

### C) *Agrogeologische Aufnahmen:*

## 7. Bericht über die agrogeologische Detail-Aufnahme im Jahre 1900.

VON PETER TREITZ.

Im Laufe des Sommers 1900 erhielt ich von Sr. Excellenz, dem Herrn kgl. ung. Ackerbauminister folgende Verordnungen: Laut dem von unserer Direction vorgelegten Aufnams-Plane, welcher von Sr. Excellenz unter Z. 44855./IV. 2. gutgeheissen wurde, hatte ich, anschliessend an meine vorjährigen Aufnahmen, die Kartirung auf dem NW-lichen Teile des Blattes Z. IX/Col. XX in der Umgebung von Szabadszállás fortzusetzen.

Einige Tage nach Beginn der Kartirungs-Arbeiten erhielt ich unter Z. 56194./IV. 2. die dringende Verordnung, unverzüglich nach Kis-Marton zu reisen, wo ich mit den Herren Weinbau-Inspectoren ALEXANDER PETTENKOFFER und R. BERNHARD die Weingärten, welche an den Lehnen des Leitagebirges und auf den Ruster Hügeln liegen, beging. Über unsere Erfahrungen referirten wir in einem gemeinsamen Berichte, welcher unter dem Titel: «*A m. kir. földművelésügyi ministerium kiadványai, 1900. 19. sz.*» (Publicationen des kgl. ung. Ackerbauministeriums, 1900. Z. 19.) erschien.

Nach Beendigung dieser Arbeit begab ich mich wieder auf das Gebiet des Blattes Z. IX/Col. XX nach Szabadszállás, um die unterbrochene Aufnahme fortzusetzen.

Laut der am 20. August unter Z. 56,113./VIII. 2. erhaltenen Verordnung musste ich die im Nagy-Alföld fortgesetzten Aufnahmen abermals unterbrechen, um mit den Hörern des höheren Weinbau-Curses eine geologische Studienreise nach der Tokajhegyalja zu unternehmen. Nach Beendigung dieser Studienreise nahm ich meine bereits zweimal unterbrochene Aufnams-Arbeit in der Umgebung von Szabadszállás wieder auf.

Ende September, nachdem ich die Aufnahmen in der Umgebung von Szabadszállás beendete, begab ich mich auf das Gebiet der Stadt Sze-

ged, um die vom verflossenen Jahre unterbliebene Reambulation zu beenden. Nachdem ich die Reambulation auf dem Blatte Z. 20/Col. XXII beendet hatte, beging ich laut der hohen Verordnung Z. 83,740./VIII 3. mit den Herren Weinbau-Inspectoren STEFAN NITS und ALEXANDER PETTENKOFFER die Weinböden im Comitate Tolna. Den Bericht über meine Erfahrungen habe ich der VIII. Section des hohen Ackerbau-ministeriums vorgelegt, doch ist derselbe bisher im Drucke nicht erschienen.

Bevor ich die Landes-Aufnahme in Angriff nahm, hatte ich in Folge der hohen Verordnung Z. 48.359./VIII. 1. die staatliche Weinreben-Schule in Gyöngyös kartirt und stellte ich dort zugleich Untersuchungen, betreffs Verteilung der Bodenfeuchtigkeit an. Bevor ich die hier gesammelten Daten veröffentliche, halte ich es für notwendig, die einzelnen Bodenarten genauer zu untersuchen, ich hoffe, dies wird mir noch im Laufe d. J. gelingen.

Anfangs September besuchte mich Herr Agrogeolog EMERICH TIMKÓ, mit dem ich die auf meinem Kartirungs-Gebiete vorkommenden sämtlichen Bodenarten beging und studierten wir dieselben an Ort und Stelle. Aus Anlass dieser Studienreise kann ich es nicht unterlassen, dem hochgeehrten Director unserer Anstalt, Herrn Sectionsrath JOHANN BÖCKH dafür meinen innigsten Dank auszusprechen, dass er es den einzelnen Agrogeologen ermöglicht, die verschiedenen Bodenarten unseres Vaterlandes an Ort und Stelle zu studieren, wolwissend, dass wir von einem Gestein oder einer Bodenart nur dann ein vollkommenes Urtheil abgeben können, wenn wir so viel Erfahrung haben, dass wir auf Grund dieser beurteilen können, wie das Gestein in der Natur vorkommt und welche Eigenschaften es besitzt.

### Die Bodenverhältnisse der Gemarkung von Szabadszállás.

Die Stadt Szabadszállás steht auf einer Insel, welche von zwei einstigen Donauarmen, der Kigyós-ér im O, der Csintova-ér im W begrenzt ist. Die Csintova zeigt die Richtung eines alten, grossen Hauptbettes, welches derzeit schon vollkommen aufgefüllt ist und sich nur in feuchten Jahren mit Wasser füllt. Die Csintova-ér mündet oberhalb Szabadszállás in die Lápos-rét, deren tiefere Stellen sich im Frühjahre mit dem Wasser der Csintova füllten, so dass das ganze Gebiet nur als Wiese eventuell zur Heuwerbung benützt werden kann. Der Boden ist sodahaltig und durch die Humussalze der dort verwesenen Sumpfpflanzen vollkommen ausgelaugt. Sollte dieses Terrain entwässert werden, so wird es niemals zum Bau von Cultur-Pflanzen geeignet sein, denn das

Haupt-Nahrungsmittel der Pflanzen, der Humus, wird fehlen. Der eventuell vorhandene wenige Humus wird mit dem Austrocknen zugleich in kurzer Zeit oxydirt, und wird die ganze Lápos- und Galambos-rét zu einem weissen, unfruchtbaren Terrain werden, gleich der von der Stadt östlich liegenden Kis-rét und den anderen verschieden benannten Sodaflächen; nur durch Bewässerung könnte man diese Gebiete successive für die Cultur geeignet machen.

Alluviales Lössgebiet: das von der Lápos-rét westlich liegende Gebiet ist die Fortsetzung des im verflossenen Jahre beschriebenen Kigyós-hát.\* Es ist dies ein alluviales Lössgebiet mit unzähligen Soda-Teichen. Zu der im verflossenen Jahre mitgetheilten Beschreibung habe ich nur so viel hinzuzufügen, dass im nördlichen Teile desselben das Material des alluvialen Löss viel gröber ist als im südlichen. Dieses Lössmaterial nähert sich dem typischen Diluvial-Löss am meisten in der Umgebung des Oltó-Halom, hingegen wird der alluviale Löss nord-östlich von Szabadszállás zu Löss-Sand und schliesslich zu Sand. Hieraus ist deutlich zu ersehen, dass der alluviale Löss von dem im Donau-Thale herrschendem Nordwinde von Norden mitgebracht wurde und dieser Löss stammt offenbar von den Schlammablagerungen, welche die Donau vor der Regulierung von Jahr zu Jahr in den alten Betten ablagerte und auf den Inundations-Gebieten ausgebreitet hat. Nach Ablagerung des feinen Schlammes verdunstete das Wasser, die Oberfläche konnte sich in Folge der eingetretenen Sommerdürre nicht mehr erhasen. Diese ausgetrocknete, gelockerte Schlammschichte wurde von den Herbststürmen emporgewirbelt und so über das ganze Donau-Thal ausgebreitet.

Die Lössbildung geht auch noch heute vor sich, obzwar in kleinerem Maassstabe, als zu jener Zeit, da die schlammige Frühjahrsflut der Donau die Senken des ganzen Thales ungehindert ausfüllen konnte. In jenen Wasseradern, in welche aus der Donau grössere Wassermengen flossen, lagerte sich ausser dem Schlamm auch Sand, diesen trieb der Wind, gleich dem Schlamm, auf die auch 2—3 m/ hohen Ufer des Bettes und bildete hier daraus kleinere und grössere Hügel. Auf beiden Seiten der Bette, aber besonders auf der östlichen, liegt auf der Lössschichte eine Sandschichte, welche die Wasserader in Form eines schmalen Streifens begleitet. Besonders längs der Kigyós-ér, südlich von Új-Szászhalom, ist diese Erscheinung deutlich sichtbar. Charakteristisch auf die obenerwähnten Umstände ist, dass die Ufer der Wasseradern überall viel höher sind, als die von ihnen auf 60—100 Schritte entfernte Oberfläche.

\* Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1899, p. 105.

Fig. 1 zeigt den Durchschnitt der Kigyós-ér bei der Csaplártanya. Leider erhielt ich keine Messapparate, und so konnte ich den Durchschnitt nur nach Augenmass abbilden.

Schon im Tisza-Thale, so auf der Tisza-Marosvölgyer «Tápai rét», bemerkte ich die Erscheinung, dass die Wasseradern beiderseits von natürlichen Dämmen begleitet werden. Der Boden der Umgebung ist schwarze Pecherde, hingegen die Dämme bestehen aus Löss; die Dämme heben sich aus dem alten Sumpfterrain heraus. Heute kann ich schon mit Bestimmtheit behaupten, dass diese natürlichen Dämme aus dem Inundationsboden, welchen das Wasser mitbrachte, herausgeblasen wurden; auf meinem diesjährigem Aufnahmgebiete konnte ich ihre Ausbildung beobachten.

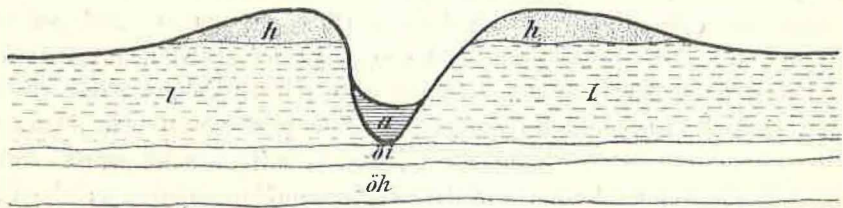


Fig. 1.

$h$  = Sand;  $l$  = Löss;  $öi$  = Flussschlamm;  $öh$  = Flusssand;  $a$  = Thon.

Schon vor einigen Jahren war es mir aufgefallen, dass sämtliche grössere Communications-Strassen 2—3  $m$  tiefer liegen als die Oberfläche der Umgebung, dass jede derselben in einem Graben führt, dessen Wände grösstenteils steil sind. Dieses Jahr gelang es mir endlich, die Ursache auch dieser Erscheinung zu ermitteln. Das Klima des Donauthales ist in einer Entfernung von 6—7  $\mathcal{K}/m$  vom Flussbette sehr trocken. Die Luft ist viel wärmer (40—48° C.) und trockener, der Regen seltener; der Boden trocknet viel tiefer aus, als an der Donau. Auf den Landstrassen wird der lockere, staubige Boden so ausgefahren, dass manchmal eine 8—10  $\mathcal{C}/m$  tiefe Staubschicht auf dem Fusswege liegt. Der nächste Sturm fegt die ganze Staubschicht hinweg und die Wagen fahren wieder auf der festen Lössschicht; letztere wird durch die Räder wieder ausgefahren und von den Hufen der Pferde ausgetreten, die den Fahrboden bedeckende Staubschicht wird allmählich mächtiger, bis sie der nächste Sturm wieder wegfegt. Ein Teil des vom Winde aufgewirbelten Staubes und zwar die grösseren Körner desselben, fallen zu beiden Seiten des Weges, aber grösstenteils auf den südlichen und südöstlichen Seiten hernieder; hiedurch werden die natürlichen Aufdäm-

mungen des Weges immer höher, so dass mit der Zeit der Fahrweg von einem Damm begleitet wird, welcher die gerade Fläche des Terrains vom Fahrwege trennt. Auf dem ganzen Terrain sind die alten Fahrwege von Dämmen begleitet, welche unmittelbar am Wege am höchsten sind und dann sich vom Wege entfernend, allmählich in das Niveau des Terrains übergehen. (Fig. 2.)

Auf dem Lössgebiete des Tisza-Thales sind diese die Strassen begleitenden natürlichen Dämme ebenfalls vorhanden. Das ganze Donau-Thal füllt sich successive aus und wird teilweise von dem angeschwemmten Schlamm, teilweise von dem aus diesem ausgeblasenem Staube erhöht. Unterhalb der Stadt Szabadzällás kann eine 4—6 m/ hohe Aufschüttung nachgewiesen werden. Bei Brunnengrabungen findet man oft

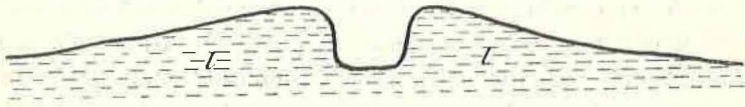


Fig. 2. *l* = Löss.

in der Tiefe von 4—6 m/ Ziegelwände und andere Gegenstände, welche auf eine alte Culturfläche folgern lassen.

Bis es mir gelingt weitere Daten zu sammeln, welche meine Annahme bestätigen, erwähne ich bloss, dass das Donau-Thal wahrscheinlich auch heute noch fortwährend sinkt. Das sinkende Gebiet beginnt im Westen bei den die Donau begrenzenden Löss-Ufern und zieht sich gegen Osten bis zu dem diluvialen Flugsand-Plateau.

Das diluviale Flugsand-Plateau: der erste westliche Zug des diluvialen Flugsand-Plateaus beginnt auf meinem diesjährigen Aufnahmgebiet. Auf dem Csapógödrök benannten Gebiete finden wir auf dem schwarzen, sodahältigen Schlamm Boden nur niedere, kleinere Hügel, von hier gegen Osten werden sie seltener, aber höher, der Boden der zwischen denselben befindlichen Senken ist schwarzer, sodahaltiger Thon, auf diesem stehen die 4—8 m/ hohen Sandhügel. Derartige Hügel sind: der Botosház, die Hügel der Kókuti csárda, ferner jene Hügelgruppen, auf welchen die Maierhöfe stehen. Die Basis der Sandhügel ist thoniger Schlamm, in welchem öfters dünnere oder mächtigere Torfschichten eingebettet sind.

Von der Kis-Adacs-pusztta südlich wird das Sandgebiet zusammenhängender, die zwischen den Hügeln befindlichen Senken verengen sich allmählich. Auf dem südlich vom Ágoston-halom zwischen der Csintova-ér

und Nádas-rét liegenden Gebiete ist der Sandrücken schon zusammenhängend, der Boden der Rücken und Ebenen ist Sand. Die Sandhügel sind im Norden niedrig, gegen Süden werden sie immer höher, die grösste Höhe erreichen sie bei dem Bikatorok-halom (18 <sup>m</sup>/). Diese Hügel fallen mit 30° gegen den Kolomtó. Der Kolom-Teich, so wie die umliegenden Sümpfe, werden durch den feinen Sand, welcher von den Hügeln herabgeweht wird, allmählich vollständig aufgefüllt werden, gerade so, wie das Sumpfgebiet zwischen Matyo-halom und dem Kisköröser Walde schon bisher aufgefüllt wurde. Die alte Humus-Oberschichte finden wir an dieser Stelle 1—1½ <sup>m</sup>/ tief bedeckt von einer neueren Flugsandschichte.

Die auf den Puszten Pessér-Adaacs und Pereg-Adaacs liegenden Sandhügel sind älter als die Sandzüge, welche Öreg-Buczka genannt werden. Der eisenschüssige Sand der Oberkrume auf den Oberflächen der Sandhügel von Peregi-Puszta ist mit Lössmaterial gemengt, enthält sehr viel Fein-(Thon)-Teile, mit vielen kleinen Glimmerplättchen. Der Sand der Öreg-Buczka wurde in der neueren Zeit von dem Wind schon einmal umgewendet, bei dieser Bewegung wurden die feineren Teile sammt den Glimmerplättchen herausgeweht, hinein in die Nádas-rét, welche damit ausgefüllt wurde. Diese sonderbare Erscheinung kann dadurch erklärt werden, dass die Peregi Puszta von jeher herrschaftliches Gebiet war, wo immer weniger Nutzvieh war, als dass dadurch die ganze Weide der Puszta hätte ausgenützt werden können. Das Weidevieh war auch bei der grössten Dürre nicht bemüssigt, den Rasen gänzlich abzuweiden, der Rasen wurde somit nicht aufgerissen, daher hatte der Wind keinen Anhaltspunkt zur Weitertransportirung und Umwendung des Sandes. Aber gerade während der Dürre ist die Lössbildung am stärksten. Auf die dünne Rasendecke, welche auf den Hügeln lag, fiel der von dem Boden der ausgetrockneten Wasseradern aufgewirbelte Staub und so sind diese Hügel heute mit einer fruchtbaren eisenschüssigen Staubschichte bedeckt.

Auf den Hügeln der Öreg-Buczka weideten die Thiere der Bewohner von Szabadszállás. Die weidenden Tiere, besonders die Schafe, grasten die Triebe bis zur Wurzel ab, wodurch die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen sehr abgeschwächt wurde, anderseits wurde der Rasen von den scharfen Klauen der Thiere aufgerissen, infolge dessen konnte der Sand vom Winde leicht angegriffen werden, auf diese Art hat der Wind den ganzen Sand langsam umgewendet und den eigentlich fruchtbaren Teil herausgeweht. Das Gebiet der ganzen Öreg-Buczka ist viel unfruchtbarer, als die Sande der Odacser Puszten, die in Angriff genommene Aufforstung schreitet daher auch sehr langsam vorwärts.

Die Farbe des Sandes ist im Allgemeinen viel heller, auf den Sandkörnern ist bedeutend weniger Eisen gelagert. Die Fruchtbarkeit des Sandes hängt bekanntermaassen von der Mächtigkeit der Eisenoxydhydrat-Schichte ab, mit welcher die einzelnen Körner belegt sind und welche als Feinteil dem Sande beigemischt ist. Das bisher Erwähnte kann ich leider mit Analysen nicht beweisen, denn unser Laboratorium war bisher nicht in dem Stande, um darin Analysen vornehmen zu können. Mit Freude kann ich aber berichten, dass die Einrichtung in einem Maasse vorschreitet, welches uns hoffen lässt, die systematische Arbeit noch in diesem Jahre beginnen zu können.

### Bödenkundlicher Teil. Bödenuntersuchungen im Freien.

*Schwankung der Temperatur und Bodenfeuchtigkeit im Flugsande.* Während meiner diesjährigen Aufnamszeit studierte ich auch die Feuchtigkeit und Erwärmungsfähigkeit des Sandes. Leider war ich im Hochsommer anderseits beschäftigt, so konnte ich die Messungen erst in der kühleren Herbstzeit bewerkstelligen. Nach zahlreichen Messungen kann ich behaupten, dass während den heissen Tagen im Monate Juli die Temperatur des Sandes auf 50—54 C° steigt. In der Zeit, in welcher ich meine Messungen vornahm, war die Temperatur des Sandes bloss bis 48 C° gestiegen. In der Tabelle 4 sind die Temperatur-Schwankungen von verschiedenen Tiefen innerhalb 24 Stunden dargestellt. In den Böden wurden 6 Thermometer eingestellt, welche einzeln bis zu 3, 5, 17, 30 und 60 %m tief liegenden Schichten reichten. (Fig. 3.) Der aus dem Boden herausragende Teil der Thermometer wurde gegen die Sonne geschützt, hingegen wurde die Bodenfläche von der Sonne frei bestrahlt. Die Observation geschah stündlich, so dass die Zeit des Maximum und Minimum genau bestimmt werden konnte.

Die Temperatur-Veränderungen in den unteren Schichten des Sandes zeigen deutlich, warum der Sandboden auch bei der grössten Dürre nicht vollkommen austrocknet. Die obere 15 %m tiefe Schichte ist innerhalb 24 Stunden durch 12 Stunden, die 30 %m tiefe Schichte durch 17 Stunden kälter, als die unter 60 %m liegenden Schichten, so dass sich die unteren Wasserdämpfe, welche Abends 8—10, Morgens 6—10 Uhr gegen die Oberfläche ziehen, in der oberen 30 %m Schichte niederschlagen. Im Sandboden bewegt sich das Wasser nicht infolge der Capillarität, sondern ausschliesslich infolge der Adhäsion. Im Flugsande kann das Wasser, laut dem Capillargesetze nicht höher als 80—120 %m steigen, trotzdem finden wir, dass der Sand auf den Hügeln 10—15 %m unter der Oberfläche eben so feucht ist, als auf dem Flach-

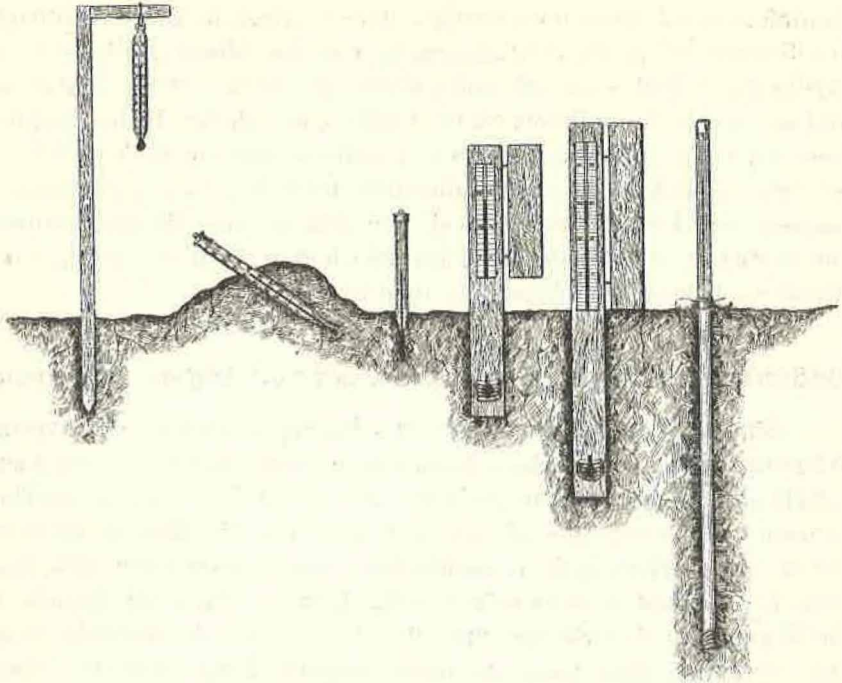


Fig. 3. Placirung der Thermometer.

lande, trotzdem auf dem Rücken die oberen Schichten 5—8  $m$  hoch über dem Grundwasser liegen, während auf dem Flachlande das Grundwasser gewöhnlich schon in einer Tiefe von  $1\frac{1}{2}$ —3  $m$  gefunden wird. Die oberen Schichten können mittelst der Capillarität nicht befeuchtet werden, die Feuchtigkeit muss daher auf eine andere Art bis zur Oberfläche gelangen. Wenn es regnet, so sickert das Wasser natürlich bis zu dem Grundwasser hinab und wird hiebei die ganze inzwischensliegende Bodenschichte gleichmässig durchnässt. Nehmen wir aber in Betracht, dass es eben im Sommer oft 60—90 Tage hindurch nicht regnet, so würde diese Feuchtigkeit, wenn sie von unten nicht ersetzt werden würde, bei so andauernder Dürre sehr rasch verdunsten. Meine bisherigen Untersuchungen lassen dahin folgern, dass die Feuchtigkeit im Sandboden als Wasserdampf circulirt. Die Oberfläche des Grundwassers dunstet fortwährend. Der Wasserdampf zieht in den grossen Lücken des Sandes aufwärts und schlägt sich während seines Weges auf die einzelnen Sandkörner in Form winziger Perlen nieder. Im typischen Sandboden füllt die Bodenfeuchtigkeit nicht die capillaren Höh-

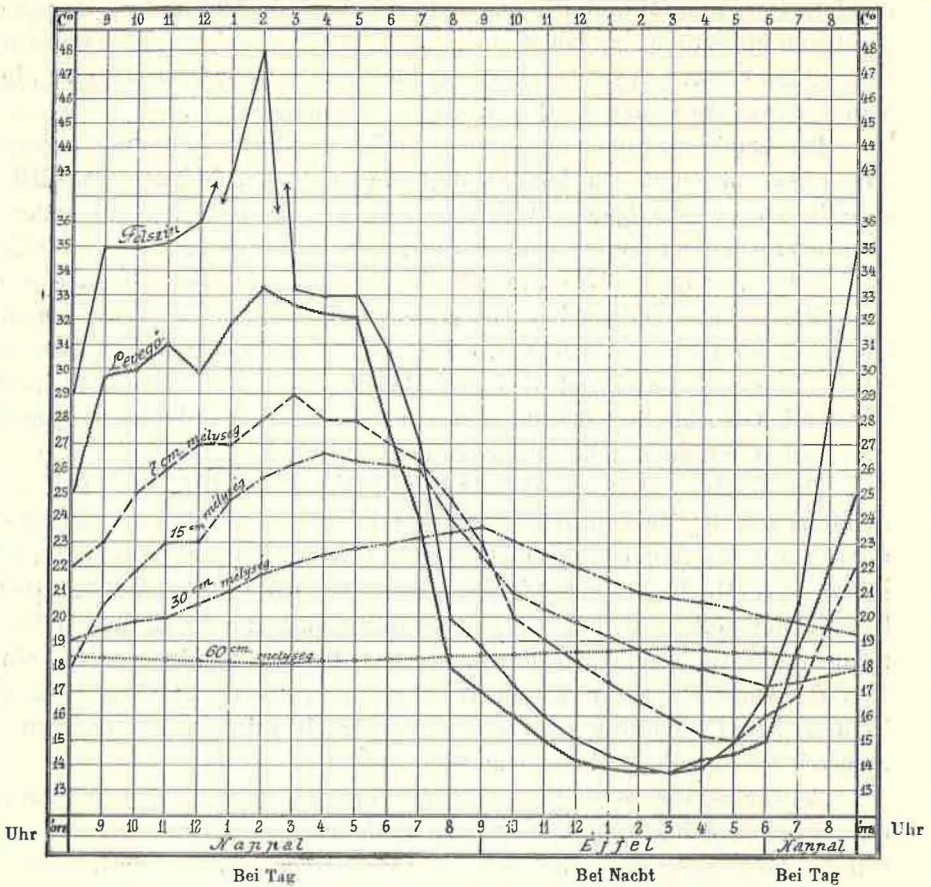


Fig. 4.

lungen aus, sondern jedes einzelne Körnchen ist mit einer dünnen Wasserhülle umgeben.

Während des Tages vermindert sich infolge der starken Erwärmung die Feuchtigkeit der oberen Schichten, hingegen in der Nacht, wenn die Temperatur der höheren Schichten niedriger ist als die der unteren, werden die hinaufziehenden Wasserdämpfe in gesteigertem Maasse in dieser kälteren oberen Sandschichte niedergeschlagen, so dass die niedergeschlagenen Wasserdämpfe sich successive vermehren. Sobald das Quantum, welches mittelst Adhäsion an den Sandkörnern haften bleibt, überschritten ist, zieht das Wasser auf der Oberfläche der Sandkörner infolge der Gravität abwärts. Je kälter die Nacht, in umso grös-

serem Maasstabe wird das während des Tages verdunstete Wasser ersetzt. Das hier Mitgeteilte versuchte ich mit an Ort und Stelle ausgeführten Messungen zu beweisen, jedoch hatte ich keine vollkommenen Instrumente, auch war die Zeit zu kurz, um ein klares Bild über die Verteilung und Circulation des Wassers zu erhalten.

Im Laufe des nächsten Jahres hoffe ich die begonnenen Untersuchungen fortsetzen zu können und mit deren Ergebnissen das Mitgeteilte zu rechtfertigen; die Untersuchungen vollzog ich folgendermaassen: Aus dem Boden nahm ich mit dem Tellerbohrer von 1—300  $\frac{m}{m}$  tief möglichst reine Proben und gab diese sofort in luftdicht verschliessbare Glasgefässe. Sobald ich das ganze Profil beisammen hatte, begab ich mich damit ins Zimmer, wo ich nach Öffnen der Glasgefässe je 20 Gramm rasch abwog und diese auf Uhrgläsern in der Bratröhre eines Sparherdes trocknete. Obzwar dies ein sehr primitiver Trockenapparat war, erhielt ich doch sehr interessante Resultate.

Die Muster nahm ich Abends 8 und Morgens 6 Uhr. Der Tag, an welchem ich die Messung vornahm, war leider sehr trüb, so dass die Temperatur der Atmosphäre blos bis 21° C stieg. Morgens war Sonnenschein, das Maximum der Lufttemperatur fiel auf 10 Uhr. Sobald der Himmel unwölkt war, fiel die Temperatur sofort um 4° C. In der Tabelle 2 sind die Temperatur-Schwankungen bis zur Tiefe von 60  $\frac{m}{m}$  an Tage des Observirens dargestellt. Wind war den ganzen Tag über keiner, so dass die Circulation der Bodenfeuchtigkeit rein vom Temperaturwechsel der einzelnen Bodenschichten abhing.

Aus den oben mitgetheilten Zahlen sehen wir, dass an trübigen Tagen von Morgens 8 bis Abends 6 Uhr die Bodenfeuchtigkeit sich bis zu 150  $\frac{m}{m}$  Tiefe vermehrt, von hier abwärts immer geringer wird, bis sie nicht so nahe über dem Grundwasser anlangt, wo das Wasser schon infolge der Adhäsion sich an der Oberfläche der Körner aufwärts zu ziehen vermag.

Die Dringlichkeit meiner diesjährigen Aufnahmen liess es nicht zu, den Versuch zu wiederholen. Da aber diese Angelegenheit von grosser Wichtigkeit ist, hoffe ich nächstes Jahr mit einer vollkommeneren Ausrüstung mehrere genaue Untersuchungen vollziehen zu können, mit welchen die Ursache der sonderbaren Wahrnehmung, — wonach der Sand auf den Flugsandhügeln auch bei trockenem Wetter in der Höhe von 15  $\frac{m}{m}$  ebenso feucht ist, wie im Flachland, trotzdem wir das Grundwasser auf den Hügeln erst in einer Tiefe von 10—12  $\frac{m}{m}$ , hingegen auf dem Flachlande schon in einer Tiefe von 1—2  $\frac{m}{m}$  finden, klargelegt wird. Ferner wird sich auch die Ursache dessen ergeben, warum der Sand auch in so einer Zeit beständig feucht ist, in welcher

der schwarze Thonboden bis zu einer Tiefe von 1—2 m/ vollkommen austrocknet und rissig wird.

Bei den Bestimmungen der Temperatur-Schwankungen und der Bodenfeuchtigkeit war mir der Herr Weingartenbesitzer STEFAN HEGE behilflich. Für seine freundliche Hilfe, dass er mir unermüdlich zur Seite stand und mich tagelang bei dem Observiren ablöste, möge er auch an dieser Stelle meinen innigsten Dank empfangen.

Tabelle I.

| Tiefe<br>des Bodens | Zeit der Sammlung |              | Überschuss+<br>Verlust — | Bemerkung  |
|---------------------|-------------------|--------------|--------------------------|--|
|                     | morgens 8 Uhr     | abends 6 Uhr |                          |  |
| 5 cm.               | 4.75              | 5.08         | + 0.33                   | Die Zahlen geben den Wassergehalt des Bodens in Prozenten an. Der Sand war bis zu 60 cm. Tiefe rigolirt. |
| 30 "                | 5.40              | 6.48         | + 1.08                   |  |
| 60 "                | 5.40              | 6.00         | + 0.60                   |  |
| 70 "                | 5.96              | 6.80         | + 0.84                   |  |
| 100 "               | 6.28              | 6.40         | + 0.12                   |  |
| 150 "               | 5.60              | 6.69         | + 0.91                   |  |
| 200 "               | 6.72              | 5.92         | — 0.80                   |  |
| 250 "               | 19.00             | 8.08         | — 0.92                   |  |
| 300 "               | 18.63             | 22.68        | + 4.05                   |  |

Tabelle II.

| Wetter  | Uhr              | Luft                         | Ober-<br>fläche | 5 cm | 17 cm | 30 cm | 90 cm |
|---------|------------------|------------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|
|         |                  | Temperatur in Celsius-Graden |                 |      |       |       |       |
| Sonnig  | 10               | 23.5                         | 29.4            | 19.8 | 16.5  | 17.5  | 19    |
| Düster  | 11               | 22.8                         | 30.8            | 21.0 | 17.5  | 17.2  | 19    |
| Bewölkt | 12               | 19.5                         | 24.5            | 21.2 | 18.8  | 17.5  | 18.9  |
| Düster  | 1                | 22                           | 26.5            | 22   | 19.8  | 18    | 18.9  |
| Bewölkt | 2                | 20.5                         | 24.0            | 21.5 | 20.0  | 18.5  | 18.9  |
| Bewölkt | 3                | 21                           | 25              | 21.8 | 20.5  | 19    | 18.9  |
| Bewölkt | 4 <sup>1/2</sup> | 18.9                         | 20.5            | 21   | 20.5  | 19    | 18.9  |
| Bewölkt | 5 <sup>1/2</sup> | 17.5                         | 18              | 20.5 | 20.5  | 19.5  | 18.9  |
| Bewölkt | 6                | 16.5                         | 17.5            | 19.5 | 20    | 19.0  | 19    |