

C) Agrogeologische Aufnahmen.

10. Die agrogeologischen Verhältnisse der südlichen Partie des Mecsek und der Zengő-Gebirgsgruppe.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1902.)

VON PETER TREITZ.

Von Jahr zu Jahr macht sich die Notwendigkeit immer mehr geltend, die Weinböden nach ihrer Natur und ihrem Ursprung, sowie deren Untergrund und den geologischen Bau des betreffenden Weingebirges zu erforschen. Die Ursachen der Mißerfolge, die sich bei der Rekonstruktion der verwüsteten Weinanlagen zeigten, können meistens auf Grund der wissenschaftlichen Bodenuntersuchung aufgefunden werden, so daß die Bodenuntersuchung dem modernen Oenologen beinahe zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel wurde.

Seine Excellenz, Dr. Ignác Darányi, kgl. ung. Ackerbauminister, überzeugt von der großen Wichtigkeit dieser Frage, entsendete zwei absolvierte Oenologen an die kgl. ung. Geol. Anstalt behufs Erwerbung der zu den wissenschaftlichen Bodenaufnahmen unumgänglich notwendigen theoretischen und praktischen Kenntnisse. Der Zeitraum für dieses Studium wurde mit 2 Jahren bemessen und war das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, daß sie befähigt werden, die Böden der wichtigsten Weingegenden Ungarns selbständig zu kartieren und in diesbezüglichen Fragen nach ausgeführten Untersuchungen Aufklärungen zu geben, um so der Rekonstruktion dienlich zu sein.

Diesem weisen Entschlusse zufolge wurde mit dem Erlasse Z. 11,469/VIII. 1. DESIDER DIGENTY und ADOLF SCHOSSEBERGER der Geologischen Anstalt zugeteilt. In der Wintersaison des ersten Jahres befaßten sie sich mit dem theoretischen Studium der Geologie und Bodenkunde. Im Sommer wurden sie mir zugeteilt, um bei den Aufnahmen die Praxis der Bodenkartierung zu erlernen.

Im zweiten Jahre hatten sie plangemäß im Winter ihre theoretischen Kenntnisse zu vervollständigen, im Sommer eine selbständige Aufnahme

auszuführen, diese im darauffolgenden Winter auszuarbeiten und von den Resultaten ihrer Arbeiten einen Bericht zu erstatten gehabt.

Dem hohem Erlasse Z. 35,494/VIII. 3. zufolge setzte ich — hauptsächlich im Interesse der Ausbildung der zugeteilten beiden Praktikanten — im Anschlusse an die im Jahre 1901 begonnenen Aufnahmen im Komitate Baranya, dortselbst die Bodenuntersuchungen fort. In der ersten Zeit begingen wir gemeinschaftlich das im vorigen Jahre kartierte Gebiet der Umgebung Pécs und nahmen die Kartierung des neuen Gebietes westlich von Pécs in Angriff. In der Gemarkung von Pécsvárad arbeiteten die beiden zugeteilten Praktikanten selbständig.

Doch nicht allein auf dem Gebiete des Weinbaues, sondern auch in den Kreisen der Land- und Forstwirtschaftlichen Akademien zeigt sich reges Interesse den Bodenkartierungs Arbeiten gegenüber. Wie im vorigen Jahre die Herren Professoren FRANZ SÁNDOR von der Zagreber und Herr GREGOR BENCZE von der Selmeczbányaer Forstakademie sich zu unseren Aufnahmen gesellten, so beteiligte sich in diesem Jahre Herr Dr. EUGEN NYIREDY, Professor an der Landwirtschaftlichen Akademie zu Magyaróvár an meinen Aufnahmen in den Weingebieten des Komitates Baranya, um sich mit dem Praktikum der Bodenkartierung während den Arbeiten vertraut zu machen. Herr Prof. Dr. EUGEN NYIREDY begleitete mich zwei Wochen hindurch bei den Aufnahmen. Indem ich für das große Interesse, welches er unseren Arbeiten entgegenbrachte, meinen Dank ausspreche, kann ich nicht umhin denselben mit einer Bitte zu verbinden.

An unseren Arbeiten praktisch teilnehmend, konnte sich Herr Dr. NYIREDY davon überzeugen, daß — obzwar in den Publikationen unserer Anstalt der einzelne Landwirt sein eigenes Feld betreffend nicht immer direkt zu Geld verwertbare Instruktionen finden kann — so enthält diese aber doch immer für die Landwirtschaft einzelner Gegenden viel außerordentlich wichtige und ohne weiteres anwendbare Winke und Unterweisungen. Meine Bitte geht dahin, daß der Herr Professor in seinen Kreisen in der Berichtigung der falschen Auffassungen, die über unsere Arbeiten verbreitet sind, uns helfen und sich als Verfechter der Anschauung, daß «der Kulturboden nur im Felde beurteilt werden kann, eine Untersuchung des Bodens draußen mehr Aufschluß über dessen Eigenschaften, die Natur und Ertragsfähigkeit gibt, als die genaueste chemische Analyse, die an einer Probe aus dieser Parzelle stammend im Laboratorium ausgeführt wurde», sich uns beigesellen möge.

Im folgenden gedenke ich nur einen Auszug aus dem Aufnahmeberichte zu geben, den ich über die Aufnahmen auf den Südhängen des Zengő und Mecsek ausführte.

Während den Aufnahmen in der Umgegend von Pécs habe ich gemeinsam mit dem Herrn Direktor JOHANN SZILÁGYI eine Methode der Kalk-Analyse für Weinböden ausgearbeitet, mit dessen Hilfe man im Stande ist, den löslichen Kalkgehalt des Bodens zu bestimmen. Dieses Verfahren gibt einen sicheren Aufschluß über die Wahl der für den betreffenden Boden geeigneten amerikanischen Unterlage. Zur rascheren Durchführung der Analyse habe ich einen Apparat konstruiert, einen Areopiknometer, mittelst welchem das Gewicht der im destill. Wasser schwebenden Bodenmenge direkt in Grammen abgelesen werden kann. Die Methode, sowie die Ergebnisse der Analysen, die ich als Belege des Verfahrens ausgeführt, habe ich dem diesjährigen internationalen landwirtschaftlichen Kongresse zu Rom vorgelegt.

Die agrogeologische Beschreibung der Umgebung der Stadt Pécs.

Den geologischen Bau des Mecsekgebirges behandeln bis heute folgende Werke: «Über den Lias von Fünfkirchen» (Pécs). (Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt, 1862) von KARL PETERS. Dieses befaßt sich hauptsächlich mit den Kohlenablagerungen von Pécs. Herr Direktor JOHANN BÖCKH kartierte im Jahre 1872 das Mecsekgebirge und legte die Resultate seiner Forschungen in dem Werke: «Die geologischen und Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen» (Pécs). (Jahrbuch der k. ung. geol. Anstalt, Bd IV) nieder. Bei meinen bodenkundlichen Arbeiten diente die geologische Karte, die diesem letzteren, mustergiltigen Werke beigelegt ist, als Grundlage der Altersbestimmungen der einzelnen Schichten.

Die Gemarkung der Freistadt Pécs erstreckt sich größtenteils auf den südlichen Abhang des Mecsek. Das über 380 m über dem Meeresniveau liegende Gebiet, sowie die nördlichen Abhänge sind mit Wald bestanden; der Teil unterhalb dieser Höhengrenze bildet das eigentliche Weingebiet der Stadt. Meine Aufgabe war, die Bodenverhältnisse des Weingebietes zu kartieren.

Die Ergebnisse meiner Arbeiten faßte ich in einem Berichte zusammen, welcher dem k. ung. Ackerbauministerium unterbreitet wurde. In diesem Berichte sind die Bodenarten hauptsächlich nach ihren Eigenschaften als Weinböden behandelt. Hier will ich nur in kurzem über die

agrogeologischen Verhältnisse des kartierten Gebietes berichten, wie ich sie in einem Zeitraume von 40 Tagen erkennen konnte.

Das Mecsekgebirge erhebt sich aus dem transdanubischen Hügelland jäh ohne Übergang bis zu einer Höhe von 612 m ü. M.; es ist dies ein Inselgebirge bestehend aus Ablagerungen höheren Alters, umgeben von Hügeln aus tertiären Ton- und Sandschichten. Die Gesteine, aus welchen sich das Gebirge aufbaut, sind außerordentlich gefaltet und zertrümmert. Eine Erscheinung ist es besonders, die schon bei oberflächlicher Beobachtung auffällt, nämlich die, daß die Schichten der aus weicherem Materiale bestehenden Gesteine sehr gefaltet und zerrissen und meist steil aufgerichtet sind, während jene Ablagerungen, deren Material hart ist und die sich in mächtigeren Bänken absondern, während des Faltungsprozesses aus den Schichten weicheren Materials herausgedrückt wurden und auf diese Weise über die gefalteten Schichten in nahezu horizontaler Lage zu liegen kamen. So liegt z. B. der Bundsandstein auf dem Makárberge auf dem Tonschiefer der Werfener Schichten, weiters die quarzitischen und dolomitischen Bänke der oberen Gruppe der Werfener Schichten auf den stark gefalteten, steil aufgerichteten Ton- und Mergelschiefeln der unteren Gruppe.

Oberhalb des Weichbildes der Stadt zieht eine Bruchlinie in west-östlicher Richtung dahin; entlang dieser tritt Granit zu Tage. Dieses Gestein ist an der Oberfläche ganz verwittert, wird stellenweise durch kolluviale Bildungen verdeckt, kann aber entlang der ganzen Bruchlinie vom Makárberge bis zum Kalvarienberge in den Wasserrissen und Hohlwegen überall nachgewiesen werden. Südlich der Bruchlinie finden wir den Muschelkalk 170 m ü. d. M., während die Kalkbänke dieser Ablagerung nördlich dieses Striches bis zu einer Höhe von 612 m ü. d. M. emporgehoben wurden. Die Schichten des abgesunkenen Teiles stehen ganz steil, die emporgehobenen Bänke liegen fast horizontal. Aus dem bisher gesagten ist zu ersehen, daß die gesamten Schichten, die den Kern des Gebirges bilden, bei der Gebirgsbildung aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben worden sind und an dieser Bewegung insgesamt teilgenommen haben. Besonders zeigt die Schichtung der Ausläufer des südlichen Abhanges von einer starken Bewegung.

Doch nicht nur die Struktur des Gebirges zeigt ein sehr wechselvolles Bild, sondern auch das Alter der einzelnen Schichten, aus welchen sich der Mecsek und dessen Ausläufer aufbauen, ist sehr verschieden.

Im Schichtenbau finden wir folgende Formationen vertreten:

1. Trias:

a) St. Jakobsberger Sandstein = Buntsandstein.

b) Untere und obere Werfener Schichten.

- c) Muschelkalk.
- d) Wengener Sandsteinbänke.
- 2. Ráth, Sandsteine.
- 3. Juraformation.
 - a) Untere und mittlere Liassandsteine und Tonschiefer.
- Aus dem Tertiär:
- 4. Neogene Schichten:
 - a) Mediterrane Kalksteine.
 - b) Sarmatische Schneckenkalke.
 - c) Pontische Sand- und Tonschichten.
- 5. Aus der Jetztzeit:
 - a) Diluviale Lößlagen.
 - b) Alluvialer Sand und Ton.

Trias, Buntsandstein. (St. Jakobsberger Sandstein.) Die älteste Ablagerung des kartierten Gebietes ist der Buntsandstein, er liegt nur in geringem Umfange zu Tage und gibt nach seiner Verwitterung nur fleckenweise Weinboden. Das Gestein selbst ist ein grobkörniger Sandstein, mit Quarz als Bindemittel, dessen 10—40 cm mächtige Bänke teils über die Werfener Tonschiefer gelagert sind, teils mit diesen wechsellagern. Auf dem Makárberge und auf dem Aranyberg bei der Donatus-Kapelle tritt es zu Tage und bildet Weinboden. Nach seiner Verwitterung bildet der Buntsandstein einen Sand- oder lehmigen Sandboden, welcher sehr grobkörnig und äußerst steinig ist. Wie jeder steinige Sandboden, ist er gegen Trockenheit sehr empfindlich, ist äußerst wasserdurchlässig, so daß der angepflanzte Wein auf ihm in jedem trockenem Jahre, wo die Transpiration sehr groß, der Wassergehalt dieses Bodens sehr gering ist, verwelkt und die Blätter verliert. Da das Muttergestein fast ausschließlich aus Quarz besteht, ist sein Boden, wenn nicht eisenschüssig, sehr arm an Nährstoffen.

Werfener Schiefer. An den Südabhängen des Mecsek finden sich zwei Gruppen der Werfener Schichten vor, u. zw. die untere und die obere Schichtengruppe. Die unteren Schichten werden aus kalklosen Tonschiefern gebildet, die oberen Schichten bestehen aus mergeligen und kalkigen Schieferen, die allmählich in schieferigen Kalkstein, ferner in die kristallinen Kalkbänke des Muschelkalkes übergehen.

Das Material der unteren Schichtengruppe ist dunkelroter, eisenschüssiger Ton, in welchem außerordentlich glimmerreiche Lagen enthalten sind, dann hellgrauer oder blaugrauer Ton ohne Kalkgehalt. Der eisenschüssige Tonschiefer liefert einen viel reicheren Kulturboden, die

Vegetation ist auf diesem viel üppiger, der hier gefechteste Wein hat eine feinere Qualität. Der Zerfall der Schiefer durch die Einwirkung des Frostes ist ein äußerst rascher, infolgedessen enthält der entstandene Boden sehr viel Steinschutt und feinen Grus. Der Boden auf den steilen Lehnen ist sehr porös (z. B. Makárberg), denn die geringe Menge Tones, die bei der Verwitterung und bei dem Zerfall entsteht, wird, da der Boden kalklos ist, durch die Niederschlagsgewässer in den Untergrund geschwemmt und hier durch das ablaufende Grundwasser in das Tal hinabgeführt. Die Tonteilchen eines kalklosen Bodens werden durch das Regenwasser sehr leicht aufgeschwemmt und schweben in der Flüssigkeit sehr lange Zeit, auf diese Weise wird der in Verwitterung begriffene kalklose Boden sozusagen geschlemmt.

In der Oberkrume bleibt nur Steinschutt, in tieferen Lagen Sand, während der Untergrund sich in demselben Maße an Tonteilchen anreichert, fest und dicht wird. Infolge der entstandenen sehr porösen Struktur der Oberkrume sind diese Böden in jenen Lagen, wo unter der rigolirten Schichte sogleich anstehendes Gestein folgt, gegen Dürre sehr empfindlich.

Eine Bodenprobe vom Makárberg, Verwitterung des eisenschüssigen Tonschiefers, hatte folgende Zusammensetzung:

| | | |
|-----------------------------------|-------|--|
| Tonige Teile (Argilite) | 9 % | Aus der Schlämmanalyse ist ersichtlich, daß in diesem Boden das Bodenskelett 80% beträgt; er ist also trotz seines rein tonigen Muttergesteines ein Sandboden. |
| Mineralmehl | 11½ % | |
| Mineralstaub | 16 % | |
| Feinsand | 9½ % | |
| Grobsand und Grus | 71 % | |
| | <hr/> | |
| | 97 % | |

Nach der Verwitterung des hellen Tonschiefers entsteht ein kalkhaltiger Lehm Boden (Vályogboden) mit viel Steingrus vermengt, von heller Farbe, der bei weitem nicht so fruchtbar ist, als jener, entstanden durch die Verwitterung der eisenreichen Schiefer, da in ersterem das Eisen meist als Eisenoxydulverbindung enthalten ist. Seine physikalische Zusammensetzung ist ähnlich jenem, entstanden aus den eisenhaltigen Schiefen.

Obere kalkhaltige Gruppe der Werfener Schiefer.

Die Schichten der oberen Gruppe finden wir gleichfalls aus zweierlei Material aufgebaut. Unmittelbar auf den Tonschiefen der unteren Gruppe liegt eine mächtige Bank dolomitischen Kalkes, den die gebirgsbildende Bewegung nicht falten konnte, sondern über die gefalteten Tonschiefer herausschob. Auf den Plateaux der Ausläufer des Mecsek finden wir das

Verwitterungsprodukt dieser Dolomitbänke, welcher gemäß die Verwitterungsweise des Dolomites sehr kalkhältig ist. Im Feinboden, der durch ein Sieb von 1 mm Lochweite fiel, fanden sich 40—65% Kalk und Magnesia. (Bisher war es mir nur qualitativ möglich, die Magnesia nachzuweisen.)

Die Zusammensetzung des dolomitischen Bodens war folgende:

Tonige Teile (Argilite) waren 12% darin enthalten, das übrige war Dolomit- Sand und Gesteinsgrus. Die Farbe des Bodens ist hellgrau, sein Eisengehalt ist als Oxydulverbindung darin enthalten, welcher Umstand die Fruchtbarkeit des Bodens stark beeinträchtigt.

Auf die dolomitischen Schiefer folgen mergelige und kalkige dünnplattige Schichten. Die unteren Lagen dieser Schichtengruppe bestehen meist aus blätterigen, sandigen Mergelschiefern und Schieferkalken. Aufwärts zu nimmt der Sandgehalt der Schiefer ab, während der Kalkgehalt in demselben Maße zunimmt; auch wächst die Festigkeit der Gesteine, die Werfener Schiefer übergehen allmählich in die kristallinischen Kalkbänke des Muschelkalkes.

Die Mergelschiefer, den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt, zerfallen sehr leicht, bilden einen Kalksandboden. Der Feinboden auf frisch rigolirten Stellen enthält bis zu 50% kohlensauren Kalk, die tonigen Teile desselben 30%. An den tieferen Lagen hält mit der Verwitterung die Entkalkung der Oberkrume so ziemlich Schritt. So finden wir auf solchen Stellen nur 15—18% kohlensauren Kalk im tonigen Teile des Bodens, trotzdem der durchgeseibte Feinboden hier auch 30—35% Kalkgehalt zeigt.

In den Mergelschiefern nimmt der Sand- und Tongehalt mit der Höhenlage der Schichten ab, während der kohlensaure Kalkgehalt stetig zunimmt. Die Struktur wird immer reiner kristallinisch und die Mächtigkeit der Kalkbänke wächst in demselben Maße.

Muschelkalk. Die oberen Schichten der Werfener Schiefer übergehen unmerklich in die 4—30 cm mächtigen kristallinischen Kalkbänke des Muschelkalkes.

Das kristallinische Gestein des Muschelkalkes zerfällt sehr langsam und nur in gröbere Stücke. Die Verwitterung hält so ziemlich mit dem Zerfall des Gesteins Schritt. Da die Verwitterung des kristallinischen Kalksteines eigentlich ein Lösungsprozeß ist, bei welchem die mit Kohlensäure gesättigten Niederschlagsgewässer den kohlensauren Kalk des Gesteins auflösen, wegführen und der Boden von den das Gestein verunreinigenden unlöslichen Nebenbestandteilen gebildet wird, so ist das Verwitterungsprodukt des Muschelkalkes *ein kalkloser, eisenschüssiger Ton*.

Die Gehänge des Gebirges waren mit Wald bestanden; der Wald-

humus enthält sehr viel gelöste Eisenverbindungen. Nach der Abforstung des Waldes wurde der organische Teil des Humus zu Kohlensäure und Wasser oxydiert. Das im Humus gelöst enthaltene Eisen scheidet sich bei der Oxydation des organischen Teiles als Eisenoxydverbindung ab und färbt den Boden rot. Durch solche chemische Prozesse entsteht der rote Ton, der die kristallinen Kalke als Verwitterungsschichte überdeckt.

Der rote Ton zeigt dieselben Eigenschaften, wie das Verwitterungsprodukt der Trachyte und Andesite, nämlich der *Nyirokboden*, infolgedessen ich diesen Boden ebenfalls *Nyirok* benannte; doch zum Unterschiede von jenem der vulkanischen Gesteine *Kalksteinyirok*.*

Der rote Tonboden hatte folgende Zusammensetzung:

Tonige Teile 22%; Mineralmehl 38%; Mineralstaub 34%. Quarzsand war in ihm nicht enthalten, nur einige Bruchstücke von kristallinischem Kalk. Wenn der Tonboden gar keinen kohlensauren Kalk enthält, so ist er beständig feucht. (Daher sein Name: nyirkos = feucht.)

Wengener Schichten. An dem Ostabhange des Mecsek treten die jüngsten Ablagerungen der Trias, die Wengener Schichten zu Tage. Sie bestehen aus dünnplattigen Quarzsandsteinen, die als schmales Band unterhalb des Bertalanfelsen von Nord nach Süd streichen, steil gegen Osten einfallen, und den Muschelkalk von dem Rätssandstein trennen. Auf dem kartierten Gebiete treten sie nur in sehr geringer Ausdehnung zu Tage; ihre Verwitterungsschichte mischt sich mit dem roten Ton des oberhalb liegenden Muschelkalkes und mit dem eisenschüssigen Sand des unteren Rätssandsteines; sie wurde mit dieser letzteren beschrieben.

Rätssandstein. Auf die Wengener Schieferen folgt ein grobkörniger Sandsteinkomplex, der 5—15 $\frac{c}{m}$ mächtige Bänke bildet. Es ist dies der sogenannte flötzeleere Sandstein, der dem Rät angehört. Sein Verwitterungsprodukt gibt dem ganzen östlichen Abhang des Mecsek den Charakter; es ist dies ein sandiger, eisenschüssiger Ton, von ähnlicher Zusammensetzung, wie wir ihn am Balaton-See um Révfülöp als Verwitterungsprodukt des Buntsandsteines finden, der in jener Gegend mit dem Namen *Mocsár* bezeichnet wird. Da die Eigenschaften der beiden Bodenarten so ziemlich gleichartig sind, so halte ich es für angezeigt, den landläufigen Namen beizubehalten. Der Mocsárboden besitzt eine sehr große Wasserkapazität, ist hier auch im allgemeinen feucht. Wenn die Oberkrume austrocknet, bilden sich große Schollen; er ist in solcher Gestalt sehr schwer zu bearbeiten. Seine Fruchtbarkeit ist bedeutend, er trägt eine üppige Vegetation.

* Der Nyirokboden ist eine Art von Terra rossa.

Juraformation. In der Umgebung von Pécs wird die Juraformation durch zwei Schichtengruppen vertreten, die in den tieferen und mittleren Teil des Lias gehören. Sie treten auf zwei von einander getrennten Stellen zu Tage und liefern nach ihrer Verwitterung Weinböden von bedeutender Ausdehnung.

Oberhalb des Weichbildes der Stadt findet sich eine Talausfüllung, bestehend aus hellgelbem Sandmergel inmitten der Schichten von Muschelkalk und Werfener Schiefer.

Die Verwitterungsschichte dieses Gesteines bedeckt den Südabhang des Mecsek in Form eines 400—500 *m*/ breiten Streifens, nimmt seinen Anfang beim städtischen Waisenhaus und reicht im Osten bis an das Plateau der Tettye.

Das Gestein zeigt eine schieferige Struktur, ist porös und sandreich. Sein Zerfall ist rasch, überholt den Verwitterungsprozes bedeutend, so daß der entstandene Boden naturgemäß äußerst kalkhältig ist. Der Boden enthält viel Kalksteinmehl und Staub, der Kalkgehalt des gesiebten Feinbodens schwankt zwischen 50—64%. Im geschlämmten Feinboden, dessen maximale Korngröße unter 0.01 *m*/_m liegt, findet sich auch noch 30—54% Kalk. Fast die Hälfte des tonigen Teiles, des Mineralmehles und des Staubes besteht aus kohlsaurem Kalke. (Aus diesem Umstande ist die auffallende chlorotische Wirkung dieses Bodens, den sie auf die Weinanlagen des Krumpli-Tales und des Kalvariën-Riedes ausübt, leicht zu erklären.) Die Schlämmanalyse einer Probe aus diesem Boden hatte folgende Zusammensetzung: Tonige Teile 5¹/₂%; Mineralmehl 22¹/₂%; Staub 37¹/₂%; Sand 22%; Gesteinsgrus 23%. Er enthält sehr wenig tonige Substanzen, hingegen auffallend viel Mehl und Staub.

Die Mergelschiefer stehen fast senkrecht, die Weinanlagen sind auf den Schichtenköpfen angelegt, infolgedessen der Boden stellenweise naß ist, welcher Umstand die chlorotische Wirkung dieses kalkigen Bodens nur noch vermehrt.

Das Verwitterungsprodukt dieser Mergelschiefer ist ein *kalkreicher sandiger Lehm*.

Am Ostabhange des Mecsek, unterhalb des Bertalanfelsens, werden die Schichten des Rhätsandsteines von wechsellagernden Mergelschiefern, Sandsteinen und Kohlenflötzen überlagert, die dem tieferen Teile des unteren Lias angehören. Sie liegen am unteren Teile des Gyükis-Riedes, wo sie den Boden von ausgedehnten Weinanlagen bilden.

Im Tale Bányatelep treten an den Abhängen der Hügel überall unter der roten Tondecke die Liasschichtenreihen hervor und tragen da blühende Anlagen.

Diese untere Schichtenreihe enthält zahlreiche Kohlenflötze, die stel-

lenweise anstehen. Beim Rigolen des Bodens wurde die Kohle mit dem Boden vermengt und verleiht diesem eine schwarze Färbung. Die Oberkrume der Schichtenreihe ist ein heller *toniger oder sandiger kalkhaltiger Lehm* (Vályoghoden); wo sich mit dem Boden die Kohle vermengte, *schwarzer Lehm*. An einigen Stellen, z. B. im Lämpástale, ist die Oberkrume reiner, kalkloser Ton.

Eine Probe von den tonreicheren Stellen enthielt: 12—14% tonige Teile; 17% Mineralmehl; 32% Mineralstaub und 35% Sand. Auffallend ist das Auftreten einer Menge von Pyritkristallen in dieser Probe. Der Ursprung dieses in Kulturböden seltenen Minerals ist in den Kohlenflözen und in den diese begleitenden Schiefen zu suchen, die bei der Anpflanzung der Anlage mit dem Boden vermengt wurden. Pyrit verwittert im Boden augenscheinlich sehr langsam, da sein Vorkommen auch in Böden älterer Anlagen nachzuweisen war.

Jüngere Ablagerungen des mezozoischen Zeitalters kommen in der Umgebung von Pécs nicht vor.

Tertiär. Die unteren Tertiärablagerungen, das Eocen und Oligocen fehlen auf dem kartirten Gebiete. Die Reihe beginnt mit den ältesten Neogenschichten, mit der Mediterran-Stufe.

Mediterran. Auf den Liasmergelkuppen, die den Kern der Ausläufer der Ostseite des Mecsek bilden, finden sich zahlreiche Kalkklippen. Das Gestein der Klippen ist bald dicht, bald porös, kreideartig, dem stellenweise viele Muschel- und Schneckenschalen beigement sind. Ihre unteren Lagen kamen noch während der Mediterranzeit zur Ablagerung. Diese Kalke werden allgemein von Cerithienkalk überdeckt, so daß die mediterranen Korallenklippen nur ausnahmsweise an der Oberfläche liegen.

Mediterrane Kalke treten nur im Bányatale, östlich vom Szamárkut, dann auf dem westlichen Abhange des Megyeshát-Hügels (Bánom-Dülő) zu Tage. Das Gestein der mediterranen Kalke ist mit jenem der sarmatischen Kalke identisch.

Sarmatische Stufe. Auf die Felsen, die das Ufer und die Inseln des sarmatischen Meeres bildeten, bauten die Korallen und ähnliche Meerestiere Kalkklippen von großer Ausdehnung auf. Der sarmatische Klippenzug reicht von der Kalvarienkapelle oberhalb der Stadt bis zur Luftkolonie. Das Gestein ist, wie das der Korallenklippen im allgemeinen, sehr porös, sein Zerfall ist äußerst leicht und rasch. Das Verwitterungsprodukt dieser Kalke ist *kalkiger Sand*.

Als Beispiel für den kalkigen Sandboden kann der Boden der Anlage an der Quelle Szt. János (Besitzer A. DONNER), die als Versuchsfeld diente, genommen werden.

Er enthält: $6\frac{1}{2}\%$ tonige Teile; 16% Mineralmehl $26\frac{1}{2}\%$ Staub; 52% Sand. Der gesiebte Feinboden hat $20\text{--}30\%$ Kalk, während im abgeschlammten Teile $50\text{--}60\%$ kohlensaurer Kalk enthalten ist; aus dieser Analyse ist ersichtlich, daß der größte Teil des Gesamtkalkgehaltes in dem Feinboden enthalten ist. Der Zerfall dieses porösen Gesteines ist sehr rasch, infolgedessen viel Kalksteinmehl entsteht, welches dem Boden eine äußerst chlorotische Wirkung verleiht.* In den tieferen Lagen wurde der Kalkgehalt des Feinbodens teilweise durch die Humussäuren ausgelaugt; hier finden wir im gesiebten Feinboden $10\text{--}20\%$ im geschlammten $16\text{--}25\%$ kohlensauren Kalk.

Ähnliche Böden finden sich an unteren Teile des Kalvarien-Riedes und im Riede Havi-Boldogasszony u. s. w.

Pontische Stufe. Die jüngste Ablagerung des Neogens ist in dieser Gegend die pontische Schichtenreihe, die hauptsächlich aus Sanden, Mergeln und Tonmergeln besteht. Sie bedeckt das ganze Gebiet, das vom Mecsekgebirge bis an die Donau reicht.

An den Berglehnen werden die pontischen Ablagerungen zumeist von Sandschichten gebildet; weiter von den Gebirgen entfernt wird das Material der Ablagerung immer feiner.

Der pontische Sand bildet oberhalb der Maria-Schnee-Kapelle auf dem östlichen Abhange einen Kulturboden; dieser ist hellgelb, porös, staubig, ein kalkhaltiger Lehm (Vályogboden), dessen physikalische Zusammensetzung der Akerkrume des Lösses am nächsten liegt. Er enthält im Feinboden $15\text{--}25\%$ kohlensauren Kalk, welche Zahl dem Kalkgehalt des Gesamtbodens so ziemlich gleichkommt; er steigt nur in der Nähe der Kalkklippen.

Ähnlichen Boden finden wir auf den Lehnen der Czerek-, Diós- und Meszeshegy-Hügel, nur ist hier dem Boden Löß oder — dessen Verwitterungsprodukt — der rote Ton beigemischt, dementsprechend er ein *toniger oder eisenschüssiger Lehm* wird.

Südlich der Pécsvárader Landstraße sind die pontischen Ablagerungen durchwegs tonig, sie gelangen nur an steilen Abhängen an die Oberfläche und sind meistens mit Löß überdeckt. Nach ihrer Verwitterung

* Die Bodenprobe stammt von den kalkreichsten Stellen, wo alle amerikanischen Unterlagen mit Ausnahme von Riparia \times Berlandieri chlorotisch wurden und eingingen.

entsteht ein *eisenschüssiger Lehm* (kalkhältig, Vályogboden) *oder Ton*. Der Kalkgehalt variiert zwischen 0—20%.

Diluvium. Die sanften Lehnen des Mecsek, sowie die Hügel sind mit Löß überdeckt. Südlich von der Pécsvárader Landstraße finden sich überall zwei Lößschichten übereinander gelagert, die durch eine stark eisenoxydhältige, tonige Zwischenlage getrennt werden. Die erste, untere Lößschichte liegt einer dunkelroten Tonschichte auf, welche die älteste der diluvialen Ablagerungen vorstellt.

Levantinische Ablagerung kann auf dem ganzen kartierten Gebiete nicht nachgewiesen werden; wahrscheinlich war dieser Teil bis an die Drau und Donau des transdanubischen Landesteiles während der ganzen levantinischen Zeit trocken gelegen.

Die Verwitterungsschichte des Lösses ist hier im allgemeinen ein eisenreicher kalkiger Lehm (Vályogboden), nur an jenen feuchten Stellen, wo die ursprüngliche Oberkrume des ehemaligen Waldes unverändert geblieben ist, enthält sie viel tonige Teile und wenig Kalk, sie ist entweder *toniger Lehm* mit Kalkgehalt oder *humoser Ton*.

Auf den Hügelrücken, wo die Erosion noch die ursprüngliche Verwitterungsschichte des Lösses nicht weggeführt hat, ist diese ein *roter eisenreicher Ton*; eine gänzlich kalklose Bodenart, das Produkt der Einwirkung des Waldhumus auf den niederregnenden Staub. Der Waldhumus reagiert sauer; das jährlich abfallende Laub der Bäume mischte sich mit dem niederregnenden atmosphärischen Staub, die bei der Verwesung der Blätter entstehenden sauren Verbindungen schließen die leicht zersetzbaren Silikate des Staubes auf und bereichern auf diese Weise die obere Schichte des Bodens mit bedeutenden Mengen von tonigen Teilen. Die entstandenen Humussäuren lösen den Eisengehalt der Mineralien auf, bilden mit Eisen Doppelsalze, und durchtränken den Boden mit dieser eisenhaltigen Lösung. Nach der Verwesung der organischen Teile dieser Eisenverbindungen (nach Abforstung des Waldes) scheidet sich das Eisen als Eisenoxydhydrat aus und verleiht dem Boden jene charakteristische rote Farbe.

Der Waldboden ist infolge der Beschattung während des größten Teiles des Jahres feucht; die Verwesung hat unter solchen Umständen einen sehr langsamen Verlauf, so daß die organischen Reste der Vegetation sich im Boden anhäufen. Der Prozeß der Verwesung ist mehr eine Fäulnis, es entstehen saure Verbindungen, die auf die Körner des Mineralstaubes eine aufschließende Wirkung ausüben. Nach Abforstung des Waldes trocknet der Boden — des schattenspendenden Laubdaches beraubt —

alsbald aus. Mit der Abnahme der Feuchtigkeit nimmt die Intensität der Verwesung zu, und der überschüssige Humusgehalt des vormaligen Waldbodens wird alsbald zu Kohlensäure und Wasser oxydirt. Das im Humus enthaltene Eisen scheidet sich ab und färbt den Boden rot. Die Zusammenwirkung der beständig mit Kohlensäure gesättigten Feuchtigkeit mit dem sauren Humus des Waldbodens, verursacht auch die Entkalkung des Bodens.

In der ganzen Umgegend, wo der ursprüngliche Waldboden noch vorzufinden ist, bildet er einen *kalklosen, roten Ton*. Auf den Rücken und steilen Lehnen, wo die Erosion einen Teil der Verwitterungsschichte weggeführt hat, kam bei dem der Anpflanzung vorangehenden Wenden des Bodens das frische Gestein, der Löß, zur Oberfläche; hier bildet nun *kalkhaltiger Lehm* die Oberkrume. Je nach der Menge des beigemengten Lösses ist der Lehm heller oder dunkler gefärbt, auch sein Kalkgehalt schwankt zwischen 1—10%.

Im Diluvium werden allgemein zwei Perioden der Lößbildung unterschieden, die von einander durch eine feuchtere Zeit getrennt wurden, in welcher sich die Vegetation äußerst üppig entwickelte und hiemit die Bildung des Lösses hemmte. Die Vegetation, die derzeit die Bodenoberfläche bedeckt, bewirkte mittelst des am Fuße der Pflanzen sich anhäufenden Humus eine raschere Verwitterung der Bodenpartikelchen und führte die teilweise Entkalkung des Bodens herbei. Der Boden wurde ärmer an Kalk und reicher an Tonsubstanzen. Durch eine solche kalkarme und tonige rote Zwischenlage werden die beiden Lößschichten von einander geschieden.

Während der Lößbildung im Diluvium wurden Fels und Tal gleichmäßig mit einer Decke fallenden Staubes überzogen, von den steil geneigten Flächen wurde diese Decke meistens weggewaschen, sie blieb nur an den Plateaus und Abhängen von geringer Neigung haften. In der Nähe der Gebirge entstand auf der Staubdecke infolge der dortigen größeren Feuchtigkeit eine Waldvegetation, welche die Struktur der Staubdecke umbildete, aus ihr ein toniges, eisenhaltiges Gestein schuf.

Auf der Südseite des Mecsek finden sich fleckenweise rote Tonschichten, die das Verwitterungsprodukt der ehemaligen Lößschichten vorstellen, zu welchem die Niederschläge noch viel Kalksteinstaub und Sand beigemischt haben. Die Tondecke von größter Ausdehnung liegt am Plateau des Aranyberges, dessen Material ganz identisch mit jenem eisenreichen Ton ist, der die Lößhügel überdeckt; wenn der erstere hier und da mehr Kalksand und Grus enthält, so hat dieser Gemengteil weder auf seine physikalischen, noch chemischen Eigenschaften einen Einfluß.

Mit mehr oder weniger Kalksteinschutt vermengter eisenreicher Ton

bedeckt die Abhänge und Rücken der nördlichen und westlichen Ausläufer des Mecsek, nur ist hier der Eisengehalt unter dem Schutze des Laubdaches noch als Oxydulverbindung vorhanden, demzufolge die Farbe dieses Bodens noch ziemlich hell ist.

Nach der Abforstung des Waldes verliert der Boden seine überschüssige Feuchtigkeit, unter der Einwirkung der Sonnenwärme und der Niederschläge färbt sich der Boden durch die Oxydation des Eisens rot.

Alluvium. Alluviale Bildungen finden wir unterhalb der Stadt Pécs im Tale des Meszes-Baches von größter Ausdehnung. Am Fuße des Gebirges liegen mächtige Schuttkegel auf dem schwarzen, alkalischen Tonboden, der die Oberfläche des Tales bildet, aufgebaut. Im Innern der Schuttkegel wechsellagern Schutt- und Sandschichten, welche die von den Abhängen kommenden Sickerwässer ableiten. Die Vorstadt Siklós ist auf einem solchen Schuttkegel angelegt, daher stammt die ständige Nähe seines Untergrundes.

Der Boden des Tales an beiden Ufern des Meszes-Baches ist *soda-hältiger Ton* und *humoser schwarzer Ton*, er ist meist zu naß, infolge seines sauren Humusgehaltes gänzlich kalklos. Sobald der Boden ansteigt, wird er leichter sandiger und sein Kalkgehalt steigt von 2—15%. Die Oberkrume wird hier zu *Lehm oder tonigem Lehm mit Kalkgehalt*. Die tiefen Lagen sind Wiesen, die höher gelegenen finden als Ackerland Verwendung und sind sehr fruchtbar.

Der Zengő-Gebirgszug.

Östlich vom Hauptzug des Mecsek, von diesem durch ein breites Tal getrennt, zieht die Bergkette des Zengő dahin, dessen höchste Spitze sich 682 ^m über dem Meeresniveau erhebt. Das Tal, welches die beiden Gebirgszüge von einander trennt, ist ein Hügelland, bestehend aus tertiären Ablagerungen, aus welchen nur hie und da eine Muschelkalkklippe emporragt.

Auf dem südlichen Teile des Hügellandes bei den Ortschaften Somogy, Vasas und Hosszúhetény, kommen Liasschiefer an die Oberfläche, wovon die westlich liegenden die jüngeren, die östlichen die älteren sind.

Im Mecsekgebirgszuge waren die unteren Liasschiefer die jüngsten Glieder der mezozoischen Schichtenreihe. Die Korallenriffe des tertiären Meeres bauten sich auf dessen Uferklippen auf. In der Gebirgskette des Zengő hingegen stellen die unteren Liasschiefer die ältesten Ablagerungen vor, die von jüngeren Jura- und Kreidekalken und Mergeln überlagert

werden. An dem Aufbau des Zengözuges nehmen folgende geologische Bildungen teil :

I. *Paläozoische Gesteine*: Granit und Glimmerschiefer.

II. *Mesozoische Formationen*:

- | | | |
|---------------------|---|--|
| 1. Jura-Formation : | } | a) Untere kohlenflötzführende Liasschichten. |
| Lias — — — — | | b) Mittlere Liasschichten |
| | | c) Obere Liasmergel und Kalksteine. |
| Dogger — — — — | } | Untere Dogger Kalke und Mergel. |
| | | Mittlere " " " " |
| | | Obere " " " " |
| Malm — — — — | | Tithonkalke. |

2. Kreide Formation: Mittlere Neocom-Schichten.

III. *Neogen*:

Andesiteruptionen.

1. Untere und obere Mediterrankalke.
2. Sarmatische Schichten.
3. Pontische Tone, Sande und Mergel.

IV. *Diluvium*:

Löß und roter Ton.

V. *Alluvium*:

Inundationsgebiete.

Kolluviale Bildungen.

Paläozoisches Zeitalter. Granit und Glimmerschiefer als Vertreter der paläozoischen Zeit kommen nur bei Lovászhetény und Fazekasboda, teils von Löß, teils von pontischen Ablagerungen bedeckt vor. Die Struktur des Granites ist grobkörnig, die Bestandteile des an der Oberfläche liegenden Gesteines sind ganz verwittert, besonders sind die Feldspatkristalle ganz erdig. Bemerkenswert ist der Umstand, daß mit dem Granite zugleich Schichten von Glimmerschiefer zu Tage treten. Leider konnte ein Profil nicht aufgenommen werden, da die Abhänge des Tales mit Erdreich bedeckt waren.

Mesozoische Gebilde. Die Reihe der mesozoischen Ablagerungen beginnt mit den oberen Schichten des Lias. Der Zug Zengővár selbst ist aus oberen Liasmergeln aufgebaut. Das Material der oberen Liasschichten ist zweierlei. Die Zengővárer Schichten, die sich von Hosszúhetény bis Ó-Bánya hinziehen, bestehen aus dünnplattigen, sandigen Mergeln, die porös und hellfärbig sind und sehr leicht zerfallen. Nörd-

lich von Pécsvárad bildet den Bergrücken ein grobkörniger, schieferiger Quarzsandstein, dessen Verwitterungsprodukt, zum Unterschiede von jenem der sandigen Mergel, ganz kalklos, ein *eisenreicher, sandiger Lehm* ist. Diese Sandsteinablagerung reicht in nordöstlicher Richtung bis zu den südlichen Abhängen des Keeskehát.

Der Rest dieser Schichtengruppe besteht aus hellgrauen oder gelben, glimmerreichen Mergeln, deren Verwitterungsprodukt ein kalkhaltiger, sandiger Lehm ist, derselbe Boden, den wir bei Pécs nach der Verwitterung der Liasmergel entstehen gesehen haben, nur ist der erstere nicht so übermäßig kalkig.

Zwischen den hellen Mergelschichten sind an zwei Punkten schwarze Kalkmergel in schieferiger Ausbildung eingelagert, nämlich nördlich von der Ortschaft Hosszúhetény und in Pécsvárad, unterhalb des Kastells im Tale. Dieses Gestein bildet keinen Boden, da es nur in kleinem Umfange zu Tage tritt, sondern es ist als Material zum Straßenbau sehr wichtig; infolge seines Sandgehaltes ist es viel zäher, als der reine kristallinische Kalkstein und so als Schotter von größerem Werte.

An dem Abhange des Zengő, der bis in die Ortschaft Pécsvárad reicht, sehen wir einen Flecken des oberen Lias, der von der Hauptmasse dieser Ablagerung bei Újbánya ganz getrennt ist. Das Gestein dieser Ablagerung ist ein gelblich, bis rosa gefärbter kristallinischer Kalk, der 2—4 m mächtige Bänke bildet, zu technischen Zwecken sehr verwendbar wäre. Derselbe bildet keine Oberkrume.

Die oberen Glieder des Jura und die untersten der Kreideformation umgeben kreisförmig in chronologischer Reihenfolge die Ortschaft Újbánya. Ihre Verwitterungsprodukte können aber in reinem Zustande hier nicht nachgewiesen werden, da Berge und Täler von Löß oder von dessen Verwitterungsprodukt, von *rotem* oder *gelbem Ton*, dem gröberer oder feinerer Steinschutt beigemischt ist, überzogen sind. Dieser Umstand erschwert einerseits die geologische Aufnahme dieser Gegend ganz besonders, da die Gesteine von einer gelben Bodenschichte gleichmäßig überdeckt werden, so daß Aufschlüsse äußerst selten sind; andererseits ist die Bodenaufnahme sehr einförmig, da die bedeckende Bodenschichte nur wenig Unterschiede aufweist.

In diesem meinem Berichte zähle ich nur die allerwichtigsten Gesteine auf, so wie ich sie während einiger orientierender Exkursionen vorgefunden habe.

Die Schichten des Dogger sind in der Ortschaft Szent-László zu sehen, in dessen Tonschiefer es mir gelungen ist, einige schöne Exemplare von Ammoniten zu finden. Ein zweiter Aufschluß dieser Schichten fand sich nicht vor.

Tithonkalke liegen bei der Ortschaft Újbánya in größerer Ausdehnung. Dieser Kalk besitzt eine sehr feine Struktur, ist grau oder weiß gefärbt und liegt in $\frac{1}{2}$ —2 m mächtigen Bänken, die eine ausgezeichnete Flächenabsonderung zeigen.*

Stellenweise findet sich ein roter Ton als Verwitterungsprodukt des Tithonkalkes (Kalkstein-Nyírok). Meistens ist aber auch diese Kalkablagernng von Löß oder dessen gelbem Ton bedeckt.

Auf dem Tithonkalke liegt ein grüner, weisgefleckter Kalkmergel, der den einzigen Vertreter der Kreideformation hier vorstellt. Ein reines Verwitterungsprodukt ist auch nach dieser Bildung nicht zu finden, alles wird durch Löß überlagert, mit diesem Gestein vermengt.

Neogen. Untere-Mediterranstufe. Die tertiären Bildungen werden auch in diesem Gebirgszuge, wie am Mecsek, durch jüngere neogene Ablagerungen vertreten. Paläogene Gebilde fehlen gänzlich. Die ältesten Tertiärschichten des unteren Mediterran finden wir in Form von Korallenkalken auf den Strandklippen des neogenen Meeres bei Hosszúhétény und Pécsvárad. Das Gestein ist meist ein poröser, sandiger Kalk, der zahlreiche Petrefakten enthält. Unter dem Weinberge von Hosszúhétény konnten wir eine Menge Versteinerungen und deren Steinkerne sammeln. Bei der r. kath. Kirche in Pécsvárad zieht sich ostwestlich eine mächtige Ostreenbank hin, deren einzelne Individuen so fest aneinander liegen, daß es nur mit schwerer Mühe gelang, einige unversehrte Exemplare dieser stattlichen Muscheln aus der Bank herauszuheben.

Obere-Mediterranstufe. Auf die Korallenklippen des unteren Mediterrans lagerten sich poröse Schneckenkalkschichten ab, in deren Verwitterungsschichte seinerzeit berühmte Weinanlagen standen. Eben dieser poröse Kalk lieferte den feinsten Wein dieser Gegend. Der Boden, der nach der Verwitterung dieses Kalkes entsteht, ist mit jenem von Pécs identisch, den ich von der DONNERSchen Anlage als *Kalksand* beschrieben habe. Die Rekonstruktion der durch die Phylloxera verwüsteten Weinanlagen erschwert eben der hohe Kalkgehalt, der in den tonigen Teilen dieses Kalksand es enthalten ist.

Sarmatischer Kalk. Die Kalkklippen, die in den Tälern der Ortschaften Nagypáll und Várkony aufgeschlossen sind, liefern in ihrem Aufbau einen Beweis, daß diese Klippen während der ganzen mediterranen und sarmatischen Zeit im stetigem Wachstum begriffen waren; denn

* Das Gestein ist ganz gleichmäßig, es ist dem Solenhofer litographischen Schiefer sehr ähnlich. Es wurden einige Proben versuchsweise zu technischen Zwecken abgebaut, doch hat es sich zu diesen Zwecken nicht bewährt.

die untersten Schichten enthalten ausschließlich Versteinerungen, die im mediterranem Meere gelebt haben, wie: Ostreen, Pecten, u. s. w., während die Petrefakten der oberen Lagen fast aus lauter Steinkernen von *Cerithium pictum* bestehen. Eine Grenze zwischen den Schichten verschiedenen Alters dieser Gruppe ist nicht zu ziehen, vielmehr ist hier der Übergang ein ganz allmählicher. Die Schichten sind nur in den Steinbänken aufgeschlossen, Boden liefern sie nach Verwitterung nur in sehr untergeordnetem Grade; auf solchen Stellen findet man *Kalksand* oder *sandigen Lehm* mit hohem *Kalkgehalte*.

Pontische Ablagerungen. Die Strandklippen des neogenen Meeres sind an der Bergkette Zengö, wie im Hügellande durch Schichten aus dem pontischen See überlagert; die Mächtigkeit der Ablagerung nimmt gegen Süden stetig zu.

Das Gestein der pontischen Gebilde ist Schotter, Sand, eisenreicher Ton, weißer Mergel. Schotterablagerungen finden wir unmittelbar unter der Stadt Pécsvárad. In dem Tale, das sich von Pécsvárad gegen Szenterzsébet zieht, erhebt sich der erste Schotterhügel in nordsüdlicher Richtung, der zweite Hügel zieht sich östlich desselben, von Várkony aus gegen Süden. Die Schotterablagerungen wurden augenscheinlich von einem aus dem Gebirge gegen Süden strömenden Wasser in den seichten pontischen See abgelagert, nach ihrer Lage und Gestalt scheinen sie die Überreste eines einzigen ehemals mächtigen Schuttkegels zu sein. Westlich von den Schotterlagern, auf dem Jahrmarktsplatze der Stadt Pécsvárad, Haraszt genannt, beginnt eine Sandablagerung von bedeutender Ausdehnung, die den äußeren westlichen Rand des Schuttkegels zu bilden scheint, dessen östlicher Teil bei der Kroaten-Mühle im Várkonyer Tale zu finden ist, wo den Schotterhügel ein Saum von mächtigen Sandlagern und Sandsteinbänken umgibt.

Der Verwitterungsboden der Schotterablagerung ist ein *sandiger, eisenreicher Schotterboden*, der infolge seines Kalkmangels, seines Schotter und reinen Quarzsandgehaltes nur mäßig fruchtbar ist. Der Boden der Sandablagerungen ist *eisenreicher Sand*, dessen Nährstoffgehalt schon etwas höher ist. Doch bleibt die Fruchtbarkeit beider Bodenarten weit hinter der Ertragsfähigkeit des Kulturbodens der alles überdeckenden Lößschichten zurück.

Die Schichten der pontischen Ablagerungen kommen an den Abhängen der Hügel an die Oberfläche; ihre Oberkrume ist immer mit Löß vermengt, wird also mit diesem zugleich beschrieben.

Eine äußerst wichtige Beobachtung konnte ich während meiner diesjährigen Aufnahme an allen Aufschlüssen, wo pontische Ablagerungen zu Tage traten, machen. *Die Unterlage der Lößschichten war überall*

dunkelroter Ton, der einer ganz weißen Mergelschichte auflag. Von levantinischen Bildungen ist auf der ganzen Karte keine Spur zu finden. Aus diesem Umstande kann man schließen, daß dieses ganze Gebiet, bis an den heutigen Lauf der Donau zur Zeit der levantinischen Stufe Festland geworden war. Die rote Tonschichte verdankt ihre Entstehung der aufschließenden Wirkung der ehemaligen Vegetation, die derzeit diese Gebiete bedeckte. Der Kalkmangel der roten Tonschichte, sowie der Kalkreichtum der unteren Mergelschichte sind die Resultate der Wirkungen der einstigen Humusschichte und atmosphärischen Niederschläge. Unterhalb einer kalklosen Oberkrume liegt immer ein kalkreicher Untergrund. Die aus der Oberkrume in die unteren Schichten geführte humussaure Salze entnehmen den zu ihrer Oxydation notwendigen Sauerstoff, — da sie von der Atmosphäre abgeschlossen sind — den reduktionsfähigsten Verbindungen des Bodens, den Eisenverbindungen. Die entstandenen Eisenoxydulverbindungen werden durch die kohlen säurereichen atmosphärischen Wässer und die humussaure Bodenfeuchtigkeit allmählich aus dem Boden ausgelaugt und laufen mit der durchsickernden Bodenfeuchtigkeit ab. Mit der Zeit wird der anfänglich graue, grünlichgraue Untergrund immer heller, zuletzt ganz weiß.*

Die Entfärbung des Untergrundes steht mit der Zeitdauer der Auslaugung in direktem Verhältniß. Aus dem dargelegten folgt nun, daß allem Anscheine nach die Deckschichte der pontischen Ablagerungen während der levantinischen Zeit eine Vegetation trug (vielleicht Wald?), durch dessen Einfluß die Oberfläche zu *rotem, eisenreichem Ton*, die Unterlage zu *grauem, stellenweise weißem Mergel* wurde.

Diluvium. Die gesamte Oberfläche des kartierten Gebietes wird von Löß überlagert. Die Mächtigkeit der Lößschichte variiert zwischen 1—15 m/. Sogar an den steilen Abhängen, wo die erodierenden Gewässer die stärkste Wirkung ausübten, finden sich im Boden Reste der ehemaligen Lößdecke.

Im Hügelgelände liegen beide Lößschichten, die untere, wie die obere, in ungestörter Lage, durch eine eisenreiche Tonschichte von einander getrennt. Sie liegen unmittelbar auf der dunkelroten Tonschichte der obersten pontischen Reihe auf; die Mächtigkeit der Lößlagen wächst mit der Entfernung von dem Gebirge.

* Während meiner Aufnahmen fand ich den Satz von Prof. Dr. RAMANN: (Die klimatischen Bodenzonen Europas) «Kaolin ist das Produkt der Einwirkung der Humussäuren», zu wiederholten Malen bestätigt. Unter humusreicher Oberkrume lag immer ein kaolinartiger Untergrund.

Die ursprüngliche Verwitterungsschichte des Lösses ist ein *eisenreicher roter Ton*, wo aber die Erosion die obere Deckschichte teilweise weggeführt hat, findet sich die Oberkrume mit dem frischen Lößgesteine vermenget vor und ist an solchen Stellen ein *kalkhältiger, eisenreicher Lehm*. Bevor das heutige Ackerland der landwirtschaftlichen Kultur dienbar gemacht worden ist, bildete das ganze Gebiet eine zusammenhängende Waldlandschaft. Der saure Humus des Waldbodens äußerte auch hier dieselbe aufschließende Wirkung auf die Mineralkörner des fallenden Staubes, wie wir ihn bei der Bodenbeschreibung der Umgebung von Pécs erwähnt haben; das Resultat der Zusammenwirkung der Humussäuren und atmosphärischen Niederschläge war die Anreicherung der obersten Bodenschichten an Ton und Eisen.

Auffallend ist das üppige Wachstum der Kastanienbäume an den mit Löß bedeckten Abhängen der Berge. Es ist eine allbekannte Tatsache, daß die Kastanie in kalkhaltigem Boden nicht gedeiht, während wir sie hier auf Löß in üppigen Wachstum sehen. Wenn wir aber den Boden unter den einzelnen Bäumen untersuchen, so sehen wir, daß derselbe bis zu einer Tiefe von 60—80 $\frac{cm}{m}$ noch heute kalklos ist; die kalkhaltige Bodenschichte beginnt erst unterhalb dieser Grenze. Der Stamm der Kastanienbäume hat oft einen Durchmesser von 1—1½ $\frac{m}{m}$, seine Hauptwurzeln liegen heute meist schon von der Erde entblößt; jeder einzelne Baum steht auf einer Erhöhung von 2—3 $\frac{cm}{m}$. Hieraus folgt, daß die kalklose Schichte bei der Anpflanzung der Bäume viel mächtiger war, als heute und seitdem durch die Erosion weggeschwemmt wurde. Man sieht also, daß auch so mächtige Pflanzen, wie diese einige Hundert Jahre alten Bäume, trotzdem sie in kalkigem Boden nicht fortkommen können, in einem solchen Boden gut gedeihen, wenn ihnen eine 6—8 $\frac{cm}{m}$ mächtige, kalklose Schichte an der Oberfläche zur Verfügung steht.*

Der Verwitterungsboden des Lösses, der *kalkhaltige Lehm*, ist sehr fruchtbar. Leider hat der hier allgemein betriebene Raubbau die Ertragsfähigkeit derselben sehr geschwächt, so daß diese nur bei ausgiebiger Rekompensation ihre ganze Fruchtbarkeit entwickeln können. Dem *roten Tonboden* wäre in erster Linie ein Kalkdung zu geben, damit

* Die hier gemachte Beobachtung kann bei der Anpflanzung amerikanischer Reben sehr gut verwertet werden. Auf einem kalkreichen Boden, wo unter gewöhnlichen Umständen keine amerikanische Unterlage fortkommen würde, kann deren Gedeihen in der Weise gesichert werden, daß die Grube, wo die Unterlage versetzt werden soll, nicht mit dem kalkigen Boden, sondern mit einem eisenreichen, minder kalkhaltigen ausgefüllt werde. Dieses Verfahren ist — da die sehr kalkigen Stellen gewöhnlich keine zu große Ausdehnung haben — nicht allzu kostspielig und der Erfahrung nach immer von Erfolg begleitet.

die im Boden enthaltenen Nährstoffe zur Geltung gelangen könnten. Das- selbe gilt von den *eisenreichen Böden*.

Alluvium. Alluviale Böden finden sich auf dem kartiertem Ge- biete nur in den Talsolen. Von Pécsvárad südlich liegt ein breites Tal, das noch in der jüngsten Zeit mit Wasser erfüllt war. Der Boden dieses jetzt entwässerten Tales ist *schwarzer Ton* (Auenboden) oder *toniger, kalkhaltiger Ton*. Am Fuße des Berges entspringen noch heute einige Quellen, die das Tal sehr feucht halten. Ähnlichen Boden finden wir im Tale von Nagypáll.

TECHNISCH VERWERTBARE GESTEINE.

Das Mecsek-Gebirge enthält zahlreiche Gesteine, die als technisches Material von großer Wichtigkeit sind. Das wertvollste Gestein ist der Biotit-Amphibol-Andesit, welcher an vielen Stellen die mesozoischen Kalksteine durchbrochen und auf der Oberfläche getrennte Kuppen bildet. In der Kuppe bei Hosszúhetény, Kalvarienberg, wurde vor einigen Jahren ein Steinbruch eröffnet; das abgebaute Gestein wird in der Steinmühle zu Schotter gemahlen und als Straßenbaumaterial verwendet.

Im nördlichen Tale oberhalb der Ortschaft Hosszúhetény bilden noch mehrere Andesitdurchbrüche Kuppen; ferner liegen im Halászpatak-Tale, das sich gegen Óbánya öffnet, auch gleichfalls Andesitkuppen aufgedeckt. Diese könnten hier leicht abgebaut und durch das Tal an die Landstraße befördert werden; es ist zu verwundern, daß trotzdem zum Straßenbau noch immer der schwarze Liaskalk anstatt des Andesites zur Verwendung gelangt.

Der kristallinische Kalk des Muschelkalkes wird an der Südseite des Mecsek abgebaut und aus ihm Quadern für Pflastersteine geformt.

Der poröse Kalkstein der tertiären Korallenklippen liefert infolge seines geringen Gewichtes und seiner doch verhältnismäßig großen Festigkeit vorzügliches Baumaterial, er wird, in die entferntesten Ortschaften befördert, zum Bau der Gebäude verwendet. Aus den reineren Schichten des tertiären Kalkes, sowie aus den mesozoischen kristallinischen Kalksteinen wird Kalk gebrannt; doch ist dieser Industriezweig nur bei Pécs von größerer Wichtigkeit, da hier Kohle als Brennmaterial gewonnen wird und der Kalk mit der Bahn in entferntere Gegenden versandt werden kann. Bei Pécsvárad kann sich die Kalkbrennerei trotzdem, daß hier viel vorzügliches Rohmaterial vorhanden ist, wegen Mangel an Transport- gelegenheit und Brennmaterial zu keiner großen Industrie entwickeln; der gebrannte Kalk kann nur in der nächsten Umgebung verwendet werden.

Der schwarze kristallinische Kalk von Pécs, sowie der rötlich graue Liaskalk von Pécsvárad würden sich zu Dekorationssteinen gut eignen, besonders der letztere hat einen sehr schönen warmen Ton und liegt in mächtigen Bänken oberhalb der Stadt. Die Ausbeutung dieses Gesteins wäre für die Bevölkerung des ganzen Kreises von großer Wichtigkeit.

Pontische Sandsteine werden in der Ortschaft Várkony abgebaut und als Baustein verwendet. Das Material ist gut, läßt sich leicht bearbeiten und widersteht den atmosphärischen Einflüssen so ziemlich. Mit einer Eisenbahnverbindung wäre auch diese Industrie sehr entwicklungsfähig.

Endlich wäre der Kohlenbergbau zu erwähnen. Die untere Gruppe der Liasschichten enthält zahlreiche Kohlenflötze, die schon im vorigen Jahrhundert ausgebeutet wurden. Weiters finden sich in der Umgegend von Pécs für feuerfeste Ziegel und zur Steingutfabrikation geeignete Tone. In den Arbeiten der k. ung. Geologischen Anstalt sind sowohl die Kohlenflötze, als auch die feuerfesten Tone ausführlich behandelt.*

* HANTIKEN MAXIMILIAN v.: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone.

KALECSINSZKY A. v.: Untersuchungen feuerfester Tone der Länder der ungarischen Krone.