

### 3. Aufnahmebericht vom Jahre 1909.

VON PETER TREITZ, EMERICH TIMKÓ und weil. WILHELM GÜLL.

Im Aufnahmeentwurf der Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt wurde uns die agrogeologische Untersuchung des östlichen Teiles (Tiszagegend) des großen ungarischen Alföld im Anschluß an die im Bihar—Kodru—Hegyeshalom—Drócsa und im Erzgebirge im Gang befindlichen geologischen Arbeiten als Aufgabe zugeteilt. Wir untersuchten in den Tälern und an den Lehnen der östlichen Gebirge beginnend den Boden des ganzen östlichen Gebirgsfußes, des Kodru-Moma und der unmittelbar benachbarten Gebiete. Die Untersuchungen erstreckten sich spezieller auf das Tal der Maros und Hármas-körös und die Resultate sind in großen Zügen zusammengefaßt folgende:

Landschaftlich besteht das Gebiet aus einer höheren Gebirgs-, einer Berglehnenregion und einem sich an diese anschließenden Tiefland. Das Gebirge ist durch engere Fluß- und Bachtäler gegliedert, welche sich im Hügelgelände verbreitern und endlich im unteren Lauf der Flüsse in der großen ungarischen Tiefebene aufgehen.

Die durchschnittliche Seehöhe beträgt in dem begangenen Gebirge etwa 400 m, im Hügellande 200 m und in der Ebene 90—100 m. Von den Flüssen führt die Sebes-körös und die Maros eine beträchtliche Strecke nach dem Hügellande in der Ebene noch immer gröberes Material, während die Fehér- und Feketekörös bereits im pleistozänem Hügellande auf schlammigem Alluvialgebiet fließt.

Hinsichtlich des geologischen Aufbaues weist das Gebirge sedimentäre und eruptive Bildungen auf. Im Kodru sind die Sedimentgesteine, im Hegyeshalom-Drócsagebirge die Eruptivgesteine vorherrschend. An den Lehnen, bzw. in den hügeligen Gegenden der Vorgebirge stößt man auf pleistozäne Bildungen und die Ebene besteht größtenteils aus den Anschwemmungen der erwähnten Flüsse.

## Die Bodenverhältnisse unseres Gebietes.

Das Gebirge ist fast völlig bewaldet. In pflanzengeographischer Hinsicht gehört es in die Region der Buchenwaldungen. Der vorherrschende Bodentypus ist lichter gelblichbrauner oder grauer Waldboden (der Boden der Laubwälder), welcher die das eigentliche Gebirge bildenden verschiedenen petrographischen Gebilde in 0·15—0·50 m Mächtigkeit überdeckt. Unter diesen ist pleistozäner, gelber, bohnerzführender Ton vorherrschend. Diese Tondecke lagert in wechselnder Mächtigkeit einesteils auf ebenfalls pleistozänem Schotter oder Sand, andererseits auf pannonischem (pontischem) Material, Sand und Sandstein, oder auf anderen älteren Gesteinen.

Da der pleistozäne, gelbe, bohnerzführende Ton in agrogeologischer Beziehung die wichtigste Bildung der Gebirgs- und hauptsächlich der Hügelgegend darstellt, so scheint es erwünscht, sich mit der Entstehung desselben eingehender zu befassen. Unsere Beobachtungen deuten darauf hin, daß im Gebirge der größte Teil dieses bohnerzführenden Tones aus den feinsten Verwitterungsprodukten der Gesteine entsteht. In größerer Mächtigkeit kommt derselbe nur in den Tälern und auf den flacheren Bergrücken vor. In den das Gebirge umsäumenden Hügelgebenden jedoch spielt er eine dominierende Rolle und hier besteht sein Material zum Teil ebenfalls aus den aus dem Gebirge im Laufe langer Zeiten abgeschleimten, feinsten Verwitterungsprodukten, der andere und hier jedenfalls überwiegende Teil aber aus dem stetig sich niederschlagenden Staub.

Diese Bodenbildung wurde und wird auch heute noch größtenteils durch Laubwald bedeckt. Diese pflanzengeographische Zone des Laubwaldes wurde durch ein gewisses, in Zahlen auszudrückendes gleichmäßiges Klima hervorgerufen.

Da das Klima und die Pflanzendecke die wesentlichsten bodenbildenden Faktoren sind,<sup>1</sup> so wurde durch dieselben die oben erwähnte pleistozäne Tonformation gleichmäßig umgestaltet. So entstand im Kodru-Moma, im Hegyes-Drócsagebirge und in dem diese einfassenden Hügellande die der klimatischen und pflanzengeographischen Zone entsprechende, sog. graue Laubwald-Bodenzone, welche völlig eigenartige Oberboden- und Untergrundverhältnisse aufweist.

Der Oberboden ist eine graue oder lichtbraune, mehr lockere

<sup>1</sup> P. TREITZ: Was ist Verwitterung? Compt. rend. d. l. I. conf. internat. agrogeol. Budapest, 1909. — Die Aufgaben der Agrogeologie. Földtani Közlöny, Bd. XL, Heft 7—8.

Bodenart und läßt zwei Horizonte unterscheiden. Der obere (A) Horizont weist eine blattförmig bröckelnde, staubartige Struktur auf, der untere (B) ist grau, gelbfleckig und von eckiger oder körniger Struktur. Das Quarzmehl, aus welchem der obere Horizont fast ausschließlich besteht, vermengt sich dann mit den kantigen Körnern des unteren Horizonts und gegen die Tiefe zu nehmen die Körner stetig an Größe zu, bis endlich das Quarzmehl nur mehr als feine (fettig) glänzende Rindensubstanz die Spalten und Risse des gelben oder roten bohnerzföhrnden Tones ausfüllt. Der Oberboden, welcher in verschiedenem Maße ausgelaugter Waldboden ist, ist völlig kalkfrei.

Die Entstehung des roten oder gelben Tonbodens glauben wir in folgendem erkannt zu haben :

Von den Gesteinen des Untergrundes werden in erster Reihe diejenigen rot und zu Ton, in welchen sich ihrer topographischen Lage gemäß die Niederschlagswasser ansammeln.

Die Verfärbung des Gesteins beginnt in den Spalten desselben, den Wurzeln entlang und an den Wänden der Tiergänge. Die rote Farbe verdankt ihren Ursprung einem in der Bodenfeuchtigkeit in Dispersion befindlichen eisenhaltigen humus- und kieselsauren Kolloid. Diese Substanz dringt durch die Poren des Gesteins nach und nach auch in das Innere desselben ein und durchsetzt es endlich ganz.

Das Resultat ist, wie immer auch das Muttergestein beschaffen sei, stets das gleiche. So werden im Tale von Paulis der felsbildende, aber verwitternde Diorit, Granit und Löß, bei Lukarec der Basalt und bei Borossebes der Pyroxenandesit zu völlig ähnlichen roten Tonen umgewandelt.

Alle diese roten Tone sind dem Aussehen nach einander sehr ähnlich, durch chemische und bodenphysiologische Untersuchungen lassen sich jedoch die Unterschiede in der Abstammung und im Material nachweisen.

Die charakteristischen Bodenverhältnisse der Zone des grauen Waldbodens werden sicherlich nicht nur in dem während dieses Sommers untersuchten Berg- und Hügelland zwischen der Körös und Maros aufzufinden sein, sondern in sämtlichen Gegenden Ungarns, wo die Vegetation und das Klima mit demjenigen der erwähnten Gegenden übereinstimmt. Aus zahlreichen Gebieten, so aus dem benachbarten siebenbürgischen Erzgebirge, aus dem Retyezát, aus der Umgebung des Bihargebirges, aus dem Gebiet jenseits der Donau und aus dem Tal der Nyitra sind wir bereits im Besitz solcher Angaben.

Wir sind aber auch in der Lage, uns auf ausländische Beispiele berufen zu können, wo wir ähnliche Bodenverhältnisse beobachteten.

In den Laubwaldgebieten Nieder- und Oberösterreichs, in Bayern, ferner in Rußland und in Rumänien sahen wir ähnliche Bodentypen, welche SZIBIRCEV mit dem Namen «zonal angeordnete graue Waldböden» belegte. An den oben erwähnten Fundorten des grauen Waldbodens ist der Untergrund bald Moränen-ton, bald lößartiger Ton oder ausgelaugter Löß, ferner viele andere sedimentäre, ausgelaugte und metamorphisierte Gesteine von ähnlich toniger Struktur.

Die Grenze des zonalen grauen Laubwaldbodens wird vom Gebirge der Ebene zu in unserem diesjährigen Aufnahmegebiet, d. h. auf den Kartenblättern Nagyszalonta (Z. 18, Kol. XXV), Sarkad-Kisjenő (Z. 19, Kol. XXV) und Apatelek-Simánd (Z. 20, Kol. XX) durch die östlichen Hotterteile der folgenden Gemeinden gebildet: Rojt, Oláhszentmiklós, Cséffa, Inánd, Oláhhomorog, Tulka, Kavásd, Feketetót, Barakony, Csermő, Bél, Borosjenő, Apatelek, Lugozó, Kavna, Tauc, Dud, Egres, Magyarád, Pankota, Muszka, Galsa, Világos, Kovaszinc, Gyorok, Ménes und Paulis. Bei Aradhegyalja erstreckt sich diese Bodenzone, welche übrigens auf der ganzen beschriebenen Strecke nicht scharfe, sondern verschwommene Umrisse aufweist, bloß auf die höheren Teile des Gebirges. Auch von dem zonalen Charakter abweichende lokale Bodenarten sind nicht selten, so z. B. in dem Weingebiete von Aradhegyalja, wo die Schwarzerde (Tschernosjom) tief in die Laubwaldbodenzone der hügeligen und bergigen Gegend (Magyarád, Egres) eingreift. Es sind aber auch innerhalb der Laubwaldzone inselartig teils intrazonale, teils azonale Bodentypen vorhanden.

W-lich von dem oben skizzierten Verbreitungsgebiete der grauen Laubwaldbodenzone ist im pleistozänem und teilweise bereits altholozänem Gebiete eine andere Bodenausbildung zu beobachten, welche in klimatischer und pflanzengeographischer Hinsicht ebenfalls eine besondere Zone bildet (Steppe). Der charakteristische Bodentypus derselben ist kastanienbrauner Tschernosjom (SZIBIRCEV). Der Untergrund ist das Anschwemmungsmaterial der Maros und Körös, ferner Löß und dessen Abarten. Auf Flußanschwemmungen ist dieser kastanienbraune Tschernosjom am schönsten in der Umgebung von Szentanna ausgebildet, auf Löß in der Umgebung von Vinga. Diese Bodenart kommt jedoch nicht überall im typischer Ausbildung vor. Die Waldvegetation ist nämlich zu einer gewissen Zeit auch in dieses Steppengebiet herabgedrungen und unter der Einwirkung des Humus des Laubwaldes wurde der Tschernosjom degradiert. In den Steppen Rußlands und Rumäniens ist die degradierte Form des Bodentypus innerhalb der Bodenzone des Tschernosjom ebenfalls bekannt und kann dem Grad der Degradation nach verschieden sein.

Aus den Experimenten von Prof. KOSTILSCHEV, in Jekaterinoslaw erhellt nämlich, daß falls der typische Tschernosjom, welcher 12–16% Humus enthält, nur drei Jahre lang durch eine Laubdecke bedeckt wird, der Humus bedeutend abnimmt ( $2\frac{1}{2}\%$ ) und sich graulicher Boden bildet. Der Tschernosjom kann sich also unter Einwirkung der Degradation auch zu grauem Laubwaldboden umbilden.

Im Gefolge der einstigen Steppenwälder lassen sich in der Gegend der Maros und Körös die mannigfachsten Stufen der Degradation beobachten.

Der dunkelbrauné (feuchtschwarze) typische Tschernosjom wandelt sich hier unter Einwirkung der Degradation in helleren Boden um. Er wird braun, gelblichbraun (rötlich) und dann stufenweise graulich; letztere Farbe ist an der Oberfläche bald nur in Flecken, bald wieder in größerer Ausdehnung zu beobachten. Das Endstadium der Degradation bildet ein staubartiger, weißlichgrauer Boden, welcher angefeuchtet breiartig aufquillt und das Wasser nicht durchläßt, also ganz die Eigenschaften der Salpeterböden zeigt. Dieser ausgelaugte Bodentypus zeichnet sich durch seinen hohen Gehalt an Kieselsäure aus; kohlen-saures Natron enthält er nur in sehr geringen Mengen oder bloß spurweise; sein Salzgehalt besteht hauptsächlich aus Sulfaten und Chloriden.

Die schönsten Beispiele dieser salpeterig scheinenden ausgelaugten Böden bietet die Umgebung des Józsi-major und das Waldgebiet Lurika de Josu, zwischen dem Fehér- und Feketekörösfluße. Den Grad der Degradation zeigt die Mächtigkeit der graulichen ausgelaugten oberen Bodenschicht, unter welcher der humose dunkelbraune einstige typische Tschernosjom folgt. In der Zone des grauen Laubwaldbodens wird diese untere Humusschicht durch gelben Ton vertreten.

Die Anschwemmungsgebiete der Maros und der Körös sind von großer Ausdehnung. Die Bodentypen dieser holozänen Gebiete sind: Anschwemmungsschlamm, Wiesenton (schwarz und dunkelbraun), salpeteriger Ton und Torf. Anschwemmungsschlamm findet sich den heutigen und einstigen Flußbetten entlang in größerer oder kleinerer Ausdehnung. Der Oberboden ist hellgelber, kalkarmer toniger Lehm, Lehm und sandiger Lehm. Derselbe wird im Anschwemmungsgebiet alljährlich auch jetzt noch abgelagert und besaß durch die Hochwasser vor der Regulierung ein bedeutend größeres Ablagerungsgebiet. In den durch die Hochwasser gespeisten Senken bildete sich teils Torf, teils der Periodizität des Wasserstandes entsprechend Wiesenton, welcher mit Salpeter wechselt. Der schwarze Wiesenton (Pecherde) bildete sich in stagnierenden Gewässern, welche mit Pflanzenwuchs üppiger bedeckt waren; der braune Wiesenton mit seinem geringeren Humusgehalt ist

nur ein Überrest des früheren Anschwemmungsschlammes. Der Humus beider Abarten ist sauer, in Wasser löslich.

Die Bodenarten der holozänen Gebiete sind azonal, da dieselben, solange sie den Überschwemmungen ausgesetzt sind, in ihrer Substanz Veränderungen erleiden. Infolge der Stromregulierung erleiden sie eine raschere Umwandlung und gehen beständige Charaktere annehmend zuerst in intrazonalen, sodann zonalen Bodenarten entsprechende Typen über.

Wiesenton ist in großer Ausdehnung zusammenhängend hauptsächlich zwischen der Fekete- und Fehérkörös, zwischen Kisjenő und Feketegyarmat, in der Gegend von Ant—Sarkad und Méhkerék—Mezőgyán—Okány, endlich entlang der Sárrét, der Sebeskörös zu finden; an letzterem Orte umgibt derselbe das auf immer engere Grenzen beschränkte Torfgebiet von Sárrét.

Salpeterboden findet sich in großer Ausdehnung zwischen Gyula—Madarász; zwischen Nagyzerind—Kisjenő—Sikló—Szentmárton—Ujszentanna.