

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

1. Die agrogeologischen Verhältnisse im südlichen Teile des Komitates Komárom.

(Bericht über das Jahr 1916.)

VON HEINRICH HORUSITZKY.

Im Jahre 1916 setzte ich die begonnenen Aufnahmen im südlichen Teile des Komitates Komárom, anschließend an die schon in früheren Jahren aufgenommenen Gebiete, weiter fort. Überall konnte ich die südliche Grenze des Komitates noch nicht erreichen; ich gelangte bloß bis zur Südwestgrenze des Blattes Zone 15. Kolonne XVIII. während ich Zone 16. Kolonne XVIII. NW, zum Komitat Komárom gehörend, ganz fertigstellte. Westlich gelangte ich mit Ausnahme der engeren Umgebung von Ászár bis an die Grenze des Komitates, d. i. bis zum Bakonyér, während ich die Gegend nördlich bis zur Gemeinde Nagyigmánd und der Umgebung des Staatsgestütprädiiums Bábolna kartierte.

Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Der südliche Teil des Komitates Komárom erstreckt sich bis zu den nördlichen Ausläufern des Bakony und Vértesgebirges, demzufolge unser Gebiet in nördlich und nordwestlicher Richtung abfällt; in ebenderselben Richtung nehmen mehrere Flußwasser ihren Weg. Die Höhenverhältnisse dieses südlichen Teiles sind folgende: Der Wald von Nagybér 220—260 m, die Umgebung der Gemeinde Császárs 200—220 m, der Umkreis von Csep und Tárkány 140—150 m, die Eisenbahustation Nagyigmánd 131 m. Die Hauptwasseradern des welligen Terrains sind die Bäche Bakonyér, Feketeviz und Malomér, welche mehrere Nebenbäche aufnehmen. Sämtliche Täler befinden sich in pontisch-pannonischen Schichten und die aus solchen stammende Quellwasser speisen die Bäche

mit Wasser. Dem beiläufig 11—13° C Temperatur aufweisenden Wasser ist es zu verdanken, daß sich in den Tälern mit Dämmen künstlich gestaute, zur Fischzucht geeignete Teiche befinden; ebendort diene das Wasser bei den Dämmen zum Betrieb der Mühlen. Gegenwärtig ist deren Zahl schon eine geringe und die Teiche werden auch allmählich mit Schlamm ausgefüllt. Meiner Ansicht nach wäre es vorteilhaft, diese Teiche neuerlich in Ordnung zu bringen, sie gründlich zu reinigen und sie zur Fischzucht zu verwenden, wie dies auf Veranlassung des Güteroberdirektors Herrn J. RUISZ auf dem staatlichen Gestütprädiu in Nádasd bereits geschehen ist.

Trotz der erwähnten Quellwässer hat unser Gebiet wenig genießbares, gesundes Trinkwasser, was den geologischen Verhältnissen zuzuschreiben ist. Das durch die dünne Pleistozänschichte durchsickernde Wasser gelangt an der Grenze des pontischen Tones in die Brunnen, deren Inhalt in seiner schmutzigen Färbung wenig vertrauenerweckend ist. Deshalb trachtet man hier nach Möglichkeit tiefer zu dringen, um dementsprechend besseres Wasser zu gewinnen. Der tiefste Bohrbrunnen befindet sich im Park von Kisbér (425·6 m). Die Tiefbohrung hatte jedoch ein negatives Resultat; das Wasser gewann man bloß aus 56 m Tiefe.¹⁾ Im Jahre 1913 wurden in derselben Ortschaft 2 Gemeindebrunnen gebohrt; der eine befindet sich in der Széchényigasse und ist 52·5 m tief, der ander Brunnen in der Kossuth Lajosgasse aber 103·4 m tief. Außerdem ist bei dem Eisenbahnwächterhaus Nr. 27 ein 64·5 m tiefer Brunnen. Bei sämtlichen Brunnen drang der Bohrer durch pontische — von einer dünnen Pleistozändecke bedeckten — Schichten, welche verschiedentlich gefärbt mit gelblichem, grau-blauem Ton, bzw. sandigem Ton, dann grauen, bläulichen, glimmreigen feinen, ausnahmsweise grobkörnigeren Sandschichten abwechseln. In keinem der Brunnen steigt das Wasser bis an die Oberfläche, sondern bleibt unterhalb derselben, wie z. B. in der Széchényigasse, wo sich das Wasser im artesischen Brunnen in 12 m Tiefe befindet, während es im Brunnen der Kossuth Lajosgasse sogar 16 m tief steht. Die verschiedentlichen geologischen Verhältnisse des Untergrundes haben zur Folge, daß dieses Gebiet auffallende Unterschiede aufweist bezüglich des Wasserstandes, welches hier aus ungleichen Schichten quillt und in der nächsten Umgebung von Kisbér nicht aufsteigt, während wir von solchen Brunnen in den benachbarten Gemeinden Kenntnis besitzen. An gleicher Stelle will ich noch die Beschaffen-

1) HEINRICH HORUSITZKY: Die agrogeologischen Verhältnisse des Staatsgestütprädiu Kisbér. (Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt. Band XX, Heft 4. 1912.)

heit des Wassers erwähnen, welches aus kleinen Adern stammend, die seicht gegrabenen Brunnen speist. Dies Wasser enthält Natrium- oder vielmehr Magnesiumsulfate. Die in hiesiger Gegend häufig vorkommenden weißen Auswitterungen, welche im Sommer besonders verbreitet sind, gleich wie in den sodahältigen Gebieten, beweisen daß die in den Tälern gegrabenen Brunnen mehr-weniger Bittersalz enthaltendes Wasser haben. Deshalb brachte ich auch von einigen Stellen, wie z. B. ungefähr 2 Km nordwestlich von der Gemeinde Csep, dann südlich vom 143 m hohen Sandhügel, zwischen der Gemeinde Csep und den Weingärten von Tárkány, vom Beginn des Öreg gyepi Wiese genannten Tales Proben des dortigen Bodens (Natriumton) und der Soda, welche ich der Erdoberfläche entnommen, um selbe im Laboratorium unserer Anstalt chemisch analysieren zu lassen. Mit der chemischen Untersuchung beider Proben wurde der kgl. ungar. Chemiker B. v. HORVÁTH betraut, der jedoch infolge seiner Erkrankung bisher dieser Aufgabe nicht gerecht werden konnte.

Geologische und pedologische Verhältnisse.

An der Ausgestaltung unseres Gebietes haben drei geologische Zeitalter anteilgenommen. Die untersten Schichten stammen aus dem Pliozän, auf welchen dann pleistozäne und holozäne, d. h. diluviale und alluviale Gesteine lagern.

Das **Pliozän** vertreten hier tonige, sandige und schotterige Schichten. Die beiden ersteren kommen abwechselnd vor, und sind, wie sich durch Bohrungen feststellen ließ, bis 425 m gleichartig. Die Lagerung dieser Schichten ist aber sehr gestört, sehr viele Senkungen und Verwerfungen sind die eigentlichen Urheber des Umstandes, daß man hier aus tiefer gelegenen Schichten kein artesisches Wasser bekommt. Diese Schichten reichen an mehreren Stellen bis an die Oberfläche (wobei natürlich der obere Kulturboden außer Acht gelassen ist). Längs der Täler fördert sie der Handbohrer allenthalben zutage, wenn sie auch an der Oberfläche nicht zu sehen sind. Ansonsten sprechen die am Rande der Täler befindlichen Quellen und die sumpfigen Wiesen dafür, daß hier nur pontischer Ton vorherrscht, welcher das Wasser nicht durchläßt. Auch vegetieren auf den verschiedenen Erdrücken verschiedene feuchtigkeitliebende Pflanzen, die ebenfalls dafür sprechen, daß hier pontischer Ton vorherrscht. Selbst an Stellen, wo den pontischen Ton eine dünne Pleistozänschicht deckt, finden wir solche Pflanzen als Beweis, daß in geringer Tiefe ähnliche Schichten lagern.

Die pannonischen Gesteine nehmen an der Oberfläche einen größeren Flächenraum ein: im Wald von Nagybér, am Kopasz- und „Leégett“-Berge und in der Umgebung des Meierhofes „Pula“. An erster Stelle bildet sich aus den pannonischen Ablagerungen Waldboden, wo unter rötlichem bindigen tonigen Oberboden, härterer eisenschüssiger Ton in dünner Schicht folgt; erst unter dieser gelangen wir zum Grundgestein. In der Umgebung des Meierhofes Pula nördlich bis zu Puszta-Apáti, bis zur Gemeinde Ette und südlich bis zur Ortschaft Kéthely finden wir schwarzen, bindigen Ton, unter welchem in 50—100 cm Tiefe der pontische Ton, bezw. Sand liegt. In den Tälern läßt sich mit Hilfe des Handbohrers auch unter der alluvialen, dünneren Humusschicht pontisches Gestein konstatieren, welches hier häufiger Gipskrystalle enthält worin die Erklärung für die hiesigen Bitterwasser zu finden ist.

Von obigem abgesehen, tritt in größerem Aufschluß der Ton nur in der Ziegelfabrik von Kisbér zutage, wo schlecht erhaltene *Valencienne-sien*, *Congerien*, *Planorben*, *Limnocardium* sp. zu sammeln sind

Nach Ablagerung dieser mächtigen Ton und Sandmassen bedeckte unser Gebiet ein seichter Teich. Zu der Überzeugung gelangt man bei Besichtigung der hier an äußerst zahlreichen Stellen vorkommenden *Congeria ungula caprae* MÜNST., welche Muschelart in seichterem Wasser, am Rande von Binnensee'n oder auf emporragenden Grunderhöhungen lebte. In großen Massen vegetierten sie z. B. bei Szend, wo das Haus des Gutsverwalters auf einem hohen Hügel erbaut ist, welcher fast ausschließlich aus Congerien besteht. Mehr oder weniger Congerien sind auf dem Hügel Ebédlátó oberhalb der Gemeinde Császár, dann östlich von Csep im Weinberg, außerdem bei Puszta Ótarcus usw. zu finden.

Bei der unteren Meierei Vasdinnyés, wo man bei dem Milchhaus einen Brunnen grub, fanden sich in Gesellschaft von Congerien folgende Petrefakte, die ich Herrn Oberdirektor des Staatsgestütprädiams JULIUS RUTSZ verdanke, der trotz seiner mannigfachen Inanspruchnahme für die Wissenschaft immer das größte Interesse bekundet.

Dreissensia auricularis, FUCHS

Dreissensiomya cfr. *Schröckingeri*, FUCHS

Limnocardium nov. sp. cfr. *Schmidti*, M. HOERN.

„ *Penslii*, FUCHS

„ sp.

Congeria ungula caprae, MÜNST.

Melanopsis (Lyrcea) Petrovici, BRUS.

Planorbis radmanesti, FUCHS

Valvata Kupensis, FUCHS.

Die Schalen von *Congeria ungula caprae* findet man außerdem in den höchst gelegenen Schichten des Pliozäns, u. zw. in schotterigem Sand. Diese sind teilweise mehr-weniger abgeschabt, aber es kommen darunter auch besser erhaltene Exemplare vor. Die hier abgelagerte Schottererschicht stammt aus dem Bakonyer Schotter des Neogens. Das Material des Schotters besteht hauptsächlich aus farbigem Quarz, aber es ist darunter auch genug Granit, Gneis, älterer, schwarzer, dann lichter gefärbter Kalkstein, rötlicher, gelblicher und grauer Sandstein, und außerdem nummulitischer Sandstein. Nebenbei bemerkt, ist das Material der nördlich von Puszta Bábolna gelegenen Schotterhügel fast ausnahmslos eisenockeriger Quarz, welcher, wie schon erwähnt, von Norden dorthin gelangte. Nachdem jedoch Bábolna nicht zu meinem jetzt zu begehenden Gebiet gehört, will ich mich nur auf ersteres beschränken.

Der südliche Teil unseres Terrains besteht aus mächtigeren Schottererschichten, während der Schotter gegen Norden immer weniger wird und in der Umgebung von Tárkány, Bábolna und der Ortschaft Bana nur mehr vereinzelt vorkommt. Bei Tárkány, bei Puszta Felső-Vasdinnye und der Meierei Üрге gibt es sogar Schottergruben. In der Umgebung der genannten drei Orte ist auch der Oberboden schotterig, jedoch bloß sporadisch findet man in dem schwarzen sandigen Ton Schotter. Die Schottererschicht ist kaum 20—30 cm mächtig, eine Mächtigkeit von 1 m kommt sehr selten vor.

Über dieser sandigen, etwas schotterigen Tonfläche deckt die dünne Schottererschichte pleistozäner Sand, vielmehr Löß, d. h. der verwitterte Oberboden dieser Gesteine, in welchen beim Ackern zufällig aus dem Untergrund auch Schotter geraten ist. Überraschend wirkt hier häufig die Tatsache, daß man auf Lößäckern Schotter findet, was aber so leicht erklärlich ist. Überreste von *Congeria* findet man an mehreren Stellen im schotterigen Sand, so z. B. im Weingarten von Tárkány, am Rande desselben, in der kleinen, am Wege gelegenen Schottergrube, dann im Bezirk von Vasdinnye, in den Schottergruben längs der Weingärten von Tarcs und an anderen Punkten, wo sich wenig Schotter zeigt.

Aus dem **Pleistozän** kennen wir bloß Sand und Löß. Zu der Zeit als das Klima regelmäßiger, trockener wurde und ein guter Teil der Sumpfgebiete austrocknete, die Bäche sich immer mehr auf die Täler beschränkten und in ihrem engbegrenzten Bette der Donau zustreben, übernahm schließlich der Wind die führende Rolle in der Ausgestaltung unseres Gebietes. In erster Reihe nahm der Wind den dort angeschwemmten, abgelagerten Sand auf seine Flügel und trug ihn von einem Ort zum anderen, er bildete Flugsand Sandhaufen und Sandhügelwellen. Jedoch auch von Norden, besser gesagt von Nordwesten, aus dem Vág-

tale und von den Lehnen der Karpathen brachte der herrschende Nordwestwind Unmassen von Sand, die er hauptsächlich hier ablagerte.

Da aber auf unserem, in Rede stehenden Gebiete im Pleistozän verhältnismäßig stärkere Winde herrschten, ist hier meist grobkörniger, weniger feiner Sand und nur ausnahmsweise Löß zu finden. Typischer Löß ist in dieser Gegend unbekannt. Der Übergang von einer zur anderen der drei hier aufgezählten Gesteinsarten ist mannigfach und so lassen sie sich auf der Karte kaum genau ausscheiden.

Die Streichrichtung der Sand- und Lößhügel passen sich der Richtung an, welche der herrschende Wind nimmt, d. h. sie erstrecken sich von Norden gegen Süden, oder noch häufiger von Nordwest gegen Südost. Ein größeres Sandgebiet befindet sich in der Umgebung der Puszta Ölbő und südwestlich von der Gemeinde Császáz, ebenso längs des Malomér und Schwarzwasser, wo sich der Sand südlich von Nagyigmánd bis zu dem Walde von Nagybér zieht. Die zwischen den Sandzügen lagernden Lößpartien haben eine ähnliche Richtung.

Holozän. Zuletzt wollen wir der gegenwärtigen Bildungen gedenken. Die schmäleren und breiteren Täler, welche unser Gebiet in südöstlich-nordwestlicher Richtung durchqueren, bilden das Alluvium. Die alluviale Schicht selbst ist sehr dünn, es vertritt hier sozusagen bloß der obere humose Kulturboden das Holozän. Das abgesetzte Material der Täler, welches allenfalls aus mehreren Schichten und zwar sandigen, schotterigen und tonigen Ablagerungen besteht, ist im Ganzen 2—3 m mächtig und darunter folgen unmittelbar die Pleistozänschichten.

Unter einigen Mulden, welche in der größeren Hälfte des Jahres feuchtes, sumpfiges Terrain abgeben, lagert auch pontischer Ton, welcher direkt unter dem Kulturboden das Wasser nicht durchläßt. Im Allgemeinen bildet das dem pliozänen Grundstock aufgelagerte Pleistozän (Diluvium) und Holozän (Alluvium) nur eine dünne Decke.

Sowohl auf dem Löß- wie auf den Sandgebieten kommen für zwei Zonen bezeichnende Bodenarten vor. In der Richtung von der Gemeinde Császáz gegen Kisbér läßt sich ungefähr die Grenze ziehen, von welcher südlich gegen den Bakonyer Wald und das Vértesgebirge der Waldboden vorherrscht, welcher bindig und ärmer an Humus und Kalk ist. Hingegen ist nördlich von der bezeichneten Grenzlinie der zu den Steppenböden gehörende bräunliche Lehm (Vályog), das heißt toniger Sandboden verbreitet, welcher an Humus und Kalk reicher ist. Abgesehen von den größeren Sandhügeln ist die Pleistozänschicht nicht sehr mächtig. Es gibt Strecken, wo das ursprüngliche Gestein gar nicht mehr zu finden ist und sich nur mehr die verwitterte Kulturschicht nachweisen läßt, unter welcher sich unmittelbar die Pliozänablagerungen befinden. Wie

schon erwähnt, sind die Grenzschichten des beiden Formationen infolge des Feldbaues vermengt worden. Mächtigere Pliozänschichten bilden bloß die Sandhügelreihen. Unter diesen sind etliche, deren Material der Wind auch heute noch aufwirbelt, um ganze Flächen mit einer 10—20 cm mächtigen Sandschichte zu bedecken. Es wäre wünschenswert, auf solchen Flugsandgebieten den Sand möglichst zu binden, was einestheils durch Aufforstung mit Robinien bewerkstelligt werden könnte, anderseits — wo man landwirtschaftliche Interessen vor Augen hält — müßte solch ein Terrain in kleinere Flächen, Tafeln geteilt und ringsum mit dicht gesetzten lebenden Strauchzäunen abgegrenzt werden. Solche dichte Baumreihen würden der Macht des Windes Einhalt gebieten und außerdem würde sich solch lockeres Sandterrain zum Weinbau eignen. Auch der Tabak gedeiht auf solchen Böden. Nur als Hutweiden und Wiesen sind solche Sandflächen nicht zu gebrauchen.

*

Außer diesen detaillierten agrogeologischen Aufnahmen harrten meiner im Auftrag der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt noch andere Aufgaben.

I. Ich untersuchte die in Verbindung mit der Marchregulierung erfolgten Erdarbeiten zwischen Marchegg und Magasfalu, sowie an der Grenze dieser Gemeinden bei Magyarfalu; dann solche bei der in Bau begriffenen Eisenbahnbrücke von Holics (Grundlegung der Brückensäulen) und entnahm sämtlichen Aufschlüssen Bohrproben und verschaffte mir zugleich die Längsprofile derselben.

II. Studierte ich das Profil des im Bereiche der kgl. Freistadt Győr zu errichtenden neuen Industrie- und Schifffahrtskanals und sammelte Schichtproben aus sämtlichen im Kanal erfolgten Aufschlüssen. Den interessanten Erfolg meiner Arbeit verdanke ich an beiden Orten der freundlichen Unterstützung der leitenden Ingenieure, wofür ich sowohl dem Bauleiter der Marchregulierung Herrn Ingenieur J. JOSCH, als auch dem Leiter des Győrer Industriekanalbaues kgl. ungar. Ingenieur B. v. SZITKEY meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Im Laufe des Herbstes begab ich mich auf Verordnung des kgl. ungar. Ackerbauministeriums in Begleitung meiner Kollegen Dr. TH. KORMOS und Dr. O. KADIĆ auf die Suche nach phosphorsäurehaltigem Höhlenmaterial. Wir besuchten diesbezüglich im östlichen Teile des Landes, in den Komitaten Bihar, Hunyad und Krassószörény einige Gegenden, wo wir so manche unserem Zweck dienliche Höhlen ahnten, wie

z. B. die Csoklovinahöhle, die sich auch als sehr ergiebig erwies. Jedoch hat der inzwischen ausgebrochene Krieg mit Rumänien unseren Plänen ein vorzeitiges Ende gemacht und wir setzten die unterbrochenen Forschungen in Nordungarn fort. Hier sind die Resultate in praktischer Hinsicht, wenig günstig, denn entweder waren die Höhlen viel zu klein, um entsprechendes Quantum, wenn auch von bester Qualität, zu liefern, oder waren sie mit Steingeröll und Schutt ausgefüllt, dessen Wegschaffung in ökonomischer Hinsicht zu kostspielig wäre, oder aber erwiesen sich die größeren Höhlen als total unbrauchbar, da ihr Bodenmaterial aus unverwertbaren Bachsedimenten bestand. Wir konnten wohl nicht in sämtlichen Höhlen Grabungen vornehmen, doch gelangten wir nach eingehender Untersuchung zu obigen Resultaten, gestützt auf die in Anschluß an Schürfungen verfertigten Profile. Unsere Entsendung war aber doch nicht ganz ohne Erfolg. Abgesehen von den wissenschaftlichen Ergebnissen, konnten wir uns von der Tatsache überzeugen, daß — laut chemischen Analysen der Bodenproben — jede Höhle, in welcher Knochenreste von Tieren der Urwelt, namentlich des Höhlenbären, vorkommen, etwas phosphorhaltiger Stoff immer enthalten ist. Aus der Natur der Sache folgt, daß der Boden umso phosphorhaltiger ist, in je größerem Maße dort Knochenreste angesammelt sind. Praktisch verwertbares phosphorhaltiges Material ist in den Höhlen Oberungarns wohl nicht zu finden; höchstens 3 Höhlen kämen dabei in Betracht, in welchen etwas mehr Höhlenmaterial vorhanden ist, u. zw.: die Höhle von Vereshegy (Porács), die Benikovahöhle mit ovaler Mündung bei Deményfalva und die Szeletahöhle bei Hámor. Nach Angaben von O. KADIĆ sind in der letztgenannten Höhle 20.000 Meterzentner phosphorhaltiges Material enthalten, dessen Hälfte ungefähr in den seit 10 Jahren dauernden wissenschaftlichen Forschungen bereits ausgegraben wurde, während die zweite Hälfte noch unberührt in der Höhle liegt.

In der Höhle von Porács können wir zufolge der ungenügenden Aufschlüsse vorläufig bloß 4000 Meterzentner phosphorhaltiges Material annehmen. Der Gehalt an Phosphorsäure und phosphorsaurem Kalk beträgt im Durchschnitt (nach chemischen Analysen der Herren Dr. TH. KOSUTÁNY, Dr. K. EMSZT und Dr. B. v. HORVÁTH) 10—15% P_2O_5 und 20—30% $Ca_3(PO_4)_2$. Vielleicht können wir im östlichen Teile des Landes künftig günstigere Ausweise über Beschaffenheit und Menge des phosphorhaltigen Höhlenmaterials liefern. In der im Komitat Hunyad gelegenen Csoklovinahöhle befinden sich etwa 1000—1500 Waggons dieses wertvollen Materials, welches abbauwürdig wäre. Es enthält 18—24% Gesamtphosphorsäure.

Naturgemäß kommt bei jeder Höhle — welche ein genügendes Quan-

tum phosphorhaltiges Material und in entsprechender Zusammensetzung birgt — in Frage, ob die geographische Lage der Höhle die Ausbeutung desselben überhaupt ermöglicht oder wenigstens als günstig erscheinen läßt, denn dies hängt auch davon ab, mit welchen Kosten Abbau und Transport etc. verbunden wären.

Zum Schluß will ich noch der Bitte Raum geben, nie die Beziehung eines Fachgelehrten zu unterlassen, wo es sich um praktische Ausbeutung des phosphorhaltigen Höhlenmaterials handelt, unter dessen fachkundiger Leitung die in wissenschaftlicher Hinsicht wertvollen Funde vor dem Untergange bewahrt würden.