

# Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergrat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von Wilhelm Klein, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Eduard Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. h. c. Hans Höfer Adler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Káš, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Franz Köhler, k. k. Professor, Rektor magnificus der Montanistischen Hochschule in Pöbram; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28**—, für **Deutschland M 25**— . Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Das hercynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad. — Das Vanadium und seine Bedeutung für Eisen- und Stahlindustrie. (Fortsetzung.) — Literatur. — Notizen. — Amtliches. — Vereins-Mitteilungen. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

## Das hercynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad.

Von Oberbergrinspektor Anton Frieser.

(Hiezu die Tafeln III und IV.)

Das nordwestliche Böhmen ist eines der interessantesten Gebiete Mittel-Europas, mit landschaftlicher Schönheit verbindet es großen Reichtum an Mineralschätzen. Seine Berge enthalten reiche Erzvorkommen, darunter in neuester Zeit entdeckten märchenhaften Zauberstoff Radium, die Niederungen bergen mächtige Braunkohlenflöze, welche die Grundlage für die blühende Industrie bilden, deren Wahrzeichen, die hohen Fabrikskamine, weithin Zeugnis von der Tätigkeit der geschäftstüchtigen Bewohner des herrlichen Landes geben. Der größte Naturschatz aber, den dieses Gebiet besitzt, sind seine Thermen und Mineralquellen, welche sich in ununterbrochener Folge von der Elbe bis zum Fichtelgebirge hinziehen. Es ist dies, wie Hofrat Laube sagt, eine der auffälligsten Erscheinungen, welche das hercynische Massiv aufweist und es steht die Bildung dieser Mineralquellen mit der Entstehung der Gebirge, aus denen sie entspringen, im engsten Zusammenhange. Sie folgen einer ausgedehnten, sich auf der ganzen Linie bemerkbar machenden Spaltenbildung, welche durch den Einsturz des südlichen Teiles des Erzgebirges verursacht wurde. Dieses stellt sich (Dr. Knett,

Boden der Stadt Karlsbad) ebenso wie die gesamte böhmische Masse als ein interkarbonischer Faltenhorst, als stehen-gebliebener Rest eines in der Steinkohlenzeit entstandenen, aus alten Gesteinen aufgebauten (variscischen) Faltengebirges dar. Bei der Entstehung der Alpen in der Tertiärzeit spielte dieses Gebirge infolge seiner gewaltigen Widerstandskraft wohl nur eine passive Rolle, es ging aber aus diesem Schrumpfungsprozesse der Erde nicht unverletzt hervor. Durch den ungeheuren Druck, der von Südosten her auf das heutige Erzgebirge ausgeübt wurde, brach im Osten der Südflügel, im Westen der Scheitel der alten Falten in die Tiefe und aus den weit hinabreichenden Spalten erfolgten zahlreiche Ergüsse vulkanischer Gesteine.

Diese alten Vulkane lassen sich in einer langen Reihe vom Kammerbühl bei Franzensbad im Westen bis zum Schreckenstein bei Aussig verfolgen und bilden die Kuppen des böhmischen Mittelgebirges im Osten. Die Spalten, aus denen einst das schmelzflüssige Magma empordrang, sind wohl verkittet und verstopft, doch scheint die vulkanische Tätigkeit noch nicht ganz geschwunden zu sein, denn die zahlreichen Thermen und die Mineralquellen, von

denen viele auch als Thermen angesprochen werden können, da ihre Temperatur die mittlere Jahreswärme des Ortes übersteigt, sind nichts anderes als die letzten Spuren, das letzte Ausklingen vulkanischer Tätigkeit; es sind, wie der Forscher Elie de Beaumont sagt, Vulkane, welche der Fähigkeit beraubt sind, andere Produkte als gasförmige Emanationen zu fördern, die zumeist in kondensiertem Zustande als mineralisiertes oder thermales Wasser die Tagesoberfläche erreichen.

Die große Bruchspalte, wegen der vielen Thermal- und Mineralquellen, welche aus ihr entspringen, auch böhmische Thermalspalte genannt, streicht im allgemeinen vom Nordost nach Südwest, also parallel dem Erzgebirge, verändert aber stellenweise ihre Richtung und schwankt zwischen Westen und Südwesten hin und her. (Laube, Erzgebirge.)

Bemerkenswert ist es aber, daß man südwärts eine Anzahl von Parallelen zu dieser Bruchspalte findet und daß auch die meisten Verwerfungen in der Brüxer und Falkenauer Braunkohlenmulde eine nordost-südwestliche Richtung aufweisen. Hingegen ist es eine merkwürdige Erscheinung, daß die Gänge und Spalten, aus denen die Thermen und Mineralquellen entspringen, im Gegensatze hiezu senkrecht auf die Richtung des Erzgebirges und der Hauptbruchlinien streichen: so die Quellengänge von Karlsbad, Marienbad, Königswart, Gießhübl, Sangerberg und Bad Elster. Demselben Streichen folgen alle die ausgedehnten Quarzfelsgänge, welche auf weite Strecken das Gebirge durchziehen, sowie die hervorragenden Erzgänge im Erzgebirge; auch die Bruchlinie, die das Egerer Becken im Osten begrenzt und sich von Schönbach über Königsberg gegen Miltigau hinzieht, folgt dieser Richtung. Der Bergmann nennt diese gegen Nord oder Nordwest also gegen Mitternacht streichenden Gänge „Spatgänge“.

Hofrat Laube hat dieser Erscheinung in seiner Geologie des böhmischen Erzgebirges öfter Erwähnung getan und ist der Überzeugung, daß dieser Parallelismus der Hauptspalten senkrecht auf den Zug des Erzgebirges kein zufälliger ist, sondern mit der Entstehung des Gebirges im engsten Zusammenhange steht. Nach seiner Ansicht deutet diese Richtung die größte Spannung bei der Faltung des Gebirges durch tangentiellen Druck an. Dieses Streichen von Südsüdost nach Nordnordwest besitzen, wie der Freiburger Geologe Hermann Müller nachweist, viele wichtige Hebungen im mittleren und nördlichen Deutschland, wie Riesengebirge, Böhmerwald und Harz sowie die Hauptverwerfungen in den Zwickau-Dresdner und Pilsen-Kladnoer Steinkohlenmulden. Eine in derselben Richtung streichende Gebirgsstörung ist darum besonders bemerkenswert, weil sie die Beziehungen der Alpen zur böhmischen Masse unzweifelhaft zum Ausdrucke bringt; es ist dies die sogenannte „seismische Kamplinie“, die von dem Erdbebenzentrum bei Wiener Neustadt gegen das inneralpine Wiener Becken durch die Kalk- und Flyschzone der Alpen bis in das der hercynischen Scholle angehörende Gebiet des Viertels ober dem Manhartsberg hinübersetzt und bis Prag und Leitmeritz, ja sogar bis in die Gegend von Dresden verfolgt werden kann.

Schon Mallet hat das Prinzip aufgestellt, daß starre Gebirgsmassen senkrecht auf die Spannung, welche der einseitige Druck hervorbringt, zerreißen müssen. Auch Daubrée kommt zu ähnlichen Resultaten und weist in seiner Experimentalgeologie an einem Wachsblock, der durch eine hydraulische Presse zusammengedrückt wurde, ähnliche Kluftrichtungen nach.

Diesem Prinzip folgen auch, wie erwähnt, die Hauptspalten des Erzgebirges und des diesem geologisch zugehörigen Kaiserwaldes und des Karlsbader Gebirges; es ist hiebei besonders bemerkenswert, daß sich, wie schon Hofrat Laube erkannt hat, die Kluftrichtung Nordnordwest-Südsüdost bis ins kleinste wiederholt und nicht allein im Grundgebirge sondern auch, wie wir später sehen werden, im Tertiär und in den Kohlenflözen angetroffen wird, so daß man dieses System mit Hochstetter geradezu als die für das hercynische Massiv gesetzmäßige Kluftrichtung bezeichnen kann.

Es ist daher üblich geworden, diese Nordwest-Richtung der Spalten als die hercynische Richtung zu benennen.

Über diese nach Nordwest gerichteten Spalten äußert sich Hofrat Laube in seiner schon oben erwähnten Geologie des böhmischen Erzgebirges dahin, daß sich ihre Bildung durch Erdbeben zu erkennen gegeben haben wird, welche sich auf den schon erwähnten Tangentialschub aus dem Südosten zurückführen lassen. Es können auch wirklich an vielen dieser Spalten Spuren von Erdbeben nachgewiesen werden.

Es ist ja bekannt, daß das westliche Erzgebirge in älterer und auch jüngster Zeit wiederholt von heftigen Erdbeben heimgesucht wurde, deren Ausbreitung ebenfalls als nordsüdlich nachgewiesen werden konnte.

Die Spannung, die einst so große Veränderungen im Erzgebirge verursacht hat, ist daher, wenn auch in geringerem Grade, noch immer vorhanden. Der tangentielle Druck aus dem Süden besteht noch immer, wobei dem Erzgebirge nach Dr. Knett die Rolle eines seismischen Akkumulators zukommt. Dieses speichert die Druckkräfte eine Zeit lang auf und gibt dann nach erreichter Spannungsgrenze die angesammelte Energie glücklicherweise nicht in einem einzigen verderblichen Stoß, sondern in einer Reihe gering starker Erschütterungen ab. Es werden daher diese Erzgebirgsbeben, die sich oft Wochen, ja Monate lang mit fast gesetzmäßiger Intermitenz hinziehen, Schwarmbeben genannt. Solche heftige Schwarmbeben konnten in den Jahren 1897, 1902, 1903 und besonders in dem Spätherbste (Oktober-November) 1908 auch vom Verfasser dieses beobachtet werden.

Diesen Erdbeben ist eine gewisse Periodizität nachgesagt worden, da aus den alten Chroniken zu ersehen ist, daß die heftigen Erschütterungen ungefähr alle 70 Jahre auftreten. Die Beben der letzten Zeit haben aber gezeigt, daß dies durchaus nicht Regel ist, sondern, daß die Auslösung der Beben jedenfalls durch andere Umstände, durch starke Fernbeben oder kosmische Ereignisse, beeinflusst wird.

Die gebirgsbildende Kraft aus dem Süden, die so viele Veränderungen an dem böhmischen Massiv, besonders aber am Erzgebirge hervorgebracht, welche den großen Grabenbruch verursacht und die vielen Spalten und Gänge aufgerissen hat, sie hat auch noch andere Wirkungen in den eingeklemmten Gesteinen ausgeübt. Diese sind infolge des ungeheuren Druckes, dem sie ausgesetzt waren, so wie der von Daubrée demonstrierte Wachsblock vielfach zerrissen und zerklüftet worden.

Prof. Eduard Sueß hat am 7. März 1913 in der Versammlung der Geologischen Gesellschaft in Wien einen Vortrag über „Die Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft“ gehalten, in welchem er diese Erscheinungen eingehend besprochen hat.\*)

Er stellt als Ursache derselben die sogenannte Inkompetenz mancher Gesteinspartien hin. Inkompetenz ist der Zustand, in welchem eine unter Druck stehende Gebirgsschicht das Hindernis der Faltung nicht bewältigt, also nicht imstande ist, aus irgend einer Ursache sich zu falten. Infolge der eintretenden Pressung und Spannung im Gestein entstehen sodann nicht selten eigenartige Ablösungen und Zerklüftungen des Gesteins, für welche das Wort Cleavage gebraucht wurde.

Viele Forscher, besonders Reyer und auch Professor Eduard Sueß gebrauchen hiefür das bei Steinmetzen übliche Wort „Gare“. Der Bergmann nennt solche meist steil stehende Ablösungen „Lassen“. Besonders sind diese Ablösungen in hartem spröden Gestein, auch in festen Kohlenflözen ausgezeichnet entwickelt.

Anfangs hielt man diese Absonderungen und Klüfte für eine Folge der das ganze Gebirge beherrschenden Kristallisationskraft oder auch als Wirkung der Abkühlung und ursprünglichen Erstarrung bei vulkanischen Gesteinen. Doch schon Dan. Sharpe erkannte 1847 bis 1849 den Zusammenhang zwischen Gare und Gebirgsbildung. Der Geologe Professor Albert Heim befaßte sich viel mit der Erklärung dieser Erscheinungen und stellte den Grundsatz auf, Faltung und Cleavage (Gare) sind nur gleichzeitige Äußerungen einer und derselben mechanischen Umformung. Die Gesteine befinden sich nach seiner Ansicht in der Tiefe unter allseitigem Druck, erst wenn diese Form des Gleichgewichtes durch eine neue Kraft, hier die gebirgsbildende, gestört wird, tritt Bewegung in der Richtung des geringsten Widerstandes ein. Cleavage (Gare) ist demnach eine Ausweichungserscheinung, häufig verbunden mit Streckung der Gesteine. E. Reyer unterscheidet im Granit primäre und sekundäre Bildung. Erstere ist eine Erstarrungserscheinung durch schlierige Verteilung des Granitmagma's, letztere ist verursacht durch die gebirgsbildende Bewegung.

Daubrée zeigte durch seine Versuche, daß durch seitlichen Druck erzeugte Absonderungen sehr oft in zwei gepaarten Systemen auftreten, deren einzelne Flächen zu einander parallel sind und gegeneinander

einen Winkel einnehmen, der in der Regel nicht allzu weit von 90° differiert. Diese Flächen sind nach Daubrée durch keinerlei seitliche Verschiebung hervorgebracht, obwohl eine solche oft nachfolgen kann.

Die Flächen der Gare sind daher für Daubrée reine Sprünge, wie die aus Torsion hervorgehenden Sprünge bei Glas, sehr lang, stetig im Streichen, milderstetig im Fallen, und sie werden von ihm „Diaklasen“ genannt, im Gegensatz zu den Bewegungsflächen oder „Paraklasen“.

Jene Zerreibungen also, bei denen die Elastizität die entscheidende Kraft ist und gewöhnlich keine seitliche Bewegung und Verschiebung der zerrissenen Fläche eintritt, sind „Diaklasen“, hingegen jene, welche durch die orogenetische Kraft und die Schwere verursacht werden, „Paraklasen“. Die ersteren würden daher plötzliche Lösungen von Spannungen bedeuten, die letzteren würden alle anderen tektonischen Bewegungen umfassen. Diaklasen und Paraklasen gibt es sozusagen en gros und en detail.

Unsere großen nordwest-südöstlichen, auf lange Entfernungen sich hinziehenden Quarzgänge, welche gewöhnlich keine oder erst nachträglich entstandene Verschiebungen der beiden Kontaktflächen aufweisen, die Quellenspalten, Erzgänge sind Diaklasen im großen, die Klüfte und Gare im festen Gestein, im Granit, im Bänderkalk, im Basalt, in der Kohle sind Diaklasen im kleinen.

Paraklasen sind mit Niveauverschiebungen einhergehende Verwerfungen, vielleicht hervorgegangen aus einer noch sichtbaren Flexur mit ihrer Neigung sich in Staffel zu teilen, Brüche, hervorgebracht durch die gebirgsbildende Kraft in Verbindung mit der Schwere.

Bezüglich der Entstehung der Diaklase sagt Professor Sueß: „Wenn die Diaklase aus einer Spannung in der Tiefe hervorgegangen ist, und keine weitere Bewegung eingetreten sein soll, wie wurde diese Spannung gelöst? Nur im Erdbeben kann einiger Aufschluß erhofft werden.“ Hofrat Laube ist, wie schon oben ausgeführt, der gleichen Ansicht, da er die Entstehung der nordwest-südost gerichteten Spalten und Gänge stattgefundenen Erdbeben zuschreibt, deren Wirkungen noch vielfach an den Gängen nachgewiesen werden können.

Die Gesteine in der Tiefe befinden sich infolge der orogenetischen Kraft stets unter einer gewissen Spannung, dies haben besonders die französischen Geologen Marcel Bertrand und de Laparent hervorgehoben. Sie behaupten, alle Gesteine der Erde seien in einem mehr oder weniger starken Zustand der Kompression infolge der mechanischen Kräfte, welche sie im Laufe der Jahre ertragen mußten.

Dringt der Bergmann in solche unter Spannung befindliche Gesteine ein, so wird das Gleichgewicht der Massen gestört und die freiwerdende Elastizität bringt Erscheinungen hervor, die unter dem Namen „Bergschläge“ genugsam bekannt sind. Es sind dies oft explosionsartige Lösungen von Spannungen durch plötzliches Freiwerden der Elastizität.

\*) Einige der nachfolgenden Stellen sind diesem Vortrag entnommen.

Professor Sueß beschreibt in seinem oft erwähnten Vortrage eine ganze Reihe solcher Bergschläge und ähnlicher Ereignisse beim Vortriebe von Tunnels, in Steinbrüchen und in Bergwerken. Wir Bergleute kennen diese Erscheinung sehr gut. Beim Auffahren in frischem Gestein oder in fester Kohle, besonders wenn die Ortsrichtung senkrecht auf die Gebirgsklüftung steht, lösen sich manchmal ganze Partien unter Knistern und Prasseln oder explosionsartigem Knall los und gefährden oft die Sicherheit der Arbeiter, da die losgelösten Stücke oft meterweit fortgeschleudert werden.

Wenn die Spannung nicht zu groß ist, sieht der Kohlenbergmann die Erscheinung gern, da seine Leistung hiedurch ohne Aufwand von Mühe wesentlich vergrößert wird. Nicht immer ist aber die Erscheinung so harmlos. In Oberbayern auf der Grube Hausham wurde durch einen besonders heftigen Schlag am 21. Jänner 1910 eine 515 m tiefe Grundstrecke auf die Länge von 180 m zu Bruche geworfen und die hiebei erzeugte Erderschütterung wurde von der Münchner Erdbebenwarte (50 km) registriert.

Solche abnorme Spannungen kommen besonders in stark gefalteten, eingeklemmten und überkippten Gebirgstheilen vor. Die Neigung zu explosivem Auftreten von Bergschlägen soll mit zunehmender Tiefe größer werden.

Nach dieser Einleitung wollen wir uns nun zu den Verhältnissen in der Falkenau-Elbogen-Karlsbader Braunkohlenmulden wenden.

Die Geologen Jokèly, von Lidl, die beiden Reuß und besonders Hochstetter, die in den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts die ersten Aufnahmen in diesem Gebiete vornahmen, waren entzückt von der Fülle des Interessanten, wovon besonders die Worte, mit denen Hochstetter seinen Aufnahmebericht einleitete, das beste Zeugnis geben. Sie lauten: „Mit wahrer Befriedigung sage ich, daß das diesjährige Aufnahmegebiet in geologischer Beziehung zu den interessantesten und lehrreichsten Gegenden Böhmens gehört, aber freilich auch zu den Schwierigsten. Ein Stück Landes auf dem vier Gebirge zusammenstoßen: Böhmerwald, Karlsbader Gebirge, Fichtelgebirge und Erzgebirge, unterbrochen von ausgedehnten Braunkohlenbecken, in allen Teilen durchbrochen von gewaltigen Basaltmassen, reich an den mannigfaltigsten Erzlagerstätten, an kalten und warmen Mineralquellen, mußte der Aufgaben, die zu lösen waren, viele bieten.“

Es mögen nun in Kürze zu allgemeiner Orientierung die Lagerungsverhältnisse dieses Gebietes beschrieben werden\*):

Das Falkenau-Elbogen-Karlsbader Braunkohlenbecken bildet den westlichen Teil des großen Senkungsgebietes im Süden des Erzgebirges, reicht vom Duppauer Basaltgebirge im Osten bis zum Phyllit Rücken bei Mariakulum im Westen und ist im Norden vom Erzgebirge und im Süden vom Karlsbader und Kaiserwaldgebirge begrenzt.

\*) Die Beschreibung des Kohlenbeckens ist zum Teile der von Oberbergtrat Otto Rotky verfaßten Beschreibung des Karlsbad-Elbogen-Falkenauer Beckens in dem vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages, Wien 1903, herausgegebenen Werke: „Die Mineralkohlen Österreichs“ entnommen.

Die Längsachse des Kohlenbeckens streicht von Südwest nach Nordost, also parallel zum Erzgebirge, seine Länge beträgt von Lessau im Osten bis Littengrün im Westen 31 km, seine größte Breite zwischen Waldel und Wudingrün oder Deutschbundesort und Altsattl beträgt über 9 km.

Das Grundgebirge, welches den Boden und die Ränder der Mulde bildet, besteht im Osten bis zu einer Linie von Wudingrün nach Littnitz aus Granit, gegen Westen folgt eine Gneißscholle, dann Glimmerschiefer. Im Südwesten grenzt das Becken an Phyllit, der zugleich die Grenzscheide zur Egerer Mulde bildet. Innerhalb des Senkungsgebietes tritt das Grundgebirge mehrfach zu Tage. Es ragen besonders im östlichen Teile viele Kuppen aus dem Tertiär hervor, welche als von dem allgemeinen Einsturze verschonte Horste jetzt die Trennungsrücken der einzelnen Sondermulden bilden. Man unterscheidet von Osten nach Westen die Karlsbader-Ottowitz, die Janessen-Taschwitz, die Chodau-Münchhofer Mulde und im Westen das weitaus größere Falkenauer Becken, in welchem die Neusattl-Zwodau und die Haselbach-Haberspirker Mulde im Norden und die Altsattler und die Unterreichenauer Mulde im Süden unterschieden werden.

Während im Osten, im Karlsbader und Elbogener Reviere, das Grundgebirge (Granit) häufiger zu Tage tritt, taucht es in der großen zusammenhängenden Falkenauer Mulde nur an wenigen Punkten, bei Königswert, am Gloriette bei Falkenau, bei Zieditz und Buckwa entlang einer Störungslinie (Grassether Verwurf) und entlang einem Gange von Quarzbrockenfels auf, der bei Wudingrün von Süden in die Mulde eintritt und über Schäferei bis zum Gloriette bei Falkenau streicht.

Der Granit ist im östlichen Gebiete oft auf bedeutende Tiefen durch Einwirkung von kohlen-sauren Wässern zersetzt und zu Kaolinerde umgewandelt. Diese wird besonders bei Zettlitz, Ottowitz und Poschetzau und neuerer Zeit bei Wintersgrün bergmännisch gewonnen und zur Porzellanfabrikation verwendet.

Das Braunkohlengebirge gliedert sich in drei deutlich von einander geschiedene Stufen.

1. Zu unterst lagert der flözleere Braunkohlensandstein (in der Karte gelb bezeichnet), der nach seinem vornehmlichsten Fundort als Altsattler Sandstein bezeichnet wird;

2. die mittlere oder basaltische Stufe, welche nebst verschiedenen gefärbten Braunkohlentönen die Kohlenflöze des Beckens einschließt (in der Karte grün bezeichnet);

3. zu oberst die flözleeren blaugrauen Schiefertone, auch Cyprisschiefer genannt (in der Karte blau bezeichnet).

I. Der Altsattler Sandstein ist eine Rand- oder Deltabildung und ist am mächtigsten an den Rändern der Braunkohlenmulden entwickelt. Seine Mächtigkeit beträgt zum Beispiel bei Altsattl 40 m und darüber. Gegen das Innere der Mulde ist er oft nur als schwache Bank vorhanden und geht in einen sandigglimmerigen Ton über. Er enthält sehr viele Abdrücke von Laubhölzern,

Koniferenzapfen, ja sogar von Palmen, welche Roßmähler schon in den 1840er Jahren ausführlich beschrieben hat.

II. Die mittlere Stufe beginnt unmittelbar über dem Sandstein und schließt eine Reihe von Kohlenflözen ein.

Zu unterst lagern die sogenannten Josefflöze, eine Gruppe von drei Flözen, welche im westlichen Teile des Beckens durch mehr oder minder starke Lettenlagen voneinander geschieden sind, im Osten sich jedoch in ein einziges Flöz von zumeist 7 m Mächtigkeit vereinigen. Die Kohle ist dunkelbraun mit schwarzer Streifung und entwickelt über 4000 Wärmeinheiten. Im östlichen Muldentteile finden sich Bänke von Glanzkohlen im Flöze vor, die muschligen Bruch, hohen Heizwert und Gasgehalt besitzen. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen von Schwefelkies im Flöze. Dieser bildet Pseudomorphosen nach Holz, verkieste Äste und Zweige, wobei die Rinde Kohle geworden ist. Außerdem finden sich Kristallgruppen von Markasit, seltener Pyrit.

Ober den Josefflözen folgen verschieden gefärbte Tone von 30 bis 50 m Mächtigkeit. An der Basis dieser Schichten sind diese Tone hellbraun bis weiß gefärbt und führen besonders unmittelbar über dem Josefflöze reichlich Schwefelkies. Dieser wurde seinerzeit in Münchhof, Littnitz, Haberspirk, Kahr und Altsattl als Alaun- und Schwefelerz abgebaut. Dieser Abbau bildete die ersten Anfänge des Bergbaues in der Falkenauer Gegend.

Über diesen Lettenschichten lagert das sogenannte Agnesflöz, das wertvollste Flöz des Falkenauer Kohlenbeckens.

Während das Josefflöz in allen Mulden abgelagert ist, somit das größte Verbreitungsgebiet besitzt, ist das Agnesflöz nur in der Unterreichenauer, in der Haselbach-Haberspirker und teilweise in der Altsattler Mulde zur vollen Entwicklung gelangt. In der Zwodau-Neusattler Mulde ist es nur durch schwache Kohlenbänke vertreten und fehlt in dem östlichen Becken vollkommen.

Das Agnesflöz ist 5 bis 10 m mächtig und enthält ausgezeichnete Gaskohle von 5000 bis 8000 Kalorien Heizeffekt und hohem Gasgehalte. Die Kohlen sind dunkelbraun bis schwarz, haben zumeist muscheligen Bruch und oft Pechglanz. Qualitativ am besten ist das Flöz in der Unterreichenauer Mulde entwickelt, wo es die bekannte Bogheadkohle führt, welche auf weite Entfernungen bis ins Ausland verfrachtet wird.

Die Gebirgsschichten oberhalb des Agnesflözes sind verschieden ausgebildet. In der Altsattler Mulde lagert ober dem Agnesflöze Basaltbrockentuff, der gegen Königswert und Unterreichenau in einen dunkelgefärbten, verschieden gestreiften Ton (Sprengletten) übergeht. Zwischen Dassnitz-Kloben und Meierhöfen lagert eine gleichalterige Basaltdecke, ebenso in der Umgebung des Horner Berges. In der Gaselbach-Haberspirker Mulde kommen sandige Tone, Sande und Kohlenschmitze vor. Die Mächtigkeit dieser Gebilde beträgt 10 bis 33 m.

Darüber hat sich nach Abschluß der vulkanischen Tätigkeit das mächtige Antonflöz oder, wie es oft genannt wird, Lignitkohlenflöz abgelagert. Dieses Flöz, das eine Mächtigkeit von 20 bis 30 m hat, ist nicht im ganzen Becken vorhanden, fehlt in der Altsattler, der Chodau-Münchhofer und Janessen-Taschwitz Mulde, tritt jedoch im Karlsbader Becken wieder auf, wo es durch tonige Zwischenmittel in mehrere Bänke zerlegt ist. Die Kohle hat eine dunkel- bis hellbraune Farbe oft mit schwarzen Streifen, in denen das Holzgefüge noch deutlich wahrzunehmen ist. Der Heizwert der Kohle schwankt zwischen 3500 bis 5000 WE.

III. Die oberste Stufe der Ablagerung besteht aus blaugrauem Schiefer-ton, welcher an der Luft zu biegsamen Blättern zerfällt und Tier- und Pflanzenreste, besonders häufig einen Schalenkrebs (Cypris) einschließt, nach dem er Cyprisschiefer genannt wird. Diese Schiefer-tone erreichen besonders in der Zwodau-Neusattler Mulde Mächtigkeiten bis zu 120 m.

Über den Gebirgsbau der Mulde wäre folgendes zu erwähnen:

Der südliche Randbruch des Senkungsgebietes, der von Karlsbad über Elbogen, Altsattl, Wudingrün, Prösau gegen Ruditzgrün streicht, ist als Steilabfall des Karlsbader- und Kaiserwaldgebirges im Gelände deutlich ausgeprägt. Hofrat Laube verlegt die Bruchlinie längs einer Säuerlingsreihe von Gießhübl über den roten Säuerling zwischen Satteltes und Drahowitz zu den Säuerlingen beim Spiegelwirtsbaus und dem Dorfe Schaben und vermutet eine tiefgehende Spalte längs der Peripherie des südlichen Randgebirges des Falkenau-Karlsbader Beckens.

Der nördliche Bruchrand scheint durch eine Reihe von Basaltergüssen zwischen Tüppelsgrün und Heinrichsgrün markiert zu sein, die Bruchränder dürften sich daher außerhalb der Braunkohlengebiete befinden.

Das Josefflöz streicht im Falkenauer Becken am Südrande entlang des Gehänges bei 480 m Seehöhe aus. Ebenso lagern sich die Braunkohlenschichten dem Erzgebirge gegen Norden flach ansteigend an und es reichen bei Annadorf und Thein die Liegensandsteine bis 550 m Seehöhe. Das Josefflöz beißt bei Thein und Littnitz in einer Seehöhe von 500 m aus.

Das Falkenauer Becken wird im Westen von dem Mariakulmer Phyllitücken abgeschlossen und lagert sich im Osten an einen teils aus Granit teils aus Sandstein bestehenden Höhenzug an, der wie eine Brücke vom Erzgebirge zum Karlsbader Gebirge reicht und von Doglasgrün bis Wintersgrün über Chodau-Hunschgrün gegen die Basaltkuppe des Horner Berges streicht. Im Westen hebt sich das Becken gegen den Gebirgsrücken von Mariakulm (541 m Seehöhe) und streicht das Josefflöz in der Haberspirker Mulde bei Littengrün in 480 bis 500 m Seehöhe aus, während sich im Süden die Ausbisse des hier die tieferen Flöze übergreifenden Agnesflözes bei 460 m Seehöhe an Glimmerschiefer anlagern.

(Schluß folgt.)

# Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergtrat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von Wilhelm Klein, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Eduard Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Káś, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Franz Köhler, k. k. Professor, Rektor magnificus der Montanistischen Hochschule in Příbram; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28.—**, für **Deutschland M 25.—**. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Das hercynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad. (Schluß.) — Das Vanadium und seine Bedeutung für die Eisen- und Stahlindustrie. (Fortsetzung.) — Marktbericht. — Notizen. — Amtliches. — Vereins-Mitteilungen. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

## Das hercynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad.

Von Oberberginspektor Anton Frieser.

(Schluß von S. 229.)

Jenseits des Mariakulmer Riegels zieht in der Richtung Nordnordwest-Südsüdost eine das Erzgebirge scharf abschneidende Verwerfung, der Kaiserwaldbruch, der senkrecht auf die Richtung des Erzgebirges von Schönbach über Neunkirchen, Katzengrün, Königsberg, Steinhof, Krottensee, Miltigau streicht. Westlich dieses Bruches, zum Teile von ihm durchschnitten, lagert das Tertiär des Egerer Beckens.

Die Falkenauer Mulde ist durch den von Wudin- grün in der Richtung Nordnordwest-Südsüdost in das Tertiär streichenden Quarzgang, in dessen Fortsetzung sich eine Verwerfung durch das Braunkohlengebirge über Zwodau bis Schönwerth verfolgen läßt, in eine westliche und eine östliche Hälfte geteilt.

Eine parallel zum südlichen Muldenrande Nordost-Südwest, also auch parallel zum Erzgebirge sich hinziehende Störung (Grassether Verwurf), die besonders im östlichen Teile im Gelände deutlich ausgeprägt ist, bei Neusattl beginnt, über Königswert und Zieditz nach Kittlitzdorf und Boden streicht und längs der mitten

im Becken die tieferen Braunkohlenschichten und selbst das Grundgebirge zu Tage treten, teilt die Mulde weiter in eine nördliche und eine südliche Hälfte, woraus sich also die oben erwähnte Gliederung in die Haselbach-Haberspirker (Nordwest), die Zwodau-Neusattler (Nordost), die Unterreichenauer (Südwest) und die Altsattler (Südost) Teilmulde ergibt.

Gegen Norden zu streicht in derselben Richtung wie der Grassether Verwurf eine tiefgehende Verwerfung, die bei Wintersgrün beginnt, südlich von Littmitz und Lanz sich gegen Zwodau hinzieht und an einer vom Annaschachte bei Grasseth gegen Löwenhof ziehenden Querstörung sich abstößt. Dieser nördliche Bruch wird der „Littmitzter Verwurf“ genannt. Längs dieser beiden Verwerfungen, dem Grassether und Littmitzter Verwurfe, sind die Flöze in der Mitte der Mulde abgesunken, so daß die Dislokation am Grassether Verwurfe in der Zwodau-Neusattler Mulde gegen 200 m, nördlich von Zieditz noch 60 m beträgt. Der Höhenunterschied wird teils durch Sprünge, teils durch Flexuren und Aufrichtung der Flöze eingebracht. (Profil II, Tafel III).

Die Sprunghöhe des Littnitzer Verwurfes, an welchem wenigstens im östlichen Gebiete das Antoniflöz abschneidet, beträgt 100 *m* und darüber. In der Haselbach-Haberspirker Mulde ist der ganze Nordrand von Verwerfungen durchzogen, welche, parallel zum Muldenrande streichend, widersinnisch zu dem gegen Norden ansteigenden Josefflöz einfallen und das nördliche Trumm nach dieser Richtung in die Tiefe verwerfen. Hiedurch wird das Flöz in langgestreckte Schollen zerlegt. (Profil I, Tafel III.)

Wie schon erwähnt, streichen die Josefflöße im Westen bei Littengrün bei zirka 500 *m* Seehöhe aus; gegen Osten senken sich die Braunkohlenschichten und lagern die Josefflöße bei Buckwa annähernd bei 300 *m* Seehöhe und ziehen sich nahe dem Südrande in dieser Tiefe bis gegen Falkenau. Der Quarzgangverwurf senkt sie neuerdings, so daß das Kohlengebirge mit der Josefflözsohle in der Nähe von Grasseth das Muldentiefste bei 200 *m* Seehöhe erreicht.

Weiter östlich steigen die Schichten zur Braunsdorf-Horner Brücke stark an und erreichen bei Granesau 430 *m* Seehöhe, bezogen auf die Josefflözsohle.

Der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Ausbisse und dem tiefsten Punkte des Josefflözes beträgt daher 300 *m*.

Die östlich gelegenen kleineren, dem Granit aufgelagerten Mulden sind meist hochgelegen und es ist in der Chodau-Münchhofer und der Janessen-Taschwitz Mulde nur das Josefflöz zur Entwicklung gelangt. Die Tieflinie der Mulden ist meist dem südlichen Muldenrande genähert und läuft diesem parallel in der Richtung Nordwest-Südost, allerdings von Hebungen unterbrochen, vom Bahnhofe Chodau gegen Hunschgrün in einer Seehöhe von 350 bis 360 *m*.

Gegen Osten zu steigt die Formation, staffelförmig an zahlreichen Verwürfen, welche alle Nordost-Südwest streichen, gehoben, gegen den Horner Berg an; das Flöz beißt dort in Seehöhe 490 *m* aus. Gegen Norden über Poschetzau lagert sich das Josefflöz, welches einigemale durch Verwürfe gesenkt und gehoben wurde, in 400 *m* Seehöhe dem Erzgebirge an.

In der Janessen-Taschwitz Mulde liegt das Tiefste ebenfalls nahe dem Südrande beim Karoli-Johanni-Schachte in rund 300 *m* Seehöhe. Die Ablagerung ist hier sehr unregelmäßig, die Formation ist in viele kleine Teilmulden aufgelöst und durch Verwürfe, welche auch hier zumeist nach Nordost-Südwest streichen und Sprunghöhen von 15 bis 20 *m* aufweisen, zerstückelt. Gegen Norden ist die kleine hochgelegene Putschirner Mulde vollkommen durch Grundgebirgsrücken getrennt.

Weiter östlich, von letztgenannter Mulde durch einen flözleeren Rücken geschieden, liegt als letzte selbständige und eigenartige Ablagerung von kohlenführender Schichten das Karlsbad-Ottowitzer, richtiger Zettlitz-Ottowitzer Becken.

In diesem Becken ist nur das oberste Glied der zweiten Stufe zur Entwicklung gelangt und nur das Antoniflöz abgelagert. Dieses zerfällt in mehrere Bänke von

wechselnder Mächtigkeit, nur im Süden gegen den Bahnhof Karlsbad sind die Bänke zu einem einzigen Flöz von 25 *m* Stärke vereinigt. An dieser Stelle ist auch die Überlagerung gering und eine tagbaumäßige Gewinnung der Kohle möglich.

Die nördliche Ausbißlinie des Antoniflözes zieht sich zwischen Altrohlaun, Schankau, und nördlich von Ottowitz hin, wo das Flöz oft in geringer Tiefe lagert und tagbauförmig gewonnen wurde. Die größte Tiefe erreicht das Flöz zwischen Ottowitz und Dallwitz mit Seehöhe 340 *m*. Die Braunkohlenschichten scheinen aber nördlich von Ottowitz in viel größere Tiefen hinabzureichen, da in einem Bohrloche in den Anna-maßen das Grundgebirge erst bei 200 *m* Seehöhe konstatiert wurde. Die Lagerung ist im Karlsbader Becken ruhiger, allerdings gibt es auch hier viele taube Rücken, wodurch wieder mehrere kleine Mulden entstehen.

Verwürfe sind weniger häufig, nur im Osten streichen von Lessau gegen Ottowitz, ebenfalls nach Nordost-Südwest gerichtet, zwei Störungen von ziemlich bedeutender Sprunghöhe.

Wie erwähnt, liegt das Grundgebirge im tiefsten Punkt der Mulde bei 200 *m*. Da die höchsten Flözaußbisse bei rund 500 *m* Seehöhe konstatiert sind, so ergeben sich auch in diesem östlichen Teile des Beckens Absenkungen des Braunkohlengebirges bis 300 *m*.

Südlich von der Zettlitz-Ottowitzer Mulde liegt jenseits des südlichen Bruchrandes das Thermalgebiet von Karlsbad. Die Thermalspalte streicht entlang dem Teplflusse in Stunde 9 11°, fast parallel dem Wudingrüner Quarzgange.

Aus dem tektonischen Bau des Falkenau-Elbogen-Karlsbader Beckens, wie er auf Tafel III dargestellt ist, geht hervor, daß das Becken als eine grabenförmige Einsenkung aufzufassen ist, welche durch einen Tangentialschub aus dem Süden seitlich zusammengedrückt wurde.

Die Hauptverwürfe im Becken, der Grasseth und Littnitzer Verwurf, die Zwodauer und Haberspirker Sprünge, die Verwürfe in den östlichen Mulden streichen alle nach Nordost-Südwest, parallel zur Richtung des Erzgebirges und parallel zu den Randbrüchen. Es sind Staffeln, an denen die Formation stufenweise abgesunken ist.

Neben diesen parallel zur Muldenachse streichenden und weithin zu verfolgenden Sprüngen treten Dislokationen in anderen Richtungen, die durch lokale Torsion entstanden sind, ganz zurück.

Es sind Paraklasen, tektonische Senkungen mit Spuren dynamischer Beeinflussung, wobei die Schwere der einsinkenden Gebirgsmassen mitgewirkt hat.

Senkrecht zu diesen Paraklasen hat sich nun, erzeugt durch den Schub aus dem Süden, das zweite System von Klüften gebildet. Zu diesem gehören die Quarzgänge, welche vom Norden und Süden gegen die Mulde heranstreichen und sie jedenfalls untersetzen, was, wie schon erwähnt, bei dem Wudingrüner Quarzgange nachgewiesen ist. In derselben Richtung streicht die Quellenspalte von Karlsbad und der Kaiserwaldverwurf im Westen, an dem das Egerer Becken abgesunken ist. Es sind dies jeden-



falls Diaklasen, wenn auch bei dem Wudingröner Quarz-  
gange und bei dem Kaiserwaldverwurf Dislokationen  
stattgefunden haben; aber diese sind jedenfalls erst nach-  
träglich eingetreten, da diese Spalten Linien von geringem  
Widerstand bildeten, längs welcher nachträglich einer der  
Gebirgsteile abgesunken ist. Dies ist besonders bei dem  
Wudingröner Quarzgange klar ersichtlich, der älter als  
die Braunkohlenbildung ist und längst dem also die  
Flöze erst später gegen Osten abgesunken sein können.

Diese großen Diaklasen haben eine Unzahl kleinerer  
Begleiter: es sind die Spalten und Klüfte, die Gare  
und die Lassen im Grundgebirge und in den Kohlen-  
flözen.

Über diese Kluftrichtung der Granite bei Karlsbad  
sagt Hochstetter: „Betrachtet man die Richtung der  
Zerklüftung an den einzelnen Felsmassen des Karlsbader  
Tales, so überzeugt man sich von einer fast konstanten  
Parallelität der steilen Absonderungsflächen. Einzelne  
Ausnahmefälle abgerechnet, folgt die Hauptzerklüftungs-  
richtung der Kompaßstunde 8 bis 10, die Grundfläche  
aber fällt steil teils gegen Nordost teils gegen Südwest ein.  
Die zweite Zerklüftungsrichtung folgt der Kompaßstunde  
2 bis 3 und fällt steil teils nach Südost, teils nach Nordwest  
ein. So ist der Karlsbader Granit infolge der eigen-  
tümlichen Art der Absonderung von einem System paralleler  
Klüfte oder Spalten durchschnitten, das an den einzelnen  
Felspartien des Tepler Tales charakteristisch hervortritt  
und am großartigsten in der Talbildung sich ausspricht.“

Hochstetter spricht von einer geradezu gesetz-  
mäßigen Kluftrichtung.

Diese Hauptzerklüftung in Stunde 8 bis 10 im Granit  
findet sich nicht allein in Karlsbad. Der Verfasser hat  
dieselbe Richtung der Klüfte bei Elbogen am Bauplatze  
des neuen Realschulgebäudes, an dem Granitstocke  
zwischen Münchhof und Putschirn und bei Königswert  
gemessen, überall ist die Kluftrichtung die gleiche.

Auch das Kaolingebirge bei Karlsbad ist von diesem  
Gesetze erfaßt. Die wasserführenden Spalten in den  
Zettlitzer, Ottowitzer und Weheditzer Kaolingrubenstreichen  
fast regelmäßig nach Stunde 8. Verbindet man die Punkte  
in den Gruben, wo im Laufe der Jahre Wassereintrüche  
stattgefunden haben, so erhält man ein System von parallel  
zu einander gerichteten nach Stunde 8 streichenden Linien,  
die jedenfalls Spalten entsprechen, welche das Kaolin-  
gebirge und den tieferen Granit durchqueren und aus  
denen die Wasser emporsteigen. Es wäre sehr zu  
empfehlen, dieses Spaltensystem näher zu erforschen  
und bei der Auffahrung im Kaolin auf den Verlauf der  
Spalten zu achten, da hiedurch vielleicht Wasser-  
eintrüche vermieden werden könnten.

Gangartige Spalten durchziehen oft auf große  
Erstreckung auch das Braunkohlengebirge und die Flöze.  
Sie kommen im Osten und Westen des Beckens vor und  
sind meist steil gestellt, seltener geneigt. Es sind reine  
Diaklasen, die das Flöz glatt durchschneiden, ohne es  
zu verwerfen, und eine wechselnde Breite besitzen. In  
der Unterreichenauer Mulde kommen mehrere solcher  
Spalten vor, die zum Teil wahrscheinlich in die Hasel-

bacher Mulde übersetzen. Die bedeutendste von ihnen wurde  
im Agnesflöze konstatiert und streicht nach Stunde 22 12°,  
also wieder hercynisch, fällt unter 60° gegen Westen  
ein und besitzt eine größte Breite von 35 bis 40 cm.  
Die Spalte ist mit Basaltuff aus dem Hangenden ausgefüllt.

Die Textbilder Fig. 1 a und 2 b (Taf. IV) zeigen  
diese Spalte nach einer photographischen Aufnahme,  
Fig. 2 a (Taf. IV) im ursprünglichen Zustande, Fig. 2 b  
(Tafel IV) nach Ausräumung der Ausfüllungsmasse. Es ist  
nicht nachgewiesen, ob diese Kluft auch das darüber  
liegende Antoniflöz durchquert, da dieses ober der  
Stelle nicht aufgeschlossen ist. Im Agnesflöze kann die  
Spalte bis an den Grassether Verwurf, an welchem die  
Ausrichtung ansteht, verfolgt werden. (Taf. III.)

Etwa 1300 m nördlich tritt mit einer ähnlichen  
Streichungsrichtung, nur etwas gegen Ost gebogen, im  
Josefflöze der Haselbacher Mulde eine zweite Kluft  
auf, die ebenfalls gegen Westen, jedoch etwas flacher,  
nämlich unter 36° geneigt ist. Diese Spalte dürfte die  
Fortsetzung der Unterreichenauer Spalte sein. Sie ist  
ebenfalls mit Hangendmaterial, weißem Letten, ausgefüllt.  
(Fig. 2, Taf. IV). Wie aus der Figur ersichtlich, sind die  
Kluftränder nicht so scharf und glatt wie im Agnesflöze  
in Unterreichenau, indem sie wahrscheinlich infolge der  
minderen Festigkeit des Flözes mehr zerrissen und verzweigt  
erscheinen. Links oben in der Figur sind kleinere  
Rutschflächen zu sehen. Die Spalte ist auch im Agnes-  
flöze konstatiert, doch ist sie dort weniger stark und  
mit Kohlenklein ausgefüllt.

Parallel zur letztbeschriebenen Kluft streicht im  
Josefflöze etwa 100 m südwestlich eine zweite Spalte,  
die ebenfalls nach West einfällt; das Flöz ist aber an  
der Kluft noch viel mehr zerborsten und zerfasert; das  
weiche weiße Hangendmaterial ist in alle Ritzen und  
Fugen eingedrungen, wie aus Fig. 3 (Taf. IV) deutlich  
zu ersehen ist.

Solcher gangartiger Spalten gibt es in allen Teilen  
der Mulde. Sie streichen fast durchwegs nach Nord-  
nordost-Südsüdwest oder Nord-Süd und durchqueren  
gewöhnlich „schonungslos“, wie Prof. Sueß sagt, das  
Kohlengebirge, ohne durch Verwerfungen aufgehalten zu  
werden und ohne seitliche Verschiebungen zu verursachen:  
sie sind daher echte Diaklasen.

Nun wollen wir uns weiteren ähnlichen Erscheinungen  
zuwenden, der gesetzmäßigen Zerklüftung der Kohle in  
den Flözen der Falkenau-Elbogen-Karlsbader Braunkohlen-  
mulde.

Wer die Gruben dieses Kohlenbeckens befährt, dem  
wird besonders im Agnesflöze die eigentümliche Klüftung  
der Kohle auffallen. Besonders deutlich sind diese  
Klüfte, wo die Struktur der Kohle fest ist. Sie sind meist  
steil gestellt und es schwankt die Entfernung von Kluft  
zu Kluft von wenigen Zentimeter bis zu einem halben  
Meter und darüber; die Klüfte sind, was besonders  
bemerkenswert ist, zu einander vollkommen parallel an-  
geordnet. Die Klufflächen sind deutlich geplattet, die  
Fläche selbst ist meist nicht vollkommen eben, sondern  
oft eigentümlich gewellt und oft mit Gipskriställchen



oder Schwefelkies bedeckt, öfters auch, besonders in der Unterreichenauer Mulde mit rotem oder gelbem Eisenocker, der sich aus den durchfließenden Wässern abgesetzt hat, überzogen. Besonders auffallend sind diese Klüfte im Gaskohlenflöze der Unterreichenauer Mulde, das sich durch besondere Festigkeit auszeichnet, entwickelt. Die Fig. 4 a, b, c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub> (Taf. IV) zeigen diese Klüfte in drei verschiedenen Aufnahmen, u. zw. Fig. 5 a (Taf. IV) in der Streichungsrichtung der Klüfte, Fig. 5 b (Taf. IV) schräg zu derselben, Fig. 5 c<sub>1</sub> (Taf. IV) senkrecht auf die Streichungsrichtung, wobei die Plattung gut zu beobachten ist. Bei Fig. 4 c<sub>2</sub> (Taf. IV) ist die eigentümliche kreisförmige Wellung gut ersichtlich.

Die Richtung der Klüfte bedingt oft geradezu die Abbauemethode, denn die Abbaue werden tunlichst senkrecht auf die Richtung der Ablösungen gestellt, da die Kohle sich so am leichtesten bearbeiten läßt und die Hauerleistungen am größten werden. Bei einer Bearbeitung der Kohle senkrecht auf die Richtung der Klüfte macht sich häufig die plötzliche Spannungsauslösung dadurch bemerkbar, daß ganze Kohlenwände krachend und prasselnd abgeworfen werden; man hört ein ununterbrochenes Knistern und Knacken, während sich kleinere und größere Stücke von den Klüften loslösen. Jedenfalls steht das Flöz unter einer großen Spannung, die sich beim Bearbeiten der Kohle in der bezeichneten Richtung unter den geschilderten Erscheinungen löst.

Das eigenartige und merkwürdige dieser eben beschriebenen Klüftungen und Ablösungen ist aber, daß, wie der Verfasser zum ersten Male festgestellt hat, ihre Richtung fast ausnahmslos in allen Flözen vom äußersten Osten des Revieres bis zum äußersten Westen die gleiche ist. Alle streichen nach Nordnordwest-Südsüdost bis Nord-Süd oder zwischen Stunde 20 und 24, also gleich den Quarzgängen, den Quellenspalten, den Hauptklüftungen im Granit und im übrigen Randgebirge.

Alle folgen also der hercynischen Richtung.

Nur in der Nähe größerer Verwerfungen sind die Klüfte bisweilen von ihrer regelmäßigen Richtung abgelenkt.

Diese Ablösungen sind daher keine primären Klüftungen, die schon bei der Bildung der Flöze entstanden sind oder durch Austrocknung verursacht wurden; sie könnten dann unmöglich auf so große Entfernungen die gleiche Streichungsrichtung haben. Es sind vielmehr sekundäre Klüftungen und zwar Erscheinungen der Inkompetenz der hart und spröde gewordenen Flöze gegenüber einem von Süden und Südosten ausgeübten Druck; sie haben dieselbe Entstehungsursache wie die hercynisch streichenden Quarzgänge, die Quellengänge und die übrigen als Diaklassen bezeichneten langen Spaltenlinien.

Jener Schub aus dem Süden, der die starren Kohlenflöze der Mulden mannigfach zerdrückt, zerbrochen und verschoben und sie in zahlreiche Schollen zerlegt hat, der, wie aus den Profilen ersichtlich ist, den Südfügel der Neusattler Mulde am Granitsockel der Grassether Höhe aufgerichtet und im Nordfügel an den Verwerfungen

Stauchungen verursacht hat, er hat auch so, wie es Daubrées Versuche dargetan haben, senkrecht auf seine Druckfläche die Kohlen der Flöze, die wie in einem Schraubstock eingespannt gewesen sind, gleichmäßig parallel zerklüftet.

Es ist daher vollkommen richtig, was Hofrat Laube im Vorworte zu seiner „Geologischen Exkursion in das böhmische Thermalgebiet“ über das hercynische Spaltensystem sagt: „Wir würden es (das Spaltensystem) nach dem genannten Prinzipie auf einen von Südost wirkenden Schub zurückführen können: damit hängt notwendig auch zusammen, daß die genannte Richtung bis ins Kleinste, bis auf die Klüfte nicht nur im kristallinen Massengesteine, sondern auch in den Schiefen vorhanden ist.“

Wir haben nun gesehen, daß von diesem System auch das Tertiärgebirge und die Kohlenflöze erfaßt sind.

Um die Wirkungen eines seitlichen Druckes auf einen Kohlenkörper zu veranschaulichen, wurde vom Verfasser ein Kohlenwürfel von 40 cm Seitenlänge in eine Schraubenpresse eingespannt. Die Kohle wurde vollkommen homogenen Flözteilen entnommen, die ganz lassenfrei waren. Es wurden mehrere Druckproben mit Kohlenarten aus verschiedenen Kohlenflözen gemacht. Das Ergebnis war immer dasselbe und stimmte mit den Versuchen Mallets und Daubrées vollkommen überein.

Besonders wird Mallets Prinzip, daß starre Gebirgsmassen senkrecht auf die Spannung, welche der einseitige Druck hervorbringt, zerreißen müssen, hiedurch vollkommen bewiesen. Die Fig. 5 a, b, c und d (Taf. IV) stellen an Photographien der zerklüfteten Kohlenwürfel die Wirkungen der Druckversuche dar. Bei allen Blöcken zeigten sich nach starker Anspannung der Druckplatte klaffende Risse senkrecht auf die Druckfläche. Das Bild ist dem natürlichen Kluftsystem in den Kohlenflözen sehr ähnlich, jedenfalls ein Beweis, daß die Entstehung des letzteren auf ähnliche Ursachen zurückzuführen ist.

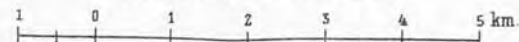
Sehr interessant ist die Druckwirkung bei Fig. 5 d (Taf. IV). Die Druckkraft A ist hier in zwei Komponenten zerlegt; das seitliche Entweichen der inkompetenten Masse geschieht hier nach geometrischen Regeln, nämlich nach dem Kräfteparallelogramm. Diesen letzteren Anspruch hat Prof. Sueß in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung „Über Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft“ getan, wo er eine Inkompetenzerscheinung im Bänderkalk beschrieben hat, in welchem sich die Diaklassen fast genau in derselben Weise zeigten wie die Risse in Fig. 5 c (Taf. IV). Seine Annahmen sind durch obigen Versuch als vollkommen richtig erwiesen.

Vorstehende Abhandlung möge den Zweck haben, berufenerer Kreise auf das beschriebene, hochinteressante Gebiet aufmerksam zu machen und zu weiterer Forschung anzuregen. Es gibt im Falkenauer-Elbogen-Karlsbader Kohlenbecken noch viele geologische Rätsel zu lösen und viele Geheimnisse der Tiefe zu ergründen, es bietet dem Forscher noch ein aussichtsreiches und dankbares Feld wissenschaftlicher Tätigkeit.

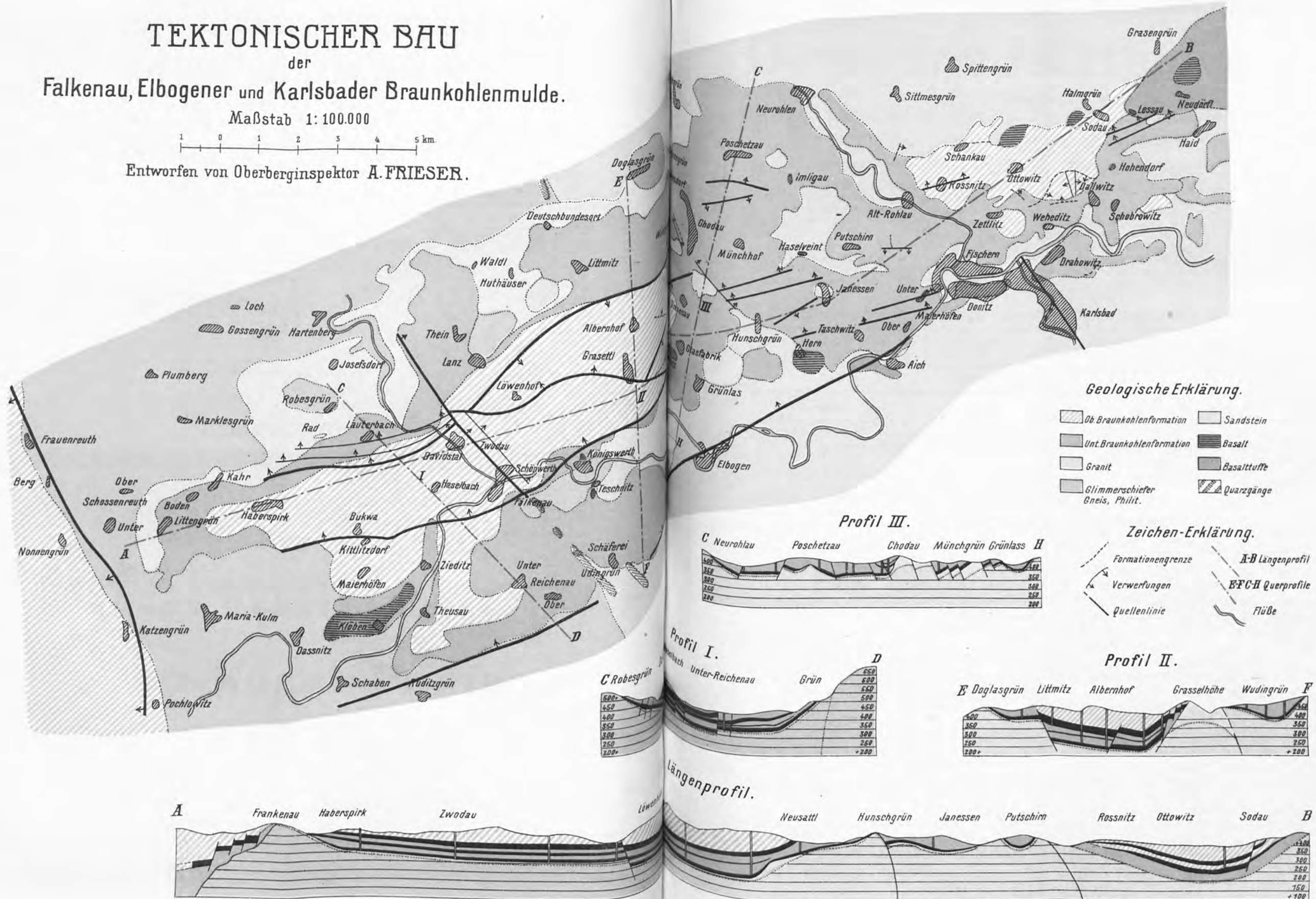
# TEKTONISCHER BAU

der  
Falkenau, Elbogener und Karlsbader Braunkohlenmulde.

Maßstab 1:100.000



Entworfen von Oberberginspektor A. FRIESER.





# Das hercynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad.

Von Oberberginspektor Anton Frieser.



Fig. 1a.



Fig. 1b.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 4c<sub>1</sub>.



Fig. 4c<sub>2</sub>.



Fig. 5a.



Fig. 5b.



Fig. 5c.



Fig. 5d.