

Nachdem er als Sekretär demissionierte, war er in den Jahren 1877—1881 Ausschnssmitglied des Gesellschaft. Aber im Jahre 1889 trat er schon aus der Gesellschaft aus.

Im Jahre 1874 schrieb er ein Lehrbuch der Chemie.

Im Auftrage der kgl. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft übersetzte er Faraday's Buch: *The chemical history of candle.*

Im Jahre 1880 gab er eine Beschreibung über die Mineralquellen von Budapest und den artesischen Brunnen im Stadtwäldchen heraus.

Für die Schüler der Budapester Mittelschule schrieb er ein Lehrbuch der Mineralogie und Petrographie.

In den Jahren 1879—1880 übersetzte er Stanley's Buch über seine zentralafrikanische Reise.

Seine wichtigste Arbeit erschien in 2 Bänden der Stampfel'schen „*Tudományos Zsebkönyvtár*“ in Pozsony unter dem Titel: *Geologie*. Der erste Teil (1903) befasst sich mit der allgemeinen Geologie, der zweite (1904) mit der Stratigraphie.

Seinerzeit waren diese beiden Bände von wirklich grossem Nutzen. Besonders über den Bergbau Ungarns sind darin zahlreiche wichtige Angaben zu finden. Im paläontologischen Teil werden aber sämtliche Namen nach der ungarischen Orthographie geschrieben, sodass sie oft kaum wiederzuerkennen sind.

Als Lehrer übte er eine ausserordentlich wirksame Tätigkeit aus. Es ist bemerkenswert, dass in der Realschule, wo er unterrichtete, auch seine Nachfolger immer Geologen waren. Sein erster Nachfolger war B. Toborffy (1905—1912), dann dessen Sohn Z. Toborffy (1912—1927), Inhaber der Szabó-Medaille unserer Gesellschaft und seit 1927 unser Mitglied R. Hojnos.

F. Sajóhelyi wird von seinen 6 Kindern sowie zahlreichen Enkeln und Urenkeln betrauert. Sein Begräbnis fand nach evangelischem Ritus am 11. September 1940 im Kerepeser Friedhof statt. In Vertretung unserer Gesellschaft erschien bei der Beerdigung sein Nachfolger R. Hojnos.

Sein Andenken wird in Ehren gehalten!

II. ABHANDLUNGEN.

DIE VERBREITUNG DES FLUGSANDES.

Von

Prof. *Eugen v. Cholnoky*.*

Mit Figuren 29—55 auf Seiten 260—294.

1. Bestimmung des Begriffes vom Flugsand.

Der Flugsand ist meistens ganz ungebunden, manchmal durch eine Pflanzendecke teilweise oder aber sogar ganz gebunden. Vom

* Vorgetragen in der Faehsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 1. Mai. 1940.

physikalischen Gesichtspunkte aus ist jener Sand als Flugsand zu bezeichnen, welcher infolge der Wirkung des Windes wandern kann. Vom petrographischen Gesichtspunkte aus ist jeder Sand als Flugsand zu betrachten, der abgerundete Körner besitzt, die nicht zusammenzementiert sind, sodass die einzelnen Körner durch den Wind transportiert werden können. Manche Sandarten sind nur vom physikalischen Gesichtspunkte aus als Flugsand bezeichnen. So sind z. B. im Flugsand der Puszta von Deliblát die Sandkörner nur ein wenig abgerundet, sie sind von verschiedener Grösse und zwischen ihnen liegt viel Staub.

Als Flugsand ist also jene Sandart zu bezeichnen, die sich infolge der Wirkung des Windes wirklich bewegt, auch wenn sie vom petrographischen Gesichtspunkte aus betrachtet nicht die Merkmale des Flugsandes aufweist. Als Flugsand ist aber auch jener Sand zu bezeichnen, welcher sich zwar nicht bewegt, aber vom petrographischen Gesichtspunkte aus dem Begriff Flugsand entspricht. Dieser Sand war nämlich lange Zeit hindurch auch im physikalischen Sinne Flugsand und befindet sich als solcher jetzt in „fossilen“ Zustand.

II. Die Bewegungsrichtung des Flugsandes.

Vom physikalischen Gesichtspunkte aus betrachtet bewegt sich also der Flugsand ständig, da er durch den trockenen Wind bewegt wird. Wenn die verschiedenen Windrichtungen als Teilerkräfte zusammenwirken, hängt die Bewegung des Sandes sowie die Geschwindigkeit der Bewegung von der Resultante ab.

Eine charakteristische Erscheinung bei der Zusammenstellung von vektorialen Grössen ist, dass die Teilresultaten der Richtung senkrecht zu der Resultante, einander an der rechten und linken Seite der Resultante vollkommen kompensieren. Dies wird in Abb. 29 veranschaulicht. Wenn in einer Wüste, wo der Wind immer trocken ist, die Häufigkeit und Stärke des Windes bekannt wäre, könnte man die Arbeitsfähigkeit des Windes (Häufigkeit und durchschnittliche Stärke des Windes) als vektoriale Grösse auftragen. Wenn die Vektoren nach dieser Methode zusammengestellt werden, wie das in Abb. 1a gezeigt wird, so erhalten wir die Resultante R. Sie zeigt die Richtung und die jährliche Wanderung des Sandes. Durch den Wind wird also der Sand im Laufe des Jahres nach vorne und hinten, nach rechts und links bewegt, letzten Endes aber erfolgt die Bewegung doch in der Richtung der Resultante und zwar in einer proportionellen Entfernung.

Wenn jemand das Flugsandgebiet zur Zeit der Westwinde sieht, so wird ihm auffallen, dass die Sandhaufen ihre regelmässige Gestalt verloren haben und am Scheitel der Haufen „Kränze“ entstanden sind. Er wird dann behaupten, dass der Sand von Westen nach Osten wandert. Einige Wochen später, beim Ostwind, könnte man annehmen, da die Kränze seitdem schon das Spiegelbild angenommen haben, dass der Sand sich von Osten nach Wes-

ten bewegt. Wenn man aber seine Beobachtungen lange Zeit hindurch fortsetzt, so sieht man, dass letzten Endes der Nordwind vorherrscht, die „Kränze“ wieder verschwunden sind, die Haufen ihre regelmässige Gestalt wieder aufgenommen haben und sie sich tatsächlich nach Süden fortbewegen. Diese Erfahrung ist sehr wichtig und wesentlich und weist auf die Bedeutung der Kränze hin. Ein solcher Kranz ist in Abb. 30 zu sehen. Man muss zur Kenntnis nehmen, dass die Kränze in der wirklichen Richtung der Wanderung nicht entstehen, sie sind immer nur ephemere Erscheinungen.

III. Die Geburtsstätte des Flugsandes.

Die Geburtsstätten des Flugsandes lässt sich nicht immer leicht erkennen. Man weiss genau, dass der Sand in Norddeutschland oder in den Landes am Meeresufer entsteht. Ebenfalls aus dem Meer stammt der Sand der Dünen in der Umgebung des Nils und Indus sowie der von Holland und den Friesischen Inseln.

Es gibt aber viele Flugsandgebiete, wo der Sand aus dem Bette der Flüsse stammt. Besonders in Asien sind viele solche Gebiete bekannt. In Ungarn sind klassische Beispiele für diesen Fall vorhanden. Ich konnte beweisen, dass der Flugsand im Komitate Pest der Donau entstammt und durch vorherrschenden starken und trockenen Nordwestwind bis zur Tisza gefördert wurde. Den besten Beweis dafür liefert die Tatsache, dass der Sand der Haufen in der Nähe der Donau noch kein typischer Flugsand ist. Typischer ist schon der Sand der Haufen in der Umgebung von Keskemét, während die Haufen der dritten Gruppe schon in der Nähe der Tisza liegen und einen ganz typischen Flugsand besitzen. Die Ursache der Entstehung der drei Gruppen lässt sich auf die postglazialen Klimaveränderungen zurückführen, die von den Schweden so klar nachgewiesen werden konnten.

Auch der Flugsand im Komitat Esztergom entstammt der Donau. Aus der Tisza wird durch den Wind ebenfalls viel Sand herausgeweht. Dieser Sand ist sehr fein. Er wird aber bald gebunden, weil er auf das nasse Inundationsgebiet gelangt, von wo ihn der Wind nicht mehr fortbewegen kann. Der Sand wird dicht am Ufer angehäuft, wie dies in Abb. 31 zu sehen ist.

Flugsand kann auch durch die Abtragung von einst im Meer abgelagertem Sand und Sandstein entstehen. An der Alduna bei Bázias entsteht der Flugsand aus dem mediterranen Sand.

Das Flugsandgebiet im Komitat Somogy liefert dafür auch ein schönes Beispiel. Der Wind wehte hier das Material des Flugsandes aus dem pannonischen Sand aus.

Die Puszta von Deliblat ist, wie dies durch die Fossilien zweifelsohne bestätigt werden kann, ein pliozäner Schuttkegel. Der Sand dieses Schuttkegels wurde bereits im Pliozän durch den Wind bewegt, die Bewegung setzte sich im Pleistozän in einem noch grö-

seren Masse fort, da hier kein Löss zur Ablagerung gelangte. So wanderte der Sand des Schuttkegels weit nach Nordwesten und wurde dann durch die Pflanzendecke gebunden. Im Mittelalter hat man hier die Wälder ausgerodet, infolgedessen sind wieder neue Gebiete zum Flugsandgebiet geworden. Es wurden neue Sandmassen ausgeweht. In der verhältnissmässig kurzen Zeit ist aber der Sand noch kein typischer Flugsand geworden.

In den Wüsten entstehen zweifelsohne beträchtliche Sandmassen durch die Abtragung der Oberfläche. Sand kommt in der Wüste stets zustande, immer aber nur in kleinen Mengen, sodass oft überhaupt keine grossen Flugsandgebiete sich ausbilden.

In vielen Gebieten, so in der Libyschen- oder in der Igid-Wüste, ist der Ursprung des Sandes unbekannt.

IV. Das Verschwinden des Flugsandes.

Sehr interessant ist die Frage, wo der Flugsand verschwindet. Eine bedeutende Menge des Flugsandes wird zum Opfer der normal wirkenden Erosion, viel Sand verschwindet in den Flüssen. Oft sieht man den Fall, dass der Flugsand im Meer verschwindet.

Asiatische Wüsten, ungarische Flüsse und das Ufer der deutschen Meere liefern dafür schöne Beispiele.

V. Die grossen Flugsandgebiete der Wüsten.

In vielen Fällen konnte noch nicht festgestellt werden, wo der Flugsand entsteht und verschwindet. Gerade die grössten Flugsandgebiete der Wüsten liefern diesbezüglich noch ungelöste Probleme. Wie grosse Sandmassen sich anhäufen können, zeigt uns die in Abb. 32 gezeigte Aufnahme von A. Stein. Diese Aufnahme zeigt die Sandhanfen der Takla-Makan-Wüste. In der Mitte des Beckens, im Gebiet der höchsten Sandhaufen, ist die Resultante der Arbeitsfähigkeit der Winde während des Jahres gleich Null. Der Sand kann sich also mal hin, mal her bewegen, letzten Endes bleibt er aber immer an derselben Stelle.

Dieselbe Feststellung bezieht sich auch auf viele andere Flugsandgebiete.

Auf der Erde gibt es mehrere vorherrschende Windrichtungen. Der Passat-Wind hat eine ständige Richtung, in der gemässigten Zone herrschen die Westwinde mit einer lokalen Abwechslung, um Asien wechselt der Wintermonsun mit dem Sommermonsun ab und zwar mit einer grossen Regelmässigkeit. Im diesem Falle ist es eine unerlässliche Forderung der Kontinuität des Luftozeans, dass die jährliche Resultante der Luftströmungen gleich Null sei.

Solche Stellen gibt es gerade dort, wo in der Strömung der Luft keine festen horizontalen Richtungen festzustellen sind. Wie bekannt ist, strömt die Luft in den Wüsten von oben nach unten. Neutrale Stellen können also vor allem in diesen Gebieten vorhanden sein. Wo keine solchen neutralen Stellen, also Sandlager, existieren, geht immer eine Deflation grösseren Masses vor sich.

Es ist also klar, wie dies auch die Beispiele beweisen, dass die grossen Mengen des Wüstensandes oder Flugsandes sich dort anhäufen, so die Resultante der Arbeitsfähigkeit des Windes gleich Null ist. Darum werden von diesen Gebieten immer nur sehr grosse Dünen und formlose Sandhaufen, nie aber Barchane, die wirklich typischen Formen des Flugsandes, beschrieben. Wo Barchane vorhanden sind, dort bewegt sich der Sand und häuft sich nicht an.

Chndean weist darauf hin, dass in den grossen Flugsandgebieten der Sahara die Barchane nur sehr selten zu sehen sind. Dieselbe Behauptung gilt auch für andere grossen Flugsandgebiete.

VI. Flugsandstreifen.

Im östlichen Teil der Libyschen Wüste liegt eine starke abgetragene Deflationsfläche. Von diesem Gebiet berichten die Forscher eine ausserordentlich merkwürdige Erscheinung. Lange, schmale Sandstreifen strecken sich hier aus, die im grossen und ganzen in nord-südlicher Richtung ablaufen, meistens in geraden Linien. Am auffallendsten von ihnen ist der grosse Abu-Moharik-Streifen, dessen Breite höchstens nur 5—6 km ausmacht, während seine Länge mehr als 1000 km beträgt. Rechts und links von ihm fand eine vollkommene Deflation statt. Dieser eigenartige Sandstreifen liegt auch heute an derselben Stelle, wo er zur Zeit der Pharaone sich befand. Der Sandstreifen besteht aus einzelnen Barchanen, die alle ohne Ausnahme nach Süden gerichtet sind. Diese Tatsache weist zweifelsohne darauf hin, dass der Sand nach Süden wandert. Die Barchane sind von ziemlich regelmässiger Gestalt, obwohl verschieden gross und auch der Abstand zwischen den einzelnen Barchanen ist recht verschieden.

Zweifelsohne besitzt die Resultante der hiesigen Winde eine nord-südliche Richtung, während die auf diese Richtung senkrecht wirkenden Komponenten einander gegenseitig vernichten. Der Sand kann hier nur durch die Deflation der Wüste entstehen.

Die Erscheinung ist nun folgenderweise zu erklären. Westlich vom Sandstreifen sind die Westwinde, östlich von ihm die Ostwinde am arbeitsfähigsten, sodass der Nordwind an jenen Stellen vorherrschen kann, wo die Wirkung der zwei in entgegengesetzter Richtung wirkenden Winde parallisiert wird. Das ist also die Erscheinung, die in der Physik als Interferenz bekannt ist.

Ähnliche Interferenzerscheinungen sind bis jetzt von anderen Gebieten noch nicht beschreiben worden. Wenn die ägyptische Regierung hier automatische Wind-Registrierapparate aufstellen würde, würde sie der Wiessenschaft wirklich grosse Dienste leisten.

VII. Die Formen des sich frei bewegenden Sandes.

Die Form des an einer ganz freien und flachen Stelle angehäuften Sandhaufens wechselt leicht, sobald der Sandhaufen vom Wind angegriffen wird. An der dem Wind ausgesetzten Seite werden alle Unebenheiten verebnet. An der anderen Seite werden die

Unebenheiten durch den Sand, den der Wind hingetragen hat, ausgeglichen. War der Sandhaufen zu hoch, so verliert er von seiner Höhe. Eine kleinere Menge des Sandes wird von ihm durch den Wind endgültig abgetragen. Zum Schluss erhält der Sandhaufen eine Form, die vom Wind nicht mehr beeinflusst wird. Es werden höchstens die Masse noch verändert, indem ein wenig Sand durch den Wind endgültig weitergetragen wird. Eventuell bringt der Wind von einem anderen Haufen wieder Sand hierher. Von der Luvseite wird der Sand allmählich auf die Leeseite hinübergeweht. Dadurch bewegt sich der Sandhaufen ständig vorwärts, verändert jedoch seine Form nicht. Diese Form stellt den Grundtyp der Sandhaufen dar. Sie wird als Barchan bezeichnet. Die ganz regelmässigen Formen sind natürlich sehr selten.

Aus dem Schnee zusammengewehte Barchane konnte ich am Eis des Balaton beobachten. Einen von diesen zeigt Abb. 33.

Die Gestalt eines Barchans von ständiger Form kann theoretisch folgenderweise gedeutet werden. Es ist klar, dass der Grundriss des Barchans zu einer Achse symmetrisch sein wird, die parallel mit der Windrichtung abläuft. Ausserdem muss der Grundriss zwei mit der Windrichtung parallele Tangenten besitzen. An der Luvseite sind natürlich keine Brechungspunkte und Inflexionspunkte vorhanden.

Ein Viertel vom wahrscheinlichen Grundriss des Sandhaufens wird in Abb. 34 gezeigt. Wenn die Richtung des vorherrschenden Windes AD ist und im Punkte A der Wind den Sand erreicht, würde der Sandkorn, wenn keine Luft vorhanden wäre, in der Richtung AB sich bewegen. Infolge der Strömung des Windes erreicht aber die Masse nach einer t_1 Zeit nicht den Punkt B₁, sondern C₁, nach $2t_1$ Zeit den Punkt C₂ und endlich in C Punkt nimmt sie völlig die Richtung des vorherrschenden Winden auf und bewegt sich in dieser Richtung weiter.

An der Leeseite des Barchans lässt der Wind die Sandkörner fallen, die dort dann eine möglichst steile Böschung bilden, deren Grundriss eine Bogenform aufweist, da die Sandkörner am Fusse des Barchans am leichtesten zu bewegen sind, sodass sie hier am schnellsten vorwärtskommen. Die übrigen Sandkörner müssen vom Wind auch gehoben werden. Am langsamsten bewegt sich jener Sandkorn, der gerade an der Leitlinie des Längsschnittes des Barchans liegt.

Das Bild eines vollkommenen Barchans zeigt uns Abb. 35. Solche vollkommenen Barchane sind in der Natur nur als Seltenheiten zu sehen. Ähnliche Barchane kommen auch in der Puszta von Deliblát vor (Abb. 36).

Die Böschung des Sandhaufens beträgt höchstens $34-35^\circ$, nach Sokolow höchstens $36-38^\circ$. Auch er weist schon darauf hin, wie sehr dieser Wert bei den Forschern übertrieben wird.

Die beiden sichelförmigen Teile des Barchans sind theoretisch unendlich lang. An diesen Stellen wird vom Barchan tatsächlich ständig Sand weggeweht. Infolgedessen nimmt die Grösse des Barchans ständig ab, ohne aber dabei seine ideale Form zu verlieren.

An jenen Stellen, wo der Sand am Meeres- oder Flussufer zustandekommt, entstehen die Barchane durch die Zergliederung der Dünen. Die verschiedenen Entwicklungsgrade sind in der Puszta von Deliblát deutlich zu erkennen, wie es auch in den Abbildungen 37 und 38 zu sehen ist. Wenn der Barchan seine vollkommene Form noch nicht erreicht hat, kommt manchmal zwischen den beiden Sieheln als Interferenzerscheinung eine Sandzunge (Abb. 38) zum Vorschein. Einige Barchane der Puszta von Deliblát habe ich genau aufgenommen und gezeichnet (Abb. 40 und 41).

Infolge des ständigen sehr heftigen Windes werden die Barchane zu wahrhaftig sichelförmigen Sandhaufen.

Wenn auf den Barchan oder die Düne ein Wind von seltener Windrichtung wirkt, erscheint der Kranz. Die Entstehung des Kranzes wird in Abb. 42 gezeigt. Wirkt dieser Wind sehr lange, dann nimmt der Barchan oder die Düne eine entgegengesetzte Form an. (Abb. 43). Der Sandhaufen wird unter Kranzbildung zu einer Düne und die Zergliederung der Düne führt dann zur Bildung der Barchane.

Die Dünen stehen nicht senkrecht zur Windrichtung, wenn sie der Geburtsstätte des Sandes noch nahe liegen, sondern parallel mit dem Ufer des Meeres oder des Flusses und drehen sich nur allmählich senkrecht zu der Windrichtung, wenn sie inzwischen nicht in Barchane zergliedert werden, wie dies in Abb. 44 von der Puszta von Deliblát gezeigt wird.

VIII. Die Bewegung und die Formen des teilweise gebundenen Flugsandes.

Bis jetzt wurden nur solche Gebiete besprochen, wo der Sand sich ganz frei bewegen kann. Hier entstanden Formen, die mechanisch zu deuten waren. Wenn aber der Wind in seiner Bewegung gehindert wird, dann entstehen sehr komplizierte Formen.

Hinter einem Stein oder Stranch häuft sich der Sand an. Früher nahm man an, dass aus diesen Haufen Dünen entstehen. Das ist aber nicht der Fall. Diese Sandhaufen nehmen nämlich an Grösse nicht zu. Sie bleiben immer an derselben Stelle und bewegen sich nicht.

Die grossen Flugsandanhäufungen können nie so vollkommen gebunden sein, um vom Winde an manchen Stellen doch nicht angegriffen werden zu können. Von diesen Stellen nimmt der Wind den Sand mit und lagert ihn dann an windgeschützten Stellen ab. So entstehen mit der Zeit Windfurchen. Der ausgewehrte Sand wird

am Ende der Windfurchen wieder abgelagert. So kommen die Garmaden zu stande. Diese Erscheinung wird im Längsprofil in Abb. 45 gezeigt.

Der Querschnitt der Windfurche zeigt dasselbe Bild wie ein Flussbett.

Am Ende der Windfurche wird der Sand durch den Wind herausgeweht und dort, wo der Wind die Oberfläche verlässt und sich in die Höhe erhebt, wieder abgelagert. Das ist derselbe Vorgang, wie bei der Bildung der Kränze. Am Scheitel des Garmadas setzt sich also die Windfurche fort und die möglichst steile (34°) Böschung des Garmadas beginnt dann mit einer scharfen Kante.

Die schönsten Windfurchen, die verschiedene Entwicklungsgrade aufweisen, sind ebenfalls in der Puszta von Deliblát zu sehen, wie dies in den Abb. 46, 47 und 48 zu sehen ist.

Viele Windfurchen sind vom Gras in der Puszta von Deliblát bereits granz bewachsen. Diesen Fall zeigt uns Abb. 49. Hier findet keine Deflation mehr statt. Die vom Gras bewachsenen Windfurchen liegen so dicht nebeneinander, dass die zwischen ihnen ablaufenden „Jardangs“ schmale, mehrere Kilometer lange Schanzen bilden.

Das interessanteste Beispiel der Windfurchen lieferte das Gut des Grundbesitzers Budaházy bei Hajdusámson. Hier führte ein Weg über einen hohen Jardang. Um diese Unannehmlichkeit zu beseitigen, wurde in den Jardang ein Weg eingeschnitten. Im Einschnitt konnte der Wind den Sand angreifen, infolgedessen entstand in 3 Jahren eine 2 km lange Windfurche, die man nicht mehr binden konnte. Das Ende dieser mächtigen Furche ist in Abb. 22 zu sehen.

Die Garmaden sind meistens sehr schwer in ihrer ganzen Grösse zu fotografieren. Unter den Sandhaufen von Kiskunhalas fand ich jedoch zwei kleinere Garmaden, die in Abb. 51 gezeigt worden und die über die Garmaden im Ganzen ein gutes Bild geben.

In Abb. 52 ist die Stirnböschung eines grossen Garmadas zu sehen. Abb. 53 zeigt den Garmada einer langen, jedoch nicht tiefen Windfurche in der Matkói-Puszta. Diese Form ist auch in Deutschland oft beschrieben worden und zwar unter dem Namen Parabeldüne. Diese Bezeichnung ist ganz unrichtig, da die Leitlinie des Garmadas oder der Düne keine Parabel sein kann.

Unter dem ungarischen Klima wird der Flugsand teilweise durch die Pflanzendecke gebunden, sodass hier „Jardangs“ und Windfurchen zustande kommen können. Wenn zwei Windfurchen einander sehr nahe liegen, wird das dem Wind ausgesetzte Ende des zwischen ihnen liegenden Jardangs vom Wind angegriffen, wodurch solche Formen entstehen können, die sonst nur aus den Wüsten bekannt sind. Einen solchen Fall zeigt die Abb. 54. Die Schichtung des aufgeschlossenen Sandes kommt während der Bildung des Sandhaufens zustande.

IX. Über Windkrausen.

Die Windkrausen werden meistens als Wellen betrachtet, obwohl sie nur infolge Wellenbewegung der Luft entstehen. In Wahrheit sind sie als Interferenzerscheinungen zu betrachten.

Manche, darunter auch Cornish, nahmen an, dass durch das Anwachsen der Sandkrausen die Dünen entstanden. Zwischen den Krausen und den Dünen gibt es aber keinen Übergang. Die Masse der Sandkrausen sind bestimmt, sie hängen von der Grösse und Bewegungsfähigkeit der Sandkörner ab.

Die Entfernung zwischen den Krausen ist mit dem zweiten Differentialquotienten des auf die Krausen senkrecht stehenden Flächenquerschnittes proportional. Wo also das Terrain sich erhebt, ist die Entfernung kleiner.

Die Sandkrausen besitzen also bestimmte, mathematisch genau formulierte Masse. Infolgendessen stellen sie andere Erscheinungen dar als die Dünen.

Abb. 55 zeigt einen Vergleich zwischen der Entfernung der Sandkrausen und dem zweiten Differentialquotienten des Terrainquerschnittes. Die Übereinstimmung lässt sich hier deutlich erkennen, obwohl sie noch nicht ganz genau ist, da die Messungen seinerzeit noch nicht mit der nötigen Genauigkeit durchgeführt werden konnten.

DIE VERSTEINERUNGEN DER OLIGOZÄNSCHICHTEN ZWISCHEN DEN FLÜSSEN RIMA UND TARNA (NORDUNGARN.)

Von: *Dr. Alexander Jaskó.**

Mit Figur 56 auf Seite 300 und mit Tafeln VIII—XIII.

Das zwischen den Flüssen Rima und Tarna liegende Gebiet (siehe Taf. VIII.) war bisher geologisch ziemlich unerforscht. In den Arbeiten von Paul (53), Böckh (10), und Schafarzik (72) finden wir kurze Hinweisungen über die Ablagerungen, welche sie für Miozän hielten.

Nach Bearbeitung seiner im letzten Jahr gesammelten Versteinerungen kam der Verfasser darauf, dass sie dem Oligozän angehören. Dies wurde auch durch eine kritische Bearbeitung des Materials Böckh's bestätigt. So lässt sich die Schichtserie gut parallelisieren mit den Oligozänablagerungen der benachbarten Gebiete. (Siehe Tabelle Nr. XIII.) Von unten nach oben können wir die Schichten folgenderweise einteilen:

1. Grauer Ton mit wenig Muscovit. Makrofanna spärlich; Nucula cf. greppini Desh., Anisocardia quadrangula Koen. etc. Mächtigkeit: 300 m.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Ges. am 13. Nov. 1940.