

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN † und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen

in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

SUPPLEMENT-BAND VI.

HANS SCUPIN, Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna.

(Mit XV Tafeln und 50 Textfiguren.)



STUTTGART 1912—1913.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser.

Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna.

Von

HANS SCUPIN,

Halle a. S.

Mit Tafel I—XV und 50 Textfiguren.



STUTT GART 1912—1913.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser.

Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna.

Von

HANS SCUPIN, Halle a. S.

(Mit Taf. I—XV und 50 Textfiguren.)

Einleitung.

Die ersten Notizen über Teile des Löwenberger Kreidegebietes stammen schon aus dem 18. Jahrhundert und finden sich in CHARPENTIER'S Mineralogischer Geographie des Kurfürstentums Sachsen von 1785 bei Behandlung der Oberlausitz. Diesem Forscher waren bereits die Sandsteine, Tone, Ton-eisensteine und Kohlen der jüngsten Kreideschichten in der Gegend von Wehrau und südlich bei Ullersdorf unweit Naumburg a. Qu. bekannt. Ziemlich gut gibt dann am Anfang des vorigen Jahrhunderts v. RAUMER¹ die Verbreitung seiner »Pläner- und Quadergebilde« für den östlichen Teil des Gebietes an. Weitere Angaben machten später VON DECHEN² und im gleichen Jahre LÜTKE und LUDWIG³. Auch A. ROEMER widmet in seinen »Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges« dem Löwenberger Quadersandstein einige Bemerkungen, ebenso GEINITZ in seiner Beschreibung der Kieslingswalder Kreide. Besonders mit den auch von DECHEN behandelten, Kohlen führenden Ablagerungen der Kreide beschäftigte sich BEYRICH in seiner Abhandlung »Über die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien«.⁴ Auch GLOCKER'S⁵ Schilderung des Quadersandsteingebirges der preußischen Oberlausitz betrifft vorwiegend die jüngeren Schichten.

BEYRICH war es wieder, der die in Frage kommenden Ablagerungen zum ersten Male stratigraphisch gliederte. Schon in seiner Abhandlung: Über die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge⁶ wies BEYRICH die tiefsten Schichten des Quaders dem Cenoman, die jüngeren Pläner westlich Pilgramsdorf dem Turon und einen nicht näher bezeichneten Ton sowie den Quader von Giers-

¹ Das Gebirge Niederschlesiens. Berlin 1819. S. 128. — Es ist hier nur die wichtigste Literatur besprochen. Ausführliche Literaturverzeichnisse finden sich in ROTH, Erläuterungen zur geognostischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge (Berlin 1867) und GÜRICH, Erläuterungen zur geologischen Karte von Schlesien (Breslau 1890).

² Das Flözgebirge am nördlichen Abhange des Riesengebirges, KARSTEN'S und DECHEN'S Archiv f. Mineralogie, 11, 1838, S. 130.

³ Ebenda S. 251.

⁴ KARSTEN'S Archiv, Bd. 18, 1844, S. 45.

⁵ Geognostische Beschreibung der preußischen Oberlausitz. Abhandl. d. naturforsch. Ges. zu Görlitz 1857, S. 194.

⁶ Abhandl. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1854, S. 60.

dorf und die noch jüngeren kohleführenden Tone und Sandsteine dem Senon zu. Eine speziellere Gliederung brachten dann aber erst seine Blätter Löwenberg und Liegnitz der geologischen Karte von Niederschlesien. Er unterschied hier von oben nach unten:

5. jüngste Senonbildungen, Überquader,
4. Senonquader,
3. senone tonig-sandige Gesteine,
2. turoner Plänerkalkstein,
1. Cenomanquader.

Einige Irrtümer derselben wurden durch die bald darauf erschienene Arbeit DRESCHER's¹ berichtigt, der einige weitere Fundpunkte des »turoner Plänerkalksteines« mitteilte und für einen Teil der »senonen tonig-sandigen Gesteine« BEYRICH's, die Mergelsandsteine bei Löwenberg am Hospitalberg, Popelberg und an den Mittelbergen ein turones Alter nachwies. Waren auch hier noch manche Schichten nicht richtig gedeutet, und blieb naturgemäß auch noch eine Reihe von Fragen in dieser Arbeit offen, die auch die randlichen Teile des Gebietes, besonders im Osten und Norden, nur unvollkommen oder gar nicht mit in den Kreis der Betrachtung zieht, so ist die Arbeit für unsere Kenntnis vor allem doch auch insofern von Bedeutung, als hier zum ersten Male die reichen organischen Reste der Löwenberger Kreide systematisch mit bearbeitet wurden, wenn auch in Anbetracht der nicht sehr zahlreichen Abbildungen und der Kürze oder dem gänzlichen Mangel einer Beschreibung eine Kritik der Bestimmung vielfach nicht möglich ist. Eine wertvolle Ergänzung zu dieser Arbeit lieferte noch im gleichen Jahre KUNTH durch seine Arbeit über die von DRESCHER nicht mitberücksichtigte Lähler Mulde.²

Fast zwei Jahrzehnte später erschien die Arbeit WILLIGER's über die Löwenberger Kreidemulde,³ die sich gleichfalls nicht auf die Goldberger und Lähler Kreide erstreckte und auch auf die Tektonik nicht näher einging. Die beigegebene Karte bedeutet zwar einen erheblichen Fortschritt gegenüber der älteren geologischen Karte von Niederschlesien, zeigt aber leider z. T. so unrichtige Eintragungen, daß sie stellenweise geradezu verwirrend wirkt.⁴ Die einzelnen von ihm unterschiedenen Schichtenglieder haben eine sehr eingehende, von langen Fossilisten begleitete Darstellung hinsichtlich ihrer petrographischen Beschaffenheit erfahren. Ganz besonders ist auf die Lagerungsverhältnisse und die technische Bedeutung der jüngsten Kreideschichten des sog. Überquaders eingegangen. WILLIGER wies auch zuerst darauf hin, daß die von BEYRICH und DRESCHER noch zur obersten Kreide gerechneten, z. T. auch in knolligen Gebilden vorkommenden Quarzite nicht mehr zu dieser, sondern schon zum Tertiär gehören. Er versuchte dabei gleichzeitig, die einzelnen Schichten der Löwenberger Kreide auf die in Nordwestdeutschland üblichen Zonen zu beziehen, kam aber dabei zu der irrümlichen Auffassung, daß die ganze obere Kreide einschließlich des Danien hier vertreten sei.

Der erste, der diesen Irrtum erkannte, war FRECH⁵, der in seiner Arbeit über die unternen Tone vom Südrande am Harz auf die Beziehungen zu der schlesischen Überquader-Fauna aufmerksam

¹ Über die Kreidebildungen der Gegend von Löwenberg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 15, 1863, S. 291.

² Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 11, 1863, S. 714.

³ Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanst. f. 1881 (1882), Anhang S. 55.

⁴ Vergl. S. 48.

⁵ Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1887, S. 146.

machte. Doch blieb dieser Hinweis ziemlich unbeachtet, und auch GÜRICH's vortrefflichen zusammenfassenden Darstellungen der Geologie von Schlesien¹ ist die WILLIGER'sche Auffassung zu Grunde gelegt.

Eine kurze Schilderung der Kreide in der Goldberger Gegend gab Verfasser in einem Aufsatz: »Die Giederung der Schichten in der Goldberger Mulde«,² in welcher das Vorkommen des cenomanen Pläners, sowie eines turonen sandigen Mergels auch für den östlichen Teil des Kreidegebietes nachgewiesen werden konnte, wiewohl die beiden gegebene stratigraphische Stellung zunächst noch nicht die richtige war. Mit demselben Gebiete beschäftigte sich ein kurz darauf erschienener Aufsatz ZIMMERMANN's,³ der bezüglich des genannten sandigen Mergels zu etwas anderen Ergebnissen kam, die aber ebensowenig das Richtige trafen.

Nach alledem schien eine Neubearbeitung der Löwenberger Kreide wünschenswert, die dann das gesamte sich zwischen den Städten Görlitz, Hirschberg und Goldberg ausbreitende Gebiet zu berücksichtigen hatte und sich vor allem auf eine sorgfältige Neubestimmung des seit der Arbeit WILLIGER's noch stark vermehrten Materials stützen mußte. Eine eingehende Bearbeitung der sehr umfangreichen paläontologischen Schätze der Löwenberger Kreide erschien als eine um so dankbarere Aufgabe, als eine große Zahl bedeutender Kreidemonographien, wie vor allem HOLZAPFEL's Werk über die Aachener Kreidemollusken zur Zeit der WILLIGER'schen Arbeit noch nicht vorhanden waren, besonders aber auch deshalb, weil die Löwenberger Kreide das vollständigste Profil in der sächsisch-böhmisch-schlesischen Kreideprovinz enthält, da hier allein echtes Untersenon vorkommt.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind bereits in einer Arbeit des Verfassers: »Die stratigraphischen Beziehungen der jüngsten Kreideschichten in Sachsen, Schlesien und Böhmen« mitgeteilt worden.⁴ Es konnte gezeigt werden, daß in den Löwenberger Kreideablagerungen tatsächlich jüngere Schichten als Untersenon nicht mehr nachweisbar sind. Von oben nach unten konnten folgende Horizonte, die auch für die vorliegende Arbeit festgehalten sind, unterschieden werden, wobei die unter 3a und 4a verzeichneten Schichten als lokale Fazies des Turons in der Goldberger Gegend aufzufassen sind:

Untersenon

8. Schlesischer Überquader (BEYRICH),

Emscher

7. Oberquader,

6. Neu-Warthauer Schichten,

Turon

5. Ludwigsdorfer Sandstein (oberer Mittelquader),

4. Groß-Rackwitzer Scaphitenmergel } 4a. Hermsdorfer Mergelsandstein,

3. Löwenberger Mergelsandstein } 3a. Rabendockensandstein (unterer Mittelquader),

Cenoman

2. Plenus-Zone,

1. Unterquader.

¹ Erläuterungen zur geol. Karte von Schlesien, S. 136. Geologischer Führer in das Riesengebirge, Berlin 1900, S. 32.

² Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 54, 1902, II, S. 106.

³ Der Bau der Gegend um Goldberg, Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst., 1902 (1905), S. 694.

⁴ Neues Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 24, 1907, S. 676.

In Folgendem sind die Untersuchungen dieses Kreidegebietes fortgesetzt. Dabei wurde der westlichste Teil desselben, die preußische Oberlausitz, wo Kreide nur noch sporadisch inselartig aus dem Diluvium herausragt, nicht mehr in seiner ganzen Ausdehnung begangen, da der Aufwand an Zeit und Mühe kaum im rechten Verhältnis zu den möglichen, für diese Arbeit in Betracht kommenden Ergebnissen gestanden hätte. In diesem zum allergrößten Teil mit Wald bestandenen Gebiete wurden daher nur die größeren und kleineren auf den Meßtischblättern verzeichneten Aufschlüsse, sowie die wichtigsten sich orographisch heraushebenden Teile besucht, deren Herausprägung möglicherweise mit dem Auftreten eines festeren Kreidesandsteins in Verbindung gebracht werden konnte. Hat sich so auch die Zahl der Kreidevorkommen gegenüber den von BEYRICH eingezeichneten etwas vermehrt, speziell auf Blatt Tiefenfurt, so ist danach immerhin doch die Möglichkeit vorhanden, daß die systematische Begleitung bei den Aufnahmen der geologischen Landesanstalt noch gelegentlich ein oder das andere Kreidevorkommen in diesem Gebiete kennen lehrt. Von Wichtigkeit waren in diesem Teile für mich auch einige Bohrungen, deren Resultate mir von Herrn Bohrunternehmer HÄNCHEN in Penzig in freundlichster Weise zugänglich gemacht wurden.

Die paläontologische Besprechung der einzelnen Arten bildet den größeren Teil dieser Abhandlung. Um eine Kritik der Bestimmungen zu ermöglichen, sind möglichst viele Arten abgebildet worden, z. T. auch sehr bekannte, namentlich dann, wenn das Vorkommen sich als ein ungewöhnliches zeigte. Wo der Erhaltungszustand eine Abbildung nicht gestattete, ist wenigstens angegeben, in welcher Sammlung, gegebenenfalls auch unter welcher Sammlungsnummer die betreffenden Stücke zu finden sind.

Der Hauptteil des Materials entstammt der Königl. preußischen geologischen Landesanstalt und der Sammlung des Realreformgymnasiums in Löwenberg, die im Laufe vieler Jahrzehnte von dem jüngst verstorbenen Kantor DRESLER zusammengebracht war. Ich bin dafür Herrn Geheimrat BEYRSCHLAG und Herrn Direktor STEINVORTH-Löwenberg zu ganz besonderem Danke verpflichtet. Dank schulde ich ferner Herrn Geheimrat BRANCA für Überlassung von Material aus dem Museum für Naturkunde zu Berlin und Herrn Kantor DRESLER-Löwenberg, der mir seine ebenfalls recht reichhaltige Lokalsammlung zur Verfügung stellte.¹ Ferner konnte ich die Herrn Dr. von RABENAU unterstellte Sammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz, die besonders gute Stücke aus dem Oberquader enthält, sowie die kleine Lokalsammlung des Löwenberger Sammlers, Herrn SCHOLZ, einer Durchsicht unterziehen. Durch Zusendung von Vergleichsmaterial unterstützten mich die Herren Geheimrat CREDNER, Professor DANNENBERG, FRECH, HOLZAPFEL, Geheimrat KALKOWSKY, Professor von KOKEN, Professor ROTHPLETZ, Geheimrat STEINMANN und Professor TORNUIST. Ebenso wurde mir durch Herrn Professor WALTHER das gesamte Vergleichsmaterial der Sammlung des Hallischen geologischen Instituts, das besonders durch seine Reichhaltigkeit an Stücken aus dem Salzbergmergel für mich von Wichtigkeit wurde, zur Verfügung gestellt. Allen genannten Herren spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aus.

Die Zeichnungen im paläontologischen Teile sind teils durch Herrn G. HOFFMANN in Berlin teils durch Herrn PAUL SCHINDLER in Leipzig ausgeführt. Die Photographien wurden vom Verfasser selbst aufgenommen.

¹ Die im Folgenden als „Sammlung DRESLER“ verzeichneten Stücke gingen während des Druckes in den Besitz der preußischen geologischen Landesanstalt über.

Geologischer Teil.

Lagerungsverhältnisse.¹

(Vergl. hierzu Taf. I und II.)

Das Löwenberger Kreidegebiet¹ bildet das Innerste einer Anzahl hercynisch gerichteter Mulden, von denen die eigentliche Löwenberger Mulde im engeren Sinne, sodann die von ihr durch den Plagwitz Buntsandsteinsattel getrennte, sich weit nach O erstreckende Goldberg—Hermsdorfer und die Groß-Hartmannsdorf—Neu-Warthauer Mulde ein geschlossenes, nur oberflächlich stellenweise durch Diluvialablagerungen getrenntes Kreidegebiet darstellen, während die südliche Lähler Mulde von den übrigen getrennt liegt. Nördlich schließt sich dann noch die kleinere Nieschwitzer Mulde an. Die große Mulde, in der die einzelnen Spezialmulden nach Westen zusammenfließen, bezeichnet GÜRICH² nach der Stadt Bunzlau. Konsequenterweise müßte man also das ganze Kreidegebiet als Bunzlauer Kreide bezeichnen, doch wird man in Anbetracht der eingebürgerten Bezeichnung weiter von Löwenberger Kreide zu sprechen haben, wenn auch die Löwenberger Mulde selbst nur eine Spezialmulde darstellt. Die sich vielfach findende Bezeichnung Löwenberger Bucht ist unzutreffend, da die Umrandung der Kreide ihre jetzige Gestalt erst in postkretazischer Zeit erhalten hat. Westlich schließt sich die Mulde erst jenseits der Neisse, wo bei Rothenburg noch Quadersandstein erbohrt ist.³ Das Fallen beträgt durchschnittlich 10—14° und geht außer im Muldentiefsten nur an den Umbiegungsstellen der Streichlinie auf 3—4° oder noch weiter herunter, größer wird es nur in der Gegend von Gr.-Hartmannsdorf und Herzogswaldau sowie in der Nähe von Brüchen.

Das Liegende bildet durchweg die Trias: Buntsandstein in verschiedenen Horizonten oder unterer Muschelkalk. Wo ältere Schichten, Rotliegendes oder die niederschlesische Tonschieferformation an die Kreide stoßen, ist die Grenze durch Verwerfung bedingt. Die Auflagerung auf der Trias erscheint bei Betrachtung eines Aufschlusses gleichförmig. Daß sie diskordant ist, zeigt erst die Untersuchung eines größeren Gebietes bezw. die Auflagerung auf verschieden alten Schichten der Trias. So liegt die Kreide bei Löwenberg auf mittlerem Buntsandstein, nördlich vom Heiligen Berge bei Armeruh auf Röt, im Katzbachtal, wie es scheint, auf unterem Buntsandstein. Muschelkalk bildet das Liegende

¹ In Anbetracht der Größe des behandelten Gebietes mußte aus finanziellen Rücksichten von der Beigabe einer Einzelheiten enthaltenden Karte abgesehen werden. Soweit die hier gegebene abgedeckte tektonische Skizze nicht ausreicht, vergleiche man für die allgemeine Orientierung die beiden erwähnten älteren Karten von BEYRICH und WILLIGER (vergl. S. 6), deren letztere allerdings nur den mittleren Teil des Gebietes umfaßt, sowie die Generalstabskarte. Dabei ist zu bemerken, daß die Mächtigkeit der Trias (bezw. des Buntsandsteins) auf der beigegebenen Kartenskizze gegenüber der BEYRICH'schen Karte eine Einschränkung erfahren mußte, da ein großer Teil der auf dieser als Buntsandstein eingetragenen roten Sandsteine als sandige Facies des Zechsteins aufgefaßt werden muß.

² Geolog. Führer i. d. Riesengeb., S. 26.

³ Vergl. PRIEMEL, Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preuß. Oberlausitz. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 55, 1907, S. 53.

des Cenomans nordöstlich einer Linie Hermsdorf a. d. Katzbach-Großhartmannsdorf, die sich dann von hier aus gegen W in der Richtung auf Herzogswaldau hinzieht. Bekannte Aufschlußpunkte sind besonders Hermsdorf, Großhartmannsdorf selbst, Alt-Warthau und Wehrau. Daß es sich hier nicht um eine einfache Erosionsdiskordanz bezw. um Auflagerung auf verschieden tief erodierter Unterlage handelt, zeigt bereits die Tatsache, daß eine merkliche Unvollständigkeit in den basalen Kreideschichten, wie sie in diesem Falle zu erwarten wäre, nirgends wahrzunehmen ist, wenn auch naturgemäß die Mächtigkeit nicht überall ganz die gleiche ist. Es liegt also wie in anderen Gegenden Deutschlands auch hier eine präcenomane Krustenbewegung vor, wobei man entweder eine ganz flache, schildartige, dem Auge unmerkliche Faltung der Schichten oder eine präcenomane Verwerfung anzunehmen hätte, die etwa in der Richtung des Nordrandes der Goldberger Mulde verläuft und sich ganz in der Nähe der nachher zu besprechenden postkretaischen Hermsdorfer Spalte hält. Das letztere ist mir das Wahrscheinlichere.

Die einzelnen Spezialmulden sind durch eine Reihe von Staffelbrüchen gegeneinander verworfen.

Die Löhner Kreide liegt fast ganz in einem schmalen, nur wenige Kilometer breiten Graben, der von einigen Querbrüchen durchsetzt ist. Der den Graben nordöstlich begrenzende Bruch ist als Fortsetzung einer großen Verwerfung des Schmottseiffener Nordsprunges zu betrachten, die sich von NW nach SO mitten durch das Rotliegende der BEYRICH-ROTH'schen Karte zwischen den beiden Melaphyrzügen von Schmottseiffen und Oberneundorf-Görrisseiffen erstreckt, und das zweimalige Auftreten des Melaphyrs in der Schichtenfolge bedingt. Der Verlauf der mindestens 36—40 km langen Verwerfung wird bezeichnet durch den SW-Rand der beiden isolierten Kalkvorkommen der niederschlesischen Ton-schieferformation bei Kl. Neundorf und Görrisseiffen¹. —

Das Rotliegende nordöstlich dieser Linie besteht aus Konglomeraten, konglomeratischen Sandsteinen und Arkosen des Mittelrotliegenden, die den Melaphyrzug des Ladenberges, Linden- und Zwickerberges unterteufen, wie in dem Tälchen zwischen Lindenberg und Zwickerberg an einem Wasserriß am Abhange des ersteren zu sehen ist, während das Rotliegende südwestlich der Verwerfungslinie dem Oberrotliegenden angehört, wie das Vorkommen von Porphyrgeröllen an verschiedenen Stellen nördlich und südlich Schmottseiffen zeigt. Es lagert dem südwestlichen Melaphyrzuge auf, der wieder von mittelrotliegenden Schichten unterlagert wird. Die Verwerfung zieht sich weiter am Südwestabhange des aus Melaphyr bestehenden Höhenzuges nördlich Bahnhof Schmottseiffen entlang, biegt dann aus der SO-Richtung in die OSO—O-Richtung ein bis fast nach Kol. Grenzhäuser, wobei sie etwa mit der Landstraße zusammenfällt und geht dann wieder in die SO-Richtung über.

Waren nördlich Schmottseiffen nur die Schichten bis zum Oberrotliegenden einschließlich in das Liegende des Mittelrotliegenden bezw. des Melaphyrs verworfen, so treten zu diesen südöstlich Kolonie Straßenhäuser noch Zechstein, Buntsandstein und obere Kreide hinzu, von denen die beiden letzteren Formationen, muldenförmig eingesenkt, von der Straße Schmottseiffen-Grenzhäuser bis dicht an den Melaphyr bezw. die diesen unterteufenden, mittelrotliegenden Konglomerate herantreten. Von Kolonie Grenzhäuser verläuft der Bruch zwischen Oberrotliegendem und Buntsandstein, der nur in ganz schmale Saume unweit der Grenzhäuser selbst, sowie an der Straße Märzdorf-Röhrsdorf unter

¹ Das dritte der auf der BEYRICH-ROTH'schen Karte eingetragenen Schiefervorkommen bei Schmottseiffen, scheint nicht vorhanden, es ist hier nur ein vorwiegend aus gerundeten Schieferbrocken bestehender Diluvialkies, sowie ein rotliegendes Konglomerat zu finden, das sich ebenfalls zumeist aus gerundeten Schieferbrocken aufbaut.

der Kreide hervortritt. Auch das Oberrotliegende, das beim Absinken geschleppt wurde und steil aufgerichtet ist, wie ein Aufschluß in der Nähe eines kleinen Wiesentälchens am Wege weiter südöstlich zeigt, bildet nur einen schmalen Streifen, der nordöstlich durch einen aus mittelrotliegenden Konglomeraten bestehenden Höhenzug begrenzt wird. Da die allenthalben im Liegenden des Oberrotliegenden zu beobachtende Melaphyrdecke hier auf eine Länge von mehr als 1 km zu fehlen scheint, — eine ursprüngliche ungleichmäßige Ausbreitung der Melaphyrdecke kommt wohl hier kaum in Betracht — so wird ein etwa parallel laufender, sich bei den Grenzhäusern abzweigender Seitenast des Bruches anzunehmen sein. Die Melaphyrdecke erscheint erst südöstlich der Märzdorf-Röhrsdorfer Straße wieder. Steile Stellung zeigt das eingeklemmte Rotliegende auch im Dorfe Schiefer, sowie bei Lähn, wo es am südlichen Ausgang des Eisenbahntunnels in einem schmalen geschleppten Streifen ansteht. Mittel- und oberrotliegende Konglomerate sind auch da, wo die Melaphyrdecke fehlt, petrographisch meist leicht zu unterscheiden. Das Mittelrotliegende ist mehr schmutzig braunrot und enthält viel Ausscheidungen von Brauneisen, das Oberrotliegende ist deutlicher rötlich, enthält Porphyngerölle und zeigt oft ein kalkiges Bindemittel, wie dies auch anderswo so bei Neukirch an der Katzbach beobachtet werden konnte¹.

Südlich von Lähnhaus nimmt der Bruch, auf dem der Basalt des Spitzberges (auf dem Meßtischblatt mit Namen nicht verzeichnet) emporgedrungen ist, wieder eine mehr ost-südöstliche Richtung an, wodurch sich nunmehr eine größere Scholle des die Kreide unterlagernden Buntsandsteins zwischen diese und den Bruch einschiebt, der das dicht am linken Boberufer in steiler Stellung anstehende mittelrotliegende Konglomerat, den im gleichen Steinbruch im Kontakt mit letzterem aufgeschlossenen Melaphyr und dessen Hangendes, das oberrotliegenden Konglomerat, schief abschneidet. Melaphyr und rotliegendes Konglomerat sind übrigens, was auf der BEYRICH'schen Karte nicht zum Ausdruck kommt, auch auf der rechten Boberseite zu beobachten.

Der schon am Waldschlößchen bei Lähn ebenfalls dicht am linken Boberufer in einem Steinbruche aufgeschlossene Buntsandstein setzt stellenweise als konglomeratischer Sandstein mit Kieselgeröllen vor allem die Berge östlich des Bobers südlich von Lähn wenigstens in ihrer Hauptmasse zusammen, wobei der westlich des Bobers befindliche Teil etwas ins Liegende verschoben erscheint, wie die Lage der Grenzen gegen das Cenoman erkennen läßt, so daß der Bober hier einer nordnordöstlich verlaufenden Querstörung zu folgen scheint. Südlich des hier nach WSW umbiegenden Engelbaches den Sockel des oben vom Cenoman gekrönten Burgberges bildend, sowie auch am Ostufer des Baches und schließlich an der Chaussee dicht bei Gießhübel heraustretend, verschwindet er dann gegen SO wieder unter dem hochgelegenen Cenomanquader.

Die Fortsetzung des Bruches, der sich nun zwischen letzterem und den alten Schiefen des Lähner Sporns wieder mehr gegen SO wendet, ist jetzt vielfach vom Diluvium verdeckt. Südlich von Langenau drängt sich dann wieder zwischen das alte Schiefergebirge und den seiger stehenden Quader ein schmaler Streifen Rotliegendes auf etwa $2\frac{1}{2}$ km Länge ein, der zunächst im Acker dicht an der

¹ Vergl. SCUPIN, Die Gliederung der Schichten in der Goldberger Mulde, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 54. 1902. Briefl. Mitteilungen, S. 102. — ZIMMERMANN (Bericht über den geologischen Markscheiderkursus in Niederschlesien 1904. Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen 1905, S. 6) stellt das kalkige Konglomerat mit Malachitspuren im Kalkbruch von Nieder-Görisseifen schon zum Zechsteinkonglomerat. Ob indes alle Vorkommen eines roten kalkigen Konglomerates in dem untersuchten Gebiet schon hierher gerechnet werden können, erscheint mindestens nicht erwiesen, stellenweise sogar zweifelhaft. Ich führe das eben erwähnte rote Kalkkonglomerat daher noch zunächst als Oberrotliegendes mit auf.

Dorfstraße, dann mehrfach am Gehänge besonders in der Nähe des Weges zur »Hölle«, hier in Verbindung mit Melaphyr, heraustritt. Von hier aus sich gegen das Dorf Flachenseiffen, dann in der Richtung des Flachenseiffener Tälchens gegen SO wendend und die Cenoman-Turon-Schichten der Lähner Kreide quer abschneidend, läuft der Bruch gegen SW und W zwischen Kreide und Schiefergebirge am Nordabhang des Galgen- und Schieferberges quer durch das Nordende von Grunau und zieht sich dann am Nordabhang des Silberberges gegen NW nach den Lerchenbergen, wo die Schichten in überkippter Stellung liegen, wie schon von КУНТН dargestellt wurde. Weiter nordwestlich kommen Störungen am rechten Boberufer bei Bahnhof Mauer-Waltersdorf der Lähn-Hirschberger Bahn deutlich zum Ausdruck. An der Schiefergrenze liegt hier ein oberrotliegendes Konglomerat in überkippter Stellung mit 80° Fallen gegen SW. Es folgt dann ein rötlichweißer Sandstein, den man zunächst für Buntsandstein halten könnte, der aber offenbar Zechsteinsandstein darstellt, wie aus dem Auftreten von mergeligem Zechsteinkalk ebenfalls in überkippter Stellung, an der Abzweigung eines östlichen Seitenweges noch etwas weiter gegen NO hervorgeht. Buntsandstein wurde in einer ganz schmalen Partie im unmittelbaren Liegenden des seiger stehenden Cenomanquaders eines kleinen Steinbruches oben am Berge in einem Hohlwege beobachtet. Der Hauptteil des Buntsandsteins ist herunter gebrochen (vergl. das Profil Textfig. 1).

Auch die Grenze des Oberrotliegenden gegen die Schiefer ist wohl nicht durch die Diskordanz sondern durch einen Bruch bedingt, von dem sich der eben geschilderte Längsbruch nordwestlich der Lerchenberge abzweigt hat. Melaphyr und mittelrotliegendes Konglomerat sind hier offenbar abgesunken, von denen weiter nordwestlich zunächst der Melaphyr, dann auch das letztere wieder zum Vorschein kommt. Daß die Grenze zwischen Melaphyr und Schiefer eine steile Fläche darstellt, zeigt die Kartierung zwischen Schmottseiffen und Göriseiffen, während hier auf der NO-Seite des Melaphyrs schon in etwa 200 m Entfernung das Oberrotliegende wieder flache Lagerung aufweist. Ohne die Annahme des Absinkens der mittelrotliegenden Sedimente müßte, wie ein Blick auf das Hauptprofil in Taf. 2 zeigt, ein sehr schnelles Anschwellen dieser Schichten angenommen werden, die in dem Profil schon in etwa 1¼ km Entfernung 200 m Mächtigkeit erreichen. Die zwischen dem Schmottseiffener Nordsprung und diesem Schmottseiffener Südsprung liegende Rotliegend-Scholle ist dann also Fortsetzung des Lähner Grabens aufzufassen.

Der sich von der Hauptpalte unter spitzem Winkel abzweigende, schon genannte Bruch unmittelbar im Liegenden der Kreide zieht sich dann weiter über den Bober am Südwestabhang des Kienberges, wo gelegentlich wieder Buntsandstein bzw. Zechsteinsandstein zwischen Rotliegendem und Kreide heraustritt, über Husdorf hinaus etwa entlang der Straße nach Karlsthal. An dieser erscheint am Kirchhof wieder eine kleine Partie eines roten Sandsteins, Buntsandstein oder Zechstein, wie auch ein wenig weiter nach NW Zechsteinsandstein aufgeschlossen ist. Auf das Vorkommen von Buntsandstein im unmittelbaren Liegenden steil aufgerichteten Quaders im Steinbruche von Karlsthal hat GÜRICH schon aufmerksam gemacht. Der Längsbruch wird hier durch eine Querverwerfung abgeschnitten, die mit einem sich von SW gegen Karlsthal hinziehenden Tälchen zusammentällt. Während in diesem Tälchen am Wege, da wo er den Bach überschreitet, auf der südöstlichen Seite des Tales noch Quader ansteht, tritt auf der anderen Talseite, nur wenige Schritte entfernt, im Streichen der Schichten ein von roten Konglomeraten des Rotliegenden unterlagerter grauer und roter Sandstein zutage, der offenbar wieder dem Zechstein angehört, welcher letzterer auch noch im Nordwesten der Zechsteinkalkbrüche von Schmottseiffen

in sandiger Entwicklung zu beobachten ist. Eine weitere Querverwerfung scheint kurz vor Schmottseifen den Zechstein und Buntsandstein vom Oberrotliegenden südlich Bahnhof Schmottseifen zu trennen, das hier ebenfalls ein kalkiges Bindemittel enthält und mit etwa 40°—50° gegen NO einfällt.

Auf eine lokale Überschiebung deutet das Vorkommen von roten Konglomeraten mit Harnischen im Hangenden des Zechsteinkalkes, wie es in den Steinbrüchen an der Chaussee Schmottseifen-Röhrsdorf beobachtet wurde. Das Konglomerat erscheint stellenweise in den Zechsteinkalk taschenartig eingesenkt, meist ist ein deutliches Lettenbesteg zwischen dem Kalk und dem Konglomerat bemerkbar. GÜRICH hielt das Konglomerat der Lagerung im Hangenden des Zechsteins entsprechend für Buntsandstein, der ja gelegentlich auch konglomeratisch werden kann, erwähnt aber selbst die Ähnlichkeit mit dem Konglomerat im Liegenden des Zechsteins, mit dem es das kalkige Bindemittel gemein hat; auch das Vorkommen von Schieferbruchstücken in diesen Konglomeraten ist mehr ein petrographisches Kennzeichen

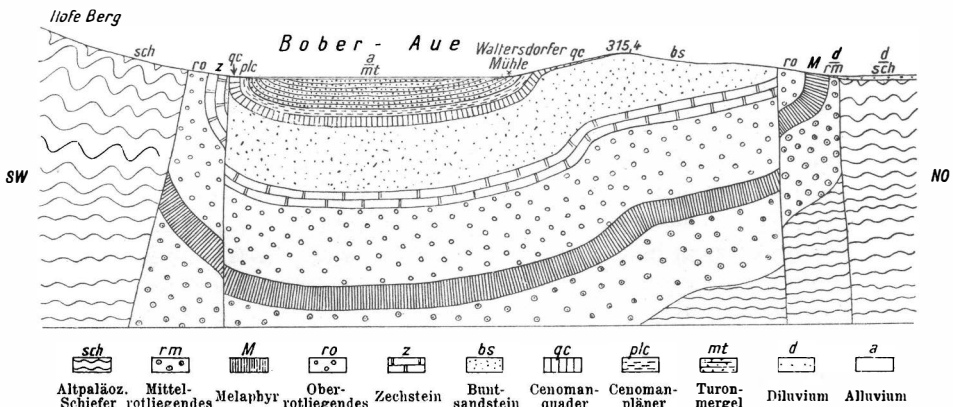


Fig. 1. Querprofil durch die Lähler Grabenmulde südlich Lahn. 1: 20000.

für Rotliegendes als Buntsandstein. Ebenso hat auch GÜRICH schon auf die eigentümliche Art der Auflagerung hingewiesen, indem er bemerkt, man erhalte den Eindruck, »als ob der Buntsandstein diskordant auf den Zechstein aufgelagert wäre«. Ich möchte die hangenden Schichten daher eher für Oberrotliegendes (eventuell Zechsteinkonglomerat) halten und als überschobene Scholle betrachten.

Die Lähler Kreide besteht zu unterst aus Cenomanquader, der von Mergeln (*Plenus-Zone*) und Mergelsandsteinen überlagert wird. Das Hangende bildet der Quader des Kienberges und Grunauer Spitzberges, der dem Ludwigsdorfer Sandstein (*Cuvieri-Zone*) entspricht, so daß die Schichtenfolge hier nicht in ganzer Vollständigkeit, sondern nur etwa ebenso weit wie im Elbtal vertreten ist.

Durch die sich keilförmig gegen NW vorschiebenden Schiefer von Lahn wird die Lähler Grabenmulde von dem aus schwarzen, pflanzenführenden Schiefen, Arkosen und Konglomeraten bestehenden Mittelrotliegenden des Schönauer Grabens getrennt. Die mittelrotliegenden Schichten sind am Rande stellenweise geschleppt, wie dies besonders gut in der Schönauer Gegend zu sehen ist.

Der Schönauer Graben geht gegen NW in die zweite der oben genannten Spezialmulden, die Löwenberger Mulde im engeren Sinne über. Der den Graben begrenzende nordöstliche Schönauer-Löwenberger Bruch, dem auch der 500 m hohe Basaltkegel des Probsthayner Spitzberges aufsitzt, erlangt eine bedeutende Ausdehnung und ist bis jenseits von Plagwitz bei Löwenberg zu verfolgen. Hier ist der Buntsandstein mit nordwestlichem Streichen in einem Hohlweg am Nordabhange des Steinberges mit fast seigerer Stellung entblößt in unmittelbarster Nähe des von zahlreichen Harnischen und Klüften durchzogenen Cenomanquaders auf dem Gipfel des Berges, für den auch schon von älteren Autoren steile Stellung angegeben wird, doch ist diese hier nicht so deutlich zu erkennen wie beim Buntsandstein. An dem Sprung ist der vom oberen Mergelsandstein überlagerte Rabendockensandstein abgesunken, der unten am Bober die Chaussee Löwenberg—Zobten mit flachem nord-nordöstlichem Fallen begleitet. Das weiter nordwestlich bei Kolonie Luftenberg auftretende Vorkommen von *Plenus*-Mergel mit nordöstlichem Fallen, das oben am Berge wieder vom Rabendockenquader bedeckt wird, kann nur durch einen zweiten, dicht neben dem Bruche herlaufenden Parallelsprung oder durch Annahme einer sattelförmigen Lagerung des *Plenus*-Mergel erklärt werden.

Durch den Plagwitzer Buntsandsteinsattel wird die Löwenberger Mulde von der Goldberg—Hermsdorfer Mulde getrennt. Der Südrand der letzteren verläuft zunächst in annähernd westöstlicher Richtung, biegt dann aber in die SO-Richtung ein. Kleinere Störungen finden sich südwestlich Neuwiese und südlich der Chaussee Neuwiese—Pilgramsdorf. Hier wird der am Abhange eines Hügels etwa 1 km westlich Pilgramsdorf unter dem Cenoman hervortretende Buntsandstein westlich durch den Cenomanquader, letzterer wieder $\frac{1}{2}$ km westlich durch den Mergel der *Plenus*-Zone abgeschnitten.

Die Goldberg—Hermsdorfer Mulde selbst ist ihrerseits an einer langen Längsverwerfung, dem bereits früher geschilderten¹ Hermsdorfer Bruch, gegen die nördlich gelegene Groß-Hartmannsdorf—Neu-Warthauer Mulde abgesunken. Der Bruch ist im SO zunächst in der Nähe von Hasel nachweisbar, wo er das etwa nördlich streichende Oberrotliegende und den Zechstein gegen die niederschlesische Tonschieferformation abschneidet. In einem verlassenen Bruche nördlich Hasel ist der Zechsteinkalk selbst mit verworfen. Seine steile Stellung wird auch bereits von BEYRICH erwähnt. Das flache Fallen des Oberrotliegenden im oberen Teile des Steinbruches gegenüber der steilen Stellung des überkippten, bis 80° gegen NO einfallenden Zechsteinkalkes hat LANGENHAN², der das Rotliegende wegen seiner höheren Lage für Buntsandstein hielt, zu der irrigen Annahme einer Diskordanz zwischen Zechstein und Buntsandstein geführt (vergl. Textfig. 2). Weiter nordwestlich wird der Bruch vom Diluvium bedeckt, doch wird er bei Hermsdorf in einem Steinbruche (vergl. Textfig. 3) wieder sehr deutlich.

Wie bereits früher beschrieben, ist hier der abgesunkene mittelturone Rabendockensandstein am Südrande des Steinbruches zu sehen, während am Nordabhang die altpaläozoischen Schiefer heraustreten und in der Mitte eine eingeklemmte Scholle von Buntsandstein und unterem Muschelkalk in überkippter Stellung erhalten ist, die sich auch noch etwas weiter nach SO verfolgen läßt. Ein kleines Vorkommen von Basalttuff führt Einschlüsse der älteren Formationen, wie sie am Südrande der Mulde zutage treten, des Rotliegenden einschließlich der in ihm auftretenden Porphydecken, des Zechsteins und Buntsandsteins. Nordwestlich sowie südöstlich am Bahnhof Hermsdorf stößt der Quader unmittelbar an

¹ SCUPIN, Über vulkanische Bomben im Katzbachgebirge, Zeitschr. für Naturwissenschaften, Halle a. S., 1901, S. 361.

² LANGENHAN, Versteinerungen der deutschen Trias, S. 5.

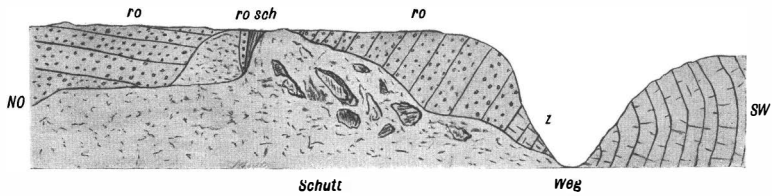


Fig. 2 Profil durch Rotliegendes (ro) und Zechstein (z) in dem verlassenen Kalkbruch im Gehölz nördlich Hasel (etwas schematisiert). Links im Vordergrund Schutt; inmitten desselben eine Scholle von rotliegendem Konglomerat und verwittertem rotem altpaläozoischem Schiefer (sch). Der rechte Teil des Profils tritt in Wirklichkeit etwas nach hinten (SO) zurück.

die alten Schiefer, und nur oberhalb Bahnhof Hermsdorf ist noch ein schmaler Streifen der Mergel der *Plenus*-Zone eingeklemmt; dicht an der Felsenquelle beobachtet man dabei etwas steilere Stellung der Quaderschichten.

Weiter nach NW wieder vom Diluvium verdeckt, zeigt sich der Bruch zunächst an den Hockenbergen bei Neudorf am Gröditzberge, wo der Oberquadersandstein mit nördlichem Einfallen gegen das nördlich vorgelagerte Oberrotliegende abgesunken ist. Von der bei Hermsdorf unsymmetrisch ausgebildeten Mulde mit flachem Süd- und steilerem Nordflügel ist hier infolge des zur Muldenaxe etwas schiefen Verlaufes des Bruches nur der südliche Flügel der Kreideschichten erhalten. Nahe der Verwerfungsspalte ist der Basalt des Wachtelberges emporgedrungen.

Die auch weiter westlich zunächst wieder vom Diluvium verdeckte Verwerfung zieht dann nördlich von Kiefern- und Kretschamberge bei Hartliebsdorf vorüber. Südlich liegt der in diesem Höhenzuge

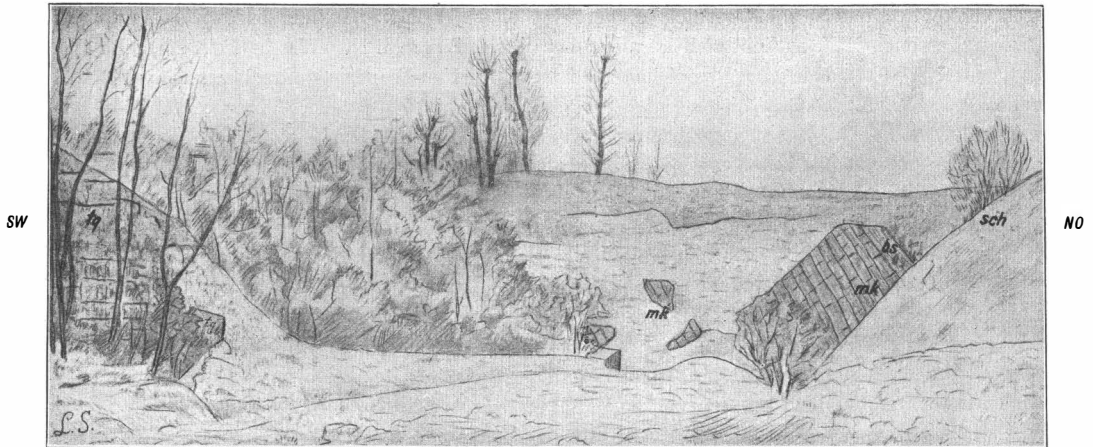


Fig. 3. Alter Kalkbruch bei Hermsdorf. Am Nordostrand altpaläozoischer Schiefer als Gehängeschutt (sch); weiter nach SW Buntsandstein (bs) und Muschelkalk (mk) in überkippter Stellung, letzterer in der Mitte des Bildes nur stellenweise zwischen Schutt und Grasnarbe deutlicher heraustretend; am Südwestrand Turonquader (tq).

in mächtigen Steinbrüchen aufgeschlossene, etwa nördlich einfallende Oberquader, nördlich der aus konglomeratischem Cenomanquader bestehende Südflügel des Groß Hartmannsdorfer Sattels. Versucht man den Bruch noch weiter zu verfolgen, so könnte die Fortsetzung oder ein Seitenast in einer Linie gesucht werden, die den nordwestlich streichenden Cenomanquader der Geiersberge südwestlich begleitend zwischen diesem und dem Oberquader der Waldhöhe und bei Giersdorf hindurchläuft (auf der Kartenskizze nicht zum Ausdruck gebracht). Die räumliche Entfernung der unter dem Diluvium des Brandbusches zu suchenden südöstlichen Fortsetzung des Giersdorfer Oberquaders vom Cenoman senkrecht zum Streichen erreicht hier nur den verhältnismäßig geringen Betrag von höchstens $\frac{3}{4}$ km, zu dessen Erklärung ein noch allerdings unbedeutend steileres Einfallen als das bei Giersdorf beobachtete von $26-29^\circ$ gegen SW angenommen werden müßte.

Liegt die Kreide noch am Südflügel des Groß-Hartmannsdorfer Sattels, wie auch sonst überall südwestlich einer Linie Hermsdorf - Groß-Hartmannsdorf, auf Buntsandstein, und zwar hier speziell auf mittlerem Buntsandstein mit Carneolen, wie sie in Lesestücken auf den Äckern gesammelt werden konnten, so wird sie in der Groß-Hartmannsdorf—Neu-Warthauer Mulde durchweg von Muschelkalk unterlagert,¹ der hier ebenso wie in der Nieschwitzer Mulde oft stark gefaltet ist, so bei Groß-Hartmannsdorf am Süd- und Ostrand der Mulde, bei Wehrau und bei Nieschwitz. Auch hier wird der Nordostflügel der Mulde von einer streichenden Verwerfung, der Neu-Warthau-Wehrauer Spalte, durchschnitten, an der dessen südlicher, hangender Teil abgesunken ist. Sie ist zunächst zwischen Alt- und Neu-Warthau deutlich nachzuweisen. Das von WILLIGER konstruierte Profil, in dem dieser die ganze Schichtenfolge der Löwenberger Kreide unterbrachte, ist nicht vorhanden. Auf das als konglomeratischer Sandstein entwickelte Cenoman, das südlich von Alt-Warthau einen langgestreckten Bergrücken zusammensetzt, folgt nach SW, östlich und westlich der alten Hauptstraße Alt-Warthau—Neu-Warthau, ein breites, flaches Tal, unter dessen diluvialen Ablagerungen WILLIGER turone Mergel vermutete, und das südwestlich wieder von einem Höhenzuge begrenzt wird. Verfolgt man das Tal weiter nach NVV, so hebt sich kurz vor der neuen Bahn Alt-Neu-Warthau ein schmaler Rücken heraus, der sich bis zu der nordwestlichen Fahrstraße Alt-Neu-Warthau erstreckt, und der aus einem bräunlichen Sandstein besteht. Versteinerungen wurden bisher nicht gefunden, wahrscheinlich entspricht er dem Rabendockensandstein, dem er petrographisch gleicht, während der Ludwigsdorfer Sandstein durch den Feldspatgehalt allenthalben abweicht. Die zwischen diesem bräunlichen und dem konglomeratischen Sandstein liegende Senke würde dann den Plenus-Mergeln entsprechen. Etwa 200 m weiter nach SW am Eingange des Bahneinschnittes trifft man feinkörnige tonige Sandsteine, die offenbar schon den Neu-Warthauer Schichten angehören, wenn sie auch von dem bekannten Neu-Warthauer Gestein mit den charakteristischen, in allen Sammlungen verbreiteten Versteinerungen durch etwas geringere Feinkörnigkeit abweichen. Bezeichnende Fossilien wurden am Ausgang des Bahneinschnittes gefunden. Über diesen Neu-Warthauer Schichten folgt dann wie in dem WILLIGER'schen Profil Oberquader und Überquader. Die Verwerfung liegt hiernach zwischen dem vermutungsweise als Rabendockensandstein angesprochenen Gestein und dem südwestlich gelegenen, von der Bahn durchschnittenen Höhenzuge (vergl. das Hauptprofil Taf. 2).

Sie setzt nordwestlich durch Bunzlau fort, wo an der von Looswitz kommenden Chaussee die

¹ Vergl. S. 10. Die Annahme eines postkretarischen oder obersenonen Bruches, an dem etwa der Muschelkalk am Südflügel des Groß-Hartmannsdorfer Sattels abgesunken sein konnte, ist nicht nötig.

mit etwa 30° gegen SW einfallenden Tone und Sandsteine des Überquaders gegen den konglomeratischen Cenomanquader verworfen sind. Der weitere Verlauf des Neu-Warthauer Bruches wird auch noch nordwestlich Bunzlau durch das Auftreten einer aus dem Diluvium aufragenden isolierten Partie dieses konglomeratischen cenomanen Sandsteins gekennzeichnet. Da die Streichrichtung hier aus der nordwestlichen in eine mehr westnordwestliche (hora 8) übergeht, während die Richtung der Verwerfung zwischen beiden Streichrichtungen liegt, so tritt hier nicht mehr der Überquader, sondern das nächstältere Schichtenglied, der Oberquader, an die Verwerfung heran.¹ Derselbe fällt in den beiden Steinbrüchen 2 km nördlich Dobrau mit etwa 35° gegen die Verwerfung, also etwa NO bis NNO ein, während das Einfallen des Oberquaders und des auflagernden Überquaders weiter südlich gegen SW gerichtet ist. Die Schichten bilden hier also einen Sattel, dessen Achse nur wenig von der Richtung der Bruchlinie gegen WNW abweicht. Dieser Lagerung entspricht die Tatsache, daß weiter nordwestlich wieder Überquaderschichten an den Bruch herantreten. Die Neu-Warthauer Mulde wird somit durch einen kleinen Spezialsattel noch einmal geteilt, der indessen sehr bald verflacht und schon am Queis nicht mehr erkennbar ist. Er stellt die abgesunkene Spitze des Sattels dar, der die Neu-Warthauer Mulde von der Nieschwitzer scheidet, so daß der Oberquader mit nordöstlichem Einfallen in den genannten Steinbrüchen eigentlich schon zu dieser Mulde zu rechnen wäre. Ich halte diese Deutung für wahrscheinlicher als die Annahme überkippter Lagerung in Anbetracht eines kleinen Vorkommens von Überquadersandstein 600 m westlich Obertillendorf in der Nähe der Bahnstrecke, das gleichfalls nordöstliches Einfallen zeigt und durch einen Querbruch gegen den Oberquader verworfen ist, der nordwestlich in unmittelbarer Nähe im Streichen der Schichten wieder mit südwestlichem Fallen ansteht.

In der nordwestlichen Fortsetzung des Bruches ist bei Wehrau-Klitschdorf am Queis der Überquader gegen den Muschelkalk abgesunken, dessen steile Stellung schon BEYRICH bekannt war. Der Muschelkalk fällt auf der rechten Seite des Queis mit etwa 58—65°, auf der linken mit etwa 80° gegen SW ein, ebenso der Röt, der aus grauen oder rötlichen dolomitischen Mergelschiefern mit eingeschalteten festeren Kalkbänken besteht. Auch der aus weißen Sandsteinen bestehende mittlere Buntsandstein, wie die höheren Horizonte dicht am Ufer aufgeschlossen, zeigt noch steiles Einfallen. Erst in der Nähe der Brücke Wehrau-Klitschdorf wird das Einfallen des Buntsandsteins, der hier deutliche Kreuzschichtung zeigt, wieder das normale von etwa 14°. Weiter nach NW kommt die Störung in einer Überkipfung des Überquaders bei Tiefenfurt zum Ausdruck. Die Längserstreckung des Bruches, soweit er sichtbar ist, beträgt etwa 35 km, die Sprunghöhe bei Wehrau, wo sie den Höchstbetrag erreicht, mindestens 400 m. Bemerkenswert ist, daß die südöstliche Fortsetzung desselben gerade auf den Basaltkegel des Gröditzberges trifft.

Bei Bunzlau scheint eine Tiefbohrung in der »Viehweide« östlich der Stadt zwecks Anlage eines artesischen Brunnens, die 400 m Tiefe erreichte, in die Verwerfungsspalte geraten zu sein. Es konnte an anderer Stelle² gezeigt werden, daß das Bohrprofil, dessen Gesteinsproben ich durch die Freundlichkeit von Herrn Geheimrat BEYSCHLAG einer Durchsicht unterziehen konnte, nicht mit der sonst zu beobachtenden Schichtenfolge in Einklang zu bringen ist, während es unter der Annahme verständlich

¹ Verwirrend wirkt auf der BEYRICH'schen Karte die Einzeichnung von Cenoman (g₂) nordwestlich von d, (Oberquader), die auch von WILLIGER übernommen ist. Sie gründet sich offenbar auf einen großen, etwa 3 m hohen Block von cenomanem konglomeratischem Sandstein in einer Sandgrube.

² SCUPIN, Über eine Tiefbohrung bei Bunzlau. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. für 1911, Bd. 32, S. 53.

wird, daß eine Reihe z. T. steil gestellter, in Form von Schuppenstruktur durcheinander geschobener, in die Spalte eingesunkener Schichten von der Bohrung durchsunken wurde.

Ebenso wurde in dem Aufsätze schon darauf hingewiesen, daß die Verwerfung möglicherweise nordwestlich bis Freiwaldau fortsetzt, wo eine Bohrung im Ton stecken blieb, nachdem sie mehr als 200 m desselben durchsunken hatte. Dieser ganz ungewöhnlich hohe Betrag würde sich am einfachsten unter der Annahme erklären, daß auch diese Bohrung in die bis hierher fortsetzende Spalte geraten ist, die dann eine Länge von 50 km erreichen würde.

Durch den Alt-Warthauer Buntsandsteinsattel wird die Gr.-Hartmannsdorf—Neu-Warthauer von der Nieschwitzer Mulde getrennt, die größtenteils durch Diluvium verdeckt ist. Im Bereiche des Profils Taf. 2 trifft man den Muschelkalk in der Umgegend der Goldmühle Nieschwitz in mehreren verlassenen Steinbrüchen aufgeschlossen, an der Goldmühle selbst als kleine steile Falte. Der nächst nördliche Steinbruch zeigt ihn bereits mit 18° südwestlichem Einfallen, gehört also schon dem Nordostflügel der Mulde an.

Zur Veranschaulichung des Gesagten diene das Taf. 2 dargestellte Querprofil.

Die Beziehungen der Tektonik zur vulkanischen Tätigkeit im Löwenberger Kreidegebiet.

Bei Besprechung der einzelnen Brüche wurde bereits kurz auf das Auftreten einzelner Basaltkuppen auf diesen tektonischen Spalten hingewiesen, doch ist die Frage auch für die Löwenberger Kreide damit keineswegs erledigt.

Betrachtet man das Blatt Liegnitz des BEYRICH-ROTH'sche Karte des niederschlesischen Gebirges, so fällt südlich von Goldberg ohne weiteres die lineare Anordnung einiger Basaltkuppen auf. Es sind hier zwei Reihen solcher Basalte erkennbar, eine nördliche Linie, gebildet durch den Basalt westlich Wilmannsdorf, den Ziegenberg, Wolfsberg, die kleine Basaltkuppe nördlich Hermsdorf, sowie den Raumberg, und eine südliche, gegeben durch die Linie Kahleberg—Steinberg, zwischen denen noch drei kleinere Basaltvorkommen (Putzberg, Geiersberg und ein unbenannter Berg) liegen. In die südöstliche Fortsetzung dieser Linie fällt dann noch das große Basaltvorkommen östlich Mochau.

In nächster Nachbarschaft neben dem Kahleberg liegt dann eine weitere Basaltkuppe; zwei ganz kleine Basaltvorkommen und ein drittes, nur wenig größeres liegen in der gleichen Richtung bei Konradswaldau. Derselben Zone gehören drei z. T. noch kleinere der Buntsandstein-Cenomangrenze aufsitzende Basaltvorkommen, wenig westlich der Katzbach, an, die auf der ROTH-BEYRICH'schen Karte ebenso wie das eine der letztgenannten nicht verzeichnet sind.

Die Basaltreihe Kahleberg—Steinberg liegt, wie die Karte zeigt, auf der Grenze zwischen Buntsandstein und Kreide und legt daher für den Beschauer der Karte den Gedanken nahe, daß diese Grenze eine Bruchgrenze sei. Das Vorhandensein eines Längsbruches ist indes hier nicht nachweisbar. Andererseits aber kann auch nicht behauptet werden, daß Störungen hier gänzlich fehlen.

Wie oben gezeigt, liegt der Kreidesandstein hier ebenso wie in dem ganzen Gebiete westlich bzw. südlich der Linie Hermsdorf—Groß-Hartmannsdorf—Herzogswaldau auf Buntsandstein. Die Grenze selbst ist an mehreren Orten angeschnitten, und auch in diesem südöstlichen Gebiete ist die Überlagerung des Buntsandsteins durch die Kreide zu sehen, wenn auch die Grenze auf Blatt Schönau nirgends haar-

scharf im Aufschluß entblößt ist. Besonders an der Chaussee Schönau—Goldberg am Katzbachufer überzeugt man sich, daß der Buntsandstein den Quader nördlich des Geiersberges unterteuft. Immerhin weisen die zahlreichen Harnische, wie man sie im Cenoman, besonders gut auch im Eisenbahneinschnitt von Neuländel an der Katzbach sieht, auf tatsächlich eingetretene Verschiebungen hin, und so wäre schließlich auch die Möglichkeit einer schrägen Dislokationsspalte vorhanden, die mit den angegebenen Lagerungsverhältnissen durchaus in Einklang zu bringen wäre. Auch eine steil stehende Längsspalte innerhalb des Buntsandsteins südwestlich des Wilsbaches, der die Kreide gar nicht mehr berührt, wäre nicht unbedingt ausgeschlossen, doch liegen keinerlei Anhaltspunkte für eine solche vor. Man gelangt also hier bezüglich der Frage nach den Zusammenhängen zwischen Tektonik und Vulkanismus zu einem non liquet. Ebenso sind auch für einige andere Basalte außer den oben erwähnten an der Buntsandstein-Kreidegrenze Dislokationen nicht nachweisbar, wenn auch Zerrungen im Schichtengefüge möglich wären; hierher gehören einige Basaltvorkommen am Ostrand der Goldberger Mulde, sowie der Basalt von Sirgwitz.

Dagegen können die nördlich gelegenen Basaltvorkommen der Goldberger Gegend wenigstens teilweise zu der Hermsdorfer Spalte in Beziehung gesetzt werden. Doch liegen hier nur einzelne kleinere auf der Spalte selbst oder in solcher unmittelbarer Nähe, daß ein Zusammenhang beider Erscheinungen ohne weiteres als bestehend angenommen werden kann, jedenfalls aber verläuft die Spalte nicht in der durch die Basaltreihe vorgezeichneten Linie. Die meisten der Basalte, besonders die größeren Vorkommen, erscheinen mehr oder weniger von der Spalte abgerückt, so daß man zu der Vorstellung einer die Verwerfung begleitenden Zone greifen muß, in der durch Zerrungen und Zerreißen im Schichtengefüge ein locus minoris resistentiae geschaffen ist. Im Osten liegen nördlich von Hasel vier ganz kleine, z. T. nur wenige Meter Durchmesser zeigende Basaltvorkommen, die eine schnurgerade, in Stunde 9 streichende Linie bilden. Der nordwestlichste derselben liegt ganz dicht an dem oben erwähnten Zechstein-Steinbruch, der von der Hermsdorfer Spalte durchschnitten wird. Ganz nahe, etwa 110 m westlich, liegt ein fünftes kleines Basaltvorkommen. Auch der nordöstlich des Bruches liegende Basalt des Mühlberges gehört wohl noch in den Bereich dieser Verwerfung. Etwas weiter ab von der Spalte liegt der Basalt des Eichberges und Flensberges, ferner das kleine Basaltvorkommen östlich der Kreuzung des Weges Geiersberg—Prausnitz und der Wolfsdorf—Goldberger Chaussee. Die Entfernung von der Spalte erreicht hier durchschnittlich $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ km. Dieselbe Entfernung zeigt auch der große Basaltkegel des Wolfsberges und das früher beschriebene Basaltvorkommen mit Bomben südlich Bahnhof Hermsdorf,¹ während sie bei dem Basaltkegel des Ziegenberges auf mehr als $1\frac{1}{4}$ km anwächst. Hier könnte man bereits zu Zweifeln bezüglich des Zusammenhanges mit der Spalte gelangen. An der Spalte selbst erscheint wieder ein Basaltkonglomerat von ganz geringer Ausdehnung an der Südwand des Hermsdorfer, von der Verwerfung durchschnittenen Kalkbruches, ferner gehören hierher die beiden ganz kleinen Basaltvorkommen südlich des Galgenberges bei Hermsdorf. Der SW—NO gestreckte Basalt des Haselberges kommt der Bruchlinie ebenfalls bis auf etwa 125 m nahe, während der Basalt des Rammberges wieder etwa 400 m entfernt liegt. Weiter gegen Westen ist südlich von Neudorf am Gröditzberge der Basalt des Wachtelberges in etwa 120 m Entfernung von der Spalte zu finden; der Basaltkegel des Gröditzberges muß wegen seiner 3 km betragenden Entfernung von der Spalte für die Betrachtung ausscheiden. Dagegen liegt er auf einer Linie, die in der Fortsetzung der Neu-Warthauer Spalte gegen SO verläuft.

¹ Zeitschr. f. Naturw. 1901, S. 359.

Ein anderer Basalt, der mit Spaltenbildung in Verbindung gebracht werden kann, ist der des 500 m hohen, stattlichen Probsthainer Spitzberges. Er liegt ziemlich genau in der Fortsetzung des nördlichen Randbruches des Schönauer Grabens. Ebenso ist in der Lähler Mulde auf der nordöstlichen Randspalte der Basalt des Spitzberges hervorgequollen, und vermutlich fällt auch der Basalt nördlich Ludwigsdorf in eine Störungszone hinein. Immerhin ist die Spärlichkeit dieser Basaltausbrüche auf den sehr langen Spalten im Gegensatz zu der eben erwähnten Spalte auffallend. Im NW des Gebietes in der Löwenberg—Bunzlauer Hauptmulde treten sie nur noch sporadisch auf, sie häufen sich erst wieder im kristallinen Gebirge und der niederschlesischen Tonschieferformation im Gebiet der Lausitzer Pforte bzw. in der Richtung auf diese hin. Insbesondere konnten sie auch an der Neu-Warthauer Spalte zwischen Neu-Warthau und Tiefenfurth nirgends beobachtet werden.

Ganz allgemein ergibt sich also hier das Resultat, daß für zahlreiche Basalte des Gebietes ein Zusammenhang mit postkretazischen Spalten wahrscheinlich ist, daß aber die Vulkankegel nur in den selteneren Fällen den Spalten aufsitzen, während die meisten in einer etwa 1 km breiten Störungszone jederseits vom Bruche diesen begleiten. Es werden indes wohl kaum diese postkretazischen Brüche allein als Ursache der vulkanischen Tätigkeit in Anspruch genommen werden können, wie die ungleiche Verteilung der Vulkane auf die einzelnen Gebiete, speziell auf die einzelnen Brüche der Gegend zeigt. Welche Faktoren hier mitgesprochen haben, ist zunächst nicht zu entscheiden. Vielleicht ist einer derselben das Vorhandensein nicht nachweisbarer Spalten der oben erwähnten auch für das Riesengebirgs-vorland anzunehmenden präcenomanen Faltungsepoche, und man wird daher auch die Möglichkeit des Auftretens derartiger älterer Spaltensysteme bei den reihenweise angeordneten Vulkanen, die zunächst nicht ohne weiteres mit jüngeren Spalten in Beziehung zu setzen sind, wie der eben geschilderten südlichen Reihe, in Rechnung zu ziehen haben.

Die Schichtenfolge in der Löwenberger Kreide.

Das Cenoman.

Innerhalb des Cenomans lassen sich überall deutlich zwei Horizonte unterscheiden:

2. Pläner und Plänersandstein der Zone des *Actinocamax plenus*.
1. Unterer Quadersandstein.

Der untere Quadersandstein.

Der cenomane Quader tritt fast überall im Gelände als Höhenzug scharf heraus. Es ist ein fester, grobkörniger, weißer oder gelber Sandstein, der durch Größenzunahme seiner Bestandteile stellenweise konglomeratisch werden kann. Die einzelnen Sandkörner erreichen meist die Größe von Grieskörnern, in den mehr konglomeratischen Schichten werden die Gerölle erbsen- bis kirschkerngroß, in einzelnen Konglomeraten erlangen sie Haselnußgröße. Nicht selten sind in letzteren kantengerundete Stücke, die in dreikanter-ähnliche Gebilde besonders im Norden in der Groß-Hartmannsdorfer Mulde übergehen. Das Bindemittel ist meist tonig. Während der Cenomanquader im Südosten der Mulde fast durchweg als normaler Sandstein entwickelt ist, tritt weiter nach Nordwesten häufiger konglomeratische Entwicklung dazu. So bauen sich die Felsen des Jungfernstübchens bei Löwenberg aus derartigen Konglomeraten auf; ebenso bemerkt man auf der anderen Talseite, wie der über dem kreuzgeschichteten,

gelblichen Buntsandstein liegende Cenomansandstein, dessen untere Grenze an der »Felsenruh« scharf markiert ist, bereits dicht über dieser in konglomeratischen Sandstein übergeht. Beim weiteren Aufstieg zu den malerischen Felsen der sog. »Löwenberger Schweiz« beobachtet man abwechselnd Sandsteine und konglomeratische Bänke. Die konglomeratische Entwicklung herrscht vor bei Naumburg a. Queis, bei Groß-Hartmannsdorf und bei Neu-Warthau. Bei Neu-Warthau beobachtet man im Hangenden des Muschelkalkes nördlich des Bergzuges zwischen Alt-Warthau und Neu-Warthau hellbraune Sandsteine, auf welche die den Höhenzug im wesentlichen zusammensetzenden weißen Konglomerate folgen. Gelegentlich werden die Sandsteine glaukonitisch, besonders gut sind solche am Silberberg bei Grunau in der Löhner Mulde zu beobachten. Die Mächtigkeit erreicht 30—40 m, selten noch etwas mehr.

Die Auflagerung des Quaders auf älteren Schichten ist an mehreren Stellen zu sehen. Nördlich des Heiligenberges bei Armeruh geht die Grenze zwischen Buntsandstein und Kreide gerade durch einen Steinbruch hindurch, ebenso am Nordabhang des Kugelberges bei Löwenberg. Auch die Felsen am Südostabhang des Galgenberges nordwestlich der Strickermühle, die von WILLIGER im ganzen als Quader kartiert wurden, zeigen deutlich die Auflagerung; auf die scharfe Grenze zwischen Buntsandstein und Cenoman an der Felsenruh bei Löwenberg wurde schon hingewiesen, in gleicher Weise wird sie bei Langvorwerk von der Eisenbahn Siegersdorf—Löwenberg angeschnitten.

Die Zugehörigkeit zum Cenoman wird in erster Linie bewiesen durch das häufige Vorkommen von *Pecten asper* LAM. und *Vola aequicostata* LAM. DRESCHER und WILLIGER führen u. a. auch noch *Acanthoceras Rhotomagense* DEFR. als Leitfossil an, doch gehören die mir bekannt gewordenen Originale nicht zu dieser Art. Die Durcharbeitung des gesamten Materials ergab folgende Fossiliste:

- Acanthoceras* spec.?
- Pachydiscus* spec.
- conf. *Tapes subfaba* D'ORB.
- Crassatella* spec.
- Pecten acuminatus* GEIN.
- hispidus* GOLDF.
- asper* LAM.
- Vola quadricostata* SOW.
- aequecostata* LAM.
- Lima Meyeri* WOODS
- clypeiformis* D'ORB.
- Ostrea hippopodium* NILS.
- carinata* LAM.
- diluviana* LINN.
- Exogyra columba* LAM.
- conica* var. nov. *declivis*
- Rhynchonella Kunthii* nov. nom.
- Holaster suborbicularis* AG.

KUNTH nennt noch einige weitere Arten aus dem Löhner Cenomanquader, die mir jedoch unbekannt geblieben sind. Die meisten Stücke, über deren Vorkommen im paläontologischen Teil An-

gaben gemacht sind, stammen aus der Löwenberger und Goldberger Gegend, spärlicher sind die Funde aus der Lähner Mulde, fast versteinungsleer sind die konglomeratischen Sandsteine im Norden.

In der Lähner Mulde ist das Auftreten des Cenomanquaders eingehend von KUNTH beschrieben. Er setzt hier im Norden den Humprich und den sich nordwestlich anschließenden Höhenzug zusammen. Von Versteinerungen sind hier besonders *Pecten asper*, *Vola aequicostata*, *Exogyra columba* und *Rhynchonella Kunthii* zu nennen. Der nordwestlich gelegene Hügel östlich Kolonie Straßenhäuser besteht bereits aus dem die Kreide unterlagernden Buntsandstein, der unter der Diluvialbedeckung gelegentlich herauschaut und sich ebenso, an mehreren Punkten der Chaussee Schmottseiffen—Lähn aufgeschlossen, am ganzen SW-Abhang des Höhenzuges hinzieht.

Die Chaussee trifft die Grenze zwischen Buntsandstein und Cenoman dicht nördlich der Wegkreuzung Märzdorf—Klein-Röhrsdorf, biegt aber alsbald wieder in den Buntsandstein ein, der noch in der Nähe der Feldschmiede bei Karlstal durch Rotfärbung des Bodens bemerkbar wird. Am Humprich tritt dann der Quader selbst an die Chaussee heran, die, sich nach Osten biegend, hier die Mulde durchquert. Durch den obengenannten Querbruch südwestlich Karlstal gegen SW verworfen tritt steiler Cenomanquader wieder am Wege Karlstal—Ullersdorf, wo dieser den Bach überschreitet, auf der rechten Talseite auf und zieht sich von hier auf der Nordostseite des Weges nach Husdorf und weiter am Südwestabhang des Kienberges entlang, wo er gegenüber Bahnhof Mauer-Waltersdorf der Löwenberg—Hirschberger Bahn auf der anderen Boberseite in einem Steinbruche aufgeschlossen ist. Er läßt sich in seigerer Stellung weiter auf das rechte Boberufer verfolgen, wo ebenfalls mehrere, meist kleinere Steinbrüche in ihm angelegt sind. Sehr schön ist die seigere Stellung in dem großen verlassenen Steinbruch im Walde unterhalb des Weges Waltersdorf—Tschischdorf zu sehen. *Pecten asper* wurde hier überall beobachtet. Der Quader verschwindet dann südlich von Waltersdorf zunächst unter dem Diluvium, innerhalb dessen er westlich Nieder-Langenau als Bergrücken heraustritt, der sich in den Lerchenbergen fortsetzt. Hier steht er in überkippter Lagerung an, durch die oben geschilderte, von Karlsthal an zu verfolgende Verwerfung von dem Diabas der niederschlesischen Tonschieferformation geschieden. Immer von letzterer und dem Randbruch begleitet zieht er sich über Neu-Flachseiffen südlich des Grunauer Spitzberges, den Nordabhang des Silberberges, Schieferberges und Galgenberges bildend, über Grunau und biegt dann nach Norden um, indem er am Südende von Flachenseiffen gegen die alten Schiefer abstößt.

Auf der Nordseite der Mulde findet er sich in steiler Stellung südöstlich von Ober-Langenau. Nordöstlich dieses Dorfes, vielfach vom Diluvium bedeckt, ist er an der Lähner Chaussee sowie in einigen Steinbrüchen östlich des Engeltbaches aufgeschlossen. Dicht bei Gießhübel bildet er einen kleinen bewaldeten Höhenzug unmittelbar an der Chaussee, und ebenso besteht auf der Westseite des Engeltbaches der Gipfel des Burgberges aus Cenomanquader, in dem einige unbestimmbare Reste, u. a. ein etwa talergroßer, glatter *Pecten* beobachtet wurde, während unten im Tale, unmittelbar am Engeltbach, wieder der Buntsandstein heraustritt. Die Grenze des Quaders gegen den Buntsandstein unten im Tal liegt da, wo die Chaussee Lähn—Oberlangenu nördlich Kolonie Wiesenhäuser aus dem Walde heraustritt nahe der Umbiegungsstelle des Engeltbaches nach NNO. Der Quader ist hier auf der Seite des Baches in einem alten Steinbruch aufgeschlossen, rechts tritt er unmittelbar an den Bach heran, indem er mit etwa 53° gegen SW einfällt. Auch auf der Nordwestseite des Burgberges ist die Grenze zwischen dem in einem Steinbruch an der Chaussee aufgeschlossenen, nordwestlich streichenden Buntsandstein

und dem Cenoman recht deutlich, dem bereits das Gehölz am Chausseeknie östlich der nördlichsten Häuser von Waltersdorf angehört. Von hier aus setzt der Quader über den Engeltbach fort; er tritt unterhalb des Gipfels des nicht benannten Berges nördlich der Mündung des Engeltbaches in den Bober im Walde heraus, während der Gipfel selbst (315,4 m in Textfigur 1) noch aus Buntsandstein besteht.

Nordwestlich des Bobers ist er durch die Bahn Lahn—Hirschberg am Fuße des Kienberges entblößt, wo er mit etwa 30—35° gegen SW einfällt. Man beobachtet hier folgendes Profil: auf die bei Lahn entstehenden alten Schiefer folgen an dem auf der linken Boberseite nach SW führenden Fußwege mittelrotliegende Konglomerate in seigerer Stellung, die noch die Nordostwand des Steinbruches in der Nähe des Tunnelleingangs der Bahn Hirschberg—Lahn zusammensetzen, während der südwestliche Teil des Steinbruches aus Melaphyr besteht. Weiter nach SW folgt am Waldschlößchen, in einem Steinbruch aufgeschlossen sowie schon vorher in Lesesteinen im Acker bemerkbar, hellroter Buntsandstein, stellenweise arm an Bindemittel, während das den Melaphyr sonst überlagernde Oberrotliegende erst weiter oben am Gehänge im Acker deutlicher heraustritt. Im Hangenden des Buntsandsteins ist an der Bahn Cenomanquader angeschnitten, der oben eine etwa $\frac{1}{3}$ m mächtige Tonmergelbank enthält, die sich etwas weiter oben am Gehänge spaltet und eine auskeilende Sandsteinbank einschließt. Während die obere Partie der Tonmergelbank nur einige Zentimeter stark ist, nimmt die untere an Mächtigkeit etwas zu. Der Quader wird von tonigen Mergeln überlagert, die an der Ziegelei etwa 25° südwestliches Einfallen zeigen. Es folgen dann wieder, wie oben beschrieben,¹ bei Bahnhof Mauer-Waltersdorf, der liegende Quader des Gegenflügels in seigerer Stellung, weiter Buntsandstein in ganz geringer Mächtigkeit, überkippter Zechsteinkalk, Zechsteinsandstein und Oberrotliegendes, sowie schließlich wieder die alten Schiefer. Die Mergel im Muldeninnern werden von dem Quader des Kienberges überlagert.

Am nordöstlichen Abhang des Kienberges entlang läßt sich der Cenomanquader weiter nach NW wieder bis zum Humprich und dessen nordwestlicher Fortsetzung verfolgen. Der unterlagernde Buntsandstein tritt hier, wie im SW, so auch auf der Nordostseite mehrfach hervor, so dicht bei Kolonie Grenzhäuser, an der Straße Märzdorf—Röhrsdorf, sowie noch weiter südöstlich im Acker.

In der Löwenberger Hauptmulde setzt der Cenomanquader, verschiedentlich in Steinbrüchen aufgeschlossen, am Südrande der Mulde einen langgestreckten Höhenzug, die Harte, den Spitzberg, Steinberg und Galgenberg, stellenweise von Diluvialkies bedeckt, zusammen. Bei Hartelangvorwerk ist der Höhenzug durch die Bahn Löwenberg—Siegersdorf angeschnitten, wobei die Buntsandstein-Cenoman-grenze entblößt ist. Man beobachtet hier folgendes Profil: zuunterst 40 m meist $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ m starke Bänke eines weißen, vielfach gelblich gestreiften Sandsteins, meist mit Kreuzschichtung, mit dünngeschichteten Zwischenlagen, unten mit einer roten tonigen Einlagerung, der da, wo Kreuzschichtung nicht zu sehen, dem Quadersandstein täuschend ähnlich wird und gelegentlich auch wie dieser Gerölle führt. Es folgt 8 m dünngeschichteter Sandstein, weiß oder leicht rosa gefärbt, oben wieder mit roten Bänken mit typischer Kreuzschichtung. Diese dem Buntsandstein zuzurechnenden Schichten werden vom Cenomanquader überlagert, der unten auch Kreuzschichtung zeigt, durch die Quaderung aber deutlich als Cenoman kenntlich wird. Er enthält, wie auch anderweitig, eingestreute Gerölle, die nach oben zu häufiger werden. Die Mächtigkeit dieses Quaders beträgt 30 m, auf den dann eine Brauneisenbank folgt, die hier vielfach an der Basis der *Plenus*-Zone beobachtet werden kann.

¹ Vergl. S. 12 und Textfigur 1, S. 13.

Zwei Seitentälchen, das von Görrisseiffen und das von Moys, schaffen bei Löwenberg selbst Steilabstürze des Quaders, dessen Unterlagerung durch Buntsandstein in beiden Tälern gut zu sehen ist. Auch der Steinbruch am Nordabhang des Kugelberges schneidet die Buntsandstein-Cenomanangrenze an. Das Vorkommen konglomeratischer Schichten am Jungfernstübchen und an den auf der anderen Talseite liegenden Moysen Felsen, der sog. Löwenberger Schweiz, wurde schon erwähnt. Charakteristische Versteinerungen, wie *Pecten asper* und *Vola aequicostata*, fanden sich besonders bei Hartelangvorwerk und im Steinbruch am Kugelberge. Der Höhenzug des Quaders zieht sich nordwestwärts über den Zigansberg und Paulusberg bis in die Gegend von Herzogswaldau bei Naumburg a. Queis, wo ebenfalls im Walde an den Erlingsbergen konglomeratischer Sandstein mit 20—24⁰ nord-nordöstlichem Fallen ansteht, der dann unter jüngeren Gebilden verschwindet.

Dem Cenomanquader dürfte auch ein nordöstlich von Sohra gelegentlich im Gelände heraus tretender grober Sandstein angehören. Er ist hier auch im Hangenden des Buntsandsteins an der Chaussee nach Görlitz zwischen 11,5 und 32 m Tiefe erbohrt worden.¹

Weiter nach SO zu ist der Cenomanquader nocheinmal am linken Boberufer am Weinberg nördlich von Siebeneichen bei Löwenberg aufgeschlossen. Ihm gehört der in der Weggabel Zobten—Löwenberg und Zobten—Höfel liegende, auf der Karte nicht benannte Berg südlich eines schmalen Wiesentälchens an, das wohl den Mergeln der *Plenus*-Zone entspricht. Ebenso bildet er von diesem durch den Schönau-Löwenberger Bruch getrennt den Gipfel des Steinberges. Weiter nordwestlich beobachtet man ihn in der Richtung des Bruches mit nördlichem Fallen im Liegenden der *Plenus*-Mergel dicht vor Kolonie Luftenberg.

Nördlich des Plagwitzter Buntsandsteins ist er am Hirseberge und westlich desselben mehrfach in Steinbrüchen aufgeschlossen, um dann mit etwa östlichem Streichen weiter im Osten unter dem Diluvium zu verschwinden. Nördlich des Heiligenberges bei Armeruh taucht er wieder im Hangenden des Buntsandsteins auf, der hier mit ihm zusammen durch einen Steinbruch angeschnitten wird, weiter zieht er sich etwa 2¹/₂ km südlich der Chaussee Löwenberg—Goldberg im Liegenden des Cenomanpläners über den Kellerberg bis zu einem Hügel westlich des Weges Hockenau—Harpersdorf, östlich dessen er wieder auf etwa 300—400 m vom Diluvium verdeckt wird. Infolge der auf eine kurze Strecke zu verfolgenden Umbiegung des Streichens nach NO tritt der Cenomanquader bei Neuwiese fast an die Chaussee heran, um von hier aus mit einem Streichen von Stunde 7 wieder nach OSO abzulenken. Im Süden gehören ihm der vom Buntsandstein unterlagerte Höhenzug des Tiergartenberges und Steinberges, sowie dessen östliche Fortsetzung an. Er ist hier ganz flach gelagert und zeigt höchstens ein Einfallen von 5⁰, so daß der Buntsandstein auf der Nordseite des Höhenzuges noch gelegentlich in Rotfärbung des Bodens zum Ausdruck kommt. Etwa ¹/₂ km östlich Neuwiese ist er an einem kleinen N—S verlaufenden Querbruche, der schon oben erwähnt wurde, nach Süden verworfen. Er erscheint daher jenseits dieser wieder der Chaussee auf etwa ¹/₄ km genähert und wird dann ¹/₂ km weiter östlich in einer zweiten, ebenfalls schon erwähnten Querspalte vom Buntsandstein abgeschnitten. Zwischen diesem und dem Pläner der *Plenus*-Zone tritt er dann an einem westlich von Pilgramsdorf ausgehenden Querwege in einem schmalen Streifen heraus.

¹ PRIEMEL, Die Braunkohlenformation des Hügellandes d. preuß. Oberlausitz. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, 1907, S. 52.

Weiterhin von den Schottern der schnellen Deichsel verdeckt erscheint der Cenomanquader jenseits Pilgramsdorf wieder, $\frac{3}{4}$ km südlich der Chaussee vom Buntsandstein unterlagert. Das Einfallen beträgt hier etwa 35–40°, ist also verhältnismäßig steil. Am Nordabhang des aus Basalt bestehenden Steinbergs entlang zieht er sich weiter im Liegenden des Cenomanpläners, den Rücken des auf der Südseite von Lehm bedeckten Höhenzuges bildend, bis zur Katzbach bei Neuländel, wo er auf deren linker Seite durch die Bahn angeschnitten wird. *Pecten asper* und *Vola aequicostata* sind auch hier die häufigsten Versteinerungen. Auf der anderen Talseite, wo die Schichten etwas stärker nach SO umbiegen, tritt er bei Neuländel an die Chaussee Goldberg—Schönau heran, die wenig südlich auch den Buntsandstein entblößt. Die Grenze gegen diesen verläuft dann nördlich des basaltischen Geiersberges nach dem Chausseeknie der alten Goldberg—Schönauer Chaussee südlich des Dorfes Geiersberg, wo zwei Steinbrüche an der Quaderbasis liegen, und zieht sich dann, dicht unterhalb des obersten Bergrückens bleibend, noch vom Quaderschutt verdeckt, nach den Steinbrüchen an der Steinmühle, unterhalb deren Buntsandstein in etwa 320 m Höhe ansteht.

Weiter östlich liegt der Cenomanquader an der Straße Wolfsdorf—Konradswaldau noch in 400 m Höhe, wo in Steinbrüchen dicht an der Straße wieder *Vola aequicostata* gefunden wurde. Das Fallen der jetzt nach N umbiegenden Schichten ist hier sehr flach und erreicht nur etwa 4–5°. Ebenso gehören dem Cenomanquader noch die höchsten Erhebungen des Bergrückens westlich von Hasel an, deren südliche 430 m erreicht; auch hier ist die Grenze gegen den Buntsandstein, der am Waldwege Wolfsdorf—Hasel zuerst in 330 m Höhe durch Rotfärbung des Bodens bemerkbar wird, durch Schutt verdeckt. Dem Höhenzuge folgend und östlich des Ziegenberges wieder nach NW umbiegend ist der Cenomanquader mit *Pecten asper* am Nordrand der Goldberger Mulde nocheinmal durch einen Steinbruch dicht an der Straße Praußnitz—Wolfsdorf an der Abzweigung des letzten Seitenweges nach Wolfsdorf abgeschlossen. Wenig weiter nordwestlich wird er, unter dem Diluvium verschwindend, von der südöstlichen Fortsetzung der Hermsdorfer Spalte abgeschnitten.

Jenseits derselben begegnet man ihm in konglomeratischer Entwicklung zunächst im Hangenden des Groß-Hartmannsdorfer Buntsandstein-Sattels auf dessen Südwestseite in dem Höhenzug, dessen höchste Erhebung der Geiersberg bei Groß-Hartmannsdorf darstellt. Er zeigt sich zunächst dicht an der Straße Deutmannsdorf—Groß-Hartmannsdorf und zieht sich von hier aus etwa 3 km nach NW bis in die Nähe von Försterei Kalkofen.

In der Groß-Hartmannsdorfer Mulde selbst gehört ihm am Südrande der konglomeratische Sandstein des Langenberges und am hohen Stein an. Am Ostrande tritt der Cenomanquader in Groß-Hartmannsdorf auf die rechte Talseite über. Der dicht nördlich an der Chaussee nach Seitendorf anstehende isoliert aus dem Diluvium hervorragende Quader dürfte ebenso wie derjenige westlich Gut Günther, in dessen Liegendem die *Plenus*-Mergel beobachtet wurden, nicht, wie BEYRICH und WILLIGER annahmen, zum Cenoman, sondern zum Rabendockensandstein gehören.

Das Liegende des Cenomanquaders, der in der Groß-Hartmannsdorfer Mulde meist etwas steiler, bis zu 30°, einfällt, bildet hier der Muschelkalk, dem er sich auch in der nordwestlichen Fortsetzung zwischen Alt- und Neu-Warthau auflegt. Er setzt hier, durch diluviale Ablagerungen von dem Groß-Hartmannsdorfer Quader getrennt, den wesentlich aus konglomeratischem Sandstein aufgebauten, von etwas gleichmäßigerem Sandstein unterlagerten, bis in die Nähe von Groß-Hartmannsdorf reichenden

Bergücken nördlich Neu-Warthau zusammen und ist dann, in seiner Fortsetzung z. T. vom Diluvium verdeckt, jenseits der Chaussee Alt-Warthau—Bunzlau in einigen alten Steinbrüchen im Gehölz aufgeschlossen, auch südlich der Irrenanstalt tritt er in einem alten, vergrastem Aufschluß heraus. Nordwestlich Bunzlau erscheint er in einem alten Steinbruch im Walde stark zerklüftet und durcheinandergeworfen, so daß das südwestliche Einfallen nur stellenweise zu beobachten ist.

Die *Plenus*-Zone.

Die den Quader überlagernde Zone der *Actinocamax plenus* von etwa 20—25 m Mächtigkeit setzt sich vorwiegend aus tonigen Gesteinen zusammen. Vorherrschend ist ein grauer, in unregelmäßig linsenförmige Stücke zerfallender Pläner, der nur selten gute Schichtflächen erkennen läßt. Ausscheidungen von kleinen Brauneisenpartikelchen sind nicht selten, wie auch die *Plenus*-Zone sich meist von einer Toneisensteinschwarte unterlagert zeigt. Über ihm liegt in der Goldberger Gegend ein charakteristischer Plänersandstein von hellbrauner Farbe, vielfach geflammt erscheinend, der oft durch Hornsteinausscheidungen ein splittiges Gefüge bekommt. Infolge der dadurch bedingten Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung ist er im Acker fast durchweg in Lesesteinen deutlich zu verfolgen. Eine dünne Lage desselben Plänersandsteins tritt westlich Wolfsdorf im Liegenden des Pläners im Acker heraus. Stellenweise führt die Zunahme des Tongehalts zur Bildung eines Tonmergels wie an der Lettengrube am Vorwerksbusch bei Loewenberg.

WILLIGER hatte diesen bereits von ihm an mehreren Punkten beobachteten, wenn auch nicht immer richtig angegebenen Gesteinskomplex in seinem unteren Teile der Zone des *Actinocamax plenus*, in seinem oberen der *Labiatus*-Zone zugeteilt. Auch die erstere wurde von ihm ins Turon gestellt, während sie andere Forscher noch dem Cenoman zurechneten. Neuerdings hat sich PETRASCHKE¹ eingehender mit der Frage beschäftigt, wobei er ebenfalls zu dem Schlusse kommt, daß die Zone noch als Cenoman aufzufassen sei; daß sie übrigens nicht überall als solche im höheren Cenoman unterscheidbar ist, da *Actinocamax plenus* auch schon in tieferen Schichten vorkommt,² hat J. BÖHM neuerlich ausdrücklich betont. Die Überlagerung durch die *Labiatus*-Zone ist am besten in der Goldberger Gegend bei Wolfsdorf zu sehen. Hier tritt der petrographisch leicht kenntliche Plänersandstein an einem Seitenwege des Dorfes am Fuße des Ziegenberges heraus; das Hangende bildet der in den Steinbrüchen an der Westseite des Berges aufgeschlossene Quader, der *Inoceramus labiatus* in typischen Exemplaren geliefert hat.

Weniger klar liegen die Verhältnisse an dem von DRESCHER und WILLIGER beschriebenen Profil in der »Lettengrube« am Vorwerksbusch (Waldhöhe bei Löwenberg). Auf einen schwarzen tonigen Mergel folgt hier ein grauer bröcklicher Mergelschiefer mit *Actinocamax plenus*, derselbe enthält zahlreiche Brauneisenkonkretionen, die im unteren Teil seltener auftreten. Gelegentlich sind auch hier wieder dunklere mehr tonige Bänke eingeschaltet. Der Schichtenkomplex dieser steil abfallenden Wand erreicht etwa 11 m Mächtigkeit, von denen gegen 9—10 m auf die grauen Mergel entfallen. Am Gehänge verrutscht ist im westlichen Teil des Aufschlusses ein graugrünlcher schieferiger Kalk zu beobachten,

¹ Die Zone des *Actinocamax plenus* in der Kreide im östlichen Böhmen. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 1905, 55, S. 399.

² Vergl. J. BÖHM, Zum Bett des *Actinocamax plenus* BLAINV. Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1909, S. 404. Daß in Schlesien im Gegensatz zu anderen Kreidevorkommen eine solche oberste Zone auszuscheiden ist, bleibt unzweifelhaft. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Böhmen und Sachsen. Sie entspricht der Zeit, in welcher sich hier das Kreidemeer etwas stärker zu vertiefen begann, und in der erst der anderwärts schon vorhandene *Actinocamax plenus* seinen Einzugs nahm. Vergl. hinten S. 93.

offenbar die von WILLIGER erwähnte Kalkbank im Hangenden des Mergelschiefers. In dieser finden sich am häufigsten Inoceramen, von denen einige eine langgestreckte Form aufweisen, die WILLIGER veranlaßte, sie zu *In. labiatus* zu stellen. Wie die Prüfung des Materials ergab, gehört indes keins der Stücke zu dieser Art, insbesondere fehlt die charakteristische Einkrümmung; erst neuerdings hat sich ein einzelnes Stück gefunden, das mit einiger Wahrscheinlichkeit zu *In. labiatus* gestellt werden kann (vergl. Textfig. 30—33, S. 203). Man könnte daher diese Grenzschicht, in der außerdem noch *Tremabolites megastoma* A. ROEM. vorkommt, vielleicht schon zum Turon stellen. Andererseits erscheint das Vorkommen eines einzelnen derartigen Stückes noch nicht unbedingt beweisend, zumal auch einige der anderen, wenn auch schlecht erhaltenen Inoceramenreste von hier und aus dem Pläner der *Plenus*-Zone des Hirseberges und von Neu-Wiese zusammengehören könnten, wie auch *Tremabolites megastoma* A. ROEM. hier sowie in diesem Pläner vorkommt.

In der Lähner Mulde gehört der *Plenus*-Zone offenbar der unterste Teil der dunkelgrauen Mergel an, die dem Quadersockel des Kienberges auflagern und an der Bahn Lahn—Hirschberg auf der linken Boberseite aufgeschlossen sind, eine Abgrenzung nach oben gegen die schon zum Turon gehörigen Mergel ist hier nicht durchführbar. Weiter südlich findet sich der Pläner der *Plenus*-Zone an den Lerchenbergen, wo er von den jüngeren sandigen Mergeln des Turons nordöstlich begrenzt wird. Westlich des Grunauer Spitzberges ist er durch einen tiefen Wasserriß angeschnitten, ebenso entspricht ihm östlich dieses Berges am Nordostflügel der Mulde ein schmales Tälchen zwischen Cenomanquader und dem hangenden Mergelsandstein.

In der Löwenberger Hauptmulde tritt der Pläner im Hangenden des Quaderzuges bei Hartelangvorwerk an der Bahn sowie im Acker heraus, wo auch die charakteristische Brauneisensteinbank an seiner Basis von der Bahn in dem oben beschriebenen Profil angeschnitten wird. Weiter gegen NW bildet er einen kleinen Hügel zwischen dem Cenomanquader der Harte bei Neuland und dem turonen Mergelsandstein der Mittelberge dicht am Wege, der von Neuland vorbei an den Steinbrüchen der Harte nach Oberkesselsdorf führt. Hier wurde im Acker herausgewittert ein gutes, sehr kleines Exemplar von *Plicatula Barroisi* PER. gefunden. Südöstlich ist er andererseits in der Nähe vom Löwenberg am Wege nach dem Galgenberg zu sehen, etwa $\frac{1}{4}$ km westlich der Stelle, wo die Straße nach Langvorwerk abgeht; er konnte weiter an der Südwestecke des Löwenberger Kirchhofs am Aufstieg nach dem Hospitalberg erschürft werden, tritt dann, auf der Höhe des Hospitalberges durch Lehm verdeckt, im Hofe eines Hauses an der Straße auf der Ostseite des Berges wieder heraus und zieht sich unter dem Boberalluvium nach dem Vorwerksbusch oder der Waldhöhe, an deren Südwestabhang er in der sogenannten Lettengrube aufgeschlossen ist, deren Schichtenfolge bereits oben besprochen wurde. Von hier stammen die meisten organischen Reste dieses Horizontes, unter denen zunächst *Actinocamax plenus* BLAINV. selbst von besonderer Wichtigkeit für die stratigraphische Deutung ist. Die in der Löwenberger Kreide vorkommenden Fischreste sind fast alle hier gefunden. Es sind größtenteils Selachierzähne. Am häufigsten zeigt sich ein dünnschaliger glatter Pecten, der wahrscheinlich zu *P. laminosus* GOLDF. gehört. Eine Zusammenstellung der Gesamtfauna ist am Schlusse dieses Abschnittes gegeben.

Auf der anderen Boberseite trifft man den *Plenus*-Mergel, wie schon erwähnt, an der Schönau-Löwenberger Verwerfung in Kolonie Luftenberg gegen den Berg hin einfallend.

Erbohrt ist er endlich bei einer in 215 m Höhe hinter dem Rettungshaus bei Löwenberg angesetzten Bohrung auf Wasser in 64 m Tiefe. Nachdem das Gestein dann bei 87 m Tiefe mehr sandig geworden, macht es bei 88 m einem gröberen Sandstein Platz, der nach unten feiner wird. Bei 95 m wird das Gestein wieder mergelig. Bei 96 m wurden noch einmal graue Mergel angetroffen, die in 102 m Tiefe wieder von Cenomanquader unterteuft werden. Ähnlich wie bei Lahn tritt also auch hier im Liegenden des Gesamtkomplexes der *Plenus*-Mergel bereits im Quader eine Mergelbank auf (vergl. S. 23). Auch bei Ullersdorf am Queis soll dieser Horizont nach WILLIGER beim Abteufen eines Brunnens in der Brauerei aufgefunden sein, die auch etwa im Streichen der oben genannten Vorkommen nordöstlich der Harte gelegen ist.

Jenseits des Plagwitzer Sattels findet er sich im Hangenden des Cenomanquaders nördlich des Hirseberges wieder, der ebenfalls ein Exemplar von *Actinocamax plenus* geliefert hat. Durch die Diluvialkiese der weißen Zeche verdeckt, erscheint er dann im Hangenden des Cenomanquaders südlich Hainwald. Im Walde mehrfach im Wege heraustretend, ist er an der vorhin genannten Umbiegung der Schichten, die sich wohl nicht bruchlos vollzogen haben dürfte, in zwei Steinbrüchen in der Nähe eines kleinen Bächleins $\frac{3}{4}$ km westlich der Straße Hockenu—Harpersdorf aufgeschlossen. Das Streichen wurde hier mit h 2 bei 45° nordwestlichem Einfallen gemessen. Von hier aus zieht sich der Pläner nach Chaussee Löwenberg—Goldberg, die er an der Wegkreuzung Hockenu—Harpersdorf überschreitet; er erscheint dann zunächst von jüngeren Bildungen bedeckt wieder am Ostende des Dorfes Neuwiese in einem Steinbruch, der auch BEYRICH schon bekannt war, wie er auch den Hügel südwestlich desselben zusammensetzt, und wird in der Fortsetzung des sich südöstlich hinziehenden Hügels durch den schon oben erwähnten, ihn teilweise durchsetzenden nordsüdlichen Querbruch im Süden abgeschnitten, während er sich nördlich in südöstlicher Richtung mit etwa h 7 dem Quader folgend bis in die Nähe von Pilgramsdorf erstreckt. Östlich von Pilgramsdorf tritt er am Nordrande des Steinberges im Hangenden des Cenomanquaders deutlich hervor. Als überschobene Scholle muß wohl ein kleines Vorkommen von *Plenus*-Mergel inmitten des hangenden Quaders gedeutet werden. Es zieht sich $1\frac{1}{4}$ km östlich Pilgramsdorf vom Fußwege nach Hermsdorf nordwestlich gegen ein kleines Wiesentälchen, sich schwach über seine Umgebung heraushebend; das nordwestliche Ende der kleinen Erhebung besteht bereits wieder aus Quader. Vom Steinberge aus läßt sich die Zone deutlich über die vom Hauptwege Pilgramsdorf—Hermsdorf ausgehenden Querwege fort verfolgen.

Der Pläner wird dann von der Katzbach am linken Ufer angeschnitten, hier von einem ganz feinkörnigen thonigen Sandstein überlagert, und ist ebenso auch in der Nähe des rechten Ufers im Liegenden eines im Bahneinschnitt Märzdorf—Goldberg anstehenden Quaders bei Gelegenheit der Anlagen für die Goldberger Wasserleitung erbohrt worden. Er zieht sich dann zum Teil von Lehm bedeckt am Nordabhang der Anhöhe südlich Geiersberg über die Chaussee Goldberg—Schönau fort und tritt jenseits derselben am Nordabfall der Wolfsdorfer Höhe überall wieder deutlich heraus. Man findet den Pläner und den darüber lagernden Plänersandstein allenthalben als Lesesteine im Acker. Ein großer Teil des flach abfallenden Gehänges, das in seinem unteren Teil ganz überwiegend mit Schottern dieser beiden Gesteine bedeckt ist, scheint in der *Plenus*-Zone zu liegen. Anstehend trifft man ihn am Hauptwege von Wolfsdorf nach den südlich gelegenen Steinbrüchen in der Nähe des Waldes. Östlich des letzteren, an der aus Basalt bestehenden höchsten Erhebung des Bergrückens wendet sich die untere

Grenze der Zone gegen NO nach dem Südostende von Wolfsdorf. Sie zieht sich dann im Tal im Dorfe entlang bis in die Nähe des Wolfsdorfer Steinbruches, dessen zur *Labiatus*-Zone gehöriger Quader den in einem Seitenwege des Dorfes angeschnittenen Plänersandstein überlagert. Den von Basalt durchbrochenen *Labiatus*-Quader des Ziegenberges unterteufend, tritt die Zone noch auf der anderen Seite des Berges im Hangenden des Cenomanquaders in einem langgestreckten Streifen wieder heraus, der sich stellenweise schon vom Diluvium bedeckt über den Weg Wolfsdorf—Vikariengrund bis in die Nähe der Ziegelei fort erstreckt, dann aber unter dem Diluvium gänzlich verschwindet und wie der unten lagernde Quader von dem Hermsdorfer Bruche abgeschnitten wird. Eine kleine Scholle liegt in der Spalte selbst an der Grenze von altem Schiefer und jüngerem Quader am Bahnhof Hermsdorf, wie zuerst von ZIMMERMANN beobachtet wurde. In den nördlich anschließenden Mulden ist die Zone zumeist entweder infolge von Verwerfungen oder durch jüngere Ablagerungen verdeckt. Ich kenne sie hier nur von Groß-Hartmannsdorf, dicht westlich von der Dorfstraße, wo ein grauer, stellenweise dunkelgefleckter Mergel an einem Querwege in der Nähe vom Gut GÜNTHER ansteht.

Die, wie gesagt, größtenteils der Lettengrube bei Löwenberg entstammende Fauna dieses Horizontes, der einer Vertiefung des Meeres am Enden des Cenomans entspricht, ist folgende (es bedeutet dabei H Hirseberg, Ha Hartelangvorwerk, L Lettengrube, Ln Lähn, N Neuländel, Nk Weg Neuland—Oberkesselsdorf, Nw Neuwiese, G Weg zum Galgenberg bei Löwenberg):

- Osmeroides lewesiensis* MANT. L.
- Cyclolepis Agassizii* GEIN. L.
- Corax falcatus* AG. L.
- Otodus appendiculatus* AG. L.
- Odontaspis raphiodon* AG. L.
- Oxyrhina Mantelli* AG. L.
- » *angustidens* REUSS L.
- Ptychodus mammillaris* AG. L.
- Actinocamax plenus* BLAINV. L. H. G.
- Inoceramus* spec. H. Nw. (L.¹)
- (» *labiatus* SCHLOTH. im Kalkschiefer)
- (*Avicula* cf. *modioliformis* J. MÜLL. LN. ?)
- Pecten* cf. *laminosus* GOLDF. L. HA. G.
- Pecten* spec. (große glatte Form) L.
- Vola Dresleri* DRESCH. L. HA.
- Spondylus striatus* SOW. L.
- Plicatula Barroisi* PERON. Nk.
- Ostrea semiplana* SOW. LN.
- Erogyra lateralis* NILS. H.
- Serpula septemsulcata* COTTA L.
- Guettardia stellata* MICH. N.
- Tremabolites megastoma* A. ROEM. L. H.

¹ Hier wohl nur im obersten Kalkschiefer (vergl. Textfig. 31—33, S. 203).

Von diesen Arten gehen außer *Actinocamax plenus* noch *Spondylus striatus* und *Serpula septem-sulcata* nicht über das Cenoman hinaus, nur auf diese Zone beschränkt ist die Lokalform *Vola Dresleri*. Alle anderen Arten sind auch aus jüngeren Schichten bekannt.¹

Das Turon.

Das untere Turon hat im Osten und Westen des Kreidegebietes eine etwas verschiedene Entwicklung erfahren.

Im Osten in der Goldberger Gegend folgt auf die *Plenus*-Zone ein etwa 80 m mächtiger Quadersandstein, der an seiner Basis *Inoceramus labiatus* führt. Er wurde nach dem Vorkommen an den sog. Rabendocken am Bahnhof Hermsdorf als Rabendockensandstein (3a) bezeichnet und wird zwischen Hermsdorf und Pilgramsdorf von einem Mergelsandstein (4a) überlagert, der nach seinen Versteinerungen der *Scaphiten*-Zone angehört, so daß der Rabendockensandstein der *Labiatus*- und *Brongniarti*-Zone zuzurechnen ist. Dieselbe Entwicklung zeigt sich nördlich von Löwenberg, südlich von Ludwigsdorf, sowie im Hangenden der Mergel am Vorwerksbusch.

Dagegen besteht in unmittelbarer Nähe von Löwenberg sowie in der Lähler Mulde schon das untere Turon aus Mergelsandsteinen, die hier den größten Teil desselben zusammensetzen und als Löwenberger Mergelsandstein (3) bezeichnet wurden. Sie werden bei Groß-Rackwitz von einem wenig mächtigen tonigen Mergel (4) überlagert, der nach seiner Fauna der *Scaphiten*-Zone entspricht; ebenso wie die Hermsdorfer Mergelsandsteine dürfte ihr auch noch der oberste Teil des Löwenberger Mergelsandsteins angehören. Das oberste Turon bildet ein Sandstein, der nach seinem Vorkommen als Ludwigsdorfer Sandstein (5) bezeichnet wurde.

Der Rabendockensandstein (unterer Mittelquader).

Der Rabendockensandstein ist ein mittelkörniger, gelblicher bis brauner Sandstein, der oft Brauneisenausscheidungen enthält. Gelegentlich ist er durch Partikelchen kaolinisierten Feldspats weiß gefleckt. Auf das Vorkommen von schwarzen traubigen Überzügen von Psilomelan im Rabendockenquader von Wolfsdorf, hat ZIMMERMANN schon hingewiesen. In seinem unteren Teile sind bei Neuländel am Wegeinschnitt oberhalb der Eisenbahn Goldberg—Schönau konglomeratische Bänke entblößt. Von Versteinerungen ist im unteren Teile *Exogyra columba* am häufigsten, seltener ist *Lima canalifera*, die beide an dem oben genannten Wegeinschnitte wenige Meter über der *Plenus*-Zone gefunden wurden. *Exogyra columba* findet sich hier massenhaft in Hohl drucken und Steinkernen; es ist bekannt, daß diese in Nordwestdeutschland als Cenomanleitfossil geltende Art in der südostdeutschen Kreide, in Sachsen, Böhmen, der Grafschaft Glatz sowie auch bei Regensburg noch bis ins Mitteluron hinaufgeht.² Außerdem wurde an demselben Fundpunkt ein Hohl druck von *Otodus appendiculatus* AG. beobachtet. Bei Wolfsdorf kommen, ebenfalls in den tieferen Schichten, typische Exemplare von *Inoceramus labiatus* vor. In den höheren Schichten im Steinbruch am Bahnhof Hermsdorf fand sich außer *Lima canalifera*, die nach oben hin häufiger zu werden scheint, eine neue *Pecten*-Art (aff. *multicostatus* GEIN. non Nils.) sowie *Stellaster Schulzei* COTTA.

¹ Vergl. die Übersichtstabelle S. 69. Eine von Herrn Prof. ZIMMERMANN im Plänersandstein der Goldberger Gegend gesammelte *Pinna* konnte leider in der Sammlung der geologischen Landesanstalt nicht aufgefunden werden.

² Vergl. S. 243.

Dem Rabendockensandstein gehört im Osten, in der Goldberg—Hermsdorfer Mulde, der vom Basalt durchbrochene Quader des Ziegenberges an, in dem der bereits oben erwähnte Wolfsdorfer Steinbruch mit *Inoceramus labiatus* im Hangenden der *Plenus*-Zone angelegt ist. Nach NW zu verschwindet der Sandstein unter dem Diluvium, unter dem er nur gelegentlich, so an der Goldberger Straße südlich des Praußnitzer Querweges, wie auch an der Ziegelei, hervorschaut; auch am Südgehänge des Wolfsberges tritt er, wie am Ziegenberge vom Basalt durchbrochen, gelegentlich heraus. Schotter und Lehm verdecken den Rabendockenquader auch im Geiersberger Gelände bis hin zur Katzbach, während er in dem das Gelände durchschneidenden Wilsbachtale allenthalben bis zur Katzbach hin deutlich entblößt ist. Im Katzbachtal selbst beobachtet man den Rabendockenquader nördlich von Neuländel über der

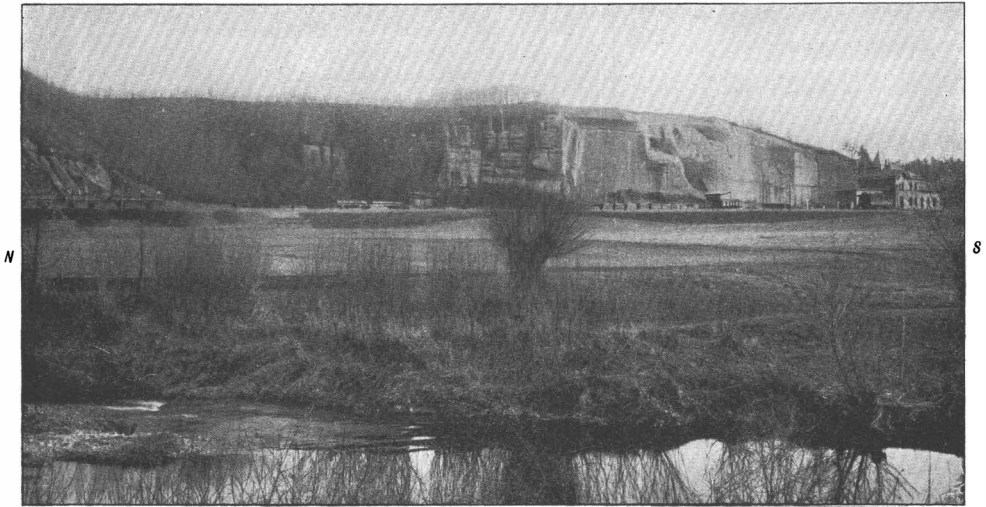


Fig. 4. Die Rabendocken am Bahnhof Bad Hermsdorf. Turonquader des nördlichen Muldenflügels dicht an der durch die Hermsdorfer Spalte gebildeten Grenze gegen die altpaläozoischen Schiefer. Nach Photographie des Verfassers.

Plenus-Zone; er wird hier durch die Eisenbahn und oberhalb der Strecke durch den Fußweg Neuländel—Hermsdorf angeschnitten, wo er, wie erwähnt, konglomeratische Bänke enthält. Das Einfallen beträgt hier etwa 8° gegen NO. Auch weiter nördlich nach dem Hangenden hin tritt er an die Katzbach in steil abfallenden Felsen heran, die hier gelegentlich mürbe Bänke eingeschaltet enthalten. Wenig südlich der Chaussee Seiffenau—Hermsdorf, die etwa mit dem Muldentiefsten zusammenfällt, wird er von einem vulkanischen Schlot durchsetzt, der neben ausgezeichneten basaltischen Bomben bis zu mehr als Kopfgröße, Brocken der durchbrochenen älteren Schichten, sowie auch jüngerer, der späteren Erosion zum Opfer gefallener Kreidehorizonte enthält, inmitten deren kompakter nicht bis an die Oberfläche gedrängener Basalt zu beobachten ist.¹ Der Quader am Bahnhof Hermsdorf — die eigentlichen Raben-

¹ Vergl. SCUPIN, Über vulkanische Bomben im Katzbachgebirge. Zeitschr. für Naturwissenschaften. Halle a. S. 1901. S. 359.

docken (Textfig. 4) —, in dem ein großer Steinbruch angelegt ist, gehört bereits dem nördlichen Muldenrande an. Er ist hier gegen den Schiefer der niederschlesischen Tonschieferformation abgesunken und zeigt an der Verwerfung ein steileres Einfallen von etwa 25° und mehr. Auf der andern Katzbachseite tritt dieser den jüngsten Horizont des Rabendockensandsteins bildende Quader, der sich aber petrographisch und kartographisch nicht von dem älteren Sandstein bei Neuländel unterscheiden läßt, in schmalem Streifen am Ostrande des Dorfes Hermsdorf sowie nördlich desselben auf, hier vom Muschelkalk begleitet, der, wie oben erwähnt, zusammen mit einer schmalen Buntsandsteinpartie in die Verwerfungsspalte eingesunken ist. Er läßt sich von hier aus noch weiter nach NW bis nördlich des Haselberges verfolgen, wo er zwischen Kieselschiefer und dem auflagernden Mergelsandstein dieses Berges liegt. Unter dem Diluvium verschwindend wird er schließlich von dem zwischen Sandstein und Schiefer etwas schräg zum Streichen verlaufenden Bruche weiter nordwestlich abgeschnitten.

Auf dem Südfügel der Mulde zieht sich der Rabendockenquader von der Katzbach aus, auf der Höhe stellenweise wieder von Schottern und Lehm bedeckt, südlich des Fußweges Hermsdorf—Pilgramsdorf der *Plenus*-Zone aufruhend gegen Pilgramsdorf hin, überall in Querwegen oder an der Eisenbahn deutlich aufgeschlossen. Die in einem trockenen Seitentale der Katzbach nahe der letzteren an der Bahn anstehenden Quaderfelsen zeigen in ihren hangendsten Schichten ein kalkiges Bindemittel, über denen dann alsbald der bereits zur Scaphitenzone gehörige Hermsdorfer Mergelsandstein folgt. Östlich Pilgramsdorf gehören dem Rabendockensandstein die Steinbrüche im Hangenden der *Plenus*-Zone nördlich des Steinberges sowie die am Hermsdorfer Fußweg dicht am Dorfe an. Jenseits des Tales der schnellen Deichsel tritt er westlich Pilgramsdorf unter den Diluvialschottern über dem Pläner südlich der Chaussee wieder auf eine Strecke hin hervor, ebenso nördlich derselben am Vorwerk Neuwiese. Weiter westlich setzt er bei Hainwald, von der Chaussee Pilgramsdorf—Löwenberg durchschnitten, im Hangenden der *Plenus*-Mergel den großen und kleinen Vogtsberg zusammen. Das unmittelbar Hangende ist hier ebenso wie dicht bei Pilgramsdorf überall durch Diluvialablagerungen verdeckt, unter denen er auch westlich verschwindet. Man findet den Rabendockenquader dann nördlich des Pläners am Hirseberge bei Plagwitz wieder, von wo er sich weiter nach Westen gegen Braunau, in verschiedenen Wegeinschnitten entblößt hinzieht.

Auf der Südseite des Plagwitzer Sattels besteht der Gipfel der Waldhöhe aus einem gelblichen Sandstein, der ebenso wie der die Chaussee Löwenberg—Lähn östlich der Waldhöhe begleitende, in einem großen Steinbruch aufgeschlossene Quader diesem Horizont zuzurechnen ist. Dem Rabendockenquader gehört offenbar auch der Hauptteil des Quaders am Westabhange des Luftenberges zwischen Braunau und der Kolonie Luftenberg an. Abgesehen von den am Fuße des Berges auftretenden, gegen den Berg fallenden *Plenus*-Mergeln, die ja allerdings nur an einer kleinen Stelle beobachtet wurden, spricht auch die Häufigkeit von *Exogyra columba*, die im Cenomanquader seltener ist als im Rabendockensandstein für diese Deutung. Besonders in den Felsen oberhalb der Braunauer Mühle sind Abdrücke dieser Art recht häufig. Dicht bei der Stadt Löwenberg selbst tritt Sandstein nur noch untergeordnet auf. Er wird hier durch den an nächster Stelle zu besprechenden Löwenberger Mergelsandstein ganz oder teilweise vertreten, wie folgendes Profil am Hospitalberge zeigt: Zu unterst liegen die Sandsteine und Konglomerate des Jungfernstübchens, darüber am NW- und O-Abhange heraustretend, oben dagegen durch Lehm verdeckt, der Mergel der *Plenus*-Zone, den der in den Hohlwegen auf der Nordseite bloßgelegte Löwenberger Mergelsandstein überlagert; zu oberst folgt dann auf dem Nordabhange

wieder ein brauner Sandstein. Ebenso treten auch nordwestlich Löwenberg am Popelberg und der Bismarckhöhe braune bis gelbe Sandsteine in Verbindung mit dem Mergelsandstein auf, wie auch auf der Höhe der Mittelberge ein solcher Sandstein über dem Mergelsandstein zu finden ist. Dem Rabendockensandstein gehört ferner an das Sandsteinvorkommen bei Groß-Hartmannsdorf westlich Gut Günther, sowie die kleine Sandsteinpartie an der Chaussee Hartmannsdorf—Seitendorf. Als Fortsetzung dieser zu betrachten ist der obengenannte Sandsteinrücken bei Neu-Warthau (vergl. S. 16), auf dem der Kirchhof des Ortes steht. Die Maximalmächtigkeit des Rabendockensandsteins beträgt bei Hermsdorf etwa 80 m und nimmt dann langsam gegen Westen ab.

Der Löwenberger und Hermsdorfer Mergelsandstein.

Wie schon erwähnt, wird die oben besprochene sandige Fazies des Unter- bzw. Mittelurons im westlichen Teil des Kreidegebietes ganz oder zum Teil durch mergelig-sandige Ablagerungen vertreten, die besonders in der Lähler Mulde sowie bei Löwenberg vorkommen. Vorherrschend ist ein grauer, seltener weißlicher oder brauner Mergelsandstein, der gelegentlich in einen reineren Sandstein übergeht und überall eine Kalkbank von etwa 1 m Mächtigkeit enthält. Er überlagert südlich von Löwenberg auf dem Hospitalberg den Mergel der *Plenus*-Zone; nordwestlich der Stadt tritt er als Höhenzug im Gelände deutlich heraus; hier baut er den Popelberg und die Bismarckhöhe und deren nordwestliche Fortsetzung, die Mittelberge, zwischen Langvorwerk und Oberkesselsdorf auf, allenthalben in Wegeinschnitten oder am Gehänge heraustretend. Nordöstlich der erstgenannten Berge wird er in langer Strecke von der Bahn Löwenberg—Siegersdorf angeschnitten, die auch sein Hangendes, den Tonmergel von Groß-Rackwitz, entblößt. Den Gegenflügel zu dem nordöstlich einfallenden Mergelsandstein der Mittelberge bildet der südwestlich einfallende, den Nordrand der Löwenberger Spezialmulde bezeichnende Mergelsandstein des Gickelberges, der unten an der Straße aufgeschlossen ist und ebenso wie der Mergelsandstein der Mittelberge von einem gelbbraunen Sandstein überlagert wird. Auf die auch anderweitig an verschiedenen Stellen ein- oder aufgelagerten Sandsteinbänke wurde schon oben hingewiesen. Weiter nordwestlich ist er auch noch unweit Herzogswaldau zu finden, wo er einzelne kleine Hügel in der Niederung zwischen den Erlingsbergen und den Steinbrüchen des Oberquaders am Wege Naumburg—Hänchen zusammensetzt. Ebenso sind die Schichten westlich Nieder-Groß-Hartmannsdorf in der Nähe des Weges nach Berg—Warthau unter Diluvialbedeckung im Acker beim Suchen nach Kalk aufgefunden worden. Von hier stammen schöne große Stücke von *Exogyra columba*, die durch Herrn Stadtrat KRAUTSTRUNK in Bunzlau gesammelt wurden; eines derselben wird in der keramischen Schule in Bunzlau aufbewahrt.

Fossilien sind am Hospitalberg, dem Popelberge und den Mittelbergen nicht selten, wenn auch meist schlecht erhalten. Die Revision des älteren, zum Teil schon von DRESCHER und WILLIGER benutzten Materials in Verbindung mit den neueren Aufsammlungen ergab hier folgende Fossiliste, in der H Hospitalberg, M Mittelberge, P Popelberg bedeutet.

Natica acutimargo A. ROEM. M.,
Liopistha aequalvis GOLDF. sp. M.,
Pholadomya nodulifera et var. *elliptica* MUENST. M.,

Pholadomya Esmarcki NILS. M.,
Goniomya perlonga FRITSCH M.,
Venus Goldfussi GEIN. M.,
Radiolites fasciger nov. spec. H.,
Eriphyla lenticularis GOLDF. sp. M.,
? *Pectunculus Geinitzi* D'ORB. M.,
Pinna decussata GOLDF. P.,
Modiola siliqua MATH. M.,
Inoceramus Brongniarti SOW. M. P.,
» *aff. latus* SOW. P.,
Avicula anomala SOW. M.,
Pecten decemcostatus MUENST. M.,
» *spatulatus* A. ROEM. M.,
Vola quinquecostata SOW. M.,
Lima Hoperi var. *Sowerbyi* GEIN. M.,
» *canalifera* GOLDF. M. P.,
Spondylus spinosus SOW. M. P. H.,
Ostrea hippopodium NILS. M. P.,
» *sempilana* SOW. M.,
Erogyra columba LAM. M.,
» *lateralis* NILS. M.,
Rhynchonella plicatilis et var. *bohemica* SCHLOENB. M. P. H.,
Terebratula phaseolina LAM. M.,
Gauthieria radiata SORIGN. sp. M.,
Holaster suborbicularis AG. M.,
Micraster cor testudinarium GOLDF. M. P.,
Serpula trachinus GOLDF. P.,
» *gordialis* SCHLOTH. P.,
» *ampullacea* SOW. M.,
Micrabacia coronula GOLDF. M.,
Craticularia tenuis A. ROEM. M. P.,
» *auricularis* nov. spec. M.,
Leptophragma nov. spec. P.,
Pleurostoma bohemicum ZITT. M.,
Guettardia crassa nov. spec. M.,
Ventriculites angustatus var. *distorta* QUENST. M.,
Plocoscyphia pertusa GEIN. M.,
Siphonia Geinitzi ZITT. M.,
Spongia saxonica GEIN. M. P. H.

Nachdem DRESCHER die Zugehörigkeit dieser Schichten zur *Brongniarti*- und *Scaphiten*-Zone angenommen hatte, wurden sie auf Grund des häufigen Vorkommens von *Inoceramus Brongniarti* von WIL-LIGER der ersteren zugewiesen, der jedenfalls der größte Teil des genannten Höhenzuges zuzurechnen ist, während für die untersten, der *Plenus*-Zone auflagernden Schichten, die in dem Tale nordwestlich Löwenberg nicht zutage treten, die Zugehörigkeit zur *Labiatus*-Zone zu folgern ist. Dieselben sind auch bei der oben genannten Bohrung am Löwenberger Rettungshaus angetroffen worden, wo unter einer ziemlich mächtigen Lehmbedeckung mergelige Sandsteine mit wechselndem Sand- und Tongehalt durch-sunken wurden, die bei 64 m Tiefe den mehr tonigen Mergeln der *Plenus*-Zone aufrufen.

Eine scharfe Grenze zwischen *Labiatus*- und *Brongniarti*-Zone ist nicht zu ziehen. Außer *In. Brongniarti*, der ja nicht nur in dieser Zone vorkommt, spricht für diese auch das Vorkommen von *Rhynchonella plicatilis* var. *bohemica* SCHLOENB. Von den übrigen Formen ist *Spondylus spinosus* nach GEINITZ in Sachsen¹ für die Scaphitenmergel von Strehlen bezeichnend; doch gibt ihn FRITSCHE² auch schon aus den Semitzer Mergeln (*Labiatus*-Zone) an, ebenso ist *Gauthieria radiata*, die mitunter auch als charakteristisch für Scaphitenzone angesehen wird, schon aus älteren Schichten bekannt geworden³. Umgekehrt scheint in der südostdeutschen Kreide *Exogyra columba*, die gerade hier sehr häufig ist, über die *Brongniarti*-Zone nur selten hinauszugehen. Sie wird nur aus der Regensburger Kreide von GÜMBEL noch aus jüngeren Schichten genannt, während sich nach FRITSCHE die von ihm aus den Iersschichten zitierte Form später als *Exogyra conica* erwies. Die Ähnlichkeit mit den böhmischen Malnitzer Schichten, die ebenfalls als *Brongniarti*-Zone aufgefaßt werden, ist eine sehr weitgehende; ein sehr großer Teil der Formen findet sich in diesen wieder. Immerhin möchte auch ich, wie bereits oben angedeutet, den obersten Teil des Löwenberger Mergelsandsteins, wie er besonders an der Eisenbahn Löwenberg—Siegers-dorf vor Gr.-Rackwitz aufgeschlossen ist, schon zur Scaphiten-Zone rechnen, wiewohl charakteristische Versteinerungen von hier nicht bekannt geworden sind. Ebenso wenig wie gegen die *Labiatus*-Zone läßt sich gegen die Scaphiten-Zone eine scharfe Grenze ziehen. Die Schichten unterlagern hier den an nächster Stelle zu besprechenden Gr.-Rackwitzer Tonmergel, der, wie noch gezeigt werden soll, und auch früher⁴ schon nachgewiesen wurde, genau den Tonmergeln von Zatzschke in Sachsen und dem unteren Teile der Priesener Schichten in Böhmen entspricht. Man wird ihr Liegendes daher mit den Strehlemer Mergeln, die für etwas älter gelten als die Mergel von Zatzschke, sowie den die Priesener Schichten unterlagernden Teplitzer Schichten gleichzustellen haben, welche letztere ebenso wie die Strehlemer Mergel schon zur Scaphiten-Zone gerechnet werden.

Zu dem gleichen Schluß gelangt man auf anderem Wege bei Betrachtung der Lagerungsverhältnisse weiter östlich, wo, wie oben gezeigt, das untere Turon aus Rabendockensandstein gebildet wird. Hier legt sich an der Chaussee Löwenberg—Lähn zwischen km 0,8 und 0,9 etwa da, wo sich zwischen den an die Chaussee herantretenden Bober und die letztere ein kleiner Tümpel einschiebt, über den Rabendockenquader mit nordnordwestlichem Fallen ein Mergelsandstein, der hier also nur dem oberen

¹ Elbtalgeb. II. Palaeontgr. 1871, S. 31.

² Weißenberger- und Malnitzer-Sch. Arch. f. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. 1877. S. 138.

³ Ebenda S. 147.

⁴ SCUPIN, Die stratigraphischen Beziehungen der jüngsten Kreideschichten in Sachsen, Schlesien und Böhmen, Neues Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 24, 1907.

Teile des Mergelsandsteins zwischen Löwenberg und Gr.-Rackwitz entspricht und der auch an der Abzweigung des Weges nach Kolonie Sauberhäuser unter der Diluvialbedeckung hervortritt. Ebenso ist der obere Teil des Löwenberger Mergelsandsteins südlich von Ludwigsdorf überall deutlich in den Querwegen nach Plagwitz über dem Rabendockensandstein angeschnitten und auch noch südlich der Braunauer Berge im Acker zu erkennen, während er östlich zunächst ebenso wie dieser unter den Diluvialkiesen der weißen Zeche verschwindet. Man findet ihn östlich von Pilgramsdorf in einer kleinen, unter dem Diluvium hervortretenden Partie wieder, von wo er sich zunächst vom Diluvium verdeckt gegen Hermsdorf hinzieht. Er tritt dann, in gleicher Weise dem Rabendockenquader auflagernd, sowohl am südlichen wie nördlichen Muldenrande in Wegeinschnitten und im Acker heraus und hat hier auch eine Reihe von Versteinerungen geliefert. Das von Prof. ZIMMERMANN und mir in der Nähe des Dorfes, sowie am Haselberg gesammelte Material umfaßt folgende Arten:

Calianassa antiqua OTTO,
Tapes subfaba D'ORB.,
conf. Cardita Geinitzi D'ORB.,
Eriphyla lenticularis GOLDF.,
Pectunculus Geinitzi D'ORB.,
Cucullaea nov. spec.,
Pinna decusata GOLDF.,
» *cretacea* SCHLOTH.,
Inoceramus latus Sow.,
Vola quadricostata Sow. mut. *Faujasi* PICT. et CAMP.
» *quinquecostata* Sow.,
Lima canalifera GOLDF.,
Spongia saxonica GEIN.

Auf Grund ihres Vorkommens in Nordwestdeutschland gelten einzelne dieser Formen vielfach als Leitformen für Unteresenon, während ihr Vorkommen in Sachsen und Böhmen zeigt, daß sie bereits im Turon vorhanden sind.¹ Hierher gehört *Tapes subfaba*, deren Vorkommen im sächsischen Mittelturon² mir ziemlich wahrscheinlich ist — jedenfalls ist die Zugehörigkeit der schlesischen Form zu der Art nicht besser erhärtet —, sowie wohl auch *Pectunculus Geinitzi*, der schon in den böhmischen Malnitzer Schichten vorhanden sein dürfte.³ Auch *Calianassa antiqua*, die vorwiegend im Senon verbreitet ist, findet sich nach GEINITZ

¹ Ein Vergleich der Fauna der südostdeutschen Kreide mit derjenigen Mittel- und besonders Nordwestdeutschlands zeigt auch bei einer ganzen Reihe anderer Formen Abweichungen in der vertikalen Verteilung, die durch Faziesverschiedenheiten und dadurch bedingte Wanderungen zu erklären sind. Wie die sonst cenomane *Exogyra columba* im sächsischen, böhmischen, schlesischen und Regensburger Turon durchaus häufig ist, finden sich auch hier schon Formen, die anderweitig erst im Senon auftreten. Hierher gehören außer der oben genannten *Eriphyla lenticularis* und *Pectunculus Geinitzi* besonders: *Liopistha aequivalvis* GOLDF., *Pholadomya nodulifera* und *elliptica* MÜNST., *Panopaea Geinitzi* HOLZPFL. und *Perniceras tricarinatum* D'ORB. Andererseits scheinen auch nordwestdeutsche Turonformen in der böhmischen Kreide länger fortzuleben, da FRITSCH *Helicoceras Reussianum* D'ORB. noch aus den Chlomecker-Schichten zitiert (Arch. f. Landesdurchforsch. v. Böhmen. Bd. 10. 1897. S. 40).

² Palaeontographica 20, II, S. 65, Taf. 18, Fig. 9, 10.

³ Vergl. S. 186.

schon im Cenoman.¹ Von anderen Formen ist besonders charakteristisch *Inoceramus latus*, dem eine Anzahl von Stücken, darunter auch das typische Taf. 11, Fig. 5, abgebildete Exemplar, angehört. Dieser hat nach SCHLÜTER gerade seine Hauptverbreitung in der Scaphiten-Zone und gehört nach GEINITZ auch in den Scaphiten-Mergeln von Zatzschke zu den häufigsten Fossilien, was auch für die gleichaltrigen Mergel von Gr.-Rackwitz bei Löwenberg gilt. Nicht selten ist auch eine kleine Form, die wohl zu *Cardita Geinitzi* D'ORB. (= *tenuicosta* GEIN. u. FRITSCH non Sow.) gehört, eine Art, die mit Sicherheit bisher nur aus dem Scaphitenhorizont bekannt geworden ist. Daß der Hermsdorfer Mergelsandstein dem oberen Teil des Löwenberger Mergelsandsteins entspricht, kann bei der völligen Übereinstimmung mit dem Plagwitz-Deutmannsdorfer Profil nicht bezweifelt werden.

Die Mächtigkeit des den Rabendockensandste inüberlagernden, oberen (Hermsdorfer) Mergelsandsteins schätze ich auf etwa 30—40 m, den ganzen Löwenberger Mergelsandstein auf 100—120 m, so daß bei etwa 80 m Mächtigkeit des Rabendockenquaders die Gesamtmächtigkeit im Osten und Westen etwa gleich ist.

KUNTH hat dieses Schichtenglied in der Löhner Mulde zusammen mit den älteren Mergeln der *Plenus*-Zone in seinen »Turonen-Mergeln« zusammengefaßt, wie sich aus seiner Darstellung ergibt. In der Tat scheinen am Fuße des Kienberges dicht am Bober die tonigen *Plenus*-Mergel petrographisch von den tiefsten Schichten dieses Horizontes kaum zu trennen sein. Diesem muß von den hier anstehenden Mergeln, denen die oben² fraglich aufgeführte kleine *Avicula*, wahrscheinlich *modioliformis* J. MÜLL., entstammt, wohl schon ein Teil zugerechnet werden. Dagegen sind sie in gleicher petrographischer Beschaffenheit mit steilem südsüdwestlichem Einfallen an der Mühle von Waltersdorf, sowie bei Nieder- und Ober-Langenau in Wegeinschnitten wiederzufinden. Hier wurden auch beim Abstieg vom Lerchenberge nach Langenau im Gestein am Wege zwei nicht sicher bestimmbare Scaphiten (*Sc. cf. Geinitzi* D'ORB.) gefunden. Nördlich von Ober-Langenau tritt der Mergelsandstein nur gelegentlich unter der Diluvialbedeckung hervor, weiter südöstlich unterteuft er den Quader des Grunauer Spitzberges, auf dessen West-, Süd- und Südostabhang er besonders deutlich erkennbar wird, auch die charakteristische Kalkbank sowie einige Stücke von *Rhynchonella plicatilis* var. *bohemica* SCHLOENB. konnten hier am SW-Abhang am Waldrand in der Nähe eines tief eingeschnittenen Wasserrisses beobachtet werden. Östlich des Spitzberges erscheint er in den Wegen südlich Flachenseiffen, wo er, dem Zuge des Cenomanquaders folgend, wie dieser etwa an der Dorfstraße von den alten Schiefen abgeschnitten wird.

Die eben geschilderte Zunahme des sandigen Charakters der Ablagerungen nach Osten hin, die z. T. auch schon in der *Plenus*-Zone bemerkbar wurde, war auch WILLIGER aufgefallen, der deshalb schon die Vermutung ausgesprochen hat, daß das Sediment von östlich einströmenden Flüssen mitgebracht sei. Natürlich darf man sich nicht der Vorstellung hingeben, wie sie in der älteren Literatur zu herrschen scheint, daß der Uferrand des Löwenberger Beckens oder wie vielfach irrtümlich zu lesen der »Löwenberger Bucht« durch die heutige Schieferumrandung bedingt gewesen sei. Wie schon hervorgehoben, ist die Hauptfaltung postkretazisch und die Grenze gegen das Schiefergebirge im Osten bei Goldberg Bruchrand. Wie weit das Kreidemeer noch über das Schiefergebirge hinausgegriffen hat, ist genau nicht zu sagen.

¹ Palaeontographica 20, Teil 1, S. 291.

² Vergl. S. 29.

Der Gross-Rackwitzer Scaphiten-Mergel.

WILLIGER hat bereits das Vorkommen eines Mergels bei Groß-Rackwitz geschildert, der hier beim Abteufen eines Brunnens erschlossen worden war, und gleichzeitig auch eine kleine Fauna beschrieben, auf Grund deren er den im Hangenden der Mittelberge liegenden Horizont als Scaphitenzone mit Recht ansprach. Nach seiner Angabe liegen hier zu unterst dunkle, darüber hellgraue Mergel, auf die nach oben ein Raseneisenerzlager folgt. Dieselben Mergel treten auch unter dem Lehm an der Groß-Rackwitzer Ziegelei hervor. Sie erfüllen wohl als Muldeninneres die ganze Ebene zwischen den Mittelbergen und dem Gickelberge bei Groß-Rackwitz, die beide aus dem nächstälteren Löwenberger Mergel-sandstein bestehen, der, wie erwähnt, in den Mittelbergen nordöstliches, im Gickelberge südwestliches Einfallen zeigt. Durch den Bahnbau sind die Mergel neuerdings an der Strecke Löwenberg—Groß-Rackwitz dicht am Dorfe unweit des Bahnhofs Groß-Rackwitz angeschnitten worden, ebenso konnten sie in einer Kiesgrube in der Nähe erschürft werden.

Besonders durch den Lokalsammler Herrn FIEDLER, früher in Löwenberg, ist von hier eine ziemlich reiche Fauna zusammengebracht worden, die in den Besitz der geologischen Landesanstalt übergegangen ist und die unsere Kenntnis der Schicht sehr vervollständigt. Sie ist insofern von besonderem Interesse, als sie mit der des bekannten Mergels von Zatzschke in Sachsen übereinstimmt, dem die stark tonigen Mergel auch petrographisch gleichen, und der auch dieselbe geringe Mächtigkeit von höchstens 5 m zeigt. Derselbe entspricht, wie früher gezeigt, dem unteren Teil der Priesener Schichten. In der folgenden Fossilliste, die sich nach Durcharbeitung des gesamten Materials ergab, bezeichnet die Hinzufügung eines Z das Vorkommen bei Zatzschke, eines P das in den Priesener Schichten.

- (*Oxyrhina Mantelli* AG.)¹,
- Platiceras Orbignyanum* GEIN. Z. P.,
- Scaphites Geinitzi* D'ORB. Z. P.,
- » » var. nov. *intermedia* P.,
- » *conf. auritus* SCHLÜT. (non FRITSCH u. SCHLOENB.),
- Baculites bohemicus* FRITSCH u. SCHLOENB. Z. P.,
- (*Nautilus sublaevigatus* D'ORB.) P.,
- Cimulia Humboldti* J. MÜLL. P.,
- Voluta canalifera* FAVRE mut.,
- Aporrhais (Lispodesthes) Schlotheimi* A. ROEM. P. Z.,
- » *megaloptera* REUSS Z. P.,
- » *coarctata* GEIN. Z. P.,
- Rissoa Reussi* GEIN. Z. P.,
- Natica (Lunatia) Geinitzi* HOLZPFL. P.,
- Turritella nodosa* A. ROEM.,
- (*Delphinula tricarinata* A. ROEM.),
- Pleurotomaria baculitarum* GEIN. Z. P.,
- » *Reussi* nov. nom. P.,

¹ Die eingeklammerten Arten stammen von zweiter Lagerstätte, die Herkunft aus dem Groß-Rackwitzer Mergel kann daher nur vermutet werden. Die Leitformen für den Horizont von Zatzschke sind gesperrt gedruckt.

Acmaea cf. dimidiata REUSS P.,
Dentalium medium SOW. Z. P.,
Liopistha aequivalvis GOLDF.,
Panopaea depressa nov. spec.,
Tellina semicostata REUSS,
Cardita Geinitzi D'ORB. P.,
Eriphyla lenticularis GOLDF. P.,
Nucula striatula A. ROEM. Z. P.,
» *productoides* nov. nom. (*N. producta* auct.) Z. P.,
Leda semilunaris v. BUCH P.,
Arca aff. Geinitzi REUSS P.,
» *cf. undulata* REUSS P.,
Inoceramus latus SOW. Z. P.,
? » *Brongniarti* SOW. P.,
Pecten conf. laminosus GOLDF.,
» » *Dujardini* A. ROEM. P.,
Plicatula Barroisi PERON. Z. P.,
Serpula conf. ampullacea SOW. Z. P.,
Parasmilia centralis MANT. Z. P.

Wie die Liste zeigt, kommen fast alle von Groß-Rackwitz bekannten Formen bei Zatzschke oder in den noch besser ausgebeuteten Priesener Schichten vor. Unter den in der Löwenberger Kreide auf den Groß-Rackwitzer Horizont beschränkten Arten sind einzelne auch Leitformen für den Horizont von Zatzschke und die unteren Priesener Schichten oder kommen wenigstens vorwiegend hier vor. Es sind dies *Scaphites Geinitzi* var. *intermedia*, *Baculites bohemicus* FRITSCHE u. SCHLOENB., *Pleurotomaria baculitarum* GEIN., *Pleurotomaria Reussi* (= *funata* REUSS), *Nucula productoides*. Auch *Dentalium medium* soll wenn auch schon bei Strehlen vorkommend, nach FRITSCHE sehr charakteristisch für die Priesener Schichten sein. Das Gleiche gilt für *Leda semilunaris* REUSS. In den älteren Strehlemer Mergeln (= Teplitzer Schichten) und dem in Rede stehenden Horizont findet sich *Rissoa Reussi* GEIN. und *Aporrhais (Lispodesthes) coarctata* GEIN. Gleichwie bei Zatzschke gehört *Inoceramus latus* auch bei Groß-Rackwitz zu den häufigsten Fossilien.¹ Es scheint somit nach allem kein Zweifel an der Gleichaltrigkeit des böhmisch-sächsischen und des schlesischen Horizontes zu bestehen. Hieraus folgt ferner, daß die nächstälteren, fast versteinierungsfreien obersten Schichten des Löwenberger Mergelsandsteins gleiches Alter wie die zur Scaphitenzone gehörigen Teplitzer Schichten im Liegenden der Priesener, sowie die Mergel von Strehlen und Weinböhla besitzen müssen.

Auch der hier in Rede stehende Horizont von Groß-Rackwitz ist noch als obere Abteilung der Scaphitenzone zuzurechnen. Außer dem schon WILLIGER von Groß-Rackwitz bekannten *Scaphites Geinitzi*, der in der Scaphitenzone bekanntlich seine Hauptverbreitung hat, ist besonders von Wichtigkeit *Scaphites*

¹ Die nach PETRASCHKE gleichaltrigen Mergel der Teplitzer Straße in Dresden müssen für die Betrachtung vorläufig ausschalten, nach WANDERER sind sie nicht jünger als die Strehlemer Mergel. Vergl. WANDERER, Zum Alter der Schichten an der Teplitzer-Straße in Dresden-Strehlen. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis, Dresden 1909, S. 114.

auritus SCHLÜTER (non FRITSCH u. SCHLOENB.), der aus der sächsisch-böhmischen Kreide noch nicht bekannt geworden ist, aber von LEONHARD aus der ober-schlesischen Kreide aufgeführt wird und der als echtes Leitfossil dieser Zone gilt. Vorwiegend in den Scaphiten-Schichten verbreitet ist *Baculites bohemicus*, wenn er auch vielleicht nach SCHLÜTER als große Seltenheit in der *Brongniarti*- und *Cuvieri*-zone vorkommt. Ebenso wird *Inoceramus latus* von Strombeck in Nordwestdeutschland als Leitfossil für die Scaphitenzone genannt; er geht allerdings in der böhmisch-schlesischen Kreide noch bis in den Emscher hinauf, wird hier aber doch schon seltener, während er bei Groß-Rackwitz zusammen mit *Scaphites Geinitzi* alle anderen Arten an Häufigkeit übertrifft.

Die stratigraphische Stellung dieses Horizontes ist nicht nur für die Löwenberger Kreide, sondern für die Altersstellung der jüngsten Kreideschichten in der ganzen südostdeutschen Kreide von großer Wichtigkeit.¹

Auffallend ist die Abweichung der Fauna des Groß-Rackwitzer Scaphitenmergels von dem ober-schlesischen Scaphitenmergel. Die in den sächsisch-böhmischen und Löwenberger Ablagerungen sehr häufigen Formen, wie *Nucula productoides* SCUP., *Leda semilunaris* REUSS, *Pleurotonaria baculitarum* GEIN., *Dentalium medium* Sow., fehlen bei Oppeln. Umgekehrt ist *Ananchytes ovata* LESKE, die dem ober-schlesischen und baltischen Turon gemeinsam ist, hier nicht vorhanden. Es hat daher auch LEONHARD² schon darauf hingewiesen, daß das Löwenberger und das ober-schlesische Kreidemeer in keinem unmittelbaren Zusammenhange gestanden haben. Da die Glatzer Kreide ebenfalls der böhmisch-sächsisch-niederschlesischen Entwicklung angehört, so wird man auch hier eine das letztgenannte Meeresbecken von der ober-schlesischen Kreide trennende Landmasse annehmen können, der im Süden das Altwatergebirge angehörte, und die sich von hier aus über den Gneis der Eule und der Strehleener Berge, sowie das Zobtengebirge nach Norden fortsetzte, wo auch aus faziellen Gründen östlich von Goldberg auf die Nähe einer Küste geschlossen werden muß. Diese Landmasse, die als im Süden wurzelnde Halbinsel zu denken ist, kann hier nur verhältnismäßig geringe Breite gehabt haben. Die Kieslingswalder Kreide ist von der ober-schlesischen bei Leobschütz noch nicht 80 km entfernt. Nun wird ihre Begrenzung ebenfalls durch Brüche bezeichnet, so daß sie, deren oberste Schichten bekanntlich dem Emscher angehören, auch noch zu Beginn des Senons über ihre jetzigen Grenzen hinausgereicht haben muß. Da andererseits damals die Küste seit der Zeit der Scaphitenzone bereits näher an den Neissegraben herangerückt war, so reduziert sich die Breite der Halbinsel im Turon noch mehr.

Der Ludwigsdorfer Sandstein (oberer Mittelquader).

Der Löwenberger Mergelsandstein wird in dem Profil Plagwitz—Ludwigsdorf am Kappelberg bei Ludwigsdorf von einem gelben oder weißen, mittelkörnigen Sandstein überlagert, der ein weißes toniges Bindemittel enthält. Dasselbe tritt in kleinen Pünktchen an dem gelben Sandstein, den auch DRESCHER schon als weiß getüpfelt beschrieb, deutlich hervor, und macht diesen Horizont fast überall leicht kenntlich. Allerdings wird ihm der Rabendockenquader in einzelnen Bänken hinsichtlich des geschilderten Merkmals mitunter recht ähnlich, doch ist dieses im Ludwigsdorfer Quader meist noch stärker ausgeprägt.

¹ Über die Folgerungen, die sich hieraus für die sächsisch-böhmische Kreide ergeben, vergl. SCUPIN, Die stratigraphischen Beziehungen der obersten Kreideschichten etc., S. 700, sowie hinten S. 76.

² Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien, Palaeontographica 44, S. 20.

WILLIGER hielt den Sandstein, veranlaßt durch dessen Lage über dem Mergelsandstein, für gleichalterig mit dem Sandstein auf dem Rücken des Popelberges und der Mittelberge und rechnete ihn daher auch noch zur Zone des *Inoceramus Brongniarti*, der nach seiner Angabe hier in größter Häufigkeit auftreten soll. Ich habe denselben hier niemals beobachten können und auch Herr Kantor DRESLER, der die ganze Umgegend Löwenbergs Jahrzehnte lang auf Versteinerungen durchsucht hatte, versicherte mir, daß hier niemals ein *Inoceramus Brongniarti* von ihm beobachtet worden sei. Aber auch wenn ein solcher trotzdem gefunden werden sollte, würde aus stratigraphischen Gründen die Auffassung WILLIGERS unhaltbar bleiben, da nach dem oben Gesagten der von gelbem Sandstein bedeckte Mergelsandstein des Popelberges und der Mittelberge älter ist, als der vom Rabendockenquader unterteufte Mergelsandstein zwischen Plagwitz und Ludwigsdorf. Am Popelberg wird der Sandstein wieder vom jüngeren Mergelsandstein überlagert, während der Ludwigsdorfer Quader von demselben Mergelsandstein unterlagert wird. WILLIGER fehlt daher auch in seinem Schema ein die *Cuvieri*-Zone vertretendes Schichtenglied, das nach oben Gesagtem also in dem zwischen *Scaphiten*-Zone und Emscher liegenden Ludwigsdorfer Sandstein zu suchen ist. Versteinerungen fehlen in diesem fast ganz, außer einer *Lima canalifera* habe ich solche nirgends beobachtet.

Der westlich über die Braunau—Ludwigsdorfer Chaussee fortsetzende Ludwigsdorfer Sandstein bildet hier den Bergrücken der südlichen Braunauer Berge und wird auch hier von der Löwenberg—Bunzlauer Chaussee angeschnitten. Östlich des Kappelberges läßt er sich zusammenhängend bis in die Nähe der Straße Deutmannsdorf—Zobten verfolgen. Ihm ist dann ferner zuzurechnen der aus dem Diluvium herausragende Quader des Buchberges sowie der Quader der Steinkammer, wo auch die einzige *Lima canalifera* gefunden wurde. Dem gleichen Horizont muß wohl auch der ganz grobe Quader der Zigeunersteine bei Hainwald, der allerdings keinerlei Ähnlichkeit mit dem bisher beobachteten Ludwigsdorfer Sandstein hat, angehören, so daß man unter dem ihn südlich von dem Quader des kleinen Vogtsberges trennenden Lehm den Hermsdorfer Mergelsandstein zu erwarten hätte. Wollte man ihn etwa als jüngsten Rabendockensandstein auffassen, so würde sich für diesen eine zu große Mächtigkeit ergeben, während die Entfernung bis zu dem Oberquader der Hockenberge wenigstens für eine ungestörte Schichtenfolge vom Hermsdorfer Mergelsandstein bis in die Neu-Warthauer Schichten zu gering würde. Die Auffassung wird bestätigt durch das Vorkommen von Lesesteinen am nördlichen Waldrand, die wieder die charakteristischen weißen Pünktchen in typischer Ausbildung zeigen. Der Horizont setzt sich fort in dem Quader des Langenberges. Sehr häufig sind in diesem Höhenzuge Eisenanreicherungen im Quader. Ein zwischen Hermsdorf und Pilgramsdorf über dem Mergelsandstein der *Scaphiten*-Zone liegendes unbedeutendes Sandsteinvorkommen dürfte ebenfalls hierher gehören.

In der Lähner Mulde bildet der Ludwigsdorfer Quader das Muldeninnerste, das nur in Form zweier mächtiger Erosionsreste den beiden höchsten Erhebungen der Gegend entspricht. Es sind dies im Norden der Kienberg bei Lähn, im Süden der Grunauer Spitzberg. Der am Boberufer aufgeschlossene, den Sockel des Kienbergs bildende Quader und Mergel wird hier von einem gelben oder weißen Sandstein überlagert, der oben in Steinbrüchen abgebaut wird. Petrographisch gleicht der feinkörnige, gleichmäßige Sandstein allerdings mehr dem später zu besprechenden Oberquader, wie ihn auch KUNTH dem zum Oberquader gehörigen Quader der Hockenberge gleichstellte, den er als Turon betrachtete. Indes kann er nach seiner Lagerung über den turonen Mergeln, die den zuletzt behandelten Horizonten entsprechen, wohl nur als Ludwigsdorfer Quader betrachtet werden.

In gleicher Weise liegt der Quader des Grunauer Spitzberges, der am Gipfel in steilen Wänden abfällt, dem mehrfach an seinem Fuße heraustretenden Löwenberger Mergelsandstein auf. Hier zeigt er auch wieder gelegentlich die charakteristische petrographische Beschaffenheit wie am Kappelberge. Am Südabhang dicht unter dem Gipfel ist er von Trümmern eines weißen, pulverförmigen Kalkes durchzogen, der auf Auslaugung der ursprünglich dem Quader aufgelagerten, später fortgewaschenen Neu-Warthauer Schichten zurückzuführen ist. Versteinerungen sind auch hier nirgends zu finden, wie auch schon KUNTH hervorhebt. Auch die Steinbruchsarbeiter am Kienberge versicherten mir, daß Versteinerungen durchaus fehlen.

Die Mächtigkeit dieses Schichtenkomplexes läßt sich mit voller Schärfe nirgends berechnen. In der Löhner Mulde schließt das Kreideprofil mit dieser Stufe ab; der Erosionsrest auf der Höhe des Grunauer Spitzberges dürfte mindestens 80 m erreichen, auf dem Kienberge sogar 90–100 m. Versucht man für die Berechnung das Kreideprofil nordöstlich Herzogswaldau zu verwenden, wo die Schichten zwischen Cenoman und Oberquader größtenteils vom Diluvium verdeckt sind, aus dem nur kleine Hügel des Löwenberger Mergelsandsteins herausragen, so ergibt sich auch da nur ein unsicherer Wert. Der Fallwinkel beträgt hier im Cenoman etwa 20–24°, gelegentlich auch mehr, während im Oberquader ein solcher von 15°, gelegentlich auch 20° zu beobachten ist. Legt man dementsprechend einen Durchschnittswinkel von etwa 18° zu Grunde, so ergibt sich für die Kreideschichten bis zum Oberquader eine Gesamtmächtigkeit von 350–375 m, so daß nach Abrechnung der Neu-Warthauer Schichten mit mindestens 60 m und der liegenden Schichten mit 175 m für den Ludwigsdorfer Sandstein höchstens 115 bis 140 m verbleiben würden.

Zu einem ganz anderen Resultat würde man gelangen, wenn man für die Berechnung das Profil Ludwigsdorf—Gehnsdorf unter Annahme ungestörter Lagerung zugrunde legt. Hier wird die obere Grenze des Ludwigsdorfer Sandsteins vom Diluvium verdeckt, dagegen ist die untere Grenze desselben, sowie die des Oberquaders bei Gehnsdorf ziemlich scharf. Der Abstand beider im Ausgehenden senkrecht zum Streichen beträgt etwa 2¼ km. Das würde selbst unter Zugrundelegung des Minimaleinfallswinkels des Gehnsdorfer Oberquaders von 8–10°, nach Abzug von mindestens 60 m für die hangenden Neu-Warthauer Schichten bei Annahme ungestörter Lagerung eine Mächtigkeit von etwa 250 m ergeben und zu dem gleichen Resultat würde man bei Zugrundelegung des Profils wenig westlich, Ludwigsdorfer Sandstein der Braunauer Berge—Oberquader von Hohlstein, gelangen. Nicht geringer ist die Entfernung des Ludwigsdorfer Sandsteins der Steinkammer weiter gegen Osten von dem Oberquader des Kretschamberges und erst bei Hockenau, in dem Profil Zigeunerstein—Hockenberge verringert sich der Abstand der Unterkante beider Stufen auf etwa 1½ km. Überall liegt auch hier der größte Teil der in Betracht kommenden Schichten unter Diluvialablagerungen. Leider ist der Gegenflügel zur Kontrolle der Mächtigkeitszahlen nicht heranzuziehen, da hier der Ludwigsdorfer Sandstein überall an der großen Neu-Warthau—Wehrauer Spalte abgesunken ist. In Betracht kommen nur noch Profile in der kleinen Groß-Hartmannsdorfer Mulde, wo der Ludwigsdorfer Quader aber ebenso vom Diluvium verdeckt ist.

Hier steht, wie erwähnt, westlich Gut GÜNTHER Rabendockensandstein an; nicht ganz 1 km westlich finden sich tiefere Neu-Warthauer Schichten. Die dazwischenliegenden Kreideschichten sind durch Diluvium der Betrachtung entzogen. Legt man den hier im Rabendockenquader beobachteten Maximaleinfallswinkel von 20° für die Berechnung zugrunde, der etwas größer ist, als der für die liegenden Schichten

nach ihrer Mächtigkeit anzunehmende Durchschnittsfallwinkel, so ergibt sich für die gesamten Zwischenschichten eine Mächtigkeit von 240 m, von denen etwa 40 m auf den oberen Mergelsandstein entfallen würden. Nimmt man also nicht einen steileren Fallwinkel als in dem liegenden Rabendockenquader an, so käme man bei der Berechnung hier nur auf höchstens 200 m. Doch könnten in diesen 240 m auch noch Schichten des Rabendockenquaders und der Neu-Warthauer Schichten enthalten sein, über deren Ausdehnung nach unten kein Profil Aufschluß gibt. Auch das ebenfalls unvollständig zutage tretende Profil von Süden nach Norden, das im Cenoman und dessen Liegenden, dem Muschelkalk, einen Fallwinkel bis zu 30° zeigt, würde hiermit in Einklang zu bringen sein, wenn man ein Flacherwerden des Einfallswinkels nach dem Muldeninneren annimmt. Darnach wäre in den oben genannten drei Profilen am Südrand der Mulde wohl eine Störung anzunehmen, die entweder in einer leichten Aufwölbung der vom Diluvium verdeckten Schichten oder in einem Absinken des liegenden Flügels an einer Längsverwerfung bestehen könnte. Immerhin wird die Mächtigkeit des Ludwigsdorfer Sandsteins mit rund 150 m nicht zu hoch geschätzt sein.

Der Emscher.

Die Neu-Warthauer Schichten.

Wie soeben erwähnt, wird die unmittelbare Fortsetzung des Normalprofils Plagwitz—Ludwigsdorf durch Diluvialablagerungen verdeckt, erst etwa 1½ km nördlich Ludwigsdorf sind wieder graue sandige Mergel dicht an der Chaussee nach Gehnsdorf entblößt. Sie verlieren stellenweise ihren Kalkgehalt und gehen in tonige, leicht zerreibliche milde Sandsteine über, wie sie besonders von Neu-Warthau bekannt sind. Daß sie diesen Neu-Warthauer Schichten gleichzustellen sind, wird durch die Überlagerung durch den Oberquadersandstein von Gehnsdorf bewiesen, der auch bei Neu-Warthau das Hangende dieser Zone bildet. Von Versteinerungen fanden sich hier:

Tapes subfaba D'ORB.

Hemifusus coronatus A. ROEM.

Voluta subsemiplicata D'ORB.

Turritella iniqueornata DRESCHER.

Diese treten außer *Tapes subfaba* sämtlich zuerst in den Neu-Warthauer Schichten auf, in denen die letztgenannte Art besonders häufig ist. Ähnliche tonige Sandsteine, die diesem Horizonte zuzurechnen sind, finden sich im Liegenden des Oberquaders von Ober-Kesselsdorf an mehreren Punkten, so in einem Hohlwege zwischen Ober-Kesselsdorf und der Schwedenschenke und unmittelbar östlich derselben in einem Steinbruche, der die Grenze zwischen Neu-Warthauer Schichten und Oberquader entblößt. Man beobachtet sie dann weiter östlich in einem kleinen Diluvialaufschluß am Wege Gehnsdorf—Deutmannsdorf, sowie weiter im Liegenden des Oberquaders nördlich von Deutmannsdorf an der Vereinigung zweier vom Dorfe kommender Hohlwege am Ostrande des Blattes Löwenberg bei Höhenlinie 270, ferner fand sie schon DRESCHER am Südabhang des Kretschamberges nördlich von Deutmannsdorf. Sowohl DRESCHER wie WILLIGER erwähnen hier das Vorkommen eines turonen Mergels, der aber schon dem in Rede stehenden Horizont zuzurechnen ist. Die Ähnlichkeit des Gesteins der Mittelberge mit den Neu-Warthauer Schichten ist bisweilen eine recht große. Weiter östlich sind im Liegenden des Oberquaders der Hockenberge

graue Mergel beim Abteufen eines Brunnens zutage gefördert worden, die ebenfalls hierher gehören und eine wahrscheinlich neue *Panopaea* enthielten, die unten als *Panopaea depressa* beschrieben ist.

Das altbekannte Vorkommen, dem die in zahlreichen Sammlungen vertretenen Neu-Warthauer Fossilien entstammen, liegt am Nordrande des Kreidegebietes zwischen Alt- und Neu-Warthau dicht bei letzterem Orte. Das Neu-Warthauer Profil wurde bereits oben bei Besprechung der Tektonik beschrieben.¹ Es ist hiernach in diesem ein unterer und ein oberer toniger Sandstein zu unterscheiden. Der untere tonige Sandstein, der in dem sich nach SO erstreckenden flachen Höhenzuge von der Bahn angeschnitten wird, ist hellfarbig bis rostbraun, mitunter geflammt und nicht ganz so feinkörnig wie der obere; der letztere ist der durch Fossilreichtum allgemein bekannte; seine Farbe ist hellbraun, bald heller, bald etwas dunkler. Es dürfte sich hier um einen entkalkten Mergel handeln, nur mitunter ist noch ein geringer Kalkgehalt wahrnehmbar. Außer durch die Bahn werden die in Rede stehenden Schichten auch durch Hohlwege gelegentlich angeschnitten; Fossilien kann man auch in Lesesteinen des Ackers weiter süd-östlich in der Nähe eines kleinen Waldbestandes sammeln. Die Durcharbeitung der reichen Fauna ergab folgende Arten:

- Calianassa antiqua* OTTO
- Scalpellum maximum* SOW.
- Placenticeras Orbignyamm* GEIN.
- Scaphites kieslingwaldensis* LANGENH. u. GRUNDEY
- Baculites incurvatus* DUJ.
- Nautilus sublaevigatus* D'ORB.
- Cinulia Humboldti* J. MÜLL.
- Voluta subsemiplicata* D'ORB.
- » *canalifera* FAVRE ?
- Hemifusus coronatus* A. ROEM.
- Tudicla costata* A. ROEM. spec.
- Aporrhais Schlotheimi* A. ROEM.
- Cerithium Willigeri* nov. spec.
- Natica (Lunatia) Geimitzi* HOLZPFL.
- » *bulbiformis* SOW. ?
- » *Roemeri* GEIN.
- Turritella iniqueornata* DRESCH.
- » *nodosa* A. ROEM.
- » *Drescheri* nov. spec.
- Delphinula tricarinata* A. ROEM. sp.
- Gastrochaena amphisbaena* GOLDF.
- Lyonsia Germari* (GIEB.) GEIN.
- Liopistha aequivalvis* GOLDF. sp.
- Pholadomya nodulifera* et var. *elliptica* MUENST.
- Ceromya cretacea* J. MÜLL.

¹ Vergl. S. 16.

- Panopaea Goldfussi* D'ORB. mut. nov. *plana*.
» *depressa* nov. spec.
» *Muelleri* nov. nom.
- Tellina strigata* GOLDF.
» *Renauxii* MATH.
» *costulata* GOLDF.
- Tapes subfaba* D'ORB.
Venus Goldfussi GEIN.
- Cytherea ovalis* GOLDF. sp.
» *conf. polymorpha* ZITT.
- Cypricardia trapezoidalis* A. ROEM.
» *tricarinata* A. ROEM.
- Granocardium productum* SOW.
» *aff. Drescheri* J. BÖHM.
- Crassatella arcacea* A. ROEM.
» *bohemica* nov. nom.
» *gregaria* nov. spec.
- Eriphyla lenticularis* GOLDF.
- Trigonia glaciana* STURM
- Pectunculus Geinitzi* D'ORB.
- Cucullaea cardiiformis* nov. spec.
» nov. spec.
- Pinna cretacea* SCHLOTH.
- Myoconcha gracilis* DRESCH.
- Mytilus concinnus* nov. spec.
- Modiola siliqua* MATH.
» *flagellifera* FORB.
» *radiata* MUENST.
- Crenella striatula* nov. spec.
- Inoceramus latus* SOW.
» *involutus* SOW.
» *crassus* PETRASCH.
- Gervillia solenoides* DEFR.
- Avicula kieslingswaldensis* STURM
- Pecten virgatus* NILS.
» *decemcostatus* MUENST.
- Vola quadricostata* SOW.
» *propinqua* HOLZPFL.
- Lima canalifera* GOLDF.
» *pseudocardium* REUSS

Ostrea hippopodium NILS.
» *sudetica* nov. spec.
Sparsicavea dichotoma GOLDF. ?
Cardiaster nov. spec.
Schizaster Sturmi nov. nom.

Von Pflanzen sind außer einigen unsicheren Resten Blätter von *Credneria denticulata* ZENK. und Zweige von *Sequoia Reichenbachi* GEIN. beobachtet.

Weiter nach NW und SO etwa an den beiden Hauptwegen Alt-Warthau—Neu-Warthau verschwinden die Neu-Warthauer Schichten unter den jüngeren Bildungen. Südöstlich treten sie erst wieder dicht an der Chaussee Seitendorf—Groß-Hartmannsdorf im westlichen Teil des Höhenzuges heraus, der das Wiesentälchen südlich der Chaussee begrenzt. Der westlich durch ein kleines Tälchen abgeschnittene Höhenzug ist oben größtenteils von Diluvialablagerungen bedeckt. Dicht an einem kleinen Tümpel tritt hier ein mergeliger Sandstein heraus; ein Sandstein vom Habitus des Neu-Warthauer findet sich in unmittelbarer Nähe am Nordgehänge dicht an dem nach Groß-Hartmannsdorf führenden Wege. Von Fossilien wurden hier beobachtet: *Tapes subfaba* D'ORB., cf. *Lispedesthes Schlotheimi* A. ROEM. Verfolgt man den Weg weiter nach Osten ins Liegende, so kann man bald den unteren Neu-Warthauer Sandstein des Neu-Warthauer Profils im Acker in Lesesteinen erkennen. Diluvialablagerungen verdecken die nächste Fortsetzung der Schichtenfolge bis zu dem bereits oben erwähnten, westlich Gut GÜNTHER anstehenden Rabendockensandstein.

DRESCHER und WILLIGER stellten die Neu-Warthauer Schichten ins Untersenon. Aus den Fossilien ergibt sich, daß sie dem Emscher zuzuweisen sind. Von den genannten Arten treten zuerst an der Basis des Senons auf *Baculites incurvatus*, *Turritella iniqueornata*, *Hemifusus coronatus*, *Ceromya cretacea*, *Panopaea plana*, *Tellina costulata*, *Cytherea ovalis*, *Granocardium productum*, *Trigonia glaciana*, *Modiola flagellifera*, *Crassatella arcacea*, *Avicula kieslingswaldensis*, *Inoceramus involutus*, *Vola propinqua*. Über den Emscher nicht hinaus gehen *Inoceramus latus*, *Tudicla costata*, *Natica Roemeri* und *Placenticeras Orbignyanum*. Ein anderer den Emscher nicht überschreitender Ammonit, *Peroniceras tricarinatum* ist zwar bei Neu-Warthau nicht vertreten, findet sich aber in den nächst jüngeren Schichten. *Scaphites kieslingswaldensis*, *Lyonsia Germari* und *Inoceramus involutus* scheinen nur im Emscher vorhanden zu sein. Ebenso kommen *Inoceramus crassus* und *Ostrea sudetica* nur noch in den Chlomeker Schichten bzw. in dem zu diesen gehörigen Kieslingswalder Sandstein vor, die ja bekanntlich auch zum Emscher zu rechnen sind. *Trigonia glaciana*, *Panopaea plana* und *Schizaster Sturmi* sind mir außer aus den Chlomeker Schichten nur noch aus dem Salzbergmergel bekannt, dessen Gleichalterigkeit nach dem reichlichen Material der Hallischen Sammlung recht wahrscheinlich ist.¹ Überhaupt ist die Zahl der Arten, die den Neu-Warthauer und den Chlomeker Schichten gemeinsam sind, eine recht große, insbesondere findet sich der größte Teil der Neu-Warthauer Arten bei Kieslingswalde wieder.

Die Mächtigkeit dieses Schichtenkomplexes berechnet sich bei Neu-Warthau auf etwa 60 m, die indes nur einen Minimalwert darstellen. Da die Kreide hier an der Neu-Warthauer Spalte abgesunken ist, so muß dahingestellt bleiben, wie hoch sich die wirkliche Mächtigkeit beläuft.

¹ Vergl. auch BRANDES, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1905, Monatsschr. S. 576. KAYSER, Lehrbuch der Formationskunde, II. Aufl., S. 498.

Der schlesische Oberquader.

An allen Punkten, von denen Neu-Warthauer Schichten erwähnt wurden, werden diese von einem gleichmäßig feinkörnigen, wie es scheint überall glimmerfreien Sandstein überlagert, für den BEYRICH den Namen »Oberer Senonquader«, DRESCHER und WILLIGER die Bezeichnung »Oberer Quadersandstein« gebrauchten. Zum Unterschied von ähnlichen Bezeichnungen anderer Gegenden verschiedenen Alters wird er genauer als »schlesischer Oberquader« zu bezeichnen sein. Die gleichmäßig körnige Beschaffenheit macht ihn zu einem auch für feinere Arbeiten sehr geschätzten Steine, so daß in dieser Zone der Steinbruchbetrieb in der ganzen Löwenberger Gegend am stärksten ist. Stellenweise, so bei Hockenau, bei Deutmannsdorf, bei Naumburg, ganz besonders aber bei Neu-Warthau reiht sich Steinbruch an Steinbruch, dem Streichen des Oberquaders folgend, der infolge seiner Festigkeit überall deutlich im Gelände als Höhenzug heraustritt. WILLIGER unterschied zwei Abteilungen, einen unteren gelblichen und einen oberen weißen Sandstein, beide getrennt durch eine Schicht, die sich durch häufiges Vorkommen von *Nerinea bicincta* BRONN (von WILLIGER als *Nerinea Geinitzi* aufgeführt) auszeichnet. Daß indes auch der untere Teil weiß sein kann, zeigt z. B. der Oberquader von Giersdorf im Liegenden der von WILLIGER selbst erwähnten Nerineenbank. Ebenso kann man bei Neu-Warthau beobachten, daß dem weißen Sandstein gelbe Sandsteinbänke eingeschaltet sind, wie auch die Farbe innerhalb der Schicht oft wechselt. Als obere Grenze betrachtete WILLIGER eine an vielen Stellen deutlich wahrnehmbare Tonbank von weißer oder rötlicher Farbe. Rosafärbung tritt mitunter auch innerhalb des weißen Sandsteins auf. Ein ausgeprägt rotvioletter Sandstein wurde bei Neu-Warthau beobachtet. Der weiße Oberquader ist meist leicht zu erkennen, während es bei den gelblichen Schichten fraglich werden kann, ob man Oberquader oder Überquader vor sich hat. Eine oberflächliche Ähnlichkeit zeigen mitunter auch weiße Sandsteine des Tertiärs. Ein solcher Sandstein steht im Gebiete des Oberquaders bei Langenau unweit Görlitz an. Er gleicht diesem in Farbe und Festigkeit, besitzt aber noch feineres, staubartiges Korn mit eingestreuten größeren, fettglänzenden Quarzkörnern, ein Gefüge, das auch der noch stärker verkieselte tertiäre Knollenstein erkennen läßt.

Ober- und Überquader sind, wenn auch meist von Diluvium bedeckt und nur in einzelnen Partien entblößt, erheblich weiter als die übrigen Schichtenglieder gegen NW zu verfolgen. Man trifft den Oberquader zunächst östlich von Nieder-Bielau an der Neisse in einem verlassenen Steinbruche. Zu unterst liegt hier ein konglomeratischer, darüber ein feinkörniger Sandstein, dessen Zugehörigkeit zum Oberquader durch das Vorkommen massenhaft auftretender Exemplare von *Nerinea bicincta* BRONN gesichert ist. Das Hangende bildet eine Bank rotvioletter Thones, die als Grenze gegen den Überquader anzusehen ist. Die stark ausgesprochene und regelmäßige Klüftung, die viel deutlicher als die Schichtung ausgeprägt ist, täuscht zunächst ein Fallen nach SW vor, umso mehr, als auch die Größe des Fallwinkels der Klüfte etwa dem normalen Fallen der Schichten in der Löwenberger Kreide entspricht. Daß das Einfallen steil gegen NO gerichtet ist, läßt sich deutlicher nur an einzelnen Punkten beobachten. Die Lagerung der Schichten wird bezeichnet durch das Auftreten stärker konglomeratischer Bänke in feinkörnigen, sowie die Lage der Gerölle auf ihrer Breitseite. Das Streichen läuft etwa in Stunde 8, der Fallwinkel erreicht 65°. Das steile Einfallen zeigt, daß die Lausitzer Granitscholle nicht nur gegen die sächsische, sondern auch gegen die niederschlesische Kreide erheblich gehoben ist. Die weiter südöstlich gelegenen

Steinbrüche bei Penzighammer, die WILLIGER ebenfalls hierher rechnet, möchte ich auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit lieber zum Überquader ziehen, ebenso die Sandsteinvorkommen in der Nähe der Bahnstrecke Penzig—Kohlfurt, deren Zugehörigkeit zum Oberquader oder Überquader WILLIGER fraglich läßt.

In mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist der Oberquader in der Gegend von Langenau und Hochkirch. In dem Steinbruch östlich der Straße Niederlangenau-Hochkirch fällt der mit einer Bank fleischroten Tones abschließende Quader etwa in Stunde 2 mit 15 18° ein. Ebenso wird jenseits der Straße Hochkirch—Ober-Langenau der in zwei Steinbrüchen aufgeschlossene Quader von einer Bank weißen Tones überlagert.¹ Im Streichen des Quaders von Hochkirch gegen SO liegt das ebenfalls isolierte Vorkommen bei Schützenhain, noch weiter östlich, aber etwas gegen N vorgeschoben und wohl durch eine unter dem Diluvium verborgene Querstörung getrennt der Oberquader von Waldau, ein weißer Sandstein von typischer Beschaffenheit. Sowohl Hochkirch wie Waldau haben eine Anzahl wichtiger Versteinerungen geliefert, deren Herkunft von genannten Punkten in der untenstehenden Fossiliste vermerkt ist.

Durch Diluvialbedeckung auf eine größere Strecke hin der Betrachtung entzogen findet sich der Oberquader zunächst bei Ullersdorf westlich von Naumburg am Queis wieder. Jenseits des Queistales hebt er sich südöstlich von Naumburg als scharf markierte Geländestufe über das südwestlich vorgelagerte, in den Ivenitzbach am Nordende von Herzogswaldau einmündende Wiesental heraus. Hier ist dicht an der Straße nach Hänchen eine Reihe von Steinbrüchen in ihm angelegt, die überall das gleiche charakteristische Gestein zeigen. Weiter südöstlich unter Diluvialkiesen verschwindend, erscheint der Oberquader wieder als Höhenzug nördlich von Kesselsdorf über den Neu-Warthauer Schichten und bei Wenig Rackwitz sowie jenseits des Bobers bei Sirgwitz. Von den drei letztgenannten Orten, in denen sich wieder mächtige Steinbrüche finden, stammen die meisten der unten aufgezählten Versteinerungen dieser Zone. Hier sowie auch bei Sirgwitz ist auch die Überlagerung durch den Überquader zu sehen. Von Sirgwitz aus setzt sich der in steilen Wänden gegen Süden abfallende Rücken des Oberquaders über Hohlstein nach Gehnsdorf hin fort, wo er mit nordnordöstlichem Einfallen von etwa 8—10° den oben genannten Mergelsandstein Neu-Warthauer Alters überlagert. Auch hier sind in den Steinbrüchen eine Anzahl charakteristischer Versteinerungen gefunden worden (vergl. unten). Gleichfalls von Neu-Warthauer Schichten unterlagert, bildet er in zahlreichen Wegeinschnitten und Steinbrüchen aufgeschlossen den Rücken des Höhenzuges nördlich Deutmannsdorf und Hartliebsdorf, Waldhöhe, Kretschamberg und Kiefernberg. Das Streichen folgt der Erstreckung des Höhenzuges, das Fallen ist etwa nördlich. Die Eintragungen WILLIGERS, die ein Streichen quer zum Bergrücken zeigen, bleiben unverständlich. Verfolgt man diese Richtung weiter gegen OSO, so gelangt man zu den in großer Ausdehnung von Steinbrüchen durchsetzten Hockenbergen, über deren Altersstellung die Ansichten mehrfach gewechselt haben.² Südlich des nach Norden zu einfallenden, gelblichen Quaders liegt ein breites Diluvialtal, nördlich wird der Quader durch die Fortsetzung der Hermsdorfer Spalte abgeschnitten, an der er gegen das Rotliegende abgesunken ist. Das Hangende bleibt also unbekannt, im Liegenden sind Mergel erbohrt, die für sich allein betrachtet keine befriedigende Deutung ermöglichen. Wenn dieselben vorhin den Neu-Warthauer Schichten zugerechnet wurden, so geschah dies erst wieder auf Grund ihrer Stellung zu den in Rede stehenden Schichten.

¹ Die Angabe nordwestlichen Einfallens bei WILLIGER beruht wohl nur auf einem Schreibfehler.

² Vergl. SCUPIN, Oberste Kreideschichten in Sachsen, Schlesien und Böhmen S. 692.

In Frage kommen könnte außer dem Oberquader nur der Ludwigsdorfer Sandstein, dem DRESCHER den Hockenauer Quader u. a. auch wegen des Vorkommens des gleichen weißen thonigen Bindemittels gleichstellte, doch zeigt sich das letztere auch an anderen Punkten des Oberquaders, dem das Gestein sonst auch hinsichtlich seiner Feinkörnigkeit gleicht, während der Ludwigsdorfer Sandstein etwas gröberes und ungleichmäßigeres Korn besitzt. Von charakteristischen, an anderen Punkten des Oberquaders beobachteten Fossilien erwähnt WILLIGER, der zuerst für die Zurechnung des Hockenbergsandsteins zum Oberquader eintrat, *Nerinea Geinitzi* GOLDF. und *Omphalia ornata* DRESCH., die aber, weil mir von hier nicht bekannt, außer Betracht bleiben mögen. Überhaupt sind Versteinerungen nicht allzu häufig. Von anderen Formen ist zu nennen ein *Inoceramus* aus der Verwandtschaft des *Inoceramus Brongniarti*, der mich auch zunächst veranlaßte, der Ansicht DRESCHERS beizutreten, der aber doch den andern Typen dieses Formenkreises gegenüber eine gewisse Selbständigkeit zu besitzen scheint und bisher in der Löwenberger Kreide nur noch aus dem Oberquader von Gehnsdorf bekannt geworden ist. Die Art wurde von FLEGEL als *Inoceramus Frechi* aus der Heuscheuer-Kreide ohne Abbildung beschrieben. Daß sie auch hier nur in Schichten vorkommt, die wohl sicher zum Emscher gerechnet werden müssen, dem auch noch der Oberquader angehört, wie unten gezeigt werden soll, sei nur nebenbei erwähnt, da gerade das Vorkommen in der Löwenberger Kreide mit zur Stütze für die Deutung der fraglichen Heuscheuer-Schichten dient.

Dem Nordflügel der Goldberg—Hermsdorfer Mulde jenseits des Hermsdorfer Sprunges gehört auch die isoliert im Diluvium liegende Oberquaderscholle von Giersdorf an, die mit etwa 26—29° gegen SW einfällt. Sie bildet den dicht an der Groß-Hartmannsdorfer Sattellinie liegenden Gegenflügel des Gehnsdorfer Oberquaders und besteht aus dem typischen weißen, gelegentlich gelblich oder rosa gefleckten, feinkörnigen Sandstein. Von der Nerineenschicht überlagert, entspricht sie dem unteren Teil des Oberquaders. *Nerinea bicincta* BRONN, die allenthalben auf den Oberquader beschränkt ist, sowie *Actaeonella Beyrichii* DRESCH., die wenigstens vorwiegend in diesem vorkommt, gehört auch hier zu den bezeichnendsten Versteinerungen.

Auch bei Neu-Warthau hebt sich der über den thonigen Sandsteinen liegende Oberquader, der den bedeutendsten Steinbruchbetrieb der ganzen Gegend enthält, deutlich über die weicheren liegenden Schichten als Höhenzug heraus, ohne scharfe orographische Grenze vom Überquader überlagert. Die beide trennende rote Tonbank ist deutlich aufgeschlossen. Weiter nordwestlich trifft man ihn erst jenseits Bunzlau wieder, wo er jedoch zumeist vom Diluvium verdeckt wird. Hier ist zunächst etwa 1/2 km nördlich der Bahn Bunzlau-Kohlfurt an dem von Tillendorf nach den städtischen Rieselfeldern führenden Wege ein rostbrauner, feinkörniger Sandstein mit einem Streichen in Stunde 8 und flachem nordnordöstlichem Einfallen aufgeschlossen, der durch seine geringere Festigkeit und noch größere Feinkörnigkeit eher an manche Überquadersandsteine erinnert und auch auf der Kartenskizze dieser jüngeren Abteilung zugewiesen wurde. Dagegen findet sich echter Oberquadersandstein etwa 200 m nordwestlich inmitten der Rieselfelder. Das etwa 5 m höher liegende Vorkommen zeigt gleiches Streichen, aber südwestliches Einfallen. Im weiteren Verlauf des Streichens liegt in der Nähe des Chausseehauses ein Sandstein mit gleichem südwestlichem Einfallen, der von Tonen und Kohlen des Überquaders überlagert wird.¹ Nord-

¹ Vergl. unten S. 59.

östliches Einfallen unter 35° zeigt wieder der Oberquader in den bereits oben bei Besprechung der Tektonik genannten Steinbrüchen 2 km nördlich Dobrau im Walde, der den Gegenflügel in diesem Oberquadersattel bildet.

WILLIGER gibt Oberquader noch weiter nordwestlich am Queis bei Wehrau an und rechnet hierher die steil zum Flusse abfallenden, vielfach ausgewaschenen und Höhlungen bildenden Felsen, aus denen er *Nerinea Geinitzi* zitiert. Indes gehört dieser grobe, vielfach konglomeratische Sandstein schon zum Überquader, wie aus dem Vorkommen von Kohle an der Basis der in Betracht kommenden Schichten hervorgeht.¹ Nirgends kommen auch im Oberquader in derartiger Mächtigkeit grobkörnige Sandsteine vor. Ich möchte daher annehmen, daß das angeblich von Wehrau stammende Stück, das im Museum der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz aufbewahrt wird und eine typische *Nerinea bicincta* darstellt, verwechselt ist. Könnte natürlich auch *Nerinea bicincta* ausnahmsweise in den Überquader hinaufgehen, wie sie ja auch schon von WILLIGER bei Nieder-Bielau in der hangenden Tonschicht beobachtet wurde, so spricht doch der Gesteinscharakter des Handstücks durchaus für eine Herkunft aus typischem Oberquadersandstein, wie er von anderen Punkten beschrieben wurde.

Die Mächtigkeit des Oberquaders berechnet sich nach Messungen bei Ober-Kesselsdorf und Neu-Warthau, wo die Grenzen gegen das Liegende und Hangende ziemlich scharf sind, auf etwa 80—90 m.

Versteinerungen sind besonders bekannt geworden aus dem Oberquader von Giersdorf, Gehnsdorf, Hockenau, Kesselsdorf, Waldau und Hochkirch. Von den beiden letzten Punkten hat WILLIGER eine ziemlich große Fossilliste beigebracht. Die Stücke sind indes größtenteils so mangelhaft erhalten, daß die Zahl der sicher bestimmaren Arten von diesen beiden Fundpunkten sehr zusammenschrumpft.

In der folgenden Artenliste der Fauna des Oberquaders ist: B = Nieder-Bielau, Ge = Gehnsdorf, Gi = Giersdorf, H = Hockenau, Hk = Hochkirch, Hw = Herzogswaldau, K = Kesselsdorf, Sch = Schützenhain, U = Ullersdorf a. Qu., W = Waldau.

- Placenticeras Orbignyanum* GEIN. K. Sch.
- Peroniceras tricarinatum* D'ORB. K. U. Hw.
- » *westphalicum* STROMB. K.
- Nautilus sublaevigatus* D'ORB. K.
- » *rugatus* FRITSCH u. SCHLOENB. K.
- Actaeonella Beyrichi* DRESCH. Gi.
- Aporrhais granulata* SOW. Gi.?
- Natica bulbiformis* SOW. K.
- Nerinea bicincta* BRONN. Ge. Gi. B.
- » *incavata* BRONN.? Gi.
- Tylostoma Stoliczkai* nov. nom. Gi.
- Glauconia undulata* DRESCH. Gi.
- » *ornata* DRESCH.? Gi.
- » *ventricosa* DRESCH. Gi.
- Scalaria spec.* A. ROEM. Gi.
- Mactra* nov. spec. Ge.

¹ Vergl. S. 60.

- Lyonsia Germari* (GIEB.) GEIN.
Liopistha aequivalvis GOLDF. sp. Ge. W. Hk.
Pholadomya nodulifera et var. *elliptica* MÜNST. Hk.
Panopaea Geinitzi HOLZPF. Gi. K. Hk. W.
Tellina Renauri MATH. Ge.
Tapes subfaba D'ORB. Ge. Gi.
Venus Goldfussi GEIN. Ge.
Cytherea ovalis GOLDF. Ge. Gi.
» nov. spec. aff. *plana* Sow. K.
Cardium conf. *Ottomis* GEIN. Ge.
Granocardium Beyschlagi nov. spec. Gi.
Protocardium Hillanum Sow. K.
Eriphyla lenticularis GOLDF.? Ge. Gi. K.
Trigonia glaciana STURM. Ge. Gi.
Pectunculus senoniensis nov. spec. Gi. K.
Cucullaea Matheroniana D'ORB.? Gi.
» *abscisa* nov. spec. Gi.
Pinna decussata GOLDF. H.
» *cretacea* SCHLOTH. H.
Modiola flagellifera FORB. W.
Inoceramus Frechi FLEGEL. H. Ge.
» *Kleini* G. MÜLL. Ge.
» *percostatus* G. MÜLL. Hw.
» *Lusatiae* ANDERT. Hw.
» *crassus* PETRASCH. Hw.
» *lobatus* MÜNST. Hw.
Perna Zimmermanni nov. spec.? Ge.
Avicula pectinoides REUSS. Gi. H.?
» *caudigera* ZITT. Ge.
Ostrea fallax nov. spec. Gi.
Catopygus conf. *pyriformis* GOLDF. H.
Cardiaster ananchytis LESKE. H.
Stellaster Schulzei COTTA. H.
» *tuberculifera* DRESCH. H.
Astropecten nov. spec. H.

Außerdem finden sich Landpflanzenreste, besonders von *Credneria* und *Debeya serrata* MIQU., Stämme von *Protopteris Singeri* GÖPP. werden von Giersdorf zitiert. Bemerkenswert ist das angebliche Vorkommen von Fußspuren von Landtieren, wie es WILLIGER von Herzogswaldau erwähnt.¹ Die

¹ a. a. O. S. 94.

Liste ist kleiner als diejenige WILLIGERS, der u. a. auch *Belemnitella mucronata* aufführte und den Oberquader zum Obersenon stellte. Bereits seine Beschreibung dieses Stückes zeigt, daß eigentlich nichts Charakteristisches an dem Stücke vorhanden war; weder Gefäßeindrücke noch die charakteristische Spitze, weder Alveolarrand noch Furche. Ob das zugrunde liegende wertlose Stück, das in der Sammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz aufbewahrt wird, überhaupt ein tierischer Rest ist, erscheint mindestens fraglich, jedenfalls ist es kein Belemnit. Auch eine ganze Reihe anderer von ihm aufgezählter Arten ist mir unbekannt geblieben bezw. ist falsch bestimmt. Hierher gehören von den Arten, die er als besonders charakteristisch für das Obersenon aufführt: *Nautilus patens* KNER, *Inoceramus Lanarcki* PARK. und *Ostrea larva* LAM. Ganz unrichtig ist es natürlich, wenn WILLIGER bekannte Arten wie *Nautilus sublaevigatus* D'ORB., *Placenticeras Orbignyianum* und *Peroniceras tricarinatum* unter den angeblichen Leitformen für Obersenon mit aufzählt. Gerade die beiden letzteren sind für die Altersstellung von besonderer Wichtigkeit und gehen nicht über den Emscher hinaus, wenn sie auch nicht, wie vielfach angenommen wird, nur Emscher-Leitfossile sind. Ersterer findet sich von der Scaphitenzone an und kommt zuletzt in dem zum Emscher gehörigen Kieslingswalder Sandstein bezw. den Chlomeckerschichten Böhmens vor, letzterer erscheint in Böhmen in den Teplitzer Schichten als Seltenheit, bekommt seine Hauptverbreitung aber erst im Emscher, auf den er in Nordwestdeutschland und Frankreich (Coniacien) beschränkt ist. Da sich ein jüngerer als turones Alter bereits für die liegenden Neu-Warthauer Schichten ergab, so würden schon diese beiden Formen eine Zurechnung zum Emscher nötig machen.

Ebenso scheint *Nautilus rugatus* FRITSCH et SCHLOENB. nicht über den Emscher hinauszugehen. Überhaupt nur aus dem Emscher bekannt ist *Peroniceras westphalicum* SCHLÜT., *Ostrea fallax* SCUF., *Inoceramus Frechi* FLEGEL, *In. Kleinii* G. MÜLL., *In. percostatus* G. MÜLL., *In. Lusatae* AND., *In. crassus* PETRASCH., alles Formen, die, soweit sie nicht schon aus Mittel- und Nordwestdeutschland bekannt sind, in den Chlomeker-Schichten Böhmens bezw. dem gleichalterigen oberen Heuscheuerquader oder Kieslingswalder Sandstein vorkommen,¹ ferner *Lyonsia Germari* GEIN. und *Cardium Ottonis* GEIN., dessen Bestimmung jedoch nicht ganz gesichert ist. Dem Emscher und Untersenon gehören an *Actaeonella Beyrichi* DRESCH., *Omphalia undulata* DRESCH. und *Inoceramus lobatus* MUENST., von denen der letztere allerdings vorwiegend untersenon ist. Auch *Trigonia glaciana* STURM und *Modiola flagellifera* FORB. erscheinen zuerst an der Basis des Senon (in weiterem Sinne einschließlich Emscher) und würden auch ohne die Kenntnis der Lagerungsverhältnisse für sich allein wenigstens ein senones Alter erweisen. Die meisten Formen kommen schon im Turon vor, wenn auch einzelne derselben wie *Liopistha aequivalvis*, *Pholadomya nodulifera*, *Panopaea Geinitzi*, von denen die beiden ersten gerade im Oberquader sehr häufig sind, erst im Senon ihre Hauptverbreitung erreichen.

Wir würden darnach also in der Löwenberger Kreide im Emscher zwei Horizonte zu unterscheiden haben.

Der Oberquader ist eine ausgesprochen küstennahe Bildung und entspricht einer weiter fortschreitenden Verflachung des Meeres, wie sie sich auch bei Kieslingswalde in den Konglomeraten der

¹ Schöne Inoceramen der genannten Arten aus den Chlomeker-Schichten der Kreibitzer Gegend lernte ich durch Herrn H. ANDERT, Ebersbach in Sachsen, kennen. Sie sind inzwischen in einer während des Druckes erschienenen Arbeit beschrieben worden. Vergl. H. ANDERT, Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer Sandsteingebirges, Festschrift zum 25 jährigen Bestehen des Humboldt-Vereins in Ebersbach in Sachsen, 1911.

Hirtensteine zeigt, denen der Oberquader zeitlich etwa gleichzusetzen ist. Hierbei könnten wohl auch ins Meer gewehrte Sandmassen eine Rolle gespielt haben, wie vielleicht auch schon bei der Bildung des Ludwigsdorfer Quaders. Auf zeitweise auftretende Bildungen im eigentlichen Bereich des Landes würden die gelegentlich vorkommenden angeblichen Fußspuren von Landtieren deuten, wenn auch das Strandgebiet schließlich wieder vom Meere überspült wurde.

Das Unterse non.

Der schlesische Überquader.

Über dem Oberquader liegt, wie bei Wenig-Rackwitz und verschiedenen anderen Punkten deutlich zu sehen, ein auch faunistisch wohl charakterisierter Schichtenkomplex, für den BEYRICH den Namen Überquader eingeführt hat. Den älteren Auffassungen BEYRICH's und DRESCHER's gegenüber hat WILLIGER, der gerade diesem Schichtenglied eine besonders eingehende Schilderung gewidmet hat, den Horizont bereits richtig abgegrenzt; er schloß einerseits die tiefsten unmittelbar über der oben genannten Nerineenbank liegenden Teile aus, die wie gesagt noch zum Oberquader gehören, da sie noch nicht die bezeichnenden, oberhalb der geschilderten Tonbank auftretenden Muscheln *Cyrena cretacea* DRESCH. und *Cardium pectiniforme* J. MÜLL. (= *Ottoi* DRESCH.) enthalten, während er andererseits richtig erkannte, daß die von DRESCHER unterschiedene quarzitishe Modifikation des angeblichen Überquaders bereits zum Tertiär gehört. Hierdurch erklärt sich die transgredierende Lagerung der von BEYRICH auf seiner Karte als Überquader bezeichneten Schichten auch über den älteren Horizonten der Kreide. Auch hier wird es mitunter nötig sein, um Verwechslungen mit dem älteren, noch turonen sächsischen Überquader zu vermeiden, die Bezeichnung »Schlesischer Überquader« zu wählen.

Vorherrschend sind auch in dieser Abteilung feinkörnige Sandsteine, mit denen Tonlager, Kohlenflözchen sowie Toneisensteine wechsellagern.

Die Sandsteine sind vielfach noch etwas feinkörniger als der Oberquadersandstein, von gelblicher bis brauner, oft aber auch weißlicher Farbe, die aber kaum irgendwo das Schneeweiße des Oberquaders erreicht. Oft enthalten sie Glimmerschüppchen, in welchem Falle dann auch leicht die Möglichkeit einer petrographischen Unterscheidung gegeben ist, in andern Fällen sind es reinere Quarzsandsteine mit weißem, tonigem Bindemittel. Infolge des Zurücktretens des letzteren werden die Sandsteine mitunter sehr mürbe und können in kleineren Stückchen leicht zwischen den Fingern zerdrückt werden. Überhaupt zeigen sie sehr häufig eine geringere Festigkeit als der Oberquader, wenigstens in seinen weißen Lagen, doch ist eine petrographische Unterscheidung allen Sandsteinen des letzteren gegenüber nicht immer leicht. In den obersten Schichten, so bei Langenau, östlich von Penzig bei Görlitz, treten Bänke konglomeratischen Sandsteins auf. Die verstreut im Sandstein verteilten Gerölle erreichen zum Teil Taubeneigröße; neben den vorherrschenden Quarzgeröllen fand sich ein solches eines konglomeratischen Sandsteins, der sehr viel kaolinisierten Feldspat enthält. Die bei der Kaolinisierung frei gewordene Kieselsäure hat die Quarzkörner zum Teil fest verkittet, an einzelnen Stellen sind kleine unvollkommen ausgebildete Quarzkriställchen sichtbar. Das Geröll dürfte sehr wahrscheinlich dem mittleren Rotliegenden entstammen, ein weiterer Beweis einer mesozoischen Krustenbewegung, die sich hier allerdings nur als älter als senon charakterisiert.

Waren es im Oberquader die festen, gleichmäßig körnigen Sandsteine, die diesem Horizont größere technische Bedeutung gaben, so sind es hier die besonders im tieferen Überquader vorkommenden Tonlager; sie haben vor allem in der Bunzlauer Gegend eine rege Tonwarenindustrie ins Leben gerufen, die der Fabrikation des bekannten Bunzlauer Geschirrs dient. Die Tone sind weiß, gelblich, rosa, rotbraun, rotviolett, grünlich, graublau oder schwarz, am häufigsten sind Bänke von 1 m Mächtigkeit; mitunter erreichen sie jedoch auch nur wenige Zentimeter, während sie in andern Fällen bis zu drei und mehr Metern anschwellen. Analysen teilt bereits WILLIGER mit, in neuerer Zeit sind sie durch RANDHAHN zum Gegenstand einer besonderen Darstellung gemacht worden.¹ Nach ihm sollen sie vorwiegend im unteren Teile des Überquaders verbreitet sein. Daß sie indes auch in jüngeren Schichten vorkommen, zeigen die Tone im Muldeninnersten bei Ullersdorf am Bober.

Es ist zu beachten, daß ein Teil der im westlichen Teil der Mulde vorkommenden Tone nicht dem Überquader, sondern schon dem Tertiär angehört. So liegen in den Tschirnaer Tonwerken zwischen Ullersdorf und Siegersdorf dem tertiären Knollenstein graue und weiße Tone auf, die dem äußeren Anschein nach nicht von den senonen Tonen unterschieden werden können. Nach den Ausführungen RANDHAHN's gleichen die von ihm untersuchten weißen senonen Tone in geschlemmtem Zustande zum Teil den Kaolinen und können wohl auch als umgelagerte Kaoline angesehen werden. Sie zeigen eine erheblich größere Feuerfestigkeit als die tertiären Tone, die mehr Alkalien und Eisenoxyd enthalten und nur als halbfeuerfest gelten können, wiewohl auch unter den senonen Tonen halbfeuerfeste und nicht feuerfeste vorhanden sind. Wie Kaolin sind die genannten senonen Tone zum Teil wenig bildsam und sintern erst bei sehr hoher Temperatur. Ein derartiger weißer sandiger Ton, der in der Bunzlauer Gegend und bei Naumburg vorkommt (woher die Probe selbst stammt, ist nicht angegeben) und geschlemmt einen Schmelzpunkt von 1800⁰ hat, ergab nach RANDHAHN:

Kieselsäure	77,04
Tonerde	16,79
Eisenoxyd	0,59
Kalk	—
Magnesia	0,31
Alkalien	0,89
Glühverlust	5,07 nur Wasser
	109,69

In der sogenannten rationellen Analyse wurden von RANDHAHN gefunden:

Tonsubstanz	42,12
Quarz	55,82
Feldspat	2,06,

woraus sich für die Tonsubstanz berechnete

SiO ₂	46,86
Al ₂ O ₃	37,94
Fe ₂ O ₃	1,38

¹ K. RANDHAHN, Ein Beitrag zur Kenntnis der Bunzlauer Tone, Halle 1907.

Mg ₂ O ₃	0,72
K ₂ O	1,26
H ₂ O chem. geb.	11,84

Die weiteren Untersuchungen senoner Tone RANDHAHN's lassen sich in folgender Übersicht darstellen; die Fundorte sind leider nur zum Teil angegeben:

Gesamtanalyse.

	a	b	c	d
Kieselsäure	60,20	56,56	69,76	62,51
Tonerde	26,59	30,24	19,77	23,79
Eisenoxyd	1,46	1,05	2,62	4,46
Kalk	0,48	0,19	0,31	0,30
Magnesia	0,55	0,43	0,40	0,88
Alkalien	2,33	1,26	1,16	0,62
Titansäure	—	0,19	—	—
Glühverlust	8,20	9,95	6,42	7,90

Rationelle Analyse.

Tonsubstanz	71,61	81,27	54,79	74,08
Quarz	26,39	17,60	43,62	23,95
Feldspat	2,00	1,13	1,59	1,97

Tonsubstanz.

Kieselsäure	45,51	47,21	45,45	50,00
Tonerde	36,71	37,11	35,24	31,43
Eisenoxyd	2,04	1,31	4,74	5,99
Kalk	0,67	0,24	0,56	0,40
Magnesia	0,77	0,54	0,73	1,17
Kali	2,80	1,33	1,63	0,40
Chem. geb. Wasser	11,48	12,28	11,62	10,60

Schmelzpunkt.

1750°	1790°	1710°	1610°
-------	-------	-------	-------

Ton a: ein grauer, fetter, plastischer Ton;

» b: Glashafenton, noch plastischer, von Königswaldau bei Naumburg a. Qu.;

» c: hellgelber, plastischer, sandiger Ton mittlerer Beschaffenheit, halbfeuerfest;

» d: sehr fetter, plastischer, rotvioletter Ton an der Straße Bunzlau-Looswitz, für feuerfeste Waren nicht mehr geeignet.

Weitere Analysen finden sich u. a. bei C. BISCHOF, Gesammelte Analysen, OLSCHESKY, Töpfer- und Zieglerzeitung 1879, sowie bei WILLIGER. Weiter sind dem Überquader Toneisensteine sowie harte, rotbraune Eisensandsteine eingeschaltet.

Heute nur noch von wissenschaftlicher Bedeutung sind die im Überquader auftretenden kleinen Kohlenflöze. Es sind meist tiefschwarze, stark glänzende, Kalilauge braun färbende Pechkohlen mit muscheligen Bruch, nur gelegentlich auch von braunkohlenartigem Aussehen. Die Mächtigkeit beträgt in der Regel höchstens etwas mehr als $\frac{1}{2}$ m, viele Flözchen sind nur wenige Zentimeter stark. Der Bergbau hat sich nirgends als lohnend erwiesen und ist überall wieder eingestellt worden.¹

Der Überquader bildet überall das Innerste der Gesamtmulde, die von GÜRICH als Bunzlauer Bucht bezeichnet wird. Oberflächlich ist er größtenteils durch Diluvialablagerungen verdeckt, zwischen denen er in größeren oder kleineren Partien hervortritt.

Dem Südrande der Mulde gehören im Nordwesten einige kleinere von WILLIGER teils noch zum Oberquader gestellte, teils unbestimmt gelassene Sandstein-Vorkommen an, die bei Penzighammer am Westrand der Görlitzer Heide zwischen den Bahnstrecken Görlitz-Kohlfurt und Horka-Kohlfurt in einer Anzahl von Steinbrüchen mit südöstlichem bis südsüdöstlichen Streichen zutage treten. Im nördlichsten Steinbruche bei Penzighammer am Krauschteich an der Neuen Hartmannseichen-Linie ist ein weißer bis gelblicher mittel- bis feinkörniger Sandstein mit eingestreuten größeren Geröllen aufgeschlossen, der eine $\frac{1}{2}$ m mächtige Tonbank und eine $1\frac{1}{4}$ m mächtige Bank eines sehr stark tonigen Sandsteins enthält. Das Sandsteinmittel erreicht etwa $3\frac{1}{4}$ m Mächtigkeit. Zu oberst liegt wieder ein Sandstein, dem im nördlichen Teile des Steinbruches ein rötlicher Ton eingeschaltet ist. Dieselbe Beschaffenheit zeigen die weiter südöstlich gelegenen Sandsteinbrüche. Diesen Überquadersandsteinen entsprechen offenbar die Sandsteine, die im Untergrund der Görlitzer Heide in Verbindung mit Tonen im Liegenden der Braunkohlenformation auftreten. Jenseits der Bahn Görlitz-Kohlfurt tritt derselbe Sandstein nördlich Langenau wieder zutage, er ist hier am Waldrande besonders gut in drei kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen, die ein schwaches Umbiegen in die OSO-Richtung erkennen lassen. Hier zeigen sich die genannten konglomeratischen Bänke mit Geröllen bis zu Taubeneigröße, die meist aus Milchquarz bestehen. Von hier stammt auch das oben erwähnte Gerölle eines wohl ursprünglich dem Rotliegenden angehörenden konglomeratischen Sandsteins. Wegen der vorherrschend weißen Farbe war PRIEMEL² geneigt, die letztgenannten Sandsteine noch zum Oberquader zu rechnen. Ebenso glaubte WILLIGER den Sandstein unter der früher für die Tiefenfurter Steingutfabrik ausgebeuteten Tonbank im HIRCHE'schen Bruch bei Langenau für Oberquader ansehen zu müssen. Die Grenze liegt indes tiefer und wird durch die Tonbank im Oberquader-Steinbruch südlich Langenau an der Straße nach Hochkirch bezeichnet.

Weiter östlich ist zwischen Kolonie Rothwasser und Maierlaune im Liegenden des Sandsteins, der von einem Quarzit des Knollensteinhorizontes überlagert wird, ein Kohlenflöz abgebaut worden, das SCHMIDT-REDER³ für oberkretazisch ansah, eine Auffassung, der sich auch F. ROEMER⁴ anschloß und die auch PRIEMEL für richtig hält. Sicherer ist ohne die leider verloren gegangenen Belegstücke jedoch nicht zu sagen, wiewohl in der fraglichen Kohle dieselbe dreikantige Haselnuß wie in der Überquaderkohle von Klitschdorf (*Corylus Schmidtianus*) vorkommen soll (teste GEINITZ). Dementsprechend

¹ Vergl. SCUPIN, Die Entstehung der niederschlesischen Senonkohlen. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 18, 1910, S. 255.

² PRIEMEL, Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preuß. Oberlausitz, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 58, 1907, S. 45—47.

³ Akten d. Königl. Bergreviers Görlitz, 12. 5. 1884.

⁴ Akten d. Königl. Bergreviers Görlitz, F. ROEMER an SCHMIDT-REDER, 8. 12. 1884.

hält es auch PRIEMEL für möglich, daß ein durch Bohrungen zwischen Kolonie Rotwasser und Bahnhof Kohlfurt gefundenes Kohlenflöz der Kreide bezw. dem Überquader angehört, wenngleich auch die andere Möglichkeit bestehen bleibt, daß das Flöz die Fortsetzung des Braunkohlenflözes der Grube Stadt Görlitz in der Görlitzer Heide bildet.

Am linken Ufer des Queis bei Ullersdorf folgt über dem dicht am Bahnübergang aufgeschlossenen Oberquader das von WILLIGER beschriebene Profil,¹ zuunterst die Tone und Letten mit eingelagertem Toneisenstein und Kohlenflözen der König-Wilhelmsgrube, von denen nur das oberste und stärkste, etwa $\frac{1}{2}$ m mächtige abgebaut wurde, darüber wieder Sandstein mit drei eingelagerten Tonbänken. Der Kohlenbergbau, der früher bis zu 60 000 Zentner Pechkohle jährlich geliefert hat, ist jetzt wie auch an anderen Orten zum Erliegen gekommen. Daß der Ton der ausgedehnten Tschirnaer Werke zwischen Ullersdorf und Siegersdorf zum Teil auf Grund seiner Lagerung als tertiär anzusehen ist, wurde schon oben ausgeführt. Auf der rechten Seite des Queis sind hierher gehörige weiße Tone in mehreren Gruben unter Tage nördlich von Königswaldau im Hangenden des Oberquaderzuges östlich von Naumburg zwischen Überquadersandstein erschlossen. Weiter östlich ist dem Überquader ein gelber feinkörniger Sandstein in Ottendorf in einem verlassenen Steinbruch dicht an der Straße zuzurechnen, in der nach WILLIGER *Cyrena cretacea* gefunden sein soll, welches Leitfossil auch neben dem gleichfalls charakteristischen *Cardium pectiniforme* sowie einigen anderen Formen in Ottendorfer Toneisensteinstücken des Görlitzer Museums enthalten ist. Ebenso sind auch hier Tone unter Tage erschlossen. Das Vorkommen des eben genannten Leitfossils im Inneren der Mulde, also auch in den hangendsten Schichten, ist für die Beurteilung des Überquaders von besonderer Bedeutung. Dem gleichen Horizont gehören die Tongruben zwischen Ottendorf und Neuen an. Der Überquader ist hier zumeist durch Diluvium verdeckt. Weiter südlich im Liegenden zeugen bei Andresthal alte Halden von bergbaulichen Versuchen, die auf Kohle gerichtet waren, aber wegen der geringen Mächtigkeit derselben auch hier schon lange eingestellt sind. Zutage tritt der Überquader östlich des Schwarzen Berges an der Chaussee Ottendorf—Wenig-Rackwitz in einem kleinen Gehölz. Die Grenze gegen den Oberquader dürfte etwa an dem ostwestlichen Querwege liegen, der ungefähr $\frac{1}{2}$ km südlich Vorwerk Andresthal den Weg nach Kesselsdorf kreuzt. Hier sind im Wege Sandsteine mit Toneisensteinen angeschnitten, die schon dem Überquader zuzurechnen sind, während der Sandstein unmittelbar südlich offenbar noch Oberquader ist. $\frac{1}{4}$ km nördlich dieses dem Streichen folgenden Weges kann man auch an der Straße Hänchen—Wenig-Walditz die charakteristischen Überquaderfossilien in Lesestücken sammeln.

Am vollkommensten ist die Schichtenfolge Oberquader-Überquader am Bober aufgeschlossen. Das von DRESCHER beschriebene Profil zwischen Wenig-Rackwitz und Wenig-Walditz, das auch BEYRICH in seine Darstellung des Überquaders aufgenommen hat, ist allerdings leider nicht mehr in allen Einzelheiten deutlich erkennbar. Ein mächtiger grauer bis gelbbrauner, zum Teil Glimmer führender Sandstein schließt hier vier teilweise bis zu fast 8 m mächtige Tonlager sowie fünf schwache Toneisenstein- und zwei Kohlenflözchen ein. Im oberen Teile des Sandsteins wurden auch hier stellenweise konglomeratische Schichten von DRESCHER beobachtet. Ein zweites Profil, das sich beim Niederbringen eines Schachtes auf diese Kohlenflöze ergab, hat WILLIGER mitgeteilt. Dasselbe weicht hinsichtlich der Reihenfolge der Schichten verschiedentlich ab und zeigt auch eine durchaus andere Mächtigkeit der

¹ a. a. O. Taf. 21, Fig. 5.

Kohlenflöze, von denen das untere bei WILLIGER 0,523 m, das obere 0,105 m mächtig ist, während bei DRESCHER das untere nur etwa 8 cm (3 Zoll), das obere auch nur etwa 30 cm (10—12 Zoll) erreicht. Abweichend ist auch das von WILLIGER von Sirgwitz auf der anderen Boberseite beschriebene Profil, wo über einem 3 m mächtigen Ton Letten mit einem Kohlenflöz von $\frac{1}{4}$ m und darauf mürber Sandstein folgt.

Sirgwitz und Wenig-Rackwitz sind die Hauptfundpunkte für Fossilien geworden. Der größte Teil der von Wenig-Rackwitz stammenden, unten verzeichneten Überquader-Versteinerungen, die sich hier in einem äußerst feinkörnigen, leicht zerreiblichen gelbbraunen Sandstein finden, sind nach freundlicher Mitteilung von Herrn Kantor DRESLER-Loewenberg in einem beim Schürfen nach Kohle getriebenen, jetzt nicht mehr zugänglichen Stollen gefunden worden. Die Fortsetzung des Wenig-Rackwitzer und Wenig-Walditzer Profils ins Hangende bilden die Tone und Sandsteine von Walditz, sowie noch weiter im Hangenden die ziemlich im Muldeninnersten liegenden Schichten von Ullersdorf und Dürr-Kunzendorf, wo ebenfalls Tone zwischen Überquadersandstein gelegentlich mit verkohlten Stämmen¹ bis zu 8 m Länge vorkommen. Ebendahin gehören die mit Sandsteinen wechsellagernden roten und weißen Tone der Ziegelei an der Teichenstraße sowie die Tone und Sandsteine mit Toneisensteinstücken in der Hohlsteiner Ziegelei, in der WILLIGER auch Kohlenrümmel beobachtete.

Am Nordrand der Mulde liegt Überquadersandstein über dem roten Ton im Hangenden des Oberquaders und ebenso ist nach WILLIGER durch Brunnenabteufen bei Neu-Warthau Überquadersandstein und schwarzer Letten im Hangenden des Tones über Überquaderton mit Kohlenflözchen bei Alt-Jäschwitz festgestellt worden. Etwas mehr im Hangenden liegen die Tongruben von Neu-Jäschwitz. Die Fortsetzung der Überquaderschichten von Neu-Warthau bilden die Tone, die an der Chaussee Bunzlau-Looswitz gewonnen werden. Einem weißen Sandstein sind hier weiße und rote Tone eingeschaltet: auf die Nähe der Verwerfungslinie, die sie vom Cenoman trennt, weist das gelegentlich steilere Einfallen bis zu 30° hin. Ein im Felde nördlich der Chaussee Looswitz-Bunzlau dicht bei Looswitz heraustretender Eisensandstein gehört ebenfalls dem Überquader an. Einem etwas jüngeren Horizont entsprechen die Tongruben am Waldschloß sowie diejenigen des Bunzlauer Stadtförstes: Von hier teilt RANDHAHN folgendes beim Abteufen eines Schachtes am Wege nach Hockenwald gewonnenes Profil mit:

- 8 m Sandstein;
- 1,5 m sandiger weißer Ton;
- 3 m Sandstein;
- 1 m weißer fetter Ton;
- 1 m Sandstein.

Das Fallen ist hier bereits wieder das normale von etwa 10°, wie an einem Sandstein dicht an der Jäschwitzer Straße am Nordrande des Waldes festgestellt werden konnte.

Südwestlich von Bunzlau sind die Sandsteine und Tone des Überquaders meist vom Diluvium verdeckt und daher auch auf der WILLIGER'schen Karte nicht verzeichnet. Nur hie und da tritt der Überquadersandstein besonders am Abfall des Geländes nach dem Bober, aber auch am Gipfel einzelner Hügel heraus. Mit flacher Lagerung trifft man ihn anstehend an der Straße Bunzlau-Rothlach im Gehölz

¹ WILLIGER, a. a. O., S. 103.

in der Nähe der Badeanstalt, ferner bei Rothlach selbst kurz vor der Straßenkreuzung südwestlich Rothlach als Verwitterungs-Sand in dem sich streifenförmig südwestlich erstreckenden Gehölz, auf dem Gipfel des Klingeberges, in den Wegeinschnitten am Schellenberg, vor allem aber südwestlich Uttig am SW-Gehänge des Geländes, wo er auch dicht am Bober in zwei Steinbrüchen mit fast söhlicher Lagerung aufgeschlossen ist. Er läßt sich dann noch weiter gegen Südosten und Osten verfolgen, wo in der Gegend von Neu-Jäschwitz mehrfach Tone und Sandsteine zu beobachten sind. Links des Bobers werden mit Sandsteinen wechsellagernde Tone des Überquaders besonders in den zahlreichen Tillendorfer Tongruben ausgebeutet.

Nordwestlich von Bunzlau gehört wahrscheinlich der schon erwähnte braune Sandstein zum Überquader, der am Wege von Tillendorf nach den städtischen Riesefeldern flach gegen Nordosten einfallend, ansteht. Südwestliches Einfallen zeigt wieder die Schichtenfolge, die in der Weggabel am Chausseehaus der Straße Bunzlau—Klitschdorf in einem grabenartigen Tagebau aufgeschlossen ist. Das Liegende bildet ein schon erwähnter Sandstein mit südwestlichem Einfallen, der wohl noch zum Oberquader zu rechnen ist; es folgt dann nach oben der charakteristische Wechsel von Sandsteinen, Tonen, Kohlen, Toneisenstein; von oben nach unten beobachtet man:

- Überquadersandstein mit massenhaften Eisensandsteinkonkretionen;
- 1 $\frac{1}{2}$ m grauer Letten;
- $\frac{1}{4}$ m eisenschüssiger Sandstein mit Toneisensteinkonkretionen;
- $\frac{1}{4}$ m dunkler Ton;
- 1 m heller grauer Ton;
- $\frac{1}{2}$ m Pechkohle;
- 1 $\frac{1}{2}$ m roter und weißer Ton, oben mit unreiner Kohle.

Das Hangende bildet ein gelblicher Sandstein, der in dem unmittelbar südlich gelegenen »Alten Steinbruch« ansteht und hier unter Stunde 14 mit 21° einfällt, welcher Winkel auch in dem vorgenannten Aufschluß gemessen wurde. In dem Ton finden sich gelegentlich abgerollte Gipskristalle.

Der Überquader erscheint dann als ziemlich grober Sandstein an mehreren Stellen weiter westlich im Walde an der »schwarzen Pfütze« in einzelnen isoliert im Diluvium heraustretenden Partien und ist dann besonders am Queis zwischen Wehrau-Klitschdorf und Siegersdorf aufgeschlossen, durch die Fortsetzung der Neu-Warthauer Spalte von dem nördlich anstoßenden, steilgestellten Muschelkalk getrennt.

Das Vorkommen von Kohlen bei Wehrau und Klitschdorf im Überquadersandstein ist schon seit dem 18. Jahrhundert bekannt und wurde bereits von CHARPENTIER in seiner Mineralogischen Geographie des Kurfürstentums Sachsen beschrieben. Auf der rechten Talseite am Südgehänge eines alten, jetzt ganz verwachsenen und mit Wasser erfüllten Steinbruchs, dessen Nordwand aus steil gestelltem Muschelkalk besteht, ist hier eine braune, verkohltes Holz enthaltende Kohle bemerkbar, die zunächst mehr an tertiäre Braunkohle erinnert und, wie übrigens ja auch die Pechkohle des Überquaders, Kalilauge färbt. Die alten Versuchsstollen sind jetzt verbrochen; nach BEYRICH konnte in einem solchen deutlich gleich steile Aufrichtung wie beim Muschelkalk beobachtet werden. Diese Feststellung ist von besonderer Wichtigkeit, da man nach dem äußeren Anschein geneigt sein könnte, die Kohle als tertiäre Braunkohle anzuspochen. Daß sich in ihr pflanzliche Reste finden — von GEINITZ als *Cycadosperrnum Schmidtianum* be-

zeichnet —, die GEINITZ selbst als übereinstimmend mit den Haselnüssen aus der angeblich kretazischen Braunkohle von Rothwasser ansah, wurde schon oben erwähnt. Leider ist, wie gesagt, die Zugehörigkeit der Braunkohle von Rothwasser zur Kreide nicht unbedingt erwiesen, wenn auch sehr wahrscheinlich.

Nach WILLIGER ist die Kohle, die auch stellenweise schwarz glänzend, also der sonstigen Überquaderkohle ähnlich geschildert wird, von Letten begleitet. Sie wird von einem groben Sandstein unterlagert, der dicht über dem den alten Kalkbruch erfüllenden kleinen Teiche ansteht. Der durch Kohlentelchen verunreinigte Sandstein zeigt etwa gleiches Korn, wie die weißen, steil abfallenden, von WILLIGER für Oberquader angesprochenen Felsen der anderen Talseite. Das unmittelbar Hangende wird verdeckt durch die festen tertiären Knollensteinbänke, die auch das Wehrauer Teufelswehr zusammensetzen. Erst etwas weiter südlich an der Einmündung eines kleinen Seitentälchens, da wo das Gelände steiler gegen die hier ziemlich breite Queisau abfällt, zeigt sich wieder Überquadersandstein von gleicher grobkörniger Beschaffenheit, übereinstimmend mit dem im Walde an der schwarzen Pfütze anstehenden.

Auf der anderen Talseite sind Kohlen ebenfalls schon lange bekannt. Ein Versuchsschacht wurde in früherer Zeit in der Nähe der Chaussee nach Tiefenfurt niedergebracht. Kohliger Sandstein findet sich dicht am Queis in unmittelbarer Nachbarschaft des Muschelkalks, auch hier wieder durch einen kleinen, auch auf der Karte verzeichneten Tümpel von diesem getrennt. Das Einfallen beträgt hier nur etwa 30°, während der Muschelkalk, wie oben gezeigt, erheblich steileres Einfallen zeigt. Das Hangende bilden die bereits erwähnten steilen, oft ausgewaschenen und Höhlungen bildenden, romantischen Felswände am Queisufer, die aus einem weißen, grobkörnigen bis konglomeratischen Sandstein bestehen und von WILLIGER für Oberquader angesprochen wurden. In der Nähe der Papierfabrik trifft man wieder einen mehr schmutziggelben bis kohligem Sandstein. Der gleiche Sandstein wie am Flußufer läßt sich auch jenseits der Siegersdorfer Chaussee in unmittelbarer Nähe des alten Muschelkalkbruches in einem kleinen Gehölz, sowie an einem Hügel im Dorfe dicht hinter den Häusern beobachten.

Nur aus dem Hangenden dieser Sandsteine können die mit der Bezeichnung Wehrau versehenen Stücke von Toneisenstein und Ton mit massenhaften Exemplaren von *Cyrena cretacea* DRESCH. stammen, wie sie in den meisten der untersuchten Sammlungen vertreten sind. Als Fundort ist gelegentlich Ziegelberg bei Wehrau angegeben, wie auch BEYRICH diesen auf dem Meßtischblatt nicht verzeichneten Fundpunkt erwähnt. Der mir von den Bewohnern bezeichnete Hügel, der von der Chaussee Wehrau Siegersdorf angeschnitten wird, liegt bereits in Thommendorf. Es wurde hier früher Ton gewonnen, doch ist jetzt oberflächlich nichts mehr zu sehen. Ebenfalls bei Thommendorf findet sich Überquadersandstein, der hier zuerst von GÜRICH¹ im Bahneinschnitt bei Bahnhof Thommendorf beobachtet wurde.

Diesen Ablagerungen entsprechen auf der anderen Seite des Queis diejenigen von Aschitzau, wo der Überquader in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Der nördlichste, also liegendste kleine Steinbruch am Nordende des Dorfes zeigt mehrere Ton- und Sandsteinschichten, deren Mächtigkeit auf geringe Entfernung hin etwas schwankt. Das sich infolgedessen bei fortschreitendem Abbau ändernde Profil war zurzeit meines letzten Besuches folgendes: Zunächst war ein gelblichweißer, mürber Sandstein von 1/2—3 m Mächtigkeit entblößt, von 1 1/2—2 1/4 m dickbankigem Bausandstein überlagert, darüber ein dünnbankiger Sandstein von gleicher Beschaffenheit wie der tiefere, ebenfalls mit Tonbänkchen

¹ Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. für 1901 (1904), S. 442.

bis 1½ m Mächtigkeit, nach Osten zu auf etwa 1 m heruntergehend. Die beiden dünnbankigen Sandsteinbänke im Liegenden und Hangenden des Bausandsteins treten an einer Stelle in Verbindung, indem sich der untere gegen W hin gabelt und zwischen den Bausandstein einschiebt. Darüber liegt etwa ½ m blaugrauer Ton, der durch etwa 2 m gelblichbraunen mürben Sandstein, sowie eine graue Tonbank von etwas dunklerer Farbe als die untere und schließlich Diluvialkies überlagert wird.

Auch in dem weiter im Hangenden liegenden großen Sandsteinbruche nahe der Brücke nach Thommendorf finden sich Tonbänkchen eingeschaltet, doch bleiben sie hier untergeordnet. Über dem Sandstein liegt ein grauer Ton, der wieder von rotem Ton überlagert wird.

Einem etwas jüngeren Horizont gehören die Tongruben der Siegersdorfer Werke bei Bienitz an, deren kretazisches Alter PRIEMEL (a. a. O.) schon vermutete. Besonders lehrreich ist die große mittlere Tongrube westlich der Bahn Siegersdorf—Sagan. Hier liegt ein bläulicher Ton unter einem mit 16° gegen WSW einfallenden Sandstein. Eine gut geschichtete Stelle zeigt ein Streichen von N 17° W, doch ist zu beachten, daß bei der vielfach linsenförmigen Gestalt der einzelnen Ton- und Sandsteinlager die einzelnen Messungen kleine Abweichungen von dem Generalstreichen aufweisen können. Der Sandstein ist gelegentlich durch Kohle verunreinigt und enthält ein etwa zentimeterstarkes sandiges, schwarzes Kohlenflözchen. Er zeigt oben vielfach Eisensandsteinkonkretionen und geht hier, stellenweise von Tonfetzen durchsetzt, in einen stark tonigen Eisensandstein bzw. sandigen Toneisenstein über. Derselbe Sandstein ist in der südlich anstoßenden Tongrube zu sehen, wo er von einem weißen Ton überlagert wird.

Das Vorkommen kleiner Kohlenflöze bei Bienitz erwähnt übrigens auch schon GLOCKER¹, der dieselben allerdings ebenso wie die Wehrauer Kohle für tertiär ansah.

Von Wehrau aus läßt sich der Überquader, unter tertiären, diluvialen und alluvialen Bildungen fortstreichend, noch weiter gegen NW verfolgen. Hier tritt an der Chaussee Wehrau—Tiefenfurt unter dem Diluvialkies in der Nähe der Eulenbadlinie, der Auerhahnbalzlinie und an zwei Punkten dicht an der Rauhberglinie Überquadersandstein feineren bis mittleren Kornes hervor. Deutlicher ist er an dem alten Steinbruch an der Marienhauslinie aufgeschlossen, wo ein weißer Sandstein ansteht, der ebenfalls wie an anderen Orten stellenweise, wenn auch nur untergeordnet durch eingestreute Quarzgerölle konglomeratish wird. Überquader ist dann wieder bei Weißvorwerk, nahe bei Tiefenfurt, erbohrt worden, wie aus der mir freundlichst durch Herrn Bohrunternehmer HÄNCHEN in Penzig zur Verfügung gestellten Bohrtabelle hervorgehen dürfte, die nachstehend wiedergegeben ist:

1.80 weißer steiniger Sand
2.00 weißer magerer Ton
2.60 weißer steiniger Sand
2.00 weißer fetter Ton
1.00 weißer magerer Ton
6.60 Sand
6.50 fester Kies
1.50 gelber Ton
0.30 grauer fetter Ton

¹ Geognostische Beschreibung der preuß. Oberlausitz, S. 320.

0.50 grauer Sand
0.50 gelber fetter Ton
2.70 blauer fetter Ton
0.20 weißer Ton
4.40 Sandstein
2.10 Sand
0.60 Sandstein
1.00 weißer Ton
3.00 blauer Ton
0.60 gelber Ton
5.35 Sandstein
0.80 schwarzer Ton
9.20 blauer Ton
0.90 gelber Ton.

Leider war eine Kontrolle der Bohrtabelle im einzelnen nicht möglich, da die Bohrproben selbst nicht mehr vorhanden waren, wie ich auf Nachfrage in Weißvorwerk erfuhr. Jedenfalls aber würde das Vorkommen von Sandsteinen für Überquader sprechen, so daß diesem wenigstens die tiefern Tone zuzurechnen wären.

In unmittelbarer Nähe ist das Wiesengelände östlich der Großen Schrems durch denselben Bohrunternehmer an zahlreichen Punkten abgebohrt worden. Bei MÜLLER's Wirtschaft sah ich in der Tongrube selbst noch größere Stücke eines den Ton unterteufenden Sandsteins, über dessen Zugehörigkeit zum Überquader kein Zweifel ist.

Das Liegendste des hier aufgeschlossenen Überquaders bilden die Sandsteine und Tone, die dicht an der Chaussee Tiefenfurt—Wehrau südöstlich des Chausseekniees an der Langen Treibe in Steinbrüchen aufgeschlossen sind. Hier ist einem gelblichen Sandstein eine untere weiße und eine obere rote Tonbank eingeschaltet. Auf die hier durchstreichende Fortsetzung der Neu-Warthau—Wehrauer Bruchlinie weist die überkippte Lagerung der Schichten hin, die mit 63—73° gegen NO—NNO nach der Spalte zu einfallen.

Überquadersandstein mit südwestlichem Einfallen, ebenso wie das Vorkommen bei Tiefenfurt auf der BEYRICH'schen Karte noch nicht verzeichnet, findet man dann weiter südlich im Walde an der Kreuzung der Eulenbad- und Leichensteinlinie. Es ist ein feiner Sandstein, der leicht in losen Sand zerfällt; die Schichtung ist vielfach undeutlich, am besten ist Streichen und Fallen an dem südlichsten der Aufschlüsse auf der Leichensteinlinie wahrzunehmen.

RANDHAHN glaubte innerhalb des Überquaders zwei Abteilungen unterscheiden zu können, eine untere, vorwiegend tonige, mit schwachen Kohlen- und Toneisensteinflözen, und eine obere, in der Sandstein mit Ton abwechselt. Das Profil Wehrau—Sieggersdorf zeigt, daß gerade auch in den höheren Schichten Tone eine bedeutende Rolle spielen und auch kohlige Schichten vorkommen, wie andererseits auch die liegenden Schichten von Wehrau an der Bruchlinie, die ja allerdings nicht dem tiefsten Überquader zu entsprechen brauchen, aus mächtigen Sandsteinen bestehen. Ebenso gehören am Südflügel

die Sandsteine von Wenig-Rackwitz einem noch ziemlich tiefen Horizonte an, so daß man jedenfalls hier nicht von vorwiegend tonigen Schichten sprechen kann, während auch im Muldeninnersten Tone mit verkohlten Stämmen wiederkehren. Die etwas stärkeren Kohlenflöze von Bunzlau, Wehrau und Wenig-Rackwitz entsprechen allerdings einem tiefen Horizonte des Überquaders. Tonlager sind sowohl in den unteren wie mittleren wie oberen Horizonten verbreitet, wie die Vorkommen in der Nähe von Bunzlau, ferner am Waldschloß südlich Bunzlau, im Bunzlauer Stadtforst, sowie bei Jäschwitz zeigen.

Die Mächtigkeit des Überquaders ist eine sehr erhebliche. Auf dem Südflügel wurde bei Groß-Walditz, also noch südlich des Muldeninnersten, in etwa 150 m Tiefe ein Tonschichten führender, also zum Überquader gehöriger Sandstein durchsunken; doch ist die Gesamtmächtigkeit wohl beträchtlich größer. Bei ungestörter Lagerung würde sich trotz des nach dem Muldeninneren flacher werdenden Einfallswinkels schon bei Walditz, etwa 2 km vom Ausgehenden des Oberquaders, annähernd die doppelte Mächtigkeit der erbohrten Tiefe berechnen. Indes ist damit zu rechnen, daß die vermutete, oben erwähnte Längsstörung zwischen Ludwigsdorf und Gehnsdorf auch hier noch von Einfluß ist.

Am Nordflügel fällt der Überquader im südlichen Steinbruch von Aschitzau in $2\frac{1}{2}$ km Entfernung von der Neu-Warthau—Wehrauer Spalte, also dem Ausgehenden des tiefsten hier zu beobachtenden Überquaders, noch mit etwa $8-10^\circ$ gegen SW, so daß also bei normalen Lagerungsverhältnissen die Mächtigkeit hier schon etwa 350 m betragen würde, zumal der Einfallswinkel gegen das Liegende hin steiler wird. Von hier bis zu den Tongruben der Siegersdorfer Werke, wenig nördlich der Bahn Kohlfurt—Siegersdorf, die ebenfalls noch dem Nordflügel angehören, beträgt die Entfernung senkrecht zum Streichen etwa $5\frac{1}{2}$ km. Auch hier ist die Neigung der Schichten nicht geringer, wenn auch der in der einen Tongrube gemessene, verhältnismäßig hohe Betrag von 16° zum Teil auf lokale Ursachen zurückzuführen sein mag. Jedenfalls aber darf man kaum auch nur den bei Aschitzau gemessenen niedrigeren Betrag gleichmäßig auf dieser ganzen großen Strecke für die Berechnung der Mächtigkeit einstellen. Man wird wohl hier noch mit flachen lokalen Falten rechnen müssen, die infolge der Tertiär- und Diluvialbedeckung nicht sichtbar werden; insbesondere könnte man an die letzten flachen Falten der weiter südöstlich deutlich ausgeprägten Spezialmulden denken. Das Gebiet unmittelbar nördlich Siegersdorf könnte dann als Fortsetzung der Neu-Warthau—Groß-Hartmannsdorfer Spezialmulde aufgefaßt werden und ebenso der kleine Sattel nordwestlich Bunzlau wenigstens in einer ganz flachen Lagerung der von jüngeren Gebilden verdeckten Schichten zwischen Aschitzau und Wehrau—Klitschdorf zum Ausdruck kommen.

Die Hauptmasse der bearbeiteten Fauna stammt aus den Schichten an der Basis des Überquaders, besonders den Tonen, Toneisensteinen und Sandsteinen von Wenig Rackwitz und Sirgwitz. Einen nur wenig höheren Horizont repräsentieren die von Wehrau stammenden Stücke. In dem nachstehenden Verzeichnis der Fauna des Überquaders bezeichnet Bi Nieder-Bielau, N Neuen, O Ottendorf, Si Sirgwitz, T Tillendorf (am Chausseehaus), U Ullersdorf am Bober, W Wehrau, WR Wenig Rackwitz:

Hamites Roemeri GEIN. WR.

Voluta subsemiplicata D'ORB. WR.

Hemifusus coronatus A. ROEM. sp.?

Aporrhais vespertilio GOLDF. Si WR.

» (*Lispodesthes*) *Schlotheimi* A. ROEM.? WR.

- Cerithium Dresleri* nov. sp. WR.
Mesostoma Charlottae nov. spec. WR.
Nerinea bicincta BRONN.? Bi.
Keilostoma Winkleri J. MÜLL. WR.
Natica bulbiformis Sow. WR.
Turritella iniqueornata DRESCH. Si.
 » *nodosa* A. ROEM. WR.
Glauconia ornata DRESCH. Si.
Scalavia conf. *Brancoi* HOLZPFL. WR.
Clavagella nov. sp. (cf. *elegans* J. MÜLL.) Si. WR.
Anatina lanceolata GEIN. Si.
Goniomya designata GOLDF. WR.
Liopistha aequivalvis GOLDF. sp. Si.
Pholadomya nodulifera WR.
Panopaea Geinitzi HOLZPFL. WR.
Tellina strigata GOLDF. WR. Si?
 » *Renaurii* D'ORB. WR.
 » *costulata* GOLDF. WR.
Tapes subfaba D'ORB. Si.
Cytherea ovalis GOLDF. sp. WR. Si.
Cyprimeria discus MATH. WR.
Cypricardia trapezoidalis A. ROEM. WR. Si.
Venilicardia Steinworthi nov. sp. WR.
Isocardia sudetica nov. sp. WR.
Cyrena cretacea DRESCH. Si. WR. W. O.
 » nov. sp. Si.
Cardium pectiniforme J. MÜLL. WR. Si. W. O.
Granocardium Beyschlagi nov. sp.? Si.
Protocardium Hillanum Sow. WR.
Eriphyla lenticularis GOLDF. sp. Si. WR.
Trigonia glaciana STURM Si. WR.
Pectunculus Geinitzi D'ORB. WR.
Arca conf. *propinqua* GEIN. Si. O.
Cucullaea Matheroniana D'ORB. WR. Si. var.
 » » » var. *perversa* STURM WR.
Macrodon Boehmi nov. sp. WR.
Pinna decussata GOLDF. T. WR.
 « *cretacea* SCHLOTH. WR.
Mytilus rackwitzensis nov. sp. WR.
Modiola siliqua MATH. WR.

Motiola flagellifera FORB. WR. Si.
Perna Zimmermanni nov. spec. WR. Si.
» *cretacea* REUSS WR.
Avicula caudigera ZITT. var. WR.
» *kieslingswaldensis* STURM WR.
Pecten Royanus D'ORB. WR.
Lima Haidingeri ZITT. WR.
Plicatula Drescheri nov. nom. WR.
Anomia subtruncata D'ORB. WR.
Ostrea hippopodium NILS. WR.

Von den von WILLIGER aufgeführten Pflanzenresten ist mir nur der geringste Teil bekannt geworden. Außer einigen spezifisch unbestimmbaren Arten werden folgende zum Teil schon von GOEPPERT genannt:

Muensteria Schneideriana GÖPP. (nach SCHIMPER = *Keckia annulata* GLOCK.) N.
Gleichenia Dresleriana GÖPPERT WR. U.
Cunninghamites oxycedrus PRESL. U. WR.
Sequoia Reichenbachii GEIN. WR.
Phyllicites laevigatus MIQU. U.
Debeya serrata MIQU. U.
Laurus cretacea ETT. WR.
Andromeda Parlatorii HEER WR.

Der größte Teil der tierischen Reste entstammt dem Sandstein, eine Reihe von Formen finden sich daneben auch in den tonigen Schichten, hier besonders die *Turritellen*, *Glauconia ornata*, *Aporrhais respertilio*, *Arca propinqua* und *Cardium pectiniforme*. *Cyrena cretacea* ist im Ton und Toneisenstein in großen Massen verbreitet und tritt hier ganze Bänke bildend auf, während sie im Sandstein weniger häufig ist. Nur aus dem Toneisenstein kenne ich *Mytilus rackwitzensis* und *Plicatula Drescheri*. Die eingeschwemmten Pflanzenreste stammen zumeist aus dem Toneisenstein oder Ton, zum Teil auch aus dem Sandstein.

Außer den beiden oben genannten Leitfossilien *Cyrena cretacea* und *Cardium pectiniforme* erscheinen hier neu mehrere Arten, die zunächst nur von hier bekannt geworden sind: *Cerithium Dresleri* nov. spec., *Isocardia sudetica* nov. spec., *Macrodon Boehmi* nov. spec., *Plicatula Drescheri* nov. nom. Dazu kommen weiter einige Formen, die anderweitig, so in den Chlomeker Schichten vom Alter der Neu-Warthauer schon vorhanden waren, aber ins Untersenen hinaufgehen: *Hamites Roemeri*, *Aporrhais respertilio*, *Clavagella elegans*, *Anatina lanceolata*, *Goniomya designata*. Mit der Gosauformation gemeinsam sind *Cyprimeria discus*, *Lima Haidingeri* und *Avicula caudigera*. Letztere Art ist zwar schon im Oberquader vorhanden, wird aber hier erst häufiger. Das gleiche gilt auch von der Lokalform *Perna Zimmermanni* und *Cucullaea Matheroniana* var. Bisher nur aus Senonschichten bekannt ist *Keilostoma Winkleri*. Gute Leitfossilien für Untersenen sind ebenso die beiden für den Überquader am meisten charakteristischen und häufigsten Fossilien *Cyrena cretacea* und *Cardium pectiniforme*, die auch noch in

den hangendsten Überquaderschichten beobachtet wurden. Sie finden sich am Harzrande in teilweise recht ähnlichen Schichten, aus denen sie FRECH beschrieb. Erloschen sind *Peroniceras tricarinatum* und *Placenticeras Orbignyanaum*, die nirgendwo über den Emscher hinausgehen. Man kann daher wohl mit Sicherheit den Schluß auf Untersenon machen.

Im Überquader macht die Verlandung des Gebietes weitere Fortschritte. Die Landpflanzen häufen sich, massenhafte Cyrenen deuten auf Ablagerungen in halbsalzigem Wasser. Daß die hier vorkommenden Kohlenflöze als Zeugnis für schließlich eintretende Sumpf- und Moorbildung in ihrem Verbreitungsgebiet, also als authochthon anzusehen sind, möchte ich bezweifeln; wahrscheinlicher ist ihre allochthone Herkunft. Nirgends sind in den wenig mächtigen Flözen aufrechte Stämme beobachtet worden, ebensowenig Wurzeln im Liegenden der Flöze. Andererseits spricht für Allochthonie die auf geringe Strecken schon stark wechselnde Mächtigkeit der Flöze, sowie das Vorkommen von Kohlentümmern in den die Kohlen einschließenden Letten und Tonen. Ebenso wie die Tone und die in ihnen vorkommenden Kohlenteile wurde auch die reinere Kohle in einem flachen, schlammigen Becken abgelagert, das nur noch unvollkommen mit dem Meere in Verbindung stand. Ich möchte diese Kohlenflöze vorwiegend für umgelagerte Moore halten. Hierdurch wird dann auch das Auftreten umgelagerter Kaoline in der Bunzlauer Gegend, die ursprünglich unter den Mooren gelegen haben und aus der Zersetzung kristalliner Gesteine durch Moorwasser hervorgegangen sein dürften, sehr verständlich.¹ Durch Zerstörung und Umlagerung von Raseneisensteinen sind wohl die Thoneisensteine entstanden zu denken.

Auf eine gelegentlich eintretende Zunahme des Salzgehaltes weist das erneute Erscheinen einer küstennahen Meeresfauna in den Sandsteinen hin, die im wesentlichen aus Zweischalern und einigen Schneckenarten besteht, während Cephalopoden bemerkenswerterweise so gut wie ganz fehlen. Das einzige hier beobachtete Bruchstück eines Hamiten dürfte eingeschwemmt sein. Die Brackwasserformen werden allerdings auch hier nicht ganz vermißt; während sie aber in einzelnen Ton- und Toneisensteinschichten massenhaft die Gesteinsflächen bedecken, sind hier nur einzelne Individuen zu finden, die gegenüber der zum Teil auch schon in den älteren, marinen Schichten auftretenden Meeresfauna vollständig zurücktreten.

Wir haben hier wieder ein schönes Beispiel für die oft beobachtete Tatsache, daß bei wechselndem Salzgehalt eines Beckens eine artenarme, wenn auch oft sehr individuenreiche Fauna ein nicht normal gesalzenes Wasser kennzeichnet, da eben nur wenige Arten die Änderung des Salzgehaltes ertragen können, während normales Seewasser durch artenreichere Fauna bezeichnet wird.

Mit dem Überquader schließt die Schichtenfolge der Löwenberger Kreide ab, soweit sie der Denudation entgangen ist. Zur Veranschaulichung derselben diene folgendes schematische Profil. In ihm ist für den Ludwigsdorfer Quader nur die gelegentlich als Erosionsrest beobachtete Minimalmächtigkeit voll ausgezeichnet. Daß die infolge geringerer Bedeckung genauer nicht festzustellende wirkliche Mächtigkeit nicht unerheblich größer wird, ist durch die nach oben spärlicher werdende Punktierung und die unterbrochene Randlinie ohne festen Abschluß angedeutet. Ebenso sind von dem Überquader nur die untersten 150 m eingetragen, die wohl nur den kleinsten Teil des gesamten Schichtenkomplexes darstellen.

¹ SCUPIN, Zeitschr. f. prakt. Geologie 1910, S. 254.

Über die Verbreitung der Löwenberger Arten, besonders in den Horizonten der sächsisch-böhmischen Kreide, gibt die dann folgende Zusammenstellung Aufschluß. In der letzten Kolumne sind Angaben nur eingetragen, wenn das Vorkommen in der sächsisch-böhmischen Kreide nicht die volle Vertikalverbreitung wiedergibt. Ein + bezeichnet das Auftreten der gleichen Art, ein × das einer nah verwandten. Wo das Vorkommen gegenüber dem Hauptvorkommen nur die Ausnahme darstellt oder nicht ganz sicher ist, wurde das Kreuz in Klammern gesetzt. In der letzten Kolumne bezeichnet N Neokom, G Gault, C Cenoman, Tu und To bezw. T₁₋₄ Turon (nach den bekannten Zonen), E Emscher, Su und So Unter- und Obersenon. Vereinzelte, nur generisch bestimmbare Stücke sind, wenn auch im paläontologischen Teil besonders besprochen, in der Tabelle nicht mit berücksichtigt.

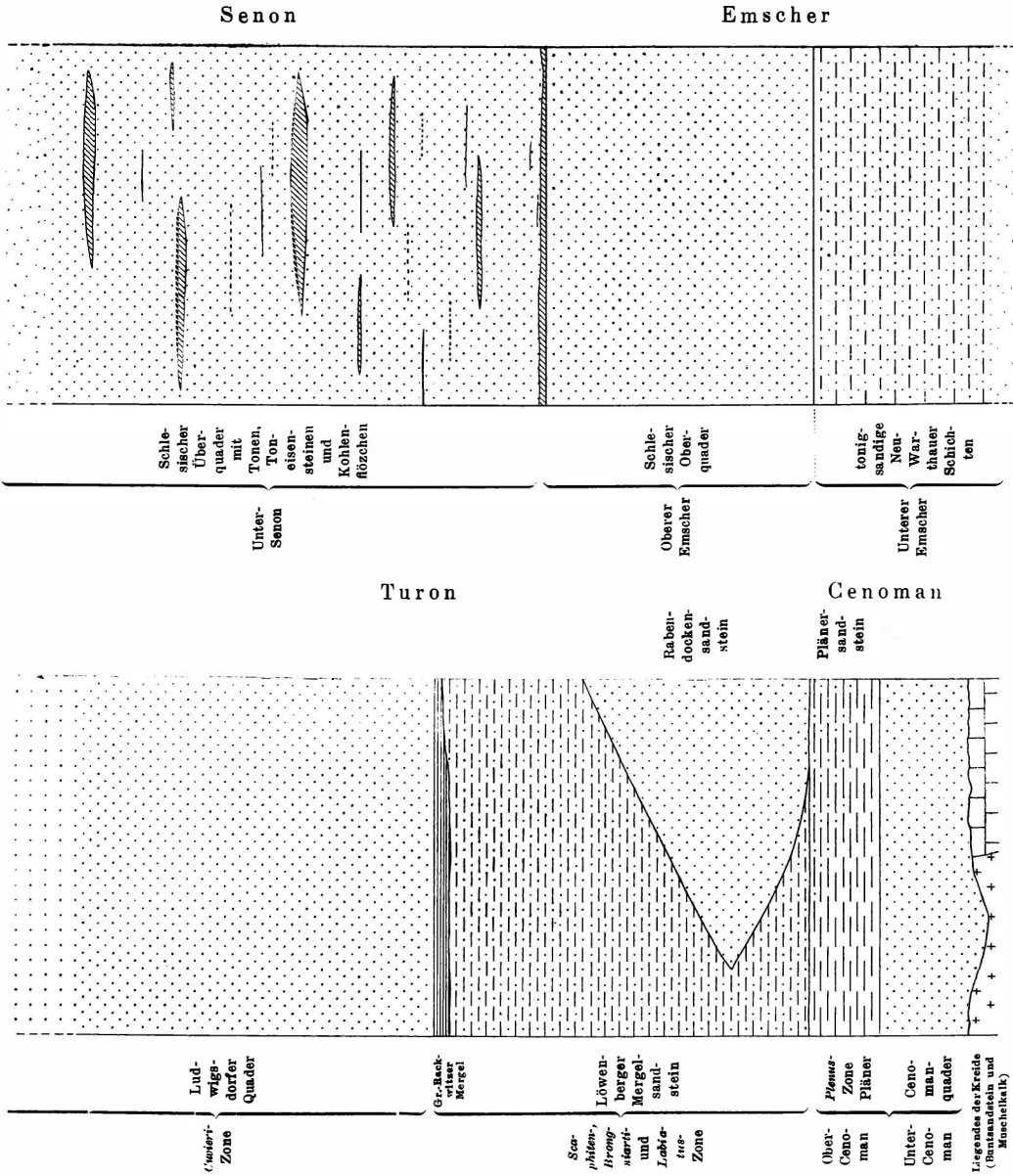


Fig. 5. Schematisches Profil durch die Löwenberger Kreide im Maßstabe 1 : 2000.

Die vertikale Verbreitung der einzelnen Arten in der Löwenberger und sächsisch-böhmischen Kreide.

	Löwenberger Kreide						Sächsisch-böhmische Kreide						Sonstiges Vorkommen					
	Cenoman		Turon		Senon		Cenoman		Turon		Senon							
	Ält. Cenoman	Zone d. <i>Actinocamax plenus</i>	<i>Labiatius</i> -Zone	<i>Brongniartii</i> -Zone	<i>Scaphiten</i> -Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher	Unter-Senon	Älteres Cenoman	Zone d. <i>Actinocamax plenus</i>	<i>Labiatius</i> -Zone	<i>Brongniartii</i> -Zone		<i>Scaphiten</i> -Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher		
Unterquader	<i>Plenus</i> -Zone	Rabendocken-sandstein	Löwenberger Mergelsandstein	Gr.-Rackwitz Mergel	Ludwigsdorfer Sandstein	Neu-Warthauer-Schichten	Oberquader	Schlesischer Überquader	Carinaten-Quader	Koritzaner-Schichten	Carinaten-Planer Böhm. <i>Plenus</i> -Zone	<i>Labiatius</i> -Planer u. Quader Weißberger-Schichten	<i>Brongniartii</i> -Zone Malnitzer-Schichten	Strehlener Planer Tepplitzer-Schichten	Mergel von Zatzschke Presener-Schichten	Sächs. Überquader	Chlomeker-Schichten	
Pisces																		
<i>Osmeroïdes lewesiensis</i> MANT.		+																— _{So}
<i>Cyclotepis Agassizi</i> GEIN.		+																— _{So}
<i>Corax falcatus</i> AG.		+																— _{So}
<i>Otodus appendiculatus</i> AG.		+	+															— _{So}
<i>Odontaspis raphiodon</i> AG.		+																— _{So}
<i>Oxyrhina Mantelli</i> AG.		+				(+)												— _{So}
" <i>angustidens</i> REUSS		+																— _{So}
<i>Ptychodus mammillaris</i> AG.		+																— _{So}
Crustacea																		
<i>Calianassa antiqua</i> OTTO					+					+								— _{So}
<i>Scapellum maximum</i> SOW.																		— _{So}
Mollusca																		
Cephalopoda																		
<i>Actinocamax plenus</i> BLAINV.		+									+							
<i>Placenticeras Orbignyanum</i> GEIN.						+												
<i>Peroniceras tricarinarum</i> D'ORB.						+												
" <i>westphalicum</i> STROMB.																		
<i>Scaphites Geinitzi</i> D'ORB.						+												— _{T₁}
" cf. <i>auritus</i> SCHLÜT.						+												— _{T₂}
" <i>kieslingswaldensis</i> LANGH. GRUND.																		— _{T₃}
<i>Baculites incurvatus</i> DUJ.																		— _{So}
" <i>bohemicus</i> FRITSCH						+												(T ₂) — _{So}
<i>Hamites Roemeri</i> GEIN.																		(T ₃) — _{So}
<i>Nautilus sublaevigatus</i> D'ORB.						+												— _{So}
" <i>rugatus</i> FRITSCH u. SCHLOENB.																		— _{So}

1 Obere Kieslingswalder Tone.
2 Oberschlesien.

	Löwenberger Kreide							Sächsisch-böhmische Kreide																			
	Cenoman		Turon			Senon		Cenoman		Turon			Senon														
	Ält. Cenoman	Zone d. Actinocamax planus	Labiatu-Zone	Brongiariti-Zone	Scaphiten-Zone	Cuverti-Zone	Emscher	Älteres Cenoman	Zone d. Actinocamax planus	Labiatu-Zone	Brongiariti-Zone	Scaphiten-Zone	Cuverti-Zone	Emscher													
	Unterquader	Plenus-Zone	Rabendocken-sandstein	Löwenberger Mergelsandstein	Gr.-Rackwitzer Mergel	Ludwigsdorfer Sandstein	Neu-Warthauer-Schichten	Oberquader	Schlesischer Überquader	Carimaten-Quader	Koritzaner-Schichten	Carimaten-Pläner	Böhm. Plenus-Zone	Labiatu-Pläner u. Quader	Weibenberger-Schichten	Brongiariti-Quader	Malnitzer-Schichten	Strehleiner Pläner	Teplitzer-Schichten	Mergel von Zatzschke	Priesener-Schichten	Sächs. Überquader	Chlomeker-Schichten				
<i>Amaea</i> conf. <i>dimidiata</i> REUSS					+																						
<i>Dentalium medium</i> SOW.						+																					
Lamellibranchiata																											
<i>Gastrochaena amphibaena</i> GOLDF.																											
<i>Clavagella</i> nov. spec. aff. <i>elegans</i> J. MÜLL.																											
<i>Mactra</i> nov. spec.																											
<i>Anatina lanceolata</i> GEIN.																											
<i>Lyonsia Germari</i> GEIN.																											
<i>Liopistha aequivalvis</i> GOLDF. sp.				+		(+)																					
<i>Pholadomya nodulifera</i> MÜNST. et var. <i>elliptica</i> MÜNST.				+																							
<i>Pholadomya Esmarcki</i> NILS.				+																							
<i>Goniomya designata</i> GOLDF.																											
" <i>perlonga</i> FRITSCH				+																							
<i>Ceromya cretacea</i> J. MÜLL.																											
<i>Panopaea plana</i> nov. spec.																											
" <i>depressa</i> nov. spec.																											
" <i>Muelleri</i> nov. nom.																											
" <i>Geinitzi</i> HLZPFL.																											
<i>Tellina strigata</i> GOLDF.																											
" <i>Renauzii</i> D'ORB.																											
" <i>costulata</i> GOLDF.																											
" <i>semicostata</i> REUSS.																											
<i>Tapes subfaba</i> D'ORB.	?				+																						
<i>Venus Goldfussi</i> GEIN.				+																							
<i>Cytherea ovalis</i> GOLDF. sp.																											
" nov. spec. aff. <i>plana</i> SOW.																											
" conf. <i>polymorpha</i> ZITT.																											
<i>Cyprineria discus</i> MATH.																											
<i>Venilicardia Steinvorthi</i> nov. spec.																											
<i>Cypricardia trapezoidalis</i> A. ROEM.																											
" <i>tricarinata</i> A. ROEM.																											

Sonstiges Vorkommen

¹ England.

	Löwenberger Kreide						Sächsisch-böhmische Kreide						Sonstiges Vorkommen					
	Cenoman		Turon			Senon	Cenoman		Turon			Senon						
	Unterverquader	Alt. Cenoman	Zone d. <i>Actinoceras planus</i>	<i>Labiatas</i> -Zone	<i>Brongnarti</i> -Zone	Scaphiten-Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher	Unter-Senon	Älteres Cenoman	Zone d. <i>Actinoceras planus</i>	<i>Labiatas</i> -Zone		<i>Brongnarti</i> -Zone	Scaphiten-Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher	
<i>Vola quadrivostata</i> SOW.	+									?								
" <i>Faujasi</i> PICT. CAMP. mut.																		
" <i>propinqua</i> HOLZPFL.																		
" <i>Dresleri</i> DRESCH.		+																
" <i>quinquecostata</i> SOW.				+	+					+								
" <i>aequecostata</i> LAM.		+																
<i>Lima Haidingeri</i> ZITT.																		
" <i>Meyeri</i> WOODS.		+								?								
" <i>Hoperi</i> var. <i>Sowerbyi</i> GEIN.				+						+								
" <i>clypeiformis</i> D'ORB.		+								+								
" <i>canalifera</i> GOLDF.				+	+					+								
" <i>pseudocardium</i> REUSS.										+								
<i>Plicatula Barroisi</i> PERON.				+						+								
" <i>Drescheri</i> nov. nom.										+								
<i>Spondylus striatus</i> SOW.				+														
" <i>spinus</i> SOW.					+													
<i>Anomia subtruncata</i> D'ORB.																		
<i>Ostrea hippopodium</i> NILS.		+		+						+								
" <i>fallax</i> nov. spec.										?								
" <i>semiplana</i> SOW.		+		+														
" <i>diluviana</i> LINN.		+											+					
" <i>carinata</i> LAM.		+								+								
" <i>sudetica</i> nov. spec.															+			
<i>Ezogrya columba</i> LAM.		+		+						+								
" <i>lateralis</i> NILS.				+														
" <i>declivis</i> nov. spec.		+																
Molluscoidea																		
Brachiopoda																		
<i>Rhynchonella plicatilis</i> SOW. et var.				+														
" <i>Kunthi</i> nov. nom.		+																
<i>Terebratula phaseolina</i> LAM.				+						+								
Bryozoa																		
<i>Sparsicavea dichotoma</i> GOLDF. ?																		

¹ England.

	Löwenberger Kreide							Sächsisch-böhmische Kreide									
	Cenoman		Turon			Senon		Cenoman		Turon			Senon				
	Ält. Cenoman Zone d. <i>Actinoceras planus</i>	<i>Labiatus</i> -Zone	<i>Brongniarti</i> -Zone	Scaphiten-Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher	Unter-Senon	Älteres Cenoman	Zone d. <i>Actinoceras planus</i>	<i>Labiatus</i> -Zone	<i>Brongniarti</i> -Zone	Scaphiten-Zone	<i>Cuvieri</i> -Zone	Emscher			
Unterquader	<i>Plenus</i> -Zone	Rabendocken-sandstein	Löwenberger Mergelsandstein	Gr.-Rackwitz Mergel	Ludwigsdorfer Sandstein	Neu-Warthauer-Schichten	Oberquader	Schlesischer Überquader	Carinaten-Quader Koritzaner-Schichten	Carinaten-Plänen Böhm. <i>Plenus</i> -Zone	<i>Labiatus</i> -Plänen u. Quader Weissenberger-Schichten	<i>Brongniarti</i> -Zone Mähntzer-Schichten	Strehlener Plänen Teplitzer-Schichten	Mergel von Zatzschke Priesener-Schichten	Sächs. Überquader	Chlomeker-Schichten	
Echinodermata																	
<i>Gauthieria radiata</i> SORIGNET spec.	+	— ¹
<i>Catopygus</i> cf. <i>pyriformis</i> GOLDF.	So
<i>Holaster suborbicularis</i> AG.	+	+	—So
<i>Cardiaster ananchytis</i> LESK.	+	+	.	.	.	+
" nov. spec.	+
<i>Micraster cor testudinarium</i> GOLDF.	+	+	.	.	.	—H
" <i>Sturmi</i> nov. nom.	+
<i>Stellaster Schulzei</i> COTTA	+	+
" <i>tuberculifer</i> DRESCH.	+
<i>Astropecten</i> nov. spec.
Vermes																	
<i>Serpula socialis</i> GOLDF.	+
" <i>ampullacea</i> SOW.	+	+	+
" <i>trachinus</i> GOLDF.	+	+	+
" <i>gordialis</i> SCHLOTH.	+	+	+
" <i>septensulcata</i> COTTA	+	+	+
Coelenterata																	
Anthozoa																	
<i>Micrabacia coronula</i> GOLDF.	+	+
<i>Parasmilia centralis</i> MANT. sp.	+	—So
Spongiae																	
<i>Craticularia tenuis</i> A. ROEM.	+	+	—So
<i>Craticularia auricularis</i> nov. spec.	+
<i>Leptophragma</i> nov. spec.	+
<i>Pleurostoma bohemicum</i> ZITT.	+
<i>Guettardia stellata</i> MICH.	+	+	—So
<i>Guettardia crassa</i> nov. spec.	+
<i>Ventriculiter</i> cf. <i>angustatus</i> var. <i>distorta</i> QU.	+	—So
<i>Plocoseyphia pertusa</i> GEIN.	+	+	N ¹ — So
<i>Tremabolites megastoma</i> A. ROEM.	+	+
<i>Siphonia Geinitzi</i> ZITT.	+	+
<i>Spongia saxonica</i> GEIN.	+	+

Sonstiges Vorkommen

¹ England.

Stratigraphische Folgerungen für die sächsisch-böhmische Kreide.*

Die Beziehungen der einzelnen Schichten der Löwenberger Kreide zu denen der benachbarten Gebiete sind oben bereits kurz besprochen worden, doch mögen hier noch einmal die Folgerungen zusammenfassend hervorgehoben werden, die sich aus ihnen für die Deutung der einzelnen, hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung z. T. noch umstrittenen Schichtenglieder der sächsisch-böhmischen Kreide ergeben.

Abgesehen von dem allgemeinen Interesse, das die schon durch WILLIGER erfolgte Feststellung der *Plenus*-Zone auch in der Löwenberger Kreide bietet, ist über die älteren Schichten in dieser Beziehung kaum etwas zu bemerken. Die Übereinstimmung besonders der älteren Turonschichten mit denen Sachsens und Böhmens ist, wie erwähnt, eine sehr weitgehende und nirgends dürften jetzt bezüglich der Deutung der Weißenberger und Malnitzer Schichten Böhmens und ihrer sächsischen Äquivalente Meinungsverschiedenheiten bestehen. Auch die Zurechnung der Teplitzer Schichten und der sog. jüngeren *Brongniarti*-Mergel, der Mergel von Strehlen und Weinböhma zur Scaphitenzone, für die zuletzt besonders PETRASCHKE⁷ eingetreten ist, dürfte wohl als einwandfrei angesehen werden. Daß die früher vielfach für Senon angesprochenen Iersschichten Böhmens noch turonen Alters sind, hat J. JAHN² eingehend begründet, nach dessen Beobachtungen sich in Ostböhmen Iersschichten und Teplitzer Schichten gegenseitig vertreten; daß sie auch als Äquivalent der Malnitzer Schichten auftreten, ergibt sich aus den Ausführungen ZAHALKAS³ bezüglich des westlicheren Böhmens, sowie derjenigen FLEGELS⁴ im Osten des Gebietes, wo der von FRITSCHE als Iersschichten bezeichnete Quader der Adersbach-Wachelsdorfer Felsen sich als zur *Brongniarti*-Zone gehörig kennzeichnet. Die Iersschichten sind hiernach nichts anderes als der sog. noch in die Scaphitenzone hineinreichende *Brongniarti*-Quader der sächsischen Geologen.

Stärker umstritten ist die Stellung der Priesener Schichten und der ihnen zuzurechnenden Bakulitenmergel von Zatzschke in Sachsen. Beide wurden ebenso wie die Mergel des Marterberges mit gleicher Fauna ursprünglich als Senon aufgefaßt. Nachdem für die sehr mächtigen Priesener Schichten J. JAHN (a. a. O.) nachgewiesen hatte, daß ihr unterer Teil noch dem Turon angehöre und ebenso die Mergel von Zatzschke von den Geologen der sächsischen geologischen Landesanstalt zur Scaphitenzone gezogen worden waren, hat später PETRASCHKE (a. a. O.) die letzteren in die *Cuvieri*-Zone gestellt, indem er weiter den sie überlagernden sächsischen Überquader als Äquivalent des Emschers bzw. der Chlomeker Schichten Böhmens betrachtete. Daß diese Auffassung nicht mit den Lagerungsverhältnissen in Schlesien in Einklang zu bringen ist, wurde bereits in einer eingangs erwähnten, besonderen Arbeit des Verfassers gezeigt. Da die dort dargelegte Auffassung indes noch nicht allseitig angenommen ist, die irriige Deutung vielmehr schon in weitverbreitete Lehrbücher übergegangen ist, mögen hier nocheinmal die wichtigsten für einen Vergleich in Betracht kommenden Gesichtspunkte hervorgehoben werden.

Die Bedeutung der geschilderten Schichtenfolge in der Löwenberger Kreide für die sächsische liegt einerseits in der petrographischen und faunistischen Übereinstimmung einzelner Schichtenglieder, die auch teilweise dieselbe Mächtigkeit besitzen, sowie anderer-

¹ Über die jüngsten Schichten der Kreide Sachsens, Abhandl. d. Isis. Dresden. 1904. Heft 1, S. 3.

² Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 45. 1895. S. 216.

³ Die stratigraphische Bedeutung der Bischitzer Übergangsschichten. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 45. 1895. 1. Heft, S. 85.

⁴ Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf. Eine Studie über die obere Kreide im böhmisch-schlesischen Gebirge. Festschr. der schles. Ges. f. vaterl. Kultur z. Tagung d. deutsch. geolog. Ges. in Breslau. 1904. III. Teil.

seits in der größeren Vollständigkeit bezw. im Auftreten eines im Elbtal nicht mehr vorhandenen charakteristischen Deckhorizontes mit reicher, bezeichnender Fauna, der die Stellung der liegenden Schichten vom Alter der jüngsten Kreideschichten im Elbgebiet sehr viel genauer bestimmt, als dies in Sachsen nur auf Grund der dortigen Schichtenfolge möglich ist.

Wie oben ausgeführt, kann wohl kein Zweifel sein an der Gleichalterigkeit der Mergel von Groß-Rackwitz in der Löwenberger Kreide und der sächsischen Mergel von Zatzschke. Daraus folgt weiter die Gleichalterigkeit der ihnen auflagernden Sandsteine, des Ludwigsdorfer Sandsteins in Schlesien und des sächsischen Überquaders. Nun liegt, wie gezeigt, dieser Ludwigsdorfer Sandstein unter den Neu-Warthauer Schichten vom Alter des Kieslingswalder Sandsteins bezw. der Chlomeker Schichten, mit denen PETRASCHKE den Überquader identifizierte. Es ist damit auch die Unrichtigkeit dieser Auffassung erwiesen und es ist also dem sächsischen Überquader ein höheres Alter gegenüber den Chlomeker Schichten zuzusprechen. Da nun die Neu-Warthauer Schichten zweifelsfrei als Emscher angesprochen werden, so wird man für den Ludwigsdorfer Sandstein, wie oben ausgeführt, und damit auch für den sächsischen Überquader zunächst zu dem Schlusse auf *Cuvieri*-Zone geführt, doch bliebe immer noch die Möglichkeit, daß der Überquader und der Ludwigsdorfer Sandstein eine ältere Emscher-Zone repräsentieren, in welchem Falle die Zone von Zatzschke weiter als *Cuvieri*-Zone bestehen bleiben würde. Es wäre daher zu prüfen, in wieweit die von PETRASCHKE aufgeführten Fossilien des sächsischen Überquaders wirklich zu einer derartigen Auffassung nötigen. Nach PETRASCHKE finden sich hier folgende Arten:

Placenticeras Orbignyannum GEIN.
Nautilus rugatus FRITSCH & SCHLOENB.
Pholadomya nodulifera MÜNST.
Liopistha aequivalvis GOLDF.
Panopaea Geinitzi HOLZPFIL.
Pholas sclerotites GEIN.
Tapes faba Sow.
Cyprina quadrata D'ORB.
Pinna cretacea SCHLOTH.
Vola quadricostata Sow.
Lima canalifera GOLDF.
Alectryonia frons PARK.
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis NILS.
Catopygus albensis GEIN.
Cardium Ottoi GEIN.

Von diesen Arten wäre nur *Cardium Ottoi*, falls richtig bestimmt, von Wichtigkeit, doch liegt der Bestimmung nur ein ganz schlechter fragmentärer Abdruck zugrunde, dessen Gattungszugehörigkeit nicht einmal sicher festzustellen ist, und der mit wohl noch größerem Rechte zu *Limu* (vielleicht *pseudocardium*) gestellt werden könnte, also für die Betrachtung ganz ausscheiden muß. Ebensowenig ist aus den

andern Arten zu folgern. Sie kommen sämtlich schon in älteren Schichten vor. Schon im Cenoman erscheinen *Pholas sclerolites*, *Cyprina quadrata*, *Vola quadrivostata* (in weiterem Sinne), *Erogyra lateralis*, *Catopygus albensis*. Das mitunter als Leitfossil für Emscher aufgefaßte *Placenticeras Orbignyana* kommt bereits im Mergel von Zatzschke, sowie im gleichalterigen Gr. Rackwitzer Mergel vor, deren turones Alter niemand bezweifeln wird. Ebenso ist *Nautilus rugatus* schon in den Iersschichten und Teplitzer Schichten Böhmens, sowie dem Strehlemer und Oppelner Mergel vertreten. Vielfach für Senonformen gelten *Pholadomya nodulifera*, *Liopistha aequalvis*, *Panopaea Geinitzi* und *Tapes faba*. Wie im paläontologischen Teil zu zeigen, ist ihre Verbreitung jedoch in der süddeutschen Kreide eine andere wie in Mittel- und Nordwestdeutschland. *Pholadomya nodulifera* und *Liopistha aequalvis* sind in der Löwenberger *Brongniarti*-Zone (Löwenberger Mergelsandstein der Mittelberge) vorhanden, *Panopaea Geinitzi* kenne ich aus dem sächsischen *Brongniarti*-Quader von Langhennersdorf (Kgl. Museum zu Dresden). *Tapes faba* ist eine englische Cenomanform, und ebenso kommt *Tapes subfaba*, die wohl gemeint ist, schon im Strehlemer Mergel und in der schlesischen Kreide in dem gleichaltrigen Mergelsandstein von Hermsdorf vor. *Pinna cretacea* findet sich in denselben Schichten, sowie zusammen mit *Lima canalifera* im sächsischen *Brongniarti*-Quader, die auch in den Iersschichten und dem untersten Turonquader der Löwenberger Kreide beobachtet ist. *Alectryonia frons* und *Ostrea semiplana* gehören schon den Strehlemer Mergeln an, letztere kenne ich außerdem aus den noch älteren Mergelsandsteinen der Mittelberge, unweit Löwenberg. Es ist also keine einzige Art vorhanden, welche für die Zurechnung des sächsischen Überquaders zum Emscher in Anspruch genommen werden kann. Für diese fehlt jeder Beweis.

Auch die Fauna der ihn unterlagernden Mergel von Zatzschke spricht nicht im mindesten dafür, sondern dagegen. Daß sich sein schlesisches Äquivalent, der Mergel von Gr.-Rackwitz zwanglos dem Scaphiten-Horizont einreihen läßt, wurde oben ausgeführt, die gleichen faunistischen Gründe gelten für die sächsische Schicht, und es wird an deren Deutung als Scaphitenzone auch nichts durch das Vorkommen zweier Formen geändert, die PETRASCHKEK als *Scaphites Lamberti* GROSS. und *Scaphites kieslingswaldensis* STURM bestimmte, zwei Arten, die mit Sicherheit bisher nur aus dem Emscher bekannt sind.¹ Beide Formen erweisen sich als abweichend², sie dürften dem Formenkreis des ja sehr veränderlichen *Scaphites Geinitzi* angehören; die als *Sc. Lamberti* bestimmte ist auch in Gr.-Rackwitz vorhanden und als *Sc. Geinitzi* var. *intermedia* beschrieben, die andere nur in einem schlechten Bruchstück vorliegende steht letzterer mindestens sehr nahe. Daß auch die von PETRASCHKEK als unterenon angeführten Arten aus den von ihm für gleichaltrig gehaltenen Mergeln der Teplitzer Straße in Dresden der Fauna dieser Zone kein jüngeres Gepräge aufdrücken können, wurde in dem genannten Aufsätze des Verfassers ausführlicher dargelegt. Zum Teil kommen die Arten schon in älteren Schichten vor, zum Teil sind sie zweifelhaft, einige auch dürfen sicher bei schärferer Fassung des Begriffes nicht den vom Autor gewählten Namen tragen. Die als *Leda Foersteri* J. MÜLL. aufgeführte Form, die ich damals noch für echt hielt, glaube ich jetzt nach Vergleich größeren Materials zu *Leda semilunaris* v. BUCH stellen zu müssen. Ich sehe davon ab, die früher gemachten Ausführungen noch einmal zu

¹ Die aus dem Turon unter dem Namen *Sc. Lamberti* zitierten Formen gehören wahrscheinlich nicht zu dieser Art.

² Vergl. S. 99 u. 102.

wiederholen, zumal die Gleichalterigkeit der genannten Mergel der Teplitzer Straße mit denen von Zatzschke nach den Ausführungen WANDERER's nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.¹

Auch bei vorsichtigster Bewertung aller Möglichkeiten ist also die Zurechnung des sächsischen Überquaders zum Emscher und der Mergel von Zatzschke zur *Cuvieri*-Zone nicht zu halten. Diese Auffassung steht mit allen beobachteten Tatsachen im Widerspruch. Bewiesen erscheint mir für den sächsischen Überquader durch den Vergleich mit den entsprechenden Schichten der Löwenberger Kreide das höhere Alter gegenüber den Chlomeker Schichten, zum mindesten nicht entkräftet sind die gewichtigen faunistischen Gründe, die für die Deutung seines Liegenden, der Mergel von Zatzschke als Scaphiten-Zone sprechen und so kommt man zwanglos wieder zu der älteren Auffassung der sächsischen Geologen zurück, wie sie auch noch in der letzten Auflage von CREDNER's Elementen der Geologie zum Ausdruck gebracht ist. Der Baculiten-Mergel von Zatzschke ist der Scaphitenzone zuzuweisen, deren hangendsten Horizont er bildet, der sächsische Überquader entspricht der *Cuvieri*-Zone.²

Ohne Schwierigkeiten ist die Schichtenfolge in Böhmen mit dieser Auffassung in Einklang zu bringen. Von vornherein ist klar, daß eine völlige Gleichstellung der Mergel von Zatzschke mit den Priesener Schichten Böhmens, wie sie sich mitunter in Tabellen findet, in Anbetracht der sehr verschiedenen Mächtigkeit unzulässig ist. Ganz mit Recht hat daher auch PETRASCHKE den Mergel von Zatzschke nur mit dem unteren Teil der Priesener Schichten identifiziert, doch müssen die Priesener Schichten nunmehr mit dem genannten sächsischen Horizont herabrücken. Danach sind dann im größten Teile Böhmens *Scaphiten*- und *Cuvieri*-Zone mergelig vertreten. Die stellenweise außerordentlich große Wichtigkeit der Priesener Mergelschichten läßt sogar den Schluß zu, daß sie noch ins Senon bezw. den Emscher hineinreichen, wie schon J. JAHN den unteren Teil der Priesener Schichten als Turon — *Scaphiten*- und *Cuvieri*-Zone —, den oberen als Senon auffaßte. Allerdings mag es dahingestellt bleiben, ob die von ihm ins Senon gestellte oberste Schicht des von FRITSCHE beschriebenen, in 6 Zonen eingeteilten Priesener Profils³ schon dem Senon angehört, da dem negativen Merkmal, dem Fehlen turoner Formen, in Anbetracht der überhaupt nicht sehr zahlreichen Arten kein allzugroßer Wert beigemessen werden darf. Fehlen doch auch eine Reihe von Formen, die nachweislich in dieser Zeit gelebt haben. Betrachtet man die allerjüngsten Priesener Schichten, die anderwärts nicht unerheblich mächtiger sind als in dem genannten Priesener von Tertiär bedeckten, unvollständigen Profil, schon als Emscher, so würden diese hier als mergelige Vertretung der im Osten abgelagerten, sandigen Chlomeker Schichten aufzufassen sein.

Andererseits wird da, wo in Böhmen die Mächtigkeit der Priesener Schichten eine geringere ist, naturgemäß auch der sie überlagernde Sandstein, der dann unter den Begriff »Chlomeker Schichten« fällt, auch noch z. T. dem obersten Turon angehören können. Damit würden nach persönlicher Mit-

¹ Vergl. S. 39, Fußnote.

² Daß der Emscher in Sachsen trotzdem nicht ganz fehlt, zeigt die schon genannte, während des Druckes erschienene Arbeit von H. ANDERT, Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer Sandsteingebirges, Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Humboldt-Vereins in Ebersbach in Sachsen, 1911, S. 33.

³ Priesener Schichten. Archiv f. Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. 9, 1893, S. 12.

teilung von Herrn ANDERT in Ebersbach in Sachsen Beobachtungen gut im Einklang stehen, die jüngst durch ihn in der Gegend von Kreibitz gemacht worden sind.¹

Den Priesener Schichten zuzurechnen sind nach ihrer Fauna auch die Mergel des Marterberges bei Passau, wie schon GÜMBEL erkannte. Da ihr Liegendes etwa mit den Iersschichten übereinstimmt, dürften sie im wesentlichen den unteren Priesener Schichten bezw. den Mergeln von Zatzschke entsprechen, wenn sie vielleicht auch noch in die *Cuvieri*-Zone hineinragen mögen, deren Hauptteil jedoch wieder wie in Sachsen sandig vertreten erscheint. Dem sächsischen Überquader entspricht der die Mergel bedeckende Großbergsandstein. Leider fehlt auch hier ein zur schärferen Kennzeichnung des Horizontes dienender Deckhorizont. Wie sich die älteren Schichten der fränkischen Kreide zu den böhmisch-sächsisch-schlesischen in Beziehung setzen lassen, ist in der Tabelle S. 81 angegeben. Eine Neubearbeitung dieses Kreidegebietes dürfte eine sehr dankenswerte Aufgabe sein.

Wie die Löwenberger Kreide sich ganz an die sächsische Entwicklung derselben anschließt, so lassen sich die einzelnen Horizonte der böhmischen Kreide im südlichen Teil von Schlesien, wo die böhmische Kreide auf reichsdeutsches Gebiet übergreift, in der Glatzer Kreide wiederfinden. Daß der Kieslingwalder Sandstein den Chlomeker Schichten zugerechnet werden muß, ist unbezweifelt. Sehr groß ist die faunistische Übereinstimmung mit den Neu-Warthauer Schichten und dem schlesischen Oberquader. Die darunterliegenden Kieslingwalder Tone im Hangenden von *Brongnicanti*-Schichten gehören offenbar den Teplitzer und Priesener Schichten an. Wie sie sich im einzelnen auf diese verteilen, kann erst nach einer Spezialuntersuchung mit Sicherheit festgestellt werden; wahrscheinlich entspricht die untere Abteilung der unteren Kieslingwalder Tone den Teplitzer Schichten, während die obere Abteilung der letzteren, sowie die oberen Kieslingwalder Tone dem turonen Teil der Priesener Schichten zu parallelisieren sind.² Faßt man so die obere Abteilung der unteren Kieslingwalder Tone als Äquivalent der Zone von Zatzschke auf, so würden die ganzen unteren Kieslingwalder Tone als *Scaphiten*-Zone, die oberen Kieslingwalder Tone als *Cuvieri*-Schichten zu deuten sein. Bezüglich der Beurteilung der Heuscheuer Kreide folge ich, wie schon früher dargelegt, der Auffassung FLEGEL's, der im Gegensatz zu PETRASCHKEK den oberen Heuscheuer-Quader als zum Emscher bezw. zu den Chlomeker Schichten gehörig betrachtete. Die von FLEGEL mitgeteilte Fauna ist zwar nicht groß, fällt aber durch die Ähnlichkeit mit der des gleichfalls fossilarmen Sandsteins von Hockenau in der Löwenberger Kreide auf; vor allem ist bemerkenswert das Auftreten des *Inoceramus Frechi* FLEGEL, der sich bisher nur noch im Oberquader von Hockenau und Gehnsdorf sowie in den Chlomeker Schichten gefunden hat. Daß die angezweifelte Bestimmung des gleichfalls für Emscher sprechenden *Inoceramus percostatus* G. MÜLL. für einen Teil der Stücke zutrifft, scheint mir durch eine Nachuntersuchung bestätigt.

Die den oberen Heuscheuerquader unterlagernden Karlsberger Pläner würden also dann den ganzen Kieslingwalder Tönen bezw. der *Scaphiten*- und *Cuvieri*-Zone gleich zu setzen sein. Faßt man den Heuscheuerquader mit PETRASCHKEK als *Cuvieri*-Zone und den Karlsberger Pläner als *Scaphiten*-Zone auf, so würde diese letztere hier eine Mächtigkeit erreichen, die mit 120 m etwa das Dreifache dieser Zone in der Löwenberger Kreide umfassen würde, während das ältere Turon etwa die gleiche Mächtigkeit zeigt.

Über die Beziehungen der Löwenberger Kreide zu der sächsischen, böhmischen, Glatzer und fränkischen Kreide gibt nachstehende Tabelle Aufschluß.

¹ Näheres darüber wird eine weitere Abhandlung des genannten Herrn bringen.

² H. ANDERT a. a. O. S. 54, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 3, Taf. 8, Fig. 3—5.

Vergleichende Übersicht der schlesischen, sächsischen, böhmischen und fränkischen Kreideablagerungen.

	Löwenberger Kreide	Sächsische Kreide	Böhmische Kreide	Glatzer Kreide	Fränkische Kreide
Unter-Senon	Schlesischer Überquader				
Emscher	Schlesischer Oberquader Neu-Warthauer-Schichten		Chlomeker Schichten s. str. Kreibitzer Schichten (= untere Chlomeker Schichten)	Heuscheuer Quader Kießlingswälder Sandstein	
Cuvier-Zone	Ludwigsdorfer Sandstein (oberer Mittelquader)	Sächsischer Überquader	Priesener Schichten	Tonnmergel und Pläner von Karlsberg	Großberg sandstein
Scaphiten-Zone	(fr.-Backwälder Scaphitenmergel)	Scaphitenmergel von Zaischke Strehleer Pläner		Kieslingswälder Tone	Marterbergsschichten
Brongniart-Zone	Löwenberger Rabendockensandstein (unterer Mittelquader), zu unterst mit <i>Inoceramus labiatus</i>	Brongniart i. G. der sächsischen Obeligen Plänerdeckelschicht Obeligen ant. Brongniart-Pläner	Tepplitzer Schichten Mairitzer Schichten	Pläner Kalke Quader der Wünschelburger Lehm- und westlich von Habelschwerdt	Kagerhöhschichten Palvertinmelchschichten Rischelschichten
Labiatus-Zone		Labiatusquader und Pläner	Weißberger Schichten	Pläner Kalke	Winzerbergsschichten Reinhausener Schichten
Plenus-Zone	Pläner und Plänersandstein mit <i>Actinocamar plenus</i>	Carinatenpläner und Plänersandstein	Pläner, Plänersandstein und Glaukonitsandstein der Plenus-Zone	Plänersandstein und Grenzquader	Eybrunner Mergel
Unteres Cenoman	Unterquader	Carinatenquader Crednerstufe	Korytzaner Schichten Perutzer Schichten	Unterquader von Alben- dorf und Habelschwerdt	Regensburger Grünsandstein Schuttfelsschichten

Zur Geschichte der Kreidetransgression in der Umgebung der Sudeten. Erdgeschichtlicher Rückblick.¹

Die Überflutung des altkretazischen Festlandes in Sachsen, Böhmen und Schlesien wurde wohl nicht durch ein auf weite Flächen hin gleichmäßiges Sinken desselben verursacht. Die Senkung scheint sich vielmehr in der Umgebung einzelner Teile der jetzigen Sudeten vollzogen zu haben, die als Inseln oder Halbinseln stehen blieben. LEPSIUS hatte sich bereits bezüglich der Lausitzer Platte in ähnlichem Sinne geäußert². Indes darf, glaube ich, gerade hier aus dem Fehlen von Kreideablagerungen nicht der Schluß auf das Vorhandensein trocken Landes an dieser Stelle gezogen werden. Vielmehr dürften die sächsischen und schlesischen bis dicht bei Görlitz nachweisbaren Kreideschichten über die Lausitzer Platte hinweg in unmittelbarem Zusammenhange gestanden haben. Am Hohen Schneeberg liegt schon das mittlere Turon etwa 120 m höher, als die höchsten Gipfel des Lausitzer Hügellandes, die bis etwa 600 m erreichen. In der Südwestecke des Blattes Rosenthal—Hoher Schneeberg der sächsischen geologischen Landesaufnahme liegt die Unterkante des Cenomans mit 550 m sogar fast gleich hoch wie diese.

Muß man nun auch diese Teile ebenso wie die Kreideschollen auf dem Erzgebirge als gehoben betrachten, so steht dem andererseits die sehr bedeutende Hebung der Lausitzer Platte selbst gegenüber. Auch an der Hohnsteiner Überschiebung liegt der *Brongniarti*-Quader schon bis 580 m hoch. Rechnet man hierzu die Sprunghöhe der Überschiebung, die mindestens 300 m beträgt, wahrscheinlich aber nicht unwesentlich größer ist, so wird man sich, wenn man nicht eine erheblich stärkere Abtragung für den Lausitzer Granit gegenüber dem Quadersandstein annehmen will, vorstellen dürfen, daß wenigstens die Wogen des *Brongniarti*-Meeres über den Lausitzer Granit nach Schlesien hinüberspülten, eine Auffassung, die in Schlesien andererseits durch die steile Stellung des Oberquaders bei Niederbielau nahe dem Lausitzer Granit eine Stütze erhält³.

Dagegen sprechen die Faziesverhältnisse in der sächsischen Kreide für ein etwas weiter südöstlich gelegenes Festland, das etwa in der Gegend des Iser- und Riesengebirges zu suchen sein dürfte. In den meisten Horizonten der sächsischen Kreide geht die sandige Fazies nach Nordwesten mehr oder weniger deutlich in die mergelige über. Es gilt dies insbesondere für die *Labiatu*-, *Brongniarti*- und *Scaphiten*-Zone, zu der auch der obere Teil des sächsischen *Brongniarti*-Quaders gehört. Auch der Bakuliten-Mergel von Zatzschke keilt gegen SO aus und ebenso geht im Cenoman der Pläner der *Plenus*-Zone gegen SO in Plänersandstein über. Wenn hier der Faziesgegensatz nicht immer gleich gut hervortritt, so ist das nicht besonders auffällig, da durch den ungleichmäßigen Untergrund bzw. die den basalen Quader durchragenden Klippen naturgemäß hier auch Ungleichmäßigkeiten in der Fazies bedingt werden müssen.

Auch in Böhmen sind ganz ähnliche Faziesverschiedenheiten bemerkbar. Die sandigen Iser-schichten sind in der Nähe des Gebirgsrandes, die mehr mergeligen Weißenberger, Malnitzer und Teplitzer Schichten in größerer Entfernung von diesem zu finden, wie dies besonders gut auf der Karte im Archiv für Landesdurchforschung von Böhmen hervortritt, wo die ersteren mit grüngelben, die letzteren mit

¹ Vergl. auch SCUPIN: Über sudetische, praetertiäre, junge Krustenbewegungen und die Verteilung von Wasser und Land zur Kreidezeit in der Umgebung der Sudeten und des Erzgebirges. Zeitschr. f. Naturw., Halle a. S., 82, 1910, S. 321.

² Geologie von Deutschland II, S. 174 u. 175.

³ Vergl. S. 47.

blauen Tönen eingezeichnet sind. Auch die mergeligen Priesener Schichten scheinen gegen den Gebirgsrand hin auszuweichen. So sollen nach FRITSCHE nordöstlich von Turnau bei Vorderrad und Zbiroh am Jeschkengebirge die Sandsteine der Iserschichten von denen der Chlomeker überlagert werden. Man ist daher nach allem wohl berechtigt, anzunehmen, daß der oben bezeichnete Teil der Sudeten eine Insel im Kreidemeer gebildet hat, dessen Einbruch wohl durch das Absinken der altkretazischen Landmasse in dem Umkreis dieser bedingt war.

Umgekehrt sprechen diese Faziesverschiedenheiten dafür, daß ebenso wie die Lausitzer Platte auch das Erzgebirge in der Kreidezeit noch nicht aus dem Meere hervorgeragt hat. Die auf seiner Südseite liegenden, durch den Erzgebirgischen Randbruch von ihm getrennten Kreideablagerungen sind offenbar ebenso wie die weiter nordwestlich gelegenen sächsischen Kreidemergel und Pläner in größerer Entfernung von der Küste zur Ablagerung gelangt und dürften über dem Rücken des jetzigen Gebirges, dessen Heraushebung erst in postkretazischer Zeit erfolgte, mit den gleichartigen Ablagerungen in der Gegend von Dresden in Verbindung gestanden haben.

Vielleicht fällt in diese Zeit des Absinkens des altkretazischen Landes um die als Pfeiler stehengebliebene »Riesengebirgsinsel« auch der Beginn der Einsenkung des Hirschberger Kessels, wenn auch natürlich nicht in seiner heutigen durch spätere Vorgänge bedingten Begrenzung; nur wenige Kilometer nördlich Hirschberg, südlich vom Grunauer Spitzberg, finden sich bereits Kreideablagerungen, und schon GÜRICH¹ hat auf die Möglichkeit hingewiesen, daß auch der Boden des Hirschberger Kessels vielleicht eine Kreidescholle getragen habe, die der späteren andauernden Tätigkeit der Gebirgswässer zum Opfer gefallen ist, und ähnlich liegen wohl möglicherweise auch die Verhältnisse im Vorlande des Isergebirges.

Die angenommene cenomane Krustenbewegung ist die Fortsetzung der älteren oben erwähnten, die den Muschelkalk jenseits der Linie Hermsdorf an der Katzbach—Groß-Hartmannsdorf und darüber hinaus ins Niveau des Buntsandsteins verschob. Ob diese spätjurassisch oder altkretazisch ist, kann nicht genau gesagt werden, jedenfalls war die Auflagerungsfläche beim Einbruch des Kreidemeeres schon so gut wie ganz wieder eingeebnet. Die Haupthebung des Gebirges bleibt allerdings postkretazisch und dieser Hauptakt der gebirgsbildenden Vorgänge war es auch, der die Kreideablagerungen südlich des Gebirges in Böhmen und der Grafschaft Glatz in so bedeutende Höhe von zum Teil mehr als 900 m brachte und der in der Gegend von Landeshut einen Sattel schuf, dessen Abtragung wohl erst die räumliche Trennung der böhmischen, sich bis Grüssau vorschiebenden Kreideablagerungen bewirkte. Läßt sich auch, wie schon PARTSCH² erwähnt, ein ursprünglich unmittelbarer Zusammenhang der Löwenberger und der böhmischen Kreide über Landeshut—Grüssau hinweg nicht geradezu beweisen, so kommt ihm doch namentlich nach den neueren Untersuchungen FLEGEL'S³ in Anbetracht der weitgehenden Übereinstimmung zwischen beiden Ablagerungen, die eine freie Kommunikation zwischen beiden Meeresbecken vermuten läßt, ein großes Maß von Wahrscheinlichkeit zu. Die Entfernung beider Kreidegebiete voneinander ist verhältnismäßig gering, sie ist von der Südostecke der Lähner Mulde bis Grüssau nur etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß (30 km) wie bis zur Goldberger Mulde. Beachtenswert ist in dieser Beziehung

¹ Geologischer Führer ins Riesengebirge S. 27.

² In Schlesien S. 149.

³ Heuscheuer und Adersbach Weckelsdorf. Festschr. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur 1904. III.

besonders auch das Auftreten feinklastischer Gesteine (Pläner, Plänersandstein, Mergelsandstein) an der Grenze von Cenoman und Turon, die sich einander weit entgegengeschoben.

Die fortgewaschenen Ablagerungen würden dann einem Meeresarm entsprechen, der die »Riesengebirgsinsel« im Osten umspülte. Er schob sich offenbar zwischen diese und eine andere Landmasse, auf deren Vorhandensein zunächst die Faziesverhältnisse in der Aderbach—Weckelsdorfer und Heuscheuer-Kreide hinweisen. Wie PETRASCH¹ und FLEGEL² erkannten, beruht das Fehlen des *Brongniarti*-Quaders der Braunauer und Wünschelburger Lehne weiter südwestlich auf Faziesverschiedenheit; er wird im SW durch Mergel ersetzt. Ebenso hat auch STURM³ auf das Vorkommen sandiger Bildungen in der *Brongniarti*-Zone der Grafschaft Glatz westlich und nordwestlich von Habelschwerdt aufmerksam gemacht. Offenbar lag hier im NO eine Landmasse, die im Eulengebirge, sowie vielleicht auch in den später durch den ostsudetischen Randbruch getrennten Reichenbacher und Strehleener Gneisen gesucht werden könnte. Es handelt sich hier wohl um Teile derjenigen Landmasse, die man zwischen der oberschlesischen und der böhmischen sowie Löwenberger Kreide zur Erklärung der Abweichungen beider annehmen muß⁴, so daß das Vorhandensein einer solchen somit auch noch von rein faziellern Gesichtspunkte aus wahrscheinlich gemacht wird. Im Süden schiebt sich zwischen die böhmisch-glätzschen und oberschlesischen Ablagerungen das Reichensteiner und Altvatergebirge, die daher die südliche Fortsetzung dieser Halbinsel gebildet haben dürften, während ihr nach Norden zu wohl noch das Zobtengebirge, sowie auch vielleicht die Striegauer Granite angehört haben könnten. Auch der gegen Osten hin zunehmende sandige Charakter der Löwenberg—Goldberger Ablagerungen von der *Plenus*-bis in die *Brongniarti*-Zone deutet, wie oben ausgeführt, auf das Vorhandensein einer derartigen östlichen Landmasse, die sich noch weiter gegen Norden hin erstreckt haben dürfte.

Einen Überblick über die Verteilung von Wasser und Land gibt etwa die Kartenskizze auf S. 85.

Die Senkung des Gebietes hielt während des ganzen Cenomans und Turons an und kam erst im Senon zum Stillstand. Indem sich das Gefälle der Flüsse und damit deren erodierende Kraft durch die Senkung ihres Mündungsgebietes verstärkte, strebten diese gleichsam danach, die Niveaushöhen des Meeresbodens durch erhöhte Aufschüttung mitgeführten Materials auszugleichen. Gegen Ende des Cenomans erreicht der Betrag der Senkung im weiteren Umkreis der eben skizzierten Landmassen das Übergewicht über den der Sedimentbildung, so daß sich hier jetzt allenthalben das feinklastische Material der *Plenus*-Zone über die gröberen, älteren Schichten legt.

Vom Beginn des Turon an nimmt der Betrag der Aufschüttung wieder zu, neue, gewaltige Sandmassen schieben sich über das feinkörnige Material der Pläner und Plänersandsteine; es entstehen die Sandsteine der Rabendocken, die Quadergebilde der sächsischen Schweiz, der Isersandstein Böhmens, und erst in etwas größerer Entfernung von der Küste, wenn auch immerhin noch in verhältnismäßig flachem Wasser, bildet sich der Löwenberger Mergelsandstein, der *Labiatus*-, *Brongniarti*- und untere *Scaphiten*-Mergel Sachsens, der Mergel der Weißenberger, Malnitzer und Teplitzer Schichten Böhmens. Erst gegen Ende

¹ Zur Geologie des Heuscheuergebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1903. No. 13 S. 261.

² Heuscheuer und Adersbach Weckelsdorf S. 17.

³ Der Sandstein vom Kieslingswalde. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1900 S. 43.

⁴ Vergl. S. 40.

des Turons erlangt der Betrag der Senkung von neuem das Übergewicht. Das Meer dringt in Schlesien, Sachsen und Böhmen überall vor, tonige Sedimente mit einer reichen Fauna von Fischen, Cephalopoden und Meeresschnecken schieben sich wieder über die Sedimente größeren Kornes, es entstehen die Mergel von Gr.-Rackwitz in Schlesien und von Zatzschke in Sachsen, während sich in Böhmen die mergeligen Priesener Schichten auch über den Sandsteinen der Iersschichten abzulagern beginnen. In dieser Zeit dürfte in Schlesien und Sachsen die größte Meerestiefe erreicht sein.

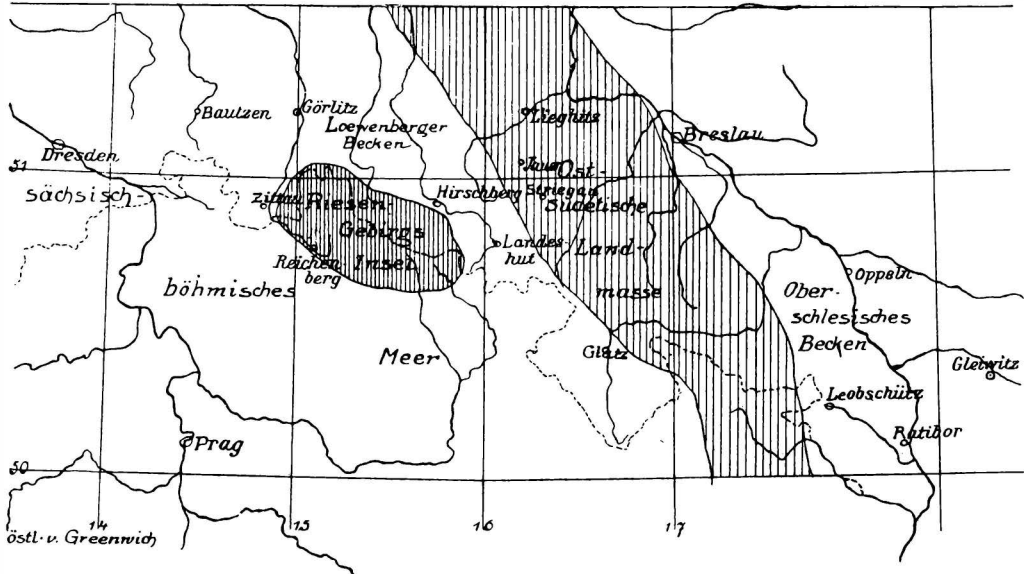


Fig. 6. Schematische Darstellung der Verteilung von Wasser und Land in der Umgebung der Sudeten etwa am Beginn des Turons. Im Osten das mit dem baltischen Kreidemeer in Verbindung stehende ober-schlesische Becken, das durch die sich vom Altvatergebirge über das Eulengebirge gegen Norden erstreckende Ostsudetische Landmasse von dem west-sudetischen Kreidemeer getrennt war, weiter westlich die Riesengebirgs-Insel. Zwischen dieser und der letzteren das Löwenberger Becken, das mit dem sächsisch-böhmisches nördlich in der Lausitz sowie südlich des Riesengebirges in der Landeshuter Gegend in Verbindung stand. — (SCUPIN, Zeitschr. f. Naturwissensch., 1911, S 333.)

Von jetzt ab wird hier im Norden das Meer ziemlich stetig flacher, nur gelegentlich könnte dieser Prozeß, wenn Aufschüttung und Senkung sich das Gleichgewicht hielten zum Stillstand gekommen sein oder auch wieder einen unbedeutenden Rückschritt getan haben. Es bilden sich die Sandsteine des sächsischen Überquaders und der Ludwigsdorfer Sandstein Schlesiens, dem sich später im Emscher die Neu-Warthauer Schichten und der schlesische Oberquader auflagern. Dagegen behält im größten Teile Böhmens und der Grafschaft Glatz das Meer noch länger seine bedeutendere Tiefe. Wohl hat auch hier in der Nähe des Landes bereits am Schlusse der Turonzeit wieder die Bildung von sandigen Sedimenten begonnen, aber noch in ziemlich weit gegen Osten vorgeschobenen Kreidegebieten, so in der Kieslings-

walder und Heuscheuer-Kreide, sowie auch noch nördlich bei Kreibitz schieben sich erst am Beginn der Emscherzeit wieder Küstensedimente über die tonigen Ablagerungen der oberen Scaphiten- und *Cucieri*-Zone, während weiter westlich vielleicht auch noch am Beginn des Senons küstenerfernere Sedimente zur Ablagerung kommen, so daß die beginnende Verlandung auch dieses Teiles in eine noch etwas spätere Zeit zu verlegen ist.

In der Löwenberger Kreide hat das Land, wie es scheint, bereits am Beginn des Untersenons an den Küsten einen Zuwachs erfahren. Ein flaches, schlammiges Becken ist entstanden, das vielleicht nur noch durch schmale Kanäle mit dem Meere in Verbindung stand. Es beginnt sich auszusußen, eine an halbsalziges Wasser angepaßte Tierwelt nimmt ihren Einzug. Zusammen mit dem Tonschlamm werden auch zahlreiche Pflanzenteile, Blätter und Holz eingeschwemmt und zeitweise besteht stellenweise die ganze Sedimentbildung aus zerstörten, eingespülten Torfmooren, die sich inzwischen auf den eben genannten Landmassen gebildet haben und die hier auf zweiter Lagerstätte zu späterer Kohlenbildung führen. Diese Torfmoore waren, in ihrer ursprünglichen Lagerstätte den Graniten aufliegend, wohl wieder die Ursache für die Bildung von Kaolin, der nun nach ihrer Entfernung ebenfalls umgelagert wird. Gelegentliche Einbrüche des Meeres infolge weiteren Sinkens des Küstengebietes werden durch die stellenweise reiche Salzwasserfauna bezeichnet, wenn auch die Meeresbedeckung nur eine ganz flache gewesen sein mag.

Hier reißt der Faden ab. Was noch später zur Ablagerung gelangt, ist wieder abgewaschen worden, und wir können daher nicht mit Sicherheit angeben, ob die völlige Verlandung schon vor Beginn des Oberenons erfolgt ist.

Der so mannigfache Fazieswechsel in der Umgebung der Sudeten erscheint nach oben Gesagtem also nicht als Folge einer wiederholten Hebung und Senkung, er ist vielmehr nur der Ausdruck des Kampfes zwischen Senkung und Aufschüttung, bei dem bald die erstere, bald die letztere die Oberhand erhält.

Die wechselnde Meerestiefe etwa in dem Gebiet zwischen Bunzlau und Löwenberg läßt sich in folgender Kurve zum Ausdruck bringen:

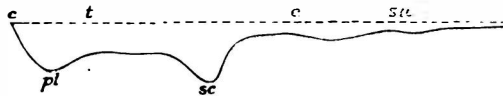


Fig. 7. Schematische Darstellung der Veränderung der Meerestiefe während der oberen Kreide für die Gegend zwischen Bunzlau und Löwenberg in Schlesien. — (SCUPIN, Zeitschr. f. Naturw. 1911, S. 343.)

c = Cenoman, pl = *Plenus*-Zone, t = Turon, sc = *Scaphiten*-Zone, e = Emscher, su = Untersenon.

