



# SEPARATABDRUCK

AUS DEM

JAHRESBERICHTE DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT FÜR 1891.

---

---

## Ueber die Steinindustrie Schwedens und Norwegens.

VON

Dr. FRANZ SCHAFARZIK.



BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1893.

Bekanntlich ist die Geologie nicht bloß eine theoretische, sondern zugleich auch eine hervorragend praktische Wissenschaft. Die systematische geologische Durchforschung einzelner Länder, ihre kartographische Aufnahme und Beschreibung bedeutet — abgesehen von der wissenschaftlichen Seite der Sache — gleichzeitig eine derartige Thätigkeit, die bei der Lösung von zahllosen vitalen Fragen als unentbehrliche fundamentale Basis bezeichnet werden muss.

Geradezu unschätzbar sind die Dienste, welche die Geologie der Praxis des Lebens leistet, besonders in gewissen speciellen Fällen; so z. B. wenn es sich um die montanistische Erforschung von Bergwerken oder Bergrevieren handelt; als solche müssen wir ferner die agronomisch-geologischen Aufnahmen, sowie die geologische Begutachtung in Wasserfragen betrachten. Ebenso sind hieher zu rechnen alle Bestrebungen, welche die Interessen der Stein- und Thonindustrie zu fördern beabsichtigen. Ebenso ist auch der Eisenbahn-Ingenieur und der Architekt, wenn es sich um die Anlage und den Bau von Eisenbahnen oder grösseren Bauten handelt, auf den oft ausschlaggebenden Rath der Geologie angewiesen etc.

Manche dieser Fälle, wie z. B. die zuletzt erwähnten treten bloß zeitweise, vereinzelt an den Geologen heran. Das Studium aller jener Fragen dagegen, welche z. B. die Hebung der Stein- oder Thonindustrie bezwecken, erfordert bereits ein beständiges Imagebehalten der Sache, während schliesslich die Agenden, welche mit montanistischen oder agronomischen Aufnahmen verknüpft sind, schon ein besonderes, geschultes Fachpersonale beanspruchen.

Herr JOHANN BÖCKH erkannte bereits während der ersten Jahre seiner Thätigkeit als Director der kgl. ung. geol. Anstalt sehr wohl die Nothwendigkeit der praktischen Geologie und hatte derselbe auch alles gethan, was bei den kargen pecuniären Verhältnissen unserer Anstalt überhaupt durch-

geführt werden konnte. Als ein bedeutender Erfolg muss die seinerzeitige Organisirung der montan-geologischen Aufnahmen bezeichnet werden, — während es in jüngster Zeit gelungen ist, auch die agronomischen Aufnahmen beginnen zu können. Ausserdem hatte Herr Director J. Böckh schon im Jahre 1883 seinen Blick auf die Stein- und Thonindustrie geworfen, respective jene Unterstützung ins Auge gefasst, welche den genannten Industriezweigen durch das geologische Studium geboten werden kann.

Dass aber die ungarische geologische Anstalt in dieser Angelegenheit das Ihre leisten könne, war es vor allem anderen nothwendig an die Gründung einer Baustein-, beziehungsweise Thonmaterialien-Sammlung zu schreiten. Die Thone diesmal ausser Acht lassend, will ich von den Bausteinen bloß erwähnen, dass dieselben für die neue Sammlung in der Form eines Kubikdecimeters acquirirt wurden, sowie dass die sechs Flächen der Würfel in verschiedener Weise zugerichtet worden sind, was eine rasche und sichere Beurtheilung der Bearbeitungsfähigkeit des betreffenden Gesteines gestattet. Im Jahre 1885 konnte die ung. geologische Anstalt die damalige Landesausstellung bereits mit 420 solchen Mustersteinen von beinahe ebensovielen Lokalitäten beschicken, sowie über dieselben einen systematischen Catalog vorlegen, in welchem ausser der petrographischen Benennung und Beschreibung des Gesteines noch die Verhältnisse seines Vorkommens, sowie eventuell auch andere in commercieller Beziehung wünschenswerte Daten enthalten sind. Heute dagegen zählt unsere Bausteinsammlung nahezu 1000 Nummern, die sich theils auf schon bestehende inländische Steinbrüche, theils aber auf solche Punkte beziehen, wo Steinbrüche mit Aussicht auf Erfolg eröffnet werden könnten.

Director Böckh kann wohl mit berechtigtem Stolze auf dieses erste Tausend blicken, da das Zustandekommen dieser lehrreichen Sammlung in erster Linie ihm zu verdanken ist, und kann ich gleich an dieser Stelle erwähnen, dass auch die Anerkennung nicht ausgeblieben ist, indem die Fachkreise, namentlich die Herren Architekten, Ingenieure und Bildhauer die Sammlung recht wohl kennen und dieselbe schon bereits vor mehr als einem wichtigen Baue auch consultirt haben.

Als diese unsere, aus einheimischen Gesteinsmaterialien bestehende Mustersammlung das erste Tausend erreichte, fasste Herr Director J. Böckh den Entschluss, den Wert dieser eminent praktischen Sammlung noch durch die Erwerbung der namhafteren Bausteine des Auslandes zu erhöhen. Bei diesem Beschlusse leiteten ihn mehrere Gesichtspunkte. Wenn nämlich die berühmtesten ausländischen Gesteine in gut bearbeiteten Mustern vor uns liegen, und wir nicht bloß auf trockene, oft unzulängliche Beschreibungen angewiesen sind, entsteht sofort eine ganze Reihe von Reflexionen, die für die angewandte Geologie, für den Einzelnen oder eventuell für einen Lan-

destheil von grosser Wichtigkeit sein können. Vor allem anderen taucht die Frage auf, ob es nicht möglich wäre, dasselbe Gestein in ähnlicher Beschaffenheit auch im Inlande zu beschaffen, oder eventuell durch ein ähnliches zu ersetzen, bei welchen Erwägungen es ein äusserst bequemer und sicherer Vorgang ist, wenn wir im Stande sind, die in Betracht kommenden Muster neben die ähnlichen oder gleichen inländischen Würfel hinzustellen und direkt zu vergleichen. In allen jenen Fällen, in welchen das fragliche Gestein bei uns in der gewünschten Qualität überhaupt nicht vorkommen sollte, dient unsere Sammlung als Wegweiser, indem sie anzeigt, wo wir dasselbe in der entsprechenden Beschaffenheit am besten erhalten können. Ebenso ist die Feststellung dessen, welche Gesteine den Nachbarländern fehlen, bei uns dagegen reichlich vorkommen, gerade vom Standpunkte der Entwicklung der einheimischen Bausteinindustrie ein nicht zu unterschätzendes Moment.

Es geht daher schon aus dem Angeführten hervor, dass in Folge einer sorgfältigen Pflege und richtigen Entwicklung der Baumaterialien-Sammlung auf dem Gebiete der Steinindustrie an Stelle der in mancher Beziehung bemerkbaren Ungewissheit allmählig sichere Kenntnisse werden platzgreifen können.

In dieser Hinsicht hat Herr Director JOHANN BÖCKH sein Augenmerk zuerst auf die skandinavische Halbinsel, auf die Schwesterreiche Schweden und Norwegen gerichtet und hegte den Wunsch, die daselbst vorkommenden weltberühmten Granitarten für unsere Sammlung erwerben zu können. Doch war er auch davon überzeugt, dass die Sache viel nutzbringender wäre, wenn eines jener Institutsmitglieder, die bisher an der Bestimmung und dem Ordnen der Sammlung thätig Antheil genommen hatten, persönlich sich an Ort und Stelle begeben könnte, um ausser der Besorgung der Musterstücke auch die Art und Weise des Vorkommens der betreffenden Gesteine persönlich zu studiren.

Herr Director JOHANN BÖCKH hat zu diesem Zwecke meine Wenigkeit erkoren, und nachdem unser hochverehrter Gönner Herr ANDOR V. SEMSEY zur Ausführung dieses Planes ein Reisestipendium von 500 fl. angeboten hat, säumte Ersterer nicht länger diese Angelegenheit dem hohen Ackerbauministerium zu unterbreiten. Seine Excellenz der Herr Ackerbauminister, Gf. ANDREAS BETHLEN genehmigte den Plan unserer Direction vollinhaltlich und ertheilte mir gnädigst Mitte Sommer einen sechswöchentlichen Urlaub, unter der Bedingung jedoch, dass durch diese Reise die übliche Dauer meiner regelmässigen Sommeraufnahme keinen Abbruch erleide.

Dies hielt ich für nothwendig bezüglich der Entstehung der Sache vorzuschicken; — bevor ich jedoch kurz auf die Ergebnisse meiner Reise selbst übergehe, sei es mir gestattet auch an diesem Orte Sr. Exc. dem

Herrn Ackerbauminister, Gf. ANDREAS BETHLEN, meinen tiefsten Dank auszusprechen für den gnädigst ertheilten Urlaub; genehmige ferner meinen ehrerbietigsten Dank Herr Director JOHANN BÖCKH für den gefassten Plan, sowie für dies neuerliche Zeichen seines mir gegenüber geäusserten Wohlwollens, und ebenso auch Herr ANDOR v. SEMSEY, der mit edler Auffassung den schönen Plan unterstützte und dessen Ausführung ermöglichte.

Meinen aufrichtigsten Dank spreche ich an dieser Stelle allen jenen Herren gegenüber aus, die theils durch Empfehlungsschreiben oder praktische Rathschläge zum günstigen Resultate meiner Reise beigetragen haben, oder theils mich persönlich auf meinen Excursionen begleitet und mich durch Ertheilung von wertvollen Auskünften belehrt haben. Namentlich erwähne ich die Herren: S. ALTSCHUL, schwedischer und norwegischer Consul, Sectionsrath JOHANN BÖCKH, Director der ung. geol. Anstalt, Universitätsprofessor Dr. JOSEF v. SZABÓ, Landes-Sanitäts-Inspector Dr. EDMUND TÉRY, Universitätsprofessor LUDWIG v. LÓCZY und Instituts-Chemiker ALEXANDER KALECSINSZKY zu Budapest, ferner die Herren GEORG BURGSTALLER in Pozsony, Universitätsprofessor Dr. EDUARD SUESS in Wien, HERMANN RÖHL, Besitzer schwedischer Steinbrüche, in Berlin, LARS CHRISTENSEN in Kopenhagen, Universitätsprofessor BERNHARD LUNDGREN in Lund, G. WINTER, deutscher Reichsconsul in Carlskrona, CARL SCHYLANDER, Steinbruchsdirector in Wånewik, GUSTAV ANDRÉN, Steinbruchsdirector in Grafversfors, OTTO TORELL, Director der geolog. Anstalt und EDUARD ERDMANN, kön. Geologen zu Stockholm, Universitätsprofessor Baron A. E. NORDENSKJÖLD zu Stockholm, FRÄNKL, k. u. k. österreichisch-ungar. Generalconsul zu Stockholm, A. HEBERLE, Grubendirector zu Sala, THEODOR WITT, Bergingenieur zu Fahlun, J. A. MELKERSON, Ingenieur in Orsa, PETER PETERSEN, k. u. k. österr.-ungar. Viceconsul und FERDINAND RUSS, k. u. k. österr.-ung. Consulats-Secretär zu Christiania, ERICH GUDE, Ingenieur und Steinbruchsbesitzer ebendasselbst, A. WOLLIN, Steinbruchs-Betriebsleiter in Lysekil, und schliesslich H. L. LIEPE, Steinbruchsbesitzer in Göteborg.

*Uebersicht der geologischen Verhältnisse.* Die Halbinsel Skandinavien, die ihrem Flächenraume (13,775 □Meilen) nach ungefähr um ein Sechstel grösser ist, als Oesterreich-Ungarn (11,333 □Meilen), besitzt ganz eigenthümliche geologische Verhältnisse. Der grösste Theil der Halbinsel wird von krystallinischen Schiefen occupirt und zwar namentlich von rothem und grauem Gneiss, ferner von Euriten, Hälleflinten, Dioritgneissen, Amphiboliten und Pyroxen-Gneissarten. Nach TÖRNEBOHM können in der Gneissformation zwei Abtheilungen unterschieden werden, die ältere rothe und die jüngere graue Gneissformation. Im grossen Ganzen ist ihr Streichen ein N—S-liches, nichtsdestoweniger ist ihre Lagerung eine sehr

complicirte, da die zumeist steil aufgestellten Schichten zusammengeschoben und abgeseuerten Falten entsprechen.

Unter den sedimentären Formationen spielen die cambrischen und silurischen Formationen die bedeutendste Rolle, die an zahlreichen Stellen zumeist inselartig von einandergetrennt auftreten und die krystallinischen Schiefer überdecken. In Norwegen können wir namentlich zwei Regionen der silurischen Formation unterscheiden, nämlich das Silurbecken von Christiania und das Silur am Mjösen See. In Schweden ist das Silur vorwiegend auf den südlichen Theil des Landes beschränkt. In Westergötland, Östergötland, Småland und Schonen treffen wir das untere, auf der Insel Gotland dagegen die Etagen des oberen Silur an. An zahlreichen Punkten, so z. B. auch auf der soeben erwähnten Insel Gotland, sowie auch am bekannten Berge Kinnekulle am Wenern See ist die Lagerung der Silurschichten eine vollkommen ungestörte, nahezu horizontale.

Jüngere als Silurbildungen kommen bloß im südlichsten Schweden vor, in der Provinz Schonen, wo wir über dem NW—SO-lich streichenden Silur Keuper-Sandsteine, rhetisch-liassische Conglomerate und Sandsteine und schliesslich noch am meisten ausgebreitet dem Senon angehörige Sandsteine, Kalksteine und Kreide finden. Die rhetisch-liassischen Ablagerungen verdienen auch schon deshalb unser erhöhtes Interesse, weil sie bei Höganäs ein Kohlenflötz, das einzige auf der skandinavischen Halbinsel enthalten.

Andererseits finden sich in verschiedener Ausbildung zahlreiche Eruptiv-Gesteine, welche theils die krystallinischen Schiefer, theils aber die silurischen Ablagerungen durchbrochen haben. Unter denselben ist jedenfalls jener mächtige Granitzug am bedeutendsten, welcher mitten durch Schweden von S. nach N. in einer Breite von 120—200  $\%_m$  hinaufzieht. Sein südliches Ende reicht bis zu den Städten Carlshamn und Carlskrona herab. Von hier aus bildet derselbe bis zum nördlichen Ende des Wenern-Sees eine ziemlich zusammenhängende Zone, weiter hin dagegen zersplittert sich dieselbe und nimmt zugleich an Breite zu. Es ist dies der Zug des Örebro-Granites, welcher die krystallinischen Schiefer durchbrochen hat, zu einer Zeit jedoch, welche der Ablagerung der cambrischen Sedimente voranging. Am westlichen Ufer Süd-Schwedens, welches auf das Kattegat blickt, finden wir ebenfalls einen kleinen Granitzug zwischen Lysekil und Fredrikshald mit genau demselben Streichen, wie der Örebro-Granitzug.

Grossartige Diabas-Durchbrüche befinden sich im Silurgebiet um die Wetteren und Wenern Seen herum, die Silurschichten deckenförmig überlagernd, während Diorite, Gabbros, Hyperite und Porphyre nicht bloß die Gneisse, sondern mit Vorliebe auch die Granite durchsetzt haben.

In Norwegen spielt ausser den ebenfalls grosse, aber unregelmässige Flächen einnehmenden Graniten hauptsächlich der Syenit eine hervorragende Rolle, welcher mit Porphyren vergesellschaftet bei Christiania einen bedeutenden Zug bildet; ausserdem treffen wir an zahlreichen Punkten, über das ganze Land zerstreut kleinere oder grössere Aufbrüche von Gabbro-, Diorit-, schliesslich von serpentinisirten oder theilweise noch frischen, unveränderten Olivin-Gesteinen an.

Die Tektonik und im Vereine mit derselben die orographischen Verhältnisse der skandinavischen Halbinsel sind ebenfalls sehr merkwürdig. Das Hauptgebirge der Halbinsel fällt auf Norwegen ganz in die Nähe des westlichen Strandes, mit welchem es im Allgemeinen parallel läuft. Oestlich dieser Gebirgskette schliesst sich an dasselbe bereits in der Gegend von Christiania, sowie in den westlichen Theilen Schwedens, gegen die norwegische Landesgrenze zu ein niedrigeres Berg- und Hügelland an, welches gegen den Wenern See noch niedriger wird, um dann schliesslich gegen die Ostsee allmählig in eine sanft gewellte Ebene zu übergehen.

Die Höhe der norwegischen, von Gletschern bedeckten Gebirgskette schwankt zwischen 600—1200 *m*/; östlich davon stuft sich das Gebirge allmählig von 600 auf 200 *m*/ ab. In einer folgenden Zone finden wir blos 200—100 *m*/ hohe Hügel und schliesslich sinkt die wellige, von zahlreichen Seen unterbrochene Oberfläche des östlichen Schwedens von 100 *m*/ bis zum Meeresspiegel der Ostsee herab.

Auch in tektonischer Hinsicht ist der Unterschied zwischen dem norwegischen Gebirgslande und dem schwedischen Plateau ein grosser. In den Gebirgen Norwegens sind nicht blos die Schiefergesteine des krystallinischen Grundgebirges, sondern auch die silurischen Ablagerungen stark gefaltet, ja bei Bergen sind diese letzteren in Folge des Metamorphismus sogar selbst zu krystallinischen Schiefen umgewandelt worden. In der östlichen Hälfte der Halbinsel dagegen finden wir die cambrischen und silurischen Schichten in vollkommen ungestörter, horizontaler Lagerung. Zwischen diesem gestörten und ungestörten paläozoischen Gebirge erblickt Suess die Grenze zwischen der westlichen und östlichen Ausbildung des nördlichen Theiles unseres Continentes, nach welcher Auffassung Schweden in geologischer Beziehung bereits der grossen osteuropäischen Tafel beizuzählen ist, auf welcher seit dem Beginne der paläozoischen Aera bedeutendere geologische Veränderungen nicht mehr erfolgt sind.

\*

In Folgenden will ich nun meine Reisenotizen, insoferne dieselben auf die Steinindustrie sich beziehen, mittheilen und zwar so ziemlich in derselben Reihenfolge, in der ich meine Reise ausgeführt habe. Vor allem

andern aber erwähne ich die beiden Städte Pozsony und Berlin, woselbst ich schwedische Gesteine betreffend einige Vorerfahrungen gesammelt habe, hierauf mögen die wichtigeren schwedischen und schliesslich einige norwegische Steinindustriepätze in gedrängter Kürze besprochen werden.

### *I. Pozsony—Berlin.*

**Pozsony (Pressburg).** Hier nahm ich deshalb Aufenthalt, da ich erfahren hatte, dass unlängst durch die Firma MEYER & BURGSTALLER (gegenwärtig BURGSTALLER & Comp.) unter dem Namen «Attila» ein Granit-schleif- und Sägewerk neu etablirt wurde. Diese Anlage wurde mit Unterstützung der Berliner Firma KESSEL & RÖHL, die zahlreiche schwedische Granitbrüche besitzt, ins Leben gerufen. Dies Etablissement hat sich ausser der Verarbeitung ungarischer und österreichischer Gesteine namentlich das Verschleifen von schwedischen Graniten zur Hauptaufgabe gestellt. Von schwedischen Gesteinen sah ich unter Andern einen rothen Granitit mit violetterm Quarz von Wänewik (Nr. 10), einen grobkörnigen Granitit von Wirbo (Nr. 12), einen Granitit mit rothem Feldspath und bläulichem Quarz von Elfvehult (Nr. 9), ferner einen röthlichen Granitit von Lysekil und schliesslich einen prachtvollen Syenit mit schillerndem Mikroclin von Fredrikswärn in Norwegen.

Von ungarischen Gesteinen war namentlich der weisse grobkörnige Marmor von Ruszkieza, im Krassó-Szörényer Comitate aus dem Steinbruche J. BIBEL's vertreten, von welchem ich über hundert rohe, für Grabsteine bestimmte Blöcke gesehen habe.

Die Einrichtung dieser Schleiferei ist modern und sind im grossen Saale derselben zwei über einen Meter im Durchmesser besitzenden Schleifscheiben angebracht, die eigentlich aus concentrischen Eisenreifen bestehen. Dieselben laufen zwar horizontal, jedoch excentrisch. Die Zwischenräume zwischen den Reifen dienen dazu um den Smirgel aufzunehmen, welcher von zwei Arbeitern fortwährend mit Spachteln zugeschaufelt wird. Auf diese Weise gelangt der Smirgelstaub wieder unter die Schleifringe und tritt gegen die Steinfläche gepresst wieder in Action. Beide der so beschaffenen Schleifscheiben werden durch einen oben angebrachten Schlitten nach vor und rückwärts geschoben, so dass nach Verlauf einer kurzen Zeit jeder Punkt der zu schleifenden Fläche von den rotirenden Scheiben bestrichen wird. Auf diese Weise wird nicht etwa blos ein einziges Stück, sondern eventuell auch 30 Blöcke geschliffen und zwar auf die Weise, dass sie alle vorher mit Hilfe einer Libelle auf eine horizontale Ebene eingestellt werden. Dieser Vorgang erfordert eine grosse Genauigkeit, und wenn dies



geschehen ist, werden die zwischen den Blöcken noch befindlichen Räume durch kleinere Steinstücke und schliesslich durch Gyps ausgefüllt, so dass nun das Ganze eine einzige ununterbrochene Fläche darstellt. Bei dieser Zusammenstellung muss nach Möglichkeit auch darauf geachtet werden, dass die zu schleifenden Steine womöglich von derselben Härte sein sollen. Eine derartig combinirte Gesteinsfläche hatte anlässlich meines Besuches einen Flächenraum von  $10.5 \text{ m}^2$ , und waren zu deren Glattschleifen 4—5 Stunden erforderlich. Das Schleifen selbst geschieht anfangs mit Stahlkörnern, später mit Smirgel, und schliesslich mit Zinnasche oder Eisenoxyd, welches letzteres Polirmittel von im Kreise an der Scheibe befestigten kleinen Tuchrollen an die Schleiffläche gedrückt wird. Durch diesen Vorgang erhalten die polirbaren Steine einen glasigen Glanz.

Auch war man anlässlich meines Dortseins mit dem Aufstellen einer sich horizontal hin und her bewegendenden Schleifmaschine beschäftigt, welche den Zweck haben soll, verschieden profilirte Steine glatt zu schleifen und zu poliren; ebenso wurde eine Steinsäge mit 20—30 Platten eingerichtet, mittels welcher aus einem eingestellten Gesteinsblock ebensoviele dünne Steinplatten gesägt werden können. Die Dampfmaschine, welche alle diese Haupt- und noch einige andere Nebenapparate in Betrieb setzt, besitzt ein Vermögen von 78 Pferdekräften.

Die Concurrenzfähigkeit dieser Steinschleiferei gegenüber den ausländischen beruht einfach darin, dass sie die rohen Gesteinsblöcke von wo immer her zollfrei erhält, wodurch der auf geschliffene Steinwaaren ausgeworfene hohe Zoll entfällt. Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass es mir zur besonderen Freude gereichte zu hören, dass die Bevölkerung aus der Umgebung von Pozsony, Männer sowie auch Frauen, mit viel Geschick und Lust die feineren Steinmetz- und Schleifarbeiten, sowie auch die Bedienung der Maschinen und verschiedenen Apparate versehen.

**Berlin.** Die Granitschleiferei der Firma KESSEL & RÖHL (Elisabeth-Ufer 53) ist wohl ein Muster von Gesteins-Schleifereien überhaupt und zugleich als das Centrum der Verarbeitung von schwedischen Graniten zu bezeichnen. Bei Einrichtung der Schleiferei in Pozsony diente die Berliner Anlage als Vorbild. Ausser dem Berliner Etablissement besitzt KESSEL & RÖHL auch noch in Wolgast eine grosse Schleifanstalt, welche besonders die Herstellung von Granitsäulen mittels einer Drehbank effectuirt. Die Firma KESSEL & RÖHL verarbeitet zumeist die Gesteine ihrer eigenen Steinbrüche in Schweden.

In den Werkstätten und im Hofe des Berliner Etablissements sah ich viele hunderte von fertigen Grabdenkmälern und Sockelsteinen, die aus Wånewiker, Wirboer, Lysekiler Granitit, aus Loftahammarer Dioritgneiss,

aus Fredrikswärner Syenit und einem schön grünen Pyroxengneiss von Warberg angefertigt waren. Aus diesem letzteren wird auch der aus vielen Theilen bestehende, mächtige Sockelbau des in Philadelphia zu errichtenden Washington-Denkmales hergestellt.

## *II. Die namhafteren Steinbrüche Schwedens.*

1. **Carlshamn** in Blekinge län. Dies war der erste grössere Steinbruch, den ich in Schweden zu sehen Gelegenheit hatte. Die Besitzerin desselben ist die Firma: Karlshamns Stenhuggeri, Karlshamn. Director derselben Th. JÖRGENSEN, der gewöhnlich in Kopenhagen wohnt (Helgolands-gade 15); Leiter des Steinbruches Ingenieur J. GAD.

Der Steinbruch liegt von der Stadt Karlshamn SW-lich am Meeresufer und kann von der Stadt aus in einem Segelboote in  $\frac{3}{4}$  Stunden erreicht werden. Das Meeresufer, wo die zum Steinbruche gehörigen Gebäude stehen, ist so wie die ganze Gegend, beinahe ganz flach. Berge oder selbst bloß eigentliche Hügel erblicken wir nirgends und nichts verräth die Nähe eines grösseren Steinbruches. Es ist dies auch eigentlich kein solcher Steinbruch, wie wir ihn anderwärts zu sehen gewohnt sind, sondern vielmehr ein grosses, von Nadelwald bewachsenes Territorium, auf welchem sich zwischen Baumgruppen runde Höcker eines vollkommen frischen Granites befinden. Diese breiten Granithöcker besitzen zuweilen eine Oberfläche von  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$  ja sogar 1 Joch; oft verschmelzen sie mit einander zu einer grösseren geneigten Fläche. Das Nadelgehölz, sowie Buschwerk gedeiht bloß in den geringen Vertiefungen zwischen den flachen Höckern in dem daselbst spärlich angesammelten schwarzen Humusboden.

Das hier vorkommende Gestein ist ein röthlicher, mittelkörniger Granitit, den man stellenweise wohl richtiger vielleicht als Gneiss-Granit bezeichnen könnte, welcher zu 0·5—1·0 m/ dicken Bänken abgesondert ist. Schon an der Oberfläche der nackten Höcker ist das Gestein so frisch, dass selbst diese obersten Bänke mit Vortheil verwendet werden können. Unter solchen Verhältnissen scheint es ganz natürlich, dass der Steinbruchbetrieb sich nicht bloß auf einen einzigen Punkt beschränkt und nicht gegen die Tiefe zu strebt, sondern sich in der Nähe des Meeres auf das ganze Besitzthum hin erstreckt. Der Stein wird eben da gebrochen, wo man ihn an der Oberfläche in den gewünschten Dimensionen am leichtesten erhält.

In diesem Steinbruche werden vorzüglich Pflastersteine erzeugt, die nach Kiel, Bremerhafen, Wilhelmshafen, Hamburg, Warnemünde, Danzig und Berlin verfrachtet werden. Die hier erzeugten Würfel sind zwar von ausgezeichneter Qualität, doch sind sie nicht so hübsch regelmässig, wie

z. B. die Mauthhausener, da dem Arbeiter in den Dimensionen ein gewisser Spielraum gestattet ist. Die Würfel, die man eben nach Berlin absendete, hatten Dimensionen von  $19 \times 20 \times 11$ — $14 \times 18$ — $30 \text{ } \frac{1}{m}$ . Regelmässiger dagegen sind die Randsteine, Trottoirsteine und Platten ausgearbeitet. Treppen werden namentlich nach Kiel und Flensburg geschickt, während die letzte Sendung von Trottoirplatten nach Stettin ging, wo der Bahnhof mit denselben belegt wurde und stellte sich jeder Quadratmeter fertigen Pflasters auf 27 Mk. Die Dimensionen dieser Platten betragen gewöhnlich  $0.10 \text{ } \frac{m}{m}$  Dicke  $1.75 \times 0.50 \text{ } \frac{m}{m}$ . Die fertigen Treppensteine sind in der Regel  $0.17 \text{ } \frac{m}{m}$  dick und  $0.30 \text{ } \frac{m}{m}$  breit, während die Länge beliebig sein kann; der Preis derselben beträgt 5 Mk. für den Meter. Auf Bestellung hin jedoch werden auch grössere Objecte angefertigt, wie es auch die halbfertige Säule bewies, die ich gesehen habe und deren Länge, bei einem Durchmesser von  $0.50 \text{ } \frac{m}{m}$ ,  $7 \text{ } \frac{m}{m}$  betrug. Gegenwärtig hat sich die Unternehmung vorzüglich auf die Erzeugung von Bruchsteinen geworfen, da dieselbe — wie mir Herr GAD mittheilte — mit der Steinlieferung für den Hafenausbau von Kjöbenhavn betraut wurde. Zu diesen Hafenausbauten werden 1500 Kubikfaden (1 Faden =  $1.699 \text{ } \frac{m}{m}$ ) Steine benöthigt, doch müssen selbst die kleinsten Blöcke wenigstens 1 Meterzentner wiegen.

Ausserdem besitzt die Firma noch einen anderen Steinbruch und zwar von Karlshamn OSO-lich, am Meeresufer an der Matvik genannten Stelle, wo ein feinkörniger, dichter Gneissgranit ausschliesslich zur Herstellung von Pflasterwürfeln gebrochen wird. Diese Würfel besitzen durchschnittlich eine Dicke von  $12 \text{ } \frac{1}{m}$  und eine Fläche von  $20 \text{ } \frac{1}{m}$  in Quadrat. Der Preis für dieselben beträgt in irgend einen deutschen Hafen abgeliefert  $7\frac{1}{2}$ —8 Mk.

2. **Karlskrona** in Blekinge län. In der Umgebung dieser Stadt gibt es zahlreiche Granitbrüche, unter denen der namhafteste sich auf der Insel *Tjurkõ* befindet. Tjurkõ bildet ein Glied jener Inselreihe, welche die geräumige Bucht von Karlskrona gegen das offene Meer zu abschliesst und schützt, wodurch dieselbe zu einem Kriegshafen ersten Ranges geeignet ist und thatsächlich den festesten Platz für die schwedische Flotte bietet. Eigenthümer der Steinbrüche auf Tjurkõ, sowie auf noch einigen anderen der Nachbarinseln ist die Firma F. H. WOLFF, deren gegenwärtige Vertreter G. WINTER, deutscher Consul in Karlskrona und ERNST ROST, Kaufmann in Berlin sind. Die Ueberfahrt auf die Insel Tjurkõ dauerte mit dem Propeller beiläufig 20 Minuten. In den daselbst befindlichen Steinbrüchen wird ein grobkörniger Granit mit rothem Feldspath gebrochen. Einer dieser Brüche stellt eine halbmondförmige  $6 \text{ } \frac{m}{m}$  tiefe Grube dar, in welcher wir den Granit in  $0.5$ — $1 \text{ } \frac{m}{m}$  dicken, beinahe horizontal liegenden Bänken erblicken.

Für gewöhnlich werden in den hiesigen Brüchen Pflastersteine erzeugt und zwar in vier verschiedenen Qualitäten. Die Würfel der ersten Sorte sind an den Kanten scharf ausgearbeitet und sind dieselben oben und unten gleich breit; ihre Dimensionen sind beiläufig dieselben, wie die unserer Mauthhausener. Die Steine zweiter und dritter Qualität dagegen sind schon mit weniger Sorgfalt bearbeitet, und sind dieselben unten oft schmaler als oben, auch variiren sie in ihren sonstigen Dimensionen um 1—2  $\%$ . Diese Steine werden in Berlin um 10—13 Mark per Quadratmeter verkauft.

Dieser Granitit jedoch ist auch zu edleren Zwecken verwendbar, da derselbe im Allgemeinen auch in grösseren Blöcken gewonnen werden kann. Im Bruche habe ich mehrere Blöcke von 2 Kubikmeter Raumgrösse gesehen, in der Nähe der Kanzlei dagegen lag eine 5·5  $m$ / lange Säule. Früher wurden aus diesem Granitit auch Grabsteine erzeugt, nachdem aber Deutschland vor einigen Jahren auf geschliffene Steinwaaren einen hohen Einfuhrzoll ausgeworfen hat, hörte die Thätigkeit in dieser Richtung gänzlich auf. Einige noch zurückgebliebene Grabmonumente, die angeblich schon seit sechs Jahren im Freien stehen, haben sich vorzüglich erhalten und vom Glanze ihrer Politur durchaus nichts verloren.

In den Brüchen auf der Insel Tjurkó wird der Betrieb durch Sträflinge aufrecht erhalten, die täglich aus der Strafanstalt von Karlskrona dahin befördert werden. In diesem Strafhouse sind die ältesten und verstocktesten Missethäter Schwedens internirt. Zumeist sind es hohe kräftige Gestalten, die zu meiner nicht geringen Bewunderung selbst tischgrosse Blöcke nach einer vorgezeichneten Linie mit einigen wohlgeführten Hammerschlägen leicht entzweispalteten. Der Granitit spaltet in jeder Richtung ganz ausgezeichnet, etwa auf die Weise, wie der Andesit am Csódi Berge bei Duna-Bogdán.

Die Sträflinge werden durch bewaffnete Gefängniswärter zu und von den Brüchen geführt, und damit keiner von ihnen während der Arbeit entweichen könne, stehen die Wärter die ganze Arbeitszeit hindurch um den Bruch herum Wache. Dieser Umstand ist die Ursache, warum man den von mir besuchten Bruch nicht erweitert, sondern mehr der Tiefe zu strebt, weil man die in der Tiefe befindlichen Sträflinge besser im Auge behalten kann. Da man den abfallenden Gesteinsschutt aus dem Bruche auf Schubkarren heraustransportiren muss, sind im Verlaufe der Zeit um denselben herum förmliche Schanzen entstanden. Die immer zunehmende Tiefe, sowie die stets wachsenden Halden werden früher oder später der Schuttabfuhr derartige Hindernisse bereiten, dass man den Bruch wohl aufzulassen genöthigt sein wird. Der Wahl eines Platzes zur Anlage eines neuen Steinbruches stellt sich jedoch gar keine Schwierigkeit entgegen, da wir auf der ganzen Insel überall auf gleichem Granit stehen.

Es ist gegenwärtig ein eigenthümlicher Anblick, unten im Bruch die Gruppen von Sträflingen, oben dagegen die bewaffneten Wachposten zu sehen. Wie man mich informirte, werden durch die obenerwähnte Firma im Ganzen 500 Sträflinge, in den übrigen Steinbrüchen um Karlskrona herum jedoch ausserdem noch 1500 Civilarbeiter beschäftigt.

Auf der Insel Tjurkø laufen von den Steinbrüchen schmalspurige Geleise zum Hafen und Verladeplatz, während sowohl von hier, als auch von den übrigen Inseln zwei kleinere Schraubendampfer die fertige Waare übernehmen und sammeln. Die schönsten Pflasterwürfel (erster Qualität) werden in der Festung von Karlskrona durch jene Sträflinge ausgearbeitet, denen der Ausgang aus dem Festungshofe überhaupt nicht gestattet ist; diesen muss das entsprechende Rohmaterial extra zugeführt werden. Trotz der billigen Arbeitskräfte ist die Erzeugung der Pflastersteine keine sehr wohlfeile, da, wie man sieht, die Manipulation eine etwas complicirte ist und überdies der Sträfling, da er wöchentlich bloß einen festgesetzten geringen Betrag verdienen darf (2 Kronen), nicht eben zu den fleissigsten Arbeitern gehört.

Die meisten auf diese Weise erzeugten Würfel werden nach Memeln, Danzig, Stralsund, Kiel, Wilhelmshafen, Hamburg verfrachtet, ja nachdem sie auf kleinere Schiffe umgeladen werden, gehen sie Oder aufwärts, durch die Spree bis nach Berlin hinein.

Unweit von Karlskrona, westlich von der Stadt, wird der rothe Granit durch den grauen, kleinkörnigen Gneissgranit abgelöst, welcher sich dann entlang des Strandes bis nach Matwik bei Karlshamn hinzieht.

3. **Wånewik.** Dieser auf dem Gebiete der Steinindustrie Schwedens besonders hervorragende Ort liegt in Småland, im Bezirke Kalmar län, an der Ostseeküste unweit der Stadt Oskarshamn. Das ganze Gebiet, welches das Eigenthum der Firma KESSEL & RÖHL's Granit-Actiebolag bildet, besitzt eine Ausdehnung von mehreren schwedischen Quadratmeilen und dehnt sich gegen Süden bis zum Städtchen Paskallavik aus.

Auf diesem ebenen, von dichten Nadelwäldungen bedeckten Terrain erheben sich zwischen den Baumgruppen unzählige Granithöcker und im Ganzen bildet dieses Granitgebiet den östlichen Rand des «Örebrogranit-Zuges». Doch befinden sich hier ausser dem dominirenden Granit auch noch einzelne Gänge von Diorit und Porphyr.

Bei Wånewik führt der Granit bloß in geringen Mengen schwarzen Glimmer und ist demzufolge als Granitit zu bezeichnen; derselbe ist mässig grobkörnig und beobachten wir in demselben ausser dem erwähnten spärlichen Biotit noch fleischrothen Orthoklas und einen bläulichen Quarz. Die Farbe dieses letzteren Gemengtheiles variirt in den einzelnen Granitbänken

von einer licht chalcedonblauen Farbe bis zum Himmelblau und dem dunkeln Amethystviolett, was natürlicher Weise auch in der Färbung des betreffenden Granitites eine verschiedene Nuancirung zur Folge hat.

Um Wänewik herum befinden sich fünf Steinbrüche, ausserdem wurden auch noch in der benachbarten Gemeinde Berga ebenfalls noch einige eröffnet. Alle diese Brüche sind geradezu als musterhaft zu bezeichnen und Herr CARL SCHYLANDER, Director derselben, ist von dem richtigen Bestreben geleitet, das Gestein womöglich aus der Tiefe zu gewinnen. Die vorgeschritteneren der Brüche haben auch bereits eine Tiefe von 12  $m$  erreicht.

Zum Brechen des Gesteines sind die Verhältnisse die denkbar günstigsten. Nachdem die Granithöcker, auf denen sich die Steinbrüche befinden, vollkommen bloss liegen, kennt man das, was wir bei uns Abraum nennen, ganz und gar nicht; ferner ist der Fels, auf den unser Fuss auftritt, schon an der Oberfläche so frisch, dass Stücke mit solchen aus der

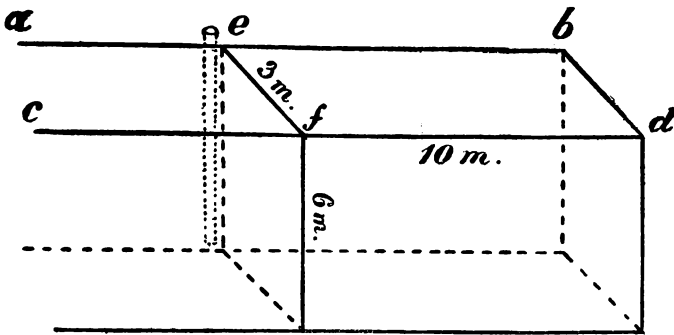


Fig. 1.

Tiefe von 12  $m$  verwechselt werden könnten. Schliesslich sind die Dimensionen der abzusprengenden Stücke durch die Natur selbst gegeben. Die Granithöcker besitzen nämlich in drei Richtungen natürliche Absonderungsf lächen, die nahezu oder mitunter auch vollkommen auf einander senkrecht stehen. An der Wand eines dieser Steinbrüche sah ich einen einheitlichen Block, welcher innerhalb der erwähnten Absonderungsklüfte 21  $m$  lang, 2  $m$  breit und 6  $m$  dick war. An einem anderen noch nicht aufgeschlossenen Stollen war eine intacte Granitfläche 18  $m$  lang und 4  $m$  breit. Es ist schon aus diesen zwei Beispielen ersichtlich, dass wir es hier mit einheitlichen Blöcken zu thun haben, deren Kubikinhalt 252  $m^3$ , resp. wenn wir in letzterem Falle ebenfalls eine Bankmächtigkeit von 6  $m$ , wie sie in mehreren Steinbrüchen zu constatiren ist, annehmen, bis 432  $m^3$  beträgt, ja nach SCHYLANDER erreichen mitunter derartige Quader selbst einen Rauminhalt von 1200  $m^3$ .

Beim Ablösen dieser Colosse werden dieselben vorerst bloß durch einen schwachen Sprengschuss etwas aus ihrer ursprünglichen Lage herausgerückt. Zu diesem Zwecke stößt man mittels einer Meißelstange, wie Fig. 1 zeigt, hinter einer Querabsonderungsfläche ( $a-b$ ) ein Bohrloch ab, und zwar in umso grösserer Nähe, je grösser der zu bewegende Block ist.

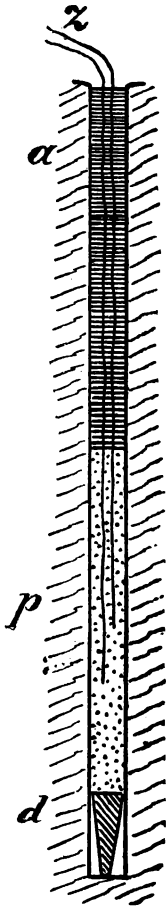


Fig. 2.

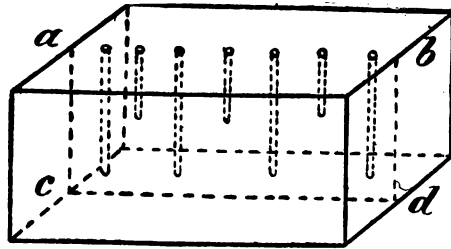


Fig. 3.

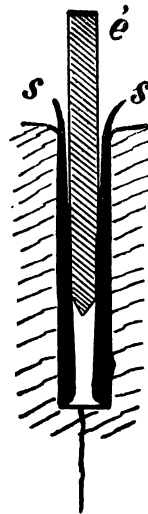


Fig. 4.

Der Durchmesser eines derartigen Sprengloches beträgt 7—8  $\frac{1}{m}$  und ist ungefähr ebenso tief, wie der abzuschiebende Block hoch. Auf den Boden dieses Sprengloches (Fig. 2) wird nun vor allem andern ein konischer Holzpfropfen ( $d$ ) eingesetzt, über denselben wird das Sprengpulver ( $p$ ) hereingegeben und schliesslich wird der obere Raum mit Thon und Cement ( $a$ ) luftdicht abgeschlossen. Zwei Zündschnüre ( $z$ ) verbürgen die sichere Entzündung der Mine. Der konische Pfropfen dient nach SCHYLANDER'S Angabe

dazu, um durch das Hinabschlagen der Sprenggase in den unteren freien Raum die Sprengwirkung unten kräftiger zu gestalten. Damit die Sprenggase nicht etwa durch die Klüfte im Granit entweichen, werden vor dem Abschiessen alle benachbarten Klüfte mit Thon verstopft oder mit Cement ausgegossen. Ein derartiger Sprengschuss hat, wie ich dies auch selbst zu sehen Gelegenheit hatte, keine weitere Wirkung, als dass der Block oder in dem angegebenen Falle die beiden Blöcke um einige Centimeter vorwärts gerückt werden, was aber vollkommen genügend ist, da nun der Block mit Hilfe von allen Seiten eingesetzter eiserner Brechstangen und durch taktförmige Bewegungen so lange centimeterweise weitergeschoben wird, bis derselbe über den Rand seines ursprünglichen Lagers auf untergelegte Balkenstücke, die dabei meistens zersplittern, doch den Block von unerwünschten Beschädigungen schützen, herabfällt. Da nun solche Rieserblöcke selten in ihren ursprünglichen Dimensionen Verwendung finden, schreitet man nun zu ihrer weiteren Zerkleinerung, was auf die Art und Weise ausgeführt wird, dass auf vorgezeichneten Linien in 10—15  $\%$ m Entfernungen Spaltlöcher gebohrt werden, in welche eine Reihe von Keilen eingesetzt und durch Eintreiben derselben der Stein schliesslich zum Spalten gebracht wird. Damit die Spaltfläche die gewünschte Richtung auch nach unten zu annehme (*abcd*), muss wenigstens jede zweite Bohrung tiefer gemacht werden (Fig. 3).

Diese Spaltlöcher werden verhältnissmässig ziemlich rasch ausgeführt; zumeist arbeiten drei Mann zusammen, indem einer den Meisselbohrer hält und dreht, während die beiden Anderen auf denselben kräftige Schläge ausführen. Ins Bohrloch wird, um das zertrümmerte Gestein in Schwebelage zu erhalten, Wasser eingegossen. Bei diesem Vorgange dauert das Niederstossen eines Bohrloches auf 1  $\%$  kaum mehr als eine halbe Stunde.

In die tieferen Bohrlöcher werden, wie aus Fig. 4 ersichtlich, mitunter zwei gegen unten sich verdickende Schienen (*s*) eingelegt und hierauf blos ein einfacher Meissel eingetrieben, wodurch die auseinandertreibende Kraft an einen tieferen Punkt verlegt wird.

Man sieht daher, dass selbst schon die Erzeugung von Rohblöcken in den gewünschten Dimensionen mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Nachdem die hiesigen Steinbrüche in den Erdboden vertieften Casematten gleichen, ist ein Ansammeln des Regenwassers unvermeidlich. Dasselbe sammelt sich in einer tieferen Ecke des Bruches an, wenn es aber, was bei den sehr häufigen und ausgiebigen Regen der skandinavischen Halbinsel oft der Fall ist, höher steigt und hinderlich werden sollte, dann wird es durch primitive, aus Holzpfosten gezimmerte, jedoch kräftig wirkende Handpumpen ausgeschöpft.



Die in den gewünschten Dimensionen herausgespaltenen Blöcke werden nun mittels grosser Krähne auf Ochsenwagen gehoben und auf diesen dann entweder in die Steinmetzwerkstätte oder aber direkt zum Hafensplatz gebracht.

In dem grossen Steinbruche, welcher dem Directionsgebäude zunächst gelegen ist, befindet sich zuoberst ein einheitliches Lager von 6 <sup>m</sup>/ Mächtigkeit. Der Granit desselben führt einen lichtblauen Quarz, darunter jedoch kommt in derselben Mächtigkeit ein tieferes Lager mit violettem Quarz vor. Der obere Granit wird seiner etwas blasserer Farbe wegen mehr zu Bausteinen, der untere dagegen mit dem violetten Quarz und der lebhaften rothen Farbe eignet sich mehr zu Denkmälern. Im nächsten Bruch aber besitzt übrigens das obere Granitlager einen so schönen blauen Quarz, dass auch diese Sorte mit Vorliebe zu Sockelsteinen gewählt wird.

Der Granit von Wånewik ist ausserordentlich fest. Laut einem Zeugnisse vom Vorstande der Berliner Versuchsstation für Baumaterialien Prof. Dr. BÖHME (1891) wird die Bruchgrenze desselben pr. Quadratcentimeter Fläche durchschnittlich erst bei einer Belastung von 2500—2600 <sup>kg</sup> erreicht; die Frostproben aber haben an diesem ausgezeichneten Material keine nennenswerte Spur zurückgelassen.

Die von Wånewik stammenden Granitite führen die Geschäftsnummern 9 und 10.

Die Granitite von Wånewik werden namentlich nach Deutschland gebracht, wo dieselben in den Dampfschleifereien und Werkstätten der Firma KESSEL & RÖHL in Berlin und Wolgast aufgearbeitet werden. In jüngster Zeit gelangen jedoch Rohblöcke auch in verschiedene österreichische Werkstätten, sowie auch zu uns nach Pozsony. In Deutschland sind bisher aus dem Granit von Wånewik zu mehr wie 60 Denkmälern die Sockelsteine angefertigt worden; und aus ebendemselben Material sind auch die Pfeiler der neuen Eisenbahnbrücke bei Dirschau gebaut worden. Als Grabsteine sind sie über ganz Mitteleuropa verbreitet, als Bausteine dagegen werden sie namentlich in Norddeutschland verwendet.

Die oben erwähnte Actiengesellschaft besitzt aber auch noch anderwärts Steinbrüche, namentlich in Wirbó, ferner auf der Insel Loftahammar, bei Lysekil, bei Warberg in Schweden und bei Friedrichswärn in Norwegen. Die beiden ersteren mögen hier im Anschluss Erwähnung finden, während ich die letzteren drei Localitäten erst am Schlusse meiner Reise berührte und in Folge dessen später besprechen werde.

4. Wirbo liegt etwas N-lich von Oskarshamn. Der Bruch selbst befindet sich auf einer kleinen Insel Wirbo gegenüber. Der mehrtägige Sturm jedoch, welcher während meines Aufenthaltes in Wånewik gewü-

thet hatte, vereitelte unsere Absicht diese Insel zu besuchen. Die Insel selbst ist übrigens blos der Schauplatz für Steingewinnung, während die herausgehauenen rohen Blöcke in die Werkstätten von Wånewik herübergebracht werden, wo ich sattsam Gelegenheit hatte, über die Qualität und Dimensionen dieses schönen Gesteines mir Kenntniss zu verschaffen. Der Granit von Wirbo besteht vorwiegend aus fleischrothem Feldspath, ganz lichtblauem, beinahe farblosem Quarz und ziemlich viel schwarzem Glimmer. Die Structur desselben ist grobkörnig, ja man sieht darin recht häufig bis zollgrosse Orthoklaskrystalle, so dass er porphyrisch erscheint. Die am Lager befindlichen Blöcke waren ebenso gross, wie die von Wånewik.

Unter allen schwedischen Graniten, welche am Continent zu monumentalen Zwecken verwendet worden sind, war der von Wirbo der erste. Nachdem nämlich Deutschland in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts die in der norddeutschen Ebenc umherliegenden grösseren Wanderblöcke bereits aufgearbeitet hatte, wurde zu Ende der sechziger Jahre das monumentale «Siegedenkmal» geplant, zu dessen mächtigen Säulen man aber in der Nähe nicht mehr das entsprechende Material fand. Der deutsche Consul zu Karlskrona WOLFF war es damals, der den Granit von Wirbo entdeckte und ihn in Berlin vorlegte. Der Stein fand Anklang, wurde acceptirt, so dass WOLFF im Jahre 1869 den Steinbruch auf der Insel bei Wirbo thatsächlich eröffnen konnte. Später im Jahre 1875 übergang dann der Bruch in den Besitz der Firma KESSEL & RÖHL.

Seine grobkörnig-porphyrische Structur und seine dunkelrothe Färbung machen diesen Granit für Denkmäler ganz besonders geeignet und wir finden in Deutschland ausser dem erwähnten Siegedenkmal noch 20 andere grössere Denkmäler, bei welchen derselbe in Verwendung kam; bei uns in Budapest werden wir demnächst Gelegenheit haben denselben als Bestandtheile des Sockels am Honvéd-Monument zu sehen.

Noch muss ich schliesslich erwähnen, dass von den Graniten der Umgebung von Wånewik jährlich grosse Schiffsloadungen roher Blöcke nach Aberdeen und Schottland gehen, von wo sie dann geschliffen nach Amerika wandern.

Der Granit von Wirbo führt die Geschäftsnummer 12.

**5. Loftahammar (Slipholmen).** Auf dieser Insel werden zwei-erlei Gesteine gewonnen, und zwar ein schwärzlich-grauer Dioritgneiss mit bohngrossen, porphyrisch eingestreuten Amphibolsäulen, sowie ferner ein kleinkörniges, dichtes, schwarzes hyperitartiges Gestein. Das erstere eignet sich namentlich zur Herstellung von Säulen und unter Anderen sah ich in Wånewik eine solche von 3 <sup>m</sup>/ Länge und 0.80 <sup>m</sup>/ Durchmesser, welche

Maasse zugleich die grössten erreichbaren Dimensionen bedeuten. Den feinkörnigen Hyperit dagegen gewinnt man bloss in kleineren Blöcken. Beide sind ihrer düsteren Färbung wegen als Grabsteine sehr gesucht.

Die schwarzen Diorite und Hyperite von der Insel Slipholmen führen die Geschäftsnummer 24.

6. **Westerwik.** Bei dieser Stadt, die ebenfalls noch in Småland liegt, zieht sich der Örebro-Granit etwas landeinwärts zurück und räumt an den Meeresufern krystallinischen Gesteinen, namentlich Amphibolgneissen den Platz ein, die schon wie wir sahen auch den Boden der von der Stadt NO-lich liegenden Insel Loftahammar bildeten. Bei Westerwik ist es die Firma SCHANONG, die von der Stadt NW-lich grosse Steinbrüche besitzt an den Ufern des Kelsokker Sees. Das hier aufgeschlossene Gestein ist ein feinkörniger Dioritgneiss, welcher in Folge seiner grossen Zähigkeit und Frische ein gut polirbares und dauerhaftes Gestein liefert, das aber leider an dem oft unvermeidlichen Schönheitsfehler leidet hie und da stärkere oder schwächere weisse Quarzadern zu besitzen. Trotz guter Aufschlüsse und grossen Dimensionen ist es doch ziemlich schwierig, ein grösseres Stück ohne Quarzadern zu gewinnen.

Wenn der Steinbruch an einer Stelle 4—5 m tief in den Hügel eingedrungen ist, wird derselbe verlassen und an einem benachbarten Punkte ein neuer Bruch eröffnet in der Hoffnung, auf ein weniger quarzgeädertes Gestein zu stossen. Auf diese Weise sind bereits fünf unweit von einander gelegene Steinbrüche entstanden. In einem derselben beobachtete ich im Liegenden der Dioritgneissbänke gewöhnlichen grauen Gneiss mit einem Streichen von O—W. und einem steilen Einfallen nach N.

Die hiesigen Diorite werden zumeist bloss in 1—2 m<sup>3</sup> grossen Blöcken erzeugt und zu Grabsteinen verarbeitet, von denen die meisten noch in unpolirtem Zustande nach Kopenhagen oder in deutsche Hafenstädte verkauft werden. Ein kleinerer Theil derselben wird jedoch in Westerwik selbst fertig bearbeitet. Die Firma SCHANONG besitzt nämlich hier eine eigene Steinmetzwerkstätte und eine Dampfschleiferei, in welcher die zugerichteten Blöcke in tadelloser Weise polirt werden. Die Schleiferei ist noch in alter primitiver Weise eingerichtet, und werden in derselben die Steine einzeln polirt auf die Weise, dass ein aus Stahlplatten angefertigter und mit Gewichten belasteter Schleifpolster auf dem mit Schmirgel bestreuten Block hin und her geschoben wird, was entweder durch Hand- oder Dampfbetrieb effectuirt werden kann. Der Mechanismus des Maschinenwerkes ist sehr einfach, da vermittelst Transmissionen eine ganze Reihe von Schwungrädern in Gang gebracht wird, an die dann seitlich auf excentrische Weise die Stangen der Schleifpolster befestigt sind. Durch die Bewegung des

Schwungrades wird daher der Schleifpolster vor und rückwärts geschoben. Durch eine andere zusammengesetzte Hebelvorrichtung wird zu gleicher Zeit ein langsames Hin- und Herwandern der Schleifpölder bewirkt, so dass in Folge dieser Doppelbewegung jeder Punkt des Blockes gleichförmig glatt geschliffen, resp. polirt wird. Der ganze Apparat ist aus roh gezimmerten Holzbalken und Stangen hergestellt, so dass seine Kosten sich auch nicht zu hoch belaufen dürften.

7. **Grafversfors** in Oester-Götland. Grafversfors ist die zweite Eisenbahnstation nördlich von Norrköping. Das Terrain beginnt hier schon etwas abwechslungsreicher zu werden, da sich um die hiesigen Seen bereits ziemlich grosse Hügel erheben, die alle dicht von Nadelwäldern bestanden sind.

Die Eisenbahnlinie durchschneidet daselbst eine grosse Granitinsel, die ringsumher von krystallinischen Schiefen umgeben wird. Bei Grafversfors ist der Granit in mehreren bedeutenden Steinbrüchen, die sich am Gehänge des westlich von der Eisenbahn gelegenen Hügels hinziehen, aufgeschlossen. Ausserdem giebt es auch noch in der weiteren Umgebung mehrere Steinbrüche, die aber ebenfalls von hier aus geleitet werden. Die hiesige Firma lautet: «*Grafversfors stenhuggeri och slipperi*» und Eigenthümerin derselben ist die hiesige Eisenhütten- und Eisengiesserei Gesellschaft «Aktiebolaget Finspongs Styckebruck», die vorzüglich mit der Erzeugung von Geschützen und Geschossen in Anspruch genommen ist.

Die Steinbrüche bei Grafversfors liegen in schöner Gegend zwischen Tannen versteckt an dem Gehänge des vom Eisenbahnweg westlich gelegenen Hügels und blicken auf einen reizenden See herab. Diese Gegend führt den Namen Hammarbacken und bildet einen Theil des Kolmården Gebirges. Indem wir von der Eisenbahnstation ausgingen, stiessen wir zuerst auf drei nebeneinander liegende Steinbrüche, deren Gestein aus einem grobkörnigen Granitit besteht. Seine Gemengtheile sind in vorwiegender Menge aschgraue Orthoklase, die einen schwachen Labrador-artigen Schimmer besitzen, ferner chaledonblauer Quarz und in einzelnen Nestern Biotit. Die grössten Stücke, die hier gebrochen werden, übersteigen 2—3  $m^3$  nicht, übrigens ist die Arbeit in diesen Brüchen gegenwärtig sistirt. Dieser Granitit führt die Geschäftsnummer 5.

Kaum einen Flintenschuss weiter N-lich verändert sich mit einemmale die Farbe des Granites und wird lebhaft roth. Es befindet sich daselbst ein ziemlich grosser Bruch, in welchem das Gestein ausser grossen rothen Orthoklaskrystallen und etwa zu einem Drittheil aus chaledonblauem Quarz besteht, während der schwarze Glimmer (Biotit) beinahe gänzlich verdrängt erscheint. Die in diesem Steinbruche abspaltbaren

Blöcke überraschen durch ihre Dimensionen; während meiner Anwesenheit z. B. wurde von der senkrechten Wand des Steinbruches gerade ein Block von 6  $m$  Länge, 4  $m$  Höhe und 2  $m$  Breite abgelöst; derselbe hatte somit einen Kubikinhalt von nahezu 50  $m^3$ . Dieser schöne Granit wird im Geschäftsverkehr mit der Nummer 1 bezeichnet; es waren zu dieser Zeit eben acht mächtige Säulen von 4.25  $m$  Höhe in der Arbeit, die für die neue Kunsthalle in Kopenhagen bestimmt waren. Seine lebhaft rothe Farbe, sowie derbe Structur lassen ihn namentlich als Sockelstein zu Monumenten passend erscheinen. Ebenfalls aus diesem Material besteht die prachtvoll ausgearbeitete Wase, die ich in Lund am neuen Springbrunnen vor dem Universitätsgebäude zu bewundern Gelegenheit gehabt hatte. Nach Aberdeen sollen auch von hier jährlich bei 1000 Tonnen rohe Blöcke abgeliefert werden.

In einem anderen benachbarten Bruch, welcher die Nummer 3 führt, ist der Granit ebenfalls roth, doch ist die Farbe des Feldspathes blasser, während der chaledonblaue Quarz und etwas Biotit in denselben Mengenverhältnissen, wie beim früheren vorhanden ist.

Die Unternehmung legt das Hauptgewicht auf die Gewinnung des Granites Nr. 1, doch hatte Herr GUSTAV ANDRÉN, Director der hiesigen Steinbrüche die Freundlichkeit, mich auch über die übrigen entlegeneren Steinbrüche mit Daten und Musterstücken zu versorgen. Diese Brüche, von denen sich manche bloß noch im Anfangsstadium befinden, sind folgende:

Nummer 4. Ein feinkörniger, im ganzen braunfarbiger Granit, welcher fleischrothen Orthoklas, graue Quarzkörner und schwarze Glimmerblättchen enthält. Das Vorkommen desselben sind die Inseln **Marö** und **Benö** im Bråwikenfjord, 50  $\frac{1}{m}$  östlich von Norrköping in Oestergötland. Das Gestein kommt in 30—50  $\frac{1}{m}$  dicken Bänken vor, die in einer Länge von selbst 10—20  $m$  abgelöst werden können. Von welcher Frische und Cohäsion dies Gestein ist, beweist wohl am besten eine daraus gesägte 2.50  $m$  lange Stange, deren Durchschnitt ich nach den beiden Seiten mit nicht mehr wie 32  $\frac{1}{m}$  gemessen habe. Dieselbe giebt auf leichtes Anklopfen beinahe einen metallähnlichen Ton. Seiner grossen Zähigkeit halber eignet sich dies Gestein am meisten zu Pflaster und Treppensteinen, während es seiner feinkörnigen Structur und etwas monotonen Farbe halber zu monumentalen Zwecken weniger zu empfehlen wäre.

Nummer 6. Ein mittelkörniger, im Ganzen grauer Granit, der einen weisslichen Feldspath, farblosen Quarz und schwarze Glimmerschuppen enthält. Dieses Gestein wird in Södermanland bei der Eisenbahn **Högsjö** gebrochen, wo man, trotzdem daselbst noch keine regelrechten Brüche existiren, doch auch gegenwärtig schon 3—4  $m^3$  grosse Blöcke gewinnen kann.

Nummer 7. Ein feinkörniger, lichtgrauer Granit, dessen Gemengtheile aus einem weisslichen Feldspath, farblosen Quarz und schwarzem Glimmer bestehen. Fundort derselbe wie von Nr. 4. Dieser Granit ist besonders für Pflasterwürfel und Trottoirplatten zu empfehlen.

Nummer 8. Ein grobkörnig porphyrischer, rothfleckiger Granit, in welchem wir ausser den grossen rothen Orthoklasen auch kleinere weisse Feldspäthe erblicken; ausserdem befindet sich in demselben noch ein schwach graublauer Quarz und in einzelnen Nestern Biotit. Das Vorkommen dieses Granites liegt im Kolmården-Gebirge unweit von der Eisenbahnstation **Grafversfors** und können daselbst nach Bedarf selbst 25—30  $m^3$  grosse Blöcke abgesprengt werden.

Nummer 9. Ein mittelkörniger, Granit von porphyrischer Structur, in welchem der schmutzig grüne Quarz und schwarze Glimmer ein mittelkörniges Gemenge bildet, aus dem dann grosse lichtbraune Feldspäthe ausgeschieden sind. Der Steinbruch liegt in Oestergötland, in der Nähe der Station **Brankeberg**, wo man ungefähr 6—10  $m$  lange und beiläufig 1  $m$  dicke Blöcke bekommen kann.

Nummer 10. Ein schwarzer Hyperit von doleritischer Structur, der sich besonders zu Grabsteinen eignet. Derselbe stammt von **Hukedal** in Småland, circa  $\frac{3}{4}m$  östlich von der Eisenbahnstation Målaskogs. Man kann hier 1—2  $m^3$  grosse Blöcke gewinnen, obwohl bloss mit einigen Schwierigkeiten, da das Gestein oftmals von Sprüngen und Klüften durchzogen ist.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass sich in Grafversfors eine gut eingerichtete Schleiferei befindet, die durch Wasserkraft in Betrieb gesetzt wird. Die Einrichtung ist jener von Westerwik ähnlich, jedoch vollkommener und von besserer Construction. Ausser der Herstellung von Granit- und Hyperit-Grabsteinen befasst sich die Unternehmung auch noch mit der Erzeugung von Schleifsteinen, für welche sie das Rohmaterial, theils einen feinkörnigen muscovitführenden Quarzit von **Grönhult** in Schonen, theils einen feinkörnigen Silursandstein von **Orsa** in Dalarne bezieht.

8. **Stockholm**. In der Haupt- und Residenzstadt Schwedens angelangt eilte ich vor allem Anderen in die königl. geologische Anstalt, um die daselbst befindlichen reichen Sammlungen in Augenschein zu nehmen, vorzüglich aber um die praktischen geologischen Sammlungen zu studiren und an dieser Stelle kann ich nicht umhin nochmals meinen besten Dank auszusprechen dem Director der Anstalt Herrn **OTTO TORELL**, sowie dem Herrn Geologen **EDUARD ERDMANN**, welche die Liebenswürdigkeit hatten, mich durch ihre Sammlungen zu geleiten. Die systematischen geologischen

Sammlungen der Anstalt befinden sich in zwei imposanten, vierzig Schritte langen und neun Schritte breiten, einstockhohen und oben mit einer Gallerie versehenen Sälen; daran schliessen sich seitwärts drei kleinere Säle an, deren zwei achtzehn Schritte lang und vier Schritte breit sind, während der dritte die Grösse eines gewöhnlichen zweifenstrigen Zimmers besitzt. Dieser letztere Raum, sowie einer der beiden kleinen Säle dienen schliesslich für die praktischen geologischen Sammlungen. Hier sehen wir unter Anderen eine Sammlung von schwedischen Apatitvorkommen; eine Sammlung von Materialien, die zur Porcellanfabrikation nothwendig sind, sowie von Quarz, Feldspäthen und Kaolinen. Die Collection der gewöhnlichen und feuerfesten Thone, sowie aller daraus erzeugten Gegenstände, sowie Mauer- und Dachziegel, Drainageröhren, Terracottas und verschiedene feuerfeste Erzeugnisse füllt allein das zweifenstrige Zimmer aus. Aus dieser letzteren Zusammenstellung erfahren wir, dass Schweden den feuerfesten Thon von **Höganäs** bezieht, aus der dortigen Kohlengrube. Wie mich bereits Prof. LUNDGREN in Lund informirt hatte, ist der Abbau des daselbst vorkommenden 5  $\%$  dicken Kohlenflötzens bloss auf die Weise möglich, dass man zugleich auch den in seinem Liegenden befindlichen ausgezeichnet feuerfesten Thon zu Tage fördert.

In der Mitte des kleineren Saales erblicken wir drei pyramidenförmig ansteigende staffelförmige Stellagen, in der Mitte eine grössere, zu beiden Seiten je eine sechseckige kleinere, auf welchen die schwedischen Bau- und Decorationssteine in gleichen Musterwürfeln ausgestellt sind. Die Kantenlänge der Würfel beträgt fünf schwedische Zoll = 12.5  $\%$ , dieselben sind daher bloss etwas grösser, als die unserigen (10  $\%$ ) dabei aber beinahe zweimal so schwer. Die Würfel sind auf allen sechs Seiten geschliffen und polirt, was meiner unmassgeblichen Meinung nach den Nachtheil hat, dass am Würfel nicht alle Arten der Bearbeitung beobachtet werden können. Wenn man aber auf den an allen Seiten glänzend polirten, diagonal aufgestellten Würfeln seinen Blick ruhen lässt, ist der Totalindruck, den man hierbei gewinnt, ein höchst günstiger. Ich bedauerte bloss das eine lebhaft, dass ich nicht die ganze Collection beisammen sehen konnte, da ein Theil derselben zur Ausstellung nach Gothenburg abgesendet worden war; doch hatte ich später Gelegenheit den in Stockholm fehlenden Theil dort zu finden. Ausser jenen Gesteinen, die ich schon bisher erwähnt habe, fand ich in der geologischen Anstalt noch schöne rothe und grobkörnige Granitite von Oerebro und Ytterby, graue von Stockholm und aus der Gegend von Upsala. Ein schönes Gestein ist ferner der Marmor aus dem Kolmården-Gebirge, ebenso wie auch mancher schwedische Orthoceratiten-Kalk.

In Stockholm selbst wird man dessen nicht gewahr, dass man sich in der Hauptstadt der Heimath der Granite befindet, denn was man um das königliche Schloss, sowie an öffentlichen Gebäuden, an Brücken und am Pflaster sieht, ist alles derselbe graue Granit, welchen man unter dem Namen «Stockholmgranit» kennt und den man ausserhalb der Stadt in mehreren Steinbrüchen gewinnt. Dieses Gestein ist ein äusserst zäher, feinkörniger Granitit, den man in 1—2  $m^3$  grossen Blöcken abbaut. Für gewöhnlich erzeugt man daraus Pflasterwürfel, Trottoirplatten, Treppen und Werksteine zu Brückenpfeilern und Geländern.

9. **Upsala**, NNW-lich von Stockholm. Als ich auf meiner Reise diese berühmte Universitätsstadt berührte, konnte ich nicht umhin daselbst kurzen Aufenthalt zu nehmen, um Schwedens grössten Dombau, welchen man eben renovirte, in Augenschein zu nehmen. Seine schlanken Pfeiler, 24 an der Zahl, welche die Seitenschiffe vom Hauptschiff trennen, sind aus dichtem weissem Kalkstein gehauen, welcher angeblich von der Insel Gotland her stammt. Die Granititplatten jedoch, welche die äusseren Mauern unten herum verkleiden, werden in der Nähe von Upsala gewonnen. Westlich von der Stadt liegen die Steinbrüche, in welchen dieses mehr-weniger graue Gestein vorkömmt. Es ist eigentlich ein Amphibolgranitit, dessen gefällige lichte Farbe durch die blauen Quarzkörner nur noch erhöht wird, Quadern von mehreren Kubikmeter Rauminhalt können, wie ich mich an Ort und Stelle überzeugt habe, mit Leichtigkeit gebrochen werden.

10. **Elfdalen**, im Lande Dalarne. Dieser Ort ist die Heimath des Königs unter den schwedischen Decorationssteinen, nämlich jenes prächtigen braunen, etwas in der Farbe gefladerten Porphyrs. Durch seine solide Farbe und seine gleichmässig gesprenkelte Structur ist derselbe als ein ernstlicher Rivale von Roms Rosso antico zu bezeichnen, den man aus Egypten vom Mons porphyrites, dem heutigen Djebel Dochan nach der Welthauptstadt des Alterthums gebracht hatte. Bloss in der Färbung der Grundmasse finden wir den einen Unterschied, dass der Porphyr resp. Quarzporphyr von Elfdalen braun ist. Das gefällige Aussehen dieses Gesteines wird noch durch die zahlreichen in der dichten Grundmasse liegenden kleinen rectangulären weissen oder gelblichen Feldspathkryställchen erhöht, die dasselbe punktirt erscheinen lassen. Zu einem wirklich wertvollen Decorationsstein aber wird der Porphyr durch seine ausserordentlich hohe Politurfähigkeit, durch die Annahme eines vollkommenen Glasglanzes.

Die erste Steinschleiferei wurde in dieser Gegend im Jahre 1772 durch den Grafen BJELKE errichtet, welcher den damals durch Hungersnoth



heimgesuchten Elfdalenern auf diese Weise Arbeit und Brod verschaffen wollte. Die Fabrik bestand auch thatsächlich durch mehr wie ein Jahrhundert hindurch und hatte während dieser Zeit die reichen Städte des Westens mit verschiedenen Kunstwerken, schönen Vasen, Schalen, Säulen, Dosen, Uhrständern, Leuchtern etc. versehen; in letzterer Zeit aber kam dieselbe zum Stillstande. Ich war insoferne vom Glücke begünstigt, als die Fabrik gerade im Jahre meiner Reise in die Hände eines neuen Besitzers übergegangen ist, welcher die Einrichtung derselben renovirte und von Neuem in Betrieb setzte. Der neue Eigenthümer Herr Ingenieur J. A. MELKERSON zeigte mir seine Schleiferei eingehend und obwohl dieselbe nicht gross ist, waren doch die zahlreichen kleinen mechanischen Vorrichtungen, mittelst welcher die verschiedensten Cylinder, Kegel- oder andere gekrümmten convexen oder concaven Flächen geschliffen werden, äusserst nett und zum Theil überraschend. Durch einen einfachen, aber sinnreichen Mechanismus werden hier unter Anderem ungefähr faustgrosse Porphyrkugeln geschliffen, deren Form als ganz vollkommen bezeichnet werden muss.

Ebendasselbst wird ausser dem Porphyr auch noch ein lichtrother, mittelkörniger, blos spärlich Biotit-führender Granitit verarbeitet, welcher ebenfalls eine sehr vollkommene Politur annimmt.

Was das Vorkommen dieser beiden ausgezeichneten Steinsorten anbelangt, so muss ich mich auf die Mittheilungen Herrn MELKERSON'S beschränken, da ich leider vernommen habe, dass das Porphyrgebiet von Bäka vom Orte der Schleiferei noch so entfernt liege, dass dasselbe in der mir zu Gebote gestandenen Zeit nicht erreicht werden konnte. Es befinden sich daselbst keine regelrechten Steinbrüche, sondern es werden so wie bisher die den jeweiligen Zwecken entsprechenden glacialen Blöcke aufgeslesen und zugerichtet. In ganz jüngster Zeit aber hat Herr MELKERSON auf die dunklere Porphyrvariatät die Anlage eines Steinbruches begonnen. Der Transport der zum Verschleifen bestimmten Blöcke kann nur während des Winters geschehen, da die Waldwege im Sommer unfahrbar sind. Die grössten, frischen Blöcke, die auf Schlitten zur Fabrik gelangen, haben Dimensionen von  $0.60 \times 0.60 \times 0.90$  m, doch habe ich auch einen  $1.5$  m hohen Obelisk gesehen.

Als Kunstwerk ersten Ranges müssen wir den Sarkophag KARLS XIV. in der Ridderholmen Kirche zu Stockholm bezeichnen, ebenso die hübsche Vase in den Gemächern Ihrer Majestät der Königin. Im Dome zu Upsala ist die Gedenktafel ober der Gruft LINNÉ'S, mit dem Medaillon des Vaters der descriptiven Naturwissenschaften ebenfalls aus Elfdalener Porphyr gefertigt, mit der Inschrift:

CAROLO A LINNÉ, BOTANICORUM PRINCIPI,  
AMICI ET DISCIPULI  
MDCCXCVIII.

Jene mächtige Vase dagegen, die im Jahre 1825 in Elfdalen angefertigt und vor dem königlichen Schloss in Rosendal aufgestellt wurde, ist nicht Porphyr, wie es von vielen Reisenden berichtet wurde, sondern der erwähnte Granitit, welcher im Vereine mit dem Porphyr in glacialen Blöcken anzutreffen ist. Diese Vase, die im Freien steht und bisher vollkommen intact ist, besitzt einen Durchmesser von 4.45 *m*, eine Höhe von 2.60 *m* und ein Gewicht von 155 Zentner.

Von Bäka aus wandte ich mich nun über Dronthelm nach Christiania und zum Schlusse nach dem SW-lichen Schweden, doch will ich, um die Reihenfolge nicht zu stören, zunächst noch die beiden schwedischen Steinbrüche Lysekil und Warberg, sowie die Landesausstellung in Gothenburg erwähnen.

11. **Lysekil.** Im Lande Bohuslän am Ufer des Kattegat. Von der Haupteisenbahnlinie Gothenburg—Christiania zweigt die Seitenlinie nach Uddevalla bei den berühmten Trollhättänfällen ab. Von Uddevalla aus setzte ich meine Excursion durch den gleichnamigen Fjord mit dem Dampfschiff nach Lysekil, dem bekannten schwedischen Seebade fort. Die hiesigen Steinbrüche liegen am südlichsten Ende des eingangs erwähnten westlichen schwedischen Granitzuges kaum 20 Minuten westlich von der Stadt. Es gibt jedoch hier zweierlei Granit; in der unmittelbaren Umgebung vom Seebade, sowie ferner auf der Insel **Malmön**, sowie weiter nördlich bei **Honebostrand** finden wir überall einen feinkörnigen, röthlichen Granitit anstehend, und bloss um die **KESSEL & RÖHL**-schen Steinbrüche herum tritt uns das Gestein eines grobkörnigeren Granititstockes entgegen. Dieser letztere führt fleischrothe und grünliche Feldspäthe, ferner rauchgrauen Quarz und wenig schwarzen Glimmer, und muss die allgemeine Färbung des Gesteines als eine angenehme bezeichnet werden.

Diese gröbere Varietät kann in ungeheuren Dimensionen abgebaut werden, ja ich sah sogar einen einheitlichen Block, dessen Rauminhalt auf 1000 Kub. *m* veranschlagt werden konnte. Aus diesem Gesteine stellte man bisher die Sockel für zehn grössere Monumente in Deutschland her, zuletzt aber die Quader zum Wilhelm-Denkmal in Ems.

Die feinkörnige Varietät des Lysekiler Granitites, welchen **KESSEL & RÖHL** im Bruche Näset unweit Lysekil, ferner die Firma **MOLÉN** auf der Insel Malmön brechen lassen, eignet sich der Feinheit des Kornes halber weniger zu Monumenten, sondern viel eher zu Bauzwecken.

Das Rohmaterial von Lysekil wird ebenfalls theils nach Aberdeen, theils nach Deutschland, Oesterreich und in jüngster Zeit auch nach Pozsony versendet, wo dasselbe vielfach zu Grabsteinen verarbeitet wird. Die Geschäftsnummer des Granitites von Lysekil ist 7, das von Näset dagegen 17.

12. **Warberg** im Bezirke Halland, am Ufer des Kattegat, S-lich von Gothenburg. Die Stadt Warberg liegt auf rothem Gneiss-Territorium; Gegenstand der Steinbruchindustrie jedoch bildet ein mächtiger zwischengelagerter Pyroxen-Gneiss Complex, welcher südlich von der Stadt liegt. Eigenthümer dieses Steinbruches ist die Firma **KESSEL & RÖHL**. Die werthvollste Eigenschaft dieses feinkörnigen, kleine Granaten führenden Pyroxen-Gneisses liegt wohl in seiner graugrünen Farbe, welche aber, wie ich mich am Friedhofe zu Gothenburg an Grabsteinen zu überzeugen Gelegenheit hatte, leider nicht wetterbeständig ist, da wahrscheinlich die Oxydulverbindungen im Gesteine in Folge der Oxydation blässer, ja selbst gelb werden. Ich meinerseits würde es bei Weitem für zweckmässiger halten, wenn man diesen schönfarbigen Stein an solchen Stellen verwenden würde, wo derselbe der schädlichen Einwirkung der Athmosphäriken weniger ausgesetzt ist, wie z. B. zur Ausschmückung des Inneren von Kirchen, Sälen, Stiegenhäusern, überhaupt in allen jenen Fällen, wo wir sonst auch Serpentin anzuwenden pflegen.

Nachdem dieses Gestein bankig abgesondert vorkommt, kann man im Minimum für gewöhnlich  $1.5 \times 0.80 \times 0.60$  m/ grosse, im Maximum aber bloß  $3.0 \times 1.10 \times 0.50$  m/ grosse Blöcke gewinnen.

Dieses Gestein wird seiner ersten, doch gefälligen Farbe wegen häufig zu Grabmonumenten gewählt, zuweilen jedoch werden daraus auch grössere Monumente ausgeführt. In Deutschland fertigte man bisher die Sockeln von drei Statuen an und für Philadelphia baut gerade jetzt der berliner Professor **SIEMERING** den grossen Sockelbau für das zu errichtende Washington Denkmal.

Die Geschäftsnummer dieses Pyroxen-Gneisses ist 5.

**Schwedische Landes-Ausstellung in Gothenburg.** Als ich auf der Rückreise meine letzte Station in Schweden erreicht hatte, konnte ich nicht umhin, daselbst die noch geöffnete schwedische Industrie-Ausstellung zu besichtigen. Auf dem Gebiete der Steinindustrie waren auf dieser reichen Ausstellung folgende Anstalten und Firmen mit ihren Producten vertreten.

1. *Das königlich schwedische geologische Institut* in Stockholm stellte Gesteinsmuster aus. Dieselben waren theils in einem Wandkasten, theils

auf zwei pyramidenartigen Stellagen untergebracht. — Auf einem der letzteren befanden sich 38 Stück schwedische Granitwürfel, auf der anderen dagegen ebensoviele Sandstein und Marmor (theilweise Ophicalcit) Würfel. Im Wandschrank waren dieselben Gesteine nur in kleineren Stücken zu sehen und ausserdem waren daselbst zum Vergleiche Granittufen von Aberdeen und Sandsteinmuster aus Deutschland ausgestellt. Interessant war auch die auf die Steinindustrie bezügliche Fachliteratur. Vier Brochüren entstammen der Feder HJALMAR LUNDBOHR'S, deren eine die Steinindustrie Englands, eine andere diejenige Schottlands, eine dritte die Granitindustrie Grossbritanniens und die vierte endlich die Gesteinsindustrie Schwedens zum Gegenstand der Besprechung machte. Ein fünftes Heft wurde von der Direction der kön. schwedischen geologischen Anstalt herausgegeben, in welchem sowohl die literarische, als auch die praktische Thätigkeit der Anstalt speziell bekannt gemacht wurde. Diese Anstalt, die bereits im Jahre 1862 errichtet wurde und auf welche vom Staate jährlich 100,000 Kronen (=70,000 fl.) verwendet werden, erreichte bereits sehr schöne Erfolge sowohl ihre kartographischen, als auch literarischen Editionen betreffend. Es gereicht mir zur besonderen Freude constatiren zu können, dass man überall im Lande, wo immer ich nur hingekommen bin, die Thätigkeit dieses gemeinnützigen wissenschaftlichen Institutes ersten Ranges, richtig würdigt und hochschätzt.

2. MOLÉN'S Stenhuggeri von der Insel Malmö bei Lysekil hatte von ihrem kleinkörnigen, blassrothen Granitit Treppen, unpolierte Säulen und Pflasterwürfel ausgestellt.

3. ROBÄCK'S Mekaniska Stenhuggeri legte Corridorplatten, kleinere und grössere Tisch- und Balconplatten aus einen lichtgrauen Orthoceratiten Kalk vor.

4. Die Mekaniska Stenhuggeri *Gösseters* beschickte die Ausstellung ebenfalls mit Treppen und Verkleidungsplatten aus silurischem Kalk.

5. H. L. LIEFE'S Stenhuggeri in Gothenburg hatte Grabsteine ausgestellt, die aus schwarzen, kleinkörnigen Dioriten hergestellt waren, welche von der Firma in eigenen Brüchen bei *Sibbatorps* und *Baskarp* in der Nähe des Wettern gebrochen werden. Ausserdem verarbeitet die Firma auch den bläulich-grauen Granitit von Grafversfors, den Syenit von Friedrichswärn, den Pyroxen-Gneiss von Warberg und den grau-weissen «Schlesischen Marmor», aus welchen allen einige Grabmonumente zu sehen waren.

6. BRÄCKE *Stenhuggeri*. Besitzer EGARE J. & A. NIELSEN in Gothenburg stellten aus einem röthlichen, feinkörnigen Granitit Treppen und Pflastersteine aus. Diese letzteren waren regelrecht zu einem Stück Strassenpflaster vereinigt und waren die zwischen den Würfeln befindlichen Fugen mit Asphalt ausgegossen. Das Pflaster selbst lagerte über einer 30 cm. star-

ken Cementbetonschichte. Dieser Granitit stammte wahrscheinlich aus der Gegend von Lysekil her.

7. *Lugnås quarzstenar*. Besitzer ELISON & KÄRRBERG in Gothenburg hatten Schleifsteine aus einem feinkörnigen Quarzsandstein ausgestellt; aus einem quarzarmen lichtrothen Granitit dagegen waren einige Mühlsteine angefertigt worden.

8. C. A. KULLGRENS ENKA in Uddevalla stellte einen feinkörnigen röthlichgrauen Granitit aus, welcher von der Insel Malmön herstammt.

### *III. Die namhafteren Steinbrüche Norwegens.*

1. **Friedrichswärn** bei Laurwig SW-lich von Christiania am Ufer des Skagerak. Dieser Punkt liegt am südlichsten Ende des Syenit-Zuges Christiania-Laurwig. Der Name, welchen der Bruch führt, ist Adolfsista; Eigenthümer desselben die Actiengesellschaft KESSEL & RÖHL in Berlin und Wånewik. Das hier vorkommende Gestein ist ein grobkörniger Syenit mit spärlichem Biotitgehalt, dessen blätteriger Feldspath der Fläche  $\infty P \infty$  entsprechend oder auf Bruchflächen, welche dieser Fläche naheliegen, einen prächtigen grünlich-blauen Schimmer zeigt, was eine specielle Eigenschaft dieser aus Albit und Orthoklaslamellen zusammengesetzten Feldspäthe ist. Dieser Syenit erhebt sich unmittelbar aus dem Alluvium des Meeresstrandes in vollkommen kahlen, bis zweistöckhohen, länglichen Höckern, so dass die Eröffnung von Steinbrüchen sich ausserordentlich günstig gestaltet. Die Absonderungsklüfte sind im Gesteine so weit von einander entfernt, dass man mit grösster Leichtigkeit mehrere Hundert Kubikmeter grosse Stücke erhalten könnte, doch werden meist bloß 3—4  $m^3$  grosse Blöcke gesucht.

Dieses Gestein ist ausserordentlich zähe und lässt sich sehr schlecht spalten, wesshalb man bei Erzeugung von Quadern dasselbe stets auf der zu spaltenden Richtung mit einer Reihe von Löchern durchbohren muss. Bei diesem Vorgange muss man aber wohl darauf achten, welches die zu schleifende Fläche sein wird, da die Feldspäthe ziemlich orientirt im Gesteine liegen, so dass sich der weiche Perlmutterglanz vorwiegend auf zwei Seiten der Würfel zeigt. Von Friedrichswärn werden die Rohblöcke nach Lysekil in Schweden gebracht, wo sie dann in die Steinmetzwerkstätte kommen. Der Bruch in Friedrichswärn wurde erst vor Kurzem eröffnet und trotzdem findet das Gestein desselben schon hübschen Absatz. Auch bei uns in Budapest werden wir diesen Syenit bald am Sockel des Honvéd-Monumentes sehen und zwar in Gesellschaft mit rothem Granitit von Wirbo.

2. **Tjölling** NO-lich von Laurwig, bei der gleichnamigen Eisenbahnstation am Meeresufer gelegen. Es befinden sich hier mehrere Steinbrüche, welche das Eigenthum des Herrn ERIK GUDE, Ingenieurs in Christiania bilden. Das Gestein ist von petrographischem Standpunkte derselbe Syenit, wie der früher besprochene, nur ist seine Farbe dunkler grünlich-grau, während seine Feldspäthe mit lebhafteren blauen Flammen leuchten. Die Art und Weise des Vorkommens ist ganz dieselbe wie in Friedrichswärn und können hier auch Riesenblöcke gewonnen werden, ja ich selbst sah bei meinem Besuche der Lossprengung eines  $7\cdot0 \times 7\cdot0 \times 4\cdot80$  m/ grossen Blockes zu.

Der Syenit von Tjölling lässt seine Farben besonders am Sonnenlichte oder bei künstlicher Abendbeleuchtung erglänzen, weshalb derselbe, wo sein lebhaftes Farbenspiel etwa nicht störend wirken sollte, bestens zu empfehlen ist. GUDE lässt aus diesem Gestein Kaffeehaustische, Säulen, Verkleidungsplatten etc. herstellen. In der Hauptstrasse von Christiania hat man im vorvergangenen Sommer den Bau eines neuen vierstöckhohen Hotels beendet, dessen Frontseite bis zur Höhe des ersten Stockes, ferner dessen Portale mit derartigen Syenitplatten verkleidet wurde, während sich im Stiegenhause in jedem Stocke je vier schillernde Syenitsäulen befinden. Häufig wird derselbe jedoch trotz seiner lebhaften Farbe auch zu Grabsteinen gewählt.

3. **Christiania**. In der Nähe der Hauptstadt Norwegens wird Syenit auf dem Berge Grefsen in mehreren Steinbrüchen gewonnen. Dieses Gestein dient als roher Bruchstein zu Fundamentmauern, ferner wird dasselbe zu Pflasterwürfeln, Steinplatten, Treppen und Grabsteinen verarbeitet, ja es wurden sogar aus demselben die Sockel zu den Statuen BERNADOTTE'S, des Dichters HEINRICH WERGELAND und des Gelehrten P. CHR. ASBJÖRNSEN angefertigt. Dieser gewöhnliche, lichtfleischfarbene, grau und schwarz gesprenkelte Syenit spielt in Christiania ungefähr dieselbe Rolle, wie der Stockholm-Granit in Stockholm. In diesem Gesteine ist ein lichtrother und grauer Feldspath überwiegend, untergeordnet kommen dagegen noch Amphibol und Biotit vor. Wie ich mich an Ort und Stelle überzeugte, kann dieses Gestein in dem Bruche GUDE'S in 2—5 m/3 grossen Blöcken gewonnen werden, jedoch wird dasselbe derzeit zu keinen edleren Zwecken mehr verwendet. Der Syenit führt bei Gude die Geschäftsnummer 2.

Herr E. GUDE besitzt ausserdem auch noch andere Brüche, die ich jedoch nicht alle sehen konnte; derselbe hatte aber die Freundlichkeit unserer Anstalt Probewürfel zu schicken in Begleitung aller wünschenswerther Angaben über das Vorkommen derselben. Diese farbenprächtige Reihe besteht aus folgenden Nummern:

Nr. 1. Ziegelrother, mittelkörniger Granitit, welcher ausser dem vorwiegenden, rothen Feldspath viel rauchgrauen Quarz und hie und da ein schwarzes Glimmerblättchen führt. Der Steinbruch, wo derselbe gebrochen wird liegt im **Drammensfjord** und können daselbst  $1\frac{m}{s}$  grosse Blöcke gewonnen werden:

Nr. 3. Ein grobkörniger, dunkelgrüner, feldspathreicher Syenit mit wenig Amphibol und Glimmer. Die Feldspäthe besitzen auf der Bruchfläche  $\infty P \infty$  entsprechend bloß einen sehr geringen labradorisirenden Schimmer. Dieser Syenit stammt von **Ramberg** in der Nähe von Tönsberg, von Christiania SSW-lich, und beträgt die Grösse der gewöhnlich gewonnenen Blöcke bei  $1\cdot5\frac{m}{s}$ .

Nr. 4. Ein grobkörniger, bunter, braunröthlicher Syenit, von porphyrischer Structur. In der lichtbraunen Grundmasse liegen grosse leberbraune Feldspäthe, mit weissen Rändern. Dieses originelle Gestein stammt von den **Bolär** Inseln im Christiania Fjord, wo dasselbe in durchschnittlich  $1\cdot5\frac{m}{s}$  grossen Stücken gebrochen werden kann.

Nr. 4a. Grobkörniger Syenit, dessen Feldspath von rostrother Farbe ist. Fundort **Nöterö** bei Tönsberg, wo derselbe ebenfalls in  $1\cdot5\frac{m}{s}$  grossen Blöcken gewonnen wird.

Nr. 8. Feinkörniger, beinahe dichter schwarzer Diorit von **Risör** bei Barmenö. Dieses Gestein kann gewöhnlich bloß im kleineren, bis  $0\cdot50\frac{m}{s}$  grossen Blöcken gewonnen werden.

— Ein leberbrauner Felsitporphyr. In der dichten braunen Grundmasse liegen isolirte lichtbraune Feldspathkrystalle, welche dieses Gestein ganz besonders interessant erscheinen lassen. Dasselbe kommt bei **Slotsfjeld** bei Tönsberg vor und erreichen die grössten gewinnbaren Stücke eine Grösse von  $1\cdot50\frac{m}{s}$ .

= Ophimagnesit, durch dessen weisse Masse lichtgrüne Serpentinbänder durchziehen, während ein zweites Stück der Hauptfarbe noch pfirsichblüthroth ist und von weissen Magnesit und grünen Serpentinflecken gesprenkelt wird. Diese beiden interessanten Gesteinsvarietäten hat **Gude** im vergangenen Sommer WNW-lich von Christiania bei **Snarum** aufgedeckt; nachdem dieselben jedoch nur in kleineren Stücken, höchstens  $0\cdot50\frac{m}{s}$  gross gebrochen werden können, geben dieselben bloß für kleinere Gegenstände das Material ab.

**Gude** erzeugt nicht bloß Rohblöcke in seinen verschiedenen Steinbrüchen, sondern verarbeitet dieselben auch in seiner nett eingerichteten Dampfschleiferei in Christiania. Seine Arbeiten werden am meisten in Christiania selbst abgesetzt, wo hingegen von dem schönen Syenit von Tjölling schon manche Tischplatte ihren Weg auch nach Budapest gefunden hat.

**Norwegische Landesausstellung in Skien.** Als ich vernommen hatte, dass sich in Skien eine Ausstellung befindet, begab ich mich dahin, um die eventuell ausgestellten Gegenstände der Steinindustrie zu besichtigen. Im Ganzen fand ich auf derselben bloß vier Firmen vertreten, unter welchen ich an erster Stelle ERIK GUDE erwähnen muss, welcher prachtvoll bearbeitete und polirte Grabsteine aus Syenit von Tjølling, Diorit von Risør und Felsitporphyr von Slotsfjeld eingesendet hatte. Derselbe ist für seine hervorragenden Leistungen mit der goldenen Medaille ausgezeichnet worden.

JOHN KÖLTZOW, Steinmetzmeister in Christiania hat ebenfalls Grabsteine aus Syenit von Tjølling, Felsitporphyr von Slotsfjeld und Syenit von Friedrichswärn ausgestellt. Es war bei dieser Zusammenstellung sehr interessant den farbenprächtig schillernden Syenit von Tjølling, neben dem bescheideneren grauen, weichtönigen Gestein von Friedrichswärn zu sehen; beide sind sehr werthvoll, jeder in seiner Art.

Ein dritter Aussteller EVENSON & SCHMÜSER fertigte aus grauem Syenit, sowie aus einem graubraunen Feldspath und Granaten führenden Porphyr Grabsteine aus; beide Gesteine stammen aus der Gegend von Arendal her.

Endlich waren auch die Mühlsteine der Drontheimer Firma R. BIRCH zu sehen, die aus einem granatenführenden Glimmerschiefer gefertigt waren. Ich kann die Wahl dieses Gesteines zu dem erwähnten Zweck durchaus nicht als glücklich bezeichnen, da sich der Glimmer beim Mahlen stark abreibt.

\*

**Schlusswort.** Wenn wir nochmals alle die angeführten Vorkommen überblicken, sehen wir, dass in Schweden und Norwegen namentlich die Granite, ferner Syenite, Porphyre, Diorite und Hyperite Gegenstand der Steinbruchindustrie bilden. Dieselben zeichnen sich sowohl durch ihre verschiedenen Farben, durch ihre Frische und hohe Festigkeit aus und wenn wir noch hinzunehmen, dass die meisten derselben in ganz ausserordentlichen Blöcken gewonnen werden können, muss man wohl zugeben, dass Skandinavien mit seinen unermesslichen Gesteinsschätzen ein ganz besonders geeigneter Platz zur Begründung einer lebhaften Steinindustrie war.

Einen lebhafteren Aufschwung hat der schwedische und norwegische Steinbruchsbetrieb erst vor nicht langer Zeit genommen; im Ganzen sind es wohl nicht mehr als 25 Jahre.

Dass die skandinavischen Steinbrüche in letzterer Zeit sich überhaupt zu ihrer gegenwärtigen Blüthe aufgeschwungen haben, kann man wohl in erster Linie dem starken Bedarf Norddeutschlands zuschreiben; doch trug



zum günstigen Erfolge zweifelsohne auch Fachkenntniss und Fleiss von Seite der Eigenthümer das seinige bei.

In Norddeutschland war man noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bis zu den sechziger Jahren mit Pflaster und selbst theilweise mit Baumaterialie versehen, welches die zahlreich umherliegenden Wanderblöcke boten. Als dieser Vorrath aber zur Neige ging, war man genöthigt jene Punkte aufzusuchen, woher einstens auch das Eis die erratischen Blöcke rekrutirte, nämlich Skandinavien.

Die Lage der Steinbrüche, zumeist am Meeresufer, ist die denkbar günstigste; hiezu kommt noch die Billigkeit der See-Fracht, sowie die Eröffnung von neuen Absatzgebieten in Folge der Errichtung von Dampfschleifereien in zahlreichen Städten des Continentes, welche die rohen Blöcke zollfrei beziehen können. Wenn wir schliesslich den immer mehr zunehmenden Geschmack und Luxus auf dem Gebiete der modernen Baukunst in Betracht nehmen, zweifle ich durchaus nicht, dass die schwedische und norwegische Steinindustrie in nächster Zukunft eine noch bedeutend grössere Ausdehnung gewinnen wird, als sie sie gegenwärtig schon besitzt.