

Oberlausitzer Schiefergebirge und Boberkatzbachgebirge — ein stratigraphisch-tektonischer Vergleich.

Von Martin Schwarzbach,
Geolog. Institut der Universität u. Techn. Hochschule Breslau.

Mit 1 Tabelle, Textabb. u. 11 Fig. auf Taf. 1—4.

Inhalt

I. Einleitung. — II. Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge. 1. Vorcambrium (Algonkium). 2. Cambrium. 3. Ordovizium (Unter-Silur). 4. Gotlandium (Ober-Silur). 5. Unterkarbon (?). a) Kiesel-schieferkonglomerate. b) Crinoidenkalkstein und Tonschiefer. c) Grauwacken. — III. Das östliche Boberkatzbachgebirge. A. Tektonik. 1. Der großtektonische Bau. 2. Die Altersdeutung der Schichtenfolge. 3. Einige weitere Bemerkungen über die Tektonik. Zur tektonischen Analyse. Das Alter der Tektonik. B. Die Schichtenfolge. 1. Vorcambrium (Algonkium). 2. Cambrium. a) Untercambrium. b) Mittel- und Ober-cambrium („höheres Cambrium“). 3. Ordovizium (Unter-Silur). a) Unteres Ordovizium. b) Höheres Ordovizium. 4. Gotlandium (Ober-Silur). Mit einer Zusammenstellung der Graptolithenfundpunkte des Boberkatzbachgebirges. — IV. Das westliche Boberkatzbachgebirge. 1. Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie (Algonkium?). 2. Jüngere Schiefer (Ordovizium; Gotlandium). a) Ordovizium. b) Gotlandium. 3. Crinoidenkalke unbestimmten Alters (Unterkarbon?). — V. Vergleichende Zusammenstellung der Schichtenfolge von Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge. — VI. Zusammenfassung. — VII. Schriftenverzeichnis. — VIII. Nachwort.

I. Einleitung.

Unter „Oberlausitzer Schiefergebirge“ versteht man das Gebiet alter Schiefer nördlich und nordwestlich von Görlitz. Seine südliche Begrenzung bildet das große Lausitzer Granitmassiv. Die Bezeichnung „Gebirge“ ist dabei rein geologisch zu verstehen; die Schiefer haben einmal im Altertum der Erdgeschichte ein Faltengebirge gebildet. Heute treten sie landschaftlich fast überhaupt nicht in Erscheinung¹⁾ und sind meist von den jungen Ablagerungen des Eiszeitalters bedeckt. Es ist ein nur kleines und noch dazu schlecht aufgeschlossenes Gebiet. Dennoch ist es für die Geologie durch seine Versteinerungen von größter Bedeutung. Von hier stammt die älteste Fauna Deutschlands, und die Erkenntnisse über das Alter der Oberlausitzer Schichten haben es ermöglicht, in einem benachbarten, viel

¹⁾ Höchste Erhebung ist die Dubrau mit 307 m.

größeren und landschaftlich bedeutenderem Gebiet, dem **Boberkatzbachgebirge**, die bis dahin unbekannte Altersdeutung der dort viel stärker umgewandelten Schichten vorzunehmen.

Ernst **Zimmermann**, der Jahrzehnte hindurch im Boberkatzbachgebirge kartiert und seine Ergebnisse in außerordentlich sorgfältigen und grundlegenden Karten niedergelegt hat, war allerdings zu der Ansicht gelangt, daß die Oberlausitz den Schlüssel für das Boberkatzbachgebirge nicht bietet (1916). Erst **E. Bederke** hat 1931 neue Untersuchungen in der Oberlausitz angeregt, die u. a. auch für das Boberkatzbachgebirge neue Grundlagen geben sollten, und diese Arbeiten (zunächst über das Oberlausitzer Cambrium) haben den unmittelbaren Anstoß für eine erste moderne Altersbestimmung

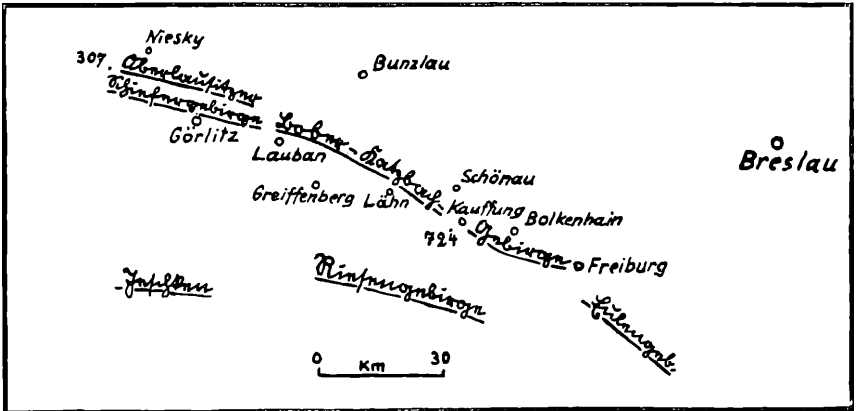


Abb. 1.
Übersichtskärtchen vom Oberlausitzer Schiefergebirge
und Boberkatzbachgebirge.

der Schiefer im Boberkatzbachgebirge gegeben (Bederke 1932); seitdem sind von Breslauer wie von anderer Seite weitere Untersuchungen über die alten Schiefer der Westsudeten in Gang gekommen, nachdem das Boberkatzbachgebirge und auch die Oberlausitz lange Zeit Stiefkinder der geologischen Forschung gewesen waren.

Vielleicht ist es nun einmal ganz reizvoll, die gegenseitigen Beziehungen des Oberlausitzer Schiefergebirges und des Boberkatzbachgebirges darzustellen. Zweckmäßigerweise gehen wir dabei von einer Darstellung der Schichtenfolge in der Oberlausitz aus, wie sie durch die Versteinerungen gegeben ist. Die Ergebnisse wenden wir dann auf das Boberkatzbachgebirge an, und zwar auf das östliche, weil dort die tektonischen Verhältnisse am klarsten liegen. Schließlich betrachten wir noch das westliche Boberkatzbachgebirge, das ja in der Mitte zwischen diesen beiden

Gebieten liegt. Von vornherein sei betont, daß die Forschung in allen diesen Gebieten noch ganz im Fluß ist, besonders im Boberkatzbachgebirge. Sehr vieles ist noch unklar, und die Altersdeutungen können vielfach nur unter Vorbehalt gegeben werden. Trotzdem darf ein solcher vorläufiger Rückblick und Ausblick, wie es die vorliegende Arbeit in gewissem Sinne ist, gegeben werden, weil sich auch daraus für die grundlegende Einzel­forschung wertvolle Anregungen ergeben.

Ich möchte schließlich nicht versäumen, auch an dieser Stelle dem Universitätsbund Breslau sowie der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, durch deren Unterstützung die Gelände­arbeiten ermöglicht wurden, meinen Dank auszusprechen.

II. Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge.

1. V o r c a m b r i u m .

(A l g o n k i u m .)

Als älteste Gesteine der Oberlausitz müssen Kiesel­ schiefer gelten, die allerdings anstehend nicht bekannt sind, sondern nur als Gerölle in jüngeren Schichten, im Dubrauquarzit, vorkommen. Da dieser ins untere Ordovizium gehört, ergibt sich für die Kieselschiefergerölle vorordovizisches, vermutlich jedoch sogar vorcambrisches Alter. Sie gehören wahrscheinlich ins A l g o n k i u m , wo Kieselschiefer häufig zu sein scheinen.

Im Dünnschliff unterscheiden sie sich sehr deutlich von den radiolarienführenden Kieselschiefern des Gotlandiums. Z. T. scheinen es verkieselte brekziöse Gesteine zu sein.

2. C a m b r i u m

(m e i s t U n t e r c a m b r i u m).

Zum Cambrium (Untercambrium) gehören die ältesten anstehend bekannten Schichten der Oberlausitz; die darin enthaltene Fauna ist die älteste, die aus Deutschland bekannt ist. Bezüglich der Einzelheiten kann auf eine frühere Arbeit von mir verwiesen werden (S c h w a r z b a c h 1934 a).

Die untercambrische Schichtenfolge beginnt mit kristallinen Kalksteinen, die z. T. dolomitisch sind²⁾. Sie gehen in rote Tonschiefer über, die sowohl ein- als auch aufgelagert (Eodiscus-

²⁾ Für die zunächst fremdartige Kalkfazies des Untercambriums in Schlesien habe ich schon einmal (1934) ähnliche Verhältnisse in anderen Gebieten zusammengestellt. Ich füge dem die neuen Ergebnisse von M. Thoral in der Montagne Noire hinzu (1935 S. 81 u. a.). Auf Grund neuer Fossilfunde Thorals, die E. S. Cobbold (1935) bearbeitet hat, ergibt sich für die Archaeocyathinenkalke, die bisher als mittelcambrisch galten, junguntercambrisches Alter.

Schiefer) sind. Auch graphitische Schiefer finden sich als geringmächtige Einlagerung. Die Mächtigkeit der Kalke ist erheblich und mag an 100 m betragen; ihr Liegendes ist nicht bekannt.

F a u n a fragliche Archaeocyathinen.

Die Kalke sind in einer Reihe Kalkbrüche von Hennersdorf bis nördlich Kunnersdorf aufgeschlossen (Taf. 2, Fig. 1).

Den Kalksteinen lagern rote Tonschiefer auf, die Eodiscus-Schiefer (Nieder-Ludwigsdorf; Ober-Neundorf).

F a u n a : *Eodiscus speciosus* Ford, *Protolenus* sp., *Hyo-lithellus cf. micans* Bill., *Hyo-lithus divaricatus* Schwarzbach.

Die Mächtigkeit beträgt vielleicht 10 m.

Auf die roten Eodiscus-Schiefer folgen graue, sandige Schiefer, die Protolenus-Schiefer, die in dem alten Ober-Neundorfer Bruch eine sehr reiche Fauna von Trilobiten (vor allem *Protolenus*) geliefert haben.

F a u n a *Eodiscus speciosus* Ford, cf. *Olenellus* sp., *Protolenus lusaticus* Schwarzbach, *Acrothele* (?) sp., Hyolithen.

Seitdem ich die Protolenusfauna zum erstenmal beschrieben habe, ist eine Menge neuer Stoff dazu gekommen, meist *Protolenus*. Der beste Fund ist ein fast vollständiger *Protolenus lusaticus* Schwarzbach., das weitaus vollständigste Stück, das überhaupt von der ganzen Gattung bekannt ist. (Taf. 1, Fig. 1—2.) Bereits früher hatte ja das Oberlausitzer Cambrium als ganz neu die bis dahin unbekanntes Schwanzschilder von *Protolenus* geliefert (Schwarzbach 1934 b) und damit die systematische Einordnung der Gattung ermöglicht. Die damals gegebene Rekonstruktion wird nun weitgehend bestätigt und ergänzt. Der neue Fund zeigt, ebenfalls erstmalig, den vollständigen Kopf mit den gewaltigen Wangenstacheln und dazu den Rumpf mit 13 Gliedern. Leider fehlt der hinterste Teil des Rumpfes mit dem Schwanz. Das Stück ist stark verzerrt. Es handelt sich um einen sehr kleinen Panzer. Maße: Länge 17.4 mm, davon entfallen auf den (unvollständigen) Rumpf 10.0 mm. Die Wangenstachel sind am vollständigsten auf dem Gegendruck erhalten; ihre Länge beträgt mindestens 15.9 bzw. 15.0 (oder sogar 20.0?) mm. Der erste Spindelring ist 2.8, der 13. ist 1.6 mm breit.

An die Protolenus-Schiefer schließt sich eine Gesteinsfolge an, die im großen Nieder-Ludwigsdorfer Bruch in dem Einschnitt der sogenannten „Ringofenfahrt“ aufgeschlossen war: graue und rote sandige Schiefer, die in gelblichgraue Grauwacken übergehen und vereinzelte Kalksteinbänkchen enthalten. Daß diese Schichtfolge zu den Protolenus-Schiefern gehört, konnte von mir zunächst nur aus petrographischen Gründen angenommen werden. Der faunistische Beweis ist aber auch bald geliefert worden, da mir schon 1933 Herr Dr. Walther Häntzschel einen dort gefundenen Trilobiten zusandte, der sich als *Protolenus* erwies, und dieser Fund ist nicht der einzige geblieben.

Die Fauna, die vermutlich aus verschiedenen Stufen stammt, ist darnach: *Protolenus* sp., *Lingulella* sp., *Acrothele* sp.,

Kutorgina sp., *Billingsella cf. romingeri* Barr., *Hyolithus sp.*
Die obersten Lagen der Folge (die Grauwacken) sind möglicherweise schon Mittelcambrium.

Damit schließt die sicher cambrische Schichtfolge ab. Ob, wie im Boberkatzbachgebirge, Diabase der Oberlausitz ins höhere Cambrium zu stellen sind, läßt sich nicht sagen.

3. Ordovizium (Unter-Silur).

Das Ordovizium beginnt mit mächtigen flachlagernden Quarziten, die das Hügelland der Dubrau nordwestlich Görlitz, aufbauen (Taf. 3, Fig. 1—2). Die Mächtigkeit der Quarzite beträgt wohl an 100 oder einige 100 m. Häufig sind die Quarzite durch Kieselschiefer- und Quarzgerölle konglomeratisch ausgebildet. Über die merkwürdige flache Lagerung habe ich früher bereits (1934c) einige Bemerkungen gemacht.

Fauna: *cf. Lingulella arachne* Barr. (Taf. 1, Fig. 4), *cf. Lingulellavariolata* Barr. (Taf. 1, Fig. 5). Scolithen, Cruzianen u. a. Problematica.

Nach den Bestimmungen Kolihas gehören die Brachiopoden und damit der Dubrauquarzit ins unterste Ordovizium, nämlich ins untere Tremadoc (Schwarzbach 1934c). — Die Brachiopoden sind in Lesesteinen nicht selten; altbekannte Fundorte befinden sich am Waldrande nördlich Großradisch. Häufig sind sie aber z. B. auch westlich Collm.

An den Dubrauquarzit hat schon Pietzsch (1909) wegen der petrographischen Übergänge quarzitisches Schiefer (z. T. sehr glimmerreich) und Tonschiefer angeschlossen, die besonders zwischen Niesky und Kodersdorf in Lesesteinen weit verbreitet sind; Aufschlüsse sind selten. Dazu kommen auch dunkle Quarzite (Bahneinschnitt nördl. Fiebigs-Berg, süd. Bhf. Kodersdorf; Schwarzbach 1934c, S. 412) und als stratigraphisch sehr wichtige Gesteine kleinkonglomeratische, feldspatführende Grauwacken. Sie dürften — obwohl feldspatreicher und verhältnismäßig feinkörnig — dem „Kuttenbergquarzit“ des Boberkatzbachgebirges entsprechen, so daß dieses Leitgestein von Bolkenhain bis westlich Görlitz verbreitet zu sein scheint.

Dieses konglomeratische Gestein ist bisher aus der Oberlausitz nicht beschrieben worden. Ich kenne es vor allem von der Wegegabel nnö. N. P. 182.4, westlich Särichen, Bl. Horka. Dort steht es zusammen mit glimmerreichen, quarzitischen Schiefern sowie dünnplattigen Tonschiefern an. Aus den glimmerreichen Schiefern geht es durch Aufnahme größerer Quarz- und Feldspatbrocken und abnehmenden Glimmergehalt hervor. Die Dünnschliffe zeigen als Hauptgerölle Quarz, daneben vor allem Feldspat. Bei der größeren Probe ist die Größe der Gerölle im Durchschnitt 1 mm. Sie liegen locker, also nur wenig aneinander stoßend, in der Grauwackengrundmasse. Die Quarze sind

kantig; meist sind sie von Schwärmen staubförmiger Einschlüsse erfüllt. Unter den Feldspatgerollen ist Mikroklin nicht selten. Vereinzelt sind Glimmerblättchen.

Für diese ganze quarzitische Schieferfolge fehlt bisher ein faunistischer Altersbeweis. Leider ist auch der räumliche Zusammenhang zwischen Dubrauquarzit und den quarzitischen Schiefen durch andere Ablagerungen unterbrochen. Doch ist wohl sicher, daß sie wegen der petrographischen Ähnlichkeit mit dem Dubrauquarzit und wegen der räumlichen Verbindung mit Graptolithenschiefer ins Hangende des Dubrauquarzits, also ebenfalls ins Ordovizium, zu stellen ist. Westlich Oedernitz fand ich im Gebiet der Quarzitschiefer Scolithusquarzit, doch war es ein loses und sogar etwas abgerolltes Stück, so daß es für die Stratigraphie nicht beweisend ist.

Die Ähnlichkeit der quarzitischen Schiefer mit dem Ordovizium Innerböhmens ist — worauf ich schon früher hinwies (1934 c) — z. T. sehr groß.

4. Gotlandium (Ober-Silur).

Die gotlandische Schichtenfolge beginnt nach Pietzsch mit kieseligen Schiefen und Hornsteinen (besonders bei Sproitz). An Versteinerungen enthalten diese Schiefer nur Radiolarien.

Den untersten graptolithenführenden Horizont bilden die Kieselschiefer vom Bansberg b. Horscha. Als dünne Einlagerungen enthalten sie feinblättrige, weiße, kieselige Schiefer mit Graptolithen. Der Fundpunkt ist der älteste Graptolithenfundpunkt der Oberlausitz; er wurde 1857 von Glocker erstmalig beschrieben.

Fauna (Schwarzbach 1934 c): *Climacograptus medius* Törnqu., *Monograptus sp.* Kieselschiefer von „Horscha“ (wohl vom Bansberg) enthielten (Schwarzbach 1934 c): *Climacograptus aff. medius* Törnqu., *Cl. aff. hughesi* Nich., *Petalograptus patulus* Schwarzbach, *Pet. cf. palmeus* Barr., *Rastrites sp.*, *Monograptus aff. crispus* Lapw.

Etwas jünger, aber immer noch aus tiefen Horizonten sind die Graptolithen von Ndr.-Ludwigsdorf (*Monograptus*, *Diplograptus sp.*, ferner *Orthoceras*).

Zahlreiche schöne Stücke wurden früher in Alaunschiefer bei Jänkendorf gefunden; die dortige Fauna dürfte etwa den Zonen 21—25 bei Elles & Wood entsprechen. Ähnlich einzustufen sind wohl die Graptolithen vom Eichberg bei Weißig, einem ganz vereinzelt, aber heute noch gut aufgeschlossenen Vorkommen mitten im Diluvium bei Königswartha, 15 km nördlich Bautzen. Lesesteine mit Graptolithen haben sich u. a. bei Oedernitz gefunden. Eine vollständige neue Bearbeitung der Oberlausitzer Graptolithen steht noch aus.

Bemerkenswert sind noch die Conodonten, die Pietzsch aus den Graptolithenschiefern beschrieben hat.

Eine Altersordnung der Oberlausitzer Graptolithen würde etwa folgendes Bild ergeben:

Ludlow (Z. 32 u. höher): keine Funde.

Wenlock (Z. 26—31): keine Funde.

Tarannon (Z. 22—25): Jänkendorf; Eichberg b. Weißig.

Llandovery (Z. 16—21): Bansberg; Ndr.-Ludwigsdorf.

5. Unterkarbon (?).

Für viel jünger als die eben beschriebenen Schichten muß man die Gesteine halten, die bei Görlitz unmittelbar an den Lausitzer Granit angrenzen: Grauwacken, Kalkstein und Tonschiefer, Konglomerate. Höchstwahrscheinlich bilden diese Gesteine eine zusammengehörige Folge, doch sind mir unmittelbare Beweise ihrer Zusammengehörigkeit nicht bekannt. Schöne Aufschlüsse bietet vor allem das Schöpstal von Ebersbach bis Kunnersdorf.

a) Kieselschieferkonglomerate.

Konglomerate bilden nördlich Görlitz einen schmalen Zug, der auch landschaftlich z. T. deutlich hervortritt (Galgenberg, Geiersberg, Gemeindeberg). Sie enthalten Gerölle von Kieselschiefer (z. T. mit Radiolarien; M. Schwarzbach 1934 c), hellen und dunklen Quarziten, Hornsteinen und Schiefnern, aber keine oder kaum Quarzgerölle; auch Kalkstein und Diabas sind nicht vertreten. Die Zugehörigkeit der Gerölle zum Ordovizium und Gotlandium ist so augenscheinlich, daß an dem nachgotlandischen Alter der Konglomerate nicht zu zweifeln ist.

b) Crinoidenkalkstein und Tonschiefer.

An der Grenze der Konglomerate zu den Grauwacken ist am Nordende von Kunnersdorf eine kleine Kalksteinlinse eingeschaltet und ebenso dunkle Tonschiefer. Der dunkelblaugraue Kalkstein ist in einem kleinen Bruch nordwestlich vom untersten Gehöft von Kunnersdorf früher abgebaut worden, doch steht heute fast nichts mehr an. Schon Pietzsch (1909) hatte im Kalk vereinzelte Crinoidenstielglieder und Foraminiferen beobachtet. Im Sommer 1935 war infolge des niedrigen Wasserstandes am Rande des Wasserspiegels eine große Menge von Kalksteinstücken zum Vorschein gekommen, die ein leichtes Sammeln ermöglichten. Da zeigte es sich, daß dieser Kalk ungemein reich an Versteinerungsresten ist. Zahllose feine Crinoidenreste bedecken die Oberfläche der Stücke — durch die Verwitterung auf das beste herauspräpariert. Die meisten Crinoidenreste sind nicht Stielglieder, sondern Arm-

glieder und Armreste, wie aus ihrer Kleinheit und Verzweigung zu schließen ist. Leider sind bisher keine vollständigen Kronen gefunden worden, so daß an eine Bestimmung nicht gedacht werden kann.

Zum ersten Male fanden sich hier auch Korallen (Einzelkorallen). Ob ihre Bestimmung möglich sein wird, muß erst noch festgestellt werden.

Vorläufig liefern also auch diese neuen Funde keinen unmittelbaren Altersnachweis. Sie zeigen aber in ihrer recht guten Erhaltung mit aller Deutlichkeit den großen Metamorphoseunterschied gegenüber den kristallinen untercambrischen Kalken. Dabei liegen sie vermutlich noch an einer tektonisch stark beanspruchten Stelle; das Gestein ist von zahlreichen Kalzitgängen durchzogen und das ganze Vorkommen wohl eine tektonische Linse zwischen den Grauwacken und Konglomeraten. Jedenfalls kann an dem jungen, nachkaledonischen Alter auch dieses Kalkes kein Zweifel bestehen.

Es wäre sehr verdienstvoll, wenn sich einmal ein Oberlausitzer Sammler dieses Vorkommens annehmen und die gesammelten Stücke der Wissenschaft zugänglich machen würde. Das Sammeln ist sehr einfach, da man die umherliegenden Stücke nicht mit dem Hammer durchzuschlagen braucht, sondern einfach die angewitterten Flächen auf Versteinerungsreste ansieht, wozu man sie am besten mit Wasser befeuchtet.

Der schwarze Tonschiefer, der zusammen mit dem Kalkstein vorkommt, hat ebenfalls Funde von wohl wenigstens z. T. organischem Ursprung geliefert (Schwarzbach 1934 a, S. 38).

c) Grauwacke.

In diese ganze junge Schichtenfolge rechnen wir auch die mächtigen Grauwacken und sandigen Tonschiefer, die z. B. im Schöpstal vielfach anstehen. Sie sind nicht geschiefert, aber oft stark zerklüftet, recht feinkörnig und haben bisher noch keinerlei Versteinerungen geliefert. Der Lausitzer Granit hat sie kontaktmetamorph verändert^{2a)}.

Zur Altersfrage dieser Schichten.

Das junge (nachkaledonische) Alter der Konglomerate, Kalksteine und wohl auch Grauwacken scheint nunmehr gesichert zu

^{2a)} Zu der schwierigen Frage der Abgrenzung dieser jungen Gesteine gegen die alten Grauwacken im westlichen Boberkatzbachgebirge hat nunmehr G. Berg (1935) Stellung genommen. Er rechnet die Grauwacken im Stadtgebiet Görlitz noch mit zum Kulm von Ebersbach-Kunnersdorf, dagegen bereits die vom Jäkelsberg bei Moys und die östlich folgenden Vorkommen zu der alten (seiner Ansicht nach ordovizischen) „Oberlausitzer Grauwackenformation“ („Pseudokulm“) des westlichen Boberkatzbachgebirges.

sein. Ich habe früher (1934) darauf hingewiesen, daß nicht nur an Unterkarbon, sondern auch an Oberdevon gedacht werden könnte. Die erstere, allgemein übliche Annahme ist aber wohl doch die wahrscheinlichere.

III. Das östliche Boberkatzbachgebirge.

Wollen wir versuchen, im Boberkatzbachgebirge die in der Oberlausitz gewonnenen Ergebnisse anzuwenden, so ist kein Gebiet besser dazu geeignet, als das östliche Boberkatzbachgebirge, besonders das Gebiet von Bl. Bolkenhain. Eigentlich läge es noch „näher“, es mit dem westlichen zu versuchen. Doch sind dort die Aufschlußverhältnisse nicht so gut, die tektonischen Verhältnisse unklarer als im Osten.

Auch im Osten ist freilich die Tektonik so verwickelt, daß an eine Auflösung von Einzelheiten noch nicht gedacht werden kann. Wohl aber lassen sich wenigstens die großen Linien der Tektonik finden; sie genügen, um im Verein mit den Ergebnissen, die vor allem in der Oberlausitz gewonnen wurden, die Schichtenfolge festzustellen.

A. Tektonik.

1. Der großtektonische Bau.

Die herrschende NW-SO-Streichrichtung der alten Schiefer im Boberkatzbachgebirge wird auf Bl. Bolkenhain von einem anderen Bauplan abgelöst. Die Schichten laufen um. Besonders Bederke (1932) hat darauf hingewiesen. Aus der NW-SO-Richtung schwenken sie allmählich in O-W-, SW-NO-, N-S- und schließlich wieder NW-SO-Richtung ein. Das gilt jedenfalls für das große Bild; im einzelnen sind zahlreiche Abweichungen vorhanden. Auf der geologischen Karte tritt das Umlaufen besonders durch die Kalke heraus. Recht deutlich wird es auch durch die Streichrichtungen der Schieferung wiedergegeben; auch die Schieferung läuft um.

Wir können daher damit rechnen, daß wir einen eintauchenden Sattel oder eine auftauchende Mulde vor uns haben. Das Einfallen der Faltenachsen gibt im allgemeinen an, welcher Fall vorliegt. Nun tauchen zwar im ganzen östlichen Boberkatzbachgebirge die Faltenachsen und die Streckung nach SO, also im Sinne eines Sattels, ein. Bei der Heftigkeit der Bewegungen, wie sie hier tatsächlich vorhanden ist, müssen wir aber auf die Möglichkeit gefaßt sein, daß wenigstens gelegentlich streichende Störungen auftreten, die die regelmäßige Aufeinanderfolge der Schichten unterbrechen.

Immerhin dürfen wir hoffen, die Schichtenfolge wenigstens z. T. regelmäßig vor uns zu haben.

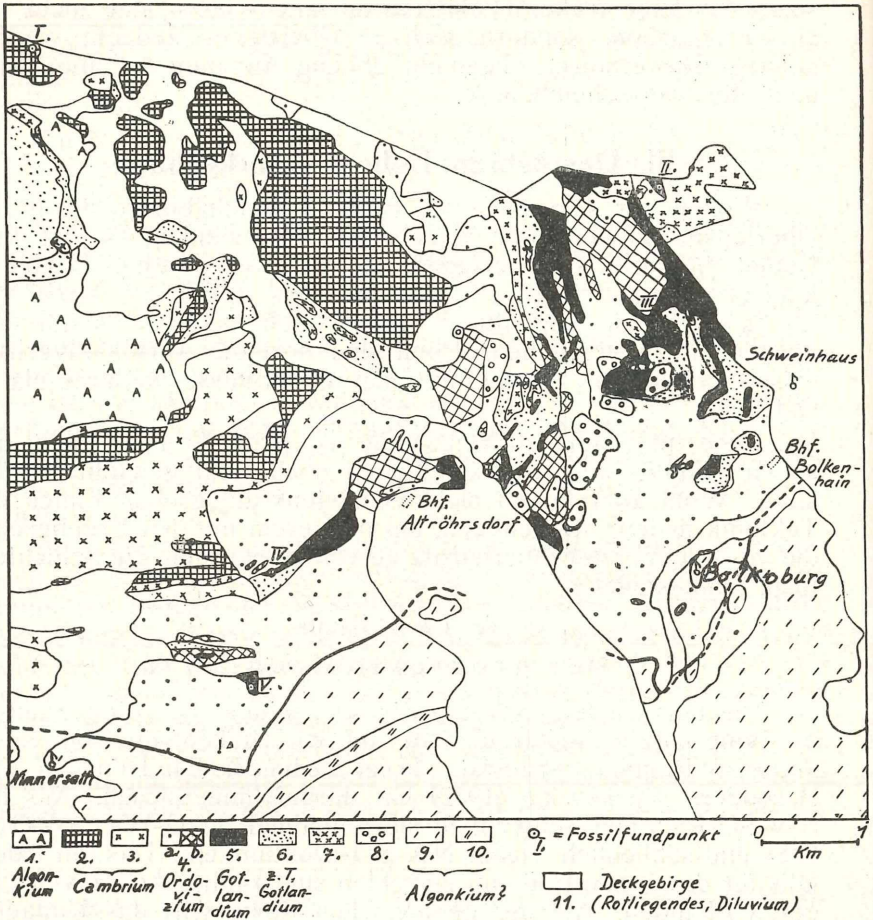


Abb. 2.

Geologische Karte der Umgebung Bolkenhains im östlichen Boberkatzbachgebirge (Bl. Bolkenhain). Nach E. Zimmermann (etwas vereinfacht; Altersdeutung vom Verfasser). Die Schiefer bilden im großen und ganzen — vom äußeren Grünschiefergürtel abgesehen — einen nach SO eintauchenden Sattel.

1 = „Altenberger Schiefer“. 2 = Kalkstein und Rotschiefer. 3 = geschieferter Diabas, Porphy, Keratophyr. 4a = Quarzitschiefer mit „Kuttenbergquarzit“. 4b = „Diabastuffserie“. 5 = Kieselschiefer und graphit. Schiefer. 6 = verschiedene Tonschiefer. 7 = Diabas. 8 = Keratophyr (soweit nicht in 3 enthalten). 9 = Grünschiefer. 10 = Phyllit.

Fossilfundpunkte (I *Silesicaris*, II–V Graptolithen):

I = Ober-Leipe. II = Langhelligsdorf. III = Hohendorf.

IV = nördl. Altröhrsdorf. V = südl. Altröhrsdorf.

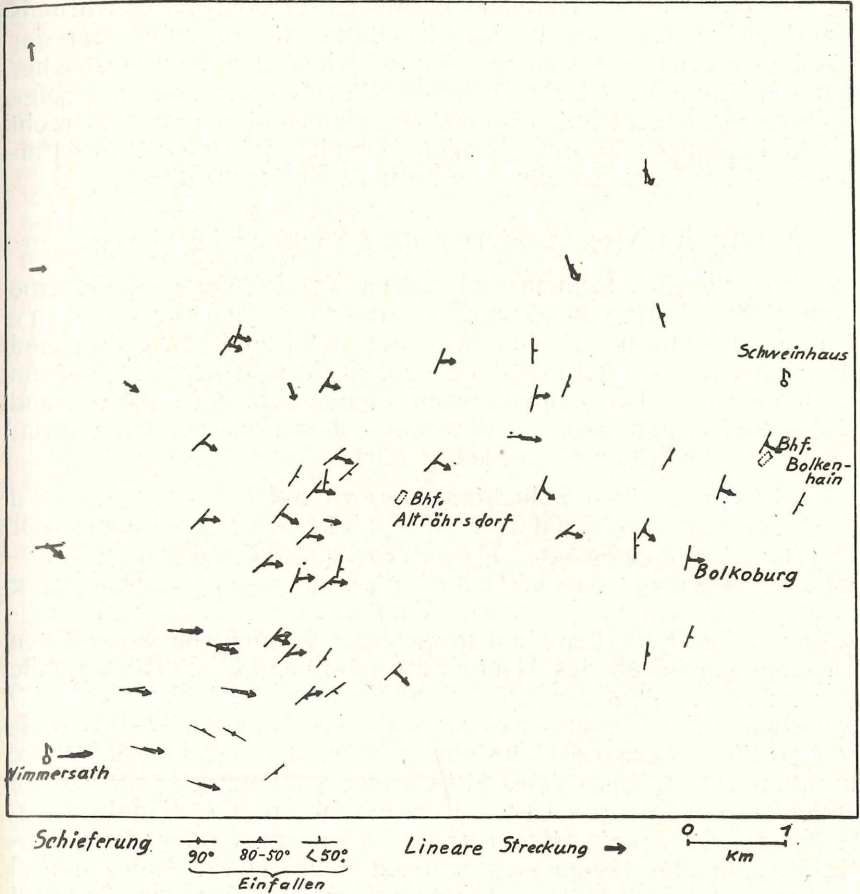


Abb. 3.

Hauptschieferung und lineare Streckung im Gebiet des Bolkenhainer Sattels. Das Kartengebiet entspricht dem von Abb. 2.

Im wesentlichen sind es von innen nach außen folgende Gesteinsserien: 1. „Altenberger Schiefer“, daneben auch Kieselschiefer und quarzitischer Schiefer; 2. die Kalksteine (z. T. mit Rotschiefern); 3. Grünschiefer, Paläoporphyre, Keratophyre; 4. quarzitischer, glimmerreicher Tonschiefer mit „Kuttenbergquarzit“; 5. „Diabastuffserie“ und Diabase; 6. Kieselschiefer (gelegentlich mit Graptolithen) und blaugrauer Tonschiefer; 7. quarzitischer, glimmerreicher Tonschiefer mit „Kuttenbergquarzit“; 8. Grünschiefer mit Phylliten.

Innerhalb der Serien 4 bis 7 ist die regelmäßige Folge oft unterbrochen; insbesondere erscheint die Serie 4 noch

einmal als 7; ferner treten innerhalb dieser Schichten mehrmals Keratophyre auf. Die Ursache dafür ist vermutlich nur der häufige Wechsel plastischer (Tonschiefer) und nichtplastischer (Quarzitbänke, Kieselschiefer usw.) Schichten, der eine ausgiebige Faltung ermöglicht hat. Gerade hier beobachten wir auch recht oft Kleinfaltung. In den übrigen Gebieten ist infolge der Eintönigkeit der Sedimentation die Faltung viel großzügiger.

2. Die Altersdeutung der Schichtenfolge.

Nur die Kieselschiefer (6) führen Versteinerungen, die eine unmittelbare Altersbestimmung erlauben: gotlandische Graptolithen. Früher war nur bei Langhelligsdorf und durch einen losen Graptolithen südlich Altröhrsdorf *Gotlandium* nachgewiesen. Die beiden neuen Fundpunkte Altröhrsdorf und Hohendorf zeigen, daß wirklich der ganze Kieselschieferzug dazwischen zur selben Formation gehört.

Für alle übrigen Schichten sind wir auf Lagerung und Vergleich mit anderen Gebieten, vor allem der Oberlausitz, angewiesen. Da zeigen sich aber so gute Vergleichsmöglichkeiten, daß unsere Deutung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gewinnt. Die Kalksteine und Rotschiefer vergleichen wir mit den gleichen Gesteinen des *Untercambriums* bei Görlitz, die quarzitischen, glimmerreichen Schiefer (mit „Kuttenbergquarzit“) mit denen des *Ordoviziums* in der Oberlausitz (ebenfalls mit „Kuttenbergquarzit“-Gesteinen; s. S. 35). Auf diese Weise erhalten wir im Sinne eines Sattels eine vollkommen regelmäßige Aufeinanderfolge vom *Untercambrium* bis zum *Gotlandium*, sofern wir die Eruptivstufe (3) als „höhercambrisch“ betrachten. Dafür lassen sich ja auch noch andere Beweismittel anführen (s. S. 46). Die „Diabastuffserie“ dürfen wir vielleicht ins höhere *Ordovizium* stellen (s. S. 47). Die „Altenberger Schiefer“ erscheinen als das Älteste, nämlich *Vorcambrium*. Bederke hat schon 1932 fast genau dieselbe Altersdeutung gegeben.

Eine besondere Deutung erfordert nur der äußerste *Grünschiefergürtel* (8). In unserem Sattel würde er eine Einstufung ins Hangende des *Gotlandiums* erfordern. Dafür fehlt aber sonst jeder Anhalt. Es kann sich nur um eine ältere Serie handeln, die hier (an einer tektonischen Grenze?) erscheint und für die algonkisches Alter nicht unwahrscheinlich ist (s. darüber S. 44).

Man könnte daran denken, diese Grünschiefer als Decke zu deuten. E. Bederke hat in einer Diskussionsbemerkung zu einem Vortrag des Verfassers darauf hingewiesen.

3. Einige weitere Bemerkungen über die Tektonik.

Zur tektonischen Analyse.

Wie Bederke 1932 schon ausgesprochen hat, ist das Eintauchen des Bolkenhainer Sattels das Ergebnis einer „Querfaltung“. Es scheint, als ob diese Quertektonik besonders im östlichen Boberkatzbachgebirge zur Auswirkung gekommen ist, so daß hier der sonst herrschende NW-SO-Bau völlig gestört ist. Es ist eine Art *Querstaung*, die das Bolkenhainer Gewölbe erzeugte, und die nur nach Osten zu stärker wird und zahlreiche schmale Falten und Störungen hervorruft, die NO-SW, also quer, verlaufen. Die Vorstellung einer „Stauung“ des NW-SO verlaufenden Faltengebirges an einer im Osten gelegenen starren Masse (Eulengneis?) würde die Erscheinungen, wie wir sie im östlichen Boberkatzbachgebirge finden, recht gut veranschaulichen.

Neben der Hauptschieferung sind noch zwei weitere tektonische Elemente regelmäßig zu beobachten. Das eine, auffallendste, ist das *lineare Element*: Fältelungsachsen, Streckung. Es wurde schon oben erwähnt, daß es durchgängig nach SO einfällt. Es ist also viel *regelmäßiger gelagert*, als die umlaufende Schieferung. Schöne Beispiele für die SO-fallenden Fältelungsachsen geben z. B. die Bahneinschnitte bei Bolkenhain (besonders gut die Kieselschiefer nordöstlich Bhf. Altröhrsdorf, Taf. 4, Fig. 1, die außerdem eine nach S überkippte liegende Falte bilden). Weniger auffallend und nicht so oft zu beobachten ist eine *zweite Schieferung*, die ebenfalls nicht umläuft und im allgemeinen NW-SO streicht. Sie entspricht häufig vollkommen dem, was H. Scholtz (1930) als „Schubklüftung“ beschrieben hat („fracture cleavage“ im Englischen), stellt also Flächen dar, an denen Scherbewegungen stattfanden — was an der Fältelung der 1. Schieferung zu erkennen ist — die aber meist (noch) ohne Serizitbildung sind (daher der passende Name Schub-,klüftung“). Gelegentlich ist sehr schön zu sehen, daß diese Schubklüftung für diese Fältelung der Schiefer verantwortlich ist (z. B. an den Tonschieferfelsen oberhalb der Straße ssö. Georgenthal bei Bolkenhain). Da die Schubklüftung vielfach ungestört durch die umlaufenden Schiefer durchsetzt, so könnte sie im großen und ganzen jünger als die Gewölbebildung sein, ebenso natürlich auch die Fältelung. Das bedeutet aber, daß nicht die Fältelungsachsen quergefaltet wurden und dadurch ihr Einfallen nach SO erhielten, sondern daß die quergefalteten Schiefer nachträglich eine Fältelung erhielten, die von vornherein ein Einfallen nach SO hatte. Das gilt jedenfalls für die Hauptbewegungen; die NO- wie die NW-Tektonik ist im Laufe der Erdgeschichte immer wieder aufgelebt und hat Verstärkungen der Schieferung und Streckung zur Folge gehabt.

Östlich Bolkenhain ist die NW-SO verlaufende Schubklüftung wenig wirksam gewesen.

Das Alter der Tektonik.

Die Altersbestimmung der tektonischen Vorgänge kann im wesentlichen nur mittelbar erfolgen, denn devonische und karbonische Sedimente fehlen und folgen erst anschließend im Osten (Freiburg, Waldenburg). Der große Metamorphoseunterschied zwischen den Schiefen im Boberkatzbachgebirge und im Oberdevon-Karbon ist von E. Zimmern hervorgehoben worden. Aber erst Bederke hat erkannt, daß die Hauptgebirgsbildung der „kaledonischen Faltung“ entspricht.

Daneben sind auch die variszischen Bewegungen noch recht heftig gewesen (s. Bederke 1929). Es muß vorläufig dahingestellt bleiben, ob etwa die Querfaltung ein Ergebnis der variszischen Faltung ist.

Erwähnt sei hier das von F. Berger (1934) beschriebene *Orthoceras*-Geröll aus dem Kulm von Merzdorf. Die Heimat des nichtmetamorphen Ge-

röls ist vermutlich das Boberkatzbachgebirge; der *Orthoceras* ist vielleicht devonischen Alters^{2b}). Der Fund entspricht vollkommen der Anschauung, daß die Schichten des Boberkatzbachgebirges und deren Metamorphose vordevonischen Alters sind.

B. Die Schichtenfolge.

Nachdem im vorigen Abschnitt die Altersdeutung der einzelnen Schichten auf Grund der Tektonik und des Vergleiches mit der Oberlausitz gegeben wurde, soll im folgenden die Schichtenfolge kurz beschrieben werden.

1. V o r c a m b r i u m (A l g o n k i u m).

Als erster erkannte B e d e r k e (1932) algonkische Gesteine im Boberkatzbachgebirge, die „Altenberger Schiefer“. Vielleicht sind auch ein Teil der Grünschiefer sowie die Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie des westlichen Boberkatzbachgebirges hierher zu rechnen. Wie die Gliederung im einzelnen ist, läßt sich noch nicht sicher sagen; die unten angewendete Anordnung ist daher keine Altersordnung.

a) Der „A l t e n b e r g e r S c h i e f e r“ ist ein „grauwackenähnlicher, stark verruschelter Tonschiefer“ (Z i m m e r m a n n). Als Einlagerungen enthält er 1. Kalkstein von geringer Mächtigkeit und in sicher primärem Verbande (Straßenanschnitt zwischen Seitendorf und Töppich, Bl. Bolkenhain) und 2. graue geflaserte Graphitquarzite in vereinzelt kleinen Vorkommen (z. B. westlich Altenberg). Diese Graphitquarzite sind wenigstens z. T. von den gotlandischen Kieselschiefern recht gut zu unterscheiden. Angaben G. F i s c h e r s über das mikroskopische Bild führt D a h l g r ü n (1934, S. 389) an.

b) G r ü n s c h i e f e r? (geschieferte Diabase und Diabasuffe). Am Außenrande des Bolkenhainer Gewölbes erscheint, wie bei der Besprechung der Tektonik erwähnt wurde, eine wohl mehrere 1000 m mächtige Folge von Grünschiefern, die sich von der obercambrischen unterscheiden läßt. Es fehlen ihr die Einschaltungen anderer Eruptiva (Keratophyre, Paläophyre). Dafür enthält sie geringmächtige Phyllite eingeschaltet (nördlich Thomasdorf; Umgebung von Hohenfriedeberg). Die Grenze beider Grünschiefererien ist recht deutlich auf Bl. Kauffung zu erkennen; sie verläuft hier NNO und ist durch eine schmale Einfaltung oder Einschuppung ordovizischer Schiefer (bei Ober-Seiffersdorf) noch besonders hervorgehoben.

Petrographisch vermag ich die eigentlichen beiden Grünschiefer noch nicht zu unterscheiden. Gleiches Alter läßt sich

^{2b}) Die paläontologische Altersbestimmung ist sehr unsicher, worauf ein so guter Orthocerenkenner wie C. T e i c h e r t (1936) aufmerksam macht.

daher damit nicht abstreiten. Die Grenze gegen die im Norden und Westen folgenden silurischen Schiefer ist sicher nicht normal, denn bei normalem Verbands müßten wir diesen äußeren Grünschiefergürtel ins Hangende des Silurs stellen. Das ist aus vergleichend-regionalgeologischen Gründen nicht möglich. Also stellt sich hier eine ältere Serie ein, die wir unter den bereits bekannten am ehesten noch mit der obercambrischen vergleichen können. Ebensogut aber kann es eine noch ältere Schichtfolge sein, die in unserem Bolkenhainer Gewölbe nur nicht aufgeschlossen ist, also Algonkium. Dafür spricht das Fehlen der obercambrischen Keratophyre und Porphyre, die doch entweder an der Oberfläche oder wohl verhältnismäßig oberflächennah eingedrungen sind, also jedenfalls in Lagenform in tiefen Schichten (z. B. im Algonkium) im allgemeinen fehlen müssen. Auch im „Altenberger Schiefer“ fehlen sie — offenbar aus denselben Gründen, und nicht, wie E. Z i m m e r m a n n (1926, S. 57) vermutete, weil sie postporphyrisch sind.

Für algonkisches Alter spricht ferner die höhere Metamorphose der eingelagerten Schiefer, die von E. Z i m m e r m a n n als „Phyllite“ kartiert sind.

Wir müssen daher für die Grünschiefer der Bleiberge (Ketschdorf), des Großen Hau, Heinzen- und Halbendorfer Waldes (Bl. Ruhbank), für die östlich Bolkenhain und Würgsdorf und westlich Hohenfriedeberg und für die zwischen Baumgarten und Schollwitz (Bl. Freiburg) möglicherweise algonkisches Alter annehmen. Vielleicht gehört überhaupt ein großer Teil der alten Schiefer von Bl. Freiburg hierher.

c) Im westlichen Boberkatzbachgebirge ist eine Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie vielleicht ins Algonkium zu stellen; sie ist dort (S. 53) genauer beschrieben.

2. Cambrium.

a) Untercambrium.

Als Äquivalent der Oberlausitzer untercambrischen Kalke sind die mächtigen Vorkommen kristalliner Kalksteine von Bl. Bolkenhain anzusehen. An einigen Stellen (Neu-Röhrsdorf, Töppich, Leipe) sind sie mit roten Tonschiefern verbunden, die den Eodiscusschiefern entsprechen würden.

Eine besondere Ausbildung dieser Kalkstein-Rotschiefer-Serie stellt das Vorkommen von Ober-Leipe dar, wo in den roten Schiefen Kalkknollen enthalten sind. Einige petrographische Bemerkungen darüber machte D a h l g r ü n (1934). An diese besondere Fazies sind die einzigen bestimmbareren Versteinerungen³⁾ der alten Kalke im Boberkatzbachgebirge geknüpft,

³⁾ Dazu kommt vielleicht (?) *Collenia* aus Kauffung (Schwarzbach 1935, S. 279) und als neu die Crinoidenfunde von Lauban (s. S. 57).

die Phyllocariden - Funde G. Gürichs von 1881 (beschrieben 1882, S. 726; 1926; 1929), *Silesicaris nasuta* Gürich⁴⁾ (Taf. 1, Fig. 3).

Zu den untercambrischen Kalken des Boberkatzbachgebirges müssen u. a. auch die von Kauffung (Kitzelberg, Mühlberg) gezählt werden (Taf. 2, Fig. 2). Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist groß (Kalksteinindustrie in Töppich, Seitendorf und vor allem Kauffung).

b) Mittel- und Obercambrium („höheres Cambrium“).

Über die Vertretung sedimentären Mittel- und Obercambriums ist nichts bekannt. Wohl aber gehört hierher ein Teil der mächtigen Eruptivgesteine, nämlich räumlich eng verbundene Grünschiefer, Keratophyre und Porphyre („Paläoporphyre“). Bederke (1932) stellte diese „Haupteruptivstufe“ als erster „wesentlich ins Obercambrium“; als Bezeichnung ist noch besser Dahlgrüns „höheres Cambrium“. Die cambrischen Kalksteine gehen gelegentlich (Kaufung z. B.) in Grünschiefer über, so daß also dort entweder der Diabasvulkanismus eher eingesetzt oder aber die Kalksedimentation länger andauert hat. Die letzte Annahme würde zu der außerordentlichen Mächtigkeit der Kauffunger Kalke passen.

Die Grünschiefer sind geschieferte Diabase und Diabastuffe. Ihre Mächtigkeit ist vielleicht 1000 oder einige 1000 m. Vielleicht gehören zu ihnen einige kleinere Kalkvorkommen.

Vermutlich etwas jünger als die Grünschiefer sind die Keratophyre und Paläoporphyre. Der Keratophyr des Niederkretschamsteines bei Ketschdorf (Bl. Kaufung) führt zahlreiche Schollen grünen Schiefers, die man vielleicht mit den „Grünschiefern“ gleichstellen darf. Demnach wäre also wenigstens ein Teil der Grünschiefer älter als die Keratophyre. Sie sowohl wie die Paläoporphyre scheinen vielfach nicht Oberflächenergüsse, sondern Lagergänge gebildet zu haben.

Beide zeigen sehr verschiedenen Grad der Schieferung; Zimmermann hat dies betont. Die Paläoporphyre sind häufig zu Serizitschiefern verwalzt.

Für die Altersbestimmung ist wichtig, daß die Paläoporphyre gleichalt oder (wahrscheinlicher) jünger als der untercambrische Kalk sind, aber als Gerölle bereits im Ordovizium vorkommen (Schwarzbach 1935).

⁴⁾ Aus unbekanntem Gründen ist *Silesicaris nasuta* von V. van Straelen und Schmitz im Fossilium Catalogus (1934) ins „Unterdevon“ gestellt worden! Gürich hatte die Altersfrage ausdrücklich offengelassen.

Zur höhercambrischen Eruptivstufe sind u. a. die Grünschiefer, Keratophyre und Paläoporphyre bei Neurohrsdorf, nördlich Nimmersatt, südlich Seitendorf und der Galgenberg-Schafberg-Melkgelte-Zug zu rechnen. Ob die Keratophyre westlich Bolkenhain dazu gehören, vermag ich nicht zu sagen; entsprechend den „jüngeren Diabasen“ könnte man auch an jüngere Keratophyre denken.

3. Ordovizium (Unter-Silur).

Auf die gewaltige Lavenförderung des Cambriums folgte eine Zeit der Hebung. Jedenfalls verraten die Sedimente des ordovizischen Meeres zeitweise Küstennähe; in der Oberlausitz transgredieren sie bis über Algonkium.

Im östlichen Boberkatzbachgebirge lassen sich innerhalb des Ordoviziums zwei verschiedene Abteilungen unterscheiden.

a) Das untere Ordovizium umfaßt hauptsächlich quarzitisches Schiefer, die z. T. sehr glimmerreich sind. (Zimmermanns „~~ps~~“.) Eingelagert sind Quarzite, die jedoch nicht die Mächtigkeit der Oberlausitzer Tremadoc-Quarzite erreichen. Das Leitgestein dieser Schichtenfolge ist eine gering (höchstens einige Meter) mächtige Lage, der kleinkonglomeratische „Kuttenbergquarzit“, der von Zimmermann in seiner Bedeutung erkannt und sehr genau kartiert worden ist. Als Hauptgeröllchen führt er Quarze (von einigen Millimetern Größe), daneben (saure) Feldspäte. Besonders bemerkenswert sind weitere Gerölle, die ich (1935) von Bl. Lähn beschrieben habe und aus denen das vorordovizische Alter der Paläoporphyre hervorgeht.

b) Höheres Ordovizium. Im Liegenden der Kieselschiefer des untersten Gotlandiums beobachtet man mehrere Male (Eisenbahneinschnitt nördlich Hedwigsbad; Fundpunkt Hohendorf, s. S. 50) Schiefer, die zu einer Serie von „Diabasbreccie und Tuff, oft verbunden mit violetten Tuff- und Tonschiefern“ gehören. Zimmermann hat diese Grünschieferfolge mit Recht von den eigentlichen Grünschiefern abgetrennt. Sie enthält als besonders kennzeichnend mürbe grüne Schiefer, Schiefer mit kleinen, dunkelgrünen Flecken (Diabastuffe?) und nicht selten dünne Mandeldiabaslagen.

Wo — wie fast überall — keine Profile aufgeschlossen sind, tritt wenigstens im Kartenbild die enge Beziehung zu den gotlandischen Kieselschiefern hervor. Daher darf diese „Diabastuff-Serie“ wohl mit Recht ins höhere Ordovizium gestellt werden, wie ich es schon früher (1935) getan habe.

Da in dieser Serie auch Diabase vorkommen, dürfte auch für sonstige, vereinzelte Diabasvorkommen ordovizisches Alter anzunehmen sein, nämlich für viele der geringmächtigen,

oft ungeschieferten Diabase, die auf Bl. Bolkenhain besonders in der Gegend von Hohendorf zu finden sind. Diese „jüngeren Diabase“ unterscheiden sich von den höhercambrischen durch ihre viel geringere Mächtigkeit und außerdem oft durch ihre geringe Schiefrigkeit, aus der man aber nicht etwa auf eine dazwischenliegende (etwa spätcambrische) Orogenese schließen darf. Denn die übrigen ordovizischen (und die gotlandischen) Gesteine sind genau so gefaltet und umgewandelt wie die cambrischen. Auch sind ja Übergänge von ungeschieferten zu geschieferten Diabasen zu beobachten. Die Hauptursache dürfte sein, daß die jüngeren Diabase inmitten viel mächtigerer toniger Sedimente liegen und daß sich die tektonischen Bewegungen daher hauptsächlich in den Tonschiefern abgespielt haben, die Diabasbänke aber vielfach verschont blieben.

4. Gotlandium (Ober-Silur).

Das Gotlandium ist die einzige Formation, die im Boberkatzbachgebirge durch Versteinerungen nachgewiesen ist. Sie umfaßt Kieselschiefer und Alaunschiefer, vielleicht auch dunkle Tonschiefer („ps“ E. Zimmermanns z. T.), wobei die Kieselschiefer die tieferen Zonen einnehmen (s. Profil vom neuen Fundpunkt Hohendorf), die Tonschiefer wohl die höchsten.

Die ersten Graptolithen fand R. Peck 1865 bei Lauban. Seitdem sind noch einige weitere Fundpunkte dazugekommen. Im ganzen sind es jetzt 9 Fundpunkte anstehender Graptolithenschiefer; 2 davon habe ich 1934 erstmalig beschrieben, ein weiterer wird weiter unten neu bekannt gemacht (Hohendorf⁵). Dazu kommen noch einige Funde loser Graptolithen (z. T. aus dem Diluvium). Interessant ist ein Graptolithengeröll aus dem Karbon von Waldenburg, ein Fund von Bergschullehrer Franz Zimmermann in Waldenburg.

Im folgenden sollen einmal alle Fundpunkte des Boberkatzbachgebirges (auch des westlichen) zusammengestellt werden und zwar in der Reihenfolge von Westen nach Osten.

Die Fauna kann dabei nur in einzelnen Fällen angeführt werden, da sie nicht immer mit genügender Sicherheit bekannt ist. Die Fundpunkte Lauban und Hohendorf erfordern einige Bemerkungen. Nach dem Alter dürfte folgende Einstufung vorzunehmen sein:

⁵) Anfang Juli 1936 ist noch ein 10. Fundpunkt dazu gekommen. Er wurde anlässlich einer geologischen Geländeübung des Breslauer Instituts bei Bolkenhain aufgefunden. Der Fundpunkt liegt westlich Bolkenhain, am Zolnhaus Wiesau, im Bahneinschnitt am km 22,6.

Ludlow (Z. 32 und höher): keine Funde.

Wenlock (Z. 26—31): Lauban^{5a}).

Tarannon (Z. 22—25): Die Mehrzahl der Funde; z. T. etwas tiefer oder höher reichend.

Llandovery (Z. 16—21). Z. 17—21: Geröll von Bl. Liebenthal; Langhelligsdorf (?).

Z. 16 (oder tiefer?): Kromnitz.

a) Fundpunkte anstehender Graptolithen-schiefer⁵⁾.

1. Lauban, Eisenbahneinschnitt am Steinberg (s. Peck 1865 u. 1868, Geinitz 1865, F. Roemer 1865; Roth 1865; Pietzsch 1909). In schwarzen Schiefen (Alaun-schiefern) hat dort zuerst R. Peck zahlreiche Graptolithen gefunden, die meist in Brauneisen erhalten sind. Sie galten bisher meist als *Monograptus colonus* und würden damit höchstes Gotlandium (Z. 33 in England) anzeigen. Die Stücke sind aber nicht genügend gut erhalten, um sicher bestimmt zu werden. Die Verzerrung ist groß; auf manchen Platten sieht man sehr schön schmale, lange Stücke in der einen, kurze, sehr breite in der dazu senkrechten Richtung. Die Zellen sind weit ausgezogen. Es ist nicht möglich, bei diesen verzerrten Stücken zu sagen, ob die proximalen Zellen anders gebaut (eingebogen) waren als die distalen; damit ist aber die Möglichkeit genommen, zwischen *M. colonus* und anderen, nur durch kleine Unterschiede getrennten Arten zu entscheiden. Recht nahe den Laubaner Stücken scheint vor allem *Monograptus dubius* zu stehen, der in England in Z. 26—34 vorkommt. Diese Bestimmung paßt auch besser zu einem weiteren, wenigstens der Gattung nach sicher bestimmbareren Graptolithen, einem *Cyrtoagraptus sp.* (in England in Z. 25—31, in Böhmen nach Bouček selten bis 33).

Danach ist die Fauna *Monograptus cf. dubius* Sueß, *Cyrtoagraptus sp.* [Slg. Breslau 163]. Alter Wenlock.

2. Kromnitz nördlich Bunzlau, Ochsenberg. Erstmalig beschrieben von M. Schwarzbach 1934 (c). Kieselige Schiefer und Kieselschiefer mit *Climacograptus cf. resurrectus* Manck; unterstes Gotlandium (Zone 16) (oder Ordovizium?).
3. Willenberg nördl. Schönau, Eisenbahneinschnitt bei km 329,1. Aufgefunden von G. Gürich (s. Gürich

^{5a}) Nach Hundt (1920) hierher und sogar noch höher reichend Fundpunkt Willenberg (a. 3). Doch ist diese Angabe nicht zweifelsfrei (s. bei a. 3).

1900, S. 120; Erl.-Bl. Schönau, S. 30 u. 33; R. H u n d t 1920, S. 195 ff. und 1924). Kieselige, graphitische, plattige Schiefer mit vielen, gut erhaltenen Graptolithen. Bezeichnend ist der große, spiralgig aufgerollte *Monograptus zimmermanni* H u n d t.

Nach H u n d t (1920) geht diese Fauna bis ins Ludlow (also mindestens Z. 32) hinauf. Doch scheint dies keineswegs sicher; so führt z. B. die oberste Schicht *Retiolites geinitzianus* B a r r., eine Form, die in England in Z. 23—26 vorkommt!

4. dto. bei km 328.8. Entdeckt auf einer Breslauer Geologischen Exkursion im Mai 1868 (F. R o e m e r 1868).
5. Bergmühle Willenberg nördlich von Schönau. G. G ü r i c h 1881 (s. G ü r i c h 1882, S. 721 ff.; Erl. Bl. Schönau, S. 30 u. 33; H u n d t 1920, S. 202).
6. Kiesgrube südl. Herrmannswaldau nördl. Schönau. G. G ü r i c h 1881. (Schrifttum wie 5.)
7. Altröhrsdorf b. Bolkenhain, 450 m nördlich vom Schieferberg⁶⁾. M. S c h w a r z b a c h 1934 (c). Graphitische Schiefer mit *Monograptus sp.*
8. Langhelligsdorf Bl. Bolkenhain, „Kiesgrube“ am Wächtersbusch. E. Z i m m e r m a n n 1913 (s. a. S c h w a r z b a c h 1934 c, S. 404). Graphitische Schiefer mit schlecht erhaltenen Graptolithen; vermutlich Tarannon.
9. Hohendorf bei Bolkenhain. S c h w a r z b a c h 1935. Neuer Fundpunkt.

Dieser neue Fundpunkt liegt am Fahrwege Ndr.-Hohendorf-Schweinhaus, westlich von P. 412.1 (etwa in der Mitte zwischen P. 412.1 und dem südlich an den Fahrweg stoßenden Wäldchen), im Graben an der Südseite des Weges. Der Graben war 1935 frisch ausgehoben worden und bot mehrere Aufschlüsse.

Die Graptolithen fanden sich in hellgrauen (wohl gebleichten), kieseligen, dünnschieferigen Schiefen. Ihre Erhaltung ist schlecht; man erkennt nur bei geeigneter Beleuchtung die silbrigen Häutchen, die sich sehr wenig vom Gestein abheben. Manchmal liegen sie quer zur Schieferung. Trotz der schlechten Erhaltung und starken Verzerrung ist bei vielen Stücken noch die Bestimmung als *Monograptus* möglich, da zwar die Zähne nicht immer erkennbar sind, wohl aber die Achse eingedrückt und als dünne, seitlich gelegene Rinne zu sehen ist. Ganz überwiegend kommen gerade Formen vor.

⁶⁾ = Schieferberg P. 476 m. Auf älteren Meßtischblättern ist ein anderer Punkt als Schieferberg bezeichnet.

Die Fauna ist vielleicht dieselbe wie bei Fundpunkt Altröhrsdorf. Beide Faunen enthalten bisher nur *Monograptus* und sind daher wahrscheinlich jünger als die von Langhelligsdorf.

Wichtig ist bei diesem neuen Fundpunkt, daß er in einem zwar schlecht aufgeschlossenen, aber weitreichenden Profil liegt und daher auch für einige andere Gesteine einen Altershinweis gibt. Im Westen, d. h. im Liegenden, folgen erst plattige, dann splitterige Kiesel-schiefer und schließlich, auf der Höhe des Weges, ebenfalls nach Osten einfallende Schiefer der „Diabastuffserie“: grünliche, mürbe Schiefer mit mandeligen Lagen und härteren, blaugrünen Schiefen. Hangend kommen noch einmal (tektonisch?) Kieselschiefer; bei P. 412.1 stehen schließlich dunkle Tonschiefer an, die man vielleicht schon zur ps-Serie rechnen kann, die E. Zimmermann wenig östlich von P. 412.1 kartiert hat.

b) Lose Stücke von Graptolithenschiefer, vermutlich aus nächster Nähe stammend.

1. Östlich Kleppelsdorf bei Lähn. E. Zimmermann (Erl. Bl. Lähn, S. 20). Ein *Monograptus sp.*
2. Neustechow, Bl. Lähn, südlich vom Steinberg (nahe dem Blattrande). E. Zimmermann (Erl. Bl. Lähn, S. 20). Ein *Rastrites sp.*
3. 2 Fundpunkte von Bl. Schönau⁷⁾: a) „Schieferberg“ (zwischen Schönau und Reichwaldau); ein *Monograptus*, gefunden von Dr. Rosenow - Liegnitz.
b) „Pfaffenhutschlucht“ (= Schlucht, die sich vom Fundpunkt a) 3 nach NW auf den Rohm-Berg zu erstreckt).
4. Südl. Altröhrsdorf, Bl. Bolkenhain. E. Zimmermann 1913. Ein unbestimmbarer Graptolithenrest.

c) Diluvial verschleppte Graptolithen.

1. Zwischen Liebenthal und Kl.-Röhrsdorf. Ein abgerolltes Kieselschieferstück mit *Climacograptus törnquisti* E. & W. Gefunden von Liebisch, beschrieben bei Schwarzbach 1934c (S. 405). Diluviale Verschleppung des Stückes ist nicht bewiesen, aber sehr wahrscheinlich (s. a. Gürich 1906, S. 452/453).

⁷⁾ Ohne nähere Erläuterungen angeführt bei Hundt 1924, S. 54. Die hier gebrachten Angaben verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Geh. Bergrat E. Zimmermann.

2. S c h ö n a u , Kiesgrube an der alten Straße nach Hermannswaldau (Erl. Bl. Schönau, S. 93; H u n d t 1920, S. 203).
3. T h o m a s d o r f , Bl. Ruhbank, 1 km westlich. Gefunden von H a a c k. (H u n d t 1922, S. 148 ff., Abb. 8—9; 1924, S. 47, Abb. T. VI, 19; XV, 5; XVII, 1; 1934). *Monograptus priodon*, in Kieselsäure erhalten.
4. A l t - J a u e r , Kiesgrube nördlich der Bahnlinie. G. G ü r i c h (1906, 1916). Neben untergotlandischen Graptolithen (*Climacograptus*, *Rastrites*) enthält die Fauna bemerkenswerterweise auch Conodonten und zahlreiche Brachiopoden (*Obolella*?). Gotlandische Brachiopoden sind sonst aus Schlesien nicht bekannt.

d) Graptolithengeröll aus dem Oberkarbon von Waldenburg.

Vor allem paläogeographisch wichtig sind Graptolithen, die in einem Geröll der oberkarbonischen Schatzlarer Schichten am Butterberg bei Waldenburg i. Schles. von Bergschullehrer Franz Z i m m e r m a n n gefunden wurden⁸⁾ und deren Heimat vermutlich das Boberkatzbachgebirge ist. Das flach-scheibenförmige Schiefergeröll ist noch nicht ganz 4 cm lang. Das Gestein gleicht am meisten den Graptolithenschiefern vom km 329.1 bei Willenberg (s. oben Fundpunkt a 3). Die Fauna ist aber älter als dort, wie sich trotz der schlechten Erhaltung zeigen läßt.

Mehrere Graptolithen sind Diplograptiden; der am besten erhaltene ist 3 mm breit, die kräftige, gerade Achse ragt distal mindestens 3 mm heraus. Den Zellen nach ist es ein *Diplograptus*, vielleicht zur Untergattung *Orthograptus* gehörig.

Ein anderer Diplograptide scheint proximal in 3 feine Stacheln auszulaufen, etwa wie *Orthograptus calcaratus* L a p w.

Von den Monograptiden ist ein über 1 cm langer, fadendünnere Rest etwa mit *M. gemmatus* B a r r zu vergleichen. 3 weitere Reste liegen so zusammen, daß man sie für einen *Cyrtograptus* halten würde, wenn nicht die Diplograptiden so junge Formen ausschließen würden; es muß ein Zufall der Einbettung vorliegen.

Die F a u n a ist demnach: *Diplograptus* (*Orthograptus*?) *sp.*, *Monograptus gemmatus* B a r r. ?; *Monograptus sp.* Vergleichbar ist etwa Fundpunkt Langhellowigsdorf.

A l t e r : Unteres Gotlandium (L l a n d o v e r y).

⁸⁾ Herrn Franz Z i m m e r m a n n habe ich für die leihweise Übermittlung des Stückes sehr zu danken.

IV. Das westliche Boberkatzbachgebirge.⁹⁾

Die verschiedenen Gesteine des östlichen Boberkatzbachgebirges, wie wir sie in der Bolkenhainer Gegend kennengelernt haben, setzen sich noch weiter nach Westen und Nordwesten fort, wenn auch in verworrenerer Lagerung als im Osten. Sie bauen das „Katzbachgebirge“, also die Bergzüge zu beiden Seiten des Katzbachtals, bis hin an den „Lähner Graben“ auf.

Versuchen wir aber, sie noch weiter, ins „westliche Boberkatzbachgebirge“, zu verfolgen, so stoßen wir auf Schwierigkeiten. Vielmehr finden wir westlich des Lähner Grabens — also im Gebiet von Mauer bis Lauban — vielfach neue Schichtgruppen, die sich mit den uns bekannten Gesteinen nicht vergleichen lassen.

1. Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie. (Algonkium?)

Das Leitgestein dieses westlichen Gebietes sind kristalline Kalksteine. Sie bilden schmale, lang durchlaufende Züge in NO-SW-Erstreckung, und die darin angelegten Kalkbrüche haben daher z. T. sehr ausgeprägte, schmale Erstreckung (Wünschendorf — Mauer, Taf. 4, Fig. 2). Diese Kalksteinvorkommen sind vom Kalkberg Boberröhrsdorf über Mauer—Wünschendorf—Schmottseiffen bis östlich Welkersdorf zu verfolgen. Im Osten ist es ein einziger Zug, im Westen sind es mehrere parallele Züge. Die Mächtigkeit ist in den großen Kalkbrüchen östlich Wünschendorf noch am erheblichsten, nämlich einige 10 m, sonst aber geringer. Schon dadurch unterscheiden sich diese Kalke sehr von denen der Oberlausitz und des östlichen Boberkatzbachgebirges, und ich habe bereits 1934 (S. 42) vermutet, daß es vielleicht andersaltrige Kalke sind. Diese Meinung wird gefestigt durch die Begleitgesteine des Kalksteines. Er wird niemals von Rotschiefern begleitet, sondern geht mit allen Übergängen in Phyllite oder phyllitische Tonschiefer über, wie wir sie im östlichen Boberkatzbachgebirge nicht finden.

Auf Bl. Altkemnitz hat E. Zimmermann diese Phyllite als „p⁵“ kartiert, also für gleich mit den Schiefen gehalten, die wir als Ordovizium betrachten. Bestimmend dafür war wohl ein „sehr kümmerlicher, aber sicherer“ (1926, S. 53) Fund von Kuttenbergquarzit in der Hölle beim Boberkalkwerk Mauer (am Nordrand von Bl. Altkemnitz). Da sich aber diese phyllitischen Schiefer sonst von den ordovizischen Schiefen unterscheiden, muß dieser eine (lose) Fund von Kuttenbergquarzit für verschleppt gehalten

⁹⁾ Die Arbeit in diesem Gebiet wurde dadurch sehr erleichtert, daß mir die von Herrn Prof. Dr. Georg Berg geologisch aufgenommenen Blätter Greiffenberg, Lauban und Marklissa, die bisher noch nicht veröffentlicht sind, zur Verfügung standen.

werden. Kennzeichnend für die Schiefer des Westens gegenüber den ordovizischen Schiefen sind neben der höheren Metamorphose im allgemeinen Mangel an sedimentärem Glimmer, häufig starke Eisenschüssigkeit, vielfach Ebenplattigkeit, Übergänge in Kalkstein, Übergänge in Grauwacken. Der Kalkstein ist bereits oben besprochen worden, dagegen erfordern die Grauwacken noch einige Worte.

Die Grauwacken fehlen auf Bl. Altkemnitz, treten vielmehr erst auf Bl. Liebenthal auf und sind auf den Bl. Greiffenberg, Marklissa, Lauban von G. Berg teilweise ausgeschieden worden. Sie sind wohl immer nur Meter mächtig, geschiefert und häufig von sehr bezeichnendem, gebändertem Aussehen. Diese feldspatreichen, grobbändrigen Grauwacken kommen unter den jungen Grauwacken der Görlitzer Gegend nicht vor und erlauben eine gute Unterscheidung.

In dieser ganzen Kalk-Schiefer-Grauwacken-Folge treten noch weitere dazugehörige Gesteine auf. So ist der Kalkstein westlich Haltep. Ober-Schmottseiffen mit Diabastuffen und Diabas verbunden. Dort deuten alte Stollen auf Bergbau hin, der nach Gürich (1882, S. 697; 1890, S. 43) Eisenglimmerschiefer gegolten hat. Näheres über die geologischen Verhältnisse dieses Eisenbergbaus habe ich aus dem Schrifttum nicht erfahren können¹⁰). Auch innerhalb der Schiefer sitzen Diabase auf (Bahneinschnitt Schmottseiffen bei km 12,9).

Weiter enthält diese Serie auch Kieselschiefer und graphitische Schiefer (z. B. westlich Bhf. Mauer-Waltersdorf). Sie sind z. T. gut von den gotlandischen zu unterscheiden, allerdings auch von denen der „Altenberger Schiefer“. Bereits Dahlgrün (1934) hat sie als fraglich algonkisch bezeichnet. Ob aber alle Kieselschiefer des Westens hierzu gehören, erscheint mir zweifelhaft. So dürften die bei Neu-Bertelsdorf, östl. Lauban, wohl eher gotlandisch sein.

Alter der Kalk-Schiefer-Grauwacken-Serie.

Die Altersbestimmung dieser ganzen Serie ist nicht einfach. Dahlgrün (1934) hat schematisch sämtliche Kalksteine des Boberkatzbachgebirges, also auch die dieser Serie, ins Unter-cambrium gestellt. Damit ist er zweifellos zu weit gegangen. Für die Kalke bei Lauban wird dies unten noch besonders erörtert werden. Mächtigkeit und Begleitgesteine sprechen gegen eine Zuweisung zum Unter-cambrium — so naheliegend bei Betrachtung der Karte auch der Gedanke sein mag, diese Kalke als Verbindung zwischen denen der Oberlausitz und des östlichen Boberkatzbachgebirges anzusehen. Aber diese Verbindung kann doch auch

¹⁰) Er könnte unter Umständen für einige andere schlesische Vorkommen eine Altersvermutung ermöglichen.

weiter nördlich gehen, also in dem fast ganz von jüngeren Sedimenten bedeckten Gebiet. Die vereinzelt, von Rotliegendem umgebenen Kalke von Görisseiffen und Gießmannsdorf könnten vielleicht das Cambrium vertreten.

Ich habe selbst (1934 a) die Kalke des Boberkatzbachgebirges mit den untercambrischen der Oberlausitz verglichen, aber nur die im Osten, die des Westens dagegen ausgenommen. Auch B e d e r k e (1932) spricht ausdrücklich nur von „Kalkstein-Rotschiefer-Serie“.

Vergleichbare Kalke finden wir im östlichen Boberkatzbachgebirge am ehesten noch in denen der „Altenberger Schiefer“, und die besonders im Osten (Bl. Altkemnitz, Liebenthal) hohe Metamorphose sowie die Graphitgesteine sprechen ebenfalls am meisten für algonkisches Alter¹¹⁾. Dazu paßt auch die Einschaltung von Grauwacken, die wir bei Bolkenhain nicht wiederfinden, die aber vielleicht in den petrographisch sehr ähnlichen Jenkauer Grauwacken des Sudetenvorlandes ihr Äquivalent haben. Auch diese betrachtet B e d e r k e (1934, S. 364) als algonkisch.

Wie sich allerdings das vermutliche Algonkium des westl. Boberkatzbachgebirges im einzelnen zu dem übrigen Algonkium verhält, läßt sich noch nicht angeben. Ebenso ist die Abgrenzung gegenüber den anderen Gesteinen im einzelnen gelegentlich keineswegs einfach. Die kaledonische und die hier vielleicht etwas heftigere variszische Faltung haben viele ursprüngliche Unterschiede verwischt. So bieten die Beziehungen zu den jungen „nordsächsischen Grauwacken“ Schwierigkeiten (s. S. 38), ebenso auch andere Gesteine, die sich petrographisch ähnlich in jüngeren Zeiten wiederholen (gotlandische Kieselschiefer; Kalke; Schiefer überhaupt; Diabase).

2. J ü n g e r e S c h i e f e r .

(O r d o v i z i u m ; G o t l a n d i u m .)

Das Untercambrium scheint, wie eben ausgeführt wurde, nicht vorhanden zu sein. Erst weiter im Norden könnten vielleicht die Kalke von Gießmannsdorf und Görisseiffen dazu gehören.

Ob ein Teil der E r u p t i v g e s t e i n e dem höheren Cambrium entspricht, ist vorläufig nicht zu sagen. Ihre Verbreitung ist jedenfalls sehr gering und nicht mit der im östlichen Boberkatzbachgebirge zu vergleichen. Möglicherweise gehören sie zu den „jüngeren Diabasen“. Vorhanden sind nach der Kartierung G. B e r g s Grünschiefer, Diabasporphyrit (onö. Grasehau, Bl. Greiffenberg), Diabas und geschieferte Diabasbreccie.

¹¹⁾ Worauf mich zuerst Herr Prof. B e d e r k e hinwies.

Sicher auszuscheiden sind unter den jüngeren Schiefen ordovizische und gotlandische Gesteine, die insbesondere zwischen Welkersdorf und Kl.-Neundorf sowie bei Lauban verbreitet zu sein scheinen.

a) Ordovizium.

Berg hat besonders auf Bl. Greiffenberg eine „grobe quarzische Grauwacke“ ausgeschieden (nördlich Welkersdorf). Die zahlreichen Lesesteine zeigen, daß es sich um Kutt en b e r g q u a r z i t handelt, der in allen Einzelheiten dem des östlichen Boberkatzbachgebirges entspricht. Die Verbreitung in einzelnen Lesesteinen ist noch größer, als nach der Karte zu erwarten ist; er findet sich besonders im Gebiet um den Galgenberg (nördlich Welkersdorf) herum und von da bis auf Bl. Naumburg hin.

Bemerkenswert ist ein Fundpunkt anstehenden Kutt en b e r g q u a r z i t s, der nicht kartiert ist. Er liegt auf Bl. Greiffenberg, auf dem Wege, der über den Galgenberg (nördl. Welkersdorf) zieht, zwischen P. 356.9 und der Wegekreuzung onö. davon. Der Kutt en b e r g q u a r z i t ist dort mehrere Meter auf dem Wege und an den seitlichen Anschnitten aufgeschlossen.

Der Kutt en b e r g q u a r z i t dieses Gebiets ist oft ziemlich grobkörnig. Neben Quarz- und Feldspatgeröllen enthält er auch dunkle Tonschieferbröckchen.

Seine Hauptverbreitung auf Bl. Greiffenberg fällt in das Gebiet der „gebänderten Phyllite“ Bergs, helle, oft grünliche, gebänderte Tonschiefer. Wenigstens ein Teil von ihnen muß des Kutt en b e r g q u a r z i t s wegen nicht ins Algonkium (B e r g), sondern ins Ordovizium gestellt werden. Richtige quarzische glimmerführende Schiefer vom Typus der ordovizischen des östlichen Boberkatzbachgebirges stellen sich allerdings wohl erst gegen Klein-Neundorf zu ein.

Der Fazies nach hierhergehörig sind auch die „feinschichtigen Quarzite“ der Bl. Lauban und Marklissa¹²⁾, dunkle Quarzite (östlich Galgenberg b. Welkersdorf) und der Talkenstein-Blaustein-Katzenkopf-Quarzit (Bl. Greiffenberg), der jedoch von B e r g als Quarzgang aufgefaßt wird.

Die bisher besprochenen Gesteine entsprechen dem unte r e n O r d o v i z i u m im östlichen Boberkatzbachgebirge. Vielleicht auch ins Ordovizium zu stellen sind die Rotschiefer von Bl. Lauban. Sie kommen zusammen mit grünlichen Schiefen, der Kartierung B e r g s nach auch mit Diabasen zusammen vor, und es wäre möglich, daß sie Vertreter der Diabastuffserie von Bolkenhain, die ja auch mit violetten Schiefen verbunden ist, darstellen, also h ö h e r e s O r d o v i z i u m.

¹²⁾ Aber wohl nicht der „Quarzit“ im Steinbruch östlich vom Nonnenbusch bei Lauban; er ist eher ein Porphyroid.

b) Gotlandium.

Sicher gotlandisch sind die Alaunschiefer, die in dem Eisenbahneinschnitt nördlich vom Steinberg in Lauban anstehen; in ihnen fand R. Peck 1865 die ersten Graptolithen, die stratigraphisch jüngsten des Boberkatzbachgebirges (Wenlock, s. S. 49).

F a u n a: *Monograptus cf. dubius* Sueß; *Cyrtograptus sp.*

Graphitische Schiefer, die man petrographisch ohne weiteres etwa mit den graptolithenführenden der Bolkenhainer Gegend vergleichen würde, stehen in dem alten Kalkbruch am Gut Welkersdorf (Bl. Greiffenberg) an. Auch hier ist Gotlandium eher anzunehmen als Algonkium. Möglicherweise muß auch der grau-blaue Kalkstein, der früher dort gebrochen wurde, mit dazu gerechnet werden.

3. Crinoidenkalke unbestimmten Alters. (Unterkarbon?)

Die westlichsten Kalkvorkommen im Boberkatzbachgebirge liegen nördlich Lauban, eins im Nonnenbusch, das andere zwischen Schreibersdorf und Kath. Hengersdorf.

Das Vorkommen im Nonnenbusch ist ganz gut abgeschlossen, sowohl am Bach wenig östlich der Brücke (600 m nördl. P. 252.4) wie auch in einem alten kleinen Bruch südöstlich davon. Der Kalkstein ist dunkelblaugrau, wenig kristallin und häufig von flaserigen, dunklen, etwas abfärbenden Tonschieferhäuten durchzogen. In ihm fanden sich zahlreiche Crinoidenstielglieder — die ersten sicheren Versteinerungen in den alten Kalken des Boberkatzbachgebirges seit Gürichs Oberleiper Funden. Außerdem enthielt ein Kalksteinstück elliptische Gebilde von 2 cm größtem Durchmesser, höchstwahrscheinlich ebenfalls organischen Ursprungs (Korallen?), doch ist der Kalk wiederum zu kristallin, um Einzelheiten erkennen zu lassen.

Eine unmittelbare Altersbestimmung ist mit diesen Versteinerungen nicht möglich. Doch ist auch so keinerlei Grund vorhanden, diese sehr wenig mächtigen, dunklen, flaserigen Kalke ins Cambrium zu stellen, wie es Dahlgrün tat. Wenn wir schon mit der Oberlausitz vergleichen wollen, so ergeben sich viel nähere Beziehungen zu dem kleinen, ? unterkarbonischen Kalkvorkommen nördlich Kunnersdorf bei Görlitz, das vor allem Crinoiden enthält (s. S. 37). Für diesen Vergleich läßt sich weiter anführen, daß der Kalk verhältnismäßig wenig kristallin ist und daß in dem Kalkbruch auch Grauwacken vorkommen, die ein Äquivalent der Görlitzer Grauwacken sein würden. Mit solchen jungen Kalken muß im Boberkatzbachgebirge also mindestens gerechnet werden.

Während im Osten das Vorkommen devonischer oder karbonischer Schichten inmitten der alten Schiefer nicht anzunehmen ist, hat hier im Westen vielleicht die junge, nachkaledonische Sedimentation von der Oberlausitz her noch hineingereicht und eine stärkere variszische Faltung die Einschaltung in die alte Schichtenfolge erreicht.

V. Vergleichende Zusammenstellung der Schichtenfolge von Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge.

Aus der Darstellung der Schichtenfolge in den vorhergehenden Abschnitten ergeben sich bereits die engen Beziehungen, die zwischen Oberlausitzer Schiefergebirge und Boberkatzbachgebirge bestehen. Es erübrigt sich daher, den Vergleich noch einmal im einzelnen durchzuführen. Allerdings müssen wir uns vor allem auf das östliche Boberkatzbachgebirge beziehen, da im Westen das aufgeschlossene Schiefergebiet sehr schmal und — wohl nur aus diesem Grunde — die Schichtenfolge unvollständig ist.

Die Tabelle stellt die bisherigen Ergebnisse noch einmal zusammen. Sie zeigt deutlich, daß die kaledonisch gefaltete Schichtenfolge von Oberlausitz und östlichem Boberkatzbachgebirge zeitweise außerordentlich ähnlich ist (algonkische Kiesel-schiefer; Undercambrium; Ordovizium; Gotlandium). Verschieden ist dagegen vor allem das höhere Cambrium; der mächtige untermeerische Vulkanismus des Boberkatzbachgebirges fehlt in der Oberlausitz. Daraus und aus anderen Anzeichen (Mächtigkeit des Dubrauquarzits z. B.) ist vielleicht zu schließen, daß die Schichtenfolge der Oberlausitz im allgemeinen in einem flacheren Meer abgesetzt wurde als im östlichen Boberkatzbachgebirge, wo besonders ausgeprägt sehr gleichmäßige, küstenferne Sedimentation lange Zeiträume hindurch herrschte. Ein Zusammenhang beider Meere muß auf jeden Fall angenommen werden.

Stratigraphisch können also beide Gebiete zusammengefaßt werden, soweit es das Altpaläozoikum betrifft. Die Ausbildung der nachkaledonischen Schichten dagegen weist größere Unterschiede auf. Im östlichen Boberkatzbachgebirge dringt das devonische Meer höchstens buchtartig an manchen Stellen ein; karbonische Sedimente fehlen (mindestens heute). Demgegenüber sind in der Oberlausitz diese jüngeren Sedimente recht ausgedehnt verbreitet und vielfach in einer Ausbildung, die nicht einmal als ausgesprochen küstennahe bezeichnet werden kann; vielleicht reicht diese Sedimentation bis ins westliche Boberkatzbachgebirge hinein.

Von der Tektonik beider Gebiete soll nur allgemein hervor-
gehoben werden, daß sie im Boberkatzbachgebirge viel heftiger
gewirkt hat als in der Oberlausitz, und dort eine höhere
Metamorphose und, damit verbunden, die viel größere Ver-
steinerungsarmut verursachte. Dieser verschiedene tektonische
Zustand der beiden stratigraphisch gleichen Gebiete hat letzten
Endes die Möglichkeit gegeben, auch im Boberkatzbachgebirge
zu einer ersten Klärung von Bau und Schichtenfolge zu kommen.

Vergleichende Uebersicht der Schichtenfolge in Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge

nach dem augenblicklichen Stand der Forschung.

	Oberlausitz	Boberkatzbachgebirge	
		Westen	Osten
Unter-Karbon	Grauwacken, Crinoidenkalk, Konglomerate	Crinoidenkalk ? Grauwacken ?	—
Devon	—	—	Höchstens stellenweise Oberdevon (<i>Orthoceras</i>) von Merzdorf)
Gotlandium	—	—	—
Gotlandium	Graptolithenschiefer, Hornstein und Kieselschiefer	Graptolithenschiefer, Kieselschiefer	Tonschiefer, Graptolithenschiefer, Kieselschiefer
Ordovizium	Quarzitische, glimmer- reiche Schiefer mit „Kuffenbergquarzit“ Quarzit (Dubrau)	Diabase ? rote und grünliche Schiefer ?	Diabase und Tuffe, grün- liche und violette Schiefer
		Quarzitische Schiefer mit „Kuffenbergquarzit“	Quarzitische, glimmer- reiche Schiefer mit „Kuffen- bergquarzit“ u. Quarziten
Ober- und Mittel- cambrium	Diabas ?	—	Paläoporphyr, Keratophyr, Diabase und Tuffe
Unter- cambrium	Grauwacken, sandige Schiefer (<i>Protolenus</i>), rote Schiefer (<i>Eodiscus</i>), Kalkstein	—	Rote Tonschiefer, Kalkstein
Algonkium	Kieselschiefer (nur als Gerölle)	Kalkstein-Schiefer — Grauwacken-Serie ? (mit Graphitgesteinen und Diabas)	„Altenberger Schiefer“ (mit Kalkstein und Graphitgesteinen), Diabase und Tuffe ?

VI. Zusammenfassung.

Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge wird kurz beschrieben:

Algonkium (nur als Gerölle),

Untercambrium: Kalkstein, rote und graue Schiefer, Grauwacken (aus den grauen Protolenusschiefern wird ein fast vollständiger *Protolenus* bekannt gemacht),

Ordovizium: Dubrauquarzit; quarzitischer Schiefer (mit feldspatreicher, kleinkonglomeratischer Grauwacke, die dem „Kuttenbergquarzit“ entspricht),

Gotlandium: Kiesel- und Alaunschiefer mit Graptolithen,

? Unterkarbon: Kieselschieferkonglomerate, Crinoidenkalkstein (mit zahlreichen Crinoidenresten und erstmalig bekannt gemachten Korallen), Tonschiefer und Grauwacken.

Diese stratigraphischen Ergebnisse werden auf das östliche Boberkatzbachgebirge (Umgebung Bolkenhains) angewendet und dessen Schichtenfolge gedeutet. Zunächst wird dessen Tektonik besprochen. Die im übrigen Boberkatzbachgebirge NW—SO streichenden, meist nach SW vergentem Schiefer bilden bei Bolkenhain einen großen nach SO eintauchenden Sattel. Im Kern treten algonkische Gesteine auf und nach außen anschließend cambrische, ordovizische und gotlandische. Am Rande folgen, vielleicht mit einer großen streichenden Störung, wieder ältere (?algonkische) Grünschiefer.

Die Schichtenfolge ist im östlichen Boberkatzbachgebirge:

Algonkium: „Altenberger Schiefer“ (mit Kalken und Graphitgesteinen); ? mächtige Grünschiefer der Bleiberge usw. (ohne sonstige Eruptiva; mit Phylliten),

Untercambrium: Kalkstein mit roten Schiefen (mit *Silesicaris*),

höheres Cambrium: Grünschiefer, Keratophyr, Paläoporphyr,

Ordovizium: quarzitischer Schiefer und Quarzite mit „Kuttenbergquarzit“; Diabastuffserie mit violetten Tonschiefern und wenig geschieferten Diabasen,

Gotlandium: Kiesel-, Alaun- und Tonschiefer mit Graptolithen.

Sämtliche Graptolithenfundpunkte des Boberkatzbachgebirges werden zusammengestellt; die Graptolithen von Lauban, ein neuer Fundpunkt (Hohendorf bei Bolkenhain) und ein Graptolithengeröll aus dem Waldenburger Oberkarbon (gefunden von Bergschullehrer F. Zimmermann) werden eingehender besprochen.

Im westlichen Boberkatzbachgebirge gehört eine Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie vermutlich ins Algonkium. Das Cambrium scheint zu fehlen. Ordovizium ist durch „Kuttenbergquarzit“ (auch anstehend), vielleicht auch durch rote Schiefer und Diabase vertreten, das Gotlandium durch Graptolithenschiefer. Ein kleines Kalkvorkommen bei Lauban lieferte erstmalig Crinoiden; unterkarbonisches Alter ist möglich.

Die Schichtenfolge der Gebiete wird in einer Tabelle (S. 59) noch einmal zusammengestellt. Die Ähnlichkeit der kaledonisch gefalteten Gesteine ist z. T. sehr groß; verschieden ausgebildet ist das höhere Cambrium.

VII. Schriftenverzeichnis.

- Bederke, E., Das Devon in Schlesien und das Alter der Sudetenfaltung. — Fortschr. Geol. Pal. **II**, 7, S. 1—50, Berlin 1924.
Die varistische Tektonik der mittleren Sudeten. — Fortschr. Geol. Pal. **VII**, 23, S. 429—525, Berlin 1929.
Probleme der Sudetengeologie. — Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. **105**, S. 191—193, Breslau 1932.
Sudetenrand und Eulengneisproblem. — Veröffentl. Schles. Ges. f. Erdk. **21**, S. 351—366, Breslau 1934.
- Berg, G., Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Bl. Greiffenberg, Lauban, Marklissa. Mit * Erläuterungen.
*Die „Oberlausitzer Grauwackenformation“. Z. Deutsch. Geol. Ges. **87**, S. 695—701, 1935.
- Berger, F., Über ein fossilführendes Devongeröll aus dem Culmkonglomerat von Merzdorf i. Riesengeb. und seine Bedeutung für die Paläogeographie des mittelsudetischen Devons. — Cbl. Min. etc. B. S. 289—299, 1934.
- Cobbold, E. S., Lower Cambrian Faunas from Hérault, France. — Annals and Magaz. of Nat. Hist. Ser. 10, **16**, S. 25—48, 1935.
- Dahlgrün, F., Zur Altersdeutung des Vordevons im westsudetischen Schiefergebirge. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **86**, S. 385—393, 1934.
- Geinitz, H. B., (Graptolithen von Lauban). — N. Jb. Min. etc. S. 459, 1865.
- Glocker, E. F., Geognostische Beschreibung der preußischen Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **8**, 433 S., 1857.
- Gürich, G., Beiträge zur Kenntnis der Niederschlesischen Thonschieferformation. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **34**, S. 691—734, 1882.
Erläuterungen zu der Geologischen Übersichtskarte von Schlesien. 194 S., Breslau 1890.
Geologischer Führer in das Riesengebirge. — Sammlg. Geol. Führer **6**, 301 S., Berlin 1900.
Untersilur bei Jauer in Schlesien. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **27**, S. 447—454, 1906.
Graptolithenschiefer von Alt-Jauer. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **37**, I, S. 358, 1916.
Über *Silesicaris nasuta*, eine neue Phyllocaride aus dem Bober-Katzbachgebirge. — Paläont. Z. **8**, S. 110—112, 1927.
Silesicaris von Leipe und die Phyllocariden überhaupt. — Mitt. a. d. Mineral.-geol. Staatsinst. Hamburg **11**, S. 21—90, 1929.

- Hundt, R., Beiträge zur Kenntnis der Graptolithenfauna Deutschlands (Westthüringisches Schiefergebirge, Kellerwald, Katzbachgebirge). — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **41**, S. 148—207, 1920.
Studien an deutschen Funden der Gattung *Monograptus* Gein. (Teil I). — Cbl. Min. etc. S. 148—158, 1922.
Die Graptolithen des deutschen Silurs. 91 S. Leipzig 1924.
Kieselsäureerhaltungen bei obersilurischen Graptolithen aus dem gemengten Diluvium Mitteldeutschlands. — Z. f. Geschiebeforsch. **10**, S. 101—104, 1934.
- Kunth, A., Graptolithen in der Gegend von Görlitz. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **15**, S. 243, 1863.
- Peck, R., Nachträge und Berichtigungen zur Geognostischen Beschreibung der Preußischen Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **12**, 55 S., 1864.
(Graptolithenschiefer bei Lauban). — N. Jb. f. Min. etc. S. 459, 1865.
Nachträge zur geognostischen Beschreibung der Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **13**, 15 S., 1868.
- Pietzsch, K., Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weißenberg und Niesky. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **61**, S. 35 bis 133, 1909.
- Richter, R. & E., Eine cambrische Fauna im Niederschlesischen Schiefergebirge. — Cbl. f. Min. etc. B. S. 730—735, 1923.
- Roemer, F., Über die Auffindung von Graptolithen in silurischen Thonschiefern bei Lauban. — Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. **43**, S. 37, 1865.
Notiz über die Auffindung von Graptolithen bei Willenberg unweit Schönau im Katzbachtale. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **20**, S. 565—567, 1868.
- Roth, (Graptolithen von Lauban). — Z. Deutsch. Geol. Ges. **18**, S. 13—14, 1866.
- Scholtz, H., Das varistische Bewegungsbild. — Fortschr. Geol. Pal. **VIII**, 25, S. 235—316, Berlin 1930.
- Schwarzbach, M., Zur Stratigraphie des Cambriums in der Oberlausitz. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 452—455, 1932.
Neue Trilobiten aus dem Cambrium der Oberlausitz. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 586—593, 1933.
Das Cambrium der Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz **32**, 2, S. 7—54, 1934 (a).
Über die systematische Stellung der Trilobitengattung *Protolenus* G. F. Matth. — Cbl. f. Min. etc. B. S. 233—239, 1934 (b).
Beiträge zur Geologie des Bober-Katzbach-Gebirges. I. Mit Nachtrag (S. 448). — Cbl. f. Min. etc. B, S. 401—413, 1934 (c).
Beiträge zur Geologie des Bober-Katzbach-Gebirges. II. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 273—289, 1935.
*Beiträge zur Geologie des Boberkatzbachgebirges. III. — Zbl. f. Min. etc. B, S. 118—119, 1936.
*Versteinerungen aus dem Bolkenhainer Lande. — Bolkenhainer Heimats-Blätter, 10 S., 1936.
- Straelen, V. van, & Schmitz, G., Crustacea Phyllocarida (= Archaeostraca). — Fossilium Catalogus. I. **64**, 246 S., Berlin 1934.
- *Teichert, C., Besprechung von F. Berger, Über ein fossilführendes Devongeröll (1934). — Paläont. Zbl. **8**, S. 101, 1936.
- Thoral, M., Contribution à l'étude géologique des Monts de Lacaune et des terrains cambriens et orcoviciens de la Montagne Noire. 319 S., Paris u. Liège 1935.

Zimmermann, E., Das Paläozoikum bei Görlitz und die Auffindung devonischer Trilobiten daselbst. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **60**, Monatsber. S. 168—171, 1908.

Aufnahmebericht Bl. Bolkenhain und Kauffung. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **34**, II, S. 648—656, 1913.

Die Eigenarten und geologischen Aufnahmeschwierigkeiten des Boberkatzbach-Gebirges, besonders in seinem altpaläozoischen Anteil auf den Blättern Lähn, Gröditzberg, Goldberg, Schönau, Bolkenhain und Ruhbank. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **37**, II, S. 1—29, 1916.

Beitrag zur Geologie des Oberen Boberkatzbachgebirges. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **47**, I, S. 42—65, 1926.

Geol. Karte von Preußen 1 : 25 000. Schiefergebirge der Bl. Hohenfriedeberg, Ruhbank, Bolkenhain (Lief. 246), Altkemnitz, Hirschberg, Kauffung (Lief. 276), Lähn, Schönau, Goldberg, Gröditzberg (Lief. 202). Erläuterungen nur z. T. erschienen (*Bolkenhain, Altkemnitz).

VIII. Nachwort.

Die vorliegende Arbeit wurde bereits im November 1935 abgeschlossen und zur Drucklegung eingesandt. Seitdem sind einige Schriften erschienen, die sich ebenfalls mit dem behandelten Gebiet befassen. Sie sind — durch ein gekennzeichnet — mit in das Schriftenverzeichnis aufgenommen: ihre Ergebnisse konnten aber nicht mehr oder nur in einigen Fußnoten berücksichtigt werden.

So erschienen unterdes die Erläuterungen zu den Bl. Lauban, Marklissa, Greiffenberg — die in einigen offenbar erst nachträglich verbesserten Einzelheiten von der Darstellung auf der Karte abweichen — und vor allem die Erläuterungen zu Bl. Bolkenhain¹⁾ (von E. Zimmermann und F. Dahlgrün). Es sei von Bl. Bolkenhain hier nur erwähnt, daß nach dem Vorwort zu den Erläuterungen Dahlgrün 1934 den „Versuch einer stratigraphischen Gliederung“ „gewagt“ hat. Leider hat man vergessen, darauf hinzuweisen, daß schon zwei Jahre früher E. Bederke fast genau dieselbe Altersdeutung „gewagt“ hatte. Der Verfasser hat sich erlaubt, schon früher einmal (1934 c S. 448) auf diese Tatsache nachdrücklichst hinzuweisen. Diese eben angeführte Arbeit des Verfassers ist übrigens ebenfalls im Schriftenverzeichnis der Erläuterungen vergessen worden, während im Text wenigstens der vom Verfasser beschriebene neue Graptolithenfundpunkt nördlich Alt-Röhrsdorf — wenn auch ohne Erwähnung irgendeines Namens — mit berücksichtigt worden ist.

Die Arbeit G. Berg's über die „Oberlausitzer Grauwackenformation“, die unser Gebiet unmittelbar betrifft, ist bereits auf S. 000 kurz erwähnt worden.

Breslau, Juli 1936.

¹⁾ Das Blatt selbst erschien bereits vor etwa 4 Jahren! Leider sind auch bei einigen anderen längst herausgegebenen Blättern die Erläuterungen immer noch nicht da.

Versteinerungen.

Tafel I.

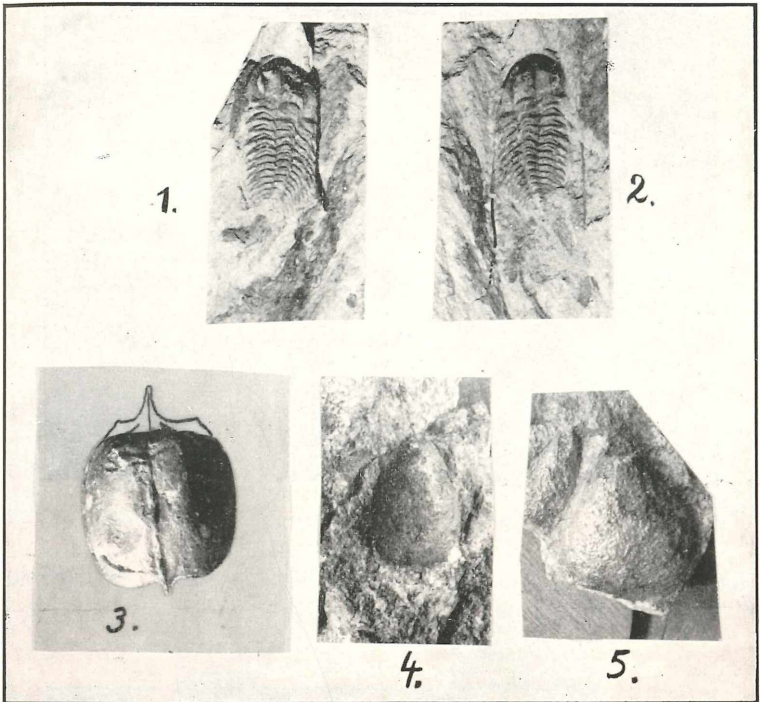


Fig. 1—2. *Protolenus lusaticus* Schwarzbach. S. 34. Oberneundorf bei Görlitz (Bruch 3), Oberes Unter cambrium (Protolenusschiefer). Fast vollständiges Stück. Slg. Geol. Inst. Breslau. [Nr. 176^a u. b] · Vergröß. $\times 1,1$.

Das Stück von Fig. 2 ist der Abdruck zu Fig. 1; Wangenstachel links ergänzt (nach späterer Präparation).

Fig. 3. *Silesicaris nasuta* f. *globosa* Gürich. S. 46. Ober-Leipe bei Bolkenhain; Unter cambrium (?). Umriß ergänzt nach der Beschreibung Gürichs (1929). Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 864; gleichzeitig Urstück zu Gürich 1929 T. I, Fig. 2]. Natürl. Größe.

Fig. 4. cf. *Lingulella arachne* Barr. S. 35. Gr.-Radisch nw. Görlitz; unterstes Ordovizium (Dubrauarquarzit). Steinkern. Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 213] · Nat. Größe.

Fig. 5. cf. *Lingulella variolata* Barr. S. 35. Gr.-Radisch nw. Görlitz; unterstes Ordovizium (Dubrauarquarzit). Steinkern. Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 214] · Nat. Größe.

Untercambrium.

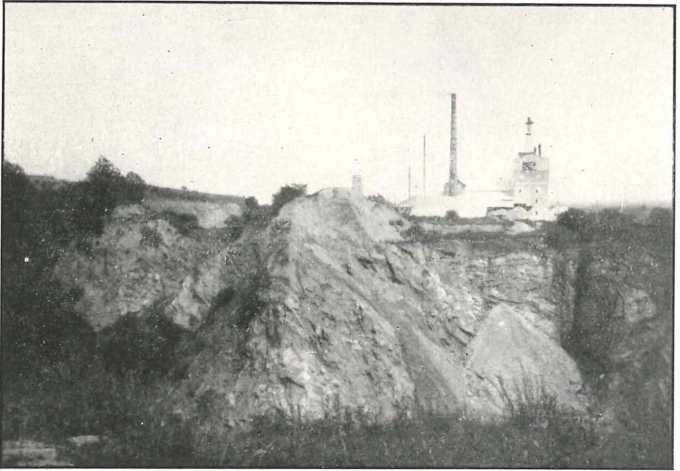


Fig. 1. Kalkbruch Nieder-Ludwigsdorf bei Görlitz (Demisch). S. 34.

Untercambrische Kalke, nach hinten (SO) einfallend. Auflagernd Eodiscusschiefer.

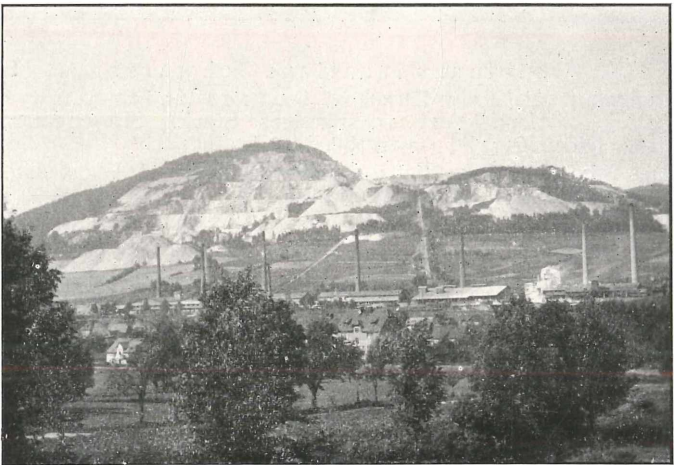


Fig. 2. Kitzelberg bei Kauffung a. Katzbach. S. 46.
Mächtige Kalke, vermutlich Untercambrium. In großem Maßstab abgebaut.

Ordovizium.

Tafel III.



Fig. 1. Blick auf die Dubrau (nordwestlich Görlitz) von Nordosten. S. 35.

Die harten ordovizischen Quarzite überragen die flache Landschaft. Rechts der Gemeindeberg, der aus unterkarbonischen (?) Konglomeraten besteht.

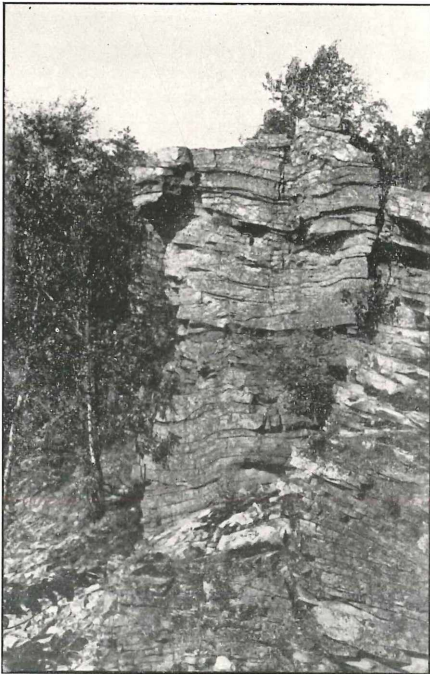


Fig. 2. Quarzitbänke des unteren Ordoviziums auf der Collmer Dubrau. S. 35.

Flache Lagerung; geringes Einfallen nach Osten (rechts).

Gotlandium, ? Algonkium.

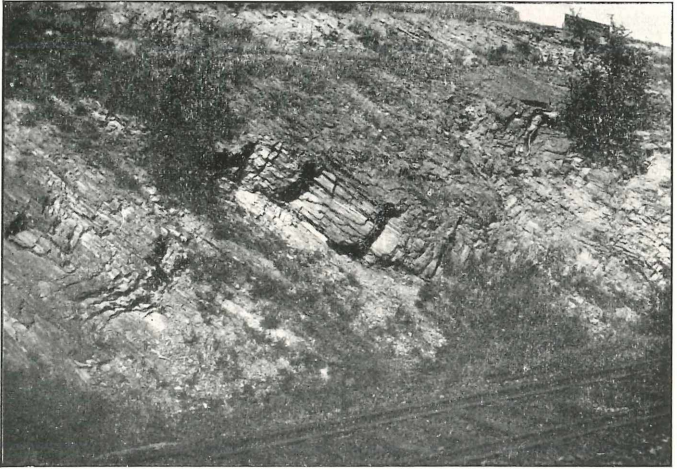


Fig. 1. Gotlandische Kieselschiefer mit heftiger Faltung und Fältelung: Eisenbahneinschnitt nordöstlich Bhf. Altröhrsdorf b. Bolkenhain. S. 43. Die Kieselschiefer bilden eine in sich gefältelte, nach Süden (links) überkippte liegende Falte. Die Fältelungsachsen fallen nach SO ein (SO-Abfall des Bolkenhainer Gewölbes!).

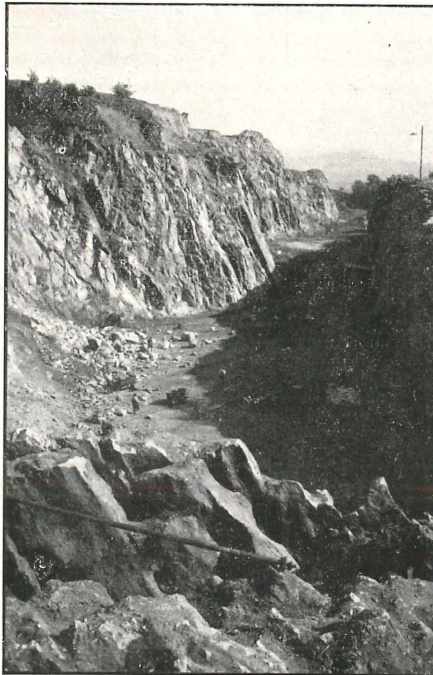


Fig. 2. Kalkbruch östlich Wünschendorf bei Mauer (a. Bober). S. 53.

?Algonkische Kalke bilden lange, schmale Einlagerungen in den Schiefen. Einfallen steil Südwest! Im Hintergrund der Kalkberg bei Boberröhrsdorf, der zu demselben Kalkzug gehört.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Naturforschenden
Gesellschaft zu Görlitz](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [32_3](#)

Autor(en)/Author(s): Schwarzbach Martin

Artikel/Article: [Oberlausitzer Schiefergebirge und
Boberkatzbachgebirge - ein stratigraphisch-tektonischer Vergleich
31-63](#)