Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Geologie des Südgebietes des Peissenberger Kohlenreviers im Kgl. bayr. ärar. Reservatfeld.

Von Dr. Georg Gillitzer.

Mit einer geologischen Übersichtskarte (Taf. Nr. V) und 4 Profilen (Taf. Nr. VI—VII).

Vorwort.

Die von der Kgl. bayr. Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke seit nunmehr sechs Jahren betriebene Erschließung der Kohlenverbreitung und Ermittlung des gesamt vorhandenen Kohlenvermögens im ärar. Reservatfeld setzte in der näheren Umgebung der Grube Peißenberg ein und verfolgte die Peißenberger Mulde vom neuen Hauptförderschacht bei Peißenberg zirka 10 *km* gegen Westen, wobei sich annähernd gleich bleibende Bauwürdigkeit der Flöze sowohl gegen das Muldentiefste zu (Bohrung III mit 1156 *m* Teufe) als auch im ganzen streichenden Verlauf gegen Westen zu bis nahe zum Lech ergab. Im Verlauf der Untersuchungen erstand jener Meinungswiderstreit zwischen Koehne und Bärtling einerseits, Stuchlik anderseits, welcher sich in einer Reihe von Aufsätzen längere Zeit weiter spann. Hierbei wurden auch Fragen angeschnitten, welche auf das südlich gelegene Gebiet Bezug hatten und zu durchgreifender Untersuchung und Erschließung des Südgebietes anregten.

Die geologische Aufnahme dieses Gebietes, verbunden mit Schürfungen auf Kohle, wurde im August und September 1912 vorgenommen und im Winter 1912/13 vier Bohrungen zur Erschließung der Cyrenenschichten niedergebracht.

Die Kartierung erfolgte auf topographische Blätter 1 : 25.000, an manchen Stellen auf Steuerblätter 1 : 5000; die Karte wird einstweilen noch nicht veröffentlicht und befindet sich im Besitze der Geognostischen Abteilung des Kgl. Oberbergamts München sowie des Verfassers.

A. Einführender Teil.

1. Topographisches.

Das zu behandelnde Gelände ist unmittelbar südlich an die Peißenberger Mulde angrenzend und wird des näheren durch die Linien bestimmt:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Süd: Uffing (Staffelsee)—Steingaden—Lechbruch;

Nord: Huglfing—Ammer = West = Ost = Lauf—Schnaitberg—Lech (bei „Riesen“);

Ost: Bahnlinie München—Murnau, und zwar zwischen Station Oberhausen und Uffing;

West: Lechfluß von Lechbruck bis „Riesen“.

Genannte Gegend bildet genau die streichende Fortsetzung der Penzberger Südmulde gegen Westen; zwischen der westlichen Randaufbiegung der Penzberger Mulde und der östlichen Cyrenenschichtenaufbiegung unseres Gebietes liegt ein Abstand von etwa 20 *km*.

In der Ost—Westrichtung durchmißt das Gelände zirka 30 *km*, in der Querdimension von Süd und Nord rd. 5—8 *km*.

In orographischer Beziehung treten am Nord- sowie Südsaume dieses Landstreifens zwei Höhenzüge hervor, welche sich von der durchschnittlichen Höhe der Taldepression von 700 *m* in der Gebietsmitte bis zu etwa 900 *m* aufschwingen, so in der „Schnalz“ (904 *m*), Schnaitberg (905 *m*), Illberg (938 *m*), Kirnberg (936 *m*).

Die Entwässerung erfolgt im Westen durch den Lech, im Osten durch die Ammer und Ach; diese größeren Flüsse vermögen in mächtig erodierendem Querdurchbruch die Molasseschichten zu durchschneiden, deren Nebenflüsse, die Illach (Lech) sowie die Eyach (Ammer) folgen größtenteils dem ostwestlichen Streichen der Molasseschichten und entwässern teilweise die Talsenkung in der Mitte des Landstreifens; im allgemeinen ist jedoch die Wasserabflußmöglichkeit aus dem tiefer gelegenen Gebiet nicht vollkommen, so daß hierdurch auf weite Erstreckungen hin Hochmoorbildungen entstehen, die lediglich in dürftigen Streuwiesen, Torfstichen und sumpfigen Wäldern wirtschaftlich ausgenutzt werden.

Höhere Bodenkultur, wie Ackerbau und Wiesenpflege gestatten einigermaßen die randlichen Höhenzüge, wo sich auch die Ansiedelungen finden:

im südlichen: Uffing, Schöffau, Schönberg, Echelsbach, Kirnberg, Wildsteig, Steingaden, Lechbruck;

im nördlichen: Böbing, Holzleiten, Pischlach.

Kloster Rottenbuch liegt zentral zwischen beiden Höhenzügen auf der Sattelhöhe und Wasserscheide (zwischen Lech und Ammer) des „Ölberges“.

Für die geologische Aufnahme bildet der Sumpfcharakter des Gebietes mit intensiver Überwachsung und Überdeckung, welche nur an ganz wenigen Stellen Aufschlüsse zutage treten lassen, ein großes Hindernis, mächtige Hangrutschungen und unmerkliche Solifluktionen können Anlaß zu schwerem Irrtum geben, so daß ein endgültiges und unanfechtbares Ergebnis vom geologischen Aufbau unseres Geländes nur durch größte Genauigkeit und eingehendstes Studium auch der anscheinend geringfügigsten Einzelheiten zustande kommen kann.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2. Rückblick auf frühere geologische Forschungen.

a) Literatur.

Die Molasseliteratur bis 1902 gibt erschöpfend Bärtling in seiner Dissertation über die Molasse des Hohenpeißenberges etc. [s. unter (5) 1903]; die neuere Literatur von 1900 ab wird im folgenden angeführt:

(1) 1900. L. Ammon; v, Über das Vorkommen von Steinschrauben (Dämonhelix) in der oligocänen Molasse Oberbayerns. Geogn. J.-H., Bd. XIII, München.

(2) 1902. Liebus, Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Molasse. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 52, Heft 1, Wien.

(3) 1902. C. Weithofer, Einige Querprofile durch die Molassebildungen Oberbayerns. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 52, Heft 1, Wien.

(4) 1902. H. Stuchlik, Profil der Grube Peißenberg. (Siehe in: Weithofer, Einige Querprofile etc.).

(5) 1903. R. Bärtling, Die Molasse und das Glazialgebiet des Hohenpeißenberges und seiner Umgebung. Geogn. J.-H., Bd. XVI, München.

(6) 1904. L. Rollier, Die Entstehung der Molasse auf der Nordseite der Alpen. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich.

(7) 1904. A. Rothpletz, Die fossilen oberoligocänen Wellenfurchen des Peißenberges und ihre Bedeutung für den dortigen Bergbau. Sitz.-Ber. d. math.-phys. Klasse d. Kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXIV, Heft III, München.

(8) 1905. A. Rösch, Der Kontakt zwischen Flysch und der Molasse im Allgäu. Mitteil. d. geograph. Ges. München, Bd. I, Heft III.

(9) 1906. Arnold Heim, Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 51.

(10) 1906. H. Stuchlik, Die Faziesentwicklung der südbayrischen Oligocänmolasse. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LVI.

(11) 1907. Arnold Heim, Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch mit einigen Bemerkungen über die subalpine Nagelfluh. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. IX, Nr. 3, Lausanne.

(12) 1908. O. Ampferer, Bemerkungen zu den von A. Heim und A. Tornquist entworfenen Erklärungen der Flysch- und Molassebildung am nördlichen Alpensaum. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien.

(13) 1909. L. Ammon, v., Die oberbayrische Pechkohle. Geogn. J.-H., XXII. Jahrg.

(14) 1909. W. Koehne, Über die neueren Aufschlüsse im Peißenberger Kohlenrevier. Geogn. J.-H., XXII. Jahrg., München.

(15) 1911. H. Stuchlik. Die Peißenberger Tiefbohrungen im oberbayrischen Kohlenrevier. Zeitschr. f. prakt. Geol., XIX. Jahrg., Berlin.

(16) 1911. W. Koehne, Zur Geologie des Peißenberger Kohlenreviers. Geogn. J.-H., XXIV. Jahrg., München.

(17) 1912. R. Bärtling, Zur Tektonik des Hohenpeißenberges. Zeitschr. f. prakt. Geol. XX. Jahrg., Heft III, Berlin.

(18) 1912. W. Koehne, Stratigraphische Ergebnisse einer Tiefbohrung am Bühlach im oberbayrischen Kohlenrevier. Zeitschr. d. deutsch.-geol. Ges., Bd. LXIV, Monatsbericht Nr. 1.

(19) 1912. Koehne, Geol. Rundschau 1912, Heft III, pag. 407.

(20) 1913. Weithofer, Die Entwicklung der Anschauungen über Stratigraphie und Tektonik im oberbayrischen Molassegebiet. Geol. Rundschau 1914.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

b) Bisherige Forschungsergebnisse.

Die ersten, mehr mineralogisch und wirtschaftlich beachtenswerten Nachrichten unserer Gegend gibt Flurl[1]). In eindringlichen Ausführungen hebt er den Nutzwert der Verwendung von Steinkohlen hervor, da diese zu jener Zeit nicht recht beachtet wurden und namentlich für Hausbrand als gesundheitsschädlich, auch als gemein galten; Flurl berichtet von verschiedenen „Steinkohllagern", so „im Grasleitener Wald unweit St. Nikolaus am Kühbach (6 Zoll = 15 *cm*), bei Hirschau (10 Zoll = 25 *cm*), bei Achelsbach".

Emmerich (Südbayrische Molasse, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855) streift unser Gebiet etwas.

In weiterer Folge behandelt das Böbinger = Rottenbucher Gelände Gümbel[2]). Dessen Darstellung verzeichnet im ganzen Gebiete „ältere Süßwassermolasse" (= „untere bunte Molasse"); die aufgeführten Kohlenflöze des Gebietes seien als Einlagerung in die bunte Molasse aufzufassen. Die Gümbelsche Karte gibt an vielen Stellen bunte Molasse an, wo sich nach unserer Beobachtung anscheinend sehr gute Aufschlüsse für bunte Molasse fanden, die sich jedoch bei näherer Prüfung als „Pseudoaufschlüsse" bekundeten, derart, daß diluvial aufgearbeitetes und von Nachbargegend herbeitransportiertes Molassegestein (wahrscheinlich bunte Molasse) als eine Art von „Geschiebemergel" oder „Geschiebelehm" das wirklich anstehende Gebirge verhüllte; ihrem Aussehen nach ähnelte dieses Gestein anstehender bunter Molasse. Dabei sind gerade die Cyrenen führenden Schichten meist am schlechtesten aufgeschlossen, so daß ein Urteil, als seien Cyrenenschichten überhaupt nicht vorliegend begreiflich erscheint.

Gümbel gibt eine ziemliche Anzahl von Kohlenflözen in unserem Gebiet an, welche größtenteils wieder aufgefunden werden konnten; andere dagegen mußten trotz intensiveren Suchens unentdeckt bleiben, wohl deshalb, weil die Angaben nur ganz allgemein gehalten sind, wie im „Nesselgraben", am Schmauzenberg im Kurzenriedengraben.

In tektonischer Beziehung faßt Gümbel das Gelände als einheitliche Mulde in bunter Molasse auf.

Die „Geologie von Bayern" (1894) stellt die früheren Ausführungen von Gümbels wesentlich im selben Sinne enger zusammengefaßt dar.

Bärtling berührt in seiner Abhandlung (5) den nördlichen Rand unseres Gebietes; er erwähnt einige Kohlenflöze im Talbachgraben bei Rottenbuch, die in Cyrenenschichten gebettet seien; zwischen der bunten Molasse im Kohlgraben und jener der „Schnalz" konstatiert er einen wesentlichen Unterschied: die in der Molasse der Schnalz vorherrschenden festen und kalkigen Steinmergelbänke fehlten im Kohlgraben fast ganz; die Mergelschichten seien hier tonreicher und verwitterten leicht zu grauem, gelbem

---

[1]) M. Flurl, Beschreibung der Gebirge Bayerns und der oberen Pfalz. München 1792.

[2]) C. W. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des bayr. Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha 1861.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Grus, in dem die rote Farbe nur selten hervortrete, Sandsteine seien im Kohlgraben auch nicht so zahlreich eingelagert.

In seiner stratigraphischen und tektonischen Auffassung reiht Bärtling die Molasse im „Krebsbachl" (bei Ammer-Brücke der Straße Peißenberg—Böbing) sowie die im Kohlgraben als zur „oberen bunten" gehörig ein.

Die Molasse des Schnalzberges sowie der östlich hier anschließenden Ammerleite hält Bärtling für „untere bunte Molasse" und nimmt zwischen dieser und den bei Ramsau (am Ammerknie) auftretenden Cyrenenschichten einen steilsüdfallenden Sprung an („Überschiebung"); [1]) die Cyrenenschichten am Ammerknie erscheinen bei Bärtling als altersgleiche Fortsetzung der Peißenberger (Bühlacher) Cyrenenschichten.

Die nächste Bearbeitung erfuhr unser Gebiet durch Stuchlik (10). Dessen Kartierung 1:25.000, welche sich von Peißenberg bis nach Murnau erstreckte, wurde nicht im ganzen Umfang veröffentlicht, sondern nur für das nördliche Peißenberger Gebiet, und zwar im reduzierten Maßstab 1:50.000.

In dieser Karte ist der nördlichste Rand unseres Geländes, das ist die südliche Ammerleite von „Schnalz" an bis Bruckerhof—Achberg—Huglfing zur Darstellung gelangt. Stuchlik unterscheidet analog dem Ostgebiete von Hausham, Penzberg:

„Untere Cyrenenmergel" („Philipps-, Kammerloher-, Echelsbacher-, Ammerleitenflöze"), welche in unserem Westgebiete technisch nebensächlichere Bedeutung besäßen und weiter:

„Obere Cyrenenmergel", auf welchen der Bergbau von Peißenberg umgehe; zwischen beiden Cyrenenpartien liege die „Untere bunte Molasse".

Sämtliche Cyrenenschichten am Ammerknie bei Ramsau nördlich des Schnalzberges reiht Stuchlik in die Gruppe der „Unteren Cyrenenschichten" ein (Echelsbacher Niveau), die bunte Molasse südlich der Ammer sei „Untere bunte Molasse", der „Krebsbachflöz" indentisch mit dem Echelsbacher Flöz.

Demgemäß mußte auch die Tektonik an der Ammerlinie in einer „Überschiebung" bestehen, welche in zwei Etappen die untersten Molasseschollen gegen die jüngsten Schichten emporheben ließ; der nördlichere Teilsprung streicht nach Stuchlik unmittelbar nördlich des Ammerlaufes und hebt die „Echelsbacher Flözgruppe" gegenüber dem fast ganz unterdrückten Südflügel der Peißenberger Mulde mächtig empor; die gehobene Scholle bestehe im Westen aus dem Sattelzug in Cyrenenschichten bei P. 648 am Ammerknie bei Ramsau, der nach Osten zu in den Krebsbachlsattelzug übergehe, beide Sattelvorkommen ständen in organischem Zusammenhang und seien ein einziger Sattelzug.

Diese Sattelscholle werde im Süden durch einen weiteren Sprung von überschiebender „unterer bunten Molasse" (Molasse des Schnalz-

[1]) Unter „Überschiebung" wurden in der Molasseliteratur und werden auch fürderhin steilfallende (zirka 40—60°) Sprünge verstanden, welche überschiebende Tendenz haben.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

berges) getrennt. Stuchlik hebt in der Tektonik des Ammerlaufes vom Ammerknie bei Ramsau gegen Ost zu Schuppenstruktur hervor.

Das von Stuchlik von Peißenberg bis nach Saulgrub gelegte Profil offenbart folgende Lagerung:

Im Süden der Peißenberger Mulde setzt hiernach nach eben genannter schuppender Tektonik an der Ammerleite eine Mulde an, deren Südflügel nach Norden stark überkippt erscheint; in der Gegend von Kirnberg-Rottenbuch finden wir einen streichenden Sprung vor, welcher diese nördliche Mulde gegen eine zweite im Süden sich anreihende Mulde trennt; umgekehrt ist hier der Nordflügel nach Süd überkippt, während der Südflügel ziemlich flach mit zirka 40° gegen Nord einfällt.

Beide Mulden bergen nach Stuchlik in ihrer Mitte je einen Kern von Cyrenenschichten, die an sich, da die beiden Mulden nicht besonders tiefgreifend zu denken seien, von vornherein als wirtschaftlich belanglos erachtet wurden.

Der Südflügel dieser südlicheren Mulde setzt im Profil in mächtiger nach Nord überkippt konstruierter Luftantiklinale zur südlichen Bayersoyerner—Murnauer Mulde über.

Gegenüber genanntem Querschnitt, der durch die Mitte unseres zu betrachtenden Geländes gelegt ist, werden die anders lautenden Ergebnisse vorliegender Untersuchung vorzubringen sein.

Im Verlauf der in den Jahren 1909 bis 1912 stattgefunden Debatte, die sich an die Peißenberger Tiefbohrungen anschloß, griff nun neuerdings Bärtling (17) auch in unser Gebiet über, und zwar in Anknüpfung an Veröffentlichungen Koehnes über das nördlichere, eigentliche Peißenberger Revier.

Bärtling und Koehne bringen hier ein ganz neues Moment in die Tektonik des Peißenberger Reviers und dies besteht in der Geltendmachung der Analogie der Peißenberger Tektonik mit jener von Penzberg.

Stuchlik hatte an der Ammer, wie oben angeführt, eine Hebungs- („Überschiebungs-") Tektonik vertreten, Bärtling vertritt nunmehr eine Senkungstektonik.

In diesem Sinne mußten die von Stuchlik südlich der Ammer als „untere bunte Molasse" aufgefaßten Schichten als zur „oberen bunten" gehörig umgestempelt werden, und zwar beweist dies Bärtling durch Identifizierung des „Krebsbachl-" mit dem „Kohlgrabenflöz"; den Beweis der Identifizierung erbringt Bärtling hauptsächlich mit Hilfe der „Helixschichten", die Koehne (14) als Orientierungsmarken bei der Gliederung der mächtigen Serie der oberen bunten Molasse im Kohlgraben (Peißenberger Mulde) aufstellt.

Nach dieser Darstellung hätte man die Peißenberger Kohlenflöze im Süden der Ammer unter der Ammerleite (Krebsbachl—Bruckerhof—Schnalzberg) zu suchen und könnten durch Bergbau gar wohl erreicht und mit Vorteil ausgebeutet werden.

Eine Stellungnahme zu dieser wirtschaftlich bedeutsamen Streitfrage sollen die auch hierzu konträren Ergebnisse

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorliegender geologischen Untersuchung gleichfalls bezwecken und endgültige Entscheidung in dieser Frage erbringen.

B. Hauptteil.

I. Stratigraphie.

Nach den stratigraphischen Veröffentlichungen über die südbayrische Molasse durch Gümbel, Wolff, Weithofer, Bärtling, Stuchlik, Koehne möchte es ganz überflüssig erscheinen, nun noch einmal eine beschreibende Darstellung der Molasseschichten zu bringen.

Trotz alledem erscheint eine endgültige und unzweideutige stratigraphische Sichtung der einzelnen Molasseglieder als ein ganz vordringliches Bedürfnis, wenn man in Erwägung zieht, daß infolge der bisherigen unzulänglichen Normierung — namentlich betrifft dies den Unterschied zwischen oberer und unterer bunter Molasse — die Unsicherheit soweit ging, daß gerade in tektonisch denkenden Kreisen bislang an zwei verschiedene bunte Molassen gar nicht recht geglaubt und ihr lokalgetrenntes Vorkommen durch großartige Ueberschiebungstektonik zu erklären gesucht wurde.

Auch dieser Gesichtspunkt, nämlich der Gedanke an eine allenfallsige Identität beider „bunten Molassen", wurde im Auge behalten und die Untersuchung auch nach dieser Hinsicht durchgeführt.

I. Untere marine Molasse[1]).

Dieser Schichtenkomplex dürfte in stratigraphischer Darstellung wenig abweichend von früherer zu behandeln sein; gegenüber der Unterteilung von Stuchlik (10) in zwei selbständigere Horizonte des „oligocänen Tiefseetons" und der „Cyprinenschichten" möchte ich in engerer Zusammenfassung beide Partien formell als „Untere marine Molasse" zusammenreihen, welche eben teilweise durch Tone, teilweise durch Sandsteine mit vereinzelter Konglomerateinschaltung vertreten wird; gerechtfertigt wird diese Zusammenfassung einmal wegen der faziellen Substitution beider Ausbildungsarten an manchen Stellen[2]),

---

[1]) Da man sich über die Herkunft des Namens „Molasse" meist im unklaren ist, sei der Begriff erläutert: Molasse kommt von: pietra molera = Formstein, Wetzstein; molera kommt von modelare oder molare = mahlen, wetzen (molette = Wetzstein, molard = Schleifer); Molasse hat mit mollis = weich nichts zu tun (cfr. Rollier, Die Entstehung der Molasse auf der Nordseite der Alpen. Vierteljahrschr. d. Naturf.-Ges., Zürich 1904).

[2]) Bei Altenau (Murnauer Mulde) an der Ammer wurde konstatiert, daß zirka 400 *m* nördlich der „Sägmühle" Sandsteine mit Kohlenschmitzen anstehen, die in mehrfachem Wechsel mächtigere Serien von Tonschichten dazwischen geschaltet hatten und schließlich allmählich im Hangenden (Nord) nach längerer Wechselfolge von Sandstein- und Tonschichten endgültig in reinen gleichmäßigen Ton übergehen; hier findet sich also die Tonpartie im Hangend der Sandsteinpartie, was nicht normal erscheinen möchte; Tektonik dürfte hier nicht mitspielen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

so daß der engste Verband in Entstehung und im Alter bei beiden Gesteinspartien als zweifellos anzunehmen ist; weiterhin erscheint die Bezeichnung „Cyprinenschichten" für die Sandsteinpartie deshalb nicht angebracht, da einmal gerade das Charakteristikum hierfür, die *Cyprina rotundata Br.* in den Sandsteinen unserer Gegend gar nicht (oder höchst selten?) auftritt, andernteils aber die echte *Cyprina rotundata* in dem jüngeren Horizont der „Promberger Schichten" mit Sicherheit[1]) erwiesen ist.

Der Vollständigkeit halber sollen kurz die beiden Glieder der unteren marinen Molasse skizziert werden:

Tonpartie: Diese ist normalerweise die liegendere Partie; die Farbe der Tone ist: dunkelgrünlichbraun mit schokoladebraunen (oder rostfarbig aussehenden) Flecken, Schichtung ist angedeutet durch feine, kohlehaltige Schichtstreifen, so daß zarte Bänderung bisweilen zu beobachten ist. Der den Tonen beigemengte, ganz feinkörnige Sandgehalt läßt sie nicht so ganz leicht verwittern oder durch Wasseraufnahme in weichflüssigen Brei verwandeln, vielmehr halten sich diese Schichten im Wasser (Ammer bei Altenau und Echelsbach) ganz widerstandsfähig, auch eine Spaltung oder Zerblätterung infolge Verwitterung findet bei den Tonen nicht statt, so daß sie ein kompaktes, klotziges Aussehen besitzen. Versteinerungen finden sich hierin gar keine.

Vorkommen: Unterste Lage im aufgebogenen Südrand der Rottenbucher Mulde, anstehend zu treffen spärlich im Osten im Atlasgraben, mehr aufgeschlossen an der Ach südlich vom Kirnberg bis gegen Echelsbach an der Ammer sowie weiter westlich am Südhang des Illberges.

Mächtigkeit: 200 (—250) *m*.

Sandsteinpartie: Diese Serie kann man auch nach ihrem Verwendungszweck als „Steinbruch- oder Baustein"-Schichten bezeichnen.

Die Sandsteine besitzen ziemlich gleichmäßiges Korn ($^1/_2$—$^1/_4$ Stecknadelgröße) und einförmig graue oder braune Farbe.

Die Bestandteile sind hauptsächlich: Quarzkörner, heller Glimmer; an dunklen Gemengteilen: Biotit, Hornblende, Augit, Grünsteinchen; sporadische Einstreuungen von gröberen Quarz-, Kieselkalk- oder Kalksteingeröllen finden sich nicht selten und häufen sich manchmal zu Konglomeratlinsen im Sandstein.

Das Bindemittel ist vorwiegend kalkig und tonig, das Gestein verwittert verhältnismäßig leicht zu mürber Masse und blättert sich in äußerlichen Krusten allmählich ab; in frischem Zustand dagegen besitzt es sehr festes, quarzitartiges Aussehen.

Diese Sandsteine werden gern als Material für Häuser- und Brückenbauten in Brüchen gewonnen (Echelsbach—Lechbruck). Versteinerungen hierin sind außer Blätterresten (Cinammomumarten)

---

[1]) Der Nachweis von *Cyprina rotundata Br.* gegenüber der äußerlich ähnlichen *Cyrena gigas Hofmann* läßt sich ohne Diskussion in der typischen Unterscheidung beider in den Schloßzähnen erbringen. Vgl. Lit. (1), pag. 62 und (5), pag. 15.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sehr selten zu finden, der Fossilreichtum der marinen Molasse nimmt westlich der Isar (bei Tölz), also auch in unserem Gebiete sehr ab; jedoch gelang es, im Knollgraben (südlich vom Kirnberg, östlich von Echelsbach), Gesteinsplatten mit massenhaften Fossilabdrücken aufzufinden, welche durchaus marine Formen zeigten: *Thracia sp.*, *Cardium sp.*, *Cerithium sp.* etc. Weiter ist ein neuer Fossilfundort aufzuführen, im nördlichen Muldenrandzug, nämlich an der südlichen Ammerleite in der organischen westlichen Fortsetzung des „Krebsbachlsattelzuges" (etwa 600 *m* nordnordwestlich vom „Bruckerhof", wo zwei Bachrinnsale über die südliche Ammerleite zur Ammer herunterziehen). Hier konnten in Sandsteinen unter zahlreichen Blätterresten bestimmt werden: *Quercus furcinervis* und *Cinammomum polymorphum*[1]; in der Gesellschaft der Blätterabdrücke konnte deutlich auch ein *Cardium*-Abdruck konstatiert werden, so daß für dieses Vorkommen der marine Charakter gesichert erscheint. Bei Horizonteinreihung dieses Vorkommens an der Ammerleite bleibt nur die engere Wahl für „Untere marine Molasse" oder für ‚Promberger Sandsteine"; der organische Konnex des Vorkommens mit dem „Krebsbachlkonglomeratsattel" sowie weitere im tektonischen Teil zu erläuternde Umstände bestimmten jedoch entschieden für Einreihung der Sandsteine in „Untere marine Molasse".

Vorkommen: Hauptsächlich verbreitet in der südlichen Muldenaufrandung von Uffing—Schöffau—Echelsbach—Lechbruck, neuentdeckt wurde das unerwartete Vorkommen am nördlich aufgebogenen Muldenrandzug der Ammerleite nördlich von Bruckerhof in der westlichen Fortsetzung des „Krebsbachsattels".

Mächtigkeit: zirka 150 *m*.

2. Untere bunte Molasse.

Auf der Basis der unteren marinen Molasse setzt nun die untere bunte Molasse in mächtiger Entwicklung ein; das überleitende Glied zwischen beiden bildet eine Zone, die vorwiegend aus Konglomeratbänken besteht; zwischen Konglomeratzone und die unteren marinen Sandsteine hinwiederum schaltet sich eine ganz geringmächtige kohlenführende Schichtenserie ein. Hiernach sind im folgenden zu betrachten:

a) kohlenführende Zwischenschichten,
b) Konglomeratzone,
c) bunte Molasse im engeren Sinn.

a) Kohlenführende Zwischenschichten.

(Echelsbacher Kohlenschichten.)

Wie bereits bei der unteren marinen Molasse erwähnt wurde, alternieren in deren hangenderen Schichten vorzugsweise Sandstein-

[1]) Herr kgl. Universitätsprofessor Rothpletz hatte die Freundlichkeit, beide Bestimmungen auszuführen, wofür ihm hiermit bestens gedankt sei.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bänke mit Konglomeratschichten, die infolge Auftretens zahlreicherer Gerölleinstreuungen im Sandstein erstehen.

Ziemlich unvermutet setzt Kohlengebirgsbildung ein, die aber nur in geringmächtiger Folge anhält, um dann der Konglomeratpartie das Feld zu räumen. Bei Echelsbach ist beispielsweise folgendes Schichtenprofil zu verzeichnen:

Liegendes:	Wechsellage von Sandsteinen und Konglomerat.	
	Sandstein	2·00 *m*
	Kohle und Letten . .	0·10 „
	Kohlenflöz[1])	0·30 „
	Kohlenletten	0·25 „
	Tonmergel	0·20 „
	Sandstein	2·00—3·00 *m*
	Kohlenflöz	0·05—0·10 „
Hangendes:	Sandstein (Staubsandstein gefleckt, bunt).	

Sehr bemerkenswert bezüglich dieses Kohlenvorkommens ist der Umstand, daß die beiden Kohlenflöze trotz ihrer an sich geringen Mächtigkeit nahezu 30 *km* im Streichen anhalten, nämlich von Schöffau bis Urspring—Lechbruck.

Schöffau: Östlich des „Spindler"-Anwesens findet sich das mächtigere Flöz mit seiner reinen, tiefschwarzen Kohle in einem Aufschluß mit einer Mächtigkeit von 0·5 *m*, ein Umstand, der das kgl. bayr. Bergärar vor einigen Jahren zu weiteren Schurfarbeiten veranlaßte; das Flöz wurde im Streichen auf zirka 30 *m* verfolgt, ergab aber an der Schurfstelle Unbauwürdigkeit. Die stellenweise Geringmächtigkeit und das mehrmalige Auskeilen des Flözes, das in dem noch gut zugänglichen Stollen beobachtet werden konnte, ist auf die Wirkung tektonischer streichender Störungen zurückzuführen, die das Flöz in verschiedenen Varianten auskeilen, daneben aber wieder beginnen lassen. Schurfversuche an anderen Stellen sollen später folgen.

Diese streichenden Sprünge verwerfen das Flöz staffelförmig und zerreißen es in verschiedene Schollenstücke, die Verwerfungen scheinen nicht regelmäßig nach einer Richtung einzufallen, sondern teilweise südlich, teilweise nördlich zu fallen; es ist möglich, daß zeitlich verschiedene Störungen tätig waren.

Solche Störungen kommen in der Schöffauer Gegend nicht unerwartet, vielmehr ist deren Auftreten ganz natürlich, da sie als die Folgeerscheinungen jener gewaltigen Randtektonik zu deuten sind, welche die Murnauer Mulde von der Rottenbucher trennen (siehe tektonischen Teil); und eben diese große Störung zwischen den beiden

---

[1]) Der Kohlenbergbaubetrieb in Echelsbach — dem Grafen Dürckheim gehörig, der die Kohlen fast ausschließlich in Selbstverbrauch zum Betriebe seiner Brauerei in Steingaden verwendet — findet nur im kleinen mit drei Mann Belegschaft in Stollenbau statt; der Betrieb ist hoch romantisch, direkt an der Ammer zwischen den steilen Wandhängen der Ammerleiten gelegen, das im Abbau stehende Flöz besitzt nur 25—30 *cm* Kohle, jedoch von sehr guter Qualität.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mulden liegt bei der Schurfstelle Spindler in unmittelbarer Nähe im Süden.

Urspring: Bei Urspring im äußersten Westen unseres Gebietes gibt ein vortrefflicher Aufschluß in einem Steinbruch bei „Vordergründl" (von der Straße aus führt ein versteckter Hohlweg in den Bruch) folgendes Profil:

Liegendes:	Mürb verwitternder Sandstein, Konglomerat . . . . . (Gerölle im allgemeinen kirschkerngroß, einige Lagen besitzen Gerölle bis Hühnereigröße; dazwischen gelagert sind körnige Sandsteine).	11 *m*
	Kohlenflözchen mit grünem Tonschiefer im Liegenden . . .	10—12 *cm*
	Sandstein	2 *m*
	Konglomerat, feinkörnig . . .	6 *m*
	Kohlenflöz . . . . . in der Mitte zirka 2 *cm* „Feuermugel" (Bezeichnung der Peißenberger Bergleute, weil dies kieselige Mittel beim Schrämen mit dem Pickel Feuerfunken gibt)	20—25 *cm*
	Grauer Tonschiefer mit Kohlenschnüren	75 *cm*
	Kohle und Feuersteinmugel . .	8 *cm*
Hangendes:	Sandsteine (= Bausandsteine des Bruches).	

Das Hauptkohlenflöz zeigt sich auch verdrückt und verknetet, so daß die normale Mächtigkeit des Flözes noch nicht festgestellt ist.

Aus den Vorkommen der örtlich zirka 25 *km* entfernt voneinander liegenden Aufschlüsse ergibt sich folgendes: sämtliche Vorkommen finden sich in den Grenzschichten zwischen unterer mariner und unterer bunten Molasse, an sämtlichen Aufschlüssen sind zwei Flöze, ein stärkeres, mit durchschnittlich 25 *cm* Kohle, und ein schwächeres, mit zirka 10 *cm* vorliegend. Daraus darf geschlossen werden, daß, wiewohl die Aufschlüsse im Streichen nicht kontinuierlich sind, die beiden Flöze in den getrennten Aufschlüssen mit Sicherheit in sich identisch sind und mit beachtenswerter Ausdauer auf mindestens 25—30 *km* im Streichen aushalten.

Vorkommen in der Nordrandung: Krebsbachl. Profil etwa bei Zusammenfluß der beiden Krebsbachlarme (Nordflügel des „Krebsbachlsattels"):

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Liegendes: Konglomerat des Sattelkernes (im Süd)
Sandstein . . . . . 2 *m*
Kalkmergel, lichtgrau, dünnblätterig . . . . . 1 „
Sandsteine und Tonschichten . . . . . 2 „
Sandschiefer (gequält, Verwerfung!) . . . . . 2 „
Massiger Sandstein, körnig und glimmerhaltig . . 3 „
Grünlicher Letten mit Pflanzenresten, *Helices* 10 (—60) *cm*
Flöz: schöne schwarze Kohle, verruschelt und verdrückt . . . . . 10 (—30) „
Tonschiefer, lichtgrünlichgrau . . . . . 1 *m*
Ton, bröckelig und sandig . . . . . 80 *cm*
Grauer Ton, etwas geschiefert . . . . . 30 „
Kohlenschmitz . . . . . 2 „
Grauer Ton . . . . . 50 „
Stinkstein, dunkelbraun, mit häufigen Planorben . . 10 „
Kohlenschmitz . . . . . 2 „
Ton, grau . . . . . 12 „
Kohlenschmitz . . . . . 2 „
Ton, bröckelig . . . . . 40 „
Stinkstein, hart, sandig, dunkelbraun, mit zahlreichen Abdrücken von *Helices* oder Planorben . . . 25 „
Tone, lichtgrau, blätterig . . . . . 30 „
Sandstein, körnig, glimmerig . . . . . 1·60 *m*
Tonschiefer, lichtgrau, mit dunkleren Helixzwischenschichten (65° südfallend) . . . . . 10 *m*
Bunte Staubsandsteine (seigerfallend) und intensiv gefleckte Tonschichten . . . . . —

Das Vorkommen im Krebsbachl zeigt unstreitig sowohl in seiner Ausbildungsweise als auch nach Maßgabe seines Verbandes mit den Konglomeratschichten den größten Anklang an die Kohlenschichten der Südrandung. Als Unterschiede gegen die südlichen Vorkommen ist allenfalls hervorzuheben, daß die Mächtigkeit der kohlenführenden Schichten im Krebsbachl zirka 25 *m* gegen rund 10 *m* im Süden beträgt und daß die nördlichen Vorkommen Helixfunde aufweisen.

Doch diese Unterschiede müssen der Ausbildungsumänderung im nordsüdlichen Verlaufe zugeschrieben werden. Eine Ähnlichkeit des Krebsbachlvorkommens mit oberer bunter Molasse (Kohlgrabenflöz), wie Bärtling zu beweisen sucht, ist wirklich keinesfalls zu erkennen. Die wichtigste Stütze dieser Ansicht, die „Helixschichten", ist hinfällig (siehe „Helixtone" in unterer und oberer bunter Molasse später); recht überzeugend erscheint jedoch hier der wichtige Konnex: Konglomerat, weiter kohlenführende Schichten und marine Sandsteine.

In paläontologischer Beziehung geben diese Kohlengebirgsschichten allenfalls Planorben und Helixfunde, aber niemals Cyrenen oder diese begleitenden Fossilien, so daß diese an sich auch geringmächtige Schichtgruppe durchaus nicht den Cyrenenschichten zugezählt werden darf, wie Stuchlik vertrat. An allen Lokalitäten unseres Gebietes, wo durch unstreitig nor-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

malen Verband diese Schichten mit unterer mariner Molasse verkettet sind, werden sich niemals Cyrenen oder ähnliche Fossilien aufweisen lassen. Wo „untere Cyrenenschichten" mit Cyrenen früher angegeben wurden, gehören diese Schichten nicht unseren jetzt betrachteten unteren Kohlenschichten an, sondern ohne jeden Zweifel den Hauptcyrenenschichten, auf denen der Peißenberger Bergbau umgeht.

Die Kohlenbildung unserer älteren Übergangsschichten steht unmöglich in irgendeinem genetischen oder faunistischen Zusammenhang mit den cyrenenführenden „Kammerloher" und „Philippsflözen" der Penzberger und Haushamer Gegend. Wahrscheinlich ist es jedoch, daß diese unsere Kohlenschichten als Alteräquivalente, als fazielle Differenzierung der östlichen „Kammerloher und Philippsflöze" zu gelten haben, da sie ja analog wie im Osten auch im Westen auf die unteren marinen Sandsteine folgen. Mithin ist als Ergebnis des vorliegenden Abschnittes zu verzeichnen:

Sogenannte untere brackische Cyrenenschichten (Kammerloher Flöze) sind im Gebiete von Rottenbuch und Peißenberg nicht mehr vorhanden. Das substituelle Vorkommen ist wohl hier eine Süßwasserbildung.

b) Konglomeratzone.

Die petrographische Betrachtung ergibt:

Grundmasse: Entweder sehr feinkörnig und gleichmäßig (ähnlich wie der Sandstein der unteren marinen Molasse) von dunkelgrauer Farbe mit einem schwachen Stich ins Grünliche oder trübmilchige Grundmasse von Kalkspat, wobei dann die Konglomerate leicht bei der Verwitterung zu „Kies" zerfallen.

Rollstücke: Im allgemeinen gleichmäßig groß, kirschkern- bis haselnußgroß, selten über 5 *cm* Durchmesser, durchaus sehr vollkommen gerollt. Das Material der Gerölle besteht hauptsächlich aus schwarzen kieseligen Kalken (Flysch, Hornsteinkalke aus alpinem Neokom oder Aptychenschichten etc.), aus helleren Kalkgeröllen von weißlicher und gelblicher Farbe. Auch rein weiße Quarzgerölle finden sich vor. Jene merkwürdigen Eindrücke von Geröllen auf die benachbart anlagernden finden sich oft (häufiger tritt diese Erscheinung in der südlichen Murnauer Mulde hervor, wo Rollstücke mit über Kindskopfgröße nicht selten sind. Die Rollstücke sind hier nicht so vollkommen gerundet. Das Bindemittel findet sich auf weite Erstreckungen intensiv rot gefärbt).

Art des Vorkommens: Eingeschaltet in die Konglomeratfolge sind körnige Sandsteine und intensiv bunte (rotgefleckte) Steinmergel. In ostwestlichem Streichen halten die Konglomerate im allgemeinen gleichartig aus, wiewohl ein verhältnismäßig rascher Übergang in bunte Staubsandsteine und Tonmergel bisweilen beobachtet werden kann, ein Umstand, der einiges Licht in die Genese der letzteren zu werfen imstande ist.

In der südnördlichen Erstreckung ist eine beträchtliche Abnahme der Konglomeratschichten zugunsten der Zunahme der „Staub-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sandsteine" und der bunten Tonmergel zu verzeichnen. In der nördlichen Verbreitung (südliche Ammerleite-Krebsbachlzug) bilden die Konglomerate nur mehr Einschaltungen in die bunten Mergel, doch ist auch hier festzustellen, daß das ostwestliche Anhalten dieser Konglomeratzüge in der Nordzone gleichfalls im allgemeinen beständig ist. Freilich ist ein kontinuierliches Verfolgen von solchen, immerhin spärlich gestreuten Konglomeratzügen auf weitere ostwestliche Erstreckung nicht möglich.

Vorkommen: Namentlich in der südlichen Muldenrandaufbiegung von Uffing bis Lechbruck, doch auch im nördlichen Muldenflügel anstehend im Zug:

Lechner—Krebsbachl,
St. Nikolaus—Sattelzug,
Schnalzmolasse—Schnaitberg.

Mächtigkeit: Eine scharf begrenzte Abtrennung ist hier nicht möglich, so daß nur ungefähr eine Mächtigkeit angegeben wird von 170 *m*.

c) Untere bunte Molasse im engeren Sinne.

Mit Behandlung dieses Schichtgliedes betreten wir umstrittenes und noch unentworrenes Gebiet, denn die wünschenswerte Sichtung der unteren und oberen bunten Molasse wurde durch die bisherigen Untersuchungen noch nicht erzielt und eine auch für die praktische Diagnose wertvolle Horizontierung in den beiden Komplexen liegt gleichfalls nicht vor, so daß man des öfteren bei praktischen Fragen kaum die Entscheidung treffen kann, ob untere oder obere „bunte" vorliegt, geschweige denn, daß man den näheren Horizont in der betreffenden Schichtfolge anzugeben vermag.

Das Ergebnis unserer Untersuchung bestätigt einmal das sichere Vorhandensein zweier altersverschiedener bunten Molassen, einer „unteren" und einer „oberen", und erbringt für beide Komplexe eine Horizontierung, freilich nur in ganz großen Zügen, da jeglicher Versuch, eine feindifferenzierende Stufung zu schaffen, für die Praxis belanglos erscheint.

Horizontierung der unteren bunten Molasse.

In ermüdender Einförmigkeit kehren in der „unteren bunten" scheinbar lithologisch ganz gleichartige Schichten immer wieder. Leitende Fossilien fehlen vollkommen, doch ist es wohl möglich, im Ammerprofil eine Zweiteilung im großen vorzunehmen, welche unter Umständen für die Praxis schätzbare Richtpunkte zu bieten vermag. Nämlich es ist zu unterscheiden: eine tiefere „rote" und eine höhere „graue" (beziehungsweise „grüngraue") Stufe.

„Rote bunte Molasse."
(Tiefere Stufe.)

Dieser Schichtenkomplex bevorzugt intensiv ziegelrote oder violettrote Farbtöne, die in unregelmäßigen maserierten oder „großoolithartigen" Flecken, welche mit einer grellgelben

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und sattgrünen Farbflammung abwechseln. Vornehmlich drängt sich bei Beobachtung dieser Partie im großen der lebhafte Eindruck der intensiv roten Farbe als Charakteristikum auf, wogegen die anderen Töne etwas zurücktreten.

Petrographisch: Den Hauptanteil stellen in petrographischer Beziehung:

die sogenannten Staubsandsteine,
Tonmergelschichten,
Konglomerate, nur vereinzelt.

Als „Staubsandsteine" seien Gesteine von ganz feiner, dichter Textur bezeichnet, welche in inniger Vermahlung Quarz, Glimmerschüppchen, die an den Schichtflächen angereichert erscheinen, sowie Ton und kalkige Gemengteile enthalten. Typisch ist für sie hervorzuheben:

zähe Konsistenz des Gesteins, rundbucklige, knolligflächige Abwitterung und buntflammige, oft großoolithartige Zeichnung in obig geschilderten Farben[1]); Bärtling führt diese Gesteine an als: „gelb, rot, grau marmorierte Mergel, deren oft sehr hoher Kalkgehalt der Verwitterung einen nicht unbedeutenden Widerstand entgegenstellt etc.", auch die in der Literatur sich bisweilen findende Bezeichnung „Steinmergel" will wohl das gleiche wie „Staubsandstein" bedeuten. Die petrographische Zusammensetzung der Staubsandsteine kann in weiteren Grenzen schwanken, so daß durch Zunahme des Quarzgehaltes und der Korngröße graue körnige Sandsteine, durch wachsenden Tongehalt Tonmergel oder Tonschiefer erstehen können, die dann meist noch greller bunt geflammt sind und durch vorzügliche scharfe Bankung und hakige Bruchflächen auffallen; doch weisen diese Tonschiefer immer noch einen merkbaren Gehalt an Sandbeimengung und Kalk auf, so daß die Gehängeböschung (im Gegensatz zur Böschung der „oberen bunten") noch ziemlich steil sind.

Konglomeratbänke, petrogr. vollständig gleich denen der „Konglomeratzone", kommen in Zwischenschaltung in die bunten Mergel und Staubsandsteine mehrmals vor.

Sämtliche bisher betrachtete Gesteine sind meiner Beobachtung nach in der Abstammung und Entstehungsart sehr nahe verwandt und können gar wohl in derselben Schicht ineinander übergehen.

Paläontologische Funde wurden in diesen grellbunten Gesteinen nicht gemacht, doch finden sich in der Sammlung der Kgl. Akademie der Wissenschaften (Neuhauserstraße, München) in den gleichen Schichten Blätterreste vor, die meiner Erinnerung nach in der bunten Molasse der südlichen Murnauer Mulde gesammelt wurden.

„Helixtone". Eine eigene Stellung nehmen hier fettonige, dunkel grünlich bis schwarz gefärbte Zwischenlagen ein, die eine angenehme Abwechslung durch ihr intermittierendes Auftreten in den bunten Molasseschichten hervorrufen; die ausnahmsweise

[1]) Die Staubsandsteine können jedoch auch in der einförmig grauen Farbe auftreten; man könnte sie auch nennen: „sandige Kalkmergel mit Glimmeranreicherung an den Schichtflächen."

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dunklere, manchmal sattblaugrüne Färbung wird zum großen Teil durch kohlige Beimengung erzeugt, die manchmal so weit zunimmt, daß man unreine Kohlenflöze vor sich zu haben vermeint; die Mächtigkeit dieser dunklen Tonzwischenschichten beträgt jeweils zirka 20—40 *cm*.

In paläontologischer Beziehung führte das nähere Studium dieser an sich auffallenden und darum zu schärferer Augenscheinnahme herausfordernden dunklen Tonschichten zu folgendem Ergebnis: fast durchgehends in der ganzen unteren bunten Molasse (auch in der oberen, wie später gezeigt wird) enthalten diese dunklen Tonzwischenlagen eine relativ individuenreiche Gastropodenfauna (*Helices*[1]), *Helix cfr. rugulosa von Mart.*); in den untersten Horizonten sind die Helixfunde nicht so häufig, die Individuen merklich kleiner, auch die Erhaltung nicht so gut wie in höheren Lagen, der Vergleich der aus den verschiedensten Horizonten gesammelten Helixindividuen ergab keine befriedigende Unterscheidungsmöglichkeit, da die Schalen verpreßt sind und sich so die Form der Mundöffnung nicht bestimmen läßt, auch die Verwendung dieser Schichten zum Zwecke einer Horizontierung der unteren bunten Molasse ist ausgeschlossen, da man solche „Helixtone“ in den verschiedensten Horizonten sehr zahlreich und vollständig gleichartig antreffen kann, wenn man darauf besonderes Augenmerk verwendet.

Die „graue bunte Molasse“.

(Höhere Stufe.)

Eine scharfe Trennung von der „roten bunten“ besteht nicht.

In dieser Partie kommen sämtliche Gesteinsarten wie in der „roten“ vor mit Ausnahme der Konglomeratzwischenschichten, die hier durchaus fehlen und dieser Umstand ist mit für diese Partie typisch; in der Färbung der bunten Schichten muß hier hervorgehoben werden, daß intensiv rot geflammte Tonmergel- und -schiefer zwar in derselben Art wie in der roten vorkommen, jedoch mit der Beschränkung, daß die roten Schichten hier nur in einzelnen Bänken, auch mehreren Bänken hintereinander auftreten, aber der ganze weitere Komplex vorwaltend intensiv gelbgrün und grau gefleckt ist; dieser Farbeneindruck ist für diese Partie gleichfalls charakteristisch.

Weiter wird betont, daß die grellbunt maserierten „Steinmergel“ der unteren Partie hier mehr zurücktreten und grauen, teilweise feintexturigen, meist aber körnigeren dunkelgrauen Sandsteinen, die oft mürb zu Sand verwittern, das Feld räumen; diese Sandsteine bilden bereits die Einleitung zur Ausbildungsweise der Sandsteine in den nun folgenden Cyrenenschichten. Der allgemeine Gesteinshabitus wird in den höheren Lagen toniger und ist am tonreichsten in Annäherung an die Cyrenenschichten. Unmittelbar

---

[1]) Nicht bloß „Schalenreste“, sondern ganze, ziemlich gut erhaltene Exemplare.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter den Cyrenenschichten ist die Ausbildung der bunten Molasse genau so wie die der oberen bunten und kann also in diesem Fall nicht mehr von der oberen unterschieden werden, was bei Beurteilung von Bohrproben große Schwierigkeiten bei der Gesteinsdiagnose verursacht.

Die oben erwähnten Helixtonzwischenschichten kommen hier ziemlich häufiger vor als in der „roten bunten", die Helixindividuen florieren an Größe sowie an Güte des Erhaltungszustandes, namentlich direkt im Liegenden der Cyrenenschichten nimmt die Zahl der Helixtoneinschaltungen sehr überhand.

Die Mächtigkeit beläuft sich ungefähr:

für die „rote" Partie auf: im Süd 750 *m*, im Nord 600 *m* (?)
„ „ „graue" „ „ „ „ 600 *m*, „ „ 370 *m*

Hiermit Gesamtmächtigkeit der unteren bunten Molasse:

im Süd . . . . . 1350 *m*
im Nord . . . . . 1000 *m*?

Diese Unterteilung kann jedoch nur für die Gegend von Rottenbuch und östlich hiervon bis zur Eyach gelten; westlich Rottenbuch ist deutlich zu beobachten, daß die Mächtigkeit der roten bunten auf Kosten der grauen überhand nimmt und diese wohl am Lech ganz verdrängt; verbunden hiermit ist Überhandnehmen von mehr sandigen Schichten im Westgebiet.

Vorkommen: Aufgeschlossen im Ammertal südlich und nördlich Rottenbuch, im Eyachtal (an der Mündung des „Kühgraben"), an der „Ach" und im Westen südlich und nördlich der Illach [1]).

3. Cyrenenschichten oder produktives Kohlengebirge.

(Brackwassermolasse.)

Die Cyrenenschichten als das kohlenführende Gebirge stehen im Mittelpunkt unseres bergmännischen Interesses, vorliegende Untersuchung bezweckte auch letzten Endes eigentlich die Feststellung und Erschließung etwa vorhandener neuer, unentdeckter Kohlenschätze im südlichen Teil des ärarialischen Reservatfeldes.

Eine durchgreifende Erforschung der Cyrenenschichten stößt wegen der Hangverrutschungen, wegen der weitausgedehnten Überdeckung mit diluvialen Schichten sowie mit Mooren und Wäldern auf große Schwierigkeiten. Durchgehende Profilaufschlüsse durch die gesamten Cyrenenschichten konnten nirgends erhalten werden, sporadisch konnte ein Aufschluß an der einen Stelle, ein zweiter meist in weiterer Entfernung von ersterer kartiert werden. Aus solchen mühsam ge-

---

[1]) Anschließend ist zu bemerken, daß die Unterscheidungsmerkmale eben durchgeführter Horizontierung nicht bei speziellem Studium einzelner Gesteinsbänke beobachtet werden können, vielmehr setzt die an sich nicht leichte Unterscheidung eine längere Vertrautheit mit diesen Gesteinen voraus und es ist mehr Sache „petrographischen Gefühls", den relativ größeren oder geringeren Tongehalt oder das Vorwalten mehr roter vor gelber Fleckung abzuwägen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wonnenen Ergebnissen mußte ein Bild von der Ausbildungsart, der Kohlenführung, der Mächtigkeit und des tektonischen Aufbaus unserer Gegend kombiniert werden.

Die Konstellation der Cyrenenschichtenaufschlüsse bei der geologischen Kartierung, die Art der Schichtenausbildung und der Kohlenführung gaben vorerst ein sehr günstiges Bild von dem Vorkommen in unserem Gebiet.

Petrographisch sind die Cyrenenschichten wie die des Peißenbergs ausgebildet; die Fossilienführung erwies sich an den zu beobachtenden Örtlichkeiten, wie bei Peißenberg reich an brackischen Versteinerungen, Lumachellebänke von Cerithien und Cyrenen in üppiger Ausbildung fanden sich sowohl in Aufschlüssen des Ostens in der Eyach, als auch weit im Westen im Illachbett nördlich von Staltannen (zirka 3 *km* nordöstlich von Steingaden). Was die Kohlenführung betrifft, so wurden insgesamt zirka 15 Flöze mit über 10 *cm* Kohle gefunden, als bedeutendere hierunter sind anzuführen:

A. Westgebiet:

Im westlichen Nebenbach des Talbachgrabens bei „Hausgorl“:

Hang.:	10 *cm*	Kohle (rein)
	7 „	Tonschiefer
	9 „	Kohle
	15 „	Stinkstein
Lieg.:	14 „	Kohle (rein)
	= 55 *cm*	Flöz mit
	33 *cm*	Kohle (Nordflügel der Mulde).

Im Mühleckgraben südlich P. 827 im Südflügel der Mulde:

Hang.:		Cerithienschichten
	12 *cm*	Kohle (rein)
	5 „	Stinkstein
	4 „	Schieferton
	3 „	Kohle
	= 24 *cm*	Flöz mit 15 *cm* Kohle.

B. Im Ostgebiet:

1. An der Eyach in der liegendsten Cyrenenschichtenpartie des Nordflügels zirka 220 *m* nordwestlich der Mündung des Kühbaches am linken Eyachhang:

Hang.:	4 *cm*	Schiefer
	20 „	Stinkstein
	9 „	Kohle (rein)
	3 „	Stinkstein
	13 „	Kohle (rein)
	39 „	Letten
	37 „	Stinkstein
Lieg.:	14 „	Kohle (rein)
Hang.:	139 *cm*	Flöz mit zirka 36 *cm* reiner Kohle.

2. An derselben Aufschlußstelle zirka 15 *m* saiger darüber:

Flöz mit 18—22 *cm* sehr reiner, tiefpechschwarzer und harter Kohle ohne jedes Mittel.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

3. Zirka 400 *m* südwestlich Mündung des Vogelsbaches an der Stelle, wo die Eyach nach Nord umbiegt am rechten, südlichen Ufer:

Flöz mit 30 reiner, harter Kohle ohne jedes Mittel.

4. Zirka 7 *m* saiger darüber:

Flöz mit 41 bis 45 *cm* Kohle mit zweimal 2 *cm* Lettenmittel.

Hierzu berichtet noch Gümbel von 3 Kohlenflözen am Nordhang des Illberges (westlich von Rottenbuch), wovon eines bis zu 50 *cm* Kohle besitzen soll; es gelang nicht, diese Flöze aufzufinden.

Mit Berücksichtigung der durch günstige Marktlage — weite Entfernung von den großen Kohlenzentren — unseres Reviers ganz anders fixierten Bauwürdigkeitsgrenzen der oberbayrischen Kohlenflöze, deren Bauwürdigkeit bereits bei 30 *cm* Mächtigkeit beginnt, mußte nach Maßgabe sämtlicher bei der geologischen Aufnahme gewonnenen Ergebnisse dahin geurteilt werden, daß unter Umständen, falls die aufgefundenen Flöze horizontal anhielten und sich vielleicht noch weitere bauwürdige Flöze, die unter der Ueberdeckung vermutet werden konnten, fanden, die Aussichten auf ein neu zu gewinnendes Kohlenrevier nicht ungünstig stellten.

Die durchgehende Beschaffenheit der Cyrenenschichten unseres Gebietes konnte ohne künstliche Aufschlüsse niemals erschöpfend erkundet werden und der Geist unserer Zeit, wo man mit weiter vorsehendem Blick auf künftige Zeitabschnitte das im Schoß der Erde ruhende Volksvermögen von Kohle und Eisen zu ergründen strebt und bereits sorgsam buchführt mit den noch vorrätigen Bodenschätzen gegenüber dem für die Industrie und das Leben nötigen Verbrauch an solchen, in der Zeit der „Eisen- und Kohleninventuren" war die durch die Kgl. Bayr. Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke intensive Aufschlußarbeit mittels Bohrungen im ärarischen Reservatfeld als Erfüllung eines zeitgemäßen Erfordernisses zu begrüßen.

Vier in der Gegend von Eyachmühle niedergebrachte Bohrungen setzen uns in die Lage, neben Erkundung der Tektonik jenes Gebietes das stratigraphische Verhalten der Cyrenenschichten, die im Süden nur mehr ganz spärlich bei Sprengelsbach aufgeschlossen sind von Nord nach Süd zu, zu verfolgen.

1. Niveau der Promberger Schichten.

Nördliches Vorkommen: Die „Hangendsandsteine" mit Kohlenschmitzen und selten Fossilien — ein großer Querschnitt einer Schale, gefunden bei Eyachmühle ist wohl *Cyprina rodundata Br.* angehörend — bestehend aus zirka 10—30 *m* mächtigen, alternierend härteren und weicheren, „faul" zu Sand (mit Kalk!) verwitternden Sandsteinen; häufig sind fingerdicke astförmig verzweigte Bohrgänge, welche mit meist andersgeartetem Gestein ausgefüllt sind.

Im Vergleich zu Peißenberg ist zu betonen, daß abgesehen vom Unterschied in der Mächtigkeit Fossilführung in den Hangendsandsteinen im allgemeinen sehr gering ist; jedoch zuweilen können einzelne Tonmergelbänke mit marinen oder brackischen Fossilien da-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zwischen geschaltet, bzw. unmittelbar im Hangenden der Sandsteine vorkommen, so nördlich Rottenbuch am linken Ammerufer unmittelbar am Wasserspiegel.

Südliches Vorkommen (Bohrung P. VII*a* an der Kreuzung des Schlichtenbaches mit der Straße Böbing—Schöffau): 2 *m* mächtige Sandsteine mit nicht selten: *Thracia sp. Psammobia* und *Cardium sp.* vertreten im Süd die Hangendsandsteine.

Die typische Ausbildung der Hangendsandsteine mit Verwitterung in Sand kann als gut brauchbare Leitschicht in unserem Gebiete gelten (Unterlauf des Schichtenbach, Eyachmühle, Ammer).

2. Darunterliegende Schichten: Niveau der Cyrenenschichten.

Im nördlichen Vorkommen sind die Cyrenenschichten an der Eyach von der Ausbildungsart von Peißenberg kaum verschieden.

Gegenüber dem Peißenberger Vorkommen ist hervorzuheben, daß die Mächtigkeit an der Eyach nur mehr zirka 200 *m* beträgt und daß sich bunte Lagen in die Cyrenenschichten bisweilen einschalten.

Bezüglich der Kohlenführung an der Eyach sei auf oben verwiesen.

Gegen Süden zu werden die Mergelschichten der Eyach durch Sandsteine verdrängt, die nur geringe Einschaltungen von Ton- oder Mergelbänken besitzen; auch greifen, wohl von Süd her bunte Tonschiefer in die Serie fugenartig herein. Die ganze Schichtfolge besitzt etwa eine Mächtigkeit von 200—240 *m*. Die Sandsteine zeigten in den liegenden Partien dunkle Farbe infolge von kohligen Beimengen, welche wohl von abradierten Kohlenflözen stammte, sowie dicht nebeneinander gelagerte Kohlenschnürchen in wirr „fluidaler" Struktur und auch häufige Einschlüsse von Tonlinsen und nestartige Anhäufungen von gröberem Quarzsand, so daß das Gestein im Schliffe ein „großbrekziöses" Aussehen besitzt.

In diesen dunklen liegenden Sandsteinen fanden sich an Fossilien: kleine *Nerita*-Arten mit feiner künstlicher Schalenzeichnung, *Cerithium margaritaceum*, *Cerithium plicatum*, *Fusus sp. Psammobia sp. Gervillia sp.* und zahlreiche Gastropodenindividuen kleinerer Art.

Gemäß dem marinen Charakter dieses Schichtprofils, das eine Bohrung an der Kreuzung des Schlichtenbachs mit der Schöffauer Straße aufschloß, trat Kohlenbildung sehr zurück und wurden im Südflügel der östlichen Mulde nur mehr schwache Ausklänge von den nördlichen Eyachflözen verspürt.

Die Aufnahme weiter westlich bei Rottenbuch an der Ammer und im Talbach ergab:

Im Nordgebiete bei Pischlach finden sich Kohlenflöze von zirka 20—30 *cm* Kohle; ob daneben noch stärkere Flöze vorliegen, darüber kann mangels guter Aufschlüsse nichts ausgesagt werden. Petrographische Beschaffenheit und Fossilführung gleichten jener von Peißenberg, bunte Einlagerungen kommen vor. Die Mächtigkeit beträgt zirka 220—250 *m*.

Im Südgebiet an der Ammer kann nicht so sehr mariner Umschlag der Cyrenenschichten als vielmehr Ueberhandnehmen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von bunten, unproduktiven Einlagerungen konstatiert werden; immerhin findet sich im Mühleckgraben im Muldensüdflügel noch bemerkenswerte Kohlen- und Stinksteinbildung, welche noch eine stärkere Vormacht der brackischen Einflüsse daselbst als im Südflügel der Eyachgegend bezeugt. Die Mächtigkeit der Cyrenenschichten mit den bunten Lagen ist im ganzen genommen etwas geringer als im Nordflügel etwa 200 *m*.

Ein wichtiges paläontologisches Vorkommen bilden die Lagen mit *Ostrea cyathula*, welche durchgehends in den Ammeraufschlüssen sowie im Talbach in der liegendsten Partie der Cyrenenschichten konstatiert werden konnten. Diese Fossilien häufen sich hier zu enormen Mengen in einer Bank an und können als Leitschicht für die tiefsten Cyrenenschichten des Rottenbucher Gebiets gelten.

Die Cyrenenschichten westlich Rottenbuch sind mit einer einzigen Ausnahme an der Illach nördlich Stahltannen überhaupt nicht aufgeschlossen.

Nach dem Bericht Gümbels müssen sie wohl noch kohlenführend sein. (3 Flöze bis 50 *cm* am Nordhang des Illbergs), doch betont Gümbel Vorwalten von sandiger Schichtbeschaffenheit, was wohl auf marine Einflüsse und Faziesumänderung deutet.

Der tektonische Bau dieses Westgebietes bedingt übrigens ein rasches Heraushebendes Cyrenenschichten-Muldenkernes, so daß am Lech nur mehr liegende bunte Molasse vorhanden sein dürfte; die hochgehobenen Cyrenenschichten sind hier bereits der Abrasion zum Opfer gefallen.

Somit ist als abschließendes Urteil nach unserer Untersuchung hervorzuheben, daß die Cyrenenschichten der Rottenbucher-Böbinger Gegend ein Kohlenvorkommen von größerer wirtschaftlicher Bedeutung nicht in sich schließen; lediglich die nördlichste Cyrenenschichtenscholle in der Ostgegend (Eyach) und von hier vielleicht bis Rottenbuch (Talbach) reichend, birgt zirka 2 bis 3 Flöze mit 30—45 *cm* Kohlenmächtigkeit. Diese Scholle, welche in sich in einer ziemlich schmalen, nicht sehr tief greifenden Muldung mit ganz unterdrücktem Südflügel besteht, ist durch eine Ueberschiebungsverwerfung von der südlich anstoßenden, breiten und tiefausgreifenden Rottenbucher-Böbinger Hauptmulde getrennt.

Die Hauptmulde dürfte nach den Bohrergebnissen im ganzen streichenden, sowie im querschlägigen Verlauf keine bauwürdigen (d. h. über 30 *cm* starken) Flöze in sich begreifen. Das Verschwinden der brackischen Cyrenenschichten am Lech und westlich hiervon mußte aus unserer näheren Untersuchung vor allem auf tektonische Einflüsse zurückgeführt werden, wiewohl primärsedimentäre Verschiedenheit in der Faziesausbildung mit überhandnehmender Vertretung von bunten terrestrischen Schichten an Stelle der brackischen im Westen zweifellos auch mitspielte.

4. Obere bunte Molasse.

Ein Gegenstück zur früher betrachteten „unteren bunten Molasse“ bildet die „obere bunte“, die im Hangenden der Cyrenen-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schichten ansetzt; beide „bunten" besitzen eine weitgehende lithologische Ähnlichkeit, so daß eine sichere Unterscheidung beider oft recht schwierig ist und vielfach Anlaß zu ganz konträren stratigraphischen Behauptungen und tektonischen Schlußfolgerungen gab.

Petrogr.: Den Hauptanteil am Baumaterial der oberen bunten Molasse liefern:

Tonige Mergel, Schiefertone und Tonschiefer; als vornehmlichstes Charakteristikum der oberen bunten Molasse gegenüber der anderen möchte ich den überwiegenden Tongehalt hervorheben. Die Tonschichten sind bisweilen gut geschichtet, manchmal aber auch klotzig entwickelt mit beliebiger Klüftung, so daß das Schichtfallen auf weitere Erstreckungen hin undeutlich wird. Diese klotzigen Tone fühlen sich oft spezifisch schwer und fett an, brechen in klüftigen, hakigen Flächen, verwittern erdig-grusig und nehmen, wenn sie mit Wasser zusammenkommen, häufig breiflüssigen Zustand an, um so von den Hängen gegen die Bachrinnsale sich zu bewegen. Neben dem charakteristischen Tongehalt ist der „oberen bunten" die Farbtonung typisch eigen: Fleckung und Flammung von lebhaft gelb und grün (dunkles Blaugrün) sind hier hauptsächlich hervortretend; violettrote oder dunkelrotweinfarbige Fleckung kommt hier zuweilen vor, jedoch — und dies ist hier wieder typisch! — nur in einer oder einigen wenigen Zwischenbänken; zum Unterschied der unteren „roten bunten" Molasse sei betont, daß dort sich die Rotflammung über größere Schichtkomplexe durchgehend erstreckt und den vorherrschenden Farbton bildet; auch glaube ich, daß der Rotton in der oberen bunten nicht so intensiv und lebhaft hervortritt als in der unteren; dazu ist auch sicher, daß Rotfleckung in der oberen Molasse sehr selten ist. Sehr zurücktretend gegen die Tonschichten sind hier Sandsteine und Konglomerate.

Die in der „unteren bunten" behandelten „Staubsandsteine" fehlen hier nahezu ganz, eine Eigenschaft, die hinwiederum als typisch für die „obere bunte" zu verzeichnen ist.

Die Sandsteine sind hier fast immer körnig, in den liegenden Schichten manchmal etwas härter und widerstandsfähiger, gewöhnlich aber mürb verwitternd[1]) und zu dunkelgrauem, morschem Sand zerfallend; ziegelrote Tüpfchen (verwitterte Feldspate) treten häufig auf. Die Sandsteine nehmen manchmal gröberes Korn an, enthalten vereinzelt Gerölleinschlüsse, die dann und wann schwarmartig in linsenförmiger Anhäufung Konglomerate bilden; im Gegensatz zu den Konglomeraten der unteren bunten Molasse glaube ich einen Unterschied in der Grundmasse der Konglomerate zu fühlen; die Konglomerate der oberen bunten Molasse besitzen mehr weißliche (allenfalls noch gelbliche) Grundmasse, die Hauptbestandteile sind hier mehr reine, weiße Quarzkörnchen,

---

[1]) Ich möchte die Verwitterungsumwandlung als „Fäule" bezeichnen (vgl. hierzu auch Dr. O. Reis, Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der fränkischen Trias. Geog. J. K. 1909, pag. 74, Anm.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die nicht so vollkommen rund gerollt sind und durch kalzitisches Caement verfestigt werden; das Aussehen der Konglomerate der oberen bunten Molasse ist auch dementsprechend etwas frischer; bei den Konglomeraten der unteren bunten ist die Grundmasse mehr grau und dunkel. Bezüglich der Rollstücke kann vielleicht der feine Unterschied gemacht werden, daß die Gerölle der oberen Konglomerate nicht so vollkommen gerundet sind wie die der unteren, so daß hieraus der Schluß zu ziehen ist, daß diese Gesteinsmaterialien nicht so weit transportiert wurden wie die der unteren bunten.

Helixtone: Bereits in der unteren bunten Molasse schalteten sich dunkle Tonschichten in verschiedenen Abständen beliebig ein, die „Helixtone" benannt wurden; eben diese Helixtone von dunkelgrüner bis schwärzlicher Farbe und bisweilen beträchtlichem Kohlengehalt nehmen in der oberen bunten Molasse stark überhand, sie treten auch hier in verschiedenen Abständen zwischen den gelbgefleckten Tonmergeln auf und bilden hier einen ganz beträchtlichen Bestandteil am Aufbau der „oberen bunten". Bei genauerer Beobachtung wird man gewahr, daß diese grünen, grusigen Tone *Helices* in massenhafter Zahl und üppiger Ausbildung beherbergen; paläontologisch neu tritt in manchen Tonschichten eine größere Gastropodenart mit sehr mächtig entwickeltem äußerstem Umgang und großer Mündung hierzu, *Paludina cfr. pachystoma*; in ähnlichen, mehr grauen Tonlagen fanden sich auch verkohlte Baumstämme mit sehr deutlich sichtbaren Jahresringen, Blätterreste und selten auch Süßwasserkonchylien, anscheinend *Anodonta* oder Unionenarten in großen Formen und gut erhaltener Perlmutterschicht, welche leider beim Herausnehmen aus dem Gesteinsverbande äußerst leicht zerbrach [1]).

Ein weiteres Charakteristikum für die obere bunte Molasse bildet eine Beobachtung, die sich meines Erachtens auch als paläontologisches Vorkommen deuten läßt: es sind anscheinend Konkretionen [2]) von sehr hartem Kalkmergelgestein, welche namentlich bei Abwitterung der Tone als oberster Besatz von kleinen „Erdpyramiden" oder als sonst umherliegende Kalkstückchen sich bemerkbar machen; einige Ähnlichkeit besitzen diese Kalksteinchen mit „Flinzkonkretionen", wie denn auch das grüngelbe Tongestein der „oberen bunten" ziemliche Ähnlichkeit mit Flinz hat. Eine Stelle ergab den Schlüssel zu ihrer genetischen Deutung: inmitten der Rottenbucher Mulde bei Rottenbuch südlich der Ammerbrücke am rechten Ufer fand sich in günstigem Aufschlusse ein Querschnitt durch die bunten Tonbänke, welcher röhrenförmige, zylindrische Gänge ausgefüllt mit harter Kalkmergelgesteinsmasse zeigte; die Röhren standen senkrecht zur Schichtungsebene, indem sie die Tonbänke nach abwärts durchbohrten und ließen sich in längeren Stücken schön herausnehmen; die Oberfläche dieser fingerdicken Röhren ist wulstig entwickelt, diese Erscheinung ist wohl als Ausfüllung von Bohrgängen zu deuten und möglicherweise dem von Reis (Geogn. Jahreshefte 1910, „Muschelkalk

---

[1]) Solches Vorkommen mit *Helices*, großen Konchylienformen und Blätterresten fand ich auch im oberen „Kohlgraben" der Peißenberger Mulde.

[2]) Siehe Stuchliks Dissertat. Pag. 43 unten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Unterfranken") als „Spongeliomorphaartige" Gebilde beschriebenen Vorkommen zuzuzählen; eine Tiefbohrung an der Eyachmühle ließ solche Bohrgänge in fossilleeren dunkelgrünen Tonschiefer mit fester Sandsteinausfüllung und eingeschwemmten Fossilschalen zutage fördern, mehrfache Dichotomie dieser Gebilde konnte an den Bohrkernen deutlich wahrgenommen werden.

Kohlenführung: Bezüglich der Kohlenführung der oberen bunten Molasse ist einesteils auf die „Helixtone" zu verweisen, die kohlehaltig sind, so daß oft nahezu unreine Kohlenflöze in diesen Helixtonschichten erstehen; sonst sind in unserem Gebiete im Bereiche der „oberen bunten" nur Kohlenschmitzen beobachtet worden, die ihre Entstehung eingeschwemmten Holzstämmen verdanken.

In der Peißenberger oberen bunten Molasse verzeichnet dagegen die Literatur das „Kohlgrabenflöz" und das Unterbauflöz.

Horizontierung: Eine Unterteilung der oberen bunten ist als praktisch wertlos zu verwerfen. Koehne versucht in der Peißenberger Gegend (im Kohlgraben) eine Gliederung in der oberen bunten Molasse mittels drei Helixschichten durchzuführen. Bei genauer Betrachtung ist jedoch auch diese Untergliederung hinfällig, da sich sowohl in unserem als auch im Kohlgrabengebiet von Peißenberg an ganz beliebigen Stellen beliebig viele Helixschichten beobachten lassen.

Mächtigkeit: Nahezu 500 *m*.

Vorkommen: Innerste Kernausfüllung der Rottenbucher Mulde (analog wie in der Peißenberger Mulde), aufgeschlossen hauptsächlich durch die Ammertalung bei Rottenbuch (nördlich und südlich der Brücke).

Zusammenstellung der Mächtigkeiten der Rottenbucher Molasse.

	Meter
Obere bunte Molasse	500
Cyrenenschichten	240
Untere bunte Molasse { *a*) graue	370—600
Untere bunte Molasse { *b*) rote	600 (?)—750
Konglomeratzone	170
Untere Kohlenschichten	10—25
Untere marine Molasse (Sandsteinzone und Tonmolasse)	350—400
Gesamtmächtigkeit	2240—2685
abgerundet	**2300—2700**

II. Tektonik.

Das Eindringen in die Tektonik vorliegenden Gebietes ist durch die herrschenden Verhältnisse recht erschwert; einmal sind die Aufschlüsse spärlich, weiter ist die Unterscheidung altersverschiedener Horizonte, wie der oberen von der unteren bunten Molasse nicht leicht, endlich sind selbst große Störungen, auch wenn sie direkt aufgeschlossen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind, nicht sonderlich gekennzeichnet, vielmehr scheint normale sedimentäre Konkordanz vorzuliegen, wo vielleicht gerade hierbei Verwerfungen ersten Ranges durchschneiden.

I. Allgemeine tektonische Lagerung.

Im fundamentalen Bau besteht unser Gelände in einer erheblich weit von Ost nach West streichenden Mulde; die Dimension in der Streichrichtung beträgt etwa 20 *km*, beginnt im Osten etwas westlich vom Gut „Grasleiten" und endet erst gegen den Lech zu; die querschlägige Dimension der Mulde beträgt zirka 5—8 *km* (von Süd nach Nord gemessen).

Sowohl die östliche als auch die westliche Begrenzung der Mulde wird durch Hochsteigen des Muldentiefsten bedingt.

Im Osten bei Grasleiten greift eine ganz allmähliche Heraushebung der Muldentiefe bei immer mehr und mehr verflächendem bis horizontal werdendem Nordflügel Platz, deren Schichten dementsprechend aus der Ostweststreichrichtung nahezu bis zu kreisförmigem Umlauf umstreichen, bei Grasleiten ist an Stelle der Mulde die Hebung soweit gediehen, daß ähnlich wie zwischen Hausham und Penzberg bei Tölz das liegende Gebirge der unteren bunten Molasse in streichender Sattelbildung auftaucht.

In der Westgegend gegen den Lech zu findet eine Heraushebung der Mulde nicht wie im Osten allmählich, sondern in jäher und gewaltsamer Weise statt. Intensiver Gebirgsdruck preßte hier die Schichten stark zusammen von zirka 8 *km* auf zirka 3 *km* Muldenbreite; Nord- und Südflügel wurden hierbei steil, ja teilweise überkippt gestellt, die liegenderen Schichtglieder emporgehoben und die hangenderen Partien, wie zum Beispiel obere bunte Molasse und Cyrenenschichten sozusagen ausgequetscht.

Das Schichtfallen ist im Nordflügel bei Rottenbuch zirka 45°, im Osten an der Eyach 10—20° bis horizontal, im Westen am Lech 60—70° nach Süd; im Südflügel herrscht Nordfallen vor: am Lech zirka 70—80°, bei Steingaden 65°, am Illberg 45°, an der Ammer bei Echelsbach 35—40°, am Kirnberg (Kropfleite, Nordhang der Ach) 40—45°, bei Schöffau 65° (Spindler), nördlich von Uffing bei Tafertshofen (Achaufschlüsse) 80—90° bis überkippt.

Interessant dürfte an dieser Stelle eine Vergleichziehung unserer Böbinger-Rottenbucher Mulde mit den tektonischen Formen der östlichen Mulden von Hausham und Penzberg (Weithofer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1902) sein.

Hausham besitzt im Osten einen überkippten Südflügel, der gegen Westen zu sich allmählich auf den Kopf stellt und dann noch weiter westlich normal nordwärts fällt, Penzberg zeigt hierzu die spiegelbildliche Erscheinung einer im Westen überkippten und gegen Osten zu allmählich in Nordfallen umbiegenden Südflügels; die Rottenbucher Mulde zeigt im Prinzip denselben Bau wie die Penzberger Mulde, beide sind ja auch als organische, von Ost nach West streichende Fortsetzung aufzufassen. Zwischen genannten drei Mulden kommt je-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weils in streichenden Sattelwellungen das liegende Gebirge der Cyrenenschichten zutage (an Isar bei Tölz, an Ach bei Grasleiten).

Wenn wir hier von einer im Streichen begrenzten Mulde reden, muß eine an sich nicht ohne weiteres zu erwartende Erscheinung hervorgehoben werden: nur die Gebirgsglieder der oberen bunten, der Cyrenenschichten, sowie der unmittelbar darunter liegenden bunten Molasse nehmen an vorgenanntem Sattelbau teil, die unteren Schichten der unteren bunten Molasse, der Konglomeratzone und der marinen Sandsteinmolasse streichen unentwegt in gleicher Ost-Westrichtung und wenig verändertem Fallen weiter, ohne die streichende Auf- und Abwärtsbewegung der Muldenachsen mitzumachen (Ausnahme hiervon der Weilberg am Kochelsee in der Murnauer Mulde), so daß die östliche und westliche Begrenzung nur für die Muldenkernschichten gilt, während die liegenden Muldenschichten ohne Störung sowohl westlich als auch östlich fortstreichen [1]).

Was die Stellung der Rottenbucher Mulde im Gesamtsystem der präalpinen bayrischen Molasse anbelangt, so ist sie die zweite gewaltige Faltenwelle und liegt zwischen der Peißenberger Mulde (im Nord angrenzend) einerseits und der Murnauer Mulde (im Süd angrenzend) anderseits. Sämtliche drei Mulden sind gegeneinander durch große streichende Störungen abgetrennt.

Im Verhältnis zur Molasse der Ostgegend von Penzberg gilt: Die Rottenbucher Mulde ist die streichende Fortsetzung der südlichsten Penzberger Mulde, während die eigentliche Peißenberger Mulde, wo zurzeit der Bergbau umgeht, mit der nördlichsten Penzberger, das ist der Nonnenwald- oder Promberger Mulde korrespondiert; die intensiv gestörte Ammertalscholle Ramsau-Schendrichwörth hat wohl als Analogon der Langsee-Mulde zu gelten, welche auch in Penzberg starke Pressung erfahren hat und wenig weit in ostwestlicher Richtung fortstreicht.

2. Spezielle tektonische Betrachtung.

Die beste Veranschaulichung des speziellen tektonischen Baues gibt die Betrachtung einiger markanter Querprofile, aus denen sich der gesamte Verlauf der Mulde im Streichen konstruieren läßt.

a) Ammerprofil Echelsbach—Rottenbuch—Ramsau.

Tafel VI, Profil Nr. 1.

Die Ammeraufschlüsse bilden sozusagen das Rückgrat der geologischen Erkundung unserer Gegend.

Direkt unterhalb Rottenbuch (östlich „Ammermühle") zeigt ein schöner Aufschluß am rechten (östlichen) Ammerufer das allmähliche

---

[1]) Ob diese „streichenden Sattelbildungen" in unterer bunter Molasse nicht besser ihre genetische Erklärung in von Süd nach Nord vorgreifenden bunten Molassestreifen, welche die Bildung von brackischen Cyrenenschichten überhaupt bereits bei der primären Ablagerung lokal unterbrachen, das heißt die Cyrenenschichten substituierten (Analogie mit Schuttdeltas?) finden können, muß einstweilen noch unentschieden bleiben.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Umbiegen des Nordflügels in horizontaler Lagerung und von hier den Umschwung in den Muldensüdflügel.

Bei Konstruktion der großen Rottenbucher Mulde stellen sich jedoch bei den korrespondierenden Gegenflügeln Unstimmigkeiten ein.

Die Cyrenenschichten des Nordflügels erscheinen nahezu doppelt so mächtig, als die des Südflügels. Da eine solch plötzliche Abnahme der Cyrenenschichten nicht wahrscheinlich erschien, wurde eine Verwerfung im Nordflügel angenommen, welche mit zirka 50° oder 60° gegen Süden fallend eine Verdopplung des Cyrenenschichtenkomplexes durch Überschiebung zum Gefolge hat; diese Überschiebung wurde in zwei Tiefbohrungen zirka 5 *km* weiter östlich als tatsächlich vorliegend nachgewiesen.

Die nördliche (überschobene) Scholle fällt nahezu gleich stark nach Süd, so daß scheinbar volle Konkordanz vorliegt, die nördliche Scholle besteht auch nicht in einer vollständigen Separatmulde, da deren zu denkender Südflügel durch die Verwerfung vollständig unterdrückt ist, sondern es liegt lediglich eine Doppellage des Rottenbucher Muldennordflügels vor.

Der Südflügel, der gleich nach Ummuldung der Muldenmitte mit 50—60° nordwärts fällt, nimmt weiter südlich 70—75° Nordfallen an, um sich dann weiter südlich in den liegenden Schichten im allgemeinen zu 45—40° Nordfallen zu verflächen. Hierin offenbart sich eine gewaltige Sattelflexur des Südflügels zur südlich anstoßenden Murnauer Mulde, welche freilich nicht tatsächlich und ungestört zustande kommt, sondern durch eine streichende Störung zerschnitten wird.

Der Nordflügel der Rottenbucher Mulde im Ammertal fällt etwa mit 45—60° südwärts und verschiedene Schichtstörungen, etwa beim Schnalzberg, deuten auf kleinere Überschiebungs- und einen bedeutenderen Senksprung (siehe Tafel VI, Profil Nr. 1) hin.

Mit vorliegender Darstellung ist zugleich Stellung zum Stuchlikschen Profil genommen. Stuchlik fühlte wohl auch die Unstimmigkeit in der verschiedenen Mächtigkeit der Cyrenenschichten in Nord und Süd und löst diese durch seine bekannten zwei überkippten Spezialmulden, deren nördliche durch Kombination unserer Cyrenenschichtendoppellage geschaffen wurde; die Spezialsüdmulde wurde aus den Cyrenenschichten unseres normalen Südflügels, der allerdings bunte Einlagerungen aufweist, aufgebaut. Zwischen den beiden Spezialmulden läßt Stuchlik gerade bei Rottenbuch das liegende Gebirge, die untere bunte Molasse, sich auf den Kopf stellen und in gigantischer und durch einen streichenden Sprung gestörter Doppelluftantiklinale zutage treten. Dieser Hypothese gegenüber sei noch besonders hervorgehoben, daß, abgesehen von den vorzüglichen Aufschlüssen an der rechten Ammerseite, mit der gewaltigen Schichtummuldung und abgesehen davon, daß in der fraglichen „Luftantiklinalgegend“ durchweg, auch in den Kirnbergnordbächen — wo allerdings Aufschlüsse sehr selten sind — nur obere bunte Molasse mit der Tendenz der Verflächung und Ummuldung angetroffen wurden, an der Stelle, wo der Schlichtenbach die Straße Böbing—Schöffau kreuzt, eine Tiefbohrung niedergebracht wurde, welche die Durch-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bohrung des Cyrenenschichtenprofils zum Zweck hatte. Diese Bohrung hat die Cyrenenschichten mit einer Mächtigkeit von 240 *m* und darunter liegende untere bunte Molasse bei konstant bleibendem Schichtfallen von (10—) 20° südwärts durchsunken, so daß die einheitliche Muldenbildung der Rottenbucher—Böbinger Molasse unumstößliche Tatsache ist.

b) Eyachgegend und Achprofil.

Tafel VI, Profil Nr. 2.

Von der Ammer finden sich bis „Eyachmühle" (Entfernung 5 *km*) im Nordflügel keine Aufschlüsse. Erst hier treten in der Eyach Sandsteine, welche mehrere Stufen im Flußbett bilden, auf. Es sind dies die Sandsteine der Hangend-Cyrenenpartie, das Äquivalent der Promberger Schichten. Die Schichten zeigen abweichendes Streichen, nämlich nicht normales Ostweststreichen, sondern biegen mit nord-60-westlichem Streichen und 15—20° Südfallen um, entsprechend der Heraushebung der Cyrenenschichtenmulde. Diese Sandsteine sind im Bette des Seebaches bemerkbar und weiter im Hangenden am Schlichtenbach südlich der Schöffauer Straße ist ein Sandsteinaufschluß mit eingestreuten Konglomeratlinsen, welcher sich als zur oberen bunten Molasse dokumentierte, wobei das Streichen N 60 W und das Fallen söhlig bis 10° südwärts war.

Hier also oder etwas südlich von hier (südlicher Punkt 718 auf Karte 1:25.000) muß die Umbiegung der großen Böbinger Mulde stattfinden. Genauer kann die Muldenmitte trotz der spärlichen Aufschlüsse fixiert werden durch einen Aufschluß (ob. b. M. flach südfallend) zirka 450 *m* südlich „Eidemann" im Hehlenbach (südlich Arsbaldhof, Aufschluß genau 200 *m* südlich Punkt 799), anderseits ist der Muldensüdflügel gegeben durch die Cyrenenschichtenaufschlüsse in den Bächen südlich von „Sprengelsbach", wo *Cerithien marg.*, *Ostrea cyathula* nicht selten auftreten. Das Schichtfallen ist hier bei ostwestlichem (genauer: N 80—86 Ost) Streichen im allgemeinen 70 bis 85° nordwärts, doch wurden stellenweise Störungserscheinungen wahrgenommen, welche teils Kleinfältelung, teils überkipptes Schichtfallen bewirkten. Nach den genannten Aufschlüssen und mit Hilfe der Ammeraufschlüsse ist der ostwestliche Verlauf der Muldenachse mit großer Sicherheit zu fixieren: Ammermühle (an der Ammer)—Richtung des Ruhgrabenlaufes—Vorder- und Hinter-Kirnberg (Punkt 830)—Punkt 770 (etwa 350 *m* nördlich von Gut „Sprengelsbach"). Weiter östlich von Sprengelsbach ist an Stelle der sich mehr und mehr nach Osten verflächenden Mulde horizontale Schichtlagerung, beziehungsweise Sattelbildung in unterer bunter Molasse zu denken.

Der Südflügel verhält sich bei einem Streichen von N 85 Ost und Fallen von 55—80 nordwärts gleich wie im Westen. In den liegenden Schichten ist zu beobachten, daß das Fallen jeweils im Süden flacher wird und in der unteren marinen Molasse an der Ach („Bannholz") nur mehr 40° nach Nord ist (analog wie an der Ammer).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Überschiebungsstörung im Muldennordflügel.

Die Überschiebung im Nordflügel ist in der Eyach in keiner Weise aufgeschlossen, so daß vielmehr anfänglich in den Aufschlüssen der „Eyachmühlsandsteine" und der Cyrenenschichten des Eyachknies (bei Einmündung des Vogelbaches) eine konkordante Cyrenenschichtenfolge erblickt werden mußte. Erst die Tiefbohrung bei Eyachmühle, welche ab Rasen 102 *m* zirka 12—20° südfallende Cyrenenschichten und dann eine südfallende Störung durchsank, auf welche immer steiler fallende (bis 65°) bunte Molasse folgte und eine Bohrung beim Vogelbach (in der Nähe von Punkt 687), welche die zirka 500 *m* nördlich an der Eyach aufgeschlossenen Kohlenflöze von 30 *cm* und 45 *cm* Kohlenmächtigkeit bei ungestörter Lagerung unbedingt hätte durchteufen müssen, erwiesen deutlich, daß eine Überschiebungsstörung die Cyrenenschichten des Eyachknies denen der von Eyachmühle trenne und auch in den Eyachknieaufschlüssen lediglich eine Verdopplung des Muldennordflügels, wie an der Ammer vorliege. Die südlichere, überschiebende Cyrenenschichtenpartie ist die von Eyachmühle, die nördlichere überschobene Scholle sind die Aufschlüsse des Eyachknies.

Der Verlauf der Störung ist ungefähr: Ammer zirka 100 *m* nördlich Wimpes—Faistenau-Eyachlauf in Richtung N 70 W — dann die Eyach nördlich „Grambacher Wald" nach Süden überschreitend — „Auf der Wurz" (zirka 300 *m* südlich Punkt 681) — weiter östlich nicht mehr verfolgbar.

c) Achprofil.

Tafel VII, Profil Nr. 3.

Überraschend ist die Veränderung im Profil, das uns weiter im Osten die Ach nunmehr aufschließt. Südlich, südöstlich und östlich von den Gütern „Rechetsberg" und „Kirnberg" ist in spärlichen Aufschlüssen untere bunte Molasse zu beobachten, und zwar in söhliger oder nahezu söhliger Lagerung, wobei bei ganz eingehenden Meßversuchen wohl die Tendenz einer „Kuppengewölbetektonik" in Augenschein tritt. So konnte in den westlicheren Aufschlüssen, d. i. genau südlich „Kirnberg—Rechetsberg" ein reines Westfallen von 5°, 10°, 15° festgestellt werden. Etwa 500 *m* südlich der Einmündung des Kohlbaches in den Tiefenbach ist deutlich ein ostweststreichender Sattel in unterer bunter Molasse vorliegend (etwa bei Punkt 617, Tiefenbach durchstreichend). Geht man von hier wieder etwas südlich, so beginnt in den unteren Molasseschichten allmählich Südfallen bei Ostweststreichen, bei Grasleiten 20°, dann südlicher 30, 35, 40. Bei Heimgarten liegt bereits 60—65° Südfallen vor.

Diese Südgegend, das heißt die Gegend von „Grasleiten" südwärts bis gegen Uffing, bildet in Fortsetzung der breiteren Westmulde von Rottenbuch eine schmälere tektonische Mulde; der Südflügel in unteren marinen Tonschichten und der Sandsteinmolasse sowie Konglomeratzone ist die organische Fortsetzung des Südflügels der westlichen Rottenbucher–Böbinger

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mulde, der Nordflügel wird hier lediglich von den gehobenen Schichten der unteren bunten Molasse gebildet.

Es ist wahrscheinlich, daß noch der Kern dieser südlichen Achmulde aus den liegendsten Cyrenenschichten besteht, jedoch gute Aufschlüsse hierfür fehlen; Anlaß zu dieser Vermutung gibt ein Kohlenvorkommen zirka 200 *m* südlich „Heimgarten" (westlicher Achhang), welches folgendes Profil zeigte:

Hangendes . .	Sandsteinpartie
Kohle	15 *cm*
Liegendes . .	Sandige Letten (morsches Aussehen)

Fossilien finden sich daselbst nicht vor, doch läßt neben dem für Cyrenenschichten sprechenden petrographischen Habitus ein weiter westlich erschürftes sicher bestimmbares Cyrenenschichtenvorkommen die Diagnose auf Cyrenenschichten zu. Diese letztere für die Deutung des tektonischen Baus unserer Gegend sehr wichtige Vorkommen ist etwa 1000 *m* südlich Gut Grasleiten (nördlich P. 637) an der östlichen Uferseite des Tiefenbaches. (Das Vorkommen ist wegen starker Überdeckung nur bei ganz eingehender schrittweiser Begehung zu finden!) Ich ließ an letzterem Orte etwas schürfen und konstatierte in den cerithienreichen Tonmergeln und Stinkkalkvorkommen Ost-Weststreichen und 38—45° Südfallen. Dieses Vorkommen ist der einzige Aufschluß in Cyrenenschichten, der sich von der Eyach ab gegen Osten zu vorfindet; das Vorkommen liegt mit dem Kohlenvorkommen bei Heimgarten an der Ach in ostwestlicher Streichrichtung, so daß sich folgern läßt, daß beide Vorkommen organisch zusammenhängen.

Es läßt sich hiernach wohl die Ausbißlinie der Schichtengrenze zwischen Cyrenenschichten und unterer bunter Molasse von der Eyach nach Osten zu folgenderweise konstruieren: nördlich Kühgraben-einmündung zirka 350 *m*, östlich „Grasleiten" zirka 700 *m*, am Tiefenbach nördlich P. 637, an der Ach zirka 200 *m* südlich Heimgarten. Die analoge Ausbißlinie im Südflügel an der Ach ist nicht weit oder unmittelbar südlich des Kohlenvorkommens von Heimgarten zu denken, da zirka 600 *m* nördlich von Tafertshofen der Muldensüdflügel in unterer — und zwar „roter" — bunter Molasse erschlossen ist.

Nach Betrachtung der Ach-Südmulde kehren wir zur Sattelgegend von Grasleiten zurück. Das Sattelgelände beginnt im Süden etwa P. 617 (Tiefenbach) und erstreckt sich in querschlägiger (nordsüdlicher) Richtung zirka 1000 *m* bis zur Einmündung des Tiefenbach in die Ach. In diesem Profil sind mehrfache schwache Auf- und Abwellungen bemerkbar, auch tritt bisweilen selbst in den Aufschlüssen in der Ach die Tendenz des Westfallens (Kuppengewölbe) hervor; bei der Tiefenbacheinmündung neigen sich die annähernd horizontalen Schichten zu Nordfallen, unvermittelt treten jedoch im Unterlauf des Höllgrabens konstant 45—45° südfallende untere Molasseschichten auf, welche mit dem „Grasleitensattel" kaum in ungestörtem Verbande gedeutet werden können, so daß bei der Tiefenbachmündung wohl ein streichender (O—W) Überschiebungs-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sprung vorliegt. Die Schichten nördlich dieses Sprunges, welche als Fortsetzung des Mulden-Nordflügels der Rottenbucher Mulde zu gelten haben, verhalten sich tektonisch und petrographisch wie die des Westens. Es erübrigt sich nun die Betrachtung der Muldenprofile im Westgebiet am Leche.

d) Lechprofil.

Tafel VII, Profil Nr. 4.

In den Ammeraufschlüssen zeigte der Muldennordflügel bereits die Bestrebung aus der Ost-Weststreichrichtung in N 75—70 Ost umzubiegen. Westlich Rottenbuch greift dann allgemein im Nordflügel ein Streichen von N 65—60 Ost Platz stellenweise wie im „Steingraben" (an der Straße Schongau—Lauterbach—Steingaden bei P. 759,9) wurde eine Streichrichtung von N 55 bis 50 Ost gemessen. Das Fallen ist unmittelbar an der Verwerfung gegen die Peißenberger Mulde zu, wo Sattelschleppungen auftreten, 10—20° südwärts und wird gegen die Muldenmitte zu 40—60°. Der Südflügel der Rottenbucher Mulde streicht mit großer Gleichmäßigkeit von den Ammeraufschlüssen gegen Steingaden und Lechbruck, ohne daß hierbei irgendwelche besondere Erscheinungen zu beobachten sind. Das Abschwenken des Nordflügels in südwestlicher Streichrichtung bedeutet gleich eine Heraushebung des Muldentiefsten der Rottenbucher Mulde, so daß am Lech statt der querschlägigen Muldenbreite von zirka 8 *km* an der Ammer nur mehr zirka 3 *km* zu konstatieren ist; im Profil am Lech ist hiernach kein Platz für Cyrenenschichten mehr — mit Ausnahme von allenfalls den allerliegendsten, die aber nicht gefunden werden konnten —, sondern besteht durchweg in unteren bunten Molassenschichten.

Die in den Bohrungen an der Eyach nachgewiesene und in der Ammer zu bemerkende Überschiebungsstörung im Nordflügel der Rottenbucher Mulde läßt sich westlich von Rottenbuch nirgendwo mehr nachweisen; die Konstellation der Aufschlüsse bei Boschach in unterer bunter Molasse (zirka 1000 *m* nördlich Boschach 55° südfallender Nordflügel) und in Cyrenenschichten (zirka 2000 *m* westlich Boschach oder 750 *m* genau nördlich von Staltannen in der Illach 80—85° nordfallender Südflügel) läßt folgern, daß diese Tektonik, welche die Doppellagerung des Nordflügels zum Gefolge hatte hier im Westen keine Rolle mehr spielt.

Endlich das Lechprofil selbst ist nur aus bunten Schichten aufgebaut und deshalb der tektonische Bau daselbst nur schwer zu deuten.

Das Streichen des Südflügels in den Schichten der unteren marinen Ton- und Sandstein-Molasse biegt westlich Steingaden aus der Ost-West-Richtung in N 70 Ost; die liegenden Schichten des Südflügels fallen mit 60—65 nordwärts, die hangenderen stehen bei Streichen N 62 Ost auf dem Kopf, der Nordflügel (bei „Bruch", „Schwefelfilz") fällt steil südwärts, die Muldenmitte dürfte wohl bei P. 724 vorliegen (etwa 600 *m* südlich „Bruch"); die Umbiegung geht jäh und plötzlich vor sich.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im Nordflügel scheint eine Tektonik (Absenkung des südlichen Teiles?) etwa 100 *m* nördlich „Bruch" den Lech zu queren (analog südlich Ammerknie bei Ramsau), da hier plötzlich untere bunte Molasseschichten ein Fallen von 30° gegen Süden annehmen; zirka 300 *m* südlich P. 736 findet sich Sattelbildung in unterer bunter Molasse; da unmittelbar nördlich hiervon bunte Tonschichten, welche wohl der oberen Molasse zuzurechnen sind, auf den Kopf gestellt anstehen und da die wohl analogen Sattelbildungen im östlicheren Gelände von Ramsau (südlich Peiting) am Nordhang des Schnaitberges beobachtet wurden, zudem noch die Weiterkonstruktion der Streichrichtungen (N 60 Ost) dieser Sattelbildungen des Schnaitberges und der Sattelschichten nördlich Bruch am Lech (N 60 bis 65 Ost) den unmittelbar zusammengehörigen, organischen Verband beider Vorkommen darstellt, so ist wohl mit Sicherheit die Nordbegrenzung der Rottenbucher Mulde und damit die Südbegrenzung der Peißenberger Mulde nach etwa 300 *m* südlich P. 736 oder 500 *m* nördlich von „Bruch" am Lech zu verlegen.

e) Randtektonik.

Im Süden der Rottenbucher Mulde.

Die Schichten des Muldensüdflügels nehmen gegen Süden zu immer flacheres Fallen an, von 60—70° bis auf 40—35°. Diese Erscheinung der Schichtverflächung gegen Süden zu konnte im Osten (Sprengelsbach - Geigersau - Kropfleite), an der Ammer (bei Echelsbach) und ist Westen bei Steingaden gemacht werden und deutet auf eine generelle Sattelflexur des Südflügels der Rottenbucher Mulde hinüber zur südlichen Murnauer Mulde hin. Diese Sattelbildung liegt aber nicht ungestört vor, vielmehr schneidet hier eine Störung von großer Stärke und weiter Ausdehnung ein; dieselbe setzt unentwegt im ganzen Verlauf des von uns betrachteten Geländes (30 *km*) von Ost nach West durch und läßt sich durch Profilzeichnung sicher nachweisen, da beispielsweise in dem Aufschluß der Ammertalung bei Echelsbach dem zirka 40° nordfallenden Sattelnordflügel von unteren bunten Molasse-, Konglomerat-, marinen Sandstein- und Tonmolasseschichten der korrespondierende Südflügel in den entsprechenden Schichten abgeschnitten ist und an Stelle des idealen Sattelsüdflügels lediglich jüngere untere bunte Molasseschichten auf den Kopf gestellt („rote bunte") auftreten. Zwischen beiden Schichtschollen sind in den Tonmolasseschichten sehr interessante Störungserscheinungen wahrnehmbar, deren Analyse auch die Mechanik der Südrandtektonik erklärt: es sind eine Reihe von Überfältelungen (Aufschluß am östlichen Ammerufer nördlich der Brücke direkt am Wasser zu beobachten, jedoch vom westlichen Ufer aus!) mit flachem, normalem Fallen gegen Nord und steilen Überkippungen gegen Nord vorhanden; der Kontakt zwischen grauer Tonmolasse und den unteren „roten" bunten Molasseschichten wurde am westlichen Ammerufer sehr deutlich als ein mit zirka 35—45° nordfallender beobachtet (möglicherweise jetzt wieder überdeckt!).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aus diesen speziellen Beobachtungen geht hervor, daß die ältesten Molasseschichten des Rottenbucher Südflügels (Tonmolasse, marine Sandsteine) mit flach nordgeneigter Fläche auf jüngere Schichten, das ist untere bunte („rote") Molasse der Murnauer Mulde geschoben sind; der Sinn dieser tektonischen Dislozierungen auf Grund der Schleppungserscheinungen und die stratigraphische Diagnose der fraglichen Schichtglieder stützen und bestätigen sich hierbei gegenseitig aufs beste.

Die gleiche Tektonik trifft zu im Osten (Kropfleite, Knollgraben, Ach) und im Westen (Steingaden), so daß die Ueberschiebungstektonik der Rottenbucher auf die Murnauer Mulde, das ist von Nord nach Süd für den ganzen Bereich des kartierten Gebietes zu verallgemeinern ist.

Im Norden der Rottenbucher Mulde.

Das Wahrzeichen der Tektonik zwischen der Rottenbucher und der nördlich angrenzenden Peißenberger Mulde ist Ueberschiebung der älteren Molasseschollen der Rottenbucher Mulde auf die der Peißenberger Mulde, also eine Ueberschiebung von Süd gegen Nord, und zwar in einer mit 60° südwärts geneigten Fläche (die Südrandtektonik, welche vordem behandelt wurde, verhält sich zur nördlichen also spiegelbildlich).

Entsprechend der Intensität der Störung — sie bringt die unterste marine Sandsteinmolasse mit Cyrenenschichten in Kontakt, besitzt also eine Sprunghöhe von 1500—2000 *m*! — ist am Nordrand unserer Rottenbucher Mulde eine Störungszone vorliegend, welche sowohl zwei nebeneinanderziehende Sattelbildungen im Nordsaum der Rottenbucher als auch ein Schollengebiet in Cyrenenschichten und oberer bunten Molasse mit Sattelbildung und emporgeschleppten Cyrenenschichtenkeilen in sich begreift. Weiterab von der Störungszone gegen Norden zu dürften wohl Parallelstörungen die Peißenberger Mulde noch durchsetzen, welche für den Bergbaubetrieb und für die Wirtschaftlichkeit der Peißenberger Mulde möglicherweise einen erheblichen Einfluß ausüben.

Hier soll speziell von der Tektonik die Rede sein, die auf die Rottenbucher Mulde Bezug hat.

Markant mit zirka 60° südfallend schneidet die Trennungsfläche zwischen Rottenbucher und Peißenberger Mulde durch: nördlich hiervon sind die jüngeren Schichten der Peißenberger, südlich die ältesten Molasseschichten der Rottenbucher Mulde. Der genaue Verlauf dieser Störung erster Ordnung ist zu präzisieren: „Wieser" — „Steinle" (westlich der Eyach) — Ammerbrücke, von hier etwas südlich abbiegend zum Nordabfall der rechten Ammerleite, an deren Rand sie weiterzieht nach P. 661 (nördlich Lugenauer See) und von hier entlang den Steilabsturz des Schnalzberges. und zwar ziemlich genau sich etwas nördlich des Fußweges haltend, der von P. 788 zum Ammerknie P. 648 führt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das südliche Fallen läßt sich aus den Kartierungsergebnissen im Ammereinschnitt unmittelbar westlich „Schnalz“ zu 60 (— 50°) konstruieren.

Westlich der Ammer biegt die Störung etwa mit der Änderung der Streichrichtung der Schichten nach Südwest ab nach P. 816 (Nordhang des Schnaitberges) weiter nach P. 757. Von P. 757 fehlen nunmehr jegliche Aufschlüsse zirka 8 *km* bis zum Lech, wo unsere mächtige Trennungsspalte ungefähr 500 *m* nördlich „Bruch“ zu denken ist.

Der Aufbau der nördlichsten Randschollen der Rottenbucher Mulde besteht durchweg in Sattelbildungen, welche sich mehrorts nachweisen lassen.

Im Osten in der Eyach ist ein Sattel in unterer bunter Molasse mit flach südfallender „Platte“ und auf Kopf stehender „Rechten“ direkt unter St. Nikolaus aufgeschlossen.

Dieser Sattel zieht sich unter „Buchen“ nach West, ist aufgeschlossen im Graben zwischen Buchen und „Reitner“ und findet weiter westlich seine Fortsetzung unmittelbar südlich des bekannten „Krebsbachlsattelzugs“ und in der rechten Ammerleite vom „Bruckerhof“ bis zum „Schnalzberg“; diese Ammerleite stellt in der Hauptsache den Sattelsüdflügel bei einem Fallen von 5° bis 45—50° darf, der Nordflügel ist hier nicht mehr zur Ausbildung gelangt, da nach Auftreten einer geringmerklichen Sattelschleppung plötzlich die jüngeren Cyrenenschichten der Peißenberger Mulde abstoßen.

Der Krebsbachlsattel, von dem in der Literatur vielfach die Rede war, zieht nördlich neben eben genanntem Sattelzug und ist bereits fühlbar bei „Lechner“, schön aufgeschlossen beim Zusammenfluß der beiden Krebsbachl-Arme (siehe Photographie in Stuchliks Dissertation) genau in der westöstlichen Verlängerung der Sattelachse von Krebsbachl aus tritt am Steilhang der rechten Ammerleite, zirka 400 *m* südlich Gut „Schendrichwörth“ die unzweifelhafte Fortsetzung des Krebsbachlsattels auf, hier mit den noch weiter liegenden Schichten der Konglomeratzone, das ist mit den unteren marinen Sandsteinschichten (Echelsbacher Niveau). Der Krebsbachlzug findet hier an der Ammerleite sein Ende, indem die Hauptüberschiebungsspalte zwischen Rottenbucher und Peißenberger Mulde den Sattelzug schräg abschneidet.

An dieser Stelle muß die Kartierung Stuchliks, soweit sie unser Gebiet berührt, einer näheren Kritik unterzogen werden. Zweifellos ist es Stuchliks Verdienst, die Ueberschiebungstektonik“ der Ammertalung erkannt zu haben. Jedoch die behauptete Kombination des Krebsbachlzuges mit dem Cyrenenschichtensattel am Ammerknie bei Schnalz („untere Cyrenenschichten“) ist mit Sicherheit unzutreffend.

Sogenannte untere Cyrenenschichten sind in unserem westlichen Molassegebiet, im Areal der Peißenberger und Rottenbucher—Echelsbacher Gegend infolge fazieller Veränderung der Schichtausbildung gegen Westen zu, **nicht** vorhanden; das verschiedene Alter der Ammerknieschichten, welche zweifellos ganz normale Peißenberger Cyrenenschichten sind („Bühl-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lachschichten") und das der Krebsbachlschichten, welche dem Echelsbacher Niveau angehören, kann auf Grund stratigraphischer Feststellung ganz sicher erkannt und unterschieden werden. Hätte hier Stuchlik recht, so läge hiernach bei „Schnalz" eine „Ueberschiebung" vor von relativ jüngeren Schichten (Schnalzberg-Molasse) auf ältere (!) Schichten („untere Cyrenenschichten" beim Ammerknie), m. a. W. gerade die Bedingung der Ueberschiebung, daß relativ ältere auf jüngeren Schichten auflagerten, wäre hiernach nicht erfüllt.

Weiterhin bedürfen die ostwestlichen Kombinationen von tektonischen Gebilden mancher Verbesserungen. Die etwa 10 *km* weit gezeichnete Konglomeratbank von St. Nikolaus-Lugenau-See kann in der Natur keineswegs so genau verfolgt werden, eine Identität von Konglomeratvorkommen beim Lugenau-See mit dem Vorkommen bei St. Nikolaus besteht wohl nicht. Speziell zu dem Zwecke, die nur in Bachrinnsalen aufgeschlossenen Schichten miteinander richtig zu kombinieren, wurden zahllose und genaueste Kompaßmessungen vorgenommen, welche zu dem Ergebnis führten, daß der Sattel von St. Nikolaus etwa mit N 80 W nach West streicht und mit dem Sattel, welcher südlich neben dem Krebsbachlsattel zieht, identisch ist; weiter westlich setzt sich derselbe Sattel in der rechten Ammerleite (Schnalz) fort. Die Stuchliksche Karte gibt wohl das Sattelstreichen von St. Nikolaus bis Buchen richtig an, westlich Buchen erfolgt eine Biegung des Streichens nach Süden, welche nicht zutreffend ist.

Des weiteren muß auch der letzten Abhandlung Bärtlings gedacht werden. (Lit. 17.)

Bärtlings Analogisierung der Peißenberger mit der Penzberger Geologie schafft entsprechend der Nonnenwald-Langsee-, Penzberger-, Mulde in Peißenberg die Folge: Peißenberger- eine unbekannte, die Rottenbucher Mulde. Die mittlere (das Analogon der Langsee-) Mulde würde die oben behandelte Nordrandzone unseres Gebietes einnehmen und würde sich nach Bärtling nicht ohne unerhebliche Bedeutung für eine bergmännische Ausbeute gegen Süd verbreiten. Wie jedoch in vorstehenden bereits unzweifelhaft entschieden wurde, kann an fraglicher Lokalität von einer Muldenbildung in oberer bunter Molasse mit darunterliegenden Cyrenenschichten keine Rede sein, da unsere Kartierung, wie auch vordem die Stuchliks gerade hier zwei nebeneinander ziehende Sättel nachwies, die noch dazu ausschließlich mit den ältesten Schichtgliedern der unteren Molasse gebaut sind, das ist der unteren marinen Sandsteinmolasse, der Konglomeratzone und unteren bunten Molasse. (Die Widerlegung der Identifizierung des Krebsbachlflözes und des Kohlgrabenflözes sowie den Nachweis der Haltlosigkeit der „Helixbänke als Leitschichten [1]) siehe unter: Seite [24] 172.)

Hiermit soll unsere Untersuchung ihr Ende finden.

---

[1]) Siehe Koehne, Lit. 14.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

C. Schluß.

Entstehung der Molasse und Verhältnis zur alpinen Geologie.

Es ist noch von Interesse, hieran anschließend einiges über Entstehung der Molasseschichten und deren Verhältnis zur alpinen Geologie hervorzuheben.

Die Möglichkeit der Ablagerung der subalpinen Molasse mußte zur Vorbedingung ganz beträchtliche orogenetische Vorgänge der südlichen Alpenmassen zur Vorbedingung haben; diese mochten wohl in dem Vorrücken der rhätischen (Rothpletz 1905) beziehungsweise ostalpinen Decken (Steinmann, Geolog. Beob. i. d. Alpen, Ber. natur. Ges. 1895—99, Freiburg, siehe auch Suess, Antl. d. Erde III, 1910) bestehen, welche nach Rothpletz in der Zeit vom unteren über das mittlere bis ins obere Oligocän statthatte. Durch die Schichtenbewegung, welche die alpine Stratosphäre emporhob, ward der südliche Uferbord, das Molassebecken und das Nährgebiet für die Molassesedimente gegeben.

Ganz unwillkürlich drängt sich sogleich die Frage nach der nördlichen Uferbegrenzung des Molassebeckens auf. Der Glaube an das hypothetische vindelizische Urgebirge von Gümbel ist im Laufe der Zeiten, namentlich in unserer Periode der Deckenhypothetiker stark verblaßt und möchte wohl der Anhänger dieser Gümbelschen Hypothese als zurückgeblieben erscheinen.

Doch muß zur Oberoligocänzeit irgendeine Nordküste des Molasse-Beckens bestanden haben, und die ganz ungeheuren Ton- und Quarzdetritmassen der bunten Molassen und der Cyrenenschichten (namentlich der Promberger Sandsteine), lassen einen gewissen Schluß auf die Petrographie der oberoligocänen Randländer zu.

Die Cyrenenschichten wie auch deren marine Hangendschichten nehmen von Peißenberg ab gegen Süden allmählich an Mächtigkeit ab, um noch im Bereiche der Rottenbucher Mulde, hier im ideellen, abradierten Südflügel auszukeilen[1]). Anzeichen der Küstennähe, wie grobe Gerölle, zeigten die marinen Hangendsandsteine in den südlichsten Aufschlüssen (Tiefbohrung am Schlichtenbach) trotz ihrer Reduzierung auf nur wenige Meter nicht. Daher dürfte wohl die Ansicht Berechtigung haben, daß die Herkunft der Detritusmassen für die Promberger Sandsteine und die mit diesen engst verknüpften Cyrenenschichten sowie auch der oberen bunten Molasse von Nord oder Nordosten her stammt.

Der Rückschluß aus dem vorherrschend tonigen und sandigen Baumaterial dieser Sedimente läßt eine Urgebirgsrandung im Norden des Molassebeckens sehr wahrscheinlich erscheinen. Bestärkt wird diese Vermutung durch die unbedingte Forderung des nämlichen Urgebirgsrückens als Südbegrenzung des schwäbischen

---

[1]) In der Murnauer Mulde finden sich Cyrenenschichten nicht mehr, wenigstens nicht in der Westgegend; in der Ostgegend, am Weilberg (bei Habach) liegen noch Cyrenenschichten mit schwachen Kohlenflözen vor.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Juragebirges, das im „Donausprung" etwa in der Symmetriemitte in die Tiefe gesenkt wurde.

Die Örtlichkeit der ehemaligen Südbrandung des schwäbischen Jurabeckens ist wohl annähernd zu konstruieren aus einem Analogieprofil, das etwa dem West-Ostprofil durch den fränkischen Jura zur bayrisch-böhmischen Masse nachzubilden wäre. (Literatur über das vindelizische Urgebirge:

Gümbel, Bayrisches Alpengebirge 1861.

Reis, Geogn. J.-H. 1894/95, weiter:

Imkeller: Die Kreide- und Eocänbildungen am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf. Progr. Jahresb. städt. Handelsschule München, 1895/96.

Bärtling: Geogn. J.-H. 1903.)

Nachdem wir im vorstehenden eine Vorstellung über die Beschaffenheit des Molassebeckens gewonnen, können wir uns bei der Erklärung der Entstehung der Molasseschichten den Schilderungen Gümbels (1861, pag. 869 ff.) und der folgenden Autoren anschließen; hiernach ist die Tatsache der ältesten Molassesedimentation als einer marinen Bildung bekannt; die alternierende Aufeinanderfolge von feinen Tonschichten und körnigen Sandsteinen (bei Altenau an der Ammer) deutet Schwankungen in der Intensität der Sedimentation (verschiedene Jahreszeiten?) oder tektonische Bodenoszillationen an.

Die am wenigsten weit vom Abrasionsgebiete transportierten Ablagerungen der unteren bunten Molasse werden dargestellt durch ganz grobe Kalkkonglomerate, deren Rollstücke faust- bis kindskopfgroß sind, den Baustein der weiter verfrachteten, nördlicher vorkommenden Konglomerate bildet vornehmlich ein härteres Material wie gutgerollte Kieselkalke und Quarzgerölle. Die Steinmergelbänke und Tonschichten der unteren bunten Molasse stellen wohl lediglich eine weitere Aufbereitungsphase des von der Wasserflut fortbewegten gleichen Detritusmaterials dar, da ganz unmerkliche, zahnartig verfugte Übergänge von Konglomerat in genannte Schichten beobachtet werden konnten. Die Natur der Süßwasser- und terrestrischen Bildung der unteren bunten und auch der oberen Molasse, die schon Weithofer (1902) richtig als „Landbildungen mit kleinen Gewässern" erkannte, kann nicht zweifelhaft sein, da die Erscheinung der Helixvorkommen gar nicht selten ist, falls man auf die typischen dunkelgrünen Tonschichten besonders achtet.

Die Entstehung der Cyrenenschichten fernerhin mit den marinen Hangendsandsteinen und den Glassandlagen, welche nur im Norden bei Peißenberg zu beobachten sind und in der Rottenbucher Mulde nicht mehr vorkommen, wird von Norden beziehungsweise Nordosten her nach Süden und Südwesten zu vorgreifend angenommen. Die Entstehungsweise der kohlenführenden Cyrenenschichten ist ähnlich wie die der karbonischen Kohlenschichten als eine litorale zu denken, in der Weise, daß die Flöze auf äußerst schwach gegen das Becken des „Promberger Meeres" geneigtem Gelände erstanden; deshalb können auch mehrfache marine Zwischenlagen in den brackischen Zwischenlagen nicht überraschen, da solche lediglich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von stattgehabten Bodenoszillationen an der Meeresküste oder im Meeresbecken zeugen.

Die lokale Entstehung der Cyrenenschichten, welche sich nur auf die Litoralzone beschränkt, kann selbstredend diese als zeitäquivalent mit korrespondierenden Schichten der bunten Molasse, etwa in der Murnauer Mulde, erscheinen lassen, da wahrscheinlich zur gleichen Zeit als die Cyrenenschichten im Norden sedimentiert wurden, im Südgebiete bunte Schichten zur Ablagerung kamen; jedoch muß hier betont werden, daß Gesetze, nach denen man die primäre Breite des Cyrenenschichten-Litoralstreifens genau bestimmen und so mit Sicherheit auf die Kohlenführung eines noch gar nicht erschlossenen Gebietes im voraus schließen könnte, nicht existieren, oder bekannt sind, sondern solche „Vorhersagungen" lediglich hypothetische Vermutungen sind.

Im Verhältnis zur alpinen Geologie ist zu bemerken, daß die Autochthonität der Molassesedimentation bisher selbst von den radikalsten Deckenhypothetikern nicht in Frage gestellt wurde.

Der Kontakt der Molasse zur helvetisch-lepontinischen Vorzone (Oberjura-Eocän) besteht in wohl sicher erwiesenem seigerem Sprung, der in Ausnahmefällen stellenweise südliches, dann auch nördliches Fallen aufweist. Dessen seigerer Charakter dürfte sich jedoch wohl in dem ungeheuer weit sich erstreckenden Verlauf über Berg und Tal in gerader Linie erweisen; es sind zwar Überschiebungen von Eocän und Kreideschichten (westlich von Sonthofen) über Molasse nachgewiesen und werden vielleicht noch weitere nachgewiesen werden können [1], doch im großen und ganzen kann von einer generellen tektonischen Überlagerung der Molasse durch die Schichten der helvetisch-lepontinischen Zone nicht die Rede sein.

Was das Alter und die Art der Molassetektonik anlangt, so fällt die Molassefaltung sowie die streichende Tektonik zwischen Molasse und Flysch wohl ins Obermiocän, die gehobenen Rücken der Molasse stellen nun ihre Detritusstoffe zum Teil auch der Bildung des obermiocänen Flinzes zur Verfügung, bis auch hier wieder der Ausgleich zwischen dem Plus der Erhebung und dem Minus des auszufüllenden Flinzbeckens erreicht ist.

Eine tektonische Bewegung der Molasse ist allen Anzeichen nur einmal ergangen. Die Kräfte dieser Gebirgsbildung hatten ihren Herd im Alpengebirge; daher wurden ähnlich wie im westfälischen oder Aachener Kohlengebiete die dem expandierenden Gebirge zunächst gelegenen südlichen Gebietsteile besonders stark erfaßt, so daß hier enge Zusammenpressung und Steilstellung beziehungsweise Überkippung der Schichten stattfand. Weiter gegen Nord bricht sich die faltende Kraft mehr und mehr und die Faltenwellen werden

---

[1]) So ist eine Überschiebung des Stallauer Ecks und Enzenauer Kopfs über die östliche Fortsetzung der Murnauer Molassemulde, welche im Weilberg noch erschlossen ist, sehr wahrscheinlich; ein bedeutsames Kriterium für diese Tatsache scheint der Umstand, daß die Konglomeratschichten des Buchberg „küstenferner" sind und die grobrölligen wenig weit transportierten Nagelfluhschichten in der Tiefe unter den überschiebenden Kreide- und Eozänschichten obig genannter Berge liegen müssen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schwächer und die Kohlenschichten tauchen in große Tiefen unter. In dieser Tektonik ist auch die Art der tektonischen Deformierung der Molasse bedingt nämlich: mächtige, Tausende von Metern tiefe Synklinalfalten mit steil stehenden (teilweise überkippten) Südflügeln (analog den Aachener „Rechten") und flach geneigten Nordflügeln („Platten"). Diese südnordwärts gerichtete Faltungskraft ist bei weitem die vorherrschende; durch sie kamen auch die streichenden Tektoniken zwischen Molasse und Flysch, zwischen Molasse und Miocän, als auch die Störungen in der Molasse selbst zustande, ebenso auch die Querstörungen, von denen wegen ihrer geringen Ausmaße nicht entschieden werden kann, ob sie jünger oder älter als die streichenden Sprünge sind; jedenfalls darf hierfür als ziemlich gesichert gelten, daß die Querstörungen sowohl im Blattverschiebungs- als auch im rein absenkenden Sinne bis jetzt noch nicht von großer Bedeutung beobachtet wurden. Daß neben der südnördlichen Faltungskraft eine ostwestliche Kraftkomponente tätig war, möchte fast aus den streichenden Sattelbildungen der Mulden sowie aus Rutschstreifen in diesem Sinne, welche in der Kohlengrube Peißenberg gelegentlich beobachtet wurden, geschlossen werden.

In vorstehender Abhandlung wurde ein ansehnlich großes Gebiet der oberbayrischen Molasse neu aufgenommen und somit dürfte vielleicht ein weiterer Schritt in der noch nicht gefestigten Kenntnis der südbayrischen Molasse im Westgebiete gewonnen sein.

Peißenberg, 28. Dezember 1913.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort . . . . . 149 [1]

A. Einführender Teil.

1. Topographisches . . . . . 149 [1]
2. Rückblick auf frühere geologische Forschungen . . . . . 151 [3]

B. Hauptteil.

I. Stratigraphie . . . . . 155 [7]

1. Untere marine Molasse . . . . . 155 [7]
2. Untere bunte Molasse . . . . . 157 [9]
   a) Kohlenführende Zwischenschichten . . . . . 157 [9]
   b) Konglomeratzone . . . . . 161 [13]
   c) Bunte Molasse im engeren Sinn . . . . . 162 [14]
3. Cyrenenschichten . . . . . 165 [17]
4. Obere bunte Molasse . . . . . 169 [21]

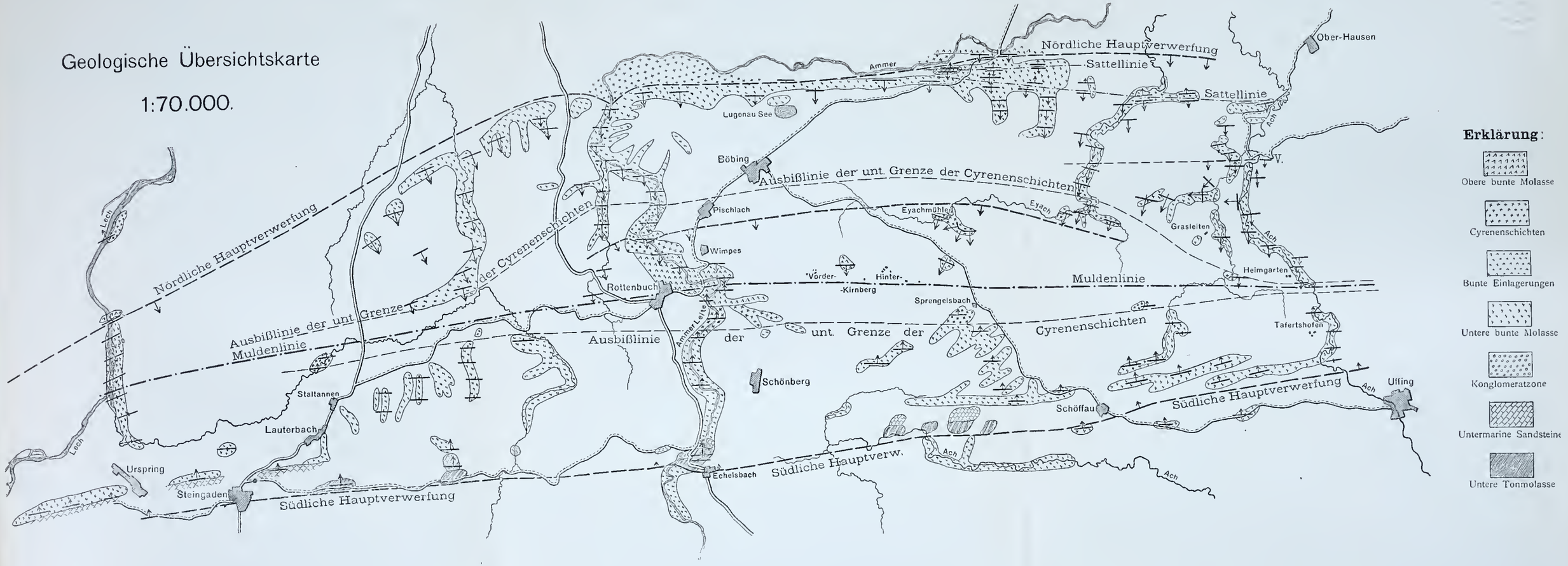
II. Tektonik . . . . . 172 [24]

1. Allgemeine tektonische Lagerung . . . . . 173 [25]
2. Spezielle tektonische Betrachtung . . . . . 174 [26]
   a) Ammerprofil . . . . . 174 [26]
   b) Eyachprofil und Achprofil . . . . . 176 [28]
   c) Achprofil . . . . . 177 [29]
   d) Lechprofil . . . . . 179 [31]
   e) Randtektonik . . . . . 180 [32]

C. Schluß.

Entstehung der Molasse und Verhältnis zur alpinen Geologie . . 184 [36]

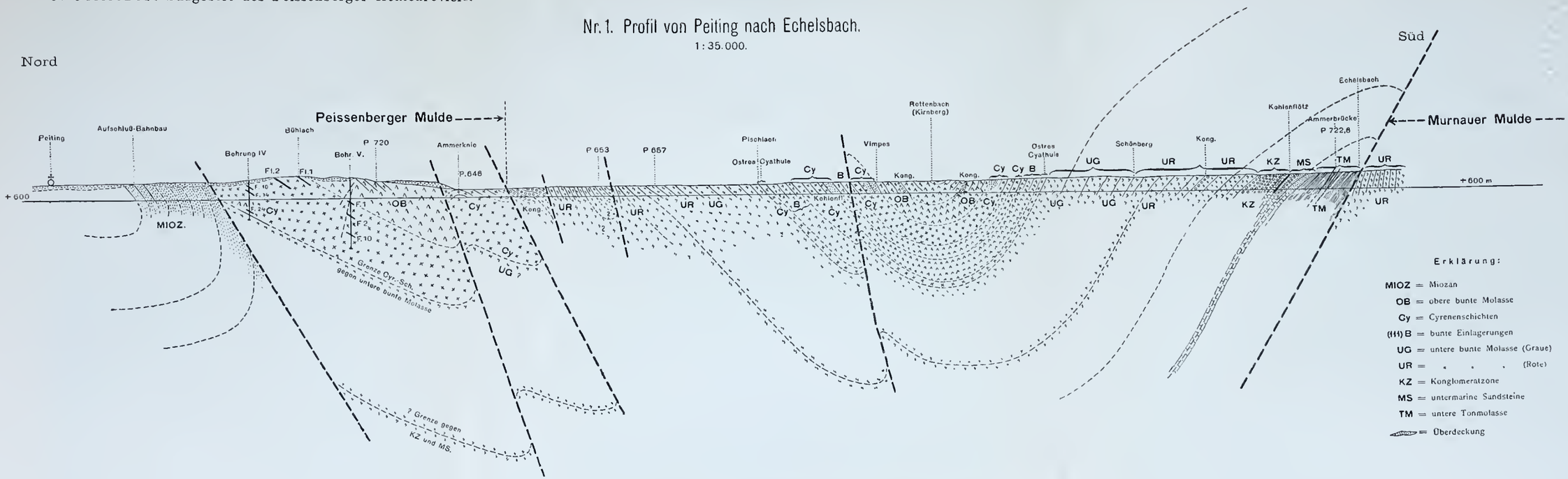
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



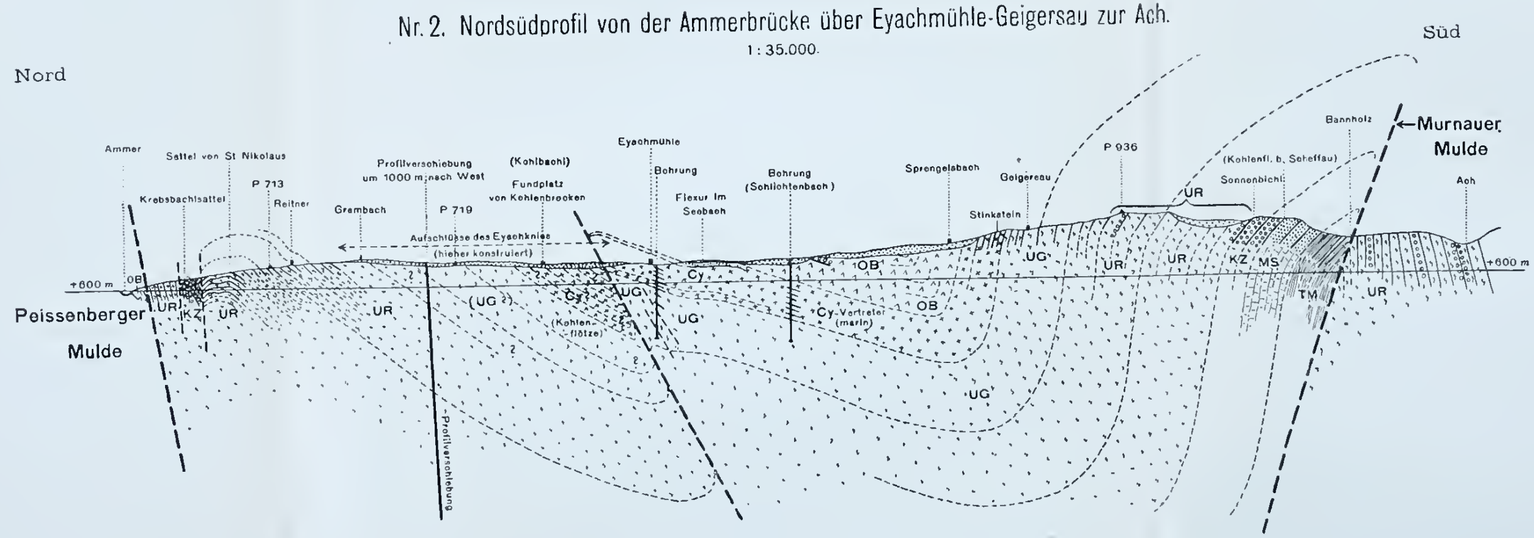
Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LXIV, 1914.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nr. 1. Profil von Peiting nach Echelsbach.
1 : 35.000.



Nr. 2. Nordsüdprofil von der Ammerbrücke über Eyachmühle-Geigersau zur Ach.
1 : 35.000.

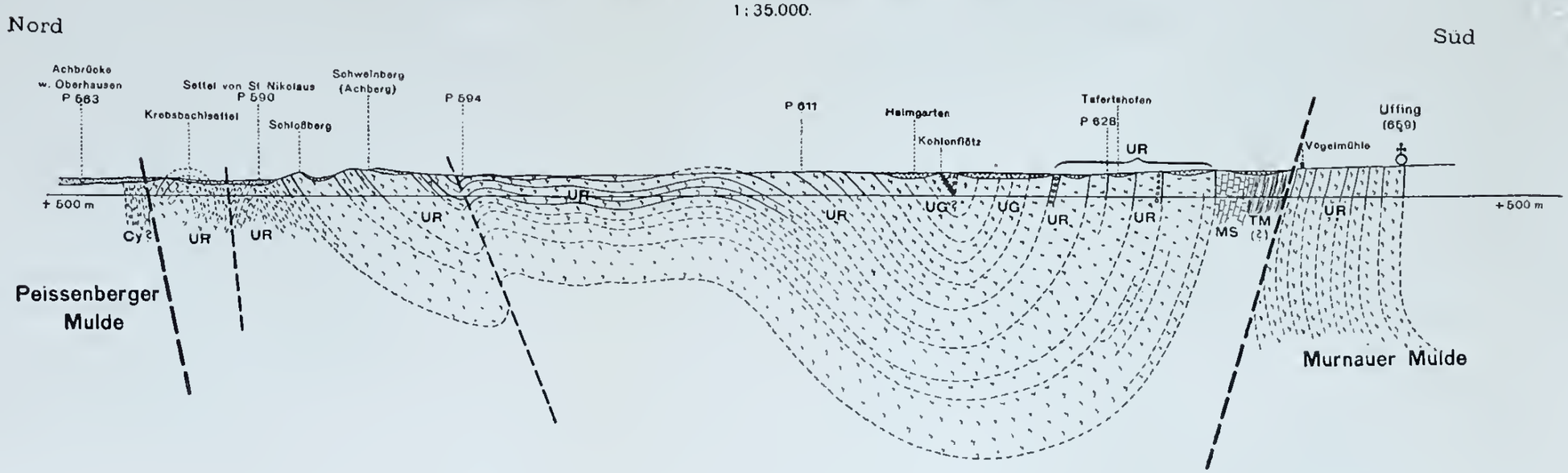


Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LXIV, 1914.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

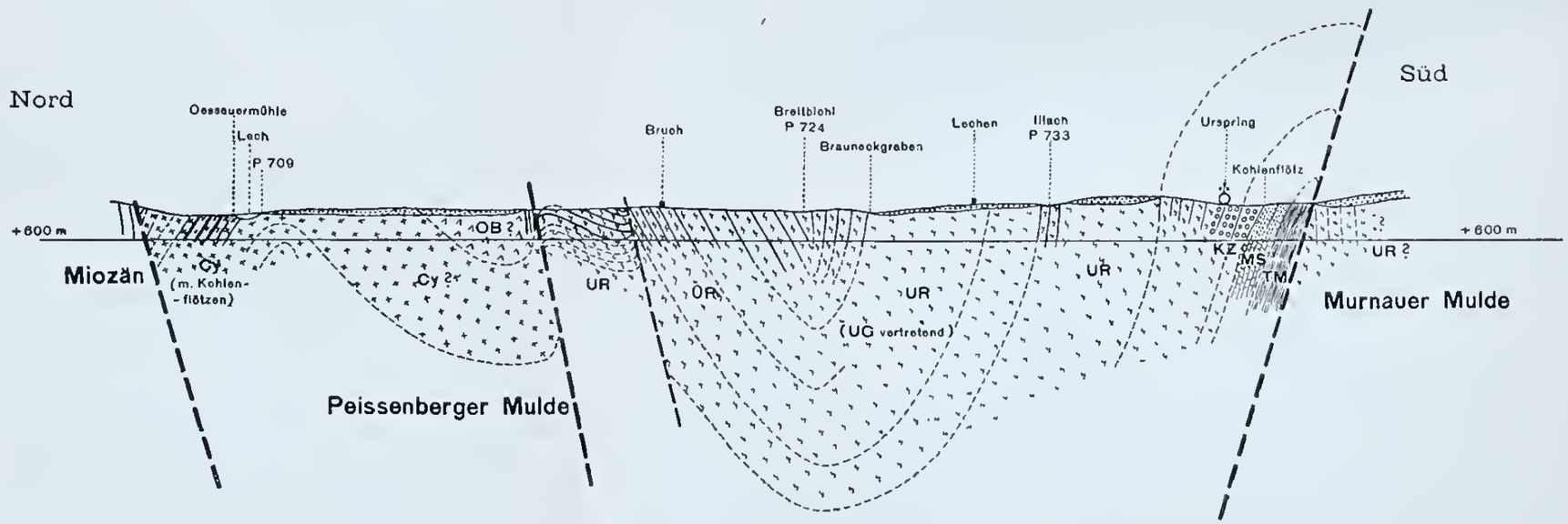
Nr. 3. Achprofil von Oberhausen nach Uffing.

1 : 35.000.



Nr. 4. Lechprofil von Dessauermühle nach Ursprung.

1 : 35.000.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 064

Autor(en)/Author(s): Gillitzer Georg

Artikel/Article: Geologie des Südgebietes des Peissenberger Kohlenreviers im Kgl. bayr. ärar. Reservatfeld. 149-188