

## 12. Bericht über die agrogeologische Aufnahme im Jahre 1902.

VON AUREL LIFFA.

Mit der hohen Verordnung Sr. Excellenz des Herrn kgl. ung. Ackerbauministers vom 7-ten Juni 1902, Z. 44080/IV, 3. b wurde ich angewiesen, die im vorigen Jahre auf dem SO-lichen Blatte der Sektion Zone 14, Kol. XIX in der Umgebung von Esztergom begonnene Aufnahme fortzusetzen und nach deren Beendigung das anstoßende Blatt Zone 15, Kol. XIX NO agrogeologisch aufzunehmen.

Demgemäß bewegte ich mich zuerst von Esztergom gegen Osten, nach der erfolgten Kartierung dieses Gebietes aber auf dem anstoßenden Blatte gegen Süden und der Donau entlang gegen Westen.

Mein aufgenommenes Gebiet umfaßt das östlich und südöstlich von Esztergom sich ausbreitende Gebirge bis zum östlichen und südlichen Rande des Blattes, ferner auf dem Blatte Zone 15, Kol. XIX NW das teilweise flache, teilweise hügelige Gebiet, welches in der Umgebung der Gemeinden Dorog, Tát, Tokod, Leányvár, Csév und Keszthely liegt.

### Terrainverhältnisse.

Wenn wir die Konfiguration des kurz umschriebenen Gebietes betrachten, sehen wir, daß diese ein ziemlich abwechslungsreiches Bild zeigt, indem vom Flachlande bis zu dem steilen felsigen Gebirgsrücken zahlreiche Übergänge beobachtet werden können. Vor allem fällt das aus dem flachen Alluvium der Donau mit steilen Lehnen unvermittelt emporsteigende diluviale Ufer ins Auge, welches die Grenzen des einstigen Stromes scharf bezeichnend, teils gegen SO zieht, wo es von älteren, namentlich obertriassischen und eozänen Bildungen unterbrochen, bei Csév und Leányvár sich nach NW wendet; teils sich aber von Esztergom gegen O erstreckt, wo es sodann an die mächtigen Andesittufe und Breccien der vulkanischen Bildungen stößt. An dieser Stelle geht das diluviale Ufer in immer höher ansteigende Hügel über, bis schließlich sein Platz gänzlich von den vulkanischen Bildungen eingenommen wird, als deren

höchste Punkte die folgenden erwähnt werden können: Marótihegy teteje, (399—462 *m*/ ü. d. M.), Dobogó (388), Hosszúhegy (325), Vaskapu (406), Szamarhegy (308), Kincses (324), Látóhegy (299), Barihegy (300 *m*/). Von diesen ist am beachtenswertesten der Rücken Marótihegy teteje, der in südöstlicher Richtung dahinziehend, an Höhe und Ausbreitung am bedeutendsten ist und mit den vorher erwähnten ein ziemlich tief liegendes, schmales Tal bildet. An seinen Lehnen haben die vom Rücken des Berges herabeilenden Niederschlagswässer kleinere und größere Gräben ausgewaschen, die ihr Wasser einerseits über das Flachland Szentgyörgymező, anderseits in den schmalen Bächen, welche im engen Tale des Kerek-tó verlaufen, in die Donau leiten. Der orographische Rücken dieses Gebirges ist zugleich eine Nebenwasserscheide des Wassersammelgebietes von Esztergom.

Auf dem anstoßenden Blatte schließt sich von S und SO an dieses Gebirge der Strázsahegy (309), welcher gegen Osten in immer steiler werdende Kalkfelsen übergeht. Von S. schließen sich die Berge Felső-Somlyó (305) und Nagy-Somlyó (367) an, von W. der in der unmittelbaren Nähe von Dorog emporsteigende Nagy-Kőszikla (335 *m*/), welcher seine Fortsetzung gegen W in dem steilen und ausgebreiteten, aus *Dachsteinkalk* bestehenden Gete-hegy (457 *m*/) findet. Die erwähnten Berggruppen bilden von O. und S. die Grenze des kleinen ungarischen Beckens, welches aus dem Donau-Alluvium südlich vorschreitend, nach O — gegen Szentlélek zu — und nach SW — gegen Tokod zu — einige Seitenzweige besitzt und alsbald immer schmaler werdend zwischen Dorog, Kesz-tölcz, Csév und Leányvár eine kaum 3 Kilometer breite Bucht bildet. Diese Bucht steigt in dieser Gegend ziemlich stark an, ihre Höhe über dem Meeresspiegel übersteigt hier bereits 170 *m*/ . Die Ursache dessen ist — wenigstens teilweise — darin zu suchen, daß der von der Donau einstens abgelagerte Sand das Spiel des herrschenden Windes war, in dieser Bucht angehäuft wurde und diese bis zum Fuße des Nagy-Somlyó mit niedrigen Sandhügeln von ziemlicher Ausdehnung ausfüllte. Hierauf kann man auch aus jenem Umstande schließen, daß an mehreren Stellen am Saume der Bucht unter der Sanddecke, wo diese noch nicht sehr mächtig ist, die diluviale Bildung — nämlich Löß — sichtbar wird; wo dieser an der Oberfläche nicht zu bemerken ist, bringt ihn der Bohrer zu Tage.

Die hydrographischen Verhältnisse betrachtend finden wir, daß die Gegend im allgemeinen sehr wasserarm ist, da die Bäche mit Ausnahme von bloß einigen, nur von den Niederschlagswässern ausgewaschene, im Sommer größtenteils trockene Bette bilden, welche sich bloß zeitweise mit Wasser füllen. Aber auch die vorhandenen Bäche führen sehr wenig Wasser in ihrem Bette, welches sie größtenteils im Innern der Berge

sammeln, wo genügend wasserreiche Quellen nicht zu den größten Seltenheiten gehören.

Das aus den angeschwollenen Bächen in der Regenperiode austretende Wasser kann an manchen Stellen des diluvialen Gebietes infolge schwachen Gefälles nicht abfließen und bildet kleinere und größere sumpfige Gebiete. Solche finden wir in der Nähe von Csév auf dem Dolhi polje und in der Umgebung der Sátorkői-pusztá.

### Geologische Verhältnisse.

An dem geologischen Bau meines Gebietes — welcher ziemlich abwechslungsreich ist — sind folgende Bildungen beteiligt:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1. Obere Trias. | 4. Mediterran. |
| 2. Eozän.       | 5. Diluvium.   |
| 3. Oligozän.    | 6. Alluvium.   |

Als älteste Bildung kommt die obere *Trias* vor, welche — abgesehen von den von Esztergom östlich und südöstlich liegenden vulkanischen Bildungen — an dem Bau des Grundgebirges dieser Gegend eine hervorragende Rolle inne hat. In der Stadt Esztergom kommt sie an der Lehne des am rechten Ufer der Duna befindlichen Várhegy in der Form von *Dolomit* vor, wo derselbe längs des nach Szent-Györgymező führenden Weges in mächtigen, gegen die Duna zu neigenden Blöcken zu Tage tritt. Seine Fallrichtung ist NNW  $22^{\text{h}} 5^{\circ}$  unter  $28\text{—}30^{\circ}$ . Die Oberfläche des Dolomits ist infolge der atmosphärischen Einwirkungen stellenweise verwittert und stark rissig, daher kleinere Stücke mit Leichtigkeit abtrennbar sind. Im Innern bildet er aber ein vollkommen frisches, dichtes Gestein. Seine Verbreitung an der Lehne des Várhegy ist nicht groß. Einen viel größeren Komplex nimmt er auf dem Gipfel des Berges Kuszatushegy ein, wo er mit seinen steilen, klippenartigen Blöcken aus dem, den ganzen Berg umsäumenden Löß emporragt. Erwähnenswert ist, daß es mir gelang, in einem kleinem Neste des Várhegyer Dolomites ein schönes Kristallaggregat zu finden, dessen Kristalle einfache Rhomboëder, mit rauher Oberfläche, ohne jede weitere Kombination sind.

HANTKEN,\* welcher dieses Gebiet zu Ende der 60-iger Jahre aufgenommen hat, erwähnt den Dolomit vom Kuszatushegy nicht.

Eine viel größere Ausbreitung besitzt der, früher zum mittleren

\* M. v. HANTKEN: Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. I. Budapest, 1872.

Rhät gezählte *Dachsteinkalk*,\* welcher zwar nicht zusammenhängende, aber dennoch große Komplexe bedeckt. In der Gemarkung von Esztergom ist er auf dem Strázsahegy, Kétáguhegy und Fehérkőhegy auffindbar; in der Umgebung von Dorog auf dem nachbarlichen Nagy-Kőszikla (auf der Karte irrtümlich «Kleiner Steinfels»); in der Nähe von Kesztölcz auf dem Kis-Kőszikla und bei Leányvár auf dem Kőszikla.

HANTKEN\*\* bezeichnete den Kalkstein des Nagy-Kőszikla als unterliassisch, da in den oberen Schichten desselben Arietammoniten und Terebrateln vorkommen und sagt, daß der untere Lias auf dem Doroger Kőszikla mit dem Megaloduskalke in enger Verbindung steht. An anderer Stelle\*\*\* lesen wir: «Leider ist... zwischen diesen zwei Bildungen nirgends eine scharfe Gränze ausgeprägt, so dass man in Bezug eines bedeutenden Teiles der Schichten im Unklaren bleibt, ob man sie dem Dachstein oder aber dem unteren Lias zuzählen soll».

In Anbetracht dessen, daß die Liaskalke größtenteils rot oder fleischfarben sind — dieser aber ist rein weiß — und daß es mir trotz langen Suchens nicht gelang Arietiten zu finden, sondern statt dessen eine fast vollkommene, aber bisher noch nicht bestimmte *Megalodon*-Spezies und deren einige Bruchstücke, und schließlich da seine makroskopische petrographische Beschaffenheit mit jener des Dachsteinkalkes vollkommen übereinstimmt, zähle ich den besprochenen Kalkstein zur Trias.

Ähnlich den vorher besprochenen Bildungen, haben auch die Bildungen des *Tertiärs* eine namhafte Rolle an dem geologischen Bau dieser Gegend. Dieselben sind durch Ablagerungen der *neogenen* und *paläogenen Gruppe* vertreten.

Von der paläogenen Gruppe treten größtenteils nur die jüngeren Eozänschichten zutage; so die *Nummulites striatus*- und *Nummulites Tchihatcheffi*-Schichten. Die vorher erwähnten kommen in der Umgebung von Dorog an der Nordlehne des Nagy-Kőszikla, in Esztergom aber auf dem Strázsahegy und Várhegy, in der Form des, zu der *Nummulites striatus*-Gruppe gehörenden, sogenannten *Striatus-Sandsteines* vor, welcher teils von Löß, teils von Sand bedeckt ist.

*Nummulites Tchihatcheffi-Schichten* sind auf dem Gebiete zwischen Dorog und Tokod, entlang des von Dorog nach Tokod führenden Weges in Form von Kalkstein aufgeschlossen, dessen Steinbrüche auf eine he-

\* Dr. F. SCHAFARZIK: Die Umgebung von Budapest und Szent-Endre. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte d. Länder d. ungarischen Krone, p. 22. Budapest, 1904.

\*\* M. v. HANTKEN, l. c. p. 55.

\*\*\* M. v. HANTKEN, l. c. p. 109.

deutende vertikale Verbreitung hinweisen. Seine horizontale Ausdehnung ist aber nicht groß, da er schon einige Schritte vom Steinbruch entfernt mit Erde bedeckt ist.

Die zweite Schichtenreihe der paläogenen Gruppe, das *Oligozän*, tritt auf meinem aufgenommenen Gebiete mit seinem unteren Abschnitte in der Gegend von Esztergom und Tokod, mit dem oberen Abschnitte aber in Dorog und Esztergom auf.

Vom unteren Oligozän habe ich derzeit bloß die oberste Schichte, den *Kisczeller Ton* gefunden, u. zw. in ziemlich großer Ausdehnung in Esztergom, in der Ziegelei des Kapitels und im sogenannten KUKLÄNDERSCHEN Ziegelschlage. Es ist dies die Fortsetzung jenes Tones, welcher am Ufer der Donau, in Szentgyörgymező mit seinen blätterig sich ablösenden Schichten ins Auge fällt. Sowohl aus dem Esztergomer, als auch aus dem Szentgyörgymezőer gelang es mir mittels Schlämmens zahlreiche Foraminiferen zu gewinnen, deren größter Teil, außer anderen Arten, den im Schlämmungsreste auch mit freiem Auge sichtbaren *Clavulinen*, *Globigerinen*, *Robulinen* und *Cristellarien* angehört. In dem KUKLÄNDERSCHEN Ziegelschlag gelang es mir eine *Nautilus*-Spezies zu finden, welche aber leider schlechterhalten ist. Außer diesen enthält der Ton viel Pflanzenreste.

Kisczeller Ton finden wir ferner noch an mehreren Stellen des von Esztergom in SO-licher Richtung ziehenden diluvialen Ufers in Form kleinerer und größerer Ausbisse. So in dem gegen Szenttamás führenden Hohlwege, ferner in dem gegen Csurgókút führenden tiefen Einschnitte, in größerer Masse im Szentléleker Ziegelschlage, in der am Fuße des Strázsahegy befindlichen Ziegelfabrik «Új téglagyár», ferner im Tokoder Ziegelschlage und am Fuße des Kápolnahegy. Seine Verbreitung an der Oberfläche ist fast überall gering, hingegen ist seine Mächtigkeit, die Tiefe der Gruben in Betracht genommen, bedeutend.

Die Schichten des *oberen Oligozäns* treten auf unserem Gebiete in ziemlich großer, oberflächlicher Verbreitung auf. In Esztergom finden sich dieselben hauptsächlich in den Weingärten an vielen Stellen, u. zw. teils als blätteriger, graublauer *Cyrenen-Ton* (Serkeskút, Kincses, Kálvária und Kóalja), teils als loser *Sandstein* oder *Sand* (*Pectunculus*-Sandstein; Serkeskút und Sashegy). Die Fossilien des letzteren, obzwar dieselben in großer Menge vorkommen, sind sehr schlecht erhalten und daher gelang es mir nur mit Mühe, außer anderen, einige Exemplare von *Pectunculus obovatus* LAM. zu sammeln.

Seine Ablagerungen kommen außerdem vor: auf den Bergen Vaskapu-, Kiskuria-, Csurgó- und Látóhegy; meistens in der Form von Ton oder Sand. An den erwähnten Punkten liegen, bereits an der Oberfläche, viele Fossilien verstreut, welche der Pflug bei dem Ackern aufwarf. Die

Hauptmasse derselben wird von *Cerithium margaritaceum* Brocc., *Cerithium plicatum* Brgn. und *Fusus* sp. gebildet.

Dieser Sandstein ist auch in der Gegend von Dorog häufig; wo er in größerer Masse, entlang des zum Doroger Steinbruche führenden Weges, an der Südlehne des Kalvarien-Berges, durch den Einschnitt des Weges aufgeschlossen ist. Hier gelang es mir ebenfalls einige Exemplare von *Pectunculus obovatus* zu sammeln. Ein ebenso loses Gefüge, wie dieser Sandstein und ebensolche makroskopische Eigenschaften weisen jene Sandsteinausbisse auf, welche am Fuße des Nagyköszikla und in dessen Nähe vorhanden sind.

Die *Neogen-Gruppe* tritt mit dem *oberen Mediterran* auf, u. zw. auf meinem kartierten Gebiete ausschließlich in der Gemarkung von Esztergom. Das obere Mediterran, welches die höchsten Punkte dieses Gebietes besetzt, ist in Form von Andesit, Andesittuff und Breccie vorhanden.

*Andesittuff* und *Breccie* sind am mächtigsten auf dem Vaskapu genannten Berge ausgebildet, wo sie steile, anstehende Felsen bilden. Außerdem finden wir sie noch auf den Bergen Kis-Kuria-, Kincses-, Kerekberek-, Juhszallagos-, Hosszúhegy, Dobogó und Marótihegy, wo sie teilweise anstehende Felsen, teilweise kleinere und größere Ausbisse bilden. Andesit fand ich nur in der Form eines Dykes im Aufschlusse des Steinbruches an der nördlichen Lehne des Berges Szamárhegy, wo er auch den graublauen, hie und da rötlich gefleckten, porösen Andesittuff durchbricht. In seiner Grundmasse sind bereits mit freiem Auge Amphibol und kleine Biotitplättchen wahrnehmbar.

Der Andesittuff und die Breccie besitzt außer der oberflächlichen Verbreitung auch eine große Mächtigkeit.

Außer diesen beiden Bildungen fand ich keine anderen Schichten der neogenen Gruppe auf meinem Gebiete.

*Diluvium*. Größer, als die aller übrigen Bildungen, ist die Verbreitung des Diluviums; namentlich bei Esztergom und teilweise in der Umgebung von Kesztölcz, da es den größten Teil der Gegend bedeckt. Das Diluvium ist durch Löß vertreten, welcher nicht nur die Hügel und deren Lehnen bedeckt, sondern oft als dünne Decke des Tertiärs auch auf den Gipfeln der Berge auftritt. Im allgemeinen kann man sagen, daß er einen zusammenhängenden Komplex bildet, welchen nur die aus ihm emporragenden älteren Bildungen stellenweise unterbrechen. Ähnlich seiner Verbreitung an der Oberfläche ist auch seine Mächtigkeit beträchtlich, da bis zu 2 m Tiefe gar keine Veränderung wahrnehmbar ist. Es gibt sogar einzelne tiefe Wasserrisse, wie z. B. der Csurgókúter Hohlweg, der nach Kusztyus führende Weg, wo der Löß 8—10 m hohe Wände bildet, in

welchen die den Löß charakterisierenden *Helix arbustorum*, *Succinea oblonga*, *Puppa* etc. in ziemlich großer Menge vorkommen.

Der größte Aufschluß des Löß ist am Berge Borzhegy sichtbar, wo ein Esztergomer Arbeiter Schätze zu finden hoffte und zu diesem Zwecke einen ca 3—5 <sup>m</sup>/ breiten und nahe zu 15 <sup>m</sup>/ tiefen Schacht grub. Durch seine Arbeit erhielten wir wenigstens einen Begriff von der hierortigen Mächtigkeit des Löß.

Unter dem Löß ist feiner Sand gelagert, welcher nicht selten dünnere und dickere, mit dem Löß abwechselnde Bänke bildet.

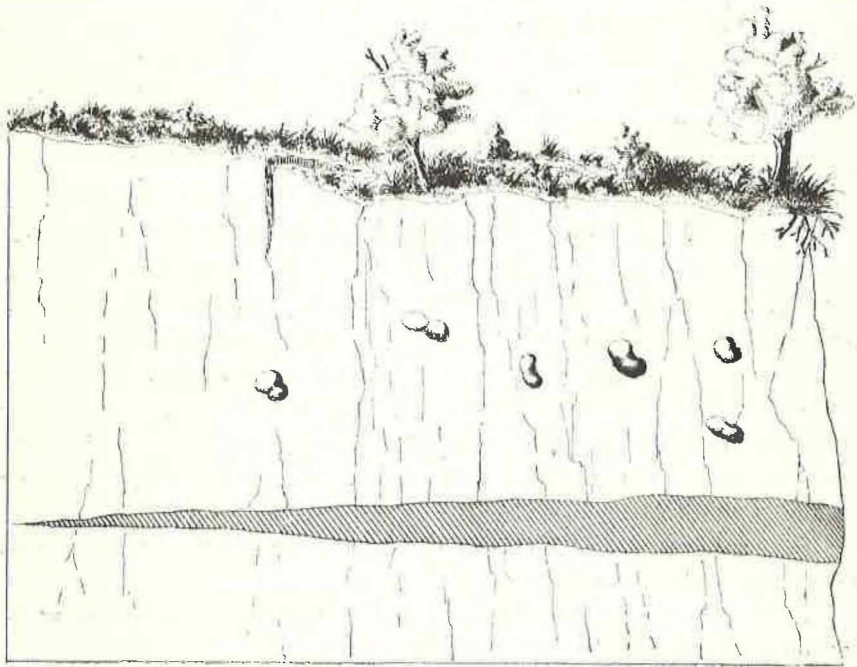


Fig. 1.

Auf dem Szarvashegy finden wir in den, Kinderkopf große Konkretionen enthaltenden Löß einen roten, dichten, schweren Ton eingelagert, welcher in demselben eine beiläufig 0.50 <sup>m</sup>/ dicke Bank bildet. (Fig. 1.)

Das Diluvium ist noch durch einen rötlichbraunen Sand vertreten, welcher von Mexiko angefangen an der Lehne des Döbönkút bis Szentgyörgymező, ferner von der südlichen Lehne des Strázsahegy, in der Nähe der Puszta Sätorkő bis Kesztölcz und in Dorog vom Fuße des Nagykőszikla beinahe bis Tokod zu verfolgen ist. Ein kleineres Gebiet nimmt er auf dem Berge Ispitohegy ein.

*Alluvium.* Die Ausdehnung des alluvialen Teiles meines Gebietes

ist ziemlich groß; es wird begrenzt im N von der Donau, im S aber teilweise vom diluvialen Ufer, teilweise von den tertiären und älteren Bildungen. Seine Richtung ist NW---SO und schließt sich demselben noch der schmale, Sárísáp—Tokoder alluviale Streifen an; bei Kenyérmező wendet er sich parallel mit der Krümmung der Donau gegen Esztergom, nach SO aber erstreckt er sich in Form eines immer schmaler werdenden Streifens gegen Leányvár zu. Die gegen die Donau zu gerichtete Neigung des alluvialen Gebietes ist ziemlich gering; dieselbe beträgt bei einer Entfernung von ca  $10 \frac{\text{m}}{\text{m}}$   $8 \frac{\text{m}}{\text{m}}$ ; im S ist aber dieselbe schon größer, nämlich  $6 \frac{\text{m}}{\text{m}}$  auf den  $\frac{\text{m}}{\text{m}}$ .

Dieses alluviale Gebiet weist im ganzen bloß zwei namhafte Bäche auf; der eine mündet, von Tokod kommend, bei Tát in die Donau, der andere ist der von Csév und Leányvár kommende, sogenannte Morastgraben. Bei Hochwasser staut die Donau das Wasser des Táter Baches, der infolgedessen einen Teil des Gebietes überschwemmt. Bei solchen Gelegenheiten lagert sich stellenweise Sand, größtenteils aber Schlamm ab, welcher sich an tieferen Stellen, wie z. B. auf den Gyilok-földek ansammelt.

Wie sich die Bodenverhältnisse des Alluviums verteilen und welche Ausbreitung sie besitzen, wollen wir in dem nächsten Kapitel eingehender untersuchen.

### Bodenverhältnisse.

Nachdem wir bereits mit den, unser Gebiet aufbauenden verschiedenen Bildungen bekannt sind, wollen wir nunmehr deren Verwitterungsprodukte, den Boden, dessen verschiedene Veränderungen und seine Ausbreitung innerhalb der einzelnen Formationen näher betrachten.

Die Verwitterungsprodukte unserer ältesten Bildung, des obertriassischen Dolomites sind — wenigstens auf diesem Gebiete — nicht bekannt, da derselbe — wie bereits erwähnt — anstehende Massen bildet, von welchen, wenn sie auch eine dünne Verwitterungsschicht hatten, diese durch die Niederschlagswässer herabgeschwemmt würden. Wir erwähnten, daß seine Oberfläche rissig ist; er befindet sich also erst jetzt im Zustande der Verwitterung und noch nicht in dem Stadium, daß seine Teilchen einen Boden bilden könnten.

Auch der jüngere Dachsteinkalk besitzt kein namhaftes Verwitterungsprodukt, da er größtenteils ganz kahle Felsen bildet. Wo er ausnahmsweise eine Decke hat, ist diese sehr dünn und in hohem Maße mit Steinschutt vermischt.

Den Doroger Nagyköszikla bedeckt eine sehr dünne, stark humose, steinige, braune Sandschicht, welche — ebenso wie auf den Lehnen —

durch die Tätigkeit des Windes auf den Rücken gelangte. Seinen Humusgehalt hat er den das Gestein bedeckenden Moosen zu verdanken.

Den bei Leányvár befindlichen Kőszikla bedeckt gleichfalls steiniger, gelber Sand, unter welchem wir aber — beiläufig auf 1·50 <sup>m</sup>/ — einen aus der Verwitterung des Kalksteines entstandenen gelben, steinigen Ton finden und erst dann den Dachsteinkalk. Seine eigentliche Oberkrume ist daher dieser gelbe Ton; der Sand hingegen, ebenso wie vorher, eine sekundäre Bildung. Ähnliche Verhältnisse, aber in viel geringeren Dimensionen, finden wir auf dem Doroger Kiskőszikla, wo der Boden ebenfalls sekundäre Bildung ist, nämlich vom Wind hingetragener Sand, unter welchem wir auf kaum einige <sup>cm</sup>/ den aus dem Muttergesteine stammenden steinigen Ton und unter diesem den Megalodus-Kalk selbst finden.

Eine bestimmtere Oberkrume kann man auf den Ablagerungen der tertiären Bildungen unterscheiden und unter diesen in erster Reihe auf dem *Nummulites Tchihatcheffi*-Kalke, besonders in der Umgebung von Dorog. Die Oberkrume desselben wird von einem gelben, steinigen Tone gebildet, welcher mit Salzsäure stark braust, ein Zeichen dessen, daß die kleineren Teile des Kalksteines, infolge seiner anhaltenden Verwitterung in den Boden übergegangen sind und einen wesentlichen Bestandteil desselben bilden. Seine Tiefe ist aber gering. Der Steinschutt, welcher den Rücken auf ca 6—8 <sup>m</sup>/ umgibt, wird an der Lehne abwärtschreitend immer feiner, bis schließlich der diluviale lose Sand seine Stelle einnimmt.

Von den Schichten des Oligozäns bilden sowohl der Kisczeller Ton, als auch der Cyrenen-Ton eine feste, bindige, schwere, manchmal sich blättrig ablösende Oberkrume, von welcher bloß die obersten Schichten etwas durch die fortwährende und intensive Bearbeitung lockerer werden. In dieser Gegend nennen die Landwirte diese Bodenart Kártya-föld (Karten-Boden). Die Oberkrume des Kisczeller Tones bildet Lőb; so z. B. auch in den Weinbergen ober der KURLÄNDERSCHEN Ziegelfabrik, wo dieser 2—3 <sup>m</sup>/ mächtig ist. In Tokod lagert gelblichweißer Flugsand auf dem Kisczeller Ton, unter dessen 1 <sup>m</sup>/ tiefer Schichte bereits der Kisczeller Ton selbst folgt. Auf dem Strázsahegy bedeckt ihn ein 1·0 <sup>m</sup>/ mächtiger, lößartiger Ton und diesen eine 0·8 <sup>m</sup>/ mächtige Sandschichte.

Eine etwas bedeutendere Rolle haben, was die Bodenbildung betrifft, die *Pectunculus obovatus*-Schichten, nachdem der leicht verwitternde lose Sandstein, welcher diese bildet, einen wesentlichen Teil der Oberkrume liefert. Hierauf lassen die in der Gegend von Esztergom und Dorog befindlichen Sandschichten schließen, unter welchen wir unmittelbar den *Pectunculus*-Sandstein finden. Seine Oberkrume ist gelblicher oder bräunlichgelber Sand, so z. B. in der Umgebung von Dorog, wo unter einer 0·40 <sup>m</sup>/ mächtigen Schichte desselben ein gelber grober Sand folgt; unter

diesem aber stoßen wir bereits in einer Tiefe von 1·20 *m*/ auf verwitterten Sandstein, in welchen Bohrer nicht mehr eindringen kann.

Auf dem Sashegy ist die Oberkrume ein gelber, etwas bündiger Sand, dessen Tiefe 0·70 *m*/ ist; 1·0 *m*/ unter diesem finden wir den in beträchtlicher Anzahl *Pectunculus obovatus* enthaltenden, losen Sandstein und Sand.

Auf dem Kiskuriahegy, Serkeskut und Vaskapu weist das obere Oligozän einen gelben Ton als Oberkrume auf, welcher 0·70 *m*/ mächtig ist; an den beiden ersten Punkten finden wir in dem Untergrunde dichten bläulichen Ton, welcher wahrscheinlich *Cyrenen-Ton* ist. Der Obergrund des Látóhegy ist gelber, eisenoockeriger Sand, unter welchem bei 0·40 *m*/ Tiefe grauer Sand lagert; an anderen Stellen — aber nur auf sehr kleinem Gebiete — ist die Oberkrume brauner, sandiger Ton, der bis zu 1·20 *m*/ Tiefe reicht; unter diesem finden wir von 1·70 *m*/ an braunen, sehr bündigen Ton als Untergrund.

In Betreff der Bodenbildung verdienen die zu dem oberen Mediterraan gehörenden Andesittuffe und Breccien eine besondere Beachtung, da ihre Verwitterung einen Boden resultiert, welchen wir sehr oft dort antreffen, wo Andesite vorhanden sind. Das Material derselben wird von rötlich-braunem Tone mit mehr oder weniger Andesittrümmern gebildet, welcher mit Salzsäure nur wenig oder gar nicht braust. Diese Bodenart ist in der Literatur unter dem Namen «Nyirok» bekannt. Je nachdem Gelegenheit geboten ist, daß er mit anderen Böden in Berührung kommt und sich vermengt, ändert sich auch seine Struktur, was aber — wenigstens an den Berührungsgrenzen — nicht unterschieden werden kann.

Da auf unserem Aufnahmeblatte Andesittuff und Breccien in ziemlich großen Massen vorkommen, so zeigt der aus ihrer Verwitterung hervorgehende Nyirok ebenfalls eine große Verbreitung. Die Oberkrume des waldbedeckten Vaskapu, Kincses, Látóhegy etc. ist überall Nyirok, welcher nur dort fehlt, wo aus ihm der Andesittuff emporragt. Seine Mächtigkeit ist gewöhnlich gering, oft nur einige Zentimeter betragend und unter ihm folgt unmittelbar der Andesittuff. An manchen Stellen, so z. B. auf dem Marótihegy teteje ist er über 1·0 *m*/ mächtig; in diesem Falle unterscheidet sich der Untergrund von demselben nur darin, daß er etwas heller gefärbt ist und die Steintrümmer gröber sind. In einer Tiefe von 1·50 *m*/ findet auch hier der Bohrer Andesittuff. Sein eigentlicher Untergrund ist daher in den meisten Fällen das Muttergestein selbst, wegen welchem der Bohrer nicht tiefer eindringen kann. An jenen Punkten, wo der Andesittuff oder dessen Breccie größere anstehende Massen bildet, sind die Berglehnen auf 10—15 *m*/ mit sandigem Tone bedeckt, welchem eckige Gesteintrümmer beigemischt sind und dessen Untergrund ebenfalls vom Muttergesteine gebildet wird.

An manchen Stellen lagert auf dem Andesittuff Löß und ist in diesem Falle der Untergrund entweder das Gestein selbst oder dessen Steinschutt. An jenen Punkten, wo es an den Lehnen mit Löß in Berührung kommt, ist keine scharfe Grenze sichtbar.

Die Bodenverhältnisse der diluvialen Gebiete sind bereits viel mannigfaltiger, da diese nicht nur infolge der dynamischen Einwirkungen, sondern auch infolge der fortwährenden Bodenbearbeitung sich verschiedenartig gestalten. Darauf hinzuweisen, welche die verschiedenen Faktoren sind, die in diesen Fällen eine wichtigere Rolle spielen, würde von dem eigentlichen Ziele dieser Zeilen zu weit führen. Daher begnügen wir uns mit dem Aufzählen der derzeitigen Bodenarten des Diluviums, welche unter diesen Einflüssen im Laufe der Zeit entstanden sind.

Diese sind:

- a) Löß
- b) Vályog
- c) toniger Sand und
- d) Sand

Der Löß als Oberkrume bildet fast den größten Teil meines Gebietes, insbesondere in der Umgebung von Esztergom. Die südliche Lehne des Marótihegy teteje, die Oberkrume des Kusztus, Hegymeg, Döbönkul, Szent-Jánoskul etc. ist überall Löß, welcher infolge seiner großen Mächtigkeit auch den Untergrund bildet. Nur an dem nördlichen Saume der diluvialen Terrasse, findet man im Untergrunde gelben feinen Sand, in einer durchschnittlichen Tiefe von 1·30 <sup>m</sup> unter der Oberkrume.

An Stellen, wo der Löß mit Wald bestanden ist, wird seine Oberkrume durch einen außerordentlich feinen Vályog-Boden gebildet, wie wir dies an der westlichen Lehne des Marótihegy teteje, Kerekberek, an der östlichen Lehne des Juhszallagos und am Barihegy finden. Am Marótihegy teteje beträgt seine Mächtigkeit 1·80 <sup>m</sup>, an den übrigen erwähnten Stellen hingegen ist seine durchschnittliche Tiefe nur 1·0 <sup>m</sup>, wo sodann überall bereits der typische Löß als Untergrund auftritt, dessen Tiefe jedoch nicht mehr bestimmbar ist.

Eine weitere Abart der diluvialen Ablagerungen ist der tonige Sand, welcher auf jenem Teile des Gebietes in größter Menge vorkommt, wo der Löß mit dem Sande in Berührung tritt. Größtenteils findet er sich an den Lehnen der Hügel vor, wo man sein Erscheinen in der Weise erklären kann, daß die Niederschlagswässer den Löß herabgeschwemmt und mit Sand vermenget haben, infolgedessen letzterer eine bündigere Struktur angenommen hatte. Eine derartige Bodenart zeigt die nördliche Lehne des

Döbönkút und Szent-Jánoskút, welche bis zu dem Ziegelschlag des Domkapitels verfolgt werden kann.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Oberkrume ist 1·0 <sup>m</sup>/<sub>f</sub>, unter welcher bis 1·50 <sup>m</sup>/<sub>f</sub> feiner Sand folgt. Dieselbe Bodenart finden wir auf den Lehnen der von Dorog gegen NW liegenden Hügel, wo die Bohrungen folgendes Profil zeigen :

Nr. 60. Oberkrume = gelblichbrauner toniger Sand	0·40 <sup>m</sup> / <sub>f</sub>
Untergrund = gelber grober Sand	von 0·80 " abwärts.
Nr. 61. rötlichgelber toniger Sand	0·70 "
weißer grober Sand	1·20 "

Hingegen bildet in den folgenden den Untergrund ein lößartiger Ton.

Nr. 67. brauner toniger Sand	0·50 <sup>m</sup> / <sub>f</sub>
gelber lößartiger Ton	von 1·00 " abwärts.
Nr. 70. brauner toniger Sand	0·40 "
graulichweißer grober Sand	1·00 "
gelber lößartiger Ton	von 1·20 " abwärts.
Nr. 73. brauner toniger Sand	0·40 "
lößartiger Ton	0·50 "
gelber feiner Sand	von 1·50 " abwärts.

Den tonigen Sand löst in der Nähe des Fußes der Lehnen ein loser Sand ab, welcher, wie auf dem Szamár-hegy, auch hier rötlichbraun ist. Derselbe findet sich teils in Esztergom, teils aber in der Umgebung von Dorog auf dem Gebiete um den Berg Kis-Köszikla, auf der Sátorkői Puszta und in der Nähe von Tokod. Bei dem Kis-Köszikla ist die durchschnittliche Mächtigkeit dieses Sandes 0·60 <sup>m</sup>/<sub>f</sub>, unter welchem 1·20 <sup>m</sup>/<sub>f</sub> tief brauner Sand folgt. Ein ähnliches Profil zeigt das zwischen Tokod und der Sátorkői Puszta liegende Gebiet mit dem Unterschiede, daß der Sand an dieser Stelle sehr lose, fast flugsandartig ist.

In Bezug auf die Bodenbeschaffenheit ist das alluviale Gebiet am mannigfaltigsten, da auf demselben insgesamt 10 Bodenarten unterschieden werden können. Diese sind :

#### 1. Sand :

- a) Flugsand
- b) loser, roter Sand
- c) » brauner Sand
- d) schlammiger Sand
- e) schotteriger Sand
- f) Moorsand

2. a) toniger Sand:

b) schlammiger, toniger Sand

3. Ton

4. Moorboden.

Von den erwähnten Bodenarten besitzt der Sand auf dem alluvialen Gebiete zwischen Dorog-Tokod und Esztergom die größte Verbreitung, dessen ansehnlicher Teil ein auch jetzt noch wandernder Flugsand ist. Das größte Gebiet bedeckt er auf der Sätorkői Puszta, ferner auf der Leányvár-Cséver Ebene. An letzterer Stelle ist seine Mächtigkeit sehr beträchtlich, denn — wie aus ein-zwei Aufschlüssen ersichtlich — ist er über 4—6 <sup>m</sup> mächtig. Seine andere Abart, der lose rote Sand, nimmt ein nur etwas kleineres Gebiet ein, u. zw. teils in der Nähe von Csév, teils aber bei Tokod, von welcher letzterer Gemeinde er bis Kenyérmező reicht. Bei Csév löst ihn in einer Tiefe von 1·20 <sup>m</sup> gelber schotteriger Sand, hingegen bei Tokod in einer Tiefe von 1·30 <sup>m</sup> weißer, hier und da gelblicher feiner Sand ab.

Der lose braune Sand ist in Dorog vorherrschend, wo er sich entlang des Morastgrabens findet. An seiner Oberfläche sind in der Nähe des Baches viel Süßwasserschnecken, namentlich *Planorbis*schalen vorhanden. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen 0·80—1·0 <sup>m</sup>, sein Untergrund wird von rötlichgelbem, größtenteils erbsengroße Körner enthaltendem, grobem Sand gebildet.

Die Ausbreitung des schlammigen Sandes ist unbedeutend, da er sich bloß auf einen schmalen Streifen längs des Morastgrabens beschränkt.

Der schotterige Sand bildet nur kleine inselartige Flecken, größtenteils in der Nähe von Csév, wo er mit einem Teile schon ins Diluvium reicht. Zwischen Oberkrume und Untergrund besteht hier kein Unterschied.

Der Moorsand breitet sich entlang des Cséver Armes des Morastgrabens aus; von wo er in der Form eines schmalen Streifens bis Leányvár hinauf zieht. Seine Farbe verdankt er den im wässerigen Untergrund faulenden, ihm anhaftenden organischen Stoffen. Auch hier ist kein Unterschied zwischen Ober- und Untergrund.

Eine größere oberflächliche Verbreitung besitzt eine andere Abart der alluvialen Bodenarten: der tonige Sand. In überwiegendem Maße ist derselbe in der Umgebung von Tát ausgebildet, wo er besonders als schlammiger, toniger Sand auftritt (Gyilok-földek). Seine schlammlose Abart findet sich bei der Kalló-Mühle, ist aber auf ein viel kleineres Gebiet beschränkt, als die vorige.

Im Untergrunde des schlammigen-tonigen Sandes kann man einen lößartigen gelben Ton, oder einen bald feineren, bald gröberen Sand unterscheiden, wie dies folgende zwei Profile beweisen:

Nr. 49.	grauer, schlammiger-toniger Sand	1.20 m'
	gelber, lößartiger Ton	1.60 "
	gelber, schotteriger Sand	2.00 "
Nr. 89.	schlammiger-toniger Sand	0.80 "
	lößartiger Ton	1.00 "
	gelber, feiner Sand von	1.50 m'

abwärts:

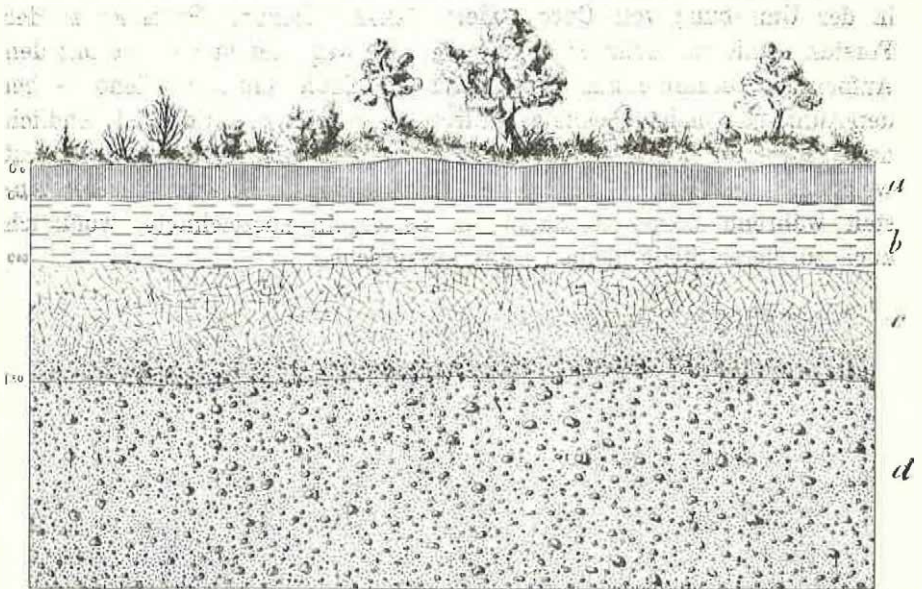


Fig. 2. *a* gelber bündiger Ton, *b* blauer Ton mit Sumpfschnecken, *c* schwarzer schotteriger sandiger Torf, *d* gelber, schotteriger grober Sand.

Der Untergrund des schlammlosen, tonigen Sandes ist in einer Tiefe von 1.0 m' rötlichgelber Sand, welcher bei 1.50 m' ohne wahrnehmbare Grenze in einen gelben, feinen Sand übergeht.

Der Ton erscheint auf dem zwischen Dorog und Leányvár liegenden «Morastwiesen» genannten Gebiete. Er verdient eine größere Beachtung, da in seinem Untergrunde sandiger Torf liegt. Das Profil eines Wasser-risses (Fig. 2) zeigt die Mächtigkeit des Ober- und Untergrundes, sowie die Lagerung des Torfes.

Die letzte Abart des alluvialen Teiles meines Gebietes ist der Moorboden, welcher aber nur eine kleine Ausdehnung besitzt. Derselbe ist in der Nähe von Sátorkői Puszta und Tát zu finden; an erstgenannter Stelle ist die Oberkrume toniger-schlammiger Sand, welcher bis zu einer Tief-

von 0·60 m/ reicht, der Untergrund aber von 1·20 m/ abwärts ist in Wasser schwimmender Moorsand. Am letzteren Punkte ist der Moorboden unzugänglich, da ihn auch jetzt Wasser bedeckt.

\*

Es erübrigt noch zu erwähnen, daß mir während meiner Aufnahme in der Umgebung von Dorog, Herr GERGELY BENCZE, Professor an der Forstakademie zu Selmeczbánya, zugeteilt war, der mir — die mit den Aufnahmen zusammenhängende Arbeit und Mühe mit mir teilend — bei der Aufnahme meines Gebietes hilfreich zur Seite gestanden ist. Endlich halte ich es für meine angenehme Pflicht des Besuches zu gedenken, mit welchem mich Herr Ministerialrat JOHANN BÖCKH, Direktor unserer Anstalt, während meiner Aufnahme in Esztergom auszeichnete, wofür ich auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

---