

2. Über den Löß des siebenbürgischen Beckens.

VON FRANZ VON PÁVAI-VAJNA.

Bei einer Durchsicht der geologischen Arbeiten über die verschiedenen Gegenden von Siebenbürgen findet man, daß an mehreren Punkten u. zw. in der Umgebung von Kolozsvár (1), Kövesd-Bágyon (2), bei Alsószolcsva (3), Magyarigen (4), Szépmező (5), beim Aranyihegy (6) und in der unterpleistozänen Terrasse von Felsőujvár (7) z. T. bereits vor ziemlich langer Zeit Löß oder lößartiger Ton gefunden wurde.

Zieht man in Betracht, daß das Siebenbürgische Becken von allen Seiten mit Lößgebieten umgeben ist und die lokalen und Höhenverhältnisse derartige sind, daß diesen zufolge im Pleistozän die Bedingungen der Lößbildung nahezu die gleichen sein konnten, wie in den östlichen Teilen des benachbarten ungarischen Beckens, so ist es wahrscheinlich, daß der Löß in Siebenbürgen ein größeres Verbreitungsgebiet besitzt. Bezüglich der Temperatur und Niederschlagsverhältnisse

- (1) A. v. PÁVAI VAJNA: Die geol. Verhältn. d. Umgeb. v. Klausenburg Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. I.
- (2) A. KOCH: Bericht üb. d. im Sommer 1887 durchgeführte geologische Spezialaufnahme d. westlich von Torda gelegenen Gebietes im Torda-Aranyoser Komitat. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. f. 1887.
- (3) L. ROTH v. TELEGD: Die Aranyos Gruppe d. siebenbürg. Erzgeb. i. d. Umgeb. v. Nagy-Oklós, Bélavár, Lunka u. Alsó-Szolcsva. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. f. 1899.
- (4) — Der Ostrand des siebenbürg. Erzgebirges in der Umgebung von Sárd, Metesd, Ompolypreszáka Rakató u. Gyulafehérvár. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anst. f. 1904.
- (5) — Geologischer Bau d. siebenbürg. Beckens in d. Umgeb. v. Balázsfalva. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anstalt f. 1906.
- (6) M. v. PÁLFY: Der geologische Bau der rechten Seite des Marostales in der Umgeb. v. Algyógy. Földt. Közl. 13. Bd. XXXVII. 1907.
- (7) TH. KORMOS: Geol. Notizen aus der Gegend v. Marosujvár, Székelykocsárd und Maroskece. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1908.

existieren auch heute noch Gebiete in beiden Becken, wo dieselben völlig ähnlich sind. Auch solche Gesteine, aus welchen der Lößtheorie gemäß das Lößmaterial durch den Wind herausgeweht werden konnte, sind in reicher Menge vorhanden, da ja die die Oberfläche bildenden mediterranen, sarmatischen und pannonischen Ablagerungen überwiegend aus solchem Material bestehen, welches uns der Wind in den Aufschlüssen noch jetzt in die Augen weht. Periodisch austrocknende Anschwemmungsgebiete waren in der zweiten Hälfte des Pleistozäns wahrscheinlich ebenfalls reichlich vorhanden, da die Flußbetten eine viel größere Ausdehnung besaßen als heutzutage. Ein Teil des aus diesen stammenden trockenen Materials wurde durch den die Täler durchwehenden Wind — wenigstens auf den bereits vorhandenen Terrassen — unbedingt zusammengeweht, wo sich dasselbe dann zu Löß umbilden konnte.

Unter solchen Umständen versprach eine eingehendere Untersuchung der Lößpartien des Siebenbürgischen Beckens eine dankbare Aufgabe zu werden.

Zuerst untersuchte ich in dem mir zunächst liegenden Gebiete jene Lehmgruben, deren Material ich sowohl der Lage nach, als auch hinsichtlich der petrographischen Beschaffenheit und besonders auf Grund der Fossilien bereits früher als dem Löß am nächsten stehend gefunden hatte.

Den größten Teil der an den verschiedenen Fundorten gesammelten Proben arbeitete ich in dem agrogeologischen Laboratorium der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt auf, weshalb ich auch hier der Direktion der Reichsanstalt, besonders den Herren Direktoren L. v. Lóczy und Th. v. Szontagh, meinen tiefgefühlten Dank ausspreche für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie mir die Arbeit in der Reichsanstalt gestatteten und für die materielle Unterstützung gelegentlich der im Auftrage der Reichsanstalt ausgeführten Untersuchungen an den ursprünglichen Fundorten.

An dieser Stelle sage ich auch meinem Meister, Herrn Chefgeologen PETER TREITZ Dank. Herr Chefgeologe P. TREITZ hatte die Güte, mich bei meiner Arbeit mit Unterweisungen und Ratschlägen zu jeder Zeit wirksam zu unterstützen.

Gelegentlich der Beobachtungen an den ursprünglichen Fundorten wurden die Lagerungsverhältnisse und die Struktur, sowie die am Gestein mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Veränderungen und Umwandlungen festgestellt, ferner die vorhandenen Fossilien und Konkretionen gesammelt; aus dem Vorkommen und den Lagerungsverhältnissen der letzteren versuchte ich auf die Umstände, bezw. Ursachen ihrer

Entstehung Schlüsse zu ziehen. Diese meine Beobachtungen ergänzte ich nachträglich noch durch neuere Angaben. Im Laboratorium unterwarf ich sodann die verschiedenen Proben einer mechanischen Analyse, mikroskopischen und teilweise chemischen Untersuchungen um bezüglich der Beschaffenheit und Bildungsweise des Gesteins Aufklärung zu gewinnen.

Dem typischen Löß am nächsten steht jenes Gestein, welches bei Miriszló auf der unterpleistozänen Terrasse der Maros, bzw. des Baches

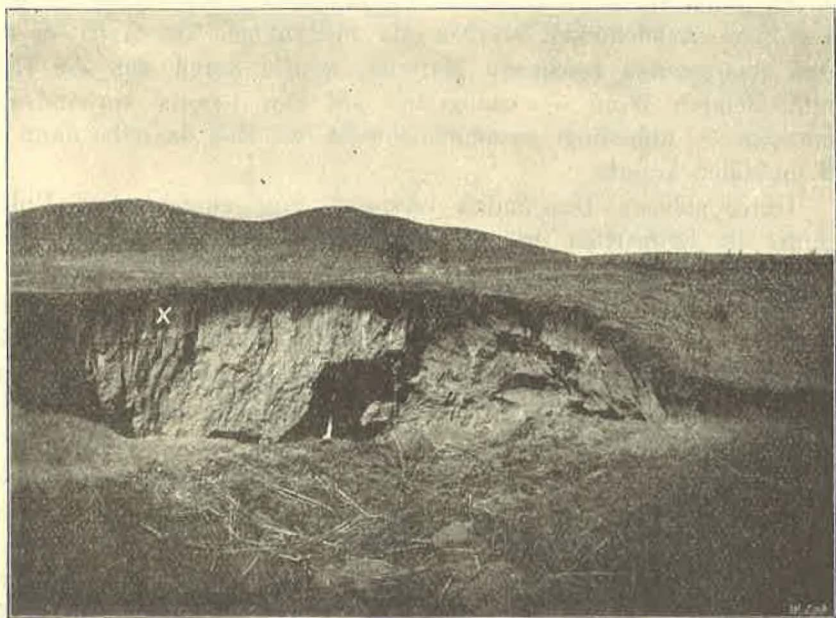


Fig. 3. Der Lößaufschluß in der unterpleistozänen Terrasse bei Miriszló, bei dem ref. Friedhofe.

× Roter Ton.

von Csákó-Miriszló vorkommt. (Fig. 3.) Die Maros hat nämlich sehr wahrscheinlich in der ersten Hälfte des Pleistozän also zur Zeit der Vergletscherung des großen, das Becken umfassenden Gebirges infolge größerer Wasserzufuhr oder unter der Einwirkung anderer Ursachen, welche den Gegenstand meiner fortgesetzten Untersuchungen bilden, ihr an dieser Stelle bisher breites Bett in rascher Folge vertieft und an den Rändern desselben die tertiären Schichten in Terrassen zurückgelassen, auf welchen die Schotterdecke des einstigen Bettes den früheren Lauf des Flusses bezeugt. Diese rasche Erosion hat ähnliche Verhältnisse auch in dem unteren Laufe des in die Maros mündenden

Baches von Csákó-Mirizsló hervorgerufen. In den darauffolgenden Zeiten, d. h. in der Mitte des Pleistozän stand die rasche Erosion still. In der zweiten Hälfte des Pleistozän jedoch furcht sich die Maros wieder Terrassen bildend in den Boden ein und diese Periode geht wieder in eine Ruhezeit über, in welcher sich die Flußbetten des Siebenbürgischen Beckens in hohem Maße auffüllten.

Das Gefälle und vielleicht auch die Wassermenge des Marosflusses und demzufolge auch ihrer Nebenflüsse verringerte sich, so daß die

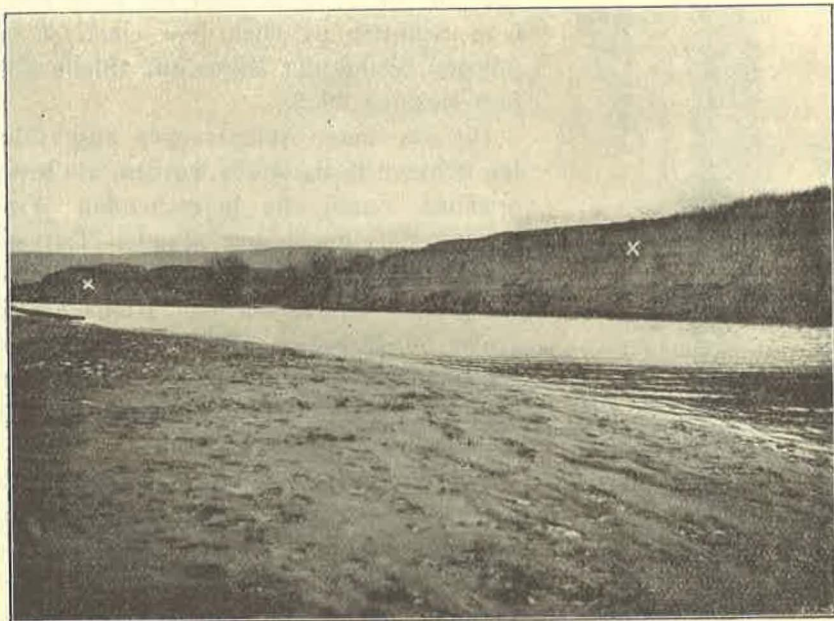


Fig. 4. Die holozäne Terrasse der Maros bei der Mündung des Baches von Mirizsló.

weitere Austiefung des Bettes unterblieb und das Wasser lagerte, in dem breiten Bett der früheren Zeiten fließend, das größtenteils aus Schotter bestehende Geschiebe hier ab (Fig. 4).

Das Gesagte wird durch das auf Grund der Bohrungen nach Leitungswasser zusammengestellte Profil, welches von dem Kulturingenieuramt durch das Maros-Tal nördlich von Nagyenyed angefertigt wurde und für dessen Überlassung ich Herrn Oberingenieur J. NAGY, dem Chef dieses Amtes, Dank schulde, schön bekräftigt. Aus diesem Profil erhellt u. a., daß das Tal der Maros hier tiefer gewesen sein muß, da die Schotter, welche unter den holozänen Schichten an der Oberfläche das alte Flußbett der Maros in kontinuierlicher Schicht bedecken, sich in zwei Meter Mächtigkeit unter dem heutigen Flußbett

1. Roter Ton.

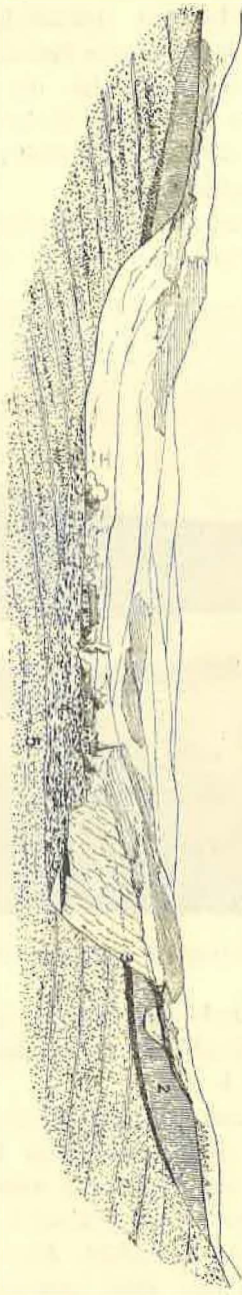
2. Löß.

3. Schotter.

4. Holozäne Ablagerungen.

5. Sarmatische Schichten.

Fig. 5. Das Tal des Baches von Miriszló.



befinden. Und dies ist nicht die einzige derartige Beobachtung, da ich bei Marosujvár infolge der lebenswürdigen Mitteilung des Geologen Dr. TH. KORMOS ebenfalls von einer solchen, etwa zwei Meter mächtigen Schicht unter dem heutigen Bett der Maros Kenntnis habe. Und das ebenfalls aus Bohrungsangaben konstruierte Profil des Maros-Tales von Dr. ST. V. GAÁL weist bei Déva bereits 5 m Schotter zwischen dem einstigen und jetzigen Grund der Maros auf. (Siehe Földtani Közlöny 1909.)

Die aus diesen Ablagerungen ausgestäubten feineren Bestandteile wurden, wie bereits erwähnt, durch die herrschenden Winde wenigstens auf die begleitenden Terrassen hinaufgeweht, wo sie sich als Lößbildner ablagerten, wie es bei den Rinnsalen der großen ungarischen Tiefebene noch heute geschieht (Vergl. P. TREITZ Aufnahmebericht von 1900) und in noch größerem Maße im Pleistozän geschehen konnte.

Wir haben auch keine Ursache, die Annahme zu bezweifeln, daß zu diesem aus dem Inundationsgebiet und dem Anschwemmungsschlamm stammenden Lößmaterial auch die durch die Erosion zum großen Teil aufgeschlossenen Sand-, Sandmergel- und Tonschichten des Siebenbürgischen Beckens Material lieferten, welches der Wind von den trockenen Flächen aufwirbelte und mit sich führte.

Der Löß von Miriszló ist auf der durch die Maros und den Bach von Csákó-Miriszló gebildeten Terrassenpartie, im nordwestlichen Teil des kalvinischen Friedhofes, rechts und links von dem Friedhofweg in zwei je 4 m tiefen Lehmgruben aufgeschlossen (Fig. 5).

Die Basis der Terrasse besteht aus sanft fallenden sarmatischen Sand- und Sandmergelschichten, welche hier infolge der unterspülenden Wirkung des Baches ein etwa 25 m hohes senkrechttes Ufer bilden;

darüber ist, wie in den Weinbergen stellenweise ersichtlich ist, in geringer Mächtigkeit Schotter gelagert, jener Schotter, welcher auch in der Terrasse des gegenüberliegenden Baches und der Maros bei Marosgombás eine bedeutende Rolle spielt.

Auf den Schotter folgen noch in 1·5 Mächtigkeit fluviatile Ablagerungen und hierauf noch in 9 m Mächtigkeit Löß.

Die Oberfläche ist gegenwärtig mit Rasen bedeckt und so bildete sich darunter bis zu 0·5 m eine gegen die Oberfläche zu allmählich braunere Humusschicht unter welcher am westlichen Abhang der Boden bis zu 1 m Mächtigkeit zu rötlichem eisenschüssigen Ton umgewandelt

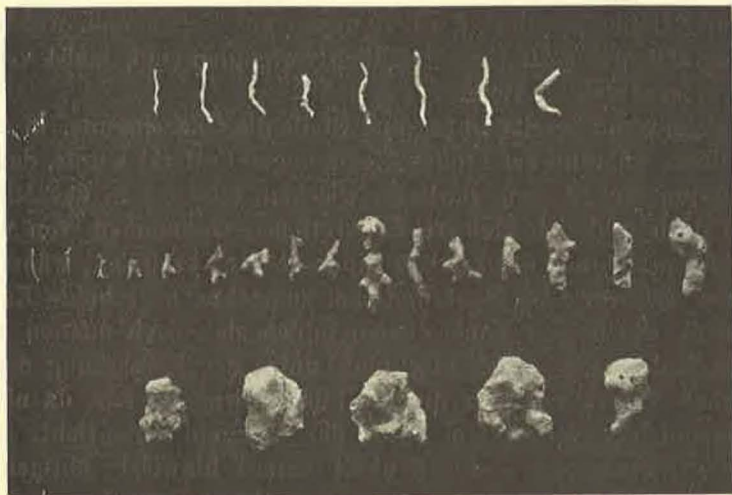


Fig. 6. In der ersten Reihe kristallinische $CaCO_3$ Konkretionen, in den übrigen Reihen mit Kalk verkittete Tonkonkretionen.

ist, als Zeichen der einstigen Waldvegetation, welche auf dem damals bereits abgelagerten Löß gedieh. Die Waldvegetation führt nämlich nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse unter den humosen und ausgelaugten oberflächlichen Schichten, durch Vermittlung der Bodenfeuchtigkeit und Verdunstung, bis zu einer durch diese bestimmten Tiefe zu einer Anhäufung von Eisenverbindungen, welche durch Oxydation dem Boden die rote Farbe verleihen und denselben fester verkitten als der Kalk, welcher bei solcher Gelegenheit dem Zunehmen des Eisens proportionell abnimmt. Im weiteren werden wir übrigens noch ausführlichere Beispiele dafür finden.

Der Lößboden des Friedhofes von Miriszló ist in den Lehmgruben abgesehen von der bereits erwähnten Westseite abwärts von der $\frac{1}{2}$ m

mächtigen humosen Partie, soweit die Einwirkung der oberflächlichen Feuchtigkeit und der gegenwärtigen Rasenvegetation reicht, dunkler gelb und von geringerer Bindigkeit. Dasselbe läßt sich auch von dem Lößmaterial des Friedhofes selbst sagen, welches etwa 4 m über den Lehmgruben liegt und welche ich in einem 3 m tiefen Grabe abgeschlossen beobachtet habe. In den Lehmgruben ist der Löß in 2—3·5 m Tiefe trocken und fest und zeigt die nachträglichen Veränderungen deutlicher. Von hier abwärts ist er von dem in die Gruben eindringenden Wasser und wahrscheinlich auch infolge der aus dem liegenden sandigen Schotter emporsteigenden Bodenfeuchtigkeit wieder feucht.

In den mir bekannten Studien über den Löß fand ich nur eine Art Konkretionen erwähnt, die Lößpuppen aus Kalkmergel, welche auch hier von 0·8 m bis zu Ende reichlich vorhanden sind, meist verstreut, selten in senkrechten Reihen.

Ich gewann bereits an Ort und Stelle die Überzeugung, in welcher ich sodann während der Probeschlemlungen bestärkt wurde, daß außer den Lößpuppen in den Partien zwischen 0·5—3·5 m des Miriszlóer Lösses noch zahlreich kleinere Konkretionen vorkommen, von welchen die größeren aus Löß mit kalkiger Bindesubstanz bestehen, während die kleineren schneeweiße krystallinische kompakte oder hohle Kalkröhrchen sind. Die beiden Konkretionen bilden sich nach meinen bisherigen Beobachtungen selbständig bloß unter der Einwirkung der oberflächlichen Vegetation rings um die Pflanzenwurzeln aus, da nicht nur ihre Gestalt der verästelten Form der Wurzeln entspricht, sondern auch die röhrenartige Beschaffenheit darauf hinweist; übrigens habe ich bei beiden Arten auch noch solche Stücke gefunden, welche im Inneren noch die Wurzel enthielten. (Fig. 6.) Da ich diese beiderlei Konkretionen zusammen antraf, kann ich ihre Entstehung bloß mit dem Pflanzenleben in Zusammenhang bringen; ich halte es nämlich nicht für ausgeschlossen, daß die Kalkkonkretionen sich um die alljährlich absterbenden Wurzelteile bilden, wenn in den rings um die austrocknende Wurzel entstehenden Höhlungen das mit der Bodenfeuchtigkeit kreisende $CaCO_3$ niedergeschlagen wird. Und die Entstehung der Tonkonkretionen läßt sich möglicherweise auf die mechanische und chemische Wirkung der perennierenden Wurzeln zurückführen, obwohl es wahrscheinlicher ist, daß es die Stellen der Wurzeln ausfüllende Ablagerungen des von oben ablaufenden trüben Regenwassers sind. Jedenfalls müssen auch in dieser Richtung noch weitere Untersuchungen ausgeführt werden, um die Ursachen der Entstehung dieser Konkretionen sicher festzustellen.

Da Herr Chefgeologe TREITZ auch bezüglich der echten Lößpuppen

festgestellt hat, daß dieselben ebenfalls an den Wurzeln entstehen, hat auch H. BROCHMANN-JEROSCH keine Ursache mehr, an der wichtigen Rolle der Wurzeln im Löß zu zweifeln, da die Bildung aller drei für den Löß charakteristischen Konkretionen ohne Zweifel auf deren Anwesenheit und Einwirkung zurückzuführen ist. Zwar sind dies die Wurzeln der oberflächlichen Vegetation, aber auch in den tieferen Schichten, auch im sehr festen Löß sind stets gewöhnlich hohle Röhren zu finden, in welchen man mitunter ganz zusammengetrocknet noch Pflanzenteile antrifft, als Zeichen dessen, daß deren Ursprung ebenfalls auf die Anwesenheit von Pflanzenteilen zurückzuführen ist und zwar auf jene, welche zur Zeit der Ablagerung des Löß an jenem Orte gediehen, wie bereits die Begründer der Lößtheorie seinerzeit festgestellt haben. Daß diese Röhren mitunter keine wurzelartige Verzweigung aufweisen, ist nur ein Zeichen dessen, daß sie nicht den Wurzeln, sondern den durch den herabfallenden Staub schrittweise begrabenen Stengelgliedern entlang entstanden sind, unter welchen sich auch damals jedenfalls auch gebogene befanden, schon unter dem Einfluß der wechselnden Menge des fallenden Staubes, wie man es noch jetzt bei einer solchen Rasenvegetation beobachten kann, welche von Zeit zu Zeit durch den Schlamm der Überschwemmungen teilweise begraben wird; natürlich ist der weitere Verlauf hier ein ganz anderer.

Daß diese Röhren durch die obenerwähnten Konkretionen nicht auch in den tieferen Schichten ausgefüllt werden, ist ebenfalls nur dem zuzuschreiben, daß ihre Bildung mit der oberflächlichen Verdunstung und der damit verbundenen Ausfällung in Zusammenhang steht, dieselben also natürlich stets nur bis zu einer gewissen Tiefe von der jeweiligen Oberfläche vorkommen können. Bezüglich der Wirkung der Pflanzenwurzeln auf den Löß von Miriszló erwähne ich nur noch soviel daß dieselben mitunter den umgebenden Löß, bezw. dessen eisenhaltigen Farbstoff reduzieren, die gelbe Farbe in mergelartiges Grau umwandeln, was bei oberflächlicher Betrachtung zu Verwechslungen bezüglich der Beschaffenheit des Gesteins Anlaß geben kann.

Das an der Inkrustierung der Lößbestandteile teilnehmende Eisen ist, da es sich um eine kontinentale Bildung handelt, völlig zu Eisenoxyd umgewandelt, man müßte also in jedem Fall eine Ferri-Reaktion erhalten, und doch kam es vor, daß bei ~~einer~~ und demselben Fundstück die eine Probe bloß eine Ferri-Reaktion ergab, die andere aber neben einer Ferri- auch eine Ferro-Reaktion. Durch keinerlei Konkretionen verunreinigtes Lößmaterial reagierte stets nur auf Ferri, und so schien es natürlich, daß das Ferro-Eisen an die Konkretionen gebunden sei, wie es sich auch in der Tat verhält. In der Lösung einer mit Salz-

säure behandelten Lößpuppe nämlich erhielt ich qualitativ stets einen kräftigeren Niederschlag auf Ferro als auf Ferri.

In den Lößkonkretionen erhielt ich verhältnismäßig mehr Ferri, es ist jedoch auch Ferro-Eisen in denselben enthalten. In den weißen kristallinischen Kalkkonkretionen konnte ich jedoch auf Ferro keinerlei Reaktion mehr erhalten, Spuren von Ferri aber zeigten sich mit gelbem Blutlaugensalz auch noch nach der gründlichsten Reinigung, obwohl die Konkretionen äußerlich ganz rein schienen und sich in Salzsäure unter Brausen vollständig lösten, Ich bestimmte den Gehalt der Lößpuppen an $CaCO_2$ zu 93—95% während die Lößkonkretionen durchschnittlich 60% $CaCO_3$ enthielten, also bedeutend weniger, als die Lößpuppen.

Die hier skizzierten Untersuchungen geben also einen Hinweis darauf, daß der Löß auf Grund der Eiseninkrustation nur in dem Falle von einigermaßen ähnlich aussehenden fluviatilen Ablagerungen zu unterscheiden ist, wenn das Untersuchungsmaterial keine Konkretionen enthält, da wir andernfalls ebenso auch eine Ferro-Reaktion erhalten, wie bei den unter austrocknendem Wasser abgelagerten Gesteinen.

Der in den bisherigen beschriebene Löß befindet sich auf der unterpleistozänen Terrasse am linken Ufer des Baches von Csákó-Miriszló und ist auch noch östlich von dem Friedhof zwischen den Weinbergen eine Strecke weit zu verfolgen. Am rechten Ufer des Baches verläuft die Lößdecke der Terrasse eine größere Strecke dem Bach entlang aufwärts, weist aber hier bedeutendere Umwandlungen auf. Am typischsten ist der Löß noch am südlichen Ende der Terrasse au gebildet, wo derselbe ebenfalls in Lehm- und Schottergruben aufgeschlossen ist. Hier ist der untere auf sandigen Schotter gelagerte Teil einige cm weit noch geschichtet, ein Zeichen dessen, daß der fallende Staub zeitweise noch von Wasser überflutet wurde. Im Aufschluß folgt darüber noch in durchschnittlich 2 m Mächtigkeit der ungeschichtete, alle drei Arten von Konkretionen führende Löß.

Bezüglich der Lößpuppen erwähne ich hier, daß während ich an der anderen Seite dieselben in senkrechten Reihen oder ohne jede Ordnung verstreut gesehen habe, ich hier drei horizontale Reihen von Lößpuppen übereinander beobachten konnte, obwohl hier kein Grund vorliegt Gypsschichten anzunehmen, aus welchen sich nach TREITZ bei einigermaßen salzigen Ablagerungen ebenfalls lößpuppenartige Konkretionen bilden können, da man es hier auch auf Grund der Fauna mit einem festländischen Pleistozängebiet zu tun hat.

Die verhältnismäßig spärlichen Fossilien des Lösses von Miriszló

gehören auf Grund meiner bisherigen Sammlungen zu folgenden Arten.¹

- Vallonia pulchella* MÜLL.
Vallonia pulchella excentrica STERKI
Trichia hispida L.
Pupilla muscorum DRAP.
Vertigo antivertigo DRAP.
Vertigo pygmaea DRAP.
Chondrula tridens MÜLL.
Succinea oblonga DRAP.
Campylaea banatica (PARTSCH) RM

letztere in einem gut kenntlichen Bruchstück.

Die hier angeführte Fauna besteht ohne Ausnahme aus Festlandformen und zeugt so einen zweifellos kontinentalen Ursprung des dieselbe einschließenden Gesteins, weist aber zugleich auf die zweite Hälfte des Pleistozäns hin, in welcher die meisten Formen der Fauna die grasigen Gebiete noch in größerer Individuenzahl bevölkerten, als heute.

Südlich von Miriszló stieß ich unter den Weinbergen von Tövis, in den Lehmgruben der Gemeinde wieder auf aufgeschlossenen Löß, welcher auch hier als Hangendes der unterpleistozänen Terrasse der Maros auftritt. (Fig. 7.) Die Basis der Terrasse besteht ebenfalls aus Neogenschichten; auf diesen liegt in den Aufschlüssen eine mächtige lichtgraue lockere Sandschicht. Auf diesen Sand ist 2 m mächtiger, gleichmäßig feinkörniger, fester, Konkretionen führender Löß gelagert. Hierauf folgt eine sandige Schicht von etwa 20 cm sodann wieder 2 m Löß welcher in der Mitte von neuem durch eine Anschwemmungsschicht von einigen Zentimetern in zwei Teile geschieden ist. Die ganze Schichtenfolge wird durch eine humose Schicht von 0·5 m Mächtigkeit abgeschlossen.

Daß man es trotz der Schichtung auch hier mit einer kontinentalen Bildung zu tun hat, geht außer der Struktur unzweifelhaft auch aus den darin gefundenen Fossilien hervor.

- Vallonia pulchella excentrica* STERKI
Striatella striata MÜLL.
Pupilla muscorum MÜLL.
 " " *f. elongata*.
Succinea oblonga DRP.,

¹ Die Bestimmung sämtlicher Schnecken verdanke ich Herrn Dr. TH. KORMOS.

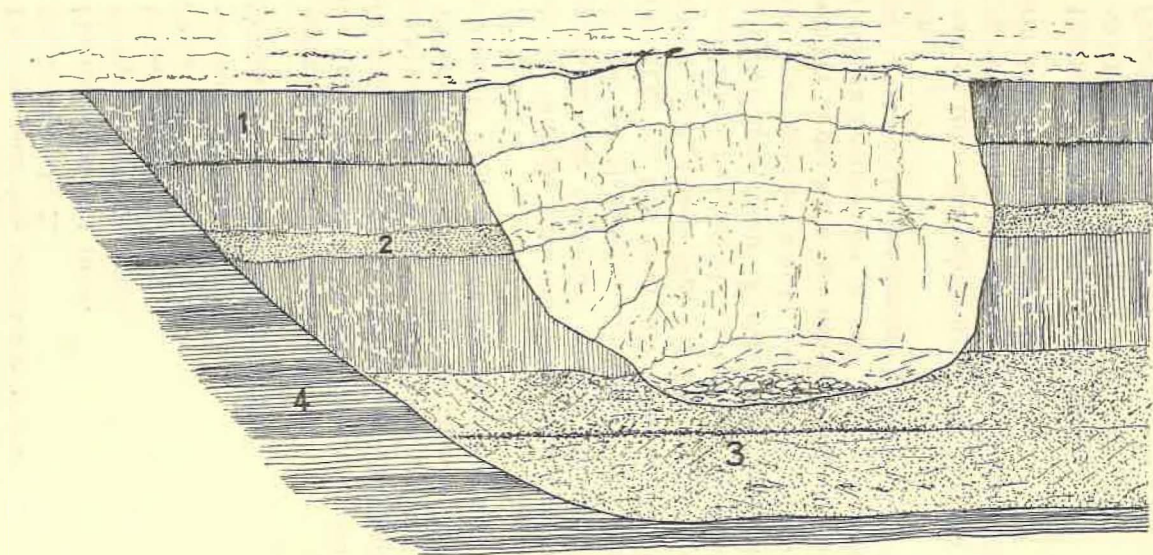


Fig. 7. Die Lehmgrube von Tövis.

1. Löß. 2. Anschwemmungsschicht. 3. Flußsand. 4. Neogen.

von welchen ich nur das bereits über die Fauna von Miriszló besagte wiederholen kann.

Die beschriebene Schichtung, sowie auch die aus dem Vág-Tale und von anderen Orten beschriebenen Vorkommnisse von ähnlichem Typus beweisen nur, daß zur Zeit der Lößbildung auch in Siebenbürgen — zwar nicht lange andauernde — feuchtere Perioden mit reichlichem Niederschlag eintraten, in welchen die Maros. oder wie ich an diesem Orte für wahrscheinlicher halte, das von den Hügeln herabstürzende Regenwasser die sanft geneigte Lößdecke der Terrasse mit den mitgeschwemmten Sandmassen bedeckte.

Südwestlich von dem Bache von Csákó-Miriszló, parallel mit demselben fließt der Bach von Oláhlapád, welcher an seinen Ufern infolge häufiger Rutschung und Einsturzes der pannonischen Schichten zwar keine Terrassen bilden konnte, dessen heutiges Bett jedoch unter dem Dorfe überall in die 4—5 m mächtigen Holozänschichten bis zu dem liegenden sarmatischen Ton eingeschnitten ist.

Die Holozänschichten bilden nur dort kein Ufer, wo der auf den durchweichten Schichten abgerutschte, durcheinander gepreßte sarmatische Ton das heutige Bett des Baches erreichte.

Hier sieht man also dasselbe, wie bei der Maros in der Talebene von Miriszló; zu Beginn des Pleistozäns hat der Maros-Fluß sein Bett stark vertieft und Hand in Hand mit dieser Vertiefung schneidet sich auch der Lapáder Bach tief bis zu den undurchlässigen Tonschichten ein. Auf der glatten aufgeweichten Oberfläche dieser Schichten sind sodann die ihrer Stütze beraubten übrigen Neogenschichten der Reihe nach abgerutscht auf der beiderseitigen Wasserscheide mit dem Laufe des Baches parallele Abstürze hervorrufend. Unter diesen ist der linke der «Olán», der eine reiche Fauna führende «pannonische» Aufschluß bei Oláhlapád.

Im Holozän und wahrscheinlich bereits am Ende des Pleistozäns wurden in den früher ausgetieften Betten der Maros und ihrer Nebenbäche mächtige Erosionsschichten abgelagert, an welchen die rutschenden Schichten eine Stütze fanden, so daß sie von da an nur in feuchteren Jahren wieder in Bewegung geraten, wenn und wo der Bach im Holozän sein Bett wieder bis zu dem vom Grundwasser aufgeweichten Ton vertieft.

Einen Beweis dafür, daß die erwähnten Bodenbewegungen tatsächlich bereits in der Mitte des Pleistozäns begonnen haben, sehe ich in den beiden durch Rutschungen entstandenen Gräben, deren einer N-lich von Oláhlapád bei den Puszta-Weinbergen durch Lehmgruben, der andere aber NW-lich vom Dorfe «La Chisetoare» teils durch den

Bach, teils durch den dem Bach entlang laufenden Feldweg aufgeschlossen ist. (Fig. 8.)

Die Bildung dieser Gräben ist im Endergebnis ebenfalls auf die unterspülende Wirkung des Baches zurückzuführen. Diese in den neogenen Sand und Mergelschichten gebildeten Gräben wurden jedoch bevor sie in der zweiten Hälfte des Pleistozäns durch eine Humus bildende Vegetation überwuchert werden konnten, bereits durch den fallenden Staub angefüllt, aus welchem sich ungeschichteter, durch

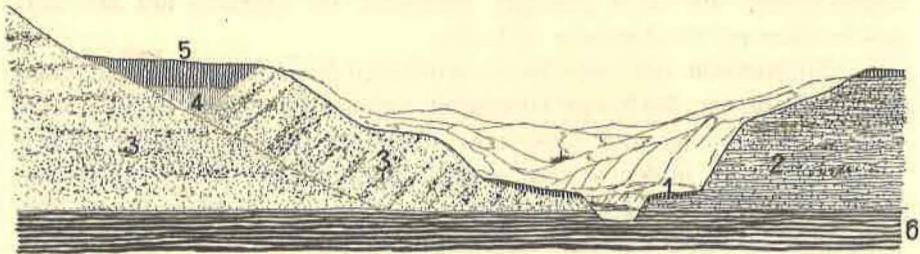


Fig. 8. Die Rutschung bei Oláhlapád.

1. Quintäre Ablagerungen. 2—3. Sarmatische Schichten. 4. Löß. 5. Kolluvialer Boden.

Kanäle von Pflanzenteilen reich durchsetzter, 4—5 m mächtiger Löß mit folgender charakteristischer Fauna bildete:

Vallonia pulchella MÜLL.
 " " *eccentrica* STERKI.
Pupilla muscorum MÜLL.
Chondrula tridens MÜLL.
Succinea oblonga DRP.

Obwohl dieses Gestein fester ist, als man es von dem in der Puszta vorkommenden gewohnt ist, so muß man es doch auf Grund der übrigen Eigenschaften sowie auch der weiter unten zu besprechenden %-Zusammensetzung noch entschieden für Löß halten

Das bei «Chisetoare» vorkommende steht den ersteren jedoch nur mehr in seiner unteren Hälfte nahe, der obere Teil ist kolluvialer humoser Boden (Fig. 8).

Stellt man nun die Angaben der mechanischen Analyse der Lößproben von Miriszló, Tövis und Oláhlapád tabellarisch zusammen (Tabelle I), so sieht man, daß die einzelnen Bestandteile von den Lokalverhältnissen abhängig in nahezu gleichem Prozentsatz vorhanden sind. Am wichtigsten ist die Summe der Bestandteile von $> 0.001 - 0.01$ mm Größe, da dieselbe nach den Feststellungen von HORUSITZKY¹ u. a. ein

¹ H. HORUSITZKY. Der Löß. Term. Tud. Közöny. Supplementheft L. (ungarisch.)

wichtiges Kriterium dessen bildet, ob typischer oder sandiger Löß oder vielleicht Lößton vorliegt. Der typische Löß enthält nämlich 30—38% feine Bestandteile, der sandige Löß nur mehr 15—20%, der Lößton hingegen wiederum 45—50%.

Tabelle I. Die Resultate der mechanischen Analyse in %.

Fundort	Tiefe	Ton	Steinmehl	Steinstaub		Sand				Summe der Körner von >0.001—0.01 mm	Beschaffenheit des Gesteins		
				fein	grob	fein	mittel	perlen	grob				
				Größe der Körner in mm									
				meter	>0.001	0.001—0.005	0.005—0.01	0.01—0.05	0.05—0.1			0.1—0.2	0.2—0.5
Miriszló	2	6.140	9.618	15.264	24.104	24.052	11.248	1.928	1.200	31.012	Löß		
Tövis	3	3.908	14.240	14.504	30.448	19.786	7.432	0.700	0.268	32.732	Löß		
Oláhlapád	2.5	9.100	12.216	12.392	25.164	21.072	7.552	0.526	0.340	33.708	Löß		
Oláhlapád	2	7.289	13.600	20.452	23.140	18.040	11.020	0.252	0.032	41.341	pannon. toniger Mergel		
Oláhlapád	2.5	—	—	0.800	18.520	22.072	32.008	23.800	4.448	—	pannon. Sand		
Nagyenyed	—	—	—	11.04	4.088	23.986	51.428	1.252		—	Maros-Schlamm		

Das Gestein von Miriszló enthält an Bestandteilen von > 0.001—0.01 mm Größe 31.012%, dasjenige von Tövis 32.732%, und jenes von Lapád 33.708%, also eine Menge, welche den typischen Löß entspricht. Und hier fällt schon aus den Ergebnissen der Analyse der Unterschied sofort ins Auge, welcher zwischen dem übrigens auch fein geschichteten pannonischen tonigen Mergel, welcher einen bedeutenden Teil des den Löß von Oláhlapád einschließenden Graben ausmacht und dem den Graben ausfüllenden Löß besteht, denn in jenem ist die Summe der tonigen Bestandteile 41.341%, im Löß hingegen bloß 33.708%. Außer diesen Zahlen jedoch geht auch aus dem Verhältnis der beiden Gesteine zu einander, aus der Struktur und besonders aus der Fossilführung unzweifelhaft hervor, daß zwischen den beiden Gesteinen ein zeitlicher und genetischer Unterschied besteht. Der Puszta-Löß von Oláhlapád kann aber auch kein einfaches pleistozänes Verwitterungsprodukt der pannonischen Gesteine sein, da sich zwischen seinen Schichten auch gröbere Sandschichten finden, in welchen nach der Tabelle I in großer Menge so grobe Sandkörner vorkommen, welche im Löß sozusagen fehlen, da hier die gröberen Teile größtenteils aus

Konkretionen bestehen. Ein ebenso scharfer Unterschied besteht nach den Daten der Analyse auch zwischen dem heutigen Schlamm der Maros und den auf der Terrasse von Miriszló und Tövis vorkommenden Löß, mehr als die Hälfte der Bestandteile ist nämlich hier mittelgrober Sand.

Im Anschluß an diese Zahlen möchte ich noch auf einen wichtigen Umstand hinweisen und dies ist die verhältnismäßig große Menge der Bestandteile von 0·05—0·2 mm Größe in den untersuchten Proben was entschieden darauf hinweist, daß falls der Löß eine äolische Ablagerung bildet, ein bedeutender Prozentsatz der Bestandteile dieser Löße ganz nahen Ursprunges ist. Auf Grund der Untersuchungen von UDEN und TREITZ ist nämlich bekannt, daß Quarkörner von 0·2—0·06 mm Größe durch den Wind in der Luft höchstens bloß einen oder einige Kilometer weit geführt werden können.

Solange also, bis auch die mineralogischen Untersuchungen meine Annahme bestätigen, haben wir auf Grund des Gesagten keine Ursache daran zu zweifeln, daß ein bedeutender Teil des Materials der bisher untersuchten Siebenbürgischen Löße nicht aus den lokalen Aufschlüssen und Anschwemmungsgebieten stammt. Hierauf weist übrigens auch der Umstand hin, daß sich unter den denselben zusammensetzenden Mineralkörnern viel kantige Stücke finden, welche keine Zeit hatten sich abzuschleifen.

Der Prozentgehalt an $Ca CO_3$ ist in den einzelnen Bestandteilen am größten in der untersuchten Probe des Löß von Tövis und obwohl ich in dem Puszta-Löß von Oláhlapád verhältnismäßig viel weniger fand, fällt der Unterschied zwischen diesem und dem $Ca CO_3$ -Gehalt des pannonischen tonigen Mergels doch sofort in die Augen. (Tabelle II.) Hinsichtlich des Prozentgehaltes an Eisen jedoch ist diese Differenz gerade umgekehrt, da ich in dem pannonischen Gestein mehr gefunden habe, als in dem eingeschlossenen Löß. Der Unterschied zwischen beiden ist also nach jeder Richtung hin nachweisbar. (Tabelle III.)

Tabelle II. Prozentgehalt an Calciumcarbonat.

Fundort	Tiefe	Ton	Steinmehl	Steinstaub		Sand				Gesteinsart
				fein	grob	fein	mittel	perlen	grob	
	Meter	Größe der Körner in mm								
	>0.001	0.001— —0.005	0.005— —0.01	0.01— —0.05	0.05— —0.1	0.1— —0.2	0.2— —0.5	<0.5		
Miriszló	2	1.858	1.239	2.065	2.685	10.120	5.576	—	—	Löß
Tövis	3	1.040	8.530	6.033	6.860	16.019	?	—	—	Löß
Oláhlapád	2.5	2.678	7.005	4.966	3.296	4.945	3.296	—	—	Löß
Oláhlapád	2	3.091	1.236	0.824	1.030	1.030	0.824	—	—	pannonischer toniger Mergel

Tabelle III. Prozentgehalt an Eisen.

Fundort	Tiefe	Ton	Steinmehl	Steinsand		Sand				Gesteinsart
				fein	grob	fein	mittel	perlen	grob	
	meter	Größe der Körner in mm								
	>0.001	0.001— —0.005	0.005— —0.01	0.01— —0.05	0.05— —0.1	0.1— —0.2	0.2— —0.5	<0.5		
Miriszló	2	7.128	5.171	3.214	1.006	1.118	—	—	—	Löß
Tövis	3	2.795	4.053	1.817	2.655	0.838	—	—	—	Löß
Oláhlapád	2.5	1.034	0.740	0.834	0.541	0.559	—	—	—	Löß
Oláhlapád	2	1.821	2.086	1.369	0.978	0.628	—	—	—	pannonischer toniger Mergel

Bezüglich des Gehaltes an CaCO_3 und Eisen ist ferner die Regelmäßigkeit beachtenswert, welche sich bei der Probe von Miriszló auf Tabelle II und III kundgibt. Während nämlich der Kalkgehalt von dem feinen Sande gegen die tonigen Bestandteile zu kontinuierlich abnimmt, findet man gerade bei den feinsten Teilen den größten Eisengehalt und die Menge des letzteren nimmt gegenüber den gröberen mechanischen Bestandteilen auffallend ab.

Wenn wir des Umstandes gedenken, daß an der nordwestlichen Seite des Friedhofes von Miriszló der obere Teil des Lösses (vergl.:

Fig. 3) durch Einwirkung der Waldvegetation sich zu rotem, gänzlich kalkfreien Ton umgewandelt hat, so wird es ganz natürlich erscheinen, daß unter der Einwirkung der verhältnismäßig kurze Zeit über der untersuchten Probe gestandenen Waldvegetation nur die feineren $CaCO_3$ -Körner entfernt wurden, während die humussaurer Lösungen mit den größeren konkretionenartigen Körnern in so kurzer Zeit nicht fertig werden konnten. Das Eisen hatte hinwiederum keine Zeit sich zu Konkretionen zusammenzuballen, sondern es konnte bloß die Stelle der feinsten $CaCO_3$ -Teile und Inkrustationen ausfüllen. Soviel wird aber auch durch diese Angaben klar bewiesen, daß auf dem bereits abgelagerten Löß sich auch auf der Terrasse von Miriszló nachträglich eine Waldvegetation festgesetzt hat, welche den oberen Teil des Lösses stellenweise zu kalkfreiem roten Ton umgewandelt hat, es läßt sich also an diesem Orte von der zweiten Hälfte des Pleistozäns der Gegenwart zu eine Änderung in der Vegetation feststellen.

Daß die größere Menge $CaCO_3$ tatsächlich in der Form von Konkretionen in den mechanischen Elementen der untersuchten Lößproben enthalten ist, davon überzeugte ich mich an dem Probematerial, welches ich dem den größten $CaCO_3$ -Gehalt aufweisenden feinen Sandbestandteil von Miriszló entnommen hatte. Ich kochte ein Gramm desselben mit Lauge und löste die Eisenkruste mittels Rodanammonium, entfernte dann die schwebenden Bestandteile durch Setzung, wobei sich das Gewicht des Probematerials auf 0.895 gr verminderte. Aber nicht nur dies, sondern auch der Prozentgehalt an $CaCO_3$ eines halben Grammes des Restes, welcher sich bei diesem Verfahren auf die Hälfte reduzierte, zeugt für die Anwesenheit feiner toniger Konkretionen; ganz abgesehen von der mikroskopischen Untersuchung, bei welcher ich mich davon überzeugte, daß das auch nach der Mazerierung verbliebene $CaCO_3$ in kristallinischer Form anwesend ist, aber nichts anderes ist, als größtenteils die feinen Brocken der kristallinischen weißen Kalkkonkretionen.

Betrachtet man zum Schluß die sich auf die Sonderung der Bestandteile nach dem spezifischen Gewicht beziehende Tabelle (Nr. IV), so fällt bei dem Sand von mittlerer Korngröße sofort in die Augen, daß in den geschlämmten Gesteinen in größter Menge Minerale von 2.6 spezifischem Gewicht, also Quarz und Kalzit vorhanden sind, welche in den Lössen in beinahe gleicher Menge vertreten sind, während in den pannonischen Gesteinen um 10% mehr enthalten sind. Demgegenüber spielen die Mineralien von kleinerem spezifischen Gewicht eine viel geringere Rolle, während man spezifisch schwerere Teile verhältnismäßig mehr findet, unter denen aber auch viele Konkretionen vorhanden

sind. Leider kann ich meine Annahme bezüglich der Fundpunkte des Materials des Lösses zur Zeit durch mineralogische Bestimmungen noch nicht endgiltig unterstützen. Soviel kann ich aber bereits jetzt sagen, daß z. B. im Löß von Tövis und im Schlamm der Maros Biotitglimmer in gleicher Menge vorhanden ist, was bereits für die Rolle der Anschwemmungsgebiete bei der Entstehung des Lösses spricht.

Tabelle IV. Resultate der Sonderung nach dem spec. Gewicht.

Fundort	Miriszló	Tövis	Oláhlapád	Oláhlapád
Gesteinsart	Löß	Löß	Löß	} pannonischer toniger Mergel
Teile mit größerem spec. Gewicht als 2·6	5·66	5·5	2·4	
mit spec. Gewicht von 2·6	80·0	80·0	82·0	92·0
mit kleinerem spec. Gewicht als 2·6	14·5	15·0	16·4	2·0

Aus dem bisher Gesagten ist ersichtlich, daß im Tale der Maros und im Gebiet von Oláhlapád bis zu einer Höhe von 400 m ü. d. M. ein typischem Löß entsprechendes Gestein entstanden ist. Höher im Gebirge jedoch, wo der Staub auf Waldvegetation gefallen ist, oder eine solche noch heutigen Tages auf dem ursprünglich als Löß ausgebildeten Boden gedeiht, findet man jetzt anderen Boden. Geht man nördlich von Oláhlapád im Tale Pareu Bársâ dem Bach entlang aufwärts bis unter den Coasta Higusului, so stößt man auf der pleistozänen Terrasse des Baches über sarmatischen, pannonischen und pleistozänen schotterigen sandigen Ablagerungen auf ein Gestein von nahezu 4 m Mächtigkeit, auf welchem heute Buchenwald und Rodungen stehen, so daß sich die Wirkung der Waldvegetation unmittelbar beobachten läßt. (Fig. 9.)

Zu oberst liegt eine dünne humose podsolartige Schicht, unter derselben folgt, soweit die oberflächliche Feuchtigkeit eindringt, lebhaft roter, kalkfreier Ton, welcher nach abwärts zu, je trockener, umso härter wird und hier finden wir dunkler bräunlichroten Ton, unter welchem der Boden wieder eine hellere rote Färbung annimmt; darunter findet man, wie man sich an dieser Stelle an dem steilen Bachufer überzeugen kann, ein etwas humoses, gelbes, mit Kalkadern durchsetztes poröses Gestein. Dieses Gestein ist ungeschichtet, zerfällt in

Wasser sofort und enthält bloß Ferrieisen, die Struktur desselben ist ganz lößartig, so daß sehr wahrscheinlich auch das Material dieses Gesteines größtenteils aus schwebendem Staub nahen Ursprunges stammt, mit welchem sich natürlich auch das gröbere Material des darüber befindlichen Abhanges vermengt.

Das erwähnte pleistozäne Gestein ist an dem Bachufer aufwärts durch die Erosion an mehreren Stellen bereits verschwunden, am Ende des tiefen Bachgrabens traf ich es jedoch wieder als 4 m hohe senk-

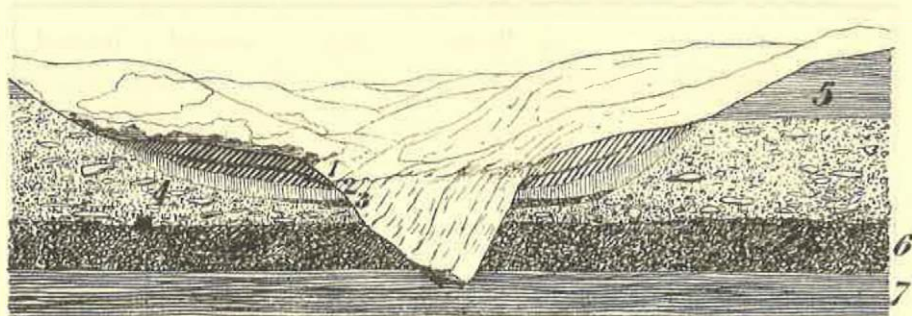


Fig. 9. Das Tal Párai bei Oláhlapád.

1. Roter eisenschüssiger Ton. 2. Löß. 3. Pleistozäner toniger Schotter. 4. Pannonischer Geröllschotter. 5. Pannonische Tonschichten. 6. Sarmatische Sand und Schotter. 7. Sarmatische tonige Schichten.

rechte Wand an. Diese ist jedoch ganz dicht, tonig, obwohl ebenfalls völlig ungeschichtet, und führt folgende Fauna:

- Vallonia pulchella* MÜLL.
 „ „ *excentrica* STERKI.
Fruilicicola incarnata MÜLL.
Pupilla muscorum MÜLL.
Vertigo antivertigo DRAP.
Chondrula tridens MÜLL.
Cochlicopa lubrica MÜLL.
Succinea oblonga DRAP.

Unter den angeführten Arten sind die *Vallonien*, *Pupilla muscorum* und *Succinea* am häufigsten und weisen darauf hin, daß die Bildung des Gesteins noch im Pleistozän stattgefunden hat.

Noch weiter aufwärts; bei Hidas, fand ich in der Lehmgrube von Coasta Gani Neogenschichten angelehnt, eine 8 m mächtige ungeschichtete Wand, aus dichtem, sandigen Gestein ohne Fossilien, an welchem sich die Umwandlung zu rotem Ton ebenfalls deutlich beobachten ließ

u. zw. in derselben Form, wie bei Oláhlapád, nur ist hier die rote Farbe noch lebhafter, die Mächtigkeit der umgewandelten Schicht noch größer.

Unter dem roten Ton befinden sich sowohl bei Oláhlapád als auch bei Hidas für Wasser durchlässige, sandigschotterige Schichten in großer Mächtigkeit, welche das von der Oberfläche einsickernde Wasser in solche Tiefen leiten, daß dasselbe an den Seiten der tiefen Gräben nicht mehr bis zur Oberfläche steigen kann und so ist unter der harten dunkeln eisenschüssigen Tonschicht das an beiden Stellen noch mehr oder weniger unveränderte ursprüngliche Gestein sozusagen ganz trocken. Hieraus folgt nun von selbst, daß in solchen, aus porösem Gestein bestehenden bewaldeten Gebieten, wo dieselben durch tief eingeschnittene Täler oder Gräben entwässert und ausgetrocknet worden sind, die Bildung des roten Tons bloß durch das von der Oberfläche einsickernde Regen- oder Schneewasser gefördert wird. Dieses verdunstet je nach der Wassermenge und Temperatur in 0·5—1·5 m Tiefe oder wird durch die Vegetation verbraucht, das in der Lösung befindliche Eisen wird niedergeschlagen, oxydiert und verfärbt und bildet so den Boden um, in welchem dieser Prozeß vor sich geht. Jedenfalls wird die Färbung dort am kräftigsten sein, bis wie weit die oberflächliche Feuchtigkeit samt ihren Lösungen am häufigsten hinabdringt, in unseren Fällen fast bis 1 m Tiefe.

Daß sich dies tatsächlich so verhält, davon überzeugte ich mich ebenfalls bei Hidas, wo im Gebiet des roten Tons nordöstlich von den vorhin erwähnten Lehmgruben, dem in den Wald führenden eingeschnittenen Weg entlang das vom roten Ton getrübe Regenwasser sich anzusammeln pflegt. Hier ist das Ufer kaum 2 m hoch und sozusagen den ganzen Tag von der Sonne beschienen, so daß das in demselben emporsteigende Wasser sofort auch verdunstet und das Ufer bis zur Höhe von einem halben Meter über der Lacke ganz braunrot färbt. Von oben unter der Humusschicht ist die unter der Wirkung des von oben einsickernden Wassers entstandene rote Tonschicht sichtbar und zwischen dieser und der vorigen roten Schicht befindet sich noch einen halben Meter breit eine viel hellere, noch nicht umgewandelte Bodenschicht. Zu erwähnen ist, daß sich wenige Schritte südlich davon ein tiefer Erosionsgraben befindet, welcher das Grundwasser auch hier ableitet, wo die untere rote Schicht also eine ganz lokale, von dem Grundwasser unabhängige Erscheinung ist.

Von den in der Literatur näher bezeichneten Lößvorkommnissen konnte ich bisher nur den tiefen Graben von Örményes aufsuchen, von welcher Stelle Prof. K. HERÉPEY im Anschluß an Knochen von

Elephas primigenius auch Löß erwähnt. Zwischen dem oberen Ende des Dorfes und dem ersten Steinkreuz fand ich am Grunde des Grabens tatsächlich in ungefähr drei Meter Mächtigkeit ungeschichteten, Vallonien und Succineen führenden Löß aufgeschlossen, auf welchen bis zur Oberfläche teils noch pleistozäne, teils mächtige holozäne Schichten folgen. Leider konnte auch ich das die Mammutknochen führende Gestein nicht auffinden, obwohl ich im Graben ebenfalls ausgewaschene Knochen fand.

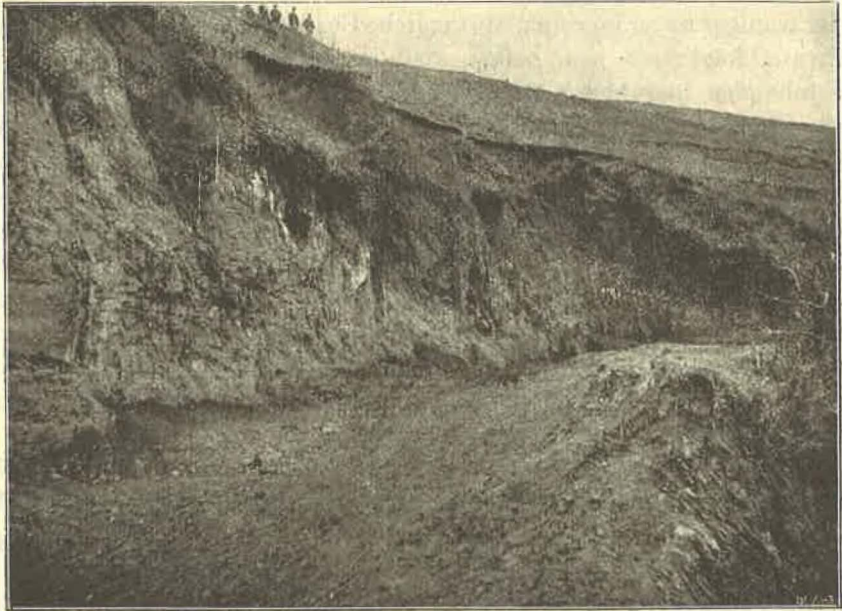


Fig. 10. Die Coasta Gani bei Hidas.

Links neogene Schichten, rechts roter Ton.

Prof. Dr. I. LÖRENTHEY beobachtete vor einigen Jahren neben der Ziegelei von Ágostonfalva, auf der Terrasse der Olt ein lößartiges Gestein, von welchem er eine kleine Quantität mit Fossilien auch einsammelte, welche er mir auf meine Bitte hingütigst zur Verfügung stellte.

Aus diesem Material gelang es mir eine sehr hübsche Fauna auszulesen, welche größtenteils aus *Pupilla muscorum* MÜLL. bestand, dabei fand ich aber noch:

Pölitá pura ALD.

Vallonia pulchella MÜLL.

- Vallonia tenuilabris* BRAUN.
Trichia hispida L.
Petasia bidens CHEMN.
Chondrula tridens MÜLL.
Mastus reversalis var. *brevis*.
 " " var. *alpestris*.
Pirostoma pumila Z.
Succinea oblonga DRP.

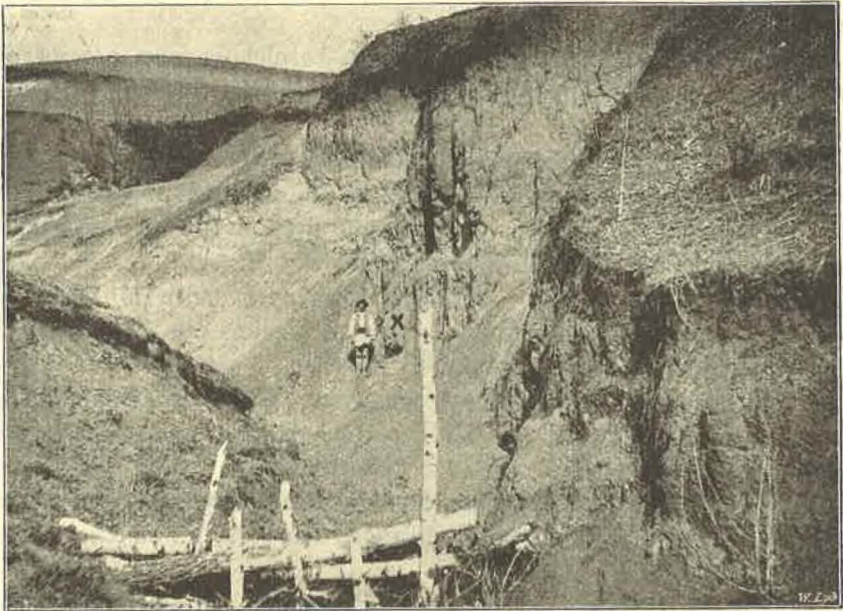


Fig. 11. Der Lößgraben von Örményes.

× Löß, darüber kolluvialer Boden.

Hervorzuheben ist unter diesen Arten *Vallonia tenuilabris*, welche nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse in Ungarn nicht mehr lebt und eher für die in der ersten Hälfte des Pleistozäns gebildeten Festlandbildungen charakteristisch und hier dennoch mit auf spätere Zeiten hinweisenden Arten vermischt ist. In derselben Fauna sehen wir auch zwei Varietäten von *Mastus reversalis*, welche Art, zwar spärlich, auch in den Lössen der ungarischen Tiefebene gefunden wurde, heute jedoch nur in den feuchteren Regionen der siebenbürgischen höheren Gebirge lebt. Das Verhältnis dieser beiden faunistisch höchst interessanten Arten zu dem lößartigen Gestein von Ágostonfalva

macht ein eingehenderes Studium desselben mit genauer Feststellung seiner Bildungsweise und seines Alters sehr erwünscht.

Wie mir aus mündlichen Mitteilungen der Herren Dr. L. v. Lóczy, K. v. PAPP und H. HORUSITZKY bekannt ist, kommt in dem Gebiet von Siebenbürgen außer den erwähnten Fundorten noch in der Umgebung von Vizakna, Nagysármás und Csikszereda und längs des Csomborder Baches Löß vor.

Dr. A. KOCH machte mich auf die Gegend von Medgyes und Herr B. v. INKEY auf die Umgebung von Hátszeg aufmerksam als Punkte, wo ich Löß finden könne.

Die bisherigen verstreuten Angaben bezeichnen also bereits nicht weniger als sechzehn Orte, welche als Fundorte des Lösses in Betracht kommen.

Es wäre jedenfalls erwünscht, die Lösses dieser angegebenen Fundorte einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen und so vor allem die Verbreitung des Lösses im Siebenbürgischen Becken festzustellen.

Der Umstand aber verdient bereits jetzt Erwähnung, daß Nagysármás, Kolozsvár, Bágyon, Szolcsva, Örményes, Miriszló, Oláhlapád Bece, Tövis, Magyarigen, Arany, Szépmező, Vizakna mit ihren typischen oder lößartigen Gesteinen sozusagen sämtlich in jenes trockene Gebiet fallen, dessen jährliche Niederschlagsmenge bloß 500—600 mm beträgt, da es im Regenschatten des Gyaluer Hochgebirges und des siebenbürgischen Erzgebirges liegt. Dies ist das trockenste Gebiet von Siebenbürgen, wie es ähnlich sich nur noch in der Umgebung von Csikszereda findet, wo nach den Beobachtungen HORUSITZKYS auch der Löß wieder auftritt.

Es wäre jedenfalls interessant festzustellen, ob sich in Siebenbürgen Löß auch in den Gebieten von 700 mm Niederschlagsmenge findet, wie in der ungarischen Tiefebene, oder ob derselbe an die vorhin erwähnten trockenen Gebiete gebunden ist?

Zusammenfassung.

Auf Grund des bisher Gesagten haben wir gesehen, daß sich bei Miriszló und Tövis auf der pleistozänen Terrasse und bei Oláhlapád in einem ebenfalls pleistozänen Graben ein mehrere Meter mächtiges, ungeschichtetes gelbliches, aus feinem, losen Material bestehendes Gestein findet, welches Lößpuppen enthält und mehr oder weniger von hohlen oder mit kristallinen kalkigen und tonigen Konkretionen gefüllten Röhrechen durchsetzt ist, welche die von Pflanzenteilen zurückgelassenen Hohlräume ausfüllen. Die Bestandteile dieses Gesteins weisen eine so-

zusagen reine Eisenoxydinkrustation auf, dasselbe enthält weder Humus, noch Schwefelwasserstoff, zerfällt leicht mit Wasser übergossen und schließt bloß Landschnecken als Fossilien ein, welche sämtlich in der zweiten Hälfte des Pleistozäns in jenen Gebieten gelebt haben, in größerer Individuenzahl als heute und unter welchen die für das Quintär charakteristischen Arten:

Buliminus detritus MÜLL.

Xerophila obvia HARTM.

« *carthausiana* MÜLL.

gänzlich fehlen.

Zieht man dabei noch in Betracht, daß nach den Angaben der mechanischen Analyse die mineralischen Bestandteile dieses Gesteins sämtlich von so geringer Größe sind, daß sie durch den Wind größere oder kleinere Strecken weit fortgeführt werden können und die größeren Teile meist nachträglich gebildete Konkretionen sind, ferner daß der Prozentsatz der tonigen Bestandteile vollkommen dem typischen Löß entspricht, können wir — nach unseren heutigen Kenntnissen — das in Rede stehende Gestein bloß als Löß betrachten und dies umsomehr, als, wie wir gesehen, dasselbe sich von dem ebenfalls untersuchten pannonischen Gestein und dem Schlamm der Maros in jeder Hinsicht unterscheidet.

Es muß also in der zweiten Hälfte des Pleistozäns in dem Gebiet von Siebenbürgen ein der Bildung des Lösses günstiges Klima geherrscht und eine diesem Klima entsprechende Vegetation vorhanden gewesen sein. Ob sich aber dieses Klima auf das ganze siebenbürgische Becken erstreckt hat oder nur auf einzelne kleinere Gebiete, Täler oder Talpartien beschränkt war, je nach den herrschenden Winden und der Beschaffenheit und Ausdehnung des Untergrundes und der lokalen Feuchtigkeit, auf diese Frage kann ich erst nach Beendigung meiner geplanten weiteren Untersuchungen antworten. Soviel steht aber bereits jetzt fest, daß im Tale der Maros in der zweiten Hälfte des Pleistozäns, die Ablagerungen im Anschwemmungsgebiet der Flüsse und die aufgeschlossenen losen Neogensichten ausgetrocknet und ungebunden, längere Zeit der Wirkung der Winde ausgesetzt waren, welche den aufgewirbelten feineren Sand und Staub an von den Umständen abhängenden Punkten ablagerten. Aus den so entstandenen kontinentalen Ablagerungen aber bildete sich ein dem herrschenden Klima und der Vegetation entsprechendes Gestein, der Löß.

Mit Rücksicht darauf, daß das in Rede stehende Gebiet unmittelbar am Fuße des die Höhe von 1000 m ü. d. M. beträchtlich übertreffenden

siebenbürgischen Erzgebirges liegt, scheint der Gedanke im Voraus natürlich, daß sich aus dem aufgewirbelten Staub und feinen Sand in den verschiedenen, von den auf einander folgenden Höhenstufen abhängigen klimatischen, Feuchtigkeits- und Vegetationsregionen verschiedene Gesteine ausgebildet haben. Ebenso verrät aber auch das bereits ursprünglich als Löß ausgebildete Gestein die später auf demselben herrschenden klimatischen und Vegetationsverhältnisse durch ihre Einwirkungen, wie wir gerade bei Miriszló gesehen haben. Hier ist nämlich die über dem Löß befindliche rote Tonschicht und die Anordnung, bzw. das gegenseitige Verhältnis von Eisen und $CaCO_3$ im Löß, ein zweifelloses Zeichen dessen, daß sich auf dem bereits ausgebildeten Löß Waldvegetation angesiedelt hatte, was auch hier auf eine Veränderung der der vorherigen Lößbildung günstigen Umstände hinweist, wenn auch nur auf kleinem Gebiet.

Dasselbe kann man in den Teilen jenseits der Donau im Großen sehen, wo auch heute auf dem Löß ausgedehnte Waldungen stehen, ebenfalls ein Zeichen dessen, daß dort, wo früher nur Gräser gedeihen konnten und sich Löß aus dem sinkenden Staub bildete, heute bereits ein der feuchteren Waldvegetation entsprechendes Klima herrscht, der Staub auch nicht mehr in gesteinsbildender Menge fällt, also die klimatischen Verhältnisse heute bei uns in Ungarn allgemein andere sind, als zur Zeit der Lößbildung in der zweiten Hälfte des Pleistozäns.
