

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

8. Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1901.

VON PETER TREITZ.

Im Laufe des Sommers 1901 erhielt ich von Sr. Excellenz dem Herrn kön. ung. Ackerbauminister folgende Verordnungen:

1. Anschliessend an das vorjährige Aufnahmsgebiet soll die Kartirung der westlichen Teile der Blätter Zone 18, Colonne XX und Zone 17, Colonne XX fortgesetzt werden.

2. Zur Ergänzung der Übersichtsaufnahme des Blattes Zone 20, Colonne XXI sollen die Umgebungen von Halas und Kis-Kun-Majsa reambulirt werden.

3. Laut der Verordnung Z. 53,221/VIII. 3. vom Monate September, sollen die Weinböden der Umgebung von Pécs kartirt werden. Bei dieser Aufnahme war mir Herr ALOIS BUCHER, k. ung. Central-Weinbauinspektor, zugeteilt.

Bevor ich zur Schilderung meines Aufnahmsgebietes übergehe, erachte ich es als eine angenehme Pflicht zu erwähnen, dass sich an den Mühlen der heurigen Aufnahme zwei Fachgenossen beteiligt haben.

Im Monate August schloss sich Herr FRANZ SÁNDOR, Professor der Bodenkunde an der forstwirtschaftlichen Akademie zu Zagreb mir an; und beteiligte sich trotz der herrschenden tropischen Hitze, keine Mühe scheuend, sechs Wochen hindurch an den Arbeiten im Felde, um hier die agrogeologischen Aufnahmen im Grossen Alföld zu studiren.

Ferner befand sich Herr WILHELM GÜLL, Agrogeologe, vier Wochen hindurch an meiner Seite, um sich in die agrogeologische Kartirung im Grossen Alföld einzuüben, worauf er die Kartirung des Blattes Zone 18, Colonne XX NO selbständig fortsetzte.

Während den Aufnahmen im Grossen Alföld geschah es, dass der Direktor unserer Anstalt, Herr Ministerialrat JOHANN BÖCKH und der Vor-

stand der agrogologischen Abteilung, Herr Bergrat Dr. THOMAS v. SZONTAGII mich auf meinen Aufnahmgebiete aufsuchten und mit mir das ganze Sumpfbgebiet des alten Donaubettes begingen. Für ihre freundlichen Ratschläge und Aufklärungen, mit denen sie mich während unserer Exkursionen versahen, erstatte ich meinen beiden Chefs auch auf diese Weise meinen aufrichtigen Dank.

Die Umgebung von Dunavecse, Apostag, Szalk-Szt-Márton.

Das kartirte Gebiet erstreckt sich am linken Ufer der Donau in Form eines 10 $\frac{1}{m}$ breiten Streifens. Die Orographie dieses Teiles des Donaustales ist viel bewegter, als jene der östlichen Gegend, die ich im vorigen Jahre kartirte. Das ganze Land längs des linken Ufers ist aus dem Materiale entstanden, welches die jährlichen Überschwemmungen der Donau in den Mulden und Rinnen abgelagert haben. In den Zeiten vor der Flussregulirung erfüllten die Wogen des Frühjahrs-Hochwassers alle Vertiefungen und Niederungen, die sich hier auf diesem alten Inundationsgebiete befanden, lagerten am Grunde dieser, je nach der Geschwindigkeit des sich darin bewegendes Wassers, Sand, Schlick oder Ton ab. Die trockenen Winde des Sommers und Herbstes wirbelten den Sand und Staub, das lose, frisch abgelagerte Material der nun ausgetrockneten Rinnen und Mulden auf, und zerstreuten das ganze über diesen Landstrich. Die Richtung der Rinnen ist NW—SO; jene der Winde im Herbst und Winter ist mehr nord-südlich; dementsprechend ziehen auch die erhöhten Landrücken von Nord gegen Süd. Auf diese Weise entstanden folgende Anhöhen östlich der Stadt Dunavecse: Fodor-dülő, hat die grösste Ausdehnung, beginnt bei dem Bruche südlich von Szalk-Szt-Márton und erstreckt sich südlich bis unterhalb Dunavecse; dann der Ried von Nagy-Székkut, die Hügel von Alsóváros, Felsőváros und Ujváros. Bei Dunavecse liegt auf der alluvialen Lössschichte noch eine Lage Flugsand, deren Oberfläche aber heutzutage teils durch die Wald-, teils aber durch die heutige Weinkultur bereits gebunden ist. Die Mächtigkeit der oberen Sandlage schwankt zwischen 5—10 $\frac{m}{m}$.

Die Anhöhen sind von Rinnen und Mulden umgeben, durch welche noch zu Beginn des XIX. Jahrhunderts die Hochwasser der Donau ihre Ableitung fanden, die Mündungen und der Ursprung der Rinnen sind derzeit durch Flugsand verweht, so dass diese mit dem heutigen Bett der Donau keine Verbindung mehr zeigen. Die Mulden und Teiche wurden nach und nach durch das ausgewehrte Material des Schlickes aufgeschüttet, so dass heute an der Stelle der ehemaligen Teiche und Sümpfe blühende Äcker stehen und der ehemalige Grund dieser Gewässer nur

mehr mit dem Erdbohrer zu erreichen ist; er liegt 1—2 m/ unter der niedergefallenen Staubschichte. Einige der tiefsten Teiche, wie Nagyszék, Mártonszék, Fülöszék haben nur nach der Schneeschmelze und den Frühjahrsregen seichtes Wasser, während des Sommers aber trocknen sie vollständig aus; der weisse trockene Boden dieser Brüche ist sehr sodahältig, infolge dessen ganz kahl, ohne jede Vegetation. Das laugige Wasser dieser Stellen zersetzte die Silikat-Verbindungen des fallenden Staubes, es entstand viel Ton, welcher den Boden fest und wasserundurchlässig gestaltete. Der Boden des unter landwirtschaftlicher Kultur befindlichen Teiles dieser Gegend ist fast ausschliesslich äolischen Ursprunges und trägt in seiner losen Struktur die Merkmale seiner Entstehung.

Die Ortschaften Dunavecse, Szalk-Szt-Márton und Apostag liegen auf alt-alluvialen Sandhügeln, die im einstigen Laufe der Donau Sandbänke gebildet haben. Das Bett der Donau ist — wie bekannt — in fortwährendem Sinken begriffen; den Grund dieser Erscheinung müssen wir in dem Abtragen der Felsenwehre suchen, deren eine oberhalb der Mohács-er Insel bei Bata das Bett kreuzt, während die andere das Wasser an der unteren Donau staute, wo diese die berühmten Schnellen bildet.

Die benannten Sandhügel erheben sich 10—15 m/ hoch über den heutigen Sandbänken der Donau und 10 m/ hoch über den höchsten Wasserstand. Die Schichtung der Hügel ist jener der alluvialen Ablagerungen ähnlich, auf der Schotterlage des Untergrundes folgt feingeschichteter Sand. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei dem Aufbau des Hügels von Duna-Pataj vor, nur ist hier das Material, das dem Schotter des Untergrundes aufliegt, viel feinkörniger.* Auf Grund der hier angeführten Daten können wir annehmen, dass das Niveau der Gewässer, von welchen diese Hügel abgelagert worden sind, 5—10 m/ hoch über dem heutigen höchsten Wasserstande der Donau gelegen war, dass das Niveau des Wassers, welches seit der Bildung jener Ablagerungen durch das Donautal floss, um 5—10 m/ gesunken ist.

Das ganze Gebiet wird von zahlreichen Rinnen durchzogen, welche mit einander parallel verlaufend, dem Donaubeete entstammen und nach längerem oder kürzerem Laufe wieder in dieses zurückkehren. Der Anfang und die Mündung ist aber heutzutage — wie oben bereits erwähnt wurde — durch Flugsand verschüttet worden. Eine auffallende Erscheinung kann auf den langgezogenen, zwischen den einzelnen Rinnen gelegenen Hügeln beobachtet werden. Auf den meisten Rücken nämlich

* Die neueren Untersuchungen haben bewiesen, dass die benannten Hügel Reste von drei mächtigen Schuttkegeln sind. S. Die agrogeologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földtani Közlemények, Band XXXIII, H. 7—9, 1903.)

finden wir eine kleine Flugsandschichte, die aus der westlich gelegenen Rinne auf die alluviale Lössschichte hinaufgeweht wurde. Die länglichen Hügel stellen die einzelnen Vordünen vor, deren Material von den jährlichen Frühjahrsfluten in den Rinnen zurückgelassen und durch die Sommer- und Herbstwinde auf die östlichen Lehnen der Anhöhen hinaufgeweht wurde. Ähnliche Vordünen begleiten die Rinnen überall auf dem ganzen Grossen Alföld. In der Nähe der grösseren Flugsandflecken sind die Vordünen mit Sandlöss bedeckt; an diesen Stellen ist die Form der Vordünen verdeckt, nicht deutlich erkennbar. Gegen Süden aber, besonders auf dem Gebiete unterhalb des Flussarmes Nagyér, sind die Vordünen noch in originaler Gestalt zu sehen.

Auf dem kartirten Gebiete sind folgende geologische Ablagerungen zu verzeichnen:

- Alt-alluvialer Sand.
- Alluvialer Sandlöss.
- Alluvialer Löss.
- Neu-alluvialer Sand.
- Sodaboden.
- Donauschlick.

Alt-alluvialer Sand. Auf den kartirten Teil fallen drei grössere Anhöhen, die aus alt-alluvialen Sande aufgebaut sind. Das nördlichste Hügelland beginnt oberhalb Szalk-Szt. Márton und dehnt sich in Form eines schmalen Streifens in nordwest-südöstlicher Richtung aus; ein Teil desselben fällt bereits in die Gemarkung von Szabadszállás. Auf der zweiten Insel ist die Stadt Dunavecse erbaut und trägt deren Weinanlagen. Diese Insel wird durch den Malomér genannten toten Donauarm in zwei Teile geteilt. Der Malomér steht mit den zwischen den Inseln gelegenen Niederungen nicht mehr in Verbindung, da dieselben durch den Sandlöss verweht wurden. Das Material dieser Insel wurde durch den Wind auf dem alluvialen Lössplateau 1000—2000 m² weit gegen Südosten getrieben. Die Stadt wurde auf dem unteren Ende der Insel angelegt, auf deren höchstem Punkte sich der Friedhof befindet; das Material, mit dem der Wind die von hier aus südlich gelegenen alten Rinnen verwehte, stammt von diesem Hügel. Auf der dritten alt-alluvialen Sandinsel liegt die Ortschaft Apostag. Das Material dieser Insel wurde durch den Wind bis zum Saka-Sumpfe getrieben, welcher letzteren der ausgewehrte feine Staub dermassen einebnete, dass der grösste Teil des ehemaligen tiefen Teiches heute unter landwirtschaftlicher Kultur steht.

Die Körner des alt-alluvialen Sandes sind scharfkantig, nur jene sind abgerundet, deren Durchmesser grösser, als 1 $\frac{mm}{m}$ ist. Dies beweist,

dass *sich dieser Sand nur in Wasser bewegt*, dass er durch den Wind nur sehr wenig getrieben worden ist, so dass die feineren Quarzkörner, unter 1 $\frac{m}{m}$, noch ihre Kanten beibehalten haben. Unter der oberen Sandlage finden sich ferner noch einige dünne Kieslagen, die durch Kalk zu einem weichen Konglomerat verbunden worden sind.

Die Kulturschichte des Sandes ist braun gefärbt, was das Zeichen einer ehemaligen Waldvegetation ist. Nach der Ausrodung des Waldes wurde die Humusschichte des Waldes den Sonnenstrahlen ausgesetzt; nach der rasch erfolgten Oxydation der organischen Bestandteile des Bodens verlor der Humus seine bindende Kraft, der Sand begann sich vor dem Winde zu bewegen und wurde zu Flugsand. Der Untergrund des braunen eisenschüssigen Sandes ist ein weisser, mergeliger Sand. Die Humussäuren des Waldbodens und die kohlenensäurehaltigen Niederschlagswässer laugten den kohlen-sauren Kalk der Oberkrume in den Untergrund. Die Oberkrume ist kalklos, der Untergrund aber enthält sehr viel Kalk. Bei Wald- und Sumpf-Böden ist dies eine regelmässig wiederkehrende Erscheinung.

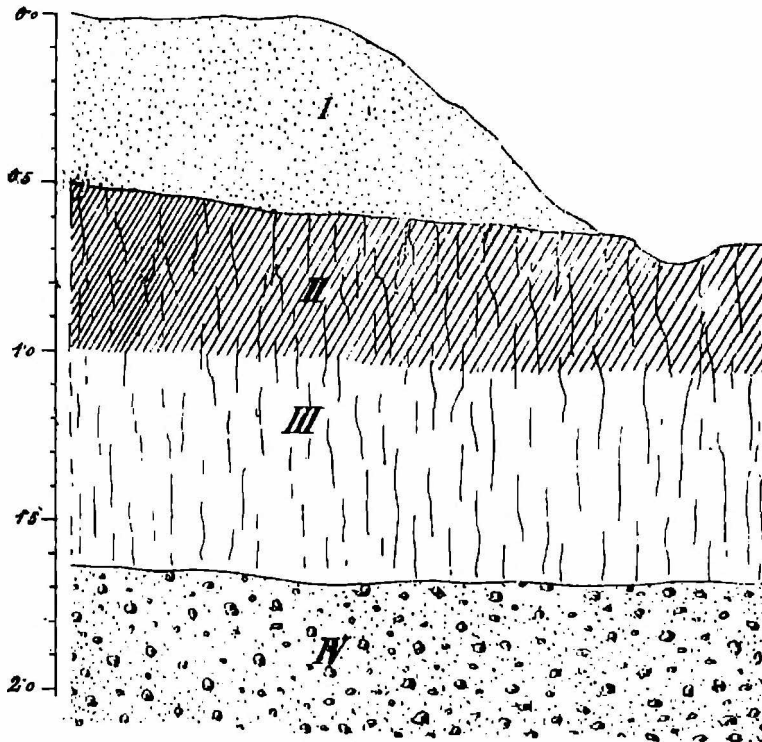
Der Kulturboden des alt-alluvialen Sandes gibt auf jenen Strecken, wo die ursprüngliche Oberfläche sich noch unverändert vorfindet, einen vorzüglichen Grund für Weinbau ab. Da jedes einzelne Sandkorn mit einer Eisenoxydkruste umgeben ist, behält der Sand die nitrogenhaltigen Düngmittel lange Zeit bei, und nitrifiziert die bei der Verwesung entstandenen Ammoniakverbindungen gut. Stellenweise hingegen, wo die braune eisenhaltige Oberkrume durch den Wind verweht worden ist, so dass die untere mergelige Sandschichte zu Tage tritt, entstehen kahle Flecken. Hier verwesen die organischen Stoffe sehr rasch, der entstandene Ammoniak verflüchtigt aus dem kalkigen Boden sogleich bei dessen Austrocknen, die Pflanzen werden an solchen Stellen infolge Stickstoffmangels bald chlorotisch und sterben ab. Sogar die äusserst begnügliche Akazie verkümmert auf diesen Flecken und geht nach 4—5-jährigem kümmerlichem Wachstum ein.

Löss und Sandlöss. Nach dem Sande folgt dem Alter nach der alluviale Löss und Sandlöss. Diese Gebilde bedecken den grössten Teil des kartirten Gebietes. Sie lagern an vielen Stellen dem alt-alluvialen Sande auf und füllen die Ebenen zwischen den Sandinseln aus. Nach der Ausrodung des Baumwuchses wurde der Sand von den Anhöhen auf die Lössschichte geweht, so dass wir die Lössschichte in der Nähe der Sandinseln zwischen zwei Sandlagen vorfinden.

Auf dem beistehenden Profile sehen wir den Löss II und III auf alt-alluvialen Grobsande IV lagern und durch neu-alluvialen Sand I

bedeckt. Die obere schraffierte Schichte II versinnlicht die ehemalige Kulturschichte dieser Ablagerung, die vor der Bedeckung durch den Sand die Vegetation trug; ihre Mächtigkeit ist 40 $\%$, die der darunter liegenden Lösslage aber 70 $\%$. Das Profil wurde einem Aufschlusse bei Dunavecse entnommen.

Das Material des alluvialen Lösses ist jenem des diluvialen vollkommen gleich, nur ist ersteres nicht so fest. Die Festigkeit des Lösses



I = sandiger Vályog; *II* = toniger Vályog; *III* = Löss; *IV* = grober Sand.

wird durch den kohlensauren Kalk bedingt, welcher die Staubkörner desselben an einander bindet. Der kohlensaure Kalk verdankt teilweise seine Entstehung -- wie bekannt -- der aufschliessenden Wirkung der Humussubstanzen, welche dieselben in der jeweiligen Oberkrume des Lösses auf die niederfallenden Kalksilikate des Staubes ausüben. Der durch die Verwitterung der Körner freigewordene kohlensaure Kalk wird von den kohlensäurehaltigen Niederschlagswässern in den Untergrund geführt, wo er bei seiner Ausscheidung die Körner verkittet. Der kohlensaure Kalkgehalt des diluvialen Lösses wurde seit seiner Ablagerung viel öfter

gelöst und wieder ausgeschieden, infolgedessen auch seine Festigkeit eine viel grössere ist. In der Porosität der beiden Gesteinsarten konnte durch die mir zu Gebote stehenden Untersuchungsmittel kein nennenswerter Unterschied nachgewiesen werden.

War der Löss längere Zeit beständig nass, wie bei wasserständigen Stellen, so erlitt er eine vollständige Umwandlung. In der Grossen Tiefenebene ist ein jedes stehende Gewässer sodahältig. Das alkalische Wasser sickert in die Poren der Lösslage, zieht infolge der ausgezeichneten Kapillarität des Lösses zur Oberfläche, verdunstet hier und die ganze Schichte wird sodahältig. Ein sodahältiger Boden schrumpft bei seinem Austrocknen in hohem Grade ein; je höher der Sodagehalt, umso intensiver ist seine Kontraktion. Auf diese Weise vermindert sich die Porosität des Lösses mit dem Sodagehalte. Das Csapóföld, eine Bodenart, entstanden aus Löss durch die Einwirkung eines über diesem stehenden alkalischen Wassers, ist eine gänzlich wasserundurchlässige Bodenart, die auch ihre ursprüngliche gelbe Farbe, infolge von Reduktionsvorgängen, die sich unter Wasser bei Luftabschluss abspielen, verlor und ganz hellfärbig, stellenweise weiss wurde. Das laugige Wasser der Mulden löst aus der humosen Schichte viel humussaure Verbindungen auf. Diese sickern mit dem Wasser in den Untergrund; hier erleiden sie eine Oxydation.

Bei Luftabschluss nehmen die organischen Verbindungen den zu ihrer Oxydation notwendigen Sauerstoff von den Eisenverbindungen des Bodens und reduzieren diese zu Oxydulsalzen. Mit den Reduktionsvorgängen gleichzeitig erfolgt die Entfärbung des Lösses. Die Eisenoxydulverbindungen sind in Humussäuren und Kohlensäure enthaltendem Wasser leicht löslich; wird also die durchsickernde Bodenfeuchtigkeit alljährlich erneuert, so wird der zu Oxydulsalzen reduzierte Eisengehalt des Bodens allmählich ausgelaugt, so dass er zuletzt Eisen nur in Form von Silikaten enthält, während sich im tonigen Teile Eisen nur mehr in Spuren vorfindet. Ein solcher Boden ist in trockenem Zustande ganz weiss. Die Bodenart Csapóföld ist im allgemeinen hellgelb oder ganz weiss.

Der Szék-Boden. Bei der Entstehung des Lösses fiel der Staub sowol auf trockene, grasbewachsene, als auch auf nasse Flächen. Der Humus der Grasnarbe schliesst in geringem Maasse und nur die allerfeinsten Silikat Körner des fallenden Staubes auf, es entsteht ein Kulturboden von krümeliger Struktur und porösen Eigenschaften, der nur wenig tonige Teile enthält, das ist ein kalkhaltiger Lehm, der sogenannte *Vályog*. Auf nassen Stellen werden grössere Mengen von organischen Stoffen aufgehäuft, die bei Luftabschluss eine saure Gärung durchmachen. Es ent-

stehen saure Verbindungen, die auf die niederfallenden Mineralkörner eine intensivere aufschliessende Wirkung ausüben, so dass sich grössere Mengen von tonigen Substanzen anhäufen; der so gebildete Boden wird tonig, toniger Lehm oder lehmiger Ton mit etwas Kalkgehalt. Bleibt der Boden längere Zeit ununterbrochen nass, so erleidet er auch eine totale Auslaugung seines ursprünglichen Kalkgehaltes, es entsteht durch diese Vorgänge ein schwarzer, zäher, toniger Boden, der Kley oder Auenboden, der gar keinen kohlensauren Kalk enthält; das ist die sogenannte Pecherde (szurokföld).

Werden die schwarzen Tonböden durch natürliche oder künstliche Ableitung trockengelegt, so erfahren die in diesem angehäuften organischen Substanzen eine allmähliche Oxydation; die Oxydationsprodukte, die Aschenbestandteile der organischen Substanzen, verbleiben im Boden, werden durch die Niederschlagswässer gelöst und bewegen sich mit der Bodenfeuchtigkeit im Boden selbst auf und nieder. Unterwegs erleiden die Natronsalze der Asche im kalkigen Untergrunde in Gegenwart von freier Kohlensäure eine Wechselersetzung, es entsteht kohlensaures Natron.

Die Kali- und Ammonsalze der Aschenbestandteile werden, auch bei der hier vorwaltenden ungenügenden Auslaugung in grösserem Maassstabe aus dem Boden geführt, als die Natronsalze, diese verbleiben auf dem Entstehungsorte und können nur durch sehr grosse Mengen Wassers aus dem Boden ausgewaschen werden (z. B. bei Bewässerung.) Auf diese Weise entsteht der Alkaliboden «Székboden» auf der Oberfläche der Lössablagerungen.

Während der anhaltenden Dürre des Sommers und Herbstes dieser Landstrecke zieht sich die Bodenfeuchtigkeit hinauf zur Oberfläche, nach deren allmählichem Verdunsten das Sodasalz in der Oberkrume zurückbleibt. In der nachfolgenden feuchten Jahreszeit lösen die Niederschläge das in der Oberkrume angesammelte Salz auf und führen es in die tiefer gelegenen Mulden und abflusslosen Vertiefungen. Das in diesen Sammelbassins angesammelte Wasser verdunstet grösstenteils jährlich, nur in ausserordentlich feuchten Jahren fliesst ein kleiner Teil gegen Süden ab. So wird das Wasser dieser Teiche von Jahr zu Jahr konzentrierter. Bei dem noch heute währenden Staubfalle gelangt auch Mineralstaub in das salzige Wasser und die leichter verwitterbaren Silikate werden durch das sodahältige Wasser zersetzt. Bei der Verwitterung entstehen Argilite und kohlensaurer Kalk, die im Untergrund dieser Teiche verbleiben. Eine Vegetation ist in den stark sodahältigen Gewässern natürlich nicht zu finden.

Das Ergebnis dieser zersetzenden Wirkung, die das laugig-salzige

Wasser auf die Mineralien des Staubes ausübt, ist ein sehr kalkiger toniger Boden mit 40% Kalkgehalt, der jener Bodenart entsprechen würde, die unter dem Namen «Seekreide», als Seegrund allgemein bekannt ist. Diese weisse Bodenart enthält aber nur kohlen-saures Natron und Kochsalz, so dass diese Stellen auch ausgetrocknet kahl und unkultivierbar sind. Ihre physikalischen Eigenschaften sind auch sehr ungünstig, im nassen Zustande zerfliesst dieselbe und trocknet zu steinharten Schollen aus.* Der Boden der grossen Sodatümpel ist fast allgemein, wie oben beschrieben, seekreideartig, und bildet ausgetrocknet weisse, kahle, sterile Flecken. Befand sich in der Nähe des Teiches Sand, so wurde die Oberfläche des Teichgrundes mit Sand bedeckt, dessen wasserhaltende Fähigkeit ihn vor dem Austrocknen bewahrte. Auf solchen Stellen findet man dann auch im Sommer eine schwache Grasdecke.

Neu-alluvialer Sand. Von den modernen Sandbänken der Donau treibt heute noch der Wind den Sand auf die alluvialen Lössschichten hinauf. Bei Dunavecse hatte ich Gelegenheit zu sehen, dass der Wind den Sand aus dem Donaubett über ein Hindernis von 4—6 m^m hinüberwehte, aus dem Bette trieb er den Sand die Böschung des Deiches hinauf, über die Kante hinweg und auf der Leeseite hinab, wo sich schon ein bedeutender Streu-kegel bildete. Der Boden längs des Deiches von Dunavecse ist oberflächlich von neuem Sande überdeckt, der aus dem heutigen Donaubette stammt.

Gelangt der Sand auf eine freie ebene Lössfläche, so rollt er gegen Südosten nach vorwärts, den Löss mit einer 5—10 % mächtigen Decke überziehend und die Mulden, die sich in seinem Weg befinden, ausfüllend. So wurde der Teich Fülöszék, der noch vor wenigen Jahren ziemlich tief war, mit diesem Sande so weit ausgefüllt, dass er heute die schönsten Äcker trägt.

Der neu-alluviale Sand ist schon durch die Farbe seines Humus mit freiem Auge vom alt-alluvialen Sande zu unterscheiden. Der Sand blieb nur auf nassen Flecken haften, von der trockenen Oberfläche wurde er alsbald weitergeführt. Auf nassen Stellen entstand im Sande Sumpflvegetation, dessen Humus in nassem Zustande schwarz, ausgetrocknet aber grau ist; die alt-alluvialen Sandhügel hingegen waren bewaldet, der Waldhumus aber besitzt eine braune Farbe, so ist nun der graue neu-alluviale Sand vom braunen alt-alluvialen leicht zu unterscheiden. Mit der Lupe ist ferner noch zu erkennen, dass die Körner des alt-alluvialen

* Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1899, p. 190. (Beschreibung von Csapófold).

Sandes in der braunen Kulturschichte mit einer dünnen Eisenoxydkruste, im mergeligen Untergrunde mit einer Kalkkruste umgeben sind, während die Körner des neu-alluvialen Sandes hingegen ganz rein und wasserklar erscheinen.

Die Schlickböden der Donau. In ursprünglichem Zustand finden wir die alluvialen Böden im heutigen Inundationsgebiet und entlang des Deiches; endlich in den Rinnen und Mulden, die noch heute mit der Donau in Kommunikation stehen.

Die Schlickböden können hier im allgemeinen in zwei Hauptgruppen geteilt werden, d. i. sandige und tonige Schlickböden. Der Donauschlick ist sehr kalkhältig, infolge dessen der Kulturboden kalkhältiger Lehm ist. Die frischen Schlickböden besitzen eine hellgraue Farbe; als kalkige Bodenart oxydiren dieselben die beigemengten organischen Stoffe sehr rasch, weshalb sie bei weitem nicht so humos und fruchtbar sind, wie jene des Tisza-Flusses, deren Reichtum an humosen Bestandteilen sehr gross ist. Bei landwirtschaftlicher Kultur benötigen die Donauschlickböden eine sehr intensive Zufuhr an organischen Stoffen reichen Düngers, damit ihre ganze Fruchtbarkeit zur Wirkung gelangen könne. Ein grösserer Sandgehalt beschleunigt durch die Steigerung der Porosität den Verlauf der Oxydation im Boden.

In den Rinnen und Mulden des Inundationsgebietes verblieb während des grössten Teiles des Jahres Wasser, welcher Umstand die Entstehung einer Sumpflvegetation zur Folge hatte. Die Humussäuren, die sich im Sumpfboden anhäuften, schlossen die feinen Mineralkörner des Schlickes auf und vermehrten hiedurch den Tongehalt des Bodens; ferner wurde durch die lösende Wirkung der Humussäuren die Oberkrume vollständig entkalkt.

Auf diese Weise entstanden jene kalklosen schwarzen Tonadern, die das gesamte Inundationsgebiet durchziehen. Stellenweise wurde der schwarze kalklose Boden von einer neuen Schlicklage überdeckt; die Tonschichte im Untergrunde erschwert die Zirkulation des Wassers, so dass bei andauernder Dürre die Pflanzen an solchen Stellen absterben, oder wie der landläufige Ausdruck lautet «ausbrennen».

Die klimatischen Verhältnisse.

Die bedeutenden Unterschiede, die sich in dem Klima des Gebietes, das sich unmittelbar an der Donau, und jenes, welches sich in einer Entfernung von 10—15 Km. östlich von hier erstreckt, offenbaren, können nicht mit Schweigen übergangen werden, da sie zur Lösung der Fragen der Bodenbildung wesentlich beitragen.

Am auffallendsten sind hauptsächlich die Temperatursunterschiede, die auf den beiden Gebieten herrschen. Während im Innern des Donautales, um Szabadszállás herum, die Temperatur im Schatten bis auf 40—45° C. steigt, habe ich in Dunavecse an der Donau während des ganzen Sommers nur eine Maximaltemperatur von 38° C. konstatiren können. Wenn wir von der Donau aus gegen Osten wandern, so ist das Steigen der Temperatur so jäh, dass dies auch ohne Thermometer wahrgenommen werden kann.

Auch die Mengen der Niederschläge während der Sommermonate sind verschieden. Auf den Gebieten, die an der Donau liegen, fällt jährlich mehr Regen, als in den östlich gelegenen. Auf der Strecke Kunszentmiklós—Akaszló herrscht in den Monaten Juli, August und September alljährlich eine Dürre; während meinen Aufnahmen in dieser Gegend habe ich immer 80—110 heisse und trockene Tage in einer Folge zählen können. Die Gewitter verliefen hier meist trocken, mit Sturm und ohne Regen. Die sommerlichen Gewitterstürme wirbelten grosse Staubwolken auf, welche sich als dicke Staubdecken ablagerten. Nach einem solchen Gewittersturme konnte ich auf freiem Felde eine 8 $\frac{m}{m}$ mächtige Staubablagerung konstatiren.

Der Nordostwind treibt mächtige Wolkenmassen über dieses aride Gebiet, aus denen rundherum starker Regen fällt, nur über dieses Gebiet ziehen sie ohne Niederschlag hinweg. Auch konnte oft beobachtet werden, dass aus den Wolken ein starker Regen niederging, doch lichteten sich die Regenstreifen während des Falles zusehends, so dass auf den Boden nur ein sehr spärlicher Regen gelangte; der grösste Teil des niedergegangenen Regens verflüchtigte sich während des Fallens in der Luft. Diese Erscheinung kann ich mir nur durch die Voraussetzung erklären, dass die Luft auf dem ariden Gebiete um vieles trockener ist, viel weniger Wasserdampf enthält, wie in der Nähe der Donau, und auf dem mit 20—60 $\frac{m}{m}$ höher gelegnem Flugsandterrain, wo die Wassermassen aus den Wolken ohne grössere Verluste bis an den Boden gelangen. Leider kann ich diese Annahme mit keinen Belegen beweisen, da mir bis jetzt kein verlässliches Hygrometer zu Gebote stand.

Ich hoffe, dass wir bald mit Instrumenten ausgerüstet werden, mit deren Hilfe wir im Stande sind den Wassergehalt der Luft genau festzustellen. Diesbezügliche Untersuchungen werden nicht nur über die oben erwähnten Erscheinungen Aufschluss geben, sondern auch wesentlich zur Lösung der Lössfrage beitragen. Im ganzen Donautale ist die alluviale Lössbildung auf eben dieser Strecke am intensivsten. Ein grösserer Staubfall ist nur auf einem Gebiete möglich, dessen Luft minimale Mengen von Wasserdampf enthält, wo der aufgewirbelte Staub längere Zeit in der

Luft schwebend bleibt. In mit Wasserdampf gesättigter Luft scheiden sich bald auf den einzelnen Staubkörnchen Tautröpfelchen aus, wodurch deren Gewicht anwächst und der Staub nahe zum Ursprungsorte zu Boden fällt.

Die Aufzeichnung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft kann also zur Erklärung von geologischen Erscheinungen mit beitragen. Es wäre daher sehr erwünscht, wenn die im Grossen und Kleinen Alföld arbeitenden Agrogeologen mit verlässlichen Hygrometern ausgerüstet werden würden.
