

*Helmut Herfurth, dem aufrechten Menschen und Freund,
Kommilitonen der Greifswalder Studentenjahre,
dem Zwickauer Reviergeologen von 1956 bis 1988*

Das Silur zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde

**Ein Beitrag zur vogtländisch-thüringischen Erdgeschichte mit vorangestellten
zeitgeschichtlichen und biographischen Reminiszenzen**

Mit 18 Abbildungen, 6 Bildern und 6 Tabellen

LOTHAR EISSMANN

Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Wie man zu einem Orchideenfach kommt, aber auch Entfremdung erlebt	4
3.	Allgemeiner Überblick zum Silur	10
4.	Das Silur im Gebiet zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde	13
4.1	Allgemeines	13
4.2	Die Aufschlussverhältnisse	15
4.3	Beschreibung der einzelnen Silur-Aufschlüsse	17
4.3.1	Alaunschieferbruch Mühlwand südlich von Mylau/Vogtl.	17
4.3.2	Rechter Steilhang der Göltzsch, 150 m westlich der Friesenbacheinmündung	18
4.3.3	GÜNNELSCHER Kieselschieferbruch zwischen Ebersbrunn und Schönfels	18
4.3.4	Alter Bruch Stenn	20
4.3.5	FLOSSSCHER Kieselschieferbruch in Cainsdorf	23
4.3.6	Das Cainsdorfer Muldentalsilur	24
4.3.6.1	Ausbiß „Alte Cainsdorfer Brauerei“	24
4.3.6.2	Kalksteinbruch oberhalb der ehem. Königin-Marien-Hütte	27
4.3.6.3	Silorausbiß nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs	29
5.	Das Silur und seine Lagerungsverhältnisse um Neumark und Hauptmannsgrün – ein Referat	37
5.1	Allgemeines	37
5.2	Zur Tektonik	38
5.3	Die Abfolge und Ausbildung des Silurs	41
5.3.1	Die Unteren Graptolithenschiefer	41
5.3.2	Die Karbonatfolge	45
5.3.3	Die Oberen Graptolithenschiefer	46
6.	Zusammenschau, Vergleiche, Ergänzungen	46
7.	Danksagung	53
8.	Literatur	53

*Unternimm nie etwas,
wozu du nicht das Herz hast,
dir den Segen des Himmels
zu erbitten.*

Georg Christoph Lichtenberg

1. Einleitung

Als ich vor über 40 Jahren zum ersten Male das Mauritianum am Museumshügel zu Altenburg auf flözführendem Grunde betrat und es mit seinem Direktor Horst GROSSE und einigen Mitarbeitern zu einem längeren Gespräch über Gott und die Welt kam, mehr über Politik als Wissenschaften, fühlte ich, wie man heute gern sagt, daß unsere Chemie nahezu völlig übereinstimmt. Von diesen Tagen an entstand eine nie offiziell vollzogene, aber über 40 Jahre fruchtbar gelebte Patenschaft auf dem Gebiet der Geologie. Und diese Beziehungen mit gleichem Tenor setzten sich unter Dr. Norbert HÖSER nicht nur kontinuierlich fort, sondern erlebten eine Vertiefung ohne gleichen. Die Gesinnungen sind es, heißt es bei Goethe, die die Menschen zusammenführen, die Meinungen trennen sie. Und die Gesinnung in bezug auf Weltsicht, Wertvorstellungen und Wissenschaft – auch im musealen Bereich – war in der Tat auch das Zement, das die freundlichen Beziehungen und die dauerhafte Kooperation zusammenhielt in einer Zeit, in der für die Ewigkeit proklamierte politische Systeme fielen.

Zum Paten gehört, daß er nicht nur Schutzpatron ist, sondern auch der geistigen wie materiellen Förderung des Patenkindes dienlich Präsente überreicht, Patengeschenke eben.

Das erste auch objektiv-materiell sehr wertvolle, im Grunde auf einem Millionenaufwand basierende Geschenk an das Museum war der für seine Hauszeitschrift geschriebene „Überblick über neue Tiefbohrergebnisse im paläozoischen und älteren Untergrund Nordwestsachsens“, den gern auch eine rein geologische Zeitschrift übernommen hätte und mit seinem Erscheinen in Altenburg zur Indignation in der geologischen Zentrale in Berlin führte.

Inzwischen ist in den beiden Zeitschriften des Mauritianums weit mehr als ein Dutzend kleiner und großer Arbeiten, auch monographischen Charakters, zum Tertiär und Quartär erschienen.

Als ich Dr. N. HÖSER den ersten Entwurf zum Manuskript zur vorliegenden Arbeit vorlegte, der Episode zum Silur zum Beginn meiner beruflich-wissenschaftlichen Arbeit, bat er mich auf der Stelle eindringlich um einen autobiographischen Vorspann vor allem für die Zeit, in der sich allererste Kontakte zum Gestein meiner steinigen erzgebirgischen Heimat und das erste bewußte Interesse an der Erdforschung entwickelten, vor der Phase der Pilz- und Fischleidenschaft, wie er wußte. Dem bin ich nicht mit wehender Fahne nachgekommen, doch schließlich wenigstens bis zu dem Zeitpunkt, wo mein Herz bis zum heutigen Tage für die Erforschung des mitteleuropäischen Känozoikums zu schlagen begann, aber meine Passion auch für das alte Gebirge nie erlahmte. Professor Kurt PIETZSCH, mein erster geologischer Direktor, hatte dem jungen Geologen aus dem westlichen Erzgebirge beim ersten Gespräch die feste Zusage gemacht für eine Tätigkeit im sächsischen Grundgebirge, ihn aber vorerst auf ein Vierteljahr ins Leipziger Tiefland zu Dr. R. HOHL als Eleve delegiert. Daraus ist ein halbes Jahrhundert geworden.

2. Wie man zu einem Orchideenfach kommt, aber auch Entfremdung erlebt

Im vorgerückten Alter hat der Mensch wenigstens für Monate den Mut, etwas selbst zum Druck zu bringen, über das er am besten einen Schleier des Schweigens breitet oder nur im vertrauten kleinsten Kreise spricht. Diese Art Einleitung sei hier zu einem für manchen trockenen Bericht über regionale Befunde zu einem System erlaubt, das als eines der wichtigsten Uranlieferanten des ehemaligen Ostblocks zwar Jahrzehnte sogar zur Weltpolitik gehörte und später womöglich noch einmal gehören wird, das den allermeisten aber mit einem Alter von 410 bis 438 Mill. Jahren unendlich fern liegt und so fremd ist wie Gestirne einer fernen Galaxie. Hier ist also ein solches einleitendes Kapitel, wie in den ersten Zeilen angedeutet, dem Beitrag vorgeschoben sine ira et studio. Wir bitten um Nachsicht.

Die alte Bergbaustadt Zwickau und ihre Umgebung zwischen Meerane und Schneeberg zählen zu jenen Geomeilen; wo man in wenigen Stunden den vor allem vom Freiburger Geologieprofessor A. G. WERNER (1749–1817) betonten grundsätzlichen Bau der oberen Erdkruste kennenlernen kann. Wer, wie wir Ausrüstungsschüler, den Weg zur Schule in Zwickau von der anmutigen alten Inselberglandschaft auf dem Kirchberger Granit mit Bimmelbahn, dann Normalbahn oder Rad über das Rödelbach- und ab Wilkau-Haßlau das Muldetal bis ins Zentrum der Bergbaustadt zurücklegte, konnte die vier Stockwerke der Wernerschen Gliederung auch ohne geologische Vorbildung täglich in Augenschein nehmen. Die Reise begann im Granit, dem „Erzgebirge“, führte durch steilstehende Schiefer, zuerst grau und grün, dann urplötzlich schwarz, wie man später erfährt, Gesteine des „Übergangsgebirges“ silurischen Alters, dann durch flachliegende Schichten mit freige-

legten Steinkohleflözen, dem „Flözgebirge“, auf dem einige Meter groben Flussgerölls sichtbar wurden, das „Schwemmgebirge“. Keiner, der in den ersten Nachkriegsjahren von Süden kam, konnte auch das sonst meist verdeckte Flözgebirge übersehen. Südlich der Cainsdorfer Brücke war über Jahre eine wilde Gräberei auf die dort ans Licht tretenden zwei älteren Steinkohlenflöze des Zwickauer Reviers, das Rußkohlen- und Planitzer Flöz, im Gange, und keiner wird die jungen Frauen mit Kopftüchern, Wickelschürzen und Sandalen und die älteren Männer in grünem Drillich und oft mit Knobelbechern der untergegangenen Wehrmacht vergessen, die vom Morgenrauen bis zum Sonnenuntergang in der Erde buddelten, um den knappen Vorrat an Heizmaterial um einige Kilogramm Steinkohle zu vergrößern. Ebenso unvergessen das Phänomen der „wandernden Gartenlauben“ im Ausstrichbereich der Flöze, unter denen sich eine gar nicht lustige, sondern gefährliche Kohlengräberei abspielte. Pur zu erleben war noch in diesen Jahren der Steinkohlenbergbau, der unweit nördlich der Cainsdorfer Brücke ins Bild trat. Zwar war der Boom der Jahrhundertwende mit einigen Dutzend Tiefbauen in dieser Gegend passé, doch bis in die Innenstadt führte der Weg noch an zwei großen Werkskomplexen vorbei, denen des Altgemeindeschachtes in Bockwa und des Vertrauensschachtes in Schedewitz. Senkungsfelder, verworfene Gebäude und mächtige, fast immer rauchende Halden ergänzten das Bild. Auf der Höhe der östlichen Muldeseite nahm man die wie riesige Spinnen wirkenden Anlagenkomplexe der über 1000 m tiefen Brückenberg- und Morgenstern-Schächte wahr, inzwischen mit zeitgemäßen neuen Namen getauft.

1947 wurde Zwickau, das Tor zum Erzgebirge und Vogtland, zu einem der wichtigsten Anlaufpunkte einer hier nie gekannten Menscheninvasion vor allem aus den am Ende des Krieges okkupierten östlichen Ländern Deutschlands. Männer aller Schichten und Berufe kamen mit dem Ziel, unter dem Decknamen „Wismut“ Uran für den Bau von Atombomben für die östliche Siegermacht zu gewinnen, um im anlaufenden kalten Krieg bestehen zu können. In der heimischen Bevölkerung breiteten sich Angst und Schrecken aus. Doch gab es nicht wenige, die in diesem neuen Bergbau eine Chance witterten, nicht nur gutes Geld zu verdienen. Sie verbanden ihn mit der Hoffnung auf eine schnellere Hebung des allgemeinen Lebensstandards, der auf einen seit Jahrhunderten in Deutschland nicht gekannten Tiefstand abgesunken war. Zum ersten Male hörte man in gebildeten Kreisen den bisher nur aus dem Vokabular der Kriegsführung bekannten Begriff des „Mineurs“ auch im Reiche des Bergbaues: „Pioniere“, die die Erde wie ein Karstgebirge aushöhlen, um es schließlich in die Luft zu sprengen. Und man verglich zynisch die Invasionsarmee mit dem Heer des Wilden Jägers, das das Land in eine Wüstung verwandelt und nicht eher ruht, bis es ausgeblutet ist. Was den wachen Gymnasial- und Ober-schüler dieser Nachkriegsjahre wunderte, war die Tatsache, dass der in Zwickau täglich buchstäblich mit Auge, Ohr und Nase wahrnehmbare Bergbau ständig in den Medien präsent war, aber seine Grundlage, die Geologie, im Unterricht kaum gewürdigt wurde. Und dies trotz einer aufgeschlossenen Lehrerschaft aus einer neuen Mischung meist intelligenter engagierter junger Menschen, sog. Neulehrer, und abgeklärter, erfahrener und hochgebildeter alter Akademiker, einige noch mit dem Professorentitel aus der Kaiserzeit. War es Arroganz, Ignoranz oder Unvermögen, war es unerwünscht? Naheliegendes geologischer Art war ihnen zumindest dem Anschein nach nicht relevant, traf sie unvorbereitet, was vielleicht die Episode zeigt: Auf einer landeskundlichen Exkursion mit klapprigen Rädern durch die roten Gefilde zwischen Zwickau und Weida wurde natürlich nicht diskutiert, wie alt die an der Straße am Eingang dieser alten Stadt quasi ins Auge springenden rötlichen und bläulichen Knotenkalke sind und wie sie wohl entstanden. Doch plötzlich stand die Frage nach der Bodenfarbe im Raum: und zwar Perm oder Trias, vielleicht auch Rotliegendes oder Buntsandstein. Die Antwort ist längst vergessen, es wird wohl keine gegeben haben, und eine geologische Karte hatte keiner bei sich. An der gemischt altsprachlich und naturwissenschaftlich orientierten Schule dürfte auch nur einer der alten Professoren und Studienräte eine besessen haben, der ein Leben lang Geographie eingepaukt hat, wohl ohne jemals auf das leuchtende Rotviolett an den Talhängen der Zwickauer Mulde; fast noch im Zentrum Zwickaus, hingewiesen zu haben. Das ist heute nicht anders.

Sei sie noch so kurz, ist bei der Betrachtung eines Notzeitalters auch der Lehrer im Geflecht des Umbruchs zu gedenken. Der autoritär-konservative Pauker war nach dem Kriege verschwunden. Es entstand ein Übergang zur neuen Diktatur eine interessante Lehrermixtur aus noch nicht von Dogmatismen geistig gelähmten, sondern höchstens angekränkelten Vertretern progressiv-revolutionärer Denkmodelle neben Männern mit abgeklärtem Weltbild von der Antike bis in die selbst erlebten verheerenden Umbrüche, die uns vor allem aus alten Zeiten, dem Griechentum, auch lehrten, daß eine Tyrannis nicht a priori eine Tyrannei sein müsse: Suchte man uns Schüler angesichts der sich nach dem Zusammenbruch 1945 etablierenden neuen Autokratie damit zu trösten und im Land zu halten, daß man mit einer neuen Diktatur nicht gesetzmäßig vom Regen in die Traufe kommen müsse, sie auch eine progressiv-humane sein könne, wofür es in der Geschichte Beispiele gibt? Schließlich waren noch lebenserfahrene Männer im Dienst mit einer unerschütterlich humanistisch-lebensklugen konservativen Gesinnung, die auf Evolution setzten und denen alles Umstürzen als ein Greuel erschien. Adam Smith stand diesen Charakteren weit näher als Karl Marx oder gar Lenin. Ihnen war schon aus Altersgründen nur noch ein befristetes Lehrerdasein beschieden. Drei dieser Typusgestalten sind mir bleibend ins Gedächtnis eingraviert: die Germanisten H.-H. Reuter und Professor Niemeyer, die, wie es Thomas Mann in seiner Weimarer Goethefestrede auf den Punkt gebracht hatte, das „Kunststück“ Goethe und das seinen Namen tragende Zeitalter in eindrucksvollster Weise zeichneten und immer wieder auch die naturwissenschaftlichen und

sozialwissenschaftlichen Aspekte mit ihrem Nachhall bis zur Gegenwart herausgearbeiteten. Von Reuter, dem späteren Weimarer Literaturwissenschaftler, gingen die stärksten Impulse für eine lebenslange höhere Allgemeinbildung aus. Schließlich ist auch der Mathematiker und Jurist Dr. Dr. Bergk zu nennen, der seinen Schülern naiv-rational und sentimental alternierend über Jahre nebenher ein Bild vom Stand und der Entwicklung der Naturwissenschaften und Mathematik seit Leibniz vermittelte, wie es wohl vielen auch späteren Fachgelehrten nicht wieder geboten wurde. Leibniz, Euler, Gauß, Franklin, W. von Siemens und viele weitere Sterne der Wissenschaften und ihrer Anwendung waren oft mit bezug zum Augenblick häufig unsere Phantomgäste und Vorbilder fürs künftige Wissenschaftlerdasein; eine zeitlose Anregung auch für alle Wissenschaften selbst. „Wer ist ein kleiner Leibniz“, höre ich ihn noch nach Jahrzehnten fragen, wenn es sich um die Lösung einer schwierigen Mathematikaufgabe im Unterricht handelte. Mit der wohl als Einschränkung oder halbe Entschuldigung vor älteren Schülern gemeinten halbblauen Akklamation „Ich bestehe nur aus Warnungen“ entströmten dem Munde des Mathematikers und Juristen Moralregeln und Weisheiten für alle Altersstufen und Zeiten. Ihre auch politische Botschaft war wohl fein verschlüsselt, aber bei genauer Analyse doch so eindeutig, dass ein Mißverständnis auszuschließen war. Aufstrebende diktatorische Systeme sind nicht nur gewalttätig und unnachsiglich, sondern auch humorlos. Der Lehrer fiel bald in Ungnade und hatte bitter für seine Offenbarungen zu leiden. Aufmüpfige Lehrerkollegen verschwanden über Nacht in obskuren Haftlagern. In solchen Zeitläuften engagiert man sich mit den Herrschenden oder schweigt und pflegt sein Eigenes, oder aber bricht alle Brücken ab und sucht sein Glück in der Fremde. Die selbstbewußten und klugtichtigen Lehrer zählten oft zu den ersten, die Staat und Schule den Rücken kehrten und Kollegen und Schüler enttäuscht und orientierungslos zurückließen.

Das Unternehmen „Wismut“ entwickelte sich im Laufe der weiteren Jahre zu einem der größten Bergbaukonzerne in Europa mit eigenen Forschungsabteilungen und Erkundungsbetrieben, in denen einige hundert Geologen, Geophysiker und Bergingenieure wirkten und einen bleibenden, großen Beitrag zur geologischen Erforschung der Länder Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt leisteten. Das Unternehmen gab in der Nachkriegszeit Zehntausenden Menschen Brot, wirkte tief in die gesellschaftliche und kulturelle Struktur des Landes hinein und hinterlässt so nicht nur tiefe Spuren in der Landschaft, sondern auch in der Zivilisationsgeschichte der Region.

Als sich die Uranprospektion der Schieferhülle auch auf den Kirchberger Granit ausdehnte und sich in der Bevölkerung eine allgemeine Verunsicherung ausbreitete, begann der in der Region bekannte, ja anerkannte und beliebte Kirchberger Grund- und Mittelschullehrer Walter STEINERT (1893–1962) eine stille Aufklärungscampagne. Vor allem ältere Schüler wurden zu einer Art Bergbau-Geologie-Kurs bei einem Glas Limonade oder zum Zwiegespräch in seiner Bibliothek und „unterm Bienenstock“ eingeladen. Etwa den Stand der ersten Landeskartierung reflektierend, bot der Mentor eine bescheidene Regionalgeologie und regionale Lagerstättenkunde.

Letztere mit der tröstlichen Quintessenz, dass der Bergbau den sog. Kontakthof des Granits nicht oder nicht wesentlich überschreite, zähle doch der Granit in erster Linie zu den Erzlieferanten, während das Schiefer- und Gneisgebirge das Deponiegestein des Erzes bilde. Als Beispiel galt die Region Schlema, die damals trotz der eingeschränkten Bewegungsfreiheit im Mittelpunkt des Interesses an Aufklärung stand, zumal das weltbekannte Radiumbad in kurzer Frist unter Hammer und Bagger geraten war. Unvergesslich die geologische Bemerkung des Lehrers, daß wahrscheinlich eine Art Wahlverwandtschaft zwischen Pechblende bzw. Uranerz und den in der weiteren Umgebung an vielen Stellen vorkommenden schwarzen, kohlehaltigen Schiefen bestehe. Die Wismutkumpel legten dem Lehrer nämlich wiederholt schwarze kohlehaltige Schiefer mit der Frage vor, ob es sich um eine Art Steinkohle handele, vielleicht sogar eine Verbindung zum Zwickauer Kohlengebirge bestehe. Als jungem Studenten brachte man mir später oft dieses „Kohlegestein“ ins Haus. Das war außer auf dem Schulweg am Radrastplatz „Alte Cainsdorfer Brauerei“ der zweite nähere Kontakt zum Silur.

STEINERT hatte sich tief in die Seele seiner Schüler eingegraben. Für den Freigeist, Humanisten und Demokraten, den Verehrer von Albert SCHWEITZER und des Anthroposophen Rudolf STEINER gehörten Kenntnisse über die Erde zur Religion und Philosophie des Menschen, ja zu den Arzneien, die ihn über Krisen zu neuer Belebung führen und Ehrfurcht vor der gesamten Schöpfung wecken. Die Erde ein ewiger Lebensborn! Doch ihre Gleichgewichte in ständiger Gefährdung, sogar durch den Zwerg Mensch. Geologie gehöre zu jedem Studium, dem der Naturwissenschaften kategorisch, auch dem der Ökonomie. Doch auch die Religionswissenschaftler und Philosophen und alle, die auch die ökonomischen Fundamente einer höheren Kultur im Blickwinkel haben, sollten mit geologischem Grundwissen vertraut sein, so beginne doch auch das Buch der Bücher ganz selbstverständlich mit der Erde. Dagegen lag ihm die Empfehlung zu einem Hauptstudium der Geologie fern. Da war er ganz Pragmatiker. Die Weimarer Zeit hatte es exemplarisch gelehrt. Viele Wissenschaftler, auch gute Geologen hatten kaum eine Chance, im Beruf Fuß zu fassen. Man sagt, daß der große Mann nicht weniger irre wie der kleine. So irrte STEINERT in seiner uns proklamierten Ansicht, dass Deutschlands, ja sogar Mitteleuropas Boden hinreichend gut erforscht und damit auch der Bedarf an Geologen bescheiden sei. Das erinnerte mich Jahre später an die Ansicht des berühmten Geologen und Geologieorganisationsherrmann CREDNER, der nach der Fertigstellung der 2. Auflage des geologischen Kartenwerkes von Sachsen die Meinung

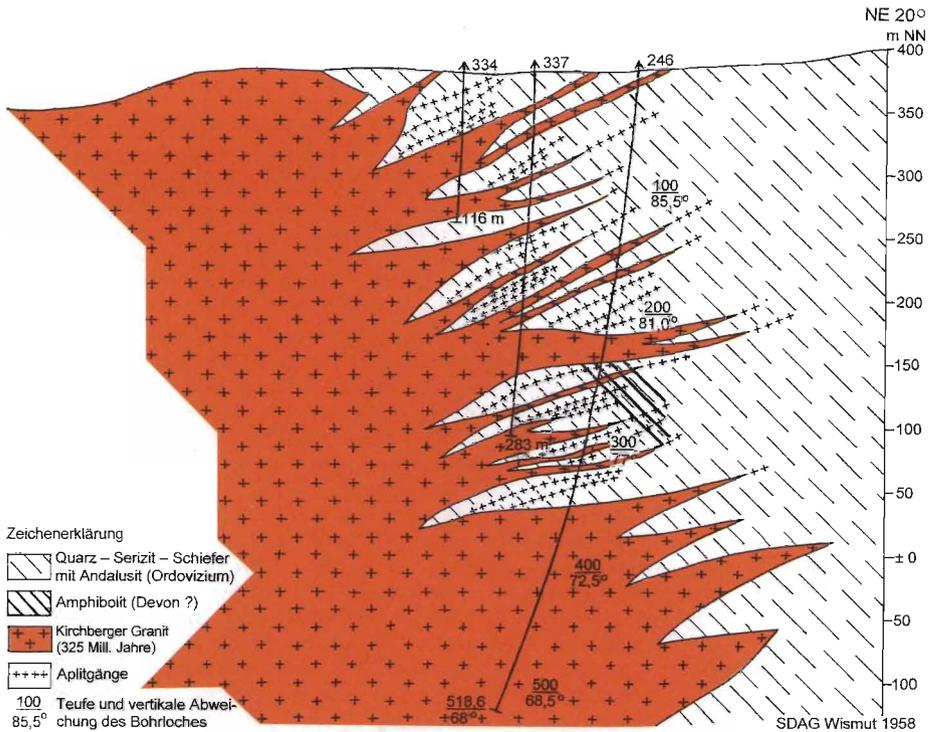


Abb. Schnitt durch den nordwestlichen Kontakthof des Kirchberger Granits bei Niedererinitz (von der Wismut GmbH freundlichst zur Verfügung gestellt)

In den 1950er Jahren nahm sich die Uranprospektion den nordwestlichen Kontakthof des Kirchberger Granits vor. 1955 waren längs der Straße Hirschfeld-Voigtsgrün zur geologischen Aufnahme die Bohrkerne feinsäuberlich ausgelegt. Verfasser konnte der Versuchung nicht widerstehen, einen (verbotenen) Blick darauf zu werfen: Ein Faszinosum für Auge und Geist – Eindrücke, die geologisch wie ästhetisch zu den stärksten der Studienzeit gehörten. Das kontaktkristalline Schiefergebirge an ungezählten Stellen von körnigem und fast dichtem Granit durchbrochen, gang-, flammen- und wolkenförmig. Das äußere Bild eines geflammten, streifigen grauen und graugrünen Marmors mit gelblichen und rötlichen Einlagerungen, dem Granit. Der Student schleicht fuchsgleich früh am Morgen vor Bohrbeginn durchs Kistenlabyrinth, einen Blick vom Geheimsten des Gebirges dieser Jahre, nämlich neueste Bohrbefunde, zu erhaschen und vor Bohrbeginn rasch wieder in die nicht weniger geheimnisumwitterte uranföhrnde Schwarzschieferformation jenseits des Kontaktwalls mit dem Rad zu entschwinden. Wer hätte auch nur ahnen können, dass dem einstigen Studenten 50 Jahre später ein geologischer Schnitt mit Bohrprofilen durch den Kontakthof zum Geschenk gemacht und zur Publikation freigegeben wird.

äußerte, daß damit das Land weitgehend erforscht sei. Im Gegensatz zu dieser Behauptung fand sich nach dem zweiten Weltkrieg außerhalb der aktiven Bergbauregionen fast überall dort, wo auch nur wenige Meter Lockergestein das braunkohlenführende und ältere Gebirge bedeckte, weithin eine terra incognita, die aufwendig gelöst werden musste.

STEINERT überreichte am Ende seines Kurses zur Geologie der Heimat manchem Teilnehmer Literatur aus seinem Bestand. So kam ich in den Besitz der zwei Bände „Die Erde“ von B. LINDEMANN, eine Rarität in der Nachkriegszeit. Dazu drei Abhandlungen NIETZSCHES, die damals diskret auf dem Index der neuen Machthaber standen. Vielleicht kündigte sich in diesen Geschenken die allmähliche Auflösung der Bibliothek des Altsozialdemokraten an, der Haus und Hof verlassend, 1950 nach Westdeutschland flüchtete und in Neu-Isenburg/Frankfurt a. M. 1962 verstarb¹⁾.

¹⁾ Natürlich gab es mit STEINERT auch ganz andere Themen: Kant und Schiller – das Verhältnis von Pflicht und Neigung, der „ewige Frieden“; oder Fontane. Doch exemplarisch gilt auch für ihn: Der Mensch gilt nur wenig im eigenen Land. Fast ganz vergessen sind seine Verdienste um die Stadt Kirchberg in den letzten Kriegstagen 1945, seine für ihn lebensbedrohlichen Verhandlungen mit den Amerikanern. Viele sahen in ihm den neuen Bürgermeister; am Ende blieb nur die Flucht.

Millionen Menschen wachsen inmitten von natürlich oder durch Scharen von Steinbrüchen geologisch erschlossenen Landschaften auf, ohne ein einziges Mal einen Stein aufgehoben oder bewusst in Augenschein genommen zu haben. Das scheint für meine namenstiftenden Ahnen, jedenfalls soweit das „kollektive Gedächtnis“ der Familie zurückreicht, nicht zuzutreffen. Kaum hundert Meter vom Geburtshaus entfernt gähnte noch in den 1930/40er Jahren zwischen Buschwerk und mächtigen Buchen das Mundloch eines häufig aufgesuchten und inzwischen als Quelle genutzten geheimnisumwitterten Stollens. Eingeweihte hielten und halten ihn für das Werk der vor über 300 Jahren aus dem Fränkischen eingewanderten und im Bereich der Eisen- und Manganzformation von Saupersdorf über Hartmannsdorf bis Bärenwalde ansässig gewordenen „Eisenmänner“. Diese historischen Angaben hielten sich vor allem wohl in Familien bis in unsere Tage, deren Namen an jene Zeit und Gegebenheiten in inzwischen meist abgewandelter Weise noch erinnern. Neben der beabsichtigten Gewinnung von Eisenerz und anderen Metallen diente der Bau der Entwässerung des granitene Gebirges. Für die weit zurückliegenden, in charakteristischen Tätigkeiten wurzelnden Namen dürfte mancher nicht nur zufällige Absichten und Neigungen des Namensträgers spiegeln, sondern auch angeborene, Elemente des genetischen Codes, wie man heute sagt. Jedenfalls erinnert das an die Lateiner: Nomen est omen. Für mich hatten die rund um Geburts- und Wohnstätte, ja sogar im Nachbarhofe zutage kommenden Gesteine schon in der Vorschulzeit ungewöhnliche Bedeutung, wenn auch nicht in Absicht künftiger Ziele, nämlich als Versteck für Forellen und Krebse; unter den mehr gerundeten und gekehlten, hellfarbenen Granitblöcken am Rande der Bäche war die Chance viel größer einen Fisch oder Krebs zu greifen als unter den dunklen, mehr plattigen Schiefen. Auch war in der Umgebung der steinigen Gründe mit den dahinter liegenden Sandbänken leichter die Schar der übrigen Fischgemeinschaft mit Schmerle und Elritze zu beobachten, von der eine magische Anziehungskraft ausging. Daß ein und derselbe Granitkörper, wie der Kirchberger, aus sehr verschiedenen Varietäten besteht, wurde mir als Knaben trotz täglichen Kontakts allerdings weniger bei den Bachgeröllen und in den großen Steinbrüchen der Umgebung bewußt, sondern beim Hartmannsdorfer Nachbarn Ernst BASTAM. Als Steinbruchbesitzer hatte er eine prächtige Granitsammlung zusammengetragen, die den Sims des ebenso prächtigen eichenen Bücherschranks seines Arbeitszimmers und Büros zierte. Es waren wohl alle Typen des Kirchberger Granits. Auch wenn das Vorschulkind ihn störend unangemeldet besuchte, war er bereit, eines dieser kiloschweren Schaustücke herunterzuholen. Am meisten stachen den Knaben jene mit den großen, glänzenden Feldspäten in die Augen und Stücke aus Pegmatitgängen mit großen klobigen Orthoklasen und schwarzen Glimmertafeln². Wie oft wird dieser gute Mann die Frage vernommen haben, ob das wohl Edelsteine sind. Er wurde nach Kriegsende denunziert, inhaftiert und, wie es hieß, mit weiteren 35 Männern der Umgebung von Kirchberg in ein russisches Lager deportiert, wo die meisten durch Hunger und Krankheit zu Tode gekommen sind.

Kinder verlieren häufig auch ihre glühenden Leidenschaften nach Besonderem bei Eintritt in das zehnte bis zwölfte Lebensjahr; die Schule und andere unaufschiebbare Aufgaben binden mehr und mehr ihre noch freien Valenzen. So überspringe ich die Jahre bis gegen Ende der Steinertschen Schulungen. Damals nahm ich Kontakt auf zum zugänglichen Teil der Mineral-, Gesteins- und Fossilsammlung des Kirchberger Lehrers Albin LIEBE. Zum ersten Male hielt ich gut erhaltene Trilobiten und fossile „Sägeblättchen“ der weiteren Umgebung in der Hand, Monograpten, wenn die Erinnerung nicht trügt. Die kleine Schrift des Lehrers M. FRICKE aus dem Jahre 1910 über das Silur und seine Graptoliten am Südrand des Zwickauer Kohlebeckens vermittelte einen ersten tieferen Einblick in das Silursystem der Region. Das Dutzend beschriebener Graptoliten wurde ein knappes halbes Jahrhundert später auf über 100 erweitert. Mit dem betagten Apotheker Fritz NINDEL aus Bärenwalde, einem in der Region bekannten Mineralienfachmann, doch landesweit unter Wissenschaftlern bekannter als Spezialist der Zwickauer und Chemnitz-Hainicherer Karbonflora und auch guter Kenner der silurischen Graptolitenfauna, beging ich die Cainsdorfer Siluraufschlüsse, insbesondere den „Schwarzen Hang“ an der alten Cainsdorfer Brauerei. Die Ausbeute an Graptoliten war schwach und erschien mir auch hinsichtlich der Erhaltung der Fossilien damals schon als eine Warnung, sich nicht auf dieses System näher einzulassen. NINDEL knüpfte die Verbindung zu Arthur MÜNCH, einem Lehrer in Karl-Marx-Stadt/Chemnitz, der damals als bester deutscher Graptolitenkenner galt, vor allem nachdem 1952 seine Monographie silurischer Graptolitenfauna in Deutschland und der Tschechoslowakei erschienen war. Noch eines Mannes ist zu gedenken, den ich erst nach der Wende näher kennenlernte, den Geologen und Bergingenieur Walter SELTMANN aus Hirschfeld, der nicht nur als bekannter Spezialist des Kirchberger Granits galt, sondern auch des Silurs und jüngeren Ordoviziums im Westerzgebirge und am Südwestrand der Vogtländischen Mulde zwischen Zwickauer Mulde und Göltzsch. Aus Bohrungen der Uranerkundung der 1950/60er Jahre vertraute er mir den Nachweis über vollständige Silurprofile mit unmittelbarem Kontakt zum Liegenden aus Lederschiefer und Hauptquarzit an, auch in der Schneeberg-Auer Region.

²⁾ Täuschungen des Erinnerens eines Menschen sind immer möglich, hier aber nicht bezüglich der frühen Kindheit, die mit dem Wegzug der Familie aus dem schönen Tale unter dem Hohen Hartmannsdorfer Forst endete und eine unauslöschbare Zäsur setzte.

Da der Grund gelegt war und ein anderer Studienwunsch aus objektiven Gründen nicht in Erfüllung ging, war es nicht schwer, sich in wenigen Tagen zwischen Abitur und Semesterbeginn des Jahres 1951 für die Geologie zu entscheiden. Bekannte waren enttäuscht, nicht zuletzt unter dem Einfluß der bergbaulichen Verwüstungen vor der Haustür im Erzgebirge. Der Hausarzt meinte, bei der Wahl eines solchen Berufes hätte man sich die Plage des Auswärtsschülers in Notzeiten ersparen und sogar auf das Abitur, er sagte Maturum, verzichten können. Besonders bleibt mir der Satz eines Schulkameraden ewig im Gedächtnis: „Die Geologen und Vermesser sind doch des Teufels Vorlauf“, auch sich daran erinnernd, daß nach Beobachtungen von Einwohnern des oberen und mittleren Erzgebirges zwischen Aue und Johanngeorgenstadt die ersten russischen Zivilisten, die mit den Besatzungstruppen 1945 ins Land ausschwärmten, neben Geheimdienstlern „Radiometristen“ gewesen sein sollen, also vor allem Geologen und Geophysiker. Zwei Jahre später begann die verheerende Invasion, deren Wirkungen auch die Gymnasiasten und Oberschüler auf ihrem täglichen Weg vor allem mit der Bahn vom südlichen Heimatort bis ins Zentrum von Zwickau zu spüren bekamen. Keiner der Fahrschüler und alle anderen, die auf die Eisenbahn zwischen Zwickau und Aue angewiesen waren – Touristen gab es damals keine – werden in den Gründungsjahren des Uranunternehmens die Schlägerszenen auf den Bahnhöfen vergessen, vor allem die demolierten Waggonen mit den eingeschlagenen Scheiben, durch die winters der schneebedeckte Wind stob, und sommers die Trauben der „Wismuter“ in derber grauer Gummikleidung mit Schutzhelm und diversem Arbeitsgerät auf Dächern, Trittbrettern, Puffern und Kupplungen. Und mancher der Mineure verlor dabei sein Leben. Geologie war seinerzeit in der Region beim Normalbürger einzig mit Bergbau und Zerstörung assoziiert, wenn man sich über das Fach überhaupt Gedanken machte.

Wahlverwandtschaften bestimmen unser Leben oft mehr als uns bewußt wird. Damals hatte ich zum ersten Mal auch Goethes Wahlverwandtschaften zu lesen begonnen, es war neu im Buchangebot. Nach wenigen Tagen Geologiestudium in Greifswald konnte keiner der neuen Studenten übersehen, daß ihr erster akademischer Lehrer, Professor Dr. Kurt BEYER, zugleich der neue Direktor am Geologisch-Paläontologischen Institut, ein Fan des Silursystems ist und auch etwas von der Hauptfauna dieses Systems versteht, den Graptolithen. Damals schon hörte man, daß er sich bemühe, für den besten deutschen Graptolithenkenner, A. MÜNCH, eine Ehrenpension zu erwirken. So begann das Pauken der lehrbuchbekannten Gliederungen des europäischen Silurs von LAPWORTH im Sinne von Ordovizium und Silur i. e. S. („Gotlandium“) in 20 und der beiden englischen Forscherinnen ELLES und WOOD in 37 Zonen. Auch die deutsche Gliederung von Robert EISEL, einem Geraer Kaufmann, angelehnt an die von LAPWORTH, wurde ausgegraben. So formal auch das Lernen und vor allem die Bestimmung der „Sägeblätter“ war, umso durchschlagender war der Erfolg bei der ersten Prüfung. Wie überrascht war der Professor, als die Graptolithenzonen allesamt heruntergeschnürt wurden und er nur noch einmal etwas zur Leitform und Gestalt der Zone 1 hören wollte. Die Note fiel so aus, daß zum Grundstipendium ein Leistungsstipendium kam, so dass es sich nun zeitgemäß gut leben ließ und sogar etwas für den „Überfluß“ des Lebens übrig blieb.

Ordovizium und Silur wurden danach verdrängt durch andere Prioritäten, auch Nationalökonomie, wie man heute sagen würde. Doch letztlich pochten sie 1955 urplötzlich wieder an die Tür. Die Zeit des Diploms war herangekommen. Der inzwischen schwer erkrankte Professor war in Schwierigkeiten gekommen mit Themen für Diplomarbeiten. Daß ich schon Verbindung mit dem Geologischen Landesamt von Mecklenburg aufgenommen hatte, empfand er als Übergehung und Kränkung. Er fragte mich nach meinem Heimatort und Möglichkeiten der regionalen Untersuchungen von Silurprofilen. Als ich ihm heftig von den „schwarzen Schiefen nördlich des Kirchberger Granits“ erzählte, fiel ihm sichtbar ein Stein vom Herzen. Die Frage, ob sie auch Graptolithen führen und schon welche bestimmt sind, war mit Verweis auf DALMER und FRICKE schnell beantwortet. Er ließ mich zu seiner Beruhigung die geologische Übersichtskarte von KOSSMAT und PIETZSCH (1930) holen und überzeugte sich von der Existenz einiger zerrissener Vorkommen in dieser Region. Ich kann es mir nicht versagen: Das war die einzige und und letzte Unterhaltung im Geologischen Institut über Inhalt und Ausführung der Diplomarbeit. Nun hatte man zu schwimmen. Feldbesuche mit Anregungen durch erfahrene Assistenten – eine Fehlanzeige. BEYER hatte von einem Dreivierteljahr bis Jahr gesprochen, der amtierende Professor Dr. H. WEHRLI legte die Dauer der Feldarbeiten auf maximal drei Monate fest, von Monat Juni bis Anfang September. Die Diplomprüfung habe in der ersten Dezemberwoche zu erfolgen. Und er gab eine verständliche Begründung. In der Lebenspraxis wären auch wissenschaftliche Arbeiten eine Funktion der Zeit. Da bewiese sich, was in einem stecke, zu Ende forschen könne keiner etwas. Eine Lehre fürs Leben.

Das halbe Dutzend brauchbarer Aufschlüsse zwischen Zwickauer Mulde und Göltzsch war mit dem Rad in wenigen Tagen ermittelt. Das größere Problem war der Zugang. Der Bruder half beim Aufschürfen der Profile. Es mußten Tonnen von Gestein mit Hacke gelöst und mit Schaufel bewegt werden. Auch die Wiederverfüllung war notwendig. Die Cainsdorfer Vorkommen am Muldetalhang waren als letzte vorgesehen. Große Hoffnung wurde auf das Muldebett unterhalb des Cainsdorfer Muldewehrs gesetzt, wo eine Zeitlang schwarzer Schiefer zu sehen war. Aber das Jahr 1955 war wie das vorangegangene ein niederschlagsreiches. Und keinen einzigen Augenblick während der gesamten Geländearbeit gab der Fluß einen Blick auf seinen Grund frei. Das änderte sich in den Jahren 1957 bis 1959. Die Hochflut von 1954 hatte große Schäden am Rande des Flußbetts hinterlassen, die nun beseitigt werden mußten. Sie hatte das Steinkohleflöz südlich der Cainsdorfer Brücke wieder

freigespült, so daß kurzzeitig eine neue wilde Kohlegräberei in Gang kam. Auch die Neugestaltung der bekannten Cainsdorfer Kajakstrecke begann. Dazu mußte der Fluß in einen älteren Kanal umgeleitet werden. Auf meinen Reisen in die alte Heimat wurde die Baustelle quasi geologisches Zwangsziel aus der Zeit der Diplomarbeit. Eines Tages fand ich eine Insel im fast wasserfreien Flußbett vor. Zum ersten Male tauchte in der Region auf natürliche Weise auf über fünf Meter Länge in strenger Parallelfolge dünn- und dickbankiger Kalkstein mit Schwarzschieferinlagerungen auf. Keine Frage: der bekannte Ockerkalk war nachgewiesen! Darüber auf mehr als 20 m Länge zusammenhängende dunkle milde Schiefer, darunter vor allem Kieselschiefer mit mehreren Folgen eines nicht erwarteten Gesteins, das mein Kollege H. HEMPEL, mit dem ich die Baustelle später mehrfach besuchte, zunächst als „Gelbe Schichten“ und das Ganze unter dem Kalkstein als „Gelb-Schwarze Schichtenfolge“ bezeichnete. Nach der petrographischen Untersuchung erwiesen sich die „Gelben Schichten“ als kalkhaltiger Dolomit. Die konkordant dazwischenliegenden graptolithenführenden Schiefer belegten das silurische Alter.

*Passion und echtes Interesse
sind die großen Durchhalter
in Kunst und Wissenschaft.*

3. Allgemeiner Überblick zum Silur³

Im Silur Nord- und Mitteleuropas hatte sich das Meer noch über die im Ordovizium eingenommene Fläche ausgedehnt. Man unterscheidet grundsätzlich Bereiche eines Epikontinental- und eines Geosynklinalmeeres. Größere Flächen blieben auch frei von der Meeresbedeckung (Abb. 1). Im Geosynklinalbereich existierten neben tiefen Trögen mit mächtigen Sedimentfüllungen auch weniger tiefe bis flache Bereiche. Das gilt vor allem für die Kaledonische Geosynklinale, die in die Randsenke der Baltisch-Russischen Tafel übergang, an die sich nach Osten ein breiter Schelfgürtel anschloß. Südlich einer angenommenen großen Insel im heutigen Unterelbegebiet dehnte sich ein Meer aus, das schon zur Variskischen Geosynklinale gerechnet wird. Während im älteren Abschnitt (Llandovery) überwiegend tonige (Tonschiefer) und kieselige Ablagerungen (Kieselschiefer bzw. Lydite) entstanden, schalteten sich höher, im Wenlock, Ludlow und Pridoli, stärker kalkige Sedimente ein. Letztere können mit Ablagerungen eines relativ intensiven Diabasvulkanismus verknüpft sein. Wie zum Liegenden, dem Ordovizium mit ersten Anklängen an „silurische Fazies“, z. B. dem Lederschiefer Thüringens und Sachsens, besteht auch zum hangenden Dévon ein konkordanter Übergang. Die verbreiteten mergeligen Ablagerungen am Ende des Silurs sprechen für eine zeitweilige Zunahme der Salinität als Ausdruck von Meeresverflachung, gewisser Abschnürung und wohl auch allgemeiner Erwärmung. Die Abkühlung in der Zeit des oberen Ordoviziums und des älteren Silurs war vorüber. Anhand der Abfolgen im Thüringisch-Vogtländischen Schiefergebirge, einschließlich des gesamten sächsischen Raums, und Böhmens, herrschte vom höheren Ordovizium bis ins Devon hinein eine kontinuierliche marine Sedimentation. Schon zu Beginn der modernen geologischen Forschung in Thüringen wurde jene heute oft zitierte Dreiteilung des Silurs ermittelt, die sich manifestiert in

- *Unteren Graptolithenschiefen* mit stark betonter Kieselschieferentwicklung, wohl als Folge einer verstärkten Zufuhr von frühvulkanischen Thermalwässern mit hohem Kieselsäuregehalt, weniger, wie in der Literatur zum Ausdruck gebracht, einer „Radiolarienblüte“,

³) Unsere Publikation erscheint in Altenburg. Hier wurden schon um 1838 Graptolithen von den ostthüringischen Fundorten, den ältesten klassischen Deutschlands, gesammelt, also in jener frühen Zeit, als R. MURCHISON und A. SEDGWICK das angrenzende Thüringisch-Vogtländische Schiefergebirge bereisten und ihre neueste Gliederung Kambrium, Silur und Devon in den vorgefundenen Schichten bestätigt fanden (WAGENBRETH 1999). Seither wurde mehrmals im Vorläufer dieser Zeitschrift über Graptolithen publiziert (ZINKEISEN 1839, GEINITZ 1842, 1892, HUNDT 1912, KIRSTE 1919). Ernst KIRSTE brachte in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts als Kustos im Altenburger Museum Mauritianum eine bedeutende Vergleichssammlung von ostthüringisch-vogtländischen Graptolithen mit Unterstützung der taxonomisch arbeitenden regionalen Sammler, besonders R. EISEL, E. MANCK und M. HEMMANN, zusammen (vgl. HÖSER 2006, S. 14 ff.). So ist hier ein geeigneter Ort, mit dem folgenden Beitrag das Wissen über das Silur der Region zu erweitern und dessen nahezu 175jährige Sammlungs- und Forschungsgeschichte zu würdigen.

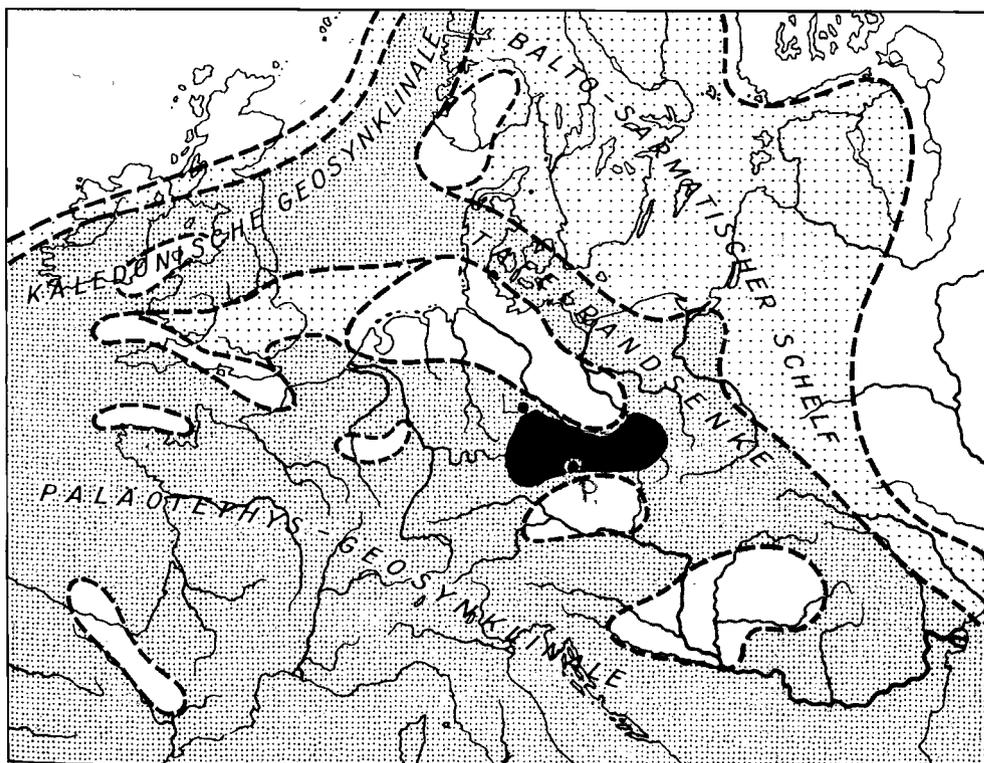


Abb. 1. Das Silur in Mitteleuropa.

Vermutliche Verteilung von Land und Meer während des Silurs. Schwarz: Thüringische, Bayrische und Böhmisches Ausbildung des geosynklinalen Silurs, überwiegend oder betonte Schwarzschieferfazies unter euxinischen marinen Bedingungen. L. – Leipzig, P. – Prag

- einer Ockerkalkgruppe (Knoten- und Flaserkalk mit Alaunschieferereinlagerungen), die nach älteren Anschauungen Wenlock und Ludlow vertreten sollte, heute wird weitgehend ludlow'sches Alter angenommen, was, den weiteren Ausführungen vorgreifend, in Frage gestellt wird, und den
- Oberen Graptolithenschiefern (Mergel- und Rußschiefer), die Přidoli bis Lochkov vertreten, also bis in das tiefe Devon hineinreichen. Im Frankenwald und in Böhmen kam es im tieferen Ludlow zu einem stärkeren submarinen Vulkanismus, von dem Spuren auch im thüringisch-sächsischen Bereich nachgewiesen sind, auch zwischen Zwickauer Mulde und Göltzsch.

Man faßt seit längerer Zeit die thüringische Entwicklung des Silurs unter dem Begriff der „Thüringischen Fazies“ zusammen, im Unterschied zur „Bayrischen Fazies“ des Frankenwaldes, wo im stratigraphischen Niveau der Unteren Graptolithenschiefer neben vulkanischen Tuffen auch stärker sandige Sedimente, sogar Konglomerate auftreten, Hinweise also auf Landnähe.

Nicht unerwähnt sollte in der Übersicht bleiben, daß für weite Bevölkerungskreise Thüringens und Sachsens der Begriff der Schwarzschiefer- oder Thüringischen Fazies nach dem zweiten Weltkrieg zur Vokabel des Alltags avancierte. Grund war die relativ reiche Uranführung der Schwarzschiefer mit 0,085% im Fördererz und noch höheren Gehalten in Anreicherungszone, was um Ronneburg (Abb. 2), wo der Schwarzschiefer flächenhaft an die Erdoberfläche tritt oder in relativ geringer Tiefe entwickelt und erhalten ist, in Verbindung mit der Gewinnung uranerzführender

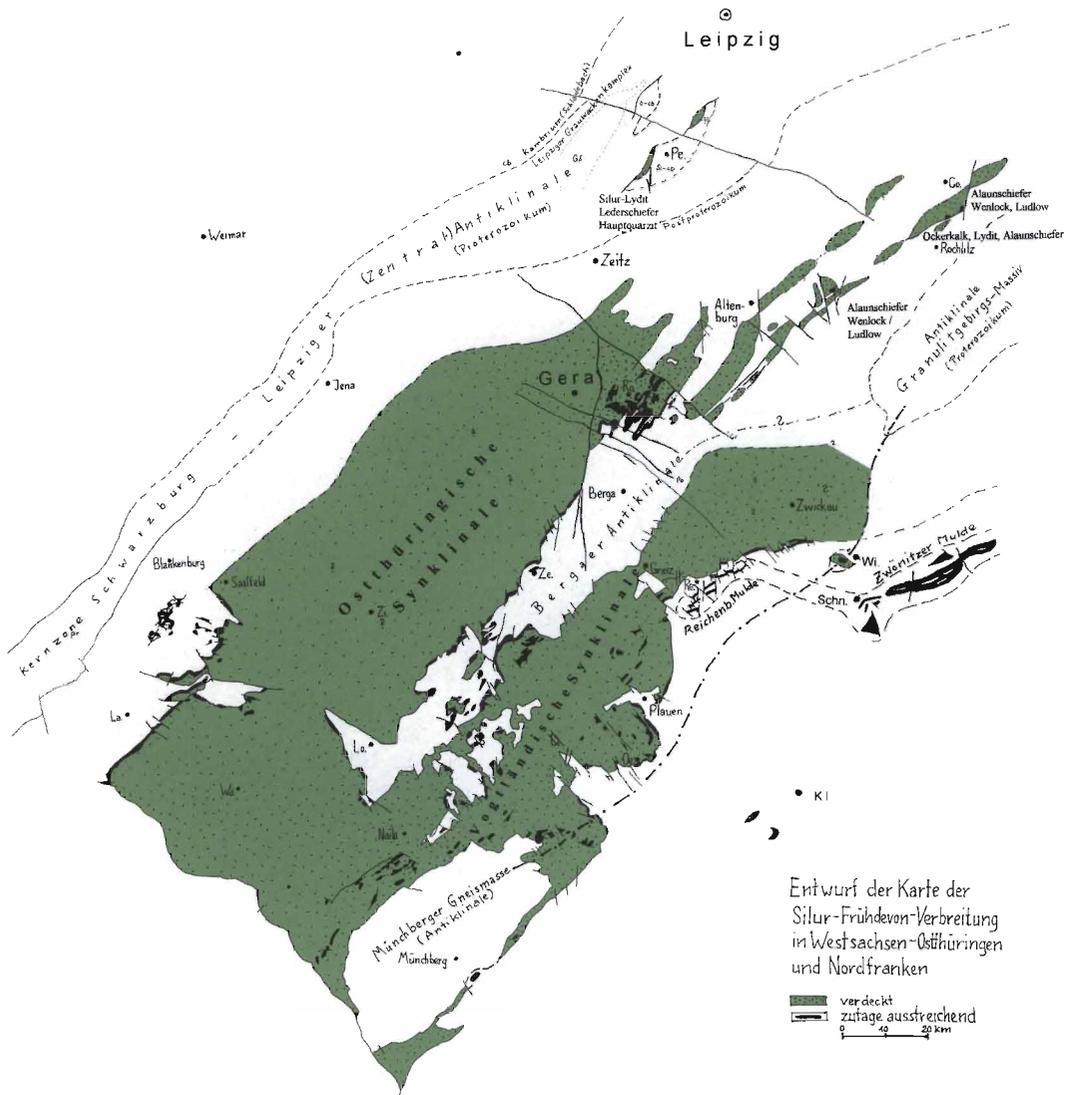


Abb. 2. Kartenentwurf des westsächsisch-ostthüringisch-nordfränkischen Silurs bis Frühdevons (Graptolithenschiefer-Karbonatformation). Etwa 750 km² Fläche Silur

zechsteinzeitlicher Sedimente zu einer intensiven Bergbautätigkeit führte mit Dutzenden von Tiefbauten, bis 37 Tagebauten und der Etablierung von Bergbaufolgeeinrichtungen mit zeitweise insgesamt 12.000 Beschäftigten.

Der Silurschieferausstrich bildet für Laie und Fachmann den Leithorizont der im ganzen monotonen, über mehrere tausend Meter mächtigen unterkarbonischen bis präkambrischen Schichtenfolge Sachsens und Thüringens; vor allem dort, wo die Schichtenfolge durch tektonische wie atektonisch-gravitative Vorgänge stark gestört ist. Er tritt als „Schwarze Borte“ zwischen dem oft verwischten Außenrand des Devons, das den „Sargdeckel“ des Silurs bildet, und dem häufig noch schwerer faßbaren Ausstrich des Lederschiefers, der jüngsten Folge des Ordoviziums im Liegenden des Silurs, in Erscheinung.

Das Silur (Abb. 2) ist durch Bohrungen und übertägige Aufschlüsse in Nordwestsachsen bis in die Gegend von Leipzig nachgewiesen, so westlich von Pegau, um Altmörbitz und Gnadstein

(Abb. 17), im Auenbachtal und in Krälapp, zwischen Colditz und Rochlitz, – in beiden Gebieten mit Ockerkalk –, schließlich an mehreren Stellen östlich von Oschatz. Diese und Vorkommen im Wildenfeser Zwischengebirge und der Erzgebirgsnordrandzone mit der Lößnitz–Zwönitzer Mulde vermitteln zum Nossen-Wilsdruffer und Elbtalschiefergebirge und schließlich zum Görlitzer Schiefergebirge und den westlichen Sudeten. Das auffälligste Merkmal aller dieser oft nur fleckenartigen Silurvorkommen ist die Vorherrschaft der Thüringischen Fazies, mehrfach auch mit der Ockerkalkfolge, zumindest im mittleren und höheren Bereich der Silursequenz. In der Mittelsächsischen Elbezone gibt es Entwicklungshinweise auf die Bayrische Fazies. In jedem Falle darf gefolgert werden, daß der größte Teil Thüringens und ganz Sachsen im Silur von Meer bedeckt waren. Im vogtländisch-westthüringisch-fränkischen Raum nehmen seine Ablagerungen in den varistischen Mulden (Synklinalen) eine Fläche von zusammen noch schätzungsweise 700 bis 800 Quadratkilometern ein, wie Abb. 2 zeigt. Die im ganzen geringe Mächtigkeit bei lückenloser Stratigraphie entspricht einer küstenfernen und kondensierten Schichtenfolge. Die Fazies spricht für ein etwas tieferes Flachmeer mit zahlreichen Schwellen des Meeresbodens, wo sich die Karbonate absetzten. Der hohe Kohlenstoff- und Schwefeleisengehalt und schwach entwickeltes und weitgehend fehlendes Benthos sowie erhöhte Werte von gefällten Spurenelementen wie Titan, Vanadium, Chrom, Molybdän sprechen für eine nur schwache Durchlüftung zumindest der tieferen Beckenteile, also im ganzen für ein euxinisches Milieu. Unmassen von Algen sowie Rhabdosomen und Schwimmapparaten der Milliarden von Graptolithen sanken zu Boden und wurden in der schwefelwasserstoffreichen Sphäre wohl vorwiegend bakteriell zu Kohlenstoff reduziert. Tektonisch herrschte weitgehende Ruhe, auch atmosphärische Effekte wie große Stürme und Sturmfluten scheinen gefehlt zu haben. Der durch Tuffe und Lavagesteine nachgewiesene Vulkanismus war mäßig, doch führten frühvulkanisch aufsteigende Wässer offenbar gewaltige Mengen an Kieselsäure dem Meer zu, Ausgangsmaterial der Lydite bzw. Kieselschiefer. Aufsteigende magnesiumreiche Thermalwässer könnten noch in silurisch-frühdevonischer Zeit zur weitaus stärkeren Dolomitisierung des Kalksteins geführt haben als bisher angenommen wird. Rutschungen und Fließprozesse zogen lokal stärkere syndesimentäre wie frühpostsedimentäre Deformationen nach sich, was einige Störungsbilder sicher belegen. Russische Gruben- und Erkundungsgeologen sprachen in den 1970er Jahren aufgrund ihrer Erfahrungen im Uranbergbaugesamt um Ronneburg bis Altenburg von „Delapsionserscheinungen“ in Gestalt von Schlammströmen oder Olisthostromen in Silur und Devon. Sie legten Strukturmodelle vor, die durch endogen-tektonische Prozesse kaum eine Erklärung finden konnten.

4. Das Silur im Gebiet zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde

4.1 Allgemeines

Eine Typusregion des Silurs, bezüglich Schichtenfolge, Gesteinsaufbau, Lagerung und innerer Deformation sowie Art seiner Erscheinungsweise auf einer aufschlußarmen tertiären Verebnungsfläche im Übergangsbereich der sächsisch-thüringischen Antiklinalen zu den Synklinalen ist das Gebiet zwischen der Göltzsch und der Zwickauer Mulde. Das hier weit zurückgeschrittene Devon der Vogtländischen Mulde läßt an den Hängen der beiden Flüsse samt Nebengewässer und auf der Hochfläche zwischen Mylau und Planitz-Cainsdorf auf einer Länge von 20 km an mehr als 30 isolierten oder isoliert erscheinenden Stellen silurische Schichten an die Oberfläche treten (Abb. 3 und 4), freilich meist durch quartäre Ablagerungen verschleiert. DALMER (1885) spricht in der Erläuterung zur Sektion Planitz-Ebersbrunn von einem „*continuirlichen, allerdings durch Verwerfungen vielfach zerrissenen und verschobenen Band, dessen Breite zwischen 100 und 500 m schwankt*“. Was diese wechselnde Ausstrichbreite der im Mittel nur 100 bis 150 m mächtigen Schichtenfolge betrifft, so ist sie das Ergebnis verschiedener einzelner oder zusammenwirkender Faktoren. Sie ist örtlich senkrecht oder spitzwinklig zum Generalstreichen quergefaltet, ihr Einfallen wechselt zwischen steil und flach. Die von Verwerfungen begrenzten grabenartigen Schollen sind ungleich tief abgesenkt, in tiefer abgesenkten Bereichen springt der Ausstrich wesentlich weiter nach Süden vor. Schließlich weist die Silurfolge aufgrund ihrer plastischen Reaktion kräftige Schichtaufbeulungen bis zu diapirartigen Strukturen (Abb. 5) und Überschiebungsbedingte

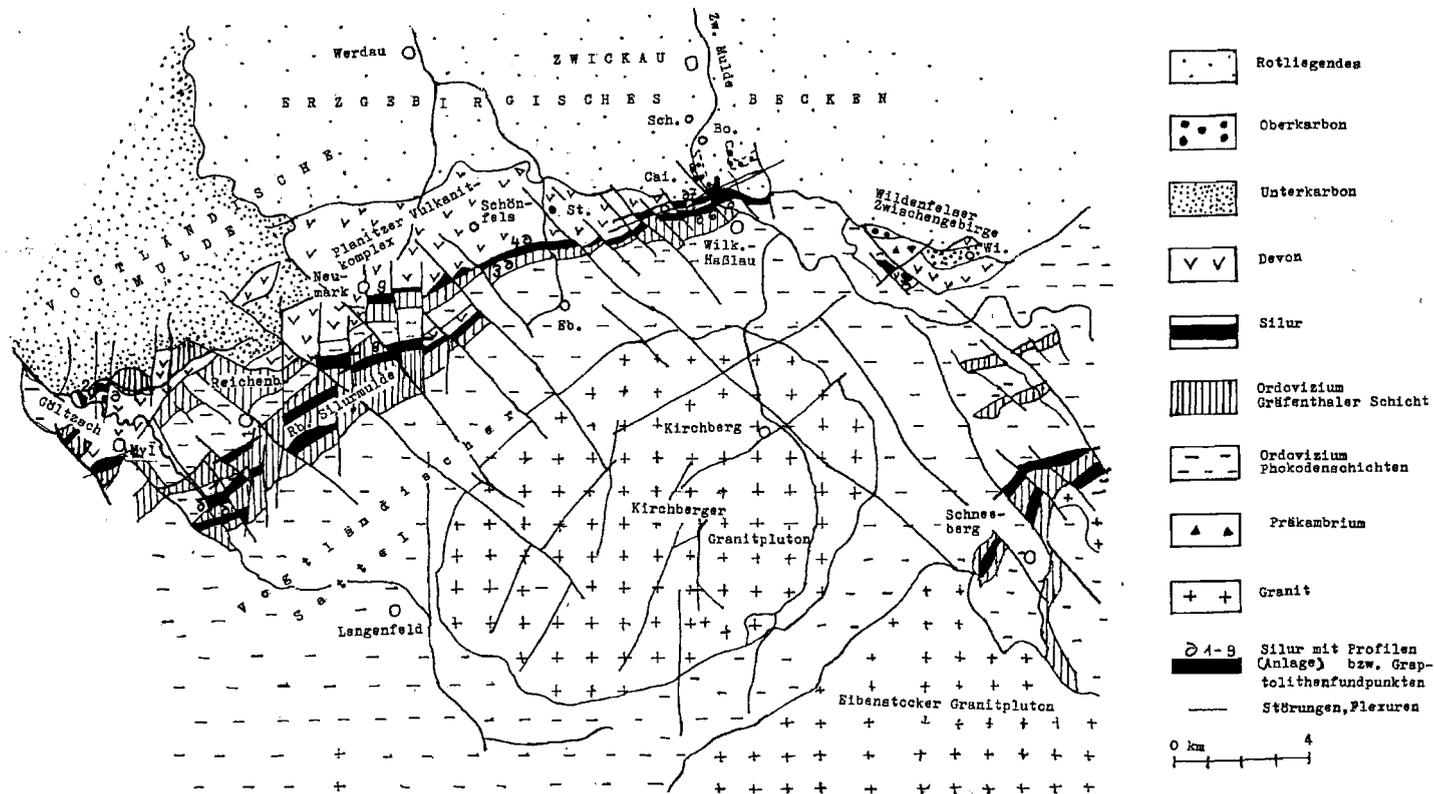


Abb. 3. Das Silur zwischen Göltzscher und Zwickauer Mulde

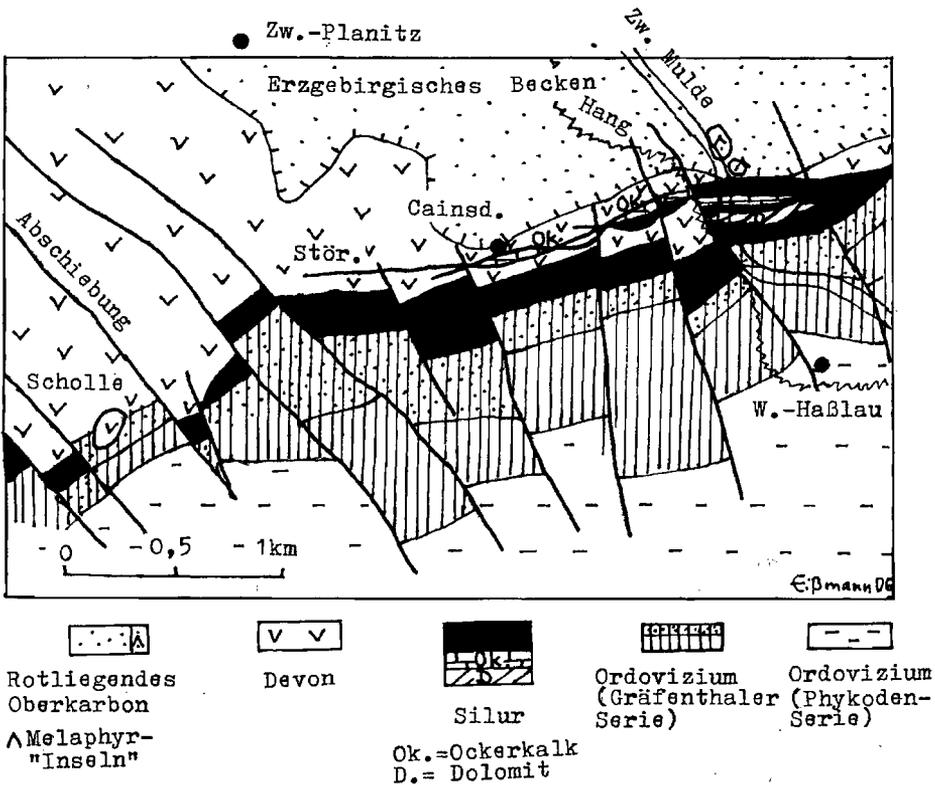
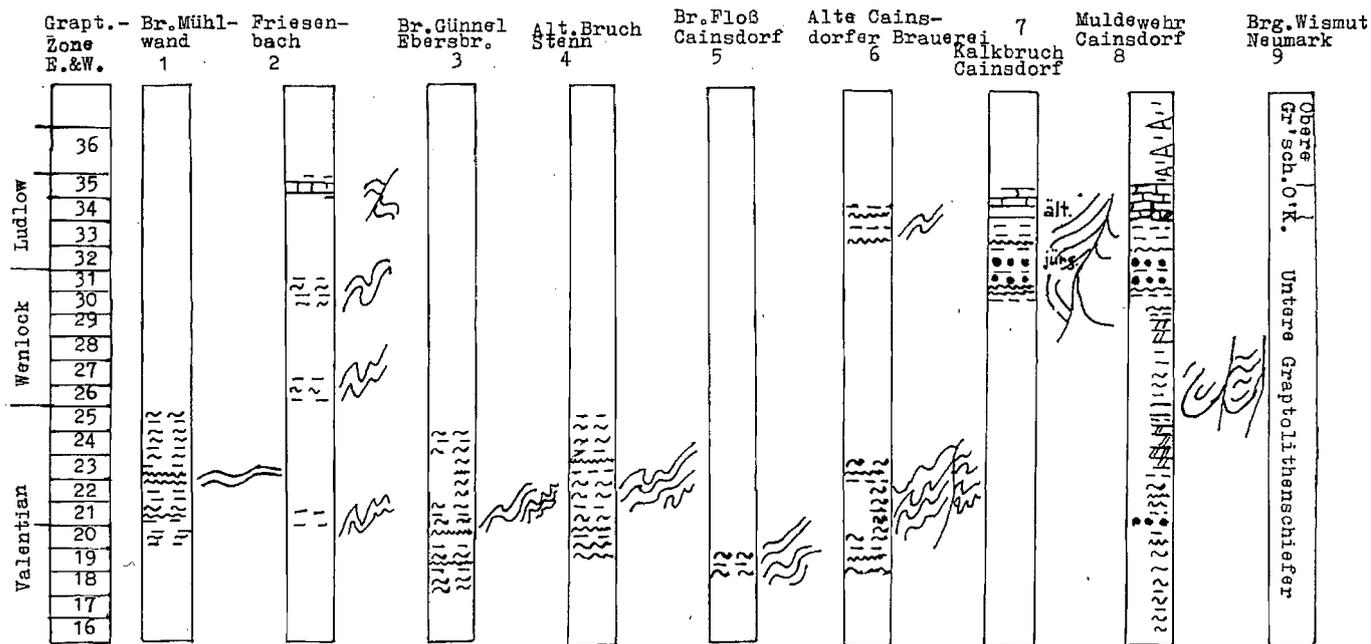


Abb. 4. Das Silur in der Region der Zwickauer Mulde südlich von Zwickau
Cainsd. – Cainsdorf, Stör. – Störung

Schichtstapelungen einerseits, Massenabwanderungen (Defizit) und damit Ausdünnungen andererseits auf, wie der Uranbergbau um Ronneburg und Schlema beispielhaft gezeigt hat. Bei einer Reihe der vermuteten Verwerfungen handelt es sich wohl um Flexuren in der Horizontalen wie Vertikalen. Der sapropelitische Gehalt an kohligem Substrat wirkte als Schmiermittel in der Schieferfolge, Diabaskörper und starre Kalksteinplatten funktionierten als Widerlager. Weitere Ausführungen zu den Lagerungsverhältnissen finden sich im Kapitel 5.

4.2 Die Aufschlußverhältnisse

Um 1900 existierten zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde wenigstens zwei Dutzend künstliche Aufschlüsse im Silur. Den größten Aufschluß bildete die Alaunschiefergrube von Mühlwand (siehe 4.3.1). Die Sand- und Kiesarmut der Region führte zum Zwecke der Schottergewinnung zur Gräberei auf Kieselschiefer, vor allem dort, wo er plattig bis bankig entwickelt und weniger schieferon- bzw. alaukschieferdurchsetzt ist. In den 1950er Jahren existierte nur noch ein knappes Dutzend der Kieselschiefergruben, die nach und nach völlig eingegangen sind. Die wichtigsten der Region wurden vom Verfasser vom Juni bis Mitte September 1955 aufgenommen mit dem Teilziel, vor der endgültigen Verfüllung der Gruben die Abfolge und Lithologie festzuhalten und den von einigen wenigen Stellen schon bekannten reichen Fossilinhalt, vor allem an Graptolithen, von der gesamten Gegend zu ermitteln und nach Möglichkeit eine Feinstratigraphie zu erarbeiten. Diesen Bemühungen stand nach einigen Wochen weitläufiger Feldbegehungen (unter schlechten Witterungsbedingungen) und nicht unerheblichen Schürfarbeiten, wobei ich mich der Unterstützung durch meinen Bruder Harry EISSMANN erfreute, der Befund entgegen, dass sich (a.) die meisten künstlichen Aufschlüsse in einem desolaten Zustand und im Begriff der restlosen Verfüllung



- plattige Kiesel-schiefer (Lydit)
 dünne Kiesel-schiefer
 Ton- und Alaunschiefer
 Phosphoritknollenlage
 Kalkstein und Mergel sowie Dolomt u. dolom. Kalkst.

- Nachweis durch Graptolithen
 Lithostratigraphie

Abb. 5. Silurprofile 1 - 9, schematisch. Region zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde.
Br. - Bruch, Brg. - Bohrung

mit Müll befanden, daß sich (b.) die einzelnen Abfolgen als außerordentlich intensiv gestört erwiesen und (c.) der a priori erwartete Leithorizont, der Ockerkalk, trotz vieler Schürfvorsuche nicht angetroffen wurde, von fraglichen Resten abgesehen. Auch die natürlichen Ausbisse an Hängen erwiesen sich durch intensiven Bewuchs und Schuttbedeckung nur ganz bedingt für feinstratigraphische Untersuchungen geeignet.

Wie ausgeführt, zerschlug sich die Hoffnung, die Fortsetzung des altbekannten schwer zugänglichen natürlichen Ausstrichs der Silurfolge längs der Zwickauer Mulde bzw. der Brauereistraße nördlich des Stadtrandes von Wilkau-Haßlau auf Flur Cainsdorf in dem vom großen Hochwasser des Jahres 1954 zumindest stellenweise bis zum Fels freigespülten Muldebett zu finden und Anschluß an die jüngeren Graptolithenschiefer sowie den stratigraphisch fraglichen Kalksteinhorizont oberhalb der Königin-Marien-Hütte herzustellen, da in der gesamten Zeit der Geländeaufnahmen infolge ungewöhnlich hohen Wasserstandes das Flußbett unzugänglich blieb. Das änderte sich erst 1957/58 im Rahmen umfangreicher Sanierungsarbeiten in der beiderseitigen Uferregion des Flusses unterhalb des Cainsdorfer Muldewehres und einer damit verbundenen längeren Umleitung des Flusses. Dabei kam die klassische Schichtenfolge Ostthüringens und des Vogtlandes in der Ausbildung der Thüringischen Fazies ans Licht, insbesondere der Ockerkalk i.e.S. als eine markante, das halbe Flußbett überspannende Klippe und eine bisher in der gesamten Region der Öffentlichkeit nicht bekannte relativ mächtige Folge aus Dolomit, die erstmalig in den 1960er Jahren kurz beschrieben wurde (EISSMANN 1967).

4.3 Beschreibung der einzelnen Silur-Aufschlüsse

Im Folgenden sind nur fossilführende Aufschlüsse beschrieben. Alle angeführten Versteinerungen wurden unmittelbar aus dem Anstehenden gewonnen. Fossilangaben in der Literatur, die sehr unsicher erscheinen, blieben weitgehend unberücksichtigt. Die Zonenangaben beziehen sich stets auf die gesamte Assoziation und nicht auf die vertikale Erstreckung der Einzelversteinerung.

4.3.1 Alaunschieferbruch Mühlwand südlich von Mylau/Vogtl.

Der bedeutendste, inzwischen unter Schutz gestellte Siluraufschluß um Netzschkau-Mylau ist der zeitweise bis über 25 m tief gewesene Bruch in Mühlwand östlich der Göltzsch, aus dem zwischen 1694 und 1827 zur Gewinnung von Alaun über- und untertage silurischer Schiefer gefördert wurde. In den 1950er Jahren war zusammengefaßt an der hohen steilen Bruchwand im Süden folgende Schichtensequenz vom Hangenden zum Liegenden aufgeschlossen (Punkt 1 in Abbn. 3 und 5):

5 m	Diabas, zu Ockererde zersetzt, mit Erscheinungen eines früheren Abbaus.
10 m	Wechsel von schwarzen bis schwarzgrauen, in der Regel grob spaltenden, an Pyrit reichen splittrigen Kiesel-schiefern, oft intensiv von Quarztrümmern durchschwärmt, rußig abfärbend, und tiefschwarzen, teilweise glatten, teilweise mulmig-porösen, im oberen Teil schokoladenbraun und grau verwitterten Alaunschiefern. Unbestimmbare Graptolithenreste (A. MÜNCH).
0,60 m	(?)Diabastuff, grau, stark zersetzt, intensiv geklüftet, mit schwacher Schichtung.
2 m	Kiesel-schiefer, schwarz, rußig abfärbend, grobspaltend, pyritführend, im Wechsel mit Dezimeter mächtigen Zwischenlagen von tiefschwarzen, mulmigen Alaunschiefern. Wenige, nach A. MÜNCH unbestimmbare Reste von Graptolithen.
0,7 m	?Diabastuff. Von zahlreichen Quarztrümmern durchschwärmt, die sich im hangenden und liegenden Schiefer fortsetzen.

Bemerkenswert ist die ungewöhnlich gering gestörte, über größere Strecken nahezu horizontale Lagerung der Schichten. Nicht selten sind syngenetische Deformationen in Form feiner Zickzackfältelung der Schiefer (bis zwei Fältchen pro cm) entwickelt. In der Wand sind mehrere herzynisch bis rheinisch (125 bis 180°) streichende Verwerfungen aufgeschlossen. Die Hauptverwerfung (Str. 140°, F. 45° NW) weist eine Sprunghöhe von 3 bis 4 m auf.

Graptolithen sind über die gesamte Wand nachgewiesen, jedoch meist in schlechtem Erhaltungszustand und schwer identifizierbar. Folgende in der Grube nachgewiesene oder in der Literatur erwähnte Formen (mit Angaben der Graptolithenzone) sind bekannt:

<i>Monograptus priodon</i> BRONN	23–24 (E. & W.)	XV (LPW.)
<i>Monograptus veles</i> RICHT.	23–25 (E. & W.)	XV (LPW.)
<i>Pristiograptus nudus</i> LPW.	21–24 (E. & W.)	XIV–XVI (LPW.)
<i>Spirograptus proteus</i> BARR.	23–25 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Spirograptus turriculatus</i> BARR.	22–23 (E. & W.)	XIV–XV (LPW.)
<i>Demirastrites convolutus</i> HIS.	20 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Diplograptus palmeus</i> BARR.	20 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)

Monograptus veles RICHTER ist die Leitform der deutschen Zone XV nach EISEL und MÄNCK. Mehrere, zuerst von R. HUNDT bestimmte, von uns nachbestimmte Exemplare befinden sich im Mylauer Heimatmuseum. Damit gehört das Silurvorkommen von Mühlwand ins Ober-Valentian.

Ca. 150 m westlich des Bruches treten an der linken Böschung der Straße Mylau-Lengenfeld die gleichen Schichten abermals zutage, hier aber viel graptolithenreicher, vor allem Spezies der Gattungen *Cyrtograptus*, *Monograptus* und *Spirograptus*.

4.3.2 Rechter Steilhang der Göltzsch, 150 m westlich der Friesenbacheinmündung

2 m natürlicher Ausbiß von Kieselschiefer-Alaunschiefer-Wechselagerung. Intensiv verwittert. Sichtbar sind an devonischem Diabas leicht gefrittete schwarze, rußig abfärbende Alaunschiefer mit Monograpten, davon bestimmbar nur *Monograptus latus* Mc COY, etwa Zone 30/31 nach E. & W. (= Zone XIX nach LPW.), somit oberes Wenlock. Einige Meter darüber in einem Schurf Alaunschiefer mit cf. *Retiolites geinitzianus densereticulatus* BOUČ., der im unteren Wenlock Böhmens auftritt.

In mehreren kleinen Schürfen überwiegt im Wenlock hier der Kieselschiefer (Punkt 2 in Abbn. 3 und 5). Wohl um Ockerkalk handelt es sich bei einem kleinen Vorkommen von einem kontakt-metamorphem, hornsteinähnlichen, marmorierten hellgrauen Kalkstein, der durch einen Diabaskörper von einem intensiv zersetzten Alaunschiefer getrennt ist, auf dem sich schattenhaft zahlreiche Graptolithen abzeichnen. A. MÜNCH konnte nur eine Art bestimmen, nämlich *Monograptus sedgwicki* PORT., somit die Zone 21 nach E. & W. (= Zone XIII nach LPW.). Ist die Bestimmung richtig, kann sie als weiterer Beweis für die intensive Zerstückelung des Silurs im Bereich des unteren Friesenbachs gelten. Zu erwähnen bleibt ein diabastuffartiges Gestein mit schlierenartigen Einschlüssen von silurischen Alaun- und Kieselschiefern.

4.3.3 GÜNNELSCHER Kieselschieferbruch zwischen Ebersbrunn und Schönfels

Der in den 1950er Jahren noch 40 m lange und 4 m tiefe Siluraufschluß (Punkt 3 in Abbn. 3 und 5) erscheint dem Verfasser nach mehr als 50 Jahren noch immer als eine zerknautschte, gefaltete und gefältelte, zerscherte und stellenweise verschuppte Schichtensträhne aus bis 30 cm dicken plattig-bankigen grauen und schwarzen, oft intensiv fein gebänderten Lyditen im Wechsel mit papierdünnen, glatt spaltenden Kieselschiefern und cm- bis dm-mächtigen Alaunschiefern (Abb. 6). Die wahre Mächtigkeit der Folge dürfte zwischen 5 bis 8 m liegen. Im mittleren Abschnitt war eine 3 bis 4 m starke Schichtsequenz aus einem mm-starken tonig-sandigen, leicht verkieselten, grauen Schiefer entwickelt, der mit derben, bis 5 cm starken Lyditplatten wechsellagerte. Jener ließ sich in papierdünne, blechartig glatte Folien nach den Schichtflächen spalten. Schieferung fehlte. Von den zahlreichen Graptolithen ließen sich nur *Pristiograptus cyphus* LPW., Zone 18 nach E. & W. (= Zone XI nach LPW.), und *Pristiograptus acinaces* TQ., Zone 18, ?19 nach E. & W. (= Zone XI nach LPW.) sicher bestimmen, damit das mittlere Unter-Valentian. Zungenartige Einfaltungen im Aufschluß belegen Graptolithen des oberen im unteren Valentian.

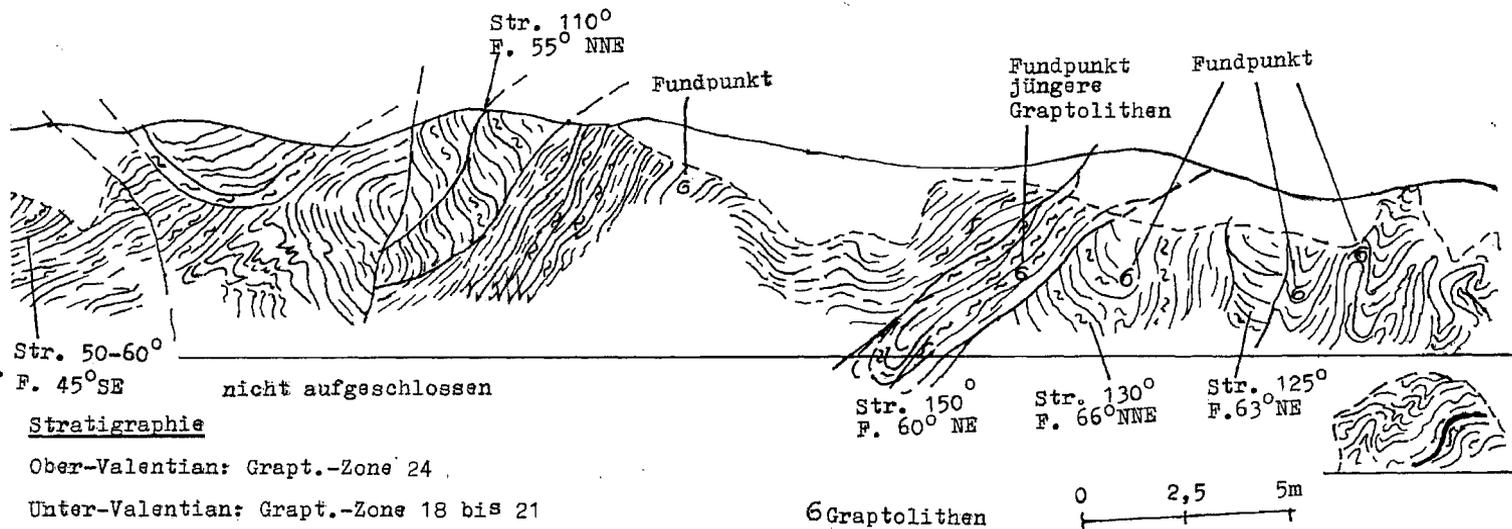


Abb. 6. Plastische und rupturale Deformationen im GÜNNELESCHEN Kieselschieferbruch, Ebersbrunn („gequälte Kieselschieferformation“)

Eine vertikale Zonierung war in der extrem gestörten Folge nicht zu erkennen. Insgesamt konnten im Fundinventar die folgenden Graptolithen bestimmt werden:

<i>Monograptus lobiferus</i> MC COY	19–21 (E. & W.)	XII–XIII (LPW.)
<i>Monograptus sedgwicki</i> PORT.	21 (E. & W.)	XIII (LPW.)
<i>Monograptus sedgwicki vogtlandicus</i> EIS.	21 (E. & W.)	XIII (LPW.)
<i>Pristiograptus cyphus</i> LPW.	18 (E. & W.)	XI (LPW.)
<i>Pristiograptus acinaces</i> TQ.	18?–19 (E. & W.)	XI–XII (LPW.)
cf. <i>Pristiograptus sandersoni</i> LPW.	18–19 (E. & W.)	XI–XII (LPW.)
cf. <i>Pristiograptus argutus</i> LPW.		
<i>Mesograptus magnus</i> LPW.	19–20 (E. & W.)	XI–XII (LPW.)
<i>Rastrites approximatus geinitzi</i> TQ.	19 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Rastrites perefrinus</i> BARR.	19 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Demirastrites triangulatus</i> HARK.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPW.)
<i>Demirastrites pectinatus</i> RICHT.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPW.)
<i>Glyptograptus tamariscus</i> NICH.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPW.)
<i>Diplograptus modestus</i> LPW.	19–20 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Pseudoclimacograptus hughesi</i> NICH.	19 (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Raphidograptus törnquisti</i> E. & W.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPW.)
Die jüngeren Graptolithen sind:		
<i>Streptograptus speciosus</i> TULLBG.	(16) (E. & W.)	fehlt in England
<i>Monograptus priodon marri</i> PERN.	24–25 (E. & W.)	XVI (LPW.)

Die Graptolithen fanden sich vorwiegend in glatten, leicht tonigen, grauen und schwarzen Kie-
selschiefern. In der maximal 8 m mächtigen Schwarzschieferfolge sind folgende Zonen ermittelt
worden:

Zone 24 (E. & W.; entspricht Zone XVI n. LPW.)	} Ober-Valentian
Zone 21 (E. & W.; entspricht Zone XIII n. LPW.)	
<hr/>	
Zone 20 (E. & W.; entspricht Zone XII n. LPW.)	} Unter-Valentian
Zone 19 (E. & W.; entspricht Zone XII n. LPW.)	
Zone 18 (E. & W.; entspricht Zone XI n. LPW.)	

4.3.4 Alter Bruch Stenn

Der Bruch (Punkt 4 in Abbn. 3 und 5) befindet sich an der Straße zwischen dem oberen Ende
von Stenn und dem Schönfelder Talgrund nahe dem Signal 404,4 der Geologischen Karte Sektion
Planitz–Ebersbrunn.

Dieser Bruch, der in den 1950er Jahren noch 150 m lang und 3–4 m tief war und in dem Kie-
selschiefer gebrochen wurde, ist restlos verfallen. Um einen Einblick vom Aufbau und Alter des
Anstehenden zu erhalten, wurde auf der Bruchsohle vom Hangenden zum Liegenden ein Profil
erschürft. Für ein genaueres Bild von überschaubaren Sequenzen und ihrer Graptolithenführung
des Unteren Graptolithenschiefers soll dieses hier vom Hangenden zum Liegenden (Schichten 1
bis 23) etwas ausführlicher beschrieben werden:

Schicht	Mk. ⁴	Beschreibung
1	160 cm	Milde, graubraun verwitterte, schwarze, z. T. kohlenstoffreiche, glattspaltende Alaunschiefer mit wenigen derben Lyditlagen. Schichtung und Schieferung bilden einen Winkel von 12–14°. Einige Schicht- flächen sind dicht mit Graptolithen bedeckt.

In der Folge (Schicht 1) nachgewiesen sind:

<i>Pristiograptus rectus</i> PŘ.		XVI (LPW.)
cf. <i>Pristiograptus nudus</i> LPW.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Monograptus priodon</i> BRONN	hier 22–24 (E. & W.)	

⁴) Mk. – Mächtigkeit

<i>Monograptus priodon marri</i> PERN.	22–25 (E. & W.)	
<i>Monograptus parapriodon</i> BOUČ.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Streptograptus exiguus primulus</i> BOUČ. & PŘ.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Streptograptus retroversus</i> PŘ.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Spirograptus involutus</i> LPW.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Spirograptus proteus</i> BARR.	22–25 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Spirograptus turriculatus</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV–XV (LPW.)
<i>Spirograptus planus</i> BARR.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Rastrites linmaei</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Rastrites maximus</i> CARR.		XIV (LPW.)
<i>Petalolithus elongatus</i> BOUČ. & PŘ.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Petalolithus elongatus linearis</i> BOUČ. & PŘ.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Petalolithus palmeus tenuis</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV–XVI (LPW.)
<i>Stomatograptus grandis</i> SUESS		XVI (LPW.), Gala-Tarannon, Leitfossil Böhmens
cf. <i>Stomatograptus grandis imperfectus</i> BOUČ. & PŘ.		XVI (LPW.), Gala-Tarannon

Schicht	Mk.	Beschreibung
2	6 cm	Derbe schwarzblaue Kieselschieferbänke mit Quarztrümchen.
3	3 cm	Schwarzer, milder, tonig-kieseliger Schiefer.
4	45 cm	Glatter schwarzer, z. T. splittiger Kieselschiefer. Einzellagen nicht dicker als 1,5 cm.
5	25 cm	Tiefschwarze, kohlenstoffreiche, rußig abfärbende, splittige, klingende, papierdünn spaltende Kieselschiefer.
6	3 cm	Graue quarzdurchtrümmerte Lyditbank.
7	6 cm	Dünnblättriger, schwarzer, graphitischer Schiefer.
8	3 cm	Kompakte Kieselschieferbank.
9	25 cm	Dünnere, glatt spaltender Schiefer (alaunschieferähnlich).
10	15 cm	Kompakte Kieselschieferbank mit papierdünnen Alaunschieferlamellen. Str. 112°, F. 33° NE.

Die ebenspaltenden Kieselschiefer (Schicht 5) führen folgende Graptolithen:

<i>Monograptus priodon</i> BRONN	22–23 (E. & W.) (hier!)	
cf. <i>Monograptus virgaeformis</i> EIS.	22–23 (E. & W.)	XV (LPW.)
<i>Streptograptus runcinatus</i> LPW.	22–23 (E. & W.), Leitfossil Böhmens für Gala-Tarannon	
<i>Streptograptus speciosus</i> TULLBG.	24–25 (E. & W.)	XVI (LPW.)
<i>Streptograptus retroversus</i> PŘ.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Streptograptus exiguus</i> NICH.	22–23 (E. & W.)	XV (LPW.)
<i>Spirograptus conspectus</i> PŘ.		XIV (LPW.) nicht in England
<i>Spirograptus turriculatus</i> cf. <i>minor</i> Bouč.	22–23 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Spirograptus proteus</i> BARR.	22–23 (E. & W.)	XV (LPW.)
<i>Spirograptus turriculatus</i> BARR.	22–23 (E. & W.)	XIV–XV (LPW.)
cf. <i>Stomatograptus imperfectus</i> BOUČ. & PŘ.		XVI (LPW.)
<i>Petalolithus palmeus tenuis</i> BARR.	22–24 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)

Schicht	Mk.	Beschreibung
11	55 cm	Harte, splittige, kohlenstoffreiche, dünne Schiefer, die mit wenigen zentimeterdicken nicht spaltenden derben Lyditen wechsellagern.
12	8 cm	Kompakte Lyditbank mit Alaunschieferlamellen.
13	4 cm	Derber Lydit.
14	40 cm	Dicker schwarzer Kieselschiefer, der klingenförmig nach den Schieferungsflächen spaltet. Schichtung und Schieferung schließen einen Winkel von etwa 15° ein.
15	4 cm	Lydit, schwarz, derb, arm an Quarztrümchen.

Die Folge führt (Schichten 11 bis 15):

<i>Monograptus becki</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Streptograptus exiguus primulus</i> BOUČ. & PŘ.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Spirograptus planus</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Rastrites maximus</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Rastrites linnaei</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Rastrites carnicus</i> SEELM.		XIV (LPW.), unteres Gala-Tarannon
<i>Rastrites hybridus</i> LPW.	20–21 (E. & W.)	XIII – XIV (LPW.)
<i>Diversograptus ramosus</i> MC COY	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Petalolithus elongatus</i> BOUČ.	22 (E. & W.)	
<i>Petalolithus elongatus linearis</i> BOUČ. & PŘ.	22 (E. & W.)	
<i>Petalolithus palmeus tenuis</i> BARR.		XIV (LPW.)

Schicht	Mk.	Beschreibung
16	150 cm	Dickschiefrige, mäßig spaltende Lydite mit geringmächtigen, kompakten, splittrig brechenden Lagen.
17	20 cm	Kompakte, kohlenstoffreiche, Lyditbank. Fossilfrei.
18	180 cm	Dickschiefriger, harter, graphitischer, leicht gefältelter, rauher, z. T. gebänderter Kiesel­schiefer von grober und unebener Spaltbarkeit. Nach oben schalten sich papierdünn spaltende, graptolithenstrotzende Alaunschiefer ein. Auf den Schichtflächen sind teilweise „Graphitspiegel“ ausgebildet. Pyritkonkretionen sind selten. Spalten vorwiegend nach den Schieferungsflächen, die mit der Schichtung einen Winkel von ca. 30° einschließen.

Die eingeschalteten Alaunschiefer (Schicht 18) besitzen den folgenden Fossilinhalt:

<i>Pristiograptus cf. concinnus</i> LPW.	18–21 (E. & W.)	XI–XII (LPW.)
<i>Monograptus sedgwicki</i> PORT.	21 (E. & W.)	XIII (LPW.)
<i>Monograptus cf. halli</i> BARR.	21 (E. & W.)	XIII (LPW.)
<i>Spirograptus turriculatus</i> BARR.	22–23 (E. & W.)	XIV–XV (LPW.)
<i>Spirograptus spiralis</i> GEIN.	24–25 (E. & W.)	XVI (LPW.)
<i>Spirograptus planus</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Streptograptus nodifer</i> TQ.	22–23 (E. & W.)	XVI (LPW.)
<i>Globograptus wimani</i> BOUČ.	22–23 (E. & W.)	XVI (LPW.)
<i>Rastrites linnaei</i> BARR.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Rastrites hybridus gracilis</i> PŘ.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Diversograptus ramosus</i> MCK.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Diversograptus rectus</i> MCK.	22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Cyrthograptus lapworthi</i> TULLBG.	22–25 (E. & W.)	XVI (LPW.)
<i>Petalolithus palmeus tenuis</i> BARR.	22–23 (E. & W.)	XVI (LPW.)

Schicht	Mk.	Beschreibung
19	3 cm	Lyditbank, derb, nicht spaltend.
20	125 cm	Wechselfolge von dicken schwarzen, schiefrigen und kompakten Lyditen.

Es wiederholen sich in dieser Serie (Schichten 19 und 20) die bereits erwähnten Graptolithen, dazu treten:

<i>Monograptus halli</i> BARR.	21–22 (E. & W.)	XIV (LPW.)
<i>Climacograptus scalaris</i> HIS.	21 (E. & W.)	XIII (LPW.)
<i>Petalolithus ovato elongatus</i> KURCK	19–21 (E. & W.)	XIIb (LPW.)

Schicht	Mk.	Beschreibung
21	60 cm	Schwarze, kohlenstoffreiche, zuweilen derbe Kiesel­schiefer von 0,5–2 cm Dicke, die schwer spalten, und Lagen mit runzeligen Schichtflächen.

Zahlreiche, aber schlecht erhaltene Graptolithen sind darin enthalten (Schicht 21):

<i>Monograptus halli</i> BARR.	21–22 (E. & W.)	XIII–XIV (LPw.)
<i>Pernerograptus inopinus</i> TQ.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPw.)
<i>Rastrites longispinus</i> TQ.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPw.)
<i>Demirastrites triangulatus</i> HARK.	19 (E. & W.)	XII ^a (LPw.)
<i>Climacograptus scalaris</i> HIS.	21 (E. & W.)	

Schicht	Mk.	Beschreibung
22	5 cm	Kohlenstoffreicher, quarzärmer, harter Lydit.
23	70 cm	Dickbankiger, schlecht spaltender, leicht gestauchter Kiesel-schiefer. Auf den Schichtflächen Graphit-spiegel. Str. 125°, 36° NE. Vereinzelt unbestimmbare Graptolithen.

In der Fortsetzung dieses Profils verschwinden die Schichten unter einer Abraumhalde.

Die gesamte Folge ist an Hand der Graptolithenfunde ins Valentian zu stellen. Im einzelnen handelt es sich um die Zonen

- 19 (E. & W.) (*Demirastrites triangulatus* HARK.)
- 20 (E. & W.) nicht eindeutig belegt
- 21 (E. & W.) (*Monograptus sedgwicki* PORTL.)
- 22 (E. & W.) (*Diversograptus rectus* MCK. = Grenze Llandovery/Birchill – Gala-Taranon)
- 24–25 (E. & W.) (*Cyrtograptus lapworthi* TULLBG.; u. a.).

Da in diesem Profil häufig Graptolithen verschiedener Zonen nebeneinander gefunden wurden, muß eine intensive Verschuppung und/oder enge disharmonische Verfaltung vermutet werden, die im Schurf nur bedingt zu erkennen war.

4.3.5 FLOSSScher Kiesel-schieferbruch in Cainsdorf

Der Bruch (Punkt 5 in Abbn. 3 und 5) galt früher mit ca. 50 Graptolithenarten als einer der graptolithenreichsten Fundpunkte des Vogtlandes. In den 1950er Jahren waren von der einst 50 m langen und 5 m hohen Bruchwand noch 16 m erschlossen, wobei ca. 4 m der Schichtenfolge freigelegt waren. Sie besteht ganz überwiegend aus tiefschwarzen, rußig abfärbenden, quarzdurchtrümmerten Kiesel-schiefern und untergeordnet schwarzen, ziemlich festen, dünn-schichtigen Alaun-schiefer-einlagerungen. Der oft „gequälte“ Kiesel-schiefer bildet überwiegend 2 bis 3 cm, maximal 10 cm starke Platten, läßt im Querbruch häufig eine feine, oft deutlich gefäl-telte Bänderung erkennen. Auffällig ist der Kohlenstoff-reichtum dieser Folge, der nicht nur diffus im Gestein verteilt ist, sondern auch mehrere zusammenhängende Millimeter starke Bänder bildet mit sog. Graphit-spiegeln, auf denen Ritzspuren interner Abhobelungsmale gleitender Bewegungen der Schiefer eingraviert sind. Auf den Schichtflächen treten netzartige Quarzleisten und Pyritmester in Erscheinung.

Die Streichrichtung verläuft hier flach herzynisch (95°, 105°), sagt aber durch die heftigen Stau-chungen der Schichten über den Verlauf des allgemeinen Streichen wenig aus. Das gleiche gilt auch für das Einfallen der Schichten, doch überwiegt die südliche Richtung. Der Aufschluß besteht aus einer Wechselfolge von ± dicken Kiesel-schiefern und dünnen Alaun-schiefern.

Die Graptolithen des Bruchs sind in der Regel schlecht erhalten. Sie treten vorwiegend in den Bänken aus dünnerem Kiesel-schiefer auf. Es wurden folgende Formen neu nachgewiesen:

<i>Monograptus lobiferus</i> Mc COY	19–20 (E. & W.)	XII ^b (LPw.)
<i>Pristiograptus concinnus</i> LPW.	18–21 (E. & W.)	XII (LPw.)
<i>Pristiograptus gregarius</i> LPW.	18–20 (E. & W.)	XI–XII (LPw.)
<i>Diversograptus attenuatus</i> HPK.	16–19 (E. & W.)	hier XIX (LPw.)
<i>Mesograptus magnus</i> LPW.	19 (E. & W.)	XII ^b (LPw.)

<i>Pernerograptus argenteus cygneus</i> TQ.	19–21 (E. & W.)	XI–XII ^b (LPW.)
<i>Climacograptus rectangularis</i> Mc Coy	16–19 (E. & W.)	hier XIX (LPW.)
cf. <i>Climacograptus scalaris normalis</i> LPW.	19 (E. & W.)	
Fragmente von <i>Pristiograptus sandersoni</i> LPW. und <i>Pristiograptus incommodus</i> TQ.	19 (E. & W.)	XI–XII (LPW.)

Es handelt sich um das obere Unter-Valentian.

4.3.6 Das Cainsdorfer Muldentalsilur (Abbn. 3 bis 6)

Zu den bemerkenswertesten Siluraufschlüssen am Südrand der Vogtländischen Mulde und wohl des Vogtlandes überhaupt zählen drei Ausbisse des Systems unmittelbar nördlich der Stadt Wilkau-Haßlau in der Gemarkung Cainsdorf. Wir bündeln sie unter dem Begriff der „Cainsdorfer Muldentalaufschlüsse“ (siehe Abb. 3).

Es sind dies:

- der Ausbiß „Alte Cainsdorfer Brauerei“ (Brauereistraße; Punkt 6 in Abbn. 3 und 5),
- der „Kalkbruch oberhalb der früheren Königin-Marien-Hütte“ (Punkt 7 in Abbn. 3 und 5),
- das „Muldebett nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs“ (Punkt 8 in Abbn. 3 und 5).

Sie sind an zwei von herzynisch verlaufenden Störungen begrenzte, zusammen rund 700 m breite Schollen gebunden, die weitere schräg bis senkrecht (in der Schichtung) dazu verlaufende Störungen aufweisen (Abbn. 4 und 7).

Die linke, westliche, im Grundriß keilförmige Scholle nimmt den Bereich des linken Muldetalhangs ein, die rechte deckt sich wahrscheinlich weitgehend mit dem holozänen bis weichselzeitlichen Muldetal. Auf der Hangscholle, der abgesunkenen (!) Scholle, kommt Silur zweimal zum Ausstrich, als lokales nur ca. 10 m breites Band, einer Art Durchspießung, zwischen zwei Devonmulden bzw. keilartigen Einmuldungsstrukturen und auf ca. 200 m Länge südlich dieser von Störungen begrenzten südlichen Devoneinsenkung (Abbn. 4 und 7).

Die mehrere Dekameter betragende Absenkung der Hangscholle hat den mittelsteil einfallenden Silurausbiß gegenüber den östlich und westlich angrenzenden tektonischen Schollen um 250 m nach Süden verlagert. Auf Abb. 7 ist der Versuch gemacht, Abfolge und Lagerung der Hangscholle ins Bild zu setzen. Auf der tektonischen Hochscholle, morphologisch unten, ist auf der Talsohle zwischen dem Muldewehr im Süden, vielleicht auch noch ca. 100 m weiter, und der leichten nordwestlichen Biegung der Mulde flußab das Devon im Talbodenbereich restlos abgetragen. Unmittelbar unter den Aueschottern, mindestens an einer Stelle klippenartig auch im Flußbett, beginnt auf ca. 220 m Länge das gefaltete Präoberkarbon mit der Silurfolge im älteren stratigraphischen Sinne vom Oberen Graptolithenschiefer bis zur Basis der Unteren Graptolithenschiefer, an der genannten Flußbiegung im Norden unter Devon im älteren Verständnis untertauchend und im Süden über der ordovizischen Gräfenenthaler Serie ausgeilend. Zwischen Flußbett und steilem linken Talhang, unterhalb des Cainsdorfer Muldewehrs, vermutet der mit der weiteren Umgebung vertraute Geologe W. SELTMANN (briefl. Mitt. 1998) nach Befunden bei Bauarbeiten, beispielsweise am Kraftwerk, die Existenz eines Störungsbündels der „Rittersgrüner Störung“ (am Kraftwerk 305°/50° SW), die parallel zum „Roten Kamm“ verlaufe, aber nach Westen einfalle. In ihrem Bereich fänden sich daher nebeneinander Späne von schwarzem Alaun- und Kieselschiefer, Dolomit, grauem devonischem Tonschiefer und sogar von oberdevonischem Knotenkalk.

4.3.6.1 Ausbiß „Alte Cainsdorfer Brauerei“ (Punkt 6 in Abbn. 3 und 5)

Am Muldetalhang westlich der mit der Gemarkung Cainsdorf beginnenden Brauereistraße kam noch in den 1950er Jahren das Liegende des Silurs – durch einen verfallenen Steinbruch noch immer gut erschlossen – zum Ausstrich. Es handelt sich um hier dickbankig entwickelten, harten, stellenweise glasartigen Quarzit (Hauptquarzit) der Gräfenenthaler Serie. Bei Zunahme von Ton geht er in Quarzitschiefer über. Der zu erwartende Lederschiefer ließ sich in dem nur mäßig gut erschlossenen angrenzenden Terrain nicht sicher nachweisen. Ca. 100 m weiter nördlich tritt ge-

genüber der inzwischen abgerissenen alten Cainsdorfer Brauerei im Garten und angrenzenden Gelände des Gebäudes Nr. 1c an der Brauereistraße schwarzer Schiefer zutage, der vermutlich bis zum Ende des 19. Jahrhunderts in einem kleinen Steinbruch abgebaut wurde. Am Westrand der Grube erhebt sich eine früher durch ein inzwischen abgerissenes Haus verdeckte, insgesamt über 5 m hohe und mehr als 10 m breite Wand aus Kieselschiefer. Sie erschließt in kaum zu übertreffender Deutlichkeit die komplizierte Falten- und Bruchtektonik innerhalb der von schwachen Alaunschieferlagen durchsetzten Lyditfazies des tiefen Silurs (Valentian). Besonders beeindruckend ist hier die Schlangen- und Zickzackfaltung der 2 bis 20 cm mächtigen Kieselschieferbänke. Diese Wand ist quasi die Pforte zum Cainsdorfer Silur. Hier sollte nicht nur jede Exkursion ins Planitz-Cainsdorfer Grundgebirge beginnen, der Aufschluß sollte auch unter Schutz gestellt werden.

Die Schwarzschieferfolge aus dominantem Kiesel- und zurücktretendem Ton- bzw. Alaunschiefer ist längs der Brauereistraße vom Haus Nr. 1c bis Haus Nr. 1 im Talgrund aufgeschlossen, d. h. über 200 m Länge. Im Hof Haus Nr. 3 und 5 ist unterdevonischer Tentakulitenschiefer erschlossen, der steil in südliche Richtung einfällt. Aller Wahrscheinlichkeit nach stoßen Silur und Devon durch eine west-östlich verlaufende Störung aneinander, was auch hinsichtlich des Silurkontaktes zum Ordovizium weiter südlich möglich erscheint.

Trotz eines morphologisch äußerst günstigen Anschnitts am steilen Unterhang des Muldetals sind die Aufschlußbedingungen nicht optimal. Dünnere und mächtigere Hangschutt und dichter Bewuchs versiegeln über große Flächen die Schwarzschiefer und ihre Einlagerungen und lassen sie nur punktförmig oder über wenige Quadratmeter große Flächen zutage treten.

Daß es sich bei dem den Talhang bildenden Schwarzschiefer um einen Teil der Unteren Graptolithenschiefer handelt, wußten schon die älteren Geologen, bestehen doch ca. 70 bis 80% der aufgeschlossenen Schiefer aus plattig-bändrigem und bankig abgesetztem, untergeordnet aus dünn-schichtig-tafeligem Kieselschiefer oder Lydit und der Rest aus schwarzem Schiefer in Gestalt des Alaunschiefers. Die punktförmig in den meist glattspaltenden feinschichtigen Kieselschiefern nachgewiesenen Graptolithen vertreten Zonen des Unter- und Obervalentians, die Zonen 19 bis 20 und 23 nach ELLES & WOOD. Es handelt sich um folgende Arten:

<i>Monograptus lobiferus</i> MC COY	19–21 (E. & W.)	XI–XIII (LPW.)
<i>Monograptus millipeda</i> MC COY	19 (E. & W.)	XII–XIII (LPW.)
<i>Monograptus priodon</i> BRONN	22–29 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
cf. <i>Streptograptus nodifer</i> TQ.	22–23 (E. & W.)	
cf. <i>Spirograptus tullbergi</i> BOUČ.	23–25 (E. & W.)	XV–XVI (LPW.)
<i>Rastrites peregrinus</i> BARR.	19–20, 21? (E. & W.)	XII ^b (LPW.)
<i>Climacograptus scalaris</i> HIS.	19–22 (E. & W.)	XII ^b –XIV (LPW.)
<i>Climacograptus rectangularis</i> MC COY	19 (E. & W.)	
<i>Climacograptus scalaris normalis</i> LPW.	19 (E. & W.)	
<i>Retiolites geinitzianus</i> E. & W.	22–25 (E. & W.)	
<i>Raphidograptus törnquisti</i> E. & W.	20 (E. & W.)	hier XI–XII (LPW.)

Schürfe im südlichen Kontaktbereich der unterdevonischen Tonschiefer mit der Schwarzschieferfolge legten milde graubraune, leider stark verwitterte Tonschiefer frei, die wenig in die Kieselschieferfazies passten und an die oberen Graptolithenschiefer erinnerten, die man unmittelbar im Liegenden des Devons erwarten mußte. Einige Schieferlagen strotzten vor Graptolithen. Der Verfasser glaubte bei der ersten Durchsicht mindestens fünf bis acht Spezies zu erkennen. Die nicht zum Abschluß gekommene Hauptbestimmung durch A. MÜNCH ergab nur *Colonograptus roemeri* BARR. und *Saetiograptus chimaera* BARR. der Zone 33 bis 34 n. E. & W. (entspricht Zone XX n. LPW.). Damit zählen diese Schieferlagen nach den heutigen Erkenntnissen zu den Unteren Graptolithenschiefern des Unter-Ludlow, d. h. zum Niveau noch unter der Ockerkalkfolge im Sinne von JÄGER (1955). Die Kalkfolge dürfte südlich des Devons abgetragen sein und, störungsbedingt, in der Tiefe unter der Devonscholle folgen, wie in dem stark hypothetischen Nord-Süd-Schnitt auf mehr deduktiver Beweislage dargestellt (Abb. 7).

Besonders bemerkenswert im Aufschluß an der alten Cainsdorfer Brauerei sind schließlich mindestens zwei 3 bis 5 m mächtige Pakete aus tiefgründig verwittertem hellgrauem bis weißem, intensiv geklüftetem Gestein, das zum Teil ein schichtiges Ablagerungsgefüge erkennen läßt. Unter

dem Mikroskop erweist sich Serizit als Hauptbestandteil. Auch Chlorit tritt in größeren Mengen auf. Quarz zeigt noch eine deutliche Mineraltracht, tritt aber, wie auch der Feldspat, mengenmäßig stark zurück. Eine Sonderung nach Schichten ist unverkennbar. Die Struktur erscheint heteroblastisch. Wir vermuten, daß es sich um einen staubfeinen bis fein- und mittelsandkörnigen Sericit- oder Tuffsandstein handelt, ein Gemenge aus vulkanischer Asche und sandig-toniger Trübe, die gemeinsam auf dem Meeresgrund zum Absatz kamen. Sie finden sich gut erschlossen an den Mundlöchern von zwei im zweiten Weltkrieg in die Talwand getriebenen und inzwischen zugemauerten Stollen. An anderen Stellen der Abfolge weist ockeriger Gesteinszersatz auf total verwitterten Diabas und auch Karbonatgestein, vermutlich Dolomit, hin.

Hier seien eine Bemerkungen allgemeinen Inhalts eingeschoben, die sich aus der Feldbeobachtung des Cainsdorfer älteren Silurs in den Aufschlüssen an der alten Cainsdorfer Brauerei ergaben.

Der papierdünne Tafeln („Bleche“) und bis zu 30 cm starke Platten bildende schwarze bis graue und bräunlichgraue Kieselschiefer bzw. Lydit wieder durch seine rhythmische Schichtung auf, die sich im Wechsel von helleren, kohlenstoffärmeren und dunkleren bis schwarzen kohlenstoffreicheren Lagen kundgibt. Die unterschiedliche Mächtigkeit der einzelnen Streifen und Bänder spiegelt das wechselnde Dargebot an Kieselsäure durch unterschiedliche endogen-vulkanische Zufuhr und/oder Radiolarienvermehrung und an zum Grunde sinkender pflanzlicher Substanz und wohl auch abgestorbenen, aufgelösten Graptolithen wider. Angesichts der stark schwankenden Graptolithendichte in den Schichtfolgen muß man ja auch von einer Art zeitweiser „Graptolithenblüte“ ausgehen, die mit Graptolithenverarmung wechselt. Wem kann bei der zentimeterweisen Durchklopfung der Schichtfolge schon entgangen sein, daß einige Schichtpakete völlig graptolithenfrei sind oder nur einzelne Exemplare führen, dann andere geradezu strotzen in gerichteter wie chaotischer Anordnung der einzelnen Individuen?

Im Aufschluß fiel an mehreren Stellen das Auftreten von ovalen blasenartigen bis >1 cm großen Gebilden auf, die im Inneren mit Quarzleistchen netzförmig ausgekleidet sind. Wir vermuten, daß es sich um im Sediment hängengebliebene Blasen handelt, gefüllt gewesen vermutlich mit stickstoff- und schwefelwasserstoffhaltigen Gasen.

Schließlich ist gerade hier die wechselnde Häufigkeit von Quarztrümchen besonders in den mächtigeren Lyditbänken zu erwähnen. Es fällt auf, daß immer wieder gefaltete Lydite in Erscheinung treten, die kaum quarzdurchtrümt, andere von diesen Trümmern völlig durchschwärmt sind. Vermutlich erfolgte die Verbiegung jener noch im frühdiagenetischen plastischen Zustand, wo Riß- und Spaltenbildung weitgehend ausblieben. Bei den trumreichen Lyditen dürfte die Kataklase erst später im völlig ausgehärteten Zustand des Gesteins erfolgt sein. In die Risse, Spalten und polyform gestalteten offenen Nischen drang postgenetisch von färbendem Kohlenstoff freie Kieselsäure ein, schied sich ab, in der Folge blütenweißen Quarz bildend und das Gestein wieder betongleich versteifend.

4.3.6.2 Kalksteinbruch oberhalb der ehem. Königin-Marien-Hütte (Punkt 7 in Abbn. 3 und 5)

Der am steilen linken Muldetalhang über dem Gelände der alten Marienhütte wohl seit dem mittleren Quartär zum Ausstrich kommende Kalkstein war wohl schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts Gegenstand der Erschließung und des Abbaues, indem eine schmale Grube in den Hang getrieben wurde. 1955 waren noch wenige Reste des Kalksteins und der ihn im Hangenden und Liegenden begleitenden Gesteine aufgeschlossen. Heute ist die Grube verfüllt. Verfasser legte im Rahmen seiner Diplomarbeit 1955 auf der Südseite einen bis 2 m tiefen Schurf von der ungestörten Erdoberfläche bis zur Grubensohle an. Das damals freigelegte Profil ist in EISSMANN (1955) beschrieben. Zwei Jahre später legte G. HÖSEL im Rahmen seiner Diplomarbeit die Abfolge in drei weiteren Schürffgruben frei (HÖSEL 1958). DALMER erkannte in der Kartierung des Blattes Planitz-Ebersbrunn (DALMER 1884, Erl. 1885) das Grundsätzliche von Abfolge und Lagerung. Im Nordwesten begrenzen an Störungen Diabastuff und unterdevonische Tentakulitenschiefer das sehr steil nach Südosten einfallende 5 bis 6 m starke Kalksteinlager. Dalmer vermutete in dem flaserigen und knotigen Kalkstein unterdevonischen Tentakulitenkalk. Wiederum nach einer mehr oder minder schichtparallelen Störung folgen drei bis vier Meter graptolithenführende Schiefer, die von einem nach Süden einfallenden Lager aus Diabasmandelstein schiefwinklig abgeschnitten werden.

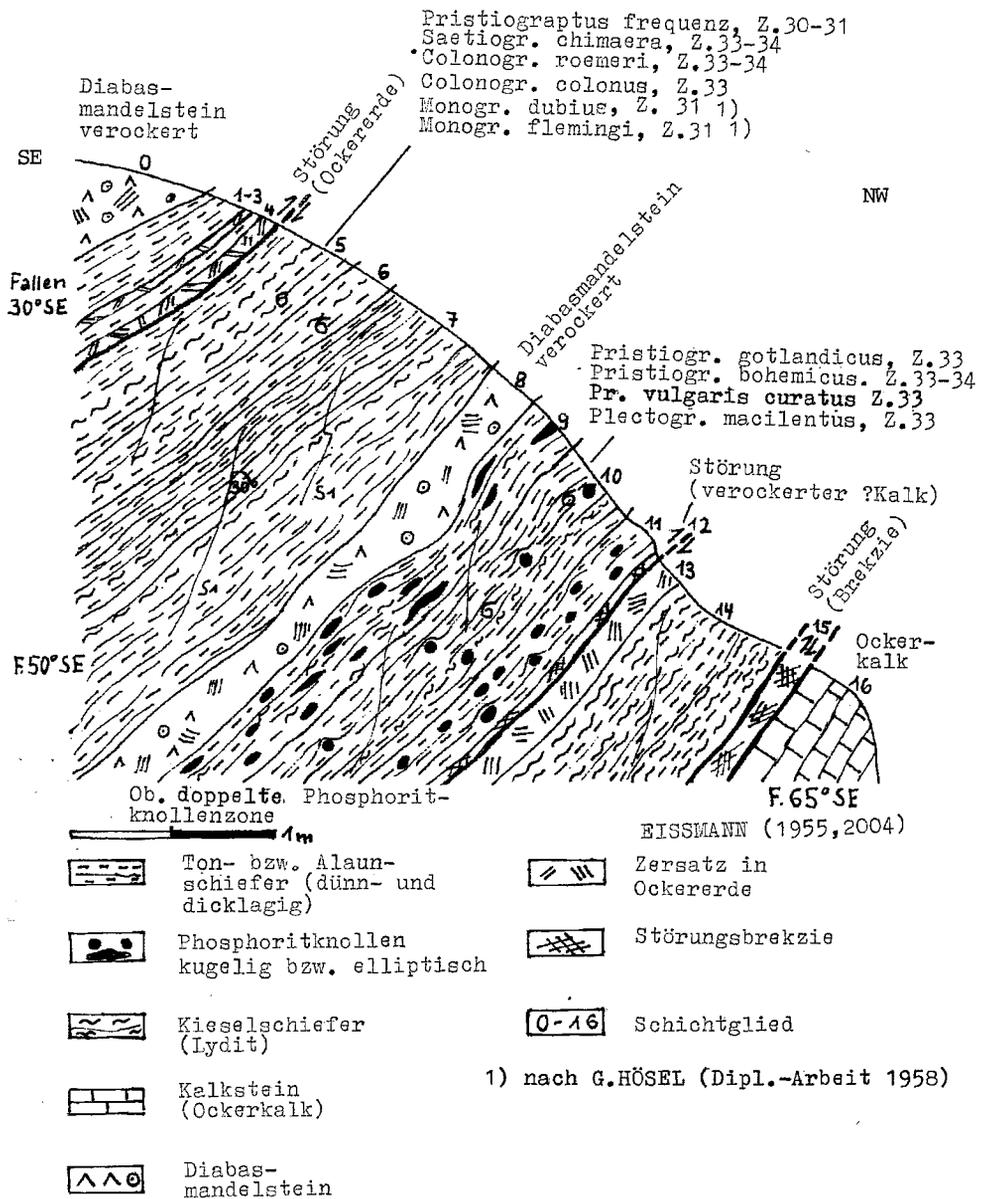


Abb. 8. Die überkippte Silurfolge der ehemaligen Kalksteingrube am Talhang über der ehem. Königin-Marien-Hütte

Anhand der 1955 erzielten Graptolithenfunde erkannte Verfasser das unterludlowsche Alter des Schiefers. HÖSEL (1958) vermehrte die im wesentlichen von H. JÄGER bestimmten Graptolithenfunde, so daß sich nun eine verständliche, weitgehend dem klassischen Profil von Pöhl (Geol. Karte Sektion Treuen-Herlasgrün) entsprechende lithologische wie graptolithen-stratigraphische Abfolge ergibt, und zwar von der Graptolithenzone 32 bis ?34 (E. & W.). Danach erweist sich endgültig, wie von DALMER schon angenommen, die gesamte Abfolge als leicht überkippt, und gleicht damit, vorgehend, völlig den Verhältnissen der Abfolge 300 m weiter östlich am Grunde des Muldebetts (siehe 4.3.6.3).

Ergänzt durch Graptolithenfunde HÖSELS (1958) ist die Abfolge zusammengefasst auf Abb. 8 dargestellt. Hier findet sich auch die Zusammenstellung der von A. MÜNCH endbestimmten Graptolithen der zentimeterweisen Aufnahme von EISSMANN (1955). Besonders hingewiesen sei auf die wenige Meter unter dem Kalkstein vom Verfasser 1955 nachgewiesene Phosphoritknollenfolge mit zwei durch fast knollenfreie Schiefer getrennten knollenreichen Horizonten, der untere mit bisweilen papierdünn ausgewälzten Knollen. Die Graptolithenfauna belegt das sichere unterludlowsche Alter. Vor allem *Pristiograptus dubius* und *Pristiograptus vulgaris* lassen wenig Zweifel an der Gleichheit mit dem von FREYER & TRÖGER (1959) aus dem Vogtland beschriebenen Horizont, einer wie in anderen Formationen und Systemen ganz wichtigen, auf großregional gleichzeitiger Phosphatfällung beruhenden lithologischen Isochrone im thüringisch-vogtländischen Silur.

Was die Lagerung und ihre Genese im Aufschluß betrifft, dürfte es sich um eine tektonische diapirartige Aufpressung handeln, die vom Muldetalhang in gerader westsüdwestlicher Richtung mindestens 750 m weit zu verfolgen ist, wo ab Cainsdorfer Friedhof auf 250 m Länge, bei Bauarbeiten gelegentlich auch erschlossen, inmitten von Tentakulitenschiefern ein weiterer schmaler Kalkstreifen zutage tritt und es sich doch mit höchster Gewißheit wiederum nicht um Tentakulitenkalk, sondern Ockerkalk handelt.

Er gehört ganz offenbar zu dem im Muldetal erschlossenen (vgl. unten) steilstehenden und leicht überkippten Sattelflügel der Silurfolge mit Ockerkalk, der mehr als 70 m (Höhendifferenz Muldetal/Ortslage Cainsdorf) offenbar nahezu senkrecht nach oben führt. In einer Streßzone, dort, wo die Falte nach Süden zwangsläufig umkippen mußte (die Silurfolge ging ja viel weiter nach Süden als heute), löste sich zwischen zwei erzgebirgisch streichenden, parallel verlaufenden Störungen auf mehrere Kilometer Länge der starre Kalksteinkörper schierend vom Verband und schob sich auf der „Schmierseife“ der allerobersten Unteren Graptolithenschiefer der Region keilartig bis in die hangenden Tentakulitenschiefer hinein, dabei die Oberen Graptolithenschiefer abscherend und „überholend“, so daß diese in der heute erschlossenen Position auf der Geländehöhe bei Cainsdorf nicht zutage treten. Also: Ein Stück Silur ist in einem tektonischen Streßfeld aufgrund besonders günstiger bodenphysikalischer Bedingungen, nämlich der für die gesamte Schwarzschieferformation geltenden hohen Gleitfähigkeit (die Schwarz- und Kieselschiefer des Silurs als Gleit- und Quetschhorizont in Sachsen und Thüringen) seinen hangenden Schichten vorausgeeilt und hat altersgleiche (Obere Graptolithenschiefer) und devonische Schiefer u. a. quasi überholt bzw. diapirisch durchstoßen; ein wahrscheinlich nicht seltener Fall für dieses System in der Großregion. In Abb. 7 sind unsere Lagerungsvorstellungen dargestellt.

4.3.6.3 Silorausbiß nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs (Punkt 8 in Abbn. 3 und 5)

Wenn infolge Lockergesteinsbedeckung auch schwer beweisbar, reicht am linken Muldetalhang von der alten Cainsdorfer Brauerei bis zu den ersten Häusern westlich der Brauereistraße Silur wahrscheinlich bis in das Niveau der Muldenaue. Das ließ während der Aufschlußbearbeitung 1955 erwarten, daß Silur auch in der Aue unter den jungen Alluvionen ansteht und von jenen Häusern ab unter Devon abtaucht. Erst im Jahre 1957 war der Muldewasserspiegel zeitweise so weit gefallen und in den folgenden Jahren bei Sanierungsmaßnahmen zusätzlich durch eine Flußumleitung so weit abgesenkt, daß der Felsgrund der Flußrinne sichtbar wurde. Welch eine Überraschung! Der 1955 östlich vergeblich gesuchte Ausstrich eines sicheren Ockerkalkvorkommens in ungestörtem Verband war gefunden. Auf der rechten Seite der Flußrinne erhob sich eine fast einen halben Meter hohe Klippe aus Kalksteinplatten und -bänken, die fast senkrecht in ost-westlicher Richtung das Flußbett bis zur Mitte kreuzten. Ockerkalk oder Tentakulitenkalk war die Frage. Doch es war nicht schwer, den Beweis für silurischen Ockerkalk zu finden. In zwischengelagertem Schwarzschiefer fanden sich zumindest die „Schatten“ von Monograpten. Die zweite Überraschung: In Richtung Muldewehr, also nach Süden, traten in „Fenstern“ der Alluvionen auf ca. 60 m Flußstrecke zwischen Schwarzschiefern mindestens zwei Pakete steilstehender gelber Schichten auf, die äußerlich an Quarzit oder Dolomit erinnerten, und die in dieser Mächtigkeit bisher im thüringisch-vogtländischen Silur in der Literatur nicht bekannt waren (Abb. 9).

Tabelle 1

Lithologie der Abfolge des Silurs in der Flußrinne der Zwickauer Mulde vom südlichsten Melaphyrvorkommen (Norden) bis zum Cainsdorfer Muldewehr (Süden). Laufstrecke ca. 165 m (vgl. Abb. 9)

Schicht	Mk. (in m)	Beschreibung
		Hangendes: Oberkarbonischer Melaphyr (südliche Decke)
1	15–20 m	Tonschiefer, graublau bis grau, mild, dünn- und dickschichtig, glatte und runzelige (z. T. ruschelige) Schiefer in Wechsellagerung; lagenweise mergelig, mit dünnen Kalklinsen, -bändern und -streifen; auch rußige schwarze Schiefer
2	2–5 m	Diabas
3	5 m	Tonschiefer bis Mergelschiefer (Alaunschiefer), schwarz, neben überwiegend leicht spaltbaren, dünn- und dickschichtigen, teils glatten, teils gerunzelten und gestriemten Zonen kompakte (mergelige) Partien; reich an Kohlenstoff und Pyritausscheidungen von staubartiger Verteilung bis nesterartiger Konzentration („Kieskälber“), charakteristisch einzelne Kalkbänder und -bänke und bis 0,5 m starke Kalklinsen („Rußschiefer“, Alaunschiefer)
4	6–7 m	Kalkstein (vgl. Probe 1, Tab. 3), gelblichgrau bis blaugrau, plattig bis dickbankig, teils stärker tonflaserig (Knollenkalk); zwischen den Platten graptolithenführende schwarze Ton-(Alaun-) und Kiesel-Schiefer; an der Basis mit hellen Quarzit- und Dolomitlagen; = Ockerkalk i. e. S.
5	4–5 m	Ton – (Alaun-)Schiefer, schwarz, meist glattspaltend dünn- und dickschichtige Lagen im Wechsel mit Kieselschiefer, der unten vorherrscht; Graptolithen; in den oberen 1 bis 2 m zahlreiche Phosphoritkonkretionen in zwei Horizonten (= Oberer Phosphoritknollenhorizont), im Mittelteil 2 bis 3 m mächtiges Diabaslager. Im oberen Bereich dolomitischer Kalkstein
6	4–5 m	Diabas oder Diabastuff, zersetzt
7		Dolomit (vgl. Probe 2, Tab. 3), blaugrau bis grau, dicht bis feinkörnig, dünnplattig bis dickbankig-kompakt, neben reinen Partien stark tonflaserige, dann habituell wie Flaserkalk; zwischen den Platten unterschiedlich mächtige schwarze Tonschieferlagen; = Oberer Dolomit
		Streichende Störung
8		Ton – (Alaun-)Schiefer, schwarz z. T. kieselig, oben glatt, unten striemig, dünn- und dickschichtig; untergeordnet Kieselschiefer; Graptolithen selten, schlecht erhalten; (= Untere Alaunschiefer)
9	50–55 m	Dolomit, blaugrau, feinkörnig, dünnplattig, mit dünnen Schieferzwischenlagen; = Unterer Dolomit (Oberer Teil)
10	(davon 30–35 m Dolomit)	Dolomit (vgl. Probe 3, Tab. 3), blaugrau bis graugelb, feinkörnig bis dicht, z. T. porös, zuunterst dicke kompakte Bänke, tonflaserig und -streifig (flaserkalkartig). In einzelnen Lagen gehäuft ausgewitterte Crinoiden. Mit einem Diabaslager; = Unterer Dolomit (Mittlerer Teil)
11		Dolomit (vgl. Probe 4, Tab. 3, Entnahme aus Mittelteil), unten hellgrau, graugelb, oben blaugrau, feinkörnig bis dicht, tonflaserig, vorherrschend 2 bis 5 cm starke Platten; reich an Pyritausscheidungen. Zwischen den Platten bis 10 cm starke Alaunschieferlagen und -linsen. In einzelnen Horizonten reich an ausgewitterten Crinoiden; auch Zweischaler. Mit intrusiven Diabaslagern; = Unterer Dolomit (Unterer Teil)
12	50–60 m	Kieselschiefer, dünn- und dickschichtige Lagen mit anteilmäßig zurücktretenden schwarzen Ton – (Alaun-)Schiefern in Wechsellagerung. Ton- und dünn- und dickschichtige Kieselschiefer z. T. reich an Graptolithen; rd. 15 m unter dem Dolomit zahlreiche Phosphoritkonkretionen; = Unterer Phosphoritknollenhorizont (vermutlich Graptolithenzone 21 (E. & W.)). Mit intrusiven Diabaslagern

Tabelle 2

Ergänzungen zu Tab. 1 und Abb. 9 zur Lithologie der Abfolge des Silurs in der Flußrinne der Zwickauer Mulde (Aufnahme vorwiegend 2006)

Bei der Entnahme von Belegproben zwischen Cainsdorfer Muldewehr und der zusammenhängenden Decke oberkarbonischer Gesteine im aufgenommenen Norden des Muldeflußbettes wurden Beobachtungen notiert, die hier auszugsweise wiedergegeben werden. Angaben von Norden nach Süden (vom Hangenden zum Liegenden) und in Meterabstand bei Annäherung aus nördlicher Richtung an das Cainsdorfer Wehr (= n. W.).

Flußabschnitt (n. W.)	Schichtbeschreibung
210 bis 190 m n. W.	Melaphyr und Melaphyrbrekzie
190 bis 180 m n. W.	a) gequälte (Alaun)schiefer mit 0,5 m Kalkstein b) runzelige Alaunschiefer mit dünnen Kalklagen, am linken Ufer fast senkrecht stehend ausstreichend („graue und schwarze Schiefer mit Kalklagen“)
180 bis 165 m n. W.	Melaphyr zersetzt
165 bis 136 m n. W.	schwarze Alaun- und blaugraue reine Tonschiefer mit Mergel- und Kalklagen, Diabas: a) ca. 12 m Tonschiefer, graublau bis grau, durchweg leicht kalkhaltig (feinverteilt), mit dünnen, handtellergrößen Kalklinsen, graugelb bis -grünlich verwitternd, Schiefer glatt und striemig, z. T. stärker gefaltet b) ca. 8 m graublauer Schiefer, gelegentlich mit mm-dünnen Kalklagen, Kalk auch feinverteilt; ein im ganzen milder, gut aber nicht glattsplattender Schiefer, tonig-schluffig verwitternd, mit Stauchungen; zweischarig geschiefert c) 5 m Diabas (Schiefer beidseitig) d) 2 m schwarze, mürbe, dünnsschichtige, aber auch derb-kompakte rußige Schiefer mit auffällig starkem Kalkgehalt auch in Form geflasierter Kalksteinbänder, darunter eine 0,5 m starke Kalklinse mit einer Lage von Crinoidenstielgliedern. Pyritkonkretionen. Stellenweise stark deformiert e) 3 m schwarze, milde, überwiegend gut splattende, meist runzelige, gestriemte alaunhaltige Tonschiefer mit hohem Gehalt feinverteilter oder auf Schichtflächen angereicherter kohligter Substanz. Einige Lagen kompakt und mürbe, stark kalkhaltig (Mergel), schlecht splattend. Ganze Folge reich an Pyrit. Intensive Stauchungen. Auffällig eine brotlaibförmige 20 cm starke Linse aus tuffartigem (mürbem) stark kalkhaltigem schwarzem und grünlichem Schluff (Mergel) f) 1 m Kalkstein, blaugrün, schmutzig grünlichgrau, dünnplattig mit zahlreichen dünnen Lagen und Flasern aus blaugrauem Tonschiefer, vielfach mürbe und braun verwittert. Stellenweise gestaucht
136 bis 130 m n. W.	Flußbett 20 bis 40 cm überragende Klippe aus 2 bis 30 cm starken Platten und Bänken eines reinen bis tonflaserigen Kalksteins mit einem Diabaslager und einer 0,6 m starken Linse aus Alaunschiefern und etwas Kieselschiefer, graptolithenführend (unbestimmbar)
130 bis ~125 m n. W.	Übergang von Kalksteinklippe zum Liegenden: a) 0,15 m schwarzer Schiefer b) 0,40 m Kalkstein c) 0,04 m schwarzer Schiefer d) 0,20 m Kalkstein e) 0,03 m schwarzer Schiefer f) 0,40 m Kalkstein g) 0,25 m dolomitischer Kalkstein h) 0,35 m schwarzer glatt splattender, dünnsschichtiger Kieselschiefer mit feinen Lagen aus schwach brausendem sandig-körnigem Karbonatgestein i) 0,15 m Dolomit oder dolomitischer Kalkstein aus fünf Platten

Fortsetzung Tabelle 2

Flußabschnitt (n. W.)	Schichtbeschreibung
130 bis ~125 m n. W.	Übergang von Kalksteinklippe zum Liegenden: j) 0,30 m schwarzer Kiesel-schiefer mit fünf (schwach brausenden) 0,5 bis 1 cm starken Dolomitbändern k) 0,50 m glatt spaltender, dünn-schichtiger schwarzer Kiesel-schiefer l) 1,20 m dünne schwarze Kiesel-, Ton- und Alaunschiefer, dünn spaltend, glatte Schichtflächen mit Alaunabscheidung rußig abfärbend. Im oberen und unteren Teil dicht gelagerte kugelige bis elliptische und gänzlich ausgewalzte Phosphoritknollen. Graptolithen nachgewiesen, aber nicht bestimmbar
125 bis ~60 m n. W.	„Dolomit-Alaunschieferfolge“: Abfolge wird dominiert von zwei max. 7 bzw. 22 m (absolut) mächtigen Schichtfolgen aus <u>Dolomit</u> , getrennt durch ein ca. 6 m mächtiges Paket aus Alaunschiefer. Zwischen den meist streng horizontal abgelagerten weniger glatten als runzelig-knotigen Dolomitplatten und bis 40 cm starken -bänken graptolithenführende Ton- bzw. Alaunschiefer. Im unteren Drittel der unteren Dolomitfolge eine 0,2–0,3 und 0,5 m starke konkordant liegende schwarze, dünn-schichtige, meist glatt spaltende Alaunschiefer-einlagerung mit zahlreichen Graptolithen, erkennbar nur die Gattungen <i>Pristiograptus</i> und <i>Retiolites</i> . In beiden Dolomitpaketen lagenweise angereicherte und singuläre Crinoidenstielglieder, z. T. pyritisiert, seltener Brachiopoden und Muscheln. In der Abfolge mehrere Diabaslager, eventuell auch Diabastuffe (zersetzt)
60 m n. W. bis Wehr (0 m)	Bis 20 m nördlich des Wehrs in Untiefen Kiesel-schiefer, dickplattig bis dünnlagig, untergeordnet Tonschiefer in Alaunschieferfazies nachgewiesen. Mehrere Lager von Diabas z. B. (ca. 35 m n. W. am rechten Ufer und ca. 55 m n. W. am linken Ufer). Rd. 40 m n. W., 4 m südlich der rechten, südlichen Mauer des Nebenkanals ca. 1 m glatt spaltende Kiesel- und Alaunschiefer mit zahlreichen Phosphoritknollen (Unterer Phosphoritknollenhorizont der Abfolge). Der scharfe Übergang der Kiesel-schieferfolge in den hangenden runzeligen, plattigen Dolomit, leicht verfolgbar ca. 5 m südlich der im Flussbett liegenden Rohrleitung, ist völlig konkordant und ungestört.

Nur 1957 und 1958 waren die bis in die 1960er Jahre vorzufindenden Aufnahmebedingungen relativ gut, zu keiner Zeit aber optimal, da zwei Drittel der vom Silur eingenommenen Fläche des Flußbettes fast immer mit Alluvionen in Form groben Schotters und trotz der künstlichen Absenkung von Wasser bedeckt waren. Die Sanierungsarbeiten gingen stockend voran und damit auch die Freilegung des silurischen Untergrundes. Da die Aufnahmen größtenteils außerhalb der Dienstzeit durchgeführt werden mußten mit langer Anfahrt, konnten längst nicht alle Segmente der Baugruben aufgenommen werden. Als besonders lästig wurden ständig laufende trübe städtische Abwässer empfunden, die an warmen Tagen Myriaden von Insekten anzogen und über denen sich eine Aureole unangenehmster Gerüche bildete. Die Abfolge mußte über einige Jahre wie ein Mosaik aus kleinen und größeren Steinen zur detaillierten petrographischen und paläontologischen Nachbearbeitung zusammengesetzt werden. Eine Belegstücksammlung der gesamten Abfolge ging am Ende der Bauarbeiten bedauerlicherweise verloren. Seit Abschluß der Bauarbeiten ist die fragliche Flußstrecke für geologische Forschungsarbeiten ohne großen technischen Aufwand nur noch sehr begrenzt nutzbar.

Eine erste Mitteilung über die Silurfolge unterhalb des Cainsdorfer Muldewehrs erschien 1967. Das Profil wird leicht ergänzt hier noch einmal vorgestellt. Vor allem für Zwecke einer künftigen Überarbeitung bzw. Revision wird eine schriftliche Ergänzung mit Beobachtungen und Einmessungen nachgereicht, die im Rahmen der seinerzeitigen Profilbeprobungen als wesentlich festgehalten worden sind. In den Abbn. 9, 10 und 11 ist der Versuch gemacht, die Aufnahmebefunde graphisch dem Leser nahezubringen. Sie zeigen die Abfolge wie sie sich im Flußbett beim

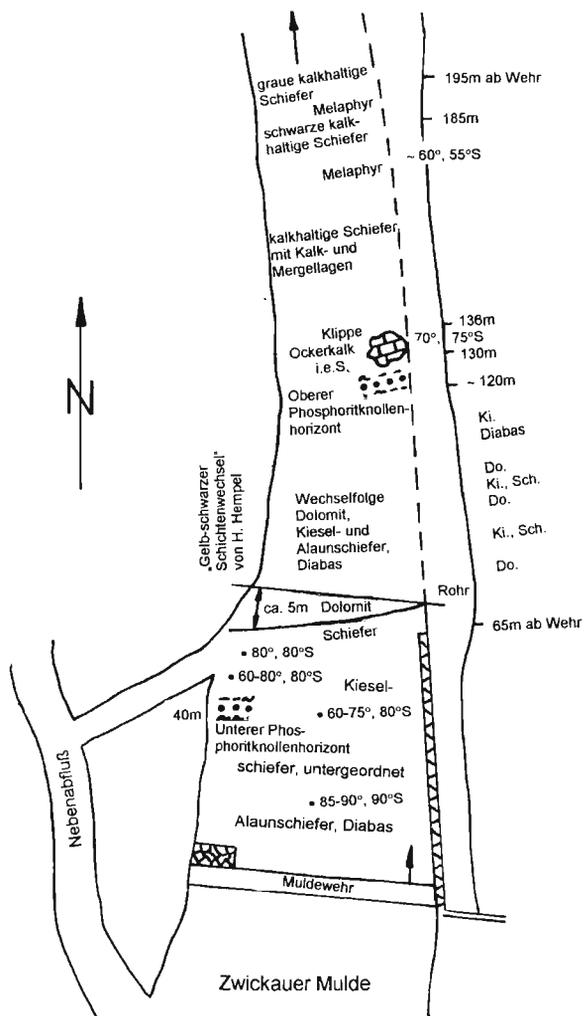
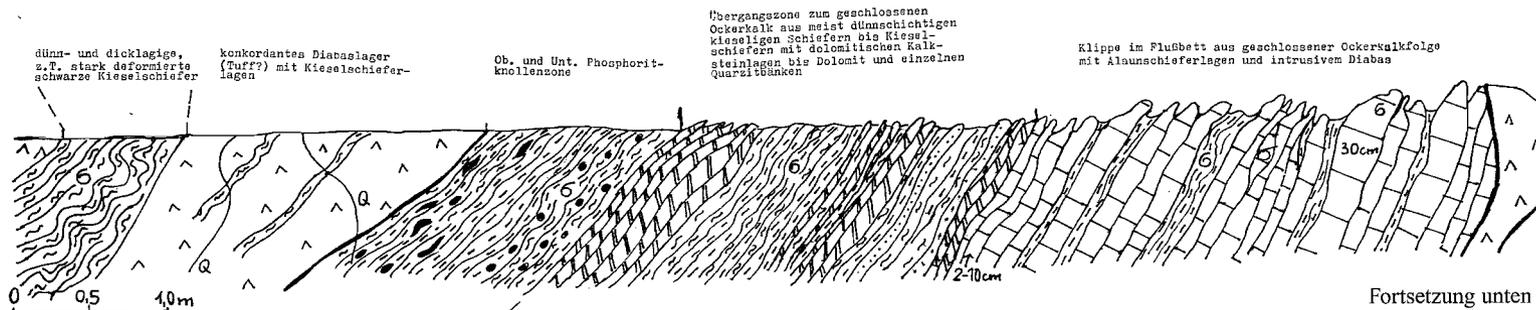


Abb. 9. Skizze der Silur-Schichtenfolge im Bett der Zwickauer Mulde nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs
Ki – Kiesel-schiefer, Sch. – Schiefer, Do. – Dolomit

Abschreiten von Norden nach Süden oder umgedreht darbietet. Die Schichten tauchen ja steil bis senkrecht in die Erde bzw. unter das Flußbett ein, und der Betrachter schreitet flußauf wie flußab über einen Zeitraum von 35 Mill. Jahren, zwischen 440 und 405 Millionen Jahren vor der Erdgegenwart. Die Lithologie der einzelnen Schichten der Silurabfolge ist in den Tabellen 1 und 2, die chemische Zusammensetzung der silurischen Karbonate in Tab. 3 beschrieben. Eine wichtige Ergänzung zur Lithologie und Geochemie bringt die Arbeit von F. JUNGE und Mitarbeitern auf den Seiten 63 bis 69 dieses Heftes.

O c k e r k a l k f o l g e



A l a u n - u n d R u ß s c h i e f e r f o l g e

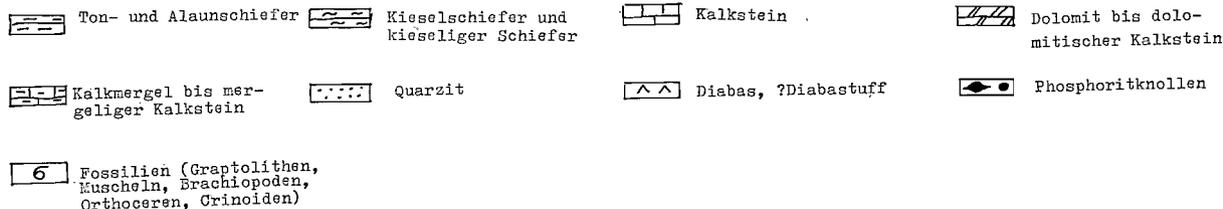
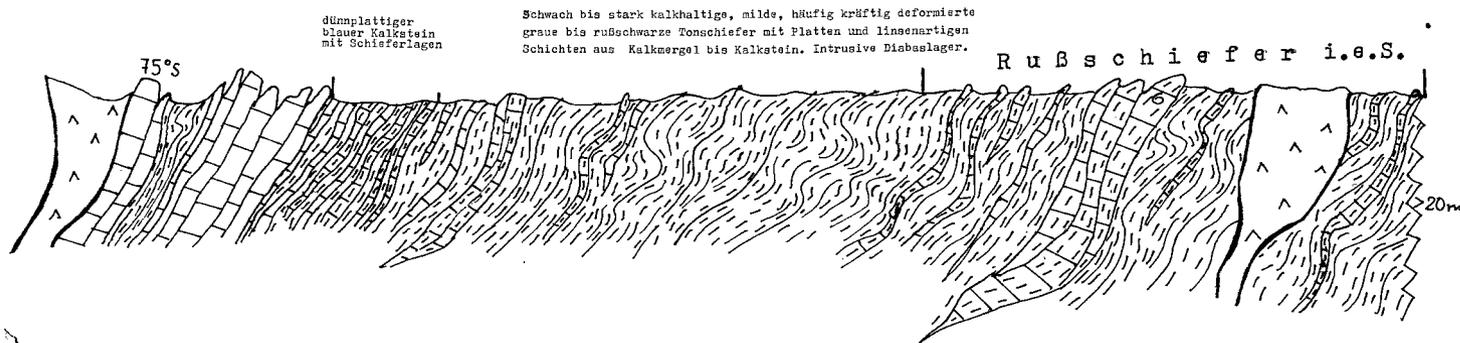


Abb. 10. Von Süden (links) nach Norden (rechts) verlaufender geologischer Schnitt durch den mittleren Teil der Silurabfolge am Cainsdorfer Muldewehr. Aufnahme 1960er Jahre bis 2006

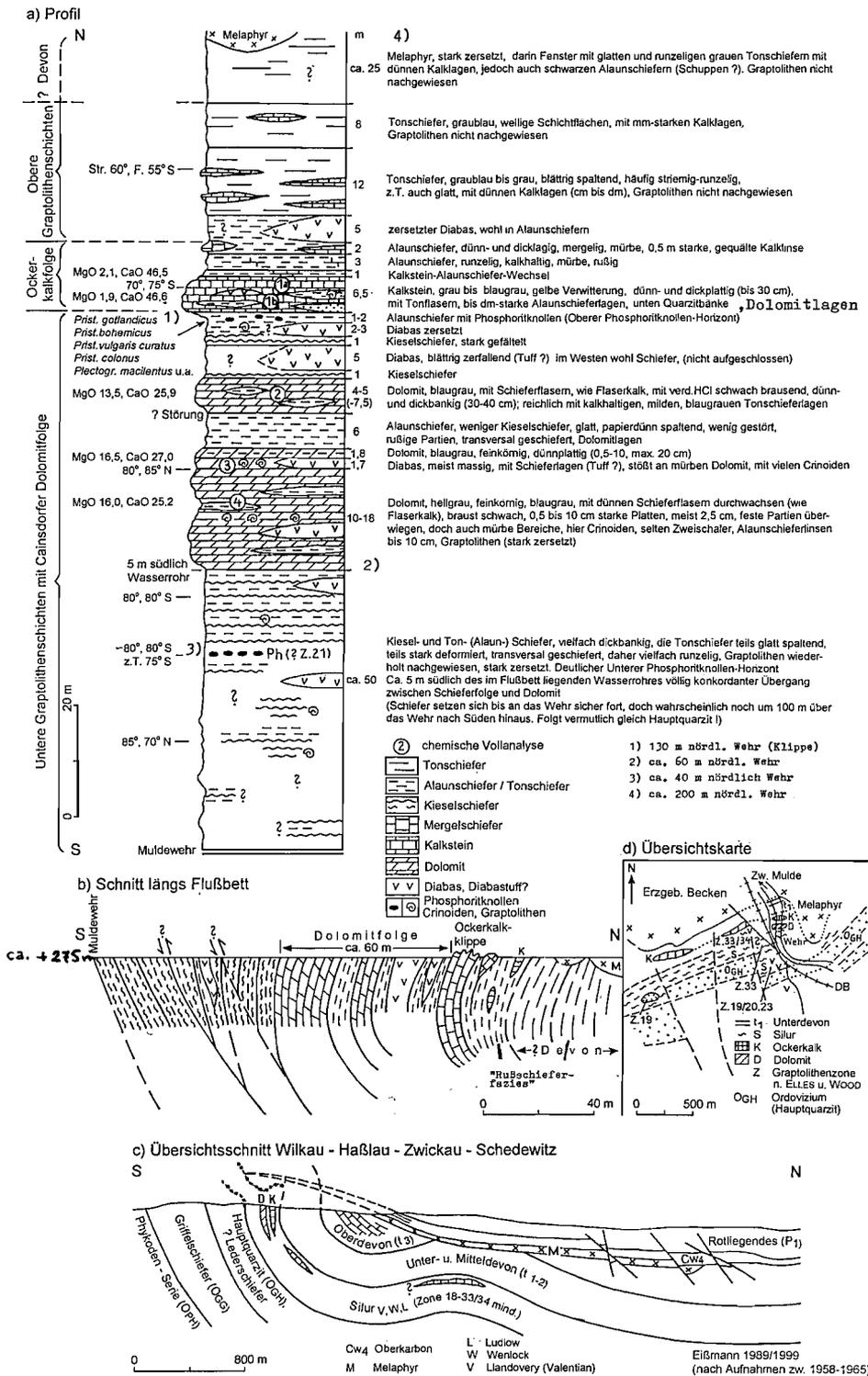


Abb. 11. Die Silurabfolge nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs im Bett der Zwickauer Mulde. Aufnahme vorwiegend 1958/60.

Tabelle 3
Chemische Zusammensetzung silurischer Karbonate von Cainsdorf südlich von Zwickau
(Analytiker: Chemie-Ing. Gertraude Posner, Freital)

Probe Nr.	Chemische Analyse (Gew.-%)							Dolomit-Ankerit	Kalzit	Nicht-karbonat	Gesteinsbezeichnung
	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LR*	GV* (CO ₂)	Summe	Ca(MgFe)(CO ₃) ₂ Gew.-%	CaCO ₃ Gew.-%	Gew.-%	
1 obere Hälfte	2,1	46,5	1,6	0,7	8,9	39,2	99,0	13,8	75,7	9,1	Kalkstein, schwach ankeritisch, tonig, sandig
1 untere Hälfte	1,9	46,6	2,0	0,3	7,8	40,2	98,8	14,0	75,9	8,1	Kalkstein, schwach ankeritisch, tonig, sandig
2	13,5	25,9	8,9	1,0	10,6	38,2	98,1	85,8	–	11,6	Dolomit, eisenreich (Ankerit) tonig-sandig
3	16,5	27,0	3,0	0,8	11,5	39,0	97,8	83,6	–	12,3	Dolomit, eisenhaltig, tonig-sandig
4	16,0	25,2	3,7	3,3	12,3	39,4	99,9	83,1	0,7	15,6	Dolomit, eisenhaltig, tonig-sandig

*) LR – Löserückstand, GV – Glühverlust

5. Das Silur und seine Lagerungsverhältnisse um Neumark und Hauptmannsgrün – ein Referat

5.1 Allgemeines

Erst nach der Niederschrift der zeitweise konzentriert, zeitweise ganz sporadisch gemachten Feldbeobachtungen seit 1955 erhielt ich durch Bergingenieur und Geologen Walter SELTMANN, Hirschfeld, den Hinweis auf intensive geologische und lagerstättenkundliche Untersuchungen der ehem. SDAG Wismut im weiteren Gebiet von Neumark. 2006, kurz vor Einreichung der Studie zum Druck, nahm ich Kontakt zum Nachfolgeunternehmen WISMUT G.m.b.H. in Chemnitz auf. Dort erhielt ich uneingeschränkte Einsicht⁵ in die einschlägigen Untersuchungsberichte. Es kam mir dabei vor allem auf die Karbonatformation im Silur an. Bei Geländearbeiten im Jahre 1955 erschien mir jene Region tektonisch zwar außerordentlich gestört und kompliziert gebaut, somit hochinteressant, aber für meine Zwecke unergiebig. An der Oberfläche fanden sich nur silurische Kieselschiefer und verwitterte Ton- und Alaunschiefer als Schuttdecke über mutmaßlich verwittertem bzw. gelöstem silurischem Kalkstein und zwischen ganz unterschiedlichen jüngeren, devonischen, und älteren, ordovizischen Schiefen sowie oberdevonischen Vulkaniten.

Mehr als 400 Bohrungen mit Tiefen bis über 700 m und einer laufenden Bohrmeterlänge von knapp 140 000 m erschlossen die Schichtenfolge der Region vom mittleren Ordovizium (Phykodenserie) lückenlos über ordovizische Griffelschiefer, Hauptquarzit, Lederschiefer, das Silur bis zum mittleren Devon (Tentakulitenschiefer, Tentakulitenkalk, Schwarzschiefer). Nachstehende Übersicht nach T. TISCHUKOW & W. SCHULZ (1973), ergänzt um das Oberdevon, trifft bezüglich Gesteinsfolge und Mächtigkeiten für den gesamten Rand der Vogtländischen Mulde zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde zu:

Oberdevon			Vulkanische Gesteine (Diabasmandelsteine, Diabase, fein- und grobkörnige Tuffe), tonflaserige bis knollige Kalke, graue, oft rötliche Tonschiefer, Konglomerate (Ergänzung durch Verf.)	
Mittel- und Unterdevon		(400 m)	Graue, grüngraue, dunkelgraue bis schwarze Tonschiefer mit Einschaltungen von Kieselschiefern, Quarziten und Kalken. An der Basis kalkige Tonschiefer und Knotenkalke	
Silur (bis Frühdevon)		80–200 m	oben: Alaunschiefer, Karbonate (Kalk, Dolomit) und Mergel unten: Kieselschiefer und Alaunschiefer, mit Tuffsandstein-einlagerungen	
Ordovizium	Ob.	Lederschiefer	40–80 m	Dunkle Tonschiefer mit organischer Substanz, glimmerhaltig. An der Basis mit Kalklinsen
	Mittl.	Hauptquarzit	50–100 m	Hellgraue und dunkelgraue Quarzite mit Einlagerungen und Linsen von schwarzen Schiefen
		Griffelschiefer	7–130 m	Dunkle phyllitische Tonschiefer, die mit organischer Substanz angereichert sind
	Unt.	Phykodenschiefer	>700 m	Dunkelgraue, graue phyllitische Tonschiefer mit Einlagerungen von hellen grünlichgrauen Mikroquarziten und körnigen Quarziten

Nicht minder aufschlußreich waren die Befunde zum tektonischen Bau der Region, die modellhaft die „Riesenbreccie von äußerst verwickelten Verhältnissen“ reflektieren, mit der H. CREDNER vor 100 Jahren das Vogtland verglich.

⁵ Die Kooperation mit einzelnen Mitarbeitern des Uranunternehmens war während meiner Leipziger Zeit in den 1970er und 80er Jahren die denkbar freundlichste. Mancher Befund hier auf Abb. 2 stammt noch aus diesen Jahren. Vor allem der vertraulichen Zusammenarbeit mit Dr. M. LERSOW und Bergingenieur M. NAUMANN (vgl. EISSMANN 1967, S. 58, 62, Fußnoten), der mir Einblick in zahlreiche Bohrungen und Unterlagen gewährte, ist zu gedenken. Von besonderem Interesse für die Geologie der südlichen mitteldeutschen Region war der durch zahlreiche Bohrungen aufgedeckte komplizierte Faltenbau des Grundgebirges zwischen dem Geraer Vorsprung mit dem „Ronneburger Horst“ und dem Zeit–Altenburger Raum mit Fortsetzung nach Nordwestsachsen (Abb. 2, 17).

5.2 Zur Tektonik

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Südostflanke der Vogtländischen Hauptmulde, die durch einzelne kleine Mulden und Sättel zweiter Ordnung und zahlreiche Bruchstörungen kompliziert gebaut ist. Überschiebungen haben beispielsweise mehrfach zu einer zwei- bis dreifachen Wiederholung einzelner Schichtkomplexe geführt (Abbn. 12 bis 14). Die Flanke der Hauptmulde, die im höheren Bereich aus Gesteinen des Devons und Silurs mit zahlreichen Einschaltungen von oberdevonischen Diabasen besteht, besitzt größtenteils ein Streichen von 50 bis 60° und ein Einfallen zwischen 20 und 30°, im Westen um Neumark zwischen 40 und 50° nordwestlicher Richtung.

Die Vogtländische Hauptmulde wird in südöstlicher Richtung durch die Hauptmannsgrüner Antiklinale abgelöst. Die Abfolge der Schichten, die sie modifizierenden kleinen Falten und die im Vorfeld (Hauptmannsgrüner Synklinale) entwickelte komplizierte Bruchtektonik spiegelt in plastischer und für die Region typischer Weise Abb. 12 wider. Zu den tektonisch interessantesten Erscheinungen der gesamten Region zwischen Göltzsch und Mulde, ja des gesamten Vogtlandes, die seit jeher zu erheblichen Irritierungen in der Deutung der Schichtenfolge und ihrer Lagerung führten, zählt der Nachweis einer bedeutenden, die Südostflanke der Hauptmulde verhüllenden Decke aus ordovizischen bis devonischen Schichten. Das aufgeschobene Schichtpaket erreicht eine Mächtigkeit bis 1000 m im Norden und zwischen 100 m im Westen und 300 bis 400 m im Osten. Über Schichtenfolge und Lagerung orientieren die Abbn. 12 bis 14. Die Bearbeiter lösen die Struktur der Decke in einen antiklinalen und synklinalen Teil auf und sprechen von einer Oberneumarker Antiklinale und einer Neumarker Synklinale mit mächtigem Devon (Abbn. 12 und 13). Beide passen sich strukturell mit ihrem erzgebirgischen Streichen in den Gesamtbau ein. Die Decke wurde in der varistischen Hauptfaltungsphase im Nordosten der Region abgeschert, flach nach Südwesten bewegt und strukturtreu mit gefaltet. Der horizontale Verschiebungsbetrag soll mehr als 3 km betragen. Als älteste Struktur weist sie rupturale Deformationen aller Störungen auf, die das Gebiet nach der Abscherung betrafen. Wie die Bewegungsbahn der Scholle besitzen auch die weiteren Überschiebungen in der Neumarker Synklinale ein nordöstliches Einfallen. Die größeren durchschneiden unter einem spitzen Winkel die stratigraphischen Einheiten und Faltenstrukturen.

Die Aufschiebungen und normalen Verwerfungen bevorzugen die Richtung Nordost (erzgebirgisch), Ost-West, annähernd Nord-Süd (submeridional) und Nordwest (herzynisch). Erzgebirgisch gerichtete (60 bis 65°) große Bruchstörungen zeigen mehrfach ein nordwestliches Einfallen auf. Der Verwerfungsbetrag liegt bei 200 m und mehr. Flacherzgebirgisch verlaufende Bruchstörungen (25 bis 35°) weisen vielfach ebenfalls ein steiles nordwestliches Einfallen auf. Große, bis 3 km verfolgbare Ost-West-Störungen ergaben ein 55 bis 70° steiles, nach Norden gerichtetes Einfallen. Submeridionale Störungen, die das gesamte Gebiet queren können, besitzen Einfallswerte zwischen 50° und 80°, Fallrichtung meist West, selten Ost.

Herzynisch gerichtete Störungen (340 bis 350°) lassen überwiegend Südwest-, seltener Nordost-Fallrichtungen erkennen. Ein Verwerfungsbetrag wird auf 600 m geschätzt (Abbn. 12 und 13). Alle nordwestlich verlaufenden Störungen schneiden die anderen Richtungen. Sie sind somit die jüngsten Hauptstörungen. In den silurischen Schichten mit ihrem Vermögen teils Streß abzubauen, teils widerstandsarm zu leiten bzw. zu kanalisieren, existieren zahlreiche kleine Überschiebungen, die parallel zu den großen Überschiebungen oder parallel zur Schichtung verlaufen. Die Schwarzschieferformation erweist sich als eine zur tektonischen Disharmonie in der Schichtenfolge neigenden Stau-, Quetsch- und Scherzone kleiner und großer Dimension.

Schon bei der tektonischen Betrachtung der älteren Kartenwerke wie der Blätter Greiz, Planitz-Ebersbrunn, Kirchberg und der darauf weitgehend fußenden Übersichtskarten drängte sich Verfasser ein Zusammenhang auf zwischen Greizer und Neumarker Strukturlinien über west-östliche Störungssysteme und der Bildung von erzgebirgisch verlaufenden Antiklinalen und Synklinalen zweiter Ordnung (in bezug auf den Großfaltenbau) mit den Gebirgsstrukturen von Wildenfels und der Lössnitz-Zwönitzer Mulde, bei dieser mit deutlichem Südversatz.

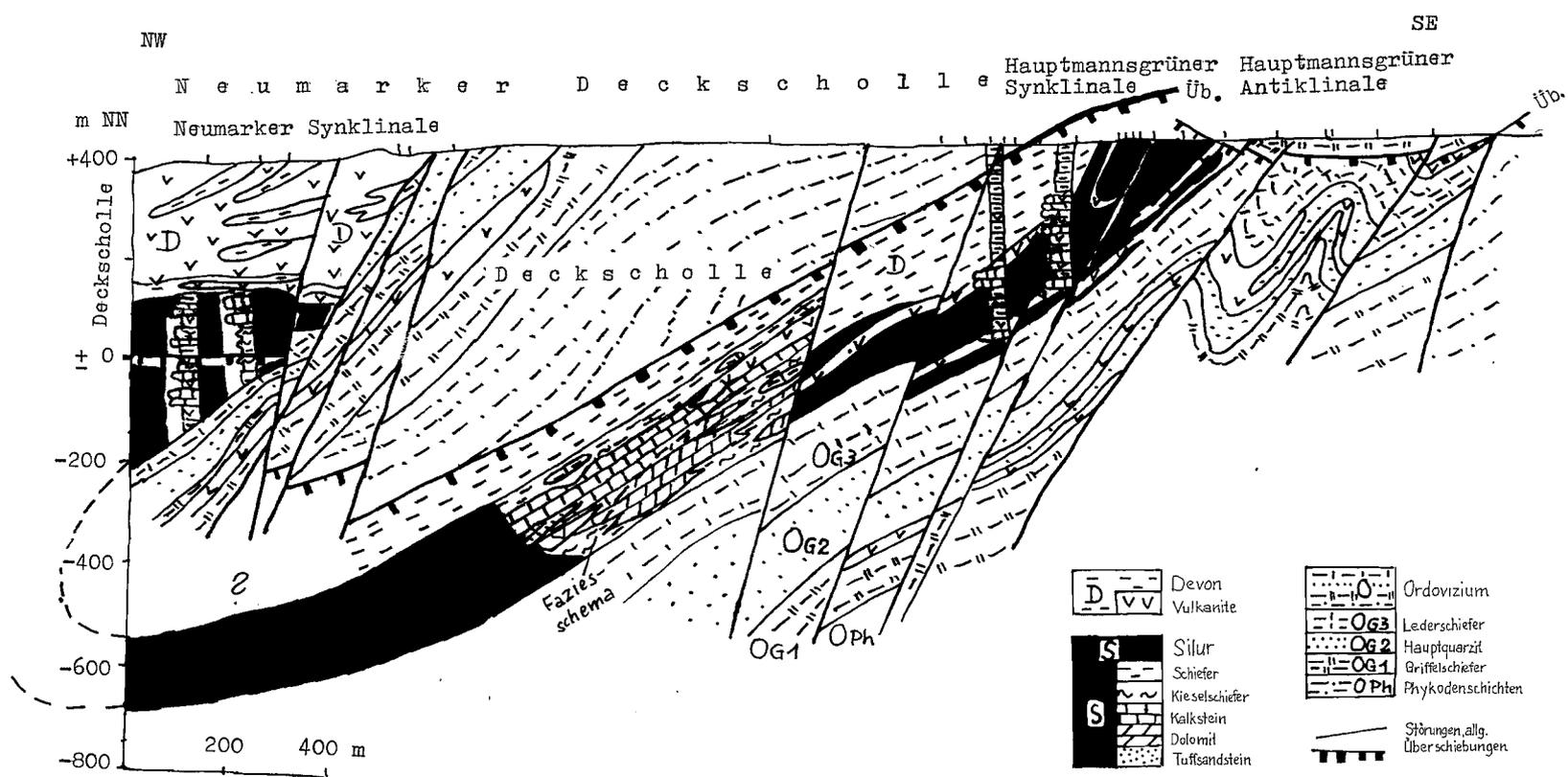


Abb. 12. Geologischer NW-SE-Schnitt durch den Südostrand der Vogtländischen Mulde bei Neumark (Entwurf TISCHUKOW et al. 1973, ergänzt EISSMANN 2006).
Schnitt A des Kärtchens auf Abb. 13

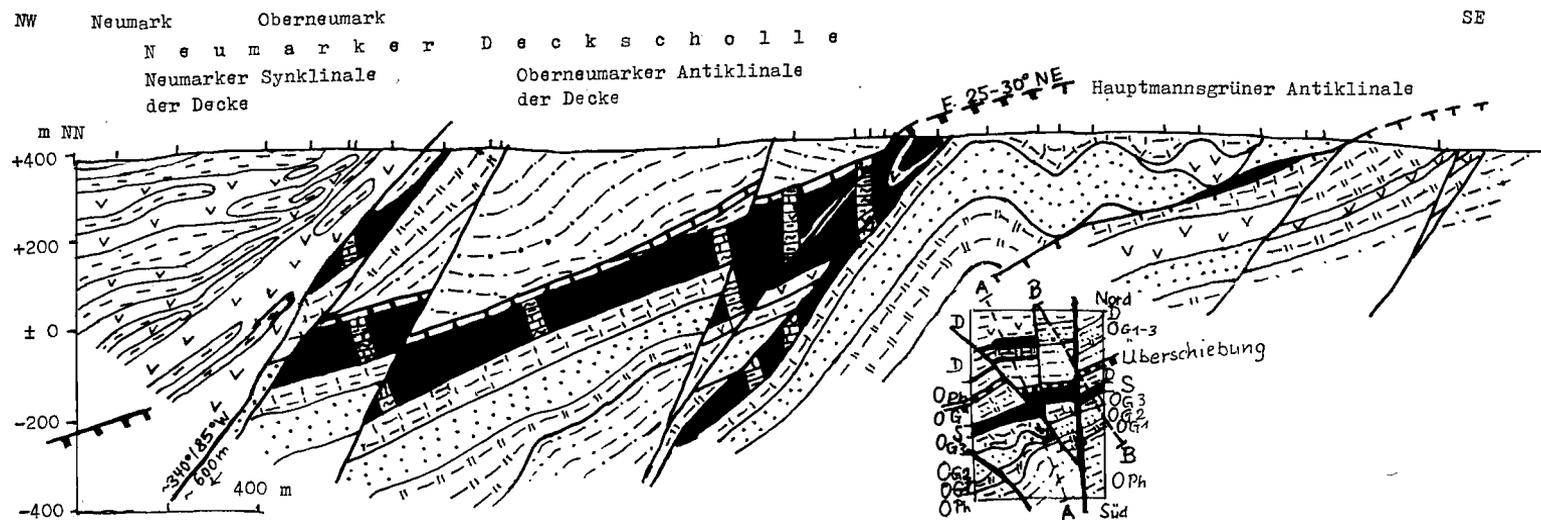


Abb. 13. Schematischer geologischer Schnitt durch den Südostrand der Vogtländischen Mulde mit Neumarker Deckscholle bis zur Hauptmannsgrüner (Teil-)Antiklinale. Schnitt B der Lageskizze (Entwurf TISCHUKOW & SCHULZ 1973, ergänzt EISSMANN 2006)

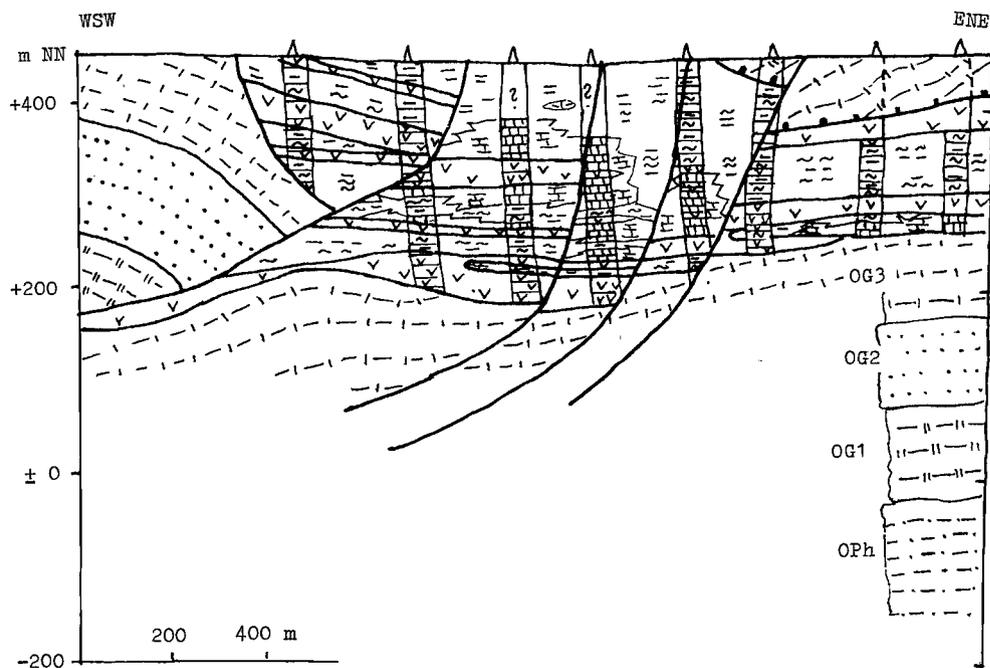


Abb. 14. Geologischer Schnitt (Schnitt I-I) im Hauptstreichen Südwest – Nordost durch das Zentrum der Synklinale Hauptmannsgrün (TISCHUKOW & SCHULZ 1973; ergänzt EISSMANN 2006)

5.3 Die Abfolge und Ausbildung des Silurs

Die Bohrungen belegen wiederum die sichere Konkordanz der ältesten Silurschichten zum oberordovizischen Lederschiefer und den konkordanten Übergang der jüngsten Silurablagerung zum devonischen Tentakulitenschiefer mit Tentakulitenkalk.

Tektonisch gesehen sind in der untersuchten westlichen Region die silurischen Ablagerungen an die Flanken der Antiklinale Oberneumark und in geringmächtigen Resten an die Hauptmannsgrüner Synklinale gebunden. Das Streichen der Schichten schwankt zwischen 30 bis 80°, das allgemeine Einfallen ist nach Nordwesten gerichtet mit Winkeln von 50 bis 70° im oberen Bereich der Schenkel und mit 10 bis 15° in der Tiefe. Die Mächtigkeit des Schichtpaketes (Abb. 15) schwankt erheblich, nämlich zwischen einigen Dutzend von Metern und 150 bis 220 m. Die Schiefer sind intensiv disloziert, dünn geschiefert und örtlich fein gefältelt. Ihre Grundgliederung in

- Obere Graptolithenschiefer
- Ockerkalkgruppe (= Karbonatfolge)
- Untere Graptolithenschiefer

ist weitgehend gewahrt. Sie liegen unter sich konkordant, wobei sich Ockerkalkgruppe und Untere Graptolithenschiefer offenbar weitgehend faziell vertreten!

5.3.1 Die Unteren Graptolithenschiefer

Würde man die Unteren Graptolithenschiefer als die Schieferfolge definieren, die zwischen dem Lederschiefer und der ersten Karbonatschicht in ihrem Hangenden entwickelt ist, schwankte die Mächtigkeit zwischen wenigen, d. h. drei bis fünf und 50 m und mehr Metern, im Mittel zwischen 25 und 50 m. Wir kommen darauf zurück. Die Schiefersukzession besteht auch in der weiteren Umgebung von Neumark wiederum aus einem Wechsel von schwarzen und grauen bis dunkel-

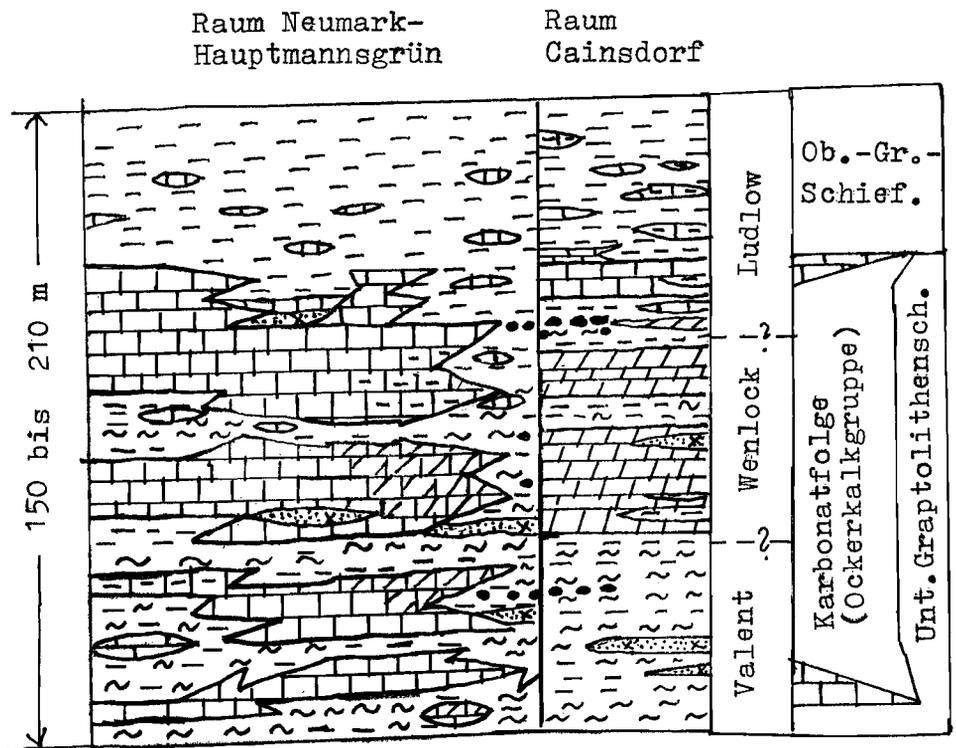


Abb. 15. Fazies und Stratigraphie des Silurs im nordöstlichen Vogtland (EISSMANN 2006)

grauen Kiesel-schiefern und Alaunschiefern mit bis 10% auf Gesteinsfugen und im Gestein abgesetzter organisch-kohliger Substanz. Von beiden Gesteinsarten wird ihre dünntafelige und dünn-schiefrige Struktur betont, von den Kiesel-schiefern zusätzlich eine intensive Fältelung und Klein-faltung sowie eine netzförmige Durchdringung mit Quarztrümchen. „Sandige Abarten“ werden erwähnt wie von uns aus dem GÜNNELschen Bruch (siehe Kapitel 4.3.3). Dazu Einschaltungen von Tuff-sandsteinen wie vom Aufschluß an der alten Cainsdorfer Brauerei (Abb. 16, siehe Kapi-tel 4.3.6.1). Auch treten Linsen von knollig entwickeltem Dolomit auf, jedoch wohl selten. Der Kiesel-schiefer überwiegt so stark wie in den beschriebenen Aufschlüssen um Cainsdorf, Stenn und Schönfels, d. h. er liegt wahrscheinlich bei 70%, und offenbar nicht nur in dünnen Lagen, sondern auch in Platten und Bänken aus hartem und massivem Gestein mit muscheligen Bruch, dem typi-schem Lydit. Beim „kohligen Kiesel-schiefer“ aus 60 bis 80% mikrogranoblastischen Quarz-aggregaten und seltener gelartiger kieseliger „Grundmasse“ mit Radiolarienresten beträgt der Anteil an organisch-kohliger Masse 10 bis 12%. Weiterhin treten Pyritkristalle, Serizitblättchen, wenig Graphit, Antroxolith sowie Karbonat-Idioblasten auf. Der mikroepidoblastische Alaun-schiefer wird als Gestein von dunkelgrauer, stellenweise schwarzer Farbe beschrieben, feinge-schiefert und längs der Schieferungsflächen in Täfelchen von 0,1–0,5 mm Dicke spaltend. Diese Täfelchen bestehen hauptsächlich aus toniger und kohliger Substanz und wechselnden Mengen von Quarz, Pyrit (Alaunschiefer!), seltener Serizit, Titanit, Turmalin und anderen Mineralien. Die Kalksteine im untersten Bereich treten als massive, feste, dolomitisierte Varietäten auf, besitzen einen unebenen körnigen Bruch und eine klein- und mittelkristalline Struktur und massive Textur. Sie bestehen hauptsächlich aus Dolomit und Kalzit. Zwischen den Karbonatkörnern liegt kohlige und tonige Substanz, manchmal treten auch Quarzblasten in Erscheinung. In einer 20 m mächtigen Kiesel-schieferfolge mit wenigen Alaunschieferzwischenlagen, in der zuoberst *Pristiograptus nilsoni*, zuunterst *Spirograptus spiralis* nachgewiesen sind und die damit nach LAPWORTH

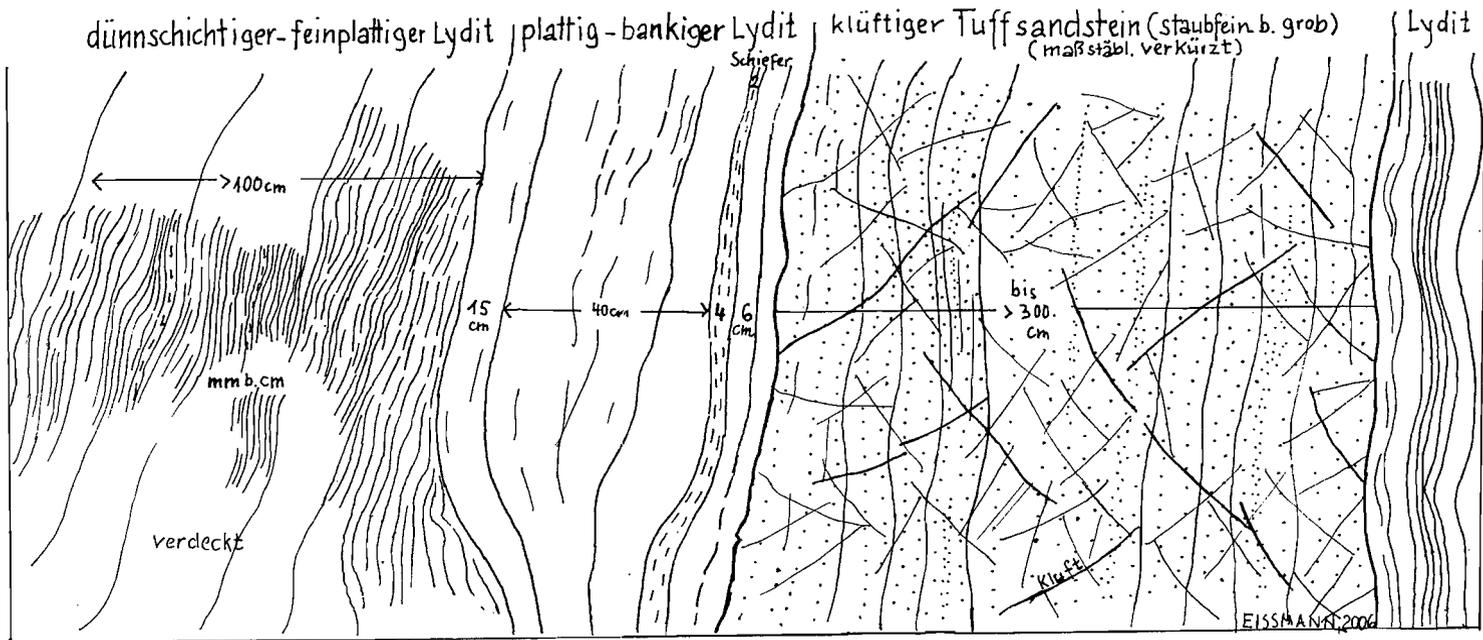


Abb. 16. Tuffsandstein im steilstehenden Unteren Graptolithenschiefer am Steilhang des Muldetals längs der Brauereistraße in Cainsdorf

Tabelle 4
Silurfolge des sächsischen Vogtlandes nach TRÖGER (aus PIETZSCH 1963)

		Vogtland	Mächtigkeiten		Zone	Leitformen nach BOUČEK
			Vogtland TRÖGER 1959	Ostthür. JAEGER 1955		
Ludlow	Ober-	Alaunschiefer und Kalklagen Alaunschiefer	> 5 m	14 m	20c	<i>Monograptus hercynicus</i> <i>Monograptus praehercynicus</i> <i>Monograptus uniformis</i>
	Mittel-	Wechsellagerung von Kalkbänken mit Alaunschieferlagen Kalke mit geringmächtigen Schieferzwischenlagen	20–25 m	30 m	20b	<i>Pristiograptus thuringicus</i> und <i>Linograptus posthumus</i>
	Unte-	Wechsellagerung von Kalkbänken mit Schieferlagen				
Wenlock	Ober-	Pyritreiche Alaunschiefer mit mehreren Phosphorit-horizonten	3–4 m	5–6 m	20a	<i>Prist. dubius</i> cf. <i>ludlowensis</i> <i>Saetogr. leintwardinensis primus</i> <i>Monograptus scanicus</i> <i>Pristiograptus nilssoni</i> <i>Pristiograptus vulgaris</i>
	Unte-					
Landrovery (Valentian)	Gala	Alaunschiefer mit Kieselschieferlagen und -linsen	etwa 20 m		16	<i>Spirograptus spiralis</i>
	Birk-hill	Kieselschiefer (feingeschichtet)			15/16	{ <i>Monoclimacis crenulata</i> <i>Monoclimacis griestoniensis</i>
		untergeordnet mit Alaunschieferlagen			15	<i>Globograptus crispus</i>
Landrovery (Valentian)	Birk-hill	Wechsellagerung von Kieselschieferbänken mit Alaunschieferlagen	etwa 20 m		14	{ <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Rastrites linnaei</i>
					13	<i>Monograptus sedgwicki</i>
					12b	<i>Demirastrites convolutus</i> (<i>Spirogr. communis</i>)
					12a	<i>Demirastrites triangulatus</i>
					11	{ <i>Pristiograptus cyphus</i> <i>Orthograptus vesiculosus</i>
					10	<i>Akidograptus acuminatus</i>

(1879/1880), EISEL (1899/1900) und zusammenfassend MÜNCH (1952), vgl. auch PRIETZSCH (1963), den stratigraphischen Bereich von der Zone XVI bis zur Zone XX^a (LPW.) (entspricht Zone 33 nach E. & W.) bzw. vom oberen Valentian bis in das untere Ludlow umfaßt (vgl. Tab. 4), treten mindestens fünf Horizonte mit teils dicht liegenden, teils vereinzelt Phosphoritknollen auf. Bei jedem dürfte es sich um eine Isochrone in der Schieferfolge handeln. Eine leider tektonisch gestörte Knollenfundschiefer aus zwei nur wenige Meter voneinander getrennten Horizonten mit *Monograptus vulgaris* und *Monograptus testis* dürfte jener von Cainsdorf aus dem Bereich höchstes Wenlock/tieferes Unterludlow entsprechen.

Grundsätzlich unterscheidet man über der „Unteren Dolomitschicht“ als Markerhorizont in den unteren Metern der Unteren Graptolithenschiefer auf der Grundlage des horizontweisen Auftretens von Phosphoritknollen oder Phosphoritbändern zwei weitere Marker: die „Mittlere Phosphoritschicht“, die bei einer Stärke von nicht mehr als einem Meter ovale bis kugelige Knollen mit einem Durchmesser bis 6 cm führt, und die „Obere Phosphoritschicht“. Sie besteht aus Kohlen- bzw. Alaunschiefern mit seltenen Zwischenlagen von kohligem Kieselschiefern geringer Stärke. Der Phosphorit tritt in kugeligen bis ovalen Phosphoritknollen und Bändern auf. Die Lagerungsdichte ist gering. Rosafarbener Kalkkalkspat und Quarz bilden weitere Charakteristika dieser Knollenzone. Die untere der beiden „Phosphoritschichten“ dürfte jener aus dem übrigen vogtländischen Silurgebiet bekannten „Schicht“ im Niveau des *Monograptus sedgwicki*, der Zone 21 nach E. & W. (= Zone XIII nach MÜNCH 1952) entsprechen (vgl. Tab. 4). Die „Obere Phosphoritschicht“ wäre mit der gedoppelten Knollenfundschiefer von Cainsdorf aus dem stratigraphischen Niveau oberes Wenlock und tieferes Unterludlow im Aufschluß über der alten Marienhütte (siehe Kapitel 4.3.6.2) und im Flussbett der Mulde (siehe Kapitel 4.3.6.3) wenige Meter unter dem oberen Paket der Karbonatgesteinsfolge (Ockerkalk i. e. S.) identisch.

Besonders zu betonen bleibt, daß zumindest in einigen Strichen des untersuchten Gebietes im Unteren Graptolithenschiefer, wie es heißt, „unzählige“ Blasten dolomitischer und ankeritischer Zusammensetzung auftreten. Das ist ein gewichtiger Hinweis auf hydrothermale Prozesse, die die Region spät- oder postsilurisch betroffen haben und zur Dolomitisierung und Ankeritisierung der Kalksteine und örtlich sogar der Ton- und Kieselschiefer führten.

5.3.2 Die Karbonatfolge

Im Bereich Neumark-Hauptmannsgrün besteht die silurische Karbonatgesteinsfolge aus einer Wechsellagerung von dunkelgrauen Alaunschiefern und Tuffsandsteinen mit meter- bis dekameterstarken linsenartigen Paketen aus grauen, knolligen, oft massiven Kalksteinen unterschiedlich horizontaler Ausdehnung. Fast immer wird unter den Bearbeitern der Bohrungen von „Linsen“ gesprochen, das wiederholte mehr oder minder rasche Auskeilen der Karbonatgesteine betonend. Die größte angetroffene Mächtigkeit einer solchen Linse wird mit bis 100 m angegeben. Schichtige Kalksteine und kalkhaltige Schiefer bilden die Übergangsgesteine im Liegenden wie im Hangenden. Unter den karbonatischen Gesteinen sind zu nennen reine Kalksteine, dolomitische und ankeritische Kalksteine, Dolomite, meist wohl ankeritisch, Kalkschiefer, Kalkmergel, Mergel und kalkhaltige Tuffsandsteine, offenbar aus vulkanischen feinst- bis feinkörnigen Aschen zusammen mit Kalktrübe zum Grunde gesunkene Sedimente mit oft nur angedeuteter Gradierung bzw. Schichtung. All diese Gesteine bilden nach den Beobachtungen aus Bohrungen und Schürfen im Fallen und Streichen untereinander gegenseitige Übergänge. In der Struktur lassen sich die einzelnen Abarten der Kalksteine kaum unterscheiden. Die eigentlichen Kalksteine und ihre hydrothermal dolomitisierten Abarten und Dolomite werden als mikro- oder kleingranoblastisch, porphyroblastisch, gezackt, seltener mosaikartig beschrieben. Die Kalksteine und ihre Varietäten erscheinen textuell überwiegend massig, selten flaserig durch tonige dünne Einlagerungen (Flaserkalk) oder knotig (Knotenalk), wobei die Knoten kleiner sind als beim stratigraphisch folgenden unterdevonischen Tentakulitenknotenalk. Die kalkigen Tonschiefer besitzen eine mikro- und feinkristalline, lepidoblastische Struktur, eine mikrogranuloblastische Grundmassestruktur und naturgemäß eine Schiefertextur.

Die allgemeine Mächtigkeit der Karbonatfolge („Ockerkalk-Gruppe“) wird mit 10 bis 30 m, örtlich mit 100 m angegeben. Fossilfunde wurden in den Bohrkernen nicht gemacht.

5.3.3 Die Oberen Graptolithenschiefer

Die Oberen Graptolithenschiefer bauen sich um Neumark aus dunkelgrauen bis schwarzen Alaunschiefern auf, die konkordant auf der Karbonatgesteinsfolge liegen. Der 2 bis 3 m mächtige Übergang besteht aus einer Wechsellagerung von Alaunschiefern mit Linsen und Bändern von Karbonatgesteinen. Über der Übergangszone sollen reine Kalksteineinlagerungen völlig verschwinden. Das Fehlen von Kieselschiefern und die erhöhte diffuse allgemeine Kalkführung bis zur Bildung offenbar von Schiefermergel sind das lithologisch wichtigste Unterscheidungsmerkmal zum Unteren Graptolithenschiefer. Die Alaunschiefer sind intensiv geschiefert, auch tafelig teilbare treten auf. In Abhängigkeit vom Gehalt an kohligter Substanz ist die Textur faserig und mikroschichtig, diese bei niedrigem Gehalt. Der Schiefer besteht aus 40 bis 90% toniger Substanz, bis 50% Quarzstaub, bis 50% Karbonat. Dazu kommen organische Beimengungen, Pyrit, Serizit u. a. Die aus der Ronneburger Gegend bekannte Schicht mit dunkelblauer Färbung und einer braunen Farbtonung konnte, wie auch im Muldebett von Cainsdorf, nachgewiesen werden. Funde einer Vielzahl von Brachiopoden sprechen auch für die Existenz zumindest einer der im thüringisch-vogtländischen Silur bekannten beiden Schalenbankhorizonte, für die es ebenfalls in Cainsdorf Andeutungen gibt. Die mittlere Mächtigkeit des Oberen Graptolithenhorizontes wird mit 20 bis 30 m angegeben und soll stellenweise 50 m betragen.

6. Zusammenschau, Vergleiche, Ergänzungen

Im Rahmen des vom Verf. in Vorschlag gebrachten Themas einer Diplomarbeit zum vogtländischen Silur unter Leitung der Professoren Dr. A. K. BEYER und Dr. H. WEHRLI stand mir die kurze Zeit von Juni bis Anfang September 1955 für Feldarbeit zur Verfügung. Professor WEHRLI, der nach einer schweren Erkrankung von Professor BEYER die Regie und Beurteilung der Arbeit übernahm, hatte die von Prof. BEYER für ein Jahr vorgesehene Feldarbeit, Fossilbestimmung und Niederschrift auf maximal ein halbes Jahr begrenzt. Nach einem kurzen Studium aller bekannten wichtigen Siluraufschlüsse im gesamten sächsischen Vogtland begann die Aufnahme der meist noch aus der Zeit der intensiven Kieselschiefergewinnung für Straßen- und Wegebau existierenden Aufschlüsse aus dem 19. Jahrhundert. Da die meisten verfallen waren und sich durch die Nutzung als Deponien in einem desolaten Zustand befanden, mußten in der Regel längere und bisweilen tiefe Schürfe angelegt werden. Ziel der Arbeit war der Versuch, nach BEYERS „Leitniveau-Methode“ eine stratigraphische Feingliederung des Silurs an der Südostflanke der nördlichen Vogtländischen Hauptmulde zu erarbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Lithologie und Graptolithenfolge. Weiterer Schwerpunkt sollte die Ermittlung der Mächtigkeit der einzelnen Graptolithenzonen und der Faziesübergänge der erwarteten Karbonatgesteine in der Schieferfolge sein. Diese Ziele erwiesen sich aufschluß- und fast noch stärker störungsbedingt als nur sehr begrenzt erreichbar. Die meisten Aufschlüsse lagen im älteren, überwiegend von Kieselschiefern aufgebauten Silur mit intensivster disharmonischer Wickel- und Zickzackfaltung sowie ruptueller Störungen mit oft mehrfacher Wiederholung der Schichten, die weder an den noch vorhandenen meist überwucherten Aufschlußwänden noch in den engen Schürfen in ihre Ausgangslage zurückzudrehen waren. Die „Vermischung“ der Graptolithenzonen übereinander lieferte den paläontologischen Beweis der inniglichen Schichtverformung. Ein bleibendes, anschauliches Beispiel für diese Situation ist die noch heute zugängliche fast senkrechte Kieselschieferwand im verfallenen Steinbruch an der ehemaligen Cainsdorfer Brauerei.

Im Laufe der Feldarbeiten wurden in der sich bietenden Schichtenfolge weit über 100 Gesteinsplatten mit singulären und stellenweise massenhaft in dichter Lage erhaltenen Graptolithen freigelegt und entnommen.

Aufgrund der auf über die Hälfte gekürzten Zeit für die Erarbeitung der Diplomschrift war nur eine Vorbestimmung der Graptolithen möglich. Diese und eine Vorauswahl der graptolithenführenden Platten erfolgte gemeinsam mit Herrn Apotheker Fritz NINDEL aus Bärenwalde. Für die Haupt- und Endbestimmung gelang es, Arthur MÜNCH aus Chemnitz zu gewinnen. In denkbar kollegialster Weise, d. h. auch mit persönlich-mündlicher Kommentierung der Funde, erfolgte die Bestimmung in wenigen Wochen, so daß der Termin der Abgabe der Diplomschrift eingehalten werden konnte. Allein der nachdrücklichen Bitte der beiden Mentoren, auch unter Einschaltung des Chefgeologen des Geologischen Dienstes von Sachsen, Professor K. PIETZSCH, das sei hier privatim angemerkt, mich mit ihrer Hilfe zu einem Graptolithenspezialisten auszubilden, konnte ich trotz eines großen Interesses an Fragen der biologischen Evolution seit früher Schulzeit durch eingegangene andere dienstliche Verpflichtungen nicht nachkommen. MÜNCH bestimmte aus dem reichen Fundmaterial trotz des teilweise schlechten Erhaltungszustandes der Graptolithen 76 Spezies, davon 41, die im Untersuchungsgebiet

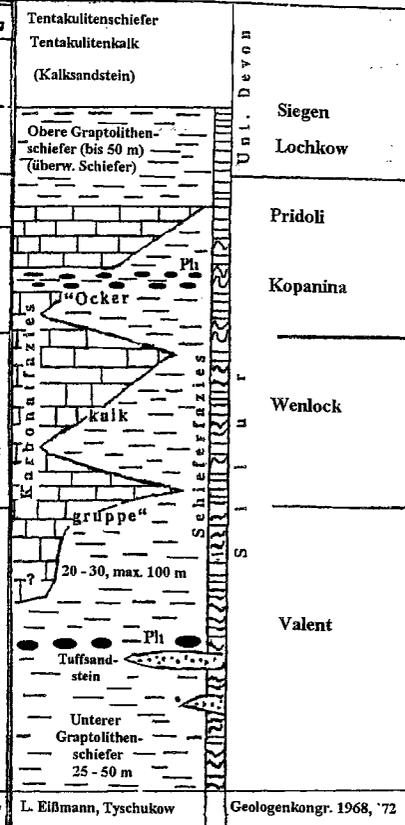
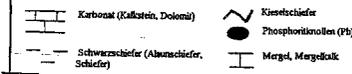
Tabelle 5

Bei den Untersuchungen des Gotlandiums im nördlichen Vogtland konnten folgende Graptoliten nachgewiesen werden (bisher aus diesem Raum unbekannte Formen sind mit einem * versehen). Die Endbestimmungen wurden freundlicherweise von A. Münch, seinerzeit Karl-Marx-Stadt, durchgeführt.

	Unteres Valentian				Oberes Valentian				Wenlock						Unteres Ludlow							
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<i>Pristiograptus acinaces</i> TQ.*			x	x	x	x																
<i>P. concinnus</i> LPW.			x	x	x	x																
<i>P. sandersoni</i> LPW.			x	x																		
<i>P. cf. argutus</i> LPW.*				x	x																	
<i>P. cyphus</i> LPW.			x																			
<i>P. incommodus</i> TQ.*					x																	
<i>P. gregarius</i> LPW.			x	x	x																	
<i>P. gotlandicus</i> PERN.*																						x
<i>P. bohemicus</i> BARR.																						x
<i>P. vulgaris curatus</i> E. & W.*																						x
cf. <i>P. frequens</i> JAEK.*																						x
cf. <i>P. nudus</i> LPW.								x	x													
<i>Monograptus lobiferus</i> MC COY					x	x																
<i>M. sedgwicki</i> PORT.							x															
<i>M. sedgwicki vogtlandicus</i> EIS.*							x															
<i>M. priodon</i> BRONN								x	x	x	x	x	x	x	x							
<i>M. parpriodon</i> BOUČ.								x	x	x												
<i>M. priodon marri</i> PERN.*										x	x											
<i>M. halli</i> PORTL.*							x															
<i>M. millipeda</i> MC COY					x																	
cf. <i>M. virgaeformis</i> EIS.*								x	x													
<i>M. latus</i> MC COY*	nicht in England																					
<i>M. dubius</i> SUESS <i>sensu</i> E. & W.																						x
<i>M. cf. nilssoni</i> LPW.																						x
<i>M. cf. stigmoidalis</i> BOUČ.																						x
<i>M. testis</i> BARR.																						x
<i>M. flemingii</i> SAL.																						x
<i>M. nuntius</i> BARR.																						x
<i>M. colonus</i> BARR.																						
<i>M. sagittarius</i> GEIN.																						
<i>Colonograptus colonus</i> BARR.																						x
<i>C. roemeri</i> BARR.*																						x x
<i>Saetiograptus chimaera</i> BARR.*																						x x
<i>Globograptus wimani</i> BOUČ.*								x	x													
cf. <i>Pernerograptus inopinus</i> TQ.*					x																	
<i>Pernerograptus inopinus</i> TQ.*					x																	
<i>P. argenteus cygneus</i> TQ.*					x	x	x															
<i>Streptograptus exiguus primulus</i> BOUČ. & PŘ.								x														
<i>S. nodifer</i> TQ.								x	x													
<i>S. retroversus</i> PŘ.*										x	x											
<i>S. runcinatus</i> LPW.	nicht in England																					
<i>S. speciosus</i> TULLBG.*	nicht in England – Gala-Tarannon																					
<i>S. exiguus</i> NICH.*								x	x													
<i>Spirograptus spiralis</i> GEIN.										x	x											
<i>S. panus</i> BARR.								x														
<i>S. involutus</i> LPW.*						x	x															
<i>S. proteus</i> BARR.										x	x	x	x									
<i>S. turriculatus</i> BARR.								x	x													
<i>S. conspectus</i> PŘ.	nicht in England – Unteres Gala-Tarannon																					

Tabelle 6
Das Silur Ostthüringens nach A. K. Beyer, ergänzt

Mittel-Decon		Tentakulitenschiefer und Nereitenquarzite		Tentakuliten-Schiefer				Leitfossilien		Tentakulitenschiefer		Unt. Devon
Koblenz		Tentakuliten-Kalk		Tentakuliten-Kalk		Tentakulitenkalk				Tentakulitenkalk (Kalksandstein)		
Siegen		10-20m		25-30m								
Upper Saropian	Upper Ludlow											Siegen Lochkow
	Middle Ludlow	36	Lücke	Lücke								
		35										
		34										
	Lower Ludlow	33	XX	Obere Graptolithen-Sch. ~ 15m	Alaun-Schiefer							
	32											
Lower Saropian	Wenlock	31	XIX									
		30										
		29	XVII									
		28		Ockerkalk	Ockerkalk							
		27		30m								
Gala-Terannen	Upper Valerian	26	XVI									Wenlock
		25										
		24	XV									
		23	XIV									
		22	XIII	Untere Graptolithen-Schiefer	Kieselschiefer-Horizont	Untere Graptolithen-Schiefer	Kieselschiefer					
L. Leudover/Sichtlitz	Lower Valerian	21	XII									Valent
		20	XI									
		19										
		18	X	40m								
		17		(Westen)	(Osten)							
England	East. Z. in Ludlow	Gr.-Z. in Ludlow	Gr.-Z. in Ludlow	R. Hundt 1925	H. Wolfgang Schmidt 1939 (ergänzt A. K. Beyer 1951)			H. Jaeger 1954	Böhm	L. Eißmann, Tyschukov	Geologenkongr. 1968, '72	



um Neumark eine intensive Erkundung mittels Schürfen, Schurfschächten und tiefen Bohrungen einsetzt, die das Bild von der Silurentwicklung auch im Verhältnis zum Muldental bei Cainsdorf und unsere Kenntnis über den Bau der ganzen Region wesentlich verbessert.

Untere Graptolithenschiefer und Karbonatfolge

Mit den Cainsdorfer und den referierten Befunden der ehem. SDAG Wismut rückt in erster Linie die Karbonatsukzession in der Silurfolge in den Blickpunkt der Betrachtungen, die man bisher unter dem Begriff des Ockerkalkes oder nach JAEGER (1954) der Ockerkalk-Gruppe zusammenfaßte. Die Angaben zur Mächtigkeit schwankten in der Vergangenheit (vgl. Tab. 4 und 6) zwischen 5 m kompakten Kalkes und rd. 30 m bei Einschluß von Zwischenschichten aus Alaunschiefer, selten Kieselschiefer und Sandstein (sofern es sich nicht um körnigen Dolomit handelt!) und sogar vulkanischen Tuffen. In Cainsdorf (Muldebett) hat die Karbonatgesteine führende Abfolge eine Mächtigkeit von 50 bis 60 m, der Anteil an reinem Kalkstein beträgt 6 bis 7 m, der an dolomitischem Kalkstein und Dolomit 30 m, bei Berücksichtigung der Meßungenauigkeit durch Geröll- und Wasserbedeckung rund 35 bis 40 m Karbonatgestein. Beim Niedrigwasser 2006 waren mehr als 25 m erschlossen, dazu mindestens 12 m kompakte Einlagerungen an schwarzen Alaun- und Tonschiefern.

Der Erkundungsbericht der SDAG Wismut über die Region Neumark-Hauptmannsgrün gibt von einer Bohrung die Kalksteinmächtigkeit mit 100 m an. Die kumulative Mächtigkeit der Schieferzwischenlagen in der Ockerkalkgruppe wird mit 5 bis 60% beziffert. Aus einer als horizontal beschriebenen Silurfolge in der Hauptmannsgrüner Synklinale ließ sich in drei Bohrungen aus einer grob abgegriffenen kalksteinführenden Schichtensukzession von 160, 134 und 80 m eine rund 70, 95 und 60 m kumulative Kalksteinmächtigkeit ermitteln (Abbn. 12 bis 14). Bei allen Imponderabilien, die man beim Durchbohren von Kalksteinen und vor allem von Dolomit und der geophysikalischen Vermessung und Interpretation in Betracht zu ziehen hat, dürfte die Größenordnung der Mächtigkeiten vor allem auch im Vergleich mit den Aufschlußbefunden von Cainsdorf zutreffen. Sie liegt danach doppelt so hoch wie in allen bisherigen Publikationen angenommen. Man darf davon ausgehen, daß die Karbonatgesteinsmächtigkeit der Ockerkalkgruppe im vogtländisch-thüringischen Raum zwischen wenigen Metern und sogar Null und 100 und mehr Metern schwankt. Die im Dolomit von Cainsdorf in einzelnen Horizonten nachgewiesenen singularen und mindestens zwei bettartig überlieferten Crinoidenstilglieder, dazu bisher unbestimmte Brachiopodenreste, lassen keine andere Interpretation zu, als dass der Dolomitanteil über weithin nachgewiesene hydrothermale Vorgänge in der Region aus Kalkstein der Ockerkalkgruppe hervorgegangen ist und nicht durch Karbonatisierung von Kiesel- und Tonschiefern, was es begrenzt auch gibt.

Wann, lautet die Frage, begann und wann endete die Akkumulation des Kalkschlammes, der zur Bildung der Karbonatgesteine führte, die man zur Ockerkalkgruppe bündelt. Das Gerüst dazu lieferte schon EISEL (1899/1900, 1903) mit der Beobachtung, „daß überall da, wo Ockerkalk ansteht, auf ihm lediglich die Leitfossile der Zone XX (nach LAPWORTH/EISEL), unter ihm aber gleich konsequent stets nur die Zone XV zu finden sind, und endlich, daß dann auch noch immer die Leitfossile der Zone XVI–XIX lediglich durch Abwesenheit glänzen“. SCHMIDT (1939) hat dies bestätigt. Nach der englischen Grundgliederung des Silurs beginnt die Karbonatfolge damit im oberen Valentinian und endet im unteren Ludlow (Tab. 4). EISEL erkannte auch als einer der ersten, daß der Ockerkalk keine autonome Stufe im Silur bildet, sondern nur ein Faziesvertreter der „mittelsilurischen“ Schieferfolge ist. Eine ganz andere Auffassung findet sich bei dem seinerzeit zu den international führenden Graptolithenspezialisten zählenden Berliner Geologen und Paläontologen JAEGER (1955, 1959). Danach liegt die Hauptmasse des Kalkes der Karbonat-Schiefer-Wechselagerung über der Zone 34 nach ELLES & WOOD, der Zone des *Monograptus scanicus*, d. h. erst im höheren Unter- bis Mittel-Ludlow. Die ersten Einsätze der Kalksteinabscheidung der Ockerkalkgruppe bleiben im Dunkeln. Die Oberen Graptolithenschiefer, die die Hauptkalksteinfolge bedecken, werden von JAEGER in das Obere Ludlow gestellt. Wann die erste „schwebende“ Kalksteinabscheidung der Ockerkalkgruppe beginnt wird offen gelassen. Mit den Befunden zwischen Göltzsch und der Zwickauer Mulde müssen wir uns wieder der alten Auffassung nähern und die Vermutung aussprechen, daß die Kalksedimentation noch früherer begann als selbst EISEL (1903) vermutete.

In der Cainsdorfer Folge, und ähnliche Entwicklungen sind auch im Raum Neumark-Hauptmannsgrün angezeigt, schieben sich zwischen massive Kalksteinpakete der Karbonatgesteinsfolge (Kalkstein + Dolomit) bzw. der Ockerkalkgruppe JAEGERs drei bis 10 m mächtige Schieferpakete. Im Muldenal und im Altaufschluß über der ehemaligen Marienhütte von Cainsdorf tritt wenige Meter unter dem oberen 5 bis 7 m mächtigen fast reinen Kalksteinpaket (Ockerkalk i. e. S.) ein doppelter Phosphoritknollenhorizont auf (EISSMANN 1955), später bestätigt von HÖSEL (1958), der nach zahlreichen Graptolithenfinden beider Bearbeiter den Bereich der Zonen 31 bis 33 (E. & W.) vertritt, also den Übergang höchstes Wenlock bis mittleres Unterludlow. Die ältere beider Phosphoritknollenlagen dürfte nach HÖSEL in das Interregnum des *Monograptus dubius* (Zone 31/32 (E. & W.)) gehören, die jüngere mit *Monograptus nilssoni* über *Monograptus vulgaris* in die Zone 33 (E. & W.; vgl. Abb. 8) bzw. XX^a nach LAPWORTH und MÜNCH. Wenn sich in der Abfolge im Muldenbett in der hier auch doppelten Phosphoritknollenzone gleicher Sedimentfazies auch nur unbestimmbare Monograpten fanden, ist die Identität zwischen dieser und den reichlich graptolithenführenden, im Streichen 300 m entfernt austreichenden Schichten über der ehem. Marienhütte unzweifelhaft gegeben.

Erst unter dem doppelten Phosphoritknollenhorizont folgt im Flußbett die Hauptfolge der Karbonate, wie ausführlich dargelegt, hier in metasomatischer dolomitischer Ausbildung mit sonst allen Merkmalen des vogtländisch-thüringischen Ockerkalkes einschließlich des horizontmäßigen Auftretens von Crinoiden und Brachiopoden. Die Basis der Dolomitfolge liegt auf der typischen Kieselschiefer-Alaunschiefer-Wechselagerung der Unteren Graptolithenschiefer, und zwar rund 12 bis 15 m über einer dort entwickelten Phosphoritknollenzone (vgl. oben), in der wir jene sehen, die von FREYER & TRÖGER (1959) ausführlich aus Altmannsgrün und Heinersgrün im Vogtland beschrieben ist und der Zone des *Monograptus sedgwicki*, d. h. der Zone 21 nach E. & W. bzw. dem unteren Oberen Valentin, zugeordnet wird.

Bemerkenswert ist, daß im Neumark-Hauptmannsgrüner Bohrfeld die Karbonatfolge, wohl auch mit im einzelnen oft nicht ausgewiesenem Dolomit, schon wenige Meter über der Silurbasis beginnt, anderenorts 30 bis 50 m darüber. Sollten die örtlich nur 3 bis 5 m Schiefer/Kieselschiefer im Liegenden der Karbonatfolge das gesamte Valentin, Wenlock und Untere Ludlow vertreten, wie sich das aus der Sicht JAEGERs ergibt? Wesentlich wahrscheinlicher ist, daß die Karbonat- oder „Ockerkalkfolge“ örtlich schon im Untervalentin beginnt, also noch früher als von EISEL (1903) angenommen. Die Ockerkalkgruppe erscheint uns als eine „Linsenformation“, die zumindest stellenweise in ihrer Gesamtheit in der Folge der „Unteren Graptolithenschiefer“ „schwimmt“. Dieser Vorstellung ist in Abb. 12 Ausdruck gegeben. Einzelne zu einem mehr oder minder massigen Körper zusammengewachsene „Linsen“ aus Kalkstein und Dolomit können wahrscheinlich die Mächtigkeit von 100 m erreichen. Im Cainsdorfer Muldenbett ist die Basis einer offenbaren Großlinsenentwicklung bei Niedrigwasser freigelegt. Hier im Basisbereich zwischen Dolomit in Schiefen gefundene Graptolithen waren nach G. FREYER (mdl.) nur bis zur Gattung bestimmbar (vgl. Tab. 2). Nur Untersuchungen unter günstigen Aufschlußbedingungen können somit zumindest punkthaft weiteres Licht in den Beginn der Bildung der silurischen Karbonatfolge bringen.

In summa entwickelte sich über wechselnd mächtigem, meist kieseligem (Lydit) Unterem Graptolithenschiefer überall dort, wo eine intakte Abfolge bis zu den ganz überwiegend tonig-schluffigen, mergeligen Oberen Graptolithenschiefen erhalten ist, in verschiedenen Niveaus eine karbonatgestein-betonte Folge, die, wie gesagt, bis mindestens 100 m in einer bis 200 m mächtigen Silur- bis Frühdevon-Folge umfassen kann. Sie könnte über weit größere Flächen entwickelt sein als es die bisherigen Aufschluß- und Überlieferungsbedingungen des Silurs anzunehmen erlauben. Die einzelnen Karbonatpakete dürften in der Regel sowohl zum Liegenden wie zum Hangenden allmähliche Übergänge besitzen, indem zunächst einzelne Linsen oder Platten aus Karbonatgestein incl. Mergel in einer Art Schiefermuttergestein einsetzen und sich dann zu mächtigeren Paketen reinerer Karbonatplatten und -bänke verdichten. Im ganzen besteht die unter dem Begriff „Ockerkalk“, später „Ockerkalk-Gruppe“ (JAEGER 1955), seit der Mitte des 19. Jahrhunderts in Geologie und Praxis bekannt gewordene Karbonatfolge aus einer linsenartigen Wechselagerung von Kalkstein, Kalkmergeln, Mergeln, Kalkschiefern und dolomitischen Kalksteinen bis Dolomiten mit meist merklichen Anteilen an Ankerit. Oft mit scharfer Grenze abrupt zwi-

schengelagert sind dunkelgraue bis schwarze Ton- und Alaunschiefer und bisher wenig beachtete Tuffsandsteine von hellgrauer bis weißer Farbe.

Obere Graptolithenschiefer

Gegen Ende des Mittelludlow fand in der Sedimentation die Polarisierung von massiver Kalkabscheidung in Schwellenbereichen des Meeres einerseits und der Bildung mächtiger Schlämme aus Kieselsäuregel und tonig-schluffig-feinsandiger Substanz andererseits, die sich zu einer Wechsellagerung von Kieselschiefern (Lyditen) und Schiefen mit meist hohem Kohlenstoffgehalt verdichteten, ein wahrscheinlich relativ rasches Ende. Das muß weder tektonisch noch klimatisch bedingt sein. Es genügte der Reliefausgleich durch Sedimentakkumulation. Die letzte Phase des Silurs, das Oberludlow, zeichnet sich durch eine Vergleichmäßigung der Sedimentarten über die ganze Fläche aus. War bisher über den freilich nur mäßig hohen Schwellen in Folge stärkerer Erwärmung des Wassers und verstärkten Wachstums der Biomasse, vor allem von Algen, soviel Kohlenstoff entzogen worden, daß die Fällungsgrenze des gelösten Karbonats erreicht wurde, so kam es nun zu einer die ganze Meeresregion betreffenden meist diffusen Kalkabscheidung. Ohne Unterlaß und mit nur unbedeutenden regionalen Schwankungen in der Menge sanken Kalkpartikel zusammen mit Ton- bis Feinsand-, gelegentlich auch Mittelsandanteilen zum Meeresgrund, untermengt mit Pflanzensubstanz und Graptolithenresten, die fast hundertprozentig allmählich zu Kohlenstoff reduziert wurden. Eiweißhaltige organische Substanz lieferte den Schwefel zur Bildung von Schwefelwasserstoff, der Schwermetalle abschied, die sich im Schiefer angereichert finden. So ist vom Westrand des Silurs in Thüringen, etwa bei Creunitz (Abb. 2), bis zum heutigen erosiven Ostrand bei Cainsdorf eine Sedimentfolge entwickelt, die auch im Einzelfall zum Verwechseln ähnlich ist: Es herrschen in den gut untersuchten Partien (SCHMIDT 1939) glatt und grob spaltende sowie ruschelige Ton- und Alaunschiefer und unter den Rußschiefern glatt spaltende mit verbreiteten Schalenbänken, glatt spaltende grobkörnige, runzelige, grob spaltend runzelige und grobkörnig runzelige Varietäten vor. In Cainsdorf finden wir sie fast alle wieder. Nahezu alle diese Schiefer führen diffusen bis reinen Kalk: kalkhaltige Schiefer, in gesteigerter Menge Mergelschiefer, Schiefermergel und schließlich auch grauen, reinen feinkristallinen Kalkstein, seltenst in dickeren Bänken, überwiegend in Bändern und handteller großen wenige Millimeter bis zwei bis drei Zentimeter starken Linsen, oft in Lagen angeordnet.

Ein Hauptmerkmal ist das meist vollständige Fehlen von kieseligen Schiefen und reinen Kieselschiefern. Die Zufuhr von Kieselsäure, gleich ob aus Thermalwässern oder den in Lösung gegangenen Radiolarien, war am Ende des Silurs auf ein Minimum reduziert. Schalenbänke, noch um Ronneburg entwickelt, finden sich im Untersuchungsgebiet nur in Andeutungen bzw. Ansätzen. Das mag eine Beobachtungslücke sein.

Erwähnenswert erscheint, daß der zu seiner Zeit als Biologe und Geologe, auch kartierend (Blatt Greiz), gleichermaßen berühmte Geraer Gymnasialprofessor Karl Theodor LIEBE die Oberen Graptolithenschiefer aus ihrem Gesamtbild, auch der bisweilen geringen Fossilführung, wie Verfasser meint, als „Abschwemmmassen“ einer sich hebenden Erdscholle interpretierte, einer amphibischen Landschaft. Wenn wir auch Grund zu der Annahme haben, daß es Festland im heutigen Verbreitungsgebiet des thüringisch-vogtländischen Silurs nicht gegeben hat, so dürfte doch nur ein sehr flaches, wenig gegliedertes, ruhiges Meer mit nur thermisch verursachten Strömungen alle Bedingungen erfüllen, die zur Entstehung der angedeuteten Sedimentfazies notwendig waren. Die offenbar fast gleichmäßig hohe Erwärmung führte, wie ausgeführt, in Verbindung mit einem starken Algenwachstum trotz heftiger Nachbildung beim Abbau der organischen Substanz zur Absenkung des Kohlenstoffspegels auf ein so niedriges Niveau, dass sich permanent Kalkkarbonat bilden und als Schlamm auf den Grund sinken konnte.

Die Mächtigkeit der Oberen Graptolithenschiefer wird im Mittel mit 20 bis 30 m angegeben. Um Neumark wurden maximale Mächtigkeiten bis 50 m (und mehr) festgestellt. Die steil bis senkrecht einfallenden Schiefer über dem Ockerkalk i. e. S. im Muldenbett zu Cainsdorf sind auf 50 bis 55 m Länge inselartig freigelegt. Daraus ergibt sich eine Mächtigkeit, die mindestens 40 m erreicht. Die Chance zur Feingliederung der obersten Silurfolge und auch der Grenzziehung zum Devon – es liegt ohne Zweifel eine vollständige Schichtenabfolge vor – wird sich

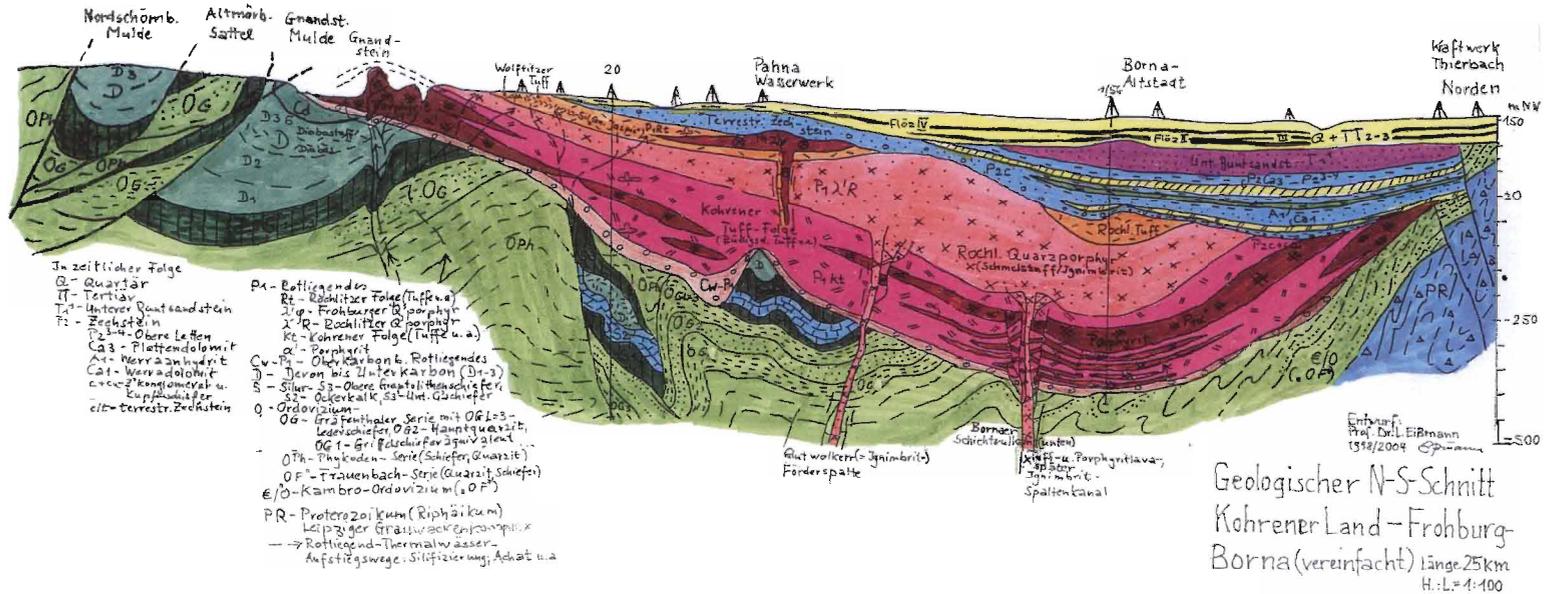


Abb. 17. Das stark gestörte und zerrissene Paläozoikum mit der Silurfolge im Gebiet südlich von Frohburg (Westsachsen) abtauchend unter oberkarbone, rotliegende und zechsteinzeitliche Schichten, bedeckt vom kohleführenden Tertiär (Entwurf: L. Eissmann 1998/2004)

im Cainsdorfer Muldebett immer wieder ergeben, nämlich nach der Freispülung des alten Gebirges bei extremen Hochwässern und den jeweils folgenden extremen Niedrigwasserständen.

Prognostischer Ausklang

Im fränkisch-thüringisch-vogtländischen Raum sind auf mehr als 700 km² Schwarzschiefer überliefert. Unter dem reduzierenden Milieu des silurischen Meeres wurden schon in der Bildungszeit dieser Ablagerungen große Mengen an Metallen ausgefällt. In den folgenden Jahrhundertmillionen wirkten die kohlenstoffhaltigen Schiefer wie ein Tampon, eine Art „Löschblatt“, in der sich die in juvenilen und vadosen (atmosphärischen) Wässern mitgeführten Metalle, darunter bedeutende Mengen an Uran, abschieden und an chemisch-physikalisch begünstigten Stellen (so- „geochemischen Barrieren“) bauwürdige Lagerstätten bildeten.

Für die fernere Zukunft und unter fortentwickelten Gewinnungstechnologien kann schon heute prognostisch davon ausgegangen werden, daß nach der ersten Welle eines intensiven Uranbergbaus nach dem zweiten Weltkrieg künftig weitere bedeutende Gewinnungsphasen folgen werden, dann wahrscheinlich ohne die exzesshafte flächenhafte und bis in große Tiefen reichende Erdzerstörung wie in jener der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Die Geologie ist die einzige historische Wissenschaft, die im Rückblick auf Jahrtausende Jahrhunderte voraus schaut und in ihrem gegenwärtigen Streben echte Vorsorge für kommende Geschlechter trifft. In unserer Erde ist alles wahr; alles bedeutend, alles ernst. Kein Befund, keine fruchtbare Idee, kein dafür Berufener sollte daher im Dienste tieferer Erkenntnis und genauerer Prognose verloren gehen.

Doch von diesem Ideal sind wir noch immer weit entfernt.

7. Danksagung

Mancher, dem ich bei der Behandlung des vorliegenden Themas zu Dank verpflichtet bin, weil schon lange nicht mehr unter uns. So gedenke ich zuerst jener verehrten Forscher, die maßgeblich an der Fossilbestimmung, vor allem der Graptolithen, beteiligt waren: Arthur Münch und Fritz Nindel, und den Freunden und Kollegen, denen ich vor allem bei Feldarbeiten bis in die letzten Jahre Handreichungen verdanke, wie Hans Hempel, meinem langjährigen treuen Mitarbeiter beim früheren Geologischen Dienst, meinem Kameraden aus Schul- und Studienzeiten H. Herfurth, den Bergingenieuren und Geologen Manfred Naumann und Walter Seltmann, meinem Bruder Harry Eißmann, schließlich meinem langjährigen verlässlichen Mitarbeiter und Kollegen Privatdozent Dr. habil. Frank W. Junge, der sich zuletzt auch geochemisch der Karbonatgesteine im bearbeiteten Silur annahm und mich beriet. Die Anfertigung einiger Zeichnungen in bewährter Weise verdanke ich wiederum Frau Heidi Eichhorn.

Ganz wesentliche Einsichten auf der Basis bisher unveröffentlichter Forschungs- und Erkundungsbefunde im Arbeitsgebiet zwischen Göltzsch und Zwickauer Mulde gewann ich durch die großzügige Unterstützung seitens der Leitung der Wismut GmbH in Chemnitz und des eingegliederten Geologischen Archivs Sachsen unter Leitung von Herrn Dipl.-Geol. Axel Hiller.

Das Naturkundliche Museum Mauritianum Altenburg übernahm in dankenswerter Weise nicht nur die Reinschrift und Drucklegung, sondern auch die aufwendige redaktionelle Überarbeitung und Gestaltung der Arbeit. Dafür bin ich wie bei ähnlichen Unternehmungen seit Jahrzehnten wiederum Herrn Dipl.-Biol. Dr. Norbert Höser zu höchstem Dank verpflichtet. Nicht vergessen sein sollen Hinweise der ehemaligen Kollegen Dr. Günter Freyer und Dr. Günter Hösel.

8. Literatur

- BEYER, A. K. (1951/52): Zur Stratigraphie des obersten Gotlandiums in Mitteleuropa. – Wiss. Z. Univ. Greifswald, math.-naturwiss. Reihe, **1**, (1): 1–33, Greifswald.
- CARIUS, S.; SZUROWSKI, H. & HARTMANN, L. (1968): Dolomitisierung und Hypergenese der Karbonatgesteine der Ockerkalkgruppe (Silur) im Gebiet von Ronneburg (Osthüringen). – Z. angew. Geologie, **14**: 146–148, Berlin.
- CORRENS, C. W. (1924): Beiträge zur Petrographie und Genesis der Lydite (Kieselschiefer). – Mitt. Abt. Erz-, Salz- u. Gesteinsmikroskopie. – Preußische geol. Landesanstalt, Berlin.

- DALMER, K. (1885): Geologische Karte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000, Sektion Planitz-Ebersbrunn, mit Erläuterung. – Sächsisches Geologisches Landesamt, Leipzig.
- , (1886): Geologische Karte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000, Sektion Treuen-Herlasgrün. – Sächsisches Geologisches Landesamt, Leipzig.
- , (1900): Geologische Karte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000, Sektion Kirchberg-Wildenfels (revidiert von C. GÄBERT). – Sächsisches Geologisches Landesamt, Leipzig.
- DECKER, J. (2000): Beiträge zur Chronik der Stadt Kirchberg in Sachsen. – Horb am Neckar.
- DECKER, J. (2003): Uranjäger. Ein Wismut-Romanreport. – Marienberg.
- DEUBEL, F. (1929): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen, Lief. 301, Blatt Gräfenthal. 2. Aufl., Nr. 3181. – Berlin.
- EISEL, R. (1899/1900): Über die Zonenfolge ostthüringischer und vogtländischer Graptolithenschiefer. – Jahrb. Gesellsch. Freunden Naturwiss. Gera, **39–42**: 49–62, Gera.
- , (1903): Nachtrag zum Fundortverzeichnis wie zur Zonenfolge thüringisch-vogtländischer Graptolithen. – Jahrb. Gesellsch. Freunden Naturwiss. Gera, **43–45**, Gera.
- EISSMANN, L. (1955): Stratigrafische Untersuchungen des Gotlandiums nordwestlich des Kirchberger Granitmassivs. – Hausarbeit für das Staatsexamen (Diplomarbeit), Math.-naturwiss. Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- , (1967): Über eine dolomit- und kalksteinführende Silurfolge in der Vogtländischen Mulde südlich von Zwickau. – Geologie, **16**, (3): 344–348, Berlin.
- , (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig. Eine Übersicht. – 2 Bände (Natura regionis Lipsiensis **1, 2**): 172 S., Anlagenmappe, Leipzig.
- , (1994): Leitfaden der Geologie des Präquartärs im Saale-Elbe-Gebiet. – Altenburger naturwiss. Forschungen, **7**: 11–53, Altenburg.
- ELLES, G. L. (1925): The characteristic assemblages of the Graptolite Zones of the British Isles. – Geol. Mag., **62**: 337–347, London.
- ELLES, G. L. & WOOD, E. M. R. (1901–1918): A Monograph of British Graptolites. Parts I–XI. – Palaeontol. Society Monogr., London.
- FREBOLD, G. (1927): Petrographie und Genesis obersilurischer Alaunschiefer. – Neues Jahrb. Mineral., **B 57**, Stuttgart.
- FREYER, G. (1959): Die Ausbildung der Grenze Ordovizium/Silur im Bereich der Vogtländischen Hauptmulde. – Beitr. z. Geol., **1**: 5–12, Berlin.
- , & TRÖGER, K.-A. (1959): Über Phosphoritknollen im vogtländisch-ostthüringischen Silur. – Geologie, **8**: 168–188, Berlin.
- FRICKE, M. (1910): Die silurischen Ablagerungen am Südrande des Zwickauer Kohlenbeckens mit besonderer Berücksichtigung der Graptolithenfauna. – Zwickau.
- GEINITZ, H. B. (1842): Ueber Versteinerungen von Altenburg und Ronneburg. – Mitteil. a. d. Osterlande, **6**: 86–99, Altenburg.
- , (1892): Die Versteinerungen des Herzogthums Sachsen-Altenburg. – Mitteil. a. d. Osterlande, N. F., **5**: 161–199, Altenburg.
- GLÄSSER, W., mit Beitr. von HÄNDEL, M.; HECHT, G.; HILLER, W.; KATZSCHMANN, L.; MÄDLER, CH.; MICHEL, CH.; PUSTAL, I.; SEIDEL, G. & WIEFEL, H. (1995): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25 000 von Thüringen, Blatt Altenburg, Nr. 5040, 2. Aufl. – Weimar.
- GOTTE, W. (1956): Neue stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Elbtalschiefergebirge. – Berichte Geol. Gesellsch. DDR, **1**, (2): 199–201, Berlin.
- GRUHL, H. (1954): Bemerkenswerte Funde von Graptolithen bei Rengersdorf/OL. – Geologie, **3**, Berlin.
- GÜMBEL, C. W. (1879): Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwald und dem westlichen Vorlande. – Gotha.
- HÖSEL, G. (1958): Spezialkartierung und stratigraphische Untersuchungen im Altpaläozoikum von Planitz bei Zwickau/Sa. – Diplomarbeit, Math.-naturwiss. Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald: 122 Seiten.
- , (1960): Stratigraphische Untersuchungen im Oberdevon von Planitz bei Zwickau. – Geologie, **9**: 190, Berlin.
- , (1961): Zur Ausbildung des Unteren Silurs im südwestlichen Vogtland. – Geologie, **10**, Berlin.
- HÖSER, N. (2006): Naturkundliches Museum Mauritianum Altenburg. – Beitr. Geologie Thüringen, N. F., **13**: 9–23, Jena.
- HUNDT, R. (1912): Der „Eisenbahnbruch“ bei Raitzhain, die Fundstelle der Zone 10 des Mittelsilurs, unweit Ronneburg. – Mitteil. a. d. Osterlande, N. F., **12**: 19–22, Altenburg.
- , (1923): Die Gliederung des Thüringer Silurs. – Geol. Archiv, **1**, Königsberg.
- , (1924): Die Graptolithen des deutschen Silurs. – Leipzig.

- HUNDT, R. (1926): Der silurische Ockerkalk Thüringens und seine Äquivalente im deutschen Silur. – Steinbr. u. Sandgruben, **25**, Halle (Saale).
- , (1942): Beiträge zur Kenntnis des deutschen Graptolithenmeeres. – Beitr. Geologie Thüringen, **6**: 205–231, Jena.
- JAEGER, W. (1924): Der Gebirgsbau des sächsischen Vogtlandes und dessen Erzlagerstätten. – Selbstverlag, Adorf/Vogtl.
- JAEGER, H. (1955): Über die Silur/Devon-Grenze in Thüringen. – Geologie **4**, Berlin.
- , (1959): Graptolithen und Stratigraphie des jüngsten Thüringer Silurs. – Abhandl. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Klasse Chemie, Geologie, Biologie, **1959**, Nr. 2: 1–197, Berlin.
- KADEN, M. (2005): Uranprovinz. Zeitzeugen der Wismut erinnern sich. 3. Aufl. – Schneeberg.
- KIRSTE, E. (1919): Die Graptolithen des Altenburger Ostkreises. – Mitteil. a. d. Osterlande, N. F., **19**: 60–222, Altenburg.
- KRUF, L. (1902): Die Phosphoritführung des vogtländischen Obersilurs. – Neues Jahrb., **15**, Beilage, Stuttgart.
- LANGE, G., MÜHLSTEDT, P., FREYHOFF, G. & SCHRÖDER, B. (1991): Der Uranerzbergbau in Thüringen und Sachsen – ein geologisch-bergmännischer Überblick. – Erzmetall, **44**, (3): 162–171, Weinheim.
- LAPWORTH, C. (1879/1880): On the geological distribution of the Rhabdophora. – Ann. Mag. Nat. Hist., (ser. 5), **3**, **4**, **5**, **6**, London.
- LEUTWEIN, F. (1951): Geochemische Untersuchungen in den Alaun- und Kieselschiefern Thüringens. – Archiv f. Lagerstättenforschung, **82**: 1–45, Berlin.
- LIEBE, K. T. (1879): Über die geognostischen Verhältnisse des vogtländischen Berglandes und speziell der näheren Umgebung von Greiz. – Z. Gesellsch. Naturwiss., **52**.
- , (1884): Übersicht über den Schichtaufbau Ostthüringens. – Abh. geol. Spezialkartierungen Preußen, **5**, Berlin.
- , & ZIMMERMANN, E. (1893): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern im Maßstab 1:25 000, Sektion Greiz (Reichenbach). – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- MANCK, E. (1924): Die Graptolithen des Vogtlandes und der angrenzenden Gebiete. 1, Climacograptus. – Plauen.
- , (1928): Das Vogtland, die klassische Fundstätte der Graptolithen. – Frischauf! Heimatbl. Verb. Vogtländ. Gebirgsver., **3**, (1), Plauen.
- MEISEL, S. (2002): Die Ockerkalk-Formation – Schlüssel zur Fazies des Saxothuringikums im Silur. – Schriftenr. dtsh. Geol. Ges., **21**: 235–236, Hannover.
- MÜNCH, A. (1952): Die Graptolithen aus dem anstehenden Gotlandium Deutschlands und der Tschechoslowakei. – Geologica, **7**: 1–157, 68 Bl. Tafelanhang, 1 Karte, Berlin.
- NEUMANN, W. & WIEFEL, H. (1978): Der Schiefermantel des Granulitgebirges, lithostratigrafisch-faziell gegliedert. – Z. geol. Wiss., **6**: 1409–1438, Berlin.
- NINDEL, F. (1955): Die Flora des Rußkohlenflözes an der Cainsdorfer Brücke bei Zwickau i. S. – Geologie, **4**, Berlin.
- PIETZSCH, K. (1963): Geologie von Sachsen. 2. Aufl. – Berlin.
- SCHAUER, M. (1971): Biostratigraphie und Taxionomie der Graptolithen des Silurs unter besonderer Berücksichtigung der Deformation. – Freiburger Forschungshefte, **C 273**, 1–185, Leipzig.
- SCHISCHKIN, J. J., BRÄUER, H., HERRMANN, G., SCHEVLAKOV, A. W. & OVČINIKOV, L. J. (1967): Geologischer Bau und Uranperspektive des Gebietes Zwickau-Süd (Erläuterung zur geologischen Karte Blatt Zwickau-Süd im Maßstab 1:25 000). – Wismut GmbH, Geol. Archiv: 311 Seiten.
- SCHMIDT, H. W. (1939): Die Grenzschichten Silur/Devon in Thüringen mit besonderer Berücksichtigung des Dawnton-Problems. – Abh. preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., **195**, Berlin.
- SCHUSTER, D.; FRANZKE, H. J.; RAUCHE, H.; BENEK, R. & FENGLER, H.-J. (1991): Ronneburger Erzfeld und Graeer Vorsprung, variszische und postvariszische Deformationsentwicklung und Mineralisationsprozesse. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW, **185**: 1–15, Berlin.
- TISCHUKOW, M. N. & SCHULZ, W. (1973): Schematische Geologische Karte 1:10 000. Gebiet Hauptmannsgrün-Neumark. – Wismut GmbH, Geol. Archiv.
- TISCHUKOW, M. N., SCHULZ, W. et al. (1973): Bericht über die in der Lagerstätte Hauptmannsgrün-Neumark von 1968 bis 1973 durchgeführten Such- und Erkundungsarbeiten mit Vorratsberechnung (Stand 1. 7. 73). – Wismut GmbH, Geol. Archiv.
- TRÖGER, K.-A. (1959): Zur Gliederung des Zeitraumes Silur – Mitteldevon im Vogtland und in Ostthüringen nach Tentaculiten. – Geologie, **8**: 750, Berlin.
- TRÖGER, K.-A. & FREYER, G. (1956): Geologisch-paläontologische Beobachtungen über die Ausbildung der Silur/Devon-Grenze von Ronneburg/Thür. – Freiburger Forschungshefte, **C 23**, Berlin.
- & –, (1958): Über Orthoceren-Vorkommen des Ludlows im Vogtland und in Ostthüringen. – Geologie, **7**, Berlin.

- WAGENBRETH, O. (1999): Geschichte der Geologie in Deutschland. – Stuttgart.
- WEISE, E. (1887): Geologische Karte von Sachsen im Maßstab 1:25 000, Sektion Plauen-Ölsnitz. – Sächsisches Geologisches Landesamt, Leipzig.
- , & SIEGERT, L. (1902): Geologische Karte von Sachsen im Maßstab 1:25 000, Sektion Plauen-Pausa. – Sächsisches Geologisches Landesamt, Leipzig.
- WIEFEL, H. (1997): Über das verdeckte Grundgebirgsstockwerk im Altenburger Land und sein geotektonisches Umfeld. – Hallesches Jahrb. Geowiss., **B 19**: 59–70, Halle (Saale).
- WOZNIAK, S. (1963): Stratigraphie und Tektonik der Lößnitzer Zwischenmulde. – Vortrag im Geol. Institut der Bergakademie Freiberg am 19. 11. 1963.
- ZIMMERMANN, E. (1886): Der geologische Bau und die geologische Geschichte Ostthüringens. – Mitteil. a. d. Osterlande, N. F., **3**, Altenburg.
- , (1901): Über die gefalteten Kieselschiefer aus dem Mittelsilur des Vogtlandes. – Z. dtsh. Geol. Gesellsch., **53**, Berlin.
- , (1902): Zur Geologie und besonders zur Tektonik des vogtländisch-ostthüringischen Schiefergebirges. – Z. dtsh. Geol. Gesellsch., **54**: 336–410, Berlin.
- ZINKEISEN, J. (1839): Ueber die geognostischen Verhältnisse der Aemter Altenburg und Ronneburg. – Mitteil. a. d. Osterlande, **3**: 159–176, Altenburg.

Für die Kompilation der Abb. 2 im wesentlichen benutzte Karten:

- Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:200 000
Blatt Leipzig (1998), Blatt Riesa (2002), Blatt Erfurt (1998), Blatt Zwickau (1999), Blatt Dresden (2001), Blatt Bamberg (1994), Blatt Bayreuth (1981)
- Geologische Karte der DDR im Maßstab 1:200 000, Karte ohne känozoische Bildungen
Blatt M-33-VII Karl-Marx-Stadt
Blatt M-32-XIII Plauen–Karlovy Vary
- Geologische Übersichtskarte Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig (= Sachsen) im Maßstab 1:400 000 mit Erläuterungen (1975)
- Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen im Maßstab 1:400 000, Karte ohne känozoische Sedimente (3. A., 1995)
- Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1:500 000 (3. A., 1981)

• Eingegangen am 6. 3. 2007

Prof. Dr. habil. LOTHAR EISSMANN, Fockestraße 1, D-04275 Leipzig

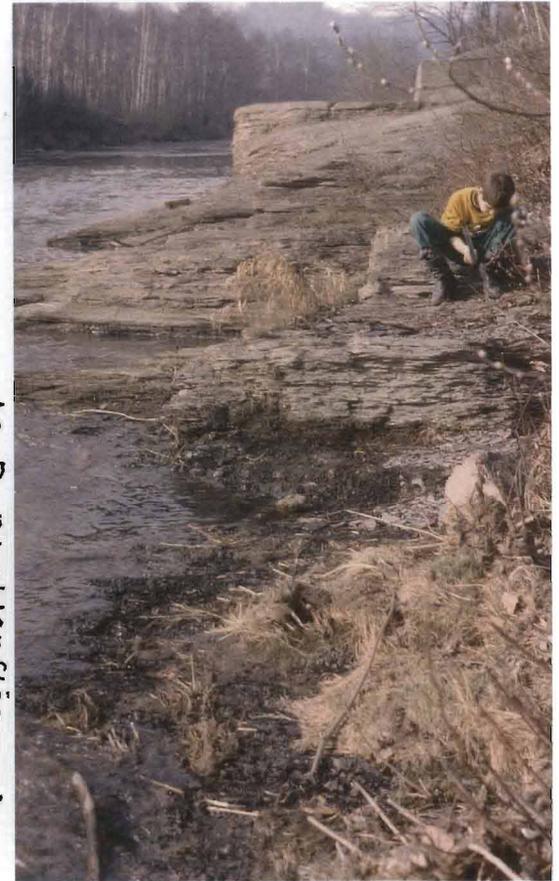
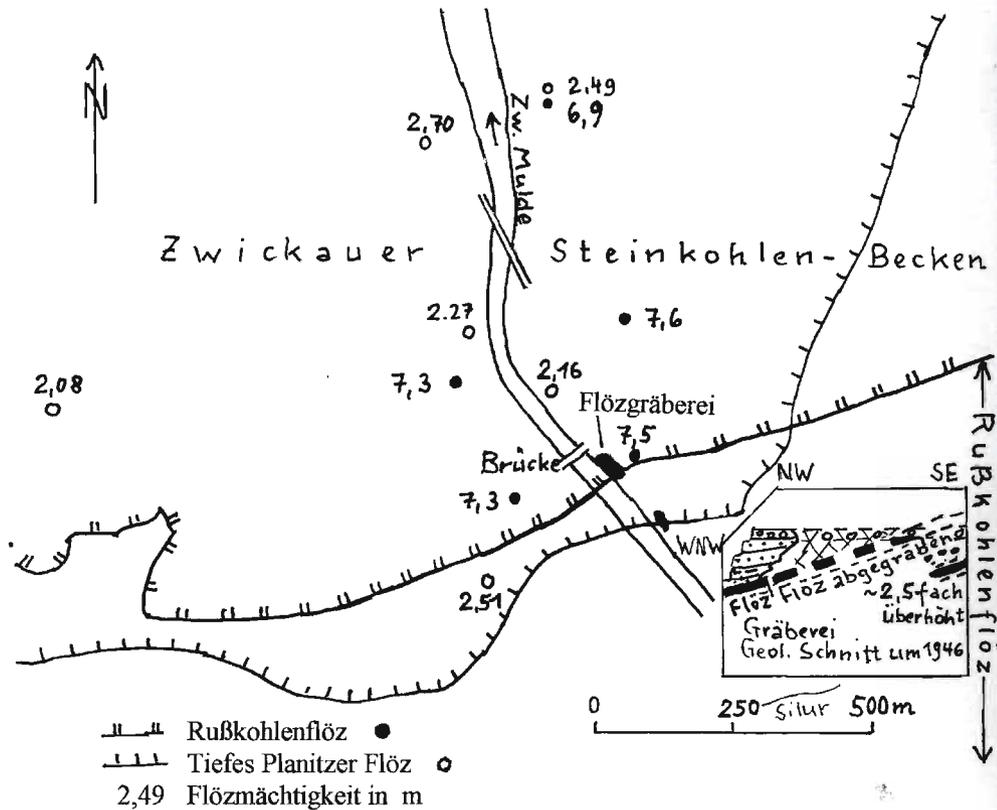


Bild 1. Im Flußbett der Zwickauer Mulde südlich der Cainsdorfer Brücke auftauchendes Rußkohlenflöz, das unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg Gegenstand einer wilden Gräberei wurde, mit Skizze der am Rande und im Flußbett zum Ausstrich kommenden Steinkohlenflöze („Ausbiß“). Flözgrenzen und -mächtigkeit nach H. Herfurth (briefl. 1959). Foto: 1993

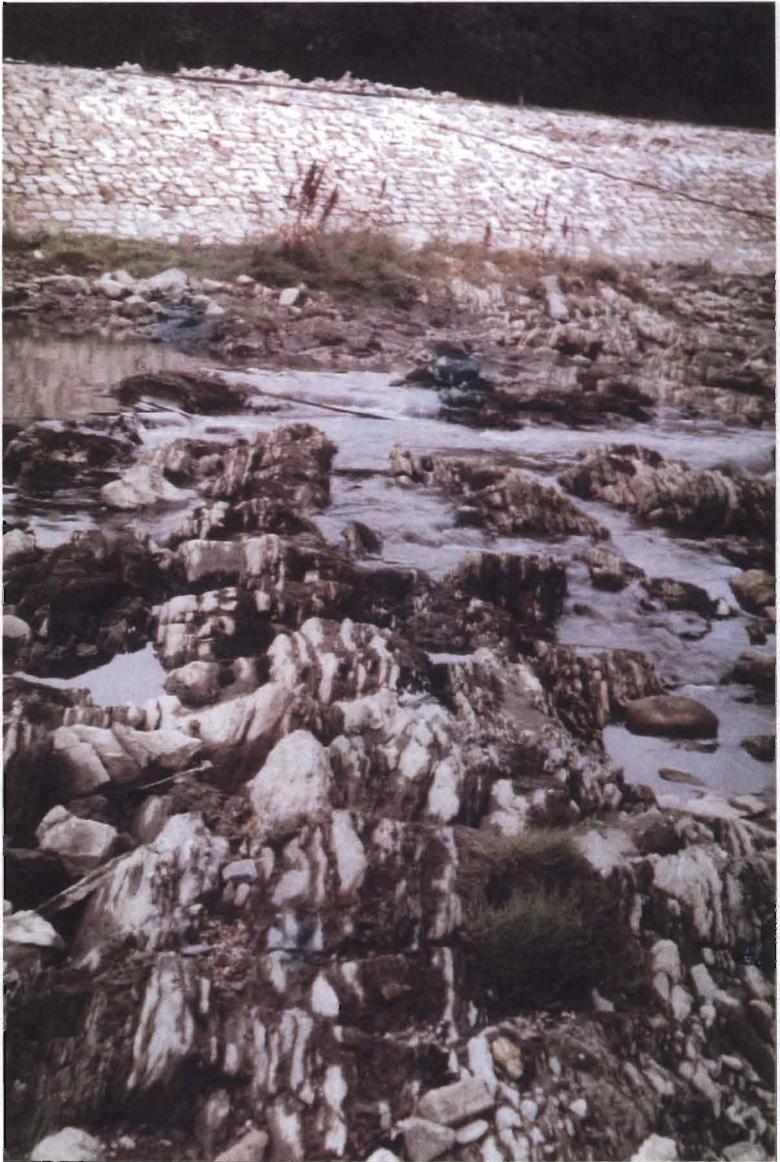


Bild 2. Oberer Teil der silurischen Karbonatfolge als flaseriger bis knolliger Kalkstein mit Alaunschiefer-einlagerungen im Muldenbett nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs. Foto: um 1960



Bild 3. Am rechten Rande des Flußbetts der Zwickauer Mulde unterhalb des Cainsdorfer Muldewehrs ausstreichende silurische Dolomitbänke und -platten mit Schieferzwischenlagen. Foto: 2007



Bild 4. Scharfer konkordanter Wechsel in steilstehender Schichtenfolge aus Dolomit (links, gelb) und Kiesel-schiefer (schwarz) mit Alaunschieferbändern im Basisbereich der silurischen Karbonatfolge. Rechtes Mulde- ufer, ca. 60 m nördlich des Cainsdorfer Muldewehrs. Foto: 2006



Bild 5. Steilstehende dickbankige bis blechartig dünnsschichtige Kiesel-schiefer (links) konkordant angrenzend an 3–4 m starke Tuffsansteinfolge (rechts, angeschnitten, vgl. Bild 6). Untere Graptolithenschiefer an der Brauereistraße (südlicher Stollen) in Cainsdorf (vgl. Abb. 16). Foto: 2006



Bild 6. Links steilstehende Kiesel-schieferfolge, rechts intensiv geklüfteter Tuffsandstein von staubfeiner bis mittelsandiger Beschaffenheit. Lokalität wie Bild 5. Foto: 2006