

635,8°
D

Schwankungen
wechselt fort-
während und hat
je nach der Zeit nach-
derselben Stelle

Zur Fabrikation von Glas und Porzellan geeignete Rohmaterialien in der Provinz Westpreussen.

Von

Prof. Dr. Alfred Jentzsch in Königsberg.

*Die Thone von Behrendshagen, Kreis Elbing und
von Marienburg, sowie der Sand von Marienburg.*

In Folge des Beschlusses der westpreussischen Gewerbekammer von 1889, die Staatsregierung zu ersuchen, die Westpreussischen Thone einer Untersuchung zu unterziehen, sind die obenbezeichneten Thone und Sande von der Versuchsanstalt der Königlichen Porzellan-Manufactur über ihre Verwendung zu Geschirren und Oefen geprüft worden.

Das mit zahlreichen Analysen versehene Gutachten ist in dem Bericht der Gewerbekammer für das Jahr 1890 zum Abdruck gelangt und gipfelt wohl in dem Satze: „Die Thone von B. und M. können ohne Weiteres zur Herstellung von Ziegelsteinen verarbeitet werden. Für Ofenkachelmasse und Masse für gewöhnliches Töpfergeschirr ist es erforderlich, diese Thone noch mit Zusätzen zu versehen, da der Gehalt derselben an kohlen saurem Kalk ein ungenügender — 12,61 bezw. 16,79 Proc. — ist; nach den bisherigen Erfahrungen erfordern die sich zur Herstellung von Ofenkacheln und gewöhnlichem Töpfergeschirr eignenden Massen einen Gehalt an kohlen saurem Kalk von 25—35 Proc., wenn sie Bleiglasur ohne Haarrisie tragen sollen.“

Thone und Sande in weiteren Bezirken.

Die in der Königlichen Porzellan-Manufactur am 26. Januar 1890 analysirten Thone und Sande von Marienburg und von Behrendshagen gehören nach den Ergebnissen der Analysen dem „untern Diluvium“ an, sind mithin als unterdiluvialer Thonmergel bezw. Unterer Diluvialsand zu bezeichnen. Beide genannte Bildungen sind in Tausenden von Aufschlüssen über die Provinz verbreitet.

Freilich ist die chemische Zusammensetzung dieser Gebilde nicht überall gleich. An kohlen saurem Kalk ergaben die erwähnten Thonmergel

von Behrendshagen	12,61 Proc.	} Mittel 14,70,
„ Marienburg	16,79 „	

dagegen die andern, zumeist im Laboratorium der Königlichen Geologischen Landesanstalt analysirten Thonmergel:

von Obuchs Ziegelei bei Mewe	19,97 Proc.	} Mittel 15,81.
von Hexensprind in der Königl. Rehhofer Forst	19,75 „	
von Warmhof bei Mewe	10,21 „	
von Hammermühl bei Marienwerder	14,69 „	
von Karschwitz bei Marienwerder	13,14 „	
von Neudorf bei Pestlin, Kreis Stuhm	12,36 „	
von Mienthen, Kreis Stuhm	16,05 „	
von Danzig	20,27 „	

Das Mittel aller analysirten Thonmergel Ost- und Westpreussens beträgt 16,52 Proc.

Die beiden in der Königlichen Porzellan-Manufactur untersuchten Thone stehen mithin in Bezug auf Kalkgehalt völlig innerhalb der bei den westpreussischen Diluvialthonmergeln beobachteten Grenzwerte.

Der Thon von Mienthen kommt im Thonerdegehalt dem Marienburger Thon nahe und erreicht darin nahezu diejenige Zusammensetzung, welche behufs Vermischung mit Schlemmkreide zur Fabrikation von Ofenkacheln und Töpfergeschirr verlangt wird.

Fast jedes der auf den geologischen Karten verzeichneten Thonvorkommnisse enthält sowohl fettere als magere Thonlagen. Da nun die in der Königlichen Geologischen Landesanstalt analysirten Thonmergelproben von mir meist so ausgewählt worden sind, dass sie etwa der mittleren Beschaffenheit des Vorkommnisses entsprechen, so sind Thone von dem Fettigkeitsgrade, d. h. dem Thonerdegehalte des Marienburger Thones in der Nachbarschaft mehrerer der analysirten Vorkommnisse vorauszusetzen.

Grosse Flächen diluvialen Thones finden sich beispielsweise in der Radaune-Gegend bei Zuckau, sowie zwischen Dirschau und Mewe; andere gut aufgeschlossene Thonlager zwischen Elbing und Tolkemit. Namentlich die letzteren liefern vorzügliches Ziegelmateriel, und sind dort durch den Ziegeleibesitzer Schmidt-Abbau Lenzen bereits vor Jahren Versuche zur Herstellung feinerer Thonfabrikate gemacht worden.

Kleinere Thonlager, welche quantitativ jedem Bedarf genügen würden, sind zu Hunderten im Lande verstreut, sodass deren Aufzählung zwecklos sein würde.

Aus der Umlagerung diluvialer Thone sind örtlich alluviale Thonlager entstanden, welche Tausende von kleinen, moorigen Senken erfüllen. In Folge der bei der Umlagerung eingetretenen theilweisen Verwitterung

rung der Feldspathe können dieselben ärmer an Alkalien und verhältnissmässig reicher an Thonerde werden; doch sind sie häufig verunreinigt und überhaupt von sehr wechselnder Beschaffenheit. Sie liefern daher zwar stellenweise recht gute Ziegel, Drainröhren und dergl., dürften aber zur fabrikmässigen Herstellung feinerer Thonwaren minder geeignet sein.

Völlig abweichend von den diluvialen Thonen ist der dem Tertiär angehörende „Posener Thon“ (früher „Posener Septarienthon“ genannt), welcher auch in Westpreussen bei Thorn und Ostrometzko im Weichselthale, sowie bei Strasburg vorkommt. Eine chemische Analyse desselben ist mir nicht bekannt. Doch ist nach dem Befunde der geologischen Untersuchungen anzunehmen, dass derselbe in einzelnen seiner Abarten reich an Thonerde sein dürfte. Zur Ziegelfabrikation wird dieser Posener Thon — mit Sand durchmischt — schon längst in der Thorner Rathsziegelei verwendet. Eine weitere chemisch-technische Prüfung dieses Materials dürfte vielleicht eine von den gewöhnlichen diluvialen Thonen abweichende Verwendung desselben ergeben.

Die zur Vermischung mit Thon erforderlichen Sande sind überall in der Provinz vorhanden. Sie sind auf den geologischen Karten als „Diluvialsande“, bzw. in ihren feinsten Abänderungen als „Mergelsande“ verzeichnet.

Die in dem Bericht der Königlichen Porzellan-Manufactur erwähnte Thatsache, dass eine mit Marienburger Sand erzeugte Bleiglasur einen cremefarbenen Stich erhält, dürfte bei allen diluvialen Sanden in gleicher Weise hervortreten.

Der für farblose Blei- und Zinnglasur erforderliche Quarzsand ist indess in der Provinz gleichfalls vorhanden in den Sanden und Formsanden der zahlreichen Aufschlüsse tertiärer Braunkohlenbildungen, welche auf den Blättern Danzig, Dirschau, Elbing, Mewe und Marienwerder der geologischen Karten, sowie sonst in der geologischen Litteratur verzeichnet sind. Ein Kärtchen der Tertiär-Aufschlüsse am Schwarzwasser enthält meine Abhandlung „Das Profil der Eisenbahn Konitz-Tuchel-Laskowitz“ im Jahrbuch der Königlichen Geologischen Landesanstalt für 1883, S. 578. Weiter abwärts am Schwarzwasser tritt Tertiär nochmals bei Schwetz zu Tage und wird dort — zuverlässigen Nachrichten zufolge — bei Schönau tertiärer Quarzsand gewerbmässig gegraben, gewaschen und an Glasfabriken verfrachtet.

Auch die für Ofenfabrikation nöthigen Zusätze von Kreide können in der Provinz selbst gewonnen werden, da weisse Kreide bei Kalwe, Kreis Stuhm, sowie wenige Kilometer von der Provinzialgrenze bei Krapen und Prothen im ostpreussischen Kreise Mohrunge auftritt, wie die geologische Karte der Provinz Preussen, Blatt Elbing, im Einzelnen nachweist.

Ueber die für Westpreussen wichtigen Rohmaterialien zur Glas- und Porzellan-Fabrikation.

Eigentliche Porzellanerde (Kaolin) ist in Westpreussen nicht bekannt und wird niemals dort in bauwürdiger Tiefe entdeckt werden. Das Mineral Kaolin findet sich zwar häufig in kleinern Körnchen als Verwitterungsproduct von Feldspathen in den erratischen Blöcken und Geschieben von Granit, Diabas, Arkose u. s. w. Da es aber sicher ist, dass granitähnliche Gesteine auf mindestens mehrere hundert Meter (wahrscheinlich mehrere tausend Meter) Tiefe in Westpreussen nicht anstehend gefunden werden, so ist es aussichtslos, deren Verwitterungsproduct Porzellanerde dort zu suchen.

Die nächsten Lager von Porzellanerde befinden sich zu Sarau und Göppersdorf in Schlesien, im Königreich Sachsen, zu Zettlitz bei Karlsbad in Böhmen, sowie bei Rönne auf der Insel Bornholm. Das Bornholmer Lager ist aus Granit hervorgegangen, in etwa 120 m Längserstreckung bekannt, 13—38 m mächtig, und enthält neben Quarztheilen 54—61 Proc., im Mittel 58 Proc. reinen Kaolin. Es wird bei Buskegaard und Rabekkegaard abgebaut, geschlämmt und von Rönne auf dem Wasserwege verfrachtet. Die Ausfuhr des Jahres 1880 betrug 7650 t¹⁾. Eine Analyse des Bornholmer Kaolins ergab²⁾ in Procenten:

freie Kieselsäure	7,04	} Kieselsäure im Ganzen	38,57
gebundene „	31,53		
Thonerde	34,99		
Wasser	12,52		
In verdünnten Säuren löslich (Kalk, Magnesia und Natron)	1,47		
In verdünnten Säuren unlöslich	13,36		
Sa.	100,91		

Danach steht die Bornholmer Porzellanerde den Porzellanerden von Limoges in Frankreich und von Aue und Meissen in Sachsen auch chemisch sehr nahe. Sie dürfte für etwaige Porzellanfabriken Westpreussens wegen der billigen Wasserstrasse in erster Reihe in Betracht kommen.

¹⁾ F. Johnstrup, Abriss der Geologie von Bornholm. Greifswald 1879. S. 11.

²⁾ Muspratt, Technische Chemie. 3. Aufl. Bd. VI. S. 1950.

Feldspath wäre, wie in anderen deutschen Fabriken, aus Norwegen zu beziehen, und würde für die auf dem Wasserwege erreichbaren Plätze Westpreussens billiger, als für die Plätze im Binnenlande Deutschlands zu stehen kommen.

Der zur Erzielung einer bestimmten chemischen Zusammensetzung des Porzellans unentbehrliche Quarzzusatz findet sich in Westpreussen in qualitativ und quantitativ völlig genügenden Massen. Er ist hier der Braunkohlenformation zu entnehmen, über deren Verbreitung und Zusammensetzung unten Näheres folgt.

Ausser der Porzellanmasse selbst ist für Porzellanfabriken ganz besonders wesentlich die Beschaffung von Kapseln. Da man nach Strele zum Brennen eines Gewichtstheiles Porzellan ungefähr 16 Gewichtstheile Kapseln und Unterlagen braucht, so ist nach Bischof³⁾ die billige Herbeischaffung eines brauchbaren Kapselthons ein viel wesentliches Erforderniss als jene der Porzellanmaterialien selbst. Auch dieser Kapselthon findet sich auf der Insel Bornholm und könnte von dort billig nach Westpreussen gelangen. Eine Analyse des Bornholmer Kapselthons ergab in Procenten⁴⁾:

Kieselsäure .	72,50
Thonerde .	19,50
Eisenoxyl .	1,00
Kalkerde .	0,18
Magnesia .	0,50
Wasser	5,92
Sa.	99,60

Diese Analyse dürfte sich auf einen Liasthon beziehen, da nach Johnstrup⁵⁾ in der Lias-Kohlenformation von Bornholm ein „graulichweisser Thon, der gelegentlich sehr feuerfest sein kann“, sich findet. Dieser Lias steht bei Hasle (an der Westküste Bornholms nördlich von Rønne) zu Tage und wird dort in mehreren Gruben abgebaut.

In der Braunkohlenformation Westpreussens finden sich mehrorts Thone, welche zwar noch nicht auf ihre Feuerfestigkeit geprüft sind, die aber nach den sie zusammensetzenden Mineralien immerhin sämtlich als relativ feuerfest zu erachten sind, da sie von den gewöhnlichen diluvialen Thonen durch den Mangel an Kalkgehalt und die Geringfügigkeit ihres Gehaltes an Kali und Natron sich scharf unterscheiden. Es wird sonach wahrscheinlich möglich sein, unter den westpreussischen Braunkohlenthonen ein Vorkommen zu ermitteln, dessen Thon mit

geringer Beimischung anderer deutscher, böhmischer oder Bornholmer Thone, den Anforderungen an Feuerfestigkeit entspricht.

Der Ort, an welchem eine westpreussische Porzellanfabrik am rationellsten anzulegen wäre, bestimmt sich hiernach, abgesehen von den allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnissen, durch die Nähe a) eines feuerfesten Materials, welches mit möglichst geringer Beimischung fremder Thone zu Kapseln verarbeitet werden könnte, b) eines reinen Quarzsandes, c) des Wasserweges von Bornholm.

Feuerfester Thon wird auch in der Glasfabrikation zur Herstellung der Glashäfen gebraucht; ferner zu Gasretorten und bei gewerblichen Feuerungsanlagen verschiedenster Art. Wenn auch nicht anzunehmen ist, dass in Westpreussen schon nach kurzem Suchen ein feuerfester Thon erster Klasse gefunden werde, so finden sich doch sicher in der dortigen Braunkohlenformation Thone und Letten, welche mässigen Ansprüchen an Feuerfestigkeit genügen und Materialien, welche für einzelne der gedachten Zwecke werthvoll werden können, wenn sie durch Zusatz geringer Mengen auswärtiger plastischer Thone den für den betreffenden Zweck erforderlichen Grad von Plasticität u. s. w. erhalten.

Für die Glasfabrikation bildet Sand das Hauptmaterial. In Bezug auf letzteres ist scharf zu unterscheiden zwischen Weissglas und Flaschenglas. Für ersteres ist ein nahezu eisenfreier Quarzsand erforderlich, wie er hier nur in der Braunkohlenformation vorkommt. Dagegen ist für ordinäres Flaschenglas ein Eisengehalt nicht hinderlich, und daher fast jeder beliebige Tertiär-, Diluvial- und Alluvialsand verwendbar.

Eine einfache Ueberlegung lehrt sogar, dass diluviale Sande für Flaschenglas rationeller als Tertiärsande zu verwenden sind, weil sie einen Theil der Zuschläge an Kalk und Alkalien entbehrlieh machen, indem sie diese Stoffe beigemischt enthalten. Rechnet man beispielsweise für das herzustellende Flaschenglas 20 Proc. Kalkerde und 7 Proc. Kali und Natron, so müssten also für 100 Centner Glasmasse 20 Centner Kalkerde, d. h. 36 Centner Kalksteine und 7 Centner Natron, entsprechend 16 Centner wasserfreien schwefelsauren Natrons (Glaubersalz) zu 77 Centner reinem Quarzsand gemischt werden.

Nun enthält aber unverwitterter Diluvialsand etwa 2—6 Proc., im Mittel aus 8 Analysen 4,45 Proc. kohlen-sauren Kalk oder rund 2,5 Proc. Kalkerde und im Mittel

³⁾ Die feuerfesten Thone. Leipzig 1876. S. 309.

⁴⁾ Muspratt, a. a. O. S. 1854.

⁵⁾ Johnstrup, a. a. O. S. 34.

aus 2 Analysen des Marienwerderer Kreises 1,68 Proc. Kali und 0,77 Proc. Natron, also zusammen 2,45 Proc. Alkalien.

Nimmt man also anstatt reinen Quarzsandes den ganz gemeinen Diluvialsand, so spart man auf 100 Centner Glasmasse etwa 2 Centner Kalkerde (entsprechend 3,6 Centner Kalkstein) und 2 Centner Natron, entsprechend $4\frac{1}{2}$ Centner wasserfreien schwefelsauren Natrons. Dieser Gewinn dürfte, da der Diluvialsand fast umsonst zu haben ist, für Flaschenglasfabriken wohl ins Gewicht fallen.

Im Allgemeinen sind die Diluvialsande um so reicher an Alkali und Kalk, je feiner sie sind. Die feinsten Diluvialsande, deren Sandkörner zu fast mehlartiger Feinheit herabsinken, sind auf der geologischen Karte als Mergelsande (auf den älteren Karten als Staubmergel) unterschieden. Der einzige analysirte Mergelsand Westpreussens enthielt 8,93 Proc. kohlensauren Kalk, entsprechend 4,24 Proc. Kalkerde, neben 1,96 Proc. Kali und 1,21 Proc. Natron, zusammen 3,17 Proc. Alkalien.

Nimmt man anstatt reinen Quarzsandes den diluvialen Mergelsand, so spart man demnach auf 100 Centner Glasmasse etwa $3\frac{1}{2}$ Centner Kalkerde (entsprechend 6,3 Centner Kalkstein) und $2\frac{2}{3}$ Centner Alkalien (entsprechend ca. 6 Centnern wasserfreien schwefelsauren Natrons).

Ausser den genannten Stoffen enthalten Diluvialsand und Mergelsand auch Thonerde und Magnesia, welche dem Flaschenglase nur förderlich sein können. Ueber die Zusammensetzung im Ganzen gewähren folgende Analysen einen Anhalt:

	Mittel dreier Diluvialsande von Marienburg und Marienwerder.	Mergelsand vom Weichselufer bei Marienwerder.
Thonerde	3,65	4,41
Eisenoxyd und Mangan- oxyd	1,18	1,27
Kalkerde	1,49	4,24
Magnesia	0,40	0,68
Kali	1,68	1,96
Natron	0,77	1,21
Kieselsäure	89,42	81,92
Titansäure und Zirkon- säure	0,21	
Kohlensäure	1,01	
Phosphorsäure	0,11	
Wasser	0,39	0,28
Glühverlust(excl.Kohlen- säure	—	0,16

Diluvialsand ist in Westpreussen — abgesehen von den Ueberschwemmungsgebieten der Flüsse — sozusagen überall zu finden. Er kommt in jedem Landkreise (ausgenommen Danziger Niederung) und in fast allen Feldmarken vor; an Zehntausenden von Punkten kann er entnommen werden.

Mergelsand ist weit seltener und tritt meist nur in kleineren Flächen zu Tage. Jedoch sind Aufschlüsse desselben auf jedem der bisher publicirten westpreussischen Blätter der geognostischen Spezialkarte verzeichnet.

Immerhin ist die Wahl des Ortes für Flaschenglas-Fabriken durch so viele andere Umstände bedingt, dass es nicht immer möglich sein wird, wirklichen Mergelsand zu verwenden. Doch darf nach Obigem unbedingt empfohlen werden, für Flaschenglas nicht tertiäre Quarzsande, sondern Diluvialsande thunlichst feiner Korngrösse zu benutzen.

Als Vorbild darf in dieser Hinsicht die Verwendung granitähnlicher Gesteine in der berühmten Fabrik von Friedrich Siemens in Dresden gelten, wo ich die Verschmelzung solcher Gesteine schon im Jahre 1870 gesehen habe. Gegenüber den dortigen Materialien hat der westpreussische Diluvialsand einen Nachtheil: sein Kaligehalt ist minder hoch; aber zwei Vortheile: er besitzt auch Kalk und braucht nicht erst künstlich zerkleinert zu werden, hat vielmehr von Natur die für die Fabrikation erforderliche Korngrösse.

Im Küstengebiet können unter Umständen anstatt Diluvialsand auch Seesand und Dünsand verwandt werden. Insbesondere letzterer dürfte wegen seines sehr gleichförmigen Korns für den Betrieb angenehm sein, wenngleich er an Kalk und Alkalien minder reich ist, als Diluvialsand zu sein pflegt.

Noch reicher an Kalk und Alkalien als der Diluvialsand ist der diluviale Thonmergel, welcher in Westpreussen weit verbreitet ist und wohl in den meisten Kreisen vorkommen dürfte. In grossen Flächen kartirt bzw. in mächtigen Lagern aufgeschlossen ist er in der Weichselgegend bei Graudenz, Neuenburg, Mewe, Marienwerder, Dirschau, Stuhm, Marienburg, Elbing, doch auch zwischen Gluckau und Zuckau bei Danzig. Von dort zieht er sich unterirdisch bis in die Mitte des Danziger Hochlandes, wo er z. B. bei Carthaus in einer Ziegelei abgebaut wird. Er dürfte — wie erwähnt — in den meisten Kreisen der Provinz zu finden sein. Nach 5 vorliegenden Analysen von Mewe und Karschwitz, Kreis Marienwerder, Rehhof und Mienthen, Kreis Stuhm, und Behrendshagen, Kreis Elbing, gelten für seine Zusammensetzung folgende Werthe:

	Minimum	Maximum	Mittel
Thonerde	8,6	14,3	10,2
Eisenoxyd und Mangan- oxyd	5,1	14,2	8,5

	Minimum	Maximum	Mittel
Kalkerde	4,9	10,1	7,1
Magnesia	2,4	3,0	2,7
Kali . . .	2,0	4,1	2,9
Natron . . .	1,0	1,6	1,4
Kieselsäure .	50,9	56,3	52,3
Kohlensäure .	5,5	8,7	7,0
Phosphorsäure	0,15	0,36	0,29
Wasser . . .	1,4	3,0	2,0
Glühverlust(excl.Kohlen- säure . . .)	4,1	6,8	5,0

Da nun dort, wo Thonmergel vorkommt, fast immer Diluvialsand in unmittelbarer Nähe zu finden ist, so ist beachtenswerth, dass sich nach der Rechnung durch angemessene Mischung von diluvialen Thonmergel mit diluvialen Sand eine Masse ergibt, welche durch ziemlich geringfügigen Zusatz von Kalk und Alkali auf die Zusammensetzung ordinären Flaschenglases gebracht werden kann.

Vergleicht man die verschiedenen vorliegenden Analysen von Flaschenglas, so ergibt sich sogar, dass ein westpreussischer Thonmergel mittlerer Zusammensetzung ohne allen Zusatz von Sand, Kali oder Natron, vielmehr lediglich unter Zusatz von Kalk zu Flaschenglas geschmolzen werden könnte.

Verschmilzt man nämlich 100 Centner Thonmergel mittlerer Zusammensetzung mit 25 Centnern Kalksteinen (kohlensaurem Kalk, äquivalent 14 Centnern gebranntem Kalk), so erhält man eine Glasmasse von der Zusammensetzung (I); setzt man dazu noch 10 Centner Diluvialsand von mittlerer Beschaffenheit, so erhält man eine Glasmasse von der Zusammensetzung (II).

	(I)	(II)
Thonerde .	10,3	9,8
Eisenoxydul .	7,8	7,2
Kalkerde . .	21,4	19,6
Magnesia . .	2,7	2,5
Kali	2,9	2,8
Natron . . .	1,4	1,3
Kieselsäure .	53,1	56,6
Phosphorsäure	0,3	0,3

Diese Zahlen liegen sämmtlich innerhalb der für Flaschenglas bekannten Analysenwerthe. Da sich indess der Gehalt an Eisenoxydul der oberen Grenze, derjenige an Kali und Natron der unteren Grenze nähert, wird man zur Herstellung eines mittleren Glassatzes noch kleine Mengen von Glaubersalz oder Soda hinzufügen und unter den Thonmergeln möglichst eisenarme Sorten wählen, an welchen in Westpreussen kein Mangel ist.

Der erwähnte Alkalizusatz, dessen Quantum somit ein geringes sein darf, kann aus der Nähe gedeckt werden: Glaubersalz liefert die chemische Fabrik zu Schellmühl bei Danzig; Soda die Ammoniaksodafabrik von Montwy bei Inowraclaw in der Provinz

Posen, wenige Meilen von der Grenze der Provinz Westpreussen entfernt. Kochsalz (Chlornatrium) wird zu Inowraclaw in grossen Mengen gefördert.

Für den Kalk giebt es zahlreiche Bezugsquellen. Mit der Eisenbahn kommt nach Westpreussen der Muschelkalk von Rüdersdorf bei Berlin, der Felsenkalk des oberen Jura von Wapienno bei Krotoschin unweit Inowraclaw in der Provinz Posen, und der Muschelkalk von Gogolin im Regierungsbezirk Oppeln. Ueber See kommen Schiffsladungen von Korallenkalk der oberen Kreide (Faxökalk) von Faxö auf der dänischen Insel Seeland, gelegentlich wohl auch silurische Kalke aus Schweden oder Estland.

In der Provinz findet man silurischen Kalk von grosser Reinheit in Geschieben von 1 bis über 100 cm Durchmesser. Er wird — mit Ausnahme der Weichsel-Nogat-Niederung — in allen Kreisen als sogenannter „Leseekalk“ gesammelt und gebrannt. Man findet ihn theils oberflächlich in den Steinanhäufungen, welche im Hügellande links der Weichsel, sowie am Fusse fast aller Thalgehänge vorkommen; theils erhält man ihn als Nebenproduct bei der Gewinnung von Mergel, Kies, Grand und Steinen, sowie bei Erdarbeiten aller Art.

Obwohl die innerhalb der zugänglichen Tiefen bis zu 10 m in Westpreussen vorhandenen Kalkstein-Geschiebe wohl auf mindestens eine Milliarde, die innerhalb 2 m Tiefe liegenden auf mindestens 100 Millionen Kubikmeter geschätzt werden können, ihre Gesamtmasse also eine ganz ungeheure ist, hat sich dort nirgends der Grossbetrieb dieser Leseekalke bemächtigt. Die Werbungskosten für gesonderte Aufsuchung derselben sind wohl zu hoch, und die gewissermaassen ohne Werbungskosten nebenbei gesammelten Leseekalke haben alljährlich nur einen gewissen Betrag, der sich auf eine sehr grosse Fläche verteilt. Dazu kommt, dass, trotz aller Reinheit der meisten Silurkalke, bei der Auslese leicht kieselsäurehaltige Silur- oder Kreidegesteine unter den Leseekalk gelangen, wodurch dessen Werth zur Mörtelbereitung erheblich herabgedrückt werden muss.

Für Zwecke der Glasbereitung kommt letzteres Bedenken weniger zur Geltung, da für diesen Zweck eine Kieselbeimengung den Werth des Kalkes nur procentisch verringert, aber nicht ihn aufhebt. Es mögen somit Fälle denkbar sein, in denen für Glasfabriken die Verwendung von Leseekalk vortheilhaft erscheint.

Weisse Kreide steht innerhalb der Pro-

vinz nur zu Kalwe, Kreis Stuhm zu Tage an. Ausserdem findet sich dieselbe, kaum 4 km von der Provinzialgrenze entfernt, in Ostpreussen zu Prothen und Krapen im Kreise Pr. Holland. An diesen drei Orten habe ich sie aufgefunden und auf der geologischen Karte der Provinz Preussen, Blatt Elbing verzeichnet. Kalwe ist in der Luftlinie nur 12 km von Bahnhof Marienburg, 1,6 km von der Eisenbahn Marienburg-Mlawka und ebenso weit von der Eisenbahn Marienburg-Miswalde-Allenstein entfernt.

Das Lager von Prothen und Krapen liegt 3 km vom Bahnhof Blumenau der Eisenbahn Elbing-Osterode und 5 km von dem schiffbaren Sorgefluss entfernt, nach welchem ein Gefälle von 80 m ausgenützt werden kann, und an welchem sich dort von Christburg bis Alt-Dollstädt ein circa 700 ha grosses Lager von Wiesentorf erstreckt.

Für wichtiger als Lesealk und Kreide halte ich im Allgemeinen den Wiesenalk, welcher von den Landwirthen der Provinz oft fälschlich Muschelkalk genannt wird. Er ist deshalb so wichtig, weil er, mit Ausnahme des Weichseldeltas, in fast allen Kreisen der Provinz vorkommt, und somit gestattet, die Glasfabrik dorthin zu legen, wo die sonstigen wirtschaftlichen Bedingungen sich am günstigsten gestalten.

Der Wiesenalk findet sich a) unter einer 0,2—2,0 m starken Torfbedeckung in zahllosen kleinen und grossen Torfmooren, also in unmittelbarer Verbindung mit gutem Brennmaterial, sodass der Abraum der Kalkgräbereien direct zur Torfgasfeuerung verwandt werden kann, oder b) ohne Torfbedeckung, nur von sandigen Abschlammungen dünn verschleiert, in den sanft geneigten Gehängen vieler Seen des Hügellandes westlich der Weichsel. Er ist hier beispielsweise im Kreise Carthaus an den Radauneseen, am Chmelnosee, am Klodnosee und am Grossen Mausensee, im Kreise Berent zu Neu-Laska bei Dzimianen, im Kreise Neustadt zu Pelzau bei Rheda bekannt.

Ein grosses Wiesenalklager der unter a) gedachten Art wird bekanntlich zu Bohlschau im Kreise Neustadt für Cementfabrikation ausgebeutet. Doch finden sich ausgedehnte Lager gleicher Art unter Tausenden von Torfmooren, namentlich in sandigen Gegenden, z. B. in der Tucheler Haide. Ihre Zahl innerhalb der Provinz dürfte sich in die Tausende belaufen. Die Grenz- und Mittelwerthe für die Zusammensetzung ost- und westpreussischer Wiesenkalke zeigt folgende Tabelle:

	Minimum	Maximum	Mittel
Kohlensaurer Kalk	72,4	92,6	82,2
Magnesia . . .	0,2	0,8	0,4
Kali und Natron .	0,04	0,2	0,1
Phosphorsäure . .	0,01	0,1	0,06
Schwefelsäure . . .	0,1	0,5	0,4
Thonerde und Eisenoxyd	0,2	3,9	1,7
Quarz und Silikate .	Spur	18,7	4,2
Wasser und organische Stoffe	4,1	12,7	8,1

Hieraus ist ersichtlich, dass die reineren Wiesenkalke nach Abzug des Wassers und der organischen Stoffe fast reiner kohlen-saurer Kalk sind. Sie dürften als solcher bei der Glasfabrikation wohl ohne Weiteres verwendbar sein, da sie für diese schädliche Stoffe nicht enthalten. Denn die geringen für „Thonerde und Eisenoxyd“ angegebenen Mengen dürften zum allergrössten Theile aus Thonerde bestehen. Spuren von Eisen sind aber selbst bei der Weissglasfabrikation zulässig.

So haben wir denn in dem in Westpreussen weit und massenhaft verbreiteten Wiesenalk ein anscheinend geeignetes billiges Material sowohl für Flaschen- als Weissglas.

Beispielsweise würde eine unweit Carthaus errichtete Flaschenfabrik Thonmergel, Diluvialsand, Wiesenalk, Torf und ausgedehnte Waldungen in unmittelbarer Nähe haben, sodass sie ausser feuerfestem Thon zu Glashäfen und einem geringen Zusatz an Glaubersalz fast nichts von auswärts zuzuführen hätte, während sie ihre Fabrikate mit der Eisenbahn verfrachten könnte. Ebenso günstige Bedingungen finden sich aber auch noch an mehreren anderen Orten der Provinz.

Für die Weissglasfabrikation ist die Beschaffung eisenfreien Sandes die Hauptbedingung. Solcher findet sich innerhalb Westpreussens weder im Alluvium, noch im Diluvium, noch in der Kreide; dagegen im Tertiär. Im Tertiär treten in Westpreussen drei Hauptstufen über einander auf: a) Posener Thon über b) miocäner Braunkohlenbildung über c) Oligocän.

Hiervon ist das Oligocän für die Glasfabrikation ohne Werth, weil alle seine Schichten das Mineral Glaukonit — ein eisenreiches Silikat — enthalten. Dagegen kommen die beiden oberen Stufen unseres Tertiärs für die Glasfabrikation in Betracht.

Ueber die einzelnen Gebiete der Braunkohlenbildung ist Folgendes zu bemerken:

1. Kreis Putzig: Bei Rixhöft und Chlapau in den Strandbergen bis 14 m mächtig aufgeschlossen: Quarzsand, Glimmersand, sandige Letten und Braunkohle. Von letzterer sind 3 Flötze von 1,0 bzw. 2,5

bis 3,0 m Mächtigkeit bekannt und früher versuchsweise abgebaut worden⁶⁾. Die Schichten fallen 60° nach SO. Wenige Kilometer südöstlich auf der Domäne Cetttau ist die Braunkohlenbildung bei 54—116 m Tiefe erbohrt, also mit 62 m Mächtigkeit nicht durchsunken; sie enthält Quarzsand, Formsand, Letten und 2 Kohlenflötze von 1 m bzw. 2 m Mächtigkeit. Ganz nahe der Provinzialgrenze ist zu Wierschutzin in Pommern Braunkohlenformation bei 5 bis 48 m Tiefe, mithin in 43 m Mächtigkeit erbohrt.

2. Bei Oxhöft, Kreis Putzig erfüllt Braunkohlenbildung den Untergrund des östlichen Theiles der Oxhöfter Kämme. Sie tritt mehrfach am Strande, sowie am Binnengehänge bei Oblusch, Mechlinken und Pierwoschin auf und ist auf der Plateau-Höhe der Kämme bei 48—67,4 m Tiefe, also mit 19,4 m Mächtigkeit nicht durchsunken. Sie enthält dort ein Braunkohlenflötz, welches nach Angabe des Bohrregisters 3,72 m mächtig sein soll. Die Tagesaufschlüsse sind indess klein und zeigen nur ein geringmächtiges Kohlenflötz bei Pierwoschin, welches 1859 vergeblich abzubauen versucht wurde. Ausserdem enthalten sie weissen, röthlichen und chocoladefarbenen Glimmersand und grauröthlichen Quarzsand.

3. Kreise Neustadt und Danziger Höhe: Von Gdingen zieht sich über Hochredlau, Kl. Katz, Koliebken bis Danzig ein ca. 20 km langer, etwa 2 km breiter Strich, in welchem sehr zahlreiche, aber durchweg kleine Aufschlüsse von Braunkohlenbildung zerstreut sind. Diese Punkte sind, ebenso wie die unter 2 erwähnten, auf der geologischen Karte der Provinz Preussen, Section Danzig, genau verzeichnet, dürften indess bei einer sehr genauen Durchscheidung der zahlreichen, zum Theil tiefen Küstenthäler noch erheblich vermehrt werden. Nicht zur Braunkohlenbildung gehören indess die auf der Karte bei Nenkau verzeichneten schwarzen Letten des Tertiär, welche wahrscheinlich dem Oligocän angehören.

An der Krähenschanze zu Zigankenberg bei Danzig ist die Braunkohlenbildung bei 5—74,5 m Tiefe, also mit 69,5 m Mächtigkeit erbohrt, ohne das Liegende zu erreichen, welches — nach andern Aufschlüssen — dort aus Oligocän und Kreide besteht. Sie enthält dort 3 Kohlenflötze von 0,25—1,5 m und eine sandreiche Kohle von 2,75 m Mächtigkeit. Diese Kohlen sind also nicht bauwürdig, zumal ihre Lagerung sehr unregelmässig ist. Daneben

findet sich mächtiger Quarzsand von allen Korngrössen, Glimmersand, Formsand und Letten.

Von den Tagesaufschlüssen dieses Gebietes ist am bedeutendsten derjenige von Silberhammer bei Brentau, wo ausser feinen, glimmerhaltigen Sanden auch grober Quarzsand und Kohlen zu Tage treten.

4. Kreis Danziger Höhe: Jetau und Kladau. Mehrere auf der geologischen Karte der Provinz Preussen, Section Dirschau, verzeichnete Tagesaufschlüsse bestehen aus Quarzsand (mindestens 3 m mächtig).

5. Kreis Elbing: Zwischen Elbing und Tolkemit sind auf Section Frauenburg der geologischen Karte der Provinz Preussen mehrere Aufschlüsse von Braunkohlensanden verzeichnet. Doch sind dieselben durchweg von sehr geringer Oberflächenerstreckung. Nach der Gesamtheit der geologischen Erfahrungen ist anzunehmen, dass die Braunkohlenformation in erheblicher Mächtigkeit den Kern der Elbinger Höhe bildet, ihre Lagerung dort aber zumeist eine gestörte sein dürfte.

6. Kamiontken, Kreis Marienwerder: Ein paar kleine Aufschlüsse von Quarzsand, welche auf der geologischen Specialkarte von Preussen, Blatt Marienwerder, verzeichnet und in den zugehörigen Erläuterungen beschrieben sind. Der Sand ist mit 3,2 m Mächtigkeit nicht durchbohrt.

7. Thymau bei Mewe, Kreis Marienwerder: Fünf kleine Aufschlüsse von Quarzsand, welche auf der geologischen Specialkarte von Preussen, Blatt Mewe, verzeichnet und in den zugehörigen Erläuterungen beschrieben sind. Dieselben begreifen ein Tertiärgebiet von 1200 m Länge und 400 m Breite und bestehen aus kalkfreiem, feinkörnigem, fast ausschliesslich aus rundlichen Quarzkörnern zusammengesetztem Sand (Kohlensand) in mindestens 2,7 m Mächtigkeit.

8. Im Kreise Tuchel findet sich Braunkohlenformation von der Mühle Hosianna bei Plaskau bis unweit Gostoczyn auf 11 km Erstreckung an zahlreichen Punkten des Brathales zu Tage tretend und an mehreren Punkten beiderseits desselben erbohrt. Bereits im Jahre 1883 habe ich darauf hingewiesen⁷⁾, dass „das hier anstehende Hauptflötz in praktischer Hinsicht eines der beachtenswerthesten in Westpreussen“ sei. Der Erfolg hat dies insofern bestätigt, als in den letzten Jahren dort ernstliche Abbauprobeversuche auf Braunkohle und zugleich Versuche auf Quarzsand für Glasfabriken

⁶⁾ Grube Drei Brüder, 1859.

⁷⁾ Jahrb. d. geol. Landesanst. f. 1883. S. 593.

unternommen wurden. Die Schichten streichen NW—SO und fallen am Hauptaufschlusse 30—35° nach NO. Unter mehreren kleinen unbauwürdigen Flötzen ist ein Flötz von guter Braunkohle in etwa 2 m Mächtigkeit durch einen Stollen auf 450 m Länge erschlossen worden. Durch Bohrungen ist noch ein tieferes, angeblich besseres und mächtigeres Flötz nachgewiesen. Doch sind die Bohrungen nur 20—30 m tief verbohrt, im Uebrigen ohne Verrohrung und mit Wasserspülung ausgeführt, weshalb ihre Ergebnisse ungenau und mit grosser Vorsicht aufzunehmen sind. Meine dortigen Beobachtungen werden, durch Karten und Profile erläutert, z. Z. im Jahrbuche der Königlichen Geologischen Landesanstalt für 1896 S. 1 ff. gedruckt. Auf der Gewerbeausstellung zu Konitz im Jahre 1893 waren Kohlen und Quarzsand, nebst Analyse des letzteren ausgestellt und 1895 auf der nordostdeutschen Gewerbeausstellung zu Königsberg ein grosser Würfel der Kohle. Wenn trotzdem das Unternehmen bisher keinen Erfolg gehabt, so dürfte das auf den sehr mangelhaften Verkehrswegen, sowie auf der fehlerhaften Ausführung der Bohrungen beruhen, welche trotz ihrer grossen Zahl ein wirklich sicheres Grubenbild nicht zu entwerfen gestatteten. Immerhin bleibt auch jetzt noch die Kohle von Tuchel eine der hoffnungsreichsten in Westpreussen, zumal wenn es gelingen sollte, für dieselbe eine Verwendung in der Nähe zu finden, wie dies der unmittelbar auf der Grube sowie zu Plaskau bei Tuchel vorkommende Quarzsand in Aussicht stellt. Die Massen desselben sind zweifellos für den Bedarf mehr als hinreichend, die Beschaffenheit ist ebenfalls zweifellos eine gute, wenngleich das analysirte Material (dessen Zusammensetzung in der Denkschrift Sr. Excellenz des Oberpräsidenten der Provinz Westpreussen Herrn Staatsministers Dr. von Gossler vom 3. Januar 1897 ausgeführt ist) wohl ein künstlich ausgewaschenes war, da ich 1893 neben den Plaskauer Sandgruben Einrichtungen zur Sandwäsche sah. Die vorliegenden Analysen ergaben für den Quarzsand

	von Hohenbocka	von Tuchel Probe B	Probe P
Kieselsäure	99,834	98,95	99,25
Thonerde	0,031	0,63	0,17
Eisenoxyl	0,039	0,17	0,21
Kalk	0,012	—	—
Magnesia	0,017	—	—
Kali	0,032	0,12	0,05
Glühverlust	0,087	0,16	0,18
Sa.	100,052	100,03	99,86

Das Tucheler Material ist völlig unbildsam, also frei von thonigen Materialien. Im schärfsten Porzellanfeuer, beim Schmelzpunkt von Kegel 18 der Segerschen Reihe (ca. 1550° C.) geglüht, bleibt die Tuchel Probe B I ein lockeres Pulver, P II backt zu einem leicht zerbröckelnden Kuchen zusammen. Neben der Kohle finden sich ausser Quarzsand auch Glimmersand, Formsand und Letten.

9. Bei Lubochin im Kreise Schwetz steht am Schwarzwasser von Rowinitza bis Dulzig auf 7 km Erstreckung an mehreren Punkten Braunkohlenbildung zu Tage, von der ich Beschreibung und ein Kärtchen im Jahrbuche der Königlichen Geologischen Landesanstalt für 1883 S. 577—591 gegeben habe. Das stärkste Kohlenflötz hat hier 2,8 m Mächtigkeit, einschliesslich eines 0,6 m starken Lettenmittels; ein vor Jahren bei Dulzig unternommener Abbaerversuch ist längst aufgegeben, hauptsächlich wegen schlechter Abfuhrwege. Die Kohle wird hier von Glimmersand, Formsand und Letten begleitet.

10. In der Provinzial-Irrenanstalt zu Schwetz, Kreis Schwetz, ist Braunkohlenbildung in 93 m Mächtigkeit von 32—125 m Tiefe erbohrt worden, mit einem Braunkohlenflötz. In der Nähe von Schwetz ist sie mehrfach in flacheren Aufschlüssen getroffen, z. B. bei Schönau, wo zwischen Terespol und Biebers Mühle Quarzsand für die ca. 28 km entfernte Glashütte Luisenthal gegraben wird, welche Press-, Hohl- und Medicinglas producirt.

11. Im südlichen Theile des Kreises Schwetz wurde Braunkohle 1856 zu Grutschno abgebaut; und bei Topolno finden sich 2 Kohlenflöze in Gyps führendem Tertiärletten, bezw. neben Alaunerde. Von einem 1888 unternommenen Abbaerversuch „Wandagrube bei Topolno“ liegt mir gute, holzreiche Braunkohle vor.

12. Bei Graudenz ist zwar Braunkohlenbildung in erheblicher Mächtigkeit erbohrt, aber in so grosser Tiefe, dass eine Ausbeutung vorläufig nicht in Frage kommt.

13. Im Kreise Kulm tritt bei Ostro-metzko am Fusse des rechtsseitigen Weichselthalgehanges Posener Thon zu Tage, unter welchem Braunkohle und Braunkohlensande erbohrt sind. Das 2 m mächtige Hauptflötz liegt 8—10 m unter dem Weichsel-spiegel durchaus ungestört. Es fällt ganz sanft nach Osten im Verhältniss 1:100⁸⁾, auch nach Westen setzt es ungestört unter

⁸⁾ Ein Profil habe ich in Schriften der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg, XVII, 1876, S. 147 bis 151 veröffentlicht.

der Weichsel fort, wo das Flötz bei den Fundirungsarbeiten zu den Pfeilern der Eisenbahnbrücke getroffen wurde; auch auf der linken, zur Provinz Posen gehörigen Seite der Weichsel ist es versuchsweise bei Fordon abgebaut worden, und die Braunkohlen-Formation ist dort in dem auf der Karte verzeichneten Gebiet vielfach aufgeschlossen. In der Stadt Bromberg haben zahlreiche Bohrbrunnen unter Posener Thon dasselbe Kohlenflötz in regelmässiger Lagerung getroffen, jedoch in Verbindung mit starken artesischen Quellen. Der Wasserzudrang verhindert somit einen Abbau des an sich bauwürdigen Flötzes bei Ostrometzko, sowie bei Fordon, wo das Hauptflötz 2,19 bis 3,13 m mächtig ist.

14. Im Kreise Thorn tritt der Posener Thon an beiden Ufern der Weichsel unter und oberhalb der Stadt Thorn an mehreren Stellen zu Tage, ebenso östlich von Thorn bei Antoniewo an der Drewenz, dort neben weissem Glimmersande. Der in der Provinz Posen über 50 m mächtige Posener Thon ist in Thorn nur bis 28 m mächtig; darunter ist durch Bohrungen eine vorwiegend thonige Braunkohlenformation von 33 m Mächtigkeit bekannt geworden, welche nur dünne unbauwürdige Kohlenflötchen führt.

15. Im Strasburger Kreise sind mir aus der Stadt Strasburg durch Bohrungen ca. 100 m mächtige Tertiärbildungen bekannt geworden, welche auf einen unterirdisch ununterbrochenen Zusammenhang mit den bei Thorn und Ostrometzko angetroffenen schliessen lassen. Bei 7—10 m Tiefe unter der Oberfläche fand sich Posener Thon und darunter Braunkohlenformation.

Vorstehende Aufzählung der bis jetzt bekannt gewordenen westpreussischen Aufschlüsse von Braunkohlenformation, lässt einerseits diejenigen Gegenden erkennen, in welchen neue Funde von solchen vorzugsweise erwartet werden dürfen, oder in welchen Bohr- und Schürfversuche Erfolg versprechen; andererseits lässt sie erkennen, an welchen der zahlreichen bekannten Tertiärpunkte die gesuchten nutzbaren Gesteine schon jetzt aufgeschlossen sind.

Als Brennmaterial würde eine Glasfabrik bei Tuchel die dortigen Braunkohlen benutzen können, für welche dann sofort eine angemessene Verwendung gefunden wäre.

Für Braunkohle ist augenblicklich der bauwürdigste Aufschluss Gostoczyn bei Tuchel. Durch Bohrungen können möglicherweise bessere Kohlenflötze noch in anderen Tertiärgebieten erschlossen werden, namentlich am Schwarzwasser. Im Uebrigen

dürfte neben schlesischer und englischer Steinkohle der Torf sehr beachtenswerth sein, dessen Vorkommen und Beschaffenheit ich in meinem Berichte über die Moore der Provinz Preussen⁹⁾ geschildert habe. Er ist in jedem Kreise Westpreussens zu finden, und in den meisten Kreisen in grossen Lagern. Seine Verwendung durch Torfgasfeuerungen geschieht schon jetzt in mehreren Glasfabriken der Provinz.

Für Sand zur Erzeugung von Weissglas sind die Sande und Letten der oberen Abtheilung der Braunkohlenformation im natürlichen Zustande kaum geeignet, weil dieselben fast durchweg glimmerhaltig sind. Der Glimmer derselben ist zwar weisser Kaliglimmer. Aber obwohl derselbe stets nur einen sehr kleinen Procentantheil der Tertiärschichten ausmacht, und seinerseits nur wenige Procente Eisenoxyd enthält, würde er doch dem Glase einen grünlichen Stich verleihen und deshalb höchstens halbweisse Gläser liefern. Für solche halbweisse Gläser dürften — ausser Ostrometzko und Strasburg — sämtliche genannte Tertiärpunkte Material liefern können.

Für wirkliches Weissglas ist nur Quarzsand geeignet. Derselbe findet sich in bauwürdigen Lagern vorwiegend in der unteren Stufe der Braunkohlenbildung. Solche Quarzsande sind bekannt: 1. an der Brahe unweit Plaskau und Gostoczyn bei Tuchel; 2. am Schwarzwasser; 3. zu Kladau und Jetau bei Danzig; 4. am Silberhammer bei Brentau unweit Danzig und südöstlich der Oberförsterei Oliva; 5. zu Thymau bei Mewe; 6. zu Kamiontken bei Marienwerder; 7. ausserdem können sie zu Wasser aus Ostpreussen von Rosenberg bei Heiligenbeil bezogen werden, wo ganz nahe dem Haffhafen tertiäre Quarzsande in mehreren Gruben abgebaut werden.

Die unter No. 1, 2, 3, 4 aufgezählten Vorkommen halte ich für die z. Z. beachtenswerthesten. Alle 4 verdienen eingehende Untersuchung nach Zusammensetzung, Verbreitung und Mächtigkeit. Wer in Westpreussen eine Weissglasfabrik einrichten will, wird zunächst die 4 erstgenannten Fundorte aufsuchen und nach der Gesamtheit ihrer Verhältnisse vergleichen müssen. Eine eingehende geologische Untersuchung der Lagerungsverhältnisse würde dem Beginn des Abbaues vorherzugehen haben. Für jetzt sei nur noch hervorge-

⁹⁾ Protokoll der 5. Sitzung der Königl. Centralmoorcommission in Berlin vom 13. 12. 1877. Vermehrter Abdruck in Schriften der Phys.-Oeconom. Ges., XIX, 1878, S. 90—131, separat bei W. Koch in Königsberg.

hoben, dass das unter 1. genannte Quarzsandvorkommen bei Tuchel jedenfalls für eine Reihe von Jahren genügen würde. Wesentlich gröber als bei Tuchel sind die unter 2. und 3. genannten Sande, welche zum Theil geradezu als Quarzkies bezeichnet werden müssen. Je gröber der Sand, um so spärlicher in der Regel der Glimmergehalt und deshalb um so grösser die Wahrscheinlichkeit, durch Auswaschen einen fast eisenfreien Sand zu erzielen. Indessen können selbst glimmerhaltige Sande durch Auswaschen nahezu eisenfrei gemacht werden, wie denn von zwei Autoren¹⁰⁾ übereinstimmend berichtet wird, dass der berühmte Sand von Hohenbocka in der Niederlausitz durch Auswaschen eines weissen glimmerreichen Sandes erzielt wird. Ich muss daher annehmen, dass auch die mitgetheilte Analyse des Hohenbockaer Sandes sich auf den in den Handel kommenden gewaschenen Sand bezieht. Danach würde es durch sachgemäss eingerichtete Wäschen wahrscheinlich möglich sein, an den meisten von mir aufgezählten Aufschlüssen der westpreussischen Braunkohlenformation Material für Weissglas zu erzielen.

Der Goldbergbau Schellgaden in den Lungauer Tauern.

Von

Prof. Dr. Beyschlag.

Der im Vorjahr von mir besuchte Goldbergbau von Schellgaden im Lungau liegt am nördlichen Gehänge des obersten Murthales nahe an der salzburgisch-steierischen Grenze. Man gelangt zu dem ca. 6 km östlich von St. Michael, dem Hauptorte des oberen Lungau, gelegenen Orte Schellgaden von N her, indem man der alten Poststrasse über die Radstädter Tauern folgend von Station Radstadt der Linie Bischofshofen-Selzthal (Westbahn) bis St. Michael fährt. Von S her erreicht man den Ort auf der Fortsetzung derselben Strasse von der Station Spital a. Drau (Südbahn) über den Katschbergsattel nach St. Michael fahrend und endlich von O her mittels der aus Steiermark bei Unzmarkt abgehenden neuen Murthalbahn, deren Endpunkt Mauerndorf unfern St. Michael gelegen ist.

Das Gebiet, in welchem der Schellgader

Bergbau umgeht, gehört topographisch und geologisch den Ausläufern der hohen Tauern¹⁾ an, in denen ja bekanntlich in vergangenen Jahrhunderten eine grosse Anzahl von Goldbergbauen im Betrieb war, die sämmtlich bis auf denjenigen vom Rathhausberge bei Gastein und denjenigen von Schellgaden zum Erliegen gekommen sind. Dabei arbeiten die beiden noch im Betrieb stehenden ohne besonderen wirthschaftlichen Erfolg.

Für die Beurtheilung der Aussichten des Schellgader Bergbaues ist es von Interesse, die Gründe des Erliegens aller jener Betriebe sich zu vergegenwärtigen. Ueber diese Gründe ist bis in die neueste Zeit ausserordentlich viel in fachmännischen Kreisen gestritten worden²⁾. Sie sind mannigfaltiger und verschiedenartiger Natur und — wie hier besonders betont werden muss — nicht ohne Weiteres auf den Schellgader Bergbau übertragbar.

Das zweifellos erwiesene Vordringen der Gletscher in Orte, die einst Stätten bergmännischer Thätigkeit waren, ist als Ursache des Erliegens einzelner Bergbaue erwiesen. Dazu kommen als wichtigere Factoren: die Kostspieligkeit des Betriebes in so unwirthlicher Gegend, die kurze Dauer der Betriebszeit während der klimatisch günstigsten Monate des Jahres, schlechte und unzweckmässige Leitung des Bergbaues, mangelhafte Aufbereitungseinrichtungen und die bisher nirgends ganz vermeidbaren, aber stellenweis bei jenen Betrieben ausserordentlich hohen Verluste bei den sogen. widerspenstigen Erzen d. h. bei denen das Gold nicht nur mechanisch mit den Kiesen verwachsen, sondern vielleicht in einer chemischen Verbindung mit denselben sich findet. Der Hauptgrund des Erliegens aber ist an den meisten Orten die Armuth der Erze und die Unregelmässigkeit, Ungleichmässigkeit und Absätzigkeit ihres Vorkommens auf den Gangspalten, welche, genau wie das z. B. vielfach in Siebenbürgen der Fall ist, den Bergbautreibenden zwingen, oft viele Meter ohne die geringste Ausbeute aufzufahren.

Wir werden weiter unten des Genaueren zu ermitteln haben, ob und ev. in wie weit alle diese einzelnen Schwierigkeiten auch auf den Schellgader Bergbau zutreffen.

Vorab sei nur festgestellt, dass derselbe sich keineswegs in der Eis- und Schneeregion befindet, dass er vielmehr an der oberen Grenze der Waldregion, aber mit den bisherigen Stollnmundlöchern noch innerhalb

¹⁰⁾ Vergl. Keilhack, Der Koschenberg. Jahrb. geol. Landesanst. f. 1892, S. 183. Eberdt, Braunkohlenablagerungen von Senftenberg. Ebenda f. 1893, S. 215.

¹⁾ Vergl. d. Z. 1897, S. 77.

²⁾ Vergl. d. Z. 1897, S. 78.