

V.

Ueber Dachschiefer-Erzeugung mit besonderer Rücksicht auf die Schieferbrüche in k. k. Schlesien und Mähren.

Von Carl Baron von Callot,

Civil-Ingenieur und Schieferbruch-Pächter.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 4. Februar 1851.

In einer Zeit, wo der Staat aus zahllosen frischen Wunden blutet, wo es die Nothwendigkeit erheischt, ohne Rücksicht auf diese Wunden, den erhöhten Kosten neuer Organisation und dem vermehrten Aufwande für grosse Heeresmacht noch fortwährend neue Opfer zu bringen, kann der Versuch auf neue bisher gar nicht, oder im Verhältnisse ihres Reichthums nur sehr spärlich oder auch unzweckmässig benützte Quellen des National-Reichthums aufmerksam zu machen, gewiss nicht als tadelnswerth anerkannt werden — besonders in dem Falle, wenn diese reichen Quellen leicht auszubeuten sind, wenn deren Ausbeutung einer grossen Anzahl Menschen der ärmern Classe hinreichenden Lebensunterhalt gewähren kann, wenn endlich ein Artikel dadurch gewonnen wird, welchen man bisher um hohe Preise aus dem Auslande zu beziehen gewohnt war, während er einen lucrativen Ausfuhrartikel abzugeben im Stande ist.

Unter den unterirdischen Schätzen, welche in ungeheurem Reichthume beinahe über alle Kronländer in den verschiedensten Richtungen verbreitet sind, nimmt der Dachschiefer (Thonschiefer, Grauwackenschiefer) keine der letzten Stellen ein. Sehr ansehnliche Lager davon bestehen in Mähren, Schlesien und Böhmen; aber auch in Niederösterreich, Steyermark, Kärnthen, Krain, Tirol, in der nördlichen Lombardie, in der Militärgrenze, in Ungarn und Siebenbürgen finden sich mehr oder weniger reiche und zu Dachschiefer benützbare Lager von Thon- und Grauwackenschiefer.

Die Bedachung mit Schiefer ist sehr alt — am Rhein und an der Mosel kennt man Gebäude, deren Dächer, vor 300 Jahren mit Schiefer gedeckt, sich bis heute unversehrt erhalten haben. Von den Schieferbrüchen bei Fumay in den Ardennen, im Canton Glarus in der Schweiz, bei Genua, bei Osterode, Hüttenrode, Goslar, Dittersdorf, u. s. w. melden schon Bruckmann, „unterirdische Schatzkammer, 1727;“ Hertwig, „Bergbuch, 1710“ u. a. m.

Für die Schieferbedachung sprechen, ausser der Feuersicherheit, folgende Vorzüge:

1. **Dauerhaftigkeit.** Guter, reiner Thonschiefer, aus der Tiefe genommen, wird weder durch die strengste Kälte, noch durch die stärkste Sonnenhitze zerstört; selbst im Feuer springt der schlesische Dachschiefer nicht, sondern blättert sich höchstens. Auch der stärkste Hagel beschädigt ihn sehr wenig, wie ich im Juni 1847 zu Charleville (Dép. des Ardennes) in Frankreich, nach einem der heftigsten Gewitter, bei äusserst dünnem französischen Dachschiefer zu beobachten Gelegenheit hatte. Werden trockene Breter oder noch besser Latten, dauerhafte, gut eingölte, oder galvanisch verzinkte Nägel zur Eindeckung verwendet, und diese mit Sorgsamkeit ausgeführt, so widersteht ein solches Schieferdach auch den stärksten Stürmen und ist beinahe unverwüsthlich; während das Blech auf Zink- und den theuern Kupferdächern durch den Sturm wie Papier zusammengerollt und oft in bedeutende Entfernungen weggeschleudert wird.

2. **Leichtigkeit,** im Vergleiche mit Ziegelbedachung. Die Dachziegeln zur Eindeckung einer Quadratklafter Ziegeldach wiegen 500 bis 700 Pfund, während die schwerste, bei uns gebräuchliche Schieferbedachung im Maximum 350 Pfund wiegt. Die im Schieferbruche Dürstenhof im k. k. Schlesien seit zwei Jahren erzeugten $\frac{11}{12}$ zölligen Quadratdachschiefer II. Classe wiegen pr. Quadratklafter Bedachungsfläche nur 225 Pfund, es werden aber auch solche erzeugt, welche pr. Quadratklafter Bedachungsfläche nicht mehr als 140 bis 150 Wiener Pfund, also kaum den vierten Theil einer Ziegelbedachung wiegen. Welcher Gewinn an Holzersparung im Dachstuhle, besonders in den Gespärren, sich dabei erzielen lässt, ist leicht zu berechnen. Und wie sehr man diese Ersparung noch zu potenziren im Stande ist, davon gibt die französische Schieferbedachung den augenfälligsten Beweis. Die Franzosen decken gewöhnlich mit Carrées so wie mit Dachziegeln, aber dreifach mit 8 Zoll Uebergreifung, und eine Quadratklafter auf diese Art eingedeckt, wiegt nicht mehr als 80—90 Wiener Pfund; man findet daher häufig nur 3 Zoll starke Sparren, bisweilen noch schwächere. Für die Bauherren in Frankreich, wo seit der Wälderverwüstung in der Revolution das starke Bauholz ein seltener und kostspieliger Artikel geworden ist, besonders aber für jene in Paris, ist diess ein grosser Vortheil; denn im Jahre 1847 kostete z. B. der Wiener Cubikfuss ordinäres, bisweilen krummes Tannenholz von $4\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, aus dem Jura 2 Francs 21 Centim. = 53 kr. C. M., und schönes, gerades Tannenholz eben daher, von $9\frac{1}{2}$ bis 18 Zoll der Wiener Cubikfuss 2 Francs 52 Centim. = 1 fl. C. M. im Canalhafen von Paris, ohne Transportkosten zum Zimmer- oder Bauplatze.

3. **Billigkeit,** besonders im Vergleich mit Metaldächern. In der letzten Zeit haben jedoch die Ziegelfabrikanten bereits auch so hohe Preise für die Dachziegel gestellt, dass die Schieferbedachung selbst in dieser Beziehung unbedenklich den Vorzug vor der Ziegelbedachung ansprechen kann. Dass noch überdiess, besonders in den Provinzen, auf dem Lande die Dachziegel gewöhnlich sehr mangelhaft erzeugt werden, daher nur von

kurzer Dauer sind, ist leider eine längst gemachte Bemerkung, welche man täglich zu wiederholen hinreichende Gelegenheit findet.

Bedeutende Ersparungen können bei der Schieferbedachung noch dadurch gemacht werden, dass man statt mit Bretern zu verschalen, so wie zur Dachziegeldeckung einlattet, und dann entweder auf französische Art oder mit Chablon-Schiefern eindeckt. Man macht zwar die Einwendung, dass bei flachen Dächern sodann die Eindeckung nicht schnell- und wetterfest sei; allein die Erfahrungen, welche man hierüber in England und Frankreich gemacht hat, widerlegen diese Einwendung; man sehe nur die flachen Dächer von Paris und die noch flacheren von Genua an, welche den furchtbarsten Seestürmen Preis gegeben sind; — und will man endlich ein ganz vollkommen wetterfestes Schieferdach haben, so lege man die Dachschiefer in Kalk, wie es in ganz Italien gebräuchlich ist; man erspart dabei an Schiefernägeln, und die Mehrauslage für Kalk compensirt sich vollkommen durch die grössere Festigkeit des Daches. Ohnehin führt das Anbringen der Dachschiefer auf der Breterverschalung einen grossen Uebelstand mit sich, welchem schwer abgeholfen werden kann. Man wird nämlich selten so ganz trockene Breter zu bekommen im Stande sein, welche der Sonnenhitze ausgesetzt, nicht noch auf dem Dache schwinden — wird nun ein Dachschiefer auf zwei verschiedene Breter genagelt, was häufig nicht zu vermeiden ist, so werden durch das Schwinden der Breter entweder die Nägel herausgezogen oder abgebrochen, oder der Dachschiefer selbst muss zerreißen. Bei der Latteneindeckung darf aber der Dachschiefer nur auf eine Latte genagelt werden, und ein Zerreißen kann nicht Statt finden. Ich habe vor zwei Jahren ein sehr flaches Dach mit Schiefeln englischer Form (von mir erzeugt, 9 Zoll breit, 18 Zoll lang) auf Latten eingedeckt bis jetzt ist, selbst in dem strengen, stürmischen Winter 18 $\frac{4}{5}$, weder ein Stein gebrochen, noch ist Schnee oder Regen durchgedrungen.

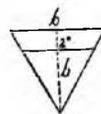
Die Vortheile, welche dem Staate durch die Vermehrung des National-Reichthums aus einem systematischen auf technische Grundsätze basirten Abbau des Schiefermaterials, und aus der Dach- und Tafel-Schiefererzeugung im Grossen erwachsen, sind:

1. Grössere Verwerthung des Bodens, da Schieferbrüche mit wenigen Ausnahmen, meistens in den unfruchtbaren, wenig oder gar kein Erträgniss abwerfenden Gebirgsgegenden eröffnet werden können. Bei einem umsichtigen Betriebe ist übrigens der benützte Boden auch beim Tagebau für die Zukunft nicht verloren, da die ausgefüllten Tagebauten und die planirten Abrauhügel zur Waldkultur, ja selbst dort wo Wein überhaupt gedeiht, mit grossem Vortheile zum Weinbau benützt werden können. Die grossen Schieferbrüche im westlichen Frankreich, bei Angers (Departem. Maine et Loire) liegen mitten im besten Weingebirge, und ich sah dort die schönsten Weinbergsparcellen mit dem Schieferabraum verschütten — allein auf alten Schieferhalden findet man wieder vor 10 bis 15 Jahren neu an-

gelegte Weingärten, die eine Menge der herrlichsten Trauben bringen; auch ist es eine bekannte Thatsache, dass am Rhein und an der Mosel die Weinberge bisweilen mit Schieferabraum gedüngt werden.

Die Verwerthung des Bodens beim Schieferbruchbetriebe lässt sich annähernd berechnen, wobei freilich Schichtungsverhältnisse, das Fallen des Schieferlagers, die Ergiebigkeit des Thonschiefers selbst u. s. w. sehr variable Factoren sind, welche in besondere Berücksichtigung gezogen werden müssen. Für einen Theil der schlesischen und mährischen Schieferbrüche kann ich nach mehrjährigen eigenen Erfahrungen folgende Formel für die Verwerthung des Bodens aufstellen.

Nach dem hierortigen Fallen des Schieferlagers und den bestehenden Schichtungen wird der regelmässige Tagebau so ausgeführt, dass die obere, auf dem Streichen des Schieferlagers senkrechte Breite des Bruches b immer gleich der grössten Tiefe ist, bis in welche der Abbau getrieben werden kann, wenn nicht anderweitige Störungen eintreten. Die Tiefe des obren Abraumes an Erde und Schotter beträgt hier gewöhnlich zwei Klafter; daraus ergibt sich die Durchschnittsfläche des Abraumes mit $2(b-1)$, und jene des Schieferbaues mit $\frac{1}{2}(b-2)^2$ Quadratklafter. Für die Länge des Schieferbruches a ist also der körperliche Inhalt des Abraumes $A = 2a(b-1)$, und des gebrochenen Schieferfelsens $K = \frac{1}{2}a(b-2)^2$ Cubikklafter.



Da sich nun nach hierorts gemachten Erfahrungen die Cubikklafter gebrochener Schieferfelsens wenigstens mit 5 fl. C. M. brutto verwerthet, so ist die Verwerthung des ganzen, unter der Oberfläche $a b$ befindlichen Schieferfelsens $S = \frac{5}{2}a(b-2)^2$ fl. C. M.

Ist die Höhe, in welcher man den Schutt ablagern kann $= h$, so ergibt sich, wenn man erfahrungsmässig den durch Steinbrecher, Spalter und Hauer erzeugten Schutt im Maximum zu $\frac{1}{10}$ des gebrochenen Schieferfelsens nimmt, die gesammte Ablagerung $= 2a(b-1) + \frac{1}{10}a(b-2)^2$; und die Fläche, welche bei der Auflagerungshöhe h dafür in Anspruch genommen werden muss

$$= \frac{40a(b-1) + 9a(b-2)^2}{20h}$$

also die gesammte, beim Abbau des Schiefers benützte Bodenfläche

$$F = \frac{20abh + 40a(b-1) + 9a(b-2)^2}{20h}$$

Mithin ergibt sich die Bruttoverwerthung einer Quadratklafter Bodenfläche

$$\frac{S}{F} = \frac{50h(b-2)^2}{20bh + 40(b-1) + 9(b-2)^2} \text{ fl. C. M. . . . (I).}$$

Aus dieser Formel ist ersichtlich, dass die Bruttoverwerthung des zum Abbau verwendeten Bodens ohne Rücksicht auf die Länge des Bruches nur von der Breite und Tiefe b desselben und von der Höhe h abhängt, in welcher man den Schutt abzulagern im Stande ist, und dass die Vermehrung des Ertrages mit dem Wachstume dieser Grössen im Verhältnisse steht. In sehr grossen Tiefen jedoch, in welche der Abbau getrieben wird, compensi-

ren die verhältnissmässig vermehrten Förderungskosten wieder die Zunahme des Ertrages.

Um den Reinertrag zu bestimmen, müssen bei der Bruttoverwerthung noch die Regiekosten, dann der Werth des Bodens für den Raum zu Aufstellungsplätzen, Gebäuden u. s. w. abgezogen werden.

Ist die Fläche $a b$ bis zur Tiefe b abgebaut, so erspart man bei der fernern Fortsetzung des Betriebes den Raum für die Ablagerung, weil der alte, ausgebaute Bruch mit dem Abraume des neuen ausgeschüttet wird. Für diesen Fall ist:

$$F = ab \text{ und } \frac{S}{F} = \frac{5(b-2)^2}{2b} \text{ fl. C. M.} \quad (\text{II.})$$

Setzen wir nun $h = 3$ und $b = 20$ Wiener Klafter, so ist für

$$\text{I } \frac{S}{F} = \frac{48600}{4876} = 9 \text{ fl. 58 kr. C. M.}$$

und für

$$\text{II } \frac{S}{F} = \frac{1620}{40} = 40 \text{ fl. 30 kr. C. M.}$$

als die Bruttoverwerthung Einer Quadratklaster Bodenfläche.

Da man hierorts den Reinertrag bei gewöhnlicher Benützung höchstens zu 16 fl. C. M. jährlich pr. Joch (so sind nämlich die Gründe hier durchschnittlich hverpachtet), oder zu $\frac{6}{10}$ Kreuzer C. M. pr. Quadratklaster annehmen kann, so verwerthet sich die Quadratklaster Bodengrund in 15 Jahren, einer Zeit, in welcher auch der abgebaute Schieferbruch wieder als Grund nutzbar sein kann, nicht höher als mit 9 kr. C. M.

2. Beschäftigung vieler tausend Menschen ärmerer Classe, welche gerade in jenen Gegenden, wo Schieferbrüche eröffnet werden können, am häufigsten vorkommt. Mit Ausnahme der Steinbrecher, Spalter und Hauer, deren Mehrleistungen theils von ihren physischen Kräften, theils von einer gewissen Erfahrung und Uebung abhängen, können zur Stein-, Schutt- und Wasserförderung, zum Ueberführen der Steine an die Aufstellungsplätze u. s. w. auch Weiber, ja selbst Kinder von 10—12 Jahren verwendet werden, und sich durch diese Beschäftigung ihren Lebensunterhalt erwerben.

Welchen Einfluss auf den Wohlstand einer Gegend ein jährlicher Verdienst von 30—40,000 fl., der an Arbeiter hinausbezahlt wird, nimmt, bedarf wohl keiner weitern Erläuterung.

Wie viele Menschen aber durch den Betrieb von Schieferbrüchen beschäftigt werden können, dazu liefern folgende Daten eine Andeutung. Am Monte San Giacomo bei Lavagna am mittelländischen Meere, in der sardinischen Provinz Chiavari, waren schon im Jahre 1834 über 800 Menschen in den Schieferbrüchen beschäftigt, worunter aus dem Dorfe Cogorno allein bei 600. Man sehe: „Della Torre, *cave delle Lavagne*. Chiavari 1838.“ 8^o. Im Jahre 1847 fand ich daselbst in 80 Schächten (*cave*) bereits über 1000 Menschen beschäftigt.

In Frankreich waren 1840, nach Burat (*Geognosie*) bei 8000 Arbeiter in den Schieferbrüchen thätig; darunter im Département Maine et Loire (Anjou) und im Département des Ardennes in jedem über 2000. Im Jahre 1847 fand ich in 9 Schieferbrüchen bei Angers über 2500, in den Ardennen aber bei Fumay, Rimogne, Devillé und Monthermé gegen 2200 Arbeiter. In Englands grösstem Schieferbruche, 7 englische Meilen süd-östlich von Bangor, Caernarvonshire, in Nord Wales, traf ich in demselben Jahre 2800 Arbeiter.

Die Dachschieferbrüche der preussischen Monarchie sollen im Jahre 1841 nicht mehr als 1214 Arbeiter beschäftigt haben. — Diese Angabe ist aber, wenn man die vielen Schieferbrüche, welche sich an der Mosel und am Rheine befinden, berücksichtigt, offenbar zu geringe.

Eine sehr arme Gegend des Thüringerwaldes, bei Steinach und Haselbach, nährt sich lediglich von Schiefergriffelerzeugung und producirt in diesem geringfügigen Gegenstande einen jährlichen Werth von circa 50,000 fl. R. W.; ich sah dort Kinder von 5—6 Jahren schon mit dem Schabemesser in der Hand, um Griffel abzuziehen.

Man wird eher zu wenig als zu viel annehmen, wenn man die Anzahl der Arbeiter, welche gegenwärtig in Sardinien, Frankreich, England, Belgien, der Schweiz und den deutschen Bundesstaaten in den verschiedenen Schieferbrüchen beschäftigt sind, auf 18—20,000 schätzt.

In der österreichischen Monarchie gibt es mehrere unfruchtbare Gebirgsgegenden, deren Bewohner früher eine lebhafte Industrie betrieben, welche im Laufe der Zeit gänzlich herabgekommen und nicht mehr im Stande ist, ihre Arbeiter zu ernähren. So das Erzgebirge, wo die Spitzenklöppler, so die nordöstlichen Abhänge der Sudeten, wo die Leinweber seit mehreren Jahren in grosser Noth sind. In beiden Gegenden ist Reichthum an Thonschiefer vorhanden — besonders in den Sudeten von Karlsberg und Friedland, über Freudenthal, Engelsberg, Karlsthal, Olbersdorf und längs der Oppa über Jägerndorf bis Lobenstein; viele Hunderte der verarmten Weber könnten mit ihren Familien theils in den bestehenden, theils in neu zu eröffnenden Schieferbrüchen reichliche Nahrung finden.

3. Der Nutzen, welcher dem Staate daraus zukommt, dass ein Artikel ganz im Inlande erzeugt wird, für welchen bereits so bedeutende Summen in das Ausland gegangen sind; dass diese Summen nicht allein im Lande bleiben, sondern auch ein neuer, bedeutender Export-Artikel gebildet wird, durch welchen im Gegentheil grosse Summen in das Land gebracht werden.

Es fehlen mir die nöthigen Behelfe, um die Quantität des eingeführten englischen Dachschiefers und die dafür hinausgesendeten Geldsummen nachzuweisen. Ans den Elbezollregistern würden diese Daten wohl am leichtesten zu erheben sein, da der englische Schiefer bisher fast ausschliesslich über Magdeburg auf der Elbe bezogen wurde.

Jedenfalls ist es factisch, dass zu allen grösseren Bauten vorzüglich von den Wiener und Prager Schieferdeckern beinahe durchaus nur englischer Dachschiefer verwendet wurde; erst im Jahre 1848 konnte ich es dahin bringen, dass mein in Schlesien erzeugter Dachschiefer in Wien selbst, und zu einigen ärarischen Bauten an der südlichen Staatseisenbahn in Tüffer und Steinbrück verwendet wurde; und seither mehrten sich die Bestellungen auf diesen Schiefer in einer Weise, dass ihnen nicht genügt werden kann.

Dass aber der Dachschiefer als Ausfuhrsartikel bereits gegenwärtig, wo noch so wenige Schieferbrüche überhaupt in den österreichischen Staaten bestehen, und diese wenigen so durchaus empirisch, theils sogar zweckwidrig betrieben werden, nicht ganz unbedeutend ist, geht daraus hervor, dass in den beiden dem Handel so ungünstigen Jahren 1848 und 1849 der Schieferbruch Dürstenhof allein $3\frac{1}{4}$ Millionen Dachschiefer, im Werthe von 24,000 fl. C. M. verkaufte, wovon $\frac{3}{4}$ nach dem benachbarten Preussen abgesetzt und dafür eine Summe von circa 18,000 fl. C. M. eingebracht wurde. Ebenso viel dürften zusammen die übrigen Schieferbrüche in hiesiger Gegend, in Eckersdorf, Dorftesch, Freihermersdorf u. s. w. in den beiden Jahren ausgeführt haben, wodurch sich auf ein Areal von 1 Quadratmeile mit 7 Ortschaften und einer Bevölkerung von 4700 Einwohnern eine Exportation von jährlichen 18,000 fl. C. M. im Werthe ergibt.

Allein, die genannten Brüche könnten bei systematischem Abbau und hinreichenden Betriebscapitalien leicht das Fünffache ausführen und dafür eine Summe von 90 bis 100,000 fl. C. M. in diesen Bezirk bringen.

4. Ein grosser Vortheil, welcher durch die allgemeinere Verbreitung und Einführung der schönen, billigen und leichten Schieferbedachung, statt der schweren Ziegeldecke dem National-Reichthum erwächst, darf nicht unberührt bleiben; nämlich die bedeutende Ersparung an Brennmaterialen, welches zur Erzeugung von Dachziegeln verwendet wird. Wenn z. B. in einer Stadt, Gegend oder Provinz 100 neue Gebäude aufgeführt oder neu eingedeckt werden, deren jedes im Durchschnitte 200 Quadratklafter Dachfläche enthält, so bedarf es zur Eindeckung dieser Gebäude ungefähr 40,000 Quadratklafter oder $3\frac{1}{4}$ Millionen Dachschiefer, ein Quantum, welches ein gut und mit hinreichendem Capitale betriebener Schieferbruch in einem Betriebsjahre sehr leicht liefern kann. An Dachziegeln bedarf man bei doppelter Eindeckung $3\frac{1}{2}$ Millionen, bei einfacher Eindeckung $2\frac{1}{2}$ Millionen, welche zu ihrer Ausbrennung in gemauerten Ziegelöfen im 1. Falle 4375 Klafter weiches Brennholz oder 48,000 Centner Steinkohlen, im 2. Falle 2875 Klafter weiches Brennholz oder circa 32,000 Centner Steinkohlen bedürfen. Ein Schieferbruch, welcher jährlich 40,000 Quadratklafter Dachschiefer erzeugt, erspart daher dem jährlichen Verbrauch durchschnittlich 3600 Klafter weiches Brennholz oder 40,000 Centner Steinkohlen, welche andern industriellen Zweigen zu Statten kommen.

Nehmen wir z. B. an: in den Kronländern der österreichischen Monarchie (mit Ausnahme von Ungarn, Siebenbürgen, der Militärgränze und Italien), welche zusammen ungefähr $2\frac{1}{2}$ Millionen Häuser zählen, werde jährlich von 1000 Häusern nur eines mit Schiefer eingedeckt, so gibt diess, wenn man die Dachfläche eines Hauses im Durchschnitte nur mit 100 Quadratklafter ansetzt, einen jährlichen Dachschieferbedarf von 500,000 Quadratklafter, durch deren Erzeugung und Verwendung jährlich über 45,000 Klafter weichen Holzes oder 500,000 Centner (d. i. circa der achte Theil der in obigen Kronländern gewonnenen) Steinkohlen im Werthe von ungefähr 60,000 fl. C. M. erspart werden.

Die Erzeugung dieses Dachschieferquantums im Werthe von 250 bis 300,000 fl. C. M. kann 12—20 Schieferbrüche mit einer Arbeiterzahl von circa 2500 Individuen beschäftigen. Wenigstens eine eben so grosse Quantität könnte aber noch nach Ungarn, Russisch-Polen, Sachsen und Preussen bis Breslau und Berlin abgesetzt, und somit in den reichen Thon- und Grauwackenschieferlagern Böhmens, Mährens und Schlesiens bei 5000 Arbeiter mit Erzeugung von Dachschiefeln im Werthe von nahe 600,000 fl. C. M. beschäftigt werden.

Nachdem nun auf die Vortheile der Dachschiefer-Erzeugung im Allgemeinen hingewiesen wurde, erübrigt noch zu untersuchen:

- a) Ob der bei uns, namentlich in Schlesien und Mähren erzeugte Dachschiefer mit dem englischen, als dem einzigen, dessen Concurrenz gegenwärtig in Betrachtung zu ziehen ist, auch wirklich sowohl in Bezug auf Qualität und Dauer, als auf Schönheit und Preis concurriren könne und
- b) ob auf den Schieferbruchbetrieb verwendete Capitalien sich auch bei uns hinreichend rentiren können?

Bevor ich auf eine nähere Erörterung dieser Fragen eingehe, erlaube ich mir zu bemerken, dass ich seit mehreren Jahren meine Aufmerksamkeit und Thätigkeit lediglich auf diesen Gegenstand gerichtet habe; dass ich, um in den Stand gesetzt zu werden, die Fortschritte, welche in der Dachschiefer-Erzeugung bis jetzt in Europa gemacht worden sind, gründlich würdigen zu können, im Sommer 1847 die meisten Schieferbrüche Europas besuchte, die französischen und englischen bei einem längern Aufenthalte einem gründlichen Studium unterzog, aber auch die Schieferbrüche in Italien, der Schweiz, am Rheine und an der Mosel, in Belgien und Luxemburg, im Thüringerwalde und in Sachsen aufmerksam untersuchte; dass ich endlich seit 3 Jahren in Schlesien einen Schieferbruch selbstständig betreibe, und den systematischen Betrieb desselben, nicht nur den Localverhältnissen anpassend, vom Grund aus organisirt habe, sondern auch daselbst Dachschiefer erzeuge, welche den englischen an Schönheit und Gewicht gleichkommen, auch in der letzten Leipziger Industrie-Ausstellung die ehrenvolle Belobung erhielten; dass ich mir daher durch stete Vergleichung der verschiedenen Schiefereggattungen und Betriebs-

methoden, so wie durch eigene mehrjährige Erfahrungen im Betriebe so viele Kenntnisse in diesem Industriezweige erworben zu haben glaube, um ein richtiges und competentes Urtheil fällen zu können.

Ad a) Der englische Dachschiefer besitzt in Hinsicht seiner specifischen Qualität und seiner Dauer durchaus keine Vorzüge vor dem im k. k. Schlesien gebrochenen Dachschiefer; das specifische Gewicht ist bei beiden ziemlich gleich und variirt zwischen 2·7 und 3·2. Beide saugen in 24 Stunden kaum $\frac{1}{100}$ ihres absoluten Gewichtes an Wasser ein; auch frosthältig sind beide Schiefergattungen im gleichen Grade; in anhaltender Glühhitze behauptet sogar der schlesische Schiefer den Vorzug, da er sich nur langsam blättert, während der englische plötzlich in unregelmässige Stücke springt.

Einige englische Schiefergattungen, besonders aber der kupferrothe, aus dem Schieferbruche nächst Bangor in Nord-Wales, besitzen zwar eine bei weitem grössere Spaltbarkeit, als unser schlesischer Schiefer; diess ist der einzige Vorzug, welcher aber nur der leichtern Erzeugung des Dachschiefers und grössern Rentabilität des Schieferbruches zu Statten kommt. Jedoch liegt die Hauptursache, dass in unsern schlesischen und mährischen Schieferbrüchen so unförmlich dicke und schwere Dachschiefer erzeugt werden, nicht sowohl im Mangel an Spaltbarkeit des gebrochenen Thon- und Grauwackenschiefers, als vielmehr in der Indolenz und Unwissenheit der damit beschäftigten Arbeiter, und im Mangel an zweckmässigen Spaltwerkzeugen, wie ich bei den von mir im Schieferbruche Dürstenhof erzeugten dünnen und leichten, den englischen vollkommen gleichkommenden Dachschiefer durch den Erfolg bewiesen habe. Von der Uebung und dem Fleisse des Spalters hängt auch das Gewicht der Schiefertafeln ab.

In Bezug auf Gewicht und Preis verweise ich auf die am Schlusse beigefügten Vergleichungstafeln, aus welchen ersichtlich wird, wie meine Dachschiefer bei demselben oder nur unbedeutend grösserem Gewichte pr. Quadratklafter Eindachung in Wien um 3 fl. bis 3 fl. 45 kr. und in Prag um 2 fl. C. M. durchschnittlich billiger zu stehen kommen, als die englischen, über Magdeburg bezogenen.

Der Vorzug, welcher dem englischen Dachschiefer bisher vor dem schlesischen zukam, liegt also lediglich in der sorgfältigeren Bearbeitung in England, welche, wie ich factisch bewiesen habe, für uns nicht unerreichbar ist — und in der grossen Quantität der Erzeugung, durch die es möglich gemacht wird, Abnehmer von grossen Lieferungen ohne Zeitverlust aus den bedeutenden Schiefervorräthen befriedigen zu können — ein Vorzug, welcher uns, ungeachtet der weit geringern Ergiebigkeit unsers Schieferfelsens, dennoch nicht unerreichbar wäre, wenn unsere Capitalisten, ihren Vortheil erkennend, diesem Industriezweige mehr Aufmerksamkeit und grössere Unterstützung zuwenden wollten, als bisher geschehen ist.

Diess führt uns zu der folgenden Betrachtung:

Ad b. In England und Frankreich waltet über die Rentabilität der Schiefererzeugung, sobald diese im Grossen betrieben, und ihr bedeutende Capitalien zugewendet werden, längst nicht der geringste Zweifel mehr ob. Darum trifft man bei Angers Schieferbrüche, durch Actiengesellschaften betrieben, mit Anlagecapitalien von 3 bis 600,000 Francs. Einige dieser Schieferbrüche haben ihre Capitalien in 8—10 Jahren bereits amortisirt, und bringen gegenwärtig einen reinen jährlichen Gewinn von 40,000 bis 60,000 Francs und mehr. Der einzige Schieferbruch Grands carreaux, vielleicht der merkwürdigste in der Welt, weil er in einer Tiefe von 102 Mètres in grossen Weitungen von 48 Mètres Breite und 60 bis 50 Mètres Länge, mit Gas beleuchtet, betrieben wird, erzeugt jährlich 30 Millionen Dachschiefer (ungefähr 600,000 Wiener Quadratklafter), im Werthe von 3 bis 400,000 Francs.

In den frauzösischen Ardennen, wo der Schieferabbau in Schächten betrieben wird, deren einige bis 350 Mètres unter dem Wasserspiegel der Maas abgeteuft sind, wurden bereits im Jahre 1842 in 17 Schieferbrüchen 125 Millionen Dachschiefer (ungefähr 2½ Millionen Wiener Quadratklafter), im Werthe von 1½ Millionen Francs erzeugt. Man sehe hierüber das sehr interessante Werk: Sauvage et Buvignier *Géologie du Département des Ardennes, Mezières chez Trecourt*, 8. pag. 117—290, in welchem sehr ausführlich die Schieferbrüche von Deville, Monthermé, Rimogne, Harcy, Haybes und Fumay wissenschaftlich abgehandelt sind.

Der grosse Schieferbruch in Bryndenwin, 7 englische Meilen südöstlich von Bangor in Nordwales Caernarvonshire, erzeugt über 90,000 Tonnen Dachschiefer (circa 1½ Millionen Wiener Quadratklafter), im Werthe von beiläufig 140,000 L. St. oder 1 Million 400,000 fl. C. M. Während meiner Anwesenheit im Jahre 1847 war man daselbst mit dem Bau eines Haupt-Wasserstollens beschäftigt, dessen Ausführung auf 25,000 L. St. veranschlagt war. Der Schieferbruch besitzt seine eigene Eisengiesserei und soll seinem Eigenthümer, dem S. Douglas Pennant Esq., jährlich reine 10,000 L. St. eintragen. Eine ziemlich ausführliche und richtige Schilderung dieses grossartigen Schieferbruchbetriebes von Herrn Professor Schneider wolle man nachlesen in den Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, 1843, pag. 377 u. f.

Mit so grossartigen Geldmitteln, als hier zu der Schiefer-Industrie verwendet werden, kann man auch Grossartiges leisten, und aussergewöhnlich hohe Renten effectuiren.

In ganz Deutschland, am Rheine, an der Mosel, im Thüringer-Walde (mit Ausnahme des grossen Schieferbruches zu Lehesten in Sachsen-Meinungen), in Sachsen, so wie in Oesterreich sind die Schieferbrüche grösstentheils in den Händen von kleinen Grundbesitzern (Bauern), welche sie entweder selbst, meistens aber durch zinszahlende Arbeiter gewöhnlich

nur als Nebenerwerb betreiben, und welche weder das nöthige Capital, noch die erforderlichen Kenntnisse besitzen, um einen Schieferbruch systematisch, nachhaltig und rentirend betreiben zu können.

Es wird sachdienlich sein, einen Blick auf die Art und Weise des Schieferbruchbetriebes, so wie er noch gegenwärtig in den kleinen Brüchen Schlesiens und Mährens besteht, zu werfen.

Eine Parthie von 4 bis 8 Arbeitern vereinigt sich, um einen Schieferbruch zu öffnen; meistens sind die sehr langen Grundparcellen nur 15 bis 30 Wiener Klafter breit, und werden von dem Streichen des Schieferlagers, welches hier durchaus von N-N-O. nach S-S-W. stattfindet, rechtwinkelig, oder in einem spitzen Winkel durchschnitten; wenn diess aber auch nicht der Fall ist, so öffnet die Parthie doch selten mehr als einen Raum von 10 Klaftern Länge nach dem Streichen, und 6—10 Klaftern darauf senkrechter Breite. Bei dem Fallen des Schieferlagers, welches hier im Durchschnitte unter 65° statt findet, ist also die grösste Tiefe des Bruches mit 6—10 Klafter schon von vornherein festgestellt; allein auch diese wird selten erreicht, weil die zu nahe angebrachten Schuttalagerungen, die häufigen Einstürze und die zutretende Wassermenge, welche die Arbeiter durch zweckmässige Wasserförderung nicht zu bewältigen wissen, und aus Mangel an hinreichenden Geldmitteln auch nicht können, der weitem Arbeit eine Grenze setzen.

Die erste Parthie, oder die Anfänger, welche gewöhnlich das Erdreich und den darauffolgenden Schotter bis zu einer Tiefe von ungefähr 2 Klafter abräumen, arbeiten meistens umsonst; sie kommen zu keiner Steingewinnung, und verlassen endlich die Abräumung aus Mangel an Ausdauer. Eine zweite Parthie übernimmt in der Folge die Fortsetzung der verlassenen Arbeit; auch diese gewinnt oft nichts, da sie aus der geringen Tiefe nur weichen, unhaltbaren Schiefer in verschiedenen Farbennüancen zu Tage zu fördern im Stande ist; auch diese pflegt gewöhnlich nach einiger Zeit den Bruch zu verlassen. Die dritte hierauf eintretende Parthie, da sie weder die Kosten der Abräumung, noch die Gewinnung des schlechten Schiefers aufzuwenden hat, sondern schon in einer Tiefe von 4 — 6 Klaftern meistens im kernigen Thon- oder Grauwackenschiefer arbeitet, erzeugt, wenn gleich unbekümmert um die Qualität, Schönheit und Leichtigkeit, dennoch Dachschiefer, welche ungeachtet ihrer Schwere, von den nahen Preussen abgenommen werden. Diese Parthie nun gewinnt, weil die Vorarbeiten schon gemacht sind; sie arbeitet so lange bis Einstürze und grösserer Wasserzudrang sie vertreibt, und verlässt den Bruch gerade zu jener Zeit, in welcher die eigentliche Dachschiefergewinnung erst beginnen sollte.

Dass bei dieser Gewinnungsweise nur Raubbau betrieben, das ergiebigste Schieferlager oft mit dem Abraum verschüttet, und bei der vielfachen und seichten Durchwühlung der Oberfläche der Boden nicht verwerthet, sondern verwüstet wird, ist eben so einleuchtend, als dass auf diese

W e i s e überhaupt keine dauernde Rente erzielt, keine Concurrenz mit dem ausländischen Schiefer hergestellt, und dieser Industriezweig in keiner Art gehoben werden kann.

Untersuchen wir aber, wie viel bei einem regelmässigen, systematischen Schieferabbau in Schlesien oder Mähren, welcher zu Tage mit 9 Fuss hohen Strossen geführt wird, gewonnen werden kann.

Nach mehrjährigen Erfahrungen kann ich folgende, durch genaue Rechnungsbelege nachweisbare sichere Daten angeben.

Die Kubikklafter sehr mittelmässigen Schieferfelsens gibt hier im schlimmsten Falle im Durchschnitte wenigstens 30 Quadratklafter verschiedener Sorten Dachschiefer; es kommen aber auch Schichten vor, von welchen die Kubikklafter Thonschiefer 50—60 Quadratklafter Dachschiefer gibt. Die Erzeugung kostet an Steinbrecher und Förderlöhnungen, für Spalten, Hauen, Sortiren und Aufstellen, inclusive der Erhaltung der Werkzeuge, Wasserförderung u. s. w., wenn die Kubikklafter Schieferfelsens 30 Klafter Dachschiefer gibt, 22 kr. C. M., wenn sie aber 45 Quadratklafter gibt, nur 18 kr. C. M. pr. Quadratklafter fertigen Dachschiefer.

Die Abräumungskosten können bei einer Tiefe von 20 Klafter des Schieferbruches zu 1 kr. C. M. im Durchschnitte für die Quadratklafter fertigen Dachschiefer angenommen werden. Die Regiekosten, d. i. Erhaltung der Beamten, Aufseher, Pachtzins, Haushaltung des Unternehmers u. s. w., betragen bis zur Erzeugung von 40,000 Quadratklafter jährlich 3000 fl., bis 75,000 Quadratklaf. 3500 fl., bis 100,000 Quadratklaf. 4000 fl. und bis 150,000 Quadratklafter jährlich 5000 fl. C. M.

Jährliche Erzeugung in Quadratklaftern Dachschiefer.	Erfordert Betriebskosten						Brutto-Einnahme per □ Klft. 430krCM.		Reiner Gewinn		
	Erzeugung per □ Klafter		Abräumung per □ Klafter		Regie-kosten	Summe.	Im Baren	In Procentendes Betriebs-Capitals.			
	1. à 22kr. CM.	2. à 18 „	1. à 1kr. C. M.	2. à 1kr. C. M.	fl.	kr.			fl.	kr.	
1. Wenn die Kubikklafter Schieferfelsens 30 Quadratklafter Dachschiefer gibt:											
40000	14666	40	666	40	3000	18333	20	20000	1666	40	9%
75000	27500	.	1250	.	3500	32250	.	37500	5250	.	16
100000	36666	40	1666	40	4000	42333	20	50000	7666	40	18
150000	55000	.	2500	.	5000	62500	.	75000	12500	.	20
2. Wenn die Kubikklafter Schieferfelsens 45 Quadratklafter Dachschiefer gibt:											
40000	12000	.	666	40	3000	15666	40	20000	4333	20	27 ⁶ / ₁₀
75000	22500	.	1250	.	3500	27250	.	37500	10258	.	37 ⁶ / ₁₀
100000	30000	.	1666	40	4000	38666	40	50000	14334	20	40
150000	45000	.	2500	.	5000	52500	.	75000	22500	.	42 ⁸ / ₁₀

Die vorstehende Tafel weiset mit Zugrundelegung der obigen, aus eigener mehrjähriger Erfahrung geschöpften Daten nach, welcher Reingewinn

bei einer Erzeugung von 40,000 bis 150,000 Quadratklafter Dachschiefer jährlich, im 1. Falle unter den ungünstigsten, im 2. Falle unter günstigeren Verhältnissen erzielt werden kann. Man entnimmt aus dieser Tafel, dass bei einer jährlichen Erzeugung von 75,000 Quadratklafter Dachschiefer, wozu ein Betriebscapital von 32,250 fl. C. M. erforderlich ist, im schlimmsten Falle eine reine Rente von wenigstens 16%, im günstigen Falle aber auch von 37 bis 38% erreicht wird.

Bei aufmerksamer Würdigung und zu Ratheziehung dieser Erfahrungen und näherer Untersuchung des Betriebes der französischen und englischen grossen Schieferbrüche, findet man dieselben auch dort bestätigt, wenn man dabei die weit grössere Ergiebigkeit und Spaltbarkeit des dortigen Thonschiefers in Berücksichtigung zieht, und man wird es dann nicht mehr befremdend finden, dass der Schieferbruch nächst Bangor, dessen Schieferfelsen 50% Dachschiefer gibt (während der unsrige nur 10—20% liefert), jährlich einen reinen Ertrag von 100,000 fl. C. M. abwirft, wie wir bereits bemerkt haben.

Man kann mithin nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen mit Sicherheit annehmen, dass sich in Schlesien und Mähren ein gut eingerichteter und zweckmässig betriebener Schieferbruch bei gutem Fortgange des Geschäftes im Durchschnitte mit 20% vom Betriebscapitale rentire. Ich habe übrigens bisher nur allein von der Dachschiefer-Erzeugung, als dem wichtigsten und einträglichsten Gegenstande des Schieferbruchbetriebes gesprochen — aber auch die Erzeugung von Rechentafeln, von Tischplatten und geschliffenen Pflasterplatten, so wie noch vieler anderer Gegenstände, gibt nach Massgabe der Eigenschaften des vorkommenden Schieferfelsens, ein nicht zu vernachlässigendes Nebengeschäft, wodurch noch die Rente des Bruches erhöht werden kann. Im Schieferbruch Dürstenhof werden geschliffene Tischplatten mit 20—36 Quadratfuss Flächeninhalt erzeugt.

Da man bei dem von mir auch im Schieferbruch Dürstenhof eingeführten ursprünglich französischen Abbausystem in Tagebauten durch 9 Fuss hohe Strossen oder Bänke die Potenzirung des Betriebes bei zweckmässiger Leitung ganz in seiner Gewalt hat, so wird das Quantum der jährlichen Dachschiefer-Erzeugung lediglich durch die Grösse des Betriebscapitals, über welches man disponiren kann, oder umgekehrt, das nöthige Betriebscapital durch das Dachschieferquantum, welches man in einem Betriebsjahre erzeugen will oder soll, bestimmt. Ein Beispiel wird diess näher erläutern, und zugleich eine Anleitung geben, Voranschläge über Schieferbruchbetrieb und daraus zu erzielende Renten zu verfassen, wenn in einer Gegend die erforderlichen Voruntersuchungen gemacht und Erfahrungen gesammelt sind.

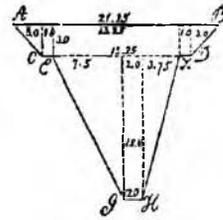
Aufgabe. Man will auf einem bereits bekannten Thonschieferlager, von welchem durch gepflogene Voruntersuchungen bekannt ist, dass dasselbe unter 76°, also sehr günstig, fällt, einen Dachschieferbruch im Tagebau durch 6 aufeinanderfolgende Jahre dergestalt betreiben, dass in jedem Jahre 60,000 Quadratklafter Dachschiefer erzeugt werden. Es ist erhoben worden, dass

erst in einer Tiefe von 3 Klaftern unter der Oberfläche zu Dachschiefer brauchbarer Stein anzutreffen ist, dass die Kubikklafter Abräumung sammt Förderung auf 2 fl. 30 kr. C. M. zu stehen komme, und diese $3\frac{1}{2}$ Klafter hoch abgelagert werden müsse, dass ferner die Kubikklafter Schieferfelsen in einem anstossenden Schieferbruche wenigstens 40 Quadratklaster Dachschiefer verschiedener Gattungen gebe, wovon die Quadratklaster im Durchschnitte um 30 kr. C. M. verwerthet werden kann. Man weiss auch, dass man den Bruch wegen zu grossen Wasserzuflusses nicht tiefer als 18 Klafter unter die Oberfläche wird betreiben können. Das Brechen einer Kubikklafter Schieferfelsens kostet 10 Steinbrecher Tagschichten zu 24 kr. C. M. und besonders ungünstiger Verhältnisse halber die Schutt- und Steinförderung einer Kubikklafter 15 Fördererschichten zu 12 kr. C. M. Für die Quadratklaster Dachschiefer spalten und hauen wird 10 kr. C. M. im Durchschnitte bezahlt, und man weiss dass eine Parthie, bestehend aus einem Spalter und einem Hauer in einer Tagschichte 5 Quadratklaster erzeugen können. Die Anschaffung der nöthigen Werkzeuge, Maschinen, Brücken, Pumpen, Hütten u. s. w., so wie die unerlässlichen Voruntersuchungen nehmen ein Instructionscapital von 6000 fl. C. M. in Anspruch, welches der Betrieb zu 5% jährlich verzinsen, und am Ende des 6. Jahres zurückzahlen muss. An Zins für den Schieferbruch und das zum Betriebe erforderliche Areale für Ablagerung des Schuttes und Aufstellung des Dachschiefervorrathes u. s. w., verlangt der Eigenthümer einen jährlichen Betrag von 600 fl. C. M. Die Regiekosten endlich sind mit Einschluss der Haushaltungskosten des Unternehmers auf 4000 fl. C. M. jährlich im Maximum veranschlagt. Das Betriebsjahr wird zu 250 Arbeitstagen gerechnet.

Es soll auf Grundlage dieser Erhebungen berechnet und angegeben werden :

1. Wie breit und wie lang muss die erste Abräumung angelegt werden, wenn Sicherheits halber auf jeder Seite des Bruches in der Tiefe von 3 Klaftern des ersten Abraumes, Absätze von einer Klafter Breite gelassen werden müssen, und man die Sohle des Tagebaues 2 Klafter breit halten will, und die dem Fallen des Schieferlagers entgegenstehende Böschung der vorkommenden Schichtungsverhältnisse halber mit $\frac{1}{2}$ gehalten werden muss?
2. Welcher Flächenraum ist zur Ablagerung des ganzen Abraumes sowohl, als des Schuttes aus dem Schieferbruche erforderlich?
3. Wie viele Arbeiter, nämlich Steinbrecher, Förderer, Spalter und Hauer müssen im Schieferbruche täglich angestellt werden?
4. Wie gross ist das erforderliche Betriebscapital?
5. Wie hoch kommt die Quadratklaster Dachschiefer mit Einschluss der Regie- und Abräumungskosten zu stehen?
6. Was ist der jährliche Reingewinn? Und
7. Wie ist der Vermögensstand am Schlusse des 6. Jahres, wenn der noch vorhandene Fundus instructns nur mit 1500 fl. C. M. verwerthet werden kann, und sowohl Instructions- als Betriebscapital zurück gezahlt worden ist.

Ad 1. Da jährlich 60,000 Quadratklafter erzeugt werden sollen, und die Kubikklafter Schieferfelsen 40 Quadratklafter Dachschiefer gibt, so müssen jährlich $\frac{60,000}{40} = 1500$ und in 6 Jahren $1500 \cdot 6 = 9000$ Kubikklafter Schieferfelsen gebrochen werden. Die angegebenen Bedingungen: 2 Klafter breite Sohle des Tagebaues, welcher 18 Klafter unter der Oberfläche tief sein, und der Abraum, welcher 3 Klafter betragen soll, nebst dem Fallen des Schieferlagers von 76° oder $\frac{1}{4}$ ergeben das nebenstehende Profil, in welchem $AB = b = 21 \cdot 25^\circ$ die obere Breite des Abraumes, $Ex = 13 \cdot 25$ die obere Breite und $GH = 2 \cdot 0$ die Sohle des eigentlichen Bruches vorstellen. Der Flächeninhalt des Profiles $ExGH$ ist aber $F = \frac{1}{2} (Ex + GH) 15 = 114 \cdot 375$ Quadratklafter und also die Länge des Bruches $l = \frac{9000}{F} = 78 \cdot 69$ Wiener Klafter, wofür wir 80 Klafter nehmen. Da ferner eine Klafter breite Absätze bleiben sollen, und die Böschung des Erdreiches mit 45° gehalten sein muss, so ergibt sich für die untere Länge der Abräumung 82 Quadratklafter, für die Länge an der Oberfläche 88 Quadratklafter, daher die ganze Oberfläche der Abräumung $b l = 88 \times 21 \cdot 25 = 1870$ Quadratklafter.



Ad 2. Es ist nur für die Hälfte des Abraumes und Schuttes nöthig eine besondere Ablagerungsfläche in Anspruch zu nehmen, weil die andere Hälfte in den, in den ersten 3 Jahren ausgebeuteten Bruch verschüttet werden kann. Der Kubikinhalt des Abraumes ist aber circa:

$$3 \left(\frac{82 + 88}{2} \times \frac{15 \cdot 25 + 21 \cdot 25}{2} \right) = 85 \times 18 \cdot 25 \times 3 = 4653 \cdot 75 \text{ Kubikklaftern,}$$

$$\text{mithin die erforderliche Fläche für die ganze Ablagerung bei einer Aufschüttungshöhe von } 3 \cdot 5 \text{ Klafter.}$$

$$= \frac{2326 \cdot 875 \times \frac{7}{8}(4500)}{3 \cdot 5} = 1790 \text{ Quadratklaftern.}$$

Ad 3. An Arbeitern sind täglich erforderlich:

Steinbrecher $\frac{1500 \times 10}{250} = 60$, Förderer $\frac{1500 \times 15}{250} = 90$, und Spalter und

Hauer $\frac{60.000 \times 2}{5 \times 250} = 96$, also zusammen 240.

Ad 4. Das in einem Betriebsjahr erforderliche Betriebscapital berechnet sich folgendermassen:

	C. M.
Für Brechen von 1500 Kubikklaftern à 4 fl.	6000 fl. —
Förderung „ 1500 „ à 3 fl.	4500 fl. —
„ Werkzeug-Reparatur „ à — 24 kr.	600 fl. —
„ den 6. Theil der Abräumung mit 776 Kubikklafter à 2 fl. 30 kr. C. M.	1940 fl. —
„ Regiekosten	4000 fl. —
„ Zins an den Eigenthümer	600 fl. —
„ Interessen vom Instructionscapital per 6000 fl. à jährlich 5%	300 fl. —
	zusammen 17,940 fl. —

wofür wir rechnen den runden Betrag 18,000 fl.

Ad. 5. Zu den eben ausgewiesenen Betriebskosten von	17,940 fl. —
müssen noch gerechnet werden die Interessen des Betriebscapitals per 18,000 fl. à 7 ^o / ₁₀₀ 1260 fl. —
	<u>zusammen 19,200 fl. —</u>

Da nun in einem Betriebsjahre 60,000 Quadratklafter erzeugt werden, so kömmt die Quadratklafter in allem auf 19¹/₅ kr. C. M.

Ad. 6. Die jährliche Einnahme beträgt durch Verkauf von 60,000 Quadratklafter Dachschiefer à 30 kr.	30,000 fl. —
Die jährlichen Gesamtkosten wie früher 19,250 fl. —
	<u>daher Reinertrag 10,750 fl. —</u>

oder als Dividende für Instructions- und Betriebscapital zusammen mit 24,000 fl. C. M. gerechnet 44⁵/₆%.

Ad. 7. Wenn am Ende des 6. Jahres sowohl Instructions- und Betriebscapital zurückgezahlt wird, so ergibt sich:

Total-Einnahmen. — Vom Schieferverkaufe durch 6 Jahre	
360,000 Quadratklafter à 30 kr.	180,000 fl. —
Verkauf des <i>fundus instructus</i> 1500 fl. —
	<u>Summe 181,500 fl. —</u>

Total-Ausgaben. — Betriebskosten durch 6 Jahre,	
jährlich à 19,250 fl.	115,500 fl. —
Rückzahlung des Instr. Capitales	6000 fl. —
„ Betriebscapitals	18,000 fl. —
	<u>139,500 fl. —</u>
daher verbleibt mit Ende des 6. Jahres	reines Vermögen 42,000 fl. —

Es ist von grösster Wichtigkeit, dass die Daten, welche der Voranschlagsberechnung zu Grunde gelegt werden, nämlich die Einzelkosten per Kubik- und Quadratklafter, die Tiefe des Abraumes, das Fallen des Schieferlagers, besonders aber die Ergiebigkeit des Thonschiefers mit der genauesten Gewissenhaftigkeit erhoben werden; man darf bei diesen Vorerhebungen keine Mühe und Kosten scheuen, da sich diese in der Folge reichlich bezahlen.

In einer Gegend, wo noch nie, oder wenigstens nicht regelmässig Schieferbrüche betrieben worden sind, wird man kaum dahin gelangen, diese Daten alle vollständig und genau zu erheben, weil sie vollkommen verlässlich nur dort angegeben werden können, wo bereits mehrere Jahre ein regelmässig betriebener Schieferbruch, in welchem genaue Rechnung geführt wird, besteht. In diesem Falle wird man sich wohl mit unvollständigen Daten begnügen, dieselben aber, wie ich es selbst zu thun gezwungen war, im Laufe des Betriebes durch sorgfältig aufgezeichnete Erfahrungen rectificiren, wodurch man nach einigen Jahren ebenfalls sicher zum Ziele gelangt.

Ich kann nicht unterlassen die Bemerkung einzuschalten, dass beim Schieferbruchbetriebe mit grossem Vortheile die Pulversprengung mit Sandbesatz angewendet werden kann; man erspart, besonders wenn man Patronen und die Bickford'schen Zünder dabei anwendet, bedeutend an Zeit und an Pulver und gewinnt überdiess auch dadurch, dass die Arbeiter gar keiner Gefahr beim Besetzen und Abthun des Schusses ausgesetzt sind. Auch hat mir noch nie ein mit vollkommen trockenem Sand besetzter Schuss versagt.

Da ich in dem vorliegenden Aufsätze nachgewiesen zu haben glaube, dass die Dachschiefer-Erzeugung ein Industriezweig ist, welcher sowohl der Beachtung und Unterstützung von Seite der hohen Staatsverwaltung in Rücksicht auf dessen grossen Nutzen für die Vermehrung des Nationalreichtumes, und für die Beschäftigung und Ernährung vieler tausend Individuen, sowie der näheren Aufmerksamkeit der Capitalisten, in Rücksicht seiner Rentabilität, würdig ist, erlaube ich mir nur noch anzudeuten, in welcher Weise ich glaube, dass die hohe Staatsverwaltung diesem Industriezweige ihre Unterstützung zuwenden könnte:

1. Durch einen entsprechenden Schutz-Zoll, welcher für die Einführung englischer Dachschiefer, sowie es in Frankreich geschieht, gezahlt werden soll.

Ich erlaube mir hier einen Auszug aus dem französischen Zolltarife vom Jahre 1847, diesen Artikel betreffend mitzutheilen:

Droits d'entrée.

<i>Ardoises pour toiture le 1000 en nombre.</i>	
<i>par mer et de la mer à Baisieux (Nord) exclusivement:</i>	
<i>pour les ardoises de plus de 27 cent. de large</i>	46 francs
<i>„ celles de 22 exclus. à 27 inclus.</i>	30
<i>„ „ 19 „ à 22 „ „</i>	14 „
<i>par toutes les autres frontières de terre:</i>	
<i>de toutes dimensions au-dessus de 19 cent. de large</i>	7.50 „
<i>n'ayant pas plus de 19 cent. de large et 30 cent. de long</i>	
<i>ou plus de 3 millim. d'épaisseur</i>	7.50 „
<i>quand elles viennent de Belgique seulement .</i>	5.80
<i>de la même largeur mais au-dessus de ces dernières</i>	
<i>dimensions de longueur et d'épaisseur</i>	15.00 „
<i>quand elles viennent de Belgique seulement</i>	11.60 „
<i>les ardoises belges, qui ont 5 millimètres d'épaisseur</i>	
<i>ne paient que</i>	5.80
<i>Ardoises en carreaux ou en tables, le 100 en nombre</i>	30
<i>celles encadrées doivent en outre de droit de la Boissellerie.</i>	

Droit de sortie.

<i>Ardoises pour toiture le 1000 en nombre les grandes</i>	0.15	<i>„</i>
<i>les petites</i>	0.10	
<i>en carreaux ou en tables, les 100 en nombre . . .</i>	0.50	<i>„</i>

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

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

(S. Vergleichungstafel.)

VI.

Ueber die Salpeterdistricte in Ungarn¹⁾.

Von Dr. Ignaz Moser.

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

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

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

Vergleichungs-Tafel

(Zu Seite 453.)

über Gewichte und Preise der Dachschiefer loco Wien und Prag, der englischen Dachschiefer nach den letzten Preistarifen von Josti et Comp. in Magdeburg, und der schlesischen Dachschiefer aus dem Schieferbruche Dürstenhof bei Troppau nach dem Tarife vom Jänner 1851.

Bemerkung	Nr.	Gattung	Ausmaass		Flächen-Inhalt eines Stein- es in Wiener Quadrat- zollen	Auf die Wiener Quadrat- klafter gehen Steine	1000 Stücke gehen Wie- ner Quadratklafter	1 Wiener Quadratklafter wiegt in Wiener Pfunden.	1 Wiener Quadrat- klafter kostet im Bruche		1 Wiener Centner ver- werthet sich	1000 Stücke kosten im Schieferbruche in C. M.		1000 Stücke wiegen in Wiener Pfunden		Bedarf an Schiefer auf 1 Wiener Quadratklafter Dach bei Ueberdeckung von						In Wien kosten						In Prag kosten												
			in englischen Zollen						in Wiener Zollen			2 Zoll	3 Zoll	4 Zoll	Stücke	Gewicht W. Pfd.	Stücke	Gewicht W. Pfd.	Stücke	Gewicht W. Pfd.	1000 Stücke	1 Wiener Quadratklafter Dach bei Ueberdeckung						1000 Stücke	1 Wiener Quadratklafter Dach bei Ueberdeckung von											
			L.	b.					lang.	breit.												fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
Bei den Transportkosten der englischen Schiefer sind die Umladungskosten zwischen Magdeburg und Prag nicht veranschlagt, auch ist auf den bedeutenden Abgang durch Bruch keine Rücksicht genommen worden. Aus der sorgfältigen Vergleichung der nebigen Spalten erhellt: 1. Dass von den Dürstenhofer Dachschiefer 17 Gattungen vorkommen, welche per Quadratklafter nicht schwerer, manche noch leichter sind als die englischen, wie z. B. die Rechtecke sub Nr. 16 bis 21. 2. Dass in Wien bei 2, 3 und 4zölliger Uebergreifung der Dachschiefer bei ganz gleichem, oder nur wenig grösserem Gewichte, die Quadratklafter Dachfläche um 2 fl. 49 kr. bis 3 fl. 46 kr. C. M. mit Dürstenhofer hergestellt, billiger entfällt, als mit englischen; so z. B. kostet bei 3 Zoll Ueberdeckung die Quadratklafter Schieferdachfläche von Dürstenhofer ¹⁰ / ₁₆ Zoll II. sub Nr. 25 hergestellt, bei einem Gewichte von 174 Pfund, 3 fl. 26 kr., während die Quadratklafter mit englischen Small Wide ⁹ / ₁₂ sub Nr. 12 bei einem Gewichte von 176 Pfund 7 fl. 34 kr., also um 4 fl. 8 kr. C. M. mehr kostet. Mit Dürstenhofer ¹⁰ / ₂₀ Zoll Rechtecken sub Nr. 21 kostet die Quadratklafter in Wien bei 4 Zoll Ueberdeckung, bei einem Gewichte von 170 Pfund, 5 fl. 27 kr., von englischen Marchionesses ¹¹ / ₂₂ sub Nr. 6. bei einem Gewichte von 174 Pfund, 8 fl. 12 kr. und von Countesses ¹⁷ / ₂₀ sub Nr. 7 bei einem Gewichte von 184 Pfund per 9 fl. 9 kr. C. M., also um 3 fl. 42 kr. mehr.	1	Englische Dachschiefer.	Imperials . . .	32	18	30.85	17.35	535.28	9.68	103.10	91.57	1	15.8	1	22.7	130	13	9449	12	114	14	132	15	142	492	42	5	55	6	54	7	23	395	3	4	45	5	32	5	56
	2		Queens	28	16	26.99	15.42	416.19	12.45	80.19	90.31	1	2.8	1	9.4	84	15	5292	16	116	18	131	20	145	420	41	6	44	7	35	8	25	345	41	5	32	6	14	6	55
	3		Princesses	24	14	23.14	13.50	312.14	16.60	60.14	87.78	1	1.1	1	9.4	61	15	5292	21	111	25	132	29	153	261	46	5	30	6	33	7	36	207	5	4	21	5	11	6	4
	4		Duchesses	24	12	23.14	11.57	267.55	19.37	51.55	87.78	1	5.5	1	14.4	56	15	4536	26	118	31	141	37	168	225	4	5	51	6	59	8	20	178	8	4	38	5	32	6	36
	5		Small do.	22	12	21.21	11.57	245.26	21.13	47.26	87.78	1	52.9	1	41	40	4158	29	121	34	141	41	171	197	4	5	38	6	42	8	5	154	6	4	28	5	15	6	19	
	6		Marchionesses	22	11	21.21	10.60	224.82	23.05	43.32	87.35	1	55.8	1	6.1	33	20	3024	30	121	38	144	46	174	177	56	5	41	6	46	8	12	138	53	4	27	5	17	6	23
	7		Countesses	20	10	19.28	9.64	185.86	27.89	35.86	84.33	1	55.8	1	6.1	33	20	3024	40	121	49	148	61	184	150	1	6	7	21	9	9	118	46	4	45	5	49	7	15	
	8		Small do.	18	10	17.35	9.64	167.22	30.97	32.22	81.87	1	44.6	1	54.3	23	57	2646	45	119	56	148	71	188	122	4	5	30	6	45	8	40	94	43	4	16	5	18	6	44
	9		Viscountesses	18	9	17.35	8.67	150.50	34.43	29.00	78.07	1	41.0	1	51.8	19	35	2268	52	118	65	148	85	193	107	21	5	35	6	59	9	8	83	55	4	22	5	27	7	8
	10		Large Ladies	16	10	15.42	9.64	148.64	34.86	28.64	78.91	1	41.0	1	51.8	19	35	2268	52	118	64	145	83	189	104	22	5	26	6	41	8	40	80	56	4	13	5	11	6	43
	11		Ladies	16	8	15.42	7.71	118.91	43.58	22.91	82.29	1	40.9	1	49.6	15	38	1890	69	130	90	170	124	234	83	50	5	47	7	33	10	24	64	18	4	26	5	47	7	58
	12		Small Wide	14	8	13.50	7.71	104.05	49.80	20.05	82.71	1	28.1	1	33.7	9	23	1663	80	133	106	176	149	247	71	19	5	42	7	34	10	38	54	8	4	20	5	44	8	4
	13		Small do.	14	7	13.50	6.75	91.04	56.92	17.54	86.09	1	26.4	1	35.3	6	40	1134	112	127	173	196	151	151	96	145	137	207	6	4	8	40	47	36	4	34	6	31	4	4
	14		Doubles	13	6 1/2	12.53	6.27	78.50	66.02	15.13	74.69	1	26.4	1	35.3	6	40	1134	112	127	173	196	151	151	96	145	137	207	6	4	8	40	47	36	4	34	6	31	4	4
	15		Singles	10	5	9.64	4.82	46.46	111.57	8.96	92.84	1	26.4	1	35.3	6	40	1134	112	127	173	196	151	151	96	145	137	207	6	4	8	40	47	36	4	34	6	31	4	4
16	Rechtecke englischer Form. Maschinsteine I. Classe.	Schlesische Dachschiefer von Dürstenhof.	Rechtecke	10	5	50	103.68	9.64	65	1	10	1	48	11	15	625	216	135	17	30	3	47	16	30	3	47	16	30	3	47	16	30	3	47	16	30	3	47		
17				12	6	72	72	13.90	70	1	20	1	54.4	18	32	972	130	127	192	152	28	15	3	41	5	25	26	38	3	27	5	7	26	38	3	27	5	7		
18				14	7	98	52.90	18.90	70	1	30	2	8.2	28	21	1327	87	116	118	157	41	37	3	34	4	55	39	24	3	26	4	39	24	3	26	4	39	24	3	26
19				16	8	128	40.50	24.69	75	1	36	2	8	39	30	1875	62	117	80	150	108	202	58	15	3	40	4	40	6	17	55	7	3	25	4	24	5	57		
20				18	9	162	32.00	31.25	78	1	42	2	10.8	53	8	2437	47	115	58	142	74	181	77	30	3	39	4	30	5	44	73	26	3	27	4	15	5	26		
21				20	10	200	25.92	38.58	82	1	48	2	11.7	69	27	3154	36	114	44	139	54	170	100	59	3	38	4	27	5	27	95	44	3	27	4	13	5	10		
22				Quadrat- steine	II. Cl.	Quadrat-	7	7	49	105.97	9.45	70	36	51.4	5	40	660	208	138	324	214	12	16	2	33	3	58	11	10	2	19	3	37	11	10	2	19	3	37	
23							8	8	64	81.0	12.35	75	42	56.0	8	39	925	144	134	208	193	17	54	2	35	3	43	16	21	2	21	3	24	16	21	2	21	3	24	
24							9	9	81	64	15.62	80	48	1	12	30	1250	106	131	144	180	208	260	25	2	39	3	36	5	12	22	55	2	26	3	18	4	46		
25							10	10	100	51.84	19.29	85	54	1	3.5	17	22	1635	81	133	106	174	144	235	33	43	2	44	3	34	4	51	30	59	2	30	3	17	4	27
26	12	12	144				36	27.78	100	56	56	25	56	27.0	52	145	64	178	81	225	53	44	2	46	3	26	4	21	49	6	2	33	3	9	3	58				
27	15	15	225	23.04	43.40	110	58	52.7	41	57	4780	31	148	36	172	43	206	89	45	2	47	3	14	3	62	81	47	2	32	2	57	3	31							
28	Klafter- schuppen	III. Cl.	Klafter-	11	5	55	94.25	10.61	90	34	45.3	6	800	192	154	192	227	14	33	2	41	4	2	12	40	2	26	12	40	2	26	12	40	2	26					
29				12	6	72	72	13.90	85	40	47.1	9	16	1180	130	154	192	227	21	4	2	44	4	2	19	6	2	29	19	6	2	29	3	40						
30	Quadrat- steine	III. Cl.	Quadrat-	7	7	49	105.97	9.45	85	30	35.3	4	44	800	208	187	324	260	12	44	2	39	4	8	11	24	2	25	3	45	11	24	2	25	3	45				
31				8	8	64	81.0	12.35	95	34	35.8	7	1175	144	170	208	246	18	45	2	42	3	54	16	47	2	25	3	29	16	47	2	25	3	29					
32				9	9	81	64	15.62	105	38	36.2	9	54	1640	106	174	144	236	208	341	26	18	2	47	3	47	5	28	23	34	2	30	3	23	4	54				
33				10	10	100	51.84	19.29	110	42	38.2	13	30	2115	81	172	106	225	144	304	34	39	2	48	3	40	5	31	7	2	31	3	18	4	29					
34				12	12	144	36	27.78	115	46	40.0	21	18	3195	52	167	64	205	81	258	53	15	2	46	3	24	4	1												