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

„Abhandlung des Natrongewässer-Symposiums Tihany—Szeged—Szarvas“ (29. 9.—4. 10. 1969)
Nr. 3

Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn)

Von Dr. B. Molnár

Institut für Geologie der József-Attila-Universität, Szeged

(Vorgelegt in der Sitzung am 26. Juni 1970 durch w. M. W. Kühnelt)

Mit 10 Abbildungen

Für die Bearbeitung, Melioration und Nutzung der Sodaböden in Ungarn sind seit langem Untersuchungen im Gange. Eine eingehende Erforschung der Sodaseen in der Tiefebene wurde aber erst in den letzten Jahren vorgenommen (Fehér 1961 bis 1964, Megyeri 1963, Kiss 1963, Andó—Mucsi 1967, Marián 1969).

Die in der geologischen Erforschung der Sodaseen im Süd-Alföld bisher erzielten Ergebnisse ermöglichen bereits eine Systematisierung dieser Seen in geologischer Hinsicht — mit Ausnahme der Sodaseen im Donautal. Angestrebt wird ein zusammenfassender Überblick über Entstehung, Entstehungszeit, geologische und hydrogeologische Verhältnisse der Sodaseen im Süd-Alföld.

Geologische Entwicklungsgeschichte des südlichen Teils der Großen Ungarischen Tiefebene am Ende des Pleistozäns und des Holozäns

Am Ende des Pleistozäns waren im Süd-Alföld drei verschieden aufgebaute Gebietseinheiten mit unterschiedlichem geologischem Charakter entstanden.

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

1. Der Sandrücken zwischen Donau und Theiß erhebt sich um rund 30 m über das Niveau der Donau und um beinahe 40 m über das Alluvium der Theiß mit abwechslungsreicher Oberflächengestaltung. Im geologischen Aufbau sind überwiegend äolische Sedimente (Löß und Flugsand) aus dem Pleistozän beteiligt, stellenweise in 100 m überschreitender Mächtigkeit und abwechslungsreicher Lagerung (MOLNÁR 1961, MIHÁLTZ 1965). Der oberste Pleistozän-Flugsand war in der Trockenperiode des Haselnuß-Holozäns weiteren Bewegungen ausgesetzt und die Landschaft zwischen Donau und Theiß erhielt auf diese Art ihre derzeitige oberflächennahe Form. Durch Einfluß des vorherrschenden NW-Windes lagert sich der Flugsand in NW—SO gerichteten Dünenreihen.

2. Der südliche Teil des Gebietes östlich der Theiß sank im Verlauf fast des gesamten Pleistozäns stärker ab als die eben erwähnte Gebietseinheit, wurde aus diesem Grund von Flüssen durchquert, so daß sich mehrere hundert Meter mächtige fluviatile Sedimente ablagerten. Am Ende des Pleistozäns wurde jedoch das Ausmaß der Senkung geringer, und der Löß der letzten Eiszeit (W_3) wurde überwiegend im Wasser oder Feuchtraum abgelagert, wo er auch heute noch bedeutende Flächen im Süden der Landschaft östlich der Theiß bedeckt (MIHÁLTZ 1966, MOLNÁR 1966, 1968). In der niederschlagsreicheren Periode am Ende des Pleistozäns und zu Beginn des Holozäns haben die Flüsse des südlichen Teils östlich der Theiß ihr Bett in die am Ende des Pleistozäns bestehende Oberfläche, vielerorts in die Lößdecke eingeschnitten. Aus dem Auflandungsmechanismus der Flüsse im Südteil des Gebiets östlich der Theiß ergaben sich Änderungen des Flußverlaufes und somit Bildung toter Arme.

3. Der Rücken aus Flugsand und Löß zwischen Donau und Theiß flankiert zusammen mit der aus fluviatilem Infusionslöß vom Ende des Pleistozäns her aufgebauten Landschaft das Tal der Theiß, also die durch den Fluß am Ende des Pleistozäns und Anfang des Holozäns eingeschnittene und aufgelandete Mulde (MIHÁLTZ 1965, 1966). Das Theißtal verbreitert sich südlich von Csongrád an beiden Ufern des Flusses bis zu 30 km Breite. An der Oberfläche liegen toniger Infusionslöß und fluviatile Überschwemmungs- sowie Seeablagerungen.

Entstehung der Sodaseen

Innerhalb der einzelnen Landschaftseinheiten bestehen enge Beziehungen zwischen der geologischen Entwicklungsgeschichte und dem Aufbau der Landschaft.

Sodaseen des Rückens zwischen Donau und Theiß

Von den Sodaseen des Rückens zwischen Donau und Theiß ist der Kunfehértó bei Kiskunhalas (MIHÁLTZ—MUCSI 1964), der Szarvas-tó (MUCSI 1968) und der Petőfi-tó bei Soltvadkert (MUCSI 1965, 1966, FARAGÓ 1966), geologisch gut bekannt. Die Seen bei Bugac werden derzeit untersucht (MOLNÁR—SZÓNOKY 1969).

Abb. 1. Lageplan der bisher untersuchten Sodaseen im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene.

Am Ende des Pleistozäns und in der Trockenperiode des Haselnuß-Holozäns sind am Rücken zwischen Donau und Theiß Flugsandhügelreihen und zwischen diesen — in abflußlosen Mulden und wegen des höheren Grundwasserstandes der niederschlagsreicheren Perioden —, durch Einwirkung der vorherrschenden Windrichtung, NW—SO-gerichtete seichte Seen entstanden, die zumeist parallel zur Richtung der Dünen verlaufen (Abb. 1).

Der Untergrund bei der einen Seegruppe ist der Löß vom Ende des Pleistozäns W_3, z. B. der See Kunfehértó (MIHÁLTZ—MUCSI 1964). Auf diesen Löß folgt unmittelbar die Seeablagerung,

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

wodurch die Seebildung am Anfang des Holozäns bewiesen ist (FARAGÓ 1966).

Bei einer zweiten Gruppe der Seen lagerten sich auf den Löß zuerst noch der Flugsand der Tannen-, Birken- und Trockenperioden aus dem Ende des Pleistozäns, so daß die Seen erst in der hierauf folgenden niederschlagsreicheren Periode entstanden sein konnten und auch die Seesedimente sich zu dieser Zeit abgelagert haben (z. B. Petőfi-tó, FARAGÓ 1966, siehe Abb. 3).

Der Löß vom Ende des Pleistozäns (W_3) ist aus dem auf das Trockenniveau abgelagerten fliegenden Staub entstanden, so daß er im allgemeinen eine lockerere Struktur, im Vergleich zum Infusionslöß (im nassen Niveau), größeren Sandgehalt, ärmlichere Fauna und höheren Karbonatgehalt aufweist. Der Flugsand besteht aus stark abgerundeten kleinen Sandkörnern mit matter Oberfläche.

Bezeichnend für die Seesedimente ist, daß in diesen Schichten 30—90% karbonathältiger Kalkschluff und Kalkschluffschichten regelmäßig vorhanden sind. Diese sind zumeist weiß, weißlich grau, höchstens schwach humushaltig, im trockenen Zustand locker, obwohl manchmal auch härtere Formen auftreten. Der Karbonatschluff reicht stellenweise über die heutige Wasserfläche hinaus, während an anderen Stellen der derzeitige Wasserspiegel die größere Ausdehnung aufweist. Dies bezeugt eine inzwischen erfolgte Änderung der Seeform, da der Karbonatschluff sich nur bei ständiger Wasserüberdeckung abgelagert hat (Abb. 2 und 3). Das Material der Karbonatschichten resultiert aus dem hohen Karbonatgehalt der der örtlichen Mulde, also der Seesohle, zufließenden Grundwässer. Das Grundwasser löste nämlich aus dem Donau-Sand und Löß große Karbonatmengen aus, die am Ende des Haselnuß-Holozäns und in der hierauf folgenden Eichenphase ausgeschieden worden sind (MUCSI 1966, FARAGÓ 1966).

Über dem Kalkschlamm entstehen immer humushaltige, häufig dunkelgraue Seeablagerungen, deren Karbonatgehalt bereits wesentlich geringer ist und die in der Buchenphase des Holozäns zur Ablagerung gelangten. Schließlich folgt als oberste Schicht ganz loser oder in fließendem Zustand befindlicher Seeschlamm bzw. Feinsand, falls der Wind Flugsand in den See transportierte. Die palynologische Studie von FARAGÓ (1966) und die faunistische Untersuchung von MUCSI (1963, 1966) haben erwiesen, daß die Sedimententwicklung in den Sodaseen der Landschaft zwischen Donau und Theiß für eine Analyse der klimatologischen Geschichte dieses Gebiets im Holozän besonders aufschlußreich ist.

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

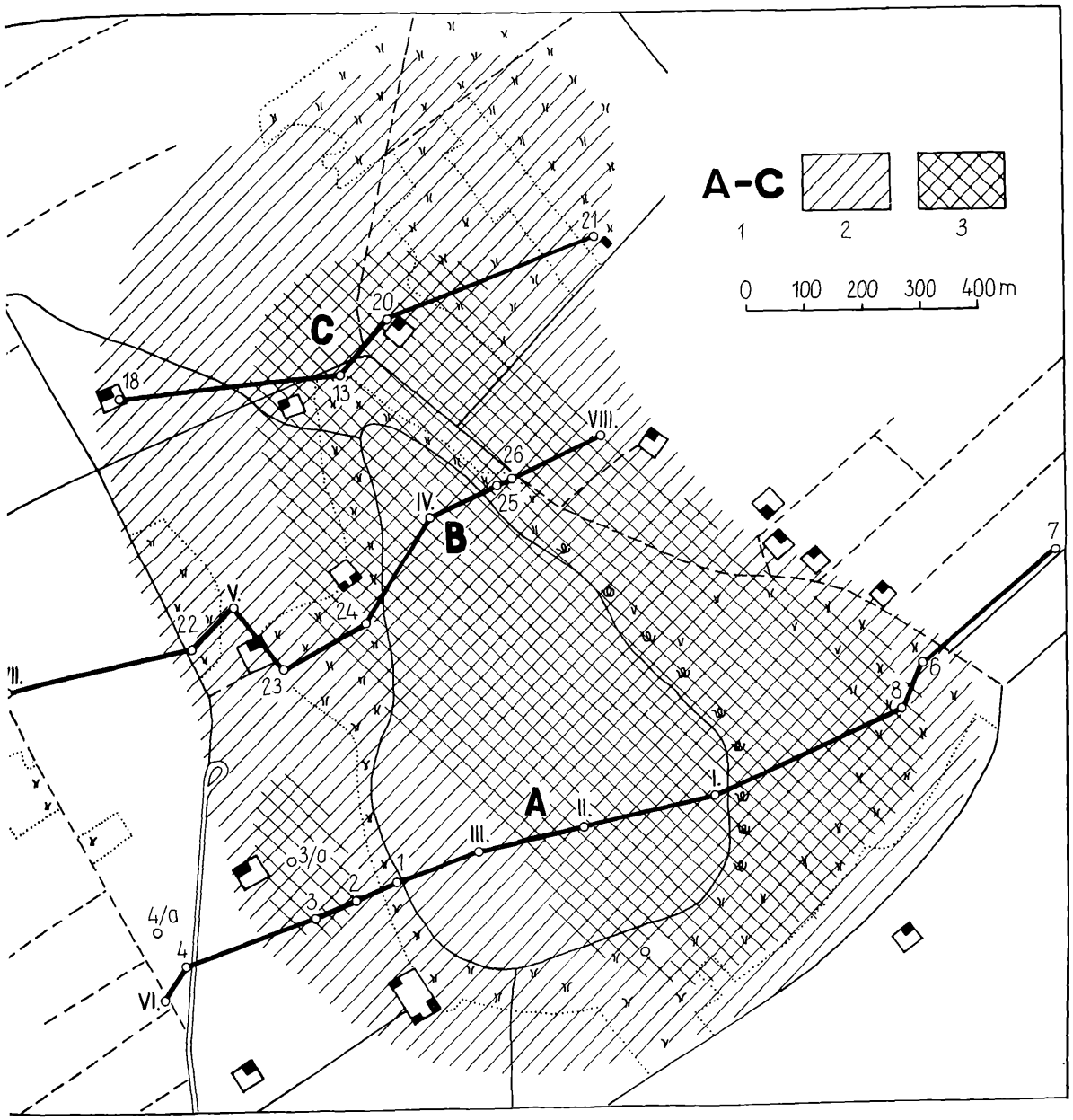

Abb. 2. Lageplan des Petőfi-tó bei Soltvadkert und Ausdehnung der Kalkschlammsedimente (Mucsi, M., 1965).
1. Standort der Bohrungen und geologischen Profile,
2. unterirdische Ausdehnung der Kalkschlammschichten,
3. oberirdische Ausdehnung der Kalkschlammschichten.

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

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

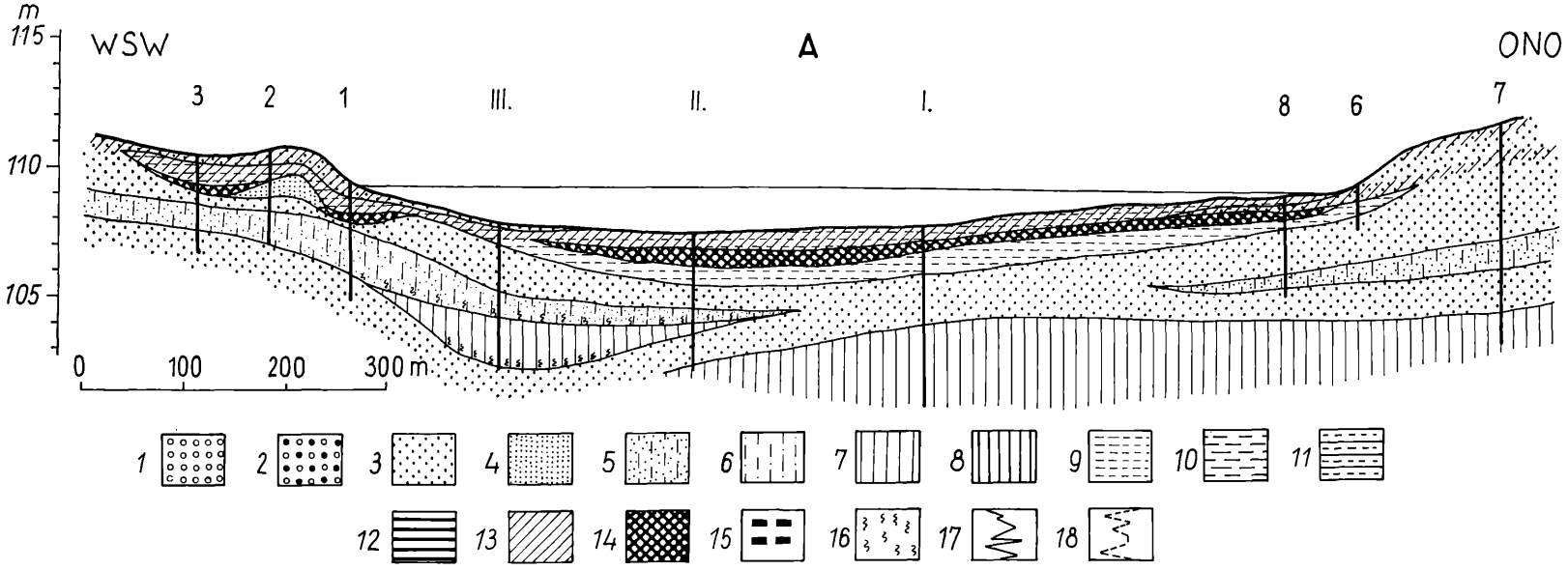

Abb. 3. Geologisches Typenprofil des Petőfi-tó bei Soltvadkert (Mucsi, M., 1965).

1. Mittelkörniger Sand mit Grobsand (0,2—2,0 mm Durchmesser),
2. mittelgrober Sand (0,2—0,5 mm Durchmesser),
3. kleinkörniger Sand (0,1—0,2 mm Durchmesser),
4. feinkörniger Sand (0,06—0,1 mm Durchmesser),
5. Feinsand mit Löß (0,02—0,1 mm Durchmesser),
6. Löß mit Feinsand (0,02—0,1 mm Durchmesser),
7. typischer Löß (0,02—0,05 mm Durchmesser),
8. sodaisierter Infusionslöß (0,005—0,05 mm Durchmesser),
9. grobes Gesteinsmehl (0,02—0,06 mm Durchmesser),
10. feines und grobes Gesteinsmehl (0,005—0,06 mm Durchmesser),
11. toniges, feines Gesteinsmehl (0,005—0,02 mm Durchmesser),
12. Ton (0,005 mm Durchmesser),
13. Sedimente mit Humus,
14. Kalkschlamm,
15. schwach torfige Schichten,
16. Schichten mit Pflanzenresten,
17. Karbonatgehalt,
18. pH-Wert.

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

Sodaseen im südlichen Teil der Landschaft östlich der Theiß

Von den Sodaseen im südlichen Teil des Gebiets östlich der Theiß (Abb. 1) ist der Fehértó bei Kardoskut (Abb. 4) und der Kakasszéki-tó neben Orosháza (Abb. 6) ausführlich bearbeitet (MOLNÁR—MUCSI 1966, MOLNÁR—SZÓNOKY 1969). Diese Seen sind in Altwässern von verlassenen Flußgerinnen entstanden, wie auch ihre schmale langgestreckte Form erkennen läßt.

Einen wichtigen Anhaltspunkt für die Bestimmung der Entstehungszeit solcher Seen bietet die vielerorts vorhandene Lößschicht, die das letzte Eiszeitalter des Pleistozäns, also das W_3, vertritt (Abb. 4—7). Die unter dem Löß befindlichen fluviatilen Sand- und Gesteinsmehlschichten lagerten sich daher in der Periode vor der letzten Eiszeit, also wahrscheinlich interstadial, zwischen W_2—W_3 ab. Die Seeumgebung liegt morphologisch tiefer, und auch der Löß fehlt an diesen Stellen. An seiner Stelle befindet sich eine Bettauffüllung aus fluviatilen Überschwemmungs- und Seesedimenten (Abb. 4—7).

Beim Kakasszéki-tó dürften Einschnitt, sodann Auflandung des Flußtales am Ende des Pleistozäns in irgendeinem Zwischenstadium begonnen haben. An der Ostseite des Sees tritt nämlich die parallel zum Bett verlaufende Uferdünenreihe noch unter dem Löß zutage (Abb. 6—7). Aus der Zeit der letzten Lößbildung beweist der feinsandige Löß an der Ostseite sowie der an mehreren Stellen im Löß zwischengelagerte Feinsand eine Vermischung des durch den Wind vom Überschwemmungsgebiet hingetragenen Sandes, also das Vorhandensein des bereits früher entstandenen Flusses. An der Westseite des Sees enthält der Löß deshalb keinen Sand, weil das steilere Flußufer an dieser Seite lag und der Wind nur aus dem flachen Überschwemmungsgebiet an der Ostseite Sand wegtragen konnte. Unterhalb der Lößschicht ist überall mittelkörniger Sand vorherrschend (Abb. 6).

Im Holozän hat der Fluß sein altes Bett verlassen und ein toter Arm blieb zurück, in dessen mit Seewasser bedecktem Teil bereits die entsprechenden feinen, hauptsächlich tonigen Ablagerungen auffindbar sind.

Der Fehértó bei Kardoskut ist ähnlich, jedoch etwas später entstanden (MOLNÁR—MUCSI 1966). Ein Vergleich von je einem Schnitt dieser Seen beweist die ähnliche Entstehungsgeschichte. Wie Abb. 5 und 7 zeigen, haben diese zwei Profile eigentlich gänzlich gleichen Charakter. Ein Unterschied liegt lediglich darin, daß der Fehértó aus der Verbindung von zwei toten Armen, also

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

aus zwei Flußarmen, hervorgegangen ist. An der engeren Ostflanke des Sees ist ein größerer, an der westlichen Flanke ein kleinerer Flußarm nachweisbar (Abb. 4). Dies beweist auch der unterschiedliche Aufbau der Bettauffüllung: im östlichen Zweig befindet sich wesentlich gröberes Sediment, hauptsächlich mittelkörniger Sand (MOLNÁR—MUCSI 1966). Die Breite des westlichen Teils ist durch Abbrüche der unterspülten Ufer entstanden bzw. breiter geworden.

Sodaseen im Theißtal

Von den Sodaseen im Theißtal wurde der Dongértó bei Pusztaszer ausführlich bearbeitet (MOLNÁR—MUCSI—MAGYAR 1969), siehe Abb. 8 und 9.

Auch für die Klarstellung der Entwicklung der in diese Gruppe fallenden Seen bietet die vorhandene Lößschicht wichtige Anhaltspunkte. Gemäß der Untersuchungen von FARAGÓ wurden die unter dem Löß befindlichen Schichten bei warmem Klima, also wahrscheinlich interstadial, zwischen W_2—W_3 abgelagert (Abb. 9, Abb. 10, 1a).

Im letzten Stadium, im W_3, minderte sich die Niederschlagsmenge, so daß die Anhäufung von Flußsedimenten auf diesem Gebiet ausgefallen und an deren Stelle die bereits erwähnte Lößschicht entstanden ist (Abb. 9, Abb. 10, 1b). Beide Formationen, die Schichtenreihe fluviatilen Ursprunges unter dem Löß und auch der Löß selbst, erstrecken sich über die derzeitigen östlichen Grenzen des Gebietes zwischen Donau und Theiß hinaus und haben unter der holozänen Flugsandschicht auch nach Westen hin eine Fortsetzung.

Am Anfang des Holozäns wird im wärmeren und niederschlagsreicheren Klima das Überschwemmungsgebiet der Theiß wieder größer, und der während der Periode W_3 abgelagerte Löß wird durch den Fluß zerschnitten, im oberen Teil vielerorts abgetragen. Die abgelagerten Sedimente gehen in westlicher Richtung noch ein wenig tiefer und zwischen den Flugsandschichten der Landschaft zwischen Donau und Theiß weiter. Dies zeigen auch die Bohrung Nr. 15 in Abb. 9 und die Formation 2b in Abb. 10.

Im trockenen Abschnitt des Haselnuß-Holozäns, währenddessen der Flugsand zwischen Donau und Theiß allgemein in Bewegung ist, wandert dieser, der vorherrschenden Windrichtung entsprechend, auch auf dieser Fläche nach SO, während ein Teil der Sedimente im Überschwemmungsgebiet am Anfang des Holozäns überdeckt wird (2a und 3 in Abb. 10).

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

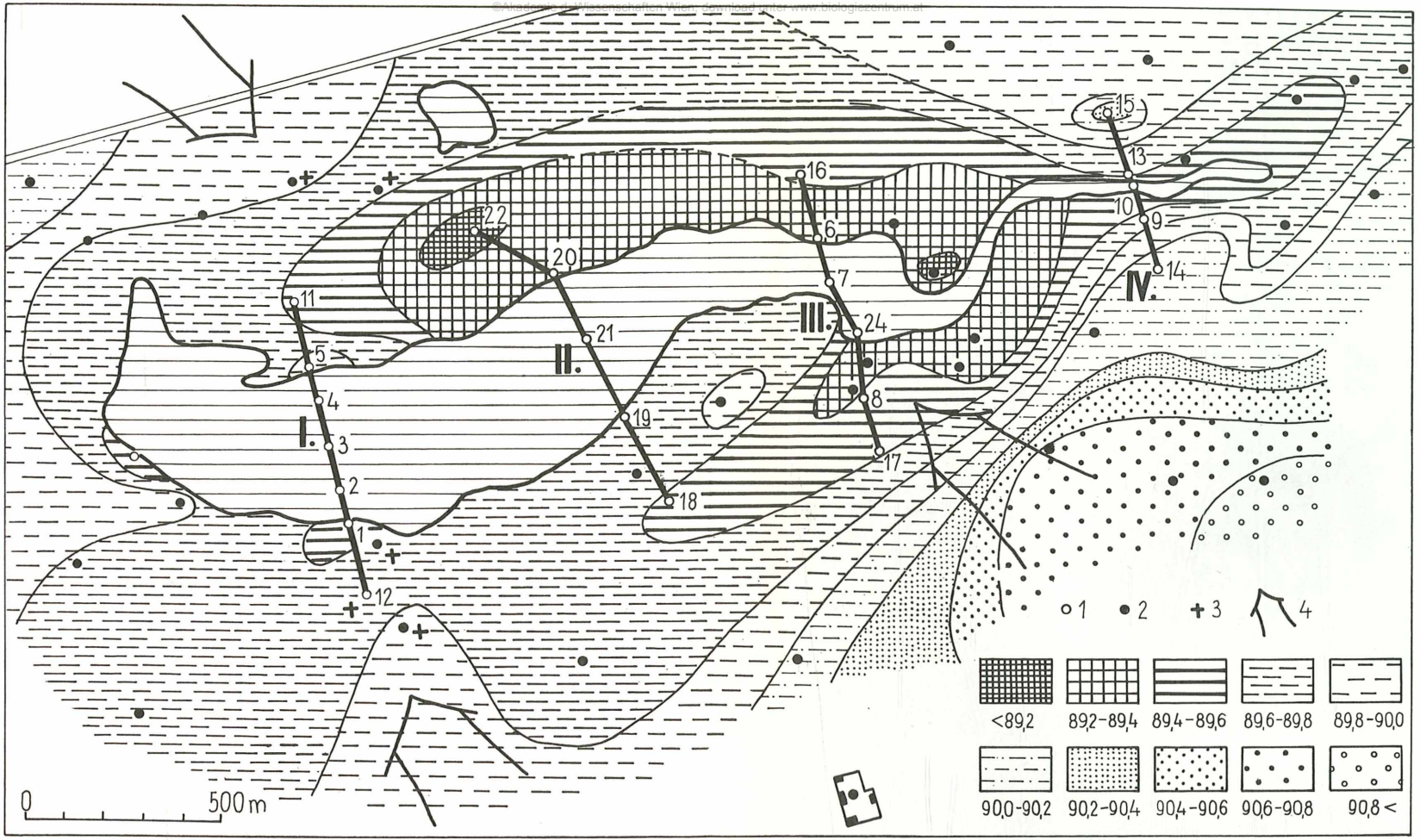

Abb. 4. Lageplan des Fehértó bei Kardoskut, mit Angabe der Seehöhe des Grundwassers beim Höchstwasserstand im Frühling, der Bohrstellen und der Linie der Profile.

1. Bohrstelle,
2. Standort von vermessenen Brunnen,
3. überfließender Schachtbrunnen,
4. vorausgesetzte Strömungsrichtung des Grundwassers.

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

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

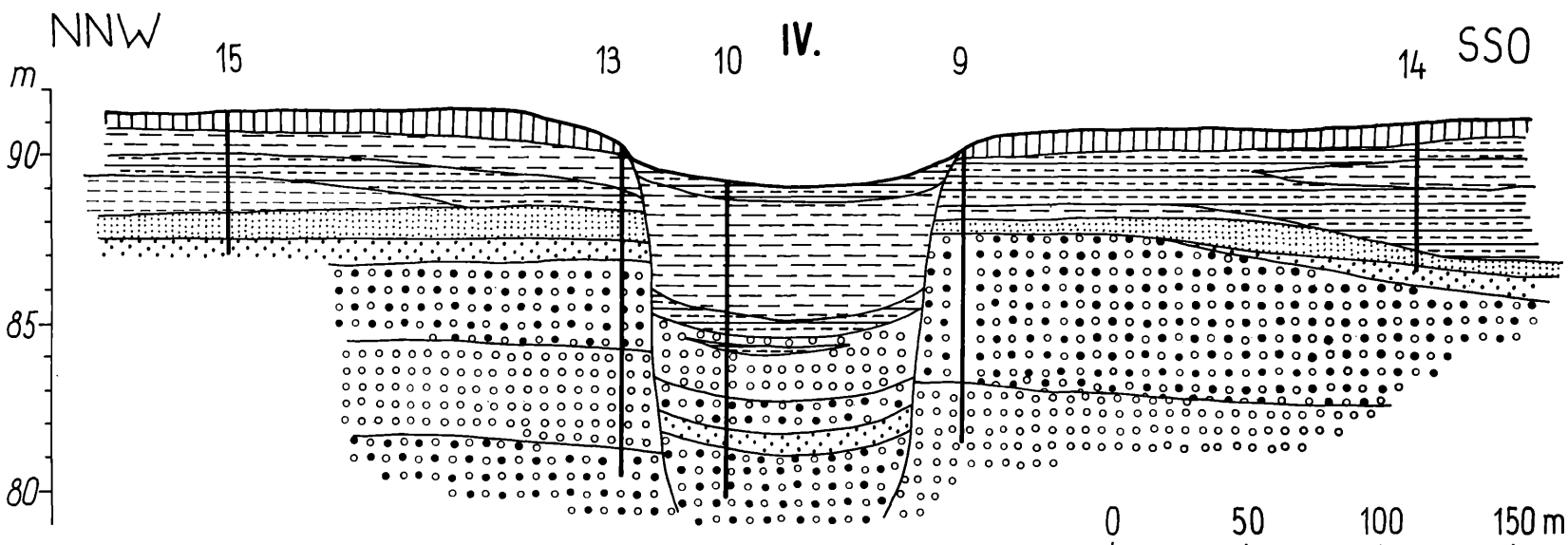

Abb. 5. Geologisches Typenprofil des Fehértó bei Kardoskut (Molnár, B. und Mucsi, M., 1965). Zeichenerklärung bei Abb. 3.

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

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

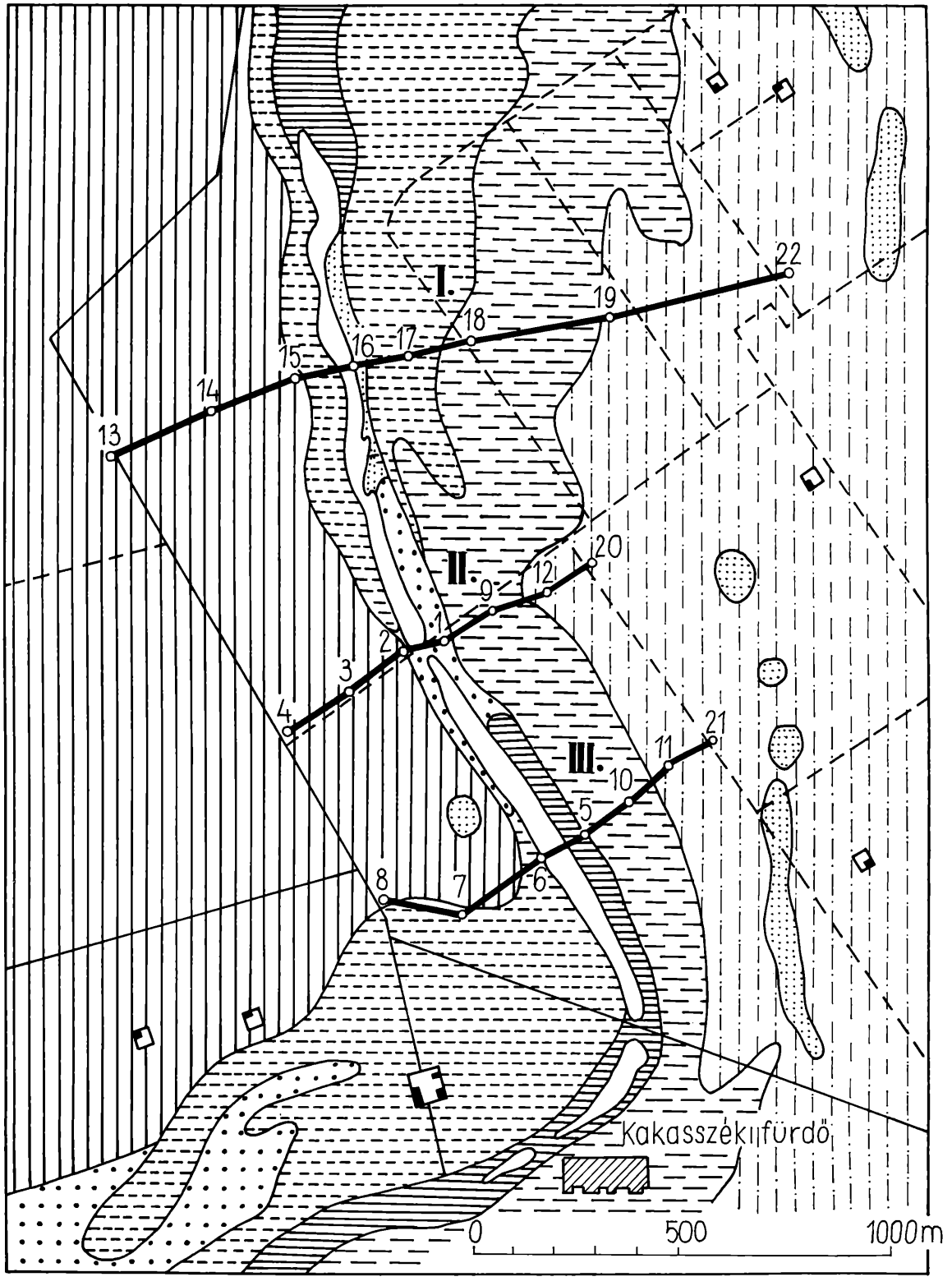

Abb. 6. Lageplan des Kakasszéki-tó, geologische Formationen in der Umgebung, Bohrstellen und Linie der geologischen Profile (Molnár, B. und Szónoky, M., 1969). Zeichenerklärung bei Abb. 3.

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

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

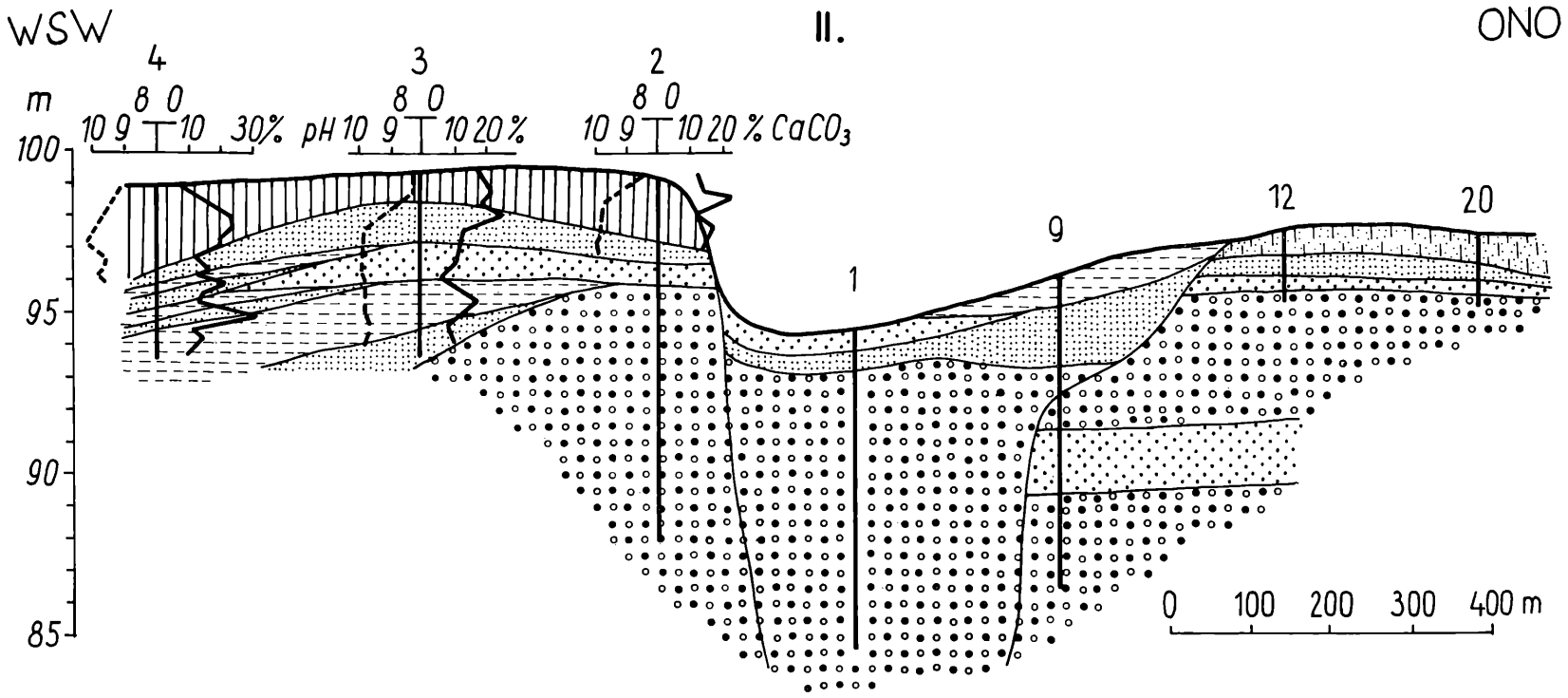

Abb. 7. Geologisches Typenprofil des Kakasszéki-tó (Molnár, B. und Szónoky, M., 1969). Zeichenerklärung bei Abb. 3.

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

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

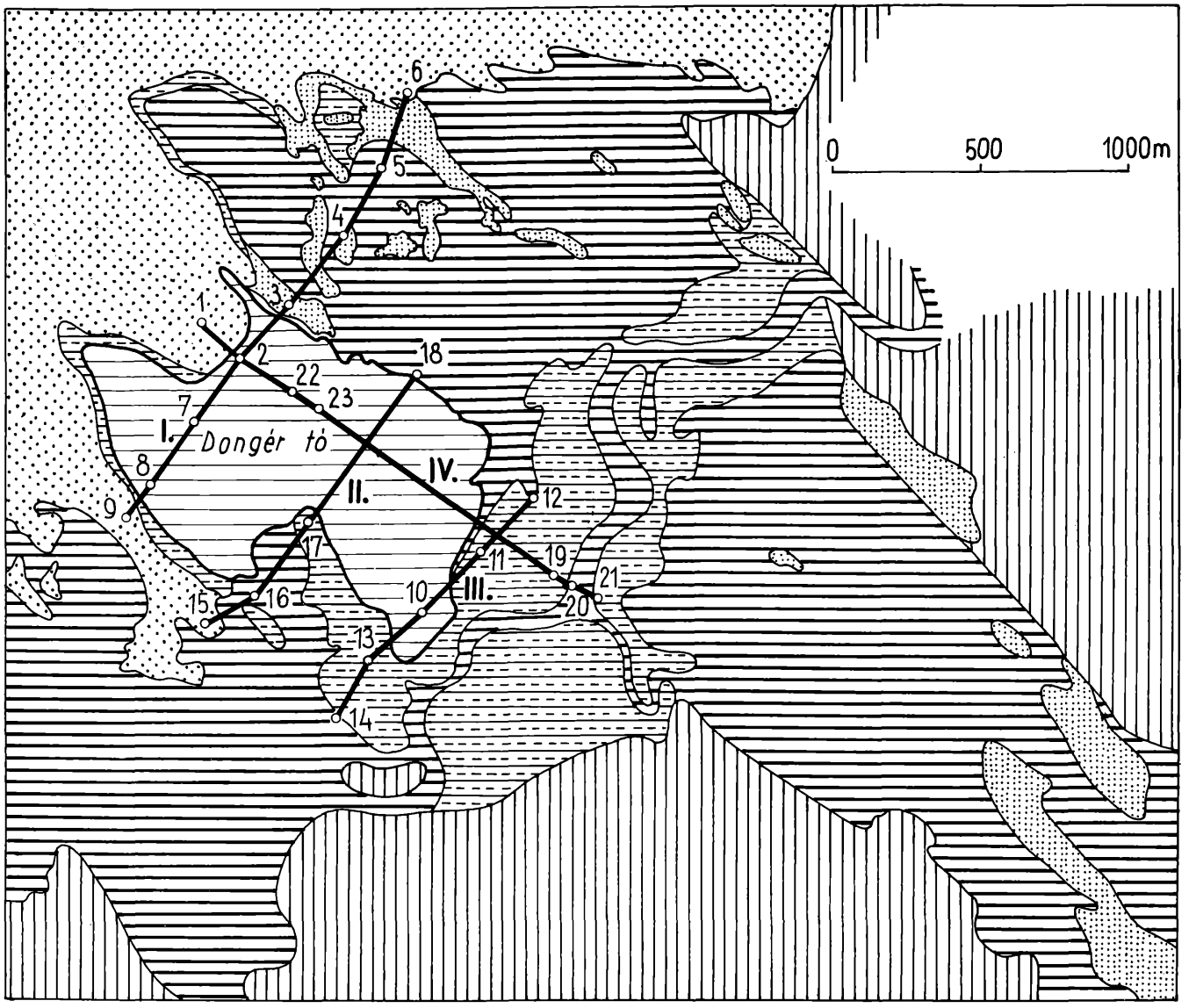

Abb. 8. Lageplan des Dongér-tó, geologische Formationen der Umgebung, Bohrstellen und Linie der geologischen Profile (MOLNÁR, B., MUCSI, M., MAGYAR, L., 1969). Zeichenerklärung bei Abb. 3.

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

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

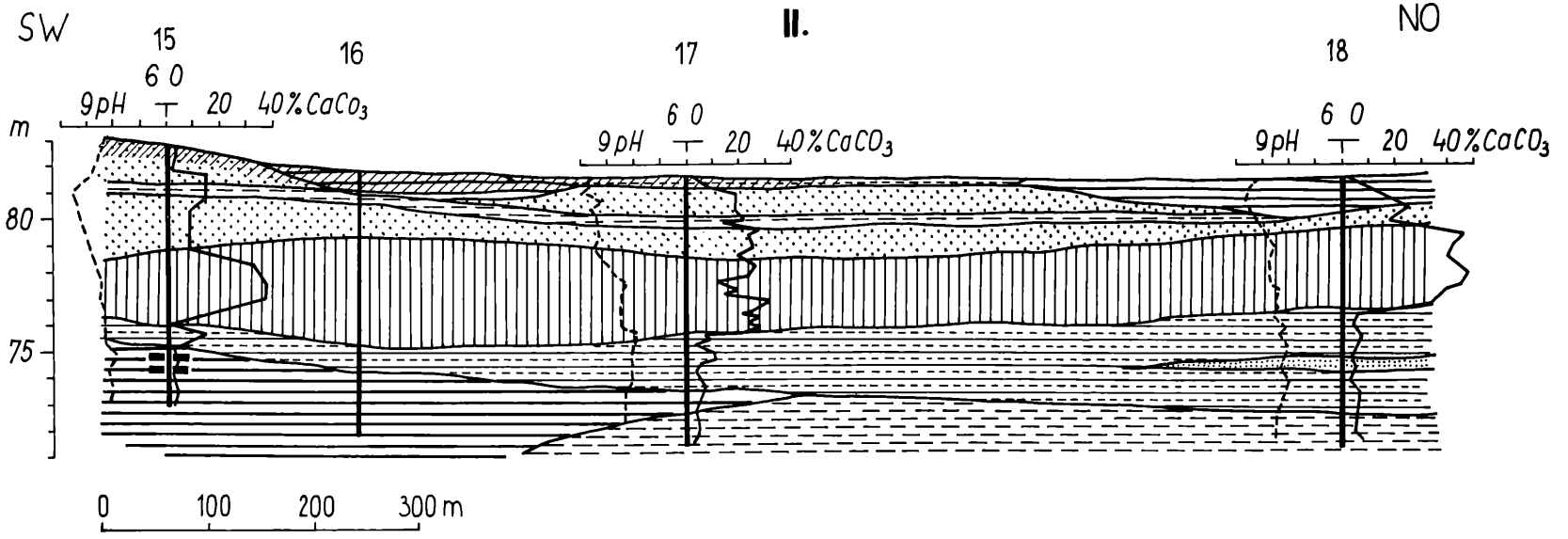

Abb. 9. Geologisches Typenprofil des Dongér-tó (Molnár, B., Mucsi, M., Magyar, L., 1969). Zeichenerklärung bei Abb. 3.

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

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

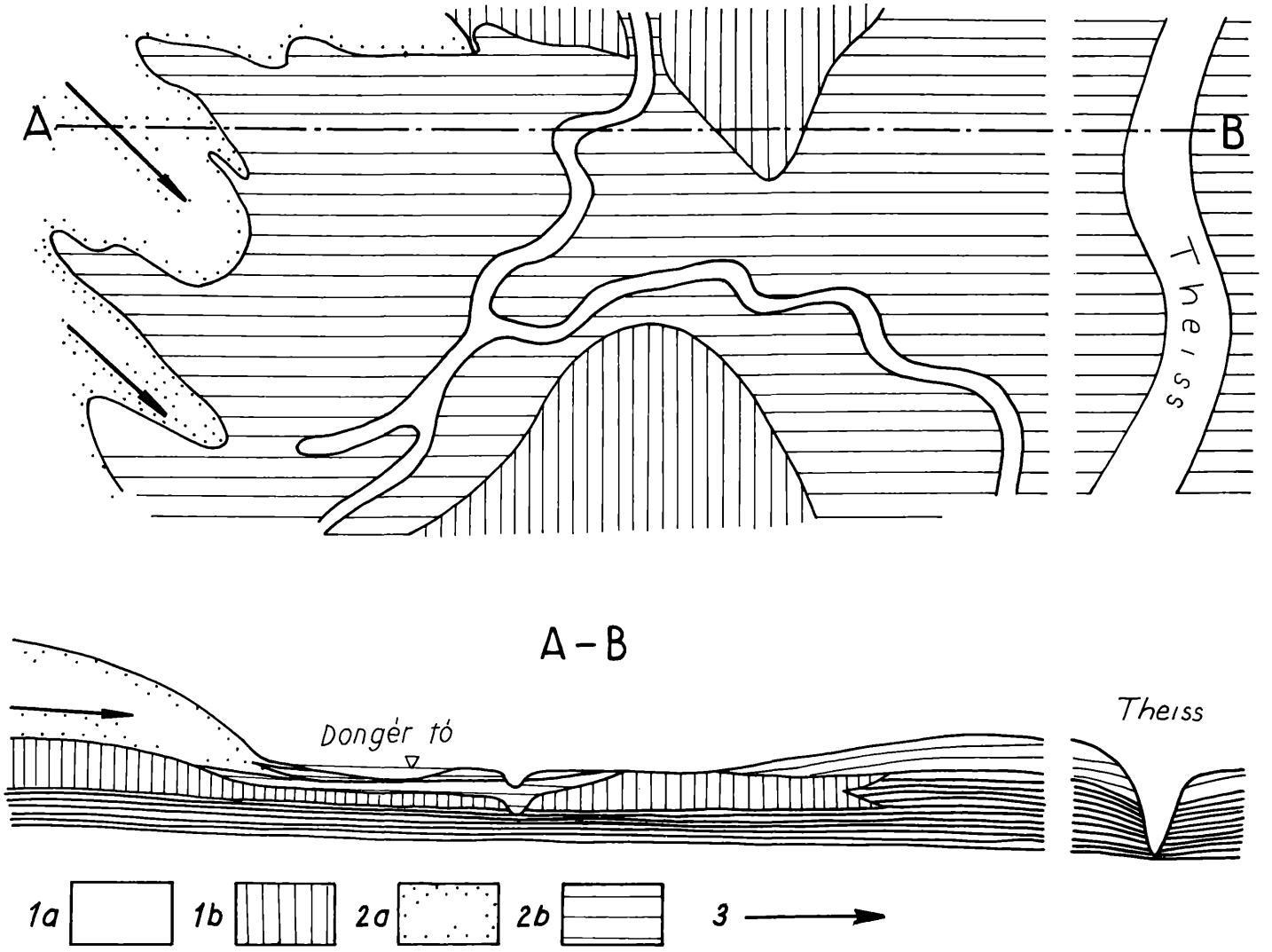

Abb. 10. Prinzipschema an der Trefflinie von Donau-Theiß-Zwischenstromland und Theißtal.
1a) Flußüberschwemmungssedimente. — 1b) Sodaisierter Infusionslöß. — (1a—1b Pleistozän). 2a) Flugsand. — 2b) Fluviatile Überschwemmungsgebiets- und Seesedimente. — (2a—2b Holozän). — 3) Bewegungsrichtung des Flugsandes.

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

Durch Einfluß des niederschlagsreicheren Klimas nach der Haselnuß-Phase bleiben von den häufigen Hochwässern Reste zurück. Mit zunehmendem Abstand von der Theiß wurden aus dem bereits nur geringe Energie aufweisenden Wasser lediglich feinkörnige Schichten abgelagert, und auch die Anlandung wurde langsamer. In den bettnahen Teilen jedoch hatte der Fluß ein höheres Auflandungsvermögen. Aus diesem Grund verblieben weiter entfernte Flächenteile mit der Zeit in einer geringeren Absoluthöhe (verhältnismäßige Austiefung) und die dort zurückbleibenden Gewässer bildeten periodische seichte Seen (Abb. 10).

In ähnlicher Weise ist auch der Dongértó entstanden, und zwar dort, wo der Flugsandrücken des Donau-Theiß-Zwischenstromlandes das Theißtal erreicht (Abb. 8). Die Form der Seen im Theißtal ist ebenso unregelmäßig wie jene des Dongértó.

Hydrogeologie der Seen

Ein gemeinsamer Charakterzug der Sodaseen im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene ist ihr seichtes, höchstens einige dm tiefes Wasser. Unter natürlichen Verhältnissen werden sämtliche Seen durch das der örtlichen Mulde zufließende Grundwasser und durch Niederschlagswässer gespeist.

Die Grundwasserströmung wird eindeutig durch die in der Umgebung des Fehértó bei Kardoskut bei hohem Frühlingswasserstand erstellte Grundwasserkarte mit Angabe der Seehöhen bewiesen (Abb. 4). Innerhalb des 2,5—3,5 m Höhendifferenz aufweisenden Geländes hat der Grundwasserspiegel ein starkes Gefälle gegen den See zu. Aus den geschachteten Grundwasserbrunnen und tiefer abgeteuften Bohrungen quillt im Frühjahr das Grundwasser hoch und fließt in den See. Dasselbe beobachteten wir auch bei anderen Seen, z. B. beim Dongértó. In extrem trockenen Jahren trocknen die meisten der Seen bis Herbst aus.

Die am stärksten mit Soda angereicherten Gebiete befinden sich stets in unmittelbarer Umgebung des Sees, wo die größte Wassermenge verdunstet. Die Sodaanreicherung kommt neben den gegebenen hydrogeologischen Umständen durch den Salzgehalt des Grund- und Niederschlagswassers zustande.

Zusammenfassung

Im Süd-Alföld haben wir hinsichtlich ihrer Entstehung drei Seetypen kennengelernt, die alle aus der Entwicklungsgeschichte je einer Gebietseinheit von charakteristischem geologischem Aufbau hervorgehen:

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

a) Deflationsseen im Donau-Theiß-Zwischenstromland,

b) tote Arme im Gebiet jenseits der Theiß und

c) im Überschwemmungsgebiet des Theißtales vor der Durchführung der Regulierungsmaßnahmen zustandegekommene Seen.

Die alten, lebenden Gewässer im Gebiet jenseits der Theiß können bis zum Ende des Pleistozäns zurückverfolgt werden, vom Anfang des Holozäns an haben sie sich schon als tote Arme weiterentwickelt. Die Seen des Donau-Theiß-Zwischenstromlandes sind zu Beginn des Holozäns und nach dem Haselnuß-Holozän entstanden. Die Seen im Theißtal bildeten sich ebenfalls zu Beginn des Holozäns aus.

Die starke Sodaanreicherung der tiefer liegenden Teile in der Seeumgebung geht auf die starke Verdunstung und somit Salzkonzentration der in die Mulde fließenden Niederschlags- und Grundwässer zurück.

Literatur

ANDÓ, M., 1966: Mikroklimaverhältnisse der sodahaltigen Teiche im südlichen Teil der Großen Tiefebene. Widerspiegelung der jungpleistozänen und holozänen Klimarhythmen in den Ablagerungsverhältnissen der sodahaltigen Teiche und periodischen Wasserdeckungen im Donau-Theiß-Zwischenstromland. Acta Geographica Szeged. 6: 23—53.

ANDÓ, M. und MUCSI, M. 1967: Klimarhythmen im Donau-Theiß-Zwischenstromland. Acta Geographica Szeged. 7: 43—53.

FARAGÓ, M., 1966: A soltvadkerti Petőfi-tó rétegeinek kronológiája palynológiai vizsgálatok alapján (Chronologie der Schichten des Petőfi-Sees bei Soltvadkert aufgrund von palynologischen Untersuchungen). (ung. mit deutscher Zf.). Őslénytani Viták, 6: 59—63.

FEHÉR, H., 1961—1964: Morphogenesis of Lake Nagybüdös at Soltvadkert. Acta Geographica Szeged. 5: 49—64.

KISS, I., 1963: Vizfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és növényzet változásaira (Untersuchung von Wasseraufquellungen auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza mit besonderer Rücksicht auf die Veränderungen von Bodenzustand und Vegetation). (ung. mit deutscher Zf.). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 43—82.

MARIÁN, M., 1968: Die Amphibien- und Reptilienfaunen des Kunfehértó (Kunfehérsodasees) in Ungarn. Vertebrata Hungarica, 10: 143—161.

MEGYERI, J., 1963: Vergleichende hydrobotanische Untersuchungen an zwei Natrongewässern. Acta Biologica Szeged. 9: 207—208.

MIHÁLTZ, I. & MUCSI, M., 1964: A kiskunhalasi Kunfehér-tó hidrológiája (Hydrologie des Kunfehér-tó bei Kiskunhalas). (ung. mit deutscher Zf.). Hidrológiai Közlöny, 44: 463—471.

MIHÁLTZ, I., 1965: Geology of the Near-Surface Layers of the Great Plains of Southern Hungary. Acta Geol. Hung., 9: 33—48.

— 1966: A Tiszavölgy déli részének vizföldtana (Hydrogeologie des südlichen Teiles des Theiß-Tales). (ung. mit deutscher Zf.). Hidrológiai Közlöny, 46: 74—90.

MOLNÁR, B., 1961: A Duna—Tisza-közi eolikus rétegek felszini és felszinalatti kiterjedése (Oberirdische und unterirdische Ausdehnung der äolischen Schichten im Donau-Theiß-Zwischenstromland). (ung. mit deutscher Zf.). Földtani Közlöny, 91: 300—315.

— 1966: Pliocén és pleisztocén lehordási terület változások az Alföldön (Pliozäne und pleistozäne Veränderungen der Abtragsgebiete in der Großen Ungarischen Tiefebene). (ung. mit deutscher Zf.). Földtani Közlöny, 96: 403—413.

— 1968: Sedimentationszyklen in den pleistozänen Ablagerungen des südlichen Ungarischen Beckens. Geologische Rundschau (Stuttgart), 57: 532—557.

MOLNÁR, B. & MUCSI, M., 1966: A kardoskuti Fehér-tó vizföldtana (Hydrogeologie des Fehér-tó bei Kardoskut). (ung. mit deutscher Zf.). Hidrológiai Közlöny, 46: 413—420.

MOLNÁR, B., MUCSI, M. & MAGYAR, L., 1968: Adatok a Tiszavölgyi alluvium földtani térképezésének problémájához (Beiträge zum Problem der geologischen Kartierung des Alluviums im Tal der Theiß). — Manuskript.

MOLNÁR, B. und SZÓNOKY, M., 1969: A kakasszéki szikes tó keletkezése és vizföldtana (Entstehung und Hydrogeologie des Sodasees bei Kakasszék). — Manuskript.

— 1969: A bugaci szikes tavak földtani viszonyai (Geologische Verhältnisse der Sodaseen bei Bugac). — Manuskript.

MUCSI, M., 1963: Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvizi karbonátképződményekben (Feinstratigraphische Untersuchungen in den Karbonatformationen aus Süßwässern der Landschaft Kiskunsag). (ung. mit deutscher Zf.). Földtani Közlöny, 93: 373—386.

— 1965: A soltvadkerti Petőfi-tó földtani viszonyai (Geologische Verhältnisse des Sees Petőfi-tó bei Soltvadkert). (ung. mit deutscher Zf.). Földtani Közlöny, 95: 240—248.

— 1966: A soltvadkerti Petőfi-tó földtani viszonyai. II. (Geologische Verhältnisse des Sees Petőfi-tó bei Soltvadkert. II.). (ung. mit deutscher Zf.). Földtani Közlöny, 96: 453—459.

— 1968: A Szarvas-tó földtani viszonyai (Geologische Verhältnisse des Sees Szarvastó). — Manuskript.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: 179_5-10

Autor(en)/Author(s): Molnar Balasz

Artikel/Article: "Abhandlung des Natrongewässer-Symposiums Tihany-Szeged-Szarvas" (29. 9. - 4. 10. 1969). Nr 3. Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn). 183-191