

Neue Forschungen im böhmischen Tertiär.

Von Direktor Dr. Bruno Müller.

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einleitung (Gožán, Unteroligozän)	14
2. Lateritbildung	15
3. Mitteloligozän im allgemeinen	16
4. Bohrung bei Atschau und Kaadner Gegend	17
5. Bohrung Türmantl (Wörtau)	19
6. Andere mitteloligozäne Ablagerungen	19
7. Oberoligozän (Klüpfels neue Theorie, Bohrungen in Lichtenstadt, Basaltgänge als Mineralspender der Heilquellen. Maar von Reichenau)	20
8. Miozän (Neubauer Bohrungen, Theorie von Weißermei, Reichenberger Becken. Triebiger Sattel)	27
9. Pliozän (Untersuchungen von Rudolph)	31
10. Genannte Schriften	31

1. Einleitung.

Gustav C. Laube hat uns in seiner viel verbreiteten volkstümlichen Schrift „Der geologische Aufbau von Böhmen“ ein packendes Bild von den Verhältnissen in unserer Heimat zur Braunkohlenzeit gegeben. Ich habe, als ich im Jahre 1923 die vierte Auflage dieser Schrift neu bearbeitet herausgab, jenes Bild in mancherlei Beziehung neu ergänzt. Seither sind eine Menge wissenschaftlicher Arbeiten erschienen, welche sich wenigstens nebenbei mit unseren Tertiärschichten befassen. Außerdem habe ich selbst mehrere Bohrungen beaufsichtigt und frische Aufschlüsse untersucht.

Infolgedessen bin ich in der Lage, das Gesamtbild der böhmischen Braunkohlenzeit neuerlich zu ergänzen und zu verbessern. Das allein ist das Ziel dieses Aufsatzes, nicht aber eine Besprechung sämtlicher einschlägiger Arbeiten, welche in den letzten zwei Jahrzehnten erschienen sind.

Am Ende der Kreidezeit strömte das Meer aus der Flachsee den neu entstandenen Tiefläsebecken zu. So wurde auch Böhmen festes Land, um es bis heute zu bleiben. Zunächst war es freilich in einem Zustande, wie eine eben trocken gelegte, von Sand und Schlamm erfüllte Flachsee aussehen kann, auf welche die unbarmherzige Tropensonne herniederbrennt. Denn die Braunkohlenzeit begann in unserer Heimat mit einem sehr heißen Klima, um ganz allmählich kälter zu werden und schließlich an der Schwelle des Eiszeitalters zu enden.

Die Geburt der Alpen und das Branden ihrer Schubdecken an der „Böhmischen Masse“ zersprengte diese in tausend Schollen, welche von dem ungeheueren Drucke teils als böhmische Sandgebirge emporgepreßt, teils wannenförmig eingesenkt wurden, so daß sich die Senkungen mit Wasser füllten und zu riesigen Seen wurden. Die Bewegung dieses Schollengewirres der zerbrochenen Böhmischen Masse erfolgte allerdings unendlich langsam.

Erst im späteren Eiszeitalter kamen die letzten Schollen zur Ruhe und verheilten alle Wunden unseres Heimatbodens. Die

letzte Hebung des Jeschtengebirges durch Schrägstellung seines beiderseitigen Vorgeländes fand beispielsweise erst mitten im Eiszeitalter statt (Müller, 1933, 1935); auch das nach den neuesten Forschungen Grahmans in der Elstereiszeit bis in das Grottau-Weißkirchner Becken eingedrungene nordische Inlandeis hätte niemals über den Sattel von Freudenthöhe einen Gletscherbach ins Flußgebiet des Polzen senden können, wenn sich nicht dieses Verbindungsstück des Jeschten mit dem Lausitzer Gebirge noch nach der Elstereiszeit beträchtlich gehoben hätte. (Bortisch 1925, Müller 1933.) Die letzten Spuren dieser Schollenbewegungen zittern sogar heute noch als schwache Erdbeben nach.

Sobald sich die ersten Schollen zu heben begannen, wurden von ihnen die Ablagerungen des Kreidemeeres abgeschwemmt und mit dem Schutt der zerbrochenen Schollenränder von den Bächen fortgetragen. Der älteste Tertiär-Fluß, dessen Ablagerungen wir heute in 800–1000 m Höhe bei Annaberg unter dem Schutze jüngerer Basaltdecken erhalten finden, mußte bald einen anderen Lauf nehmen, da sich das Erzgebirge emporzuheben begann.

2. Lateritbildung.

Wo die Abtragung alle Meeresablagerungen entfernt und den Granit oder Gneis freigelegt hatte, konnte die tropische Lateritbildung tief ins Gestein eindringen. Die Feldspate verwitterten nicht zu grauer oder brauner Erde, wie heute in unseren Breiten, sondern zu brennend roten, gelben, weißen, ja sogar lebhaft smaragdgrünen Tonen, wie sie Reilhack (1929) zuerst unter Franzensbad nachgewiesen hat und ich sie bei Reichenberg unter dem Braunkohlenbecken, bis zu 54 m mächtig, feststellen konnte. (Müller 1933.) Sogar oben auf der Hochebene des Isergebirges erbohrte man beim Bau der Darretalsperre unter einer überaus mächtigen Granitschuttdecke einen 10 m mächtigen Rest „kaolinisierten“ Granites. Das Isergebirge hat sich als Pulscholle erst am Beginne des Miozäns emporgehoben, so daß die Lateritverwitterungsdecke der gehobenen Schollen unmittelbar auf die Lateritverwitterungsdecke des Reichenberger Beckens geschwemmt wurde.

Bei dieser Umschwemmung der Laterite wurden sie natürlich in Ton und Quarz getrennt, so daß im Becken jetzt eine regelmäßige Wechsellagerung von bunten Tonen und Kiesen oder Sanden beobachtet werden kann. Die Granite der Reichenberger Gegend waren entweder nie von Ablagerungen des Kreidemeeres bedeckt gewesen oder von ihnen schon befreit und dann ausgiebig lateritisiert worden, als die Heraushebung des Isergebirges begann.

Dagegen hat der Aufstieg des Erzgebirges viel früher (im Unter-Oligozän) begonnen und es war von Ablagerungen des Kreidemeeres bedeckt gewesen. Letztere wurden daher zuerst (im Mitteloligozän) abgeschwemmt und in das dem Gebirge vorgelagerte riesige Seebecken getragen; erst nachher erfolgte die Lateritisierung der bloßgelegten Erzgebirgssneise und die Umlagerung der Laterite in das Seebecken. Deshalb liegen dort erst über mitteloligozänem Sandstein (Braunkohlensandstein) die „Bunten Tone“ und schließlich die miozänen Liegend- und Hangendtone des Kohlenflözes.

3. Das Mitteloligozän.

Der Braunkohlensandstein ist keinesfalls die gleichmäßige, alle jüngeren Tertiärschichten unterteufende Sandsteindecke, wofür ihn die böhmische Geologie lange gehalten hat. Zuerst mußte der „mitteloligozäne Sandstein“ (os) des Böhmisches Mittelgebirges daran glauben, der in einer Mächtigkeit von 100—150 m das „Traggerüst“ der vulkanischen Decken bildet. Schon im Jahre 1924 hatte ich (S. 22—24) darauf hingewiesen, daß der Emscher Sandstein des Reichstädter Rammigberges mit dem „mitteloligozänen“ Sandstein des Böhmisches Mittelgebirges vollkommen übereinstimmt.

Den palaeontologischen Beweis hat Hermann Audert gebracht, der aus den bisher für Mitteloligozän gehaltenen Mittelgebirgssandsteinen unzweifelhafte Meeresversteinerungen der Emscherzeit herausgelaubt hat; die Zahl dieser Funde wurde von Karl Prinz stark vermehrt. J. E. Hibsch (1928) hat dann festgestellt, daß wohl der gesamte mitteloligozäne Sandstein rechts der Elbe, ja sogar auch ein Teil des linkselbischen, zum Emscher zu rechnen ist.

Allerdings finden sich am Südschloß des Böhmisches Mittelgebirges stellenweise kieselige Knollensteine mit mitteloligozänen Pflanzenresten. Hibsch (1935) hat aber nachgewiesen, daß diese sich später gebildet haben und erst nachher in die Emschersande geraten sind. Maßgebend für die geologische Altersbestimmung des gesamten Sandstein-Schichtenstoßes sind allein die eingeschlossenen Tierreste der Kreidezeit.

Aber nicht nur im Böhm. Mittelgebirge bildet das Mitteloligozän keinen regelmäßigen durchlaufenden Schichtenkomplex, sondern höchstens recht wechselnde Ablagerungen von Sand (os) und Setten (ot). Auch im übrigen bis weit ins Egerland reichenden mitteloligozänen Seebecken haben wir es immer nur mit sandigen Uferbildungen zu tun, die nicht weit ins Beckeninnere hineinreichen.

Eine Ausnahme schien der mächtige Sandsteinrest zu machen, der bei Tschermich an der Eger eine hohe Felswand bildet. Er liegt auf Granulit, wird von sehr verschiedenartig entwickeltem Oberoligozän überdeckt, stellt einen der schönsten geologischen Aufschlüsse Böhmens dar und wurde von den Geologen verschieden eingeschätzt; zuletzt hat ihn Bruder (1893) für Braunkohlensandstein erklärt. Ich habe ihn genau untersucht und halte ihn trotz Fehlens von Versteinerungen für Kreidesandstein und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die ganze Scholle des „Ströžauer Sattels“ ist aus der Mitte der Mulde später tektonisch herausgehoben worden. Man müßte also annehmen, daß die Mitte der Beckensohle eine 10 m mächtige Liegendschicht aus Braunkohlensandstein enthält. Das ist unter anderem durch die Tiefbohrung zwischen Tschern und Trauschkowitz (1920) widerlegt worden, welche unter den „Bunten Tonen“ unmittelbar die Gneisverwitterungsrinde antraf.

2. Zeigt dieser Sandstein eine von der Erosion derartig zerrissene Hangendfläche, die sogar mit Felszacken in das Oberoligozän hineinragt, daß zwischen der Ablagerung der beiden Schichtengruppen eine längere Pause eingeschaltet gewesen sein muß, während welcher eine kräftige Abtragung erfolgte.

3. Konnte ich etwas egeraufwärts von dieser Stelle einen ganz neuen Aufschluß entdecken; der Sandstein biegt da in wunderbarer Flexur an einer jüngeren Verwerfung hinab. Eine so schöne, fast

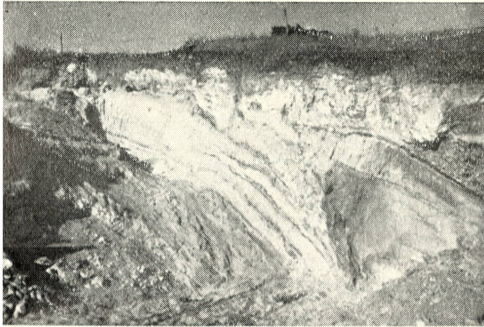


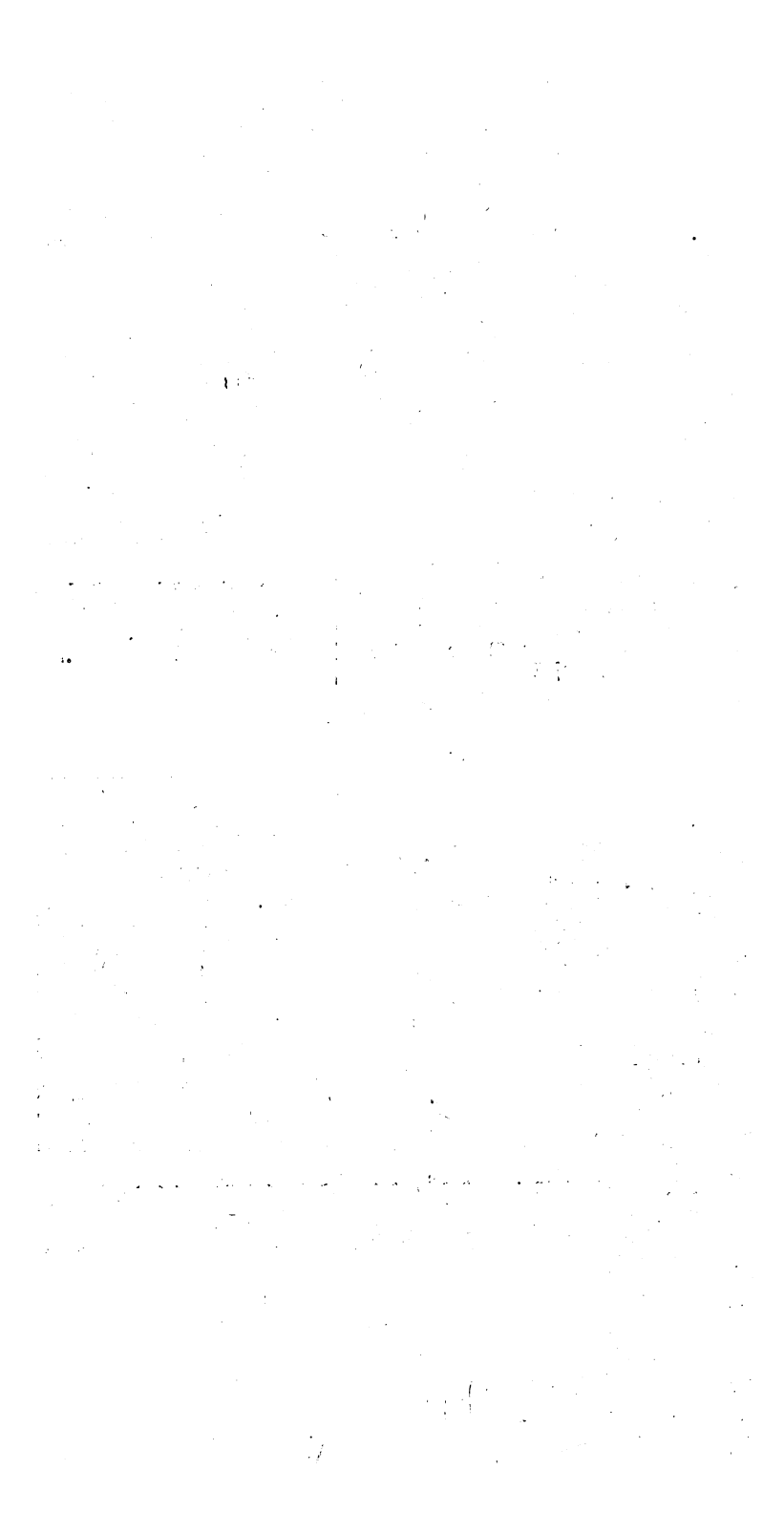
Abb. 1. **Flexur** (Hinabbiegung) des Kreidesandsteines bei Bad Tschadowitz an der Eger. Die Braunkohlenformation lagert wagrecht auf. (Diskordanz). (Lichtbild der Nordböhmisches Wasserbaugesellschaft.)



Abb. 2. **Silberstein** bei Seifersdorf. Der Gipfel-Basalt bildet große Säulenpakete. (Lichtbild von Prof. Otto Müller.)



Abb. 3. **Sandsteinsäulen-Köpfe** auf dem Hahn bei Ringelsheim. Der Sandstein ist durch Hitzeausstrahlung eines in ihm steckengebliebenen Basaltes in Säulen zersprungen. (Lichtbild von Fachlehrer Alfred Geißler.)



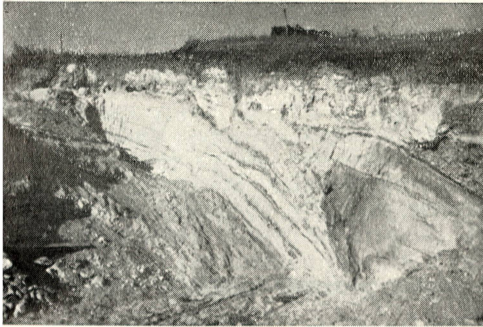


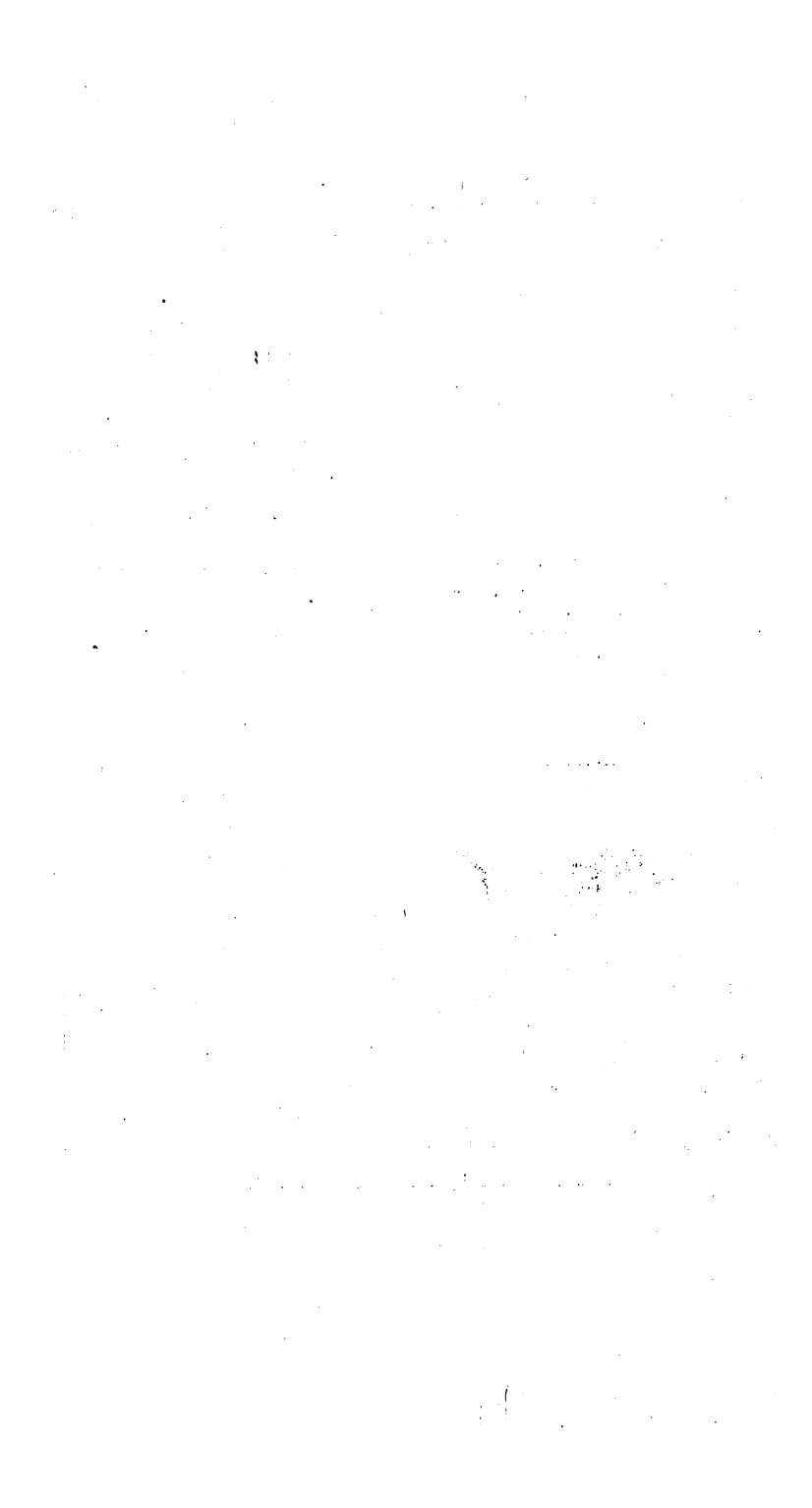
Abb. 1. **Flexur** (Hinabbiegung) des Kreidesandsteines bei Bad Tschadowitz an der Eger. Die Braunkohlenformation lagert wagrecht auf. (Diskordanz). (Lichtbild der Nordböhmisches Wasserbaugesellschaft.)



Abb. 2. **Silberstein** bei Seifersdorf. Der Gipfel-Basalt bildet große Säulenpakete. (Lichtbild von Prof. Otto Müller.)



Abb. 3. **Sandsteinsäulen-Köpfe** auf dem Hahn bei Ringelshain. Der Sandstein ist durch Heizeinstrahlung eines in ihm stehengebliebenen Basaltes in Säulen zersprungen. (Lichtbild von Fachlehrer Alfred Geißler.)



bruchlose Biegung des spröden Sandsteines ist wohl nur bei sehr alten Schichten häufig und kommt in unserer Kreideformation beinahe überhaupt nicht mehr vor, sie scheint mir daher beim jungen Braunkohlensandstein ganz unmöglich zu sein.

4. Bohrung bei Atschau und Raadener Gegend.

Auch die für die Wasserversorgung von Raaden bestimmte Bohrung im Männelsdorfer Grünerdeschachte bei Atschau hat klar gezeigt, daß unter den Basaltdecken des Duppauer Gebirges, wenigstens hier im Liesenstocke, kein Braunkohlensandstein liegt. Dies muß umsomehr Wunder nehmen, als doch bei Rachel und Schönhof, wo das Egertal den Schichtenstoß durchschnitten hat, Reste des Liegendsandsteines aufgeschlossen worden sind und weil die ganze Gegend, soweit sie von jüngeren Schichten entblößt ist, mit Quarzitblöcken überstreut erscheint, die bisher als verquarzte Abtragungsreste des mitteloligozänen Sandsteines gedeutet wurden.

Die oben erwähnte Bohrung wurde von der Sohle des 26 m tiefen Männelsdorfer Grünerdeschachtes aus niedergebracht und lieferte, hauptsächlich aus den Klüften und Poren der zusammen über 30 m mächtigen Kalkflöze, 6—8 3/4 Sek.-Liter (bei Spiegelabsenkung bis 41 m unter Tag) gutes Trinkwasser.

Ueber meine gesamten Untersuchungen über die Grundwasserhältnisse der Gegend von Raaden und Einzelheiten der Bohrung werde ich später ausführlich und zusammenhängend berichten. Eine eingehende gesteinskundliche Untersuchung der Bohrproben ist noch nicht erfolgt und ich stelle das Material jederzeit den Herrn Petrographen zur Verfügung. Im Nachstehenden gebe ich nur auszugsweise die

Schichtenfolge der Bohrung im Männelsdorfer Schachte:

Basalte, Tuffe, Tuffite, Grünerde und Kalkflöze des Oberoligozän, zusammen 104 m mächtig.	26'00—34'20 m	Olivgrüner Basalttuff, ins Graue spielend,
	34'20—38'50 m	Leichtgrauer, mergeliger Kalk und Leichkreide,
	38'50—40'20 m	Poriger, aber harter, fahlgelber Kalk,
	40'20—43'10 m	Brecciöser buntschедiger Kalk,
	43'10—48'80 m	Olivgrüner Tuff, ins Graue spielend.
	48'80—57'70 m	Grünlichgrauer Tuff,
	57'70—58'70 m	Beschwarzer Basalt mit Kalzitadern, (= „Sand“)
	58'70—66'43 m	Schwarzer Basaltgrus,
	66'43—67'95 m	Harter feinkörniger Tuffit,
	67'95—68'70 m	Unreiner, glimmerhaltiger Kalk,
	68'70—71'70 m	Feinkörniger Tuff mit Grünerde,
	71'70—85'15 m	Dichter oder feinschaidiger Kalk, weißlichgrau,
	85'15—86'65 m	Toniger Tuff,
	86'65—89'65 m	Wechsellagerung von Tuffit und Kalkstein,
	89'65—92'25 m	Unreine, fahlgrüne Grünerde,
	92'25—96'45 m	Brauner fettiger Tuff,
	96'45—98'42 m	Grauer, grobkörniger Tuff,
	98'42—104'42 m	Weißlichgrauer, toniger, poriger Kalkstein.
8'53 m mächtiger Abtragungsrest der oberoligozänen Saager Schichten	104'42—110'50 m	Ton mit mulmiger Stückkohle,
	110'50—112'20 m	Graugrüner Ton, schwach kalkhaltig,
	112'20—112'65 m	Fast reiner Kaolinsandstein,
	112'65—112'95 m	Schmutzigweißer Kaolinsandstein, feinsörnig, quarzitisсh.
	112'95—113'80 m	Grobkörniger Kaolinsandstein,
Grundgebirge	113'80—114'20 m	Gelblichgraue Granulitverwitterungsrinde,
	Ab 114'2 m	Sehr feinkörniger Granulit, frisch.

Bei Altsattl ist der Braunkohlensandstein über 50 m mächtig und jedenfalls durch eine von Westen in das Seebecken einmündende Ur-Eger abgelagert worden, denn die Konglomeratbänke enthalten nächst Königswarth kindskopfgroße Quarzgerölle und werden ostwärts kleiner. (Otto Michler, 1932.) Östlich der Grassethers Höhe sind auch Schmiere von kaolinisiertem Magerton zwischen den Sandsteinbänken eingelagert.

Dagegen war die Raadener Gegend von der Einmündung der Ur-Eger zu weit entfernt und scheint auch unmittelbar vom Erzgebirge her im Mitteloligozän keine stärkeren Bäche empfangen zu haben. Die „Poldihütte“ hat bei Deutsch-Kralupp, bei Hagendorf und am Saubache ost-südöstlich von Deutsch-Kralupp Bohrlöcher bis auf den Gneis oder Glimmerschiefer niederstoßen lassen, welche alle 3 weder Braunkohlensandstein, noch Saazer Schichten vorfinden.

Auch im Profile der alten Annazeche unweit des Raadener Bahnhofes erwähnt Becker keinen Braunkohlensandstein. Im 20 m tiefen Kaolintagbau der Döllgrube bei Raaden ruht auf dem Kaolin eine 2—4 m mächtige Decke von Braunkohlensandstein, in welche große Quarzitblöcke eingebettet sind; sie sind unzweifelhaft so entstanden, daß im Sandstein vorhandene Kieselsäurelösungen die Sandkörner zu diesen riesigen Konkretionen verkittet haben.

Es wäre aber nach meiner Ansicht nicht richtig, alle über den Granulituntergrund und seine Kaolinlager verstreuten Quarzitblöcke als Abtragungsreste des Braunkohlensandsteines aufzufassen und infolgedessen zu glauben, daß derselbe ursprünglich eine über dem gesamten Seebecken-Untergrund gleichmäßig ausgebreitete Decke gebildet haben müsse. Otto Michler (1932) zeigt uns, daß solche Quarzitblöcke auch außerhalb des Braunkohlensandsteins entstehen können:

„Die Quarzitblöcke sind bei der Kaolinisierung des kristallinen Grundgebirges entstanden, welche ihrerseits wieder durch die Ausscheidungen des oft unmittelbar auf ihm liegenden Josefiflöz eingeleitet worden ist. „Unter der Einwirkung des Humussols des Flöz ist der Feldspat des Granites von oben her zerlegt und auf primärem Lager in Kaolin verwandelt worden. Die Kaolinisierung reicht auf 30—40 m, wenn auch in der Regel nur die obersten 15—20 m bauwürdig sind. Nach der Tiefe geht also der Kaolin in Granit über. Bei der Kaolinisierung wurde neben den Alkali- und Eisenverbindungen insbesondere Kieselsäure abgeschieden, die in Solform emporstieg und über dem Kaolin zu festem Quarzit koagulierte wurde. Der Quarzit schiebt sich demnach in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m zwischen das kaolinisierte Grundgebirge und das Josefiflöz ein und darf, wie ich erstmals im Jahre 1924 nachgewiesen habe, nicht mit dem Altsattler Sandstein verwechselt werden. Er ist vielmehr genetisch als Zugehör der Kaolinlagerstätte aufzufassen.“

Ganz anders dürften hingegen die Quarzite entstanden sein, in welche der Braunkohlensandstein am Erzgebirgsfuße häufig verwandelt worden ist. Die Gebirgsbäche haben hier ausgedehnte und mächtige Deltas aufgebaut und vom Ufer aus immer weiter in den See hinein vorgeschoben. Freilich handelte es sich wohl infolge des trockenen Klimas, das auf dem Gebirge keine Wälder und Matten duldete, nicht um ausdauernde Bäche, sondern um Wasser-

rinnen, in denen nur zur Regenzeit große Wassermengen zutale brausten und grobe Sandmassen mit sich führten, wie sie eben in einem kahlen wüstenhaften Gebirge entstehen.

5. Bohrung Türmaul (Görkau).

Eines der wenigen Deltas, das erhalten geblieben ist, befindet sich bei Türmaul unweit Görkau. Da es von einem Duzend großer offener Gruben zum Zwecke der Bau- und Beton sandgewinnung ausgezeichnet aufgeschlossen worden ist, können wir seinen inneren Bau genau verfolgen:

Zuerst war eine grobe Schotter Schichte abgelagert worden, die nachträglich durch eisenhaltige Lösungen zu einer dunkelbraunen bis brennend roten Konglomeratbank „versteinert“ ist. Auf ihr liegen bis 30 m mächtige, locker gebliebene Sandschichten, deren Kreuz- und Querschichtung schön in Erscheinung tritt. Selten werden sie von dünnen Tonbänken oder Geröll-Linsen unterbrochen, nur an einer Stelle sah ich eine metergroße weiße Tonkugel. In unmittelbarer Nähe des Gneisufers sind die Sande unreiner und etwas gefärbt. Im Bohrloche selbst und an einer einzigen Stelle am Erzgebirgsfuße liegen diskordant unter der vererzten Liegendkonglomeratbank des mittelo oligozänen Sandsteins ältere Schichten, die wahrscheinlich als „Untero oligozän“ anzusprechen sind. Auch sonst hat dieses Bohrloch so unerwartete geologische Neuigkeiten geliefert, daß ich ihm nach seiner Vollendung einen eigenen Aufjag widmen werde.

6. Andere mittelo oligozäne Ablagerungen.

Ganz anders sehen diese Ufersande auf der entgegengesetzten Seite von Komotau, am Ausgange des Kanzengrundes aus, wo sie vollständig in Quarzit verwandelt sind. Auch auf dem Komotauer Rachenhübel finden wir solche Quarzite mit verkieselten Hölzern. Bei Ossegg steigt oberhalb des neuen Denkmals für die Opfer des Nelsonschacht-Unglückes die mit schönem Eichenwalde bedeckte Salskühle empor. An einem Mannschaftsschachte dieses Bergwerkes vorbei steigen wir zu großen Quarzitsteinbrüchen und wunderbaren Felsgruppen empor, welche die Natur aus diesem widerstandsfähigsten aller heimischen Gesteine gemeißelt hat. Die Steinbrüche sind den Fachleuten schon lange wegen ihres Reichtumes an versteinerten Süßwasserschnecken bekannt, die sich im oligozänen See zu ungeahnter Mannigfaltigkeit und Zahl entwickelt hatten.

Auch bei Tschernowitz, westlich von Komotau, sehen wir bis 20 m mächtige, größtenteils verquarzte Braunkohlensandsteine, deren Quarzite in einem großen Steinbruche als Mühlsteine gewonnen wurden. Auf dem nahen Purberge aber bergen in dünne Platten spaltbare Quarzitquadern ein ganzes Herbarium der damaligen Pflanzenwelt. (Der Unterschied in der Höhenlage dieser beiden Quarzitvorkommen ist rein tektonisch zu erklären.)

Nach Staff und Freyberg erfolgte eine so allgemein verbreitete Verquarzung von Ufersanden eines so kahlen Gebirges aber üppigen Galeriewäldern umgebenen Seebeckens unter dem Einfluß des damaligen Klimas: In den Trockenzeiten reicherte das aus den rasch vormodernden Pflanzen stammende Alkalikarbonat sich

im Uferlande an. In der Regenzeit löste das Bodenwasser das Karbonat auf und diese Lösung vermochte dann die Kieselsäure der Quarzkörner zu lösen. In der nächsten Trockenzeit begann das Wasser zu verdunsten, die kolloidal (leimartig) gelöste Kieselsäure flockte als kieselige Gallerte oder Kieselsäure-Gel wieder aus und verkittete die einzelnen Quarzkörnchen des lockeren Sandes zu einem sehr harten Quarzit.

Warum an einer Uferstelle die Sande verquarzten, an der anderen aber als lockere Masse erhalten blieben oder in einer späteren Zeit der Abtragung zum Opfer fielen, möchte ich folgendermaßen erklären: Wo große Sandmassen auf einmal abgelagert wurden, — sei es, daß der Bach sehr wasserreich war, sei es, daß ihm in seinem Zehrgebiete viele lockere Kreidesandsteine zur Verfügung standen — konnte der oben geschilderte Verquarzungsvorgang mit dem Anwachsen der Sandmassen nicht Schritt halten.

Aber auch ständig von Erzgebirgsspalten genährte Grundwasserströmungen verhinderten die Anreicherung von Alkalikarbonat im Boden und damit die Verquarzung. Ein ganz gewaltiges Lager von nicht verquarztem Braunkohlen sandstein finden wir am Südufer des Seebeckens, wo es bei Groß-Holletitz mit größtem Erfolg für die neue Saazer Trinkwasserleitung angezapft wurde. Wahrscheinlich standen den dort einmündenden Bächen mächtige Kreidesandsteine zur Aufbereitung und Umlagerung zur Verfügung.

Daß auch im Falkenauer und Egerer Becken diese Sandsteine nur eine Uferbildung sind, hat Frieser nachgewiesen.

Im Böhm. Mittelgebirge ist der Braunkohlensandstein oft sehr kaolinreich, dann voll von Feldspatkörnchen und meist enthält er Lettenbänder, die aus feinstem Quarzmehl mit tonigen und kolloidalen Stoffen bestehen. In vielen Fällen wird er gänzlich durch Letten ersetzt, der aber immer weniger mächtig ist, als die in derselben Zeit entstandenen Sandschichten. Er ist Wasserträger und verschuldet Rutschungen wie Ton, läßt sich aber nicht brennen wie dieser. Es gibt aber auch richtige mitteloligozäne Tone, die bei Lewin sogar eine große Bedeutung für die Töpferei hatten. Am Fuße des Milleschauer (Paschkopole) enthält schon das Mitteloligozän mulmige Braunkohle; die Beckenausfüllung, Verlandung und Versumpfung hat also hier sehr frühzeitig eingesetzt.

7. Das Oberoligozän.

(Klüpfels neue Theorie: Bohrungen in Lichtenstadt, Basaltgänge als Mineralspender der Heilquellen. Maar von Reichenau.)

In diesem Zeitabschnitte zeigt Böhmen wohl den buntesten Wechsel seiner erdgeschichtlichen Schicksale: Statt eines großen Seebeckens finden wir viele in einem ewigen Werden und Vergehen und in großartiger Mannigfaltigkeit. Da werden zu Milliarden die winzigen Panzer der Kieselalgen abgelagert und bilden Diatomenschiefer, der oft unzählige Blattabdrücke und Spuren des reichen Tierlebens erkennen läßt, bisweilen aber auch technisch verwendbar ist. (Polierschiefer vom Tripelberg bei Rutschlin-Bilin.)

Ein anderer See lagert dunkle bitumenreiche Brand-schiefer ab, ein dritter Süßwasserkalk und ein vierter vermoort vollständig und hinterläßt schließlich dünne Flözchen einer vorzüglichen

Pechglanzkoble, die bei Wernstadt noch heute abgebaut wird. Die meisten Seen aber werden immer wieder von vulkanischen Aschen verschüttet, die vermischt mit den eingeschwemmten Sanden die mächtigen Tuffitdecken bilden, über denen sich erst die Aschenberge reiner Tuffe aufbauen.

Mit den ungeheueren Aschenauswürfen ist das Toben des Vulkanismus auf dem Höhepunkte seiner Entfaltung: Dünnschlüssige basische Lavamassen erstarren zu ausgedehnten Basaltdecken oder zu schmalen Gangfüllungen, die später als „Teufelsmauern“ aus ihrer weichen Hülle herauswittern. Schlote gibt es aller Art. Zähflüssige Lava türmt sich zu Quellschuppen auf oder erstarrt unter der Erdoberfläche, indem es die überlagernden Schichten aufwölbt. (Phonolith=Lafolithen. Esserit von Rongstock.) Die Eruptionen reichen bis weit ins Miozän, bei Eger (Kammerbühl) sogar bis in die Eiszeit hinein.

Es ist das unvergängliche Verdienst des Seniors der nordböhmischen Geologie, Prof. Dr. F. E. Hibsch, diese Zeit und ihr Wert dort, wo sie sich am großartigsten entfaltet hat, nämlich im Böhmischem Mittelgebirge, in klassischer Weise und bis ins Einzelne geschildert zu haben. Wir brauchen hier auf die zahllosen, wichtigen Ergebnisse seiner Lebensarbeit umso weniger einzugehen, als er sie selbst in volkstümlicher Weise und wunderbarer Übersichtlichkeit zusammengefaßt hat. (Hibsch, 1924.)

Für die Beurteilung des Klimas im Oberoligozän ist folgende Frage wichtig: Harassowik (1926) hat in diesen Ablagerungen des Böhmischem Mittelgebirges „degenerierte“ Laterite sehen zu können geglaubt. Dagegen hat nun Hibsch (1930) petrographisch nachgewiesen, daß die als „degenerierte“ Laterite angesprochenen Gebilde in Wirklichkeit teils Rückstände verbrannter Kohlenflöze, teils durch Säuerlingwirkung kaolinisierte Randteile von Eruptivkörpern sind.

Nicht so glücklich wie das Böhm. Mittelgebirge war in der Wahl seines Bearbeiters bisher unser zweitgrößtes tertiäres Vulkangebiet, das „Duppauer Gebirge“. Mehrere Forscher haben diese Arbeit in Angriff genommen, keiner sie vollendet. Schneider hat es seinerzeit als große „Caldera“ im Sinne Stübel's aufgefaßt. Diese Ansicht hat wohl kaum Anhänger und petrographische Stützen gefunden. Jetzt soll endlich die erschöpfende Bearbeitung dieses Gebirges in besten Händen sein.

Ueber die den Tuffdecken zwischengeschalteten mächtigen Kalklager können wegen der geringen Wetterbeständigkeit des Kalkes Obertagsaufschlüsse niemals so gut unterrichten, wie Bohrungen; deshalb sei hier nochmals auf das bereits früher wiedergegebene Bohrprofil im Männelsdorfer Grünscheschte bei Altschau (Raaden) hingewiesen:

Die von Becker seinerzeit behauptete Dreiteilung der größeren Kalklinsen, der Zusammenhang zwischen Kalk- und Grünerdelagern, sowie das Zusammenvorkommen mit Basalt-„Sand“ (scharfkantige kleinste Lapilli oder Auslegungsrückstände?) werden durch das Bohrergebnis bestätigt. Auffallend ist die große Mächtigkeit der Kalklager (= 35% Kalk, 65% Tuff und Basalt!) Altbekannt ist die Umwandlung einzelner Kalkschichten in Hornstein, neu war mir das

Vorkommen von „Teichkreide“, wie ich sie in ähnlicher Ausbildungsart seinerzeit im Laibacher Moor beobachtet habe.

Was die Beurteilung der Altersfolge der vulkanischen Gebilde und ihre landschaftliche Ausdrucksform anbelangt, dürften möglicherweise die neuen Ansichten W. Klüpfels—Gießen neues Licht in manche dunkle Frage bringen, der auch im Duppauer Gebirge einzelne Vorkommen besichtigt hat. (1934.) „Bei Senkung ist nur Asche, bei Hebung nur Lava gefördert worden. Nur die Schildvulkane in Island und auf Hawaii können mit unserem Tertiärvulkanismus verglichen werden.“

Die Basaltdecken liegen nicht auf einer ehemaligen Landoberfläche. Sie sind besonders gern in Kohlenflöze, Diatomeenschiefer oder Tuffite eingedrungen. Die Aschenausbrüche sind um mehrere Jahrmillionen älter als die Lava-Ergüsse. Die Lava vermochte weiche oberflächliche Schichten, wie Aschen, schlecht zu durchdringen und verstrickte sich in dieser weichen Gangmasse, breitete sich in ihr aus und blieb darin stecken.

Für die Klüpfelsche Ansicht spricht die Tatsache, daß viele „Basaltdecken“ vollständig diskordant (ungleichsinnig) auf ihrer Unterlage ausgebreitet sind, bisweilen aber auch von diskordanten Gangschichten bedeckt werden. Ferner hat sich bei Tiefbohrungen gezeigt, daß der kleinste Teil der Basaltgänge und -Schlote das Tageslicht erreicht hat, die meisten aber in den tieferen Schichten stecken geblieben sind. Unten ist „alles voll Basalt“.

Für Klüpfel scheinen mir besonders die folgenden Erfahrungen bei Männelsdorf zu sprechen, ohne daß ich sie aber für alle Fälle verallgemeinern möchte: Bei oberflächlicher Beobachtung macht es den Eindruck, daß dieser Teil des Tiefenstockes ebenso aus wechselagernden wagrechten Tuff- und Basaltdecken aufgebaut wäre, wie der oft abgebildete, benachbarte Raadener Burberg. Nur wird infolge der sanfteren Abhänge und der dadurch bedingten Verasung diese Bauart beim Tiefenstocke weniger deutlich.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, daß diese Bauart gar nicht vorhanden ist. Die Basaltdecken schneiden zwar ringsherum den Abhang in wagrechter Linie, fallen aber bis 20° steil in den Berg hinein. Das heißt, sie haben nicht die Form von wagrechten übereinander liegenden Platten, sondern von konzentrischen Trichtern, die gewissermaßen ineinander gesteckt sind.

Keine echte Basaltdecke aber kann auf einer Fläche erstarren, die eine Neigung von 20° hat. Der Basalt müßte sofort abfließen. Nicht einmal ein Lavaström könnte sich auf einer so stark geneigten Fläche gleichmäßig ausbreiten. Die Bohrung hat allerdings bewiesen, daß der Neigungswinkel einer Basaltdecke gegen das Berginnere immer kleiner wird und diese wahrscheinlich schließlich in die Wagrechte übergeht. Das ändert aber nichts an dem Widerspruch, denn auch eine wagrechte echte Basaltdecke kann niemals einen im Winkel von 20° aufgebogenen Rand haben.

Ich suchte mir diesen merkwürdigen Bau des Tiefenstockes so zu erklären, daß das wagrechte Deckensystem noch vor dem Erkalten in eine Mulde eingesunken ist, so daß sich die Decken ringsum am Muldenrande schief stellen mußten. Die aus Granulit bestehende Muldensohle wurde aber in dem allerdings nahe dem Rande gelegenen Bohrloche nicht so tief angetroffen, daß ich entsprechend dieser

Theorie hätte einen Neigungswinkel des aufgebogenen Randes von 20% berechnen können.

Jetzt nachträglich scheint mir die Klüpfelsche Erklärungsart eine viel bessere Deutung zu geben: Der Basalt hat sich im Innern des Aschenhaufens wagrecht ausgebreitet, mit zunehmender Nähe der Außenfläche desselben aber ist er emporgestiegen. Ich betone ausdrücklich, daß es sich bei meiner geologischen Arbeit damals ausschließlich um die im Basaltgebirge unendlich schwere Erschließung von Trinkwasser gehandelt hat und daß noch sehr gründliche und weitgehende Sonderbeobachtungen nötig wären, um daraus allgemein gültige Regeln für den „Deckenbau“ des Duppauer Gebirges ableiten zu können.

Nach Klüpfels Erklärungsart ließen sich vielleicht manche Unstimmigkeiten bereinigen, die gewissenhaft aufgenommene geologische Profile darstellen. So sind der „Geolog. Gruben- und Reviertarte des Nordwestböhmisches Braunkohlenbeckens“ (1898) Profile beigegeben, welche die Basaltdecken bald unter dem Mitteloligozän (weiße und bunte Tone bei Neuhof) bald über den miozänen Erdbrandgesteinen (Auperschin) zeigen.

Daß große Aschenregen mit der Versenkung von Schollen verbunden waren, dafür sprechen die jüngsten Bohrungen bei Lichtenstadt am Rand des Duppauer Gebirges unweit Karlsbad. Bekannt war, daß da eine große Granitscholle schief eingesunken ist, und zwar am tiefsten längs des Erzgebirgsfußes. Dieses Senkungsfeld, das Lichtenstadter Becken, ist oberflächlich mit Tuffen ausgefüllt, die von einem Aschenregen des nahen Duppauer Gebirges herkommen. Längs des Erzgebirgsfußes sitzt über dem am tiefsten eingesunkenen Teil der Scholle eine Reihe von Basaltbergen, die schon Michler (1932) samt der Schollenumrandung richtig eingezeichnet hat.

Man hätte nun annehmen können, daß dieses Senkungsfeld größtenteils mit den Ablagerungen eines Süßwassersees und nur oberflächlich mit Tuffen ausgefüllt worden sei. Schon die Bohrungen am seichten Südrand des Senkungsfeldes haben aber bewiesen, daß die Hohlform sofort nach ihrer Entstehung mit vulkanischen Auswurfstoffen gefüllt worden ist und keine Süßwasserablagerungen überhaupt nicht vorhanden sind. Nur die untersten Schichten enthalten spärlich Sand. Das Bohrprofil von Bohrung I am Gesnizbach zwischen Lichtenstadt und Ruppelsgrün (250 m nördlich vom Kirchenteich) lautet beispielsweise in zusammengezogener Form:

Alluvium und Diluvium	2'7 m
Zu bunten Tonen verwitterte Tuffe	11'2 m
Kohlenflöz	0'5 m
Tuffe mit Olivinbomben und Basaltblöcken	26'3 m
Tuffite mit Granitgeröll	9'8 m
Granit	anstehend.

Die Bohrung IV in der Mitte zwischen Lichtenstadt und dem Großen Teiche (etwa 500 m östlich der Bahnlinie) zeigte folgende Schichten:

Alluvium und Diluvium	7 m
Verschiedene Tuffe	29 m
Kohlenflöz	0'2 m
Tuffite, Kohlenletten und umgeschwemmtes Kaolin	30'0 m
Granit	anstehend.

Dagegen blieb eine am Erzgebirgsfuße nördlich von Lichtenstadt im Tieffsten des Senkungsfeldes niedergebrachte Bohrung trotz einer Tiefe von 116'2 m im Tuffite stecken, der allerdings einzelne Tonlagen enthielt. Das Grundgebirge wurde nicht erreicht. Diese Bohrung gibt uns Zeugnis von der ungeheuren Mächtigkeit der Aschenablagerungen, da wir es hier doch offenbar nur mit einem Abtragungsrest zu tun haben, über welchen sich die heutigen Basaltruinen des Duppauer Gebirges bis fast 500 m hoch erheben. (Burgstadl 932 m, Lichtenstadt 447 m!)

Dagegen waren die oberoligozänen Senkungsfelder im SaaZER Gebiet wirkliche Seebecken, die hauptsächlich mit Umschwemmungsprodukten des Braunkohlen sandsteines, vielleicht auch mancher Kreidesandsteine, gefüllt wurden. Diese auf geringmächtigen mitteloligozänen „Bunten Tonen“ liegenden SaaZER Schichten bestehen hauptsächlich aus schneeweißen lockeren Sanden, enthalten auch sandige (sehr selten fette) Tone und können eine Mächtigkeit von 150 m erreichen.

Zum Oberoligozän gehören auch die bekannten Alaunschiefer, braune bituminöse Schiefertone mit fein verteiltem Eisentiez. Es müssen Ummengen von Pflanzenstoffen oder tierischer Faulschlamm vorhanden gewesen sein, um soviel Schwefel zur Bildung des Sulfates Alaun liefern zu können. Bei Komotau erreichen sie 28 m Mächtigkeit und wurden seit dem 16. Jahrhunderte abgebaut. Durch einen „Hüttenbruch“ (1812) entstand die große Binge des Alaunsees, des Komotauer „toten Meeres“, in dem keine Fische leben können. Seit Errichtung des neuen Strandbades ist es dort recht lebendig geworden.

Auch im Liebischer Busch wurde Alaunschiefer abgebaut und in der ehemaligen Fabrik von Ischermich an der Eger verarbeitet. Petraschek hält die Alaunschiefer für die Ausbisse ver taubter Liegendschichten des miozänen Hauptflözes. W. Großkopf nimmt an, daß die Saidschiker Bitterwassermergel, durch deren Auslaugung das bekannte Heilwasser entsteht, sich durch gegenseitige chemische Umsetzungen zwischen Alaunschiefen und Basalttuffen gebildet haben.

Der Vulkanismus des Böhmisches Mittelgebirges pflanzte sich ostwärts bis ins Riesengebirge fort. Im weiten Gebiete zwischen Mittelgebirge und Jeschken, das ich geologisch aufgenommen und in zwölf Karten veröffentlicht habe, war nur in der Kreideformation fast ausschließlich Neues zu leisten. An der Beurteilung der vulkanischen Gebilde änderte sich im allgemeinen nichts an der Darstellung, wie sie seinerzeit Scheumann so trefflich gab, obwohl dieser Forscher nur einen Teil des Gebietes bearbeitet hatte.

Alle oberflächlichen Eruptivkörper, mit Ausnahme einzelner Phonolithquellkuppen, sind abgetragen, die übrig gebliebenen, in der Kreide steckenden „Vulkanstiele“ bestehen aus Scharen langer schmaler Parallelgänge und kreisrunden Schloten, in deren Tuff-Füllung nachträglich Basalt eingedrungen ist. Bei der Kartenaufnahme konnte ich noch eine Menge bisher unbekannter Gänge feststellen, fand bei D. Gabel auf dem Fuchsberge den Rest einer Basaltdecke (Müller 1928/29), entdeckte im und am Phonolithfloß des Bösig mehrere

Basaltkörper und wies nach, daß auch im Sandsteinsockel des Röll ein Phonolith steckt.

Besonders wichtig war die Erkenntnis, daß in der Regel alle gehobenen Schollen durch Phonolithstüben gehalten werden, sei es, daß das zähflüssige Phonolithmagma selbst die Hebung verursachte, sei es, daß erst später die gewaltigen „Phonolithnägeln“ das Einsinken der Schollen verhinderten. Beispiele für Phonolithberge mit hoch erhobenen Kreideschichten sind der Willhoß, der Röll und der Hochwald. Eine ganz große, durch gewaltige Phonolithberge (Großer Eibenberg, Großer Buchberg, Hackelsberg u.s.w.) festgenagelte Scholle hat *U n d e r t* (1929) als „Tannenbergscholle“ beschrieben. Sie erstreckt sich von Hillemühl bis fast zur Lauscha und vom Haidaer Gebiet bis über den Tannenberg hinaus.

Die basaltischen Gänge setzen sich nordwärts bis ins Elbsandsteingebirge fort, wo sie von *Gerhard Schultze* neuerdings durch magnetische Vermessungen festgestellt worden sind. Auch ich konnte Gänge nachweisen (*Müller* 1929), die das Tageslicht nicht erreicht haben und wohl von den Tälern durchschnitten werden, nicht aber bis auf die Sandsteingipfel hinaufreichen. Die Tiefbohrungen im Böhm. Mittelgebirge haben schlagend bewiesen, daß in der Tiefe viel mehr derartige Gänge anzutreffen sind, als man an der Erdoberfläche beobachten kann.

Auf dieser Tatsache, daß „unten alles von Basalt“ ist, baut *Michler* (1932) seine neue Lehre von der Entstehung des Karlsbader Sprudels auf, dessen Gehalt an Mineralstoffen auf die Auslaugung großer unterirdischer Basaltmassen zurückgeführt wird. Dabei darf man nicht vergessen, daß schon vor 47 Jahren *R. M a r i s c h l e r* den Zusammenhang des Mineralgehaltes der Teplitzer Thermen mit basaltischen Gängen klar erkannt hat. Ich bin in meinem 1933 abgegebenen, sehr ausführlichen, aber nicht veröffentlichten „Geologischen Gutachten über die Teplitzer Thermen und die Aussichten der Schloßbergbohrung“ gründlich auf diese Zusammenhänge eingegangen.

Gegen Westen reicht das Gangnetz bis weit ins Isergebirge hinein. Ist doch selbst der auf seinem Granitrücken oben sitzende kegelförmige Buchberg bei R. Iser ein Gangstock aus Nephelinitbasalt. Er ist allerdings erst nachträglich mitsamt seiner Granitunterlage in diese Höhe gehoben worden, gerade so wie die heute noch höher liegenden Basaltkuppen auf dem Erzgebirgsrücken. Der Buchberg bei Morchenstern läßt wieder deutlich erkennen, daß der Basalt so dünnflüssig war, daß er sogar in die feinsten sich rechtwinklig kreuzenden Spalten zwischen die Granitquadern eindringen konnte.

Die Brüche zwischen dem Basaltgangnetz des Polzengaues und jenem des Isergebirges hat *Gallwitz* (1930) gefunden, indem er sogar im Jeschkenschiefer! z. B. auf der „Kühnei“, Basaltgänge nachweisen konnte. Den großartigsten Fund im Jeschkenschiefer haben aber die vergeblichen Kohlebohrungen bei Reichenau gemacht (*Müller* 1934):

In anderen Ländern hat der tertiäre Vulkanismus mit gewaltigen Gasexplosionen begonnen. Ich erinnere beispielsweise an die Maare der Schwäbischen Alp. In Böhmen hat man solche

Sprengtrichter bisher vergeblich gesucht. Nun haben wir in dem an der Sohle 1000 m langen und 370 m breiten Reichenauer Becken einen solchen erkannt. Der Durchschlag erfolgte begreiflicher Weise dort, wo der Jeschken nur lose mit dem aus den gleichen Schiefeln aufgebauten Eisenbroder Gebirge zusammenhängt, also an der Stelle des geringsten Widerstandes. Die Ausschußöffnung gehört zu den größten Mitteleuropas.

Der herausgesprengte Schieferschlutt und die emporgeschleuderten vulkanischen Lockersprodukte wurden in der Umgebung des Riesentraters aufgehäuft, bald durch Verwitterung zersezt und schließlich durch Bäche und Regenrinnen in den Krater zurückgeführt. Die ersten Schlammströme, die auf den glühenden Basaltlava-Boden des Beckens flossen, erlitten ganz merkwürdige Veränderungen. Nach und nach aber füllte sich der tiefe Krater mit Wasser und wurde zum See, in dessen warmem Wasser sich zahllose Diatomeen tummelten, ganz so, wie in den ebenfalls oligozänen Seen des Böhmischn Mittelgebirges.

Aber immer wieder kam es sowohl im See selbst, als auch an seinem Rande zu neuerlichen vulkanischen Ausbrüchen. (Z. B. limburgitischer Nephelinbasalt im Wlaner Wald und Basalt mitten im Becken NW vom Bahnhofe!) Beide Bohrlöcher haben denselben Basalt als Unterlage des Tertiärs nachgewiesen; das eine hat ihn 13 m tief aufgeschlossen. Jede Gasexplosion warf einen dichten Regen von zersprengtem Schieferschlutt des Beckenrahmens und -Untergrundes in den See; die Stücke versanken im Schlamm, so daß wir heute mitten im allerfeinsten Ton ganze Lagen von scharfkantigen, unverwitterten, bis handteller-großen Schiefertrümmern finden.

Der Stoß der unterseeischen Explosionen trieb eine mächtige Flutwelle weit ins Ufergelände hinein, die bei ihrer Rückkehr entwurzelte Bäume, Ufertorf und Schlammhänke mitriß und in der Tiefe des Sees begrub. So entstanden die 127 m mächtigen dunklen, wahrscheinlich oligozänen Letten mit ihren Lagen von in Lignit verwandelten Baumstämmen, Moorkohlenestern, pechschwarzen bituminösen Tonen („Seifenletten“), Sandeinlagen und tonigen Schieferbrekzien und den nachträglich entstandenen Toneisensteinknollen.

Über diese dunklen oberoligozänen Schichten legte sich dann dasselbe hellfarbige Miozän, wie es im benachbarten Reichenberger Becken zu finden ist.

Im Friedländischen; also auf der Nordwestseite des Isergebirges, bildet das Oberoligozän nach Stenzel größtenteils nur eine dünne Decke von ganz groben Raolingranden, Sanden und fetten Tonen: Die Pulscholle des Isergebirges ist im Norden früher, höher und an einer Verwerfung von großer Sprunghöhe emporgestiegen, sodaß hier die der ersten Abtragung entsprechenden Ablagerungen älter und gröber sind, als im Süden im Reichenberger Kessel.

Auch die Warnsdorfer Seeablagerungen begannen erst spät im Oligozän in flachen Mulden, die bald wieder zugesüttet waren. Am Fuße des Warnsdorfer Spitzberges zeigt sich nachstehende Schichtenfolge:

Tuffe, Brockentuffe und Basalt,
Brandschiefer,
Polierschiefer,
Feldspatsandsteine (Arkosen),
Granituntergrund.

8. Miozän.

(Nebanizer Bohrungen, Theorie von Weißermel, Reichenberger Becken,
Triebitzer Sattel.)

Das nordwestböhmische Braunkohlenflöz ist der größte Bodenschatz Böhmens, ist seit langem genau durchforscht und so bekannt, daß hier nichts Neues darüber gesagt zu werden braucht. Ebenso gründlich ist man über die Ablagerungen im Falkenauer und Egerer Becken unterrichtet. Über den Ausbiß des Unter- und Obermiozäns unter der Stadt Franzensbad und der Soos hat Reilhack (1929) berichtet und Profile gegeben. Mit den Chyprischiefern, jenen obermiozänen*) blauschwarzen Faulschlammtonen, die nach den mohnkorngroßen Schalenkrebsen benannt sind, befaßte sich A. Liebus vom theoretischen und praktischen Standpunkte (Gas- oder Ölgewinnung?).

Lehrreiche Aufschlüsse über den Bau des Egerer Beckens gaben die Nebanizer Bohrungen, die ich 1932 im Auftrage der G. Kumpel A.-G. begutachtet habe. Die Bohrungen wurden in der Nähe der starken Nebanizer Quellen an der Eger niedergebracht und erschlossen bis 80 Sekundenliter. Das merkwürdigste ist auf den ersten Blick die Lage dieser Quellen:

Frieser hat nachgewiesen, daß das Untermiozän mit seinen Tonen, Kohlenflözen usw. nur 3 leichte Wannen*) füllt, das Obermiozän aber alle drei Wannen samt ihrer Umgebung überdeckt. Die Quellen gehen nun nicht über dem Muldentiefsten einer dieser drei Wannen auf, sondern im Gegenteil in der Mitte zwischen den drei Wannen, wo der obermiozäne Chyprischiefer unmittelbar auf dem Grundgebirge liegt.

Da aber in jeder Wanne die Hangendschichten wasserundurchlässig sind, kann sich das Wasser natürlich nur am Muldenrande entleeren, wo die Liegendschichten zutage kommen, die wenigstens teilweise Wasser führen. Recht günstig ist vor allem das Nebanizer Quell-Gelände, wo sich die Ränder aller drei Wannen am meisten nähern. Außerdem dürfte unter diesem Gelände auch das Grundgebirge am meisten zerrissen sein, da hier eine längs der Eger streichende Verwerfung die unterirdische Fortsetzung des Pfahles kreuzt.

Die Bohrungen haben also nur das Diluvium und dann den Chyprischiefer bis auf's Grundgebirge durchbohrt. Letztere erreichen zwischen dem Leimbachtal und dem unteren Wondrebtal eine Mächtigkeit von 88 m, sind bald pappendeckelartig, bald lettig und

*) Peter hat die Chyprischiefer noch zum Untermiozän rechnen wollen, weil sie angeblich konformant (gleichsinnig) auf dem Untermiozän liegen. Aus der Arbeit Friesers geht aber hervor, daß dies nicht der Fall ist, die Ansicht Peters daher unbegründet erscheint.

*) Ullersgrün = Ragengrün = Pochlowitzer Mulde. — Wondrebmulde. — Mühlbach-Tanneberger Mulde.

immer wasserundurchlässig. Sie enthalten aber gutdurchlässige Schichten, nämlich im unteren Teile zahlreiche, aber meist nur wenige Zentimeter mächtige Kalkflöze, im oberen hingegen Sandlagen. Bis 5 m mächtige derartige Schwimmsandbänke konnten beobachtet werden.

Die Bohrungen beweisen, daß der Chyprischiefer nachträglich (im Pliozän?) samt seiner Grundgebirgsunterlage (Phyllit und Glimmerschiefer) in sanfte Wellen gelegt worden ist und daß sowohl das Eger- wie das Wondrehtal Wellentälern dieses Reliefs folgen. Diese tektonische „Egerrinne“, welcher der heutige Fluß ungefähr folgt, kümmert sich gar nicht um die untermiozänen Wannen. Zwischen Tirschnitz und Wogau ist z. B. ein Stück der alten Kohlenmulde mit in die Rinne versenkt worden.

Die Flüsse haben sich natürlich am Boden der Rinnen tief in den Chyprischiefer eingesägt und die so geschaffenen Hohlformen später teilweise mit mächtigen diluvialen Schottermassen ausgefüllt. Letztere sind die eigentlichen Wasservorratskammern der Quellen; sie sammeln das durch Vermittlung der im Chyprischiefer eingeschalteten Kalkflöze und Sandbänke zuströmende Wasser und geben es an die Quellen oder Bohrlöcher ab.

Seit langem nehmen wir an, daß der Kohlenflözbildung die völlige Verlandung der Seebecken vorausgegangen sein muß. Ihre Sohle war im nordwestböhmisches Becken stellenweise schon bis 150 m tief eingesunken, als eine große Verzögerung des Senkungsvorganges eintrat, welche die gänzliche Verschüttung der Seebecken und die Entstehung von Sümpfen zur Folge hatte. Die Senkung ging nun so langsam vor sich, daß die Torfbildung mit ihr Schritt halten konnte. Erst als die Torfschichte bis auf 70 m Mächtigkeit angewachsen war, trat eine plötzliche Beschleunigung des Absinkens ein, die Wellen schlugen über den Baumwipfeln zusammen und das Senkungsfeld wurde wieder zum See.

Übermals trugen die Bäche Schlamm in das Becken und häuften über dem Torf die mächtigen dunklen Hangendtone an, der durch diese Last und den Inkohlungs Vorgang zum 40 m mächtigen Braunkohlenflöz wurde. Schon vor vielen Jahren (Müller, 1913) habe ich nachzuweisen gesucht, daß die gewaltige Torfbildung ursächlich mit den ungeheuren Kohlen säure ausbrüchen jener vulkanischen Zeit zusammenhing. Einerseits beförderte, wie schon andere hervorhoben, der Kohlen säurereichtum der Luft das Wachstum der Wälder, andererseits aber hinderte er den Fäulnis Vorgang. Diese meine Ansicht gewinnt vielleicht jetzt vermehrte Bedeutung, da man heute statt an ein Chypressenmoor (Swamptheorie) nur an einen sehr feuchten Nadelwald glaubt.

Allerdings bilden die gegenwärtig in Florida und Virginia vorkommenden Sumpfchypressen Massenbestände in Sümpfen; sie haben aber als Sumpfbewohner bis 1 m hohe Luftwurzeln zum Atmen. Diese Luftwurzeln fehlen unseren Chypressen der Braunkohlenzeit vollkommen; sodaß sie eher mit den nicht in Sümpfen wachsenden mexikanischen Chypressen vergleichbar sind. Bei den Chypressen wurde übrigens auch ihr Harzreichtum der Fäulnis hinderlich. Er-

wähnt sei schließlich, daß auch die in unserem Miozän häufigen Mammuthbäume heute nicht in eigentlichen Sümpfen wachsen.

Daß aber unser „Braunkohlenwald“ doch ein „tropischer Regenwald“ war, dafür spricht das häufige Vorkommen von Träufelspitzen an den Blättern. Es handelt sich also offenbar um eine schon seit dem recht trockenen Mitteloligozän zunehmende Feuchtigkeit des Klimas, die mit der durch das Zurücktreten der Palmen gekennzeichneten Temperaturabnahme Hand in Hand ging. Gab es doch, — jedenfalls nur auf den Gebirgen —, schon eine ganze Menge laubabwerfender Bäume!

Wenn nun die Annahme eines sehr feuchten Nadelwaldes in den Talebenen die Annahme einer mit dem Wachsen der Torfschichte Schritt haltenden Einsenkung der Beckensohle nicht mehr braucht, so will uns Ab. We i ß e r m e l (1930) sogar das „Ertrinken“ der Braunkohlenwälder ohne tektonischen Vorgang erklärlich machen. Allerdings beziehen sich seine diesbezüglichen Ausführungen nur auf das ins böhmische Reipetal hineinreichende Zittauer Braunkohlenbecken:

„Man kann sich diese Mulde kaum als Senkungsfeld vorstellen, weil ein Kesselbruch im Granit durchaus ungewöhnlich wäre. Eine solche abflußlose Senke ist nur eine Teilerscheinung der im Alttertiär entstandenen Tassebene; sie muß aus gleichen Ursachen wie diese entstanden sein. Der Wüstenwind ist es, der diese abflußlosen Wannen ausgeblasen hat. Zunächst lagen sie natürlich trocken. Als aber das Klima feucht wurde, begann das Grundwasser zu steigen und sehr langsam die Mulden zu füllen, sodaß auf ihrem Boden die Torfschichte in gleichem Schritt empornwuchs.

Die Tiefe des Beckens und das Anhalten des Grundwassersteigens bedingten allein die Mächtigkeit des Kohlenflözes. Trat eine kurze Trockenperiode ein, so kam das Wachsen des Moores zum Stillstande und seine Oberfläche konnte verwittern und die der Verwitterung widerstehenden Harzbestandteile anreichern. (= Schwefkohle). Gerade im Zittauer Becken stieg aber das Grundwasser so schnell, daß das Moor ertrank und mit Sand, Schlamm und Schwemmholz verschüttet wurde, das von den umliegenden Bächen kam. Daher besteht der tiefere Teil des Flözes aus reiner, fester, knorpeliger Kohle mit gewöhnlichem Holzgehalt. Der obere Teil aber ist ein Hauswerk stark beschädigter Holzstücke mit wenig Feinkohle dazwischen, aber mit unregelmäßigen Nestern von sandig-kiesigem Material und bis faustgroßen Stücken pyropittitischer Harzkohle.“

Gegen diese Art der Darstellung sprechen viele Beobachtungstatsachen: Ein Kesselbruch im Granit ist nichts ungewöhnliches, abgesehen davon, daß die Sohle des Zittauer Beckens stellenweise auch aus Granitit oder Gneis besteht. Wie ich in den Erläuterungen zur geologischen Karte (Müller 1933) ausgeführt habe, hat sich das Zittauer Gelände mehrmals gehoben und gesenkt. In der Fortsetzung des Zittauer Beckens bei Reichenberg konnte ich (Müller, 1933) durch Bohrung nachweisen, daß die Granitunterlage eine 54 m mächtige lateritische Verwitterungsrinde hat. Auch unter dem Zittauer Tertiär sind ähnliche Reste gefunden worden. Eine „Ausblasungswanne“ mit einer so dicken Lateritauskleidung, das ist ein Widerspruch!

Heinke (1932) hat in den Zittauer Hangendtonen außer einem reichen Herbarium in brotleibförmige Toneisensteinknollen eingekapselter Pflanzenabdrücke eine ganze Reihe von Stubben (Baumstrünken) riesiger Sumpfschypressen gefunden. Fest im Boden verwurzelt und aufrechtstehend, sind sie ein sicherer Beweis für die Bodenständigkeit auch dieser im Hangendton eingeschlossenen Baumstämme. E. Meyer (1930) vertritt ebenfalls die Ansicht, daß das Liegendflöz sicher, das Hangendflöz wahrscheinlich bodenständig sei.

Ganz überraschend neue Ergebnisse brachten die Trinkwasserbohrungen in Machendorf bei Reichenberg über die Fortsetzung der Zittauer Braunkohlenformation ins obere Reißetal. (Müller 1933, 1934, 1935.) Der größte Teil des zwischen dem Isergebirge und dem Jeschen gelegenen Geländes wird von den Ablagerungen eines Tertiärbeckens erfüllt, dessen Abtragungsreste noch heute eine 8 km lange und bis 3 km breite Fläche einnehmen. Über der bereits mehrmals erwähnten Lateritverwitterungsrinde liegen wechsellagernde miozäne Tone und Sande, welche die ausgeschwemmte und aufbereitete Lateritbede des gleichzeitig gehobenen Isergebirges darstellen.

Die Liegendbänke dieser Schichtengruppe schließen das bis 4 m mächtige Lignitflöz ein; am Rande erreicht es durch Stauchung auch eine Mächtigkeit von 6 m. (Grundsondierung für das neue Machendorfer Pumpenhaus!) Der übrige miozäne Schichtumstoß enthält noch einige stark bituminöse Lettenschichten, die bisweilen fast in lettige Kohlenflöze übergehen. Wenn R. Rudolph (1933) hervorhebt, daß die Pflanzenwelt auf ein etwas kühleres Klima hinweist, als jene des Zittauer Beckens, daher möglicherweise etwas jünger sein könnte, so suche ich das mit dem auch heute noch bedeutend kühleren Gebirgsklima des 120 m höher liegenden, von Bergen umrahmten Reichenberg gegenüber Zittau zu erklären.

Nur am Hange des Isergebirges mögen wie bei Zittau Sumpfschypressen, auf seinem Rücken Helmsloctannen gestanden haben, welche für die Zittauer Kohlenflöze nicht kennzeichnend sind. Die Helmsloctannen, auf der weicheren Lateritbede nur lose verwurzelt, können dann leicht mit dieser zutale geschwemmt worden sein. Nach Rudolph ist die Pflanzenwelt in dem jüngsten und ältesten Miozänschichten genau dieselbe. Es ist also wohl anzunehmen, daß nur das liegende Lignitflöz bodenständig, alles übrige aber in sehr kurzer Zeit zusammengeschwemmt worden ist.

Das altbekannte, ehemals durch kleine Kohlenruben abgebaute Friedländische Miozän unterscheidet sich von seiner oligozänen Unterlage durch seine vorwiegend fetten Tone und das Vorkommen von erdiger Braunkohle in welche Lignitstücke gebettet sind. Bei Reichenau an der sächs. Grenze breiten sich die Flöze unmittelbar auf Basaltdecken aus.

In Südböhmen fand die Bildung von Braunkohlenseen erst im Miozän statt. Die beiden heute von einander getrennten Teichebenen sind Teile eines ursprünglichen Ganzen. Im östlichen Wittingauer Teile sind nur die tieferen Schichten vorhanden, im Budweiser Teile alle.

Im Miozän ist noch einmal das Meer in Böhmen eingebrochen. Schon im Eozän hatte es vom Wiener Becken aus

Teile von Mähren erobert, überflutete schließlich bei Landskron die böhmische Grenze und bildete eine schlammige stille Bucht, in der sich hauptsächlich Tegel absetzten. Nur von Norden her mündete die damals noch recht stürmische „Stille Adler“ in den ruhigen Fjord und baute aus Geröll und Sand jenes große Delta auf, an dessen Spitze jetzt die Stadt Landskron liegt.

Sie süßte das Meerwasser so stark aus, daß seine Tierwelt meist nur kleine Kümmerformen hervorbrachte. Allerdings habe ich bei Rudelsdorf auch vereinzelt kopfgroße Schnefenschalen gefunden. Zunächst bot die natürliche Mauer des Triebitzer Höhenzuges dem Meere Halt. Immer höher aber stieg es am Rotliegendsockel dieses Bergrückens empor, brach schließlich durch seine aus Kreidesandstein bestehende Mauerkrone hindurch und brauste bis weit über Böhmen-Trübau hinaus.

Das Abenteuer war aber nur von kurzer Dauer. In der Lücke der Sandsteinmauer, im Triebitzer Sattel, blieb ein großer Tegelrest, welcher das erste Eisenbahntunnel, das ihn zu durchbohren wagte, einfach erdrückte. (Müller, 1928.) Böhmen aber blieb Festland bis zu heutigem Tage und die Stille Adler nahm einen ganz anderen Lauf.

9. Pliozän. (Untersuchungen von Rudolph.)

In der Franzensbader Soof liegen über den obermiozänen Chyrischiefern noch weiße feuerfeste Tone, die als wertvoller Rohstoff in zahlreichen Gruben abgebaut werden. Auch helle grobe Quarzsande erreichen bis 50 m Mächtigkeit. Reilhack spricht diese Tone und Sande als Pliozän an.

Bei den Trinkwasserbohrungen im Reichenberger Kessel hat man über dem bereits erwähnten flözführenden Miozän eine bis über 10 m mächtige pliozäne Decke gefunden, welche widersinnig (diskordant) auf ihre Unterlage gebreitet ist. (Müller 1933, 1934, 1935.) Während das Miozän ausschließlich aus Zerstörungstoffen des Isergebirges aufgebaut ist, enthält die pliozäne Decke eine Unmenge von Geschieben, weil ihre Entstehung mit der eigentlichen Heraushebung dieses Gebirges zusammenfällt.

Im Pliozän eingeschlossene Torfmoose beweisen, (Rudolph, 1933), daß das Klima noch kälter (oder trockener?) geworden ist und die Kiefer die anderen Bäume zu verdrängen beginnt. Andere Torfproben, die den Pollen mehr wärmeliebender Baumarten enthalten, sind wohl ungeschwemmte Miozänkohle. Es ist wirklich kälter geworden und Böhmen steht an der Schwelle der Eiszeit.

10. Genannte Schriften:

Andert Hermann: Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschkten II. Die nordböhmische Kreide zwischen Elbsandsteingebirge und Jeschkten und das Zittauer Sandsteingebirge. (Mit 13 Tafeln, 5 Tabellen, 13 Abb.) Abh. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. S. 117, Berlin 1929.

Bruder Georg: Die Gegend um Saaz in ihren geologischen Verhältnissen geschildert. (Mit einer geol. Karte und einer Profiltafel.) Saazer Gymnasialprogramme 1892/93.

- Frieser Anton: Die geologisch-bergbaulichen Verhältnisse im Falteneu-Elbogen-Karlsbader Kohlenbecken, sowie in der Egerer Mulde. Montanistische Rundschau, 5. Jg., S. 146—151, Wien 1913.
- Gallwik H.: Geologie des Jeschkegebirges in Nordböhmen. (Mit 2 Abb., 3 Tafeln und 1 Karte.) Abh. d. sächs. Geol. Landesamtes, H. 10, Leipzig, 1930.
- Großkopf Wilhelm: Erdgeschichte der Komotauer Landschaft. Heimatkunde des Bezirkes Komotau, 1. B., 3. H., 1932.
- Harrassowitz H.: Laterit, Material und Versuch erdgeschichtlicher Auswertung. Fortschritte der Geol. und Pal. IV, 14, Berlin, 1926.
- Heinke Curt: Miozäne Pflanzenreste im Zittauer Braunkohlenbecken. Mitt. d. Vereines f. d. Naturfreunde, 54. Jg., S. 57—67. Reichenberg, 1932.
- Hibsch J. E.: Geologische Karte des Böhm. Mittelgebirges mit Erläuterungen. Herausgegeben vom Lehrerverein Teplitz, 1924.
- Hibsch J. E.: Das geologische Alter der bisher für tertiär gehaltenen Sandablagerungen im Böhm. Mittelgebirge. Mineralogische und petrogr. Mitt. 1928.
- Hibsch J. E.: Das geologische Alter der bis jetzt für mitteloziogen gehaltenen Sande und Sandsteine im Böhm. Mittelgebirge. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Kl. 16. Nov. 1928.
- Hibsch J. E.: Laterit angeblich im Bereiche des Böhm. Mittelgebirges. Mineralogische und petrogr. Mitt. 41. B., S. 84—86. 1930.
- Hibsch J. E.: Das geologische Alter der Knollensteine am Südhang des Böhmisches Mittelgebirges (Leitmeritz Nord) und ihr Verhältnis zu dem sie einschließenden Emscher-Sanden. Mineralogische und petrogr. Mitt. 46 B., S. 398—399. 1935.
- Reichard Konrad: Das Franzensbader Kurparkmoor in naturwissenschaftlicher und balneologischer Beziehung. — Die Soos bei Franzensbad in naturwissenschaftlicher und balneologischer Beziehung. — Beide Arbeiten mit einem botanischen Beitrage von Karl Rudolph. — Veröffentlichungen der Zentralstelle für Balneologie, N. F. H. 13, Berlin 1929.
- Slüpfel Walther: Das Taziesgesetz der vorquartären Vulkaneruptionen. Forschung und Fortschritte. 9. Jg. Nr. 18, Berlin 1933.
- Slüpfel Walther: Vulkanologische Studien im nordwestlichen Böhmen. Geologische Rundschau, Bd. XXV, 1934, H. 2.
- Laube G. E.: Der geologische Aufbau von Böhmen. Vierte Auflage, neu bearbeitet von Bruno Müller. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, Nr. 534—536. Prag, 1923.
- Liebus Adalbert: über das Auftreten und die Mächtigkeit des Gypsschiefer im Egerer und Falkenauer Becken. Jahrb. der Geol. Staatsanstalt d. CSM., B. II, S. 79—108.
- Marischky Robert: Studien über den Ursprung der Teplitz-Schönauer Thermen. Selbstverlag, Teplitz, 1888.
- Meyer E.: Beitrag zur Geologie des Zittauer Braunkohlenbeckens. Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen in Sachsen, Jg. 104, S. A. 72 bis A. 78, 10 Abb. und 2 Tafeln, Freiberg 1930.
- Michler Otto: über die Unabhängigkeit der Zettlitzer Kaolingrubenwässer von den Karlsbader Heilquellen. (Mit Karte.) Selbstverlag, Karlsbad, 1930.

- Mischler Otto: Woher kommt der Karlsbader Sprudel? Mitt. d. Ver. der Naturfreunde, 54. Jg., S. 4—51 (mit Karte), Reichenberg 1932.
- Müller Bruno: Die Kohlenbildung als natürlicher Konservierungsvorgang. Lotos, B. 62, Nr. 5, Prag 1913.
- Müller Bruno: Die geologische Sektion Reichstadt-Brenn der Spezialkarte Böhm.-Leipa-Dauba. Mitt. d. Ver. der Naturfreunde, 46. Jg., S. 4—40, (Geol. Karte und 4 Abb.). Reichenberg, 1924.
- Müller Bruno: Die Triebitzer Senke, der merkwürdigste Paß des böhm. Randgebirges. „Ostböhmisches Heimat“, 1928.
- Müller Bruno: Die geologische Sektion Deutsch-Gabel des Kartenblattes Rumburg-Warnsdorf. (Mit geol. Karte und 1. Abb.) Jahrbuch der Geolog. Staatsanstalt der CSR., B. 8, Jg. 1928/29, S. 189—227.
- Müller Bruno: Die geologische Sektion Schönbach des Kartenblattes Reichenberg-Friedland in Nordböhmen. Mitt. d. Vereines d. Naturfreunde in Reichenberg, 51. Jg., S. 28—59 (1 Karte, 4 Abb.), 1929.
- Müller Bruno: Heimatkunde des Bezirkes Reichenberg in Böhmen; Heft: „Erdgeschichte“ (I, 2). Reichenberg, 1933.
- Müller Bruno: Das Reichenberger Braunkohlenbecken als Grundwasser-sammler. (3 Abb.) Mitt. d. Ver. der Naturfreunde, 55. Jg., S. 17—47, Reichenberg, 1933.
- Müller Bruno: Heft „Erdgeschichte“ in der Heimatkunde des Bezirkes Reichenberg in Böhmen, H. I, 2., Reichenberg, 1933.
- Müller Bruno: Die Fortsetzung der Zittauer Braunkohlenformation nach Böhmen. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, B. 86, Jg. 1934, H. 8, Berlin.
- Müller Bruno: Die neuen geologischen Aufschlüsse in Machendorf. Mitt. d. Vereines d. Naturfreunde in Reichenberg, 57. Jg., S. 8—16, Reichenberg, 1935.
- Peter Josef: Geologische und morphologische Studien über das Falkenauer Tertiärbecken. Arbeiten aus dem Geogr. Inst. d. Deutschen Univ. in Prag. N. F. H. 4.
- Rudolph Karl: Palaeobotanische Untersuchungen der Ablagerungen des Reichenberger Braunkohlenbeckens. Mitt. d. Vereines der Naturfreunde, 55. Jg., S. 47—61. Reichenberg, 1933.
- Scheumann R. H.: Petrographische Untersuchungen an Gesteinen des Polzengebietes in Nordböhmen. Abh. d. math.-naturw. Kl. der sächs. Akad. d. Wissensch., 32. B., Nr. 7.
- Schulze E. Gerhard: Ueber bisher unbekannte Eruptivgesteinsvorkommen im sächsischen Elbsandsteingebirge. Centralblatt für Mineralogie etc. 1930, Abt. A, S. 380—387.
- Schulze E. Gerhard: Magnetische Vermessung einiger tertiärer Eruptivgänge und -Stöcke im sächs. Elbsandsteingebirge. Zeitschrift für Geophysik. Jahrg. 6, Seite 141 uf.
- Stenzel Heinrich: Die Erdgeschichte der Heimat. Heimatkunde des Bezirkes Friedland in Böhmen, Heft I, 2.
- Vortisch Wilhelm: Die Schotterbildungen südlich und westlich der Lausitzer Überschiebung und des Jeschenbruches von Niedergrund bis Drausendorf. Lotos, 73. Band, Prag, 1925.
- Weißermeier W.: Die geologischen Bedingungen der Braunkohlenbildung. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, 82. Bd., H. 8, Berlin 1930, S. 433—444, T. 9.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [58_1936](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Bruno R.

Artikel/Article: [Neue Forschungen im böhmischen Tertiär 14-33](#)