Den obigen starken Eingangszöllen, welche *par mer* ausschliesslich gegen die Einführung der englischen Dachschiefer gerichtet sind, haben die französischen Schieferbrüche grösstentheils den hohen Aufschwung ihrer Industrie zu danken.

2. Dass zu allen öffentlichen und Staatsbauten nur inländische Dachschiefer verwendet werden.
3. Dass jenen Schieferbrüchen, welche geregelten systematischen Abbau betreiben, die Berechtigung ertheilt werde, das Sprengpulver eben so wie bei andern Bergbauten im Limito-Preise beziehen zu dürfen.
4. Endlich, dass der Schieferbruchbetrieb in der österreichischen Monarchie, sowie es der Fall in Frankreich ist (man sehe *Ordonnance du Roi, le 28. Janvier 1834*, welche das Reglement für den Betrieb der Schieferbrüche im Dép. des Ardennes enthält), den Bergbehörden zur Ueberwachung zugewiesen und darauf gesehen werde, dass die Unternehmer von Schieferbrüchen die nöthigen theoretischen und praktischen Kenntnisse entweder selbst besitzen, oder die Leitung des Betriebes nur solchen Leuten anvertraut werde, die sich die entsprechenden Kenntnisse eigen gemacht haben. Dass ferner der Abbau systematisch, und nicht wie bisher als Raubbau betrieben werde, und dass von Seite der Unternehmer oder Betriebsleiter alle jene Massregeln ergriffen werden, welche erforderlich sind, die Arbeiter vor Gefahren zu sichern.

(S. Vergleichungstafel.)

VI.

Ueber die Salpeterdistricte in Ungarn¹⁾.

Von Dr. Ignaz Moser.

Professor an der k. k. landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg.

Die Unentbehrlichkeit des salpetersauren Kali's zur Bereitung des Schiess- und Sprengpulvers macht es leicht erklärlich, dass man das Vorkommen und die Bildung dieses Salzes (des Salpeters) sorgfältig erforscht hat, indem jedem Staate daran gelegen sein muss, den Bedarf wo möglich durch inländische Production zu decken, um nicht in den Zeiten der Gefahr, wo man dessen am meisten bedarf, von den Zufälligkeiten abzuhängen, die der Bezug vom Auslande mit sich bringen könnte.

¹⁾ Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, II. Heft, p. 316.

Der Salpeter wird aus den salpetersauren Salzen gewonnen, welche sich unter gewissen Bedingungen in der Natur bilden. Es ist nämlich eine längst bekannte Thatsache, dass dort, wo stickstoffhaltige organische Substanzen faulen, das durch die Fäulniss gebildete Ammoniak bei hinlänglicher Feuchtigkeit und einer Temperatur über 0° in Salpetersäure umgewandelt wird, wenn zugleich starke Basen da sind, mit welchen sich dann die Salpetersäure zu Salzen verbindet. So zeigt sich an den Gebäuden in der Nähe der Aborte der mit Recht gefürchtete Salpeterfrass, so findet man in Stallungen, an den Miststätten, in Kellern, und selbst in ärmlichen ebenerdigen Wohnungen salpeterhaltige Erde.

Nachdem man die Ursachen der Bildung von salpetersauren Salzen und die, dieselbe begünstigenden Bedingungen ermittelt hatte, lag es nahe, die Natur, durch Zusammenbringung des geeigneten Materials, zu veranlassen, diese Bildung im grösserem Maasse einzuleiten. Diess geschieht in den Salpeterplantagen, wo man eine geeignete Erde (Mergel, Mauerschutt, Kalk u. s. w.) mit stickstoffhaltigen faulenden Substanzen mengt, und dieselbe in Pyramidenform aufgeführt der Einwirkung der Atmosphäre darbietet. Die erhaltenen salpetersauren Salze (meist salpetersaurer Kalk) werden dann in Salpeter umgewandelt, indem man den Wasserauszug aus den erwähnten Erden (die Rohlauge) mit Aschenlauge oder mit einer Lösung von Pottasche (kohlensaures Kali) versetzt (das Brechen genannt), wodurch sich salpetersaures Kali und kohlsaure Kalk bilden, welcher letzterer als unlöslich im Wasser sich abscheidet. Das erhaltene salpetersaure Kali wird durch Krystallisation und Waschen von den Beimengungen (hauptsächlich Kochsalz) befreit.

Neben dem Plantagenbetrieb wurde in Oesterreich ein sehr grosser Theil des jährlichen Salpeterbedarfes durch die Gayarbeit aufgebracht; darunter hat man die Gewinnung von salpetersauren Salzen aus nicht zubereiteter Erde zu verstehen, wie sie sich in Ställen u. s. w. findet. So sehr einerseits zu bedauern ist, dass durch das Einziehen der Befugnisse für Gaygräber eine bedeutende Menge dieser werthvollen Salze verloren geht, weil der einzelne Besitzer es nicht lohnend finden kann und will, seine salpeterhaltigen Erden auszulaugen, indem sie nicht einmal als Dünger benützt werden — so ist es andererseits kaum möglich, den aus den Befugnissen der Gaygräber sehr leicht entspringenden Unzukömmlichkeiten und Beeinträchtigungen vorzubeugen. Man könnte wohl mit Ausserachtlassung der nationalökonomischen und politischen Gründe sehr leicht eine Abhilfe finden, um den durch die Einstellung der Gayarbeit bedingten Ausfall in der inländischen Salpeterproduction zu decken, nämlich dadurch, dass man den Abgang durch ostindischen oder egyptischen Kalisalpeter deckt, oder dadurch, dass man das salpetersaure Natron (Chilesalpeter) in salpetersaures Kali umwandelt. Das salpetersaure Natron oder der Chilesalpeter kommt an der Grenze von Peru und Chile in Süd-Amerika, in

Lageru von ungeheurer Ausdehnung vor, und wird schon seit geraumer Zeit zur Gewinnung von Salpetersäure nach Europa eingeführt. Seine Geneigtheit, Wasser anzuziehen, eignet denselben nicht zur Bereitung des Schiesspulvers, indess lässt sich derselbe durch Kochen mit kohlenurem Kali oder mit Chlorkalium in salpetersaures Kali verwandeln. Diese Methode, Salpeter zu erzeugen, wird auch in Oesterreich seit einigen Jahren fabrikmässig betrieben, und wäre gewiss die einfachste und am meisten zu empfehlende, wenn nicht die oben erwähnten Bedenken einer gefährdeten Zufuhr und nationalökonomische Gründe dagegen sprechen würden, welche bei uns um so mehr zu berücksichtigen sind, als die natürlichen Auswitterungen in einigen Gegenden Ungarns bereits jetzt, bei einem mangelhaften Betriebe, eine nicht unbeträchtliche Ausbeute an Salpeter liefern, welche sich zum mindesten verdoppeln lässt, wenn die geeigneten Vorkehrungen getroffen werden.

Das eigenthümliche Vorkommen von Salpeter, welches den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bilden soll, ist ausserhalb Ungarn in Europa nur in Spanien und in einigen Gegenden Italiens bekannt, und verdient eine nähere Erörterung eben sowohl der Sache selbst willen, als auch zur Berichtigung der irrigen und zur Ergänzung der mangelhaften Angaben, die hierüber verbreitet sind. Es freut mich um so mehr, einige Mittheilungen über diesen Gegenstand machen zu können, als zu erwarten steht, dass die Resultate der Reise, welche ich auf Einladung der hohen k. k. Artillerie-Direction mit zwei im Salpeterfache wohl bewanderten Herrn Officieren in die Salpeterdistricte Ungarns unternahm, die genannte Direction veranlassen dürften, die Salpeterproduction in jenen Gegenden zu heben.

Leider ist es nicht möglich, den Gegenstand so erschöpfend, als ich wünschte, abzuhandeln, indem die im Laboratorium auszuführenden Arbeiten noch nicht weit genug gediehen sind, so, dass ich mich hier hauptsächlich auf die Angabe von Thatsachen beschränken muss, und die Erklärung derselben nur so weit geben kann, als sichere Anhaltspuncte aus den an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen vorhanden sind.

Die nachfolgende Beschreibung behandelt das Vorkommen von salpetersauren Salzen, im eigentlichen Salpeterdistricte, auf den sogenannten Kehrplätzen; darunter hat man die durch Menschenhand blossgelegten und von aller Vegetation befreiten Stellen zu verstehen, auf denen sich von Mai bis September Ausblühungen von salpetersauren Salzen zeigen, welche eingesammelt und zu Salpeter versotten werden. Darauf soll derjenige Theil des bereisten Gebietes folgen, in welchem die Salpeterbildung auf mannigfache Art durch Herrichtung der Erde zu einer lohnenden Ausbeute gesteigert wird; es ist diess der District an der unteren Theiss. In einer dritten Abtheilung will ich aus den gesammelten Daten eine theoretische Begründung versuchen und derselben als Anhang eine kurze Beschreibung desjenigen Theiles des bereisten Gebietes folgen lassen, welches als nicht geeignet zur Salpetergewinnung befunden wurde.

Es sollen dann noch daselbst einige Angaben über den Werth der Kehrplätze im Vergleich zu den Plantagen, und über die Anlagen der erstern Platz finden. Die Reise, deren Resultate in den eben angeführten vier Abtheilungen besprochen werden, wurde in den Monaten Juni, Juli und August des Jahres 1850 gemacht und umfasste den am linken Ufer der Theiss gelegenen Theil der grossen ungarischen Ebene von Tokaj an, zwischen dem genannten Flusse und den Siebenbürger Bergen bis an die Donau bei Kubin und Pancsova, also die Flussgebiete der Theiss, Berettyó, Körös, Maros und Temes.

I. Der eigentliche Salpeterdistrict der grossen ungarischen Ebene.

Das ohne vorhergegangene Zubereitung der Erde erfolgende Auswintern von salpetersauren Verbindungen aus dem Boden im Nord-Biharer und Szaboieser Comitats und im Haiduken-Districte bestimmt mich, den nordöstlichen Theil der ungarischen Ebene den eigentlichen Salpeterdistrict zu nennen. In dieser Gegend wird, wie bereits erwähnt, Salpeter auf Kehrplätzen gewonnen, welche stets in der Nähe der Dörfer in Niederungen sich befinden. Die Ausdehnung dieses Districtes beträgt beiläufig 130 Quadrat-Meilen und ist die jährliche Ausbeute in runder Zahl 1500 Centner Salpeter. Dieser Salpeter wird ausschliesslich von Bauern erzeugt, welche die Kehrplätze — ihr Eigenthum — neben der Feldarbeit bestellen. Diese Plätze ziehen sich in den Niederungen an den Dörfern längs den Häusern fort, öfters von Huthweiden und dergleichen unterbrochen. Sie schliessen sich gewöhnlich an die Hausgärten an und erreichen zum höchsten eine Breite von 24 Klaftern. Auf diesen planirten und von aller Vegetation sorgfältig befreiten Flächen zeigt sich vom Frühjahr bis zum Herbst eine bläulich weisse Salpeter-Efflorescenz, welche unter dem Fusse ganz eigenthümlich knistert. Oft kann man auf solchen Plätzen, wenn die Ausblühungen schwach sind, nur durch dieses Knistern Salpeter wahrnehmen. Ausserdem gewahrt man auf einigen Kehrplätzen kleine Erhebungen, ganz ähnlich denen, welche durch die von Insecten gebildeten Gänge entstehen; fallen diese Erhebungen ein, so sieht man die Erde, aus denen sie gebildet waren, in kleinen Häufchen zerbröckelt liegen, und diese Erde ist ebenfalls reich an salpetersaurem Kalk. Alle diese Bildungen von Salpeter werden das Jahr über, so oft man es für geeignet hält, eingesammelt. Man bedient sich zum Abkratzen nicht — wie es angezeigt wäre — stumpfer Besen, sondern eines Scheereisens, d. i. einer 1 bis 1½ Fuss breiten eisernen Schneide, die an einem Balken befestigt ist; an dem Balken ist eine Stange angebracht, woran das Zugvieh gespannt wird. Die Schneide wird auf den Kehrplatzboden aufgestellt und scharrt so die Oberfläche desselben ab. Der Arbeiter regulirt die Wirksamkeit des Scheereisens dadurch, dass er sich, je nachdem mehr oder minder reich-

haltige Stellen angetroffen werden, entweder auf den Balken stellt oder nur mit dem Fuss auf denselben drückt. Die abgekratzte Erde wird auf einen Haufen zusammengefahren und liegen gelassen. Nur selten wird sie unter ein nothdürftiges Dach gebracht, sondern liegt meist offen auf dem Kehrlplatze, dem Wind und Wetter Preis gegeben.

Auch beim Plantagenbetrieb laugt man nicht gerne die frisch abgekratzte Erde aus, sondern man lässt sie — vor Wind und Regen geschützt — noch etwas „wachsen“, d. h., man sucht durch Umschäufeln und Bespritzen derselben mit Wasser die noch nicht in Salpetersäure umgewandelten, stickstoffhaltigen Materien zu dieser Umwandlung zu bringen.

Nachdem die Fruchternte eingebracht ist, beginnen die einzelnen Kehrlplatzbesitzer ihre Erden („den Staub“) auszulaugen. Die Laugen werden dann in den Sudhütten concentrirt und der Krystallisation überlassen; nur ausnahmsweise wird die Rohlauge durch Asche oder Aschenlauge „gebrochen“, so dass der bei weitem grösste Theil des Rohsalpeters schon als Kalisalpeter im Boden vorkommt (oder besser: man gewinnt aus den Auswitterungen nur den Kalisalpeter). Der im Krystallisirbecken anschliessende Rohsalpeter wird von den Bauern an die Läuterungen zu Debreczin oder Nagy-Kálló eingeliefert. Diese Anstalten, dormalen Eigenthum des Freiherrn Nic. Vaj, lösen den Rohsalpeter, der nach der Hussischen Methode auf seinen Gehalt geprüft wird, ein, raffiniren denselben und geben ihn als „doppelt geläutert“, an die ärarischen Uebernahmeposten zu Kaschau und Ofen ab. Da es hauptsächlich im Interesse der Läuterungsanstalten liegt, eine grosse Menge Rohsalpeter zu erhalten, so müssen dieselben der nicht übergrossen Lust und Regsamkeit der einzelnen Producenten nachhelfen; dazu gehört namentlich die Herstellung der nöthigen Gefässe und Geräthe, Vorschüsse in Geld u. s. w. Bei allen dem wechselt die Erzeugung in den einzelnen Orten des ganzen Districtes sehr (man nennt diesen District gewöhnlich den Kállóer Salpeterdistrict), hier und da werden bei einer Ortschaft die sämmtlichen Kehrlplätze aufgelassen, entweder wegen zu hoher Productionskosten, oder wegen vermehrter Schwierigkeit der Erzeugung, oder aus Furcht, eine geringe Ernte zu machen; indess leider meistens aus Unlust der einzelnen Producenten. Ebenso wird wieder an andern Ortschaften eine Reihe von Kehrlplätzen angelegt, meist auf Veranlassung der Läuterungsanstalten, deren Beamte sich vorerst durch Versuche im Kleinen über die Ergiebigkeit des Platzes Anhaltspuncte einholen. Diess geschieht auf folgende Art: Man wählt sich nur solche Ortschaften aus, welche wenigstens auf einer Seite einen Abhang oder eine Niederung haben, und in welchen man überhaupt durch die Auswitterungen im Dorfe selbst günstige Vorzeichen hat. In den Niederungen, die fast regelmässig zwischen der Ortschaft und Sümpfen liegen, hebt man hie und da ein Stück Rasen ab, und untersucht die Erde an den

bloss gelegten Stellen, ob sie nach einigen Wochen Auswitterungen zeigt, — welche dann ausgelaugt und auf Salpeter probirt werden. Als vorzügliche Anhaltspuncte dienen in solchen Fällen die bläulich-weissen Auswitterungen an Hecken, Zäunen u. s. f. und das reichliche Vorkommen von Nesseln, Disteln, Wermuth und Melden (namentlich nennt man die in jener Gegend sehr üppig gedeihende *Atriplex angustifolia* das „Salpeterkraut“ und bezeichnet es als das untrüglichste Merkmal eines Salpeterbodens). Gaben die vorläufigen Versuche ein günstiges Resultat, so wird die Anlage der Kehrplätze damit begonnen, dass mittelst des Pfluges der Rasen (regelmässig sind Huthweiden und Wiesenland um die Ortschaften) aufgerissen und dann weggeschafft wird. Diese Arbeit wird gewöhnlich im Herbst vorgenommen, um für das nächste Frühjahr zur vollständigen Herstellung des Kehrplatzes nichts mehr weiter übrig zu haben, als die Entfernung der bis dahin nachkeimenden Pflanzen. Von Mai bis Ende September geht dann die Auswitterung fort, deren Ergiebigkeit von der Witterung und der Lage der Kehrplätze überhaupt abhängt. Es gibt im allgemeinen feucht und trocken gelegene Plätze; erstere sind im Hochsommer ergiebiger. Nicht selten reichen die Ueberschwemmungen der Theiss im Frühjahre bis über die Kehrplätze, welche dann, wenn das Wasser nicht zu lange stehen bleibt, eine günstige Ernte an Salpeter in Aussicht stellen. Als Regel für die Güte des Bodens, bezüglich der Feuchtigkeit, gilt bei den Praktikern, dass ein guter Kehrplatz auch in den Hundstagen keine Risse bekommen soll.

Im Mittel kann man die jährliche Ergiebigkeit eines solchen Platzes auf 30 Centner Salpeter per Joch anschlagen.

Wie bereits erwähnt, finden sich nicht bei jeder Ortschaft des Kállóer oder eigentlichen Salpeterdistrictes zur Salpetergewinnung geeignete Plätze; vorzüglich günstig sind die um Nagy-Kálló gelegenen Ortschaften, und zwar vor Allem Nyiregyháza, ferner: Oros, Kereszt-út (Kotaj), Demeeser (wo die meisten und fleissigsten Unternehmer sind), Ibrony, Apágy und Kálló selbst. Sz. Mihály und Búd und die nahezu unter demselben Meridian aber südlicher gelegenen Haidueckenstädte Dorog, Nánás und Szoboszló bilden die Westgrenze des genannten Districtes — namentlich in Búd und Szoboszló tritt die Soda in grösserer Menge auf, welche sowohl der Nitrification auf dem Kehrplatze durch das Erhärten des Bodens Eintrag thut, als auch den Gang der höchst einfachen Manipulation beim Versieden der Laugen stört. Man betrachtet die Sodaauswitterungen als die gefährlichsten Feinde der Salpeterbildung, so wie man das Vorkommen des Kochsalzes als sehr günstig ansieht.

Um Debreczin selbst sind nur drei Kehrplätze, etwa 1½ Joch; man hat dort Pyramiden, welche zur Läuterungsanstalt gehören; dieselben sind aus gewöhnlicher Erde zusammengetragen und liefern wenig Salpeter. Man pflegt dieselben auch nicht weiter, als dass sie manchmal mit Wasser begossen werden. Bekanntlich löst die Regierung den Plantagensalpeter — um aufzu-

muntern — höher ein, und diess ist auch der Grund, warum man diese Pyramiden bis jetzt fortbestehen liess — um nämlich für den abgelieferten Salpeter den höhern Preis zu bekommen.

Südlich, südöstlich und südwestlich von Debreczin finden sich gute Salpeterplätze, als Mike-Péres, Monostor-Pályi, Léta, Vértes und endlich Bagos, ein ganz neu errichtetes, sehr viel versprechendes Werk. In dieser letztgenannten Ortschaft gewannen die wandernden Gaysieder aus Schlesien beträchtliche Mengen salpetersaurer Salze durch Auslaugen von Strassenstaub und von Efflorescenzen unter Hecken u. s. w. im Dorfe selbst, so wie aus der Häusererde. Diese höchst betriebsamen Leute bilden auch den Kern der eigentlichen Salpetersieder in jener Gegend — leider sind sie in letzter Zeit mehr und mehr verschwunden. Sie trieben eigentlich nur Gayarbeit, indem sie die eben erwähnten Materialien und besonders die Erde aus den verlassenen und verfallenen Häusern einsammelten und auslaugten. Nur die Schlesier setzten ihren Rohlaugen Asche — den Bruch — zu, und erzeugten in ihren Feldkesseln halbraffinirten Salpeter, während die Ungarn nur Rohsalpeter darstellen, und zwar ohne Bruch.

Als Südgrenze des eigentlichen Salpeterdistrictes kann der Fluss Berettyó angenommen werden. Die Grenze gegen Osten macht der grosse Sumpf — Láp Morast — so dass also dieser District beiläufig den Landstrich zwischen dem 39. und 40. Grad östlicher Länge umfasst, im Norden von der Theiss, im Süden von dem Berettyó begrenzt.

Der Boden dieses Landstriches verdient sowohl bezüglich seiner Bestandtheile überhaupt als seiner Structur wegen eine besondere Beachtung.

Was die Bestandtheile des Bodens anbelangt, so kann man denselben als einen lockern Sandboden classificiren. Auffallend gross ist der Humusgehalt desselben in den Niederungen — ein Ueberrest derjenigen Pflanzen, die vor nicht sehr langer Zeit in den jetzt in Wiesen oder Weideland umgewandelten Sümpfen wuchsen. Die Sandaufschwemmung erreicht in den Niederungen gewöhnlich eine Mächtigkeit von 3 bis 4 Fuss und liegt auf einer Schichte Mergel oder Lehm, unter der sich gewöhnlich abermals der Sand, und zwar bis in eine Tiefe von 8—10 Fuss fortsetzt, auf welche weiter Letten-Mergel oder auch Thon, und endlich Tegel folgt. Diese Aufeinanderfolge lässt sich aus den zahlreichen Bohrversuchen und Eingrabungen, die an verschiedenen Stellen des Kállóer Districtes vorgenommen wurden, als Regel aufstellen. Nicht selten kommt es vor, dass der Mergel oder Thon, der regelmässig in einer Tiefe von 3—4 Fuss unter dem Sande liegt, in grössern Strecken über den Sand zu Tag herausreicht. Der Sand selbst verwittert zu einer fruchtbaren Ackerkrume, die bei dem grossen Humusgehalt nicht selten ganz schwarz aussieht. In der Tiefe von 7 Fuss und weiter bemerkte ich häufig sehr kleine aber zahlreiche Glimmerblättchen in diesem Sande. Derselbe ist stets feinkörnig und braust mit Säuren schwach auf. Die aus demselben entstandene

Dammerde, zu deren Bildung die Kohlensäure als letztes Glied der Humuszersetzung und der kohlensaure Kalk des Mergels ein Wesentliches beitragen, zeigt einen beträchtlichen Gehalt an kohlensauren Salzen. Das Wasser, welches sich immer über der Mergelschichte findet, enthält nach den qualitativen Analysen, die ich mit demselben vornahm, eine beträchtliche Menge organische Stoffe; ferner doppelt kohlensaure Alkalien und alkalische Erden, nebstbei Chlorverbindungen, so wie schwefelsaure und salpetersaure Salze. An mehreren Stellen fanden wir bei unsern Eingrabungen, die meist auf den Kehrplätzen vorgenommen wurden, Concretionen von Thon, von den Salpetersiedern „Salpetersteine“ genannt, weil sie ihrer Ansicht nach die Ursache der Salpeterbildung sind.

Bei einem in Debreezin gemachten Versuch einen artesischen Brunnen zu bohren, zeigte sich, dass der Tegel dort über 50 Klafter hinunter reicht — man fand in demselben in einer Tiefe von beiläufig 30 Klaftern Süßwasserschnecken.

Sehr eigenthümlich, bezüglich der Structur des Bodens, sind die zahlreichen Erhebungen desselben, welche den Kállóer District als Hügelland charakterisiren. Diese Hügel streichen grösstentheils von N. W. gegen S. O. und erheben sich selten über 8 Klafter aus den sumpfigen Niederungen. Die Ausdehnung in der Richtung ihres Streichens (die Länge) übertrifft die Breite derselben bedeutend. Sie bestehen ebenfalls aus Sand, mit Lehm und Mergel untermengt und geschichtet wie die Niederungen. Südlich von Debreezin gegen die Flüsse Berettyó und Körös werden sie immer seltener, ebenso in westlicher Richtung vom 39^{ten} Längengrade. Diese Hügel geben sowohl die Baustelle, als das Baumaterial für die Wohnungen der Menschen und die Unterkunft des Nutzviehes, indem man besonders dort, wo die sich oft meilenweit ins Land erstreckenden Ueberschwemmungen der Theiss gefahrbringend werden, die Ortschaften auf diesen trockenen und mehr gesicherten Erhöhungen anlegt. Die Häuser, welche nur ein ebenerdiges Geschoss haben, werden aus den thonreicheren Schichten des Bodens aufgebaut, indem man dieses Material zu Mauern stampft („aus Grund gestampfte Häuser“), oder indem man Ziegel daraus formt, die gebrannt oder auch nur luftgetrocknet zum Bau verwendet werden. In gleicher Art werden auch die Stallungen für das Vieh gebaut. Gedieltel Fussböden in den Stuben sind in jenen holzarmen Gegenden eine Seltenheit, und gepflasterte oder ausgebohlte Stallungen etwas Unerhörtes. Bausteine (Trachyt von Tokaj oder Kalkstein aus der Grosswardeiner Gegend) gehören zu den Luxusartikeln, und sind aus der höchst einfachen Wohnung des dortigen Landmannes gänzlich verbannt.

Mit diesen Angaben, auf welche ich mich in der dritten Abtheilung beziehen werde, will ich über den eigentlichen oder Kállóer Salpeterdistrict schliessen, und die Theissgegend unterhalb Szolnok beschreiben.

II. Der Salpeterdistrict an der Theiss von Szolnok abwärts bis Tittel.

Beiläufig 3 Meilen unterhalb Szegedin finden sich an den Ortschaften in unmittelbarer Nähe der Theiss selbst, oder höchstens in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Meile davon, kleine Salnitersiedereien, deren Besitzer die auf Kehrplätzen auswitternden salpetersauren Salze versieden und läutern, so dass sie schon doppelt geläuterten Salpeter zur Einlösung bringen. Die Erzeugung ist im Ganzen geringer als im Kállóer Districte, besonders seit den letzten Jahren, indem durch die Kriegsereignisse viele dieser Werke zerstört oder verlassen sind. Gegenwärtig sind Siedereien zu Oroszlámos, Mártonyos, Török-Kanisa, Csoka, Tisza Sz. Mihály, Ada, Moholy, Elemér, Aradacz und Tittel. Die Salpetererzeugung wird hier nicht wie im Kállóer Districte als Nebengeschäft von den Bauern auf eigenem Grund und Boden betrieben, sondern bildet den ausschliesslichen Erwerbszweig einzelner Unternehmer, welche nebstbei Patente auf die jetzt eingestellte Gayarbeit für den Kikindaer Krondistrict, die Bacska und das Tschaikisten-Batallion haben. Dieselben pachten die ihnen zur Salpetergewinnung geeignet erscheinenden Strecken, und richten dieselben zur Kehrarbeit her, welche sie seit nicht gar langer Zeit eingeführt haben. Die Besitzer sowohl, als die Arbeiter stammen meistens aus Schlesien. Häufig kommt es vor, dass ein Unternehmer an drei und noch mehreren Ortschaften Kehrplätze mit je einer Sudhütte hat (oder hatte).

Uebrigens ist nicht bloss in Bezug auf das eben Angeführte ein Unterschied zwischen dem Kállóer und diesem Districte, sondern es sind auch hinsichtlich der Bildung der salpetersauren Verbindungen Verschiedenheiten wahrnehmbar, welche sich am einfachsten aus den Angaben über den Vorgang bei der Errichtung und dem Betriebe der Kehrplätze und Siedereien, sowie aus der Beschreibung der Bodenverhältnisse ergeben dürften.

Als Hauptmerkmal eines zur Salpetergewinnung geeigneten Bodens dient den dortigen Unternehmern ein süssschmeckendes Trinkwasser in Ortschaften, welche an einem steilen Ufer der Theiss liegen. Vorkommende Auswitterungen ¹⁾ beachtet man wenig und hat sie auch wenig zu beach-

¹⁾ Die Auswitterungen von salpetersauren Salzen zeigen sich hier ganz anders als im Kállóer Districte, denn nur selten findet man ausserhalb der Kehrplätze bläuliche Ausblühungen, sondern immer nur eine zerbröckelte in kleinen Häufchen vereinigte Erde, die sich von der Wand losmacht. Diese Erscheinung, die selbst den Salpetersiedern entgeht, kommt nicht selten an den steilen Wänden der untern Häuser oder in Löchern und dergl. vor. Ueberhaupt herrscht über Salpeterauswitterungen auf der ganzen ungarischen Ebene eine grosse Begriffsverwirrung, indem man nicht nur häufig die Sodaauswitterungen sondern auch Schimmelbildungen für Salpeter hält. Die Soda efflorescirt schneeweiss, gewöhnlich in

ten, weil hier die Natur in der Bildung der salpetersauren Verbindungen stets unterstützt werden muss; diess geschieht dadurch, dass man die Kehrplätze, die in schmalen Streifen längs den Häusern in den Niederungen sich fortziehen, alljährlich im Frühjahre durch den Pflug auflockert, und dieselben mit Asche, mit Abfällen aus den Siedereien und manchmal auch mit Mist düngt. Man erzielt dadurch eine Auswitterung, die, ungeachtet des durch die Asche eingeführten kohlsauren Kali's, meist salpetersaurer Kalk ist — also noch „gebrochen“ werden muss. Die jährliche Ausbeute per Joch kann hier nur auf 20 Centner angeschlagen werden, also zwei Drittheile von der im Kállóer Districte — auch geben hier Mangel an Holz und die durch den Zusatz von Asche erhöhten Productionskosten nicht viel Hoffnung auf eine Steigerung der Production, namentlich so lange nicht der Uebelstand gehoben ist, dass man bei Brechen der Laugen nur die Asche gewisser Pflanzen verwenden kann. Es hat sich nämlich in der Praxis herausgestellt, dass man nur durch Brechen mit der Asche von *Amarantus retroflexus* (dort „Saugras“ genannt) oder von Repsstroh (*Brassica Napus*) eine die Arbeit lohnende Menge von Kalisalpeter zur Krystallisation bringen kann. Besonders ist die erstere sehr geschätzt und gesucht; man findet diese Pflanze dort sehr häufig, oft Strecken von 30 Joch und darüber mit derselben bewachsen. Dieselbe wird im August abgemäht und in Gruben eingäschert — die Asche wird nur zum Brechen in der Siederei verwendet, auf die Kehrplätze wird „schlechtere“ Asche (Holzasche) gebracht, mit welcher man manchmal auch das erste theilweise Brechen vornimmt. Es ist nämlich dort gebräuchlich, die in Haufen gebrachte Salpetererde vor dem Auslaugen mit etwas Asche zu versetzen, also theilweise zu brechen — diess geschieht dadurch, dass man die an der Spitze der Haufen angebrachten Vertiefungen mit Asche füllt und Wasser darauf bringt, so dass die aufgehäuften Erde gänzlich davon durchdrungen wird. Diese Erde wird dann ausgelaugt, und weil der erste Zusatz von Asche nicht ausreichend ist, um allen salpetersauren Kalk in salpetersaures Kali zu verwandeln, so wird die Rohlauge, nachdem man sie concentrirt hat, mit der sogenannten guten Asche (von den erwähnten Pflanzen) nochmals gebrochen. Worauf die Wirkung dieser Aschengattungen namentlich von *Amarantus retroflexus* beruhe, lässt sich nicht bestimmen, ohne Zweifel wird aber die Analyse darüber Aufschluss geben; gewiss ist, dass die von denkenden Praktikern angestellten Versuche mit Holzaschenlauge und selbst

länglichen Streifen, man findet sie in Wäldern, an den Strassen, Feldrainen u. s. w. Sie kommt vorzüglich westwärts vom 29. Längengrade vor — man findet viele stehende Wässer (Sodateiche), welche Soda, Jod- und Bromverbindungen enthalten. Diese Teiche machen sich durch eine ärmliche Vegetation in ihrer Nähe — Chenopodien ausgenommen — bemerkbar. Im Pester und Csongrader Comitats wird sie fabrikmässig gereinigt und in den Handel gebracht.

mit Pottasche zu brechen keine Resultate hatten. Freilich wohl wurden diese Versuche mit den Laugen angestellt, welche mit Mutterlauge von der vorigen Arbeit versetzt sind — eine Gewohnheit von der sich die Salpetersieder in Ungarn nicht abbringen lassen, weil sie derselben eine ähnliche Wirkung, wie die der Hefe bei der Gährung ist, zuschreiben. Durch diese Ungereimtheit wird so viel Kaliumchlorid (Digestivsalz) und Natriumchlorid (Kochsalz) in die Rohlauge gebracht, dass diese Salze vor dem Rohsalpeter in den Bottichen, wo die Lauge abkühlt, anschiessen. (Der reichliche Absatz von Kochsalz ist nur dadurch erklärlich, dass die Lauge auch viel Kaliumchlorid enthält, welches die Löslichkeit des Kochsalzes, die bei allen Temperaturen zwischen 0° und 100° fast gleich ist, mit der steigenden Temperatur bedeutend erhöht.)

Im Ganzen steht übrigens der Betrieb der Salpeterwerke an der Theiss höher, als im Kállóer Districte, man findet nämlich an der unteren Theiss überall stärkere Laugen, weil man dort zweckmässiger auslaugt, indem man das Wasser zweimal durch Salpetererde passiren lässt. (Durchschnittlich zeigen die Laugen auf dem Salpeterareometer 12 Grade.) — Die Kesselfeuerungen sind mit Rosten und hie und da auch mit Schornsteinen versehen. Der Umstand, dass auf jeder Sudhütte raffinirt wird, kommt dem Kehrplatze also der weitem Salpeterbildung sehr zu Gute, indem die Abfälle aus der Siederei nutzbringend daselbst verwendet werden können.

Ausser der Kehrplatzarbeit hat man hier auch noch eine Art Plantagenbetrieb im Gebrauch; es sind diess nämlich jene Erdhaufen, welche aus den Auslaugbottichen geschafft werden, und die, da sie häufig und schnell Efflorescenzen bilden, nach Art der Pyramiden abgekratzt werden. Man nennt diese hügelartigen Erhebungen, deren Gestalt ganz zufällig ist, „Schanzen“ und gewinnt aus ihnen die stärksten Laugen (bis 18 Grad). In der nächsten Abtheilung soll derselben nochmal erwähnt werden.

Bezüglich der Bodenverhältnisse treten hier andere Erscheinungen auf, als im Kállóer Districte. Der hier vorkommende Mergelboden ist kalkreich und von grosser Mächtigkeit. Er bildet häufig weit ausgedehnte Hügel, welche die steilen Ufer der Theiss bilden. Er ist ziemlich reich an Humus und enthält hie und da eine grosse Menge Schnecken; auch finden sich häufig glimmerreiche Thoneconcretionen. Die wasserhaltende Kraft desselben steht in keinem Vergleich mit dem Kállóer District, denn nur in unmittelbarer Nähe der Theiss zeigt sich die Capillarwirkung in einer Art, wie es von diesem hündigeren Boden zu erwarten steht. Da sich diese Verhältnisse auch über Szegedin hinauf bis Szolnok gleich bleiben, so kann man diesem Salpeterdistricte füglich die Ausdehnung von der letztgenannten Stadt an der Theiss abwärts bis Tittel geben, um so mehr, als in jüngster Zeit über Szegedin hinauf an verschiedenen Orten günstige Versuche über Salpeterbildung gemacht wurden, welche die Ausdehnung des Districtes bis

Szolnok in Aussicht stellen. Unter ziemlich denselben Verhältnissen findet sich zu Alibunar im illyrisch-banater Grenzbezirke ein ausgedehntes und gut betriebenes Salniterwerk, welches die in einem humusreichen Boden (ehemaliger Meeresboden) auf Kehrplätzen und in Pyramiden sich bildenden salpetersauren Verbindungen verarbeitet. Dieselben Wahrnehmungen über günstige Salpeterplätze lassen sich im Delta der Donau und Theiss machen, dann am rechten Ufer der Donau (in Sirmien) und am linken Ufer dieses Stromes im deutsch- und illyrisch-banater Regimentsbezirke.

III. Ueber die Ursachen der Salpeterbildungen in den beschriebenen Gegenden.

Seit mehr als einem halben Jahrhundert hat sich die Wissenschaft, aufgefordert durch das theoretische Interesse und die practische Wichtigkeit des Gegenstandes, damit beschäftigt, die Bildung der salpetersauren Salze in der Natur zu erklären. Auf die erste Anregung, welche die 1775 erfolgte Preisausschreibung der Pariser Akademie gab, wurden viele schätzenswerthe Beobachtungen und Versuche über diese Frage gemacht und bekannt gegeben, allein erst die späteren Arbeiten von Gay-Lussac, Liebig, Kuhlmann, Colard de Marbigny u. A., lassen keinen Zweifel, dass das in der Luft vorhandene oder im Boden bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Substanzen sich bildende kohlen-saure Ammoniak unter gewissen Bedingungen in Salpetersäure umgewandelt werde. Der zu dieser Oxydation nöthige Sauerstoff wird von der Atmosphäre geliefert ¹⁾.

¹⁾ In Dingler's polytechnischem Journal, Band CXVII. Heft 6, S. 436 u. s. f., findet sich ein nach der *Revue scientifique et industrielle* bearbeiteter Aufsatz, worin die Theorie von Longchamp auseinandergesetzt ist. Dieser eifrige Widersacher der Ansicht, dass das Ammoniak die Quelle des Stickstoffes der Salpetersäure sei, behauptet: die Bildung der Salpetersäure erfolge aus einer directen Oxydation der Bestandtheile der atmosphärischen Luft und zwar dann, wenn porose Körper, Wasser und Salzbasen vorhanden sind. Dieser Beobachter geht sogar so weit, den der Salpeterbildung förderlichen Einfluss der Thier- und Pflanzenstoffe (der auf der Bildung von Ammoniak beruht) geradezu durch die Behauptung auszuschliessen: „thierische und pflanzliche Stoffe tragen zur Bildung der Salpetersäure in der Natur nichts bei.“ Den directen Beweis einer unmittelbaren Oxydation der Atmosphäre ist Longchamp schuldig geblieben, er sucht nur hauptsächlich aus Kuhlmann's Versuchen indirect für sich zu beweisen, nämlich aus der Thatsache, dass ein Gemenge von atmosphärischer Luft und Ammoniak bei einer Temperatur von 300° über Platinschwamm geleitet, reichlich Untersalpetersäure gibt (die sich mit Wasser in Berührung auf Kosten der Atmosphäre zu Salpetersäure umwandelt). Soll desswegen, weil Platinschwamm erst bei 300° wirkt, diese Umwandlung gar nicht möglich sein, kann nicht bei dem durch die Verwesung bedingten Stoffwechsel in den viel feineren Zwischenräumen verwesender Körper eine Verdichtung von Gasen und eine Oxydation erfolgen? Oder können überhaupt nicht Basen zu einer solchen Umwandlung Anlass geben? Und wirklich

Wenn nun die Thatsache feststeht, dass das Ammoniak unter gewissen Bedingungen zu Salpetersäure oxydirt werden kann, so wird es sich im gegebenen Falle um folgende Fragen handeln:

1. Welche Quellen von Ammoniak lassen sich in den Salpeterdistricten Ungarns angeben?
2. Warum bilden sich dort aus dem Ammoniak so reichlich salpetersaure Salze?

Bezüglich der ersten Frage versteht es sich wohl von selbst, dass nur von jenem Ammoniak die Rede sein kann, welches ausser dem in der Luft vorhandenen und allenfalls vom Boden aufgenommenen noch nachgewiesen werden könnte, um den für eine so beträchtliche Menge von Salpetersäure erforderlichen Stickstoff zu liefern. Als Quelle desselben kann man die Dörfer bezeichnen, in deren Nähe die Kehrplätze sind. Es sind dort stickstoffhaltige organische Stoffe in grosser Menge. Im ganzen Kállóer Districte findet der Dünger keine Verwendung in der Landwirthschaft, man betrachtet denselben als einen lästigen Abfall, der in Haufen zusammengeworfen, der Zersetzung preisgegeben wird. Höchstens verwendet man in jenen holzarmen Gegenden einen Theil davon, nachdem man ihn mit Stroh gemengt und in Ziegelform gebracht hat, als Heizmaterial für den Winter. Auch als Abgrenzungen der Hausgärten findet man Wände aus Dänger, denen durch eingemengte und damit verflochtene Ruthen u. dgl. mehr Festigkeit gegeben wird. Der lockere Sandboden nimmt die aus den Düngerhaufen ausgelaugten Salze so wie die flüssigen Excremente leicht auf und der Humusgehalt desselben macht eine Verdichtung der erzeugten Gase möglich; dass der Boden mit solchen Stoffen wirklich imprägnirt ist, zeigt der Umstand, dass in den Dörfern nie ein geniessbares Wasser angetroffen wird; dasselbe ist trüb, meistens gefärbt, reagirt deutlich alkalisch und enthält neben salpetersauren Salzen und Soda eine beträchtliche Menge organischer Substanzen. Es ist leicht zu begreifen, dass durch die Feuchtigkeit des Bodens und die atmosphärischen Niederschläge diese Substanzen in die Niederungen geführt werden, wo sie nach vollendeter Umwandlung auswittern. Eben dahin kommen auch auf gleiche Weise die in den Dörfern schon fertig gebildeten salpetersauren Salze. Die Wässer, welche bei den Ausgrabungen auf den Kehrplätzen des

haben wir auch einen schlagenden Beweiss dafür in Colard de Marbigny's Versuch, welcher nachweist, dass Ammoniak mit atmosphärischer Luft vermengt über Kalkmilch abgesperrt nach 6 Wochen vollkommen in Salpetersäure verwandelt ist. Durch diesen Versuch ist unwiderleglich bewiesen, dass das Ammoniak zu Salpetersäure oxydirt werden könne und dadurch verschwindet das Grossartige von Longchamp's zweiter Behauptung, für die er ebenfalls keine directen Beweise zu liefern im Stande ist. Ich würde dieser Theorie gar nicht Erwähnung gethan haben, wenn nicht eben in jüngster Zeit ein so verbreitetes Journal sich veranlasst gefunden hätte, die 25jährigen Beobachtungen Longchamp's wieder neuerdings der Welt vorzuführen.

Kállóer Districtes in einer Tiefe von 3—4 Fuss angetroffen wurden, zeigten bei den qualitativen Analysen nebst salpetersauren Salzen und Chlorverbindungen eine ansehnliche Menge organischer Stoffe. An Bächen fanden sich stets Magnesia, Kalk, Kali und Natron. Das Ammoniak war meist sehr deutlich nachweisbar; ihre Reaction ist alkalisch, kurz, sie enthalten dieselben Verbindungen wie die Wässer in den Dörfern, aber in grösserer Menge. Bei den Bohrwässern der Debrecziner Kehr- und Pyramidenplätze war der Jauchegeruch ganz deutlich wahrzunehmen.

Dass es die Nähe der Dörfer ist, welche den Kehrplätzen die zur Bildung der Salpetersäure nöthigen Materialien liefert (ich verstehe darunter nebst den stickstoffhaltigen Substanzen die ausgelaugten Salze, bei denen beim zweiten Fragepunkte die Rede sein wird), mag aus folgenden Betrachtungen ersichtlich werden. Im ganzen Kállóer Districte zeigt der Boden, auf dem Tabak und Sonnenblumen üppig gedeihen, einen Gehalt von salpetersauren Salzen, aber nur in der nächsten Nähe der Dörfer steigt der Gehalt an salpetersauren Salzen in der Ackererde so hoch, dass er dem Auge durch die Auswitterungen wahrnehmbar wird. Und gerade auf den Feldern, welche durch den Pflug gelockert werden und der Atmosphäre eine verhältnissmässig grössere Oberfläche darbieten, müsste aus diesen Gründen die Salpeterbildung noch reichlicher sein; an Kali und Kalk mangelt es nicht in diesem Boden, welcher Mais, Roggen, Tabak und Sonnenblumen, ohne je gedüngt worden zu sein, trägt. Auch die übrigen Bedingungen zur Bildung von Salpetersäure sind in jenem Ackerlande gegeben, und dennoch findet sie nicht in dem Maasse Statt, wie auf den Kehrplätzen, ja selbst auf den Kehrplätzen hat man häufig die Erfahrung gemacht, dass Versuche, dieselben ihrer Breite nach, also von den Dörfern weg, zu erweitern, schlechte oder gar keine Resultate gaben, und regelmässig ist auch die Auswitterung an den, den Häusern näher gelegenen Stellen der Kehrplätze reichlicher, als an den entferntern. So konnte ich auch an dem Sumpfe zu Konyár, welcher auf einer Seite einen versuchsweise angelegten Kehrplatz begrenzt, an den vom Dorfe entfernten Ufern nirgends Salpeter-Auswitterungen oder durch den Geschmack salpeterhältige Erde entdecken, und dabei tritt noch die merkwürdige Erscheinung auf, dass das Wasser, welches unter dem Kehrplatze gefunden wurde, eine auffallend grosse Menge von Salpetersäure an Kalk gebunden enthielt, während das durch einen anderthalb Klafter breiten Erdstreifen getrennte Sumpfwasser keine Spur davon nachweisen liess.

Es dürfte vielleicht noch in dieser Beziehung der Pyramiden zu Debreczin Erwähnung gethan werden, welche wohl ursprünglich aus Muttererde angelegt sind, aber seit einer langen Reihe von Jahren Salpeter auswittern, ohne dass sie mit zubereiteter Erde aufgefrischt oder mit Jauche begossen wurden. Man könnte sich durch diese Angabe veranlasst finden, eine mit dem vorher Gesagten nicht in Einklang stehende Bildung von salpetersauren Verbindungen zu erschliessen, wenn nicht noch hinzugesetzt wird,

dass der Ertrag von diesen Pyramiden an sich sehr gering ist, und dass die ausserhalb der Stadt Debreczin gelegenen freien Plätze, auf denen auch diese Pyramiden aufgestellt sind, dazu dienen, um die aus der Stadt fortgeschafften Abfälle (Dünger, Kehrlicht, Aeser etc. etc.) aufzunehmen. Es bilden sich dadurch vor der Stadt ganze Hügel von solchen Abfällen, die man füglich als das betrachten kann, was man beim Plantagenbetrieb „Faulhaufen“ nennt. Solche durchgefaulte und mit organischen Resten imprägnirte Erde wird nun zur Ergänzung der Pyramiden verwendet. Man sieht daher auch auf diesen kaum eine Hand breite Stelle, wo nicht ein Knochen u. dgl. herausragte, und unter der Sohle der Pyramiden fanden wir in einer Tiefe zwischen 3 und 4 Fuss Wasser, welches stark den Geruch nach Jauche hatte. Es ist wahrlich zu bedauern, dass man diese Materialien so wenig benutzt und die Natur nicht mehr unterstützt, um die schädlichen oder mindestens lästigen Ausdünstungen solcher Kehrlicht- und Düngerstätten in eine unschädliche und gut verwerthbare Substanz umzuwandeln.

Die zweite der oben aufgestellten Fragen, warum die Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure in jenen Gegenden so reichlich Statt finde, lässt sich im Allgemeinen damit beantworten, dass die zu einer solchen Umwandlung geforderten Bedingungen nicht nur überhaupt gegeben, sondern auch im Kállóer Districte in den günstigsten Verhältnissen da sind. Die vieljährigen Erfahrungen sowohl als die mannigfaltigen Versuche fordern als nothwendig für die Umbildung des Ammoniaks in Salpetersäure:

a. Das Vorhandensein von starken Basen, als: Kali, Kalk, Magnesia, mit denen sich die gebildete Salpetersäure zu Salzen verbindet. Diese Basen müssen sich in lockerem Zustande befinden.

b. Ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft, genügende Feuchtigkeit und eine günstige Temperatur.

Der Boden des Kállóer Districtes ist, wie es bereits angeführt wurde, ein lockerer Sand, der sich häufig zu Hügeln gruppirt, auf welche die Ortschaften gebaut sind. Die ohne Düngung auf diesem Boden erzielten Ernten von Mais, Roggen, Tabak, so wie das häufige Vorkommen kalihaltiger Unkräuter lässt auf einen bedeutenden Gehalt von Kali im Boden schliessen. Ohne Zweifel enthält er kali- und natronhaltige Silicate, welche durch die Kohlensäure der Atmosphäre und des zersetzten Humus, so wie durch die kohlensauren alkalischen Erden aufgeschlossen werden; das leicht verwitternde kohlensaure Natron efflorescirt, wie man so häufig wahrnehmen kann, während das kohlensaure Kali im Boden bleibt oder in die Pflanzen übergeht. Der Gehalt an Kalisalzen muss in der Nähe der Dörfer, wo die Abfälle der Ernten und die Abscheidungen aus dem Thierkörper sich reichlich ansammeln, noch bedeutend erhöht werden, wie auch das üppige Gedeihen von Wermuth, Nesseln, Disteln, Molden u. dgl. in der Nähe der Dörfer anzeigt. Auf diese Art kommt von der stärksten Basis, dem Kali,

aus den ausgelaugten Düngerstätten, Düngerwänden u. s. w. wieder ein beträchtlicher Zufluss in den durchlassenden Boden und zwar in Gemeinschaft mit denjenigen Substanzen, welche den Stickstoff für die Salpetersäure enthalten. Daher kommt es im Kállóer Districte nur als Ausnahme vor, dass die Rohlaugen vor dem Versieden gebrochen werden, und wenn es geschieht, so ist die zugesetzte Menge nur gering, und man kann annehmen, dass mindestens neun Zehntel des im Kállóer Districte erzeugten Salpeters als Kalisalpeter auswittern. Zur Beantwortung der in diess Bereich gehörenden Fragen werden die Analysen des Kehrstaubes sehr viel beitragen. Aus den bis jetzt durch die Erfahrung erlangten Resultaten zeigt sich, dass der Kaligehalt des Bodens gross sei, und es scheint, dass derselbe wenigstens hie und da im Verhältniss zur gebildeten Salpetersäure überwiege, weil sich wie z. B. in Demescer herausgestellt hat, dass durch eine sorgsamere Pflege der Kehrplätze die Production einer jährlichen Steigerung fähig ist, ohne dass der Mehrertrag einen Zusatz der Basis (Kali) erforderte. Dagegen finden sich wieder Gegenden, wo der Kaligehalt im Boden zu gering ist und die Auswitterungen meist aus salpetersaurem Kalk bestehen, wie z. B. zu Konyár, welches Dorf an der südwestlichen Grenze des Kállóer Districtes liegt. Die dort an einem versuchsweise angelegten Kehrplatze erzielten Auswitterungen gaben erst nach Zusatz von Aschenlauge zur erhaltenen Rohlauge gute Resultate.

Nebst den Kalisalzen ist auch der Kochsalzgehalt des Bodens beträchtlich. Die Hauptverunreinigung des Rohsalpeters ist Kochsalz, man kann es in jeder Kehrplatzerde recht leicht durch den Geschmaek entdecken, dasselbe ist der beständige Begleiter der Salpeterauswitterungen und wird von den Praktikern, wenn auch nicht immer als Bedingung der Salpeterbildung, so doch als ein günstiges Zeichen für dieselbe stets betrachtet. Die üble Gewohnheit der Salpetersieder, ihren Rohlaugen etwas Mutterlauge zuzusetzen, vermehrt noch die Menge des Kochsalzes, die mit dem Rohsalpeter schon an und für sich anschießt.

Als eine höchst wichtige Beimengung ist in jenem Boden der grosse Gehalt an Humus zu betrachten. Bei seiner Fähigkeit Gase und Feuchtigkeit anzuziehen, ist er im Stande, einen Vorrath an Ammoniak aufzusammeln, und dem Boden jenen Grad von Feuchtigkeit zu erhalten, den die Salpeterbildung fordert. Das letzte Product seiner Zersetzung — die Kohlensäure — trägt zur Aufschliessung der Mineralien im Boden ein Wesentliches bei, und hilft auf diese Art die Basen für die Salpetersäure herbeischaffen.

Dem mit allen Substanzen, welche die Salpeterbildung einleiten und befördern, ausgerüsteten Boden des Kállóer Districtes kommen noch weitere Begünstigungen zur Salpeterbildung zu. Die durch die Structur desselben und die Lage der Dörfer bedingte Aufsammung der salpeterbildenden Materialien in den Niederungen braucht keine weitere Erörterung, wir haben

nur noch der begünstigenden Umstände Erwähnung zu thun, die oben unter *b* aufgeführt wurden, nämlich vorerst steter Luftwechsel. Regelmässig weht im nordöstlichen Theile der grossen ungarischen Ebene ein Nordwind, der täglich am Abende in Folge der Abkühlung des Bodens an Intensität zunimmt, und dem Boden aus den Sümpfen und der Atmosphäre Feuchtigkeit zuführt. Auch die den Kehrplätzen nahen Sümpfe liefern Feuchtigkeit, so dass ein günstig gelegener Kehrplatz auch in den heissesten Sommertagen nicht völlig an der Oberfläche austrocknet. (Es wurde schon öfter erwähnt, dass man stets unter dem Kehrplatzboden in einer Tiefe zwischen 3 und 4 Fuss Wasser findet, auch die in demselben gelösten Salze wurden bereits angeführt; mit Ausnahme des Wassers von Konyár enthalten alle eine bedeutende Menge von Kali und Natron, nur das eben erwähnte ist arm an Alkalien und enthält die auffallende Menge Salpetersäure an Kalk gebunden.)

Wenden wir uns nun zu den Gegenden an der Theiss unterhalb Szolnok, so zeigen sich daselbst in mancherlei Hinsicht andere Verhältnisse, welche es nach dem eben Angeführten recht gut erklären lassen, warum hier der Natur in verschiedener Richtung bei der Salpeterbildung nachgeholfen werden muss. An und für sich wären die Quellen des Stickstoffes hier nicht minder reichhaltig als im Kállóer Districte, allein der Boden zeigt nicht diese lockere Beschaffenheit, ist auch selten so humusreich und besonders nicht so kalihaltig als im Kállóer Districte. Als ein Haupthinderniss einer reichlicheren Salpeterbildung an der Theiss unterhalb Szolnok ist der geringere Grad von Feuchtigkeit im Boden zu bemerken, daher meist nur die sehr nahe der Theiss gelegenen, leider auch den Ueberschwemmungen ausgesetzten Kehrplätze einen guten Ertrag liefern. Dass der Mangel an Feuchtigkeit die Kehrplätze an Ertrag stark zurücksetze, lehrt die Erfahrung, z. B. an dem bei Ellemér gelegenen Werke, welches seit der begonnenen Entsumpfung der Gegend mit jedem Jahre den Wasserspiegel tiefer und den Ertrag geschmälert hat. Zugleich lässt sich an den sogenannten „Schanzen,“ welche unmittelbar nach dem Auslaugen, so lange sie also noch stark feucht sind, sehr reichlich auswittern, eine Bestätigung finden, dass es im Allgemeinen daselbst nur der Mangel an Feuchtigkeit sei, welcher die minder reichliche Bildung von Salpeter zur Folge hat. Die Schanzen stehen nahe den Brunnen und den Auslaugbottichen, erhalten also leichter Wasser als die übrige Kehrplatzfläche.

Fassen wir das über die Ursache der Salpeterbildung Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, dass im Kállóer Districte alle günstigen Bedingungen, welche die Theorie fordert und die Praxis bei künstlichen Anlagen herbeiführt, von der Natur gegeben sind. Der lockere humose und alkalienreiche Boden enthält sowohl Salze und stickstoffhaltige Stoffe, als auch Feuchtigkeit in der nöthigen Menge, und durch seine Eigenschaften kann er diese Substanzen festhalten und gelegentlich zur Umwandlung in salpe-

tersaure Verbindungen verwenden oder abgeben. In dem südlich von Szolnok an der Theiss gelegenen Districte sind die Ursachen der Salpeterbildung im Allgemeinen dieselben, nur ist der Boden bezüglich der Bestandtheile, der Eigenschaften und der Lage minder günstig; so dass ihm mehrfach nachgeholfen werden muss. Am fühlbarsten macht sich daselbst der Mangel sowohl an hinreichender Feuchtigkeit überhaupt, als auch an einem thonigen Untergrunde in geringer Tiefe, über welchen sich das durchsickernde Wasser sammeln könnte.

A n h a n g.

Südlich von den Flüssen Berettyó und Körös, welche die Grenze des nordöstlichen (Kállóer) Districtes bilden, gegen die Marosch, verliert der Boden seine Lockerheit, der Sand verschwindet, und zugleich die Sümpfe. Salzpflanzen sind nur selten, die Brunnen tiefer und das Wasser in den Dörfern geniessbar. In Häusern und Stallungen, an Hecken, in Hofräumen u. s. w. findet man nur selten Salpeterauswitterungen. Um Arad scheint sich der Salpetergehalt in der Ackererde etwas zu vermehren, allein diess ist nur in dem Marschlande an der Marosch und dort nur eine kurze Strecke der Fall. Gegen die Theiss zu (Szegedin) zeigen sich häufig Sodaauswitterungen auf einem sehr dichten im Hochsommer stark rissigen Boden. Südlich von der Marosch beginnt der Letten- und Marschboden des Banates, der eine zu geringe Porosität für die Salpeterbildung besitzt, in den entsumpften Gegenden westlich von Temesvár gegen die Theiss (Klari, Czernya, Hatzfeld, Kikinda) ist er sehr humusreich, aber zu bindend und trocken. (An beiden Ufern der Theiss tritt dann der lössartige Mergelboden, wie er oben beschrieben wurde, auf.) Nahezu dieselben Verhältnisse, wie um Temesvár, finden sich auch weiter südlich bis an die Militärgrenze; es scheint die Ackerkrume dieser Gegend aus verwittertem Gneiss entstanden zu sein, von dessen Bestandtheilen man Glimmer und Quarzsand hie und da unverwittert findet.

Die Commission versäumte nicht, die bei Belgrad auf serbischem Gebiete gelegenen Salpeterhöhlen, in welchen sich, wie in Ostindien, Salpeter bildet, zu besuchen und zu beobachten. Diese durch Abteufungen zur Gewinnung von Bausteinen entstandenen Höhlen bestehen aus Kalkstein, der sehr leicht verwittert und zerfällt. In dem Grus, der beim Behauen der Steine abfällt, so wie an den Wänden der Höhlen bilden sich salpetersaure Salze. Eine von diesen Höhlen liegt unmittelbar unter dem Friedhofe für die serbische Bevölkerung; eine andere dient den Schafen zur Ueberwinterung, diese ist 2 Zoll hoch mit Schafmist bedeckt. Ausserdem befinden sich in unmittelbarer Nähe dieser Höhlen die Schlachtbänke, wo man Blut, Knochen u. s. f. in Masse sehen kann. Nähere Angaben über die Auswitterungen und die Zusammensetzung des Kalksteines können jetzt noch nicht gegeben werden.

Zum Schlusse mögen noch einige Angaben über die Ausbeute der Kehrplätze im Verhältniss zu den Pyramiden, so wie über die zweckmässigste Anlage der Kehrplätze hingestellt werden. Bei einer Berechnung der Ausbeute von Kehrplätzen und Pyramiden lässt sich bezüglich der letztern kein anderer Massstab anlegen, als der Ertrag derselben in gut betriebenen Plantagen, wie sie z. B. in Oesterreich ausserhalb Ungarn und in Deutschland bestehen, indem in den Salpetergegenden Ungarns nur in Debreczin und Alibunar Pyramiden im Betriebe sind, über deren Ertrag keine sichern Daten erhoben werden konnten. Man nimmt beim geregelten Plantagenbetriebe an, dass 18 Kubikklafter Muttererde im 3jährigen Turnus 3 Centner Salpeter liefern, diese 18 Kubikklafter Muttererde bieten in Pyramidenform der Einwirkung der Luft ausgesetzt durchschnittlich eine Oberfläche von 85 Quadratklaster dar. Ein Kehrplatz liefert im Mittel auf Ein Joch (1600 Quadratklaster) 25 Centner Salpeter, also auf einer Oberfläche von 64 Quadratklastern Einen Centner Salpeter. Nehmen wir an, dass die salpeterbildende Erdschichte auf den Kehrplätzen Einen Fuss tief reiche, so entfallen auf Ein Joch Kehrplatzgrund $266\frac{1}{3}$ Kubikklafter Erde, welche im 3jährigen Turnus 75 Centner Salpeter geben, während mir dieselbe Masse in Pyramidenform in 3 Jahren nur 44 Centner liefert. Nach diesen Berechnungen würde sich das Verhältniss zwischen diesen zwei Betriebsarten der Salpetererzeugung für die Kehrplätze sehr vortheilhaft stellen, und bei Erwägung der viel geringeren Kosten beim Betriebe selbst dürfte es sich zum mindesten lohnen, genaue vergleichende Versuche anzustellen. Es ist leicht begreiflich, dass die Kehrplätze, denen die Wärme und die Feuchtigkeit der Erde zu Gute kommt, durch diese Begünstigungen einen bessern Ertrag liefern können, jedenfalls ist es auffallend, dass nach Angabe der Praktiker die präparirten Kehrplätze im Verhältniss zu den Pyramiden schon im sechsten Theile der Zeit Auswitterungen liefern. Praktische Versuche im grossen Massstabe müssten dann die Frage beantworten, ob es besser sei die zur Salpeterbildung zu verwendenden stickstoffhaltigen Substanzen in Faulhaufen zu bringen u. s. f., oder dieselben gleich unter einer geeigneten Erdschichte zu vertheilen (d. h. ob es vortheilhafter sei, Plantagen- oder Kehrplatzarbeit zu treiben). Zur Anstellung derartiger Versuche würde ich bezüglich der Anlage der Kehrplätze Folgendes vorschlagen. Ein etwas tief und einem stehenden Wasser nahe gelegener Platz (Wiesenland, Huthweide oder Moorboden) der einen kalkreichen Obergrund und einen wenig durchlassenden Untergrund hat (Löss auf Tegel würde sich sehr gut eignen), würde nichts weiter nöthig haben, als nach Entfernung der Vegetation mit den nöthigen Düngstoffen versehen zu werden. Dazu sollen ganz dieselben verwendet werden, die man in die Faulhaufen zusammen bringt. Fehlt eines oder das andere der obigen Erfordernisse, so müssen sie dem Boden gegeben werden; so kanu man den Mangel an Kalk durch Mauersechutt u. s. w. ersetzen, eben so den Mangel an Humus durch Mengung des Bodens mit Torf,

was ich in allen Fällen für sehr gerathen fände, auch Kohlenklein könnte dieselben Dienste leisten. Bei einer trockenen Lage des Platzes sind Bewässerungsgräben nöthig, und zwar der Art, dass die ganze Anlage mit einem breiten, gegen Aussen mit Thon ausgeschlagenen Graben eingefangen und von kleinen Gräben durchzogen ist, deren Anzahl sich nach dem Trockenheitsgrade der Anlage richtet. Das in die Gräben eingelassene Wasser könnte mit Jauche gemengt, oder vor dem Einflusse über Düngerhaufen geleitet werden. Bei günstigen Resultaten würde sich die Anlage von Kehrplätzen nach Art der Kunstwiesen (mit Hang- und schmalem Rückenbau) behufs einer guten Befeuchtung gewiss lohnen. Die Unterbringung der Düngstoffe durch den Pflug oder selbst mit dem Spaten ist gewiss nicht so kostspielig, als der Aufbau der Pyramiden und die Erhaltung derselben. Wäre die Ausbeute in dem angegebenen Verhältnisse grösser, so würde selbst der beste Boden vorthellhafter zur Salpetergewinnung als zur Erzielung einer andern Ernte verwendet werden können. Nun braucht man aber gar keinen guten Boden¹⁾, sondern vielmehr günstige Nebenumstände, und zwar gerade solche, welche einen Boden zu einer anderweitigen guten Benützung wenig qualificiren. Ich werde nicht ermangeln, die mir in meiner jetzigen Stellung gebotene Gelegenheit zu weiteren Versuchen über diesen Gegenstand zu benutzen und wünsche recht sehr, dass die Resultate derselben der vorliegenden durchaus nicht vollendeten Arbeit zur Ergänzung dienen mögen.

VII.

Ueber ältere magnetische Declinationsbeobachtungen.

Zusammengestellt von

Dr. Christian Doppler,

k. k. Berggrath, Director des k. k. physikalischen Instituts, wirkl. Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Die gegenwärtige Mittheilung ist die erste einer Reihe, mit welcher Hr. Dr. Doppler Nachrichten über ältere magnetische Declinationsbeobachtungen gibt, wie sie sich aus den auf einzelnen Bergorten vorhandenen älteren markscheiderischen Aufnahmen, Grubenkarten und Zugbüchern entnehmen liessen. Er machte auf diese bisher noch unbenützte Quelle magnetischer Beobachtungen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vom 11. April 1849 aufmerksam; auf seinen Antrag wandte sich die kais. Akademie zur Zu-

¹⁾ An der unteren Theiss lebt ein Salpetersieder mit seiner Familie von einem Kehrplatz, der 7 bis 8 Joch lat; dazu hält er sich im Sommer zwei Knechte. Und diese 7 oder 8 Joch sind nicht ewiger Weizenboden, sondern eine Hutweide.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: [001](#)

Autor(en)/Author(s): Moser Ignaz

Artikel/Article: [Ueber die Salpeterdistricte in Ungarn 453-472](#)