen auch schon einen solchen von 5 m Länge. Die Nervatur veranschaulicht Taf. II. Aus der Spitze des Blattstiels verzweigen sich, je nach der Grösse des Blattes, an beiden Seiten (den Hauptnerv nicht gerechnet) 6—8 Paar Blattnerven in die Spreite. Die Zahl der gezähnten Blätter nimmt mit der Vegetationszeit zu, vorausgesetzt, dass sie nicht unter stärkeren Winden oder unter Hagel zu leiden hatten. Starker Wind kehrt viele Blätter um, die sodann während einiger Tage vergilben und verfaulen; Hagelschlag zerfetzt die Blätter;



Fig. 20. Die Frühjahrsvegetation der *Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp. im Hévízsee am 4. Mai 1904.

(Links unten ist ein blühender Stock von *Nymphaea capensis* sichtbar.) — Nach einer Photographie von LUDWIG v. TARY.

bei einer Gelegenheit konnte man nach dem Hagel garnicht feststellen, was eigentlich zugrunde gerichtet wurde. Im Hévíz treibt ein mehrjähriger, nicht gestörter Stock während eines Sommers im Durchschnitt 60—90 gezähnte Blätter.

Die Blüten erheben sich 5—7 cm über den Wasserspiegel und sitzen auf einem bleistift- bis fingerdicken Blütenstengel. Die Blütenknospe ist länger als bei den beiden anderen Unterarten der *N. rubra* und auch als bei sämtlichen Arten der Untergattung *Lotos*; sie ist zylindrisch und in der oberen Hälfte gleichmässig verjüngt; der grösste Durchmesser der entfalteten Blüte beträgt am Hévíz 22 cm. Die Aussenfläche der vier Kelchblätter zeigt auf grünem Grunde einen rosafarbenen



Fig. 21. Vorgeschrittenere Frühjahrsvegetation der *Nymphaea rubra longiflora* nov. subsp. an derselben Stelle des Hévizsees am 22. Mai 1904. — Nach einer Photographie von LUDWIG v. TARY.



Fig. 22. Vollständig entwickelte Vegetation der *Nymphaea rubra longiflora* an derselben Stelle des Hévizsees im August 1904. — Phot. v. LOVASSY.

Saum und ebensolche Längsnerven; die Innenfläche ist gleichmässig rosafarbig. Die Zahl der Kronblätter ist im Durchschnitt 20, ihre Form verlängert, das Verhältnis ihrer Durchmesser 10 : 2·2, ihre Farbe glänzend dunkelrosa. Zahl der Antheren durchschnittlich ca. 50, sie sind von indischroter Farbe mit Karminschattierung, die Pollensäcke braunrot, die Pollenkörner weiss. Das Gynoeceum ist rot, die sternförmige Narbe blass gelblichweiss, die Randfortsätze der Narbe den Pollensäcken ähnlich braunrot. Von den beiden anderen Unterarten der *N. rubra* und den Arten aus der *Lotos*-Gruppe überhaupt abweichend, besitzt die Blüte einen intensiven, einigermaßen an den Geruch des Zedernöls erinnernden Duft.

Die Natur der *Nymphaea rubra longiflora* betreffend ist zu verzeichnen, dass sie eine für die tropischen Pflanzen charakteristische Empfindlichkeit bekundet; selbst bei mildestem Winter bleiben ihre Blätter am Hévizsee im Freien nicht erhalten, wodurch sie sich von *N. lotus* auffallend unterscheidet, die hier — wie oben schon wiederholt erwähnt wurde — mit ihrem ganzen Laube überwintert. Wenn man an geschützteren Stellen, z. B. an der Südseite der Badehäuser oder in einer Badekabine während eines milderen Winters ausnahmsweise auch auf Blattstauden der roten Seerose stösst, so sind dies keine überwinterten, sondern stammen von Rhizomen, die in der wärmeren Umgebung sehr früh zu treiben begonnen haben.

Die Zeit des Austreibens der Rhizome. Die pfeilförmigen Blätter beginnen bei mildem Winter erst Mitte Feber sich zu zeigen, bei strengem Winter erst Mitte März. Die ganzrandigen Schwimmblätter treten zwischen Ende Feber und Ende März einzeln auf, verbreiten sich am Wasserspiegel jedoch allgemein erst anfangs Mai (Fig. 20); die gezähnten Blätter erscheinen Mitte Mai (Fig. 21) und vermehren sich bis Ende des Sommers (Fig. 22). Findet man früher ein gezähntes Blatt, so gehört dies einem Rhizom an, das an geschützter Stelle früher zu treiben begonnen hat; am frühesten fand ich ein solches Ende März.

Die Blütezeit. Der Beginn des Blühens fällt am Héviz im allgemeinen in den Monat Juni, steigert sich im Juli und erreicht im August-September seine Kulmination, bleibt aber bis Ende November noch immer reichlich. Dem Blühen und überhaupt der Vegetation der Pflanze setzten die im Dezember eintretenden stärkeren Fröste ein Ziel. Im Spätherbst bleiben die Blüten kleiner und sitzen nahe der Wasseroberfläche. An einem an geschützter Stelle früher treibendem Stocke sah ich am frühesten am 25. April eine Blüte. Die Blüten öffnen sich spät nachts und schliessen sich gegen 11^h vormittags; bei sehr trübem Wetter bleiben einzelne auch länger geöffnet. Jede Blüte dauert drei Tage.

Das herbstliche Absterben der Blätter. Von Ende September angefangen zeigen sich an den Rändern der Stöcke gelb werdende Blätter, die alsbald verfaulen und zerfallen. Diese Erscheinung nimmt bis Ende der Vegetationszeit stetig zu. Im November entwickeln sich nur mehr kleinere Blätter. Die jährliche Vegetation währt bis zum Eintritt der strengeren Kälte im Dezember, zu welcher Zeit in einigen Tagen das ganze Laub verfault und der Wind auch die letzten Spuren verwischt.

Die Lebensdauer der im warmen Torfboden des Seegrundes ausgezeichnet überwinterten Rhizome ist im Hévizsee ungefähr 6 Jahre.

Die Erhaltung dieser Pflanze im Hévizsee ist durch die reichlich sich entwickelnden Seitenrhizome ermöglicht, welche durch die Bewegung des Wassers verbreitet und besonders im nordwestlichen Viertel des Sees abgelagert werden. Eine derartige natürliche Verbreitung zeigte sie schon im zweiten Jahre ihrer Anpflan-

zung (1899) und diese wurde immer augenfälliger. Auch am nördlichen Rohrsaum verbreitet sie sich, obzwar sie hier wenig Raum hat, da das Wasser unmittelbar neben dem Rohr tief ist. Auf natürliche Weise gedeiht sie auch im Abflusskanal, wo sie sich trotz des Tretens durch die Büffelherde vermehrt. Dagegen wird sie nach den Beobachtungen der letzten Jahre im südwestlichen Teile des Sees, welcher die Hauptstätte der Anpflanzungen in den Jahren 1898—1904 war, spärlicher.

Die Feinde der *Nymphaea rubra longiflora* sind folgende: Im Herbst manchen Jahres bedeckt eine Aphis-Art die ganzen Blätter. Das während des Zuges der Vögel im Herbst erscheinende auf den Blättern der Seerosen umherlaufende gefleckte Wasserhuhn (*Ortygometra porzana L.*) zerreisst, offenbar auf der Suche nach Samen,



Fig. 23. Wolke über dem Hévizsee am 25. Jänner 1908, v. M. 9 $\frac{1}{2}$ Uhr, bei -5° atmosphärischer Temperatur.¹

die Kronblätter derselben. Blüten mit halbabgerissenen Kronblättern und zerstreute Fetzen derselben finden sich namentlich längs des Rohrsaumes. All dies ist jedoch auf die Fortdauer der Seerose nicht von Einfluss. In dieser Hinsicht ist es nach der bisherigen Erfahrung nur die Schädigung durch den Menschen, welcher Schranken gestellt werden müssen. Denn so reichlich sie auch im Héviz gedeihen und so gut sie sich auch vermehren mag, so ist sie gegen die menschliche Schädigung doch schutzbedürftig, da die Stöcke infolge der lockeren Konsistenz des Bodens sehr leicht herausgezogen werden können. Das Pflücken der Blüten der Seerosen ist am Héviz im allgemeinen einerseits den Badegästen gegenüber zu verbieten, welche während des Badens im Wasser bis zu den Pflanzen waten können und bei dem

¹ Bei etwas milderer atmosphärischer Temperatur und etwas nebligem Wetter, breitete sich am andern Tag, am 26. Jänner v. M., der über dem Hévizsee lagernde Nebel in piniaförmigen Säulen von kleinerem Umfange, beiläufig 150—200 m über demselben aus. — Lóczy.

Abreißen der Blüten den ganzen Stock aus dem Boden ziehen oder aber zwischen denselben in der losen „Kleie“ gehend, sie aus dem Boden wühlen. Anderseits ist den Angestellten der Badeanstalt der Verkauf von Seerosen oder deren Sträusse zu untersagen, nachdem dies ein Stehlen der Blüten per Kahn bei Nacht oder Morgendämmerung voraussetzt. Auch das Eindringen mittels Kahnes zwischen die Seerosen ist besonders an den Rändern zu verbieten, wo der Kiel des Bootes und das Ruder die Stöcke leicht aus dem Boden wühlen kann und ausserdem auch die Blätter umgedreht werden. Das eventuelle Pflücken von Blüten in begründeten Fällen dürfte nur durch Abschneiden erfolgen, das Abreißen mit blosser Hand wäre unbedingt zu verbieten.

SCHLUSSWORT.

Somit haben wir derzeit in Ungarn ein Lotustrias:

im 33·7—35° C warmen Thermalwasser von Püspökfürdő bei Nagyvárad, durch die Natur gepflanzt, die in 20—25.000 Stöcken üppig gedeihende ägyptische weisse Seerose, *Nymphaea lotus* L. und von hier vor einem Jahrhundert verpflanzt im 26° C warmen Quellteich des Lukácsbades in Budapest, wo sie infolge teilweiser Zuwölbung des Teiches nunmehr auf nur sehr engem Raum gedeiht, ihr Fortbestehen jedoch trotzdem gesichert ist; ferner

in den beiden 17° C warmen kleinen Quellteichen zu Tata die vor dreissig Jahren hierher künstlich verpflanzte ägyptische blaue Seerose, *Nymphaea coerulea* SAV., deren Vegetation jedoch wegen des felsigen Grundes der Quellteiche unter den jetzigen Ortsverhältnissen nicht zunehmen kann; schliesslich

im 26—38° C warmen Héviz bei Keszthely die akklimatisierte indische rote Seerose, *Nymphaea rubra longiflora*, die im Torfboden des Seegrundes seit zehn Jahren bei fortwährender Vermehrung ausgezeichnet gedeiht.

*

Die Erhaltung der botanischen Reliquie ist im Püspökfürdő nicht nur aus dem Grunde gesichert, dass das Wasser an der ausgedehnten Hauptstätte ihrer Vegetation bis zur Brust reicht, die Stöcke also so tief wurzeln, dass sie nicht leicht aus dem Boden gezogen werden können, sondern auch deshalb, weil sie nicht unmittelbar der Schädigung durch die Badenden ausgesetzt ist, da im Püspökfürdő nicht im Freien, sondern in geschlossenem Raume gebadet wird. Im Pachtvertrage ist zwar die Schonung der Seerose nicht ausbedungen, was diese botanische Merkwürdigkeit übrigens verdienen würde, doch wurde durch das Bistum — in dessen Besitz sich das Bad befindet — Verfügung getroffen, dass der Pächter seine Angestellten zur Schonung der Pflanze und zur Verhinderung der Schädigung derselben durch Fremde verhalte. Hier wird diese merkwürdige Pflanze hauptsächlich durch die Vermittlung und die entgegenkommenden Verfügungen der Behörde geschont.

Eines kann ich hier jedoch nicht unerwähnt lassen. Es sind nämlich heute bereits so zahlreiche schöne tropische Nymphaeaarten im Handel, dass irgend jemandem leicht die Idee kommen könnte, zwischen die ursprünglichen Seerosenstöcke auch andere Spezies zu pflanzen. Wie auch aus vorliegender Arbeit hervorgeht, sind aber die Seerosen sehr verschiedener Natur, so dass es leicht geschehen könnte, dass sich zwischen den neu angepflanzten eine solche findet, welche im Pecze-Bach

besser gedeiht als *N. lotus* und diese mit der Zeit eventuell unterdrückt und verdrängt oder zumindest bunt macht und damit den Wert der botanischen Reliquie illusorisch macht. Es wäre erwünscht, wenn die Anpflanzung anderer Nymphaeen im Püspökfürdő durch den Eigentümer strengstens verboten und im Falle solche Pflanzen doch erscheinen sollten, der Pächter des Bades dazu verhalten würde, dieselben schon im Keime zu ersticken.

Der nicht zugewölbte Teil des Quellteiches des Lukácsbades in Budapest ist zwar durch eine Mauer vom Strassenkörper getrennt, die eingefriedete Umgebung jedoch bildet einen nichts weniger als würdigen Rahmen zur Lotusvegetation. Es wäre sehr wünschenswert, wenn es die Badedirektion nicht zuliesse, dass die kleine Fläche als Ablagerungsort für zerbrochene Flaschen und andere ausrangierte Gegenstände benutzt werde, sondern dem Teich einen seiner botanischen Merkwürdigkeit entsprechenden Rahmen geben, den Rand wenigstens mit einer Rasendecke versehen liesse, so dass die aus- und inländischen Interessenten diese Pflanze nicht in anstossender Umgebung vorfinden.

Auch wäre es notwendig, den Teich selbst von den vielen fremden Pflanzen zu reinigen, die zumeist infolge der mit Übereifer betriebenen Akklimatisationsversuche unserer Botaniker in den Teich gelangten, die auf die Lotusvegetation entschieden nachteilig sind. Auch die ein-zwei Stöcke der später gepflanzten *Nymphaea coerulea* wären auszuroden, welche zwischen den weissen Lotusstöcken noch vorhanden sind, jedoch keineswegs zur Reinheit der Lotusvegetation beitragen.

Die beiden im gräflichen Park zu Tata befindlichen kleinen Quellteiche sind vorzügliche Zuchtstätten der ägyptischen blauen Seerose. Ihr Eigentümer, Graf FRANZ ESZTERHÁZY, würde der ungarischen Vegetation dieser Pflanze, der Merkwürdigkeit seines Parkes, zu bedeutendem Aufschwung verhelfen, wenn er den einen der Quellteiche abgerundet etwas vergrössern und den Felsengrund zum Teil oder ganz mit guter Erde bedecken liesse, welche von der Vegetation der blauen Seerose zweifellos bald okkupiert werden würde. Durch die Bedeckung des Felsengrundes würde meiner Ansicht nach auch der See von den demselben anhaftenden vielen Fadenalgen befreit werden, unter deren von Jahr zu Jahr notwendigen Ausrottung auch die Seerose sehr leidet.

Die im Héviz bei Keszthely akklimatisierte rote Seerose erfordert eine strengere Hegung als die übrigen ungarischen Seerosenanpflanzungen, u. zw. nicht nur wegen der lockeren Beschaffenheit des Bodens, sondern weil sie unmittelbar der Schädigung durch die im See frei umherschwimmenden und watenden Badegäste ausgesetzt ist. Der Eigentümer des Wassers, Graf TASSILO FESTETICS, verabsäumte auch nicht den Pächter kontraktlich dazu zu verpflichten, „die behufs Akklimatisation in den See verpflanzten tropischen Seerosen zu schonen und vor Schädigung zu behüten“. Auf Ansuchen des Präsidenten der Balatonseekommission, Dr. L. v. Lóczy, wirkt auch das königl. ungar. Ministerium des Innern dahin, der Seerosenvegetation im Héviz Schutz zu sichern, indem es dem hiesigen Gendarmerie-detachement die Verordnung zugehen liess, die Schädiger der Seerosenpflanzen in jedem Falle bei der politischen Behörde anzuzeigen.

Dies wären die Verfügungen, welche zum Schutze der in Ungarn frei lebenden tropischen Seerosen bisher getroffen wurden und wünschenswert sind.

I. ANHANG.

DIE VERMESSUNG DES GRUNDES DES HÉVIZSEES.

VON DR. KARL JORDÁN.

HÉVIZ liegt 117 m ü. d. M. Die Oberfläche des Sees beträgt 4'75 ha. Sein Wasserreichtum ist gross; der Abfluss erwies sich unter der Brücke von einer Geschwindigkeit von 0'15 m/sec., was — nachdem der Durchschnitt im Mittel 6'89 m³ ist — ungefähr einem Kubikmeter pro Sekunde entspricht. Den Seegrund bedeckt an den seichteren Stellen ein kleieartiger Schlamm, welcher grösstenteils aus den Resten abgestorbener Pflanzen besteht; an den tieferen Punkten stossen wir dagegen schon auf Ton.

Nachdem die Tiefe des Sees betreffend wenig Daten vorhanden waren, haben wir im August 1907 an mehreren hundert Punkten des Sees regelmässige Messungen vorgenommen. Als Grundlinie diente die Giebellinie der Hotels am Héviz, welche um 23°, und die Nordwestseite des im See befindlichen Badehauses, welche um 112° gegen Westen vom geographischen Meridian abweicht. Die Messungen erfolgten notgedrungen vom Boote, welches jedoch infolge der Wasser- und Luftströmung während der Zeit der Messung schwer an einer Stelle zu erhalten war, so dass gewisse Vorsichtsmassregeln notwendig waren. Es wurde über den See eine 120 m lange Schnur vertikal auf die Seitenwand des Badehauses ausgespannt; an der Schnur waren von fünf zu fünf Meter Korke befestigt. Die Messungen erfolgten bei diesen Korken. Wenn wir an das Ende der Schnur gelangten, wurde dieselbe 5—10 m weiter abermals ausgespannt und dies so lange fortgesetzt, bis eine zur Bestimmung der Schichtenlinien hinreichende Anzahl von Punkten zur Verfügung stand.

Fig. 24 und 25 veranschaulicht die erreichten Resultate. Es fällt sofort auf, dass nur ein kleiner Teil des Sees von bedeutenderer Tiefe ist, was aus den folgenden Zahlenwerten noch deutlicher erhellt.

Die Grösse der Oberfläche		47,500 m ²	
» » des über 5 m tiefen Teiles	. .	4724 »	9'9%
» » » » 10 » » »	. .	2158 »	4'5 »
» » » » 15 » » »	. .	1814 »	3'8 »
» » » » 20 » » »	. .	1054 »	2'2 »
» » » » 25 » » »	. .	530 »	1'1 »
» » » » 30 » » »	. .	176 »	0'4 »

Der in Figur 24 veranschaulichte normal zum Mittelpunkte der Nordwestseite des Badehauses gelegte Schnitt zeigt, dass der tiefere Teil des Sees einen asymmetrischen Trichter bildet, dessen Südostseite durch eine mächtige Steilwand gebildet wird. Mittels unseres Schöpfapparates, mit welchem wir Schlamm vom Seegrunde emporzogen, konnten wir bestimmen, dass die Wand aus pontischem Ton und Sandstein besteht. Unser Apparat geriet einmal unter die Wand und sein Seil riss beim Aufziehen unmittelbar über dem Grunde. Am Fusse der Wand dürfte also



Fig. 24. Durchschnitt des Trichters des Hévizsees in NNW—SSE. Richtung.

eine horizontale oder wenig geneigte Höhlung vorhanden sein und wahrscheinlich strömt das Wasser durch diese in den See, was übrigens auch durch die Gestaltung des Trichters bekräftigt wird. Auch ein anderer Beweis liegt hierfür vor. Wir durchforschten nämlich den über 30 m tiefen Teil des Sees mittels des Senkbleies, u. z. in der Weise, dass wir es am Boden langsam hin und her zogen. Die hierbei beobachtete grösste Tiefe war 35 m. In Anbetracht des grossen Wasserreichtums muss die Öffnung, durch welche das Wasser einströmt, ziemlich gross sein; wenn wir also trotz der kleinen Ausdehnung des durchforschten Teiles dieselbe am Seegrunde doch nicht entdeckten, so muss sie aller Wahrscheinlichkeit nach seitlich, etwas geneigt, am Fusse der Felsenwand in den See einmünden.

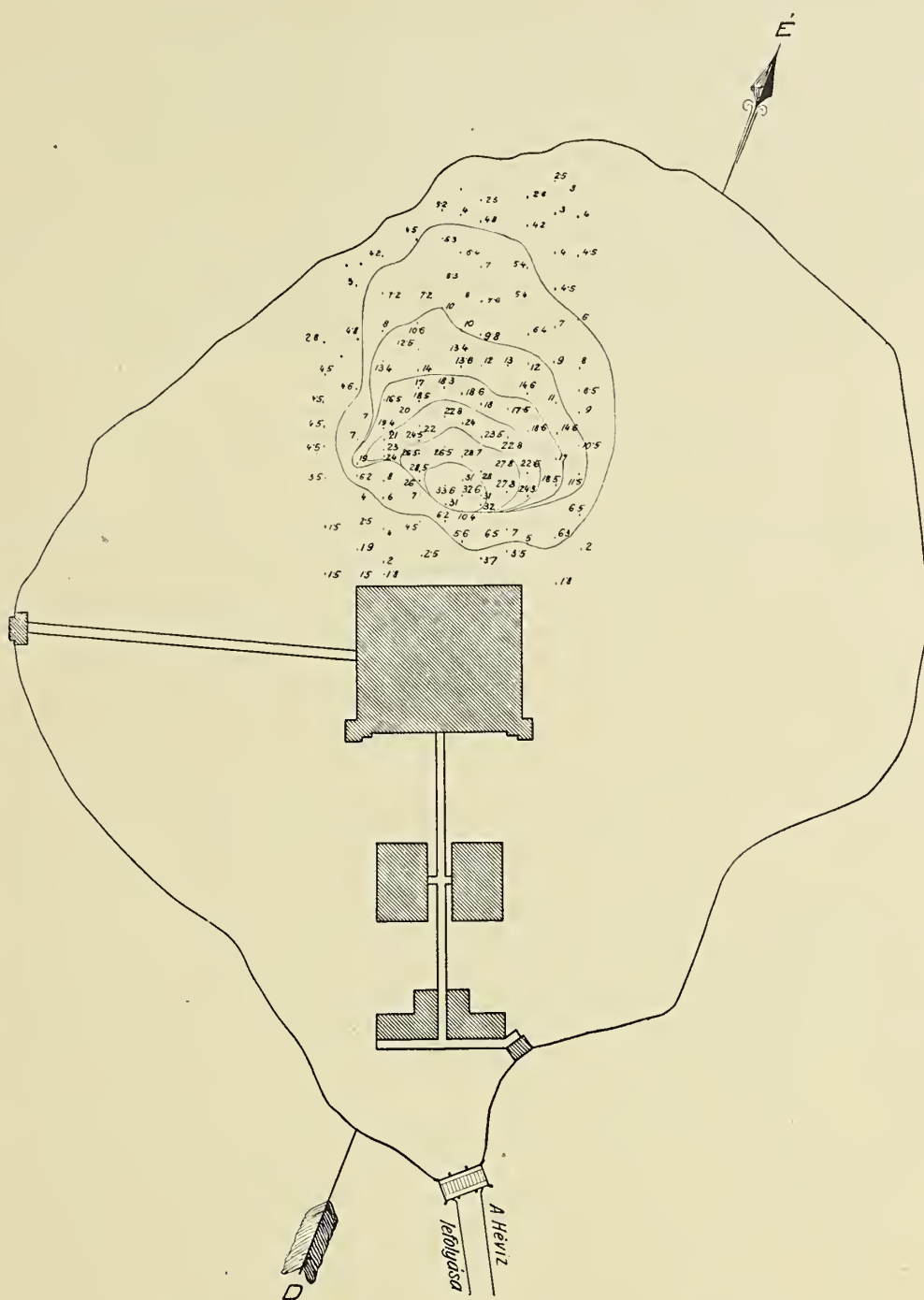


Fig. 25. Die Tiefen des Trichters des Hévizsees (1:2000).
Nach der Vermessung von Dr. KARL JORDÁN.