



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 12. April 1904.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: Dr. Fr. Katzer: Notizen zur Geologie von Böhmen. III. Der Dachschiefer von Eisenbrod in Nordböhmen. — Prof. A. Rzehak: *Rhynchonella polymorpha* Mass. im karpathischen Eocän Mährens. — Vorträge: E. Kittl: Lunzer Schichten zwischen Göstling und Wildalpen. — Literaturnotizen: A. Karpinsky, Dr. K. A. Weithofer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Friedrich Katzer. Notizen zur Geologie von Böhmen.

III. Der Dachschiefer von Eisenbrod in Nordböhmen.

Abbaufähige Lagerstätten von Dachschiefer gibt es in Böhmen in zwei Bezirken: in der Umgebung von Rabenstein und Manetin in Mittelböhmen und bei Eisenbrod in Nordböhmen. Was den ersteren Bezirk anbelangt, so stand die Dachschiefererzeugung dort um das Jahr 1850—1860 in größter Blüte, während sie gegenwärtig nur noch ein kümmerliches Dasein fristet. Meines Wissens besteht zurzeit ein einziger Dachschieferbruch in Rabenstein, dessen jährliche Produktion etwa 1500 Meterzentner beträgt und hauptsächlich in der Umgebung von Theusing, Buchau und Duppau abgesetzt wird.

In bedeutenderem Umfange wird die Dachschieferindustrie in Nordböhmen bei Eisenbrod betrieben. Auch hier reichen die Anfänge derselben in die erste Hälfte des XIX. Jahrhunderts zurück und wiewohl die Produktion im letzten Jahrzehnt sehr zurückgegangen ist, so besitzt sie für die dortige Umgebung doch immer noch eine gewisse volkswirtschaftliche Bedeutung.

Das Phyllitgebirge in der nördlichen Umgebung von Eisenbrod, wo sich die Schieferbrüche befinden, weist eine sehr gestörte Lagerung auf und wird von zahlreichen Eruptivgängen durchsetzt. Es sind hauptsächlich Grünsteine, die hier auftreten. Sie wurden bisher insgesamt als Diorite bezeichnet, sind aber vorwiegend Augitgesteine. Einen guten Einblick in die bezüglichen Verhältnisse bieten die Aufschlüsse im Tale des Zernovnikbaches, welcher sich in Eisenbrod in die Iser ergießt.

Gleich nördlich von der Stadt bei der Mühle wird der dunkelgraue Phyllit von einem mächtigen Gange eines diabasischen grobkörnigen Gesteines durchbrochen, in dessen Nähe er stark gestaucht und gewunden sowie etwas verhärtet ist. Sein generelles Verfläichen ist gegen Nordost bis Nord gerichtet, der Fallwinkel wechselt nach zahlreichen Messungen zwischen 23 und 58°, wobei die niedrigeren Werte vorherrschen.

Weiter nordwärts wird der Neigungswinkel der Schichten im allgemeinen steiler, es kommen aber stetig Windungen und Stauchungen vor und die Masse des hier grüngrauen und öfters gebänderten Phyllits ist durch und durch fein gefältelt. Dazu kommt eine sehr ausgesprochene transversale Zerklüftung, Hohraumbildungen zwischen den Schichten, verursacht durch Abhub infolge starker Pressung, zahlreiche Quarzlinen und Quarzgänge sowie andere Erscheinungen, bewirkt durch den gewaltigen Druck, welchem der Phyllit ausgesetzt war. Bei allen durch die Windungen der Schichten bedingten Änderungen des Verflächens bleibt doch das generelle Fallen stets gegen NNO gerichtet.

Bei der zweiten Mühle, südöstlich von Tepeř, wird der Phyllit von einem Diabasgange durchbrochen, der auf ihn ebenfalls eine metamorphosierende Wirkung ausgeübt hat und selbst von zahlreichen Klüften durchzogen erscheint, welche mit Quarz und Kalkspat ausgefüllt sind.

Etwa bis hierher reicht eine Zone starker Stauchung des Phyllitgebirges. Weiter nördlich wird die Lagerung eine gleichmäßigere, die Schichten sind ebenflächig und der Phyllit glatt spaltbar. In dieser Ruhezone wird der Phyllit von einer Verwerfung durchsetzt. Bis zu ihr ist sein nach Norden gerichtetes Verfläichen ein sauftes (25—40°), jenseits derselben ein sehr steiles (74—80°). Dann folgt wieder ein Diabasdurchbruch und jenseits der Höhenkote 343 westlich von Jirkow ein vierter. Nicht weit von dem letzteren sind im Phyllit mehrere mit Rillen und Harnischen versehene Gleitflächen entblößt, an welchen zu ersehen ist, daß die Bewegungen der Phyllitschollen unter geringem Neigungswinkel gegen Südwesten stattgefunden haben.

Weiterhin, ehe man die Petermühle erreicht, wird der grüngraue Phyllit ebenflächig, dünn spaltbar und bildet sich lagenweise zu richtigem Dachschiefer aus, was bis zur Gastwirtschaft „Im Paradies“ (V ráji) anhält. Die Enge des Zernovniktales an dieser Stelle bezeichnet eine Verwerfung, jenseits welcher eine sehr merkliche Ablenkung des Schichtenverflächens gegen Osten, ausnahmsweise selbst Südosten, eintritt. Sie hält jedoch nicht lange an, sondern einige hundert Meter weiter nördlich herrscht wieder das normale nordöstliche Einfallen.

Hier wird der Phyllit noch deutlicher als sonst senkrecht auf die Schichtung in Abständen von 25 cm bis 1 m von Klüften durchsetzt, die ihn auf weite Strecken sehr regelmäßig in prismatische Schollen zerlegen. Dies sowie die erwähnten Erscheinungen der Stauchung, Fältelung, Gangbildung, der Gleitfurchen und Rillen, der Rutschflächen und Schichtenabhebungen usw. bezeugt die Gewalt der Druckwirkungen, welche im Phyllitgebirge von Eisenbrod tätig waren.

Jenseits der Wirtschaft „Im Paradies“, in der Umgebung der Dörfer Loužnitz, Jirkow, Račitz, Bratřikow, Tepeř, Mukařow, Držkow und Stanow, befinden sich die ausgedehnten, einstmals lebhaft betriebenen Dachschieferbrüche der Brüder Liebieg in Reichenberg und mehrerer anderer Eigentümer. Diese Schieferbrüche wurden im Jahre 1858 eröffnet und liefern somit fast 50 Jahre lang ein vorzügliches Dachdeckmaterial.

Die Gewinnung war und ist aber keineswegs einfach, denn gute Dachschiefer treten in den ungeheuren Phyllitmassen, welche sich hier zu hohen Bergen auftürmen, nur nesterweise oder in linsenförmigen Lagern auf, so daß in der Regel 80—90 Prozent des abgebauten Steines als unbrauchbar auf die Halden geworfen werden müssen, die demzufolge von wahrhaft kolossalen Dimensionen sind. Die Brüder Liebieg verfügten über 153 Joch Phyllitgrund, aber es ist vorgekommen, daß an verschiedenen Stellen oft ein ganzes Jahr lang Stein gebrochen wurde, ohne daß man auf eine gute Dachschieferlage gestoßen wäre. Auch der versuchte Stollenbau erwies sich als ungeeignet und überdies zu kostspielig, da der Dachschiefer ganz unregelmäßig auftritt und weder im Streichen noch im Verflachen anhält. Damit sich die Kalkulation des Abbaues einigermaßen günstiger gestalten wurde, wurde der Bruchstein, etwas hergerichtet, als Baustein verkauft, aber auch dadurch konnten in letzter Zeit, das heißt gegen Ende der neunziger Jahre, die Betriebserhaltungskosten nicht mehr gedeckt werden. Gegenwärtig werden in der Eisenbroder Gegend Dachschiefer nur mehr zeitweilig von Eigenlöhnern erzeugt. Immerhin dürften einige auf die Beschaffenheit des Materials und die Gewinnungsverhältnisse bezügliche Notizen, schon des Vergleiches mit anderen Schiefervorkommen wegen, allgemeineres Interesse beanspruchen können.

Der Eisenbroder Dachschiefer ist ein vorzüglich ebenflächig dünn spaltbarer Phyllit von ganz vorwiegend hellgrüner, untergeordnet und fleckenweise auch violetter (blauer) Farbe und von so dichtem Gefüge, daß selbst mit der Lupe von den Bestandteilen kaum einzelne Glimmerschüppchen zu erkennen sind. Der violette Schiefer ist in der Regel etwas tonig und daher matter glänzend als der grüne Schiefer, welcher auf den Spaltflächen lebhaften Seidenglanz besitzt, bewirkt durch den reichlichen serizitischen und chloritischen Glimmer, welcher einen Hauptbestandteil des Gesteines bildet und von welchem dasselbe seine grüne Farbe herleitet. Zum Glimmer gesellt sich in mikroskopisch winzigen Körnchen vornehmlich Quarz sowie Feldspat, welchen gegenüber alle übrigen Bestandteile vollkommen zurücktreten. Am häufigsten sind darunter kohlig und magnetischer, vielleicht auch pyritischer Staub, welcher lokal eine graue, und Hämatit, welcher die violette Färbung des Gesteines bedingt. Daß Schwefelerze wenigstens lagenweise nicht gänzlich fehlen, scheint aus den zuweilen auf den Schichtflächen der mehr grauen als grünen und minder gut spaltbaren Schiefer vorhandenen limonitischen Tupfen hervorzugehen, welche ihren Ursprung in der Zusammensetzung des Gesteines selbst haben müssen und verschieden sind von den ockerigen Beschlägen, welche auf den Schieferungsflächen manchmal auftreten und auf Infiltration

zurückzuführen sind. Die hellgrünen, dünn spaltbaren Phyllite können aber in praktischer Hinsicht als schwefelkiesfrei gelten, da sie selbst nach Jahrzehnten zwar eine Ausbleichung, aber sonst keine Veränderung ihrer gleichmäßigen Farbe erfahren.

Die Analyse eines solchen Phyllits (aus Strnads Schieferbruch) ergab:

	Prozent
Glühverlust (wesentlich hygroskopisches und chemisch gebundenes Wasser)	5·48
Kieselsäure (und Titansäure)	56·41
Tonerde	17·12
Eisenoxyd	2·64
Eisenoxydul	6·80
Manganoxydul	Spur
Kalk	0·47
Magnesia	3·44
Alkalien und unbestimmte Bestandteile (als Ergänzung auf 100)	7·64
	100·00

Spezifisches Gewicht: 2·74.

Alle Eisenbroder Dachschiefer lassen auf den Schieferungsflächen eine mehr weniger deutliche feine Fältelung erkennen, die entweder geradlinig oder wellig parallel verläuft. Bei den violetten Abarten ist diese Fältelung am wenigsten deutlich, bei den hellgrünen Schiefen pflegt sie aber schön entwickelt zu sein, und zwar bildet sie bei gewissen Abarten ein scharf ausgeprägtes einfaches System mit etwa 0·5 mm breiten Fältchenmulden, während bei anderen Abarten sich zwei Fältelungssysteme unter beiläufig 120° (beziehungsweise 60°) kreuzen. Dadurch verwischen sie sich gegenseitig einigermassen und zugleich wird dadurch das etwas kurzfasrige oder schuppige Aussehen dieser Schiefer bewirkt. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß mit dieser verschiedenen Fältelung eine praktisch wichtige Eigenschaft des grünen Eisenbroder Dachschiefers zusammenhängt.

Ähnlich wie bei vielen anderen Dachschiefervorkommen Feucht- und Trockenschiefer unterschieden werden, je nachdem ob sie sich frisch gewonnen, das heißt bruchfeucht oder erst nach längerer Lagerung trocken besser spalten lassen, so unterscheidet man nämlich in der Eisenbroder Gegend Sommer- und Winterschiefer. Die extremen Sommerschiefer entstammen den einfach parallel, die Winterschiefer den kreuzweise doppelt gefältelten Phyllitpartien.

Die ersteren sind zur Sommerszeit ziemlich weich, geschmeidig, leicht spalt- und schneidbar, werden aber, sobald Fröste eintreten, sehr hart und lassen sich dann nicht mehr glatt spalten, sondern blättern unregelmäßig ab und geben außerordentlich viel Abfälle.

Ganz im Gegenteil hierzu sind die Winterschiefer im Sommer nur in groben, unebenen Platten unvollkommen spaltbar, zumeist nach ockerig belegten Lagen, so daß keine saubere Ware daraus erzeugt

werden kann. Im Winter aber, nachdem starke Fröste auf sie eingewirkt haben, lassen sie sich leicht und dünn nach reinen Schieferungsflächen spalten und liefern Dachschiefer der besten Qualität¹⁾.

Hiernach richtet sich denn auch der Betrieb in den Schieferbrüchen. Über den Sommer werden die als Winterschiefer erkannten Partien stehen gelassen, um dann im Winter, wenn tüchtige Fröste einsetzen, rasch gewonnen und verarbeitet zu werden. Die Eigenlöhner errichten zu diesem Zwecke ambulante Werkstätten, die eigentlich nur aus einem übertragbaren, an die Felsen angelehnten Bretterdache bestehen, unter welchem Tag und Nacht gearbeitet wird, solange der Frost anhält. Man behauptete, daß die Erzeugung des Winterschiefers in der gleichen Stundenzeit eine doppelt so große sei als beim Sommerschiefer, weil ein Nachsäubern der Spaltflächen, beziehungsweise ein Schälen des Schiefers nicht erforderlich sei, was den weiteren Vorteil geringer Abfälle habe. Praktisch das Wichtigste ist jedenfalls, daß Sommer- und Winterschiefer, wenn sie einmal in Platten hergerichtet lufttrocken geworden sind, in ihrer Qualität keinen bemerkbaren Unterschied aufweisen. Die guten Sorten beider Abarten des Eisenbroder Dachschiefers können sich in jeder Beziehung mit den besten anderweitigen Dachschiefern messen²⁾.

Die sehr ungleich großen, mittels Abscherens in die entsprechende Form (länglich viereckig mit zwei scharfen und zwei runden Ecken) gebrachten Dachschiefer werden gleich im Steinbruche in drei bis vier Qualitäten sortiert. Die erste und beste Klasse mit einem Mindestmaß von 6 Zoll Breite und 18 Zoll Länge bei höchstens $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke (d. i. 14, 42 und 0,5 cm), aber auch bis 40 cm Breite und 65 cm Länge, bilden gleichmäßig grüne oder ausnahmsweise violette (blaue), vollkommen glatt gespaltene Schiefer; die zweite Sorte: ebensolche, jedoch stärkere und daher auch schwerere Schiefer; die dritte: minder schön gleichmäßig gefärbte und kleinere Platten; die vierte, minderwertigste Klasse: kleine, fleckige, bis über 1 cm dicke Schiefer. Die Arbeiter erzeugen die Dachschiefer auf Schock (60 Stück), die Verkaufseinheit ist jedoch „ein Gebund“ von je 100 Stück derselben Klasse, aber ungleicher Größe. Eine Waggonladung (10 Tonnen) umfaßt 150—180 Gebunde³⁾. Der Hauptabsatz der guten Sorten findet nach Sachsen statt; in Böhmen begnügt man

¹⁾ Die Arbeiter sagen: „Der Frost zieht die Sommerschiefer zusammen und treibt die Winterschiefer auseinander.“

²⁾ In der seinerzeit von mir geleiteten Prüfungsstation für Baumaterialien wurden vergleichsweise Bestimmungen der für die Bewertung von Dachschiefern wichtigsten Eigenschaften (nach eigenen Methoden und teilweise mittels eigens konstruierter Apparate), als Belastungswiderstand, Schlagfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit der Eisenbroder Winter- und Sommerschiefer bester Sorten vorgenommen, welche günstigere Zahlenwerte ergaben als die zum Vergleiche mit eingelieferten blauen und schwarzen „englischen“ Dachschiefer. Namentlich die Widerstandsfähigkeit gegen Hitze- und Frosteinwirkungen und die Schlagfestigkeit des Eisenbroder Dachschiefers übertrafen jene des Vergleichsmaterials nicht unbedeutend, was mit der größeren Elastizität des Gesteines zusammenhängt. Die praktische Erfahrung steht mit diesen Untersuchungsergebnissen im Einklang.

³⁾ Sie kostete im Jahre 1894 je nach der Schieferklasse 180—600 Kronen, das heißt das Gebund kam auf höchstens 4 Kronen zu stehen. Der Verdienst auch der Eigenlöhner war damals recht mäßig.

sich meist mit den billigeren Klassen, wohl deshalb, weil hier weniger Wohngebäude als Ställe, Scheunen etc. mit dem Schiefer eingedeckt werden.

Bis zum Jahre 1867 — um welche Zeit in den Schieferbrüchen oft 200 Arbeiter beschäftigt waren, das heißt etwa zehnmal mehr als gegenwärtig — wurden die Dachschiefer nur gebrochen; erst damals begann man, um eine raschere und billigere Erzeugung zu ermöglichen, mit dem Sprengen mittels Schießpulvers. Der Ansatz der Schußlöcher erfordert Erfahrung, damit durch den Schuß der Dachschiefer nicht zerrissen, sondern nur gehoben werde. Die Aufdeckung der glatt spaltbaren Dachschieferpartien inmitten des gepreßten, grob gefalteten und gestauchten Phyllits erheischt oft gewaltige Abräume. Dies ist der Grund, weshalb der Abbau je weiter desto weniger lohnend wird, so daß sich die Dachschieferindustrie von Eisenbrod zwar wohl durch gelegentliche Erzeugung noch weiter fortfristen, aber kaum jemals wieder zu großer Entfaltung aufschwingen wird.

Prof. A. Rzehak. *Rhynchonella polymorpha* Mass. im karpathischen Eocän Mährens.

Unter den verschiedenartigen Gesteinen, die sich in den schon seit langer Zeit bekannten „Blockablagerungen“ von Strażowitz bei Gaya vorfinden, ist ein eigentümlicher, breccienartiger, dichter Kalkstein von gelbroter Farbe besonders bemerkenswert. In kleinen Stücken hat er ganz das Aussehen eines mesozoischen Kalksteines und die stellenweise ziemlich reichlichen Einschlüsse von Brachiopoden tragen dazu bei, den mesozoischen Habitus zu erhöhen. Bei größeren Stücken tritt der breccienartige Charakter des Gesteines deutlicher hervor, indem sich einzelne verschieden gefärbte Partien desselben scharf voneinander abgrenzen, ohne daß es sich um eine echte Breccie handeln würde; außerdem treten rundlichkantige Einschlüsse von Brauneisenstein („Bohnerz“) auf. Vereinzelt Quarzkörner von wenigen Millimetern Durchmesser und kleine Fragmente von kristallinen Gesteinen sind selbstverständlich als fremde mechanische Beimengungen zu bezeichnen.

Von großem Interesse sind die Fossileinschlüsse des Gesteines. Makroskopisch fallen zunächst die obenerwähnten Brachiopoden, aber auch einzelne sehr gut erhaltene Haifischzähne und Spuren von Conchylien (*Ostrea*) auf. Mit der Lupe bemerkt man überdies zahlreiche Querschnitte von Foraminiferen, insbesondere von Miliolideen, Globigerinen und Rotalideen; nur ganz vereinzelt sind auch die charakteristischen Durchschnitte kleiner Nummuliten sowie Querschnitte von Crinoiden und Seeigelstacheln zu sehen.

Was nun speziell die Brachiopoden anbelangt, so konnte ich bisher zwei verschiedene Formen konstatieren. Die eine, etwas häufigere, stimmt recht gut mit *Terebratulina tenuistriata* Leym., während die zweite auf das vollkommenste mit *Rhynchonella polymorpha* Mass. aus dem vicentinischen Eocän übereinstimmt.