

# Die erzführende Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch.

Von

Bergingenieur

**Franz Kretschmer**

in Sternberg (Mähren).

**Begonnen 1900, beendet Anfang Juli 1916.**

---

Mit einer montangeologischen Karte der Umgebung von  
Sternberg nebst 1 Blatt Profilkarten und 14 Textfiguren.

---

**Herausgegeben**

von der

**Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.**

---

**BERLIN.**

Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1917.

## Allgemeine Übersicht.

Die Gesteine der in Rede stehenden paläovulkanischen Gesteinszone treten in vielen Inseln gleich Sporaden auf, welche längs des allgemeinen Streichens von SW nach NO (genau  $2^{\text{h}} 10^{\text{o}}$ )<sup>1)</sup> angereicht sind. Die Reihe beginnt bei Sternberg, wo der südwestlichste Ausläufer am Weinberg zu finden ist und streicht über viele Bergbauorte nach Bärn, Bennisch und Seitendorf, um schließlich bei Lichten zu endigen. Bei Sternberg setzt die Zone zugleich mit der größten Breite von 2,5 km ein, sie ist daselbst an abbauwürdigen Erzlagern verhältnismäßig reich; eine isolierte Partie dieser Gesteine liegt im Strachowwalde bei Bladowitz; eine zweite größere jenseits des tief eingeschnittenen Schäferbachtals nördlich Lippein und reicht bis zu der dominierenden Berghöhe Eccehomo; auf zwei weitere Schalsteinhöcker stoßen wir noch vor Neuhof. Eine an Eisenerzen sehr ergiebige Insel dieser Gesteine liegt bei D. Lodenitz, darauf ein langjähriger Bergbau betrieben wurde, als deren Fortsetzung in demselben Streichen sind die Spilitmandelsteine und Schalsteine nordwestlich Andersdorf diesseits des Fisterbaches anzusehen. Jenseits dieses Baches stoßen wir auf die großen insularen Aufragungen und Felshöcker gedachter Gesteinszone westlich und nordwestlich Bärn und bei Brockersdorf zu beiden Seiten der Reichsstraße bis zur Höhe »Sornickel« genannt; hier hat unsere Gesteinszone eine ähnliche und vollständige Entwicklung wie bei Sternberg, wenn sie auch nur die Breite von 2,2 km erreicht und auch der Erzreichtum nicht so bedeutend ist wie dort. Nun folgt eine längere Unter-

<sup>1)</sup> Kompaßstunde auf den Ortsmeridian reduziert.

brechung, worauf wir an die kleine aber erzeiche, von dem Basaltstrom des »jungen« Rautenberges eingeschlossene Schalsteininsel bei Christdorf stoßen, wo ebenfalls ein alter Bergbau umgegangen war. Hier und bei D. Lodenitz schrumpft die Breite unserer Gesteinszone auf rund 200 m zusammen. Eine mächtige Partie der gedachten Gesteine liegt, vom Mohratal durchbrochen, westlich Spachendorf und nördlich der ausgebreiteten Basaltdecken des großen Rautenberges. Auf zahlreiche kleine Sporaden stoßen wir alsdann beiderseits der Bezirksstraße südlich Bennisch. Auf demselben nordöstlichen Hauptstreichen fortschreitend, erreicht man endlich die Spilitmandel- und Schalsteine mit reicher Erzführung bei Seitendorf beiderseits des Seitendorfer Baches, wo früher ein lebhafter Bergbau im Betriebe stand. Nun erfolgt bei Zossen eine hackenförmige Wendung des allgemeinen Streichens nach NW, worauf wir nach langer Unterbrechung bei Lichten auf den letzten Schalsteinhöcker stoßen, der auch dort inmitten der herrschenden Grauwacken auftaucht, woselbst unsere Gesteinszone ihr nordwestliches Ende findet. Die ganze Länge dieser nach Art von Reihenvulkanen perlenschnurähnlich aneinander gereihten Eruptivgesteine und deren Tuffe beträgt somit 42 km, während die Breite von 200 m bis 2,5 km schwankt<sup>1)</sup>.

Der hiermit in allgemeinen Umrissen gezeichnete Zug isolierter Lager und Stöcke mannigfaltiger Diabasgesteine und Schalsteine setzt in jener gewaltigen Grauwacken-Sandsteinzone auf, welche sich zwischen Sternberg und Bennisch sowie weiter nördlich davon ausbreitet und worin sich als Wahrzeichen

<sup>1)</sup> Um den Ausführungen dieser Abhandlung folgen zu können, empfiehlt sich die Benutzung der »Geol. Karte von Oberschlesien« Sektion Troppau von F. ROEMER; ferner die geol. Kartenblätter Olmütz und Freudenthal von E. TIETZE und Blatt Mähr.-Neustadt — Schönberg von G. v. BUKOWSKI. Die RÖMER'sche Karte, welche den größten Teil unseres Gebietes zur Darstellung bringt, kann insofern auf Vollständigkeit und Richtigkeit Anspruch erheben, als dem berufenen Hilfsgeologen und kgl. Bergeleven A. HALFAR, zur Zeit der Feldeaufnahme 1865, die Bergbaue der erzführenden Gesteinszone überall auf dem ganzen Zuge offen standen und fahrbar gewesen waren; demzufolge HALFAR's geol. Darstellung auf Autopsie beruht und zuverlässig erscheint.

der dominierende Sonnenberg (Seehöhe 798 m) erhebt, dieselbe gehört nach der von E. TIETZE<sup>1)</sup> ausgesprochenen und begründeten Ansicht zu den ältesten Horizonten der Culm-Formation in dieser Gegend, dagegen hat sie F. ROEMER<sup>2)</sup> bereits früher dem Oberdevon beigeordnet. Da ferner paläontologische Einschlüsse diesen untersten Grauwackenschichten bislang leider gänzlich fehlen, so blieb diese Frage bezüglich des Alters dieser überaus mächtigen Schichtenfolge bisher ungelöst, trotz der glänzenden Beweisführungen und umfassenden lediglich stratigraphischen Begründungen TIETZE's.

In dem unten folgenden Abschnitt über das »Alter der Faltung und der Dislokationen« wird jedoch an der Hand selbständiger Tektonik der Nachweis für das oberdevonische Alter der gedachten zentralen Grauwackenzone geliefert werden, wodurch die Übereinstimmung mit ROEMER und HALFAR wieder hergestellt wird. Diese haben das oberdevonische Alter ebenfalls bloß aus stratigraphischen Gründen abgeleitet; von der hier entwickelten überaus mannigfaltigen Tektonik hatten sie jedoch keine Ahnung. Dagegen sind die Tonschiefer z. T. Dachschiefer, welche in der Nachbarschaft der zentralen Sandsteinzone beiderseits auftreten und von derselben stellenweise deutlich abfallen, gewiß jünger als jene Sandsteine; insbesondere gilt dies von den Schiefen an der südöstlichen Flanke, zumal sie überdies durch eine prachtvolle Landflora in Begleitung von litoralen See-tieren sicher als dem Culm zugehörig charakterisiert erscheinen. In den nahen großartigen Dachschieferbrüchen von Eckersdorf und Boidensdorf bei Bennisch fand Verfasser zahlreiche Exemplare des Leitfossils *Posidonomya Becheri* BRONN, wodurch dieser petrographisch scharf charakterisierte Horizont in unzweifelhafter Weise dem Culm einverleibt werden muß.

Die Ansichten der verschiedenen Autoren über die gedachte

---

<sup>1)</sup> Geognost. Verhältnisse d. Gegend v. Olmütz. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1893, Bd. 43, S. 411—421. Erläuterungen zum geol. Kartenblatt Freudenthal, Wien 1898, S. 36.

<sup>2)</sup> Geologie von Oberschlesien 1870, S. 32.



Gesteinszone gehen auch sonst weit auseinander, man vergleiche F. ROEMER<sup>1)</sup> und E. TIETZE<sup>2)</sup> sowie E. F. SUESS<sup>3)</sup>. TIETZE sagt diesbezüglich: »daß wir bei Bennisch und Sternberg alte Klippen von Devon vor uns haben, welche von Culmgrauwacke umlagert, teilweise überlagert werden«; während SUESS darin Falten von Devon im Kulm erblickt in der Art, »daß die Züge als tektonische Linien, vielleicht als Antiklinalen aufzufassen seien, auf welcher die Unterlage des Culms sichtbar wird«. Von alten Klippen des Devons im Culm kann keine Rede sein, wie ein Blick auf die beiliegenden Karten und Profile lehrt; eine diskordante Umlagerung oder sogar Überlagerung über die Schichtenköpfe unserer devonischen Gesteinsinseln hinweg durch Grauwacken findet nirgends statt; die angenommene Diskordanz zwischen Devon und Culm besteht nicht, vielmehr stellt sich diese, wie die Annahme von Klippen als eine zu allgemein gehaltene Theorie dar, welche weder durch die wirkliche Tektonik, noch durch paläontologische Einschlüsse gestützt wird, und wie wir uns im Verlaufe dieser Abhandlung überzeugen werden, einer genauen, alle Aufschlüsse und Erscheinungen gleichmäßig berücksichtigenden geologischen Forschung nicht standhält.

Die beiliegende montangeologische Karte, sowie die Profilkarte sind weder nach vorgefaßten noch neuartigen Theorien, sondern nach bei den Feldesaufnahmen und in den zahlreichen Gruben vorgefundenen Aufschlüssen und Tatsachen gezeichnet, wozu der Verfasser als Chefingenieur während einer 30-jährigen Praxis beim mährisch-schlesischen Eisenerzbergbau hinreichend Gelegenheit fand. Zu einer Zeit, als der Bergbau auf der in Rede stehenden Gesteinszone im lebhaften Umtriebe stand, hat Verfasser die meisten größeren Maschinenschachtanlagen und sonstigen Grubenanlagen befahren und beleuchtet, die Aufschlüsse studiert, markscheiderisch aufgenommen und gezeichnet. Auch des Verfassers ältere Publikationen erfahren dadurch eine wesent-

---

<sup>1)</sup> l. c. S. 21—32.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1893, Bd. 43, S. 417.

<sup>3)</sup> Bau u. Bild d. böhm. Masse 1903, S. 264.

liche Bereicherung und Ergänzung sowie auch teilweise Berichtigung, denn die Studien in diesem geologisch und bergmännisch wichtigen Gebiete sind damit wesentlich vertieft worden. Verfasser ist ferner der Überzeugung, daß auf Grund der beiliegenden Karten und Profile eine methodische Ausrichtung der Eisenerz-lagerstätten ermöglicht wird. Auf dem so gewonnenen Fundamente kann bei künftigen bergmännischen Operationen weiter gebaut, zwecklose Schurfarbeit hintangehalten und vielmehr auf das richtige Ziel hingelenkt werden.

An der Hand unserer Karten und Profile gelangen wir zu der sicheren Erkenntnis, daß wir es in der fraglichen paläovulkanischen Gesteinszone mit einem Faltengebirge großer Intensität zu tun haben, das dann noch in Gebirgsschollen zerlegt wurde, welche gegeneinander verschoben wurden. Die Eruptiva erscheinen als domförmige Reihenvulkane, deren extrusive Materialien konkordant den übrigen Gebirgsgliedern des Mitteldevons eingeschaltet wurden, demzufolge gleichaltrig sind. Es liegen auch keine Falten von Devon im Culm vor, wie F. E. SUSS meint, sondern die Faltung betraf sowohl das Mittel- und Oberdevon, als auch die gleichsinnig mitgefalteten Grauwacken, welche Faltung in der vulkanischen Gesteinszone einschließlich der Grauwacken die größte Intensität erreichte, während sie in den weiterhin angrenzenden Grauwacken und in den Culmschiefern der Verflachung des Faltenbaues Platz macht. Die ganze Grauwackenbildung ist nicht identisch mit dem Culmzeitalter, wie TIETZE als unzweifelhaft hinstellt, vielmehr werden wir weiter unten den Nachweis erbringen, daß die Grauwackenbildung bereits während Ablagerung der oberdevonischen Tonschiefer vom Alter der Cypridinschiefer, also im älteren Oberdevon begonnen hat und während des jüngeren Oberdevons fortgesetzt wurde.

---

## I. Teil.

# Petrographische und stratigraphische Verhältnisse nebst Altersgliederung.

Über die Petrographie unserer Diabas- und Schalsteinzone hat der Verfasser bereits früher rücksichtlich des Sternberger Bergrevieres eine eingehende Schilderung der mikroskopischen Untersuchungen gebracht<sup>1)</sup>. Später hat Prof. A. PELIKAN (Prag)<sup>2)</sup> eine vortreffliche und lehrreiche petrographische Arbeit über die gedachten Gesteine geliefert; weniger glücklich war er mit den gezeichneten Profilen, welche unvollständig und ungenau sind. Indem auf diese Vorarbeiten hingewiesen wird, will Verfasser den petrographischen Teil möglichst kurz zusammenfassen.

### A. Diabas und seine Abspaltungen und deren Tuffe.

#### Augitdiabas, körnig.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß der Plagioklas zum Andesin gehört, stark saussuritisiert ist, der Augit zum größten Teil chloritisiert erscheint. Die Augitreste sind in Umwandlung zu Aktinolith begriffen; akzessorisch finden sich Titan-eisen mit Leukoxen-Umrandung und Titanit. Die Struktur war ursprünglich eine typisch ophitische. Die Ursachen der Saussuritisierung des Andesins und die Chloritisierung der Augite sind vielleicht in pneumatolytischen Emanationen zu suchen, welche der Eruption folgten.

---

<sup>1)</sup> Die Erzlagerstätten des mährischen Devons. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1899, Bd. 49, S. 29—124.

<sup>2)</sup> Über die mährisch-schlesische Schalsteinform. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CVII, Juni 1898.

Wir haben mannigfaltige Varietäten zu unterscheiden und zwar sind grobkörnige und mittelkörnige vorherrschend, sowie feinkörnige bis dichte aphanitische, die insbesondere an den Rändern der Gesteinskörper nicht fehlen. Oft zeigt der körnige Diabas auch blasig-schlackige Abänderungen, wie auch Mandel-diabase mit den körnigen in ein und demselben Gesteinskörper zusammen auftreten. Außer den herrschenden Augitdiabasen ist auch das Vorkommen von Olivindiabasen zu erwähnen, so bei Krokorsdorf (goldene Ente) und bei Wächtersdorf (Scheibewald).

Die Verwitterung ist lokal stark fortgeschritten und äußert sich in fortgesetzter Chloritisierung und Amphibolitisierung, sowie Bildung von Serpentin, als weitere Neubildungen sind zu nennen: Epidot, Albit, Magnetit, Hämatit, Limonit, Calcit und Quarz, teils innerhalb der ganzen Masse oder auf Klüften. Sehr häufig sind kleine mit Limonit erfüllte Hohlräume, welche auf einen nicht mehr vorhandenen Gemengteil hinweisen.

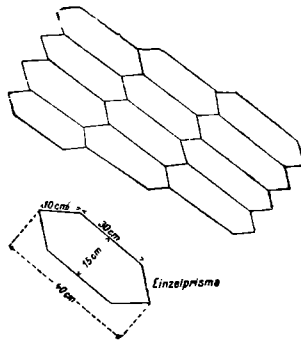


Abb. 1. **Prismatische Absonderung des Diabases, flach gedrückt parallel zur Bankung.**

Strachow-Einschnitt bei Krokorsdorf.

Von besonderem Interesse sind die Absonderungsformen der körnigen Diabase. Sehr schön und regelmäßig ausgebildet ist stellenweise sechseckig-prismatische Absonderung (siehe nebenstehende Abb. 1). Es liegen nämlich die durch den Gebirgsdruck flachgedrückten Säulen parallel dem Fallen der Schieferung und

Bankung, und zwar sind die Säulen teils nach dem Streichen gestreckt, dann erscheinen die sechseckigen Querschnitte der Säulen auf den Querklüften nach h 9, oder die Prismen sind nach dem Fallen gestreckt, dann kommen deren Querprofile auf den Längsklüften nach h 3 zum Ausdruck.

### Diabasporphyrit.

Es ist dies ein gras- bis graugrünes Gestein, bestehend aus einer Grundmasse von Quarz- und Albitkörnern, in der viel Chlorit, untergeordnet Glimmer (Paragonit), Calcit und Titanit, zuweilen Magnetit enthalten sind. In dieser Grundmasse erscheinen zahlreiche Plagioklaskrystalle (Andesin) eingesprengt, welche nach dem Albitgesetz verzwillingt sind und 10—18 mm groß werden. Hohlräume von deutlich polyedrischer Gestalt mit Limonit ausgefüllt, deuten auf einen nicht mehr vorhandenen Einsprengling. In einer anderen Probe löste sich die chloritische Grundmasse u. d. M. in Feldspatleistchen, Chloritlamellen und Titanitkörner auf.

Die Veränderung der Plagioklase ist durch Paragonitbildung, Neubildung von Albit, Calcit und Quarz gekennzeichnet. Die Albitisierung sowie die Paragonitbildung der Feldspäte ist auch in diesem Falle auf pneumatolytische Emanationen zurückzuführen, welche der Eruption folgten. Umwandlung des Gesteins zu Serpentin ist häufig, z. B. schön in dem Erbrichtereibruche am Scheibenried oberhalb Wächtersdorf. Hier fand Verfasser bis metergroße linsenförmige Einschlüsse von schwarzgrünem Serpentin, imprägniert mit kleinen Krystallen und staubförmigen Körnern von Magnetit; außerdem erscheinen darin bis zentimetergroße modellscharfe Pyrithexaeder eingesprengt, darunter auch Zwillinge nach dem Spinellgesetz. Die Serpentinisierung läßt auf die frühere Gegenwart von Olivin als wesentlichen Gemengteil schließen, so daß es sehr wahrscheinlich ist, daß der Serpentin aus Olivindiabas hervorgegangen sei.

Die Struktur der Diabasporphyrite nähert sich der ophitischen; körnige Varietäten sind vorherrschend, die in mehr oder

weniger dichte aphanitische übergehen. Insbesondere in den tiefsten Partien erscheinen die Diabasporphyrite grobkörniger und die Einsprenglinge größer und schärfer ausgebildet als in den oberen oder Randpartien. Übergänge in Diabasschiefer, das ist durch Druck molekular umgewandelte Diabase und Diabasporphyrite, treten insbesondere in den Randpartien der Gesteinskörper auf, wo auch infolge rascher Abkühlung das feine und dichte Korn zur Ausbildung kam. Die von Prof. PELIKAN l. c. mitgeteilten chemischen Analysen lassen eine entschiedene Natronvormacht in unseren Diabasporphyriten erkennen.

Eine merkwürdige Abart des Diabasporphyrits bildet der Porphyrit-Mandelstein, welchen Verfasser insbesondere gut ausgebildet bei der Kolonie Levin beobachtet hat. Am Hauptbruche sieht man sehr viele Andesinkristalle als Einsprenglinge kreuz und quer in der graugrünlichen Grundmasse umherliegen, während der Querbruch deutliche Mandelsteinstruktur darbietet, in der Weise, daß die Grundmasse von vielen Blasenräumen durchzogen ist, welche mit Calcit ausgefüllt erscheinen. Wir erkennen also in diesem Gestein ein gasreiches Spaltungsprodukt des Diabasporphyrits.

### **Spilit bzw. Spilitmandelstein.**

Die Spilite sind von dunkelgrüner bis graugrüner und grauer Farbe von feinem bis dichtem Korn. Diese Gesteine sind charakterisiert durch das Fehlen von Einsprenglingen, sowie durch ihre ausgezeichnete Mandelsteinstruktur. U. d. M. sieht man Feldspatmikrolithe wirt durcheinanderliegen, in den Zwischenräumen Chlorit nach Augit oder Glasbasis; akzessorisch Magnetitkörner im Chlorit und Rutil (Sagenit). Hohlräume enthalten Quarz, Chalcedon, Limonit, Hämatit, Biotit. U. d. M. sieht man ferner die Feldspäte in Calcit mit Albitkörnern umgewandelt; die zahlreichen Calcitmandeln haben bisweilen sechsseitig begrenzte Durchschnitte, sind aber stets erfüllt von einem Aggregat von Calcitkörnern. Um die Mandeln herum legen sich Quarzkörner, während das Grundaggregat ein- und zweiachsige Ele-

mente (Quarz und Albit) mit mehr oder weniger Sicherheit erkennen läßt. Diese Gesteine enthalten außerdem Magnetit und Rutil in säulenförmigen Krystallen und auch herzförmigen Zwillingen; übrigens ist ihre Zusammensetzung mannigfaltigen Veränderungen unterworfen.

Auch die Absonderungsformen der Spilite sind sehr bezeichnend, sie erscheinen zu brotlaibähnlichen Einzelkörpern dicht neben- und übereinander gelagert; dort, wo Zwischenräume geblieben sind, wurden diese später von Calcit oder dichtem Kalk ausgefüllt. Die Blasenräume der Einzelkörper sind gegen deren Peripherie und die sonstigen Absonderungsflächen angeordnet. Auch die Spilite zeigen an der Peripherie ihrer Felskörper meistens im hohen Grade Druckschieferung. Die Spilitmandelsteine im Riede »Auf den hohen Bergen« nächst Babitz speziell in dem dortigen großen Steinbruche lassen kissenartige Absonderung ihrer Massen erkennen; andere spilitische Ergußmassen zeigen wollsackähnliche Teilkörper.

### Spilitmandelstein-Breccien.

Nuß- bis kopfgroße Bruchstücke von zerspratztem Spilitmandelstein werden durch eine chloritische Substanz verbunden, welches Bindemittel ein mit Kalkschlamm gemischter Diabastuff ist; man unterscheidet auch noch solche Breccien, worin Kalksediment für sich das Bindemittel bildet. Die Mandelsteinbruchstücke lassen u. d. M. erkennen, daß in einem Grundaggregate Chloritblättchen, Feldspatmikrolithen und Haufwerke von winzigen Rutilsäulchen liegen. Feldspat wie gewöhnlich umgewandelt, Quarzkörner an der Peripherie der Mandeldurchschnitte, außerdem findet sich spärlich neugebildeter Biotit.

Solche Breccien spielen in der Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch eine nicht unbedeutende Rolle, wir finden sie beispielsweise in der Umgebung von Sternberg, sowie auch bei Bärn als selbständige und mächtige Einlagerungen in ansehnlicher Verbreitung und in Verbindung mit den herrschenden Schalsteinen. Diese hochgradig zerspratzten Mandelsteinbreccien weisen auf ein gasreiches, explosives Diabasmagma hin.

### Schalsteine (Diabastuffe und Tuffoide).

Es sind dies durchweg graugrüne bis gelblichgraue Gesteine, vorherrschend feinkörnig, zuweilen auch konglomeratisch und breccienartig entwickelt, überwiegend wohl geschichtet und dick-schiefrig, weniger dünn-schiefrig, hier und da gebogen und gefaltet. Zuweilen zeigt sich deutlich ausgesprochene Clivage (sowohl der Schieferung wie auch der Klüftung), deren Ebene h. 23 streicht und allgemein der Resultante aus erzgebirgischem und hercynischem Faltungsdruck entspricht.

Auf Grund mikroskopischer und chemischer Untersuchungen gelangen wir zur folgenden Einteilung der Schalsteine:

1. Diabastuff gemischt mit Kalksediment,
2. » » » Tonschiefersediment,
3. » » » Kalk- und Tonschiefersediment  
und mit Bruchstücken von Spilitmandelstein und Tonschiefer.

#### 1. Diabastuff mit Kalksediment.

Diese Schalsteinvarietät erlangt in unserer Gesteinszone die größte räumliche Verbreitung, wogegen die unter 2. und 3. angeführten nur beschränkt erscheinen. Das Gestein besteht aus weißen, hellgrünen, roten und violetten oder schwarz gefärbten Kalkspatkügelchen, die sich zu Leisten und Trümchen verbinden und zwischen denen eine graugrüne bis gelblichgraue chloritische (diabatische) Masse, in Fasern angeordnet, sich wellig hindurchwindet. Der Kalkspat ist wie in den Mandelsteinen in der Regel grobkörnig und bietet glänzende Spaltflächen dar; u. d. M. sieht man zwischen den Kalkspäten Schnüre von Quarzkörnern. Die grüne Zwischenmasse besteht u. d. M. aus einfachen Chlorit- und verzwillingten Feldspatkryställchen, Biotit, Titanit und Calcit. Andere Varietäten enthalten massenhaft Rutilkryställchen und -Zwillinge sowie Eisenerzkörnchen. Das Grundaggregat ist ziemlich quarzreich.

Hervorzuheben ist, daß sich insbesondere das Kalksediment in Form von Calcit anreichert, daß dagegen das Diabasmaterial allmählich immer mehr abnimmt und schließlich nur auf schwache



Membranen beschränkt bleibt, so daß von einer nachträglichen Infiltration nicht mehr die Rede sein kann und nur eine gleichzeitige sedimentäre Bildungsweise der ganzen Masse möglich scheint. Solche Übergänge führen endlich lokal dahin, daß durch das Zwischenglied des Schalsteinkalkes wirklicher Kalkstein entsteht, in welchem kaum noch Spuren von diabasischem (chloritischem) Material enthalten sind; demzufolge sind dem Schalstein des öfteren einzelne Lagen, Bänke und Linsen von krystallinem, körnigem Kalkstein eingeschaltet.

Das Kalksediment, womit unsere Schalsteinvarietät gemischt ist, läßt zuweilen u. d. M. massenhaft Encriniten-Stielglieder und Foraminiferen-Gehäuse erkennen. Desgleichen erscheinen auch die gelben und roten Calcitkonkretionen keineswegs als einfache Hohlräumeausfüllung, man sieht u. d. M. deutliche Kammerung, Schale und Septen bestehen aus farblosem Kalkspat, der Kammerinhalt aus gelb gefärbtem Calcit; die Sache ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf Organismen und zwar Foraminiferen zu beziehen.

Manche dieser Kalkschalsteine erscheinen in ihren lagen- und kissenähnlichen Absonderungsformen derartig mit Magnet-eisenerz imprägniert, daß sie das Aussehen von Magneteisenerzlagern gewinnen, ohne jedoch als solche gelten zu können, weil zu eisenarm, man bezeichnet sie daher nur als Eisenschalsteine. Solche eisenschüssige Schalsteine hat Verfasser insbesondere am Seitendorfer Maschinenschacht 4—7 m mächtig durchbrochen.

Die in der Regel nächst den Eisenerzlagern anstehende Modifikation der Schalsteine, welche ihrer Kalkmandeln, -Körner, -Trümchen und -Äderchen beraubt worden ist, woraus dann ein durchweg poröses Gestein hervorgeht, wird von den Bergleuten Blatterstein genannt nach seinem blattersteppigen äußeren Aussehen.

## 2. Diabastuff mit Tonschiefersediment.

Leder- bis graubraune, gelblichgraue, krumm- und grobschieferige Gesteine mit unregelmäßig begrenzten Hohlräumen. U. d. M. fällt die große Menge von Biotit auf, daneben erscheint Chlorit,

ferner Rutil, spärlich Plagioklas und Quarzfragmente von fremder Beimengung herrührend (Tonschiefersediment); alle diese Mineralien erscheinen eingebettet in das Feldspat-Quarz-Grundaggregat. Calcit und Limonit sind im ganzen Gestein reichlich verteilt. Bezüglich anderer Stufen dieser Gesteinsart ist hervorzuheben, daß u. d. M. in einer reichlich titanitführenden, chloritischen Gesteinsmasse ganz deutliche klastische Quarzfragmente zu beobachten sind.

### 3. Diabastuffe mit Kalk- und Tonschiefersediment.

Im Levinstollen steht bei 360 m Stollenlänge ein Schalstein an, der einem Chloritschiefer ähnlich erscheint; derselbe enthält jedoch lagenweise verteilt viel dichten Kalk sowie Calcit eingesprengt, zwischendurch zieht sich der Chlorit. Der Kalk enthält Reste von Hartteilen organischer Wesen, außerdem weisen prismatische Körper von Kalkspat auf schlecht erhaltene Encriniten-Stielglieder hin. U. d. M. wurden nachstehende Komponenten beobachtet: Plagioklas im Calcit, Quarz zwischen Calcitkörnern, Chlorit und Rutilkrystalle in Zügen und Nestern, endlich Eisenerz.

Andere Abänderungen sind graugrün, deutlich schiefrig, kalkarm, oder sie sind weniger schiefrig, reicher an Kalk in Körnern oder auch in linsen- und lagenförmigen Partien. U. d. M. erscheint der Calcit in eine dunkelgrüne Masse eingebettet, in welcher man Chlorit, Feldspat-Mikrolithen und massenhaft Körner und Nadeln von Rutil erkennt; oder es erscheint im mikroskopischen Bilde der Calcit nur spärlich, während Chlorit, Muscovit und Rutilnadeln in ungeheurer Menge vorhanden sind, neben dem vorzugsweise aus Quarz bestehenden Grundaggregat.

Daß die Diabastuffe Trümmer aller der bei vorangegangenen Eruptionen ergossenen Massengesteine umschließen können, ist sehr naheliegend; es können daher Gesteinsblöcke und -schollen verschiedenen Alters sehr wohl in demselben Schalstein sich finden, was an zahlreichen Punkten unseres Gebietes tatsächlich der Fall ist, wo derselbe zahlreiche eingeschobene Trümmer

und Blöcke usw. von Diabas, Diabasporphyr, Spilitmandelstein und auch von mitteldevonischem Tonschiefer umschließt.

Eine untergeordnete Rolle spielen Diabas-Konglomerate, ferner lose Schuttmassen von Diabastuffen, worin jedes Bindemittel fehlt; solche lagern beispielsweise im unmittelbaren Hangenden des Eisenerzlagers in der Oberau bei Sternberg, wo sie bei den Bergbauoperationen öfters durchfahren worden sind.

### **B. Älterer Kalkstein.**

Kalksteine erlangen in der Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch nur eine beschränkte Verbreitung und Mächtigkeit. Sie sind nach Art ihrer Einlagerung als ältere und jüngere Devonkalke zu unterscheiden, wovon die ersteren durch ihre paläontologischen Charaktere bemerkenswert sind. Der ältere Kalkstein ist von hellblauer bis dunkelgrauer Farbe, vorwiegend krystallinisch körnig bis dicht, teils von massiger, weniger schiefriger, teils von nierenförmiger, sowie linsenförmig-konkretionärer Struktur; von Kalkspat und Quarzschnüren durchsetzt oder örtlich gänzlich zu Calcit, oder selten auch zu Lydit umgewandelt.

Ein Teil dieser Kalksteine, namentlich jene auf den Eisenerzgruben südlich Bennisch, sowie auf den Gruben nördlich Bärn sind als Encriniten- und Korallenkalke zu bezeichnen, denn sie sind ganz erfüllt von mannigfaltigen Crinoiden, zum Teil aber auch von Korallen, welche in Leisten und Nestern zusammengehäuft erscheinen, eine auffällig grobkrystalline und zuckerkörnige Struktur, sowie neben weißen, grauen und blauen Gesteinsfarben solche von prächtiger rosenroter und violetter darbieten. Ein anderer Teil dieser älteren Kalksteine, in der nächsten Nachbarschaft der mannigfaltigen Eisenerzlager auf den Gruben der Umgebung von Bennisch und Seitendorf anstehend, ist durch Goniatitenführung ausgezeichnet und kurz als Goniatitenkalk zu bezeichnen. Auf den Eisenerzgruben bei Bärn nimmt lokal die Menge des Kalkes in den Diabastuffen derart zu, daß das Gestein als unreiner Kalk

bezeichnet werden muß; durch Beimengung von Serpentin wird es zu Ophicalcit, durch Beimengung von Magnetit und Thuringit zu dunklem Kalkeisenstein usw.

Die soeben geschilderten mannigfaltigen Kalksteine haben ihre stratigraphische Stellung an der Oberkante des Schalesteins und stehen mit den Eisenerzen in inniger Verbindung, mit denen sie denselben stratigraphischen Horizont teilen. Ein namhafter Teil dieser Kalksteine ist (wie wir weiter unten des Näheren ausführen werden) durch Metasomatose zu Magnetit- und Thuringitlagern umgewandelt worden, welche z. T. noch die ursprüngliche Struktur der Kalklager bewahrt haben und worin zuweilen ein auffällig hoher Kalkgehalt des Erzes offenbar als Relikt des Kalksteines erhalten blieb.

Paläontologische Einschlüsse der älteren Kalksteine.

| Gattung und Art                                | Fundort   | Gliederung und Parallelisierung  |
|--|---|--|
| <i>Cupressocrinus</i> sp. . . . .              | Nördl. u. südl. des Glamersberges sowie am Tillerberge südl. Bennisch | } Crinoidenzone an der Basis der Stringocephalenschichten in der Eifel<br>Oberes Mitteldevon |
| <i>Rhodocrinus verus</i> (GOLDF.) . . . .      | Annazeche bei Bärn  |  |
| » <i>quinquepartitus</i> (GOLDF.) . . . .      | desgl.  |  |
| <i>Melocrinus</i> sp. . . . .                  | desgl.  |  |
| <i>Actinocrinus laevis</i> . . . . .           | desgl.  |  |
| <i>Heliolithes porosa</i> (GOLDF.) . . . .     | Groß-Annaschacht südlich Bennisch                                     | Mitteldev. Koralle   |
| <i>Stromatopora polymorpha</i> . . . . .       | desgl.  | Stringocephalenschichten   |
| <i>Alveolithes suborbicularis</i> . . . . .    | desgl.  | Calceolaschichten<br>Unteres Mitteldevon   |
| <i>Amplexus</i> sp. . . . .                    | desgl.  | desgl.   |
| <i>Atrypa reticularis</i> . . . . .            | desgl.  | desgl.   |
| <i>Rhynchonella parallelepipedica</i> . . . .  | Klein-Annaschacht und Anna-Fundschaft südlich Bennisch                | Schiefer von Leun.<br>Unteres Mitteldevon  |
| <i>Anacrestes lateseptatus</i> (BEYR.) . . . . | Tief-Annaschacht südlich Bennisch                                     | Ältere Abteilung der Wissenbacher Schiefer.<br>Mitteldevon.                                  |

Die angeführten vorherrschenden Encriniten weisen auf ein mit dem Eifler Kalk bzw. der Crinoidenzone an der Basis der Stringocephalenschichten gleiches Alter hin, womit auch der ältere oder Hauptschalstein Nassaus und jener des Fichtelgebirges gleichaltrig ist und die nach dem neuesten Stande der geologischen Forschungen dort überall das mittlere Mitteldevon repräsentieren. Außerdem erscheint der *Anacrestes lateseptatus* als das wichtigste Leitfossil des Mitteldevons. Am Harz tritt derselbe in den dunklen Kalksteinen auf, welche daselbst Einschaltungen bilden in den früher sogenannten »Wiederschiefen« und die dem Ballersbacher Kalk äquivalent sind. In Böhmen führt der Knollenkalk von Hlubocep ebenfalls *Anacrestes lateseptatus*, es sind die Cephalopodenkalke, die dem Günteroder Kalk und den Calceolaschichten der Eifel entsprechen.

Unsere Schalsteine entsprechen stratigraphisch dem sogenannten »älteren Schalstein« in der Dill- und Lahnmulde des deutschen Mitteldevons. Auch dort lagern die Schalsteine nach neueren geologischen Feldeaufnahmen an der Grenze gegen das Oberdevon. Die Roteisenerze haben auch dort ihre Position an der Oberkante des älteren Schalsteines und gehören beide noch zum Mitteldevon. Diesem letzteren gehört auch noch der Stringocephalkalk (»Massenkalk«) an, welcher im unmittelbaren Hangenden der Roteisenerze lagert, auf welchen sodann das Oberdevon folgt.

### C. Die Eisenerze.

Diese sollen hier der Vollständigkeit wegen kurze Erwähnung finden, wenngleich sie erst im II. Teil, welcher von der Tektonik und der Lagerstättengeologie handelt, eingehend besprochen werden sollen. Da die Eisenerzlager durch Metasomatische aus den Kalksteinlagern hervorgegangen sind, zuweilen auch die Kalksteine mit den Eisenerzen durch allmähliche Übergänge verknüpft erscheinen, letztere also an die Stelle der ersteren getreten sind, so können die Erze füglich in diesem Abschnitte nicht übergangen werden.

Nach Maßgabe des mineralischen Lagerstätteninhaltes können wir unsere Eisenerzlager auf dem Diabas- und Schalesteinzuge Sternberg-Bennisch in folgende Typen einreihen und zwar:

I. Reine Magnetitlager mit Kalk oder Quarz und auch Thuringit als Grundmasse, sie zeigen nur geringe Neigung zur Oxydation und sind demzufolge zumeist frisch erhalten, dagegen vielfach mit Hämatit (Eisenglanz durch Oxydation aus Magnetit entstanden), Kieseisenerz, Eisenkiesel (Jaspis) mehr oder weniger verwachsen. Wir werden weiter unten die wichtigsten Vorkommen kennen lernen. Bildet Thuringit die Grundmasse des angereicherten oktaedrischen Magnetits, so verfallen derlei Magneteisenerze dessenungeachtet leicht der Limonitisierung, der Magnetit bleibt jedoch auch in diesem Falle unverehrt, so z. B. das Reichelager zu Gobitschau. Solche Erze vermitteln die Übergänge zu dem Typus

II. Lagerstätten der basischen Eisensilikate: Viridit, Thuringit und Makensit, welche wir weiter unten näher besprechen werden. Viridit und Thuringit bilden Verbindungsreihen, deren Erze im hohen Grade der Limonitisierung anheimfallen, welcher Prozeß der Oxydation und Hydratisierung bis zum Grundwasserspiegel, mitunter noch tiefer hinabreicht. Die Erzlager des Makensits bzw. seine Mischungsglieder mit Thuringit sind durch die Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung in charakteristischer Weise von den beiden anderen basischen Eisensilikaten unterschieden. Dieselben sind normal nur im geringen Maße mit Magnetit imprägniert, zuweilen reichert sich der Magnetit jedoch derartig an, daß Übergänge in Magneteisenerze entstehen.

III. Neben diesen beiden Haupttypen spielen die Moravitalager nur eine untergeordnete Rolle: Diese sind aus der diabasischen Kontaktmetamorphose hervorgegangen und bestehen aus einem eisenschwarzen, feinschuppigen Alumo-Eisenoxydulsilikat, das zu den Orthosilikaten gehört. Die Moravitalager sind nur auf wenige Vorkommen beschränkt, beispielsweise ist das

Ottilienlager vom Kreuzried, im Poleiwalde nördlich Gobitschau, das wohl mächtig, aber eisenarm unbauwürdig erscheint<sup>1)</sup>, in diese Erzart umgewandelt.

Paläontologischer Charakter der Eisenerze.

| Gattung und Art                              | Fundort   | Gliederung und Parallelisierung                              |
|--|---|--|
| <i>Anacrestes lateseptatus</i> (BEYR.) . . . | } Makensit- und Thuringitlager am Tief-Annaschacht südlich Bennisch | Ältere Abteilung der Wissenbacher Schiefer                   |
| <i>Orthoceras</i> sp.? . . . . .             |   |  |
| <i>Loxonema</i> sp.? . . . . .               |   |  |
| <i>Chonetes</i> sp.? . . . . .               | } Thuringitlager (Ottilienlager), Levinstollen, Bergbau Gobitschau  | Spiriferen Sandstein, Schiefer von Leun. Unteres Mitteldevon |
| <i>Rhynchonella parallelepiped</i> . . .     |   |  |

Die genannten paläontologischen Einschlüsse befinden sich fast ausschließlich in verzerrem Zustande, sie bestehen teils aus Thuringit, teils aus Makensit, gewiß ein trefflicher Beweis für die metasomatische Bildungsweise unserer Eisenerzlager; hierbei wurde das Kalkcarbonat der Conchylienschalen durch die hydratischen Eisenalumosilikate von Molekül zu Molekül verdrängt, welche dann zuletzt noch der Limonitisierung anheimgefallen sind. Mit welcher Ruhe und Langsamkeit sich diese tiefeingreifenden stofflichen Veränderungen vollzogen haben, ersehen wir aus der vorzüglichen Erhaltung der Schalenstruktur bzw. der Schalenrippen solcher zu Limonit umgewandelten Mollusken usw.

Nach Maßgabe der paläontologischen Einschlüsse der Eisenerzlager und deren Nebengesteine (Kalksteinen und den Tentaculitenschiefern) gehören unsere Erzlager in das Mittlere Mitteldevon und sind mit der Crinoidenzone der Stringocephalenschichten in der Eifel gleichaltrig. Von gleichem Alter sind speziell in der Lahn- und Dillmulde (Nassau) die Roteisenerze im unmittelbaren Hangenden des »älteren Schalsteins«, und dem Stringocephalenkalk im Hangenden der beiden letzteren.

<sup>1)</sup> F. KRETSCHMER: Die Leptochlorite der mähr.-schles. Schalsteinformation. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1906, Nr. 10.

## D. Mitteldevonische Tonschiefer

### z. T. Tentaculitenschiefer.

Darunter werden echte mehr oder weniger metamorphisch beeinflusste Tonschiefer begriffen, sie zeigen u. d. M. ein Gemenge von Quarzkörnern, Glimmerschuppen, etwas Chlorit und zahlreiche Rutilnadeln, sie lassen an vielen Stellen auf ihren Schieferungsflächen lebhaften Fett- bis Seidenglanz erkennen, da und dort stellt sich zarte Fältelung ein, wodurch ein halbkrySTALLINES phyllitähnliches Gepräge hervorgerufen wird; örtlich breitet sich auf den gedachten Flächen eine reichliche Muscovitbildung aus. Niemals sind diese Schiefer als Dachschiefer ausgebildet; sie sind ferner durch ausgezeichnete Clivage bemerkenswert, deren Ebene parallel geht der Resultante aus erzgebirgischem und hercynischem Streichen; das Hauptstreichen unserer Schiefer ist nämlich h 3—4, das Fallen h 9—10 unter  $\angle$  35—40°, während das Streichen der Clivage h 23—24, das Fallen h 5—6 unter  $\angle$  35—40° gerichtet erscheint.

Lokal finden sich namentlich in der Nähe der Eisenerzlager Einschlüsse in den Schiefen, und zwar in zahlreichen Lagen und Streifen interponiert Thuringit und dessen Verwitterungsprodukt Limonit. Im Levinstollen und zwar im Liegenden des Neulagers umschließen die daselbst über 18 m mächtigen Tonschiefer, Lagen von eisenarmem Thuringitschiefer, Schalstein in untergeordneten Einschaltungen, abgerissenen Trümmern und Blöcken, was auf Gebirgsbewegungen hinweist, auf die wir weiter unten zurückkommen werden. In der Regel sind diese Schiefer frei von Kalk, doch kommen lokal auch solche dunkle kalkige Abänderungen vor, wie sie F. ROEMER (l. c. S. 30) von Seitendorf beschrieben hat. Südlich Bennisch werden diese Schiefer teilweise glänzend grün und erscheinen dadurch chloritähnlich; auf den Gruben nächst Brockersdorf sind sie stark eisenschüssig, ockergelb verwittert.

Im Poleiwalde und im Finkenbüschel nördlich Gobitschau sind die mitteldevonischen Tonschiefer, welche daselbst das Popen-



riedlager im Liegenden, das Eduardlager am Hangenden begleiten und mit den dortigen körnigen untergeordnet dichten Diabasen in Kontakt treten, mehr oder weniger kontaktmetamorphisch beeinflusst. Ihre Verbreitung ist eine solch ausgedehnte, daß man füglich von einem postvulkanischen Kontakthof sprechen darf. Wir können hier unterscheiden: Phyllitähnliche Tonschiefer, kohlige (graphitische) Schiefer, lichtgraue, muschlig brechende Adinolen bzw. adinolähnliche Kontaktschiefer; von speziellem Interesse sind jedoch die Natrolithschiefer, welche durch massenhafte Beteiligung des Natroliths an der Gesteinszusammensetzung ausgezeichnet sind<sup>1)</sup>.

Am Seitendorfer Maschinenschacht beobachtete Verfasser, daß diese älteren Schiefer merkwürdigerweise auch häufig Trümmer von Grauwackensandstein umschließen, welche wahrscheinlich bei der Faltung und Aufschubung auf die Grauwacken von diesen losgerissen und in die weichen Schiefer hineingepreßt wurden.

An paläontologischen Einschlüssen haben die in Rede stehenden Schiefer bisher geliefert:

| Gattung und Art                                | Fundort   | Gliederung und Parallelisierung           |
|--|---|---|
| <i>Tentaculites (Styliola) sp.</i> . . . . .   | massenhaft auf den Schichtflächen verteilt bei den Frobelhof-Waldhäusern östlich Bennisch u. bei Gobitschau | Mitteldevonische Tentaculitenschiefer     |
| <i>Acidaspis sp.?</i> . . . . .                | Frobelhof-Waldhäuser  | Ballersbacher u. Greifensteiner Kalkstein |
| <i>Cyathophyllum</i> . . . . .                 | desgl.  | Mitteldevonische Koralle                  |
| <i>Cyhaspis sp.?</i> . . . . .                 | Groß-Annaschacht südlich Bennisch   | Ballersbacher Kalk                        |
| <i>Phacops latifrons</i> . . . . .             | desgl.  | Mittel- und Oberdevon                     |
| » <i>cephalotus</i> (BARC.) . . . . .          | desgl.  | Pelagisches Mitteldevon                   |
| <i>Rhynchonella parallelepipedum</i> . . . . . | Klein-Annaschacht und Anna-Fundschant südlich Bennisch  | Schiefer von Leun. Unteres Mitteldevon    |
| <i>Terebratulina sp.?</i> . . . . .            | desgl.  | desgl.                                    |

<sup>1)</sup> Näheres über diese wichtigen Kontakterscheinungen ist zu finden: »Mineralien, Eisenerze und Kontaktgebilde auf dem Schalteinszuge Sternberg-Bennisch«. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1907, Nr. 11.

Vorstehend geschilderte alte Schiefer befinden sich an den Scheiteln der Sättel (zumeist nur Luftsättel) und an den Sattelflanken und haben ihre stratigraphische Stellung an der Oberkante der mitteldevonischen Kalke und Eisenerze unserer Diabas- und Schalsteinzone, worin sie stets eine geringmächtige, untergeordnete, zuweilen öfters wiederholte Einlagerung bilden, so daß sie im geologischen Kartenbilde (s. Taf. I) die Form schmaler Bänder annehmen.

In bergmännisch-technischer Beziehung erblicken wir in den gedachten alten Schiefen insofern das wichtigste Leitgestein, als an ihren Kontakt mit den Schalsteinen bauwürdige Eisenerzlager gebunden sind und dieser Kontakt bei den Schürfungen stets verfolgt werden muß, weil nur hier Erfolg zu erhoffen ist.

Wie uns ein Blick auf die beiliegende montangeologische Karte nebst zugehörigen Profilen belehrt, hat der Diabas immer, der Diabasporphyrit und Spilit häufig ihre Position im Kern der Sättel, es sind dies die tiefsten Glieder der effusiven Gesteinsreihe, während peripherisch dem Diabaskern entweder Diabasporphyrit oder Spilitmandelstein, gewöhnlich beide zusammen nachfolgen; auf letzterem lagerten sich alsdann die Aufschüttungen von groben Mandelstein-Breccien und schließlich die mannigfaltigen Schalsteine ab. Wir erhalten also bezüglich des Mitteldevons unserer Diabas- und Schalsteinzone folgende

#### Altersgliederung.

6. Mitteldevonische Tonschiefer (zum Teil Tentaculitenschiefer).
5. Kalksteine und in deren Vertretung mannigfaltige Eisenerzlager (Magnetit, Thuringit und andere basische Eisensilikate, Moravit als auch Limonit). Mittleres Mitteldevon.
4. Mannigfaltige Schalsteine als äußere Schale der Sättel.
3. Mandelstein-Breccien als innere Schale der Sättel.
2. Diabasporphyrit, Spilit und Spilitmandelstein als Randbildungen.
1. Diabas und Diabasporphyrit sowie auch Spilit als Sattelkerne.

## E. Das ältere Oberdevon.

### Tonschiefer des älteren Oberdevons.

Hierunter werden Tonschiefer begriffen, deren Niveau z. T. Kalksteine, z. T. Dachschiefer angehören und hier und dort Trümmer und Lagen flaseriger Grauwacke enthalten. Dieselben haben ihre stratigraphische Stellung im Hangenden des mitteldevonischen Tonschiefers (z. T. Tentaculitenschiefers) bzw. des Schalsteins, und werden von mächtigen Sandsteinen der Grauwackenbildung umschlossen, mit welchen sie zu oberst in Wechsellagerung stehen, ein Beweis, daß die Grauwackenablagerung zur Zeit des älteren Oberdevons bereits begonnen hat. Nach diesem Verhalten sind diese Gesteine vom Alter der Cypridinenschiefer und des Kränzelkalkes, wovon wir uns weiter unten überzeugen werden.

Unsere Tonschiefer sind vorwiegend dickschiefrig, aber auch lokal feinschiefrig, dann dünn spaltend und in mächtigen Gesteinspartien ebenschiefrig, sehr dachschieferähnlich, wenn auch keine echten Dachschiefer, sondern vielfach gebogen, gefaltet und gekröseartig gewunden, sowie stark zerklüftet, also für Dachschiefer ungeeignet. Demzufolge haben diese Schiefer durch Gebirgsdruck mehr oder weniger gelitten, wenn auch nicht in dem Maße wie die mitteldevonischen, daher sie auch weit weniger Fältelung aufweisen. Andernteils zeigen gedachte Schiefer lokal, namentlich im Kalkgraben auf den Schieferungsflächen im hohen Grade Seiden- und Atlasglanz; zur Glimmerbildung kommt es jedoch nirgends. Transversale Schieferung ist keineswegs selten, sie schließt mit dem normalen Streichen der Schichtflächen in der Regel einen Winkel von  $60^{\circ}$  ein, was sehr nahe der Mittelkraft aus erzgebirgischem und hercynischem Faltungsdruck entspricht. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die Clivage auch da und dort senkrecht auf der Schichtungsebene steht, je nachdem die Richtungen der verschiedenen Druckkräfte das Übergewicht erlangten. —

Im Kalkgraben zu Rietsch bezw. Gobitschau bestehen mächtige Komplexe dieser Schiefer aus einer lamellaren Wechsellagerung von Tonschiefer mit Millimeter bis Dezimeter starken Kalklagen in solchem Maße, daß der Schiefer völlig davon durchschwärmt erscheint; durch Zunahme der Mächtigkeit werden lokal 1,0—3,0 m starke Kalklager ausgebildet. Vertretung der Kalklamellen durch dichten Kieselschiefer (Lydit) ist da und dort zu beobachten; Kalk und Lydit nehmen häufig bloß die Form konkretionärer Knollen an. Andere lagen- und lagerförmige Einschaltungen untergeordneter Art bilden öfter wiederholte sandsteinähnliche Zwischenlagen, da und dort Trümer und Lagen flaseriger Grauwacke. Außerdem werden gedachte Schiefer beiderseits des Kalkgrabens durch Schalsteine in Begleitung von Thuringit und altem Tonschiefer unterbrochen. Am Rechtsgehänge des oberen Kalkgrabens, und zwar am Tafelwege im fürstlichen Walde hat Verf. schwache Einlagerungen von Manganerzen entdeckt, und zwar Gemenge von Manganspat mit Psilomelan und Kalk<sup>1)</sup>.

Einen zweiten derartigen Schichtenkomplex von Absätzen des älteren Oberdevons begegnen wir im Popenried nördlich Gobitschau, welche jedoch daselbst kalkarm sind, dagegen untergeordnete Einschaltungen von Kalk- und Lyditknollen, Chlorit-(Thuringit-)schiefer, schiefrigem Serpentin als auch vereinzelt Aufragungen von Schalstein enthalten. Die Dachschiefer sind in den sogenannten „Öhlschlägen“ in zahlreichen gegenwärtig stillliegenden Steinbrüchen aufgeschlossen; denn das Material erschien zu wenig feinspaltig, zu sehr klüftig und brüchig, andererseits wieder zu fest und pelzig; auch bereiteten die Streifen und Lagen von Kalk- und Lyditknollen mancherlei Hindernisse. — Die erwähnten Dachschiefer fanden früher vielfache Verwendung zur Eindeckung der Häuser in den umliegenden Gemeinden, z. B. sind in der Stadt Sternberg

<sup>1)</sup> FR. KRETSCHMER: »Neues Vorkommen von Manganerzen bei Sternberg«. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., Jahrg. 1905, Nr. 39.

zahlreiche Privathäuser und auch ein Teil der Pfarrkirche mit diesem Material bedacht.

Ein dritter Schichtenkomplex des älteren Oberdevons lagert innerhalb der hercynischen Gebirgsscholle in der Oberau bei Sternberg, und zwar „Auf den großen Bergen“ und am Weinberg, übersetzt das Schäferbachtal und erreicht am Galgenberge sein südöstliches Ende. Über das Verhalten der hier eingeschalteten Kalksteine dieser Gebirgsscholle wird weiter unten berichtet. Eruptiva vermissen wir jedoch am Galgenberge gänzlich.

Wie aus der beiliegenden Profilkarte Taf. II ersichtlich, liegen die alten oberdevonischen Tonschiefer im Kalkgraben und am Weinberg in flachen, z. T. ausgedehnten Mulden. Man beachte die umgekehrte Schichtenfolge auf Gabrielen- und Bartholomäuszeche, als auch bei der „Steinernen Brücke“; es sind dies die einander zufallenden Flügel einer gegen NW überkippten Muldenfalte, welche Tektonik im scharfen Gegensatz steht zu dem sattelförmigen Faltenbau im Mitteldevon.

Endlich stoßen wir noch auf eine mächtige Einlagerung von älterem oberdevonischem Tonschiefer nebst Kieselschiefer im unmittelbaren Hangenden der erzreichen Schaleinfalten beim Eisenerzbergbau Seitendorf, wo diese Gesteine mit dem dortigen Erbstollen instruktiv durchörtert worden sind.

### **Kieselschiefer (bezw. Alaunschiefer) und Kontaktschiefer des älteren Oberdevons.**

Einen besonderen Typus der in das ältere Oberdevon zu stellenden Gesteine repräsentieren die Kieselschiefer, welche teils als tiefdunkelgraue bis schwarze, stark bituminöse, teils als weiße und hellgraue krummschiefrige und splitterig brechende Varietäten vertreten sind und gewöhnlich nur als schwache aber charakteristische, selten als mächtige Einlagerungen in den oben angeführten oberdevonischen Schiefen vorkommen.

Südlich Bennisch fand Verf. Kieselschiefer in zahlreichen losen Blöcken auf den Wegen und Feldrainen umher liegend, und zwar bei den Eisenerzschürfungen im Schreiberbusch, südlich des Tillerberges und am Tillerberge selbst, auf dem Feldwege beim Barbaraschacht des Eisenerzbergbaues bis zum Steinhübel, am Feldwege von da zum Johannschacht des Silber- und Bleierzbergbaues und oberhalb des Weidenschachtes des Dreikönig-Erbstollens. Anstehend findet man den Kieselschiefer als schwache Einlagerung am Tillerberge im Hangenden des dortigen Kieseisenerzlagers.

Die wichtigste und mächtigste Einlagerung von Kieselschiefer aber finden wir in der interessanten Insel oberdevonischer Gesteine am Hangenden der erzeichen Schalesteine beiderseits des Seitendorfer Baches, wo die Kieselschiefer in dem uralten Erbstollen vom Verf. beleuchtet wurden, welche Lokalität obertags südwestlich der Seitendorfer Kirche durch mehrere Halden und Pingen in den dortigen Gärten näher bezeichnet erscheint. Der Kieselschiefer ist daselbst bläulichschwarz bis schwarzgrau, reich an Bitumen, äußerst hart, jedoch kurzklüftig und kleinwürfelig brechend; derselbe ist auf zahllosen Äderchen, Spältchen und Schnürchen von Eisenkies durchschwärmt; akzessorisch sind sowohl Tonersulfate als auch Eisenoxydulsulfate. Nach der petrographischen Beschaffenheit sind diese Kieselschiefer somit als Alaunschiefer anzusprechen. — Ein Teil der oben geschilderten Kieselschiefer dürfte wohl zu den Radiolariten gehören.

Aus der Diabaskontaktzone stammende helle Kieselschiefer zusammen mit adinolähnlichen Kontaktschiefern und weißem Quarz hat der Verf. auf den Äckern oberhalb der Dubschywiesen westlich Gobitschau aufgefunden. Die letzteren Schiefer sind hellblaugrau und hellgrünlichgrau, muschelig brechend, dickschieferig. Außerdem sind daselbst auch hornschieferähnliche Gesteine an zahlreichen Punkten in den älteren oberdevonischen Tonschiefern, und zwar in der Kontaktzone des breiten Rietscher Diabas- und Spillitlagers beobachtet worden.

Oberhalb der Scheuer der Gobitschauer Erbrichterei hat man 20 m mächtige kontakt metamorphisch veränderte oberdevonische Tonschiefer festgestellt, welche petrographisch dem echten Muscovitschiefer gleichzuhalten sind; merkwürdigerweise schließen jedoch die einzelnen Schieferpakete jedesmal mit einem dachschieferähnlichen Gesteinsblatt ab. —

### Oberdevonische Kalksteine

(vom Alter des Kramenzelkalkes).

Obwohl dieselben bisher keine deutlich erkennbaren organischen Reste geliefert haben, so erscheinen sie dessenungeachtet vom Alter des nassauischen Kramenzelkalkes dadurch charakterisiert, daß dieselben gewissen oberdevonischen Tonschiefern vom Alter der Cypridinenschiefer eingeschaltet sind; z. B. finden sich derartige Einschaltungen des Kramenzelkalkes im obersten Kalkgraben zu Gobitschau und am Altarstein bei Rietsch, ferner am Weinberg, am Sternberger Galgenberg und an zahlreichen anderen Punkten, und zwar in vielen Haus- und Fabriksbrunnen und bei den Grundgrabungen der Häuser in Sternberg, wo gedachte Schichten vom Schäferbach durchbrochen und erodiert wurden; später sind dann letztere mit diluvialem Geschiebelehm und Löß verdeckt worden.

Die 0,1—1,5 und 2—3 m mächtigen Kalklager sind dicht hintereinander eingeschaltet, so daß die oberdevonischen Schiefer lokal gänzlich davon durchtrümmert erscheinen. Mehr oder weniger starke Kalklagen und Schmitze desselben stehen mit den gedachten Schiefen da und dort in beständiger Wechsellagerung, Kalk und Schiefer sind außerdem durch häufige Übergänge miteinander verknüpft (vergl. die montangeologische Karte, welche diese intensive Durchtrümmernng nur in grobschematischer Weise andeutet).

Die jüngeren Kalke sind gleich wie die älteren hellblaugrau bis dunkelblaugrau, doch auch von weißer und ocker-

gelber Färbung; vorwiegend krystallinisch-körnig bis dicht, von teils massiger, teils schiefriger Struktur. Es sind teils reine, teils sandige Kalke, häufig mit weißem Quarz durchwachsene Kieselkalke; diese werden für Beschotterungszwecke gebrochen, so z. B. am Schottenfeld, während die reine Varietät „Bei den Kalkfelsen“ im Kalkgraben einen brauchbaren Baukalk seinerzeit lieferten; hier und dort gehen die gedachten Kieselkalke in Lydit über.

Die oberdevonische Kalkstein- und Schieferzone am Schottenfeld bei Sternberg besitzt am Hainenbache gemessen eine Breite von 120 m und besteht ähnlich jener im Kalkgraben bei Rietsch und am Weinberg bei Sternberg aus einer Wechsellagerung von hellblaugrauem bis schwarzgrauem Kalkstein, z. T. Knollenkalk mit mürben oberdevonischen Tonschiefern. Die starken gekrümmten Windungen dieser Schichten belehren uns darüber, daß wir uns hier in einer Stauchungszone großer Intensität befinden; die Schiefer- und Kalklagen sind sehr stark gequetscht, vielfach gefaltet und auch geknickt, sie sind teilweise atlasglänzend und nehmen einen phyllitähnlichen Habitus an.

Infolge Hochwassers wurde am Hainenbache (in der Strecke der Steinbrüche, am Fuße des Galgenberges) ein 40 m langes Querprofil entblößt, dasselbe zeigte vier Lager von oberdevonischem Kalkstein, z. T. dunklem Knollenkalk in Wechsellagerung mit oberdevonischem Tonschiefer sowie Grauwackenkonglomerat und ein Quarzlager mit Eisenerzen gegen das Liegende hin, vom jüngeren Tonschiefer im Hangenden und Liegenden umschlossen. Das Streichen dieser Schichten ist h 1 bis h 2, das Einfallen nach h 8 beobachtet worden. Von dem andererseits behaupteten klippenförmigen Auftreten dieser Schottenfelder Kalke gegenüber den Grauwacken aber kann wohl nirgends ernstlich die Rede sein.

Am Galgenberg kann man in den dortigen Kalksteinbrüchen zweifaches Streichen beobachten, und zwar sol-



ches nach h3, das vorherrschend ist, und in dem daselbst vorbeiführenden Hohlweg auch solches nach h 22 $\frac{1}{2}$ , wogegen das Einfallen nach h 4 $\frac{1}{2}$  unter 40° beobachtet wurde. Diese und alle sonstigen Beobachtungen stimmen darin überein, daß wir es hier mit den gegen SO auskeilenden Spitzen der oberdevonischen Schieferzone mit ihren zahlreichen Kalksteinlagern vom Weinberg zu tun haben, welche das Schäferbachtal bezw. die Olmützer Vorstadt im Untergrunde übersetzen. Weiter unten im tektonischen Teile wird der Nachweis dafür erbracht werden, daß sich sowohl am Weinberg als auch am Galgenberg eine kleinere hercynisch streichende Gebirgsscholle an die große erzgebirgische Scholle im NO anlehnt. Das Hauptstreichen dieser letzteren ist am Galgenberg und darüber hinaus in der nördlichen Fortsetzung am Wallberg (Linksgehänge des Schäferbachtals) h1 und das Einfallen h7; dieselbe ist zusammengesetzt aus herrschenden Grauwackensandsteinen, welche zahlreiche Kalksteinlager beherbergen. Diese tektonischen Untersuchungsergebnisse werden durch folgende Tatsachen gestützt, und zwar hat man hinsichtlich der hercynischen Scholle Weinberg - Galgenberg oberdevonische Kalksteine und andere oberdevonische Gesteine in folgenden Brunnen sowie anderen Punkten bei Sternberg festgestellt.

In dem 1902 abgeteuften 39 m tiefen Bohrbrunnen der Buntfärberei des Herrn Carl Fiedler, Olmützer Straße Nr. 44, wurden die daselbst stark gefalteten und kohligen Tonschiefer mit wiederholt eingeschalteten Kalksteinlagen 30 m mächtig unter einer 8 m mächtigen Lage von Lehm und Sand-  
schotter durchteuft.

Im Brunnen der dem Kamillo Meißner gehörigen Villa, Duschbadgasse Nr. 22, ist nachstehende Schichtenreihe durchteuft worden: Humus 1,5 m, Lößlehm 3,5 m, Schotter und Geschiebelehm 7,3 m, Kalkstein mit Wasser 1,5 m, zusammen 13,0 m. Im Brunnen der städtischen Waisenkolonie dicht daneben wurde nahezu dieselbe Schichtenfolge durchsunken.

Im Hause des Ferdinand Pomassl, Duschbadgasse Nr. 19, hat man in dem Hausbrunnen nachstehende Schichtenreihe durchsunken: Humus 0,5 m, Geschiebe- und Schotterlehm 5,5 m, kohlige Tonschiefer stark gefaltet 7,0 m, klüftiger Kalkstein mit Wasser 1,0 m, zusammen 14,0 m. Obige Brunnenprofile verdanke ich den Mitteilungen des Brunnenmeisters LUDWIG (Sternberg).

In der Sternberger Schottenfeldgasse wurde beim Straßenbau das Gehänge unterhalb der Friedhofsmauer angehauen und die folgenden Schichten freigelegt: Am unteren Eingange der Gasse stehen Grauwackensandsteine an, darüber lagern im Hangenden die Tonschiefer des Oberdevons, welche weiterhin vielfach gequetscht und gewunden sind und denen Bänke von Grauwacken zwischengeschaltet erscheinen; das Streichen dieser Schichten ist  $h 22\frac{1}{2}$ , das Einfallen  $h 4\frac{1}{2}$  unter  $40^\circ$ , dasselbe ist widersinnig in den Rand einwärts gerichtet. Oberhalb der Marienkapelle daselbst nehmen die oberdevonischen Tonschiefer kalkige Zwischenlagen auf. Nach diesen Beobachtungen kann wohl kein Zweifel darüber aufkommen, daß wir es hier mit oberdevonischen Bestandteilen der hercynischen Gebirgsscholle vom Weinberg zu tun haben.

Wir stoßen nun an die ersten Elemente der erzgebirgischen Gebirgsscholle, welche durch folgende Aufschlüsse gekennzeichnet ist: In der Schottenfeldgasse gegen S fortschreitend folgt am Hangenden eine mächtige Einlagerung von Quarzkonglomerat mit kalkigem Bindemittel, das mit dem Straßenbau etwa 20 Schritte breit überfahren wurde, wo alles gesprengt werden mußte. Das Quarzkonglomerat zeigt bereits erzgebirgisches Streichen, dieses enthält Einschaltungen von oberdevonischem Tonschiefer mit Kalksteinlagen, welche überwiegend ein phyllitähnliches Gepräge annehmen. Die Konglomerate gehen stellenweise in grobkörnigen Grauwackensandstein über; bei der Webwarenfabrik von G. Philipp, Schottenfeldgasse Nr. 3, räumt den Platz letzteres

Gestein wiederum dem Kalkstein mit Tonschiefer wechsellagernd.

Im Brunnen der letzteren Fabrik hat man folgende Schichtenreihe durchteuft, welche Verf. seinerzeit bei einer Brunnenbefahrung festgestellt hat: Humus 0,5 m, Löß, zu unterst Schotterlehm, 2,5 m, blaugrauer Kalkstein 9,0 m, Quarzkonglomerat 1,0 m, oberdevonischer Tonschiefer mit Kalklagen und Grauwackenbänken 21,0 m, zusammen 34,0 m. Diese Schichtenglieder sind auch auf den Feldern gegen den alten Sternberger Friedhof festgestellt worden.

In der Fortsetzung der Kalke von der Fabrik Philipp liegt jenes Kalklager, welches der Verf. in den Fundamenten und Kellern beim Bau der Villa Bumballa Troppauer Straße Nr. 34 beobachtet hat. Dasselbe ist ungefähr 8 m mächtig und wird am Hangenden und Liegenden von Grauwacken umschlossen. Es besteht aus blaugrauem dichtem Kalk und weißgrauem Kieselkalk.

Auf demselben Streichen verbleibend hat Verf. bei den Grundgrabungen für das katholische Volkshaus, Gartengasse Nr. 23 a, große vom Kopf der Schichten losgerissene Blöcke von blaugrauem Kalkstein und schwarzblauem Knollenkalk in solcher Menge angehäuft gefunden, daß dessen Anstehen in nächster Nähe zweifellos erscheint.

Auch in der Waldgasse kann man insbesondere bei dem Wohnhause Nr. 2 umherliegende Trümmer von blaugrauem Kalkstein beobachten, welche von dem Tagausbiß des hier sehr wahrscheinlich durchstreichenden Kalklagers herrühren.

Weiter nördlich fortschreitend gelangen wir am Walberg in der Steilengasse bei dem Hause Nr. 2 zu einer alten Steinbruchspinge, wo ein Kalkstein für den fürstlich Liechtensteinschen Schloßbau gebrochen wurde. Nach der Pingenbreite zu schließen, dürfte das Kalklager 6—8 m mächtig sein. In der Steilengasse (gegenüber dem Hause Nr. 1 der Schmalgasse) kann man den Tagausbiß dieses Kalklagers sehen, dasselbe ist daselbst ungefähr 3 m mächtig, es besteht

aus blaugrauem dichtem Kalk und schwarzblauem Nierenkalk und wird von Grauwacken umschlossen.

Eine ähnliche alte Steinbruchspinge bemerken wir auch in der benachbarten Kasinogasse bei dem Hause Nr. 6, wo der Kalkstein ebenfalls für das fürstliche Schloß gebrochen wurde; seine Mächtigkeit kann gleichwie oben auf beiläufig 6—8 m geschätzt werden.

Verbindet man diese Kalksteinaufschlüsse, so findet man, daß diese perlenschnurartig angereichten Vorkommen auf dem Streichen nach h1 liegen und möglicherweise einem mehr oder weniger zusammenhängenden Kalksteinzuge angehören, welcher inmitten mächtiger Grauwacken kordant eingelagert ist und dessen streichende Länge 1050 m beträgt. Für Klippen sind gar keine Anzeichen vorhanden; wollte man also den geschilderten oberdevonischen Kalksteinzügen einen klippenförmigen Charakter zusprechen, müßte man den tatsächlichen geologischen Verhältnissen Gewalt antun. Von dem oberdevonischen Alter dieser zahlreichen Kalksteinvorkommen, welche petrographisch wie ein Ei dem andern gleichen, sind wir überzeugt und müssen folgerichtig zu dem Rückschluß gelangen, daß auch die umschließenden Grauwacken von demselben oder angenähert gleichem Alter sind.

Überblicken wir nochmals die geschilderten Gesteine des älteren Oberdevons, so muß betont werden, daß die mannigfaltigen Schiefer außer undeutlichen Korallenresten bislang noch keine anderweitigen näher bestimmbareren paläontologischen Einschlüsse geliefert haben; dessenungeachtet dürfen diese Schiefer nach ihrer stratigraphischen Stellung nur mit dem Cypripidinschiefer des nassauischen Oberdevons bei Dillenburg (welche ebenfalls Sandsteinbänke führen) parallelisiert werden. Demselben stratigraphischen Niveau gehören nach DENCKMANN (1901) die Büdesheimer Schiefer des älteren Oberdevons im Sauerlande an, die ebenfalls zahlreiche Knollen, Linsen, Lagen und einzelne Lager von dichtem Kalkstein sowie auch Dachschiefer umschließen.

Von den oben geschilderten oberdevonischen Kalksteinen gibt sich ein namhafter Teil, namentlich jene in den Vorstädten Schottenfeld und Walberg zu Sternberg, teils als Crinoiden-, teils als Korallenkalke zu erkennen, insbesondere gilt dies von den Knollen- und Konglomeratkalken am Wallberg. Im allgemeinen sind jedoch die organischen Reste auch in diesen Kalksteinen sehr undeutlich, und da bisher besser erhaltene paläontologische Einschlüsse nicht zu finden waren, so sind wir bezüglich des Alters unserer Kalksteine ebenfalls nur auf die stratigraphischen und tektonischen Merkmale angewiesen. In Anbetracht des Umstandes, daß der größte Teil unserer Kalksteine dem Tonschiefer des älteren Oberdevons (Cypridenschiefer) eingeschaltet ist, müssen folgerichtig die ersteren von demselben Alter, also mit den nassauischen und sauerländischen Kramenzelkalken gleichaltrig sein. Die Kramenzelschichten im Bergrevier Dillenburg erscheinen nach ERNST FROHWEIN<sup>1)</sup> als eine Schichtenfolge von Sandsteinen, Tonschiefern, Flaserkalken und Kalksteinen mit z. T. hydraulischen Eigenschaften. —

### **Erzführende Schalsteininseln im älteren Oberdevon.**

Wie aus der montangeologischen Karte ersichtlich, begegnen wir in dem soeben beschriebenen oberdevonischen Schiefergebiet des Kalkgrabens nordöstlich Rietsch drei erzführenden Schalsteininseln, und zwar im obersten Kalkgraben auf der Bartholomäuszeche, dann auf dem Altarstein, wo die Gabrielenzeche gelegen ist und endlich bei der sogenannten „Steinernen Brücke“ im mittleren Kalkgraben. Die Schalsteine führen auch hier Eisenerze, und zwar echte Thuringite, sowie die daraus durch Verwitterung hervorgegangenen Limonite, welche am Kontakt von Schalstein mit dem älteren phyllitähnlichen Tonschiefer, z. T. Tentaculitenschiefer auftreten, genau so wie im eigent-

<sup>1)</sup> Beschreibung des Bergrevieres Dillenburg. Bonn 1885, S. 13.

lichen Mitteldevon<sup>1)</sup>. An eruptiven Bildungen wurden an diesen Gebirgsschollen außer Schalstein noch körniger Diabas und Spilitmandelstein festgestellt.

Aus dem Umstande, daß die Grauwacken unsere Schalsteinschollen sowohl am Liegenden als auch im Hangenden umschließen, dagegen die große Mitte durch die bekannten kalkigen Tonschiefer (teils Seidenglanzschiefer, teils Dachschiefer) ausgefüllt wird, ergibt sich dasselbe Faltungsgesetz, das wir überall auf dem mitteldevonischen Spöradenzuge Sternberg-Bennisch erkannt haben. Was wir dort im Großen sehen werden, wiederholt sich hier im Kleinen.

Die angeführten Gesteine des Mitteldevons tauchen hier aus ihrer jüngeren Umgebung hervor und bilden inselförmige Aufragungen in den herrschenden Tonschiefern des älteren Oberdevons; allerdings sind sie nur von räumlich beschränkter Bedeutung, indes lenken solche Gebirgsschollen in tektonischer Hinsicht ein um so größeres Interesse auf sich. Die eruptiven und sedimentären Gesteine, gleichwie auch die Eisenerze dieser kleinen mitteldevonischen Inseln unterscheiden sich weder petrographisch, bezüglich der Erze auch chemisch in keiner Weise von den gleichen Gesteinen auf dem großen Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch, demzufolge das für sie angenommene gleiche Alter auch von diesem Gesichtspunkte aus gerechtfertigt erscheint. Es liegen also keine konkordant eingelagerten Schalsteine vor.

In den oberdevonischen Tonschiefern (größenteils Dachschiefen), welche sich nordwestlich Gobitschau im Poppenried bezw. in den „Öhlschlägen“ ausbreiten, begegnen wir zwei Einlagerungen von Schalstein, welche ebenfalls sehr untergeordnet sind, jedoch nicht von Eisenerzen begleitet wer-

---

<sup>1)</sup> Über diese 3 Erzvorkommen hat Verfasser schon früher eingehende Mitteilungen veröffentlicht und zwar in dem Aufsatz: »Die Leptochlorite der mährisch-schlesischen Schalsteinformation«. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1906, S. 307—309.

den. Ob diese Schalsteine ebenfalls dem Mitteldevon zugehören, läßt sich wegen mangelhafter Aufschlüsse nicht entscheiden.

## **F. Das jüngere Oberdevon.**

### **Grauwackensandsteine.**

Die enge stratigraphische Verknüpfung der Grauwackensandsteine mit den mittel- und oberdevonischen Tonschiefern, ihre direkte Einfaltung in die echten Devongesteine, ihre völlig gleichartige Tektonik drängt zu dem Schlusse, daß die Grauwacken von den übrigen devonischen Schichten nicht willkürlich getrennt werden dürfen, sondern diesen letzteren zugezählt werden müssen. Nach dieser Richtung sprechen unsere zeichnerischen Beilagen, insbesondere die beigegebenen Profile eine sehr deutliche Sprache. Nirgends liegt der Grauwackensandstein etwa auf Diabas, Schalstein, Kalk oder Eisenerz, stets ist er davon durch die mitteldevonischen Tonschiefer getrennt, welche letztere gewöhnlich 5—10 m mächtig sind, ausnahmsweise auch Mächtigkeiten von 18—50 m und darüber erreichen, aber öfters bis 0,5 und 0,1 m Mächtigkeit herabsinken, dann leicht übersehen werden können, dessenungeachtet nirgends fehlen, demzufolge ihnen eine Ubiquität zukommt. Diese älteren Tonschiefer werden allüberall konkordant durch die Grauwackensandsteine bedeckt. Die Annahme einer Transgression der Grauwacken über das Mitteldevon im Sinne E. TIETZE's steht mit unseren Zeichnungen bezw. mit den tatsächlichen stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen im unlösbaren Widerspruche, denn die Zeichnungen sind nicht etwa nach willkürlichen Hypothesen, sondern den bei der Feldesaufnahme und den mannigfaltigen und weitverzweigten Bergbauoperationen gefundenen geologischen Tatsachen entsprechend konstruiert. —

Unter den in die devonischen Faltungsmulden eingeklemmten Grauwacken spielen Sandsteine

eine dominierende Rolle, worunter körnige und flaserige Grauwackensandsteine überwiegen, diese enthalten hier und dort zu unterst geschichtete Konglomeratpartien; sie sind gelbgrau, ocker- und rostgelb verwittert, speziell in der Nähe gewisser Eisenerzlager sind sie mehr oder weniger stark gebleicht und kavernös, oder ihres kalkigen Bindemittels gänzlich beraubt und alsdann zu Sand zerfallen (Oberau und Kaminka bei Sternberg). Mit Wasser durchtränkt bilden sie schließlich die für den Eisenerzbergmann gefährlichen Schwimmsand-ähnlichen Massen. Übrigens zeigen diese Grauwacken jedoch petrographisch keinerlei besondere Eigenschaften, vielmehr gehören sie zu den normalen Sandsteinen. Ein besonderes Interesse beanspruchen die an die nächste Nachbarschaft der Eisenerzlager gebundenen

flaserigen Grauwackensandsteine,

welche ziemlich stark glimmerig erscheinen, wobei sich zwischen den Quarzkörnern eine gelblichgraue, flaserig struierte Masse hindurchzieht, die sich um jedes Quarzkorn wellig herumlegt. Das Zement besteht aus einem feinerriebenen Ton-schiefermaterial, doch tritt außerdem häufig sehr reichlich Kalkkarbonat als Bindemittel auf. Da und dort erscheint der als Hauptgemengteil vorhandene Quarz in mehr oder weniger fortgeschrittenem Maße kristallin umgebildet und läßt kristallographische Orientierung deutlich erkennen; dasselbe gilt von dem Zement solcher Art veränderter Sandsteine. Transversale Schieferung und Klüftung (Clivage) sind in diesen Grauwacken eine allgemein verbreitete Erscheinung; die Richtung derselben steht mit derjenigen der alten Schiefer in naher Übereinstimmung.

Unter den in die schmalen Devonmulden eingefalteten Grauwacken sind außer den vorherrschenden, normalen und flaserigen Sandsteinen noch folgende mehr untergeordnete Varietäten zu unterscheiden:



### Quarzkonglomerate.

Dieselben sind als Basisabsätze unserer Grauwackenbildung anzusehen und bestehen aus nuß- bis faustgroßen Quarzgerollen mit Kalkbindemittel (Schottenfeld, Sternberg), oder aus Bruchstücken eines glimmerreichen phyllitähnlichen Tonschiefers, weißem glasigem Quarz in runden Körnern, verkittet durch ein kalkiges Bindemittel (Popenried Gobitschau); schließlich ist noch eine Varietät zu erwähnen, die weniger grobklastisch erscheint, jedoch meist neugebildeten krystallisierten Quarz und ein toniges Bindemittel enthält (Kloben Gobitschau). Keineswegs selten sind noch nachbenannte krystalline Grauwacken, und zwar:

#### Glimmerige Grauwackensandsteine,

dadurch ausgezeichnet, daß auf den Schicht- und Schieferungsflächen zahllose größere Muscovittafeln sich ausbreiten und daß der Muscovit auch sonst der übrigen Gesteinsmasse in zahllosen kleineren Täfelchen eingestreut ist. Solche Glimmer-Grauwacken findet man insbesondere unterhalb des Klobens (Rehkoppe), ferner am Verbindungswege Gobitschau-Rietsch und im Popenried nördlich Gobitschau. Da und dort findet man als Seltenheit auch

#### Arkose-Sandsteine

von granitähnlichem Äußeren, deren Feldspat meistens stark zu Kaolin verwittert und worin außer glasigen Quarzkörnern und krystallin umgebildetem Quarz sehr reichlich Muscovit eingestreut erscheint; dieselben kommen insbesondere dicht nördlich Gobitschau im Popenried und unterhalb des Klobens (Rehkoppe) vor. Die Entstehung solcher glimmeriger und granitähnlicher Grauwacken ist wohl möglicherweise auf eine seltene Art der diabasischen Kontaktmetamorphose zurückzuführen, welche mit teilweiser Feldspatisation und Umkrystallisation des Quarzes verknüpft war und wahrscheinlich postvulkanischen Ursprungs ist. —

### Die Tonschiefer der Grauwackenbildung.

Es sind dies normale Tonschiefer, die nichts Bemerkenswertes darbieten, ohne Spuren von Quetschung oder Fältelung, ihre Färbung ist hell-schmutziggrau bis rauch- und blaugrau, zumeist feinschieferig und dünnspaltig; die blaugrauen Abänderungen zuweilen auch dachschieferähnlich. Auch das mikroskopische Bild zeigt die Zusammensetzung normaler nicht beeinflußter Tonschiefer.

Sehr verbreitet und häufig ist darin Clivage, deren Ebene den Winkel  $60-90^{\circ}$  mit der Schichtungsebene einschließt, so z. B. in dem alten Steinbruche des Eisenwerkes Stefanau rechts an der Bezirksstraße Sternberg-Wächtersdorf, wo das Schichtenstreichen  $h 21\frac{1}{2}$ , das Einfallen  $h 81\frac{1}{2}$  unter  $35^{\circ}$ , dagegen die transversale Schieferung  $h 221\frac{1}{2}$ , Einfallen  $h 41\frac{1}{2}$  unter  $35^{\circ}$  beobachtet wurde.

Leider haben unsere in das Mitteldevon eingefalteten Tonschiefer und die angrenzenden Grauwackensandsteine bislang keine paläontologischen Reste geliefert, weshalb ihre Altersstellung unsicher ist. Die Erwägung jedoch, daß die gedachten Schichten ihre Position im Hangenden des sicher festgestellten Mitteldevons einerseits und im Liegenden der einwandfreien Posidonomienschiefer andererseits haben, zwingt uns, sie in das jüngere Oberdevon zu stellen. Die Identifizierung der Grauwacken- und Tonschieferbildung mit dem jüngeren Oberdevon im Bergrevier Dillenburg (Nassau) erscheint nach mehreren Richtungen sehr plausibel, zumal auch in letzterer Gegend sich an der Zusammensetzung der Kramenzelschichten und des übrigen Oberdevons mächtige Grauwackensandsteine beteiligen, wie bereits oben angeführt wurde. Wir gelangen nach obigen Beobachtungen und Ausführungen bezüglich des gesamten Oberdevons zu folgender stratigraphischer und Altersgliederung:

## II. Jüngerer Oberdevon.

2. Tonschiefer der Grauwackenbildung.
1. Grauwackensandsteine: Quarzkonglomerate, körnige und flaserige Sandsteine (kontaktmetamorphe?), glimmerige Grauwacken und Arkose-Sandsteine.

## I. Älteres Oberdevon.

3. Oberdevonische Kalksteine (dichter Kalk, Nierenkalk, Knollenkalk).
2. Kieseliefer (Alaunschiefer), Kontaktschiefer, Adinolen und Muscovitschiefer.
1. Oberdevonische Tonschiefer, z. T. Dachschiefer, Seidenglanzschiefer, zu oberst mit Bänken flaseriger Grauwackensandsteine (Beginn der Grauwackenbildung).
0. Erzführende Schalsteininseln (Schollen des Mitteldevons im Oberdevon).

Aus dem Umstande, daß die Grauwacken nicht nur den Tonschiefern des älteren Oberdevons, sondern auch den Tentaculitenschiefern des mittleren Mitteldevons auflagern, könnte man wohl theoretisch eine Diskordanz ableiten, eine solche ist jedoch in Wirklichkeit nicht vorhanden, vielmehr ist der Anschluß nicht nur auf den jüngeren, sondern auch den älteren Schiefern ein vollkommen konkordanter, zudem wurde durch die Gebirgsfaltung ein hoher Grad von Anpassung und Adjustierung der gedachten Formationsglieder erreicht.

---

## II. Teil.

# **Tektonische Verhältnisse der Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch und seiner Erzlagerstätten.**

(Ein Beitrag zur Kenntnis devonischer Vulkangebiete.)

### **Diabas- und Schalsteingebiet nordwestlich Sternberg.**

Betrachten wir an der Hand unserer Übersichtskarte der nordwestlichen Umgebung von Sternberg (Taf. I) zuerst die eruptiven, dann die sedimentären Gebirgsglieder, so fallen uns wohl zunächst die mächtigen Eruptivkörper von körnigem Diabas und Diabasporphyrit auf: Es ist das breite Diabaslager östlich Rietsch und im Kalkgraben, dann der Diabasstock auf dem dominierenden Kloben (514 m Seehöhe), die beiden Diabaslager im Popenried östlich Gobitschau und die beiden Diabasporphyritkörper bei der Kolonie Levin und der Peinitzhöhe und endlich das Lager von Augit- und Olivindiabas an der „Goldenen Ente“ bei Krokendorf. Sie sind fast durchwegs nach erzgebirgischem Streichen (3h) gebankt und längs gestreckt, dagegen sind die beiden Diabaslager am Weinberg bei Sternberg und „auf den großen Bergen“ nächst Babitz merkwürdigerweise nach hercynischem Streichen (9h) gelagert. Diese diabasischen Felskörper haben einen kuppelförmigen Bau und bestehen im Kerne ihrer Masse aus grobkörnigen Varietäten ihrer Gesteinsart, während gegen die Flanken hin schiefrige Diabase sowie schiefrige Porphyrite auftreten, die zu oberst in gasreiche Lavenergüsse insbesondere Spilitmandel-

stein übergehen. Ablagerungen explosiver vulkanischer Tätigkeit fehlen, oder sind nur im beschränkten Maße entwickelt.

In dem übrigen Terrain verbreiten sich die extensiven gasreichen Lavenergüsse von Spilit und Spilitmandelstein; diese formen nebeneinander gelagerte, im einzelnen Falle auch übereinander gelagerte Sättel (Sattelfalten), welche stets von einer sedimentogenen Hülle von Gesteinen der explosiven paläovulkanischen Tätigkeit, und zwar zu unterst von grobklastischen Mandelsteinbreccien umgeben sind, darüber folgen fast überall mächtige Tuffe mit Kalk- und Tonmaterial vermischt, die sogenannten Schalsteine. Die Mandelsteinbreccien fehlen häufig. Ofters liegen derlei Lavenergüsse von Spilit mit ihren Breccien und Schalsteinen doppelt übereinander, was auf eine Wiederholung der Vulkanausbrüche hinweist (siehe das Profil des Levinstollens Taf. II, Fig. 4).

Die beobachteten Diabase und Porphyrite sind als Stöcke und Gänge bezw. als Schlote und Spaltenausfüllungen vertreten, Decken und Kuppen fehlen, was auf eine weitgehende Abtragung durch Denudation hinweist, welche selbstredend auch die einst bestandenen Krater mitgenommen hat; ebenso hat die nachfolgende Faltung die ursprünglichen Verhältnisse dieser alten Vulkane im hohen Grade verwischt, deren Rekonstruktion auf Schwierigkeiten stößt. Dagegen tritt der Spilitmandelstein anscheinend in Decken auf, jedoch ist auch an diesem da und dort ein stock- und gangförmiges Auftreten als Sattelkern feststellbar (siehe die Gebirgsprofile Taf. II, Fig. 1—3).

Wenden wir uns an der Hand der montan-geologischen Revierkarte den sedimentären Ablagerungen zu, so fallen uns zunächst die zahlreichen schmalen und langen Bänder von mitteldevonischem Tonschiefer und flaserigem sowie körnigem Grauwackensandstein in das Auge; diese Bänder streichen allgemein genommen parallel zum Gebirgsstreichen von SW—NO und ihr Fallen ist nach

SO. Die Mitteldevonschiefer sind symmetrisch zu beiden Seiten der Grauwacke eingeordnet, sie bilden sowohl das Liegende als auch Hangende des letzteren und geben dadurch einen scharf markierten Leithorizont ab, der zufolge seiner allgemeinen horizontalen Verbreitung einen sicheren Anhaltspunkt zur Erkennung des Gebirgsbaues darbietet. Dieses Formationsglied wechselt jedoch rasch in der Mächtigkeit, es wird wohl 40 bis 50 m mächtig, verdrückt sich jedoch bis 0,5 und 0,1 m herab und kann dann im Felde leicht übersehen oder nicht erkannt werden, es ist aber tatsächlich so gut wie überall vorhanden. Wir können demzufolge in dem Erzlagerstättengebiet nordwestlich Sternberg vom Liegenden bei Rietsch angefangen vier solcher symmetrisch gebauter Bänder und ein einseitiges Band am Hangenden bei Wächtersdorf zählen. Aus der symmetrischen Anordnung der gedachten Mitteldevonschiefer zu beiden Seiten der Grauwacke ergibt sich weiter mit völliger Sicherheit der isoklinale Faltenbau, so daß die in Rede stehenden schmalen Bänder von Tonschiefer und Sandstein nichts weiteres vorstellen als die Denudationsrelikte zwischen den Mandel- und Schalsteinsätteln eingeklemmter Mulden. Nach Maßgabe der beiliegenden Karten erkennen wir in dem fraglichen Gebiet vier erzgebirgisch streichende Sattelfalten, während nördlich Krockersdorf gegen den Kloben hin noch eine Nebenfalte lagert, wo infolge einer Überschiebung (Wechsel) ein Doppelliegen der Rietscher Hauptfalte stattfindet. Die Kerne der gedachten Sättel bestehen teils aus körnigen Diabasen und Diabasporphyriten untergeordnet Porphyritmandelstein oder vorherrschendem, normalem Spilit oder Spilitmandelstein, darüber folgen Mandelsteinbreccien und zu oberst mannigfaltige Schalsteine. Die erwähnten Sättel erscheinen zum Teil orographisch auffallend herausmodelliert, und zwar sind diese bei Sternberg durch folgende Höhen bezeichnet in der Reihenfolge von West nach

Ost aufgezählt: Liskowetz, Dubskyberg, Kloben, Hofmannsbusch, Levinhöhe und Peinitzhöhe.

Eingeleitet werden die geschilderten Faltenzüge am Liegenden durch die mächtige und langgestreckte Spaltenausfüllung von körnigem Diabas links des Rietscher Grundes und im Liskowetz, welcher Kern von einer Schale eines ausgedehnten Lavenergusses von Spilitmandelstein eingehüllt wird, während an der äußeren Peripherie Mandelsteinbreccien und Schalsteine eine untergeordnete Rolle spielen.

Für den Bergmann ist es von größter Wichtigkeit, daß die Eisenerzlager stets an den Kontakt unseres Leitgesteins des älteren Tonschiefers mit dem Schalstein gebunden sind. Aus der beiliegenden Karte ist zu erschen, daß die Erzlager sowohl am Liegend- als auch Hangendkontakt auftreten, und zwar sind die aufgeschlossenen Erzlagerteile voll, die projektierten Erzlagerstreichen mit gestrichelten roten Linien ausgezogen.

Aus der Lage des stratigraphisch so überaus wichtigen Gliedes der Mitteldevonschiefer an der vom Schalstein abgewendeten Seite der Eisenerzlager ergibt sich die tektonische Stellung unserer Eruptiva im Kern der Sättel, während an den Flügeln die Eisenerzlager, die Mitteldevon- und Oberdevonschiefer und zu oberst die Sandsteine und Tonschiefer der Grauwacke lagern, woraus sich eine merkwürdige Übereinstimmung mit dem stratigraphischen Verhalten des Deutschen Mitteldevons am Ober- und Mittelharz (Sösemulde) sowie der Dill- und Lahmulde (Nassau) ergibt. —

Von untergeordneter Bedeutung sind jene Mitteldevonschiefer, welche mit den Schalsteinen in einfacher Wechsellagerung stehen, z. B. in der Waldstrecke Kaminka, oder direkt dem Diabas auflagern wie in der Waldstrecke Liskowetz, sie keilen gewöhnlich in den eruptiven Bildungen allseitig aus, insbesondere nach der Teufe, welche den letzteren gehört.

Demzufolge stellt die devonische Gesteinszone nordwestlich Sternberg ein System paralleler von SW nach

NO (genau 3h) gestreckter isoklinaler Sattelfalten mit dazwischen eingeklemmten Mulden dar, welche durch von SO gegen NW (genau 2lh) wirkende Tangentialkräfte zusammengeschoben wurden. Der Zusammenschub erfolgte bis zur Überkippung, mit welcher zumeist Überfaltung, d. h. eine Aufschiebung älterer Schichtenglieder auf jüngere, oder genauer ausgedrückt des Mitteldevons auf die Grauwacke als jüngstes Oberdevon verbunden war; im einzelnen Falle steigerte sich die Überfaltung bis zur Abscherung der Falten im Streichen mit Unterdrückung einzelner oder mehrerer Schichtenglieder. Derlei Überschiebungen hat Verf. konstatiert: Bei der Kolonie Levin und im Levinstollen, wo man die Hand darauf legen kann; ferner beim Bergbau D. Lodenitz, dann im Riede Giesl und Vogelsang, sowie am Sornickel nächst Brockersdorf usw. Wir werden diese und andere Überschiebungen weiter unten in dem Teil III, welcher „Von den Dislokationen“ handelt, näher kennen lernen. — Das Schichtenfallen ist infolge der isoklinalen Überkippung gleichmäßig gegen SO unter einem von 40—50° schwankenden Winkel. Die Scheitel der gedachten Sattelfalten sind mehr oder weniger tief bis in die Sattelkerne abgetragen, so daß die zu unterst lagernden Diabase und Diabasporphyrite zu Tage treten und die Eisenerzlager sowie die mitteldevonischen Tonschiefer als gesetzmäßig angeordnete Streifen beiderseits der zu oberst lagernden Grauwacke erscheinen und miteinander schmale und angenähert parallele Züge in dem herrschenden Spilitmandelstein und seinen Trümmerbildungen der Mandelsteinbreccien und dessen Tuffen bilden. —

Ein besonders lehrreiches Gebirgsprofil der in Rede stehenden Diabas- und Schalsteinmassen wurde mit dem am Levinbache angeschlagenen Levinstollen durchfahren, bei dessen Vortrieb der Verf. das Stollenprofil Taf. II Fig. 4 seinerzeit aufgenommen und gezeichnet hat. Damit hat man die nachstehende Gesteinsreihe durchörtert:



|   | Stollenlängen |               |
|---|---------------|---------------|
|   | einzel<br>m   | zusammen<br>m |
| 1. Am Stollenmundloch Tonschiefer der Grauwacke in flacher Mulde . . . . .  | 56,5          |               |
| 2. Mitteldevonischer Tonschiefer bis zur Dislokationsspalte   | 23,5          | 80,0          |
| 3. Gewölbe von Diabasporphyrit und Diabas im Kern, mit schiefrigem Diabas und Porphyrit an den Flanken und einer Schale von Spilitmandelstein an der Peripherie . . . . .   | 170,0         | 250,0         |
| 4. Zertrümmertes Erzlager am Hangendkontakt des IV. Erzlagerzuges . . . . .   | 5,0           | 255,0         |
| 5. Mitteldevonischer Tonschiefer mit erzleerem Liegendkontakt . . . . .   | 45,0          | 300,0         |
| 6. Schwache Schalsteinaufschüttung mit dem Willengotteslager? . . . . .   | 20,0          | 320,0         |
| Bei 265 m Stollenlänge hat man die große Überschiebung von Levin überfahren, bestehend aus 3 beieinander liegenden schwebenden Wechselklüften, womit das Diabasgewölbe auf den im hinteren Stollenteil folgenden  |               |               |
| 7. Spilitmandel- und Schalsteinsattel aufgeschoben wurde, bestehend aus einem zentralen Spilitmandelsteinkern mit einer Aufschüttung von Mandelsteinbreccien zu unterst und Schalstein zu oberst, darüber lagert an den Flanken ein zweiter Lavenerguß von Spilitmandelstein und an der Peripherie mit einer zweiten Aufschüttung explosiven Diabasmaterials wie vorhin . . . . . | 338,0         | 638,0         |
| 8. Ottilienlager am Hangendkontakt des III. Erzlagerzuges . . . . .   | 5,0           | 643,0         |
| Bei 523 m Stollenlänge wurde das Eduardlager 3,5 m stark im zertrümmerten Zustande überfahren, das seine Position an der Oberkante der vorgenannten ersten Schalsteinhülle hat; der mitteldevonische Tonschiefer fehlt in der Teufe.  |               |               |
| 9. Mitteldevonische Tonschiefer . . . . .   | 10,0          | 653,0         |
| 10. Flaseriger Grauwackensandstein, weiterhin grobkörnig (nicht durchbrochen).  |               |               |
| Die beiden letzteren Glieder lagern in einer überkippten, schiefen Mulde zwischen dem oben unter 7. angeführten Schalsteinsattel einerseits und dem diesseits des Kloben folgenden breiten Gewölbe von Spilitmandelstein und Schalstein (siehe das Querprofil Levinstollen-Kloben-Kalkgraben, Taf. II, Fig. 1).   |               |               |

Aus dem obigen reich gegliederten Stollenprofil erkennen wir in unanfechtbarer Weise die hochwichtige Tektonik und die reiche Gliederung unserer Eruptiva bezw. dieser altpaläozoischen Vulkane, sowie ihr Verhalten gegen die sedimentogenen Ablagerungen.

### Hercynische Gebirgsscholle am Weinberg in der Oberau bei Sternberg.

(Hierzu das Querprofil durch den Weinberg, Taf. II, Fig. 3.)

Obiges Bild isoklinalen Faltenbaues angenähert parallel zum allgemeinen Streichen nach NO der herrschenden Grauwacken gestaltet sich durch das Eingreifen von NO her wirkungsvollen Faltungsdrukkes zu einem verwickelten, dem wir die merkwürdige NW—SO (allgemein 9h) streichende Gebirgsscholle zu verdanken haben, welche bei dem einsamen Straßenwirthshaus „Neue Welt“ in der Kaminka beginnt, wesentlich die sogenannten „großen Berge“ sowie den Weinberg zusammensetzt, das Schäferbachtal bei Sternberg unter 6—16 m mächtigen diluvialen Geschiebelehm und Schotterlehm übersetzt und am Galgenberge bei der Vorstadt Schottenfeld endigt. Während hier das Schichtenstreichen von h3 plötzlich auf h9 umspringt, ist das Einfallen ebenfalls eine Folge gleichmäßiger Überkipfung unter 20—40° gegen NO gerichtet. Wir sehen daraus, daß beide Hauptstreichen, erzgebirgisches und hercynisches, aufeinander senkrecht stehen. —

Von dieser Gebirgsscholle, welche wir nach Maßgabe ihres Streichens als hercynische bezeichnen, kennen wir nur den nordöstlichen Teil, der südwestliche Teil ist mehr oder weniger stark abgetragen und durch die mächtigen Lößmassen am Südwestabhange des Weinberges verdeckt, der Beobachtung entzogen. Stratigraphisch sind die beiden hier lagernden Sattelfalten ähnlich den obigen erzgebirgischen Sattelfalten zusammengesetzt. Am Liegenden, d. h. am Weinberg lagert eine stark denudierte Diabaskuppel, deren un-

terbrochene Fortsetzung „Auf den großen Bergen“ vor Babitz gefunden wurde; im Kern desselben liegen körnige, gegen den Rand hin blasige und schlackige Diabase, während an der Peripherie geringmächtige gasreiche extrusive Lavenergüsse von Spilitmandelstein auftreten. Der südwestliche Flügel dieser Sattelfalte ist nur in demjenigen Schalstein bloßgelegt, welcher in der nordwestlichen Ecke des dem Bräuer A. Kubelka in der Vorstadt Langgasse gehörigen Obstgartens zu unterst des körnigen Diabases von Löß bedeckt zum Vorschein kommt und woselbst ein Erzlager am Kontakt der genannten Eruptivgebilde mittels einer Tagstrecke verfolgt wurde.

Weiterhin gegen NO lagert in der Oberau ein sattelförmig gebautes breites Lager von Spilit und Spilitmandelstein, welches beiderseits von eruptiven Trümmerbildungen flankiert wird, und zwar südwestlich von Mandelsteinbreccien, nordwestlich von mannigfaltigen Schalsteinen. An der Oberkante dieser Trümmerbildungen befinden sich reiche Eisenerzlager, nun folgt ein einseitiges Band von Mitteldevonschiefer, während die konkordant darauf abgelagerten Grauwackensandsteine z. T. in Wechsellagerung mit Tonschiefer die Reihe der Sedimente abschließen. Die Bildung der hercynischen Gebirgsscholle ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß in den erzgebirgischen Falten die Zerrung einen solch hohen Grad erreicht hat, daß schließlich die Abknickung erfolgen mußte, worauf dann hercynischer Faltungsdruck aus der Richtung NO die Adjustierung zum hercynischen Streichen parallel bewirkte.

Das oben geschilderte weitaus vorherrschende Faltungssystem, das SW—NO, also parallel dem böhmischen Erzgebirge streicht, haben wir deshalb als „erzgebirgisches“ bezeichnet, während die zweite untergeordnete Faltungszone, die parallel dem hercynischen Gebirgssystem NW—SO streicht, „hercynisch“ genannt wurde.

An der Grenze der beiden Faltungszonen bzw. zwischen der erzgebirgischen und der hercynischen Gebirgsscholle geht 500 m südlich vom Kaminka-Maschinenschacht eine Bruchlinie durch, deren Streichen nach h 21 verläuft und deren Verflachen nach h 3 unter steilen Winkeln gerichtet ist, womit eine Aufschiebung am Hangenden des Verwerfers verknüpft war, mit dem Resultate horizontaler Schichtenbewegung längs des Verwerfers gegen NW. Letztere Bewegung erfolgte mit der Fallrichtung der Schichten gleichsinnig und beträgt ungefähr 140 m. Nach diesem Verhalten des Bruches zu schließen, liegt wahrscheinlich kein Sprung, sondern eine transversale Überschiebung (oder Wechsel) vor (siehe Karte). Wir werden auf diese merkwürdige Überschiebung weiter unten in dem Abschnitt „Von den Dislokationen“ nochmals zurückkommen.

### **Die Eisenerzlagerzüge der Diabas- und Schalsteinzone dicht nordwestlich Sternberg.**

Wir beginnen mit der Aufführung der einzelnen Eisenerzlager und Erzlagerzüge in der Reihenfolge am tiefsten Liegenden dicht östlich bei Rietsch und schreiten bis zum Hangenden östlich Wächtersdorf fort, und zwar:

a) Sophienzeche im Liskowetz südlich Rietsch.

An der Grenze des dortigen breiten Lagers von Spilitmandelstein gegen den im Hangenden folgenden stark abgetragenen Körper von körnigem Diabas lagert daselbst mitten im Mandelstein ein isoliertes und untergeordnetes Vorkommen von reichem Magneteisenerz, das teilweise eine beginnende Umwandlung in Roteisenerz darbietet; dasselbe ist wohl durch mehrere Schurfbaue, darunter eine Tonnlage, untersucht worden, es zeigte sich jedoch absätzig, weshalb es nicht weiter aufgeschlossen wurde. Das allgemeine Streichen ist h 3, Verflachen h 9 unter 35°. —

Solche inmitten von Mandelstein auftretende Magneteisenerze führen wir folgerichtig auf magmatischen Ursprung

zurück. Es erscheinen derlei aus dem Magma ausgeschiedene Magnetite gewöhnlich kurz im Streichen und Fallen, geringmächtig, putzenförmig, absätzig, kurz gesagt unbauwürdig. Unsere bauwürdigen und mächtigen Eisenerzlagerstätten dagegen kommen im Hangenden der Schalsteinmassen an der Grenze gegen die mitteldevonischen Tonschiefer vor, wo sie auf metasomatischem Wege zur Konzentration gelangten.

### **Erzlagerzug in der ersten Hauptsattelfalte.**

#### b) Hilarzeche im Dubskygraben nordwestlich Gobitschau.

Dieses isolierte Vorkommen am Liegendkontakt der ersten Grauwackenmulde ist durch einen uralten Tagbau gekennzeichnet; die dabei umherliegenden großen Stufen und Blöcke von Brauneisenerz mit angeblich 36 % Eisenhalt lassen auf deren Anstehen in nächster Nähe schließen, derselbe ist jedenfalls aus der Umwandlung von Thuringit als Ursprungserz hervorgegangen, der wohl auch hier in der Teufe einlagert.

Die „Alten“ hatten als Einbaue zwei Stollen vorgeetrieben<sup>1)</sup>. Neuere Schürfungen stießen in geringer Teufe auf Wasser; die eingebaute Handpumpe versank im „alten Mann“.

Die aus dem Oberstollen des Dubskygrabens ausfließende Quelle dient gegenwärtig zur Speisung der Gobitschauer Wasserleitung.

#### c) Georg- und Hugozeche im Liskowetz und Robertzeche im Kuhgraben südöstlich Rietsch.

Im Walde Liskowetz stößt man bald auf einen vom Tagbau der „Alten“ herrührenden Pingenzug, und zwar zunächst auf die ungefähr 160 m langen Pingens der Georgzeche,

<sup>1)</sup> Als Bergbau der »Alten« wird hier jene blühende Betriebsperiode verstanden, die lange vor und während des 30jährigen Krieges (1618—1648) auf dem Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch urkundlich nachweisbar umgegangen war. Nach dieser Zeit ist der Bergbau allmählich zurückgegangen, bis er 1783 erloschen ist. Der neuzeitige Bergbau beginnt 45 Jahre später, um 1828.

dann folgen jene der Hugozeche mit 120 m Länge und nach einer großen Unterbrechung die etwa 180 m lange Pinge der Robertzeche im Kuhgraben. Es sind hier in der Hauptsache drei in demselben Schichtenniveau angereihte Eisenerzlager.

Speziell der Georgzecher Erzkörper hält 152 m im Streichen an, das zwischen h2 bis h3 schwankt, während das Verfläichen h8 bis h9 unter 50° erfolgt, und die Mächtigkeit von 1,0—3,2 m wechselt; da die Grenzen der Verdrückung des Erzlagers im Streichen gegen die Teufe divergieren, so wächst die streichende Baulänge mit zunehmender Teufe. Der mineralische Erzlagerinhalt besteht überwiegend aus einem feinkörnigen eisenschwarzen stufigen Magnetisenerz mit etwas Thuringit gemischt, dasselbe besitzt einen ansehnlichen Kalkgehalt und zerfällt am Tage zu einem schlichähnlichen Brauneisenerz; daneben brechen auch mulmige Magnetisenerze ein, sowie sich auch größere Bestandsmassen von Brauneisenerz auf dem Erzlager eindfinden. —

Die Verhältnisse des Hugozecher Erzlagers sind weniger bekannt; es bricht auf demselben ein aus Thuringit hervorgegangenes dichtes und ockriges Brauneisenerz, ähnlich demjenigen auf Robertzeche. Der gedachte Erzkörper soll bis zum Grundwasserspiegel abgebaut sein, jedoch sind auch hier nach der Teufe noch ansehnliche Erzmittel zu erhoffen. —

Der folgende Robertzecher Erzkörper im Kuhgraben besitzt in oberen Teufen eine Mächtigkeit von 3,0 bis 3,5 m und auf der Sohlstrecke am Grundwasserspiegel in 45 m Teufe eine solche von 1,9—5,7 m, wo derselbe außerdem 209 m, weiter oben bloß 171 m im Streichen bauwürdig anhält, so daß auch hier die Lagerenden gegen die Teufe hin auseinandergehen. Das Streichen dieser Lagerstätte ist h4, dagegen das Verfläichen nach h10 unter 50—60° gerichtet. Der mineralische Lagerstätteninhalt besteht in oberen Teufen ausschließlich aus kalkhaltigem und ockrigem Brauneisenerz (davon 25% Stufen, 75% Schliech), das sich als ein Rückbildungsprodukt des Thuringits darstellt, was speziell an solchen

Trümmern des Brauneisenerzes leicht nachweisbar ist, welche außen in mulmiges Brauneisenerz umgewandelt sind, während der unregelmäßige Kern noch als Thuringit erhalten ist. Außerdem gehen die Brauneisenerze dicht unter dem Grundwasserspiegel (der hier 45,2 m saiger unter Tage liegt) allmählich in eisenreiche stufige Thuringite über.

Die chemische Analyse der Brauneisenerze in der Robertzeche, im Kuhgraben abgesondert nach Stufen und Schliech, finden wir in der unten folgenden Tabelle über die chemische Konstitution der Erze aus dem Sternberger Bergrevier. Bemerkenswert ist der ansehnliche Kalkgehalt dieser Brauneisenerze, welcher sich schon äußerlich in den Überzugsdrusen von Calcit auf den Strukturflächen der Erzstufen ausdrückt.

Die blauschwarzen Thuringite der Teufe zeigen nach Abzug der Bergfeuchtigkeit folgende chemische Zusammensetzung:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . .   | 30,46 % |
| Tonerde . . . . .       | 11,21 » |
| Eisenoxyd . . . . .     | 8,74 »  |
| Eisenoxydul . . . . .   | 30,69 » |
| Kalkerde . . . . .      | 2,01 »  |
| Bittererde . . . . .    | 1,23 »  |
| Kohlensäure . . . . .   | 2,93 »  |
| Konst. Wasser . . . . . | 12,73 » |

---

zusammen 100,00 %

Nach Maßgabe dieses Analysenergebnisses liegt dort kein normaler Thuringit vor, sondern es sind davon 63 % gemischt mit 37 % eines hydratischen Eisenoxydulsilikates, das wir weiter unten auf der Juliana-Prokopzeche in der Oberau näher kennen lernen werden.

### **Erzlagerzug in der Nebenfalte nördlich Krockersdorf.**

- d) Konkordia-Hubert- und Liborzeche im Walde  
» Draschba «.

Von dem vorhergehenden Lagerzuge durch ein 241 m mächtiges Gesteinsmittel getrennt, folgt dieses kurzabsätzige Vorkommen, das wenig bekannt ist, zumal seit 50 Jahren darauf keine Bergbauoperationen vorgenommen wurden, es sind meist Putzen und Nester am Kontakt von mitteldevonischem Tonschiefer und Schalstein.

Wie aus den älteren Bergbauberichten zu entnehmen ist, lagern auf Konkordia 30—33 % eisenhaltige milde Brauneisenerze, die wenig aufgeschlossen sind, dieselben waren im Zuge gegen Hubertzeche mächtiger. Auf letzterer Zeche sind uralte Tagbaue sichtbar; die dortigen Brauneisenerze mit Übergängen in Thuringit sind reich, leicht gewinnbar, jedoch häufig durch Verwerfungen gestört. Ähnliche Verhältnisse herrschen auf der benachbarten Liborzeche. —

### **Erzlagerzug der zweiten Hauptsattelfalte.**

- e) Eduardzeche in der »Raaba« nordöstlich Krockersdorf.

Von dem vorigen Erzlagerzuge durch eine 320 m mächtige Gesteinszone getrennt, folgt das schöne Eisenerzvorkommen in der Waldstrecke Raaba, eines der wenigen, welches die „Alten“ nicht gebaut hatten und erst der neuzeitige Bergbau aufgeschlossen hat.

Hier treten zwei nahe beieinander liegende Erzlager auf, und zwar am Liegend- und Hangendkontakt in dem zweiten Hauptmuldenzuge von Grauwacke und altem Tonschiefer. Von diesen beiden Erzlagern ist insbesondere das am Liegendkontakt stärker gebaut worden, es hält 104 m im Streichen gegen NO an. Das einbrechende Erz ist vorwiegend ein reiches Magneteisenerz, das an den Strukturflächen und im Innern der Erzstufen beginnende Umwandlung zu Roteisenerz zeigt, wodurch es spiegelig, dem



Eisenglanz ähnlich erscheint, wofür dasselbe auch früher irrtümlich gehalten worden war; zu Brauneisenerz verwitterte Lagerpartien gegen den Tagausbiß hin fehlen auch in dieser Lokalität keineswegs. —

Der Aufschluß und Abbau daselbst wurde durch drei Haspelschächte von 29,1 m durchschnittlicher Bauteufe bewerkstelligt, mit Gesenken hat man die Erze bis zum Grundwasserniveau, das hier in 34,8 m Teufe unter Tage liegt, gänzlich zu Ende verhauen, unterhalb derselben fallen die bauwürdigen Erze ins Wasser, man hat wohl auch daselbst einen Versuch mit Handpumpen gemacht, ohne jedoch die Wasserzuflüsse zu bewältigen.

Die Fortsetzung dieses zweiten Erzlagerzuges finden wir in der Richtung östlich des Klobens und an der alten sowie neuen Deutschhauser Bezirksstraße, wo der Verf. lokal an beiden Kontakten arme Brauneisenerze und Thuringite gefunden hat. Hier hätte eine systematische Schurftätigkeit einzusetzen.

### **Erzlagerzug in der dritten Hauptsattelfalte.**

#### f) Das Ottilien- und Eduardlager im Kreuzriede nächst Gobitschau.

Auf der Ottilienzeche im Kreuzriede bei Gobitschau treten zwei durch ein 110 m mächtiges Gebirgsmittel getrennte Eisenerzlager, und zwar das Liegend- oder Ottilienlager und das Hangend- oder Eduardlager auf; speziell das letztere ist in dem dicht an der Südseite des Dorfes gelegenen Garten durch eine tiefe Terrainsenkung (Pinge), vom früheren Bergbau herrührend, am Tage gekennzeichnet.

Das Ottilienlager, welches in der Mächtigkeit von 1,1, 2,5—4,0 m wechselt, nach  $h\frac{3}{4}$  streicht, unter  $49^{\circ}$  nach  $h\frac{9}{4}$  einfällt, besteht aus einem vorwiegend mulmigen, weniger stufigen Brauneisenerz, dasselbe ist nach neuen Untersuchungen und Maßgabe der chemischen Analyse VI (der unten folg. Tabelle) aus einem Mischungsgliede des Eisen-silikats Viridit ( $69\%$ ) mit Thuringit ( $31\%$ ) hervorge-

gangen, das mit oktaedrischem Magnetit mehr oder weniger imprägniert war, wie an der Hand frisch erhaltener Lagerpartien auf der Stollensohle nachgewiesen wurde. Zuweilen reichert sich der Magnetit derartig an, daß der Viridit in Magneteisenerz übergeht, welches dann der Limonitisierung großen Widerstand entgegensetzt. Eine solche Magnetitlinse hat Verf. innerhalb des Ottilienlagers auf der Mittelsohle des Levinstollens aufgeschlossen. Auf den frisch erhaltenen Lagerpartien sehen wir das lauchgrüne Erz von 2—6 cm breiten Spalten und Schnüren großblättrigen Stilpnomelans und Calcits durchzogen; außerdem brechen auch auf diesem Lager eisenarme Thuringitschiefer ein<sup>1)</sup>. Ein besonderes mineralogisches Interesse ist an die in der Lagermasse da und dort vorkommenden Pseudomorphosen von reinem Thuringit nach Calcit geknüpft. Ferner begegnen wir zuweilen Verwachsungen von lauchgrünem Viridit mit Calcit; dabei erscheint der Viridit pseudomorph nach großen Formen des Calcits mit Erhaltung der Zwillingsbildung und Spaltbarkeit des letzteren im ersteren. — In der Oxydations- und Hydrationsphase lieferte das eisenreiche Erz in umfangreichen Lagerpartien den feinschuppigen Stilpnochloran, das vom Verf. gefundene Orthosilikat des Eisens, oder dasselbe ist in ein dichtes und erdiges Brauneisenerz nebst etwas braunen Glaskopf übergegangen. Auf den Strukturflächen und in der Lagermasse verteilt ist zeisiggrüner Pinguit häufig, welcher sich als ein weiteres Verwitterungsprodukt des Stilpnochlorans darstellt, selten ist ein feinerdiger schokoladenbrauner Wad in 3—5 cm starken Leisten eingeschaltet. In den limo-

---

<sup>1)</sup> Über die Gobitschauer Eisenerzlagerstätten und die darauf einbrechenden neuen Mineralien hat Verf. eingehende Studien veröffentlicht:

I. »Neue Mineralien vom Eisenerzbergbau Gobitschau«. Zentralbl. f. Min., Geol. und Paläont., Jahrg. 1905, S. 195—204.

II. »Die Leptochlorite der mährisch-schlesischen Schalsteinformation«. Ebenda Jahrg. 1906, S. 293—311.

III. »Mineralien, Eisenerze und Kontaktgebilde auf dem Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch«. Ebenda Jahrg. 1907, Heft 11.

nitischen Lagerpartien sind die Schnüre und Nester von Stilpnomelan gleichfalls in einen großschuppigen Stilpnochloran umgewandelt.

In der Regel am Hangenden des Ottilienlagers erblickt man da und dort Thuringite, welche durch ihre Mandelsteinstruktur auffällig sind. Gewiß haben wir es mit umgewandelten kalkreichen Schalsteinen zu tun, die auf metasomatischem Wege zu Thuringit geworden sind und sich dabei die Struktur des Ursprungsgesteins bewahrt haben. Von ganz besonderem Interesse sind die zahllosen Poren und Variolen bezüglich ihrer mannigfaltigen Ausfüllungsmineralien, und zwar beobachten wir zumeist eine konzentrisch-schalige Anordnung von blättrigem Stilpnomelan als Saum um einen Kern von Quarz und Calcit, oder es füllt jedes der genannten Mineralien für sich allein die Variole aus. In anderen Variolen besteht die schalige Anordnung aus schuppigem, bisweilen muscovitähnlichem Stilpnochloran an der Peripherie, Calcit und Quarz im Kern; mitunter besteht die Ausfüllung ganz aus Stilpnochloran. Manche Variolen sind mit einem olivengrünen und schwarzgrünen stark fettglänzenden Knöllchen eines noch nicht näher bestimmten kleinschuppigen bis körnigen Leptochlorits ausgefüllt. Als Resultat fortschreitender Verwitterung finden wir alsdann in den Variolen an der Peripherie Stilpnochloran, im Kern ockriges Brauneisenerz oder nur das letztere allein. Zahlreiche Blasen und Poren sind ganz leer geblieben, sie sind gewöhnlich auffallend glattwandig. Wir müssen die Tatsache beachten, daß vorstehende Ausfüllungsminerale der gedachten Blasen und Variolen genau dieselben sind, denen wir in der übrigen Erzlagermasse auf Klüften, Spalten und Adern sowie Nestern begegnen, es sind durchweg sekundäre Regenerationen des Viridits.

### **Die beiden Neulager I und II im Südwestfelde des Levinstollens.**

Das hinter der dritten Blattverschiebung im Südwestfelde auf das Ottilienlager folgende Neulager I besteht in seinem

zentralen Teile aus einer Anhäufung eisenschwarzer linsenförmiger Konkretionen von Ei- bis Kopfgröße, sowie aus fußgroßen flachen Geschieben und großen unregelmäßigen, jedoch stets rundlich geformten Geröllen und Blöcken. Das Bindemittel besteht aus demselben Erz, jedoch von mulmiger Beschaffenheit. Nach neueren Untersuchungen u. d. M. und im chemischen Laboratorium besteht das feinschuppige Erz aus einem Gemenge von Thuringit und einem Eisenoxydsilikat, auf das wir alsbald weiter unten zurückkommen werden; als akzessorische Gemengteile sind zu nennen regulärer und körniger Magnetit mehr oder weniger eingestreut, Calcit, Jaspis (Eisenkiesel), Eisenkies und Graphit. Schnüre und Adern von Stilpnomelan und Calcit durchziehen das dunkle Erz. Ein großer Teil der gedachten Erzkonkretionen ist jedoch zu braunem Glaskopf und teils feinschuppigem, teils erdigem Brauneisenerz umgewandelt. Die ganze bauwürdige Lagermächtigkeit wechselt von 1,35—5,7 m.

Die folgenden Analysen der stufigen Erzkonkretionen vom Neulager I sind im hüttenm.-chemischen Laboratorium zu Stefanau durch den Ing. SIEG. VOGEL ausgeführt worden und ergaben folgende Zusammensetzung:

|   | I.     | II.    | III.    |
|---|--------|--------|---------|
| Kieselsäure . . . . .                           | 22,28  | 25,64  | 29,00 % |
| Tonerde . . . . .                               | 5,96   | 7,99   | 9,99 »  |
| Eisenoxyd . . . . .                             | 54,11  | 49,37  | 44,64 » |
| Eisenoxydul . . . . .                           | 2,58   | 3,52   | 4,46 »  |
| Manganoxydul . . . . .                          | 0,38   | 0,38   | Spur    |
| Kalkerde . . . . .                              | 1,29   | 1,28   | 1,16 »  |
| Magnesia . . . . .                              | Spur   | Spur   | Spur    |
| Schwefel . . . . .                              | ?      | ?      | ?       |
| Phosphorsäure . . . . .                         | 0,69   | 0,42   | 0,16 »  |
| Glühverlust (H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub> ) | 12,71  | 11,53  | 10,35 » |
| zusammen  | 100,00 | 100,00 | 99,76 % |

Wir erschen daraus die steigende Vormacht des Eisenoxyds bei abnehmender geringer Menge der Tonerde und des

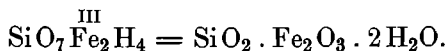
Eisenoxydul, so daß schließlich ein hydratisches Eisenoxydsilikat arm an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{FeO}$  resultiert, das sich von allen anderen Gliedern der Leptochloritfamilie sowohl chemisch als auch physikalisch und morphologisch wesentlich unterscheidet, so daß wir dieses neue Schwarzeisenerz aus Dankbarkeit zu Ehren des sieggekrönten Feldherrn Makensit<sup>1)</sup> nennen wollen. Aus der obigen Analyse I berechnet sich nach Abzug des  $\text{CaCO}_3$  und Vernachlässigung der  $\text{P}_2\text{O}_5$  die empirische Formel:



Die theoretische Zusammensetzung des Makensits als Endglied der obigen Progression berechnet sich folgendermaßen:

|   |         |
|---|---------|
| Kieselsäure . . . . .                     | 24,38 % |
| Eisenoxyd . . . . .                       | 65,82 » |
| Wasser , . . . .                          | 12,80 » |
| <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> |         |
| zusammen 100,00 %                         |         |

Dies entspricht der empirischen Formel gleich wie oben:



Es liegt also im Makensit ein bisher unbekanntes basisches Silikat des dreiwert. Eisens mit 2 Äquiv. Konst. Wasser vor (Sauerstoffverh. 3:2). — Die Anwesenheit der  $\text{Al}_2\text{O}_3$  überhaupt, sowie die Zunahme derselben und des  $\text{FeO}$ , welche parallel mit der Zunahme der  $\text{SiO}_2$  geht, läßt auf die Beteiligung von Thuringit schließen, was auch u. d. M. nachweisbar ist. Das Eisenerz des Neulagers besteht also vorwaltend aus dem wasserhalt. Eisenoxydsilikat Makensit, im wechselnden Gemenge mit dem wasserhalt. Alumoeisenoxydulsilikat dem Thuringit, so daß eine kontinuierliche Mischungsreihe entsteht, und zwar nennen wir das Erz mit vorwaltendem Eisenoxydsilikat Makensit, dagegen

<sup>1)</sup> Sollte wohl richtig Makensit heißen, da man aber die letzte Silbe beim Aussprechen kaum hört, so hat man sich die obige Kürzung erlaubt, um dem Mineralnamen die zungenbrecherische Länge zu nehmen.

mit herrschendem Alumoeisenoxydulsilikat Thuringit. — Die Makensite der obigen Analysen entsprechen folgenden Mischungsgliedern: Analyse I verweist auf 33 % Thu + 67 % Ma; Analyse II entspricht 45 % Thu + 55 % Ma; dagegen besteht das Mischungsglied der Analyse III bereits aus 56 % Thu + 46 % Ma; vermittelt demnach die Übergänge zum Thuringit. — Während die Thuringite leicht verwittern, ist der Makensit durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und Umwandlung besonders charakterisiert; der hohe Gehalt an Eisenoxyd, seine größere Dichte schützt ihn dagegen und schafft seine Beständigkeit, so daß die Makensitlager bis zu Tage unverändert anstehen und zum größten Teile frisch erhalten sind, trotzdem sie sich in einer Zone allgemeiner Limonitisierung befinden, wie z. B. das Neulager I im Levinstollen und das Makensitlager am Tief-Annaschachte südlich Bennisch. — Die Struktur der Makensitlager ist vorwiegend massig, zuweilen schiefrig, die Textur des Erzes überwiegend feinschuppig und häufig von Harnischen bedeckt. Die übrigen morphologischen und physikalischen Eigenschaften des Makensites sind in der zusammenfassenden Tabelle der lagerbildenden Eisenerze und Mineralien am Schlusse des II. Teiles zu finden.

Die von TSCHERMAK aufgestellten theoretischen Verbindungs- und Mischungsreihen der Leptochlorite sind auf unsere abbauwürdige Erzlager bildenden Leptochlorite bzw. Eisensilikate nicht anwendbar, dieselben gehorchen vielmehr den hier aufgestellten Mischungsreihen, was durch die obigen und folgenden Analysen nachgewiesen erscheint.

Wir kehren nun zu dem Neulager II zurück. Die Lagerungsverhältnisse im südwestlichen Felde des Levinstollens ergeben nach den jüngsten Aufschlüssen eine verwickelte, nicht leicht zu entziffernde Tektonik. Hinter der dritten Blattverschiebung des Ottilienlagers fand Verf., daß bei der querschlägigen Ausrichtung des seither bekannten Neulagers auf der Mittelbausohle unter demselben wohl alter Schiefer, jedoch anstatt Grauwacke wider Erwarten Schalstein folgte. Der Schie-

fer war übermäßig mächtig und zeigte auffälligerweise Trümmer und Blöcke sowie lagerförmige Einschaltungen von Schalstein. Das nun folgende Schalsteinlager trug einen auffällig mylonitisierten, teils diaphthorithischen Charakter an sich. Der Schiefer wurde 18 m, der Schalstein 22 m mächtig durchbrochen und hierauf ein neues bisher unbekanntes Liegendlager, das Neulager II mit 1,5—2,5 m Mächtigkeit, aufgeschlossen; dasselbe hielt auf 40 m im südwestlichen und 30 m im nordöstlichen Streichen an, woselbst es von den Grauwacken abgeschnitten wird. Das Erzlager wurde im Verflachen bis 51 m flacher Höhe (über Mittelbausohle) vorgerichtet und abgebaut, es setzt bis zur Stollensohle und darunter herab und liegt normal auf altem Tonschiefer, unter welchem Grauwacke folgt. —

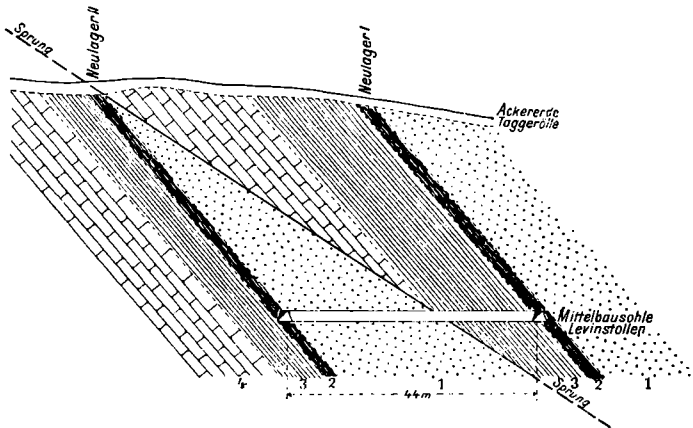


Abb. 2. **Kreuzriß durch das Neulager I und II.  
Südwestfeld Lewinstollen.**

1. Schalstein. 2. Eisenerzlager. 3. Mitteldev. Tonschiefer. 4. Grauwacke.

Das oben dargestellte Doppeltliegen derselben Schichtenfolge: Schalstein, Erzlager und mitteldevonische Schiefer läßt zweifellos auf eine dachziegelförmige Absenkung derselben steilfallenden Schichtenpakete schließen, und zwar durch Vermittlung eines Längssprunges, wofür die Mylonitisierung und die Diaph-

thorese sowohl des Schiefers als auch des Schalsteins im Liegenden des Neulagers I entschiedene Worte sprechen. Diese Lagerungsverhältnisse werden durch die nebenstehende Textabb. 2 deutlich gemacht, und zwar sehen wir daraus, daß ein flacher Längssprung die gedachte Schichtenwiederholung bewirkt hat. Wir werden ähnliche tektonische Störungen weiter unten in dem Bergbauterrain zu D.-Lodenitz und zu Brockersdorf näher kennen lernen.

Beide Erzlagerstreichen, und zwar sowohl das Neulager I als auch II lassen sich weiter gegen SW, wenn auch vorläufig noch nicht bauwürdig, verfolgen, jedoch mangeln weitere Aufschlußoperationen. Das Neulager II hat bislang 70 000 Doppelpzenter schmelzwürdiger Erze geliefert. —

Im Nordwestfelde findet sich hinter der dortigen Blattverschiebung, auf demselben Kontakt von Schalstein und altem Schiefer das 2,5—3,0 m mächtige Reichelager ein, dessen Lagermasse ursprünglich überwiegend aus Thuringit bestand, dem aber in den reichen Partien bis zu 60 Gewichtsprozent Magnetit in hirsekorngroßen modellscharfen Kryställchen massenhaft beigemischt sind. In noch stärkeren lokalen Anreicherungen tritt der Thuringit fast gänzlich zurück, dann wird das Erz unverwittert und steinig dem Magnetiseinerz ähnlich. — Von dem Thuringit ist jedoch heute fast nichts mehr zu sehen, derselbe ist hauptsächlich in kryptokrystallinen tiefbraunen Limonit nebst untergeordnetem Pinguit übergeführt, dagegen ist der oktaedrische Magnetit vollständig erhalten.

Auf demselben Kontakt von Schalstein und mitteldevonischem Schiefer verbleibend, stoßen wir nordöstlich Gobitschau im Poleiwalde auf das sogenannte Popenriedlager, das wohl sehr mächtig ist, dessen Ausfüllungsmassen jedoch aus dem vom Verf. neu entdeckten Moravit besteht, einem eisenschwarzen, feinschuppigen Alumo-Eisensilikat, das bei oberflächlicher Betrachtung einem Magnetiseinerz täuschend ähnlich erscheint, wie jedoch die diesbezüglichen chemischen



Analysen zeigen, eisenarm und unbauwürdig ist. U. d. M. ist das Mineral merkwürdigerweise farblos und zeigt oolithische Grundanlage. Der mikrokristalline Moravit verwächst mit einer gleich zusammengesetzten Lagerart, welche sich u. d. M. als ein Gemenge von Moravit nebst Thuringit erwies, durchschwärmt mit Hämatit. Der Moravit ist das Produkt postvulkanischer Prozesse, welche im Gefolge der Diabasruptionen auftraten, seine chemische Zusammensetzung ist l. c. Arbeit II, S. 294 zu entnehmen, woselbst zwei vollständige Analysen vorliegen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß an Stelle des eisenarmen Moravits in der Teufe eisenreicher Thuringit bzw. Makensit einbricht.

Im Hangenden des Ottilienlagers 115 m entfernt lagert an der Grenze von altem Tonschiefer und Mandelsteinbreccien das Eduardlager, welches WSW nach ONO streicht, gegen SSO unter  $45^{\circ}$  einfällt und dessen bauwürdige Länge am Grundwasserspiegel man mit 112 m festgestellt hat. Dieses Erz setzt leider nicht in weitere Teufen herab, wie sich Verf. mit dem Eduardschachte III in 50 m Teufe überzeugete. Die nordöstliche Fortsetzung dieses Erzlagers im Poleiwalde ist ebenfalls der Moravitbildung anheimgefallen.

Durch rationelle Ausrichtung hat der Verf. dem Bergbau Gobitschau eine bedeutend vergrößerte bauwürdige horizontale Verbreitung gegeben, und zwar ist das bauwürdige Erzlagerstreichen auf der Wittersohle bis 420,5 m auf der Mittelbausohle bis 333 m Gesamtlänge ausgerichtet und abgebaut worden; auf der Stollensohle sind die Ausrichtungen noch nicht soweit fortgeschritten wie auf den beiden oberen Sohlen. Dabei hat man gegen NO bis an die durch Gobitschau führende Bezirksstraße drei Blattverschiebungen durchfahren, das Erzlager ist wohl hier sehr absätzig, wirft sich aber immer wieder aufs neue ein und wäre auch künftighin weiter zu verfolgen bis zur Unterfahrung des Moravitlagers. — Gegen SW hin wird das Erzlagerstreichen durch vier am Tage sichtbare Blattverschiebungen und größere

Quersprünge gestört, davon die erste bereits Verf. im Levinstollen mit bestem Erfolge ausgerichtet hat, während die übrigen noch der Ausrichtung harren, denn die Fortsetzung des in Rede stehenden Erzlagerzuges bis in die fürstliche Waldstrecke „Bei der Sandgrube“ hat Verf. obertägig festgestellt (siehe montangeologische Karte).

### **Erzlagerzug in der hangenden oder vierten Hauptsattelfalte.**

g) Das Erzlager im Riede Kaminka bei Wächtersdorf.

Auf dem gedachten Erzlagerzuge begegnen wir zunächst in der Gemarkung „Kaminka“ links am Kaminkabache dem reichen Magneteisenerzlager im dortigen Adolf-Grubenfeld. Durch die Ausrichtungen auf der ersten Tiefbausohle des Maschinenschachtes konstatierte man die bauwürdige Länge von 265 m und eine durchschnittliche Lagermächtigkeit von 2,5—2,8 m; das allgemeine Streichen ist nach Maßgabe dieser Auffahrungen h 3, das Einfallen h 9 auffallend flach unter 23°. Die Bausohlenstrecke auf der zweiten Tiefbausohle hat eine streichende Bauwürdigkeit in geschlossener Länge von 290 m ergeben; es ist aber diese letztere nach unten in Zunahme, dagegen vermindert sich die Mächtigkeit des Erzlagers in der Wassersaige der letztgenannten Sohle örtlich bis auf 1,6 m, wovon die Hälfte aus Erz, die andere aus Kieseisenstein besteht.

Die Erzlagermasse wird wesentlich aus einem stufigen eisenschwarzen oktaedrischen Magneteisenerz gebildet, das überwiegend zellig und kavernös, leicht zu sandigem Schliech (Mulm) zerfällt, bei fortschreitender Verwitterung mit Nestchen von mulmigem Brauneisenerz durchzogen erscheint. Durch Aufnahme von viel Kieselerde bilden sich größere Bestandmassen horniger Varietäten aus, und zwar Kieseisenstein, Eisenkiesel mit Jaspis, Quarz und Kalkspat verwachsen. Stellenweise ist das dunkle Erz von pechglänzendem Stilpnomelan auf Spalten und Adern durchzogen. Von besonderem Interesse sind Übergänge des eisenschwarzen Erzes in zeisiggrüne und ölgrüne Magneteisenerze, wel-

che aus einem Gemenge von oktaedrischem und grobkörnigem Magnetit bestehen, innig verwachsen mit grünlichgelbem Pinguit. Der letztere zeigt schon makroskopisch ein feinblättriges und flaseriges Gefüge, das an Muscovit erinnert. —

Die früheren Bergingenieure bei unserem Eisenerzbergbau mußten in erster Linie für einen billigen Erzeugungspreis der Erze Sorge tragen, konnten keine weiteren Ausrichtungen vornehmen und beschränkten sich auf den Abbau der bekannten Erzkörper, über welche sie nicht hinausgingen. Aus diesem Grunde würde es sich empfehlen, das Versäumte nachzuholen und das Kaminkalager zunächst auf der Sohle des Kaminkastollens einerseits gegen NO in der Richtung auf den Mathilde-Unterstollen auszurichten und letzteren Stollen zu unterfahren, andererseits auf der ersten Tiefbau-sohle gegen SW das Erzlager bis an die Bruchlinie aufzuschließen, welche daselbst zwischen den beiden Gebirgsschollen der erzgebirgischen und hercynischen hindurchstreicht (siehe beiliegende montangeologische Karte).

Das Erzlager in der Kaminka gibt bei entsprechend guter Handscheidung 40% Stufen und 60% Schliech nebst Erzklein, deren chemische Konstitution aus der unten folgenden Tabelle über die Sternberger Erze zu entnehmen ist. Die geologische Stellung und die Verbandverhältnisse des gedachten Erzlagers sind aus dem Querprofil Kaminka-Liskowetz Taf. II Fig. 2 ersichtlich.

#### h) Das Eisenerzlager der Mathildenzeche westlich Wächtersdorf.

Am Kaminkabache aufwärts, 450 m westlich Wächtersdorf befindet sich ein den „Alten“ unbekannt gewesenes Eisenerzvorkommen, das ein interessantes Beispiel von staffelförmigen Längsbrüchen darbietet. Das Erzlager besteht aus einem feinkörnigen, teils stufigen, teils mulmigen Magneteisenerz, es streicht h<sub>2</sub> bis h<sub>3</sub>, sein Verflächen ist h<sub>9</sub> im allgemeinen unter 35—40°, das bauwürdige An-

halten im Streichen ist auf der Wassersohle mit 95 m nachgewiesen worden, während die Mächtigkeit zwischen 1,5—2,5 m wechselt. Das Erzlager ist bis auf die tiefste Baustrecke, d. i. 9,1 m unterhalb des Oberstollens, durch fünf Längsprünge von 5—7 m Sprunghöhe in sechs Gebirgsstücke getrennt, verknüpft mit Senkungen am Hangenden des Verwerfers. Hierzu gesellen sich die fast nirgends fehlenden Querstörungen im Streichen, wodurch das Lager im Weiterstreichen gegen NO wiederholt ins Hangende übersetzt. —

i) Willengotteszeche nördlich Wächtersdorf.

Ungefähr 100 m westlich der alten Straße Sternberg-Deutschhäuse hat man dortselbst ein 0,6—1,2 m mächtiges Magnetisenerz von angeblich 55—60 % Eisengehalt abgebaut, das sich als Fortsetzung des Kaminka- und Mathildelagers darstellt. Dasselbe ist bis zur nordöstlichen Verdrückung mittels Haspelschächten abgebaut worden, jedoch scheint die Möglichkeit, es hinter der Verdrückung wieder auszurichten, sehr wahrscheinlich. Zum tieferen Aufschluß hat man aus dem sogenannten „Gründel“ nördlich und oberhalb Wächtersdorf einen Stollen von ungefähr 133 m Länge herangetrieben. —

Die Fortsetzung dieses Erzvorkommens treffen wir zunächst im Levinstollen an, wo beide Kontakte des vierten Erzlagerzuges durch zertrümmerte, unbauwürdige Erzlager vertreten erscheinen. Weiter gegen NO fortschreitend finden wir dort, wo ein Teil der Mandelstein- und Schalsteinmassen durch die große Überschiebung im Levinstollen unterdrückt erscheint, dessenungeachtet die Fortsetzung des gedachten Erzlagerstreichens, und zwar überall links des Feldweges von der Kolonie Levin zur Peinitzhöhe, wo Verf. häufig schöne Brauneisenerze und Magnetisenerze gefunden und den erzführenden Tagausbiß weithin verfolgt hat. —

### Untergeordnete Erzvorkommen.

- k) Helene-, Mathias- und Sidoniazeche  
im Kaminkawalde nächst Babitz.

Versteckt im Walde finden sich hier zahlreiche Pingene und Halden von Schurfduckeln und Haspelschächten alter Eisenerzförderungen. Wie aus der montangeologischen Karte ersichtlich, haben wir es in dieser Örtlichkeit mit einer bemerkenswerten Wechsellagerung von Schalestein mit mitteldevonischem Tonschiefer zu tun, an deren Kontakt untergeordnete, geringmächtige und absätzig Brauneisenerze lagern, welche als umgewandelte Thuringite anzusehen sind, wie ich mich an frischen Lagerpartien überzeugte. Das milde Brauneisenerz war stellenweise Gegenstand des Abbaues gewesen, das seinerzeit in den Hochöfen zu Marienthal und Witkowitz zur Verhüttung gelangte. Zur Unterfahrung dieses Vorkommens ist ein beiläufig 95 m langer Stollen vom Kaminkabache herangetrieben worden.

- l) Das Diabasporphyritlager von Levin  
nebst dem Erzlager auf Engelbert- und Albertzeche  
nördlich Wächtersdorf.

Der Diabasporphyrit am Scheibenberge und bei Levin bildet eine langgestreckte lagergangähnliche Masse, welche mantelförmig und allseitig von Spilit und Spilitmandelstein umhüllt wird, und es lassen sich an diesem Beispiel die Spaltungsvorgänge des diabasischen Magmas sowie die extrusive Vulkantätigkeit in leicht zu überblickendem Zusammenhange gut studieren (siehe montangeol. Karte). — In der südwestlichen Fortsetzung des Spilitmandelsteins haben sich Schalesteinmassen angehäuft, die eine Einschubung von mitteldevonischem Tonschiefer enthalten; an der Grenze der beiden letzteren Gesteine hat sich ein putzenförmiges Brauneisenerz ausgeschieden, das auch in diesem Falle aus Thuringit hervorgegangen ist. Dieses Erz-

lager ist mittels mehrerer Haspelschächte bis zum Grundwasserspiegel abgebaut, wovon die an diesem Ort am Tage sichtbare Pingeherrührt; sie liegt 300 m nördlich von Wächtersdorf entfernt. —

- m) Die Diabasporphyritkuppel und das Eisenerzlager auf der Peinitzhöhe bei Levin.

Auf der dominierenden Peinitzhöhe (Seehöhe 527 m) ist inmitten der dort herrschenden Grauwacken eine kleine wegen der Vollständigkeit ihrer Glieder instruktive Kuppel von körnigen Diabasinnen und mächtigen Diabasporphyrit außen aufgebrochen, welcher Kern an der Peripherie von dem Spaltungsprodukt Spilitmandelstein umhüllt wird, während explosive Trümerbildungen, Mandelsteinbreccien und Schalsteine in Wechsellagerung die Reihe der Eruptiva beschließen; darüber lagert mitteldevonischer Tonschiefer mit Kalklamellen und schließlich folgen die Grauwacken. Während der Liegendkontakt nach unseren Kenntnissen erzleer zu sein scheint (?), wurde früher am Hangendkontaktein Lager von Brauneisenerz mittels mehrerer Haspelschächte erschürft, das wahrscheinlich auch metamorph nach Thuringit ist. Das allgemeine Streichen der Lagerstätte ist im Mittel  $h^{23/4}$ , das Verfläichen  $h^{83/4}$  unter  $45-60^\circ$  beobachtet worden; nähere Nachrichten über die Mächtigkeit, das weitere Verhalten in der Teufe sind nicht zu erlangen. Später hat man hoch am Westgehänge des Schäfer(Grund-)bachtals einen Zubau stollen 133 m lang im Kreuzstreichen herangebracht, welcher vorzeitig eingestellt auf der Erzlagerstätte noch nicht eingetroffen ist. Gegenwärtig (1913) wird dieser Peinitzstollen weitergetrieben, ohne daß man sich über das Verhalten der Erze durch die Gewältigung eines der alten Erzförderschächte die nötige Überzeugung vorher verschafft hätte!

### **Die Erzlager in den hercynischen Mandel- und Schalsteinsätteln am Weinberg, in der Oberau und den »großen Bergen.«**

Wir wollen auch in diesem Falle im Sinne einer übersichtlichen Ordnung vorgehen und zuerst am Liegenden mit jenem Mandel- und Schalsteinsattel beginnen, welcher über dem mächtigen Kern von körnigem, blasigem und schlackigem Diabas am Fuße des Weinberges lagert (siehe das Querprofil durch die hercynische Gebirgsscholle Taf. II Fig. 3). Die Liegendflanke dieses Sattels versinkt unter den Lößgebilden des großen Marchbeckens, nur am südwestlichen Gehänge des Weinberges gegen die Häuser der Sternberger Vorstadt Langegasse, und zwar im Obstgarten des Brauhausbesitzers Herrn Adolf Kubelka kommt am Liegenden der dortigen Diabaskuppel Spilitmandelstein nebst Schalstein zum Vorschein. In Begleitung dieses letzteren finden sich putzenförmig auftretende, teils mulmige, teils stufige Brauneisenerze, welche mit einem Schurfstollen verfolgt worden sind, dessen Mundloch sich in dem oben erwähnten Obstgarten an der Berglehne befindet. Näheres über dieses Erzvorkommen verlautet nichts, was auf Zuverlässigkeit Anspruch machen könnte. —

#### n) Erzlagerzug des hangenden Mandelstein- und Schalsteinzuges in der Sternberger Vorstadt Neustift und Kolonie Oberau.

Dicht hinter Neustift ist durch eine sanfte Terrainsenkung (Pinge) das Paulzecher Erzvorkommen gekennzeichnet; es besteht aus aneinandergereihten Putzen und Stöcken von magnetitreichem Thuringit, der zu ockerigem Brauneisenerz verwittert und akzessorisch auf Spalten und Adern von blätterigem Stilpnomelan, Calcit und Quarz durchwachsen ist. Das Streichen dieses Erzvorkommens ist h 20 bis h 22, während das Verflächen nach h 2 bis h 4 unter 30° erfolgt; dasselbe erleidet im Weiterstreichen gegen NW, also

gegen Julianazeche eine längere Verdrückung, welche bislang noch nicht zur Ausrichtung gelangte. Das Erzlager hält am Grundwasserspiegel, der hier in der mittleren Teufe von 33,2 m untermags liegt, auf 89 m Länge abbauwürdig an; dasselbe ist bis zum Grundwasserspiegel abgebaut, verspricht jedoch nach Maßgabe seines Verhaltens in der Wassersaige, nach der Teufe bauwürdig einzufallen. —

In der Kolonie Oberau weiterschreitend, kommen wir an jene 230 m lange, 40 m breite und etwa 15 m tiefe Pinge, wo die „Alten“ einen bedeutenden Bergbau betrieben haben. Hier setzt beiderseits des Feldweges, der nach der Windmühlhöhe führt, das Juliana-Prokoplager ein. Sein allgemeines Streichen liegt in Richtung der Pinge nach h 8, das Verflachen ist nach h 2 unter  $40-50^{\circ}$ ; die Lagermächtigkeit schwankt von 2 und 3 m bis 5,7 m, während das ununterbrochene Anhalten im Streichen am Grundwasserspiegel, der hier in 28,5 m Teufe liegt, auf 200 m konstatiert wurde. In der Richtung gegen die „Großen Berge“ verdrückt sich wohl das Erzlager, wir sind jedoch nach Analogie der anderen Erzvorkommen zu der Annahme berechtigt, daß es sich neuerdings bauwürdig einwirft, um jedoch an der großen Bruchlinie zwischen hercynischer und erzgebirgischer Scholle gänzlich abzuschneiden (siehe Karte). Das Erzlager liegt auf schwarzgrünem Spilit, der weiter im Liegenden in Spilitmandelstein übergeht; im Hangenden folgt unmittelbar 6,65 m mitteldevonischer Tonschiefer, dann Schalsteinkonglomerat und Schalsteinschutt und schließlich Grauwacke zu Sand zerfallen 26—32 m mächtig, deren Schichten unter  $24^{\circ}$  einfallen, mit Aufstellung gegen das Erzlager und die Eruptiva. Diese anormale Stratifikation dürfte jedenfalls mit den großen Gesteinsbewegungen in der hercynischen Gebirgsscholle im Zusammenhange stehen.

Was die Zusammensetzung des Juliana-Prokoplagers betrifft, so besteht dasselbe auf der Wettersohle in 34 m Teufe aus einem milden, lauch- und berggrünen fein-



schuppigen Eisenoxydulsilikat, das sich mit der Keilhaue bearbeiten läßt und größtenteils zu feinschuppigem, ockergelbem Stilpnochloran, teils zu dichtem oder erdigem Brauneisenerz verwittert, welchem Prozeß das in Rede stehende Erzlager gegen die Tagesoberfläche hin gänzlich anheimgefallen ist. Das dunkle Erz wird häufig von Schnüren und Adern pechschwarzen, körnig-blätterigen Stilpnomelans und weißem Kalkspat durchzogen; bisweilen bildet sich eine dem Schalstein völlig gleiche Struktur aus, indem das dunkle Erz als Grundmasse dichtgedrängte hanfkorngroße weiße Kalkspatkügelchen umschlossen hält. Eine stellenweise vorkommende 0,5 m starke Lage des Erzkörpers am Hangenden ist mit diabasischem tuffogenem Material verunreinigt, daher unbauwürdig; im übrigen ist dasselbe jedoch auffallend rein und reich. —

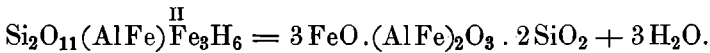
Über die chemische Zusammensetzung des Juliana-Prokoplagers geben uns die folgenden Analysen Aufschluß, welche am hüttenm.-chem. Laboratorium zu Witkowitz durch den Chefchemiker MIKOŁOSCH ausgeführt worden sind:

|   | I.     | II.         | III.        |
|---|--------|-------------|-------------|
| Kieselsäure                                       | 22,62  | 24,89       | 24,45 %     |
| Tonerde . . . . .                                 | 4,37   | 4,81        | 18,45 »     |
| Eisenoxyd . . . . .                               | 10,34  | 9,24        | 9,41 »      |
| Eisenoxydul . . . . .                             | 48,17  | 46,81       | 30,27 »     |
| Manganoxydul                                      | 1,01   | nicht best. | nicht best. |
| Kalkerde . . . . .                                | 0,92   | »           | »           |
| Magnesia . . . . .                                | 0,17   | »           | »           |
| Schwefel . . . . .                                | 0,43   | »           | »           |
| Phosphorsäure . . . . .                           | 0,39   | »           | »           |
| Glühverlust (H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> ) | 11,68  | 11,00       | 10,00 %     |
|   | 100,10 | 96,75       | 92,58 %     |

Die Analysen I und II der vorherrschenden lauchgrünen Erzvarietät des Lagerinhalts lassen erkennen, daß wesentlich ein neues einfach zusammengesetztes Eisenoxy-

dulsilikat vorliegt, welches sich bei keinem der lagerbildenden Eisensilikate unterbringen läßt und für welches Verf. deshalb nach der grünen Farbe (*viridis* = grün) den Namen Viridit in Vorschlag bringt<sup>1)</sup>.

Aus der Analyse I wurde unter Abzug von  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{MgCO}_3$  sowie Vernachlässigung von  $\text{P}_2\text{O}_5$  und S die folgende empirische Formel berechnet:



In dieser Formel bringt  $(\text{AlFe})_2\text{O}_3$  den dem Viridit beigemengten Thuringit zum Ausdruck.

Die theoretische Zusammensetzung des Viridits wurde als Endglied der obigen hydratischen Eisenoxydulsilikatreihe auf Grund der obigen Analysen folgendermaßen berechnet:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . . | 24,39 % |
| Eisenoxydul . . . . . | 63,99 » |
| Wasser . . . . .      | 11,62 » |
| zusammen 100,00 %     |         |

Daraus ergibt sich für das gedachte Endglied die empirische Formel:



welche der vorigen insofern gleicht, als ein Molekül  $\text{FeO}$  durch  $(\text{AlFe})_2\text{O}_3$  ersetzt wird. Das Sauerstoffverhältnis ist 3:2. Es

<sup>1)</sup> Dieser Name ist schon von VOGELSSANG verwendet worden (Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. XXIV, 1872, S. 529) für mikroskopische Gesteinsgemengteile, und zwar für grüne, schuppige und fasrige Aggregate nach Hornblende, Olivin usw. Es wird ausdrücklich gesagt, daß der Name Viridit nur so lange als subsidiäre Bezeichnung dienen soll, bis die eigentliche mineralische Natur der erwähnten Substanzen erkannt ist. Das ist nun vielfach geschehen, so z. B. hat Verfasser solche fast submikroskopischen Gebilde nach Olivin als Klinochlor, Aktinolith, Talk usw. erkannt, Umwandlungsprodukte nach Hornblende als Aktinolith, Klinochlor und Penin als auch Serpentin usw. bestimmt. Der Name Viridit ist also in diesem Falle gegenstandslos und überflüssig, daher er anderweitig verwendet werden kann. Es wäre schade, wenn solch gut gebildete Namen nicht der Vergessenheit entrissen würden, vielmehr neue, minderwertige erfunden werden müßten.

liegt also im Viridit ein basisches Halbsilikat des zweiwertigen Eisens mit 3 Äquivalenten Wasser vor.

Dagegen erkennen wir aus der Analyse III der berggrünen Erzvarietät einen echten Thuringit normaler Zusammensetzung, welcher wegen des hohen Tonerde- und Kieselerdegehaltes kaum verhüttbar erscheint. — Die von Analyse III gegen I absteigende Menge der Tonerde als beständigste Base weist zweifellos darauf hin, daß auch in diesem Falle verschiedene Mischungsglieder des Eisenoxydulsilikats Viridit mit dem Alumooxydulsilikat Thuringit vorliegen. Wir gelangen zu der wohlbegründeten Tatsache, daß wir es in der Oberau mit einem Viriditlager zu tun haben, bestehend aus einer Viriditverbindung von 76% Vi + 24% Thu, und auf welchem noch außerdem echter Thuringit einbricht, dergestalt, daß beide hydratische basische Eisensilikate durch verschiedene Mischungsglieder miteinander zu einer arith. Progression verknüpft erscheinen.

Die große Masse des Julianazecher Viriditlagers führt jedoch nach Maßgabe der bei der Erzabfuhr zum Stefanauer Hochofen angestellten großen Durchschnittsproben auf das Mischungsverhältnis 67% Vi + 33% Thu.

Infolge der geringen Stabilität des im Viridit vorwaltenden Eisenoxyduls unterliegt derselbe in noch höherem Grade als der Thuringit der Umwandlung zu feinschuppigem Stilpnochloran und zu dichtem und erdigem Brauneisenerz, demzufolge sind die Viriditlager gewöhnlich bis zur Grundwasserwelle der Limonitisierung anheimgefallen. Dadurch unterscheidet sich der weniger dichte Viridit so wesentlich von dem dichteren, daher widerstandsfähigeren Makensit. Übrigens sind Viridit, Thuringit und Makensit hinsichtlich ihrer sonstigen physikalischen als auch morphologischen Eigenschaften voneinander verschieden, sie sind nämlich teils von feinschuppiger, nadeliger oder oolithischer Mikrostruktur. Alle übrigen Merkmale sind aus der am Schlusse des II. Teiles folgenden Tabelle über un-

sere lagerbildenden Eisenerze zu entnehmen. Eine genaue mikroskopische Untersuchung an Dünnschliffen der neuen hydratischen basischen Eisensilikate gedenkt Verf. an anderer Stelle zu veröffentlichen. —

### Die Qualität der Eisenerze von Sternberg und Umgebung.

Die unten folgende Tabelle gibt ein Bild der chemischen Konstitution der Eisenerze von Sternberg und Umgebung; der größte Teil dieser Analysen stammt aus den hüttenmännisch-chemischen Laboratorien zu Zöptau und Stefanau, nur ein kleiner Teil rührt aus jenem von Witkowitz her. Es sind fast durchwegs Durchschnittsproben der den Hochöfen zu Zöptau und Stefanau zugeführten und zur Verhüttung bestimmten Erzmengen, demzufolge können die Analysenergebnisse auf Zuverlässigkeit Anspruch erheben.

Aus den Analysen (S. 72) geht hervor, daß die zahlreichen Eisenerzlager der Umgebung von Sternberg folgenden Typen angehören, welche in dieser Mannigfaltigkeit bisher nicht erkannt waren, und zwar sind zu unterscheiden:

I. Die Lagerstätten der hydratischen basischen Eisensilikate Viridit, Thuringit und Makensit.

II. Die Magnetitlagerstätten.

Hierzu gesellt sich noch der untergeordnete

III. Typus der Moravitlagerstätten (Orthosilikat des Eisens).

Die Lagerstätten des ersten Typus umfassen stark basische Silikate der Eisenoxyde der Tonerde von teils feinschuppiger, teils nadeliger oder oolithischer Mikrostruktur, und zwar:

- a) Echte Thuringite und Mischungsglieder von vorherrschendem Thuringit mit Viridit.
- b) Magnetitreiche Thuringite (Reichelager des Leinstollens).
- c) Viriditlager, d. h. Mischungsglieder von Viridit und Thuringit (meist 67—76 % Vi mit 33—24 % Thu).
- d) Makensitlager, d. h. Mischungsglieder von Makensit mit Thuringit (etwa 70—50 % Ma und 30—50 % Thu).

|   | Liskowetz |         | Kuhgraben     |         | Gobitschau |               | Kaminka  |         | Mathilde |         | Juliana Prokop |               | Kalkgraben     |                   |                  |
|---|-----------|---------|---------------|---------|------------|---------------|----------|---------|----------|---------|----------------|---------------|----------------|-------------------|------------------|
|   | Magnetit  |         | Brauneisenerz |         | Makensit   | Brauneisenerz | Magnetit |         | Magnetit |         | Viridit        | Brauneisenerz | Gabrielenzeche | Bartholomäuszeche | Steinerne Brücke |
|   | Stufen    | Schlich | Stufen        | Schlich |            |               | Stufen   | Schlich | Stufen   | Schlich |                |               |                |                   |                  |
|   | I         | II      | III           | IV      | V          | VI            | VII      | VIII    | IX       | X       | XI             | XII           | XIII           | XIV               | XV               |
| Kieselsäure . . . . .                                 | 17,50     | 16,00   | 18,50         | 26,92   | 25,64      | 29,20         | 20,70    | 26,40   | 13,30    | 19,00   | 22,62          | 23,40         | 23,80          | 28,85             | 24,50            |
| Tonerde . . . . .                                     | 4,50      | 5,70    | 2,75          | 6,72    | 7,99       | 5,59          | 1,04     | 3,80    | 3,20     | 3,50    | 4,37           | 4,90          | 17,17          | 17,03             | 18,45            |
| Eisenoxyd . . . . .                                   | 45,40     | 33,00   | 44,80         | 45,70   | 49,37      | 51,03         | 53,00    | 48,50   | 51,20    | 55,90   | 10,34          | 57,00         | 14,59          | 11,44             | 11,23            |
| Eisenoxydul . . . . .                                 | 22,20     | 29,00   | —             | —       | 3,52       | —             | 21,50    | 7,70    | 18,70    | 8,20    | 48,17          | —             | 27,41          | 26,03             | 31,20            |
| Manganoxydul . . . . .                                | ?         | ?       | ?             | ?       | 0,38       | 0,18          | Spur     | ?       | ?        | 2,00    | 1,01           | 1,39          | 0,16           | 0,50              | 0,07             |
| Kalkerde . . . . .                                    | 3,50      | 6,22    | 10,00         | 4,40    | 1,28       | 1,82          | —        | 1,60    | 4,30     | 1,30    | 0,92           | 0,15          | 0,51           | 1,92              | 0,93             |
| Magnesia . . . . .                                    | ?         | ?       | 0,45          | 0,50    | Spur       | 1,01          | Spur     | ?       | 0,10     | Spur    | 0,17           | 0,34          | 2,70           | 2,75              | 2,86             |
| Schwefel . . . . .                                    | ?         | ?       | ?             | ?       | ?          | —             | ?        | ?       | ?        | ?       | 0,43           | 0,06          | ?              | ?                 | ?                |
| Phosphorsäure . . . . .                               | 0,36      | 0,36    | 0,31          | 0,22    | 0,42       | 0,32          | 0,28     | 0,37    | ?        | ?       | 0,39           | 0,50          | 0,19           | 1,24              | 0,44             |
| Glühverlust (H <sub>2</sub> O, C, CO <sub>2</sub> ) . | 6,90      | 10,08   | 23,19         | 16,20   | 11,53      | 10,80         | 2,10     | 10,20   | 9,20     | 9,40    | 11,68          | 12,60         | 13,23          | 10,00             | 9,93             |
| zusammen  | 100,36    | 100,36  | 100,00        | 100,66  | 100,08     | 99,95         | 98,52    | 98,57   | 100,00   | 99,30   | 100,10         | 100,34        | 99,76          | 99,76             | 99,59            |

Zu I und II. Die Analysen des Stefanauer Laboratoriums von den Liskowetzer Erzen haben ergeben:

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Kieselsäure . . . . . | 2,5—17 % |
| Eisengehalt . . . . . | 25 —46 » |
| Kalkerde . . . . .    | 6 —21 »  |

Zu III und IV. Große Durchschnittsproben der im Oktober 1890 nach Stefanau abgeführten Kuhgrabener Erze ergaben:

|                         | Stufen | Schlich |
|-------------------------|--------|---------|
| Eisengehalt . . . . .   | 31,14  | 34,88 % |
| Unlöslicher Rückstand . | 14,46  | 26,64 » |

V. Arithmetisches Mittel zweier Analysen der Makensite aus dem Neulager I. Levinstollensohle. Eingesandt 1907 vom Bergverwalter KRETSCHMER, analysiert vom Ingenieur R. STEINHÄUSER.

VI. Arithmetisches Mittel der Analysen von mehreren Durchschnittsproben der Brauneisenerze aus dem Levinstollen, analysiert 1904 vom Ingenieur SIGO. VOGL. — Aus der Gegenüberstellung der Erze aus dem Oberbau (oberhalb des Grundwassers) mit jenen auf der Levinstollensohle ergibt sich, daß die Gobitschauer Erze in der Teufe wohl eisenreicher, jedoch auch quarziger sind.

VII. Große Durchschnittsprobe der 1904 reingeschiedenen und nach Stefanau abgeführten stufigen Magneteisenerze von Kaminka, analysiert vom Ingenieur VOGL.

VIII. Aus den älteren Analysen berechnete Durchschnittsanalyse der Kaminkaer mulmigen Magneteisenerze frischer Förderung.

IX. Aus 5 älteren Analysen berechnetes arithmetisches Mittel der stufigen Magneteisenerze von Mathildezeche westlich Wächtersdorf.

X. Aus 3 älteren Analysen berechnetes arithmetisches Mittel der mulmigen Magneteisenerze von Malthildezeche (Wächtersdorf).

XI. und XII. Von Bergverwalter DRUXA 1876' eingesandte Proben des Viridits und seiner Brauneisenerze, analysiert vom Chefchemiker MIKOLOSCHE zu Witkowitz.

Große Durchschnittsprobe der im Jahre 1890 nach Stefanau abgeführten Julianazecher stufigen und mulmigen lauchgrünen Viridite ergab nach Hochofeningenieur JOS. REIFNER:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Kieselerde . . . . .  | 26,50 % |
| Tonerde . . . . .     | 5,89 »  |
| Eisengehalt . . . . . | 38,14 » |

XIII, XIV und XV. Vom Tagausbiß herrührende echte Thuringite im Oberdevon des Kalkgrabens, eingesandt 1906 vom Bergverwalter KRETSCHMER, analysiert vom Ingenieur VOGL.

Die Lagerstätten sub a, b und c (s. S. 71) sind leicht geneigt zur Umwandlung in ockergelben feinschuppigen Stilpnochloran und dichten stufigen sowie mulmigen Limonit; sie sind gewöhnlich bis zur Grundwasserwelle von diesem Prozeß erfaßt, welcher jedoch öfters auch erheblich tiefer hinabreicht. Im Ge-

gensatz dazu trotzen die Makensitlager unter d) den Einflüssen der Umwandlung und Verwitterung und sind demzufolge bis zu Tage meist frisch erhalten.

Die Erzlager des II. Typus, die Magnetitlagerstätten, besitzen eine zumeist feinkörnige und oktaedrische Mikrostruktur, der Magnetit ist mehr oder weniger dicht eingeprengt in einer Grundmasse teils von Quarz allein, teils von Calcit mit Quarz nebst Jaspis, oder es besteht diese Grundmasse aus Thuringit in größerer oder geringerer Menge. Unsere reichen abbauwürdigen Magneteisenerze gehen demzufolge in eisenarme Kieseisenerze über, ferner in Kalkeisensteine und im letzteren Falle in thuringitische Magneteisenerze und sind mit den oben unter b) angeführten Thuringiten durch regelrechte Übergänge verknüpft. Diese Erzlager zeigen fast gar keine oder nur im geringen Maße Oxydation und Hydratisation zu Brauneisenerz, sie stehen vielmehr fast bis zu Tage unverwittert an, oder sie sind nur zu Mulm (Schlich) zerfallen. Außerdem gehen die Magnetite durch Höheroxydation und Abnahme von FeO allmählich in reines Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder Martit über, welcher sich die äußeren Formen und das Aussehen des Magnetits bewahrt hat, häufig verschwinden auch letztere Merkmale und es kommt zur Hämatitbildung, so z. B. auf Eduardzeche in der Raaba, Wilhelminenzeche zu Seitendorf.

Aus den obigen Analysen erfahren wir außerdem, daß der I. Erzlagerzug hauptsächlich kalkhaltige Brauneisenerze und in zweiter Linie kalkhaltige Magneteisenerze umschließt.

Von den Erzen des II. Erzlagerzuges liegen leider keine Analysen vor.

Der III. Erzlagerzug umfaßt hauptsächlich Brauneisenerze, meist von eisenreichen Viriditen, untergeordneten Thuringiten abstammend, sie besitzen gewöhnlich nicht nur einen höheren Gehalt an Kieselerde, sondern sind auch durch einen höheren Eisengehalt ausgezeichnet. Diesem

Lagerzug gehört auch das frisch erhaltene eisenreiche Makensitlager an, sowie das überaus mächtige Moravitlager.

Der IV. Erzlagerzug endlich ist insbesondere aus reichen Magnetitlagerstätten zusammengesetzt, die kein Brauneisenerz, wohl aber Magnetite von hohem Eisengehalt führen, dabei mehr oder weniger quarzreich erscheinen.

Der Erzlagerzug der hercynischen Sattelfalten beherbergt oberhalb des Grundwasserspiegels Brauneisenerze, welche nach der Teufe in vorwaltenden echten Viridit untergeordnet in Thuringit verlaufen, wie bereits oben auseinandergesetzt wurde.

Das Oberdevon des Kalkgrabens führt nur echte Thuringite, die vom Kopf der Schichten ebenfalls leicht in Brauneisenerz verwittern. —

#### **Der Diabas-Splitpfropf im Strachowwald zwischen Krockersdorf und Bladowitz.**

Der sanften Anhöhe Strachow (Seehöhe 296 m) südöstlich benachbart befindet sich die Anhöhe (284 m), beide liegen links der Bezirksstraße Krockersdorf—Komarn. Die Anhöhe (284 m) bezeichnet annähernd den Mittelpunkt der daselbst emporgepreßten stockförmigen Diabas-Splitmasse, welche aus einem einseitigen Kern von körnigem und schiefrigem Diabas und aus dessen Spaltungsprodukten dem Split bzw. Splitmandelstein in auffallend mächtiger Zone an der Innenschale des Stockes besteht. Diese Kernmasse trägt an der Peripherie kalkreiche und tonige Schälsteine, welche sich an der Südost- und Nordwestflanke ansehnlich ermächtigen.

Da die mähr. Grenzbahn den in Rede stehenden Diabas-splitstock zwischen den beiden oben genannten Anhöhen in querschlägiger Richtung mittelst eines tiefen Einschnittes inmitten durchfährt, so ist hier einer der besten Aufschlüsse



der Diabasgesteine in unserer Gesteinszone Sternberg-Bennisch zu sehen. Der gedachte Kern, bestehend aus körnigem Diabas, z. T. mit schöner prismatischer Absonderung, liegt am westlichen Einschnittende und ist 150 m mächtig, während die darauf lagernde rund 400 m mächtige Innenschale von Spilit bis nahe dem östlichen Einschnittende ansteht, und am letzteren selbst eine schwache Außenschale kalkreicher und toniger Schalsteine zu sehen ist. An beiden Einschnittenden versinken unsere Gesteine unter mächtigen Lößmassen. — Der Spilit läßt im Einschnitt ein Vicarieren in einzelnen Lagen sowohl nach dem Mandelsteinporphyrit als auch nach körnigem und schiefrigem Diabas beobachten. Diabas und Spilit verwittern gerne z. T. in braungelbe und strohgelbe Wacken und Tonschiefer, die Spilitmandelsteine außerdem zu den ebenso gefärbten Blattersteinen.

Mitteldevonische Tonschiefer (z. T. Tentaculitenschiefer) umhüllen auch in diesem Falle die Diabasgesteine, sie treten sowohl an der Südostflanke zutage als auch an der Nordwestflanke, wo sie an den Gehängen des Strachow besonders mächtig entwickelt sind. Alles andere wird durch Löß und Waldboden verdeckt.

Die von NW nach SO gestreckte Länge des Diabasspilitstockes ist 950 m, die senkrecht darauf gemessene Breite beträgt dagegen 625 m; diese letztere liegt im erzgebirgischen Streichen, davon der ganze pfropfförmige Felskörper beherrscht wird. Der Diabasspilitkern bezeichnet gleichzeitig die Lokalität, wo früher weiter oben der Krater bestanden hat, welcher später durch Denudation abgetragen wurde und von dem jetzt bloß der als Diabas erstarrte untere Teil zutage tritt. Der in Rede stehende Strachower Diabasspilitstock ist dem großen Spaltenausbruche von körnigem Diabas der Lokalität Liskowetz-Kieferberg gegen SW vorgelagert; ein Zusammenhang beider Vorkommen ist nicht nachweisbar, zumal die zwischenliegende Terraindepression durch Löß unseren Blicken entzogen ist.

Soweit man nach den vorhandenen Aufschlüssen urteilen kann, haben die Schalsteine im Strachow nur eine beschränkte und lückenhafte Entwicklung, weshalb sie stellenweise fehlen, und darin ist der Grund zu suchen, warum im Strachow keine bauwürdigen Eisenerzlager vorkommen, daher sind Bergbaupoperationen in dieser Lokalität bislang unterblieben. —

### **Große Diabasporphyrit- und Schalsteinkuppel Schloßberg-Eccehomo-Lippein.**

Diese Eruptivkuppel ist dadurch ausgezeichnet, daß ein mächtiger zentraler Kern von Diabasporphyrit nebst Porphyritmandelstein die Gesteinsentwicklung beherrscht, welcher bei den letzten Häusern der Schloßberger Vorstadt beginnt und bald hinter der dominierenden Höhe Eccehomo (602 m hoch) endigt und sich daselbst beiderseits der alten und neuen Reichsstraße ausbreitet. Der Diabasporphyrit ist dickbankig bis dickschiefrig und langklüftig, seine Bänke streichen h 3, das Einfallen ist h 9 unter 30°. Die Andesin-Einsprenglinge sind teils frisch erhalten, teils kaolinisiert.

Auf den dominierenden Porphyritkern legt sich zunächst ein Lavenerguß von gasreichem Spilitmandelstein in Form einer Schale an den Flanken allseitig herum; nun folgen darauf mächtige eruptive Trümmerebildungen, und zwar vorerst grobe Mandelsteinbreccien, welche nur lokal vertreten sind, z. B. auf der Feigerlkoppe, wo die Mandelsteintrümmer Kopfgröße erreichen, worauf eine mächtige Schalsteinaufschüttung folgt und die äußeren Teile des Sattels bildet (siehe nebenstehendes Querprofil Textabb. 3). Die Schalsteine verbreiten sich einerseits nordwestlich am Linksgehänge des Schäferbachtals, wo eine Schalsteinzunge bis zum Stauteich der Juramühle vorstößt, andererseits wurden Schalsteine dicht westlich von Lippein am Rechtsgehänge beobachtet, worauf sie oberhalb Lippein nach dem Linksgehänge übersetzen, wo mächtige Kalkschalsteine eine 10 m hoch aufragende Felspartie bilden.

Die geschilderten Schalsteine sind durch die Talerosion vielfach zerrissen, und obwohl sie Eisenerzlagere führen, hat deren Abbauwürdigkeit durch den letzteren Umstand und andere gelitten, demzufolge Bergbauoperationen darauf nur in beschränktem Umfange unternommen wurden.

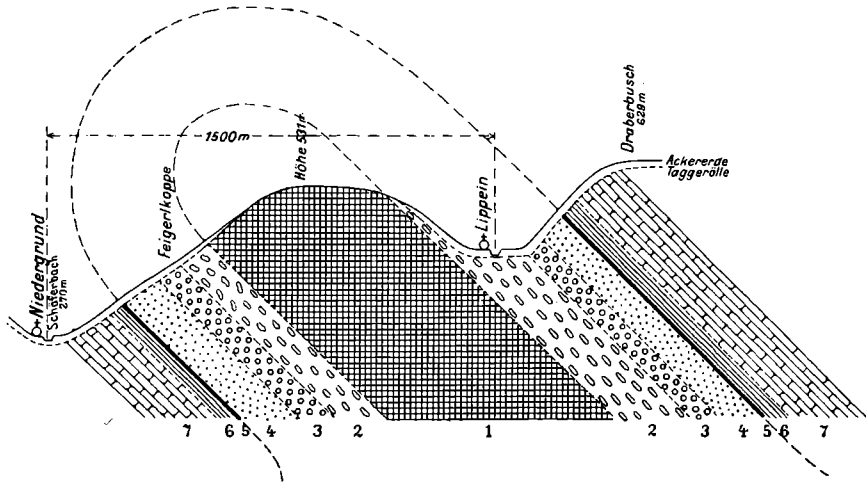


Abb. 3. Kreuzriß durch das Porphyrit- und Schalsteingewölbe von Eccehomo und Lippein.

1. Diabasporphyr. 2. Spilitmandelstein. 3. Mandelsteinbreccie. 4. Schalsteine.
5. Eisenerzlager. 6. Mitteldevonischer Tonschiefer. 7. Grauwacke.

Die älteren Schiefer (z. T. Tentaculitenschiefer) umhüllen auch in diesem Falle die eruptiven Bildungen, welche insbesondere durch zarte Fältelung der Schieferungsflächen und Clivage ausgezeichnet sind und speziell am Linksgehänge des Lippeiner Tales in schönen Aufschlüssen zutage treten und dort gut studiert werden können. Das ganze wird alsdann vom Grauwackensandstein der zentralen Grauwackenzonen rings umschlossen, welche gleichsinnig mitgefaltet und überkippt, sowie mit verworfen erscheint.

Infolge des in der gedachten Gesteinskuppel herrschenden isoklinalen Einfallens der Bänke und Schichten gegen SO

folgt in logischer Konsequenz, daß auch hier die ganze oben aufgezählte Gesteinsreihe einen gegen NW überkippten Sattel von großer Breite formt. Die allgemeine Gestalt dieser großen Gesteinskuppel ist die einer langgezogenen Ellipse, deren lange Axe 3600 m beträgt mit der Orientierung  $h 31\frac{1}{3}$ , also fast parallel zum allgemeinen Streichen der Porphyritbänke, dagegen mißt die kurze Axe im Mittel 700 m. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Diabaseruption auf jener Längsspalte vor sich ging, welche durch die Umrisse des Kernporphyrits bezeichnet erscheint und worin der Porphyrit erstarrte. In dem von der Denudation abgetragenen Teile war früher weiter oben der Krater aufgesetzt, welcher das Tuffmaterial ausschleuderte.

Vorstehend geschilderte und gezeichnete Diabasporphyrkuppel Eccehomo-Lippein erscheint als ein typischer Vertreter unserer monogenen altpaläozoischen Vulkane auf dem Sporadenzuge Sternberg-Bennisch und als ein lehrreiches Beispiel der Differentiation des diabasischen Magmas, und obwohl wir dem körnigen Diabas hierorts nirgends begegnen, so können wir denselben im Kern der Kuppel sicherlich vermuten.

Hinter Eccehomo folgen dann noch inmitten der zentralen Grauwackenzone, auf demselben Streichen verbleibend, drei isolierte kleine Höcker von Splitmandelstein, welche übrigens nichts bemerkenswertes darbieten.

### **Der erreiche Schalsteinkörper zu Deutsch-Lodenitz.**

Hierzu der Grundriß Textabb. 4, nebst Kreuzriß Textabb. 5.

Ein merkwürdiges Bild verwickelten Faltenbaues nebst Schuppenstruktur finden wir in dem Bergbauterrain bei Deutsch-Lodenitz, wo die Schalsteine und die anderen mitteldevonischen Gesteine die Mächtigkeit von zusammen 100 m nicht überschreiten. Die nebenstehende Skizze veranschaulicht das Vorkommen im Grundriß, während der zugehörige Kreuzriß den Falten- bzw. Schuppenbau im Schnitt normal auf das Haupt-

streichen der nördlichen Lagergruppe darstellt. Wir sehen daraus, daß daselbst drei bauwürdige Eisenerzlager eingeschaltet sind, mit deren und des mitteldevonischen Tonschiefers Hilfe wir den tektonischen Zusammenhang entziffern können. Die Schalsteine bilden auch hier das str-

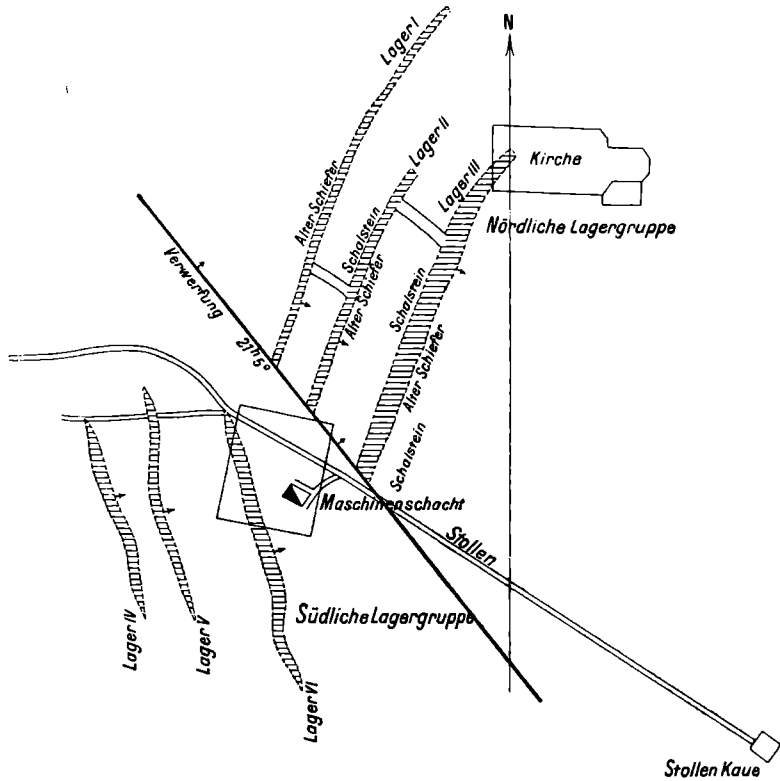


Abb. 4. Grundriß der I. Tiefbauschleife im Maschinenschachte zu Deutsch-Lodenitz.

tigraphisch tiefste Glied der ganzen Schichtenreihe, darauf liegen die Eisenerzlager, weiterhin folgen darüber die älteren Tonschiefer (z. T. Tentaculitenschiefer) und zuletzt die Grauwackensandsteine, alles übrige verdeckend. Durch den Faltenwurf bedingt, finden wir die

alten Tonschiefer einmal im Liegenden und dreimal im Hangenden verteilt, welche Schichtenfolge durch einen Längs-sprung und eine Überschiebung (Wechsel) ihre Erklärung findet. Der Sprung hat den Hangendflügel der ersten Sattelfalte getroffen und dessen Schichtenwiederholung herbeigeführt, dagegen hat der Wechsel den Liegendflügel der zweiten Sattelfalte unterdrückt und erstere auf letztere aufgeschoben, durch welche Gesteinsbewegungen das Gleichgewicht der Mas-

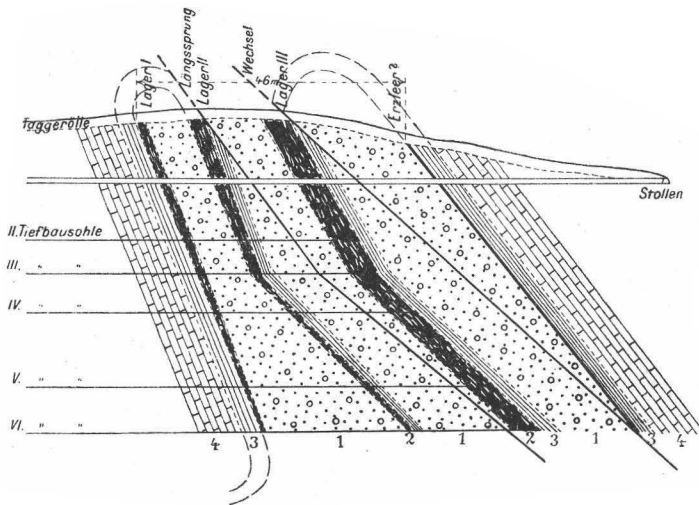


Abb. 5. Kreuzriß durch die nördliche Lagergruppe des Maschinenschachtes zu Deutsch-Lodenitz.

1. Schalstein und Mandelsteinbreccie. 2. Eisenerzlager.
3. Mitteldevonischer Tonschiefer. 4. Grauwackensandsteine.

sen wieder hergestellt war. Die Aufschiebung der mitteldevonischen Gesteine auf die jüngeren Grauwacken im Liegenden, sowie der Umstand, daß Grauwacken hier wie überall gleichzeitig auch das Dach des Mitteldevons bilden, beruht lediglich auf der isoklinalen Faltung.

Auf Grund der obigen Stratifikation gelangen wir zu der sicheren Folgerung, daß die Schalsteine nebst den übrigen

devonischen Schichtengliedern beim Bergbau Deutsch-Lodenitz zwei Sattelfalten bilden, dergestalt, daß auf die vollständig erhaltene Liegendfalte mit doppelstehendem Hangendschenkel, die zweite Falte mit unterdrücktem Liegendschenkel aufgeschoben erscheint; letztere Falte ist als nicht mehr im Vollbestande ihrer Glieder, sondern durch den Wechsel abgeschert worden. Der Effekt dieser gewaltigen Zerrung und Stauchung kommt darin zum Ausdruck, daß diese mit den anderen mitteldevonischen Gliedern zusammen eine normal auf das Streichen gemessene Breite von bloß 46—60 m besitzen. Die an der Oberkante des Schalsteins eingefalteten Eisenerzlager, bezeichnet mit I, II und III, sind im Grunde genommen tatsächlich nur Teile eines und desselben Erzlagers. Der Hangendkontakt des dritten Schalsteinsattels ist nach den bisherigen Erfahrungen erzleer, es fehlen jedoch diesfällige nähere Untersuchungen. Ähnliche Störungen der überkippten Falten durch Sprünge und Wechsel werden wir besonders im Bergbauggebiet von Brockersdorf begegnen, wo sie sich im größeren Maßstabe wiederholen.

Die Tektonik im Bergbauterrain bei Deutsch-Lodenitz erscheint außerdem dadurch verwickelt, daß daselbst zwei Gebirgsschollen dicht beieinander liegen; es ist sehr wahrscheinlich, daß die ursprünglich einheitliche Schalsteinmasse mit den Eisenerzlagern, mitteldevonischen Tonschiefern und Grauwacken in zwei Teile zerlegt wurde, von welchen der nördliche erzgebirgisches Streichen nach  $h 1\frac{1}{3}$  zeigt, das Einfallen  $h 71\frac{1}{3}$  unter  $60^\circ$  (oben) und  $40^\circ$  (weiter unten) erfolgt, während die andere dicht südlich anschließende Gebirgsscholle angenähert hercynisches Streichen nach  $h 22\frac{1}{3}$ , Einfallen nach  $h 41\frac{1}{3}$  unter durchschnittlich  $65^\circ$  erkennen läßt; zwischen den beiden Trennstücken geht eine Verwerfungsgrenze durch, und zwar ergibt sich nach Maßgabe der markscheiderischen Kartierung und den sonstigen Beobachtungen in der Grube, daß hier eine Hauptklüft durchstreicht, deren Einfallen unter  $70$ — $80^\circ$

nach  $h 3\frac{1}{3}$  erfolgt, dieselbe liegt somit fast genau im hercynischen Streichen. Mit dieser großen Verwerfung war nicht nur eine Aufwärtsbewegung am Hangenden des Verwerfers, sondern auch eine horizontale Schichtenverschiebung in das Hangende verknüpft, welche auf den verschiedenen Bausohlen 34—50 m erreicht. Diesem Verhalten zufolge liegt jedenfalls kein Sprung, sondern ein transversaler Wechsel vor, ähnlich der Kaminkaer großen Bruchlinie. Da die südliche Gebirgsscholle eine ähnliche Schichtenfolge der mitteldevonischen Gebirgsglieder wie die nördliche aufweist, sowie auch das südliche Gebirgsstück drei bauwürdige Eisenerzlager unter denselben Lagerungsverhältnissen umschließt, so erhält die behauptete einstige Zusammengehörigkeit der gedachten Trennstücke eine wichtige Stütze. — Außer den bereits angeführten Störungen werden noch beide Gebirgsschollen durch zahlreiche Querklüfte (Quersprünge) geschnitten, deren Streichen  $h 17-20$  und das Einfallen nach  $h 23-2$  unter  $60-70^{\circ}$  orientiert ist.

Wir sehen also die Gebirgsbildung nordwestlich Sternberg bzw. die hercynische Gebirgsscholle in der Oberau, beim Bergbau Deutsch-Lodenitz im kleinen Maßstab wiederholt in der Art, daß auch in dieser Lokalität neben dem allgemein herrschenden Faltungsdruck aus SO, nebenher auch hercynische Schubkraft von NO her zur Wirksamkeit gelangte bzw. in der südlichen Gebirgsscholle das Übergewicht erreicht hat.

Wir können nun auch über das Alter und die Zeitfolge der einzelnen tektonischen Ereignisse mit Sicherheit zurückschließen, und zwar erfolgte zunächst die Erhebung der Schichten und deren Faltung bis zur Überkipfung, dann die Längsstörungen durch Sprünge und Wechsel, und zum Schlusse die Zerlegung in erzgebirgische und hercynische Gebirgsschollen und deren Adjustierung bis zur Herstellung des Gleichgewichts der Massen sowie der tätigen Kräfte.

Die oben geschilderte Tektonik der Lodенitzer De-



vonschollen und deren verschiedene Störungen sind sowohl durch die obertägigen Aufschlüsse, insbesondere aber durch jene der verzweigten Grubenbaue und deren genauer Kartierung, als auch durch beharrliches Studium in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise festgestellt worden; allerdings ist die richtige Interpretation aller dieser geologischen Erscheinungen keine einfache Sache. —

Die Schalsteinmassen des Maschinschächter Abbaufeldes ziehen in nordwestlicher Richtung noch weiter über dasselbe fort und wir müssen den Mangel von Ausrichtungen nach dieser Seite durch die seitherigen Bergbauoperationen hervorheben. Noch weiter nordwestlich in der Lodenitzer Gemarkung „Hoferb“ wirft sich eine Schalsteinmasse in Begleitung von Eisenerzen neuerlich ein, darauf das Stefanauer Hochofenwerk die Rosaliazeche erworben hat (siehe geol. Karte von Oberschlesien, Blatt Troppau, von F. RÖMER).

Wir gelangen nun zur Schilderung der einzelnen Eisenerzlager und deren Inhalt.

#### Die Eisenerzlager des D. Lodenitzer Maschinenschachtes.

Beginnen wir am Liegenden der nördlichen Lagergruppe zum Hangenden fortschreitend mit dem Lager I; dasselbe hatte eine Mächtigkeit von 1,5—2,8 m, die bauwürdige Länge in oberen Sohlen 70 m, auf der III. Tiefbausohle 46,5 m, das Einfallen erfolgt unter  $70^{\circ}$ . Auf der letzteren Abbausohle zeigten sich bereits ärmere Erzmittel; unterhalb derselben nahmen diese dergestalt überhand, daß das Erzlager zur Gänze solche ärmere Erzmittel enthält und unbauwürdig erschien.

In 6 m söhliger Entfernung folgt über dem ersten Erzlager das Lager II, das eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1,9 m aufweist und oben mit  $70^{\circ}$ , weiter unten mit  $45^{\circ}$  einfällt, seine streichende Länge betrug 44,6 m, es setzt wohl bis zur III. Tiefbausohle bauwürdig herab, verdrückt sich unterhalb dieser Sohle und setzt im vertaubten Zustande parallel zum III. Lager bis zur V. Tiefbausohle herab.

Das Erzlager III folgt dem zweiten in 9 m söhlicher Entfernung, und dies ist der Hauptschatz der Grube. In den oberen Sohlen hat es eine Mächtigkeit von 2,4—3,3 m, auf den tieferen Sohlen, und zwar der IV., V. und VI. Bausohle hat es eine solche von 3,8—4,7 m aufgewiesen. Das Verflachen ist bis zur III. Sohle  $60^{\circ}$ , unterhalb dieser letzteren nimmt das Verflachen allmählich bis  $40^{\circ}$  ab. Die bauwürdige Länge in den oberen Sohlen beträgt 53 m, in der V. Bausohle war es 45 m. Mit dem Abbaugesenk von der V. bis zur projektierten VI. Tiefbausohle wurde das bauwürdige Niedersetzen der Eisenerze bis zur VI. Tiefbausohle in 104,3 m Teufe festgestellt; das Gesenke konnte jedoch mit dem Bausohlenquerschlag auf der VI. Tiefbausohle nicht mehr durchschlägig gemacht werden, weil diese Ausrichtungen wegen beabsichtigter Einstellung des Bergbaues schon früher stillgelegt wurden. Letztere war eine Folge zu groß angehäufte Erzvorräte an der Grube.

Nun lassen wir die Erzlager der südlichen Lagergruppe nachfolgen und beginnen ebenfalls am Liegenden mit dem Lager IV, dasselbe ist mit dem Stollen 1,89 m mächtig überfahren worden; es ist nur kurz im Streichen und Fallen; mit dem Liegendquerschlag auf der III. Tiefbausohle (48,9 m tief) ist es in 34 m söhlicher Entfernung vom Maschinschacht in derselben Mächtigkeit erreicht worden, seine übrigen Verhältnisse sind wenig bekannt.

Das V. Lager hat man ebenfalls mit dem Stollen überfahren; auf der II. Tiefbausohle wurde derselbe 0,9—1,5 m mächtig angetroffen, es ist ebenfalls im Streichen und Fallen kurz und übrigens wenig aufgeschlossen.

Über dem fünften Lager folgt in 13 m ebensöhlicher Entfernung das Erzlager VI, dasselbe setzt bis zur IV. Tiefbausohle hinab, unterhalb dieser Sohle werden die Erze ärmer, bis endlich auf der V. Tiefbausohle (87,6 m) diese armen Erze keilförmig im Streichen und Fallen ausspitzen. Die durchschnittliche Mächtigkeit dieses Lagers betrug 2,3 m, die bau-

würdige Länge auf der II. Tiefbausohle 58 m; aber auch hier zeigten sich auf der IV. Tiefbausohle schon ärmere Erzmittel. Das auffallend gleichmäßige Einfallen durch alle Bausohlen erfolgt unter 65°. Übrigens sind die Erzlager der südlichen Gruppe zu wenig aufgeschlossen und es erscheinen weitere Ausrichtungen nötig und Erfolg verheißend.

Bezüglich des Lagerstätteninhalts ist hervorzuheben, daß derselbe aus einem kalkreichen Magnet-eisenerz besteht, das lediglich in Stufen bricht, weshalb Schliche fehlen. Beim Hochofenbetrieb war es wegen seiner basischen Eigenschaften und Leichtgängigkeit sehr geschätzt. Die chemische Zusammensetzung der Erze geht aus folgenden in den Probiergaden zu Zöptau und Stefanau ausgeführten Analysen hervor:

|  |                |       |        |          |
|--|----------------|-------|--------|----------|
| Kieselsäure . . . . .                            | 18,2           | 18,4  | 12,8   | 13,84 %  |
| Tonerde . . . . .                                | 3,1            | 4,9   | 3,3    | 5,53 »   |
| Eisenoxyd . . . . .                              | 24,5           | 36,4  | 45,4   | 22,49 »  |
| Eisenoxydul . . . . .                            | 22,1           | 7,7   | 23,1   | 10,11 »  |
| Manganoxydul . . . . .                           | ?              | ?     | 0,8    | ? »      |
| Kalkerde . . . . .                               | 15,0           | 19,6  | 5,3    | 25,51 »  |
| Magnesia . . . . .                               | Spur           | Spur  | 2,9    | 1,98 »   |
| Schwefel . . . . .                               | ?              | ?     | 0,14   | 0,14 »   |
| Phosphorsäure . . . . .                          | ?              | ?     | 0,30   | 0,58 »   |
| Glühverlust (CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O) | 17,1           | 13,0  | 6,4    | 20,30 »  |
|  | <hr/>          |       |        |          |
|  | zusammen 100,0 | 100,0 | 100,44 | 100,48 % |

Der durchschnittliche Gehalt der Lodenitzer Erze vom Maschinschacht berechnet sich aus 11 Analysen folgendermaßen:

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Eisengehalt . . . . . | 33,2 % |
| Kalkerde . . . . .    | 18,9 » |
| Kieselsäure . . . . . | 12,8 » |

Aus den obigen Analysen ersehen wir, daß der Gehalt an Ca CO<sub>3</sub> eine stetig abfallende Reihe von 25,5—5,3 % bildet, während der Eisenerzgehalt von 23,6—49,6 % ansteigt,

sowie daß der Quarzgehalt von 12,8—18,4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> schwankt. Es wurde ferner nachgewiesen, daß manche Lodenitzer Erze einen Mangangehalt von 5,7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>  $\text{Mn}_3\text{O}_4 = 4,1\%$  Mn besitzen. Die Phosphorsäure in den Lodenitzer Erzen beträgt gewöhnlich 0,30<sup>0</sup>/<sub>100</sub> und steigt bis 0,58<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. —

Warum die zahlreichen und eisenreichen Lodenitzer Eisenerzlager gerade in dieser Lokalität angehäuft sind, findet seine Erklärung darin, daß die intensive Faltung, die Sprünge und Überschiebungen, sowie die übrigen Dislokationen jedenfalls mit der Bildung der Erzlagerstätten im genetischen Kausalzusammenhange stehen. Der Zusammenschub der überkippten Falten an und für sich und in noch höherem Maße die Sprünge und Wechsel haben die gedachten Erzlager auf engem Raume aneinander gedrängt und den Abbau mittelst eines kleinen Schachtfeldes möglich gemacht. Eine Gesteinszone wie jene des Lodenitzer Maschinschachtes mit solch starker Zerklüftung gewährte den eisenhaltigen Lösungen einen wesentlich erleichterten Zutritt, wodurch dann die leichtlöslichen ursprünglichen Kalksteine auf metasomatischem Wege durch das Eisenoxyduloxyd, das Magneteisenerz von Molekül zu Molekül verdrängt und mehr oder weniger eisenreiche Magneteisenerze oder aber nur eisenarme Kalkeisensteine entstanden sind. Nebenher hat auch andernorts Verkieselung stattgefunden, wodurch lokal quarzige Magneteisenerze, sogenannte Kieseleisenerze oder gar nur ein mit Magnetit imprägnierter Quarz entstanden ist.

### **Die Mandel- und Schalsteininsel westlich des Fisterbaches bei Andersdorf.**

Hierzu das Querprofil Textabb. 6.

Mit dem eisenreichen Vorkommen des Bergbaues zu Deutsch-Lodenitz liegen auf demselben Streichen und in der unterbrochenen Fortsetzung die Schalsteinsättel mit ihren Eisenerzlagern dicht westlich des Fisterbaches, und zwar im Toten-

wald, im Runnenfeld und im Kreuzwald, sowie am Unter- und Oberhoferb bei Andersdorf.

Aus dem nebenstehenden Kreuzriß des Vorkommens ersuchen wir, daß daselbst der Spilitmandelstein mit seinen Schalsteinmänteln in zwei gegen NW überkippten Falten eingelagert erscheint, welche allgemein h3 streichen und nach h9 unter 50—70° verflachen. Im Kern der Sättel finden wir auch hier den Spilitmandelstein, darauf sind lokal grobe Mandelsteinbreccien abgelagert.

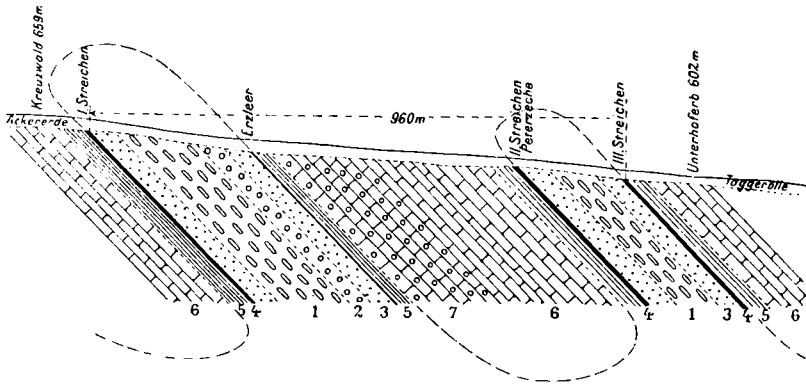


Abb. 6. Kreuzriß durch das Schalstein- und Eisenerzvorkommen westlich Andersdorf.

1. Spilitmandelstein. 2. Mandelsteinbreccie. 3. Mannigfaltige Schalsteine.
4. Eisenerzlager. 5. Mitteldevonischer Tonschiefer. 6. Grauwackensandstein.
7. Quarzkonglomerat.

gert, in welchen faust- bis kopfgroße eckige Stücke von Mandelstein durch einen mit Kalksediment gemischten Diabastuff verkittet sind; an den Sattelflanken folgen alsdann mehr oder weniger mächtige und zersetzte Schalsteine, womit die eruptiven Bildungen abschließen.

An der Oberkante der Schalsteinbildung liegen die Kalksteine oder in ihrer Vertretung die Eisenerze. Von den Schalsteinen zu den mehr oder weniger unreinen Kalksteinen kann man alle Übergänge beobachten, ein Teil der letzteren ist

dem Opicalcit nicht unähnlich. Der Kalkstein umschließt lokal Krinoiden, welche auf die Hochstufe des Mitteldevons hinweisen. Zu demselben stratigraphischen Niveau gehören auch die allgegenwärtigen mitteldevonischen Tonschiefer, welche das Mitteldevon abschließen und welche insofern ein wichtiges Leitgestein auch hier für den Bergmann abgeben, als an ihren Kontakt mit dem Schalstein die Eisenerze gebunden sind.

In den Mulden zwischen den beiden Schalsteinsätteln eingequetscht, sowie am Liegenden und Hangenden begegnen wir dem Grauwackensandstein, welcher in der Mulde zwischen den beiden Schalsteinsätteln in grobes Quarzkonglomerat übergeht.

Der geschilderten Faltung entsprechend, können wir vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend folgende Erzlagerstreichen unterscheiden (siehe nebenstehenden Kreuzriß Abb. 6):

- I. Streichen liegt im Kreuzwald, Runnenfeld und Totenwald auf den ehemals Zöptauer Eisenerzgruben Albert I und II; gegen NO anschließend die Ludmillazeche.
- II. Streichen liegt im Riede Unterhoferb, Oberhoferb, und zwar die Buchbergstaler Peterzeche, dann gegen NO anschließend die Teschner Anton- und Johannzeche, weiter fortschreitend das Zöptauer Edmund-Grubenfeld I, II, III und IV im Totenwald; endlich befindet sich das
- III. Streichen im Riede Oberhoferb auf der isolierten Teschner Christofzeche. —

Auf der Ludmillazeche im Runnenfeld wurde seinerzeit ein sehr reiches Magneteisenerz gewonnen. — Eine belangreiche Erzeinlagerung hat die Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft als Pächterin des Buchbergstaler Eisenwerkes auf der Peterzeche im Riede Oberhoferb abgebaut. Das Erzlager führt ein teils stufiges, teils mulmiges Brauneisenerz, das mutmaßlich aus einem tonerdearmen Viridit hervorgegangen sein dürfte; es bildet eine 9,5 m mächtige stockförmige Erzmasse, welche nach h 1 streicht,

unter 70° nach h7 verflächt und dessen streichende Länge so gleich unter der Dammerde auf 80 m festgestellt worden war. In der Teufe von 11,4 m ist die bauwürdige Länge 92 m, nimmt weiter unten konstant ab, so daß in der größten erreichten Saigerteufe nur noch 13,5 m Lagerlänge verblieb; gleichzeitig sank die Erzmächtigkeit auf 0,75 m herab. — Im südlichen Fortstreichen des obigen Vorkommens wirft sich 13,3 m im Hangenden ein zweiter etwa 9,5 m mächtiger Erzkörper ein, dort, wo saiger übertags eine vom „alten“ Bergbau herrührende 44 m lange, 18 m breite Pinge sichtbar ist. Dieses Erzlager wurde mit dem neuzeitigen Bergbau nur auf eine bauwürdige Länge von 24,6 m anhaltend getroffen und abgebaut.

Die Erze der Peterzeche sind durch ihren hohen Eisengehalt ausgezeichnet. Nach den am hüttenmännisch-chemischen Probiergaden zu Zöptau ausgeführten Analysen haben die Andersdorfer Brauneisenerze von der Peterzeche folgende gewichtsprozentische Zusammensetzung:

| Durchschnitt aus je 2 Analysen     | Stufen | Schlich      |
|------------------------------------|--------|--------------|
| Kieselsäure . . . .                | 27,5   | 33,6 %       |
| Tonerde . . . . .                  | 1,2    | 2,0 »        |
| Eisenoxyd . . . . .                | 64,1   | 55,0 »       |
| Eisenoxydul . . . .                | —      | — »          |
| Manganoxydul . . . .               | 0,6    | 1,2 »        |
| Kalkerde . . . . .                 | 0,2    | 0,4 »        |
| Magnesia . . . . .                 | —      | — »          |
| Schwefel . . . . .                 | ?      | ? »          |
| Phosphorsäure . . . .              | ?      | ? »          |
| Glühverlust (H <sub>2</sub> O) . . | 6,2    | 7,9 »        |
| zusammen                           |        | 99,8 100,1 % |

Diese Analysenergebnisse lassen uns ein wohl quarziges, übrigens aber reines und eisenreiches Brauneisenerz erkennen und enthalten einen Hinweis auf einen tonerdearmen Viridit als Ursprungserz, und zwar liegt nach Maßgabe un-

serer Verbindungsreihen wahrscheinlich ein Mischungsglied von durchschnittlich 91 % Viridit mit 9 % Thuringit vor (?). —

### **Mandel- und Schalsteinzone nebst ihren Eisenerzlageru bei Bärn und Brockersdorf.**

Hierzu die Kreuzrisse, Textfig. 7 und 8.

Größere Verbreitung erlangen die Diabasgesteine, vorwiegend Spilitmandelsteine in der Umgebung der Stadt Bärn, wo sie sich nordöstlich des Stollenbaches (oder Gieshüttner Tales) bis zum Sornickel und gegen den Sandriegel, in südwestlicher Streichensrichtung bis zum Katerberge bzw. bis zum Fisterbache erstrecken. Es beträgt somit die allgemein nach N3 gestreckte Streichenslänge 5200 m, während die darauf normal gemessene Gesamtbreite an der mächtigsten Stelle 1900 m erreicht.

Eine reichere Gliederung besitzen diese Gesteine des Mitteldevons speziell in dem Terrain reicher Erzlagerstätten in den Gemarkungen Giesel und Vogelsang westlich der Gemeinde Brockersdorf, nordöstlich Bärn, wo die erzführende Schalsteinformation durch den darauf umgehenden Eisenerzbergbau besser erkannt worden ist.

Es findet sich hier eine ganze Reihe mächtiger Erzlagerstöcke vor, auf denen im 15. bis 18. Jahrhundert ein blühender Bergbau umgegangen ist, Beweis dafür der große angeblich 2276 m lange Erbstollen bei der Zündhölzchenfabrik Bärn. Zahlreiche bis Ende des vorigen Jahrhunderts erhaltene haushohe Schlackenhalde von den alten „Blasöfen“ oder Rennfeuern, sowie den zahlreichen Eisenhämmern herrührend, legen Zeugnis ab für den lebhaften langandauernden Hüttenbetrieb längs des „Stollenbaches“ bei Bärn. In neuerer Zeit hat man diesen Erzlagerstätten leider nicht diejenige nachhaltige Beachtung geschenkt, welche sie verdient haben würden. Der neuzeitige Bergbau stand bloß in den Jahren von 1828—1874 im Betriebe.

Aus dem nebenstehenden Kreuzrisse Fig. 7 sind die ge-



störten tektonischen Verhältnisse des Gebiets zu entnehmen und ist in dieser Beziehung hervorzuheben, daß die beiden gegen NW überkippten Falten, welche wir westlich des Fisterbaches bei Andersdorf kennen gelernt haben, auch hier am nordöstlichen Ende der Mandel- und Schalsteinzone Bärn-Brockersdorf vertreten sind; sie sind jedoch, wie aus dem nebigen Kreuzriß durch die beiden Maschinschächte im Riede Vogelsang ersichtlich, durch einen Sprung und eine Überschiebung im hohen Grade gestört, und zwar findet

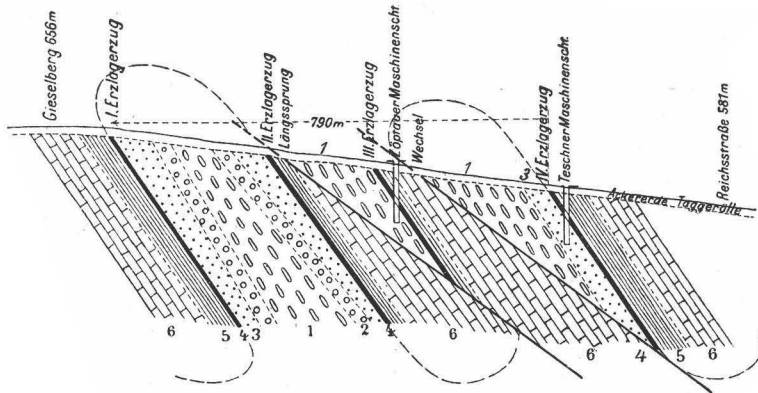


Abb. 7. **Kreuzriß durch die eisenreiche Mandel- und Schalsteinzone am Giesel, westlich Brockersdorf.**

1. Spilitmandelstein. 2. Mandelsteinbreccie. 3. Mannigfaltige Schalsteine.
4. Eisenerzlager und Lagerstöcke. 5. Mitteldevonische Tonschiefer. 6. Grauwacke.

ein Doppeltliegen des Hangendflügels statt, verursacht durch einen Sprung, welcher die Liegendfalte getroffen hat; dagegen ist die Hangendfalte durch eine Abscherung ihres Liegendflügels mittels eines Wechsels auf die Liegendfalte aufgeschoben. Das sind im Prinzip dieselben Dislokationen, verknüpft mit einer ähnlichen Zerung und Stauchung der überkippten Falten, wie wir sie im kleineren Maßstabe beim Bergbau Deutsch-Lodenitz getroffen haben.

Gegen den Sandriegel (648 m Seehöhe) hin läßt das dortige Vorkommen von Parallellagern der Eisenerze und Kalksteine auf der Teschner Hilfgottes- und Josefszeche auf eine Wiederholung des Liegendflügels der Liegendfalte schließen, verursacht durch einen Längs-sprung, welcher letztere getroffen hat.

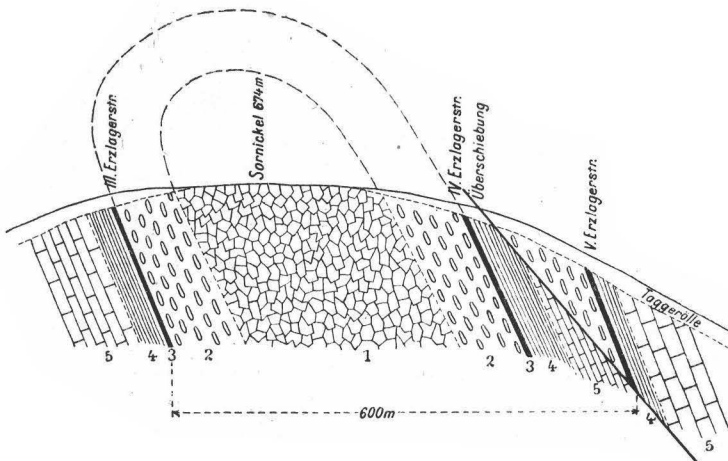


Abb. 8. **Querprofil durch den Sornickel bei Brockersdorf.**

1. Körniger und blasiger Diabas. 2. Spilitmandelstein. 3. Eisenerz-lager.
4. Mitteldevonische Tonschiefer. 5. Grauwackensandstein.

Eine weitere Störung bzw. Überschiebung findet sich am Sornickel ( $\triangle$  674 m), der höchsten Erhebung in dem Erzlagerstättengebiet bei Brockersdorf<sup>1)</sup> (siehe Kreuzriß Textfig. 8). Hier stoßen wir am Scheitel dieses Berges auf körnigen und blasigen Diabas im Kern, welcher von einem Mantel von Spilitmandelstein umhüllt wird und zu oberst in Schalstein übergeht. Nun folgen außenschalig, unsymmetrisch angeordnet die mit-

<sup>1)</sup> Sornickel ist der Name eines heilsamen Kräutleins im Volksmunde, das auf der gedachten Anhöhe wächst; dagegen ist der in den topographischen und geologischen Karten fälschlich verzeichnete Name »Sanikel« bloß eine Verballhornung des richtigen Namens.

teldevonischen Tonschiefer und am Kontakt derselben mit Schalstein Eisenerze bzw. Crinoidenkalkstein. Über dem letzterwähnten Tonschiefer folgt wohl am Liegenden richtig Grauwacke; am Hangenden jedoch ist ein einseitig ausgebildeter Schalsteinsattel mit Spilitmandelstein im Kern aufgeschoben, worauf über dem fünften Erzlagerzuge nebst dem mitteldevonischen Tonschiefer auch am Hangenden die Grauwacke den Abschluß unserer Schichtenfolge bildet. Jedenfalls ist auch in diesem Falle der Liegendflügel einer dritten Sattelfalte mittels eines Wechsels abgesichert worden.

Aus unserem Kreuzriß durch den Sornickel erhellt, daß derselbe keineswegs so einfach gebaut ist, wie dies Prof. A. PELIKAN (l. c.) gezeichnet hat. Die richtige Deutung geht dahin, daß wir am Sornickel die Fortsetzung der hangenden oder zweiten Sattelfalte vom Riede Vogelsang mit dem III. und IV. Erzlagerstreichen im Vollbesitze ihrer Glieder wiederfinden, während der daselbst aufgeschobene, oben geschilderte Hangendflügel, der dritten Sattelfalte noch ein V. Erzlagerstreichen beherbergt, und zwar sind dies die Eisenerzfunde auf den Teschner Zechen Kunibert und Friedrich.

Auf der geol. Karte von Oberschlesien (Sekt. Troppau Blatt 10) von F. ROEMER (Berlin 1870) ist am Scheitel des Sornickel fälschlich Basalt eingezeichnet, derselbe existiert dort nicht, vielmehr beruht die Sache auf einer Verwechslung mit dem dort wirklich anstehenden körnigen und blasigen Diabas.

Die Kalksteine treten auch hier zusammen mit den Eisenerzen in demselben stratigraphischen Niveau auf, und es knüpft sich an dieselben insofern ein besonderes Interesse, als sie überwiegend als Encrinitenkalk mit reicher Fauna entwickelt sind. Schon Prof. G. TSCHERMAK hat auf der Annazeche bei Bärn mit den Eisenerzen in Verbindung stehende Gesteine gesammelt, welche mit Crinoidenstielgliedern ganz

erfüllt sind<sup>1)</sup>. Die Annazeche liegt nächst der Kolonie Heimerlsdorf dicht nordöstlich des Stollenbaches und gehört zum Eisenwerke Janowitz. Die Untersuchung der Versteinerungen wurde von Dr. VON ARTHABER ausgeführt und ergab, daß unsere Kalksteine zum Eifler Stringocephalenkalk gehören, zu welchem Niveau auch die Hauptschalesteine Nassaus, sowie jene des Fichtelgebirges gestellt werden, diese repräsentieren durchwegs die Oberstufe des Mitteldevons.

Auch bei Brockersdorf im Riede Giesel und Vogelsang hat Verf. vielfach solche Crinoidenkalksteine namentlich im Liegenden des III. Erzlagerzuges gefunden, welche aus zahllosen Crinoidenstielgliedern bestehen und durch einen Zement dunklen dichten Kalkes verbunden und innig verflößt erscheinen. Auch diese Crinoidenreste verweisen auf das Obere Mitteldevon. Damit ist das Alter der Kalksteine sowie der mit vorkommenden Eisenerze und der damit durch Übergänge verknüpften Schalesteine und Schalesteinkalke als mitteldevonisch mit hinreichender Sicherheit festgelegt.

### **Die Eisenerzlager bei Bärn und Brockersdorf.**

Die hier vorkommenden Eisenerze sind überwiegend quarzige, rotmelierte Magnetite, darunter auch quarzarme, sehr reiche eisenschwarze Magneteisenerze; daneben finden sich außerdem ärmere und reichere Thuringite, welche meistens zu Limonit verwittert erscheinen, sie sind jedoch gegenüber ersteren untergeordnet.

Nach den obigen Kreuzrissen (Textfig. 7 und 8) haben wir in den beiden Rieden Vogelsang und Giesel westlich Brockersdorf vier Erzlagerzüge zu unterscheiden, welche durch die soither darauf verliehenen Zechen gekennzeichnet sind, und zwar vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend angeführt folgende:

---

<sup>1)</sup> A. PELIKAN, l. c., S. 600—601.

- I. Erzlagerstreichen am Gieselberge (656 m) auf den Zechen Jakob und Ernest (Eisenwerk Janowitz), Maximilian (Friedland), Hilfe Gottes und Josef am Sandriegel (Teschen).
- II. Erzlagerstreichen, gekennzeichnet durch die Pingenzüge auf Josefszeche (Buchbergstal), Amalia und Barbara (Friedland).
- III. Erzlagerzug, gekennzeichnet durch die großen Pingengänge auf Aloisia (Buchbergstal) und Mathias (Teschen).
- IV. Erzlagerzug, obertags sichtbar durch die großen Pingengänge auf Maria und Karoli (Teschen); die Fortsetzung liegt auf Sophia (Buchbergstal) und den Pingengängen am Scheitel des Sornickel.

Das am Hangenden des Sornickelprofils folgende V. Erzlagerstreichen am Niedersornickel ist durch die Teschner Zechen Kunibert, Sophia und Friedrich gedeckt.

Das allgemeine Streichen dieser Erzlagerzüge verläuft in Richtung NO fortschreitend bogenförmig von  $h^{31/2}$  bis  $h^1$ , um abermals in  $h^{31/2}$  überzugehen, das Verfläichen ist durchwegs  $h^{91/2}$  und  $h^7$  unter schwankenden Winkeln 50 und 60 bis 70°. Die wichtigsten Eisenerzlager sind durch große Pingenzüge obertags sichtbar, und zwar am südwestlichen Ausgange von Brockersdorf fallen uns sofort die Pingengänge in der Buchbergstaler Josefszeche auf, ihre Länge läßt sich auf 360 m verfolgen, ihre Breite beträgt 19—30 m, sie ziehen in nordöstlicher Richtung bis in die Friedländer Amalienzeche. — Auf der Aloisiazeche ist ebenfalls ein Pingenzug von ansehnlicher Breite und Länge bemerkbar, derselbe verläuft anfangs in ostnordöstlicher Richtung, in weiterer Erstreckung in nordöstlicher, er ist 300 m lang und 22 bis 36 m breit. — Der auf der Mathiaszeche sichtbare Pingenzug verläuft in nordöstlicher Richtung und hat eine Länge von 190 m, die Breite wechselt zwischen 10 bis 30 m und ist auffallend tief. — Auf der Teschner Karolizeche nahe dem Nordostausgange von Brockersdorf links

der Straße Bärn-Hof läßt sich ein nach h 3 streichender Pingenzug erkennen, dessen Länge rund 265 m, dessen Breite an den Enden 15 m, in der Mitte 60 m beträgt.

Da weiter und tiefer eingreifende bergmännische Aufschlüsse vielfach noch fehlen, können wir bloß nach Maßgabe dieser ausgedehnten und tiefen Pingen auf einen nachhaltigen Erzreichtum auf den angeführten Zechen zurückschließen. Nur auf der Buchbergstaler Aloisiazeche sind die Aufschlüsse soweit fortgeschritten, daß man feststellen kann, daß der Erzlagerstock des dortigen Pingenzuges eine bauwürdige streichende Länge von 104 m hat, die Erzmächtigkeit schwankt von 12,5—20,1 m; das allgemeine Streichen folgt h 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, das Verfläichen ist OSO unter 75<sup>0</sup>, also sehr steil. Der Inhalt dieser ausgezeichneten Erzlagerstätte besteht aus teils festem, teils mulmigem Magneteisenerz, welches in oberen Teufen auch Brauneisenerze führt, das nach den Resultaten der unten folgenden chemischen Analyse aus einem echten Thüringit hervorgegangen ist. Nach der Teufe ist der Abbau nur bis 32,5 m unter Flurlinie fortgeschritten, alles übrige steht noch unversehrt an. Es ist nicht einmal die Sohle des Josefastollens mit dem Abbau erreicht, welcher daselbst 40,5 m unter Flurlinie einbringen würde. Durch die Vor- und Ausrichtungsbaue, sowie durch den Abbau wurde überall konstatiert, daß der in Rede stehende Erzlagerstock in die Teufe mit unverminderter Mächtigkeit und Qualität der Erze hinabsetzt.

Über die Brockersdorfer Eisenerze, speziell jene von der Aloisiazeche, liegt wohl eine Reihe von am chemischen Probiergaden zu Zöptau und Stefanau ausgeführten Analysen vor, jedoch erscheinen dieselben mehr oder weniger unvollständig, z. T. auch fragwürdig. Die folgend ausgewählten Analysen dürften unter entsprechender Interpretation dem vorliegenden wissenschaftlichen Zwecke noch am besten entsprechen:

|  | I                        | II      |
|--|--------------------------|---------|
| Kieselsäure, $\text{SiO}_2$ . . .                  | 24,80                    | 20,57 ‰ |
| Tonerde, $\text{Al}_2\text{O}_3$ . . .             | 4,50                     | 16,73 » |
| Eisenoxyd, $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . .           | 45,50                    | 44,00 » |
| Eisenoxydul, $\text{FeO}$ . . .                    | 20,70                    | — »     |
| Manganoxydul, $\text{MnO}$ . . .                   | ?                        | — »     |
| Kalkerde, $\text{CaO}$ . . .                       | 1,21                     | 2,01 »  |
| Magnesia, $\text{MgO}$ . . .                       | 0,98                     | 0,71 »  |
| Schwefel, $\text{S}$ . . . . .                     | 0,70                     | ? »     |
| Phosphorsäure, $\text{P}_2\text{O}_5$ . . .        | 0,34                     | ? »     |
| Glühverlust ( $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) | 1,60                     | 16,50 » |
|  | zusammen 100,33 100,52 ‰ |         |

I. Reiche Magneteisenerzstufen von der Aloisiazeche.

II. Durchschnittsprobe der mulmigen Brauneisenerze von der Aloisiazeche, des Umwandlungsprodukts des Thuringits.

Die stufigen Magneteisenerze von der Friedländer Barbarazeche enthalten durchschnittlich:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Kieselsäure . . . . .  | 24,6 ‰ |
| Eisen-Metall . . . . . | 52,3 » |

Die Magneteisenerze von der Buchbergstaler Josefszeche haben im Durchschnitt:

|                        | Stuferz | Schlicherz |
|------------------------|---------|------------|
| Kieselsäure . . . . .  | 18,3    | 29,3 ‰     |
| Eisen-Metall . . . . . | 39,3    | 43,1 »     |

Die Magneteisenerze von der Teschner Mathiaszeche haben im Durchschnitt:

|                       | Stuferz | Schlicherz |
|-----------------------|---------|------------|
| Kieselsäure . . . . . | 18,6    | 36,5 ‰     |
| Eisengehalt . . . . . | 42,2    | 45,4 »     |

Obige Analysen machen ersichtlich, daß der Eisengehalt der Brockersdorfer Erze eine ansehnliche Höhe erreicht, während andernteils der Gehalt an Kieselsäure wohl mäßig in den

Stufen, ziemlich hoch im Schlich erscheint. Zu den reichsten Magneteisenerzen des Brockersdorfer Bergbaues gehören jene der Friedländer Barbarazeche, denen sich die Erze von der Aloisiazeche anreihen, worauf dann die übrigen nachfolgen.

### Die Schalsteine nebst ihren Eisenerzlager bei Christdorf.

Dieses kleine aber technisch hochwichtige Vorkommen findet sich im Linksgehänge des Christdorfer Erosionstales ungefähr mittenorts, seine geologischen Verhältnisse sind wohl sehr einfach, aber nicht uninteressant. Es kommen nur Schalsteine vor, während andere Diabasgesteine fehlen; unter dem Schalstein liegen die Erzlager, unter diesen folgt mitteldevonischer Tonschiefer zunächst mild, dann fester; alsdann werden weiter im Liegenden die Grauwacken herrschend. Das allgemeine Streichen ist für das Haupterzlager nach Maßgabe der bergmännischen Aufschlüsse  $h 2^{2/3}$ , das Verflächen ist nach  $h 8^{2/3}$  unter steilen Winkeln, beinahe auf dem Kopf stehend, so daß sich die Fallrichtung nicht überall mit Sicherheit bestimmen läßt. Die obige Schichtenfolge verweist auf eine anormale, steil gegen NW aufgerichtete, wenig überkippte Lage.

Am Hangenden des Schalsteinkörpers finden wir abermals den mitteldevonischen Tonschiefer, worauf die Grauwacke über weite Räume allein herrschend ist. Ob an diesem Hangendkontakt Erzlager einbrechen oder ob derselbe erzleer ist, ist bisher nicht untersucht worden. Auf dem Kopf der gedachten Schichten lagert jener Basaltstrom, welcher vom sog. „Jungen Rautenberg“ herabgeflossen ist.

Das im Massenbesitz der Zöptauer und Stefanauer Hochofenwerke am Liegendkontakt anstehende bauwürdige Eisenerzlager hält im Streichen auf 104 m Länge an und verdrückt sich sowohl gegen NO als auch gegen SW, es ist jedoch nach Analogie anderer Erzvorkommen auf unserem Zuge zu erwarten, daß es beiderseits wieder einsetzt, nur müssen die zwischenliegenden Dislokationen ausgerichtet



werden, was bisher aus dem Grunde nicht geschehen ist, weil man mehr als hinreichende Erzmittel zur Verfügung hatte und die Kosten der Ausrichtung scheute. Die Erzmächtigkeit wechselt von 1,9—5,7 m und besteht zumeist aus stufigen und festen, teils mulmigen und milden Magneteisenerzen von erdgrauer und steingrüner Farbe, welche von der Pinguittbildung herrührt und auf ursprünglichen Thuringit als Grundmasse hinweist; übrigens ist über den Lagerstätteninhalt zu bemerken, daß beim Maschinenschacht schwarzblaue Magneteisenerze, im südwestlichen Felde braun verwitterte Magneteisenerze anstehen. Noch weiterhin am südwestlichen Ausbiß finden sich eigentümliche grindige und krustige Magneteisenerze; im nordöstlichen Schachtfelde kommen Brauneisenerze vor, welche nach Maßgabe unten folgender chemischer Analyse von Thuringiten abstammen<sup>1)</sup>. Dieses Erzlager setzt in die Teufe bis zur II. Tiefbausoehle in 53,7 m hinab, hier zeigten sich wohl Verdrückungen und Vertaubungen der bauwürdigen Lagermasse, dessenungeachtet läßt das sonstige Verhalten der Erzmittel in der Wasserseige der II. Tiefbausoehle hoffen, daß dieselben noch bis zur III. Tiefbausoehle in 75 m Teufe bauwürdig sich gestalten. Niedersetzen in große Teufen ist jedoch auch beim Bergbau Christdorf nicht zu erwarten, dem widerspricht die metasomatische Entstehungsart dieser Erzlager.

Ein weiteres Schalstein- und Eisenerzvorkommen befindet sich in der nordöstlichen Fortsetzung des vorigen, dasselbe erscheint durch die Teschner Ludwigzeche gedeckt; — ob aber ein Zusammenhang der beiden Schalsteinkörper vorliegt, ist obertags nicht nachweisbar.

Die chemische Zusammensetzung der Christdorfer Eisenerze vom Maschinenschacht geht aus folgenden am hüttenmännisch-chemischen Laboratorium des Zöptauer Hochofens ausgeführten Analysen hervor:

<sup>1)</sup> Über die Christdorfer Erze in mineralogischer und chemischer Hinsicht hat Verfasser bereits früher Studien veröffentlicht: Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1907, Heft 11.

|                                 | I               | II     | III      |
|---------------------------------|-----------------|--------|----------|
| Kieselsäure . . . . .           | 4,19            | 16,10  | 20,57 %  |
| Tonerde . . . . .               | 2,23            | 3,35   | 16,73 »  |
| Eisenoxyd . . . . .             | 62,56           | 56,78  | 44,00 »  |
| Eisenoxydul . . . . .           | 22,96           | 14,96  | — »      |
| Manganoxydul . . . . .          | 0,30            | 0,30   | 0,35 »   |
| Kalkerde . . . . .              | 1,52            | 2,00   | 2,00 »   |
| Magnesia . . . . .              | 1,18            | 0,42   | 0,71 »   |
| Schwefel . . . . .              | 0,46            | 0,96   | 0,41 »   |
| Phosphorsäure . . . . .         | 0,18            | Spur   | Spur »   |
| Kohlenstoff (Graphit) . . . . . | 0,99            | 1,00   | — »      |
| Wasser . . . . .                | 3,33            | 5,10   | 16,10 »  |
|                                 | <hr/>           |        |          |
|                                 | zusammen 100,00 | 100,97 | 101,27 % |

ad I. Durchschnittsprobe der blauschwarzen und grünlichgrauen stufigen Magneteisenerze.

ad II. Durchschnittsprobe der grünlichgrauen mulmigen Magneteisenerze.

ad III. Durchschnittsprobe der gelben mulmigen Brauneisenerze.

An der Hand der obigen Analyse können wir einerseits die Hydratisation der Magneteisenerze, sowie andererseits die Zunahme der Kieselsäure und Tonerde im Mulm verfolgen, welche letztere auf Verunreinigungen durch Quarz, Ton und Pinguit zurückzuführen sind. Jedenfalls läßt uns der kleine Tonerdegehalt der Magneteisenerze die Beteiligung des Thuringits an der Zusammensetzung der Grundmasse dieser Erze deutlich erkennen. Der Limonit unter III ist wohl unzweifelhaft ebenfalls auf dem Wege der Oxydation und Hydratisation aus Thuringit hervorgegangen. Der nicht unbedeutende Schwefelgehalt gestattete nur eine beschränkte Mitverwendung der Christdorfer Erze bei dem sauren Betrieb der Holzkohlen-Hochöfen auf Gießerei-Roheisen; diese Rücksichtnahme fällt bei der basischen Beschickung der Kokshochöfen hinweg.

### Der Mandel- und Schalsteinzug nebst den Eisenerzlager bei Rautenberg.

Hierzu Textfig. 9.

Am steilen Nordfuß des von Olivinbasalt, schlackigem Basalt und Basaltlava bedeckten, die Gegend beherrschenden „großen Rautenberges“ (780 m) tritt Spilitmandelstein nebst Schalstein in einem von Grauwackengesteinen umschlossenen Zuge auf, welcher unfern der Heroldmühle im Mohratal einsetzt und in nordnordöstlicher Richtung über den Erzberg forstreicht, durch die Erosionen des Mohraflusses unterbrochen wird, sich auf Spachendorfer und Raaser Gebiet, und zwar auf dem Kantorberge sowie im Kalkbachgraben wieder fortsetzt, um schließlich im Kirchenbüschel an der Raaser Bezirksstraße in den herrschenden Grauwacken abzuschneiden. Dasselbst werden aber die tektonischen Verhältnisse recht kompliziert, durch die Einschiebung hercynischer Gebirgsschollen, deren Einzelheiten noch zu wenig untersucht sind und worauf wir weiter unten nochmals zurückkommen wollen. In tektonischer Hinsicht ist allgemein hervorzuheben: Wie aus dem nebenstehenden Kreuzriß ersichtlich,

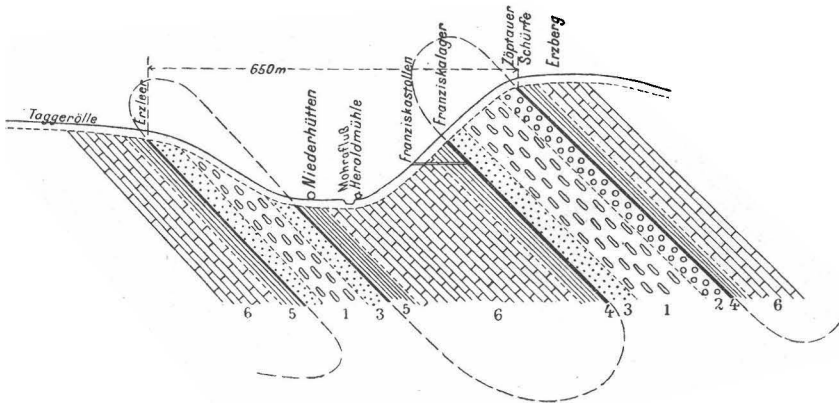


Abb. 9. Kreuzriß durch den Erzberg bei Rautenberg.

1. Spilitmandelstein. 2. Mandelsteinbreccie. 3. Schalstein mit Kalkbänken.
4. Eisenerzlager. 5. Mitteldevonische Tonschiefer. 6. Grauwackensandstein.

ist unser Mandel- und Schalsteinzug in zwei erzgebirgisch streichende Sattelfalten gegliedert, dergestalt, daß der Spilitmandelstein, z. T. auch körniger Diabas die Gewölbekerne, dagegen der Schalstein stets die Scheitelkappen der Sättel bildet.

Während die Liegendfalte erzleer zu sein scheint, beherbergt der Liegendkontakt der Hangendfalte am Fuße des sog. Erzberges ein reiches Eisenerzlager, „Franziskalager“ genannt, das am Tage durch eine ausgedehnte Pinge, durch Tagbrüche und Berghalden gekennzeichnet ist, welche vom Tagbau der „Alten“ herkommen. Das Erzlager besteht gegen den Tagausbiß hin aus einem milden Brauneisenerz, zumeist Schlich, wenig Stufen; nach der Teufe dagegen wird ein dichter und feinschuppiger, mürber, tiefdunkelgrüner Thuringit gemischt mit Viridit vorherrschend, welcher auch in diesem Falle von großblättrigem, glänzend schwarzem Stilpnomelan nebst milchweißem Kalkspat und Quarz in Form von Adern, Leisten und Knollen durchzogen erscheint. —

Das Erzlager streicht konform den Schalsteinen nach h1, verflacht h7 unter 45° und hält auf eine streichende Erstreckung von 180 m an, es ist 1,9—5,7 m mächtig; dasselbe wird im Hangenden von Schalstein mit Kalksteinbänken überlagert und durch alten Tonschiefer und Grauwackensandstein unterteuft; weiter im Liegenden folgen dann die Mandelsteine bei der Heroldmühle.

Auf dem Scheitel des Erzberges befinden sich am Hangendkontakt bzw. an der Grenze von Schalstein gegen den überlagernden Grauwackensandstein ebenfalls alte seither verlassene Schürfungen auf Eisenerze.

Der neuzeitige Bergbau hat das Franziskalager durch den am Fuße des Erzberges bzw. auf der Sohle des Mohratales angeschlagenen kurzen Franziskastollen, welcher sein Mundloch ungefähr 100 m östlich der Kantormühle hat, und durch die Förderschächte I und II aufgeschlossen und

bis zur Stollensohle abgebaut. — Unter der Stollensohle ist das Erzlager durch ein 13 m tiefes Gesenk vorgerichtet, jedoch nur teilweise abgebaut worden und die Erze stehen demzufolge unter der Gesenksohle in unverminderter Mächtigkeit und bauwürdiger Qualität an. Die Wasserzugänge waren nicht erheblich und konnten mittels zweier Handpumpen gehalten werden. — Um dieses reiche Erzlager abbauen zu können, ist zur Lösung der Wasserzuflüsse eine kleine Maschinenschächtanlage nötig, welche im Hinblick auf den hinreichenden Erzreichtum rentabel wäre. —

### Fortsetzung bei Spachendorf-Raase.

Hierzu der Kreuzriß Textfig. 10.

Daselbst sind zwei Eisenerzvorkommen bekannt, und zwar bezeichnet auf dem Kantorberge ein längs des generellen Streichens nach h<sub>2</sub> angeordneter Pingenzug die Lokalität, wo der Bergbau der Alten auf dem Erzlager des liegenden Schalsteinsattels umgegangen war, welcher im Liegenden von Schalstein mit Kalkeinlagerungen, am Hangenden von mitteldevonischem Tonschiefer umschlossen wird. Das Erzlager besteht aus einem eisenschwarzen, dich-

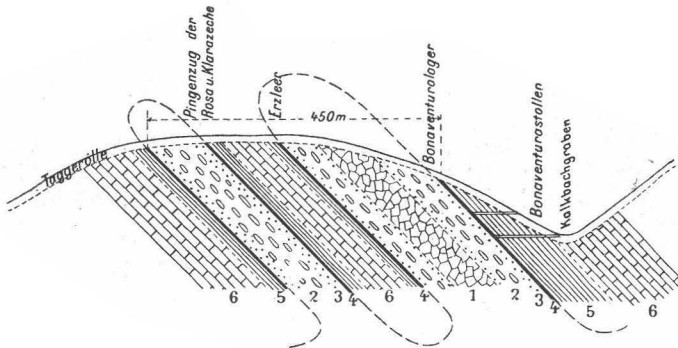


Abb. 10. Kreuzriß durch Kalkbachgraben und Kantorberg bei Spachendorf und Raase.

1. Diabas. 2. Spilitmandelstein. 3. Schalsteine. 4. Eisenerzlager.
5. Mitteldevonische Tonschiefer mit Kalklagen. 6. Grauwacken.

ten, mehr oder weniger festen Magneteisenerz; dasselbe streicht nach  $h 1\frac{1}{3}$ , verflächt  $7\frac{1}{3}$ , hält ungefähr 190 m im Streichen an, wie nach dem Pingenzug geschlossen werden darf, und trägt den Charakter von hintereinander gereihten Erzlin sen an sich, welche ebenso rasch einsetzen als wieder auskeilen.

Der neu eröffnete Bergbau hat dieses Vorkommen mit Hilfe des hoch über der Sohle des Mohratales am Linksgehänge, gegenüber der Frankmühle angeschlagenen Rosastollen und mit dem Rosafundschaft am nordöstlichen Ende des Pingenzuges bloß teilweise aufgeschlossen und abgebaut. Die Erze sind auch unter der Stollensohle mittels eines Gesenkes untersucht worden, wodurch der Nachweis erbracht wurde, daß sie unter erstere bauwürdig einfallen. Durch einen zweckmäßig angeschlagenen Unterstollen läßt sich eine erhebliche Erzpfeilerhöhe einbringen.

Das zweite Erzvorkommen liegt am Kalkbach und im Schilderbüschel und lagert am Hangendkontakt des zweiten Schalsteinsattels, während dessen Liegendkontakt allem Anscheine nach erzleer geblieben ist. Auch hier bestand die Arbeit der „Alten“ im Tagbau, wie an den Pingen ersichtlich. Zum tieferen Aufschluß diente dem neueren Bergbau anfänglich der obere, später der untere Bonaventurastollen. Mit dem letzteren wurde ein eisenschwarzes bis dunkellauchgrünes, reiches Magneteisenerz abgebaut, das zuweilen in Kieseisenerz bzw. in einen mit fein verteiltem Magnetit imprägnierten, dunkellauchgrünen Quarz übergeht. Der untere Stollen erreichte das Erzlagerstreichen bei 122 m Länge, und zwar wurde hier im linken und rechten Stollen je ein linsenförmiger Erzkörper abgebaut, davon der links liegende 4,5 m mächtig war, jedoch nur 24 m im Streichen anhielt; ähnliche Verhältnisse zeigte die rechts liegende Erzlinse. Das Streichen schwankt zwischen  $h 1$  bis  $h 2$ , das Einfallen ist  $h 7$  bis  $h 8$  unter  $74^\circ$ . Die Erze sind wohl bis zur Stollensohle abgebaut, setzen aber in unveränderter

Bauwürdigkeit unter letztere herab. Künftighin ist die Stollensohlstrecke auf dem Erzlagerstreichen in nordnordöstlicher Richtung unter die Pinge im Schilderbüschel weiterzutreiben. Die chemische Analyse der Magneteisenerze aus dem Bonaventurastollen folgt weiter unten. — Die Fortsetzung desselben Schalsteinsattels fand Verf. im Kirchenbüschel; ferner am Ausstreichen nahe der Raaser Bezirksstraße in einem kleinen Steinbruche körnigen Diabas von massiger Struktur, der den Kern des hangenden Schalsteinsattels bilden dürfte, wie im obenstehenden Kreuzriß dargestellt. —

Dagegen wird der liegende Schalsteinsattel in seiner Fortsetzung gegen NNO durch eine am Rücken des Kantorbergcs vorgelagerte hercynisch streichende Gebirgsscholle abgeschnitten; letztere besteht aus mehreren hintereinander gereihten Kalksteinlagern, welche durch drei Steinbrüche gut aufgeschlossen sind, während im Hangenden mitteldevonische Tonschiefer mit Kalksteinlagen, weiterhin im Hangenden Schalsteine auftreten. Das allgemeine Streichen dieser Schichtenfolge ist h 22, ihr Einfallen nach h 4. Diese hercynische Gebirgsscholle schiebt sich von Norden her zwischen den liegenden und hangenden Schalsteinsattel hinein, wodurch die dortigen tektonischen Verhältnisse so verwickelt erscheinen, daß sie noch weiterer Untersuchung bedürfen. Die oben angegebene Orientierung des allgemeinen Streichens und des Einfallens ist jedoch merkwürdigerweise nahezu konform dem der anderen hercynischen Gebirgsschollen in der Oberau bei Sternberg und beim Bergbau D. Lodenitz, worin wir einen deutlichen Beweis erblicken dürfen dafür, daß die Entstehung der gedachten Gebirgsschollen und deren Adjustierung auf allgemein wirkende Ursachen, und zwar Faltungsdruck bzw. Tangentialschub aus NO zurückzuführen ist; im Gegensatz zu denselben Druckkräften, welche in den erzgebirgischen Falten von SO her, also fast senkrecht, darauf tätig waren. —

Weiter vorwärts gegen NNO auf dem Hegerhübel ist der

Schalsteinzug auf eine größere Entfernung unterbrochen, und erst jenseits des Hosnitzbaches im Schreiberbusch, ca. 0,5 km links der Bezirksstraße Spachendorf-Bennisch, gelangen wir an zwei im Walde versteckten Punkten zu alten, abgeworfenen Schächten und Schurfdueckeln, wo ein reiches Eisenerz in Begleitung von Blatterstein und Kiesel-schiefer gewonnen wurde. Es sind dies alte Grubenbaue der Zöptauer Eisenwerke. —

In derselben Richtung fortschreitend, stoßen wir in 0,7 km Entfernung von den gedachten alten Grubenbauen auf ein inter-essantes Vorkommen von Diabasporphyr in Form eines schmalen Lagers, das nicht näher bekannt ist.

### **Der lange Schalsteinzug und seine Eisenerzlager südlich Bennisch.**

Diese nach dem allgemeinen Streichen 2h 5<sup>0</sup> gestreckte schmale und lange, aus Schal- und Mandelstein bestehende Gebirgsfalte setzt am Tillersberge, rechts der Bezirksstraße Spachendorf-Bennisch, ein und streicht über den Gammersberg, die „Wilde Gans“, auch Steinhübel genannt, hinweg und findet am Ziegenberge bzw. an der Reichsstraße nächst dem Pulvermagazin ihr nordöstliches Ende. Der gedachte Schalsteinsattel erscheint nach Maßgabe der bergmännischen Operationen als ein zusammenhängendes Ganzes, bildet also auf keinen Fall jene sporadischen Einlagerungen, die auf der ROEMER'schen Karte von Oberschlesien oder auf TIETZE's Blatt Freudenthal der Spezialkarte eingezeichnet sind. Die richtige Darstellung ist auch keineswegs leicht gemacht, weil die Schalsteine daselbst vielfach zu tonschieferähnlichen bis lettenartigen Massen zersetzt erscheinen, demzufolge speziell die devonischen Schiefer und Schalsteine des Blattes Freudenthal gerade in der fraglichen Lokalität arg verhauen sind. Wir haben es auf dem Grubenterrain südlich Bennisch nur mit einer Sattelfalte zu tun, welche konform den übrigen Falten aufgebaut ist, und zwar finden wir im Kern den Splitmandelstein, wogegen



der Schalstein dessen Schale bildet; auf der Oberkante des letzteren folgen mitteldevonische Korallen-, Crinoiden- und Goniatitenkalksteine, und in deren Vertretung mannigfaltige Eisenerze, darüber lagern mitteldevonische Trilobiten- und Tentaculitenschiefer, während der Grauwackensandstein den Abschluß der ganzen Gesteinsfolge macht. Die Falte ist schließlich gegen NW überkippt als Resultat des aus SO wirksamen Tangentialschubes. Während am Hangendkontakt nur da und dort eisenarme Kieseisenerze einbrechen, führt der Liegendkontakt eine größere Anzahl bauwürdiger Eisenerzlager, welche lediglich durch die bekannten Blattverschiebungen aus dem Zusammenhang gerissen sind; diese Erzlager sollen nun Gegenstand näherer Beleuchtung werden:

Auf dem Tillerberge, 60 m östlich der Bezirksstraße entfernt, ist das dortige, durch den Marienfundschaft bekannt gewordene Erzlager gelegen, dasselbe steht im Liegenden der hier zutage tretenden mächtigen Schalsteine; im Hangenden der letzteren bei dem alten abgeworfenen Schurfschacht setzt ein Kieseisenerzlager ein, das zunächst von altem Tonschiefer und Kieselschiefer, weiterhin von Grauwackensandstein mit Konglomeratpartien überlagert wird.

Weiter nordnordöstlich kommt man südwestlich des Gammersberges zu den Erzlagerstätten, welche mit dem Barbaraschacht (bei ROEMER Davidschacht) gebaut wurden; letzterer stand beiläufig 25 m östlich der Bezirksstraße, das gewonnene Erz war ein rotbraunes, mulmiges, aus der Oxydation des Thuringits mit Viridit hervorgegangenes Brauneisenerz, das in mehrere schwache Lagen zertrümmert, in milden; schiefrigen und lettenartigen Massen lagert, welche aus der Zersetzung von Schalstein entstanden sind.

Weiterhin gegen NNO hat man das richtige Erzlagerstreichen am Nordwestfuß des Gammersberges zu suchen, und zwar speziell in der Richtung Barbaraschacht — Josef-schächte, wo noch Aufschlüsse fehlen. In der Terrainmulde

zwischen dem Glammersberge und dem Steinhübel (einem höckrigen Felsen, „Wilde Gans“ genannt) wurde auf dem Josefschachte II ein schönes, rotbraunes Eisenerz angefahren; ferner ist auf dem weiter gegen NNO gelegenen Josefschachte I ein 0,8 m mächtiges, größtenteils mulmiges, teils stufiges, ockergelbes Brauneisenerzlager auf ca. 95 m Länge aufgeschlossen, jedoch nur teilweise abgebaut worden. Außerdem kann das Erzlager durch den Annastollen in beträchtlicher Teufe unterfahren werden. Auf beiden Schächten ist der begleitende Schalstein und Tonschiefer zu lettenartigen Massen zersetzt.

Mit dieser Erzlagerstätte anscheinend im Zusammenhange folgen die Eisenerzlager am Steinhübel, wo eine größere, vom Abbau der „Alten“ herrührende Pinge sichtbar ist. Hier ist das reichste Erzvorkommen des Bennischer Bergbaues abgelagert, und zwar stoßen wir zunächst auf das mit dem Anna-Förderschachte I abgebaute Brauneisenerzlager, welches 2,0 m mächtig ist und 50 m im Streichen anhält, das letztere ist nach  $h 31\frac{1}{2}$  orientiert und verflacht  $70^{\circ}$  nach  $h 91\frac{1}{2}$ . Sowohl der Liegendenschiefer als auch der Schalstein im Hangenden sind auch hier mehr oder weniger zersetzt und in lettenartige Massen umgewandelt. Das Erz ist zumeist mulmig, enthält nur wenig Stufen; dasselbe ist wie die vorangeführten Brauneisenerze durch Oxydation eines Mischungs-gliedes der beiden hydratischen Eisensilikate Thuringit mit Viridit als Ursprungserz entstanden. —

Auf demselben Kontakt, nur durch eine Blattverschiebung von dem vorigen Erzlager getrennt, tritt auf dem Tiefannaschacht ein mattschwarzes, merkwürdig frisch erhaltenes Erzlager auf, das mit dem Annastollenflügel 14 m mächtig durchbrochen wurde; das Streichen ist wohl derzeit noch nicht vollständig ausgerichtet, dessen Orientierung wurde mit  $h 31\frac{1}{3}$  und das Verflachen unter  $70^{\circ}$  nach  $h 91\frac{1}{3}$  gemessen. Besonderes Interesse ist damit verknüpft, daß weder der Inhalt des Erzlagers noch seine Begleitgesteine

Schalsteine und Tonschiefer irgendwelche Verwitterungserscheinungen aufweisen, was nicht zufällig, sondern in der chemischen Zusammensetzung des Erzes begründet ist, wovon wir uns alsbald überzeugen werden; dasselbe ist durchwegs stufig, so daß Schlicherze gänzlich fehlen; es verwächst in größeren Partien gerne mit Quarz und geht in Kieseisenerz über, in das roter Jaspis eingesprengt ist. Die chemische Zusammensetzung ist aus folgender Analyse sub I ersichtlich, während unter II die Prozentzahlen nach Abzug des Kalk- und Magnesiicarbonats erscheinen:

|                         | I              | II         |
|-------------------------|----------------|------------|
| Kieselsäure             | 39,86          | 45,01 0/0  |
| Tonerde .               | 3,86           | 4,29 »     |
| Eisenoxyd . .           | 34,10          | 38,50 »    |
| Eisenoxydul . . . .     | 8,48           | 9,52 »     |
| Manganhyperoxyd . .     | 1,17           | 1,32 »     |
| Kalkerde . . . .        | 5,10           | — »        |
| Magnesia . .            | 2,26           | — »        |
| Schwefel . . . . .      | 0,38           | 0,43 »     |
| Phosphorsäure . . .     | 0,34           | 0,38 »     |
| Kohlenstoff (Graphit) . | 0,49           | 0,55 »     |
| Kohlensäure . . . .     | 3,40           | — »        |
| Wasser . . . . .        | 0,10           | — »        |
|                         | zusammen 99,43 | 100,00 0/0 |

Andere Analysen ergaben einen Tonerdegehalt von 8,23 0/0 und einen Wassergehalt von 7,63 0/0.

Daraus geht hervor, daß unser dunkles Erz wesentlich ein wasserhaltiges Eisenoxydsilikat ist, das wir bereits im Levinstollen kennen gelernt und Makensit genannt haben. Gleichzeitig können wir aus der Gegenwart von 4,29 0/0 bis 8,23 0/0 Tonerde auf die Beteiligung von Thuringit schließen, dergestalt, daß ein Mischungsglied von 70—75 0/0 Makensit mit 20—25 0/0 Thuringit vorliegt. Die Verwachsung mit Quarz und Jaspis drückt sich in dem überschüssigen Kieselsäuregehalt von ca. 23 0/0 aus. Jedenfalls ist das Erz gegen

Verwitterung durch das stabile, wasserarme Eisenoxydsilikat und seine größere Dichte geschützt. —

Das folgende zweite Erzlager des Tiefannaschachtes ist von dem vorigen durch eine kleine Blattverschiebung getrennt; es ist wohl oberhalb der Stollensohle gänzlich abgebaut, setzt aber gleich den übrigen Erzlagern unter letztere bauwürdig hinab; sein Streichen ist nach h3, das Verflächen unter 70° nach h9 orientiert, die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 3,0 m, das Anhalten im Streichen ist auf 30 m nachgewiesen. Der vollständig frisch erhaltene, unverwitterte Lagerinhalt besteht wie bei dem vorigen Erzlager aus einem mattschwarzen, großstufigen Makensit, der mit Calcit verwachsen und mit Schnüren von pechglänzendem, großblättrigem Stilpnomelan durchzogen ist. Das dunkle Erz führt 5—8 cm große Individuen von *Anacrestes lateseptatus*, fingerdicke, unbestimmbare Orthoceren und eine kleine, turmförmige *Loxonema* sp.?, welche ebenfalls, genau wie das Erzlager, aus Makensit bestehen, was auf eine metasomatische Verdrängung der Kalkschalen durch das hydratische Eisenoxydsilikat beruht. Gedachte paläontologische Einschlüsse verweisen, wie bereits im petrographischen Teile ausgeführt wurde, auf das Mitteldevon.

Auf dem nordöstlichen Weiterstreichen der Schalsteine verbleibend, gelangt man zu der untergeordneten Erzeinlagerung am Klein-Annaschacht unterhalb des Steinhübels; weiterhin am Groß-Annaschacht und dem Annafundschacht zu den dortigen, wenig bekannten Erzvorkommen. Bei dem Umstande, daß der Annastollen im vorderen Teile in der hangenden Grauwacke und auf dem erzarmen Hangendkontakt aufgefahren ist, fehlen in diesem Feldesteil nötige Erzaufschlüsse auf dem erzreichen Liegendkontakt. Künftighin wäre ein Stollenflügel im Dreikönig-Erbstollen dort anzuschlagen, wo derselbe den Liegendkontakt des Schal- und Mandelsteinlagers durchbricht.

Nördlich vom Weidenschacht (Lichtschacht des Drei-

könig-Erbstollens) finden wir am Ziegenberge südöstlich Bennisch abermals die Fortsetzung des Schalsteinzuges, in dessen Begleitung am Liegendkontakte ein zumeist mulmiges Brauneisenerzlager mit wenig Stufen auftritt, welches auch in diesem Falle aus dem Mischungsgliede Thuringit und Viridit entstanden sein dürfte. Letzteres Erz steht in tieferen Lagerpartien als ein schwarzgrünes Stuferz sporadisch an; chemische Analysen liegen leider nicht vor. Dieses Erzlager ist durch den Anton-Förderstollen, welcher sein Mundloch knapp links am Fahrwege Bennisch-Alt-Erbersdorf oberhalb des Weidenschachtes hat, aufgeschlossen worden; es ist 0,75 bis 1,00 m mächtig, hält im Streichen auf etwa 90 m an, streicht nach h1 und fällt unter  $50^{\circ}$  nach h7 ein. Dieses schwache Erzlager ist bis zur Stollensohle abgebaut. Durch einen aus dem nahen Dreikönig-Erbstollen herangetriebenen Stollenflügel läßt sich jedoch darauf eine erhebliche Teufe einbringen. Die weitere Erstreckung der Schalsteine und deren Erzlager von der Anton- und Josefzeche am Ziegenberge dürfen wir in den Schürfungen auf der Neuhoffnungs- und Reichesegenzeche rechts und links der Reichsstraße von Bennisch gegen Franzberg vermuten.

### **Das Bleiglanz-Vorkommen bei Bennisch und seine Schwerspatlager.**

Hierzu der nebenstehende Kreuzriß Textfig. 11.

Beiläufig 300 m im Liegenden des soeben geschilderten Schalsteinzuges südlich Bennisch befindet sich am sogen. Hennenweg ein merkwürdiges Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz nebst Zinkblende, begleitet von mächtigen Schwerspatlagern.

Die Zusammensetzung des edlen Hauptlagers oberhalb der Erbstollensohle ist aus dem nebenstehenden Kreuzriß ersichtlich, und zwar beginnt dasselbe am Liegenden mit einer 0,6 m mächtigen Lage schwarzen, bituminösen Tonschiefers mit eingesprengtem Kupferkies, darüber liegt charakteristischerweise die erzführende Lagerstätte

2,6 m mächtig, bestehend wesentlich aus krystallinem Kalk mit linsenförmigen Erzmitteln von silberhaltigem Bleiglanz, nun folgt ein 3,2 m mächtiges Schwerspatlager, das nach oben und unten ausspitzt. Am Hangendkontakt des letzteren wurde ein besonderes Erzmittel von Zinkblende 0,6 m stark in letzter Zeit aufgeschlossen. Gegen das Hangende zu findet sich ein 3,0 m mächtiges Quarzlager mit Erzimprägation; wo dasselbe abwärts auskeilt, setzt ein schiefriger Serpentin mit reicher Erzimprägation 2,6 m mächtig ein, der bis unter die Stollensohle hinabreicht. Im Hangenden schließt die Erzlagerstätte ein 1,0 m

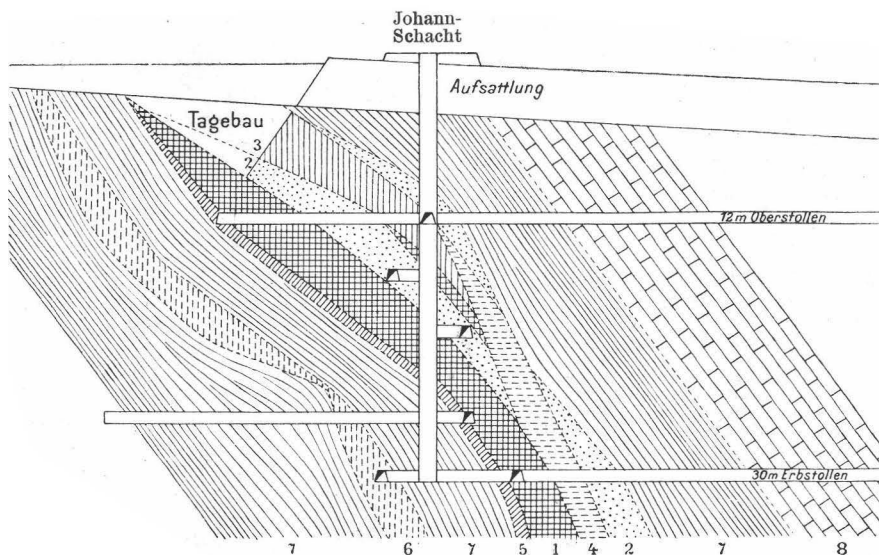


Abb. 11. Kreuzriß durch den Johann-Silberschacht bei Bennisch.

Nach Bergingenieur HEINZEL und KRETSCHMER. — Maßstab 1 : 533.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Linsen von Bleiglanz und Zinkblende in kalkiger Lagerart | } mit mehr oder weniger<br>starker Erzimprägation |
| 2. Schwerspatlager  |   |
| 3. Quarzlager   |   |
| 4. Serpentinalkschiefer                                     |   |
| 5. Schwarzer bituminöser Schiefer                           |   |
| 6. Crinoiden-Kalkstein                                      |   |
| 7. Mitteldevonische Tonschiefer                             |   |
| 8. Zersetzte Grauwacken.                                    |   |

starkes Schwerspatlager ab, das auf der Stollensohle bis 2,4 m mächtig wird. Demzufolge beträgt die ganze Mächtigkeit der Erzlagerstätte in oberen Sohlen 10 m, auf der Stollensohle 7 m. Dieselbe wird im Liegenden und Hangenden von mitteldevonischem Tonschiefer umschlossen, dessen allgemeines Streichen und Fallen konform mit der Erzlagerstätte orientiert erscheint. Das Streichen der letzteren ist h 2, das Verfläachen h 8 unter 40—45°.

Im Liegenden der geschilderten Lagerstätte wurde jüngst auf der Stollensohle ein 3 m mächtiges Kalklager mit vielen Crinoiden ohne Erzspuren überfahren, das wohl in der Querschlagsfirst ausspitzt, weiter oben aber wieder einsetzt und zutage streicht, wofür der alte Kalksteinbruch südwestlich des Johannschachtes den Nachweis erbrachte. Unter diesem Kalklager hat nun Bergmeister SCHUBERT ein „Hornblendegestein“ mit dem Erbstollen 7,7 m mächtig durchbrochen und in die Grubenkarte eingezeichnet, worin der Verfasser richtig einen Augitdiabas vermutet (?). — Im Hangenden unserer Erzlagerstätte, 55 m davon entfernt, wurde mit dem Erbstollen ebenfalls ein 13,7 m mächtiges Kalklager, im devonischen Schiefer eingeschlossen, durchfahren, das gegen die Tagesoberfläche ausbeißt.

Bergmeister SCHUBERT hat unsere Erzlagerstätte laut Karten-erläuterung für einen Gang angesehen, auch Prof. ROEMER vermutete ein gangförmiges Vorkommen (siehe Geologie von Oberschlesien, S. 23). Jedenfalls spricht das konkordante Streichen und Fallen der Erzlagerstätte, sowie der Mangel an einfach-symmetrischer oder wiederholter Krustifikation nicht für einen Gang. Im Gegenteil erscheint die flache Linsenform der Schwerspatlager und der bauwürdigen Erzmittel, das Auftreten der letzteren hauptsächlich im Kalkstein, das Einbrechen von krystallinem Massenquarz mit Erzimprägation und linsenförmigen Erzmitteln in demselben, das Vorwalten massiger Struktur der Erze, als Beweis für ein wirkliches Lager.

Auf diesem Erzlager ist schon im 16. Jahrhundert ein

lebhafter Bergbau auf Silber und Blei umgegangen, Beweis dafür das große Bauwerk des Dreikönig-Erbstollens, dessen Mundloch bei der sogenannten Stollenbleiche rechts der Bezirksstraße von Bennisch nach Alt-Erbersdorf liegt und bis zum Johansschacht, im Volksmunde „Silberschacht“ genannt, die ansehnliche Länge von 1194,8 m erreicht hat; die einbringbare Teufe auf diesem Schacht beträgt 53,082 m, verlorene Teufe beim Stollenbetrieb 21,734 m, demzufolge eingebrachte Teufe 31,348 m. Derselbe ist während der Regierungszeit Kaiser Maximilians I. (um 1570) vorgetrieben worden. Die „Alten“ haben hauptsächlich die reichen Erzmittel von Bleiglanz im krystallinen Kalk sowie im krystallinen Quarz bis zur Stollensohle abgebaut.

Im vorigen (19.) Jahrhundert wurde dieser Bergbau im 3. und 4. Jahrzehnt durch eine Kuxgewerkschaft wieder aufgenommen und zeitweilig betrieben.

Im laufenden Jahrhundert hat der Bergingenieur Herr ALOIS HEINZEL in Bennisch den gedachten Bergbau abermals eröffnet, jedoch seine Bergbauoperationen auf den Abbau der Schwerspatlager beschränkt und nebenher auch etwas Zinkerze abgebaut.

Dieser neueste Bergbau ist hauptsächlich auf dem mächtigen Liegend-Schwerspatlager, dann auf dem schwächeren Hangend-Schwerspatlager nächst dem Johansschacht betrieben worden, das erstere ist 58 m, das letztere 62 m im Streichen lang und derzeit oberhalb des Stollens abgebaut. Das Liegendlager war vielfach mit Zinkblende imprägniert und bestand aus 95—99<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Ba SO<sub>4</sub>, sein Hangendtrum nur aus 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und darunter. Das schwächere Hangendlager führte Späte von 80—90<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Ba SO<sub>4</sub> mit häufiger Imprägnation von Bleiglanz und Schwefelkies. Von diesen beiden Lagern hat man 15 000 t Schwerspat im Werte von 140 000 K gefördert. — Mit dem Nordschachte hat man noch ein drittes Schwerspatlager ausgerichtet, das noch im Abbau begriffen ist; es enthält Zinkblende eingesprengt, welche sich nach



der Teufe stetig anreichert, so daß alle Anzeichen für die Konzentration eines reichen Zinkblendemittels sprechen. Im Hangenden des III. Schwerspatlagers ist ein Wadlager 1 m mächtig, nachher im weiteren Hangenden noch ein viertes Schwerspatlager angefahren worden. -- Der normale Schwerspat ist krystallinisch-körnig bis dicht, von rauchgrauer und blaugrauer, auch graulich-weiß melierter Farbe, zuweilen blättrig mit Spaltbarkeit nach (010). Der drusige Schwerspat enthält viele Drusen von schneeweißen, rhombisch-tafeligen Krystallen des Baryts. Der erzige Schwerspat führt Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies eingesprengt.

Am Hangendkontakt des obenerwähnten Liegend-Schwerspatlagers liegt ein reiches Erzmittel von Zinkblende, das in der Mitte 0,8 m mächtig, 18 m im Streichen anhält und häufig mit Bleiglanz und Schwefelkies innig gemengt ist. Die Zinkblende hat folgende chemische Zusammensetzung:

|                    |       |     |
|--------------------|-------|-----|
| Zink               | 43,98 | o/o |
| Blei . . .         | 11,58 | »   |
| Eisen . . .        | 4,50  | »   |
| Schwefel . .       | 25,85 | »   |
| Baryumsulfat . . . | 8,63  | »   |

Dieses Erzmittel steht noch zum künftigen Abbau bereit.

Wir haben bereits oben angeführt, daß im Liegenden des Erzlagers Augitdiabas ansteht, außerdem oben die geologische Tatsache mitgeteilt, daß 300 m im Hangenden unseres Blei- und Zinkerzlagers, jene mächtigen Schalsteine mit ihren Eisen-erzlagern, welche von den Annaschächten gegen den Ziegenberg ziehen, zwischen dem Weidenschacht und dem Silberschacht durchstreichen. — Der Serpentin-schiefer des Bleiglanz-Zinkblendelagers ist dicht, grünlichgelb bis blaßgelb und gelblichgrau, zuweilen dem Schweizerit ähnlich, wachsglänzend und matt; derselbe ist teilweise mit feinschuppigem Talk verwachsen. Die Erzimprägation besteht wesentlich aus Zinkblende, untergeordnet Bleiglanz. Wichtig sind im Serpentin eingewachsene Oolithe von Zinkblende, welche von

radialschuppigem Talk konzentrisch-schalig umschlossen werden. Der Verfasser vermutet, daß dieser Serpentin von einem gequetschten Olivindiabas abstammt. Demzufolge sind wir wohl zu der Annahme berechtigt, daß die gedachten Eruptivgesteine einen maßgebenden Einfluß auf die Erzführung der benachbarten Kalksteinlager ausübten.

In Anbetracht der Tatsache, daß der krystalline Kalk innerhalb des Erzlagers selbst einbricht und als Lagerart die linsenförmigen Blei- und Zinkerzkonzentrationen umschließt, daß ferner dem krystallinen Lagerquarz eine ähnliche Rolle bezüglich der Erzführung, wenn auch im untergeordneten Maße, zufällt, sowie daß dasselbe bis zu einem gewissen Grade von den Schwerspatlagern gilt, für welche die geologische Erscheinungsform als flache Linsen charakteristisch bleibt, erscheint wohl keine andere Deutung möglich, als daß unser Erzlager epigenetisch durch hydrothermale postvulkanische Metasomatose entstanden ist, d. h. Verdrängung des Kalkcarbonats durch die Ausscheidung der einfachen Sulfide, Bleiglanz und Zinkblende.

In ähnlicher Weise ist die Bildung der großen Schwerspatlager erfolgt, und zwar ist das leichtlösliche Kalkcarbonat gegen das schwerlösliche Bariumsulfat ausgetauscht worden, dem überall herrschenden Naturgesetz zu entsprechen, daß die unveränderlichsten Verbindungen mit größter Dichte sich ausscheiden. —

Das auf unserem Erzlager auftretende Quarztrum dürfte jedenfalls seine Entstehungsbedingungen in der Weglösung des Kalkcarbonats und Konzentration der im Kalkstein enthaltenen Kieselerde und Zufuhr von neuer Kieselerde durch postvulkanische Thermaltätigkeit auf dem gedachten Lagertrum gefunden haben, unter gleichzeitiger Ausscheidung der obengenannten einfachen Sulfide. Auch in diesem Falle kommt das Gesetz der Neubildung widerstands-

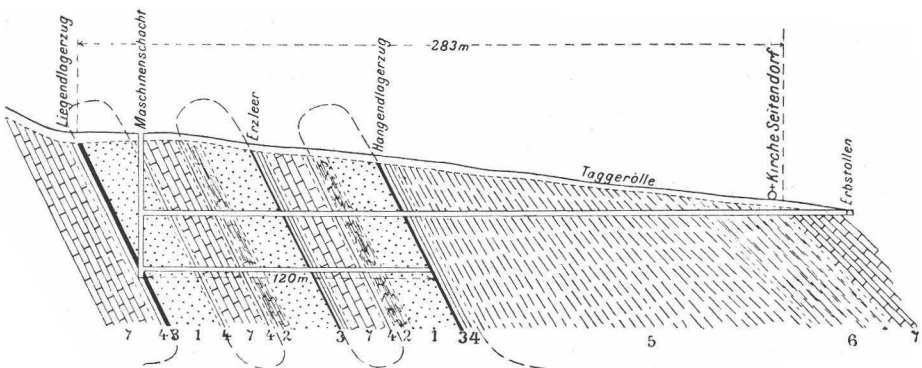
fähigster Verbindungen von größerer Dichte zur Geltung. Durch fortschreitende Konzentration werden alle in der Lösung vorhandenen gleichartigen Stoffe zufolge KrySTALLISATION zusammengefaßt und durch Diffusion überall zerstreute Ausscheidungen gesammelt.

Der gedachte Bleiglanz- und Zinkblendebergbau könnte in leichter Weise wieder in Betrieb gesetzt werden, und zwar durch die Gewaltigung des uralten Dreikönig-Erbstollens und Ausrichtung seines Gespränges von 21 m Seigerteufe, wodurch ein nachhaltiger Bergbau sichergestellt wäre.

### Die Schalsteinfalten nebst ihren Eisenerz- und Kalksteinlagern bei Seitendorf.

Hierzu der Kreuzriß Textfig. 12.

Nach der großen Unterbrechung am Ziegen- und Franzberge östlich Bennisch stoßen wir erst am rechts- und linksseitigen Talgehänge von Seitendorf mittenorts auf jene Schal- und Mandelsteinzone, welche zugleich das wichtigste und ergiebigste Eisenerzvorkommen des Bennischer Bergreviers beherbergt, und zwar liegt der dem neuen Bergbau als Hauptaufschluß dienende Maschinenschacht gegenüber dem Seitendorfer Erbgericht am Rechtsgehänge.



Abd. 12. Kreuzriß durch Maschinenschacht und Erbstollen bei Seitendorf.

1. Mannigfaltige Schalsteine. 2. Goniatiten-Kalk. 3. Eisenerzlager.
4. Mitteldevonische Tonschiefer. 5. Oberdevonische Tonschiefer.
6. Alaunschiefer. 7. Grauwacke.

Die natürlichen Entblößungen am Tage, in der geschilderten Lokalität, sind in solchem Maße lückenhaft und beschränkt, daß man die Schichtenfolge nicht zu enträtseln vermag. Dagegen gewinnen wir durch die Aufschlüsse, welche der Hangendquerschlag der I. Tiefbausohle im nordöstlichen Maschinenschachtfelde gebracht hat, sichere Anhaltspunkte, nach deren Maßgabe der obige Kreuzriß gezeichnet wurde. Wir finden daselbst vom Liegenden zum Hangenden die Schichtenfolge: Grauwackensandstein, mitteldevonischen Tonschiefer, Goniatitenkalk bzw. Eisenerze, Schal- und Mandelstein dreimal wiederholt, was uns auf drei gegen NW überkippte Falten schließen läßt, welche auf dem engen Raum von 124 m (normal auf das Hauptstreichen gemessen) zusammengedrängt sind. Auf die dritte Falte legt sich, durch eine Überschiebung getrennt, noch eine vierte Falte auf, welche jedoch bloß mit der Hälfte der normalen Gebirgsglieder vertreten ist, denn auf das Brauneisenerzlager III wurde in dem gedachten Hangendquerschlag nicht Grauwacke, sondern 10 m schiefriger Schalstein verörtet (im obigen Kreuzriß nicht sichtbar). Weiter reichen die Aufschlüsse des Querschlages nicht, und Verfasser hat sie durch diejenigen des Erbstillens ergänzt. Nach Maßgabe des letzteren folgt auf das Mitteldevon Tonschiefer vom Alter der Cypridinschiefer und Alaunschiefer des älteren Oberdevons.

Für etwaige genetische Betrachtungen hochwichtig erscheinen die in dem obigen Querschlagsprofil eingeschalteten unversehrten mitteldevonischen Goniatitenkalke, welche ihre normale stratigraphische Position auch hier an der Oberkante der Schalsteinsättel haben, wo wir sonst die Erzlager finden, sie sind also an solchen Stellen von der Metasomatose unberührt geblieben.

Die obigen merkwürdigen tektonischen Verhältnisse der Schalsteinfalten des Mitteldevons erinnern uns in vielfacher Beziehung an den ähnlichen Faltenbau nordwestlich Sternberg

und bei Brockersdorf, wo allerdings die Tektonik großartiger angelegt ist, dessenungeachtet ist sie hier nahe dem nordöstlichen Ende unserer Gesteinszone im kleinen Maßstabe wiederholt, und wir erkennen daraus die merkwürdige Einheitlichkeit und Gleichalterigkeit der Tektonik im ganzen Gebiet. —

Wir wollen uns nun die Eisenerzlager der Seitendorfer Schalsteinfalten selbst näher ansehen und damit am Liegenden der ersten Falte beginnen und zum Hangenden der dritten Falte fortschreiten (siehe den Kreuzriß Fig. 12). Der Liegendzug bildet den eigentlichen Schatz des Seitendorfer Bergbaues, und zwar ist derselbe durch den Maschinenschacht in der ehemaligen Wilhelminenzeche auf der I. und II. Tiefbausohle in 46,5 bzw. 72,3 m Teufe aufgeschlossen. Von den betreffenden Eisenerzlagerern hat der Verfasser schon früher markscheiderisch genaue Grund- und Kreuzrisse 1:1000 veröffentlicht, worauf zum besseren Verständnis hingewiesen sei<sup>1)</sup>.

Wir gehen nun an die Betrachtung der einzelnen Erzlager des Liegendzuges, welche in demselben stratigraphischen Niveau einsetzen und demzufolge im geognostischen Sinne ein Ganzes bilden, jedoch durch drei Blattverschiebungen in vier Erzlager bzw. bloß linsenförmige Erzkörper zerstückt erscheinen. Soweit die bisherigen Aufschlüsse reichen, erkennen wir südsüdwestlich des Maschinenschachtes das I. südliche Lager, auch Hauptlager genannt, und nordnordöstlich von demselben das I., II. und III. nördliche Lager.

Das Hauptlager hält auf der I. Tiefbausohle 130 m im Streichen an, wechselt in der Mächtigkeit von 1,9—5,7 m, die Orientierung des Streichens ist  $h 13\frac{3}{4}$  und das Einfallen unter  $67^{\circ}$  nach  $h 73\frac{3}{4}$ . Das Lager besteht am Liegenden aus einem eisenschwarzen, großstufigen Magneteisenerz, 0,6 bis 1,2 m stark, während am Hangenden ein rot meliertes,

<sup>1)</sup> Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenw., Jahrg. XLII, 1894, Nr. 15 u. 16, Taf. V.

großstufiges Eisenerz den restlichen Inhalt ausmacht. Letztere Erzvarietät hat blutroten Strich und bildet bei näherer Untersuchung ein Gemenge von körnigem Magnetit mit spiegeligem Hämatit in Trümmern, Leisten und Schalen, insbesondere auf Strukturflächen, auch in Körnern und Blättchen innig gemengt, jedenfalls eine martitähnliche Modifikation, entstanden durch Höheroxydation des Magnetits, welcher Prozeß jedoch nicht durch die ganze Masse gediehen ist. Zuweilen erscheinen lebhaft glänzende Oktaeder des Magnetits in Martit umgewandelt. — Vom Maschinenschacht 156 m gegen SSW entfernt, wird das Hauptlager durch eine mächtige Querkluft abgeschnitten, welche bislang nicht ausgerichtet wurde.

Das I. nördliche Lager ist auf der Stollensohle zertrümmert, dagegen auf der I. Tiefbausohle bauwürdig angetroffen worden, es hält im ganzen 65 m im Streichen an, wovon 35 m bauwürdig sind, wird alsdann gegen NNO von einer Diagonalkluft abgeschnitten, hinter derselben besteht das Lager nur aus Kieseisenerzen und eischüssigen Schalsteinen. Die Orientierung des Streichens ist  $h 2\frac{1}{4}$ , das Verflachen unter  $65^\circ$  nach  $h 8\frac{1}{4}$ ; die Mächtigkeit schwankt von 5,0—7,5 m. Der tiefer unten auf der II. Tiefbausohle anstehende Teil dieses Erzlagers ist 6—8 m mächtig, dasselbe spitzt wohl auf der Sumpfsohle in 75,9 m Teufe aus, doch lassen manche Merkmale darauf schließen, daß es sich nach der Teufe neuerdings einwerfen dürfte.

Das II. nördliche Erzlager scheint auf der I. Tiefbausohle nicht abbauwürdig zu sein; dasselbe besteht vielmehr aus einer mehr oder weniger eisenreichen Schalsteinvarietät, mit größeren Partien von Kieseisenerz und Magneteisenerz verwachsen; es hält bloß 28,5 m im Streichen an.

Endlich gelangen wir an das III. nördliche Erzlager, das wieder Erze in abbauwürdiger Qualität führt, welche auf der I. Tiefbausohle auf 101,5 m streichender Länge verfolgt wurden, ohne daß bisher das nordnordöstliche Ende erreicht worden wäre; dagegen ist die Lagermächtigkeit nur schwach

zu nennen, denn dieselbe schwankt von 0,75—1,00 m mit linsenförmigen Anschwellungen bis 2,6 m, das Streichen folgt  $h 11\frac{1}{2}$ , das Einfallen nach  $h 71\frac{1}{2}$  unter  $62^\circ$ . Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich dieses schwache Erzlager auf der II. Tiefbausohle mächtiger auftut. — Der Inhalt des I. und III. nördlichen Erzlagers besteht durchweg aus einem eisenschwarzen, fein- bis grobkörnigen Magneteisenerz, das schußfest, großstufig ist und keine Schlicherze führt. — Die Seitendorfer Erze des Liegendzuges sind vorwiegend eisenreich, kalkhaltig bei Anwesenheit von wenig Kieselerde, daher als gute basische Magneteisenerze zu bezeichnen. Der eben geschilderte Erzlagerzug ruht durchweg auf einer durchschnittlich 1—2 m mächtigen Bank von mitteldevonischem Mergelschiefer, dem im unmittelbaren Liegenden der herrschende Grauwackensandstein folgt. —

Der Hangendlagerzug ist noch wenig bekannt, darauf wurden zunächst die drei Schurfschächte in Loserts Garten an der Grenze gegen Kantors Garten am Linksgehänge von Seitendorf abgeteuft und damit ein 0,5—1,0 m mächtiges Brauneisenerzlager in putzenförmiger Lagerung erschürft. — Alsdann hat man mit dem Hangendquerschlage der I. Tiefbausohle im nordöstlichen Maschenschachtfelde bei 120 m Länge ein 1,5 m mächtiges, zumeist mulmiges Brauneisenerzlager III durchfahren (siehe obigen Kreuzriß), das bei der chemischen Probe 40% Fe und 30%  $SiO_2 + Al_2O_3$  ergab und jedenfalls als bauwürdig anzusehen ist. Letzteres Erzlager ist wahrscheinlich mit jenem in Loserts Garten identisch.

Allem Anscheine nach findet man die Fortsetzung der letztgenannten Erzvorkommen gegen NNO auf der ehemaligen Witkowitz Heinerichzeche, wo oberhalb des Seitendorfer Erbgerichtes, dicht nördlich und südlich der Reichsstraße Bennisch-Troppau, zwei Haspelschächte abgeteuft worden sind, womit ein Brauneisenerzlager, zwischen Blatterstein und zersetztem, mildem Tonschiefer lagernd, aufgeschlossen wurde. Auf dem nördlichen Schachte hat man

das Erzlager in 34 m Teufe mittels einer am Liegenden aufgefahrenen Strecke 36 m streichend verfolgt, wobei von NNO her stärkere Wasserzuflüsse erschroten wurden, deren Gewaltigung mit Handpumpen zu kostspielig erschien, daher der weitere Aufschluß dem Maschinschacht vorbehalten blieb. — Die zuletzt geschilderten Brauneisenerzvorkommen sind als paralleler Hangendlagerzug zu dem vorigen Liegendlagerzug aufzufassen, welcher am Hangendflügel der dritten Schalsteinfalte an der Grenze gegen das ältere Devon aufsetzt. Da keine vollständigen chemischen Analysen der gedachten Brauneisenerze vorliegen, können wir nur vermutungsweise aussprechen, daß dieselben aus einem Mischungsgliede des Thuringit mit Viridit als Ursprungserz hervorgegangen sind.

Schließlich ist noch der isolierte Aufschlußpunkt bei den zu Zossen gehörigen Frobelhof-Waldhäusern südlich des von Bennisch nach Zossen führenden Weges zu erwähnen. Eine alte Schachtpinge bezeichnet die Stelle, an welcher Eisenerz gefördert wurde, das auch hier in Begleitung von Blatterstein auftrat.

Über die chemische Zusammensetzung der Eisenerze im Bennischer Bergrevier geben folgende Analysen näheren Aufschluß:

|                         | I               |            | II       |
|-------------------------|-----------------|------------|----------|
| Kieselsäure . . . . .   | 18,70           |            | 8,17 %   |
| Tonerde . . . . .       | 2,30            |            | 2,60 »   |
| Eisenoxyd . . . . .     | 33,67           | } 35,32 Fe | 37,36 »  |
| Eisenoxydul . . . . .   | 15,13           |            | 12,87 »  |
| Manganoxydul . . . . .  | ?               |            | 0,40 »   |
| Kalkerde . . . . .      | 10,39           |            | 21,50 »  |
| Magnesia . . . . .      | 0,50            |            | 1,07 »   |
| Schwefel . . . . .      | ?               |            | 0,28 »   |
| Phosphorsäure . . . . . | ?               |            | 0,84 »   |
| Kohlensäure . . . . .   | 8,16            |            | 16,10 »  |
| Wasser . . . . .        | 11,15           |            | — »      |
|                         | zusammen 100,00 |            | 100,00 % |



- I. Durchschnittsprobe der stufigen Magneteisenerze vom unteren Bonaventurastollen zu Spachendorf.
- II. Durchschnittsprobe der stufigen Magneteisenerze vom Wilhelminen-Maschinschacht zu Seitendorf.

Daraus ersehen wir die gutartige basische Qualität dieser Magneteisenerze, bemerkenswert durch den hohen Kalk- und Eisengehalt, weshalb sie den geschätzten schwedischen Magneteisenerzen nicht nachstehen. Der Wassergehalt der obigen Analyse I besteht wohl teils aus der Bergfeuchtigkeit, teils ist er durch die Hydratisation des Magnetits entstanden. —

Das im Hangenden der Schalsteinfalten des Seitendorfer Bergbaues verbreitete Oberdevon führt auch mächtige Alaunschiefer (wie bereits oben im petrographischen Teile ausgeführt wurde), welche eine nähere Beleuchtung an dieser Stelle verdienen. Oberhalb der Seitendorfer Kirche bezeichnen obertags Pinggen und Halden jene Lokalität, wo mit dem uralten (noch mit Schlägel und Eisen aufgefahrenen) Erbstollen ca. 100 m im Hangenden des dortigen Eisenerzlagers Alaunschiefer auf ca. 35 m Länge verquert worden ist. Bei der anfangs des vorigen Jahrhunderts erfolgten Gewältigung des erwähnten Stollens stieß man in der vorderen Stollenhälfte auf teilweise offene uralte Verhaue in dem gedachten Alaunschiefer, dieselben erstreckten sich 18,9 m im linken Stollenum, beiläufig 11,4 m im rechten Ulm und in der Firste 10,4 m hoch. Diese alten Verhaue rühren jedenfalls von dem Alaunschieferbergbau her, den hier die alten Bergleute vor langer Zeit betrieben haben, von dem uns aber Nachrichten gänzlich fehlen. —

In derselben Lokalität fand Verfasser oberhalb der Seitendorfer Kirche ein Spateisenerzlager, und dicht unterhalb derselben Kirche ein Kalklager mit Linsensilberhaltigen Bleiglanzes, begleitet von Schwerspat, ähnlich jenem Bleiglanzvorkommen, das wir oben südlich Benisch kennen gelernt haben, jedoch wird hier das erzführende Kalklager von Kieselschiefer umschlossen.

### Zusammenfassung der Eisenerzlager der mitteldevonischen Gesteinszone Sternberg-Bennisch.

Am Schlusse unserer Ausführungen über die tektonischen Verhältnisse der Eisenerzlager in unserer Diabas- und Schalesteinzone angelangt, erscheint es angezeigt, den mannigfaltigen Lagerstätteninhalt bezw. die lagerbildenden Eisenerze in der folgenden kurzen Übersicht nach ihren chemischen, morphologischen und physikalischen Merkmalen festzuhalten (s. S. 126).

Die Magnetit-, Makensit- und Moravitlager lassen keine lagerbildenden Umwandlungsprodukte erkennen, sie sind mehr oder weniger in vollständiger Frische erhalten, setzen also jedem Verwitterungsprozeß großen Widerstand entgegen.

Vorstehend zusammengefaßte Eisenerze treten durchwegs in großen, lagerbildenden Massen auf, gewähren also nicht nur ein mineralogisches Interesse, sondern haben auch eine hochwichtige technische Bedeutung. Akzessorische Bestandteile der gedachten Eisenerzlager, wie Stilpnomelan, Pinguit usw. fanden oben keine Berücksichtigung. — In dem Maße, wie sich die Forschungen über unsere mannigfaltigen Eisensilikate allmählich vertieften, sind dieselben zu der obigen stattlichen Reihe gewachsen, worin sie von den basischen Eisensilikaten (Sauerstoff-Verhältnis 5:2 bis 2:1) zu den Orthosilikaten (Sauerstoff-Verhältnis 2:3) aufsteigen. —

Die Magneteisenerze der mitteldevonischen Gesteinszone Sternberg-Bennisch sind überwiegend klein oktaëdrisch, untergeordnet unregelmäßig körnig. Die Oktaeder sind wohlgeformt, rein- und scharfkantig, polysynthetisch, parallel verwachsen oder nach dem Spinellgesetz verzwilligt; sie zeigen in der Regel in ausgezeichneter Weise polaren Magnetismus von großer Intensität, welcher mit der Menge des angereicherten Magnetits steigt. Im Gegensatze hierzu fehlt der Magnetismus den wasserhaltigen basischen Eisensilikaten Viridit, Thuringit sowie Makensit fast gänzlich, oder er äußert sich mit wesentlich verminderter Intensität, sobald sie akzessorisch Magnetit aufweisen, wie z. B. der Makensit. —

| Name des Eisenerzes bzw. Minerals                           | Atom- und Molekularformel   | Form der Krystalle und Aggregate                                      | Spaltbarkeit | Härte   | Spez. Gewicht | Glanz                       | Farbe                       | Strich      | Magnetismus            |
|---|---|---|--------------|---------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|
| Magneteisenerz mit Kalk, Quarz und Thuringit als Grundmasse | $\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$                                    | Oktädrisch (111) und körnig   | (111)        | 5,5—6,5 | 4,9—5,2       | Metallglanz                 | eisenschwarz                | schwarzgrau | stark polar magnetisch |
| Viridit   | $\text{Si}_6\text{Fe}_2\text{H}_3 = 2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$           | feinschuppige und nadelige Aggr.                                      | (001) vollk. | 3,0—3,5 | 2,89          | Perlmuttglanz               | lauchgrün                   | lauchgrün   | nicht magnet.          |
| Thuringit   | $\text{Si}_6\text{O}_{41}(\text{AlFe})_8(\text{FeMg})_8\text{H}_{18}$                               | hexag. u. oktog. Taf., feinschuppig, selten oolithisch                | desgl.       | 2,5—3,0 | 3,17          | desgl.                      | olivengrün und schwarzgr.   | grüngrau    | desgl.                 |
| Makensit oder Schwarzeisenerz                               | $\text{Si}_7\text{Fe}_2\text{H}_4 = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | feinschuppig und feinnadelig  | desgl.       | 3,5—4,0 | 4,89          | desgl.                      | schwarzgr. und eisenschwarz | rauchgrau   | schwach magnet.        |
| Moravit   | $\text{Si}_7\text{O}_{24}(\text{AlFe})_4(\text{FeMg})_2\text{H}_4$                                  | quadr. u. hexag. Taf., kleinblättrig bis kleinschuppig und oolithisch | desgl.       | 3,5     | 2,38          | fetter Perlmuttglanz        | eisenschwarz                | rauchgrau   | nicht magnet.          |
| Umwandlungsprodukte des Viridites und Thuringites.          |   |   |              |         |               |                             |                             |             |                        |
| Stilpnochloran  | $\text{Si}_9\text{O}_{46}(\text{AlFe})_{10}(\text{CaMg})_2\text{H}_{24}$                            | groß- und kleinschuppig   | (001) vollk. | 2,0—3,0 | 1,81—1,83     | Fettglanz und Perlmuttglanz | ockergelb u. goldgelb       | ockergelb   | —                      |
| Limosit oder Brauneisenerz                                  | $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  | kryptokrystallin, derb, dicht und mulmig                              | —            | 5,0—5,5 | 3,4—4,0       | halbmetailisch              | ockergelb und braun         | ockergelb   | —                      |

In oberen Teufen, am Ausstrich der Erzlager, verliert das Magneteisenerz seine großstufige Kohäsion und zerfällt mitunter zu einem mulmigen Grus, welcher weitergreifend einem reschen Sand ähnlich wird.

Nach ihrer Grundmasse und nach Maßgabe der obigen chemischen Analysen lassen sich die Magneteisenerze in folgende Abarten einteilen, und zwar:

1. Reiche Magneteisenerze, arm an Kalkerde und Kieselsäure (Christdorf, Kaminka).
2. Kalkige Magneteisenerze mit einem von 5—25 % steigenden Kalkgehalt, welche zur Roheisendarstellung besonders geeignet erscheinen (Lodenitz und Seitendorf).
3. Quarzige Magneteisenerze, worin die Kalkerde erheblich zurücktritt, dagegen durch einen höheren Gehalt an Kieselsäure ersetzt wird. Solche saure Erze benötigen beim Hochofenbetriebe viel Kalkstein und Brennstoff, und darin liegt der Grund, warum dieselben bei dem modernen Hochofenbetrieb nur in beschränktem Maße zur Mitverwendung gelangen können, wo man basische, wenn auch ärmere Eisenerze aus ökonomischen Gründen vorzieht (Bärn).

Vorstehende Erze sind durch ihre fast durchwegs massige Struktur, die großstufige Kohäsionsform und den frischen Erhaltungszustand bemerkenswert.

4. Reiche, leicht verwitterbare Magneteisenerze mit Thuringit als Grundmasse. Der Thuringit ist zu Limonit umgewandelt, während der oktaedrische Magnetit unversehrt erhalten blieb. (Reiche Lager, Levinstollen.) Solche Erze vermitteln die Übergänge zu den Viriditen bezw. Thuringiten.

Auch unter den Lagerstätten der basischen Eisensilikate finden wir kalkreiche Varietäten des Viridit, z. B. im Kuhgraben bei Rietsch, wie auch quarzige, d. h. kieselsäurereiche Abarten nicht fehlen, beispielsweise Ottilienlager bei Gobitschau und Annazeche bei Bennisch. Dagegen fällt den Kieseisenerzen und Kalkeisensteinen dieses Typus nur eine

sehr bescheidene Rolle zu. — Auch der Makensit läßt nur teils kalkreiche Abänderungen (Neulager, Levinstollen), teils solche mit hohem Quarzgehalt erkennen, welche alsdann in nicht verhüttungswürdige Kieseisensteine übergehen (Großannaschacht Bennisch).

Die Struktur der Viridit-, Thuringit- und Makensitlager ist größtenteils mehr oder weniger massig und großklüftig, mit Übergängen in schiefrige und kleinklüftige Strukturen, es brechen daher auf diesen Lagern des öfteren eisenarme Viridit- und Thuringitschiefer, seltener sind nierenförmige sowie linsenförmig-konkretionäre Strukturen.

Speziell die Lager des Viridit bzw. der Mischungsglieder des Viridit mit Thuringit sind infolge ihres hohen Gehaltes an nicht stabilem, leicht veränderlichem Eisenoxydul in ausgedehntem Maße, mitunter zur Gänze in lamellaren Stilpnochloran und dichtes sowie erdiges Brauneisenerz umgewandelt, welcher Prozeß nach der Teufe mindestens bis zur Grundwasserwelle in 20—30 m Teufe, mitunter aber 80—90 m tief fortgeschritten ist; frisch erhaltene Lagerpartien erscheinen alsdann als mehr oder weniger große Seltenheit.

Sowohl die Magneteisenerze als auch die hydratischen, basischen Eisensilikate sind mit den eisenschüssigen Schalsteinen und kalkigen Schalsteinen, den Goniatiten-, Crinoiden- und Korallenkalken durch regelrechte Übergänge verknüpft bzw. mit diesen letzteren innig verwachsen. Die gedachten Nebengesteine reichern sich da und dort mit Magnetit oder den basischen Eisensilikaten sukzessive an, jedoch erreicht der Eisengehalt darin niemals die Höhe, wie ihn die Erze zeigen.

Die von Prof. TSCHERMAK aufgestellte Mineralgruppe der Leptochlorite vereinigt stark heterogene Dinge, und zwar fast immer hydr. Eisensilikate (Cronstedtit usw.), hydr. Alumo-Eisensilikate (Thuringit, Chamosit usw.) und hydr. Alumo-Magnesia-silikate (Delessit usw.). Diese sind jedoch nicht nur chemisch,

sondern auch optisch und morphologisch wesentlich voneinander unterschieden, jedenfalls wird man demjenigen, der einen Thuringit oder Chamosit kennen lernen will, keinen Chlorit zeigen und umgekehrt. Außerdem offenbart sich durch die Untersuchungen des Verfassers die Mannigfaltigkeit der hydratischen Alumo-Eisensilikate, welche nebst den reinen Eisensilikaten von den Leptochloriten abzutrennen und in einer speziellen Gruppe wie folgt zu vereinigen wäre:

### Hydratische Eisensilikate.

#### Basische Eisensilikate.

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Makensit (Schwarzeisenerz)       | Sauerstoffverhältnis 5 : 2, lagerbildendes Erz, eisenreich |
| Thuringit . . . . .              | » 5 : 2, » » eisenarm                                      |
| Chamosit . . . . .               | » 9 : 4, » » »   |
| Cronstedtit . . . . .            | » 9 : 4, bloß Mineral                                      |
| Viridit (Grüneisenerz) . . . . . | » 2 : 1, lagerbildendes Erz, eisenreich                    |

#### Eisenthosilikate.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Stilpnomelan . . . . .   | Sauerstoffverhältnis 1 : 1, bloß Mineral |
| Stilpnochloran . . . . . | » 2 : 3, lagerbildendes Erz, eisenreich  |
| Moravit . . . . .        | » 2 : 3, » » eisenarm                    |

Die bloß untergeordneten seltenen Eisensilikate: Daphnit, Metachlorit, Aphrosiderit und Melanolith, ferner der Grängesit und Lillit usw. wären ebenfalls dieser Gruppe zuzuteilen.

In der Petrographie wären den „Eisengesteinen“ die lagerbildenden Erzmassen des Makensit, Thuringit und Chamosit, ferner der Viridit und dessen Verwitterungsprodukt der Stilpnochloran einzuverleiben.

### Über die Genesis der Eisenerzlager auf dem Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch.

Über dieses Thema hat der Verfasser schon früher eingehende Studien veröffentlicht<sup>1)</sup>, weshalb hier die genetischen Verhältnisse nur kurz berührt bzw. die früheren Mitteilungen ergänzt werden sollen.

<sup>1)</sup> Siehe Arbeit III, I. c., Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1907, Heft 11, S. 18—20.

Die äußere Form der Erzlagerstätten ist vorherrschend die von langgestreckten und linsenförmigen Lagern, kurzen Lagerstöcken und Erzlinsen (zu deren Zerstückung die oben erwähnten Blattverschiebungen wesentlich beigetragen haben), fast niemals sind es wohlgeschichtete Erzlager; ihre Struktur ist überwiegend massig, zum Teil kissenartig abge sondert, selten schiefrig, striemenartig; die Lager keilen häufig sowohl im Streichen als auch im Verfläichen aus, und setzen ebenso rasch wieder ein.

Diese Lagerungs- und Strukturformen sind auch jene der mitteldevonischen Kalksteine, mit welchen sie nach dieser Richtung so viel Ähnlichkeit haben, daß hier ein Zusammenhang in der Weise sicherlich besteht, daß unsere Erzlager die äußere Gestalt und innerlich die Strukturformen der Kalksteinlager angenommen haben, und daß in diesem Falle lediglich eine stoffliche Verdrängung der ursprünglichen Gesteinssubstanz mit Erhaltung der Struktur und der geologischen Erscheinungsform stattfand. Wenn wir den Thuringit in den Krystallformen des Calcit erblicken, so ist der Schluß auf die Verdrängungs-Pseudomorphose untrüglich. Logischerweise werden wir zu ähnlichem Schlusse gedrängt angesichts der Tatsache, daß das im Levinstollen zu Gobitschau aufgeschlossene, seither abgebaute Neulager aus hühner- bis kopfgroßen Geröllen und Geschieben verschiedener Mischungsglieder von Makensit nebst Thuringit bestanden hat, welche durch ein Bindemittel derselben Eisensilikate verkittet waren. Wir müssen daraus schließen, daß das Erz aus einem Kalksteinkonglomerat durch stoffliche Verdrängung oder Metasomatose hervorgegangen ist.

Eine allgemeine Erscheinung auf den in Rede stehenden Eisenerzlagern sind die an den Lagerspitzen und -enden ringsum und häufig vorkommenden stark korrodierten, derben, milchweißen Quarze und Quarzkrystalle der einfachen Grundformen  $(1011)$ .  $(01\bar{1}1)$ .  $(1010)$ , ferner die vom Verfasser beschriebenen Umhüllungs-Pseudomorphosen von Thuringit und

Quarz, nach rhomboedrischem und blättrigem Kalkspat im Levinstollen<sup>1)</sup>, was ebenfalls unverkennbar auf die primäre Anwesenheit des Kalkspats und die epigenetische Bildung unserer mannigfaltigen hydratischen Eisensilikate sowie darauf hinweist, daß bei dem gegenwärtigen stofflichen Bestande der Erzlager jüngere Prozesse mitwirkten. — Der zum Teil ansehnliche Gehalt der Magnetisenerze, sowie auch eines untergeordneten Teiles der hydratischen Eisensilikate an  $\text{CaCO}_3$  spricht ebenfalls für die ursprüngliche Anwesenheit des primären Kalksteins und das spätere Nachrücken der Eisenoxyde von Molekül zu Molekül, wie auch der Eisenkiesel (bezw. Jaspis) auf die Verkieselung hinweist. —

Ebensolche untrügliche Beweise für die stoffliche Verdrängung finden wir in der Tatsache, daß man auf den Makensitlagern des Tief-Annaschachtes südlich Bennisch die Kalkschalen der paläontologischen Einschlüsse, und zwar solche von *Anacrestes*, *Orthoceras* und *Loxonema*, in Makensit umgewandelt findet. Am Ottilienlager des Levinstollens finden sich solche Reste von *Rynchonella* in Limonit, der aus Viridit entstanden ist, umgewandelt.

Von besonderem Interesse ist, was diesbezüglich einer unserer hervorragenden Spezialisten altpaläozoischen Formationen, A. DENCKMANN in Berlin, zur Frage der Genesis der mitteldevonischen Roteisensteine im Hönnetale sagt<sup>2)</sup>: „Ebenso wenig wie das Vorkommen unveränderter Kalkschalen (der Brachiopoden, Goniatiten usw.) im Dolomit dazu berechtigt, den Dolomit für eine ursprüngliche Bildung, nicht für ein Umwandlungsprodukt zu halten, ebenso wenig erweist das Vorkommen unveränderter Kalkschalen im Roteisenstein, daß der Roteisenstein eine ursprüngliche Bildung, nicht ein Umwandlungsprodukt sei. Wer übrigens einigermaßen Erfahrung bezüglich größerer Rot-

<sup>1)</sup> L. c., Arbeit I, Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1905, Heft 7, S. 202.

<sup>2)</sup> Jahrb. der Deutschen geol. Gesellsch., 55. Bd., S. 401.



eisensteinvorkommen, z. B. der Briloner oder Dillenburger Gegend hat, der weiß, daß bei den edleren Roteisenerzen in der Regel auch die Kalkschalen der Petrefakten mit umgewandelt sind.“ Das steht mit unseren Beobachtungen in vollständiger Übereinstimmung. —

Früher hat man von anderer Seite behauptet, daß die in Rede stehenden Erzlager magmatische Differentiationsprodukte wären, heute gelten solche Utopien als überwunden. Ebenso wenig sind gedachte Eisenerzlager durch diabasische Kontaktmetamorphose entstanden, wie für einen Teil ähnlicher, ebenfalls an Diabase bzw. Schalsteine gebundene Roteisenerzlager des rechtsrheinischen Oberdevons früher angenommen wurde. Derlei Ansichten gelten heute mit Recht als abgetan. Wie bereits durch obige Ausführungen der Nachweis erbracht wurde, treten unsere Eisenerzlager niemals im Kontakt des Diabases und seiner Spaltungsprodukte, Diabasporphyrit und Spilitmandelstein, auf. —

Wer die gleichzeitige Bildung der Eisenerzlager mit dem Nebengestein annimmt, macht sich die Sache freilich einfach, derselbe kann füglich genetische Reflexionen entbehren und braucht sich nicht den Kopf damit zu zerbrechen. Neuerdings hat Prof. BERGEAT<sup>1)</sup> die an Schalsteine gebundenen Rot- und Magneteisenerzlager kurzerhand unter die schichtigen Lagerstätten eingereiht und bezüglich deren Entstehung folgende Erklärung gegeben: „Es sei daran erinnert, daß Sublimationen von Eisenglanz auf Laven unserer jetzt tätigen Vulkane sehr weit verbreitet und daß dieselben auf die Exhalationen von Eisenchlorid zurückzuführen sind. Daß auch die devonischen Eruptionen letztere Eisenverbindung förderten, daß dieselbe im Meerwasser gelöst wurde und aus diesem durch suspendierte Kalkpartikelchen oder durch gelöstes Calciumcarbonat als Eisenhydroxyd bei den herrschenden physikalischen Verhältnissen (erhöhten Temperaturen und Drucken), sowie bei der Anwesen-

<sup>1)</sup> Die Erzlagerstätten, 1. Hälfte, 1904.

heit von Salzlösungen als Eisenoxyd ausgefällt wurde, ist die einfachste Annahme zur Erklärung des Vorganges bei der Bildung dieser Erzlagerstätten.“

Als unsere Erzlager gebildet wurden, gab es keine Sublimationen von Eisenglanz auf Laven, weil jene im Hangenden der Tuffaufschüttungen liegen. Auch steht die obige Annahme BERGEAT's sowohl mit dem, was wir von der Chemie des Meeresswassers, als auch mit dem, was wir von der Chemie unserer Erzlager wissen, im Widerspruch. Da unsere Eisenerzlager mit echten Meereskalken (und zwar Crinoiden-, Korallen- und Goniatitenkalken), wie oben nachgewiesen wurde, in einem und demselben stratigraphischen Niveau auftreten, müßte den Vorstellungen BERGEAT's entsprechend gleichzeitig  $\text{CaCO}_3$  und dicht daneben unsere mannigfaltigen hydratischen Alumo-Eisensilikate, sowie die Magneteisenerze im Meeresswasser zur Ausfällung gelangt sein, was zu den chemischen Unmöglichkeiten gehört, denn wir wissen, daß das Meerwasser kein  $\text{FeCO}_3$  enthält, also auch keines absetzen und kein  $\text{SiO}_6\text{Fe}_2\text{H}_3$  und auch nicht  $\text{SiO}_7\text{Fe}_2\text{H}_4$  bilden kann. Dasselbe gilt vom  $\text{CaCO}_3$ , denn das Meerwasser enthält nur  $\text{CaSO}_4$ , welches erst durch das organische Leben zu  $\text{CaCO}_3$  umgesetzt wird. Übrigens ist die gleichzeitige Ausfällung von  $\text{FeCO}_3$  und  $\text{CaCO}_3$  völlig ausgeschlossen, weil die im Meere in großem Überschuß vorhandene  $\text{CO}_2$  sich stets in den Besitz der sehr starken Base  $\text{CaO}$  setzt und  $\text{FeO}$  in Freiheit bleibt.

Alle oben angeführten morphologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß unsere mannigfaltigen Eisenerzlager, und zwar sowohl die Magneteisenerze mit ihrer Grundmasse von basischem Eisensilikat, Kalk und Quarz, als auch die selbständigen Erzlager wasserhaltiger Alumo-Eisensilikate nicht gleichzeitiger, sondern epigenetischer Entstehung sind, welche auf dem Wege einer von Molekül zu Molekül fortschreitenden Metasomatose sich bildeten. Es erfolgte eine mehr oder weniger vollständige Austreibung des Kalkes und allmäh-

liches Nachrücken von Eisencarbonat, das sofort durch Einwirkung im Überschusse infiltrierter Kieselsäure zersetzt und in die mannigfaltigen Alumo - Eisenoxydul- und Eisenoxyd - Silikate übergang, welcher Prozeß durch höhere Temperatur gefördert wurde; oder das Eisencarbonat ist nach vorheriger Zersetzung sofort zu Magnet-eisenerz höher oxydiert und oktaedrisch kristallisiert. Diesem wechselvollen und in langen Zeiträumen vor sich gehenden hydrochemischen Konzentrationsprozessen verdanken wir die Entstehung der soliden Erzmassen, und zwar rührt die spätere Infiltration von eisenproduzierenden Tiefquellen her, welche das Eisencarbonat den chloritischen Schalsteinen im Liegenden der Erzlager entnahmen, demzufolge letztere stets an erstere gebunden sind.

An den mikroskopischen Zeolithen der Christdorfer Magneteisenerze hat der Verfasser schon früher erkannt<sup>1)</sup>, daß es Thermalquellen waren, welche zuerst in den dortigen klüftigen und schottrigen Kalkmassen, später in den gleich strukturierten Eisenerzen zirkulierten, und welche einen hervorragenden Anteil vorerst an der Bildung der Erzmassen, zuletzt an der Zeolithkristallisation nahmen. Derartige Thermalquellen sind jedenfalls im Gefolge der Diabaseruptionen aufgetreten, in der Periode intensiver paläovulkanischer Thermalitätigkeit.

Nach Maßgabe der vorstehend angeführten Tatsachen und Merkmale sind wir zu der Schlußfolgerung berechtigt, daß die metasomatische Umbildung der Kalksteine zu Eisenerzen, deren stratigraphisches Niveau letztere teilen, so wie sie auch deren Struktur bewahrten, mit den zahlreichen Blattverschiebungen, Längs- und Quersprüngen und anderen Dislokationen sowie der sonstigen weitgehenden Zerklüftung (wovon weiter unten aus-

---

<sup>1)</sup> L. c. Arbeit III, Centralbl. f. Min. usw., Jahrg. 1907, Heft 11, S. 14 u. 15.

fürlich gesprochen wird) in einem ursächlichen Zusammenhange steht. Es ist keinesfalls ein bloßer Zufall, daß sich in den am stärksten gestörten Schollen unserer Diabas- und Schalsteinzone die reichsten und ansehnlichsten Eisenerzlager befinden bzw. dort zur Entstehung gelangt sind, so z. B. zu Sternberg, Lodenitz und Seitendorf. Jedenfalls wurde die Zirkulation und Konzentration der Eisenlösungen durch das an den genannten Bergbauorten geschilderte dichtgedrängte Spaltensystem wesentlich unterstützt und dadurch die metasomatische Verdrängung des Kalkcarbonats durch das Eisencarbonat bzw. die Eisensilikate ermöglicht.

Mit der metasomatischen Entstehungsweise unserer Eisenerzlager hängt es notwendigerweise zusammen, daß diese räumliche Ausdehnung der einzelnen Erzkörper nur eine relativ beschränkte und absätzig sein kann, insbesondere gilt dies von der Erstreckung nach der Teufe, demzufolge unsere bauwürdigen Erzlager nach Maßgabe der bisherigen, umfangreichen und fortgeschrittenen Bergbauoperationen die Teufe von 100 m nicht wesentlich überschreiten, weiter abwärts eisenarme Kieseisenerze oder Kalkeisensteine die Oberhand gewinnen, oder die Erze überhaupt gänzlich auskeilen, so daß die Erzbildung nach der Teufe allmählich aufhört. —

Nach Bildung der soliden Erzmassen kamen noch folgende sekundäre Erzanreicherungen und Umwandlungsprozesse zur Mitwirkung:

1. Fortgesetzte Oxydation mit Ausschluß von Hydratisation, Entstehung des Magnetits im Viridit, Thuringit und Makensit.
2. Regeneration des Calcit und Quarz, Bildung von Stilpnomelan auf Adern, Spalten und Nestern der soliden Erzmassen. Wachstum des Thuringit gegen den primären Calcit.

3. Höhere Oxydation und Hydratisation nebst Decarbonation, Umwandlung des Stilpnomelan zu Stilpnochloran, Bildung der Thuringit- und Quarzseudomorphosen nach Calcit unter Weglösung desselben.
4. Fortgesetzte Hydratisation, d. i. Periode der allgemeinen Umwandlung der soliden Erzmassen des Viridit nebst Thuringit zu Stilpnochloran, weiter fortschreitende Limonitisierung bis zur Entstehung von braunem Glaskopf, untergeordnete Pinguitbildung.

Unsere Eisenerzlager auf dem Zuge Sternberg—Bennisch zeigen einige Verwandtschaft mit den Thuringit- und Chamositvorkommen der thüringischen Silurformation zu Schmiedefeld, Gebersreuth und Leuchtholz, sowie mit den Chamositen des böhmischen Untersilurs der Stufe  $D_4$  mit dem Mittelpunkte bzw. dem wichtigsten Bergbauorte Nutschitz, obwohl diese lange nicht an jene Mannigfaltigkeit in mineralischer Beziehung und an die Reichhaltigkeit unseres Vorkommens heranreichen. Außerdem ist die geologisch-petrographische Natur des Erzlagerzuges hier eine wesentlich verschiedene; auch sind jene Erzlager mächtiger und besitzen eine größere räumliche Verbreitung.

Die Ähnlichkeit beschränkt sich auf den dort und hier auftretenden feinschuppigen Thuringit, während der deutlich oolithische Chamosit hier zu Lande fehlt. Dagegen fehlen im Silur Ost-Thüringens die reichen Magneteisenerze und die reichen basischen Eisensilikate Viridit und Makensit, welche die Grundlage der mährisch-schlesischen Hochöfen seit Jahrhunderten bildeten, und aus denen ein allgemein geschätztes Gießerei- und Schmiedeeisen hergestellt wurde. Das aus den böhmischen Silurerzen erzeugte Eisen erschien dagegen stets minderwertig. Unter den Sternberg-Bennischer Eisenerzen wurde der reine Thuringit stets als zu eisenarm eingeschätzt, um verhüttungswürdig zu erscheinen, insbesondere ist es der hohe Tonerdegehalt, welcher als Hindernis seiner rationellen Verhüttung galt. —

Leider steht gegenwärtig der größte Teil der vorstehend behandelten Eisenerzvorkommen seit der großen Finanzkrise des Jahres 1873 außer Betrieb und harret einer künftigen Wiedererweckung aus langjährigem Schläfe durch tüchtige Fachleute, wie es diese ergiebigen Bergbaue verdienen würden.

---

### III. Teil.

## Von den Dislokationen der Diabas- und Schalesteinzone Sternberg-Bennisch.

### Einteilung der Dislokationen.

Die folgenden Ausführungen umfassen jene Gesamtheit von Störungen, welche der Faltung nachgefolgt sind, denn diese letztere wurde bereits im vorigen Teile eingehend berücksichtigt.

Die mannigfaltigen Verwerfungen der Schichten innerhalb der mitteldevonischen Gesteinszone Sternberg-Bennisch sollen in diesem Abschnitt zusammenfassend näher beleuchtet werden; insbesondere sind die eruptiven Bildungen sowie die zunächst angrenzenden sedimentären Schichten in solch hohem Grade von Störungen betroffen worden, daß dieselben zu verschieden geformten Längs- und Querschollen zerschnitten sind.

Unter den Störungslinien haben wir folgende Gruppen zu unterscheiden, und zwar:

1. **Überschiebungen**, welche zur Unterdrückung gewisser Schichtenglieder führten, andere bloß zusammenschoben, sie laufen mehr oder weniger parallel dem Generalstreichen, womit eine Abscheerung und Aufschiebung der Hangend-sättel verknüpft war; sie sind als echte Wechsel charakterisiert.
2. **Streichende oder Längsverwerfungen** (Sprünge), längs welcher gewisse Schichtengruppen in ein tieferes Niveau abgesunken sind; ihr Streichen ist parallel zur Hauptstreichrichtung unserer Gesteinszone SW—NO (h 3),

das Fallen ist in der Regel gleichsinnig h 9 unter  $65-75^{\circ}$ . Es sind also echte Sprünge, welche ein terrassenförmiges Absinken der Schichten zur Folge hatten. Bei steilem Schichtenfallen entsteht durch solche Längssprünge ein scheinbares Doppeltliegen bzw. eine Wiederholung derselben Schichtenfolge, weil größere Schichtenpakete dachziegelförmig übereinander gelagert erscheinen.

3. Hieran schließen sich die Querverwerfungen mit rechtssinnigem Fallen. Für diese Verwerfungsgruppe ist das Eingreifen hercynischer Druckkräfte, d. h. anhaltender Faltungsdruck aus SO, bestimmend, demzufolge das Streichen der Querverwerfungen nach NW (h 21), also den im tektonischen Teile geschilderten hercynischen Sattelfalten parallel läuft, das Fallen ist NO (h 3) unter steilem Einfallwinkel von  $65-75^{\circ}$ . Auch sie sind Verwerfungen, an denen das Hangende niedergesunken ist. Sie folgen sich da und dort so gedrängt, daß man auch von Staffelläbrüchen sprechen kann.

Die Diagonalverwerfungen dagegen streichen h 23 bis h 24 und fallen in h 5 bis h 6, sie liegen somit auffälligerweise parallel der transversalen Schieferung, also wie bereits im tektonischen Teile nachgewiesen wurde, in der Richtung der Resultante erzgebirgischer und hercynischer Druckkräfte.

4. Blattverschiebungen, die als ein Mittelding zwischen Sprung und Überschiebung erscheinen; sie sind zweierlei Art:
- a) Steilgeneigte, SSW—NNW, also diagonale Bestege und offene Klüfte, welche gesetzmäßig mit einem rechteitigen Verwurf verknüpft sind und der SCHMIDT-ZIMMERMANN'schen Regel entsprechen.
  - b) Schwebende, im Streichen hinlaufende oder Längsverwerfungen, ebenfalls gesetzmäßig mit Senkung des oberen, hangenden Gebirgsteils verbunden, weshalb der untere Gebirgsteil stets im Liegenden zu suchen ist.



Beide Arten von Blattverschiebungen sind bisher allüberall auf den Eisenerzlagern unserer Schalsteinformation mit dem Bergbau so häufig angetroffen worden, daß dadurch die Bauwürdigkeit der Erzlager teilweise beeinträchtigt erscheint.

Es sollen nun die einzelnen Verwerfungsgruppen an ober- sowie unterirdischen Beispielen näher beleuchtet werden.

## 1. Überschiebungen.

### Überschiebung bei der Kolonie Levin.

Siehe Taf. II, Fig. 4.

Am Scheibenberge, westlich der Klünkermühle (am Levinbach), und bei der Kolonie Levin erscheint die hangende Sattelfalte von Diabas, Diabasporphyr und Mandelstein, auf die im Liegenden folgende große Doppelfalte von Mandel- und Schalstein aufgeschoben. Hier sollte nämlich symmetrisch auf den Tentaculitenschiefer, wie weiter südöstlich das jüngste Glied der Gesteinsreihe, der Grauwackensandstein folgen, tatsächlich folgt aber ein älteres Glied der fraglichen Schichtengruppe, zuerst Schalstein, dann im Sattelkern Spilitmandelstein, was zweifellos auf eine Überschiebung hinweist. —

Dieselbe wurde im Levinstollen bei 250 m Länge tatsächlich erreicht, wo sie demzufolge sehr gut beleuchtet und studiert werden kann; und zwar wird hier das allgemeine Schichtenfallen von  $40-45^{\circ}$  gegen SO durch drei gleichsinnig fallende,  $36$ ,  $26$  und  $29^{\circ}$  geneigte Überschiebungsklüfte geschnitten, welche in der Schubrichtung ansteigen und dahin konvergieren; ihr Streichen ist h 3 bzw. h 1 und h 2, also parallel den Schwankungen des allgemeinen Gebirgsstreichens. Nach der Tagaufnahme ergibt sich jedoch für die Überschiebung das Streichen  $h 1^{2/3}$ . Das Kluffgestein ist stellenweise mit Rutsch- und Gleitflächen, sogenannten Harnischen, bedeckt; das Kluffinnere ist z. T. mit Quarz, Kalkspat, Magnetit und Thuringit sowie dessen Verwitterungsprodukt Limonit ausgefüllt, so daß es insbesondere in der hangenden

Kluft zur Bildung einer förmlichen Erzlagerstätte kommt, während das Gesteinsmittel zwischen den Überschiebungsklüften zu Brocken von Schalstein und Tonschiefer zermalmt erscheint, das nachher mit den Neubildungen von Quarz, Kalkspat und Magnetit vernarbt wurde, somit eine Zone stark mechanischer Umformung (Mylonitisierung) darstellt. Die weiter im Liegenden angrenzenden mitteldevonischen Schiefer erhielten ein stark gequetschtes, vielfach gefältetes phyllitähnliches Aussehen mit ausgezeichneter Clivage nach h<sup>21</sup> und steilem Fallen in h<sup>15</sup> und h<sup>3</sup>, was alles auf intensive Druckäußerungen aus verschiedenen Richtungen hinweist. —

Es liegt somit eine echte Überschiebung vor, womit jedoch keine Verquetschung oder Auswalzung des Mittelschenkels der betreffenden Gebirgsfalte nach HEIM'scher Theorie, auch nicht ein Bruch des Mittelschenkels, wie solchen KLOCKMANN für die Harzer Ruscheln annimmt, verbunden war, sondern es erfolgte eine Abscherung der Scheitelkalotte des mit dem vorderen Stollenteil durchfahrenen überkippten Gesteinsgewölbes und Überschiebung auf die folgende isoklinale Sattelfalte in der Art, daß der Faltungsdruck aus SO über die Elastizitätsgrenze hinaus fortwirkte, worauf dann die Bruchrichtung längs der obenerwähnten Schwebendklüfte, also nach dem geringsten Widerstande hin, abgelenkt wurde.

### Überschiebung im Rietscher Kalkgraben.

Am Liegenden der vierten Falte unseres isoklinalen Falten-systems im Kalkgraben nordöstlich Rietsch und am Westgehänge des sogen. Kiefernberges findet sich abermals eine longitudinale Überschiebung, und zwar liegen hier die Schalsteine und Mandelsteinbreccien unmittelbar auf Seidenglanzschiefeln, z. T. Dachschiefern des älteren Oberdevons. Es ist somit die symmetrische und normale Gesteinsfolge nicht nur unterbrochen, es erscheint vielmehr das Mitteldevon dem Oberdevon entlang der ganzen Gesteinsscheide an den beiderseitigen Gehängen des Kalkgrabens aufgelagert.

Ähnliche, wenn auch kleinere Überschiebungen (Wechsel) haben wir bereits oben im tektonischen Abschnitt, speziell in dem Bergbauggebiet reicher Eisenerzlager bei Brockersdorf kennen gelernt (siehe Textfig. 7), wo die Faltenschenkel durch Wechsel und Längssprünge schuppenförmig übereinander gelagert sind.

Desgleichen finden wir beim Bergbau D. Lodenitz die erzföhrnden, durch die Faltung eng zusammengeschobenen Schalesteinsättel außerdem durch einen Sprung und einen Wechsel dachziegelartig übereinandergeschoben (s. Textfig. 6, S. 88) usw.

Die oben beschriebenen schwebenden und tonlågigen Überschiebungen sind ganz analoger Natur, wie solche schon seit längerer Zeit aus dem Ruhrkohlenbecken, dem Wormrevier, den Kohlenbecken von Mons, Lüttich, Valenciennes usw. näher bekannt sind.

Die Stauchungen des devonischen Schichtsystems erfolgten zweifelsohne in der Reihenfolge, daß die Faltung und Überfaltung den Anfang genommen haben, daß dann die so gefalteten Schichtengruppen stellenweise auf schwebenden und steiler geneigten Bruchflächen, sogen. Wechseln, übereinander geschoben wurden, worauf dann die Senkungen auf Längs- und Querbrüchen, den sogen. Sprüngen, welche sowohl die Falten als auch die Überschiebungen betroffen haben, eintraten.

## **2. Streichende Verwerfungen oder Längssprünge.**

Von besonderer Wichtigkeit sind jene Längssprünge, welche bei steil aufgerichteter Lagerung der Schichten ein scheinbares Doppelliegen bzw. eine Wiederholung derselben Schichtenfolge hervorgerufen haben und durch seitherige Bergbauoperationen näher bekannt geworden sind. Dieselben sind bereits oben näher beschrieben und durch die Textfiguren 2, 5 und 7 dargestellt. Diese Gruppe von Längssprüngen traf in der Regel ansehnliche Teile der Liegend- oder Hangendschenkel unserer Sattelfalten mit ihren Erz- und Kalklagern,

Die hierher gehörigen Verwerfungen können insbesondere im Levinstollen an frischen Aufschlüssen sehr gut studiert werden, welche auf diese zahlreichen, mitunter komplizierten Störungen Licht geworfen haben. Diese zum Generalstreichen parallelen Längsklüfte sind auch in diesem Falle echte Sprünge mit niedergesunkenem Hangenden, begleitet von Aufreißungen paralleler oder nach anderen gleichsinnigen Richtungen abzweigender Nebenkluft; das Nebengestein dieser Klüfte ist vielfach gequetscht, gebogen und gestaucht, dasselbe zeigt ferner auffallend deutliche Harnische, Niederstülpungen, Senkungen und Abrutschungen. Ihre Mächtigkeit schwankt vom dünnen Gesteinsblatt an bis zu 0,5 m, gewöhnlich 0,2—0,3 m, die Ausfüllungsmasse besteht zumeist aus Zermalmungsschutt und -brocken des angrenzenden Nebengesteins; sie wurde dann später zu Letten zersetzt. Das Streichen unterliegt den Schwankungen des allgemeinen Gebirgsstreichens von  $h_1$  bis  $h_3$ , das Einfallen ist  $h_7$  bis  $h_9$  unter  $60$ — $75^\circ$  geneigt. Diese Störungen folgen sich speziell im Levinstollen in Abständen von 10—50 m, und es können daselbst vom Mundloch bis zum Ottilienhauptlager 28 solcher Längssprünge gezählt werden.

Ein bemerkenswertes Beispiel von hierher gehörigen Staffelsprüngen hat Verf. von dem Eisenerzbergbau Mathildezeche westlich Wächtersdorf beschrieben und gezeichnet<sup>1)</sup>. Hier ist das Erzlager samt den angrenzenden Nebengesteinen: altem Tonschiefer und Grauwacke einerseits und Schalstein andererseits durch fünf Längssprünge, die sich in kurzen Abständen folgen, zerbrochen. Allen diesen Längsbrüchen kommt eine sehr wechselnde Sprunghöhe zu. Auf eine größere Sprunghöhe verweist beispielsweise jener Sprung im Levinstollen bei 82 m Stollenlänge, wo der alte Tonschiefer und Schalstein am Spilitmandelstein abgesunken sind. Von den gedachten Längssprüngen wurden nicht nur die mehr oder weniger steil gestellten Faltenflügel, sondern auch die Sattelmitten getroffen.

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1899, Bd. 49, S. 114 ff.

### 3. Quer- und Diagonalsprünge.

Nach den begleitenden dynamischen Erscheinungen und ihrer Häufigkeit zu urteilen sind diese Schräg- und Querklüfte ebenso wichtig wie die vorigen, sie sind mächtiger als diese und schwanken im Streichen von h 21 bis h 24, das Einfallen ist h 3 bis h 6 unter 60—75°. Es sind, wie bereits oben erwähnt, echte Sprünge mit Absenkung des hangenden Gebirgsteiles in der Richtung der Kluffall-Linie, und zwar haben die Quersprünge ihre Entstehung jedenfalls dem Eingreifen hercynischer Druckkräfte allein zu danken, wogegen die Diagonalsprünge durch Mitwirkung erzgebirgischer und hercynischer Druckäußerungen entstanden sind, und zwar liegen dann die letzteren Kräfte parallel der Resultante dieser beiden Druckrichtungen (h 24) und parallel der transversalen Schieferung. Die Quer- und Diagonalklüfte werden vom dünnen Gesteinsblatt bis zu 1,00 m und darüber mächtig, sie sind von Nebengesteinsderivat erfüllt, von Harnischen und Niederstülpungen begleitet; dieselben folgen sich speziell im Levinstollen in unregelmäßigen Abständen und es wurden dort bis zum Ottilienhauptlager auf 640 m Stollenlänge 13 solcher Sprünge gezählt; wenn wir jedoch erwägen, daß der Stollen im Quarzgestein getrieben ist, muß ihre wirkliche Anzahl viel größer sein.

Im Levinstollen sind auch offene Schichtungsclüfte sehr häufig, man kann ihrer auf obige Stollenlänge 22 an der Zahl konstatieren, und da auch diese mit Reibungsschutt und Letten ausgefüllt sind, dürften auch auf ihnen beschränkte Massenbewegungen stattgefunden haben. Außerdem ist eine untergeordnete Anzahl von streichenden Kreuzklüften aufgenommen worden, welche die Schichtung normal durchschneiden. Trägt man alle diese Längs-, Quer- und Diagonalklüfte, sowie die Schichtungs- und Kreuzklüfte in das markscheiderische Grubenbild auf, so erscheint dasselbe sehr ähnlich

einer durch Torsion zerbrochenen Glasplatte, wie solche DAUBREE<sup>1)</sup> experimentell dargestellt und abgebildet hat.

Die vorangeführten Störungslinien betrafen hauptsächlich die Eruptiva, sowie die zunächst angrenzenden alten Tonschiefer, auch die Sandsteine und jüngeren Tonschiefer der Grauwackenformation, im geringeren Maße jedoch die davon entfernten im weiteren Hangenden und Liegenden.

Die sub. 2. und 3. betrachteten normalen diagonalen und longitudinalen Verwerfungen (echte Sprünge) hatten eine bedeutende Zerrung der von ihnen betroffenen Gebirgstteile sowohl im Hauptstreichen als auch in der Fallrichtung zur Folge.

Viel zu wenig bekannt sind noch jene großartigen Bruchlinien, welche unsere erzgebirgischen und hercynischen Gebirgsschollen umgrenzen und abschneiden, da bleibt noch manche Arbeit übrig. Etwas näher bekannt ist bloß diejenige große Bruchlinie, welche die hercynische Gebirgsscholle am Weinberg und der Oberau gegen die erzgebirgischen Schollen in der Kaminka begrenzt und oben im tektonischen Teile bereits erwähnt wurde (siehe beiliegende montangeologische Karte Taf. I). Alle vorhandenen Merkmale sprechen für die Vermutung, daß auch hier kein Sprung, sondern eine transversale Überschiebung vorliegt, bedingt durch Faltungsüberdruck aus NO. — Ebenso grenzen die beiden Gebirgsschollen am Bergbau D. Lodenitz durch Vermittlung einer durch die Bergbauoperationen genau bekannten Bruchlinie, welche bereits oben im tektonischen Abschnitte beschrieben wurde. Es ist auch in diesem Falle eine transversale Überschiebung (Wechsel), wobei die hangenden Schichten gleichsinnig mit der Fallrichtung nach vorwärts, d. h. ins Hangende, bewegt wurden. —

---

<sup>1)</sup> Synthetische Studien zur Experimental-Geologie 1880, S. 236 ff.

#### 4. Blattverschiebungen (kleine Verwürfe).

##### a) Steil geneigte Querverschiebungen des Streichens.

Die Blattverschiebungen finden sich nur auf den Eisenerzlagern nebst den unmittelbar angrenzenden Schichtengruppen, welche allgemein durch diese, wenn auch kleinen, aber zahlreichen Verwürfe nachteilig gestört sind. Durch den Eisenerzbergbau hatte man Gelegenheit, sie genau kennen zu lernen. Diejenigen der ersten Art erscheinen als gesetzmäßig rechtsseitige Quer- oder Diagonalverwürfe, welche von SSO nach NNW streichen, somit wahrscheinlich der Resultante aus hercynischen und erzgebirgischen Druckwirkungen entsprechen; ihr Verflachen ist zumeist gegen WSW, aber auch ONO unter  $50\text{--}80^\circ$  gerichtet. Diese Verhältnisse werden durch die nebenstehende grundrißliche Darstellung versinnlicht (Fig. 13).

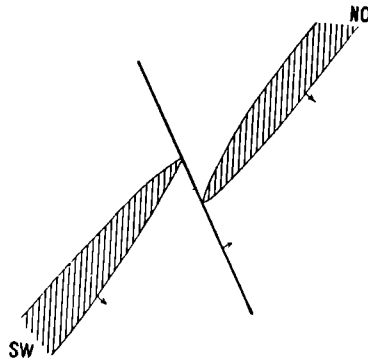


Abb. 13. **Blattverschiebung des Streichens.** Grundriß.

Beispielsweise ist das mit dem Levinstollen aufgeschlossene Ottilienhauptlager im nordöstlichen Stollenfelde durch drei solche rechtsseitige Blattverschiebungen (von 7,0, 7,0 und 9,5 m) ins Hangende verworfen, hinter denen das Erzlager bloß kurz absätzig, nicht bauwürdig angefallen wurde; dagegen sind im südwestlichen Feldesflügel bisher zwei Blattverschiebungen angefahren worden, wo-

mit rechtsseitige Verwürfe verbunden sind, hinter denen sich das Erzlager wieder bauwürdig aufgetan hat.

Ähnliche Blattverschiebungen im Streichen finden sich auf sämtlichen Erzlagern der devonischen Gesteinszone Sternberg-Bennisch in großer Zahl wieder. Die Nebengesteine, welche die Erzlager umschließen, Schalsteine einerseits, mitteldevonische Tonschiefer und oberdevonische Grauwacken anderseits, erscheinen stets mit verworfen.

### b) Schwebende Längverschiebungen des Verflächens.

Ähnlichen Blattverschiebungen wie im Streichen begegnen wir im Verflächens; auch in diesem Falle sind die Gebirgsstücke auf parallel zum Streichen hinlaufenden, schwebend bis flach geneigten Verwerfern gesetzmäßig stets rechtsseitig verschoben (wenn wir uns das Gebirgsstück gegen NO in die Horizontalprojektion umgelegt denken). Das Einfallen des Verwerfers ist stets gleichsinnig geneigt, selten söhlig. (Siehe die nebenstehende kreuzrißliche Handskizze Fig. 14.) Besonders instruktiv treten diese Blattverschiebungen im Streichen und Verflächens auf, in der Magneteisenerzgrube Seitendorf, und zwar in dem dortigen Maschinschachte, von dem Verf. einen markscheiderisch genauen

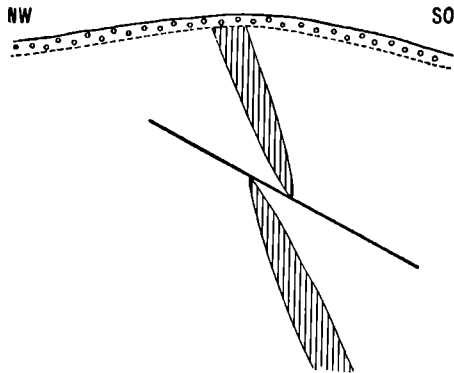


Abb. 14. Blattverschiebung des Fallens. Kreuzriß.



Kreuzriß und von dessen I. Tiefbauschleife einen Grundriß schon früher gezeichnet und veröffentlicht hat<sup>1)</sup>.

Daß die in Rede stehenden kleinen Verwürfe der Erzlager tatsächlich Blattverschiebungen sind, dafür sprechen folgende Gründe:

1. Die geschleppten und ausgezogenen Erzlagerspitzen sowie diejenigen der alten Tonschiefer in ihrem Liegenden, beiderseits der Blätter (Bestege und Klüfte).
2. Die sehr schroff mitten in den Erzlagern vorkommenden Querblätter, an denen die Erzmächtigkeit am Hangenden auskeilt, um in 2—6 m querschlägiger Entfernung am Liegenden wieder einzusetzen.
3. Das schräge Einfallen der Rutschstreifen auf den Harnischen der Verwerfer oder Blätter deutet darauf hin, daß außer den vertikalen auch horizontale Kräfte zur Wirksamkeit kamen. Die Bewegungsrichtung entspricht der Resultante des Kräfteparallelogramms.

Für die vertikale Bewegungsrichtung allein spricht die Tatsache, daß die verschobenen Lagerstücke der SCHMIDT-ZIMMERMANN'schen Ausrichtungsregel gehorchen. Andererseits ist das Maß der horizontalen Sprungweite so groß, daß dieselbe durch bloße Senkung nicht erklärt werden könnte. Für die Horizontalverschiebung spricht außerdem das wechselnde Einfallen der Verwerfer und die starke Fältelung der Schiefer sowie die Reibungsprodukte in der unmittelbaren Nähe der Blätter. Hierdurch wird zur Gewißheit erhoben, daß die in Rede stehenden kleinen Verwürfe als ein Mittelding zwischen Sprung und Überschiebung erscheinen.

Für die Ausrichtung der geschilderten Blattverschiebungen ist es von Wichtigkeit, daß bei den Bergbauoperationen nordöstlich vorrückende Bausohlenstrecken, sobald diese an eine Blattverschiebung anstoßen, sofort rechts ins Hangende geführt werden, um möglichst bald die dahinter lie-

<sup>1)</sup> L. c. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Jahrg. 1894, Taf. V.

gende Erzlagerstätte anzufahren, dagegen sind südwestliche Sohlstrecken und Streichorte stets rechts in das Liegende zu wenden. Ebenso sind Überbrechen, die an eine Blattverschiebung gekommen sind, ins Hangende aufzubrechen, bei Gesenken aber ins Liegende abzuteufen. —

Wiederholen wir rückblickend die bisher betrachteten mannigfaltigen Störungen der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse in unserer Gesteinszone, so ergibt sich zunächst eine intensive Zusammenstauchung der Schichten im Kreuzstreich zu zahlreichen Haupt- und Spezialfalten bis zur Überkipfung und Auflagerung auf jüngere Schichtengruppen; sodann bei Fortdauer der geotektonischen Schubkraft Abscherung der Faltenwälle auf Längswechseln, verknüpft mit Überschiebung älterer Schichten auf jüngere. Später folgten dann die streichenden Verwerfungen, Längssprünge, welche einesteils ein terrassenförmiges Absinken des Gebirges in der Richtung gegen SO zur Folge hatten; andererseits Vermehrung gewisser Schichtenpakete vortäuschen. Nach dieser Richtung gleichen sich die Gebirgsbewegungen auf unseren Längswechseln und Längssprüngen durch Kompensation aus. Als jüngste und letzte der gedachten Bruchlinien ergeben sich die Querverwerfungen oder Quersprünge, womit ein terrassenförmiges Absinken der betreffenden Schichtenreihe in der Richtung des Hauptstreichens verbunden war. Sowohl die Quer- als auch die Längsverwerfungen sind echte Zerrsprünge, welche eine Streckung unserer Gesteinsporaden sowohl in der Richtung des allgemeinen Streichens als auch im Verflachen zur Folge hatte.

Aus den Gesetzen der Mechanik ergibt sich mit völliger Klarheit, daß die aus SO gegen NW gerichtete Tangentialkraft, welcher wir die erzbergischen Falten- und Schuppenzüge zu verdanken haben, sofort eine darauf senkrecht gerichtete Schubkraft auslösen mußte, wie es dem Kräfteparallelogramm entspricht, um das Gleichgewicht der Massen wieder herzustellen.

Wären unsere oben geschilderten hercynischen Falten und Schuppungen nicht bekannt, welche durch die von NO nach SW gerichtete geotektonische Schubkraft entstanden sind, so müßten wir jedenfalls danach forschen, weil sie notwendig eine Ergänzung des erzgebirgischen Strukturbildes vorstellen.

Das nämliche Gesetz finden wir in großartigem Maßstabe in den deutschen Ostalpen zur Geltung gebracht, wo neben der Längsfaltung bzw. Längsschuppung in neuerer Zeit noch eine Transversalfaltung bzw. -schuppung erkannt wurde, deren Bedeutung für die Alpengeologie immer mehr betont wird. — Diese Verhältnisse sowie insbesondere die transversalen Überschiebungen täuschen Deckenreihen vor, welche den Pariser Prof. TERMIER verführt haben, die uniformistische Decken- und Fensterlehre der französischen Geologenschule auch auf die Ostalpen auszudehnen. Diese Geologie, welche im Widerspruch mit den Gesetzen der Mechanik die „südlichen Schubmassen“ im Ausmaße von 150 km über die Alpen hinweg nach Norden wandern läßt, wollen wir getrost den Franzosen überlassen. Gegen solche Phantasiegeologie müssen wir uns entschieden verwahren, sie ist mit der exakten Naturforschung unverträglich und es haben sich dagegen bereits hervorragende deutsche Geologen gewendet, so z. B. als erster Vorkämpfer ROTHPLETZ.

### **Zusammenhang der Spalten- und Gebirgsbildung, der Faltung und Schollenbildung. Geotektonische Linie der altpaläozoischen Vulkankuppeln.**

Von den geschilderten Massenbewegungen in unserer Gesteinszone wurden nicht nur die älteren Gesteine, und zwar Diabase, Schalsteine und Tonschiefer betroffen, sondern auch die diesen aufgelagerten Grauwacken. Die starke Zusammenpressung der Devonschichten zu den oben geschilderten, mitunter dicht aneinander gereihten erzgebirgischen Falten machte jedoch in den weiter angrenzenden jüngeren Grauwacken einer allmählichen Abschwächung Platz, indem sich ruhiger

Faltenbau, bestehend aus breiten Undulationen mit vorwiegend flachen, unter  $30-40^{\circ}$  bald nach NW, bald nach SO gerichtetem Fallen der Flügel einstellt. Auch die Massenbewegungen, welche zur Ausbildung hercynischer Sattelfalten führten, machen sich in den angrenzenden Grauwacken in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise fühlbar, denn diese letzteren folgen gleich den älteren Gesteinen demselben hercynischen Streichen, und erst in weiterer nordöstlicher Entfernung tritt die Ausrichtung des normalen, SW—NO gerichteten Generalstreichens ein. Allerdings stößt die Erkennung des gedachten Faltenbaues in den weiter angrenzenden Grauwacken auf Schwierigkeiten, weil ihre petrographische Monotonie nicht durch Leitgesteine unterbrochen wird und weil die Faltung in den massigen und dickbankigen Grauwacken z. T. durch eine weitgehende streichende und transversale Klüftung ersetzt wird.

Die Untersuchungen über die Stratigraphie und Tektonik unserer Gesteinszone führte zu dem sicheren Ergebnis, daß wir es hier mit zahlreichen, aus den herrschenden jüngeren Grauwacken auftauchenden Haupt- und Spezialfalten älterer Schichten zu tun haben, welche gegen NW, also fast parallel zur Gebirgsachse überkippt sind. Es sind dies längs des Generalstreichens angeordnete sporadische Auftragungen von Eruptivgesteinen und Sedimenten der mittleren Abteilung des Mitteldevons innerhalb der zentralen Grauwacken-Sandsteinzone Sternberg—Bärn—Bennisch, welche einer geotektonischen Linie folgen, auch hängt das Maß der Emporragung von der Stärke des Zusammenschubes bei der Faltung und der Größe des Intrusionsdruckes seitens der Eruptiva ab, welche auf Spalten, zum Teil auch Schloten, emporgepreßt wurden. Da das Streichen in den verschiedenen Teilen der Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch hauptsächlich nach zwei Richtungen, nämlich h 3 und h 9, orientiert ist, wovon die eine auf

der Hauptrichtung des Hoch- und Niedergesenkes, das ist h<sup>21</sup>, nahezu senkrecht steht, während die andere, mehr untergeordnete, hierzu parallel läuft, weist unverkennbar darauf hin, daß zwischen Spalten- und Gebirgsbildung auch in unserem Gebiete ein inniger Zusammenhang besteht. Diese letztere war mit der Auffaltung und Aufpressung der Devonformation sowie auch der Culmformation knapp nach der Culmzeit abgeschlossen.

Bei dem allorts beobachteten innigen Anschluß der Grauwacken-Sandsteine an die mitteldevonischen Tonschiefer und dieser wiederum an die Korallen-, Crinoiden- und Goniatitenkalk der mittleren Abteilung des Mitteldevons, kann wohl von einer Diskordanz zwischen der letzteren Formation und den Grauwackengebilden in der hier in Betracht kommenden Gesteinszone keine Rede sein. Die weitergehende Behauptung einer Transgression der Grauwacken über die älteren Schiefer, Kalk- und Schalsteine in der Art, daß diese letzteren Klippen in den überlagernden Grauwacken bilden würden, ist wohl nach der obigen eingehenden Darstellung der tatsächlichen tektonischen Verhältnisse völlig ausgeschlossen. Ein Blick auf die geologische Umgebungskarte von Sternberg nebst den zugehörigen Profilen genügt, um diese von E. TIETZE<sup>1)</sup> mittels einer umfangreichen Beweisführung vertretene Anschauung zu entkräften. Diese imaginären Klippen lassen sich durch keinerlei geologische Tatsachen, wie z. B. durch eine selbständige Tektonik und Reliefbildung, stützen, sie sind lediglich eine Forderung der theoretischen Entwicklungen über die mährisch-schlesische Grauwackenbildung seitens TIETZE, welche ein zu großes Gebiet umspannen, demzufolge hochwichtige Tatsachen in den Einzelheiten übersehen. Solche Hypothesen können dem Bergmann bei seinen Operationen gegebenenfalls nur zur Irreführung dienen.

---

<sup>1)</sup> Erläuterungen zur geologischen Karte der Österr.-ungarischen Monarchie, NW, Gruppe 41, Sekt. Freudental, S. 36.

Wir gelangen somit zu dem wohlbegründeten Schluß, daß wir es in der zentralen Grauwackenzone Sternberg-Bärn-Bennisch mit tektonischen Bewegungen von gefalteten Devonschollen zu tun haben, welche vöererst durch paläovulkanische Faltung emporgehoben wurden und die sich auf einheitliche gebirgsbildende Vorgänge zurückführen lassen.

Das Auftreten der Devongesteine trägt demzufolge einen vorwiegend tektonischen Charakter an sich, ihre Lagerungsformen beruhen wesentlich auf Faltungen bis zur Überkipfung, als auch vielfachen Längs- und Transversalwechselln, Längs- und Quersprüngen und stellt in ihrer Gesamtheit eine zur Oberculmzeit längs des allgemeinen Streichens entstandene Faltungszone größter Intensität dar, die vor allem zu Empörtürmungen führte, weil dieselbe durch die paläovulkanische Eruptivtätigkeit bereits eine Prädisposition dazu besaß, während sich in den weiter angrenzenden jüngeren Grauwacken allseitig eine Abnahme der Druckkräfte offenbart, damit im Zusammenhänge eine Verflachung des Faltenbaues usw. sich geltend macht, zumal daselbst Eruptiva fehlen. —

Heute bemerkt man allerdings an der Tagesoberfläche nur wenig von den geschilderten bedeutenden tektonischen Ereignissen, weil das Niedergesenke und speziell das Bergland Bärn-Hof-Bennisch eine abradierte Rumpffläche darstellt, welche nur da und dort die widerstandsfähigen Schal- und Mandelsteinhöcker überragen.

### **Alter der Faltung, der Überschiebungen und Verwerfungen.**

Allgemein machte man sich die Antwort auf diese schwierige Frage leicht, indem man von der Annahme ausging, daß die Hauptfaltung in den Ardennen und den Deutschen Mittelgebirgen bis zum Hoch- und Niedergesenke im variscischen Zeitalter erfolgt sei, d. h. in der Zeit zwischen dem Culm und

dem Carbon, und bezeichnet sie als präcarbonisch. So einfach und allgemein gehalten ist diese wichtige Sache denn doch nicht, und es lohnt sich der Mühe, dieser Frage an der Hand unserer Karten und Profile tiefer auf den Grund zu sehen.

Die Gesteinszone Sternberg-Bennisch hat, wie wir den obigen Darstellungen entnehmen, eine selbständige, überaus mannigfaltige Tektonik, welche sich von der einförmigen Tektonik der benachbarten, nachweislich culmischen Dachschiefer vom Alter der Posidonienschiefer, sehr wesentlich unterscheidet. Erstere hat mit letzterer keine gemeinsamen Merkmale. Von der intensiven Hauptfaltung, der Überfaltung, sowie den nachfolgenden Überschiebungen bzw. von solch starker Kompression der Schichten, finden wir in dem sicher nachweisbaren Culm keine Spur. Ebenso wenig finden wir dort die überaus mannigfaltigen Verwerfungen (Längs-, Quer- und Diagonalsprünge), welche bis zur Abtrennung hercynischer Gebirgsstücke führte, also Zerlegung unserer Gesteinszone in zahlreiche Gebirgsschollen und gegenseitige Adjustierung derselben durch erzgebirgischen Tangentialschub.

Aus dem Studium unserer montangeologischen Karte sowie der zahlreichen Profile ergibt sich mit Sicherheit, daß die älteren Grauwackensandsteine (speziell die basalen Konglomerate sowie die kontaktmetamorphischen Grauwacken) der zentralen Grauwackenzone Sternberg-Bennisch nebst den zugehörigen Tonschiefern als jüngsten Gliedern unserer Gesteinszone mitgefaltet und von denselben Überschiebungen (Wechseln) mitbetroffen sind. — An allen größeren Blattverschiebungen, gleichwie an allen größeren Längs-, Quer- und Diagonalsprüngen erkennen wir mit überzeugender Deutlichkeit, daß die obenerwähnten ältesten Grauwackensandsteine der zentralen Grauwackenzone Sternberg-Bennisch als tiefste Glieder der mährisch-schlesischen Grauwackenformation gleichzeitig mit den Schalsteinen, Erzlagern und mitteldevonischen Tonschiefern verworfen wurden; daß ferner dieselben Grauwacken an den großartigen Massenbewegungen der erzgebirgischen und

hercynischen Gebirgsschollen und deren Adjustierung ihren Anteil haben. So können wir die weitere Schlußfolgerung ziehen, daß die gedachten Störungen (Längs- und Quersprünge und Blattverschiebungen), sowie die Faltung, Überkippung und Abscherung auf Wechseln, welche letztere den ersteren zeitlich vorangingen, nach der Zeit der zentralen Grauwackenabsätze ins Werk gesetzt wurden. Wir haben dadurch den Nachweis erbracht, daß die zentrale Grauwackenzone Sternberg-Bennisch, obwohl ihr paläontologische Einschlüsse fehlen, aus tektonischen Gründen unbedingt dem jüngsten Oberdevon einverleibt werden muß, wie dies bereits oben im stratigraphischen Abschnitt geschehen ist, also niemals dem Culm zugerechnet werden darf. Nicht nur, daß wir uns damit in Übereinstimmung mit F. ROEMER und A. HALFAR wissen, auch E. TIETZE ist der Ansicht, daß die gedachte Grauwackenzone die ältesten Glieder dieser Bildung umfaßt, welche letzterer sie jedoch in Bausch und Bogen dem Culm zuweist.

Es kann daher kein Zweifel darüber obwalten, daß die geschilderten Gebirgsbewegungen, und zwar die Hauptfaltung, welche durch hercynischen Tangentialschub ausgelöst wurde, nach der Ablagerung der Devonformation begann und in der Zeit zwischen dem jüngsten Oberdevon (ältere Grauwacken) und dem Culm (Posidonienschiefer) erfolgt ist, welche Bewegung bis zur Überkippung sowie Überschiebung älterer Gebirgsteile auf jüngere fortgesetzt wurde. Nach dieser Zeit hochgradiger Kompression folgten, durch letztere Massenbewegungen ausgelöst, die mannigfaltigen Verwerfungen (Quer- und Längssprünge), welche behufs Kompensation mit einer Zerrung und Streckung der Gebirgsteile verknüpft waren; dergestalt, daß der größte Teil der geschilderten Massenbewegungen in die präculmische Zeit fällt, d. i. zwischen Devon und Culm zum Abschluß kam, weil derartige vielgestaltige Kompressionen,



Störungen und Zerrungen dem wirklichen Culm fehlen. — Daß unsere starken Gebirgsbewegungen in der inneren postvulkanischen Gesteinszone die größte Intensität erreichen, hängt damit zusammen, daß sich auf diesem Boden die tektonischen und vulkanischen Kräfte summieren. Im Gegensatze dazu tritt in der äußeren Grauwackenzone gegen das Hangende fortschreitend eine allmähliche Verflachung des Faltenbaues ein, die eng zusammengeschobenen Sattelfalten der inneren Zone machen in der äußeren Zone flach und breit gestreckten Muldenfalten Platz. —

---

#### IV. Teil.

### **Eruptivtätigkeit und Aufbau unserer Paläovulkane.**

Wie bereits in den vorigen Abschnitten ausgeführt, erfolgten in der Gesteinszone Sternberg-Bennisch im Mitteldevon Effusionen von Diabas, Diabasporphyr, Porphyritmandelstein und Spilitmandelstein. Wir haben Reihenvulkane vor uns, welche auf zahlreichen, allgemein von SW nach NO aufgerissenen Spalten, begleitet von Nebenspalten, emporgepreßt worden sind. Längs dieser Spalten erfolgte später auch die Hebung und Faltung der Schichten; sie waren richtunggebend für die Tektonik des Gebietes, insofern als die geotektonische Linie größter Faltungs-Intensität verknüpft mit den höchsten Aufragungen und Empörtürmungen, damit zusammenfällt. Diese großartige geologische Epoche paläovulkanischer Tätigkeit hinterließ nicht nur lokal mächtige Effusivmassen des diabasischen Magmas, sondern auch Extrusivmassen desselben, welche zu unterst der in früheren Abschnitten zergliederten Gesteinsreihe lagern. Es kommt denselben ein mitteldevonisches Alter zu, obwohl man ihr Liegendes nicht kennt, das möglicherweise aus unterdevonischen Phylliten besteht, doch erscheint das Unterdevon in unserem Gebiet nirgends so hoch aufgefaltet bzw. die Denudation und Erosion so tief eingreifend, daß es zu Tage treten würde.

Unsere Eruptivgesteine bilden Effusivkörper, welche auf Spalten und Schloten in Form von konzentrisch-scha-

ligen Kuppeln emporgepreßt wurden; durch Zunahme des Gasreichtums sind zunächst die Spilitmandelsteine durch explosive Tätigkeit in gröbere Brocken zerspritzt, ausgeschleudert und als Mandelsteinbreccien abgelagert worden, worauf dann die aschenförmigen Tuffanschüttungen der mannigfaltigen Schalsteine nachfolgten. Da und dort war die letztere Tätigkeit durch Zwischenpausen unterbrochen, während welcher Landdetritus, bestehend aus Tonschiefersediment, abgelagert worden war, so daß es lokal zur wiederholten Wechsellagerung von Schalstein und mitteldevonischem Tonschiefer kam (z. B. im Kaminkawalde bei Sternberg). Durch die nachfolgende Faltung mußten die Diabase, Diabasporphyrite und Spilitmandelsteine — wie des näheren bereits oben ausgeführt wurde — ihre tektonische Stellung notwendigerweise im Kern der Sattelfalten erhalten, während die Breccien, Tuffe und Schalsteine ihre Stellung auf den Scheiteln und Flügeln der gedachten Sattelfalten inne haben.

### **Die Spaltung des diabasischen Magmas und konzentrisch-schalige Struktur der Diabaskuppeln.**

Unterziehen wir unsere geologischen Zeichnungen und Profile einer näheren Betrachtung, so finden wir, daß unsern Eruptivmassen durchwegs eine domförmige Gestalt zukommt mit einer kuppelförmigen Anordnung in den Einzelheiten bzw. einer konzentrisch-schaligen Struktur der diabasischen Spaltungsprodukte. Die Kuppeln erscheinen in den erzgebirgischen Gebirgstteilen gegen NW, in den hercynischen gegen SW überkippt. — Im Zentrum dieser Kuppeln finden wir stets die grobkörnig erstarrten Diabase, im nachfolgenden Ringe kommen die Diabasporphyrite nebst Porphyritmandelstein zur Ausscheidung, weil daselbst dessen Bildung durch die schnellere Abkühlung bzw. das kürzere Erstarrungsintervall begünstigt war; weiter gegen die äußere Peripherie sind die gasreichen Spilite und Spilitmandelsteine ausgeschieden worden. Daß die Diabase und ihre Por-

phyrite sowie die Spilite und ihre Mandelsteine, welche zumeist zu einem und demselben Gesteinskörper verbunden sind, in diesem Falle nicht als Effusivgesteine im landläufigen Sinne angesehen werden können, ist klar. Die mit den spilitischen Gesteinen in inniger Verbindung stehenden Schalsteine und Mandelsteinbreccien verschiedener Art erscheinen als die explosiven Zerberstungs- und Zerstäubungsprodukte eines gasreichen spilitischen Magmas, welche auf den peripherischen, kaum erstarrten Spilitmandelsteindecken zur Aufschüttung gelangten, und zwar zu unterst Mandelsteinbreccien, zu oberst die mächtigen und mannigfaltigen Schalsteine.

Jedenfalls haben wir es zumeist mit Domvulkanen zu tun, welche in einem einzigen Eruptivakt emporgepreßt und verfestigt worden sind. Dessen ungeachtet verweist das doppelte Gewölbe von Spilitmandelstein mit Schalstein als peripherische Schale, wie wir solches im rückwärtigen Teile des Levinstollens erkannt haben, außerdem auf die Tätigkeit von Stratovulkanen. Der größte Teil dieser Eruptivkörper ist jedoch nach Maßgabe ihres Aufbaues als monogene Vulkanberge zu erkennen, deren Magmaherd sich mit einem einzigen Ausbruche erschöpft hat. Die Gestalt dieser vulkanischen Felskörper ist entweder kreisrundlich oder ovoid, wie z. B. im Strahow, oder ellipsoidisch, mehr oder weniger langgestreckt, wie z. B. Levinhöhe, Peinitzhöhe und Eccehomo bei Lippein; die letztere großartige Porphyritmasse läßt uns diese Verhältnisse in besonders lehrreicher Weise erkennen. Spilitmandelstein, Diabasporphyrit und Diabas, aus denen unsere Felskörper zusammengesetzt sind, stellen sich als Spaltungsprodukte eines einheitlichen Stamm-Magmas dar, das sukzessive von der Peripherie her nach dem Zentrum fortschreitend sich differenzierte und erstarrte, und zwar liegt an der Peripherie der gasreiche und kryptomere Spilitmandelstein, wogegen der phano-

mere Diabasporphyrit die weniger rasch abgekühlte Innenschale bildet, während das grobkörnig erstarrte Zentrum aus Diabas besteht. Wo wir in den gedachten Eruptivkuppeln im Zentrum den Diabas vermissen, wie in der Porphyritmasse des Sternberger Eccehomo, dort dürfen wir denselben sicherlich im Kern vermuten, nur ist die Denudation nicht so weit fortgeschritten, daß der Diabaskern bloßgelegt und unserer Beobachtung zugänglich wäre. Solche Anordnung der Spaltungsprodukte läßt uns ihren Aufbau aus konzentrischen Schalen, also eine Art Schalenstruktur im großen, deutlich erkennen, es ist dies eine gesetzmäßige Erscheinung, welche bei allen Vulkankuppeln unserer Gesteinszone wiederkehrt, wo diese vollständig entwickelt und zugänglich sind. Die vorstehend geschilderte Bildung der gedachten diabasischen Spaltungsprodukte ist wohl nur in einem Ausbruch möglich, und dieselben erschienen wohl als der beste Beweis für die Tatsache, daß unsere Diabas- und Mandelsteinberge monogene vulkanische Felskörper sind.

Was den Diabasporphyrit anlangt, so erscheint die Porphyritstruktur von der Zeitdauer des Erstarrungsintervalles abhängig; die Ausscheidlinge sind infolge des hohen Übersättigungsgrades zuerst ausgeschieden, worauf dann ein Hiatus im Krystallisationsverlauf eintrat, und nachher die Ausscheidung der feinkörnigen Grundmasse begann. Der Druck wirkt nur indirekt, hat aber Einfluß auf die Übersättigung. Unsere Porphyrite qualifizieren sich demzufolge als eine randliche Facies der körnigen Diabase.

Die Gase des Magmas wurden durch den ungeheuren Druck nach der Peripherie bzw. an die höchsten Punkte gedrängt, wo wir die gasreichen Spilitmandelsteine finden, welche (wie bereits oben erwähnt) zuerst erstarrt sind; daher auch die Produkte der extrusiven Vulkantätigkeit: Breccien, Schalesteine bzw. Tuffe wesentlich aus der Zertrümmerung und Zerstäubung von Spilitmandelsteinen

hervorgegangen sind. Endlich ist dann der Eruptionskanal durch den zuletzt verfestigten Diabas für immer geschlossen worden.

Von der gasreichen Natur des Diabasmagmas legen die Diabase von blasig-schlackiger Struktur, insbesondere die mächtig entwickelten Spilitmandelsteine, sowie die mit vorkommenden, ursprünglich losen Aschen- bzw. Tuffmassen, welche das Material zur Schalsteinbildung hergaben, sicheres Zeugnis ab. Das Vorkommen der Mandelsteinbreccien in der Tuffbedeckung der magmatischen Diabasgesteine und ihrer Varietäten ist ein so häufig wiederkehrendes, daß das Auftreten dieses Trümmergesteins auf allgemein wirkende Ursachen zurückzuführen ist. Die fast durchwegs eckigen und kantigen, fladenförmig sowie fetzenartig zerspratzten Mandelsteinbruchstücke sind gewöhnlich nuß- bis faustgroß, erreichen aber auch Kindskopfgröße und sind durch Übergänge mit den Schalsteinen verknüpft. Diese Trümmeranhäufungen sind die Zerberstungsgebilde der kaum erstarrten Spilitmandelsteine, die zusammen mit vulkanischen Aschenprodukten (lose Tuffe) und organogenem Sediment (Kalkschlamm) sowie Landdetritus (Tonschlamm) zum Absatz gelangten und durch letztere verkittet wurden. Diese Zerberstungsgebilde lagern überall im unmittelbaren Hangenden der Spilitmandelsteine bzw. es befindet sich ihre Stellung nach der Faltung in den Mänteln über den Sattelkernen der magmatischen Spilitmandelsteine, was dafür spricht, daß der Auswurf der gedachten Brocken und Tuffe in diejenige Phase paläovulkanischer Tätigkeit fällt, welche der magmatischen Intrusion unmittelbar nachfolgte. Die Verfestigung der Breccien und Tuffe wurde durch kalkiges und toniges Sediment begünstigt, das auch alle Gesteinsblasen und -poren ausfüllte. Schließlich ist der Kalk durch Umkrystallisation in Kalkspat übergegangen, den wir dann in Form von Mandeln, Trümchen und Leistchen finden.

Die Gasblasen entstehen durch solche Gase, welche sich

beim Erstarren entwickeln, ohne entweichen zu können. Die Blasenbildung hängt deshalb stark davon ab, ob die Gasentwicklung vor oder nach dem Erstarren der Oberfläche eintritt. Ein relativ saures Magma liefert dichte Schmelzflüsse, dagegen gibt ein mehr basisches Magma Anlaß zur Blasenbildung. Nach Versuchen von I. A. BRINELL<sup>1)</sup>, die er an Flußeisenblöcken anstellte, befördern Silicium und Mangan die Gasaufnahme. Bei einem gewissen Grade der Abkühlung beginnt die Gasentwicklung. Ein Flußeisen von genügend Silicium und Mangan kann bis zum Erstarren abgekühlt werden, ohne irgendwelche Gase abzugeben. Die Fähigkeit des Siliciums, dichte Güsse zu erzielen, ist fünfmal größer als jene des Mangans.

Die Spalten und Schloten, auf denen das eruptive Material aufgestiegen ist, werden durch die Intrusivkörper von Diabas und Porphyrit bezeichnet, wo sie durch genügend tief eingreifende Denudation bloßgelegt erscheinen. Die Krater aber, aus denen das eruptive Material zur Breccien- und Schalsteinbildung ausgeschleudert wurde, waren daselbst weiter oben im höheren Niveau aufgesetzt und sind seither der Denudation zum Opfer gefallen. Die Breccien und Schalsteine liefern übrigens den direkten Nachweis dafür, daß das Magma der Spilite und ihrer Mandelsteine die Erdoberfläche erreicht hat. Wir haben es also im vorliegenden Falle keinesfalls mit einfachen Intrusionen zu tun.

Wiederholen wir rückblickend die vorstehenden Auseinandersetzungen, so haben wir folgende Phasen der paläovulkanischen Tätigkeit zu unterscheiden, welche zugleich den wichtigsten Abschnitt in der geologischen Geschichte der Diabas- und Schalsteinzone Sternberg-Bennisch darstellt, und zwar:

1. Phase: Emporpressen des diabasischen Magmas auf Spalten und Schloten an die Erdoberfläche und freies Wachstum in die Hydrosphäre bei zunehmender Viscosität und Diffe-

---

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen, 1903.

rentiation. Beginn der Erstarrung der Spilitmandelsteine, von der Peripherie ausgehend.

2. Phase: Gasexplosionen, Stöße und Erschütterungen, welche wahrscheinlich durch den Kontakt glutflüssigen Magmas mit Wasseransammlungen hervorgebracht wurden, führten zur Zertrümmerung der kaum erstarrten Spilitmandelsteine und Auswurf derselben in groben Brocken (Bomben und Lappilli), welche zur Breccienbildung Verwendung fanden.
3. Phase: Ruhigere extrusive Vulkantätigkeit, verknüpft mit Ausschleuderung großer Aschenmengen: Zerstäubungsprodukte der Spilitmandelsteine, welche, vermischt mit den Sedimenten von Kalk- und Tonschlamm, das Material zur Schalsteinbildung abgaben.

ad 1.: Gleichzeitig fortgesetzte Erstarrung des diabasischen Magmas gegen das Zentrum fortschreitend, wobei das Magma nach den Spaltungsgesetzen sich derartig differenzierte, daß randlich Spilitmandelsteine und Spilite, im inneren Ringe die Porphyritmandelsteine und Diabasporphyrite, im zentralen Kern zunächst die blasigen und schlackigen Diabase, nachher die grobkörnigen Diabase gesetzmäßig krystallisierten. Damit erfolgte zuletzt der Verschuß des Eruptionskanals und das Aufhören der Schalsteinbildung für immerwährende Zeit. Eine andere Deutung der vulkanischen Tätigkeit und ihrer Paroxysmen läßt die aufmerksame Betrachtung der geologischen Erscheinungsformen nicht zu. —

Daß die angeführten Spaltungsprodukte in unseren Zeichnungen nicht überall vertreten sind, liegt in der Natur der Sache; auch beobachteten wir an manchen dieser paläovulkanischen Felskörper, daß dort, wo der Diabasporphyrit zur Ausscheidung gelangte, der körnige Diabas fehlt; andererseits aber vermischen wir den Diabasporphyrit dort, wo der körnige Diabas herrschend erscheint, in der Regel bildet jedoch der Diabasporphyrit die Randfacies des körnigen Diabases, wie bereits oben ausgeführt wurde. Diese Strukturänderungen werden durch die Abkühlungsverhältnisse, Dauer des Erstarrungsintervalles



usw. bedingt, welche selbstredend nicht überall die gleichen waren; auch tragen die lückenhaften Aufschlüsse teilweise die Schuld an der Unvollständigkeit der Einzeichnungen, endlich muß auf die Schwierigkeiten hingewiesen werden, womit die geologische Feldesaufnahme und Kartierung dieser sehr alten Gesteine zu kämpfen hat, denn ihre Merkmale sind lokal durch Verwitterung schon stark verwischt, demzufolge sie hinsichtlich ihres äußeren Aussehens einander immer mehr ähnlich werden, das gilt speziell von dem Spilitmandelstein und dem Schalstein; deshalb läßt sich eine scharfe Grenze zwischen den tuffartigen Massen der Schalsteine und dem magmatischen Spilitmandelstein oft schwer ziehen. Nur langsam erfaßt das geübte Auge dennoch die einzelnen mikroskopisch festgestellten Gesteinstypen mit hinreichender Sicherheit.

Aus dem geschilderten geologischen Auftreten unserer diabasischen Domvulkane erklärt sich, warum diese Gesteine weder dem Charakter von Ergußgesteinen, noch dem von Ganggesteinen voll entsprechen, dies gilt insbesondere von den kleineren Domen, an denen die Spaltungsvorgänge und Strukturänderungen besonders instruktiv studiert werden können. Jedenfalls sind nicht nur Diabas und Porphyrit, sondern auch Spilit und Spilitmandelstein keine Ergußgesteine schlechtweg, denn die Struktur ändert sich nicht ungleichartig von der Strommitte nach dem Liegenden und Hangenden, sondern von der Peripherie gegen den zentralen Kern der Vulkankuppeln, und zwar gleichartig nach den beiden Rändern oder Flanken hin. Wir können somit erklären, daß unsere Eruptivgesteine ein Mittelding von Erguß- und Tiefengestein vorstellen. —

Aus den obigen Ausführungen geht die Tatsache hervor, daß unsere altpaläozoischen Vulkane doch eine anders gartete Tätigkeit entwickelten, als dies bei den rezenten oder Neovulkanen der Fall ist, wo zumeist eine strenge Aufeinanderfolge, zuerst Tuffe, dann Lavenerguß, stattfand; nur selten ist Lavagestein vor Tuff zum Ausbruch gekommen. Ein solches Alternieren von Tuff und

Lava kommt bei unseren Paläovulkanen gar nicht vor, vielmehr traten zuerst die Laven des Spilitmandelsteins zutage, worauf dann die Bomben und Lapilli, zuletzt die Aschen (Tuffe) ausgeschleudert wurden. Wie wir übrigens bereits oben gesehen haben, sind die meisten der oben angeführten Felskörper zweifellos monogen in einem einzigen Ausbruchsakt entstanden, womit sich ihr Magmaherd für immer erschöpft hat.

Überblicken wir nochmals unsere Profile der Taf. II, sowie die Textprofile durch die verschiedenen Teile der Diabas- und Schalsteinformation Sternberg-Bennisch, so drängt sich uns überall sofort die Tatsache auf, daß die Eruptiva das stratigraphisch tiefste Niveau behaupten, mit anderen Worten, daß den vulkanischen Gesteinen die Teufe gehört, wo sie sich ausbreiten und eine gewisse Ubiquität erlangen, demzufolge wir nirgends das durchbrochene Liegende finden.

Wie wir oben gesehen haben, lagerten sich auf der gewölbeförmigen Peripherie der kaum erstarrten Spilitmandelsteine grobklastische Mandelsteinbreccien und darauf mannigfaltige Schalsteine ab, die auf dem Gewölbe einen Mantel darstellen. Erst über dem Schalsteinniveau finden wir im Dach der letzteren marine Sedimente, bestehend aus mannigfaltigen Kalksteinen und Eisenerzen in deren Vertretung, und mitteldevonischen Tonschiefer; im höheren Niveau folgen alsdann Grauwackensandsteine und dazugehörige Tonschiefer; diese letzteren lagern in Mulden, welche zwischen den sich im Kreuzstreichen folgenden Schalsteinsätteln eingeklemmt sind. Wie aus den Profilen hervorgeht, können wir in der Diabas- und Schalsteinzone nordwestlich Sternberg vier erzgebirgisch und zwei hercynisch streichende Hauptmulden dieser Art zählen. Bei Andersdorf finden sich drei solche, bei Brockersdorf vier Hauptmulden, welche gleichfalls im erzgebirgischen Streichen liegen. —

Das Magma unserer monogenen Vulkane ist infolge

seiner großen Viscosität selbsttätig emporgequollen und blasenförmig langsam in die Hydrosphäre aufgestiegen, so daß diese letztere das Hangende bildete. Sofort begann an der Peripherie die extrusive Vulkanstätigkeit mit Ausschleuderung zuerst von Bomben und Lappilli, später alsdann großer Aschenmengen, während sich der Auftrieb der Vulkanblase fortsetzte und gleichzeitig auch die Ausscheidung der diabasischen Spaltungsprodukte gegen den inneren Magmakern fortschritt, dabei eine mächtige Außenschale von Spilitmandelstein und Spilit, dann die Innenschale von Porphyritmandelstein und Diabasporphyrit und zuletzt im Kern der Diabas zur Krystallisation gelangte.

Das ist kurz gesagt die Entstehungsgeschichte der meisten unserer Paläovulkane. Nachdem wir diesen tieferen Einblick in deren inneren Aufbau gewonnen haben, finden wir aber auch die wohlbegründete Erklärung dafür, warum auf dem Diabas- und Schalteinzuge Sternberg-Bennisch Adinolen, Spilosite und Desmosite gänzlich fehlen oder sehr selten sind. Weder niedrige Temperatur noch bedeutende Viscosität des Magmas sind die Ursachen, warum Produkte der kaustischen und normalen Kontaktmetamorphose der Diabase hier mangeln, sondern weil das Magma zunächst in seinem Hangenden lediglich mit den litoralen Wässern in Berührung trat und nachher alsbald auf der kaum erstarrten Außenschale der Diabaskuppe die tuffogenen Sedimente in deren Dach zur Ablagerung kamen, wodurch eine Kontaktmetamorphose ausgeschlossen war; hingegen ist uns das durchbrochene Liegende unbekannt, weil es in großer Teufe liegt.

Wohl hat der Verfasser seinerzeit einen kleinen speziellen Kontakthof im Popenried nordöstlich Gobitschau gefunden, und zwar im dortigen Poleiwalde und Finkenbüschel eigenartige Kontaktgebilde, speziell adinolartige Kontaktschiefer, interessante Natrolithschiefer und den

lagerbildenden Moravit beschrieben<sup>1)</sup>, jedoch schon damals die pneumatolytischen Vorgänge und Einwirkungen von Thermalquellen auf sekundäre Ursachen zurückgeführt, und zwar besonders auf postvulkanische Nachwirkungen des in der Tiefe liegenden diabasischen Magmaherdes und der heißen Gesteinspartien, welche noch lange im Nachklange einstiger eruptiver Tätigkeit heiße Gase und Thermalquellen produzierten.

Das Maß des magmatischen Auftriebes muß zu einer bedeutenden Höhe gediehen sein, weil von der durchbrochenen Basis, wie gesagt, nirgends eine Spur zu sehen ist, dieselbe muß in großer Tiefe liegen, weshalb uns auch Kontaktgesteine des Liegenden unbekannt sind. Die gedachten tektonischen Verhältnisse unserer paläovulkanischen Felskörper, besonders ihr freies, selbsttätiges Emporsteigen in die marinen Küstengewässer erinnert uns einigermaßen an das Wachstum der Felsnadel am Mont Pelée auf der Insel Martinique in die freie Atmosphäre.

---

<sup>1)</sup> Siehe Aufsatz III l. c. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1907, Heft Nr. 11.

## Anhang.

# Die bergmännisch-technischen Verhältnisse der wichtigeren Eisenerzbergbaue auf dem Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch.

In diesem Abschnitte soll über die bergmännisch-technischen Verhältnisse und die Bergwirtschaft der wichtigeren Grubenbetriebe eingehend berichtet werden, weil die Anführung in den vorderen Teilen störend gewirkt und darin die Darstellung aus dem Zusammenhang gerissen haben würde. Wir wollen auch in diesem Teile im Sinne einer natürlichen Ordnung vorgehen und mit der Anführung der einzelnen Grubenbetriebe von Südwest aus der Gegend von Sternberg nach Nordost in die Gegend von Bennisch vorschreiten.

### **Die Grubenbetriebe des Bergrevieres Sternberg.**

#### **Georgzeche im Liskowetz.**

Vergl. S. 48.

Zum Aufschluß und Abbau der dortigen Erzlagerstätte diente neben mehreren Haspelschächten insbesondere der Liskowetzer Stollen, dessen Röschenmundloch die Stollenwässer in den Bach, „Die goldene Ente“ genannt, 500 m westlich Krockersdorf ausgießt. Dasselbe hatte unterwegs vier Lichtschächte und erreichte bis zum Erzlager (Schacht V) 860,7 m Länge, während die daselbst eingebrachte Saigerteufe 33,19 m beträgt. Dieser Stollen ist auf dem Erzlager als Sohlstrecke 95 m weit fortgesetzt worden, und obwohl die Erze in Gestalt von Putzen und Nestern weiterstreichen, hat man den Weiterbe-

trieb angeblich wegen den in größerer Menge zusitzenden Wässern eingestellt; es erscheint jedoch die Wiederaufnahme dieses Stollenbetriebes hoffnungsreich, demzufolge diese sowie die Fortsetzung auf dem Erzlagerstreichen gegen Hugo- und Robertzeche zu empfehlen wäre.

Nachdem das Georgzecher Erzlager über der Stollensohle zu Ende verhauen war, hat man dasselbe mit zwei tonnlässigen Gesenken bis 5,7 m flacher Teufe unter der Stollensohle abgebaut und dabei die Wässer mittels Schleppumpen gehalten. Die Erze setzen mit unverminderter Mächtigkeit in die weitere Teufe hinab. —

### Robertzeche im Kuhgraben bei Rietsch.

Vergl. S. 48.

Dem Aufschluß und Abbau des Robertzecher Erzlagers dienten zahlreiche Haspelschächte von 37,9—52,5 m ganzer Bau-teufe, von denen zwei gleichzeitig offen gehalten wurden. Damit hat man die Erzlagerstätte bis zum Grundwasserniveau, also bis 45,2 m mittlerer Teufe, zum größeren Teile verhauen, dessen ungeachtet sind daselbst noch ansehnliche Pfeilerreste zurückgeblieben, welche künftighin im Trockenem, also ohne Wasserhebung, abgebaut werden können, während die Hauptmasse der Erze in weitere Teufen, ins Wasser hinabsetzt, ohne Mächtigkeits- und Qualitätsunterschiede wahrnehmen zu lassen.

Die Gesteungskosten der Erze stellten sich bei hinreichender Belegschaft bezw. Erzförderung auf 18 Kreuzer = 36 Heller pro 100 kg, also sehr billig, weil keine Wasserhaltungskosten darauf lasteten. Bei reduzierter Erzförderung stieg der Erzeugungspreis auf 25 Kreuzer = 50 Heller pro 100 kg.

Künftige Bergbauoperationen hätten den Hangendkontakt des Georg-Robertzecher Erzlagerzuges in der Richtung gegen den Dubskygraben bezw. die Hilarzeche (westlich des Klobens) weiter zu verfolgen, welches bislang nicht untersucht worden war, weil es

mangels guter geologischer Karten an systematisch geleiteter Schürfsungsarbeit gefehlt hat, vielmehr nur planlos geschürft wurde.

Sobald die Erze in dem weiter zu Feld getriebenen Liskowitz-Stollen zu Ende verhauen sind, hätte der künftige Bergbauangriff in der Art zu erfolgen, daß zum Aufschluß des ungefähr 1200 m langen Gesamtstreichens Georg-, Hugo- und Robertlager im Hangenden ein Maschinenschacht abgeteuft würde.

### **Bergbau Ottilienzeche im Kreuzriede bei Gobitschau und der Levinstollen nächst der Kolonie Levin.**

Vergl. S. 52.

Das dortige Ottilienhauptlager hat man bis zum natürlichen Grundwasserspiegel, das ist bis zur Saigerteufe von 44,6 m, mittels zweier saigerer Haspelförderschächte und eines tonlägigen Fahr- und Wetterschachtes zum Abbau vorgerichtet, der firstenstroßenförmig mit nachgeführtem Bergversatz erfolgte. Das bauwürdige Anhalten der Erzlager hat man auf der tiefsten Sohlstrecke am Grundwasserspiegel auf 250 m Länge nachgewiesen.

Um die Erzlager des Bergbaues Gobitschau in einem tieferen Niveau zu fassen und zu entwässern, hat man den Stollen im Levintale angeschlagen und nach 20 h 3° 52' bis an das Ottilienhauptlager auf 643 m aufgefahren. Durch diesen Stollenbetrieb sind auf dem alten Förderschacht Ottilie II 87,33 m Saigerteufe eingebracht worden, so daß unter dem Grundwasserspiegel, in 44,68 m Teufe, weitere 42,65 m an saigerer Erzpfeilerhöhe gelöst wurden; sodann hat man die

|                    |     |                      |
|--------------------|-----|----------------------|
| Wettersohle        | bei | 51,455 m Saigerteufe |
| Mittelbausohle     | »   | 67,745 »             |
| Stollensohlstrecke | »   | 87,327 »             |

gefaßt (bezogen auf die Hängebank des Ottilienschachtes II).

Die gelöste flache Pfeilerhöhe ist rücksichtlich der Mittelbausohle 24,0 m, bezüglich der Stollensohle 25,7 m; den weiteren Vorbau hat man durch die Auffahrung von durchschnittlich 33 m auseinanderliegenden Überhauen bewerkstelligt und dadurch durchschnittlich  $33 \times 25 = 725 \text{ m}^2$  große Erzpfeiler gebildet, welche sodann mittels Firstenstroßenbau und nachfolgendem Bergversatz verhauen worden sind. (Die Pfeiler des früheren Bergbaues waren nur  $230 \text{ m}^2$  groß.)

Bezüglich der Wasserzuflüsse im Levinstollen ist anzuführen, daß Verf. dieselben anlässlich des Wasserprozesses mit der Gemeinde Gobitschau an einer langjährigen Messungsreihe bis zur Erbauung der Wasserleitung im Jahre 1904 festgestellt hat; diese schwanken von 5 Sekundenliter im Minimum im Winter und Sommer bis 10 Sekundenliter im Frühjahr und Herbst.

Die Gestehungskosten der Gobitschauer Erze aus dem Oberbau oberhalb des Grundwassers kalkulierten sich in den letzten Betriebsjahren 1873 und 1874 durchschnittlich auf 10,3 Kreuzer pro 1 Wiener Kubikfuß = 22,9 Kreuzer oder 45,8 Heller pro 100 kg.

Im Levinstollen haben wir in den Jahren 1901 bis einschließlich 1907 eine Durchschnittsleistung pro Mann und Jahr = 1395 Doppelzentner an reingeschiedenen Brauneisenerzen usw. erzielt. Demzufolge bezifferten sich die Gestehungskosten pro 100 kg der Erzförderung ab Grube (einschließlich eines 15 prozentigen Gebährungsüberschusses) folgendermaßen:

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Arbeits- und Aufseherlöhne          | 53,7 Heller |
| Grubenholz . . . . .                | 5,2 »       |
| Schwarten . . . . .                 | 6,0 »       |
| Sprengmaterial . . . . .            | 0,9 »       |
| Grubengeleuchte . . . . .           | 2,5 »       |
| Diverse Materialien . . . . .       | 0,5 »       |
| » Auslagen, Grundentschädigung usw. | 0,5 »       |

---

zusammen 69,3 Heller



1000 Doppelzentner der Erzförderung benötigten einen Materialaufwand von:

- 4,04 fm Grubenholz
- 188 Stück Schwarten
- 3,7 kg Sprengmaterial
- 32 » Grubengeluchte (Rüböl).

Bezüglich des künftigen Grubenbetriebsplanes wäre zu empfehlen, den Levinstollen in das Liegende weiterzutreiben zur Erreichung der beiden Kontakte des zweiten Muldenzuges diesseits des Kloben; gleichzeitig wäre die Ausrichtung des Ottilienlagers auf der Mittelbau- und Levinstollensohle gegen SW und NO fortzusetzen. —

Da das Ottilienlager unter die Stollensohle bauwürdig herabsetzt, hat man 1912 ein Unterwerksgesenke abgeteuft und dasselbe mit einer elektrisch betriebenen Pumpe und einem elektrischen Förderhaspel ausgestattet. Anfänglich hat den Strom die neue elektrische Zentrale am Maschinenschacht in Kaminka geliefert; nach Einstellung des letzteren besorgt gegenwärtig die Stromlieferung die städtische Elektrizitätszentrale zu Sternberg. Bei der Saigerteufe von 15 m wurde die neue Unterwerkssohle gefaßt und die Unterwerkssohlstrecken gegen NO und SW zu Feld getrieben.

### **Der Grubenbetrieb Kaminka nächst Wächtersdorf.**

Vergl. S. 61.

Die „Alten“ haben das Erzlager bloß bis zur Grundwassersohle herausgenommen. In neuerer Zeit wurde zur tieferen Lösung der Erzlagerstätte, der an der Straße Sternberg—Römerstadt, bei dem einsamen Straßenwirthshaus „Neue Welt“, angeschlagene Kaminkastollen herangetrieben, welcher bis zum Erzlager 793 m lang ausgefallen ist und am Fundschacht 24,7 m Saigerteufe einbrachte.

Als das Erzlager auf der Stollensohle gänzlich zu Ende verhauen war, wurde als bestes Auskunftsmittel ebenfalls eine Tiefbauanlage 1870 erbaut. Der Maschinenschacht ist

106 m im Hangenden derartig angeschlagen, daß die bis dahin bekannte bauwürdige Länge der Erzablagerung in ungefähr zwei gleiche Schachtflügel geteilt erscheint. Damit hat man die Stollensohle bei 34,15 m erreicht und alsdann die I. Tiefbausohle bei 48,43 m, die II. Tiefbausohle bei 67,39 m gefaßt, demnach haben die saigeren Bausohlenabstände 14,28 und 18,96 m betragen.

Die im Maschinenschacht durchsunkene Schichtenreihe ist die folgende:

|  |                  |
|--|------------------|
| Ackererde, Löß und Gerölle . . . . .                 | 2,47 m           |
| Grauwackensandstein, zu oberst gelb, tiefer graublau | 33,80 »          |
| Grauwackenschiefer . . . . .                         | 1,01 »           |
| Grauwacke, zu Sand aufgelöst, wasserreich .          | 5,69 »           |
| Mitteldevonischer Tonschiefer, hellgelb, zersetzt .  | 2,70 »           |
| Magneteisenerz . . . . .                             | 2,66 »           |
| Schalstein, zersetzt, aufgelöst .                    | 1,14 »           |
| Schalstein, unverwittert, fest . . . . .             | 19,84 »          |
|  | <hr/>            |
|  | zusammen 69,41 m |

Der obige Hangendsand, 5,7 m mächtig, ist wohl am Nordweterschacht nur noch 1,33 m stark, hält aber sonst mächtiger an, demzufolge die daraus zusetzenden Wässer beim Vor- und Abbau belästigend wirkten.

Den Vorbau speziell auf der II. Tiefbausohle hat man in der Weise eingeleitet, daß nach Anfahrung des Erzlagers mittels des 45,5 m langen Bausohlenquerschlages zunächst die Bausohlenstrecken auf dem Erzlager bis an die Verdrückung in NO und SW zur Verörterung gelangten. In 20 m Entfernung gegen SW und 16,5 m gegen NO hat man zwei Überhauen im Verflächen bis zur I. Tiefbausohle aufgefahren, behufs Abgrenzung des Sicherheitspfeilers zum Schutze für den Maschinenschacht und die obertägigen Anlagen. Die 48,5 m betragende flache Baufeldhöhe wurde alsdann mittels Teilungsstrecken und Überhauen in durchschnittlich 320 m<sup>2</sup> große Erzpfeiler eingeteilt, welche auf-

fällig klein sind, man hat eben viel vorgerichtet und unnötig Druck herausgefordert.

Der Pfeilerverhau erfolgte unter Zubruchwerfen des Hangenden in schwebenden, 6—7 m breiten Pfeilerabschnitten, wobei das Hangende mit langen Kappen und Schaarstempeln abgefangen werden mußte. Langsam aber stetig senkte sich sodann das Hangende herab, gleichzeitig quoll das Liegende empor, auf diese Weise die offenen Verhaue schließend. Wegen des zersetzten Liegenden sind beim Herabkratzen der Schlicherze in den Überhauen letztere durch taubes Material teilweise verunreinigt worden, was ihre Qualität beeinträchtigte. Der Abbau erfolgte in der Richtung von den Lagerenden gegen den Maschinenschacht heimwärts. Kaum waren einige Pfeiler an der Baugrenze abgebaut, als die Betriebseinstellung 1876 erfolgte. Eine solche weit vorgreifende Vorrichtung erscheint kostspielig, zeitraubend, vermehrt den Gebirgsdruck und steigert demzufolge den Grubenholzaufwand, auch werden der künftigen Gewältigung unnötige Schwierigkeiten gemacht. —

Die alte Maschinenschachthanlage war mit einer Wasserhaltungsmaschine von 12 Pferdestärken ohne Expansion und Kondensation (!), einer dazugehörigen Schachtdruckpumpe von 26 cm Durchmesser und 1,26 m Kolbenhub, einer Fördermaschine von 8 Pferdestärken und zwei Stück gleichen Einsiederohr-Dampfkesseln nebst einer Blechese von 13,4 m Höhe und 79 cm Durchmesser ausgerüstet. Der Kohlenverbrauch in 24 Stunden betrug 14,8 Doppelzentner Steinkohle (Gries), weil die Maschinen echte Dampffresser waren. — Betreffs der Wasserzuflüsse während der Abzapfung des Wassermagazins auf der alten Kaminka-Maschinenschachthanlage liegen gar keine Messungen oder Aufschreibungen vor. Die normalen und kurenten Wasserzuflüsse dortselbst hat der Verfasser nach Maßgabe der Pumpenspiele mit 6,3 Sekundenlitern berechnet. —

Der Maschinenschacht in der Kaminka förderte in den

Jahren des Vollbetriebes (1873 bis einschließlich 1875) 40 500 bis 46 500 Doppelzentner Magneteisenerze jährlich, davon 46 0/0 Stuferze und 54 0/0 Schlicherze. Der Bergbau Kaminka war durchschnittlich mit 56—59 Mann belegt, deren Jahresleistung von 723—789 Doppelzentner pro Kopf schwankte.

Im Jahre 1875 wurden 40 517 Doppelzentner gefördert, deren Gesteungskosten pro 100 kg ab Grube sich wie folgt bezifferten:

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Abbau (Löhne)                     | 4,6 Kreuzer  |
| Vorrichtungsbau . . . .           | 20,5 »       |
| Hoffnungsbau . . . . .            | —            |
| Erhaltungsbau . . . . .           | 1,6 »        |
| Förderung . . . . .               | 5,1 »        |
| Maschinen- und Kesselwartung .    | 1,3 »        |
| Brennmaterial . . . . .           | 6,8 »        |
| Grubenholz, Schwarten und Bretter | 11,1 »       |
| Inventargeräte . . . . .          | 1,3 »        |
| Regieauslagen . . . . .           | 5,0 »        |
| Diverse Auslagen . . . . .        | 6,6 »        |
| <hr/>                             |              |
| zusammen                          | 63,9 Kreuzer |

1000 Doppelzentner der Erzförderung machten einen Materialaufwand erforderlich von:

|                            |
|----------------------------|
| 116,1 g Steinkohle (Gries) |
| 1,63 fm Grubenholz         |
| ? kg Sprengmaterial        |
| ? » Grubengeleuchte.       |

Über den gegenwärtigen Stand der unverritzten Erzmittel am Kaminka-Maschinenschacht ist zu bemerken, daß das Erzlager bloß auf der Stollensohle vollständig abgebaut ist; dagegen steht auf der I. Tiefbausohle der große Schacht Pfeiler und die ganze II. Tiefbausohle bis auf wenige Pfeiler an der Baugrenze dem künftigen Abbau zur Verfügung und es berechnet sich demzufolge die bis zur II. Tiefbausohle

vorgerichtete Erzmenge bei dem Schüttungsvermögen von 30 Doppelzentner pro  $1\text{ m}^3$  auf 794 450 Doppelzentner.

Daß die Erze unterhalb der II. Tiefbausohle weiter bauwürdig einfallen, ist nach dem Verhalten in der Wassersaige dieser Sohle sehr wahrscheinlich, was vorsichtshalber durch ein mittels besonderer Wasserhaltung zu betreibendes Tonlagegesenk zu untersuchen wäre. —

Im Jahre 1912 ist die Zöptauer und Stefanauer Gewerkschaft an die Gewältigung des Kaminkaer Maschinenschachtes geschritten, gleichzeitig ist eine neue elektrische Betriebsanlage erbaut worden, bestehend aus einer Verbund-Dampfmaschine von 80 Pferdestärken (wovon jedoch nur die Hochdruckseite zur Aufstellung kam); ferner gehörte dazu ein Cornwallkessel (anstatt zwei Kesseln für Wechselbetrieb) und eine Blechessse mit viel zu geringer Höhe und zu kleinem Durchmesser (demzufolge schlechte Verdampfung). Die Verbundmaschine betätigte einen Wechselstrom-Generator für 70 Pferdestärken und dieser auf Kaminka eine unterirdische Turbopumpe (auf der II. Tiefbausohle), eine beiläufig 6pferdige Fördermaschine mit Anlaßwiderstand. Als Abteufpumpe fungierte eine senkbare Dampfpumpe des Systems Weise & Monski (Halle). Der obige Generator lieferte auch den Strom für die Pumpe und den Förderhaspel im Unterwerk des Levinstollens.

Diese neue Kaminkaer Betriebsanlage erwies sich in der Folge trotz ihrer Kostspieligkeit als völlig unzureichend, weshalb der Kohlenverbrauch bis auf 30 Doppelzentner Ostrauer Nußkohle angewachsen ist, häufig Betriebsstörungen an der Tagesordnung waren, welche verursachten, daß die Wässer jedesmal im Schachte hochgingen und die Grube monatelang überschwemmten, und die Stöße sowohl im Schacht als auch im Sohlquerschlag des II. Tiefbaues hinterspülten, so daß sich dann vermehrter Druck und Deformationen des Ausbaues zeigten, welche den Bestand dieser Einbaue gefährdeten. Nachdem die Witkowitzter Gewerkschaft den Zöptauer Eisenerz-

bergbau Anfang 1914 käuflich erworben hatte, ging man, obwohl unmittelbar vor der Erzgewinnung stehend, dessen ungeachtet mit der Betriebseinstellung vor! Man sieht, wie leicht über einen hoffnungsvollen Bergbau der Stab gebrochen wird, wo doch Unfähigkeit allein die Schuld trägt. —

### **Eisenerzbergbau Mathildestollen westlich Wächtersdorf.**

Vergl. S. 62.

Ursprünglich dienten auch diesem Bergbau mehrere Haspelschächte zum Aufschluß und Abbau; später hat man dort, wo das von Wächtersdorf herabkommende „Schlichtgründel“ am Kaminkabache einmündet, den Oberstollen angeschlagen, welcher bis zum Lager 115 m lang geworden ist und auf dem Hauptförderschachte 21,2 m Saigerteufe einbringt. Neuerdings ist 17,2 m unter dem Oberstollen noch ein zweiter Stollen vom Kaminkabache her bis auf 303 m aufgefahren worden, welcher mit 478 m das Erzlager anfahren sollte. Unter dem Einfluß der durch diesen Stollen erzeugten Depression des Grundwasserspiegels ist man bis 30,3 m saigerer Bauteufe gekommen und hat bis dahin die Erze gänzlich abgebaut.

Durch den weiteren Vortrieb des Mathilde-Unterstellens waren noch 8 m Saigerteufe einzubringen, was sich kaum gelohnt hätte. Dagegen liegt das Mundloch des Kaminkastollens ungefähr 45 m unter dem Mathilde-Unterstollen und würde der erstere vom Kaminka-Maschinenschacht bis zum tiefsten Gesenk am Mathildelager noch 759 m dem Erzlagerstreichen nach weiterzutreiben sein, wobei man unterwegs den Aufschluß weiterer Erzlager erhoffen darf. —

### **Der Bergbau auf dem Juliana-Prokoplager in der Oberau bei Sternberg.**

Vergl. S. 66.

Der neuzeitige Bergbau beschränkte sich anfänglich darauf, das Erzlager bis zum Grundwasserspiegel mit zahlreichen Haspelschächten abzubauen. Als aber bis dahin alle Erzmittel zu

Ende verhaun waren, hat man den Versuch gemacht, mittels Handpumpen niederzukommen, was an starken Wasserzuflüssen scheiterte. Eine nicht zu kostspielige Stollenanlage hätte bloß 38 m Saigerteufe eingebracht. Man entschloß sich daher für eine Maschinenschachtanlage in der Oberau, deren Position 157 m in das Hangende des Juliana-Prokop-Lagers vorgeschlagen worden war. In dem Schacht-, Maschinen- und Kesselhaus von 251 m<sup>2</sup> Größe wurde eine 15 pferdige Wasserhaltungs- und eine 15 pferdige Fördermaschine und zwei Stück Einsiederohrkessel eingebaut.

In diesem Maschinenschacht hat man in der Teufe von 60,3 m jene zu Sand aufgelöste Grauwacke angehauen, welche sich 26—32 m mächtig im Hangenden des Juliana-Prokoplagers ausbreitet und dort unter dem Grundwasserspiegel ein großes unterirdisches Wasserbecken bildet, demzufolge die Wässer sofort bis 29,7 m Schachtteufe aufgegangen sind, und obwohl mit vier Stück 27 cm-Hubpumpensätzen durch 10 Monate angestrengt gepumpt wurde, hat man die Wässer nicht unter 50,8 m Schachtteufe abzusinken vermocht. Die Wasserzuflüsse behaupteten die Höhe von 23,7 Sekundenlitern, womit sich ein scheinbarer Beharrungszustand ausbildete. Der Kohlenverbrauch war andauernd auf der Höhe von 32,5 Doppelzentner pro 24 Stunden stehen geblieben, was mit einem entsprechenden Erzeugungspreise der Erze im Widerspruche stand, hinzu kam die wirtschaftliche Depression der 70er Jahre, weshalb der Schacht 1876 zum Stillstand kam und später verstürzt wurde.

Bei künftiger Wiederaufnahme des Bergbaues in der Oberau wird man die Position des neuen Maschinenschachtes vorsichtiger wählen, und zwar im Liegenden und näher an der Erzlagerstätte, so daß:

1. der Maschinenschacht unterhalb des Grundwasserspiegels zur Gänze in die weit weniger wasserdurchlässigen Spilitmandelsteine hineinfällt und der wasserreiche Hangendsand unverritz bleibt;

2. die Bausohlenquerschläge dessen ungeachtet in dem schußfesten Spilitmandelstein und Schalstein möglichst kurz ausfallen;
3. von der bauwürdigen Lagermasse keine zu großen Sicherheitspfeiler zum Schutze der obertägigen Anlagen stehen bleiben müssen. — Diesen Bedingungen wird am besten entsprochen, wenn man den Aufschlagspunkt des neuen Maschinenschachtes südlich der großen Pinge wählt.

Die bis zur projektierten II. Tiefbausohle in beiläufig 66,5 m Saigerteufe anstehende Erzmenge kalkuliert sich bei dem Schüttungsvermögen der soliden Masse von 24 Doppelzentner pro 1 m<sup>3</sup> nach den oben gegebenen Daten und 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Abschlag für Verlaubungen:

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| Rücksichtlich des Juliana-Prokoplagers auf | 753 408 Doppelz.            |  |
| »           » Paullagers auf . . . .       | 348 600   »                 |  |
|  | zusammen 1 102 008 Doppelz. |  |

Daß diese Erzlager in weitere Teufen bauwürdig einfallen, kann nach Analogie anderer Erzvorkommen auf dem Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch mit einiger Sicherheit angenommen werden.

### **Der Bergbaubetrieb zu Deutsch-Lodenitz.**

Vergl. S. 79. •

Das Magneteisenerzvorkommen zu D. Lodnitz war ebenfalls den „Alten“ bekannt, welche darauf einen nachhaltigen und umfangreichen Bergbau in der Zeit vor und während des 30 jährigen Krieges betrieben haben. Später kam der Bergbau derart ins Vergessen, daß die Pfarrkirche auf dem „alten Mann“ ungefragt aufgebaut wurde! Als dann im Jahre 1835 der Bergbau für das gräflich Mitrowskische Hochofenwerk in Zöptau wieder in Betrieb gesetzt wurde, haben im „alten Mann“ Nachsetzungen stattgefunden, welche sich an der Pfarrkirche dergestalt äußerten, daß der Turm und ein Teil des Schiffes abgetragen werden mußten!



Bei dem neuzeitigen Bergbau ging man zuerst mit Haspelschächten nieder, alsdann wurde 1839 der Stollen aufgeföhren; derselbe ist im Hangenden der Erzlager am Lode-nitzer Bache angeschlagen, erreichte eine Länge von 157,4 m und brachte als Saigerteufe 20,5 m auf den Erzlagern ein.

Als die Erze auf der Stollensohle abgebaut waren, ging man anfänglich mit Handpumpen abwärts, und erst nach hartem Wasserkampfe entschloß man sich zu maschineller Wasserhebung mittels Dampfkraft; es war der erste Maschinenschacht, den man beim mährisch-schlesischen Eisenerzbergbau fundierte, und es gebührt das Verdienst an dieser fortschrittlichen Tat dem damaligen Berg- und Hütten-direktor der Zöptauer und Stefanauer Hüttenwerke, Alois Scholz, welchem überhaupt sehr viel für den vaterländischen Bergbau zu danken ist.

Mit dem Maschinenschacht hat man sukzessive folgende Bausohlen erreicht:

|                         | Saigerteufe | Saigerabstände<br>(Pfeilerhöhen) |
|-------------------------|-------------|----------------------------------|
| Stollensohle in . . . . | 20,5 m      |                                  |
| I. Tiefbausohle . . . . | 27,7 »      | 7,2 m                            |
| II. » . . . .           | 37,9 »      | 10,2 »                           |
| III. » . . . .          | 48,9 »      | 11,0 »                           |
| IV. » . . . .           | 63,0 »      | 14,1 »                           |
| V. » . . . .            | 87,6 »      | 24,6 »                           |
| VI. » . . . .           | 104,3 »     | 16,7 »                           |

Zwischen der IV. und V. Tiefbausohle wurde die große Pfeilerhöhe durch eine Mittelsohle geteilt.

Der Maschinenschacht hatte folgende maschinelle Aus-rüstung: Eine 15 pferdige Wasserhaltungs-Dampfmaschine hor-izontaler Aufstellung, eine 6 pferdige Fördermaschine verti-kaler Aufstellung und zwei Stück Dampfkessel, darunter ein Einflammrohrkessel mit Unterfeuerung, der zweite ein Walzen-kessel mit Sieder, sogen. Gegenstromkessel. Das Schacht-, Ma-schinen- und Kesselhaus ist 387 m<sup>2</sup> groß erbaut, einschließlich der Bergschmiede und sechs Wohnzimmern für Bergleute.

Die Wasserhebe­maschine betätigte zwei Stück Hub­pumpen (sogen. Kragenpumpen Zöptauer Konstruktion), und zwar hatten die erst eingebauten 0,21 m Durchmesser und 0,95 m Hub und machten acht Spiele pro Minute, später sind alsdann zwei Hubpumpen von 0,263 m Durchmesser und 0,95 m Kolben­hub eingebaut worden, welche die Wasser mit sechs Spielen zu Sumpf hielten. Im ersten Falle betrug die wirkliche Wasser­lieferungsmenge pro Minute 0,380 m<sup>3</sup>, im zweiten Falle 0,450 m<sup>3</sup>. Dem obigen Gang der Pumpen entsprechend kann man zurück­schließen, daß die Wasserzuflüsse am Lodenitzer Ma­schinenschachte 6,3—7,5 Sekundenliter betragen, also geringe Wasserzuflüsse, welche auf ein infolge des langjährigen Pum­penbetriebes stark abgezapftes Depressionsgebiet hinweisen.

Der Lodenitzer Maschinenschacht förderte in den Jahren seines Vollbetriebes 55 000 Doppelzentner reicher und schöner Magneteisenerze (durchwegs Stufen) pro Jahr und die durch­schnittlichen Erzeugungskosten stellten sich auf 64 Kreuzer pro 100 kg. In den letzten Jahren vor der Betriebseinstellung, wo der Bergbau in ansehnlicher Teufe umging, hat man fol­gende Erzförderungen zu nachstehenden Erzeugungskosten erzielt:

|                             | 1874            | 1875              |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| Jahresförderung             |                 | bis Mitte Oktober |
| (stufiges Magneteisenerz)   | 50 396 Doppelz. | 32 147 Doppelz.   |
| Erzeugungskosten pro 100 kg |                 |                   |
| im Abbau . . . . .          | 23,0 Kreuzer    | 29,6 Kreuzer      |
| Vorrichtungsbau . . . .     | 4,6 »           | — »               |
| Hoffnungsbau . . . . .      | 6,3 »           | — »               |
| Erhaltungsbau . . . . .     | 6,5 »           | 8,0 »             |
| Förderung . . . . .         | 2,3 »           | 1,0 »             |
| Wasserhaltung               | 3,7 »           | 1,2 »             |
| Kesselkohle . . . . .       | 17,7 »          | 10,2 »            |
| Grubenholz . . . . .        | 0,9 »           | } 0,4 »           |
| Inventar . . . . .          | 2,9 »           |                   |
| Regie . . . . .             | 5,2 »           | 5,0 »             |
| Diverse . . . . .           | 2,6 »           | 4,1 »             |
| zusammen                    | 75,7 Kreuzer    | 59,5 Kreuzer      |

Das arithmetische Mittel der beiden Betriebsjahre berechnet sich pro 100 kg geförderter Magneteisenerze mit 67,6 Kreuzer, also sehr preiswürdig.

Im Abbau wurden pro Wiener Kubikfuß 16 Kreuzer = 29,1 Kreuzer pro 100 kg, im Vorrichtungsbau 20 Kreuzer pro Wiener Kubikfuß = 36,3 Kreuzer pro 100 kg für die Erzgewinnung bezahlt. Ferner hat man im Ausrichtungsbau für das Auffahren der eingleisigen Bausohlenquerschläge pro Klafter 60,— Gulden = 31,64 Gulden pro 1 m, für das Auffahren kleinerer Querschläge pro Klafter 50,— Gulden = 26,36 Gulden pro 1 m bezahlt. Das Abteufen der Gesenke auf dem Erzlager ist mit 100,— Gulden pro Klafter oder 52,73 Gulden pro 1 m verdingt worden.

Wie aus den obigen Ausführungen im montan-geologischen Teile erhellt, setzt wohl das Lager III des Maschinenschachtes bis zur VI. Tiefbausohle hinab, während die Lager II, V und VI unterhalb der III. bzw. IV. Tiefbausohle nur noch arme, unbauwürdige Erze führen, es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß sich auch deren Erzlager in der Teufe nochmals bauwürdig gestalten, was viel zu wenig untersucht ist. — Die auf der VI. Tiefbausohle nachgewiesenen Erze des Lagers III, welche noch gänzlich unverritz sind, nebst den anstehenden Bergfesten gewährleisten nach den Berechnungen des Verfassers eine dreijährige Erzförderung in der Höhe von 50 000 Doppelzentner pro Jahr. Hierzu kommt noch der Aufschluß neuer bauwürdiger Erzmittel auf den übrigen, zum Teil vertaubten Erzlagern, sowie der Aufschluß neuer Erzlager im nordöstlichen und südwestlichen Fortstreichen. Wir haben bereits oben hervorgehoben, daß seither für den rationellen Aufschluß der beiden Maschinenschächter Lagergruppen sowohl im südwestlichen als auch im nordöstlichen Streichen so gut wie gar nichts geschehen ist, und daß es dringend geboten erscheint, diese Aufschlußoperationen nachzuholen.

Der Lodenitzer Maschinenschacht ist wegen angehäuf-ter großer Erzvorräte Mitte Oktober 1875 eingestellt

und seither nicht wieder in Betrieb gesetzt worden, und zwar deshalb, weil unter der brutalen Gewalt der Truste und Kartelle die kleineren Hochofenwerke, wie beispielsweise jene der Zöptauer und Stefanauer Gesellschaft, einfach umgebracht werden und nur noch die bis zum Exzeß zentralisierten Mammuthwerke lebensfähig erscheinen.

### **Der Bergbaubetrieb zu Brockersdorf.**

Vergl. S. 91.

In alter Zeit, und zwar vor, während und nach dem 30-jährigen Kriege bis etwa zu Beginn des 7jährigen Krieges, bestand bei Brockersdorf ein ausgedehnter und blühender Bergbau- und Hüttenbetrieb. Es ist sicher und gewiß, daß die „Alten“ einen großen Stollen zur Aufschließung der Erzlagerstätten in tieferen Horizonten heranzuführen. Dieser Stollen hatte das noch vom Verf. erkannte Mundloch unfern dem nord-nordöstlichen Ausgang der Stadt Bärn (bei der Kolonie Heimerlsdorf) nahe der dortigen Zündhölzchenfabrik. Die Merkmale der Stollenrichtung sowie die Spuren der Lichtschächte konnte der Verf. auf eine ansehnliche Distanz obertags verfolgen. Der Zöptauer Maschinenschacht hat mit dem Hangendquerschlag auf der 52 m-Sohle, den alten Bau angefahren, den man berechtigt war, für den Erbstollen zu halten, der bis zu diesem Punkte die ansehnliche Länge von 2100 m erreicht hätte. Ein Stollen von dieser Länge in den festen Schalsteinen und Grauwacken hat in der Zeit vor Anwendung des Sprengpulvers beim Bergbau, also bei Schlägel- und Eisenarbeit, jahrhundertlange Zeiträume in Anspruch genommen. Der gedachte Erbstollen hat somit eine Saigerteufe eingebracht, welche der neuzeitige Bergbau mit Hilfe des Maschinenschachtes erreichte, weil er mit maschineller Wasserhebung ausgerüstet war, jedoch den Wasserzuflüssen zur Zeit der Schneeschmelze im Frühjahr und bei starken Niederschlägen im Herbst nicht gewachsen war.

Der Hüttenbetrieb verfügte nach den vom Verf. aufgefundenen Spuren über acht Hammerwerksanlagen

nebst den zugehörigen „Blasöfen“ (Rennfeuern), wovon jede Anlage mit einer Wasserkraft ausgerüstet war, bestehend aus Ober- und Untergraben nebst dem zugehörigen Stauteich. Die Merkmale dieser Erdwerke konnte Verf. in unzweifelhafter Weise längs des Stollenbaches von der sogen. Gießhütte oberhalb Bärn bis zum Erbgericht in Siebenhöfen feststellen. Bei allen diesen Hüttenanlagen hat Verf. haushohe Halden von Rennfeuerschlacken aufgehäuft vorgefunden, welche größtenteils an die Hochofenwerke zu Marienthal, Stefanau und Zöptau sowie auch an die preußisch-oberschlesischen Hütten abgeführt und seither fast gänzlich abgeräumt wurden. Die einstigen Eisenhämmer hat man später zum Teil in Mühlen umgewandelt.

Der neuzeitige Bergbau im vorigen Jahrhundert (d. i. 1830—1874) bediente sich anfänglich zum Aufschluß und Abbau zahlreicher Haspelschächte, sowie kurzer Oberstollen, womit die von den „Alten“ auf der Oberbausohle zurückgelassenen Erzmittel teilweise zu Ende verhauen wurden; so z. B. der Witkowitz und Buchbergsthaler Stollen, deren Mundlöcher unterhalb Brockersdorf am Bache links der Straße Bärn—Hof angeschlagen wurden. Später hat man auch hier zu Maschinenschächten gegriffen.

Die Position des Zöptauer Maschinenschachtes war insofern nicht glücklich gewählt, als derselbe ungefähr halbwegs zwischen dem Erzlagerstock der Aloisiazeche und jenem der Friedländer Barbarazeche abgeteuft worden war, weil man sich die Beitragsleistung des Eisenwerkes Friedland sichern wollte, so daß sich die Kosten der maschinellen Wasserhebung auf zwei Hüttenwerke und eine größere Erzförderung planmäßig verteilen. Diesem finanziellen Vorteil stand aber der gewichtige technische Nachteil gegenüber, daß sich die Wässer auf den beiderseitigen Gruben infolge der Undurchlässigkeit der Mandel- und Schalsteine nicht genügend abzapften. Mit dem Schachtabteufen hat man 1869 begonnen und hat daselbst nachstehende Gesteinsfolge durchteuft:

|  |         |
|--|---------|
| Taggerölle . . . . .                         | 1,90 m  |
| Milde, kurzklüftige Grauwacke . . . . .      | 9,10 »  |
| Feste, wasserlässige, kurzklüftige Grauwacke | 9,10 »  |
| Fester, langklüftiger Schalstein : . . . . . | 32,60 » |
| <hr/>  |         |
| Ganze Schachteufe                            | 52,70 m |

In 52 m Schachteufe wurde ein 73 m langer Hangendquerschlag aufgefahren, davon 69,6 m im Schalstein und 3,4 m in der Grauwacke. Die Gesteinsscheide zwischen Schalstein und Grauwacke wurde sowohl gegen SW und NO auf zusammen 25,6 m verfolgt, leider war sowohl dieser Kontakt als auch jener im Schachte vollständig erzleer. Der Liegendquerschlag wurde auf 56 m im Schal- und Mandelstein erfolglos erörtert.

Da der Maschinenschacht von den Erzkörpern zu weit entfernt war, mußten zur Erzförderung drei Haspelschächte auf der Aloisiazeche abgeteuft werden; und weil die Wässer vom Maschinenschacht nicht genügend abgezapft worden waren, mußte der Schacht II als Kunstschacht mit zwei Stück Hubpumpen von 0,158 m Durchmesser und 0,790 m Kolbenhublänge ausgerüstet werden, welche acht Spiele pro Minute machten, demzufolge die faktisch gelieferte Wassermenge pro Minute  $0,223 \text{ m}^3 = 3,71 \text{ Sekundenliter}$  betrug.

Die maschinelle Ausrüstung des Maschinenschachtes bestand anfänglich aus einer 10pferdigen Lokomobile, später jedoch hat man eine 10pferdige Wasserhebmaschine und zwei Dampfkessel aufgestellt, während im Schachte zwei Stück Hubpumpen nachstehender Abmessungen eingebaut wurden:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Durchmesser der Pumpzylinder | 0,224 m |
| Kolbenhublänge . . . . .     | 0,948 » |
| Spiele pro Minute . . . . .  | 10      |

Somit faktisch geliefertes Wasserquantum pro Minute zusammen  $0,525 \text{ m}^3$  oder 8,75 Sekundenliter. Die gesamte Wasserhebung auf dem Maschinenschacht und dem Kunstschacht II beläuft sich also auf 12,46 Sekundenliter, was für die Verhältnisse des Eisenerzbergbaues als mäßig zu bezeichnen ist. — Infolge

der großen wirtschaftlichen Krise des Jahres 1873 trat in der Eisenindustrie eine langandauernde Absatzstockung ein, die Erzvorräte an den Gruben häuften sich derartig an, daß der Maschinenschacht 1874 zum Stillstand kam. —

Die Jahresförderung auf der Aloisiazeche betrug (1870—1873) durchschnittlich 30 000 Wiener Kubikfuß, deren Erzeugungskosten sich exklusive Maschinenbetriebskosten pro Kubikfuß mit 37 Kreuzer berechneten; dies entspricht bei dem absoluten Gewicht von 1 Kubikmeter Magneteisenerz = 17,75 Doppelzentner einem Erzerzeugungspreis von 66,0 Kreuzer pro 100 kg.

Auf Barbarazeche war die jährliche Erzförderung durchschnittlich 15 000 Wiener Kubikfuß, deren Erzeugungskosten sich ausschließlich Maschinenbetriebskosten pro Kubikfuß mit 27 Kreuzer berechneten oder pro 100 kg 48,2 Kreuzer.

Die gemeinschaftlichen Maschinenbetriebskosten stellten sich auf 7400 Gulden pro Jahr, was pro Kubikfuß 16,4 Kreuzer oder pro 100 kg 29,3 Kreuzer ergibt, welcher Betrag zu den obigen Erzeugungskosten hinzukommt.

Die Betriebsverhältnisse auf dem Teschener Maschinenschachte sind dem Verfasser nur unvollständig bekannt. Derselbe hat eine Position an Hangenden der Karolizeche erhalten, dergestalt, daß die Erzlagerstätte in zwei gleiche Flügel geteilt erschien. Die maschinelle Ausrüstung bestand aus der Wasserhebmaschine mit einem angehängten Hubpumpensatz von 0,316 m Durchmesser, ferner einer Fördermaschine. Nachdem sich in der Folge die Wasserzuflüsse als stärker erwiesen als angenommen, mußte auch mit der Fördermaschine Wasser gezogen werden. Die Aus- und Vorrichtung des Erzlagers hat sich als mangelhaft und nicht rationell erwiesen, so daß man an größere Erzkörper überhaupt nicht gekommen war! Die Betriebsleitung war nicht in sachkundige Hände gelegt, der Bergingenieur bei dem Eisenerzbergbau auf dem Schalsteinzuge Sternberg—Benisch muß unbedingt ein umsichtiger Geologe sein. Nachdem

sich schließlich neben dem drückenden Mitbewerb der englischen „Warrants“ auch die Wirkungen des finanziellen Zusammenbruches im Jahre 1873 äußerten, so kam es auf solche Weise dahin, daß über einen hoffnungsvollen Bergbau vorzeitig der Stab gebrochen wurde und derselbe seither still steht, bis eine günstigere wirtschaftliche Periode ihn zu neuem Leben wiedererweckt.

### Der Bergbaubetrieb zu Christdorf.

Vergl. S. 99.

Auch das Christdorfer Erzlager war den „Alten“ bekannt, welche hier einen lebhaften Bergbau betrieben haben, zuerst oberhalb des Grundwassers, später führten sie zum Aufschluß im Wasserniveau ebenfalls einen Stollen heran, welcher auf die Hängebank des neuzeitigen Maschinenschachtes bezogen 24,8 Meter Saigerteufe einbrachte. Zuletzt sind sie mittels Handpumpen sogar unter die Stollensohle herabgegangen.

Der neuzeitige Bergbau der Zöptauer und Stefanauer Hochofenwerke wurde 1849 aufgenommen, und zwar hat man anfänglich die von den Alten auf der Stollensohle und darunter zurückgelassenen Erzpfeiler mittels Haspelschächten abgebaut und unterhalb des Stollens die Wässer mit Handpumpen bewältigt. Im Jahre 1859 waren die oberen Erzmittel zu Ende verhauen und man war demzufolge genötigt, eine Maschinenschachtnlage zu erbauen, womit folgende Abbausohlen gefaßt worden sind:

|                             |        |                    |
|-----------------------------|--------|--------------------|
| Uralte Stollensohle . . . . | 24,8 m |                    |
| I. Tiefbausohle . . . .     | 37,4 » | , Differenz 12,6 m |
| II. » . . . .               | 53,9 » | , » 16,5 »         |

Für die Fassung einer III. Tiefbausohle hat man später den Maschinenschacht weiter abgeteuft, jedoch den Bergbau wegen angehäufter Erzvorräte im Jahre 1868 eingestellt, keineswegs wegen Erschöpfung der bauwürdigen Erzmittel, vielmehr scheint, daß noch auf der II. Tiefbausohle ergiebige Erzmittel dem künftigen Abbau zur Verfügung stehen. Die Tat-



sache, daß die III. Tiefbausohle in Vorbereitung stand, spricht jedenfalls für das bauwürdige Niedersetzen der Christdorfer Eisenerzlager in weitere Teufen.

Der bisherige Christdorfer Bergbau bewegte sich meines Wissens lediglich auf einer und derselben Lagerstätte, welche an den beiderseitigen Ausbissen keine weitere Ausrichtung erfahren hat. Ich habe anderwärts nachgewiesen, daß sich z. B. im Levinstollen bei Gobitschau, dann in der Gegend von Benisch auf der Annazeche und auf der Wilhelminenzeche in Seitendorf, die Eisenerzlager gesetzmäßig wiederholt einwerfen und zu förmlichen Lagerzügen anreihen, daß ferner die einzelnen Erzkörper durch gesetzmäßige Dislokationen in ihrem Zusammenhang gestört erscheinen und bloß rationeller Ausrichtung bedürfen. — Man ist demzufolge nach dieser Analogie zu der Annahme berechtigt, daß sich auch bei Christdorf an die einzige bisher bebaute Eisenerzlagerstätte am Streichen sowohl gegen SW als auch gegen NO noch weitere Eisenerzlager anschließen, wofür auch die Lage der in letzterer Richtung gelegenen Teschener Ludwigzeche spricht.

Obwohl das Niedersetzen der Eisenerzlager in große Teufen auch bei Christdorf nicht zu erwarten ist, dem widerspricht die metasomatische Entstehungsart vom Kopf der Schichten her, so dürfen wir doch eine größere horizontale Verbreitung nach dem Hauptstreichen erhoffen, wodurch der Ausfall in der Teufe am Streichen wieder ausgeglichen wird. Es hätte demzufolge eine eventuelle Wiederaufnahme des Christdorfer Bergbaues Aussicht auf Erfolg.

Der Maschinenschacht besaß folgende maschinelle Ausrüstung: Zur Wasserhebung diente eine 10 pferdige Dampfmaschine mit zwei Hubpumpen, sogen. Kragenpumpen, mit folgenden Abmessungen: Durchmesser des Pumpenzylinders 0,211 Meter, Kolbenhublänge 0,948 m. Dieselben hielten mit 10 Spielen pro Minute das Wasser zu Sumpfe. Es war demzufolge die faktisch gelieferte Wassermenge pro Minute  $0,481 \text{ m}^3$  und wir können die Wasserzuflüsse des Christdorfer Maschinen-

schachtes mit acht Sekundenlitern annehmen. Es ist also die in Frage kommende Wassermenge gewiß nur klein zu nennen.

Zur Förderung diente eine 6pferdige Dampfmaschine; zur Dampfbeschaffung waren zwei Walzenkessel mit je einem Sieder eingemauert.

Der Christdorfer Maschinenschacht erzielte nachstehende Erzförderungen, bestehend aus ungefähr 60% Stufen und 40% Mulm (auch Schlich genannt), welche sich wie folgt kalkulierten:

|                                   | Betriebsjahr 1864 | 1865  |
|-----------------------------------|-------------------|-------|
| Jahresförderung in Wr. Kubikfuß . | 47750             | 56900 |
| » » Doppelztr. .                  | 26740             | 31864 |

Der Erzeugungspreis pro 100 kg der Erzförderung berechnete sich im

|                             | 1864                   | 1865          |
|-----------------------------|------------------------|---------------|
| Vorbau .                    | 4,46 Kreuzer           | 1,91 Kreuzer  |
| Abbau .                     | 23,75 »                | 16,93 »       |
| Hoffnungsbau . . . . .      | 2,14 »                 | 7,10 »        |
| Erhaltungsbau . . . . .     | 6,43 »                 | 2,02 »        |
| Wasserhaltung und Förderung | ? »                    | 6,60 »        |
| Material und Inventar . . . | 18,21 »                | 26,61 »       |
| Grundentschädigung          | 0,35 »                 | 0,50 »        |
| Allgemeine Regie .          | 3,39 »                 | 3,03 »        |
| Generalkonto . . . . .      | 3,57 »                 | 3,57 »        |
|                             | <hr/>                  |               |
|                             | zusammen 62,30 Kreuzer | 68,27 Kreuzer |

und im arithmetischen Mittel der beiden Betriebsjahre 65,28 Kreuzer pro 100 kg geförderter Magneteisenerze. —

### Der Bergbaubetrieb zu Bennisch.

Vergl. S. 107.

Ein ausführlicher Bericht darüber findet sich in der bereits mehrfach erwähnten Veröffentlichung des Verfassers: „Die

Eisenerzbergbaue bei Bennisch (Schlesien).“ Hier sollen nur einige Daten der Vollständigkeit wegen in Kürze wiederholt werden.

Zum Aufschluß des uralten Silber- und Bleierzbergbaues 1 km südlich Bennisch diente der sogen. „Dreikönig“-Erbstollen, welcher nach Maßgabe einer aus dem Jahre 1570 stammenden markscheiderischen Karte zur Zeit der Regierung Kaiser Maximilians II. im Umtrieb stand. Derselbe hatte sein Mundloch bei der sogen. „Stollenbleiche“, rechts am Fahrwege von Bennisch nach Alt-Erbersdorf und wurde mit querschlägiger Richtung auf den noch heute bestehenden Johansschacht getrieben, den er bei 1195 m Länge erreicht hat, leider aber durch Gespränge und zu großem Röschwinkel (nach Maßgabe einer alten Grubenkarte) 21,8 m an einbringbarer Teufe verloren. Speziell bei dem alten Lichtschacht, dem sogen. „Weidenschacht“, macht der Dreikönig-Erbstollen ein Gespränge von ungefähr 11,1 m, unter dessen Beibehaltung der Annastollenflügel aus dem Weidenschacht abzweigt und zum Aufschluß der Eisenerzvorkommen bis auf den Annaförderschacht, südlich der Pinge am Steinhübel, vorgerieben wurde. Es könnten aber durch die Gewältigung des Dreikönig-Erbstollen und Regulierung seiner Sohle rund 20 m Saigerteufe sowohl auf den Bleierzlagern als auch auf den Eisenerzlagern unterfahren werden.

Die „Alten“ haben dem Bennischer Eisenerzvorkommen nur geringe Beachtung geschenkt. Sie beschränkten sich auf den Tagebau im mächtigen Makensitlager unter der sogen. „Wilden Gans“, dem Schalsteinhöcker am Steinhübel, davon die dortige große Pinge zurückgeblieben ist. Der seinerzeitige Bergbau der Witkowitz Eisenwerke, und nach diesem der Königs- und Laurahütte (Oberschlesien) hat die Erzlager mit Hilfe des Annastollenflügels bis zur Stollensohle abgebaut, zuletzt ist man auf dem Makensitlager mit einem 10 m tiefen Gesenk niedergegangen und hat auf der Gesenksohle gegen NNO und SSW im Streichen 40 m aufgeschlossen.

Die Erze haben unten eine schiefrige Struktur angenommen, die Qualität derselben war der Hochofenverwaltung nicht gut genug, demzufolge schließlich die Betriebseinstellung 1904 verfügt wurde. Es wird die Zeit kommen, wo man bescheidenere Ansprüche erheben wird.

### Der Bergbaubetrieb zu Seitendorf.

Vergl. S. 118.

Das Erzvorkommen des Seitendorfer Liegendzuges war bereits den „Alten“ bekannt, welche darauf einen langjährigen, ergiebigen Bergbau betrieben, dagegen scheint ihnen der Hangendlagerzug unbekannt gewesen zu sein. Zum Aufschluß des ersteren Erzuges haben dieselben unterhalb der Seitendorfer Kirche einen Erbstollen angeschlagen und durch die festen Schalsteine und Grauwacken mit Schlägel und Eisen verörtert, also in der Zeit vor Verwendung des Schwarzpulvers beim Bergbau. Der Stollen ist bis zum Liegendzug ca. 450 m lang und bringt am Maschinenschacht 30 m Saigerteufe ein. Die „Alten“ haben damit fast ausschließlich das Hauptlager abgebaut, auf welchem sie unter die Stollensohle mittels Schlepnpumpen tonläßig hinabgingen und durch ihre Zähigkeit und Ausdauer die Teufe von 16 m unter der Stollensohle erreichten d. i. 46 m ganzer Teufe, auf den Tagkranz des Maschinenschachtes bezogen, was nahezu der I. Tiefbausohle gleichkommt. Den Abbau der Erze bewerkstelligten sie mittels Feuersetzen, Verf. hat daher bei der Gewaltigung im Jahre 1871 vor den Örtern und den alten Verhauen zurückgebliebene Holzbrandstöße mehrfach angetroffen.

Der neuzeitige Bergbau hat sich vorerst ebenfalls mit Handpumpen geholfen, und erst im Jahre 1870 entschloß man sich, den Haspelschacht Wilhelmine I als Maschinenschacht zu erweitern und 17 m tief unter der Hängebank segmentförmig auszumauern. Derselbe erhielt ein leichtes Schacht- und Maschinenhaus aus Riegelwänden, worin eine Volldruckdampfmaschine von 10 Pferdestärken zur Wasserhebung und Förde-

nung montiert wurde, deren Zylinderbohrung 0,25 m, der Kolbenhub 0,45 m betrug, während zur Dampfbeschaffung ein einfacher Walzenkessel von 22 m<sup>2</sup> Heizfläche und 5 Atmosphären Überdruck diente. Zur Förderung war ein Zahnradvorgelege mit Trommelwelle und Förderschalen angeordnet; dasselbe Vorgelege betätigte das Kunstkreuz mit angehängtem Hubpumpensatz. Letzterer hatte 0,24 m Zylinderbohrung und 0,95 m Kolbenhub und lieferte bei normalem Gang in 12 Spielen 6,66 Sekundenliter Wasser aus 75,9 m Teufe bis zur Stollensohle, 30 m untertags. Die tatsächlichen Wasserzuflüsse haben 5 Sekundenliter betragen, demzufolge eine genügende Kraftreserve für Wassereinbrüche vorhanden war.

Die Jahresförderung der Bergbaue Seitendorf und Bennisch betrug im Jahre 1873, dem letzten Jahre ihres Vollbetriebes, 72 114 Kubikfuß à 53 kg = 38 220 Doppelzentner, größtenteils Magneteisenerze, nebst etwa 30% Brauneisenerze von den Bennischer Gruben. Diese Jahresförderung wurde von einem Mannschaftsstande von 57 Köpfen erhaufen und zu Tage gefördert. Es entfällt somit pro Kopf eine Jahresleistung von 1265 Kubikfuß = 670 Doppelzentner.

Der Erzeugungspreis dieser Erze pro 100 kg ab Grube kalkulierte sich folgendermaßen:

|  |           |               |
|--|-----------|---------------|
| Abbau . . . . .                                | . . . . . | 12,35 Kreuzer |
| Vorrichtungsbau . . . . .                      | . . . . . | 22,02 »       |
| Hoffnungsbau . . . . .                         | . . . . . | 0,52 »        |
| Erhaltungsbau . . . . .                        | . . . . . | 6,72 »        |
| Förderung inkl. Maschinenbetrieb . . . . .     | . . . . . | 7,56 »        |
| Wasserhaltung » . . . . .                      | . . . . . | 7,56 »        |
| Diverse Materialien (Grubenholz und Schwarten) | . . . . . | 3,03 »        |
| Aufsichtsregie . . . . .                       | . . . . . | 5,37 »        |
| Diverse Auslagen . . . . .                     | . . . . . | 1,89 »        |
| zusammen                                       |           | 67,02 Kreuzer |

1000 Doppelzentner der Erzförderung benötigten einen Materialaufwand von:

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 75,1 kg | Kesselkohle     |
| 4,6 fm  | Grubenholz      |
| 14,4 kg | Diverses Eisen  |
| 28,2 »  | Dynamit         |
| 32,7 »  | Grubengeleucht. |

Beim Bergbau Seitendorf (Maschinenschacht) hat man folgende Gedinge an die Bergleute bezahlt:

|  |         |     |               |
|--|---------|-----|---------------|
| Erzgedinge im Abbau per 100 kg geförderter |         |     |               |
| Magneteisenerze . . . . .                  |         |     | 24—30 Kreuzer |
| Schnurgedinge beim Abteufen des Ma-        |         |     |               |
| schinenschachtes . . . . .                 | pr. 1 m | fl. | 79,09—84,37   |
| Bausohlenstrecke im Magneteisenerz         | » » » » |     | 10,50—15,80   |
| » » Schalstein . . . . .                   | » » » » |     | 23,70         |
| » » Liegendschiefer . . . . .              | » » » » |     | 10,50         |
| Übersichtbrechen » Magneteisenerz          | » » » » |     | 31,60         |
| » » Liegendschiefer . . . . .              | » » » » |     | 10,50         |
| Querschläge im Schalstein . . . . .        | » » » » |     | 21,10—23,70   |
| » » Kalkstein . . . . .                    | » » » » |     | 15,80—18,40   |
| » » Liegendschiefer und ver-               |         |     |               |
| witterter Grauwacke . . . . .              | » » » » |     | 7,90—10,50    |
| » in frischer Grauwacke . . . . .          | » » » » |     | 13,20—15,80   |
| » im Magneteisenerz . . . . .              | » » » » |     | 13,20—15,80   |
| und pro 100 kg der dabei mitgeführten Erze |         |     | 30 Kreuzer.   |

Obwohl der Bergbau Seitendorf allein (nach den genauen Berechnungen des Verf.) 616 608 Doppelzentner abbauwürdige Magneteisenerze aufgeschlossen hatte, wurde dessen ungeachtet sowohl dieser als auch die übrigen Bergbaue der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft im Bennischer Bergrevier infolge der wirtschaftlichen Krise der 70 er Jahre 1874 eingestellt, allerdings mit dem Bemerkn, daß speziell der Seitendorfer Bergbau binnen 3—4 Jahren wieder in Betrieb gesetzt werden sollte. Das Witkowitz Eisenwerk hat jedoch später zuerst die Spateisenerze vom steirischen Erzberg, nachher jene des oberungarischen Erzgebirges (Zips) sowie die lappländischen Magneteisenerze (Gellivara) in großem Maßstabe zur Verhüt-

tung herangezogen und die vaterländischen Eisenerzbergbaue Mährens und Schlesiens leider gänzlich vernachlässigt und schließlich die Grubenmaßen des Bennischer Bergreviers heimgesagt!

Auf Grund der eingangs erwähnten Publikation des Verfassers über „Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch“ hat sodann die Unternehmerfirma Karl Weißhuhn in Troppau den Bergbau zu Seitendorf und Bennisch wieder aufgenommen und auf dem Maschinenschacht einen schwungvollen Bergbau betrieben und alsdann diese neucingerichteten Betriebe in einem späteren Zeitpunkte an die „Vereinigte Königs- und Laurahütte“ (preuß. Oberschlesien) verkauft. Seither hat auch dieses Eisenwerk den gedachten Bergbaubetrieb im Jahre 1904 aus unbekanntem Gründen wieder stillgelegt. Wie weit die Ausrichtung und der Abbau der daselbst vorhandenen Erzmittel gediehen, ist dem Verfasser nicht genau bekannt. Wahrscheinlich ist der Seitendorfer Liegendlagerzug bis zur II. Tiefbausohle, der Bennischer Bergbau bis zur Annastollensohle bezüglich der reichen Erzmittel als abgebaut zu betrachten. —

Der Verfasser ist am Schlusse seiner Ausführungen angelangt und hofft, daß künftighin auf Grund der vorliegenden Abhandlung, der montangeologischen Karte sowie der Profile eine systematische Ausrichtung der geschilderten Eisenerzlager sowohl im Sternberger Bergrevier als auch den anderen Bergbauorten des in Rede stehenden Diabas- und Schalsteinzuges erleichtert und gefördert wird, womit eine ergiebige und eisenreiche Erzförderung sichergestellt wäre.

Es ist zu hoffen, daß dieser große Krieg zum endgültigen Siege über England führt und dadurch der unlautere Wettbewerb der englischen Roheisenindustrie in Österreich für dauernde Zeiten ausgeschaltet bleibt, dann dürfte auch unserem Bergbau eine bessere Zukunft beschieden sein und derselbe zu neuem Leben wieder erwachen sowie auch seine einstige Blüte wieder erlangen. Mit diesem arbeitsfreudigen Ausblick in die Zukunft schließt Verfasser mit dem uralten Zauberwort der Berge: Glück auf!

# Inhaltsverzeichnis.

|   | Seite |
|---|-------|
| Allgemeine geologische Übersicht . . . . .  | 1     |
| I. Teil.  |       |
| <b>Petrographische und stratigraphische Verhältnisse<br/>nebst Altersgliederung.</b>                                      |       |
| A. Diabas und seine Abspaltungen und deren Tuffe . . . . .  | 6     |
| Augitdiabas körnig, untergeordnet Olivindiabas . . . . .  | 6     |
| Diabasporphyr, untergeordnet Porphyrmandelstein . . . . .   | 8     |
| Spilit bezw. Spilitmandelstein . . . . .  | 9     |
| Spilitmandelstein-Breccien . . . . .  | 10    |
| Schalsteine (Diabastuffe und Tuffoide) . . . . .  | 11    |
| 1. Diabastuff, gemischt mit Kalksediment (Blatterstein) . . . . .   | 11    |
| 2.   »           »           » Tonschiefersediment . . . . .  | 12    |
| 3.   »           »           » Kalk- und Tonschiefersediment . . . . .  | 13    |
| B. Älterer Kalkstein. Mitteldevonische Encriniten-, Korallen- und Goniatitenkalke. Paläontologische Einschlüsse . . . . . | 14    |
| C. Die Eisenerze . . . . .  | 16    |
| I. Reine Magneteisenerzlager . . . . .  | 17    |
| II. Lagerstätten der basischen Eisensilikate Viridit, Thuringit und Makensit . . . . .                                    | 17    |
| III. Moravitlager . . . . .   | 17    |
| Paläontologische Einschlüsse . . . . .  | 18    |
| D. Mitteldevonische Tonschiefer, z. T. Tentaculitenschiefer . . . . .   | 19    |
| Paläontologische Einschlüsse . . . . .  | 20    |
| Altersgliederung . . . . .  | 21    |
| E. Das ältere Oberdevon . . . . .   | 22    |
| Tonschiefer, z. T. Dachschiefer . . . . .   | 22    |
| Kieselschiefer, Alaunschiefer und Kontaktschiefer . . . . .   | 24    |
| Oberdevonische Kalksteine (Kramenzelkalk) . . . . .   | 26    |
| Erzführende Schalsteininseln im älteren Oberdevon . . . . .   | 32    |
| F. Das jüngere Oberdevon . . . . .  | 34    |
| Grauwackensandsteine (flaserige Grauwacken, Quarzkonglomerate) . . . . .  | 34    |
| Arkose-Sandsteine . . . . .   | 36    |
| Die Tonschiefer der Grauwackenbildung . . . . .   | 37    |
| Altersgliederung . . . . .  | 38    |



## II. Teil.

**Tektonische Verhältnisse der Diabas- und Schalsteinzone  
Sternberg-Bennisch und seiner Erzlagerstätten.**

|   |    |
|---|----|
| Diabas- und Schalsteingebiet nordwestlich Sternberg . . . . .   | 39 |
| Profil des Levinstollens . . . . .  | 44 |
| Hercynische Gebirgsscholle am Weinberg und in der Oberau bei Sternberg  | 45 |
| Die Eisenerzlagerzüge der Diabas- und Schalsteinzone dicht nordwestlich<br>Sternberg . . . . .  | 47 |
| a) Sophienzeche im Liskowitz südlich Rietsch . . . . .  | 47 |
| Erzlagerzug in der ersten Hauptsattelfalte . . . . .  | 48 |
| b) Hilarzeche im Dubskygraben nordwestlich Gobitschau . . . . .   | 48 |
| c) Georg- und Hugozeche im Liskowitz und Robertzeche im Kuhgraben   | 48 |
| Erzlagerzug in der Nebenfalte nördlich Krockersdorf . . . . .   | 51 |
| d) Konkordia-Hubert- und Liborzeche im Walde »Drascha« . . . . .  | 51 |
| Erzlagerzug in der zweiten Hauptsattelfalte . . . . .   | 51 |
| e) Eduardzeche im Walde »Raaba« (Krockersdorf) . . . . .  | 51 |
| Erzlagerzug in der dritten Hauptsattelfalte . . . . .   | 52 |
| f) Das Ottilien- und Eduardlager im »Kreuzriede« zu Gobitschau . . . . .  | 52 |
| Die Neulager I und II im Levinstollen . . . . .   | 54 |
| Der Makensit, ein neues basisches Eisensilikaterz (chemische Analysen)  | 55 |
| Die Moravitlager im Poleiwalde zu Gobitschau . . . . .  | 59 |
| Erzlagerzug in der hangendsten oder vierten Hauptsattelfalte . . . . .  | 61 |
| g) Eisenerzlager im Riede Kaminka bei Wächtersdorf . . . . .  | 61 |
| h) Eisenerzlager der Mathildezeche westlich Wächtersdorf . . . . .  | 62 |
| i) Willengotteslager nördlich Wächtersdorf . . . . .  | 63 |
| Untergeordnete Erzvorkommen . . . . .   | 64 |
| k) Helene-, Mathias- und Sidoniazeche im Kaminkawalde . . . . .   | 64 |
| l) Das Diabasporphyritlager von Levin nebst dem Eisenerzlager auf<br>Engelbert- und Albertzeche nördlich Wächtersdorf . . . . .                 | 64 |
| m) Die Diabasporphyritkuppel und das Eisenerzlager auf der Peinitz-<br>höhe bei Levin . . . . .   | 65 |
| Die Eisenerzlager in den hercynischen Mandel- und Schalsteinsätteln am<br>Weinberg, in der Oberau und den »großen Bergen« (Sternberg) . . . . . | 66 |
| n) Erzlagerzug des hangenden Mandel- und Schalsteinzuges in der<br>Sternberger Vorstadt Neustift und der Kolonie Oberau . . . . .               | 66 |
| Viridit, ein neues basisches Eisensilikaterz (chemische Analysen) . . . . .   | 68 |
| Die Qualität der Eisenerze von Sternberg und Umgebung . . . . .   | 71 |
| Chemische Analysentabelle nebst Anhang . . . . .  | 72 |
| Drei Typen der Eisenerzlager . . . . .  | 74 |
| Der Diabas-Splitpropf im Strachowwalde bei Krockersdorf . . . . .   | 75 |
| Große Diabasporphyrit- und Schalsteinkuppel Schloßberg-Eccehomo-Lippein   | 77 |
| Der erzeiche Schalsteinkörper zu Deutsch-Lodenitz . . . . .   | 79 |
| Die Eisenerzlager des Deutsch-Lodenitzer Maschinenschachtes . . . . .   | 84 |
| Chemische Analysen der Lodенitzer Eisenerze . . . . .   | 86 |
| Die Mandel- und Schalsteininsel westlich des Fisterbaches bei Andersdorf  | 87 |
| Drei Erzlagerstreichen und chemische Analysen der Eisenerze . . . . .   | 90 |

|   |     |
|---|-----|
| Mandel- und Schalsteinzone nebst ihren Eisenerzlager bei Bärn und Brockersdorf . . . . .          | 91  |
| Die Eisenerzlager bei Bärn und Brockersdorf . . . . .   | 95  |
| Chemische Analysen der Brockersdorfer Erze . . . . .  | 98  |
| Die Schalsteine nebst ihren Eisenerzlager bei Christdorf . . . . .                                | 99  |
| Chemische Analysen der reichen Magnet- und Brauneisenerze . . . . .                               | 101 |
| Der Mandel- und Schalsteinzug nebst den Eisenerzlager bei Rautenberg .                            | 102 |
| Fortsetzung bei Spachendorf und Raase . . . . .   | 104 |
| Der lange Schalsteinzug und seine Eisenerzlager nächst Bennisch . . . . .                         | 107 |
| Chemische Analysen von dem dortigen Makensitlager . . . . .                                       | 110 |
| Das Bleiglanzvorkommen bei Bennisch und seine Schwerspatlager . . . . .                           | 112 |
| Die Schalsteinfallen nebst ihren Eisenerz- und Kalksteinlagern bei Seitendorf                     | 118 |
| Chemische Analysen der Eisenerze im Bennischer Bergrevier . . . . .                               | 123 |
| Zusammenfassung der Eisenerzlager der mitteldevonischen Gesteinszone Sternberg-Bennisch . . . . . | 125 |
| Überblick der mannigfaltigen Eisenerze . . . . .  | 126 |
| Über die Genesis der Eisenerzlager auf dem Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch                      | 129 |

## III. Teil.

**Von den Dislokationen der Diabas- und Schalsteinzone  
Sternberg-Bennisch.**

|  |     |
|--|-----|
| Einteilung der Dislokationen . . . . .   | 138 |
| 1. Überschiebungen: Große Überschiebung bei Levin und im Rietscher Kalkgraben usw. . . . .   | 140 |
| 2. Streichende Verwerfungen oder Längssprünge . . . . .  | 142 |
| 3. Quer- und Diagonalsprünge . . . . .   | 144 |
| 4. Blattverschiebungen . . . . .   | 146 |
| a) Steil geneigte Querverschiebungen des Streichens . . . . .  | 146 |
| b) Schwebende Längsverschiebungen des Verflächens . . . . .  | 147 |
| Zusammenhang der Spalten- und Gebirgsbildung, der Faltung und Schollenbildung. Geotektonische Linie der altpaläozoischen Vulkankuppeln . . . . . | 150 |
| Alter der Faltung, der Überschiebungen und der übrigen Verwerfungen . . . . .  | 153 |

## IV. Teil.

**Eruptivtätigkeit und Aufbau der Paläovulkanreihe  
Sternberg-Bennisch.**

|   |     |
|---|-----|
| Die Spaltung des diabasischen Magmas und konzentrisch-schalige Struktur der Diabaskuppeln . . . . . | 158 |
| Vorherrschend monogene Vulkanberge, selten Stratovulkane . . . . .                                  | 160 |
| Drei Phasen der paläovulkanischen Tätigkeit . . . . .   | 162 |

## Anhang.

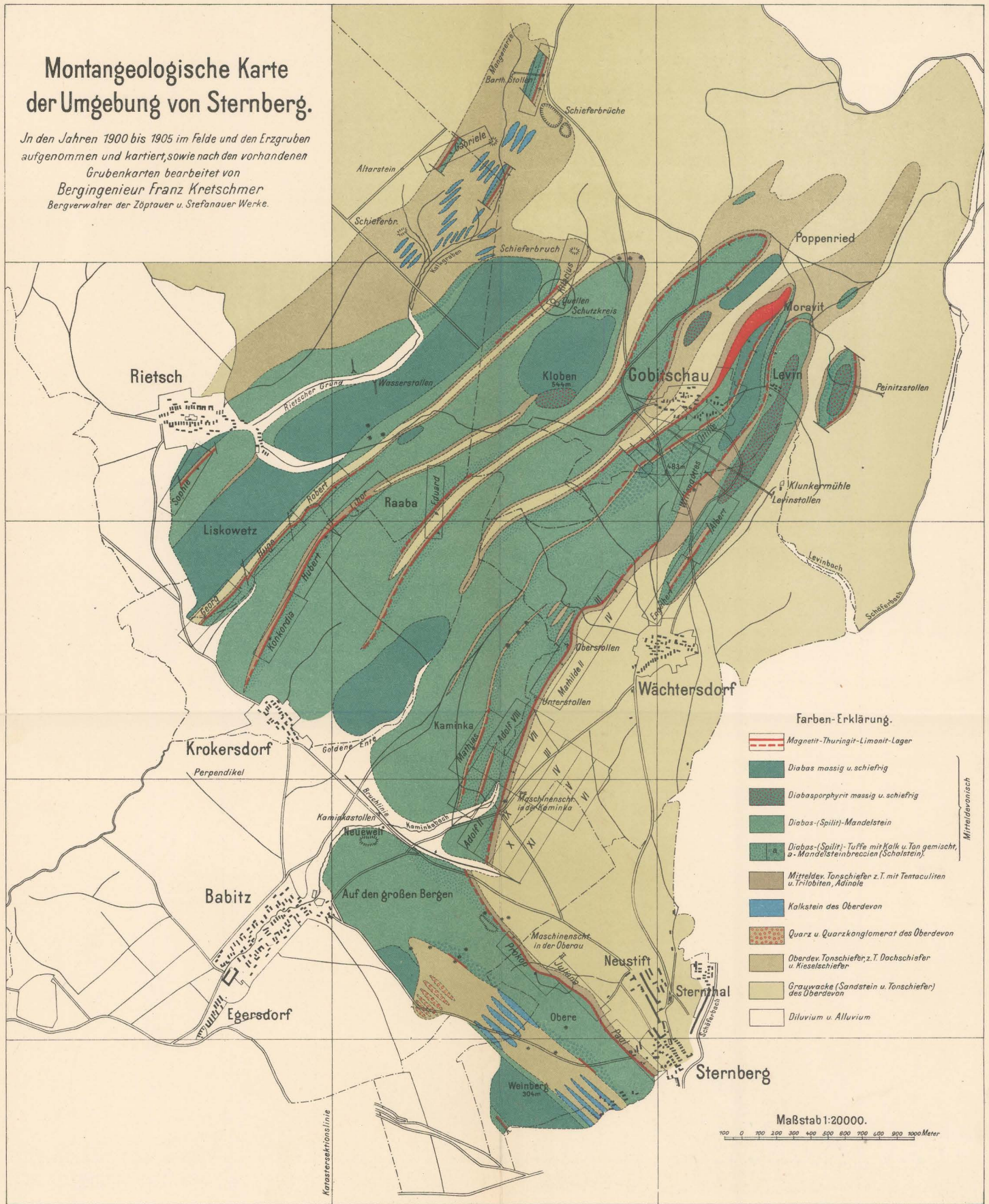
**Die bergmännisch-technischen Verhältnisse der wichtigeren  
Eisenerz-Bergbaue auf dem Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch.**

|   |     |
|---|-----|
| Die Grubenbetriebe des Bergrevieres Sternberg . . . . . | 168 |
| Georgzeche im Liskowetz (Stollenanlage) . . . . .       | 168 |
| Robertzeche im Kußgraben bei Rietsch . . . . .          | 169 |

|   |     |
|---|-----|
| Bergbau Ottilienzeche bei Gobitschau und der Levinstollen nächst der Kolonie Levin . . . . .                  | 170 |
| Grubenbetrieb Kaminka bei Wächtersdorf (Stollen- und Maschinenschachtanlage) . . . . .                        | 172 |
| Eisenerzbergbau Mathildestollen westlich Wächtersdorf (2 Stollen) . . . . .                                   | 177 |
| Der Bergbaubetrieb auf dem Juliana-Prokoplager in der Oberau bei Sternberg (Maschinenschachtanlage) . . . . . | 177 |
| Der Bergbaubetrieb zu Deutsch-Lodenitz (Stollen und Maschinenschacht)   | 179 |
| »       »       » Brockersdorf (3 Stollen und 2 Maschinenschächte)  | 183 |
| »       »       » Christdorf (Stollen und Maschinenschacht) . . . . .   | 187 |
| »       »       » Bennisch (3 Stollen) . . . . .  | 189 |
| »       »       » Seitendorf (Stollen und Maschinenschacht) . . . . .   | 191 |

# Montangeologische Karte der Umgebung von Sternberg.

In den Jahren 1900 bis 1905 im Felde und den Erzgruben aufgenommen und kartiert, sowie nach den vorhandenen Grubenkarten bearbeitet von Bergingenieur Franz Kretschmer Bergverwalter der Zöptauer u. Stefanauer Werke.



### Farben-Erklärung.

-  Magnetit-Thuringit-Limonit-Lager
-  Diabas massig u. schiefrig
-  Diabasporphyrir massig u. schiefrig
-  Diabas-(Spilit)-Mandelstein
-  Diabas-(Spilit)-Tuffe mit Kalk u. Ton gemischt, a-Mandelsteinbreccien (Scholstein)
-  Mitteldevisch. Tonschiefer z.T. mit Tentaculiten u. Trilobiten, Adnole
-  Kalkstein des Oberdevon
-  Quarz u. Quarzkonglomerat des Oberdevon
-  Oberdev. Tonschiefer, z.T. Dachschiefer u. Kieselchiefer
-  Graywacke (Sandstein u. Tonschiefer) des Oberdevon
-  Diluvium u. Alluvium

Mitteldevisch

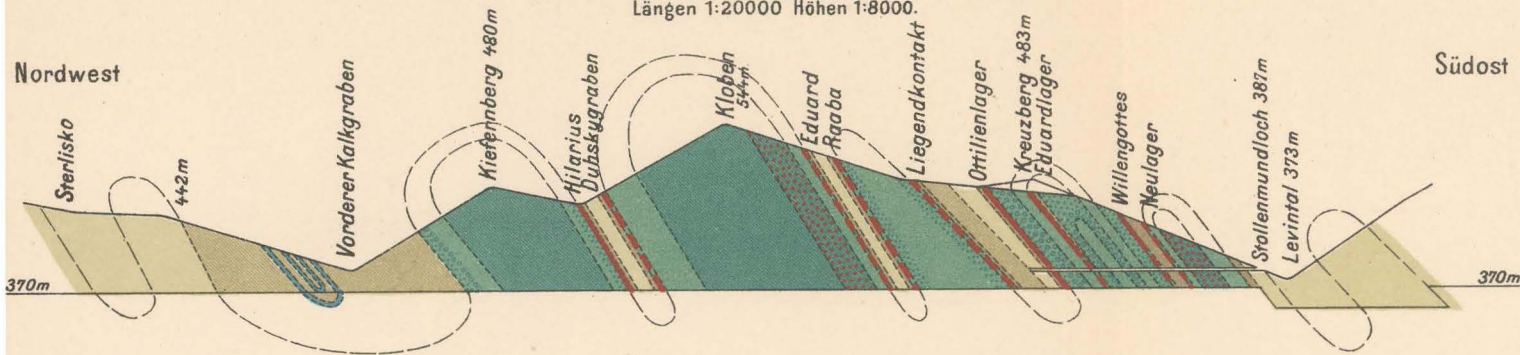
Maßstab 1:20000.

700 0 700 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter



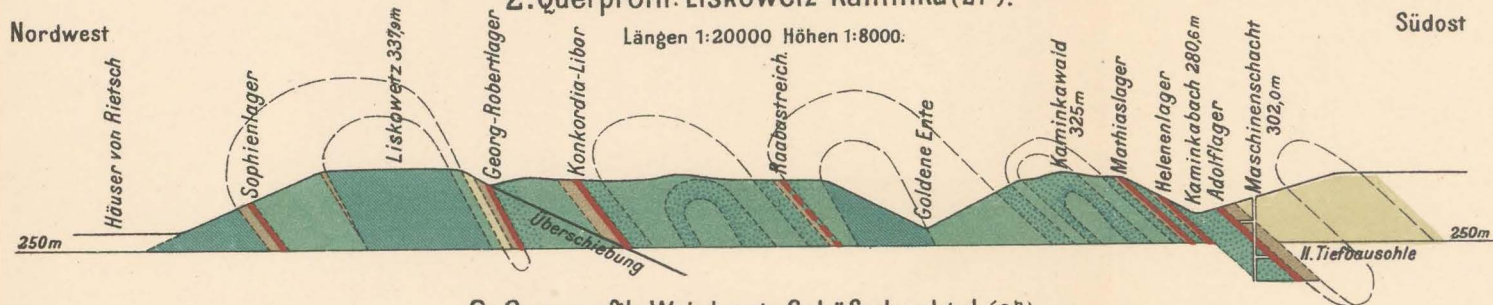
1. Querprofil: Kalkgraben - Kloben - Levinstollen (20<sup>h</sup>40).

Längen 1:20000 Höhen 1:8000.



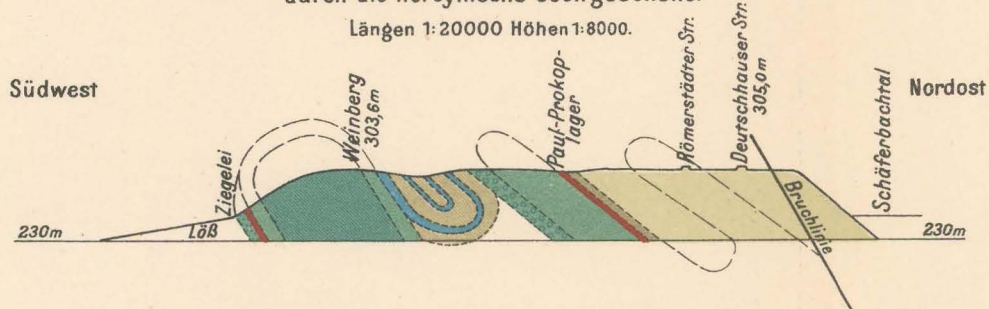
2. Querprofil: Liskowetz-Kaminka (21<sup>h</sup>).

Längen 1:20000 Höhen 1:8000.



3. Querprofil: Weinberg - Schäferbachtal (3<sup>h</sup>),  
durch die hercynische Gebirgsscholle.

Längen 1:20000 Höhen 1:8000.

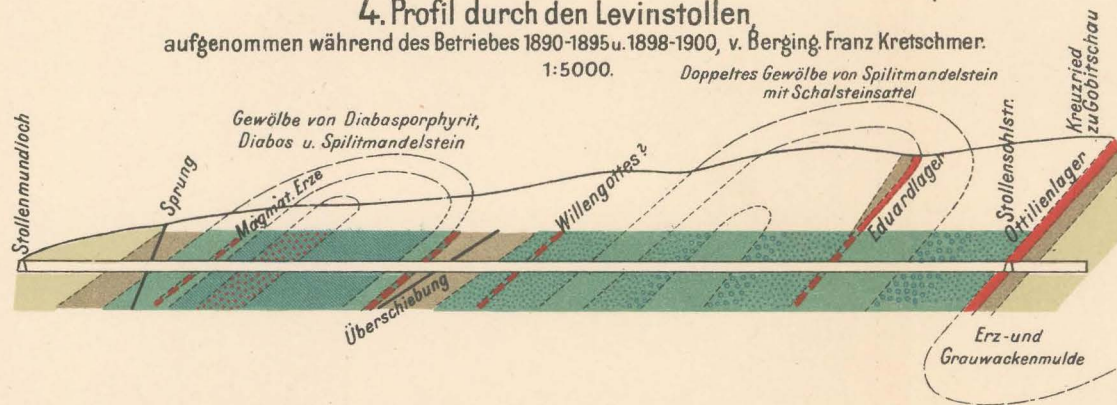


4. Profil durch den Levinstollen

aufgenommen während des Betriebes 1890-1895 u. 1898-1900, v. Berging Franz Kretschmer.

1:5000.

Doppeltes Gewölbe von Spilitmandelstein mit Schalsteinsattel



Farben-Erklärung siehe zugehörige Übersichtskarte