download www.biologiezentrum.at

unteren Theile eine Schwächung erlitt, wodurch die einzelnen Blättchen bis zur völligen Ausbildung auseinander gehalten wurden. Das geschwächte Breitenwachsthum der Blumenblattbasis weist aber auf eine geringere Ernährung dieser Organe hin, welche jedenfalls von äusseren Einflüssen abhing. Die polypetale Blume dieser Campanula ist von nicht geringem morphologischem Interesse, indem sie eine aus reinen Ernährungsverhältnissen entstandene Umbildung anschaulich macht, welche sonst für so wichtig erachtet wird, dass nach derselben sogar zwei Hauptabtheilungen der Dicotylen, die Gamopetalen und Eleutheropetalen, unterschieden werden. Die auch anderweitig zugestandene Künstlichkeit unserer bisherigen Eintheilung der Dicotylen auf Grundlage einer so leicht zu erzielenden Trennung wird hiedurch um so einleuchtender, und das Vorkommen normal gamopetaler und eleutheropetaler Blumenkronen in derselben Familie, wie z. B. bei den Ericaceen, erklärt sich hieraus sehr wohl. Denn wenn die Gattungen und Arten einer Familie durch allmälige Umbildung im Verlaufe der Bildungsgeschichte der Erde aus einem Typus entstanden sind, so ist nach Analogie unserer Campanula patula das Entstehen von eleutheropetalen Corollen aus gamopetalen der am wenigsten befremdende Vorgang bei diesem Processe.

Der Aral-See gegenüber der Verdunstung.

Eine hydrologisch-meteorologische Studie von MDr. Alois Nowak in Prag.

Ich habe in dieser Zeitschrift *) den Satz zu erweisen versucht, dass sowohl der Ocean wie nicht minder alle grösseren Binnenseen einen beträchtlichen Theil des von ihnen in Empfang genommenen Wassers durch unterirdische Abflüsse in das Innere der Erde absenden. Die vorliegende bescheidene Abhandlung bildet gleichsam einen Nachtrag und eine Ergänzung des über das Thema der „unterirdischen Abflüsse" bereits Gebrachten und schien mir schon darum nicht ganz überflüssig, weil ich dabei Gelegenheit fand, manche, wenn auch nicht gerade erhebliche Unrichtigkeiten des bei früherer Gelegenheit über den Aral- und Caspi-See Gesagten zu beseitigen, besonders aber, weil ein so neuer und hochwichtiger Satz nicht genug oft erörtert und geprüft werden kann.

Wohl sind die positiven, thatsächlichen Grundlagen der Erörterungen,

---

*) Siehe: „Lotos", Jahrgang 1865 und 1866: „Die unterirdischen Abflüsse des Oceans und aller grösseren Binnenseen."

download www.biologiezentrum.at

die ich zu bringen gedenke, bei weitem keine so sicheren, wie sie sein müssen, wenn das auf denselben errichtete Gebäude von Schlussfolgerungen eine unerschütterliche Festigkeit haben soll; nichtsdestoweniger wagte ich den kleinen Bau, sei es auch nur, um zu gewissen, mir für die Wissenschaft im höchsten Grade wünschenswerth erscheinenden, bis jetzt leider noch ganz vernachlässigten Untersuchungen anzuregen. — —

In dem ungeheuren Flachlande, das von Borszczow, einem trefflichen jungen Forscher, welcher in den Jahren 1857—1858 ein Mitglied der akademischen Expedition des Herrn Sewerzow gewesen, sehr passend mit dem Namen des „Aralo-Caspischen" belegt und von ihm auf 40.000 Quadratmeilen geschätzt wird, indem es sich vom 37° bis zum 51° nördl. Breite und vom 44° bis zum 65° östlicher Länge (von Paris) erstreckt, liegt östlich vom Caspi, und von demselben durch das bis 600 Fuss hohe Wüsten-Plateau Ust-Uert getrennt, das Aral-Meer oder Kok-Denghiz (das blaue Meer), wie es von den Aborigenen wegen des schön blauen Reflexes seiner Gewässer genannt wird." *) Bei den Schriftstellern des Orients heisst es „der Chowaresmer See", von Chowaresm, dem heutigen Chiwa, einer grossen Oase südlich vom Aral-See, bei den Kirgisen und den ihnen benachbarten Stämmen der „Aral-Dengis" d. h. das inselreiche Meer. **)

Der Flächeninhalt des Aral-See's wurde im J. 1847 vom Herrn Schiffscapitän Alexis Butakoff, welcher damals eine vortreffliche Karte desselben entwarf, auf beiläufig 1100 Q.-M. geschätzt. Ob diese Schätzung nicht eine zu grosse gewesen? Jedenfalls scheint es so. Wenigstens lesen wir bei Borszczow, unmittelbar nach dessen kurz vorher citirten Worten: „Das Areal des Aral-Meeres beträgt noch heut zu Tage nicht weniger als 600 Q.-Meilen". Freilich ist hier wieder die entgegengesetzte Frage erlaubt, ob nämlich diese neuere Schätzung nicht wesentlich zu klein sei? — Vielleicht gelingt es, die so sehr widersprechenden Angaben einander näher zu bringen.

„Vergleicht man — sagt Borszczow ***) — die jetzigen Contouren des östlichen Ufers des Aral-Meeres mit denen, welche auf der im J. 1847 aufgenommenen ausgezeichneten Karte des Herrn Butakoff aufgetragen sind, so ist man nicht wenig erstaunt, einige von den daselbst angegebenen

*) Würzburger naturwissensch. Zeitschrift. I. Band. S. 112. 127.

**) Erman's Archiv für wissenschaftl. Kunde von Russland. XII. Band. (Beschreibung des Aral-See's. Nach dem Russischen von Herrn Makschejew.)

***) a. a. O. S. 129, 130.

download www.biologiezentrum.at

Inseln und Untiefen nicht mehr auffinden zu können und an der Stelle derselben festes Land anzutreffen, an der Stelle der Untiefen aber neu entstandenen kleinen sandigen Inselchen zu begegnen .... Die Breite des flachen Küstenstriches, der während der letzten zehnjährigen Periode (von 1847—1857) vom Meere verlassen worden, kann etwa auf $0_{,3}$ bis $0_{,6}$ Meilen geschätzt werden."

Diese Thatsachen lassen es offenbar nicht bezweifeln, dass der gegenwärtige Flächeninhalt des Aralsee's um ein nicht Unbeträchtliches kleiner sei, wie im J. 1847; aber sie erklären doch nicht eine Differenz von fast 500 Q.-Meilen. Demnach muss es wohl gestattet sein, vor der Hand auch an der völligen Richtigkeit der Borszczow'schen Angabe zu zweifeln und sich die Ziffer des wirklichen Flächeninhaltes beiläufig in der Mitte der beiden ebenerwähnten extremen Schätzungen zu denken, denselben also bis auf Weiteres = 850 Q.-M. anzunehmen, zumal dann, wenn es sich, wie eben bei den vorliegenden Betrachtungen, ausschliesslich um das Areal der Wasserfläche und nicht zugleich um den Flächeninhalt der vom Aral-See umspülten Inseln handelt, welcher letztere gewiss über 100 Q.-M. betragen mag.

Was das Niveau des Aral-See's anbelangt, so soll dieses nach den im Winter 1826 von Sagoskin, Anjou und Duhamel ausgeführten Messungen $117_{,6}$ engl. Fuss, dagegen nach der von Herrn Struve jun. im J. 1858 angestellten Messung nur $106_{,3}$ engl. Fuss über dem Niveau des Caspi-See's liegen. *)

„In der Mitte des See's beträgt die Tiefe bis 15 Faden (zu 6 Fuss), nimmt aber allmählig ab, je mehr man sich den Inseln, besonders aber dem östlichen und südlichen Ufer nähert; beim westlichen hingegen vermehrt sie sich so sehr, dass sie dicht an der Küste 37 Faden misst, und gleichsam einen Kessel im nordwestlichen Theile des See's, zwischen den Zareninseln und dem Festlande, bildet. Die Tiefe des „kleinen Meeres" (des nordöstlichen, einen tiefen Einschnitt in das Land bildenden Theiles) ist ebenfalls bedeutend; sie beläuft sich stellenweise auf mehr als 12 Faden." **)

„Die Ufer des Aral stellen eine vollkommene Wüste dar. Zur Sommerzeit sind sie, mit Ausnahme einiger Punkte im Südwesten und Süden ganz unbewohnt; des Winters schlagen die Kirgisen ihre Lagerplätze an der nördlichen und östlichen Küste und den zunächst gelegenen Inseln auf." ***)

*) Borszczow a. a. O. S. 129.

**) Siehe: Erman's Archiv a. a. O. S. 589.

***) Ebendaselbst. S. 590.

download www.biologiezentrum.at

Was das Klima anbelangt, so ist dieses wenigstens in der Nachbarschaft des Aral-See's durchweg ein extremes; im Sommer tropische Hitze bis zu 30° R. im Schatten, und im Winter Kälte bis 27° R. (Butakoff *). Schnee und zumal Regen sind sehr selten, obwohl es auch Winter gibt mit „häufigem Schneegestöber", wie z. B. 1848—1849. Bisweilen überzieht sich der ganze Aral-See mit einer festen Eisdecke, meist überfriert er aber nur partienweise und nur für kurze Dauer, wenngleich auf diese Weise gewöhnlich mehrmal während desselben Winters.

Dabei gehört der Aral-See zu den stürmischesten und unruhigsten Gewässern. Der Wind erhebt sich hier plötzlich, bringt eine heftige Bewegung hervor und lässt, wenn er sich legt, einen Wellenschlag zurück, der das Laviren unmöglich macht. Die sanften Winde halten nie lange an; meistens hat man entweder Stillen oder frische Brisen und nicht selten heftige Stürme. Die Nordost-Winde herrschen vor; sie wehen monatelang mit äusserster Heftigkeit, und wenn sie anderen weichen, so geschieht diess nur auf einige Tage. **)

Was nun die einmündenden Gewässer betrifft, so nimmt der Aral-See allerdings nur zwei Flüsse auf, den Syr-Dariah und den Amu-Dariah; aber die von ihnen zugeführte Wassermasse, obwohl bis jetzt noch nicht genauer geschätzt, muss immerhin eine sehr beträchtliche sein, wie sich diess aus der sorgfältigen Erwägung mehrerer über besagte Flüsse gemeldeter und verbürgter Einzelnheiten zur Evidenz ergibt.

Nach Herrn Makschejew ***) durchströmt jeder dieser beiden Flüsse, welche schon den Griechen unter dem Namen Jaxartes und Oxus bekannt gewesen, eine Strecke von 2000 Wersten.

Was speciell den Syr-Dariah betrifft, so erhält derselbe nach Butakoff, welcher vier Winter und acht Sommer am Ufer des unteren Syr-Laufes verlebt hat †), allerdings in den letzten 120 Meilen seines Laufes keinen einzigen Zufluss, im Gegentheil gibt er ein grosses Volumen seines Wassers in die Bewässerungs- und anderen Canäle und in angränzende Seen ab, die er ausfüllt; und dennoch mag dessen Zufuhr für den Aral-See noch immer eine sehr ansehnliche bleiben.

Dafür sprechen folgende, Herrn Butakoff ††) entlehnte Notizen: „Ober-

---

*) Zeitschrift für allgem. Erdkunde. Neue Folge. IV. Band. S. 186.

**) Erman's Archiv a. a. O.

***) Ebendaselbst. S. 604. ffgd.

†) Zeitschrift für allg. Erdkunde a. a. O. S. 185.

††) Ebendaselbst. S. 175. ffgd.

download www.biologiezentrum.at

halb des Forts Peroffsky treibt der Syr majestätisch seine Wasser zwischen den Ufern hin ... Die Breite des Flusses beträgt 600 bis 1200 Fuss. Die Tiefe betrug ungeachtet des (ausnahmsweise im J. 1855) seichten Wasserstandes des Sommers 12 bis 18 Fuss."

Wenn man also an dieser Stelle, welche von der Einmündung in den Aral-See etwas über 75 Meilen entfernt ist, die mittlere Tiefe, mit Rücksicht auf den ungewöhnlich „seichten" Stand des Flusses durchweg zu 18 Fuss, dessen mittlere Geschwindigkeit aber nur zu 3 Fuss anschlägt, so erhält man eine mittlere Wassermenge von 48.600 K. F. in der Secunde.

Nach demselben Gewährsmanne theilt sich der Syr, etwa dritthalb Meilen unterhalb dem Fort Peroffsky in zwei grosse Arme, einen nördlichen, Kara-Ouziak, und einen südlichen, Chaman-Dariah, welche eine fast 16 Meilen lange Insel Koche-Kourgan umschliessen und an deren Westspitze sich wieder vereinigen. Da nun Butakoff angibt, dass der nördliche Arm „in seinem untern Theile 24 bis 30 Fuss Tiefe und eine Breite von 240 bis 300 Fuss", der südliche Arm aber eine zwischen 240 bis 480 Fuss wechselnde Breite und „bei niederem Wasserstande" eine mittlere Tiefe zwischen 7 und 10 Fuss habe, so ergibt sich auch hier, wenn die mittlere Geschwindigkeit zu 3 Fuss angesetzt und darauf Rücksicht genommen wird, dass die angegebenen Tiefen sich nur auf den „niederen Wasserstand" des Flusses beziehen, daher wohl unbedenklich die mittlere jährliche Tiefe um 3 Fuss höher genommen werden darf, als die aus den besagten Tiefen des „niederen Wasserstandes" berechnete, — eine durchschnittliche Wassermenge von beiläufig 38.880 Kubikfuss für die Secunde; und es muss diese Annahme um so plausibler gefunden werden, als die Differenz der beiden Wassermengen des Syr (oberhalb des Forts Peroffsky und am westlichen Ende der Insel Koche-Kourgan) durch jene Verluste erklärt wird, welche der Fluss auf dieser Strecke zu Gunsten der benachbarten Seen und Moräste und der Insel Koche-Kourgan selbst erleidet.

Nach dem Zusammenflusse dieser beiden Arme fliesst der Syr, wie Butakoff weiter meldet, „in einem breiten Bette bis zum Delta seiner Mündungen, wo er sich in eine Menge Arme theilt, die mehr oder weniger tief sind. Der ganze Theil des Syr zwischen dem Fort Nr. 2 und dem Delta ist, wie Butakoff ausdrücklich hinzusetzt, leicht beschiffbar", muss also wenigstens theilweise, immer noch ziemlich tief sein. Allerdings gibt es in einiger Entfernung unterhalb des Forts Nr. 1 auf beiden Uferseiten noch eine Reihe von Seen verschiedener Grösse; aber dieselben scheinen aus dem Syr-Strome nur zur Zeit seiner Anschwellungen Wasser zu erhalten. — Die grossen Anschwellungen des Syr finden im Sommer statt,

download www.biologiezentrum.at

von der Mitte des Juni bis Ende Juli (alten Styles); aber gewöhnlich steigt die Wasserhöhe schon mit dem Eisaufbruche, fällt allerdings nach dem Eisgange um 2 bis 3 Fuss, dann aber beharrt das Wasser in dieser im Vergleiche mit dem Winterstande immerhin schon merklich grösseren Höhe bis zum Eintreten der Sommer-Anschwellung.

Nach Butakoff steigt die Niveau-Differenz zwischen dem Hochwasser und dem niederen Wasserstande selbst bei dem Fort Nr. 1 bis zu $7\frac{1}{2}$ Fuss, so dass für die Zeit des Hochwassers die mittlere Tiefe des Stromes auch an diesem Orte noch gegen 12 Fuss betragen mag. Wenn man also auch einräumen muss, dass die Wasserabgabe des Syr in seinem untersten Theile keine unbeträchtliche sein möge, so darf doch nicht übersehen werden, dass eine solche daselbst fast nur während der Zeit des Hochwassers stattfinde, und dass sie in dieser Zeit sehr ansehnlich sein müsse, um eine Wassermenge zu repräsentiren, welche, auf das ganze Jahr vertheilt gedacht, für die einzelne Secunde beiläufig 8000 K. F. liefern sollte.

Dann aber ergibt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass diejenige Wassermenge, welche der Syr schliesslich in den Aral-See selbst ergiesst, immer noch beiläufig 30.000 K. F. in der Secunde betragen möge.

Für die Wasserabfuhr des Amu-Dariah, der sich im Süden des Aral-Sees in drei Hauptmündungen ergiesst, von denen sich die mittlere wieder in zwei Canäle und drei Arme, darunter einen mit „einer äusserst reissenden Strömung" theilt *), haben wir allerdings keine so genauen Anhaltspunkte, wie beim Syr. Wenn wir aber in Anschlag bringen, dass auch dieser Strom aus sehr quellenreichen Gebirgen herbeifliesst, dass er einen beiläufig eben so ansehnlichen Weg zurücklegt, so wie ferner, dass auch bei ihm zur Sommerzeit beträchtliche Anschwellungen stattfinden, endlich dass er nach Mokschajew **) bei Tschardju, auf der Militärstrasse von Buchara nach Merw an 280 Sajen breit und 2, 3 bis 4 Sajen tief sei, was bei einer mittleren Geschwindigkeit von nur 2 Fuss beiläufig 60.000 Kubikfuss in der Secunde ergibt, so darf man wohl füglich annehmen, dass er selbst dann, wenn er von Tschardju bis zum Aral-See die Hälfte seines Wassers einbüssen sollte, dem Aral-See immer noch eben eine so grosse Wassermasse zuführen möge, wie der Syr, also ebenfalls etwa 30.000 K. F. in der Secunde.

(Schluss folgt.)

---

*) Siehe: Erman's Archiv a. O.

**) A. v. O.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Nowak Alois F. P.

Artikel/Article: Der Aral-See gegenüber der Verdunstung 79-84