



ESTICA

Aus der

Gypsproduction Livlands.

Von

Gustav Sodoffsky

Cand. rer. merc.

Zweite vervollständigte Auflage.

1891

Riga, 1891.

Druck von Schnakenburg's litho- und typographischer Anstalt.

Marshallstrasse Nr. 5.

Дозволено цензурою — Рига, 14 Марта 1891 года.

Aus der Gypsproduction Livlands.

Von

Gustav Sodoffsky, Cand. rer. merc.

I. Verbreitung und Beschaffenheit der Gypslager in Livland und die Arten des Gypses.

Gyps kommt in Livland nicht selten vor. Wir finden ihn z. B. bei Adsel, Palzmar, Treppenhof, im oberen Aagebiete, sowie bei Schöneck, Pullandorf, Stubbensee, Kengeragge, Pawasser, Schlockhof und Kemmern. Die centrale Gypsregion erstreckt sich von Stubbensee und Riga über Stopiushof, Kengeragge, Dahlen und Kirchholm in südlicher Richtung nach Kurland¹⁾. Als Hauptcentrum des Vorkommens des Gypses in Livland dürfte aber wohl Stopiushof zu bezeichnen sein, wo z. B. der Pächter der städtischen Gypsbrüche an recht verschiedenen und von einander entfernten Stellen Gyps gebrochen hat und auch von anderer Seite Gypslager aufgefunden worden sind²⁾. Stopiushof ist bei Kurtenhof belegen und, wie letzteres Gut, im Besitz der Stadt Riga. In den städtischen Berichten wird Stopiushof-Kurtenhof in letzter Zeit gewöhnlich als ein Complex behandelt; dabei ist jedoch zu bemerken, dass die beiden Güter getrennte Höfe haben, Kurtenhof aber kein Bauerland besitzt. Für die Gypsproduction im Grossen, sowie für den Gypshandel über Riga kommen übrigens wohl nur die Brüche in Stopiushof und Pawasser und besonders auch die Brüche des im Privatbesitz befindlichen, allerdings auf kurländischem Grunde, schräg gegenüber den Eisen-

¹⁾ M. Glasenapp: „Ueber die den Ostseeprovinzen eigenthümlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung auf Producte der chemischen Technik.“ Rig. Ind.-Ztg. Jahrg. 1875.

²⁾ So wurde im Herbst des Jahres 1881 ein hübsches Gypslager in dem in Privatbesitz befindlichen Gesinde Massauresch durch Bohrungen aufgefunden. Die Verbreitung der Gypslager in unserem Reich ist übrigens, nebenbei bemerkt, eine recht grosse; sie kommen ausser in Liv- und Kurland bei Moskau, Kasan, Samara, im Donezgebiet, Podolien, Kowno, bei Isborsk, Poltawa etc. vor. In Kurland findet sich Gyps speciell bei Schlampen, Eckendorf, Tuckum, Rauden, Senten, Waggen, Eckhof, Goldingen und Apprieken.

Geologisch betrachtet, tritt der Gyps — nach Stegmann: „Die Kalk-, Gyps- und Cementfabrikation.“ Berlin, 1879 — zwar nie als ein Gemeingtheil einer krystallinischen Felsart auf, aber er bildet für sich allein sehr bedeutende Ablagerungsmassen in den Gebieten fast aller Erdrindeformationen, namentlich aber derer, welche Steinsalzlager besitzen: so der Zechstein-, Buntsandstein-, Muschelkalk-, Kenper- und Tertiärformation. In der Regel erscheint er dann im Verbands theils mit Anhydrit und Steinsalz — sehr häufig soll man Steinsalz in Gyps eingelagert und Gyps das Steinsalz durchsetzend antreffen — theils mit Thon, buntem Mergel und Dolomit und zwar in der Weise, dass über ihm zunächst Mergel und dann Dolomit und unter

bahnstationen Uexküll und Kurtenhof auf dem linken Dünaufer belegenen Gutes Dühof, das sich durch grossen Gypsreichthum auszeichnet, in Betracht. Da dieser Gypsbruch mit der livländischen Production in mehrfacher Verbindung steht, so können wir nicht umhin, ihn in den Kreis näherer Betrachtung zu ziehen¹⁾).

Wir wollen uns nun der specielleren Frage zuwenden, an welchen Stellen Gypslager vorkommen.

Wer sich die Aufgabe gestellt hat, solche Lager aufzufinden, der wird seine Erfahrungen, falls ihm nicht fremde zur Seite stehen, wohl theuer erkaufen müssen. Wenn man zuweilen den Gyps auch auf trockenen Stellen und Anhöhen und zwar garnicht tief gelagert findet, so ist die allgemeine Regel für das Vorkommen des Gypses doch eine ganz andere. Denn gewöhnlich treten die Gypslager auf feuchten wiesigen Gründen in der Nähe von Sümpfen und Mooren auf. Besonders in nicht trockenen Jahreszeiten ist es bei Benutzung von blossen Handpumpen und auch kleineren Dampfpumpen in nassem, quellenreichem Terrain unmöglich, bis zum Gypslager zu graben, da das äusserst rapid und energisch hinzuströmende Wasser auch bei der Bethätigung einer grösseren Anzahl von Arbeitern dem Fortschreiten der Arbeiten, wenigstens in einer gewissen Tiefe, unüberwindbare Hindernisse in den Weg setzt.

Constatirt können Gypslager — wenigstens an feuchten Stellen — nur durch entsprechend ausgeführte Bohrungen werden, und zwar lassen sich für diesen Zweck nicht die gewöhnlichen in die Erde hineinzuschraubenden eisernen Erdbohrer verwenden, weil dieselben wegen der Härte des Gesteins nur langsam in dasselbe vordringen und das Gestein selbst dermassen zerrieben und pulverisirt wird, dass eine Qualitätsbestimmung desselben entweder sehr erschwert oder ganz ausgeschlossen ist. Geeignet zum Erbohren des Gypses und überhaupt

oder auch zwischen seinen Massen Anhydrit, Thon und Steinsalz lagern. Auch in der Grauwacke- und Steinkohlenformation, dann aber gewöhnlich in der nächsten Nähe von Dolomit, kommt Gyps vor.

In Livland und Kurland tritt der Gyps bekanntlich in der mitteldevonischen Formation auf und kommt leider nicht in Verbindung mit Salz vor, wie das einst angenommen wurde — cf. v. Qualen, Notizbl. des Naturforscher-Vereins, Riga, 1843 — auch Kohle, die sonst manchmal bei Gypslagern vorkommt, findet sich bei unseren Gypslagern nicht.

Von Spuren einer früheren organischen Welt ist Gyps zum Theil ganz frei, zum Theil enthält er nur wenige, als Gerippe von untergegangenen Varietäten vierfüssiger Thiere, Vögel, Amphibien, ferner Süsswassermuscheln und vegetabilische Reste. Häufig sind im Gyps Höhlen — Schlotten, Kalkschlotten — und Erdfalle, sogenannte Seelöcher.

Bei uns in den Ostseeprovinzen hat man — soweit ich in Erfahrung bringen konnte — keinerlei Versteinerungen etc. beobachtet. Wohl aber hat man vor einigen Jahren in Pleskau die ca. 20 Fuss lange Versteinerung eines Baumes, den man für eine Eiche oder Erle gehalten hat, gefunden. Ein Stück dieser Versteinerung wird in Pleskau, ein anderes in St. Petersburg aufbewahrt.

¹⁾ Eine Beschreibung des im Jahre 1856 aufgenommenen Abraumphils des Gypsbruches in Dühof findet sich in Prof. Glasenapp's Artikel: „Ueber die den Ostseeprovinzen eigenthümlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung auf Producte der chemischen Technik.“ Rigasche Industrie-Ztg. Jahrg. 1875.

verschiedener Gesteinarten ist die bekannte Art von Bohrern, bei welchen ein schwerer stählerner Hohlcyylinder, der am Boden ein zur Aufnahme des durchsunkenen Erdreichs oder Gesteins bestimmtes Klappenventil trägt, mittelst eines unter einem grossen Dreifuss befestigten Flaschenzuges von zwei oder drei Arbeitern hauptsächlich durch sein eigenes Gewicht in die Erde getrieben wird. Mit diesen Bohrern lassen sich recht tiefe Bohrungen ausführen und sowohl das Erdreich als das Gestein durch die sich im Cylinder ansammelnden Theile genau ermitteln.

Im Allgemeinen liegt der Gyps in Stopiushof ungefähr 5—12 Fuss tief; doch ist dabei zu bemerken, dass er an einzelnen Stellen in nur einigen Fuss Tiefe vorkommt, was man z. B. auf Anhöhen beobachtet hat. Solche Lager haben aber den Nachtheil, dass der Gyps hier häufig nur sporadisch, in nicht bauwürdigen Massen auftritt. Wenn der Gyps an seiner Oberfläche sehr hohe kegelförmige Auswüchse aufweist, so ist das Lager an den Stellen in der Regel ganz dünn oder wenigstens ungleich dünner als gewöhnlich. Die Stärke der Gypsschichten ist an verschiedenen Stellen wechselnd; im Allgemeinen variiert sie zwischen 3 und 5 Fuss. Es kommen aber auch Stellen vor, wo die Mächtigkeit bis 7, ja noch mehr Fuss steigt, jedoch ist Letzteres als ein Ausnahmefall zu betrachten. Es scheint fast, dass der Gyps im Allgemeinen desto härter, je tiefer er gelegen ist; auch in den einzelnen Gypsschichten sollen die unteren Lagen härter als die oberen sein.

In Dünhof, wo die Verhältnisse für die Gewinnung des Gypses sehr günstige sind und von wo aus der Transport nach Riga ungleich leichter und billiger ist, soll der Gyps an trockenen Stellen und zwar recht flach liegen und in der Regel in ganz bedeutend stärkeren Schichten als an anderen Orten auftreten.

Die Oberfläche der Gypslager ist gewöhnlich nicht ganz eben, sondern mehr oder weniger hügelig.

Man kann bei den genannten Gypslagern in Bezug auf die Härte des Materials gewöhnlich zwei Lagen unterscheiden, die verschiedenen Qualitäten entsprechen. Die obere Qualität ist nämlich relativ weicher, die untere härter¹⁾. Erstere eignet sich deshalb weniger zum Versenden als letztere, da sie bei dem mannigfaltigen Transport, der ihr bis zu ihrer Verwendung bevorsteht, viel leiden würde, und beim Auf-, Ein- und Ausladen der Waare viel Bruch und kleine Stücke entstehen, die der Gypsfabrikant aus verschiedenen Gründen nur ungern verwendet und für die er, wenn sie einen gewissen Procentsatz der Lieferung, etwa 20%, übersteigen, dem Lieferanten Abzüge macht.

¹⁾ Nebenbei sei bemerkt, dass weichere und härtere Gypse auch im spec. Gewicht einen Unterschied zeigen. Auf der Porosität des Gypses, die zwischen 0,2 und 3% schwankt, beruht das verschiedene Gewicht von nassem und trockenem Gyps. Bei grossen Gypsquantitäten, welche lange Zeit feuchter Witterung ausgesetzt sind, ist die Gewichts Differenz nicht ganz unbedeutend. Die Methode, nach welcher man den Porenraum des Gypses berechnet, findet sich bei Strott: „Einiges über Gyps und Kalkstein. Marmor und Alabaster.“ Halle, 1885.

Auch der Fall kommt vor, dass das Gypslager stellenweise seiner ganzen Stärke nach so weich ist, dass der aus diesen Theilen stammende Gyps sich zum weiteren Versand nicht eignet, da er in kleine Stücke zerbröckelt und zerbricht. Dieser Gyps kann nur für gewisse locale Fabriken, denen es auf grosse Steine nicht ankommt, Verwendung finden.

Betrachtet man das bis auf das Gypslager durchgrabene Erdreich, so er giebt sich dabei z. B. in Stopiushof auf dem Gypsbruch in Massauresch folgendes Profil: Zunächst findet man eine circa $1\frac{1}{2}$ Fuss starke Schicht schwarzer Erde; darauf folgt eine einige Fuss starke Lage gelben, groben Sandes, sodann rothe und blaue Lehmschichten, darauf eine an der Oberfläche häufig mehr oder weniger grosse rundliche Auswüchse tragende Gypsschicht weicherer Qualität. Dann folgt eine ungefähr $1\frac{1}{4}$ Fuss starke Thon- und Mergelgypsschicht — von den Arbeitern „*мысоръ*“ genannt — und unter derselben eine 3, manchmal 5 und mehr Fuss starke Schicht harten Gypses.

Unter, manchmal aber auch über der härteren Gypsschicht, zuweilen den Gyps in horizontalen, mehr oder weniger dicken Schichten oder in ganz dünnen Lagen durchsetzend, kommen Kalksteine vor¹⁾. Dickere Kalksteinschichten, die den gebrochenen Gypssteinen etwa noch anhaften, werden mit Brechstangen oder vermittelst speciell zu diesem Zwecke hergestellter Hämmer durch Ausschlagen von den Gypssteinen entfernt. Sehr schwer ist es oft, dünne Kalksteinschichten, die dem Gyps anhaften, von demselben zu trennen. Kalksteine sind im Allgemeinen, namentlich wenn sie in grösseren Quantitäten auf dem härteren Gyps vorkommen, sehr störend, denn sie erschweren die Gypsausarbeitung und verringern, wenn sie in dem Gypse in bedeutenderem Maasse eingelagert sind, seine Verwendbarkeit für die Gypsfabrikation ganz beträchtlich.

Zwischen dem Thon- und Mergelgyps oder auf der härteren Gypsschicht, zuweilen dieselbe in dünnen Lagen durchwechselnd, finden sich dann noch stellenweise Schichten von gewöhnlich circa 2 Zoll starkem weissem Fasergyps; jedoch kommt dieser gewöhnlich nicht in grossen Mengen, etwa zu 2—3%, vor. Häufig findet man auch den gewöhnlichen spathigen Gypsstein mit dünnen Streifen Fasergyps durchwachsen.

¹⁾ In der Regel kann man Kalkstein, selbst wenn er nur in geringen Quantitäten im Gyps vorkommt, unschwer erkennen, manchmal aber sieht er dem Gyps ganz täuschend ähnlich. Zum chemischen Nachweis von kohlen saurem Kalk (Kalkstein) in Gypssteinen betröpfelt man letztere mit Salzsäure oder Salpetersäure. Ist kohlen saurer Kalk enthalten, so braust er auf, indem die Kohlensäure gasförmig entweicht. Beabsichtigt man den Gehalt an kohlen saurem Kalk eines Gypssteins zu bestimmen, so pulverisirt man letzteren und rührt eine abgewogene Menge davon mit verdünnter Salzsäure an. Der etwa vorhandene Kalk löst sich auf, während der Gyps ungelöst zurückbleibt. Man filtrirt das Ganze, wäscht mit Wasser etwas nach und trocknet den zurückgebliebenen Gyps. Der Gewichtsverlust entspricht dem vorhanden gewesenem kohlen sauren Kalk. Diese Bestimmungsmethode ist zwar nicht genau, da sie auch Magnesia etc. lösen kann, doch für die Praxis oft genügend. Vergl. Strott: „Einiges über Gyps und Kalkstein. Marmor und Alabaster.“ Halle, 1883.

Der Gypsbruch in Pawasser, den wir jetzt kennen lernen wollen, trägt anderen Gypsbrüchen gegenüber einen abweichenden Charakter. In seinem Profil spielen unter einer nicht starken Schicht schwarzer Erde und einer bedeutend stärkeren Schicht Sand mächtige Thon- und Mergelschichten, durchwechselft von Kalksteinschichten, die Hauptrolle. Unter der oberen Mergelschicht, selten in den mittleren Partien des Profils, am meisten unter den manchmal zwei bis drei Faden tief gelegenen Kalksteinschichten, kommt der Bankgyps vor und über ihm findet sich noch eine etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll starke Schicht von Spathgyps oder Marienglas, hier Patentgyps genannt. Die Thon- und Mergelschichten werden dabei häufig von röthlichen Fasergypsschichten durchwechselft, der hier häufiger als in anderen Gypsbrüchen vorzukommen scheint. Sehr eigenthümlich ist die röthliche und rothe Färbung des Fasergypses, der z. B. in Stopiushof nur weiss manchmal fast etwas ins Graublau nüancirend, vorkommt. Auch die Kalksteine fallen hier häufig ins Röthliche, während sie in Stopiushof eher ins Bläuliche nüanciren.

Der Patentgyps, der nur in Pawasser vorkommt, dagegen den anderen livländischen Gypsbrüchen fehlt, ist nicht ganz weiss, sondern fällt theilweise ins Röthliche.

Die röthliche Farbe des Fasergypses ist für die Verwendung nicht vortheilhaft, denn der röthliche Fasergyps zeigt im gebrannten Zustande gewöhnlich doch eine mehr oder minder röthliche Nüancirung und soll zu Sculpturarbeiten weniger gesucht sein, als Fasergyps von rein weisser Farbe.

Wir kommen jetzt zum Gypsbruch der Kronsappertinenz Schlockhof. Schlockhof ist die frühere Forstei Schlock, die in Folge der Auffindung eines Gypsbruches als solche aufgehoben und deren Gypsbruch dann verpachtet worden ist. Das Profil des Bruches, der noch nicht ordentlich exploitirt ist, besteht aus Moorboden, Mergel blauem Thon, Kalkstein und Dolomit, worauf dann in einer Tiefe von 8—10 Fuss zuerst weisser Fasergyps und darunter grauer Bankgyps auftritt.

Auch die Gypsbrüche in Kemmern wollen wir noch in allgemeinen Umrissen kennen lernen. Die devonischen Bildungen, auf welchen Kemmern ruht, werden nur von einer wenige Fuss starken Schicht quartären Materials (Moor, Sand, Kies, Thon etc.) überlagert. Das Liegende dieser Diluvialschicht besteht dann aus wechsellagernden Schichten von Mergel, Gyps, Kalkstein und Dolomit. Die vorhandenen Gypslager und Gypsnester ruhen in einer Tiefe von ca. 10 Fuss unter einer zähen Thonablagerung, von letzterer nur durch eine etwa 6 Zoll starke kalkige Sandschicht getrennt.

Hier findet der Gyps nicht zu merkantilen, sondern zu hygieinischen Zwecken in seiner von der Natur bewirkten Auflösung umfangreiche Verwendung. Für den Handel werden die Kemmernschen Gypsbrüche übrigens schwerlich jemals von Bedeutung werden, da Gyps eine Waare ist, die bei ihrem verhältnissmässig sehr niedrigen Preise nur sehr geringe Transportkosten verträgt.

Ueber die Gypsarten im Allgemeinen und über diejenigen, die bei uns vorkommen, sei Folgendes bemerkt:

Bekanntlich ist Gyps wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk $Ca SO_4 + 2 H_2 O$. Der wasserfreie schwefelsaure Gyps, d. h. Anhydrit, ist von keiner technischen Bedeutung. Die Härte des Gypses beträgt 2, sein specifisches Gewicht $2,2-2,7$. In reinem Wasser ist Gyps nur sehr schwer löslich: 1 Theil Gyps wird nur von 488 Theilen Wasser von $0^\circ C$. gelöst¹⁾.

Der Gyps kommt gewöhnlich in vier Arten vor: 1) als dichter, gemeiner oder erdiger Gyps; 2) als Fasergyps oder Federweiss; 3) als körniger Gyps oder Alabaster; 4) als Spathgyps, Marienglas oder Fraueneis.

Der gemeine erdige Gyps ist von erdiger, lockerer Beschaffenheit und kommt entweder in farbigen Nüancen, d. h. grau ins Gelbliche, Bräunliche, Schwärzliche etc. fallend, oder weiss vor. Die Farbe des Fasergypses ist für gewöhnlich weiss, seine schönste Varietät ist der Atlasgyps, der röthlich, gelblich oder auch grau ist. Der körnige Gyps oder Alabaster ist krystallinisch von körniger Structur, an den Kanten durchscheinend, für gewöhnlich weiss, selten grau oder braun. Er erinnert stark an Marmor, ist aber bedeutend durchscheinender. Spathgyps kommt in monoklinischen Krystallen vor, bildet ein blättriges Gefüge; zeigt grosse Spaltbarkeit und blassen Perlmutterglanz. Schliesslich kommen noch Gemenge von Fasergyps und Spathgyps, d. i. sogenannter Bankgyps, vor.

Bei uns findet sich von den angeführten Arten hauptsächlich durch Bitumen hell- bis dunkelbläulich-grau gefärbter Spathgyps, durchsetzt von dünnen Lagen Fasergyps, welches Gemenge, da in stärkeren Bänken auftretend, hier Bankgyps genannt wird. Der Bruch zeigt entweder eine gelbliche bis braune oder dunkelgraue bis schwarze, oder schliesslich gelbliche bis weissliche Farbe. Erstere Färbungen charakterisiren besonders den härteren, festeren Gyps der unteren, letztere den weicheren, lockereren Gyps der oberen Schicht. In Pawasser wird in geringen Mengen weisser Spathgyps, dort Patentgyps genaunt, gefunden; dagegen scheint der Alabaster in den livländischen Gypsbrüchen ganz und garnicht vorzukommen²⁾.

*—

II. Die Gewinnung des Gypses.

Der Gyps wird in Livland nicht durch Schacht- oder Stollenbau (bergmännisch), sondern, da die Lager von einer bloss wenige Fuss starken Lage abzuräumender Erdschichten bedeckt sind, durch Tagebau in Gruben gewonnen³⁾.

1) Grösser ist die Löslichkeit von Gyps in Wasser, das Kochsalz enthält.

2) Spathgyps kommt besonders im Harz, der Schweiz, Thüringen, Bayern und im Ural vor. Alabaster findet sich viel in Italien bei Veltera unweit Florenz und bei Sostri im Genuesischen, ferner in Tyrol und im Hannöverschen.

Die Anwendung des Alabastergypses ist bekannt. Er wird zu Statuen, Säulen, Vasen, Dosen, Lüstrés, Tischplatten, Uhrgehäusen, zur innern Verzierung der Gebäude etc. verarbeitet. Beiläufig sei bemerkt, dass er an Dauerhaftigkeit dem Marmor nachsteht und sich auch schwerer poliren lässt als ersterer.

3) Theils bergmännisch, theils durch Tagebau gewinnt man ihn oder gewann man ihn wenigstens früher in den Hügeln, die Paris umgeben, besonders am Montmartre.

Das Brechen des Gypses und die Lieferung desselben bis ins Schiff wird entweder von den Besitzern, Pächtern oder deren Beamten mit besonderen Arbeitern bewirkt oder aber — das ist jetzt die weniger gebräuchliche Form — einem Podrjädtschik, und zwar auf dessen eigene Rechnung, übergeben, was gewöhnlich sehr complicirte Contracte erfordert. Die Verladung des Gypses ins Schiff wird dagegen in der Regel durch einen besonderen Podrjädtschik besorgt. Mit einem Podrjädtschik derart die Vereinbarung zu treffen, dass man ihn für das gelieferte Gypsquantum, den Erdabraum und etwa den Transport einzeln bezahlt ist aus verschiedenen Gründen nicht zu empfehlen. Für die Arbeiten im Gypsbruch giebt man den Arbeitern aus dem Pleskauschen Gouvernement, wenigstens theilweise, den Vorzug, weil dieselben, da dort nicht wenig Gyps gebrochen wird, mit den betreffenden Erd- und Brecharbeiten gut vertraut sind. Aber auch aus verschiedenen anderen Gouvernements, z. B. aus dem Witebskischen, werden Arbeiter bezogen. Die Letten unterziehen sich — wenngleich in neuerer Zeit allerdings häufiger — weniger gern der die Gesundheit immerhin mehr oder weniger gefährdenden Arbeit des Gypsbrechens, insofern die Arbeiter den ganzen Tag auf dem kalten nassen Grunde der Gypsgruben arbeiten müssen, wobei sie es mit den gewöhnlich recht kalten nassen Steinen zu thun haben — und dies oft noch in früher Jahreszeit, etwa gegen Mitte April. Die Erdabraumarbeiten, welche indess die Arbeiter verhältnissmässig weit weniger beschäftigen, sind — wenigstens bis zu einer gewissen Tiefe — der Gesundheit sicherlich ungleich weniger schädlich als die Arbeiten des Brechens. An manchen Stellen, von denen man das Wasser wegen ungünstiger Terrainverhältnisse durch Pumpen nicht fortschaffen kann, muss zuweilen, um wenigstens den Versuch des Brechens zu machen, geradezu im Wasser, das den Leuten häufig übers Knie reicht, gearbeitet werden. Es halten dann manche Arbeiter die Beschäftigung des Gypsbrechens auch nicht aus — desertiren und lassen ihre Arbeitsgeber — selbst mit Zurücklassung ihrer Pässe — im Stich.

Bemerkt muss noch werden, dass sich die Arbeiter gewöhnlich auf eine gewisse Zeit engagiren und dass man unter denselben zwei Hauptgruppen zu unterscheiden hat: solche, die sich hauptsächlich mit dem Erdabraum, und solche, die sich mit dem Brechen des Gypses beschäftigen. Unter den letzteren haben die Einzelnen dann ihre besonderen Aufgaben. Die einen beschäftigen sich mit dem Sprengen und den dazu gehörigen Arbeiten, die anderen mit dem Brechen oder Zertheilen der Gypssteine, wieder andere mit dem Heraus-schaffen des Gypses auf besonderen Stegen, die aus den Gypsgruben heraus-führen etc. Zu letzterer Arbeit werden gewöhnlich mehrere Personen verwandt, nämlich solche, die die Karren ziehen, und andere, die sie stossen. Auch das Stapeln des gebrochenen Gypses wird durch bestimmte Arbeiter bewerkstelligt.

Praktisch soll die in Pawasser angewandte Aufzugsvorrichtung sein, durch welche die Karren auf einem Bretterstege auf kleinen Schienen, auf welchen die Räder der Karren laufen, vermittelst an der Spitze der Karren befindlicher Haken durch Ketten hinaufgezogen werden.

Die Arbeiter wohnen und speisen in für sie besonders erbauten grossen Scheunen¹⁾, in denen sie ihre Schlafstellen, Tische etc. haben. In besonderen Küchen backen sie ihr Brot und kochen ihre Speisen.

Wir wollen uns nun in Nachfolgendem der Gypsgewinnung im Specielleren zuwenden.

In erster Linie handelt es sich darum, das auf der Oberfläche des Gypslagers befindliche Erdreich fortzuschaffen und die Oberfläche vollständig freizulegen. Der Erdabraum kann nun aber selbst in trockener Jahreszeit ohne Schwierigkeit nur dann bewerkstelligt werden, wenn man vermittelt einer Dampfmaschine von etwa 6 HP²⁾ das sich in den Gypsgruben³⁾ beständig ansammelnde Wasser fortpumpt⁴⁾. Letzteres ist in erster Linie Grundwasser; man

¹⁾ In Pawasser wohnen die Arbeiter ähnlich wie in Pleskau in Hütten, die aus Kalksteinen hergestellt und mit Brettern und Rasen gedeckt sind. Die Hütten werden von mehreren Personen bewohnt und haben Aehnlichkeit von Kellern. Der Aufenthalt in denselben kann übrigens auf die Dauer für die Arbeiter nicht gesund sein, denn wenigstens temporär muss es feucht sein und Luft und Licht dringen hauptsächlich bloss durch die Thür hinein, die aber in der Regel geschlossen ist.

²⁾ Die Stärke der Maschine wird sich übrigens wohl nach den Wassermengen richten, die fortzuschaffen sind; aber auch für einen recht regen Wasserzufluss genügt eine gut functionirende Maschine dieser Stärke, etwa eine Centrifugalpumpe, vollständig. Bei sehr intensivem Betrieb können zwei Maschinen vielleicht von Vortheil sein. — Der Kohlenverbrauch einer Maschine erwähnter Stärke beträgt in ca. 2½ Monaten 1800 bis 2800 Pud. Im Uebrigen wird sich der Kohlenverbrauch aber wohl auch z. B. nach den Witterungsverhältnissen, danach, ob die Witterung trockener oder feuchter ist, und ferner nach der Grösse der in Abbau genommenen Lager etc. richten.

Die Pumpe arbeitet nur in der Zeit zwischen 7 Uhr Abends und 12 Uhr Nachts nicht, die übrige Zeit fast beständig und nur mit kleinen Unterbrechungen. Zur Bedienung des Dampfkessels, dessen Reinigung, Verpackung etc. schon viel Arbeit macht, müssen in der Regel zwei Maschinisten angestellt werden.

Bei dieser Gelegenheit sei auch darauf hingewiesen, dass sich für Gypsbrüche besser Locomobilen als feststehende Maschinen eignen, da das Umstellen der letzteren in der Regel ja ungleich schwieriger und kostspieliger ist als die Weiterbewegung der ersteren.

³⁾ Die Wände der Gruben werden, nebenbei bemerkt, entweder etwas abgeschrägt oder ganz vertikal abgegraben. Das Einstürzen der Wände findet gewöhnlich wohl nur im Frühling statt, wenn das Wasser die Seiten unterspült hat, oder nach sehr heftigen Regengüssen, welche in die Wände tiefe Rinnen gegraben oder weichere Stellen des Erdreichs besonders stark ausgespült haben. Der Einsturz der Wände verursacht oft viele Arbeit und Kosten, ebenso auch z. B. Regenwetter und Platzregen durch die Wasseransammlung in den Gruben und den dadurch verursachten grösseren Kohlenverbrauch.

Verschüttungen, wie sie in der Montanindustrie häufig vorzukommen pflegen, ereignen sich bei den offenen Gypsgruben nur sehr selten. Aus Pleskau wird ein Fall berichtet, in dem im Frühling beim Beginn des Brechens ein Arbeiter durch Einsturz eines grossen Erdstückes, das durch das vor dem Brechen in den Gruben befindliche Wasser unterspült war, verschüttet worden ist, wobei er erhebliche aber nicht tödtliche Verletzungen davon getragen hat.

⁴⁾ Diese Angaben beziehen sich hauptsächlich auf die Gypsbrüche in Stopiushof und besonders auch auf den Gypsbruch in Massauresch. In Dünhof z. B. liegen die Verhältnisse anders. Ohne das Vorhandensein von Gräben von ordentlichem Fall ist es nicht möglich, das Wasser aus den Gypsbrüchen zu entfernen. In Stopiushof wird das Wasser in Gräben geleitet, welche in den Jägelfluss münden.

stösst beim Erdabraum häufig auf die schönsten sprudelnden Quellen. Sodann gelangt aber auch das von den höher gelegenen Stellen hinzufliessende Regenwasser in die Gruben. Es muss also — und zwar auf dem am niedrigsten gelegenen Theile des Gypsbruches — eine Dampfpumpe aufgestellt werden, die unter Benutzung von kürzeren oder längeren Saugrohren das Wasser, das sich während der Arbeit in der Grube ansammelt, auspumpt. Dabei muss womöglich ein Brunnen, der ein paar Fuss tiefer als das Gypslager geht und einige Fuss im Durchmesser hat, hergestellt werden, damit sich das Wasser bei der Ausbeutung des Gypslagers stets in jenem Brunnen sammeln und so gleichsam localisirt durch die Pumpe fortgeschafft werden könne. Die Aufstellung der Pumpe und des dieselbe enthaltenden Pumpenhauses, dessen einer Theil, gewöhnlich in die Grube hineinragend, auf hohen Balken steht, die sehr gut fundamentirt sein müssen, um die bedeutende Last der Maschine, des Kessels und des Baues zu tragen, — und besonders auch die Herstellung des Brunnens selbst, verursacht häufig sehr viele Mühe. Die Pumpe wird jährlich oder alle paar Jahre — je nachdem sich die Verhältnisse beim Abbau des Gypses gestalten, d. h. wo sich das Wasser am meisten in den Gypsgruben ansammelt — an einem anderen Ort aufgestellt, der dann gewöhnlich am tiefsten gelegen ist. Beim ersten Brechen aber wird sich diese Stelle, die von der Beschaffenheit des unter der Erde befindlichen Gypslagers abhängt, dagegen durch die Gestaltung der Erdoberfläche gewöhnlich nicht beeinflusst wird, ohne Schwierigkeiten garnicht bestimmen lassen und willkürlich angenommen werden müssen, wenn man zu diesem Zwecke nicht besondere Bohrungen zur Bestimmung der Neigung des Gypslagers vornehmen will. Beim Brechen sammelt sich übrigens, trotz der nach der Beobachtung des Vorjahres eventuell richtig gestellten Dampfpumpe, dennoch Wasser an gewissen anderen Stellen des Gypsbruches an. Dieses kann nur durch Auspumpen mit Handpumpen oder durch Ausschöpfen mit Eimern oder Schöpfvorrichtungen — die von den Arbeitern elementar, aber häufig sehr praktisch hergestellt werden —, wenn es sich um nicht grosse Wassermengen handelt, entfernt werden, oder es müssen, was sehr häufig geschieht, kleine Kanäle angelegt, manchmal in den Gyps gehauen werden, damit ein Wasserabfluss zum Brunnen stattfinden kann.

Die Gypsgewinnung hat bei der niedrigen Lage der Gypsbrüche in den baltischen Provinzen viel mit Wasser zu kämpfen, dessen Beseitigung viel Zeit, Mühe und Geld kostet. Es kommt sogar vor, dass ein Theil einer Gypsgrube garnicht vom Wasser befreit werden kann, ohne dass man die Dampfpumpe zum zweitenmal in der Saison umstellt, und daher muss man die Ausbeutung des an jener Stelle enthaltenen Gypses auf eine Zeit verschieben, in der durch eine entsprechende Translocation der Pumpe das Brechen des Gypses dort möglich gemacht wird. Beabsichtigt man, im nächsten Jahre die Pumpe an einen anderen Platz zu stellen, so empfiehlt es sich, die Vorarbeiten, also das Einrammen der Balken an der betreffenden Stelle und die Herstellung des Brunnens, womöglich noch am Schluss derselben Saison, ehe der Bruch mit Wasser angefüllt ist, vorzunehmen, was für gewöhnlich dann ungleich leichter bewerkstelligt werden

kann. Wo die Gypsgruben von hügeligem Terrain umgeben sind, da muss man sich manchmal gegen das von dort in die Gruben herabfliessende Regenwasser durch Anlegung von Schutzgräben, die das zuflussende Wasser auffangen und in grössere Abzugsgräben leiten, oder auch durch Anlegung von kleinen Dämmen sichern.

Das Brechen des Gypses wird auf folgende Weise bewerkstelligt:

Sobald der Erdabraum beendet — es werden gewöhnlich Stücke von regelmässiger Form, die auf der Karte leicht zu verzeichnen sind, abgegraben — und die Oberfläche des Gypslagers völlig blossgelegt ist, wird zum Sprengen des Gypses geschritten. Es werden zu diesem Zweck gewöhnlich in regelmässigen Entfernungen von ungefähr 6 Fuss mit etwa $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Eisenstäben Löcher in den Gyps geschlagen — eine Arbeit, die ziemlich zeitraubend ist. Die Löcher werden von dem eingedrungenen Wasser befreit und getrocknet, dann mit Stroh ausgefüllt und darauf schüttet man Pulver in dieselben. Mit kleinen Gypsstückchen wird dann das Bohrloch verstopft. Mit einem dünnen spitzen Messingstab wird darauf in dem Gypsverschluss des Bohrloches ein Gang hergestellt, in den man einen bis zum Pulver reichenden Zündfaden hineinlegt, worauf die Oeffnung mit Lehm verschmiert und das herausragende Fadenende angezündet wird. Die Explosion reisst Stücke von verschiedener Grösse, manchmal von ca. drei bis vier und mehr Fuss Länge und Breite ab, und je nach dem Erfolg derselben wird das nächste Loch entsprechend weiter angelegt. Durch die Explosion werden häufig faustgrosse und kleinere Stücke hoch in die Luft geschleudert, wobei mitunter Arbeiter, die sich in zu grosser Nähe der Stelle befinden, oder auf die herabfallenden Stücke nicht genug achtgeben, zu Schaden kommen. So ist mir ein Fall bekannt, in dem ein Arbeiter von einem Stück Gyps so unglücklich getroffen wurde, dass er dabei ein Auge einbüsste. Im Allgemeinen ist es nicht rathsam, Sprengungen mit starken Pulverladungen vorzunehmen, da dadurch leicht mit den grossen Stücken zugleich, besonders in weicherem Gyps, viele zu kleine Stücke entstehen.

Das zu benutzende Pulver soll manchmal von den Leuten selbst gemengt werden, wodurch es ungleich billiger zu stehen kommt. Man soll zum Sprengen übrigens auch noch andere Stoffe benutzt haben, z. B. Dynamit¹⁾.

Die durch die Explosion losgelösten Stücke werden zerkleinert, indem man sie entweder mit grossen Hämmern zerschlägt, wodurch der Gyps senkrecht zu seinen Schichten gebrochen wird, oder aber man zertheilt ihn vermittelst Brechstangen nach den horizontalen Lagerungsflächen in dünnere Platten, wobei man darauf Rücksicht nimmt, wenigstens einigermaassen gleich grosse Stücke herzustellen, da beim Transport schon von selbst viel kleiner Bruch entsteht und bei

¹⁾ Bekannt ist aus dem Bergbaubetrieb, dass man mit einer einzigen Dynamitpatrone, wenn sie ordentlich in das Bohrloch gelegt und letzteres mit Mineralstückchen gut verfestigt wird, bessere Sprengresultate erzielt, als mit einem ganzen Pfunde Pulver. Während 1 Pfund Pulver in der Regel ca. 8 Pud Erzstücke absprengte, sprengte eine mittlere Dynamitpatrone gewöhnlich ca. 10 Pud ab.

der Lieferung nur ein gewisser Procentsatz desselben enthalten sein darf, wenn nicht Abzüge gemacht werden sollen.

Der Gyps wird auf zu diesem Zweck hergestellten Stegen aus den Gruben herausgeschafft und darauf in achtfüssige Kubikfaden gestapelt, und zwar derart, dass die Faden an Stelle von 8×8 Fuss Grundfläche und 8 Fuss Höhe in Haufen von 16×8 Fuss Grundfläche und 4 Fuss Höhe gelegt werden. Die Stapelung erfolgt gewöhnlich in einer Entfernung von ca. 2 Faden vom Rande der Gypsgruben, damit der gestapelte Gyps nicht etwa, falls er bis zum Winter nicht fortgeschafft wird, durch das sich in den Gruben sammelnde Wasser gefährdet werden könnte.

Einige Tage nach Beendigung des Brechens bietet der Gypsbruch ein eigenthümliches Bild. Die Gruben sind verschwunden, an ihre Stelle ist ein See getreten, der häufig sogar den Rand der Gruben nicht mehr erkennen lässt.

Im nächsten Jahre muss das Wasser durch häufig über eine Woche dauerndes Pumpen entfernt werden, ehe man an das Gypsbrechen resp. neuen Erdabraum gehen kann.



III. Die Verwendung des Gypses.

Der Gyps ist im Ganzen kein sehr bedeutender Absatzartikel, aber seine Anwendung ist eine ziemlich mannigfaltige. In Frankreich und Deutschland¹⁾ wird er bei gut entwickelten Fabrikationsmethoden recht häufig benutzt, bei uns in Russland weniger. Der Rigasche Localbedarf an Gyps ist nicht sehr gross. In bedeutenderem Maasse findet er Anwendung in der Baukunst, der Technik, der Bildhauerei und im Ackerbau. Ausserdem wird er noch zu verschiedenen anderen Zwecken verwandt, die wir weiterhin ebenfalls kennen lernen werden.

Die Hauptverwendung unseres Gypses ist die als Putzmaterial und als Stuccaturgyps. Zu ersterem Zweck wird er in Oefen, von denen man verschiedene Constructionen hat, gebrannt und darauf gemahlen²⁾. Das weisse Pulver,

¹⁾ Auch in England soll Gyps viel zur Deckenverzierung benutzt werden, und in Italien findet er in der dort in hoher Blüthe stehenden Sculptur viel Verwendung.

²⁾ Vorher müssen die grösseren Stücke bis zu etwa Haselnussgrösse zerkleinert werden. Dies geschieht durch hölzerne Schlägel, Stampf- oder Pochwerke, am besten aber vermittelt eiserner kanelirter Wa'zen. Zur Erzeugung eines guten und feinen Gypsmehles sind genügend harte Steine erforderlich. Ausgezeichnet sind die französischen Steine aus den Departements Dordogne und Marne, aber auch z. B. Niederwallen in Deutschland, Prag und Krems, ferner Belgien und Ungarn liefern sehr gute Steine. Die französischen ausgenommen, sind die erwähnten Steine Quarzmühlsteine.

Der günstige Erfolg beim Gypsmahlen ist auch von der Schärfe, den Dimensionen und der Geschwindigkeit des Läufers abhängig; je grösser dieselben sind, um so feiner fällt das Mehl aus. Läufer- und Bodensteine müssen in der Mitte etwas weiter von einander abstehen, als gegen den Umfang hin, damit die Gypssteine wenigstens in Haselnussgrösse aufgegeben werden können. Der gemahlene Gyps fällt trotz der besten Mahlvorrichtungen nie so gleichmässig aus, dass man ihn ohne Weiteres nach dem Hindurchpassiren durch die Mühlsteine verarbeiten kann. Er muss vielmehr noch gesiebt werden, um ihn von gleicher Feinheit zu

das er ergibt, wird mit Wasser angerührt und dient dann als Putzmaterial für Zimmerdecken und Wände. Zur Herstellung von Stuccaturgyps muss der Gyps noch besonders zubereitet werden, um ein dauerhaftes Material zu ergeben.

Man wendet in der Fabrikation für bautechnische Zwecke die als Bankgyps bezeichneten, in den baltischen Gypsbrüchen weitaus am reichsten vertretenen Schichten, und zwar in grossen Stücken, an. Die Benutzung von kleinen Stücken ist dabei aus verschiedenen Gründen unvortheilhafter.

Unser Fasergyps dient, wenn auch nicht in sehr grossen Quantitäten, in St. Petersburg zu Bildhauerzwecken, während er bei uns in Riga und auch z. B. in Reval in der Wagenschmiefabrikation¹⁾ Anwendung findet. Man soll zu diesem Zweck übrigens auch die gelblich-weisslichen Bankgypsstücke oder stark mit Fasergyps durchwachsenen Bankgyps benutzen können. Bankgyps und Fasergyps sind die beiden Arten von Gyps, die in Livland hauptsächlich vorkommen.

Der livländische Gyps wird in beschränktem Maasse auch von den Cementfabriken²⁾ gekauft. Weiter findet er z. B. in der Stärkefabrikation, der Keramik, der Papierfabrikation und auch in der Chirurgie Verwendung. In der Stärkefabrikation dient er, und zwar in grossen scharf getrockneten Platten, zum Trocknen der Stärkestücke, deren Feuchtigkeit von den Gypsplatten mit grosser Energie aufgenommen wird³⁾. In der Thonwarenfabrikation wird der Gyps als Zusatz zur Masse verschiedener Porzellane und Glasuren angewandt⁴⁾. Wie über-

erhalten, und die größeren Theile zu entfernen. Hierzu dienen dieselben Siebvorrichtungen, die in Getreidemühlen zur Anwendung kommen, und zwar sind sie mit feinem Messinggewebe oder mit seidener Gaze zu überziehen, wobei die Siebvorrichtungen, wenn Gypsmehl von verschiedenem Feinheitsgrad erhalten werden soll, mit verschieden dichter Gaze überzogen werden müssen. Vgl. M. Glasenap.: „Ueber die den Ostseeprovinzen eigenthümlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung auf Producte der chemischen Technik.“ Rigasche Industrie-Zeitung. Jahrg. 1875.

¹⁾ Hier dient der Gyps eigentlich als Verfälschungs- oder Beschwerungsmittel, indem man ihn zu $\frac{1}{3}$ der betreffenden Masse zufügt. Häufig werden Petroleum- oder Naphtarückstände zu Wagenschmiere verarbeitet, und um ihnen die flüssige Beschaffenheit zu nehmen, setzt man Gyps oder andere billige Materialien hinzu.

²⁾ Gyps findet in der eigentlichen Cementfabrikation keine Anwendung. Wahrscheinlich wird er in Cementfabriken nur gebrannt und dann weiter verkauft. Möglicher Weise werden Gemische von Cement und Gyps in den Handel gebracht, um den Maurern, die zu Stuccaturarbeiten ähnliche Mischungen anfertigen, ein gleichmässiges Gemisch zu bieten. Keene's Marmorcement besteht aus gebranntem und gemahlenem Gyps, der vor dem Brennen mit einer Alaunlösung befeuchtet wird. Bei der Verwendung wird er mit Alaunlösung zu einem Brei angerührt. Nach dem Trocknen soll er viel härter werden als einfacher Gyps. Nicht unerwähnt mag bleiben, dass ich in Erfahrung gebracht habe, dass Gyps in einem gewissen, nicht hohen Procentsatz zur Cementmasse hinzugefügt werde, wodurch die Erhärtungsgeschwindigkeit (?) des Cementes zunehmen soll.

³⁾ Cf. A. Stohmann: „Die Stärkefabrikation.“ Berlin, 1878.

⁴⁾ Cf. H. Stegmann: „Die Kalk-, Gyps- und Cementfabrikation.“ Berlin, 1879. Formen von Gyps dienen ihrer Porösität wegen häufig zum Formen von Porzellan, von Retorten, Röhren und dergl. Die Gypsformen saugen das Wasser aus der Porzellanmasse grösstentheils auf, trocknen sie aus und machen sie dadurch fest.

haupt, so muss der Gyps für diese Fabrikation besonders möglichst sand- und lehmfrei geliefert werden, da es bei dieser auf besondere Sauberkeit ankommt und sich das Fehlen derselben nur zu leicht an dem Fabrikat erkennen lässt. In der Papierfabrikation wird Gyps als Zuschlag zur Papiermasse benutzt; er macht das Papier einerseits schwerer, andererseits weisser. Der Gyps dient hier also z. Th. als Füllstoff, z. Th. als Farbstoff (weisses Cartonpapier, Visitenkartenpapier)¹⁾. In der Chirurgie wird der Gyps bei Knochenbrüchen zu Gypsverbänden verwandt, nachdem der Knochen in die richtige Lage gebracht worden ist; auch bei Verstauchungen, Sehnenzerrungen und gerissenen Sehnen werden Gypsverbände angewandt.

Für manche Zwecke kommt es darauf an, einen Stein zu liefern, der nach dem Brennen ein möglichst weisses Pulver ergibt. Die Benutzung des dunkel-farbigem Bankgypses zu diesem Zwecke ist etwas schwierig, da die beim Brennen angewandte Temperatur nicht ausreicht, die organischen Stoffe (das Bitumen) zu zerstören und das Pulver des gebrannten Gypses deshalb immer etwas grau ausfällt. Aus den kleinen Abfallstücken — die Lieferung grösserer Stücke lässt sich mit den gezahlten Preisen nicht vereinigen — müssen die helleren, d. h. die weisslichen und gelblichen oder die mit Fasergyps stark durchwachsenen Stücke ausgesucht werden, da dunklere, d. h. auf dem Bruche bräunliche oder schwärzliche Stücke aus dem oben angeführten Grunde keine Verwendung finden können.

Das Aussuchen ist eine Arbeit, zu der man, besonders wenn es sich um die Lieferung einer grösseren Quantität in kürzerer Zeit handelt, nicht leicht die erforderlichen Arbeiter finden kann und die bei den geringen Preisen, die für diesen Gyps gezahlt werden, fast gar nicht lohnend ist. Dagegen wird die Lieferung erleichtert, wenn man etwa Gyps im Vorrath hat, der durch jahrelanges Liegen unter freiem Himmel, vielleicht in Folge einer Oxydation der organischen Substanz in Verbindung mit der Wirkung des Sonnenlichtes, gebleicht ist, oder wenn man Gyps der oberen Schicht, die ja allein den helleren Gyps liefert, während der dunklere Gyps der unteren Schicht angehört — abgesondert in Haufen gelegt hat. Besonders präventiös sind darin bei Zahlung schlechter Preise z. B. Thonwaarenfabriken.

In der Bautechnik wird der Gyps angewendet als Gypsmörtel zu einem Bindemittel, als Stuck zum Ueberziehen der Wände, zur Herstellung von Decken und Wandverzierungen, zur Umkleidung von Säulen, zu Fenster- und Thüreinfassungen etc., als Gypsmarmor zum Ueberzug von Wänden, zu architectonischen Ornamenten, zur Nachahmung von Marmor²⁾, Malachit, Porphyr etc., als Marmor- und Pariancement zu Gussarbeiten, Fussböden und Fussbödenplatten, Wandvertä-

¹⁾ Näheres darüber findet sich in Muspratt, „Technische Chemie“ 3. Aufl. 1878, Band 5, pag. 738 und über die besondere Bereitung des Gypses für diese Zwecke in Band 3, pag. 1518.

²⁾ Eine besondere Methode zur Herstellung marmorähnlicher Fussbödenplatten etc. hat Strott erfunden. Dieselbe ist in seiner Schrift: „Einiges über Gyps und Kalkstein, Marmor und Alabaster“ enthalten.

felungen etc., als Gypsbeton in grossen künstlichen Bausteinen zur Herstellung von Gebäuden¹⁾. Dampfkesselschornsteinen, Gewölben, feuerfesten Treppen, zu

¹⁾ Im Harz schon seit dem Jahre 1858. In Paris ist das „Hôtel de plâtres“ ganz aus gegossenen Gypsquadern erbaut. Vgl. H. Stegmann: „Die Kalk-, Gyps- und Cementfabrikation.“ Berlin, 1879.

Ueber Gyps als Baumaterial äussert sich Albr. Meier in Walkenried a. H. im „Wochenblatt für Baukunst“ 1890, pag. 149 wie folgt: „Das wiederholt beobachtete Treiben bei seiner Verwendung im Baufache ist dem Gyps von Natur keineswegs eigen, sondern durch schlechtes Brennen bedingt, indem die Gypssteine entweder nicht genügend durchbrannt oder durch directe Berührung mit Kohlen beim Brennen zu Schwefelcalcium reducirt worden sind. Ein gut gebrannter Gyps treibt erfahrungsmässig nicht, sondern zeigt, als Mörtel verwandt, eine überraschende Festigkeit und verbindet sich mit jeder Art Mauerstein so innig, dass ein damit aufgeführtes Mauerwerk grössere Sicherheit gegen Einsturz gewährt, als ein mit Kalkmörtel errichtetes, und Aenderungen während des Baues deshalb schwieriger vorgenommen werden können; ein älteres Mauerwerk aus Dolomitsteinen und Gypsmörtel war nur durch Anwendung von Dynamit zu beseitigen. Ein Mischen des Gypses mit Sand bei der Mörtelbereitung ist zu vermeiden, allenfalls kann man $\frac{1}{3}$ gesiebte reine Steinkohlenasche hinzusetzen.

Die Herstellung von Bausteinen aus Gyps wurde am Südharze namentlich durch den hohen Preis und die häufig schlechte Beschaffenheit der Ziegelsteine veranlasst. Zunächst wurden auch nur Steine in Ziegelform vom Normalprofile hergestellt. Diese haben sich, wenn aus gutem Estrichgyps richtig bereitet, sehr gut bewährt, sowohl in Bezug auf Festigkeit als auf Wetterbeständigkeit. Als Beweis kann z. B. ein im Jahre 1870 in dem jedenfalls nicht günstigen Harzklima erbauter Kesselschornstein dienen, der sich ohne jeden Schutz vollkommen gut erhalten hat. Später ging man dann an die Herstellung von Quadern aus Gypsmasse und sind sowohl solche von doppeltem Ziegelformat, als auch noch grössere gemacht und mit bestem Erfolge verarbeitet worden. Die daraus hergestellten Bauwerke sind durchaus trocken und sehr angenehm zu bewohnen — eine gute Isolirung gegen Erdfeuchtigkeit vorausgesetzt. Später wurden alsdann Quadern durch Zusatz von Erdfarben in allen möglichen Farbentönen hergestellt und ging man auch dazu über, in besondere Formen profilirte Werkstücke zu machen, als Fenstersohlbänke, Wände, Gesimse, Sockel u. s. w. Das vollkommen neutrale Verhalten des Gypses gegen die Farbstoffe in Verbindung mit seiner weissen Grundfarbe ermöglicht es, die zartesten Töne und feinsten Abstufungen zu erzielen.

Dass sich aus Gypsmasse ganz ebenso wie aus Cementmörtel in bester Weise Betonbauten herstellen lassen, braucht kaum bemerkt zu werden; meist wird man aber zum Bau besserer Gebäude lieber fertige Quadern und Werkstücke benützen. In dieser Weise ist im letzten Sommer in Walkenried am Harz ein villenartiges Wohnhaus nach den Entwürfen des herzoglichen Regierungsbaumeisters Gebhardt ausgeführt und in jeder Beziehung zur vollen Zufriedenheit ausgefallen. Das über 2 m. hohe Kellergeschoss ist aus unbearbeiteten Dolomitsteinen mit Gypsmörtel hergestellt, die Gewölbe der Kellerräume aus Gypsziegeln zwischen Eisenträgern. Das Erdgeschoss, ein Obergeschoss und der hohe Giebel ist aus künstlichen Quadern von Gypsmasse erbaut. Die Farbe der Quadern ist ein zartes Roth, während die Gesimse und die Fenster- und Thürumrahmungen grau gehalten sind in einfachen gothischen Formen. Die Dicke der Quadern entspricht der Mauerstärke und ist 38 cm. bei einer Höhe und Länge von je zwei Ziegelsteinen, so dass eine Quader den Inhalt von 12 Mauerziegeln hat; die Quadern sind natürlich in Gyps vermauert und anch mit solchem gefügt. Beim inneren Ausbau ist dann ebenfalls die umfassendste Anwendung von Gyps gemacht, indem sämtliche Decken und Wände mit Gyps geputzt sind und alle Nebenräume und der Dachboden mit Gypsestrichen versehen worden sind. Ausserdem besteht auch der Zwischenboden in den beiden Balkenlagen aus Gypsplatten, die eine Einlage von geringwerthigem Holzmaterial haben und dadurch so widerstandsfähig geworden sind, dass sie ohne Gefahr von Menschen betreten werden können.

Gypsestrichen, d. h. massiven Fussböden¹⁾ etc. Gyps wird in Paris, wo er in ausgezeichneter Qualität vorkommt, auch viel für die Verzierung der äusseren Häuserfaçaden verwandt²⁾.

In Bezug auf Dauer und Festigkeit wird das Haus nach den hier bereits gemachten Erfahrungen den weitest gehenden Ansprüchen durchaus genügen, namentlich, wenn die Gypsmauern noch einen äusseren Anstrich von einer Paraffinlösung erhalten, der die Farbe und das Aussehen des Gypses kaum verändert, aber das Eindringen des Regenwassers vollkommen verhindert. Die Kosten dieser Bauweise sind hier am Platze, wo der Gyps keine Transportkosten verursacht, jedenfalls weit geringer als die jedes anderen Massivbaues, namentlich auch eines Ziegelbaues. Ueber die Kosten im Allgemeinen und an anderen Orten können bestimmte Angaben nicht gemacht und müsste das im einzelnen Fall ermittelt werden; doch kann man gegenüber der Anwendung von natürlichen Quadern, für welche die Gypsquadern ein Ersatz sein sollen, stets auf eine erhebliche Ersparniss rechnen.

¹⁾ Letztere werden in Deutschland im Ganzen noch wenig, dagegen in Frankreich und speciell in Paris sehr viel und auch in eleganten Localen farbig und stylvoll gemustert angelegt. Vgl. H. Stegmann: „Die Kalk-, Gyps- und Cementfabrikation.“ Berlin, 1879.

Neuerdings übrigens werden Hartgypsdiele auch in Berlin vielfach hergestellt und sollen ein leichtes, feuersicheres, trockenes, reinliches und dabei billiges Bau- und Isolirmaterial zu rascher Herstellung trockener und gesunder Wohn- und Fabrikräume in jeder Jahreszeit abgeben. Dabei sollen sich die Gypsdiele wie Holz sägen und nageln lassen.

Auch zu Wänden und Wandverkleidungen, Decken und Deckenverkleidungen, Zwischenböden, troppsicheren Dächern etc. wird jetzt häufig Gyps benutzt.

Ein Vorzug derselben soll unter Anderem in der vortrefflichen Isolirung gegen Kälte und Wärme, in bedeutender Abkürzung der Bauzeit und darin bestehen, dass sie z. B. sehr schalldicht sind.

In Berlin giebt es nebenbei bemerkt ca. 17 grössere Gypsfirmen, unter denen eine Actien-Gesellschaft für Bildhauerarbeiten, Stuck- und Gypsfabrikation die bedeutendste ist und z. B. auch Gypsdiele herstellt. Im Allgemeinen hat man Gypsdiele- und Gypsfiguren-Fabriken, ferner Gypsgiessereien zu unterscheiden.

Im Handel kommt der Gyps gewöhnlich in zehn Nummern vor und zwar als 1) Weiss Alabastergyps zum Stearinisiren, 2) Fein weiss Gypsalabaster, 3) Fein I Modell- und fein Formgyps, 4) Fein II Modell- und fein Formgyps, 5) Fein gesiebt (Nr. 3 und Nr. 4), 6) Gew. Figurengyps, 7) Stuckgyps, 8) Putzgyps, 9) Estrichgyps, 10) Düngergyps. Die Preise variiren zwischen 12 Mark und 1 Mark 50 Pf.

Gyps zu zahnärztlichen Zwecken ist Nr. 1 und Nr. 2, zu Verbänden Nr. 5, für lithographische Anstalten Nr. 4 und Nr. 6, zur Herstellung von Desinfectionspulver Nr. 10.

Die Preise sind exclusive Säcke zu verstehen; die Verpackung findet mit Ausnahme von Nr. 1 in Säcken statt und nur selten kommen Tonnen zur Anwendung. Leere Säcke für feine Gypssorten kosten 60 Pf, für geringere Sorten 30 Pf.

Für Modell- und Formgyps giebt es auch noch specielle Fabriken.

Bei uns in Riga fehlt die Gypsdiele-Fabrikation fast vollständig; die Gypsgiesserei und Gypsfiguren-Fabrikation ist nur wenig entwickelt und auch die Fabrikation von Gypsquadern etc. wird hier nicht betrieben.

Zwei Firmen sind es hauptsächlich, die häufig Stuccatur-, Alabaster- (?) und Düngergyps ausbieten.

²⁾ Nach den bisher in Riga gemachten Erfahrungen scheinen sich Gypsortamente zum äusseren Schmuck der Häuser bei unserem Klima allerdings nicht zu bewähren. Aber auf die Art der Härtung kommt es äusserordentlich an, und es ist zweifelhaft, ob in der That bei uns die beste Härtungsmethode oder nach der besten Methode gehärtete Ornamente zur Anwendung gebracht worden sind.

In Frankreich soll Gyps bei der Bereitung von weissen Weinen und zwar zur Verhinderung der Essiggährung und zur Vermeidung einer gar zu starken Gährung benutzt werden.

In der Leuchtgasbereitung dient der Gyps dazu, dem Gase das flüchtige, kohlen saure Ammoniak zu entziehen, indem er letzteres in schwefelsaures verwandelt. Aus ähnlichen Gründen wird der Gyps überhaupt auch als Desinfectionsmittel, oder richtiger als Desodorisationsmittel benutzt, wobei die Hinzufügung von Eisenvitriol, Kreosot und Holztheer zu empfehlen ist. In der Haushaltung findet Gyps z. B. bei Saft- und Fruchtgläsern, zur Herstellung eines pilzdichteren Verschlusses, als den des gewöhnlichen Korkens, ja auch selbst bei der Anwendung gläserner Stöpsel — dies sieht man z. B. manchmal bei den Gläsern französischer eingemachter Früchte — Verwendung, um durch Abhaltung von Pilzsporen aus der Luft der Schimmelbildung und Gährung vorzubeugen.

Nachdem wir nun jetzt die bekanntesten Arten der Gypsverwendung auf dem Gebiete der Baukunst und Technik kennen gelernt haben, wollen wir uns in kurzen Umrissen ein Bild von der Gypsbrennerei und den dazu verwandten Oefen zu machen suchen.

Bekanntlich enthält Gyps ausser 32,⁵⁶ Theilen Kalk und 46,⁵¹ Theilen Schwefelsäure auch noch 20,⁹³ Theile chemisch gebundenes Krystallwasser. Das Brennen des Gypses besteht in einem Entwässern desselben. Gutgebrannter Gyps muss übrigens immer noch 5% Krystallwasser enthalten. Wenn alles Wasser verdampft ist, was nach Grahams Beobachtungen bei 240° C. stattfindet, dabei aber höhere Temperaturen zur Anwendung kommen, nennt man den Gyps todtgebrannt. Der Annahme, dass todtgebrannter Gyps selbst bei dem stärksten Glühen die Eigenschaft des Erhärtens verliert, wird durch Michaelis¹⁾ und Schott²⁾ mit Bestimmtheit entgegengetreten. Es kann wohl aber Jahre dauern, bis die Aufnahme des Wassers, das sogen. Binden, wieder vor sich geht.

Für bautechnische Zwecke findet auch der bei hoher Temperatur gebrannte, d. h. oft todtgebrannte Gyps, Verwendung, dagegen wird man sich zu Gypsgüssen und -formen stets nur des bei minimalen Temperaturen gebrannten Gypses bedienen, welcher allein mit Sicherheit ein schnellbindendes Product erwarten lässt. Was Bildhauergyps anbelangt, so wird ein solcher, der etwa in 5 bis 6 Minuten bindet, vorgezogen.

Die Ursache, aus welcher der in dem Gyps nach dem Brennen noch verbleibende Wasserrest beschleunigend auf die Erhärtung einwirkt, scheint noch nicht bekannt zu sein.

In Bezug auf die Gypsbrennöfen sei erwähnt, dass ihre Construction, je nachdem, zu welchem Zwecke sie Gyps liefern sollen, verschiedene sind. Man hat eine ganze Reihe von Gypsbrennöfen, die entweder direct oder indirect geheizt werden³⁾.

1) Notizblatt des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln etc., Jahrg. 1871.

2) Ebendas. Jahrg. 1872 S. 208, und Dinglers Polytechn. Journal C. C. II, 4.

3) Näheres findet sich bei Löff: „Entwürfe zum Bau von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelöfen.“ Leipzig, 1873.

Gyps wird oft in Ziegelöfen gebrannt; häufig auch sehr primitiv in Gruben und Meilern. Allgemeiner werden gemauerte Oefen mit langer, direct wirkender Flamme benutzt. Vortheilhafter für die Qualität des Gypses sind diejenigen Oefen, bei welchen nur die heisse Feuerluft mit dem Gyps in Berührung kommt. Zu dieser Classe gehört der Dumenilsche Gypsbrennofen. In seiner Wirkung diesem Ofen ähnlich ist auch der von J. P. Nepp in Dornach construirte, bei welchem in Folge der symmetrischen Vertheilung der Feuereinlässe die Wirkung der Hitze auf den Gyps eine sehr gleichmässige ist. Beachtung verdient auch der von Thomlinson & Salkald in Form eines Bienenkorbes hergestellte Gypsofen. Sehr bekannt ist der von L. Ramdohr construirte, im Wesentlichen aus einem System stehender Retorten bestehende Apparat zum ununterbrochenen Brennen des Gypses, der namentlich für grosse Production zu empfehlen ist. S. Walser in München hat einen eisernen trommelförmigen Gypsbrennapparat construiert, der horizontal über der Feuerung liegt. Für feinere Gypsarten wendet man im Allgemeinen Oefen an, in welchen der Gyps nicht direct mit den Flammen in Berührung kommt, deshalb nicht etwa durch Flugasche verunreinigt werden kann, und in denen das Brennen nur durch übertragene Hitze stattfindet (Muffelöfen).

Eine neue verbesserte Construction von Brennöfen für feinere Gypssorten ist von L. Ramdohr in Halle a. d. S. angegeben worden. Feineren Gyps für Kunstgüsse entwässert man auch in offenen, über Feuer gestellten Kesseln, nachdem man den Gyps pulverisirt hat. Durch das Brennen erhält der Gyps, wenn er nicht von Natur weiss, aber auch nicht zu dunkel ist, seine weisse Farbe.

Im Vergleich zu ausländischem Gyps giebt der hiesige, besonders der dunkel-farbige Bankgyps, übrigens selten ein ebenso weisses Pulver als ersterer. Dasselbe nüancirt gewöhnlich etwas ins Graue oder Gelbe, und daher wird Gyps noch immer, wengleich auch nicht in sehr grossen Quantitäten, zu einigen Zwecken aus dem Auslande bezogen.

Der Gewichtsverlust, den der gebrannte Gyps gegenüber ungebranntem aufzuweisen hat, beträgt, seinem Wassergehalt entsprechend, ca. 20%.

Im Uebrigen kann ich hier auf die Einzelheiten der Gypsbrennerei, die Construction der Gypsbrennöfen, die in der Bautechnik angewandten Gypsfabrikate etc. nicht eingehen und will auf speciell chemisch-technologische Abhandlungen und Werke verweisen¹⁾. Auch die Gypsgiesserei, Gypsbildnerei und

¹⁾ Dr. H. Ost, „Lehrbuch der techn. Chemie.“ Berlin, 1890. — R. v. Wagner, „Handbuch der chemischen Technologie.“ Leipzig, 1889. — L. Tarnawski, „Kalk, Gyps, Cementkalk und Portlandcement in Oesterreich-Ungarn.“ Wien, 1887. — Böhmer und Naumann, „Kalk, Gyps, Cement.“ Weimar, 1886. — G. K. Strott, „Einiges über Gyps und Kalkstein, Alabaster und Marmor.“ Halle, 1883. — H. Stegmann, „Die Kalk-, Gyps- und Cementfabrikation.“ Berlin, 1879. — J. F. Rühne, „Lehrbuch der Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelfabrikation.“ Braunschweig, 1877. — Muspratt, „Theoretische, praktische und analytische Chemie.“ Braunschweig, 1876. Band III. — Rigasche Industrie-Zeitung, Jahrgang 1875: M. Glasenapp, „Ueber die den Ostseeprovinzen eigenthümlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung auf Producte der chemischen Technik.“ — M. Weber, „Die Kunst des Bildhauers und Gypsgiessers.“ Weimar, 1871. — F. Finck, „Der Tüncher, Stubenmaler, Stuccator und

das Gypsformen kann uns hier nicht beschäftigen¹⁾. Dass man Gypsfiguren durch Tränken mit Barythydratlösung, nachheriges Trocknen an der Luft und Streichen mit alkoholischer Seifenlösung härtet und abwaschbar macht, dürfte vielleicht bekannt sein.

Zum Härten des Gypses dienen mehrere Methoden und nach der Strottschen Methode lässt sich roher Gyps derart härten, dass er sich wie der härteste Marmor mit Zinnoxid poliren lässt.

Neuerdings wird für Statuen viel die mehr durchscheinende, etwas gelbliche wärmere Elfenbeinmasse angewandt, d. i. Gyps, der nach dem Erhärten mit Stearin oder Paraffin oder in Petroleumspiritus gelöst — getränkt wird, durch welche Behandlung der Gyps auch seine Porosität verliert und weniger leicht schmutzig wird.

In Nachfolgendem wollen wir uns nun der Anwendung des Gypses im Ackerbau zuwenden. Seine Hauptverwendung ist hier als Düngemittel. Ferner aber wird er auch zur Düngerconservirung benutzt²⁾. Man streut auch die Ställe sehr gern mit Gyps, um der Entwicklung von Ammoniak und den dadurch leicht verursachten Augenkrankheiten der in den Ställen befindlichen Thiere vorzubeugen³⁾.

Die Herstellung des Düngergypses findet gewöhnlich aus kleinen Gypsstückchen statt⁴⁾. Dieselben werden entweder aus dem oberen weichen, einen weiten Transport nicht vertragenden Gyps gewonnen, oder entstehen bei der Ausarbeitung des härteren Gypses durch Sprengen oder Bruch. Düngergyps wird bei uns durch einfaches Mahlen des rohen, ungebrannten Gypses hergestellt. Das Mahlen kann, da der Gyps ein verhältnissmässig weiches Material ist, selbst auf gewöhnlichen Getreidemühlen bewerkstelligt werden. Für den Transport und die Aufbewahrung des Düngergypses ist es mehr gerathen, Tonnen als Säcke

Gypser.“ Leipzig, 1866. — H. v. Waldegg, „Der Gypsbrenner, Gypsgiesser, Gypsbaumeister etc.“ Leipzig, 1863.

¹⁾ Allgemein bekannt ist die Anwendung des Gypses zu allerhand Abgüssen: Medaillen, Statuetten, Büsten, Bildhauerformen. Man bildet Gypsformen, um Abgüsse in Gyps oder auch in Metallguss zu erhalten, oder auch zur Herstellung von Büsten, Reliefs etc. auf galvanoplastischem Wege.

²⁾ Gyps dient zur Düngerconservirung, indem er die Entweichung von Ammoniak hindert. Der Ammoniak bleibt an Schwefelsäure gebunden im Dünger und in der Jauche zurück und bildet da einen äusserst werthvollen Düngerbestandtheil, der namentlich für die Ausbildung der Eiweisskörper in den Kulturpflanzen von der grössten Bedeutung ist.

Hingewiesen muss übrigens noch darauf werden, dass er sich zur Düngerconservirung nach den von Dr. Troschke angestellten Untersuchungen weniger eignet als Kainit, da er bei höheren Wärmegraden, also z. B. im Juni, Juli — zu Schwefelcalcium reducirt werden kann, womit eine starke Zersetzung der organischen Substanz und ein Verlust an Stickstoff verbunden ist.

³⁾ M. Glasenapp, „Ueber die den Ostseeprovinzen eigenthümlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung auf Producte der chemischen Technik.“

⁴⁾ Der jetzt völlig verworfene thonige und mergelige Gyps lässt sich übrigens noch recht gut zu Düngzwecken verwenden.

anzuwenden, da letztere eigenthümlicher Weise nach einiger Zeit vollständig mürbe und deshalb unbrauchbar werden¹⁾.

Eine für den Handel ungünstige Eigenschaft des Düngergypses ist die, dass er leicht zusammenballt und Stücke bildet, wodurch seine Verwendung zu Düngzwecken erschwert wird. Bei dieser Gelegenheit sei auch bemerkt, dass gebrannter gemahlener Gyps an sehr trockenen Stellen, und zwar gut in Tonnen verpackt, aufbewahrt werden muss, da er sehr hygroskopisch ist, und wenn er Feuchtigkeit angezogen hat, die Eigenschaft der Erhärtung, die er nach dem Anrühren mit Wasser zeigen muss, theilweise verliert. Daher wird er denn auch in grossem Vorrath nicht gehalten.

Früher soll man Gyps erst gebrannt und darauf pulverisirt zur Düngung verwandt haben. Zuerst soll der Gyps als Düngmittel in Amerika und zwar von Benj. Franklin benutzt worden sein. Auf einem Grundstück, das bisher nur einen sehr geringen Werth gehabt hatte, nahe dem Hauptwege von Philadelphia ins Inland, sah man einst in hohen Buchstaben von Gras und Klee gemischt, die sich vortrefflich von dem übrigen Felde abhoben, die Worte: Wirkung des Gypses. Dadurch soll Franklin den Gyps in Amerika zu einer Zeit, in der animalischer Dünger dort sehr kostspielig war, eingeführt haben. Die Gypsdüngung soll sich darauf ungemein schnell in Amerika verbreitet und zugleich überhaupt den Ausgangspunkt für die Bemühungen um mineralische Düngmittel gebildet haben.

Gyps gilt allgemein für das beste und billigste Düngmittel für Klee, Luzerne, Esparsette, Lein, Erbsen, Bohnen und Wicken; dieselben brauchen viel Kalk²⁾ und Schwefelsäure. Ausserdem kommt der Gyps hier — und das kommt wohl hauptsächlich in Betracht — wie wir späterhin sehen werden, als Dislocationsmittel zur Geltung. Bemerkt muss aber werden, dass er auf verschiedene Pflanzen — nach Dr. W. Zimmermann — nicht gleich günstig wirkt. Sehr gut soll seine Einwirkung z. B. auf Runkeln, Kohl, Senf, Raps etc. sein, dagegen ver-

¹⁾ Wie man in über Gypslagern stehenden Gewässern Bildung von Schwefelwasserstoff durch den Fäulnisprocess von Wasserpflanzen und damit verbundene Reduction des Gypses beobachtet, so wird man auch hier etwas Aehnliches annehmen dürfen. Von den freistehenden Seiten der Säcke verdunstet das Wasser, die Unterseite liegt am Boden an und die Verdunstung ist gehindert. Dabei kann Fäulnis eintreten, wobei der Gyps reducirt wird. Das zunächst entstehende Schwefelcalcium zersetzt organische Stoffe, macht sie mürbe und bei genügendem Wasser sogar schlüpfrig (Schwefelcalcium resp. Calciumsulphhydrat dient als „Rhusma“ zum Entfernen der Haare, was sehr rasch geschieht). Man kann sich den Vorgang auch so denken, dass bei Zersetzung der organischen Substanz durch Fäulnis Kohlensäure gebildet wird, diese das schwerer als Gyps lösliche Calciumcarbonat bildet, während andererseits gepaarte organische Schwefelsäureverbindungen entstehen. — Diese Betrachtungen sind jedenfalls theoretischer Natur, die Frage kann nur durch lange Beobachtung und auf experimentellem Wege entschieden werden.

²⁾ In kalkarmen Gegenden kann man durch starke Kalkaufschüttung (etwa auf die Klee-stoppln vor dem Umstürzen) ausgezeichnete Resultate erzielen.

Dabei ist zu bemerken, dass Kalk besser als Mergel, estländ. Kalk dem pleskauschen vorzuziehen sein soll.

trägt ihn Hanf nicht, und auch auf sumpfigen Wiesen kann man ihn nicht anwenden. Vortheilhaft ist es bei der Gypsdüngung und wird allgemein verlangt, dass der Gyps recht fein gemahlen sei, damit er besser zur Wirkung kommen, d. h. sich leichter und schneller lösen könne. Bekannt ist, dass es bei der Anwendung des Gypses als Düngmittel von grosser Wichtigkeit ist, denselben auf nassen Boden zu streuen. Streut man ihn auf trockenen Boden, so hat er nur wenig oder gar keine Wirkung. Die Gypsdüngung wird möglichst früh im Frühling vorgenommen, aber nicht zu einer Zeit, in der durch das Schmelzen grosser Schneemassen der Gyps vom Felde fortgeschwemmt werden könnte. Windstille Tage, an welchen Niederschläge zu erwarten sind, sind für die Gypsdüngung vorzuziehen. Dass der Gyps durch Herabdrücken der Transpiration einem zu grossen Verlust des Ackerbodens an Wasser vorzubeugen im Stande sei, wird von anderer Seite bezweifelt.

Ueber den Gyps als Düngmittel für den Klee hat übrigens Prof. v. Knieriem im Jahre 1885 interessante Beobachtungen veröffentlicht, die ich hier reproduciren möchte¹⁾.

¹⁾ Obgleich der Gyps — schreibt Prof. v. Knieriem — schon lange als ein specifisches Düngmittel für den Klee bekannt ist — vor ca. 120 Jahren wurde derselbe als Düngmittel von Bergen empfohlen — herrscht noch viel Unklarheit über die Art der Wirkung desselben, so dass ein kurzer Hinweis wohl am Platz scheint.

Der Gyps wird in die Gruppe der indirecten Düngmittel gerechnet und zwar weil er weniger durch Zufuhr wesentlicher Nährstoffe in den Boden wirkt, sondern weil er Prozesse im Boden verursacht, welche für das Wachsthum der Kleepflanzen günstig sind.

Es wirkt also die Gypsdüngung nicht, weil der Klee dadurch mit Kalk oder Schwefelsäure versorgt wird — diese Stoffe sind in jedem Boden meistens in hinreichender Menge vorhanden — sondern dadurch, dass sie eine Dislocation der im Boden schon vorhandenen Nährstoffe, namentlich des Kali, zur Folge hat. Wenn ein an Nährstoffen reicher Boden mit Gyps behandelt wird, so findet ein Austausch des Kalkes mit im Boden vorhandenem Kali resp. Ammoniak statt und zwar in der Art, dass der Kalk durch letztere beiden Basen ersetzt wird; es entsteht also schwefelsaures Kali resp. schwefelsaures Ammoniak, welche Salze als löslich in tiefere Schichten wandern und so für die tiefgehenden Wurzeln der Kleepflanzen aufnehmbar werden. Diese Erklärung der Gypsdüngung ist wohl die allein richtige und daher jetzt allgemein angenommen.

Man kann auf Grund dieser Erklärung auch mit ziemlicher Sicherheit vorherbestimmen, wo und wann eine Gypsdüngung die ihr nachgerühmten Erfolge zeigen wird und wo dieselbe nutzlos sein muss.

Wenden wir den Gyps auf einem an Nährstoffen sehr armen Boden an, so kann derselbe wegen Mangels an leicht zersetzbaren Kali- resp. Ammoniakverbindungen keine Nährstoffe in die tieferen Schichten hinabführen; wenden wir den Gyps für unser Halmgetreide an, so kann dieses unter Umständen schädlich sein, weil dadurch die löslichen Kali- resp. Ammoniakverbindungen dem Bereich der flachwurzelnden Halmgetreide entrückt werden.

Weiter wissen wir, dass der Gyps im Wasser ziemlich unlöslich ist, es sind also reichliche Niederschläge eine Hauptbedingung zur Wirkung desselben.

Aus diesen Gesichtspunkten ergeben sich die Regeln für die Anwendung des Gypses:

Ein an Nährstoffen nicht armer Boden, Anwendung für tiefwurzelnde Pflanzen (Klee) und zeitiges Aufbringen auf das zu düngende Feld.

Was die Zeit des Gypsens anbetrifft, so sind darüber weder die Theoretiker noch Praktiker ganz im klaren, ebenso wie über die Menge des anzuwendenden Gypses die Ansichten

Damit wollen wir nun den Düngergyps verlassen. Bemerken will ich noch, dass der Düngergyps im Allgemeinen in der Umgegend von Riga nicht viel verwandt wird, was sich wahrscheinlich wenigstens zum Theil aus dem an Nährstoffen nicht reichen Boden der Rigaschen Umgegend erklärt, der nicht viel Anbau von Klee gestattet. Beiläufig sei auch noch erwähnt, dass die Anwendung des Gypses als Düngmittel z. B. in der Pleskauer Gegend — die Hauptcentren unserer Düngergypsverwendung werden wir bei anderer Gelegenheit angeben — eine ungleich bedeutendere Rolle spielt und dass der Gyps dort z. B. von den Bauern im Winter in rohem Zustande und zwar in Stücken sehr viel gekauft und darauf von ihnen selbst zu Düngergyps präparirt werden soll.

Die Verwendung des Gypses in aufgelöstem Zustande, wie er in Schwefelquellen auch bei uns z. B. in Kemmern vorkommt, ist ja bekannt. Der chemikalische Vorgang, der bei der Auflösung stattfindet, ist folgender: Die organische

auseinandergehen. Folgende Zeilen sollen einen Beitrag zur Lösung dieser Fragen namentlich für unsere Verhältnisse liefern.

Es galt vor nicht allzu langer Zeit als Regel, den Gyps erst zu streuen, wenn der Klee einige Zoll hoch herangewachsen, also ungefähr Anfang Mai, und diese Regel wurde bei uns zu Lande von den meisten Praktikern befolgt. Dem gegenüber wurde namentlich von den Theoretikern empfohlen, den Gyps so früh wie möglich zu streuen, ja es wurde der Düngung mit demselben sogar im Herbst das Wort geredet und zu diesem Resultat kam man mehr durch Betrachtungen theoretischer Natur, als durch Erfolge in der Praxis, da Versuche, zu diesem Zweck unternommen, an die Oeffentlichkeit nicht gelangt sind.

Um diese Frage zu entscheiden, wurde bereits im Jahre 1882 auf der Versuchsfarm Peterhof folgender Versuch eingeleitet:

Ein sehr gleichmässig bestandenes Kleefeld wurde in 22 Parcellen à $\frac{1}{2}$ Lofstelle getheilt und wurden 5 Parcellen des Feldes zu verschiedenen Zeiten mit der gleichen Menge Gyps (2 Sack à 5 Pud pro Lofstelle) bestreut und zwar am 2. März, 14. April, 15. Mai und 14. October 1882 und am 31. März 1883.

Die beiden letzten Parcellen sind im ersten Jahr zu den ungedüngten gerechnet. Die Ernteresultate sind:

	1882.			1883.
	1. Schnitt.	2. Schnitt.	Summa.	1. Schnitt.
	Schiffpfund.			
Ungedüngt	10 ₂₁	2 ₇₆	12 ₇₇	
Gyps im März	12 ₃₀₄	4 ₂₇₁	18 ₂₄	
" " April	10 ₃₆₀	5 ₁₁	16 ₃₆₈	
" " Mai	10 ₃₄₀	2 ₃₀₁	12 ₃₁₁	
Ungedüngt Gyps Herbst 1882	10 ₃₀₁	2 ₃₁₈	13 ₃₁₂	4 ₃₆₈
" " März 1883	10 ₃₃₄	1 ₃₁₈	11 ₃₈₂	4 ₃₀₀

Diese Zahlen bedürfen kaum eines weiteren Commentars. Die Gypsdüngung im März hat den bei Weitem grössten Erfolg gehabt, und was für unsere Verhältnisse noch besonders zu berücksichtigen ist, der Mehrertrag von 2 Schiffpfund pro Lofstelle zeigt sich nur im ersten Schnitt. Die Menge des zweiten Schnittes ist gleich bei der Düngung im März und April. Die Düngung im Mai hat gar keinen Erfolg gehabt und ist dieses ungünstige Resultat durch die Trockenheit des Sommers 1882 genugsam erklärt.

Der Ertrag der im Herbst 1882 und März 1883 gegypsten Parcellen war gleich, woraus man wohl den Schluss ziehen kann, dass eine frühe Frühjahrsdüngung denselben Erfolg hat, wie die Herbstdüngung, und zwar aus dem Grunde, weil für die Dislocation der Nährstoffe Zeit genug vorhanden ist, wenn der Gyps im März gestreut wird. Im Herbst darf die Düngung

Substanz des Grundwassers reducirt den vorhandenen Gyps zu Schwefelcalcium, auf welches die im Wasser vorhandene Kohlensäure zersetzend einwirkt, worauf das Wasser in zahlreichen Schwefelquellen zu Tage tritt. Dieses Wasser ist beiläufig bemerkt zu den kalten, erdig salinischen Schwefelquellen zu rechnen, wie in Nennhof, Baden bei Wien, Langensalza etc., und bietet Tausenden von Personen heilende Bäder. Es sollen in Kemmern jährlich circa 300.000 Cubikfuss Schwefelwasser zu annähernd 35.000 Bädern verbraucht werden, von denen allein ca. 700 Bäder unbemittelten Personen aller Stände zu gute kommen.

Ein kaum glaublicher Missbrauch des Gypses ist in England und Frankreich getrieben worden, indem man Mehl mit gemahlenem Gyps vermischt hat; ferner soll man fein geriebenes Kochsalz, Stärke und schwefelsaures Chinin mit Gyps

nur erfolgen, wenn das Feld ganz eben liegt, oder wenn bis zum Eintritt des Frostes der Gyps sich hat in der Bodenflüssigkeit lösen können, sonst ist ein Verlust durch Abschwemmung zu befürchten. Um dieser Gefahr zu entgehen, würde ich es immer vorziehen, das Gypsen im Frühjahr, sobald der Zustand des Feldes es erlaubt, also ungefähr im März vorzunehmen.

Wir haben bei dem angeführten Versuch gesehen, dass die Düngung im Mai absolut keinen Erfolg gehabt hat; dieses Resultat darf natürlich nicht verallgemeinert werden. Wenn eine Düngung im Mai niemals wirken würde, hätte die grosse Praxis dieses auch schon längst gefunden; die Wirkung des Gypses wird bei später Anwendung nie so sicher und ausgiebig eintreten können, weil der Eintritt stärkerer Regengüsse in vorgerückterer Jahreszeit unwahrscheinlicher wird.

Es steht ferner damit im Zusammenhang, dass der Klee später schnittreif wird und man um so weniger auf einen zweiten Schnitt rechnen kann.

Was die zweite Frage anbetrifft, wie stark soll die Gypsdüngung bemessen werden, so stehen zur Beantwortung derselben die Resultate von 4 Versuchsparcellen zur Verfügung:

	1882.			1883.
	1. Schnitt.	2. Schnitt.	Summa.	
Parcelle 1, ungedüngt	10 ₃₂₁	2 ₇₅₈	12 ₇₇₉	5 ₁₆₅
„ 16, 14. April 200 Pfund Gyps	10 ₃₀₄	2 ₃₄₁	12 ₃₄₈	5 ₃₀
„ 3, „ 400 „ „	10 ₃₆₀	6 ₃₀₈	16 ₃₆₈	—
„ 2, März 400 „ „	12 ₃₀₄	6 ₃₇₀	18 ₃₇₄	4 ₃₁₅
„ 17, „ 600 „ „	10 ₃₄₄	8 ₃₃₁	18 ₃₇₈	4 ₁₈₄

Auch das Ergebniss dieser Versuche ist ziemlich klar. 200 Pfund Gyps haben keinen Erfolg gehabt und zeigt sich dasselbe Resultat bei allen 3 Schnitten; 400 und 600 Pfd. haben gleich stark gewirkt; es sind also 400 Pfd. Gyps pro Lofstelle, d. s. 2 Sack à 5 Pud mit einer Ausgabe von 120—150 Kop. pro Lofstelle, als zweckentsprechendste Menge anzusehen. Es kostet hiernach in diesem Falle die Mehrproduction eines Schiffpfundes Kleeheu 20 Kop.

Wenn auch nicht mit Buchstaben, wie s. Z. Franklin es zeigte, so war doch an der üppigen Vegetation des Klees deutlich zu lesen: „Wirkung des Gypses.“

Weitere Anhaltspunkte für die Anwendung des Gypses lassen sich aus dem Vorhergehenden leicht ableiten. Ist z. B. auf Klee grasfeldern, wie es im Jahre 1883 der Fall war, der Klee vollständig ausgewintert, das Feld nur mit Gräsern bestanden, so wird, falls nicht eine Nachsaat von Klee stattfinden soll, das Gypsen nicht am Platze sein. Im Gegentheil haben Versuche gezeigt, dass sogar der Anwendung des Superphosphats für Gramineen durch den Gypsgehalt bald eine Grenze gesteckt ist. Ebenso wirkt es meist nicht so rentabel, zwei- oder dreijährigen Klee zu gypsen, weil auf diesen Schlägen das Gras doch mehr oder weniger die Oberhand gewonnen hat.

verfälscht haben. Falsificate des Gypses an und für sich kommen bei dem geringen Preise dieser Waare wohl nicht vor.

Von unseren livländischen Gypsarten findet der Bankgyps am meisten und zwar besonders in St. Petersburg Verwendung. Je nach der Anzahl und Grösse der Gebäude, die gebaut oder reparirt werden sollen, wird der Verbrauch natürlich mehr oder weniger variiren. Ungleich weniger als der Bankgyps wird der Fasergyps angewandt, und bereits früher wurde erwähnt, dass diese Gypsart auch seltener vorkommt.

Im Allgemeinen ist der Gypsverbrauch, wie bereits am Anfang bemerkt worden ist, nicht sehr bedeutend und der Absatz ausserdem durch starke Concurrenz sehr erschwert. Langes Bestehen einiger Gypsfirmen und ungleich günstigere Lieferungsverhältnisse haben es möglich gemacht, den Kreis der sicheren und zahlungsfähigeren Fabrikanten in feste Hände zu bringen und auch selbst bei den übrigen Consumenten ist die Concurrenz äusserst rege.

Zum Schluss sei bemerkt, dass der Gyps bei uns zu Lande in der Bau-technik ganz ungleich mehr Verwendung finden könnte und wer sich z. B. in Paris aufgehalten hat, dem ist es bekannt, was für eine grosse Rolle der Gyps dort in der Architectur, Sculptur etc. spielt und in welch' hohem Grade er zur Verschönerung und zum Schmuck von Bauten beitragen kann.



IV. Das Gypsgeschäft und seine Entwicklung.

Es stehen mir leider nicht die Daten zur Disposition, um ein Bild von der geschichtlichen Entwicklung unseres livländischen Gypsgeschäftes zu liefern. Wohl ist mir aber bekannt, dass dies Geschäft in den Zeiten, in denen noch die ausländische Concurrenz bestand, sehr schwer um seine Existenz ringen musste und viel Capital verschlungen hat. Besondere Schwierigkeiten soll einerseits der Absatz, andererseits aber der Kampf mit dem Wasser beim Brechen, die Drainage der betreffenden Grundstücke und schliesslich auch noch die Anlage und Erhaltung der häufig durch sumpfiges Terrain führenden Wege gekostet haben.

Mit der Einführung des Schutzzolles auf Gyps, die im Jahre 1882 erfolgte¹⁾, fand ein Aufschwung des Gypsgeschäftes bei uns statt, und wer in dieser Zeit die Möglichkeit hatte, Gyps in grossen Massen schnell zu liefern und least not last Connexionen mit zahlungsfähigen Abnehmern besass, der konnte jetzt ausgezeichnet prosperiren.

¹⁾ Im Januar des Jahres 1880 wurde von Seiten mehrerer Rigascher Gypsindustrieller und zahlreicher Rheder und Schiffer inländischer Cabotagefahrzeuge — für die der Aufschwung des Rigaeer Gypshandels durch eventuell vermehrte Benutzung ihrer Schiffe auch eine Rolle spielte — an den Finanzminister ein Gesuch um die Einführung eines Zolles auf Gyps eingereicht, das im Jahre 1882 thatsächlich Berücksichtigung fand. Das Gesuch enthielt u. A. den Hinweis darauf, dass die Concurrenz des Auslandes den Betrieb in den inländischen Gypsbrüchen verringere und dass die inländische Cabotageschiffahrt, wenn sich die Verhältnisse nicht änderten, ihrem sicheren Untergange entgegengehe.

Nach Einführung des Schutzzolles, der 3 Kop. pro Pud betrug, zahlte man in St. Petersburg für Bankgyps 16 Kop. und noch mehr, für Fasergyps zwischen 20 und 24 Kop. pro Pud. Anders schon verhielt es sich mit den Preisen im nächsten Jahre. Der Preis für Bankgyps fiel auf 16—14 Kop., während er sich für Fasergyps auf 22—20 Kop. pro Pud hielt. Der niedrigere Waarenpreis war aber noch nicht das Schlimmste. Das Fallissement eines der grössten Gypsfabrikanten Petersburgs zog fast sämmtlichen bedeutenderen Gypslieferanten grössere oder geringere Verluste zu, und dazu mussten sich mehrere Gypsproduzenten nothgedrungener Weise mit einem anderen Fabrikanten auf einen recht ungünstigen Accord einigen. In den nachfolgenden Jahren sanken die Preise dann noch immer mehr, bis sie jetzt mit ca. 10—11 Kop. pro Pud Bankgyps und 13—15 Kop. pro Pud Fasergyps auf ein kaum mögliches Niveau herabgedrängt sind. Der Preis kann, wenn überhaupt, nur um ein ganz Geringes hinuntergehen, sonst deckt er sich mit den Lieferungskosten, und das Geschäft muss dann selbstverständlich eingehen ¹⁾.

Diejenigen Lieferanten, die aus irgend welchen Gründen, sei es, dass ihre Lager reicher und weniger tief gelegen sind, sei es, dass sie weniger Transport-

¹⁾ Von Interesse ist es vielleicht auch, an dieser Stelle die Berichte über die von der Stadt verpachteten Gypsbrüche — vgl. Bericht über den Haushalt und die Verwaltung der Stadt Riga, Jahrg. 1881—1884 — kennen zu lernen, die zur Bestätigung des Angeführten dienen können. Die Stadt verpachtet ihre Gypsbrüche z. Z. nur einem einzigen Pächter, selbst wenn eine Ueberbietung des Pachtschillings stattfindet. Die Pachtsumme beträgt 1200 Rbl. pro Loofstelle Gypsbruchareal. Die Abrechnung findet nach Massgabe des ausgebrochenen Areals, jedoch mit einer Minimalzahlung von 500 Rubel statt. Im Jahre 1882 wurde die Pachtsumme durch Ueberbot von anderer Seite um 500 Rbl. erhöht und auf 1700 Rbl. fixirt. Der Bericht von 1881 deutet u. A. auf eine grössere Regsamkeit in der Gypsausbeutung hin. Das Jahr 1882 übersteigt den Voranschlag im Budget um 650, das Jahr 1883 in Folge noch sehr günstiger Conjunctionen — die Preise gingen übrigens schon zurück — um 2080 Rbl. Zugleich enthält dieser Bericht aber auch schon den Hinweis darauf, dass sich Concurrrenz durch auf benachbarten, im Privatbesitz befindlichen Gesinden aufgefundene Gypsbrüche, die z. Th. schon in Exploitation genommen seien, fühlbar mache. 1884 geht der Ertrag bedeutend zurück. „Zwar hat der Pächter“, heisst es, „seinen Pachtschilling mit 1700 Rbl. voll entrichtet, aber jedenfalls diesen Ertrag selbst nicht gehabt.“ Es wird über stöckende Bauhätigkeit in St. Petersburg geklagt. „Wenn auch mit der richtigen Wiederaufnahme der Bauhätigkeit in St. Petersburg der Absatz von Gyps wieder hergestellt sein werde, so werde doch zeitweilig einer rückgängigen Bewegung der einschlägigen Industrie leider nicht zu entgehen sein.“

Erschwerend für die Prosperität des Rigaschen Gypsgeschäftes sind auch die Seefrachten, die in den letzten Jahren im Vergleich zu früher stark in die Höhe gegangen sind. Während man vor einigen Jahren im Frühling Schiffe zu $2\frac{1}{2}$ und $2\frac{3}{4}$ Kop. pro Pud nach St. Petersburg bekommen konnte, beginnen die Frachtenpreise jetzt häufig mit 3 und $3\frac{1}{2}$ Kop. und steigen schnell auf $3\frac{3}{4}$, 4 u. s. w. und später im Herbst sogar auf 5 und 6 Kop. pro Pud. Einem Theil der Verkäufer ist es dann bei den hohen Frachten nicht anders möglich gewesen, als eine gewisse Frachthöhe festzusetzen, von welcher an der Empfänger die Frachtdifferenz zu-zahlt. Die Verkäufe nach St. Petersburg werden gewöhnlich cif., sehr selten fob. geschlossen. Der Umstand, dass die Kapitäne gegenwärtig keine Verantwortung mehr für das ein- resp. ausgelieferte Gypsquantum übernehmen und kein Connoissement mehr ohne die Clause: „Mass und Gewicht unbekannt“ zeichnen, ist für die Lieferanten auch ungünstig, und giebt leicht von Seiten der Empfänger Veranlassung zu Missbräuchen. Allerdings sind die Seefrachten im

kosten haben¹⁾ oder dass sie etwa das Gypsbrechen etc. nicht einem Podrjadtschik übergeben, sondern selbstständig leiten und daher billiger als zu jenem Preise liefern können, sind natürlich den anderen Lieferanten gegenüber im Vortheil resp. im Stande, der Concurrenz zu begegnen oder das Geschäft überhaupt weiter zu führen.

Bei der Frage, welches das hauptsächlichste Absatzgebiet des Rigaschen Gypshandels sei, müssen wir zwischen verschiedenen Gruppen des im Rigaschen Handel vorkommendeu Gypses — abgesehen von dem auch jetzt noch, wenn auch in nicht grossen Quantitäten importirten ausländischen gebrannten Gyps — nämlich zwischen dem bräunlichen Spath- oder Bankgyps und Fasergyps einerseits und zwischen Düngergyps andererseits unterscheiden.

Der Bankgyps geht in grossen Quantitäten, wie bereits erwähnt, hauptsächlich nach St. Petersburg, aber auch nach Reval, Port-Kunda, Pernau, Libau, Arensburg etc.²⁾; Fasergyps besonders nach St. Petersburg und Reval. Dagegen ist das Hauptabsatzgebiet des Düngergypses, der allerdings in ungleich geringeren Quantitäten Verwendung findet, einerseits die Libausche Gegend, andererseits soll es das polnisch-litthauische Gebiet sein. Nach St. Petersburg etc. wird der Gyps bekanntlich als Rohmaterial verschifft, während er als Düngergyps von Riga aus in rohem Zustande gemahlen in den Handel kommt.

Jahre 1830 wieder gesunken; andererseits soll aber eine Erhöhung des Tarifs für den Gyps-transport pr. Eisenbahn in Aussicht genommen worden sein, so dass der Bahntransport Kurtenhof-Riga, resp. Kurtenhof-Mühlgraben immerhin etwas theurer werden könnte.

¹⁾ Der Werth eines Gypsbruches wird — abgesehen von der Stärke seines Lagers — um so höher sein, je billiger die Transportkosten zum Verschiffungsplatze sind. Das Vorkommen des Gypses ist in den Ostseeprovinzen ausschliesslich an die mitteldevonische Formation gebunden. Diese tritt, wie wir aus einer nach Dr. L. Grewingk angefertigten Karte Liv-, Est- und Kurlands (vergl. Rigasche Industr.-Ztg., Jahrg. 1875) ersehen können, ungefähr gegenüber Schlock und Tuckum bis ans Meer heran. Von Schlock aus geht ihre Grenze in gerader Linie Riga durchschneidend, nach Stubbensee und wendet sich dann im Allgemeinen in nördlicher Richtung zum Peipusse hin. Für das Vorkommen von Gypslagern wäre demnach an der Düna zwischen Kurtenhof und Riga noch immer die Möglichkeit vorhanden — und in der That hat man dort Gyps, bis jetzt aber in nicht bedeutenden Quantitäten, gefunden. Am linken Düna-ufer oder auch am rechten, dort, wo die Düna bis Riga tief genug ist, um tiefer gehende Böte jeder Zeit zu laden und nicht etwa Untiefen den Verkehr hindern, wäre die Lage eines grösseren Gypsbruches, unter Voraussetzung sonst günstiger Verhältnisse, für die Ausfuhr sehr glücklich; ob die Grenze der mitteldevonischen Schicht von Dr. L. Grewingk in der That so genau bestimmt worden ist oder werden konnte, dass das Vorkommen des Gypses in der Nähe von Bolderaa und Mühlgraben — dies wären die günstigsten Stellen für Gypslager — absolut unmöglich ist, dürfte doch nicht als ganz feststehend zu betrachten sein. Trotz der gegenwärtig im Allgemeinen nicht günstigen Verhältnisse des Gypsgeschäftes wäre die eventuelle Exploitation der an den erwähnten Stellen situirten Gypsbrüche, wenigstens im Verhältniss zu den übrigen livländischen Brüchen, zweifellos lohnend.

²⁾ Dabei ist aber zu bemerken, dass St. Petersburg als Absatzgebiet für unseren livländischen Gyps die Hauptrolle spielt und dann in zweiter Linie Reval und Port-Kunda in Betracht kommen, während die Gypsabfuhr Rigas nach den übrigen Emporien weit geringfügiger ist. Nicht unbedeutend, aber auch nicht von grossem Belang, ist der Consum der Stadt Riga selbst.

Was die Frage der zukünftigen Verhältnisse des Gypsgeschäftes anlangt, so glaube ich nicht, dass dasselbe jemals wieder zu einer solchen Blüthe, wie in jenen paar Jahren gelangen könnte — es müsste denn sein, dass sich die hiesigen Gypslieferanten über die Einhaltung eines gewissen Preises einigten, oder dass sich die Lieferung nur in einzelnen Händen concentrirte, so dass die Käufer gezwungen würden, mehr zu zahlen, oder dass etwa durch erhöhte Baulust die Nachfrage nach Gyps in hohem Grade vermehrt würde und dadurch sich die Preise bedeutend steigerten. Darauf lässt sich aber wohl wenigstens für's Erste gar nicht rechnen, und wenn aus irgend welchen Gründen, jetzt nach der Eröffnung der Riga-Pleskauer Bahn, durch Ermässigung des Eisenbahntarifs oder durch Verminderung der Transportkosten der Pleskausche Gyps¹⁾ etwa

1) Schon vor mehr als hundert Jahren wurde im Pleskauschen Gouvernement und zwar unweit des Dorfes „Lopatowa“ Gyps gebrochen, wobei man aber, da man die Fortschaffung des Grundwassers etc. aus den Gypsgruben nicht recht bewältigen konnte, für gewöhnlich nur auf den Abbau der obersten Gypslagen angewiesen war. Später wurde das Brechen hier in regulärerer Weise fortgesetzt, und gegenwärtig sind die Gypslager von „Lopatowa“ so gut wie vollständig erschöpft.

Jetzt concurriren im Pleskauschen Gouvernement hauptsächlich zwei aber sehr reiche Gypsbrüche, nämlich der von „Dubnjaki“ und der von „Krjakowa“ mit einander, von welchen der erstere aber der entschieden reichere ist. Er ist an der Riga-Pleskauer Chaussee, 3 $\frac{1}{2}$ Werst von der kleinen Stadt Isborsk*) belegen und wird schon seit ungefähr einem halben Jahrhundert exploitirt; seine Besichtigung ist aber nach mehr als einer Richtung von Interesse.

Zunächst einige Mittheilungen über das Profil des Gypsbruches von Dubnjaki**).

Unter einer etwa einen Fuss starken Schicht grauer Erde befindet sich eine im Durchschnitt ca. vier Fuss starke rothe Lehmschicht, darauf kommt eine ca. drei Fuss starke Schicht kleinstückigen Kalksteingerölles, dann ca. sechs Zoll starker, weicher, blauer Lehm und darauf unter einem grauen Gemisch von thonigem Gyps und Mergel eine Lage von Bankgyps weicherer Qualität von ca. drei Fuss Stärke. Unter dieser Gypsschicht lagert harter blaugrauer Mergelthon ungefähr anderthalb Fuss stark, der so fest ist, dass er nur mit Brecheisen beseitigt werden kann. Er enthält Fasergyps und zwar, wie das auf anderen Gypsbrüchen nicht häufig zu beobachten ist, von einer eigenthümlich höhlig-wellenförmigen Oberfläche. Darunter lagert wiederum eine Bankgypsschicht von circa drei Fuss, und zwar ist dieselbe gewöhnlich von ungleich härterer Qualität. Weiter folgt dann unter dem Gyps Mergelthon, ca. einen Fuss stark und von weicherer Beschaffenheit als der vorhererwähnte. In demselben findet sich dann wieder Fasergyps und zwar von ungefähr doppelter Stärke als im oberen Mergelthon, d. h. von ca. drei Zoll. Darauf folgt eine dritte und zwar noch festere Bankgypsschicht, als es die übrigen sind, welche auch in der Regel erstere an Stärke übertrifft. Unter dieser Schicht findet sich Mergel, darauf der Sand und noch tiefer stösst man auf triebsandartige Gemische.

Wie wir gesehen haben, tritt der Gyps in „Dubnjaki“ in einem ziemlich mächtigen Schichtensystem auf und wir müssen noch hinzufügen, dass die Zahlen, da das Gypsprofil so wie überall, auch hier immerhin ein etwas wechselndes ist, bloß die mittlere Beschaffenheit des Gypslagers bezeichnen, während dasselbe stellenweise noch ungleich mächtiger ist.

*) Isborsk selbst hat unter seinem Grunde bloß Kalksteinlager, welche stellenweise zahlreiche Versteinerungen von kleinen krebsartigen Thieren zeigen.

***) Nebenbei sei bemerkt, dass das Profil des Gypslagers von Krjakowa viel Aehnlichkeit mit dem von Dubnjaki hat.

über die Station Isborsk nach Petersburg, dem Hauptcentrum der Gypsverwendung, billiger¹⁾ als zu der Zeit geliefert werden könnte, wo der Transport aus den Pleskauschen Brüchen über die ungleich weiter von denselben entfernte Station Pleskau stattfand, oder wenn sich etwa neue, dem Transport günstiger gelegene und vielleicht reichere Lager in jenen Gegenden auffinden liessen, so könnte wohl leicht der Fall eintreten, dass wenigstens mehrere hiesige Gypslieferanten nicht weiter bestehen könnten resp. gezwungen würden, sich nur auf den localen Absatz, der aber geringfügig und kaum lohnend ist, zu beschränken.

Von Interesse ist es auch, die Oberfläche der drei beschriebenen Gypslager zu beobachten, und zwar besonders, wenn eine grössere Fläche blossgelegt ist. Es zeigen sich dann nämlich auf derselben lange, ziemlich gerade Linien, die nur sehr selten Spalten oder Ritzen bilden, in der That aber die Gypslager in lange Streifen von ca. 2 bis 4 Fuss Breite zerlegen, welche, wenn sie auch ganz dicht aneinander liegen, den Gyps dennoch in vertikaler Richtung theilen. Dass Letzteres thatsächlich der Fall ist, und dass man es nicht etwa mit oberflächlichen Linien oder Rissen zu thun hat, das erkennt man aus der Betrachtung des vertikalen Durchschnitts und auch beim Sprengen des Gypses. Die Richtungen jener Theilungslinien sind bei den drei beschriebenen Gypslagern verschiedene. Die Theilungslinien, am Profil beobachtet, machen, da sie sich dabei nicht in so grosser Ausdehnung zeigen, nicht den Eindruck, wie bei den erwähnten Horizontalschichten des abgedeckten Lagers.

Im Allgemeinen kann man die Beobachtung machen, dass der Gyps, wenn er an niedrig gelegenen, feuchten Stellen auftritt, recht flach, etwa bloss vier Fuss tief liegt und in weichen, leicht bröckligen, manchmal nur etwa ein oder ein paar Zoll starken Schichten vorkommt, welche gleichsam die unterste der vorhin erwähnten drei Schichten von Bankgyps bildet. Nach einiger Entfernung in der Richtung zu trockenerem, höher gelegenen Terrain zeigt sich dann schon eine zweite Lage, und zwar ist die untere von ihnen von härterer, festerer Beschaffenheit, worauf wieder nach einiger Entfernung sich über jenen zwei Lagen noch eine dritte vorfindet, von welcher die unterste die festeste, die oberste die weichste Qualität zeigt. Wo der Gyps in drei Schichten vorkommt, da lagert auf ihm manchmal schon eine ca. drei Faden dicke Erdschicht. Man kann wohl sagen, dass der Gyps dort, wo er von relativ dünneren Erdschichten überlagert ist, spärlich auftritt und von weicher, bröcklicher Beschaffenheit ist, während er an Stärke und Festigkeit zunimmt, je mehr Erdreich sich auf ihm befindet. Nach der Richtung hin, nach welcher die Mächtigkeit der Gypsschichten wächst, finden die Gypslager ihren Abschluss, entweder, indem der Gyps, was nicht selten vorkommt, in steiler Wand abfällt und also plötzlich aufhört, oder die Lagen werden dünner und dünner und keilen allmählich aus, oder sie verlaufen in einem Horizont in Kalksteinlager, wo sie unbrauchbare Gemenge beider Felsarten bilden, um dann allmählich vollständig zu verschwinden.

Das Vorkommen des Gypses in regulärem Sumpf hat man wenigstens bei Dubnjaki nicht beobachtet.

Die Farbe des in „Dubnjaki“ vorkommenden Gypses ist eine bräunliche, der Bruch zeigt eine ziemlich derbe Structur und nicht selten sternige Bildungen. Der Fasergyps hat kürzere, feinere Fasern, ist durchscheinender und vielleicht härter als etwa der Stopiushofsche Fasergyps. In Bezug auf die Farbe kommt Fasergyps vor, der an seiner Oberfläche gelbroth bis roth, während sein Bruch hellwachsgelb ist. In der Regel aber ist die Farbe des Fasergypses in Dubnjaki weiss mit einer Nüance ins Röthliche oder Gelbliche.

Von der Station Isborsk ist der Gypsbruch von Dubnjaki, nebenbei erwähnt, ungefähr $6\frac{1}{2}$ Werst, von der Station Pskow ca. 28 Werst entfernt.

¹⁾ Bis zur Eröffnung der Pleskauer Bahn und der Station Isborsk konnte der Pleskauer Gyps, wegen der durch weite Transporte vertheuerten Lieferungskosten, mit dem Rigaschen Gyps in Petersburg nur sehr schwer concurriren.

Für die Lieferbarkeit von Gypssteinen sind folgende die Hauptbedingungen: Die Gypssteine dürfen nicht mit anderen Steinen, wie z. B. Kalksteinen, gemischt, nicht durch anhaftende Kalksteinschichten verunreinigt oder von Kalksteinschichten durchzogen sein¹⁾; ferner müssen die Gypssteine möglichst sand- und lehmfrei sein, und schliesslich darf der Procentsatz der durch Bruch entstandenen kleinen Gypssteine kein grosser sein und für gewöhnlich circa 10—20% der Lieferung nicht übersteigen²⁾.

1) Dadurch würde die Verwendbarkeit des Gypses erschwert werden. Beim Brennen des Gypses mit Kalkstein entsteht basisch schwefelsaurer Kalk, dem die Eigenschaften des Gypses abgehen, oder es können diese dadurch graduell beeinträchtigt werden.

2) Einen Einblick in das Gypsgeschäft wird auch ein vor einigen Jahren abgeschlossener Contract gewähren, den ich hier in einer Uebersetzung aus dem Russischen theilweise reproduciren will:

„Am ... Mai des Jahres 18... haben wir Unterzeichnete einen förmlichen Contract über Folgendes abgeschlossen:

1) Ich N. verpflichte mich, in dem im livländischen Gouvernement unweit der Station Kurtenhof belegenen Landstück des Herrn ... in dem Gesinde Massauresch Gypssteine zu brechen und dieselben nach Riga auf den mir anzuweisenden Platz, an welchem die Schiffe die Ladung einnehmen, zu schaffen.

2) Die ersten fünfzehntausend Pud müssen zum zehnten Juni dieses Jahres zu dem unter Punkt 1 bestimmten Platze geliefert werden und darauf bis zum ersten August vierzehn- bis fünfzehntausend Pud in der Woche, im Ganzen nicht weniger als zusammen hunderttausend Pud.

3) Auf schriftliches Verlangen des Herrn ..., welches mir eine Woche vor Beendigung des Brechens der ersten hunderttausend Pud eröffnet werden muss, verpflichte ich N. mich, im Laufe des August und September noch soviel Gypssteine zu brechen, als Herr ... braucht, und von dieser Quantität gemäss dem Wunsch des Herrn ... nicht weniger als vierzehn- bis fünfzehntausend Pud in der Woche nach Riga auf den unter Punkt 1 bestimmten Platz zu schaffen, oder die ganze Quantität in Massauresch zu stapeln. Mehr als das in jedem Fall abgemachte Quantum Gyps darf nicht gebrochen werden. Hat N. mehr als zwei Faden über das bestimmte Quantum gebrochen, so darf er keine Bezahlung dafür fordern. Bei der Abrechnung kann Herr ... entweder das ganze Quantum auf Kosten von N. abwägen lassen, oder dasselbe durch Abwägen eines oder einiger von ihm gewählter Faden bestimmen.

4) Ich N. verpflichte mich Gypssteine guter Qualität ohne Verunreinigungen durch Lehm oder Kalksteine in nach Möglichkeit grossen Stücken zu liefern. Stücke, die kleiner als drei Quadratzoll sind, darf ich nicht vom Gypsbruch absenden. Sollten sich solche Stücke auf dem Platze, von welchem aus die Beladung der Schiffe stattfindet, vorfinden, so hat Herr ... das Recht, dieselben nicht in die Schiffe aufzunehmen. Stücke von drei bis fünf Quadratzoll (d. h. in die Länge und Breite zwischen drei bis fünf Zoll) ist Herr ... berechtigt, nicht mehr als zu acht Prozent der Ladung*) entgegenzunehmen. Im Falle des Streites muss auf Verlangen des Herrn ... der kleine Gyps (das heisst Gyps zwischen drei bis fünf Zoll) besonders gestapelt werden.

5) Das Abwägen bei den Schiffen und auch das Laden der Schiffe verpflichte ich N. mich, mit meinen Leuten gemäss den Verfügungen des Herrn ... auszuführen.

*) Es ist vorhin gesagt worden, dass kleine Gypsstücke nicht mehr als 10—20% einer jeden Ladung ausmachen dürfen, aber ausser den erwähnten 8% entsteht noch beim Ein- und Ausladen Bruch, so dass sich nach dem Löschen der Waare gewöhnlich jener Procentsatz vorfindet.

In Nachfolgendem wollen wir nun einige speciellere Verhältnisse unseres livländischen Gypsgeschäftes erörtern.

Das Hauptcontingent des von Riga aus verschifften Gypses liefern gegenwärtig Dünhof, Stopiushof und Pawasser.

Von Dünhof aus soll der Transport des Gypses auf der Düna, die an ihrer linken Seite tiefer als an der rechten ist, sehr leicht und einfach in Böten nach dem Gypsstapelplatz stattfinden. Da die Gypslager sehr nahe an der Düna liegen und der Transport mit Böten sich von dort aus billiger stellt als der per Bahn, so werden die Transportkosten hier bedeutend geringere sein. Auch die Ausarbeitungskosten für den Gyps, der hier sehr flach liegt, sollen sich ungleich billiger als in anderen Gypsbrüchen stellen, schon weil der Erdabraum ein nur geringer ist. Auch der Umstand, dass der Gyps in Dünhof in einem mächtigeren Schichtensystem vorkommt, verbilligt seine Ausarbeitung und macht seine Gewinnung ungleich lohnender. Die Qualität des hier gewonnenen Gypses ist ebenfalls eine sehr gute, und daher wird wohl, so lange die Lager hier ergiebig sind und sich nicht irgend welche Hindernisse einstellen oder etwa noch günstigere Brüche aufgedeckt werden, der Abbau dieser Brüche ihrem Besitzer einem lohnenden Ertrag abwerfen und sein Geschäft, dank vieler günstiger Verbindungen, eine dominirende Stellung einnehmen.

6) Ich N. übernehme die Verantwortung für die gebrochenen Gypssteine und für das auf dem Gypsbruch befindliche Eigenthum, und zwar bin ich für eine Beschädigung des letzteren in dem Falle verantwortlich, wenn dieselbe in Folge eines nicht gewöhnlichen Gebrauches stattgefunden hat. Ueber den Dampfkessel sind unter Punkt 8 besondere Bestimmungen getroffen worden. Im Falle, dass zur Zeit des Brechens Gypssteine, die Herrn ... gehören, mit Umgehung der Lieferung an letzteren fortgeführt werden, bin ich N. mit zehn Copeken pro Pud verantwortlich.

7) Ich, ... stelle es N. anheim, von meinem auf dem Gypsbruche befindlichen Eigenthum Gebrauch zu machen und zwar von Gebäuden: von der Arbeiterscheune und Küche, von Instrumenten: von nicht weniger als fünfundzwanzig Karren, fünf Drigalken, zwanzig Planken, Brechseisen und den andern auf dem Gypsbruche befindlichen Zubehör. Bei dem Transport der Gypssteine zur Station darf N. den von Herrn ... errichteten Plankenweg benutzen, muss jedoch streng darüber wachen, dass die leeren Fuhren auf demselben nicht fahren. Ich N. habe alles Angeführte in ordnungsmässigem Zustande erhalten und verpflichte mich auch, dasselbe in demselben Zustande zurückzuerstatten.

8) Den von Herrn ... für die Zeit des Gypsbrechens zur Entfernung des Wassers zur Verfügung gestellten Dampfkessel und die Centrifugalpumpe verpflichte ich N. mich vor äusserlichen Beschädigungen von Seiten meiner Arbeiter zu schützen, und bin für den durch solche Beschädigungen entstehenden Schaden verantwortlich. Das Engagement des Maschinisten und die Lieferung der Steinkohlen übernimmt Herr ... Falls es nothwendig sein sollte, bin ich N. berechtigt, den Dampfkessel und die Pumpe auf einen anderen Platz zu stellen, wobei ich mich verpflichte, einen Senkbrunnen von gehöriger Tiefe herzustellen, damit die Pumpe regelrecht arbeiten könne, und auch alle zur Aufstellung der Pumpe nöthigen Arbeiten auszuführen.

9) In Bezug auf den Platz des Gypsbrechens an und für sich, verpflichte ich N. mich, mich nach den Verfügungen des Herrn ... zu richten, allen an der angewiesenen Stelle befindlichen Gyps auszubrechen, und nicht etwa die untersten Schichten unausgebrochen zu lassen. Ich verpflichte mich ebenso, die bei dem früheren Gypsbrechen auf die Stelle, unter welcher der Gyps noch nicht ausgebrochen ist aufgeführte Erde fortzuschaffen und in eine der Gruben

In Stopiushof geschieht der Transport des Gypses zur Station Kurtenhof theils durch Fuhrleute — das sind gewöhnlich Gesindeswirthe oder deren Knechte, die zum Gypsführen besondere lange schmalspurige Lastwagen haben —, theils durch von Pferden bewegten Wagen auf einem Schienenstrang, der bis zur Station gelegt ist. Letztere Transportart wird übrigens nur von dem Besitzer dieser Anlage benutzt¹⁾. Hierbei möchte ich noch bemerken, dass man in dem Falle, dass der Gyps mit Pferden transportirt werden muss, sich viel besser so einrichtet, dass man nur im Winter den Transport bewerkstelligt, da derselbe mit Schlitten in einer Zeit, in der die Landleute nicht so wie im Sommer durch viele Arbeiten in Anspruch genommen sind, in der Regel für den halben Preis ermöglicht wird. Im Frühling und Herbst kann man wegen der schlechten Beschaffenheit des Weges bis zur Station resp. den erhöhten Abfuhrpreisen, die schon im Sommer theurer sind als der ganze Eisenbahntransport von Kurtenhof nach Mühlgraben, die Gypsabfuhr etwa von dem Gypsbruch in Massaureesch aus nicht bewerkstelligen.

zu führen, aus welchen der Gyps bereits ausgebrochen ist. Die neu ausgegrabene Erde muss ebenso von meinen Arbeitern in die Gruben geführt und egalisirt werden.

10) Dieser Paragraph enthält die Zahlungstermine etc.

11) In kleine Abrechnungsbücher werden die empfangenen Zahlungen und die gelieferte Quantität eingetragen.

12) Hier wird die Sicherung der ordnungsmässigen Erfüllung des Contractes erörtert. Insbesondere werden dann noch in Bezug auf eventuelle Unregelmässigkeiten von Seiten des N. in Betreff der Lieferung folgende Bestimmungen getroffen: a) Wenn N. aus irgend welchen Gründen zu einem der unter Punkt 2 festgesetzten Termine die unter demselben Punkt festgesetzte Quantität nicht liefert, sondern sie erst nach einer Woche nach dem Termin liefert, so ist er nur für die Kosten, die durch das Warten des Schiffes entstehen, verantwortlich. b) Ausserdem muss N., wenn er noch später als eine Woche nach dem Termin die verlangte Quantität liefert, fünf-hundert Rubel für die Nichterfüllung zahlen. c) Wenn N. die verabredete Quantität nicht vor zwei Wochen nach dem Termin liefert, so zieht das ausser den unter a und b erwähnten Folgen auch noch das Erlöschen der Verpflichtung dieses Contractes nach sich.

13) Den Originalcontract besitzt Herr ..., die Copie N.

Der Contract bezieht sich wie wir gesehen haben auf die Lieferung nach Riga ins Schiff, während gegenwärtig, wie schon an anderer Stelle erwähnt worden ist, gewöhnlich nach Mühlgraben geliefert wird.

¹⁾ Zur Erleichterung des Gypstransportes hat man von dem im Privatbesitz befindlichen, in Stopiushof im Gesinde Massaureesch belegenen Gypsbruche aus auf dem zur Gypsabfuhr bis zum sogenannten Kirchenwege aufgeworfenen, ca. eine Werst langen Damm für die beladenen Gyps-führen einen Weg auf Planken hergestellt, und zwar derart, dass die Räder der Wagen beständig auf einzelnen Planken laufen und vom Heruntergleiten durch innerhalb der Planken angeschlagene Leisten gehindert werden. Die Planken sind auf der einen Seite des Weges gelegt, während die andere Seite mit Kalksteinen und Gypsabfällen chaussirt und für die leeren Wagen bestimmt ist. Die gute Unterhaltung der Wege ist im Gypsgeschäft, besonders, wenn es sich um den Transport von grossen Gypsquantitäten handelt, von grösster Wichtigkeit, und es dürfte besonders an Stellen, an welchen das Terrain ansteigt, die Anlage eines solchen Plankenweges wohl zu empfehlen sein.

Ob der Transport der Gypssteine von Stopiushof per Boot auf der Jägel, darauf durch den Jägel- und Stintsee nach Mühlgraben gelingen würde, ist zweifelhaft.

Der Transport der Gypssteine von Stopiushof aus mit dem Boot ist auf der rechten Seite der Düna nur zur Zeit des Hochwassers möglich, da diese Seite seichter ist als die linke und ausserdem noch besondere Untiefen aufzuweisen hat, über welche schwer geladene Böte nur bei sehr hohem Wasserstande hinweg können.

Der Gyps aus den Lagern von Stopiushof wurde früher per Eisenbahn nach Riga geschickt, wobei er von der Eisenbahn zum Gypsstapelplatz der ober- oder unterhalb der Eisenbahnbrücke lag, per Wagen geführt werden musste. In den letzten Jahren findet der Transport von Stopiushof aus direct nach Mühlgraben statt, wo dann die Gypssteine aus den Waggons gleich auf den Stapelplatz placirt werden. Im Jahre 1889 ist der Transport des Gypses nach Mühlgraben etwas billiger geworden durch Einreihung dieser Waare in eine etwas billigere Tarifklasse.

Aus Pawasser wird nicht wenig Gyps nach St. Petersburg von Bolderaa aus verschifft, und zwar zu verhältnissmässig sehr billigen Preisen. Der Transport bis zur Aa per Achse kostet blos ca. 4 Rubel pro Kubikfaden, der Transport auf der Aa bis Bolderaa ist zwar ziemlich langwierig, aber auch nicht theuer. Ungleich lohnender würde der Abbau des Gypses in Pawasser sein, wenn nicht soviel Thon, Mergel und Kalkstein vorhanden wäre, und wenn der Bankgyps verhältnissmässig nicht so tief liegen würde.

Der Transport der Gypssteine nach St. Petersburg wird gewöhnlich in Küstenfahrzeugen, die 10,000—20,000 Pud aufnehmen, bewerkstelligt. Da aber in den letzten Jahren die Frachten der Cabotagefahrzeuge sehr stark in die Höhe gegangen sind, so bedient man sich zum Gypstransport manchmal auch Schiffe, die grössere Reisen, z. B. nach Deutschland oder England, machen. Uebrigens fahren auch Dampfer, besonders gegen Mitte und Ende der Schifffahrtssaison, zu denselben Frachten, nur haben diese gewöhnlich kürzere Lade- und Löschtage als Segelschiffe, und daher ist ihre Benutzung für Ablader und Empfänger in der Regel weniger bequem. Wenn es aber darauf ankommt, eine Ladung schnell zu liefern, so kann man sich ihrer mit Vortheil bedienen, denn während ein Dampfer ca. 3 Tage zur Reise von Riga nach St. Petersburg braucht, dauert die Reise der Segelschiffe gewöhnlich 2 bis 3 Wochen, ja manchmal noch mehr. Die schnellste Reise, die meines Wissens nach St. Petersburg von Küstenfahrern mit Gyps gemacht worden ist, nahm 4 Tage in Anspruch.

Aeltere, nicht mehr starke Schiffe lassen sich zum Gypstransport nicht verwenden, da das Stürzen der Gypssteine in den Schiffsraum, selbst wenn man sich etwa zur besseren Conservirung des Gypses dabei starker, von der Schiffsluke schräg in den Schiffsraum gelegter Holzstege bedient, das Schiff sehr stark erschüttert.

Die Assecuranz der Schiffe lässt sich besonders gegen den Herbst hin, namentlich bei Segelschiffen, trotz der verhältnissmässig kurzen Reise nicht gut vermeiden, und der Fall ist schon manchmal vorgekommen, dass Gypsschiffe verloren gegangen sind.

Werfen wir zum Schluss die Frage auf, ob der Gypshandel und zwar besonders die Abfuhr nach St. Petersburg ein wirklich lucratives Geschäft werden könne, so ist das eine Frage, die wir, leider wenigstens für die nächste Zukunft, nicht in bejahendem Sinne beantworten zu können glauben. Es kann vielleicht einmal wieder eine Zeit kommen, in der etwa durch vieles Bauen die Nachfrage nach Gyps derart zunimmt, dass auch die Preise zeitweilig in die Höhe gehen. Oder es kann z. B. auch der Fall eintreten, dass sich neue Gypsfabrikanten etabliren, wodurch die hiesigen Lieferanten mehr Kundschaft erwerben. Aber unter den gegenwärtigen Verhältnissen, bei der grossen Concurrrenz, die es z. B. sehr schwierig macht, grössere Verkäufe abzuschliessen, bei dem geringen Abnehmerkreis — es sind im Ganzen etwa ein Dutzend bedeutendere Gypsfabrikanten in St. Petersburg vorhanden —, bei den im Ganzen nicht günstigen Zahlungsverhältnissen — man verkauft gewöhnlich halb gegen baar, halb gegen 3—7 monatliche Wechsel — und bei der theilweise unsichern Zahlungsfähigkeit jener Fabrikanten ist wohl gegenwärtig auf eine wesentliche Verbesserung des Geschäftes nicht zu rechnen.

*—

V. Statistik der Gypsbewegung von und nach Riga in den Jahren 1866—1889.

Für den Gypshandel Rigas spielt die Gypsabfuhr zur See, wie wir aus den nachfolgenden Tabellen ersehen können, die Hauptrolle, während die Gypsabfuhr auf der Eisenbahn von Riga aus eine ungleich geringfügigere ist. Der Import von gebranntem Gyps aus dem Auslande war eine Zeit hindurch nicht unbedeutend, ist aber in den letzten Jahren bedeutend zurückgegangen.

In Nachfolgendem wollen wir nun diese Transportgruppen einer näheren Betrachtung unterziehen.

Wir sehen aus der Tabelle über die Rigaer Gypsabfuhr zur See¹⁾, dass im Laufe von 24 Jahren 21 Städte resp. Ortschaften Gyps aus Riga bezogen haben. Die Städte sind nach der Grösse ihres Consums während jenes Zeitraumes geordnet worden, während ihre Reihenfolge innerhalb der einzelnen Jahre je nach dem Consum variiren wird.

Von den angeführten Absatzgebieten kommen gegenwärtig hauptsächlich St. Petersburg, Reval, Port-Kunda, Pernau, Libau, Arensburg und Windau in Betracht, während z. B. Kronstadt und Abo ihren Bezug ganz eingestellt haben, und die übrigen Ortschaften einen unregelmässigen oder geringfügigen Consum aufweisen. Dabei ist zu bemerken, dass St. Petersburg, wie bereits früher erwähnt, den allergrössten Consum zeigt und sich gegen Reval und Port-Kunda sehr bedeutend abstuft, ebenso Port-Kunda gegen Pernau etc.

¹⁾ Auf Seite 34 und 35 befindlich.

Seit Einführung des Schutzzolles gestaltete sich der Durchschnittsconsum					
von	St. Petersburg	auf circa	1 309 377	Pud Gyps	jährlich,
	Reval	„ „	125 906	„ „	„
	Port-Kunda	„ „	31 888	„ „	„
	Pernau	„ „	7 439	„ „	„
	Libau	„ „	3 653	„ „	„
	Arensburg	„ „	774	„ „	„
	Windau	„ „	124	„ „	„

Die durchschnittliche Gesamtabfuhr Rigas zur See beträgt seit Einführung des Schutzzolles auf Gyps jährlich ca. 1 490 825 Pud.

Gyps wird — etwa während der letzten zehn Jahre — fast nur als Rohstoff, d. h. als Gypsstein verschifft, während er als Halbfabrikat, d. h. etwa als gemahlener Gyps, jetzt nur in geringeren Quantitäten zur Versendung kommt. Es gab aber eine Zeit, in welcher der Gyps hauptsächlich in gemahlenem Zustande versandt wurde. In den Jahren 1866 und 1867 war der Versand an gemahlenem Gyps noch sehr gering. 1868 betrug er schon 25 477 Pud; darauf stieg er gradatim immer mehr und mehr, bis er in den Jahren 1875 und 1876 mit 1 227 273 resp. 1 435 228 Pud seinen Höhepunkt erreichte. In demselben Verhältniss, wie der Verbrauch von gemahlenem Gyps in jener Epoche zunahm, nahm der von Gypssteinen ab. Von 1876 an kam nun wieder der Bezug von Gypssteinen mehr in Aufnahme, während der von gemahlenem Gyps zurückging. So betrug letzterer z. B. im Jahre 1880 nur ca. 10 000 Pud.

In Bezug auf das über die Gypsabfuhr zur See gebotene Zahlenmaterial, das in seinen einzelnen Ziffern, mit Ausnahme der über das Jahr 1889, die ich von anderer Seite erhalten habe, den „Beiträgen zur Statistik des Rigaschen Handels“ entlehnt worden ist, sei bemerkt, dass dasselbe wohl nur im Allgemeinen zutreffend sein, im Einzelnen aber wohl leicht der Correctur bedürfen wird. Der besseren Uebersicht wegen habe ich das für jene Jahre nicht ganz homogene Material, wenigstens soweit die Angaben zum Theil nach Faden, Säcken, Tonnen etc. gemacht waren, in Pud umgerechnet, so dass die Totalangaben der Gypsabfuhr zur See im Vergleich zu denen der „Beiträge zur Statistik des Rigaschen Handels“ immerhin von einander etwas abweichen werden. Die Anzahl der „Particen“ und „Colli“ konnten dabei nicht in Pudziffern in Rechnung gezogen und mussten bei den einzelnen Totalsummen besonders genannt werden. Zu den Totalsummen der Gypsabfuhr zur See hätte man vielleicht mit Recht auch noch die Pudsummen der Gypswaaren und -Fabrikate, z. B. der Gypsformen, -Figuren etc., die manchmal einige Tausend Pud ausmachen, hinzufügen können; jedoch würde das insofern nicht correct gewesen sein, als es sich nicht constatiren lässt, dass dieselben stets aus unserem einheimischen Gyps angefertigt worden sind. Diese verhältnissmässig nicht grossen Ziffern sind daher von mir nicht berücksichtigt worden.

Statistik der Rigaer Gypsabfuhr

E s w u r d e n v e r

	St. Peters- burg.	Reval.	Port- Kunda.	Kron- stadt.	Pernau.	Libau.	Hay- nasch.	Arensburg.	Helsing- fors.
1866	825040	66036	14000	12000	90	200	—	—	—
1867	658475	58963	36000	9000	c. 3221	120	—	—	—
					und 1 Colli				
1868	683025	77930	39500	18000	4077	—	—	500	—
1869	733990	70700	20000	10000	3408	—	—	—	—
1870	751840	68527	20000	—	7410	1855	—	—	—
1871	719520	47200	39500	26000	4266	900	—	1000	—
1872	1297021	30750	—	—	1866	700	—	—	—
	und 1 Partie								
1873	1100944	74118	28200	16000	23375	—	—	51	—
1874	1267266	68810	21000	5000	830	190	—	—	—
1875	1668414	93800	367000	41000	854	—	1500	19	—
		und 10 Colli							
1876	1377050	146900	38000	—	36532 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	16500	481	—
					u. 120 Colli				
1877	951260	40500	18700	—	1632	—	—	625	—
1878	1614490	105655	23575	—	—	—	—	—	—
	und 1581 Colli								
1879	1537568	99790	22700	—	11000	1225	—	1575	—
		und 5 Colli							
1880	1238802	153869	30500	—	7261 $\frac{1}{2}$	650	—	14791	4000
1881	1137245 $\frac{1}{2}$	73784	13000	—	145	639	—	960	13000
1882	2026390 $\frac{1}{2}$	104660	38100	75000	167	475	—	91	—
1883	1659820	143755	25200	—	16600	570	—	260	—
	und 2 Partien								
1884	1659029	143806	23000	—	6660	2300	—	628	—
1885	677140	132614	16300	—	6686	2903	—	376	—
1886	1269130	68947 $\frac{1}{3}$	27000	—	9256 $\frac{1}{2}$	2504 $\frac{1}{2}$	—	1156	2650
1887	1268628	128296	42000	—	1930	3102	—	360 $\frac{1}{2}$	—
1888	850665	181713	41000	—	12396	2990	—	1670	—
1889	1064210	103453	42500	—	5820	14380	—	1650	—

Wir wollen uns nun der Abfuhr auf der Eisenbahn zuwenden.

Das Material, das die „Beiträge zur Statistik des Rigaschen Handels“ bieten, ist für die Jahre 1866 bis 1875 für unsere Zwecke nicht gut zu verwenden, da der Gypstransport mit anderen ähnlichen Artikeln, wie Kalk und Cement, zusammen angegeben ist. Vom Jahre 1875 an wird der Gypstransport auf den einzelnen Bahnen getrennt aufgeführt. Noch ein anderer Grund lässt das vorliegende Material, das unsere Tabelle bietet, als ein zu Berechnungen theilweise nicht geeignetes erscheinen, indem vom Jahre 1881 an eine grössere Gruppe von Eisenbahnen als früher berücksichtigt wird und also erst von diesem Jahre an zutreffendere Schlussfolgerungen über die gesammte Gypsbelegung auf der Eisenbahn von Riga aus gezogen werden können.

Der durchschnittliche Gypstransport auf der Eisenbahn beträgt in den Jahren 1881—1888 jährlich ca. 32682 Pud. Wie wir schon vorhin betonten, ist die Gypsabfuhr Rigas auf der Eisenbahn eine verhältnissmässig geringe. Wenn

zur See in den Jahren 1866—1889.

s c h i f f t m a c h :

Narwa.	Abo.	Wyborg.	Kuiwast.	Finnland.	Hapsal.	Werder.	Windau.	Dagö.	Ekenäs.	Baltischport.	Moon-sund.	Total.
												Pud.
—	—	—	—	6500	—	—	18	700	—	—	—	924584
—	1000	4000	—	—	700	3000	32	—	—	—	—	774511
—	—	4000	—	—	1000	—	—	100	—	—	—	und 1 Collo 828132
—	1036	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	839134
—	—	—	—	—	500	—	—	300	—	—	—	750432
—	1500	—	—	—	450	—	—	—	100	—	—	840436
—	8250	—	10	—	—	—	61	—	—	—	—	1338658
—	—	—	—	—	720	—	20	—	—	—	—	und 1 Partie 1243428
—	—	—	30	—	850	—	—	—	—	—	60	1364036
—	—	—	6500	—	380	—	216	—	25	—	—	2179708
—	—	—	—	—	40	—	194	—	—	—	—	und 10 Colli 1615708
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	und 120 Colli 1012775
—	—	—	—	—	8	—	50	—	—	—	—	1743720
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	und 1581 Colli 1674138
—	—	—	—	—	200	—	80	—	—	—	—	und 5 Colli 1449915
—	—	—	—	—	146	—	51 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	1238919 $\frac{1}{2}$
—	—	40	128	—	227	—	20	—	—	—	—	2245298 $\frac{1}{2}$
—	—	—	20	—	201	—	—	—	—	—	—	1846426
—	—	—	—	—	250	—	20	—	—	—	—	und 2 Partien 1835693
—	—	—	7	—	580	—	108	—	—	—	—	836714
—	—	—	—	—	—	—	93 $\frac{1}{2}$	—	—	30	—	1380768
—	—	—	—	—	—	—	319	—	—	60	—	1444695 $\frac{1}{2}$
14000	—	—	—	—	150	—	260	—	—	—	—	1104845
—	—	—	—	—	—	—	170	—	—	—	—	1232183

wir die Abfuhr auf den einzelnen Bahnen angeben, so geschieht es zum grossen Theil desshalb, um zu constatiren, auf welchen Linien der Rigasche Gyps hauptsächlich zur Verwendung kommt und wie weit ungefähr er im russischen Reiche vordringt resp. vorgedrungen ist. Wenn nun auch leider in dem uns vorliegenden Material für die einzelnen Bahnen die Stationen, nach welchen unser Gyps befördert worden ist, nicht angegeben sind, so dass man letztere Frage nicht genau entscheiden kann, so können wir doch sagen, dass unser Gyps, wenn auch in nicht grossen Quantitäten, weit über Moskau hinaus nach Osten, Südosten und Süden vorgedrungen ist und auch besonders im Westen des Reiches Verwendung gefunden hat.

Zur Lösung der Frage, auf welchen Linien der livländische Gyps am meisten Absatz gefunden hat, will ich mir erlauben, in Folgendem von den 24 Bahnen, die unsere Tabelle aufweist, diejenigen hervorzuheben, die am meisten livländischen Gyps beförderten. Berechnet man den jährlichen durchschnittlichen

der Eisenbahn in den Jahren 1875—1888.

v o n R i g a a u f d e r

Kursk-Kiew- Brester E.	Kursk-Charkow- Asower E.	Südwestbahn.	Rjähsk-Wämaer E.	Grjäsı-Zarizynner E.	Orel-Grjäsı- Liwny-Zarizynner E.	Rjähsk-Mor- schansk-Syraner Samarer E.	Koslow-Woro- nesk-Rostower E.	Faltische E.	Moskau-Rjäsan- Koslower E.	Rybinsk Bolo- gojer E.	Samara-Oren- burger E.	Total. Pud.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40749
—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	35833
1202	—	—	—	—	466	—	—	—	—	—	—	30582
308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47934
5621	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	51209
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46882
—	12	—	—	205	117	—	—	—	—	—	—	28464
13	—	—	—	886	31	311	288	—	100	—	—	24109
—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	22910
—	3398	1800	—	—	—	—	—	—	—	—	20	23746
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28290
—	9	6	11	—	—	—	30	105	—	52	—	40548
—	—	—	37	—	—	12	—	1	—	—	—	44154
—	600	—	1680	—	—	—	—	—	—	—	—	49234

Romnyer Bahn, bis dahin als Landworowo-Libauer Bahn bezeichnet.

Mitau-Moscheiker Bahn, bis dahin als Riga-Mitauer Bahn bezeichnet.

Wir kommen nun zum Import von gebranntem Gyps zur See nach Riga. In diesem spielt oder spielte eigentlich nur Deutschland eine Rolle, während England ungleich geringere Quantitäten geliefert hat, Frankreich, Belgien und Holland nur ausnahmsweise Lieferungen gemacht haben.

Wenngleich der durchschnittliche Import seit Einführung des Schutzzolles noch die nicht unbedeutende Ziffer von ca. 57 379 Pud ergibt, so zeigt doch andererseits ein Blick auf die nachfolgende Tabelle die sehr bedeutende Importabnahme während der letzten Jahre.

Der Gypsimport über die Eisenbahn ist so gering, dass er nicht in Betracht kommen kann.

Wie viel die Abfuhr von Faser-gyps beträgt, ist leider aus dem uns zur Disposition stehenden Material nicht zu constatiren, auch können wir ebensowenig darüber Angaben zu machen, wie viel Düngergyps aus Riga zur Versendung gelangt. Ein Theil der für die Eisenbahnabfuhr angeführten Zahlen wird sich wohl gerade auf Düngergyps beziehen, aber in neuerer Zeit wird Düngergyps als „тупи земледобрительные“ befördert, und da Düngemittel wenigstens in dem uns vorliegenden statistischen Material von den Eisenbahnen nicht

getrennt angegeben worden sind, so entzieht sich die Bestimmung jener Zahlen um so mehr unserer Beurtheilung. Ueber den Rigaschen Gypsconsum liegen mir leider keine Daten vor, doch will ich bemerken, dass hier, ausser nach Bankgyps, z. B. in einem Jahre Nachfrage nach 100 000 und mehr Pud Fasergyps für eine hiesige Fabrik war. Wenn ich aus meiner Praxis die Ziffern für den Düngergyps und den in Riga verwandten Gyps bestimmen sollte, so glaube ich noch bedeutend zu niedrig zu greifen, wenn ich für ersteren mindestens 50 000, für letzteren mindestens 150 000 Pud angebe.

Gypsimport zur See nach Riga in den Jahren 1873—1888.

	Es wurden importirt aus					Total
	Deutschland	England	Frankreich	Belgien	Holland	Pud gemahl.
1873	5297	—	—	—	—	5297
1874	4273	—	—	—	—	4273
1875	13430	3282	—	—	—	16712
1876	29377	—	—	—	—	29377
1877	36846	—	—	—	—	36846
1878	93565	—	—	—	—	93565
1879	76768 $\frac{1}{2}$	—	—	—	305	77073 $\frac{1}{2}$
1880	34461	—	2338 $\frac{1}{2}$	—	—	36799 $\frac{1}{2}$
1881	24890	—	—	—	—	24890
1882	138287 $\frac{1}{2}$	11	—	463	—	138761 $\frac{1}{2}$
1883	142451	—	—	—	—	142451
1884	90026 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	306	—	—	90338
1885	27428 $\frac{1}{2}$	7846	—	—	—	35274 $\frac{1}{2}$
1886	13359	—	—	—	—	13359
1887	194	77	—	—	—	271
	und $\frac{1}{4}$ Pud un- verarbeitet.					und $\frac{1}{2}$ Pud un- verarbeitet.
1888	1197	—	—	—	—	1197

Zum Schluss sei es mir noch gestattet, ganz kurz eine Frage zu behandeln, die für die Gypsstatistik nicht ohne Interesse sein könnte. Wie wir wissen, kommt als Absatzgebiet für den livländischen Gyps hauptsächlich St. Petersburg in Betracht. Aus dem Rigaer Handelsarchiv pro 1881 sind mir aus einem Artikel über den einzuführenden Gypszoll die Importziffern für die nach St. Petersburg importirten Gypssteine für die Jahre 1870—1879 bekannt geworden. Mit Hilfe dieser Daten glaube ich mich in Stand gesetzt zu sehen, die Frage zu lösen, ob die Nachfrage nach Gyps in St. Petersburg im Laufe des vorigen Decenniums im Vergleich zum vorhergehenden ab- oder zugenommen hat. Fügt man diese Zahlen zu den entsprechenden Zahlen für St. Petersburg in unserer Tabelle der Rigaer Gypsabfuhr zur See hinzu und berechnet darauf den Durchschnitt und ebenso den Durchschnitt für die Jahre 1880 bis 1889, so ersieht man daraus, dass der Gypsconsum St. Petersburgs im letzten Decennium im Vergleich zum vorhergehenden zugenommen hat — die ausländische Gypszufuhr

nach St. Petersburg in den Jahren 1880 bis 1889 kommt ebenfalls hinzu — wozu noch zu bemerken ist, dass bereits im verflossenen Jahre aus Isborsk, von wo aus der Gyps sehr bequem waggonweise geliefert werden kann, namhafte Quantitäten nach St. Petersburg versandt worden sind.

Aus der Gesamtabfuhr an Gyps sind besonders die Jahre 1875 und 1882 mit ca. 2197708 resp. 2245298 Pud hervorzuheben. Leider aber lässt sich aus Vergleichen der Totalziffern für die Gypsabfuhr, sowie aus Vergleichen der einzelnen Abfuhrziffern nach St. Petersburg wenigstens für die letzten Jahre eine Decadence des Rigasehen Gypsgeschäftes nicht in Abrede stellen.

Inhalt.

	Seite
I. Verbreitung und Beschaffenheit der Gypslager in Livland und die Arten des Gypses	1.
II. Die Gewinnung des Gypses	6.
III. Die Verwendung des Gypses	11.
IV. Das Gypsgeschäft und seine Entwicklung	23.
V. Statistik der Gypsbewegung von und nach Riga in den Jahren 1866—1889.	32.

