

Weiters halte ich es für nothwendig, dass die Berghauptmannschaften, oder speciell jene Beamten derselben, welche zu eigentlich staatswirthschaftlichen Aufgaben sich berufen glauben, die ihnen gebotenen Anlässe zur Thätigkeit auf diesem Gebiete nicht unbenützt lassen.

Ich glaube nämlich, dass es in jedem berghauptmannschaftlichen Bezirke irgend eine brennende Frage geben wird, von deren richtiger Lösung die Bergbauunternehmer das Gedeihen einzelner Bergwerke oder auch den volkwirtschaftlichen Aufschwung eines grösseren Gebietes erwarten. Solche Fragen könnten herausgegriffen und zum Gegenstande sachlicher Erörterungen gemacht werden.

Hiebei wäre aber vor Allem im Auge zu behalten, dass an die Lösung von staatswirthschaftlichen Aufgaben mit einem gewissen praktischen Sinne geschritten werden müsse, und dass blosse theoretische Abhandlungen höchstens dazu dienen würden, schätzbares Materiale zu geben, nicht aber irgend eine Aufgabe der Erledigung zuzuführen. Es müssten daher Erfahrungen, die an Ort und Stelle gesammelt wurden, richtige statistische Daten, Vergleichen mit analogen Verhältnissen in anderen Bezirken oder Ländern oder bei anderen Productionszweigen zu Grunde gelegt und hieraus die praktische Lösung der gestellten Frage versucht werden.

Ich wünsche, dass hiebei der Selbstthätigkeit der einzelnen Glieder der Berghauptmannschaften der freieste Spielraum eröffnet werde, und dass die k. k. Berghauptmannschaft die Operate derselben mit den eigenen Bemerkungen mir vorlege.

Wenn auch derartige Berichte sich nicht immer zu Regierungsmassregeln verwerthen lassen werden, so wird in manchen Fällen schon die blosse Veröffentlichung vom Nutzen sein, da hierdurch thatsächliche Verhältnisse klar gestellt, Vorurtheile beseitigt, wenig benützte Bodenschätze oder die Mittel ihrer Verwerthung bekannt gemacht und neue Unternehmungen angeregt werden könnten. Sollten sich in einem speciellen Falle grössere Erhebungen als nothwendig herausstellen, deren Kosten aus den berghauptmannschaftlichen Mitteln nicht bestritten werden könnten, so überlasse ich der k. k. Berghauptmannschaft, geeignete Anträge zu stellen.

Ich glaube, dass die hier gegebenen Andeutungen genügen werden, um die geeignete Wirksamkeit der k. k. Berghauptmannschaft ins Leben zu rufen und spreche die Erwartung aus, dass die k. k. Berghauptmannschaft auch auf dem volkwirtschaftlichen Gebiete günstige Erfolge zu erzielen bemüht sein wird.“

Wien, am 12. Februar 1868.

## Ueber das Vorkommen und die Nutzbarmachung von Kalisalzen in den Salinen-Districten Galziens.

Vom Redacteur\*).

Nachdem auf dem Steinsalzbergwerke zu Stassfurt im Königreiche Preussen die sogenannten Abraumsalze, welche Anfangs unbenützt geblieben waren, durch den in diesen

\*) Nach einem vom Redacteur Freiherrn v. Hingenau am 21. Jänner 1868 in einer Sitzung der geol. Reichs-Anstalt gehaltenen Vortrage. — Einen am 23. Jänner in der kais. Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrag des k. k. Professors Dr. Gustav Taschermak über die Kalisalze in Kalusz werden wir in einer der nächsten Nummern mittheilen.

gefundenen Gehalt von Kalisalzen eine hohe industrielle Bedeutung erlangt hatten, lag der Gedanke nicht ganz fern, die Zusammensetzung der Salzvorkommen österreichischer Salinen einer gesteigerten Aufmerksamkeit zu würdigen, um sich zu vergewissern, ob auch in unseren Salzwerken industriell-verwerthbare Nebensalze neben dem Chlornatrium in gewinnversprechenden Mengen enthalten seien.

Nach der Zeitschrift der k. k. geol. Gesellschaft XIV. Bd. (1862) berichtete H. Rose am 6. November 1861 in der geol. Gesellschaft über seine Untersuchung eines blauen Steinsalzes von Stassfurt, welches mit farblosem Salze zusammen vorkommt und reich an Chlorkalium ist. Die blauen Würfel bestehen nur aus Chlornatrium, die farblosen und röthlichbraunen enthalten viel Chlorkalium. Rose fand die farblosen Würfel aus 2 Atom Chlorkalium und 1 Atom Chlornatrium bestehend, also mit einem Gehalte von 73 Proc. Chlorkalium.

Aehnliche Vorkommen führt Rose schon damals von Kalusz in Galizien an.

Von jener Zeit datirt die wiederholte Hindeutung auf die Möglichkeit, Chlorkalium in den ostgalizischen Salinen zu gewinnen, deren erste Anregung sich auf die eben erwähnte Notiz Heinrich Rose's in Berlin zurückführen lassen dürfte.

Die schon in den Jahren 1863 bis 1865 im Auftrage des k. k. Finanz-Ministeriums von dem Chemiker der geol. Reichsanstalt Bergrath Carl v. Hauer mit den Soolen der nordalpinischen Salinen ausgeführten chemischen Untersuchungen führten zu der Erkenntniss, dass der Gehalt an Nebensalzen ausser dem Chlornatrium in den alpinen Sudsalinen und beziehungsweise in deren Mutterlaugen nicht reich genug erschien, um unter den gegenwärtigen Verhältnissen, namentlich dem Bestand des Salzmonopols, als Gegenstand industrieller Erwerbsunternehmungen Verwendung zu finden.

Die Resultate dieser Untersuchungen finden sich im Jahrbuche der geolog. Reichsanstalt Band XIV, Heft 2 niedergelegt.

Im Februar 1866 wendete sich der niederösterr. Gewerbeverein an das k. k. Finanz-Ministerium mit der Hindeutung, dass die karpathischen Salinen einer Untersuchung auf Kalisalze unterzogen werden sollten, und befürwortete auch die Benützung der kalisalzreichen Mutterlaugen der Seesalinen.

Letzteres liegt vorläufig ausser dem Bereiche der ärarischen Salinen-Verwaltung, weil mit Ausnahme einer einzigen, nämlich der Saline zu Stagno in Dalmatien, sich die übrigen Salinen in den Händen von Privat-Unternehmungen befinden und auch, wie das Beispiel einer chemischen Fabrik nächst Pirano darthut, es Sache der Privatindustrie wäre, die dortigen Mutterlaugen auszunützen. Dagegen aber wurde die Einsendung von Proben aus den Producten der galizischen Salinen angeordnet und deren Analyse dem Hauptprobierer zu Hall in Tirol, Herrn A. v. Kripp, aufgetragen.

Im December 1866 brachte ein Bericht des damaligen Markscheiders in Wieliczka, Herrn Adolf Ott, eines einstigen Theilnehmers an den Arbeiten der geol. Reichsanstalt, wenig Hoffnung gebende Mittheilungen aus Wieliczka, nach denen in den bisher aufgeschlossenen Theilen dieses Salzwerkes kein Vorkommen bekannt geworden war, welches nur im Entferntesten an Kalisalze erinnern würde.“

Im Februar 1867 langte auch ein vorläufiger Bericht des Hauptprobierers von Kripp in Hall ein, welcher über die Analysen einiger Salzvorkommnisse der Saline Kalusz Aufschlüsse gab, in 3 von den untersuchten 11 Mineralvorkommnissen ansehnliche Mengen an Chlorkalium nachwies und eine ausführliche Arbeit in einem später (Nov. 1867) eingelangten, grösseren Berichte nachfolgen liess, dessen Resultate sodann die Basis weiterer Verhandlungen wurden. In der Folge kam es zum Abschluss eines Vertrages mit einem industriellen Consortium, welches sich mit der Verarbeitung von Kalisalzen aus der genannten Saline Kalusz zu befassen beabsichtigt.

Aus den erwähnten Mittheilungen v. Kripp's über die ihm vorgelegten Einsendungen galizischer Salinenmuster sind nachstehende Daten zu entnehmen, deren Vervollständigung ich an Ort und Stelle zu erreichen beabsichtige und mir daher vorbehalte, alsdann auf diesen Gegenstand eingehender zurückzukommen.

Ich glaube aber jetzt schon aus den von Kripp'schen Analysen manches Interessante mittheilen zu sollen.

Untersucht wurden die Vorkommnisse der Salinen von Lacko, Kossow, Stebnik, Kalucz in Galizien und Kaczyka in der Bukowina. Kossow und Kaczyka gehören der Steinsalz-Gruppe, Lacko, Stebnik und Kalusz der Gruppe des Haselgebirges an.

Der Hauptprobierer v. Kripp macht jedoch ausdrücklich darauf aufmerksam, dass er die Localverhältnisse nicht aus eigener Anschauung kenne und dass jene, lediglich mit eingesandten Stücken vorgenommenen Analysen, nur den

bedingten Werth einer sorgfältigen Untersuchung über diese Stücke geben, was im Allgemeinen von derlei Analysen gilt, welche fern vom Orte des Vorkommens und ohne Zusammenhang mit geologischen und mineralogischen Local-Forschungen gemacht werden müssen.

Dem ungeachtet bieten die mit den Salz-Stufen, sowie mit Soolen und Salinenproducten abgeführten chemischen Untersuchungen viele schätzbare Aufschlüsse.

Laczko wird im Haselgebirge betrieben, welches nach Stunde 2 streicht, unter 50 Grad verflächt und eine Mächtigkeit von 30—40 Klaftern erreicht. Das Hangende wird von bituminösem Thonschiefer, das Liegende von blauem Thonschiefer mit Gyps gebildet, auf welchem Sandstein folgt. Die Lagerung ist unregelmässig, wellenförmig. Untersucht wurden 3 Proben der Bergproducte, eine aus den oberen Mitteln, 1 Klafter vom Hangenden, eine aus der Mitte und eine aus der Tiefe von 69 Klaftern unter dem Schachtkranz. Der Gypsgehalt nimmt von Oben nach Unten ab, von 20·9 pCt. auf 10, 5 und 3·5, in demselben Verhältnisse nimmt der Gehalt von Chlornatrium zu von 77·8 auf 87·5 und 95·1. Von Chlormagnesium u. Calcium nur Spuren, von schwefelsaurem Natron 1 pCt. 1, 2 pCt. u. 0·3 pCt. — Kali fand sich nicht.

Die Soole gab in 100 Theilen im fixen Rückstande flüssig:

Doppeltkohlensäure Kalkerde . . . . .	1·036 . . . . .	0·009
Schwefelsäure Kalkerde . . . . .	1·979 . . . . .	0·492
Schwefelsaures Natron . . . . .	0·036 . . . . .	0·009
Chlormagnesium . . . . .	0·418 . . . . .	0·104
Chlornatrium . . . . .	97·531 . . . . .	24·260

(Tab. Nr. 1) Laczko. Die Hüttenproducte enthielten nachstehende Bestandtheile:

Bestandtheile	Blank-Salz	Nachsalz	Mutterlaugen-salz	Pfannkern	Pfannstein	Mutterlauge
Kohlensäure Kalkerde . . . . .	Sp.	—	—	Sp.	6·524	—
Schwefelsäure „ . . . . .	1·944	1·658	0·194	7·825	65·913	0·224
Schwefelsaures Natron . . . . .	0·112	—	—	0·538	14·274	—
Chlorcalcium . . . . .	—	0·019	0·033	—	—	0·875
Chlormagnesium . . . . .	—	0·134	0·050	0·019	—	2·356
Brom-Magnesium . . . . .	—	—	—	—	—	0·061
Chlorkalium . . . . .	—	—	Sp.	—	—	0·295
Chlornatrium . . . . .	96·941	97·199	98·540	91·594	8·465	25·249
Unlöslich (Thon, Sand) . . . . .	—	—	0·521	—	1·023	—
Wasserverlust bei 160 Grad . . . . .	1·003	0·990	0·662	0·824	3·313 W.	—
C. und Abgang bei der Analyse . . . . .	—	—	—	—	0·488 Ab.	—

Die Resultate der Analysen von Laczko ergeben mithin so gut wie keinen Gehalt von Kalisalzen.

Ein ähnliches negatives Resultat geben die Untersuchungen der Producte von Stebnik. Die geologischen Verhältnisse scheinen hier von denen in Laczko etwas verschieden. Das Salzflötz ist muldenförmig zwischen Stunde 22 und 23 mit einem Verflächen von 20—30 Grad der Tertiärformation eingelagert, deren Liegendes das Neocom bildet.

Beim Abteufen des Hauptschachtes traf man nachstehende Schichtenreihe: Dammerde, gelben und blauen Letten, Schotter, Letten mit Gyps, Sandstein, blauen Let-

ten mit Gypsadern und in der 18. Klafter Steinsalz mit Gyps und Thon untermengt, 9 Grad mächtig.

Dreimal wechselt dann reines mit thonhaltigem Steinsalz in 3—12 Zoll starken Lagen bis endlich in 27 Klafter 3 Fuss Tiefe ein über 36 Klafter mächtiges Flötz mit einem Salzgehalte von 70—80 pCt. erreicht ist. Auf dieses folgt eine 4 Fuss 6 Zoll starke reine Steinsalzschiebt und darunter abermals 18 Klafter mächtig Steinsalz mit 80 pCt. Das Liegende ist noch nicht erreicht.

Beim zweiten Abteufen folgten: Gerölle, blauer Letten mit Schotter, Schotter, blaue Letten mit Gypsadern und Sandsteinmugeln und in 8 Klafter 9 Zoll Tiefe das Salzflötz, von welchem die Probe Nr. 1 entnommen ist.

Petrefacten sind bisher noch nicht gefunden worden. Von anderen Mineralien kommen ausser Gyps und Anhydrit in den Sandsteinmugeln auch Hornblende und Augit in kleineren Krystallen vor. Unweit von Stebnik kommt bei Boryslaw Erdöl, bei Truskawice Schwefel, Schwefelkies, Galmei und Gyps, im Liegenden der Salzformation vor.

Die 3 von dort eingesendeten Proben, welche sich feucht erhielten, zeigten ein sehr verworrenes, conglomeratartiges Gemenge. Das mitunter in schönen und grossen Schollen auftretende Salz ist einem dunklen, nicht bituminösen Thon eingekittet, welcher nicht die chemische Zusammensetzung des lettenerdigen Salzthones des gewöhnlichen Haselgebirges hat, sondern zwischen dem Haselgebirgs- und Steinsalzthon die Mitte hält. Die kohlen-saure Talkerde tritt in demselben nur wenig gegen die kohlen-saure Kalkerde zurück.

Der Stebniker Salzthon besteht aus:

72·70	pCt.	Thonerde-Silicat.
6·63	"	kohlensaurem Eisenoxydul.
11·05	"	" " Kalkerde.
9·01	"	" " Talkerde.
99·39		

An löslichen Salzen enthalten die Proben der oberen Schichte circa 50 pCt., die der tieferen etwas über 60 pCt.

Die Analysen der Berg- und Hüttenproducte von Stebnik gaben die (in der Tabelle Nr. 2) verzeichneten Resultate.

Kossow zeigt in seinem Steinsalz-lager ein Streichen nach Stunde 23, ein Verfläichen südwestlich unter 60 Grad und eine Mächtigkeit von 30 Klaftern. Die Aufschlüsse reichen in eine Tiefe von 80 Klaftern. Die Erzeugung besteht theils aus natürlicher Quellsoole, theils aus Steinsalz, welches aus den die Lagerstätte durchziehenden Einlagerungen reinen Salzes gewonnen wird. Die Abfälle werden künstlich verwässert.

Zur Analyse kamen 3 Proben des durch den Bergbau gewonnenen Productes, dann Soole und die Hüttenproducte.

(Tab. Nr. 2) Stebnik.

Bestandtheile	I. Aus dem Gangende 8 <sup>o</sup> unter Tag	II. 66 <sup>o</sup> unter dem Tagkranz — oberer Horizont	III. 80 <sup>o</sup> Tiefe — unt. Horizont	Soole 1 Monat alt. Continuirl. Wässerung	Quell-Soole aus 24 <sup>o</sup> tiefem Schacht	Gereinigte Berg- und Sudsoole	Blanksalz. Anfang	Blanksalz. Mitte des Sudes	Blanksalz. Ende des Sudes	Hurmanensalz	Nachsalz der Nachpfanne	Pfaankern	Mutterlauge
Doppelt kohlensaure Kalkerde . . . . .	—	—	—	—	0·052	0·036	Spur	—	—	—	—	0·071	—
Schwefelsaure Kalkerde . . . . .	8·245	8·962	7·403	0·376	0·365	0·388	1·098	1·207	1·393	1·377	1·264	4·843	0·131
Schwefelsaures Kali . . . . .	—	—	—	Spur	Spur	0·010	—	—	Spur	—	—	—	0·574
" " Natron . . . . .	—	—	—	—	0·165	0·042	0·007	0·136	0·122	—	—	0·704	—
Chlorcalcium . . . . .	0·508	0·522	0·207	0·055	—	—	—	—	—	0·019	0·014	—	—
Chlormagnesium . . . . .	0·286	1·300	0·723	0·158	0·291	0·220	Spur	0·205	1·226	0·123	0·526	0·711	6·020
Chlorkalium . . . . .	Spur	0·151	Spur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·158
Chlornatrium . . . . .	90·281	87·873	90·698	25·209	23·917	24·514	98·208	97·914	96·818	97·884	97·788	93·431	20·106
Wasser-Verlust bei 160 Grad C. und Analyse-Verlust . . . . .	0·680	1·192	0·969	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				74·202	75·210	74·790	—	—	—	—	—	—	—
				Wass.	Wass.	Wass.							

Ausserdem wurde der das Steinsalz-lager verunreinigende Thon und das Hangende des Lagers untersucht.

Der Thon enthielt 64·52 pCt. Thonerde-Silicat.

" " "	23·51	"	kohlensauren Kalk.
" " "	4·32	"	" Magnesia.
" " "	7·38	"	" Eisenoxyd.
	99·36		

Hier haben also im Gegensatz zum Haselgebirgsthon die kohlensaure Magnesia und der kohlensaure Kalk ihr Verhältniss gewechselt, indem hier der letztere sehr vorherrscht.

Das Hangende besteht aus 46·72 Thonerde-Silicat.

" " "	16·86	"	kohlensaurem Kalk.
" " "	7·63	"	" Magnesia.
" " "	1·91	"	" Eisenoxyd.
" " "	15·11	"	Chlornatrium.
" " "	0·45	"	schwefelsaurem Kalk.
" " "	20·33	"	Wasser.

Das Liegende, ursprünglich von grauer Farbe erhält beim Glühen die röthliche Färbung des Hangenden und enthält:

72·66	Thonerde-Silicat.
4·41	kohlensauren Kalk.
2·31	" Magnesia.
10·29	" Eisenoxyd.
1·12	Chlornatrium.
	Spuren von schwefelsaurem Kalk.
8·12	Wasser.
99·91	

Die Analysen des Steinsalzes, der Soolen und Halbsoolen geben nachstehende Zusammensetzungen:

(Tab. Nr. 3) Kossow,

Bergproducte

Hüttenproducte

	Steinsalz in			Soole flüssig	Hur- manen	Blank- salz	Pfann- kern	Mutter- lauge
Doppelt kohlensaurer Kalk . . . . .	—	—	—	Spur	—	—	Spur	—
Schwefelsaure Kalkerde . . . . .	2·102	1·607	1·923	0·400	1·092	1·764	5·632	0·148
Chlorcalcium . . . . .	0·254	0·176	0·251	0·066	0·143	0·293	0·215	1·386
Chlormagnesium . . . . .	Sp.	—	Sp.	0·043	—	0·007	—	0·682
Unlöslicher Thonsand . . . . .	—	—	—	0·001	—	—	—	—
Chlornatrium . . . . .	97·334	97·946	97·552	25·649	98·320	98·168	93·766	24·981
Wassergeh. bei 160 Grad C. und Abgang . . . . .	0·310	0·270	0·274	0·445	0·868	0·387	—	—
Brom-Magnesium . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0·030
Chlorkalium . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0·057*)

\*) In 100 Theilen des festen Rückstandes der Mutterlauge: 0·208 Chlorkalium.

Aus der Saline Kalusz waren 10 Posten eingesendet worden, deren Nummerirung hier von Oben nach Unten geschieht, so dass der unterste Horizont mit Nr. X bezeichnet wurde. Diese Posten sind:

Nr. I. Vom ersten Horizont der Ankehr-Schachtricht entnommen. Sie besteht aus schönen Stufen eines blauen und farblosen Krystall-Gemenges, welches ausser  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{2}{10}$  pCt. Gypskristallen und chemisch-reinen Chlorkaliumkrystallen nur blaues chlorkaliumhaltiges Kochsalz enthält. Dasselbe enthält 4—10 pCt. Chlorkalium, während die Chlorkaliumkrystalle chemisch rein sind und meist wasserhelle Würfel bilden, die mitunter säulenförmig verlängert, auch in Combination mit dem Octaëder auftreten. Die blaue Farbe folgt nur den Kochsalzkrystallen.

Wo die Krystalle mit Thon in Berührung treten, gehen sie häufig in ein eisenoxyd roth gefärbtes Salz über und hier zeigt sich dann auch die grösste Anhäufung des Chlorkaliums, (Tab. Nr. 4 Post I. a).

Nr. II. Aus dem Hangenden der Haupt-Anlags-Schachtricht, genannt „v. Schwind“ 10 Klafter vom Tauben im mittleren Horizont entnommen, besteht aus Steinsalz mit Thon-Beimengung und Anhydritschnüren.

Nr. III. aus einer  $1\frac{1}{2}$  Klafter mächtigen Hangend-schicht 15 Klafter vom Tauben im mittleren Horizont der Hauptschachtricht, genannt „v. Schwind.“

Diese Schicht Nr. III ist es, welcher die grösste Wichtigkeit für die Gewinnung von Kalisalzen beigelegt wird. Die in Nussgrösse eingesendeten Probestückchen stellen sowie die Post Nr. I. ein mit etwas Thon und Anhydrit durchzogenes Conglomerat von Chlorkalium und Kochsalzkrystallen dar, nur dass im Gegensatz zu Nr. I die Farbe desselben gänzlich roth von Eisenoxyd erscheint und von blauem Salze nichts als Spuren zu bemerken sind.

Die Nr. IV, V, VI, VII sind aus einem und demselben Horizont aus der Mitte des Salzflötzes und repräsentiren dessen Durchschnittsgehalt an Salz.

Nr. VIII und IX sind aus dem Liegenden dieses mittleren Horizontes.

Nr. X ist aus dem Hangenden des 20 Klafter tiefen Horizontes.

Die folgenden Tabellen Nr. 4 a, b und c geben einen Ueberblick über die bisher mit den Bergproducten, Soolen und Hüttenproducten der Saline Kalusz angestellten chemischen Untersuchungen.

(Tab. Nr. 4 a) Kalusz.

Bergproducte	I. Krystallisirte Salze vom 1. Horizont der Ankehrschach- tricht		II. Steinsalz mit Gypsthon	III. Kalisalze $1\frac{1}{2}$ <sup>o</sup> mächtig	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
	a) rothe	b) blaue			Mitte des Salzflötzes (Haselgebirge)				Liegend des Salzflötzes		Hangend des 20 <sup>o</sup> tiefen Horizont.
	Oberster Horizont		Mittlerer Horizont								
Schwefelsaure Kalkerde . . . . .	5·431	—	7·708	5·769	7·304	7·184	7·312	9·510	7·731	9·057	11·856
Schwefelsaures Kali . . . . .	—	—	Spur	0·154	—	—	—	—	—	—	—
„ Natron . . . . .	—	—	0·45	—	—	—	—	—	0·026	—	0·026
Chlorcalcium . . . . .	0·336	—	—	—	0·013	0·019	0·011	0·022	—	0·049	—
Chlormagnesium . . . . .	0·135	—	0·236	0·092	0·841	0·634	0·804	0·959	0·731	0·971	0·814
Chlorkalium . . . . .	63·012	36·111	—	54·924	—	—	—	—	—	—	—
Chlornatrium . . . . .	29·993	63·871	91·675	38·803	91·511	91·526	91·412	89·112	91·040	89·621	86·950
Wassergeh. über 160 <sup>o</sup> C. Analysen-Abgang . . . . .	1·089	0·028	0·236	0·258	0·331	0·637	0·461	0·397	0·472	0·302	0·654

(Tab. Nr. 4 b) Kalusz.

Soolen	Natürliche Quellsoole aus Schacht II	Soole an der Ein- lass-Höhe im Sudhaus	Soole vom Wiesner Saugwerk (trüb)	Soole vom Rittinger Saugwerk
Schwefels. Kalk- erde . . . .	0.345	6.472	0.170	0.456
Schwefels. Kali	0.044	0.037	0.708	—
„ Natron	0.202	—	0.624	—
Chlormagnesium	0.229	0.905	1.083	0.623
Chlorkalium .	—	0.689	—	0.545
Chlornatrium .	25.678	25.889	25.083	25.677

(Tab. Nr. 4 c) Kalusz.

Hüttenproducte	Blanksalz			Pfann- kern	Mutter- lauge
	Anfang	Mitte	Ende		
Unlös. (Thon-Sand etc.)	0.821	—	—	—	—
Schwefels. Kalkerde .	—	0.877	0.894	5.839	—
„ Kali . . . .	1.256	0.022	0.494	1.037	1.590
„ Natron . . . .	0.177	0.311	—	0.018	2.096
Chlormagnesium . . . .	0.125	0.479	0.448	0.391	21.666
Brommagnesium . . . .	—	—	—	—	0.142
Chlorkalium . . . .	—	—	0.154	—	—
Chlornatrium . . . .	98.106	97.624	97.079	92.040	6.450
Wasserverl. 100 <sup>o</sup> C. u.	—	—	—	—	—
Abgang . . . . .	0.336	0.687	0.631	0.675	—

### Ueber die Verwerthung der Hohofenschlacken zu baulichen und anderen Zwecken.

(Fortsetzung und Schluss.)

Diese Eigenschaft macht die Steine besonders geeignet zu Arbeiterwohnungen, welche gewöhnlich sehr beschränkt, mit dünnen Wänden gebaut, deshalb feucht und für die vielen sie bewohnenden Menschen ungesund sind.

Das bauende Publicum fragt zuerst nach der Wetterbeständigkeit der Steine und glaubt erst einige Winter warten zu müssen, um sich ein Urtheil darüber bilden zu können, ob die Steine dem Froste widerstehen. Man kann jedoch, was dem Techniker bekannt ist und hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt wird, Bausteine, Dachpfannen etc. am besten im Sommer oder in der warmen Stube auf folgende Weise auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Frost prüfen:

Ein Stückchen von 2 bis 3 Zoll (50 bis 80<sup>mm</sup>) Cubus des zu prüfenden Steines wird in eine concentrirte Lösung von käuflichem Glaubersalz getaucht und irgendwo im Zimmer an einem Bindfaden aufgehängt. Nach einiger Zeit verdunstet das Wasser aus der Auflösung des Glaubersalzes, welches in Folge dessen krystallisirt und dieselbe, oder vielmehr eine viel stärkere Wirkung auf den Stein hervorruft, als frierendes Wasser, welches doch auch nur durch die beim Festwerden eintretende Volumenvergrößerung auf ein Auseinanderpressen der Steinpartikelchen wirkt.

Man wiederholt das Eintauchen und Trockenlassen nach 2 bis 3 Tagen und findet, dass Steine, welche dem Froste nicht widerstehen können, durch das Glaubersalz ganz auseinandergetrieben werden, so dass ganze Stückchen Stein von den Spitzen der sich bildenden Krystalle  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{3}{5}$  Zoll (6<sup>mm</sup> bis 10<sup>mm</sup>) von der Steinprobe abgehoben werden. Die Steine aus Hohofenschlacke und Kalk widerstehen dieser scharfen Probe sehr gut, haben aber auch schon während mehrerer Winter dem natürlichen Froste getrotzt und sich bei den im vorigen Jahre ausgeführten massiven Wohngebäuden auf der Georg-Marienhütte besser gehalten, als gebrannte Ziegel.

Steine, welche aus granulirter und dann fein gemahlener Hohofenschlacke mit Kalk hergestellt werden, sind allerdings fast ebenso schwer, als gebrannte Steine, erhärten aber viel rascher und erlangen eine Festigkeit, welche mit jedem anderen Baumaterialie concurriren kann. Sie bieten

im Uebrigen alle oben erwähnten Vortheile der Steine aus granulirter Schlacke mit Kalk, und wird man bald beginnen, aus denselben grössere Quadern, Façonsteine, Gesimsstücke, Flurplatten, Trottoirsteine etc. anzufertigen. Die aus dieser Masse hergestellten gewöhnlichen Steine können unbedingt zu den Aussenwänden grösserer Gebäude verwendet werden, während die aus nicht gemahlener granulirter Schlacke mit Kalk hergestellten Steine mehr zu kleineren Gebäuden und innerem Ausbaue grösserer Gebäude ihre Verwendung finden werden.

Die granulirte Hohofenschlacke kann wegen ihrer Auflöslichkeit durch Wasser und Luft, welche stattfindet, wenn kein kaustischer Kalk zugesetzt wird, eine ausgedehnte Anwendung in der Agricultur finden, z. B. um schweren thonigen Boden aufzulockern und um saure Wiesen zu verbessern; die granulirte Hohofenschlacke wirkt bei dieser Anwendung ähnlich, jedoch besser, als Mergel.

Wegen ihrer grossen Porosität bietet die granulirte Hohofenschlacke den Atmosphärien eine viel grössere Gelegenheit, dieselbe zu zersetzen, und würden die ausgezogenen Substanzen dadurch für die Pflanzen viel leichter assimilirbar, als bei dem dichten Mergel.

Wie wichtig für gewisse Pflanzen, z. B. Gräser und Getreide, die erleichterte Aufnahme der Kieselerde ist, welche durch die granulirte Hohofenschlacke herbeigeführt wird, ist aus der von Herrn Professor A. Vogel in München im Jahre 1866 verfassten und von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin gekrönten Preisschrift über die Aufnahme der Kieselerde durch Vegetabilien zu ersehen.

Auszüge aus dieser Preisschrift über die Bedeutung der Kieselerde in der Pflanzenernährung finden sich im 1. Decemberhefte 1866 von „Polytechn. Journal“, in „Deutsche Gewerbezeitung“ 1866 und in Nr. 46 der „Westermann'schen Monatshefte.“

Eine Verwendung der Hohofenschlacken zur Fabrication von Alaun und Wasserglas soll hier noch kurz erwähnt werden. Hohofenschlacken mit einem gewissen Thonerdegehalte, welcher, wie schon oben gesagt, zwischen 8 bis 25 pCt. schwankt, werden in Salz- oder Schwefelsäure aufgelöst, und kann dann durch verschiedene, nicht schwierige Manipulationen Alaun oder schwefelsaure Thonerde und Wasserglas hergestellt werden; als Nebenproducte werden dabei entweder Chlorkalium oder Gyps gewonnen.