Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXIV. Jahrgang 1904.

München.
Verlag der K. Akademie.
1905.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Die fossilen oberoligocänen Wellenfurchen des Peissenbergs und ihre Bedeutung für den dortigen Bergbau.

Von **A. Rothpletz.**

(*Eingelaufen 15. November.*)

(Mit Tafel II.)

Seit etwa 10 Jahren steht in weiteren Kreisen, besonders aber bei den Beamten der oberbayerischen Kohlenreviere die Frage auf der Tagesordnung: sind die steil aufgerichteten und nach Süd geneigten Kohlenflötze des Peissenbergs normal gelagert oder überkippt, setzen sie sich als Nordflügel einer Mulde langsam verflachend gegen die Ammer fort oder biegen sie sich als überkippter Südflügel einer Mulde unterirdisch, indem sie zunächst immer steilere Stellung nehmen, gegen Norden um? Eine sichere Beantwortung dieser Fragen wäre von ebenso grosser Wichtigkeit für den Bergbau als für die tektonische Auffassung des subalpinen Gebirgslandes.

Schon vor mehr als 40 Jahren hatte Gümbel die Anschauung gewonnen, dass am Peissenberg alle Schichten von der obermiocänen Süsswassermolasse an bis in das Oligocän überkippt liegen, und er war gewärtig, dass man durch die Anlage der neuen tieferen Schächte beim Unterbaustollen auf steilere Stellung der Flötze in der Tiefe stossen werde. Diese Erwartung ist aber insofern nicht erfüllt worden, als sich keine wesentliche Änderung im Neigungswinkel ergab, obwohl man bereits um 331 m tiefer herabgekommen ist als im alten Hauptstollen. Da aber zugleich Gümbels ältere Auffassung der Miesbacher und Penzberger Kohlenreviere in mehrfacher Be-

ziehung sich durch den Fortschritt im Bergbau als nicht zutreffend erwiesen hatte, so wurden nun gerade von dieser Seite die Zweifel immer lauter, ob denn wirklich die Peissenberger Flötze überkippt seien. Wenn wir von den Dokumenten absehen, welche in den Direktorial-Akten der oberbayerischen Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau liegen, und von den vergeblichen mündlichen Versuchen, Gümbel zu einer anderen Auffassung zu bringen, so dürfte wohl Stuchlik[1]) als der erste zu nennen sein, der 1893 der neuen Auffassung öffentlich das Wort redete. Dann folgte 1896 W. Wolff,[2]) doch wagte er nicht weiter zu gehen als zur Behauptung, dass die Tektonik des Peissenberges noch keineswegs genügend aufgehellt sei. Nachdem aber 1898 Gümbel gestorben war, trat alsbald A. Weithofer[3]) mit einer Arbeit an die Öffentlichkeit, in der die lang verhaltenen Zweifel rücksichtslos zur Aussprache kamen, die dann 1902 noch weiter von ihm begründet wurden. Immer dringender machte sich das Bedürfnis geltend, eine geologische Spezialkarte dieses Gebietes zu haben, denn die über 40 Jahre alte geologische Übersichtskarte Gümbels war zur Entscheidung solcher Fragen gänzlich unzulänglich. So hat dann R. Bärtling[4]) sich der Aufgabe einer geologischen Kartierung des Peissenbergs 1902 unterzogen und 1903 ist die Karte im Massstab von 1 : 25000 erschienen. Auch er hat sich ganz der Auffassung angeschlossen, dass die Peissenberger Flötze normal gelagert sind.

Im folgenden soll diese Auffassung kurz skizziert werden, wobei aber von einem weiteren Eingehen auf den Anteil, den die einzelnen Autoren an der Begründung genommen haben, abgesehen worden ist, weil es hier ja nur darauf ankommt, zu zeigen, wie weit diese neue Anschauung auf sicherem Boden steht.

1. Die marine miocäne Molasse im Norden ist zur jüngeren Süsswassermolasse konform gelagert und beider Schichten sind

[1]) Oesterreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1893.

[2]) Paläontographica, Bd. 43.

[3]) Verhandl. k. k. geol. R.-A., 1899 und 1902.

[4]) Geognostische Jahreshefte, München 1903.

teils völlig senkrecht aufgerichtet teils sogar so stark nach Norden überkippt, dass sie mit bis zu 45° Neigung gegen Süden einfallen. Zwischen der Station Peissenberg und dem alten Stollen oberhalb Bad Sulz zeigen die südlich angrenzenden oligocänen Schichten so stark verändertes Streichen und Fallen, dass eine Gleichmässigkeit der Lagerung mit den jüngeren miocänen Schichten ausgeschlossen erscheint. Die einfachste Erklärung liegt in der Annahme einer von Ost nach West gerichteten Längsverwerfung, die also Oligocän und Miocän hier voneinander trennen würde. Weiter im Westen, wird nun aber weiter geschlossen, soll dieser Längsbruch stets dieser stratigraphischen Grenze folgen und in diesem Falle würde dann diese Verwerfung sich als eine Überschiebung mit steil nach Süd geneigter Schubfläche erweisen und zugleich würde damit der hauptsächlichste Grund hinfällig werden, der für die Annahme massgebend war, dass die flötzführenden oligocänen Schichten ebenfalls überkippt seien.

So gut begründet diese Längsverwerfung bei Bad Sulz erscheint, so darf doch nicht vergessen werden, dass deren Fortsetzung nach Osten und Westen noch ganz unsicher ist, nach Osten, weil es dort auf lange Erstreckung überhaupt an Aufschlüssen für das Oligocän am Kontakte mit dem Miocän fehlt, und nach Westen, weil da der einzige, wirklich gute Aufschluss, der durch Querschlag im Oberbaustollen vor mehr als 40 Jahren gewonnen worden ist, längst nicht mehr zu sehen ist, aber nach den Angaben Gümbels[1]) damals eine konforme Lagerung der oligocänen und miocänen Schichten ergab. Die hervorgetretene Vermutung, man habe eben die Spuren der Verwerfung jenesmal übersehen, stützt sich hauptsächlich auf die Tatsache, dass im Penzberger und Miesbacher Revier Miocän im Norden und Oligocän im Süden, soweit Aufschlüsse vorhanden sind, stets durch eine ähnliche Längsverwerfung getrennt werden. Kann man also auch nicht behaupten, dass diese Vermutung mehr als eine solche sei, so wird man sich doch

[1]) Gümbel, Bayer. Alpengeb., S. 726, Taf. 40, Fig. 294.

der Tatsache nicht verschliessen können, dass sie einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzt.

2. Die Entscheidung der Frage nach der Lagerung der kohlenführenden Schichten ist damit jedenfalls auf diejenigen Argumente beschränkt worden, welche aus der Beschaffenheit des Oligocäns selbst gewonnen werden können. Nun hat man im Penzberger Revier gefunden, dass dort zwei petrographisch recht charakteristische Lager oder eigentlich Doppellager von Quarzsandstein bezw. -Sand in der Weise vorkommen, dass die hauptsächlichsten abbauwürdigen Flötze unter denselben, nur wenige zwischen denselben und nur ein Flötz innerhalb des oberen Quarzsandes liegen, während gleich im Hangenden rein marine oligocäne Ablagerungen, die sogenannten Promberger Schichten, folgen. Da aber auch im Peissenberger Revier sich zwei solche Quarzsandlager erkennen lassen und dieselben in einem ähnlich grossen Vertikalabstand auftreten, so hat man die Annahme gemacht, dass das genau dieselben Lager wie bei Penzberg seien, obwohl beide Reviere um mehr als drei geogeographische Meilen voneinander entfernt liegen und im Zwischenraum von der Existenz dieser Sande noch nichts bekannt ist. Ein sicherer Beweis dafür, dass, wo immer im bayerischen Braunkohlenrevier Quarzsande auftreten, dieselben entweder dem unteren oder dem oberen Quarzsandhorizont von Penzberg entsprechen müssen, ist bis jetzt nicht erbracht worden. Aber indem man diese Annahme versuchsweise machte, ergab sich für den Peissenberg, dass auch dort die zahlreichen Kohlenflötze fast alle unter den Quarzsanden, nur ein schwaches zwischen denselben und ebenso schon in den oberen Quarzsanden marine Versteinerungen liegen. Man hat also, wenn eine Überkippung nicht angenommen wird, eine auffällige Übereinstimmung mit der Schichtenserie bei Penzberg, von welch letzterer wir vollkommen sicher sind, dass sie normal liegt. Das wurde dann auch für die Bergbeamten der Beweggrund, die ältere Gümbelsche Auffassung völlig aufzugeben. Freilich darf nicht übersehen werden, dass auch dann noch nicht unerhebliche Verschiedenheiten zwischen den Penzberger und Peissen-

berger Flötzverhältnissen bestehen bleiben. Einmal stimmt die Zahl der Flötze sowohl zwischen als unter den Glassanden in beiden Revieren nicht überein, zum zweiten führen die sandigen Schichten zwischen den Glassanden im Peissenberg vielfach marine Versteinerungen und selbst unter denselben zwischen Flötz 13 und 14 ist eine marine Bank nachgewiesen, während in Penzberg solche erst über den Glassanden angetroffen worden sind. Man kann deshalb im Zweifel bleiben, ob angesichts dieser Verschiedenheiten auf die Identität der beiderseitigen Quarzsande ein so entscheidendes Gewicht zu legen sei.

3. Bei Penzberg ist durch den Bergbau folgende Aufeinanderfolge der Schichten von oben nach unten von den Bergbeamten festgestellt:

4 Marine „Promberger" Schichten,
3 Brackische koklenführende Schichten,
2 Bunte Molasse (700 m mächtig),
1 unterste marine Molasse.

Dem gegenüber zeigt das Oligocän am Peissenberg nördlich der Ammer diese Folge:

5 Bunte Molasse,
4 marine Molasse mit kleinen brakischen Einlagerungen,
3 Brakische kohlenführende Schichten mit vereinzelten marinen Einlagerungen.

Man ersieht leicht, dass, wenn 3 an beiden Orten, wie jetzt angenommen wird, gleichalterig ist, die tieferen Schichten 2 und 1 am Peissenberg überhaupt gar nicht aufgeschlossen sind; dahingegen stellt sich daselbst über den sogenannten Promberger Schichten nochmals eine Bunte Molasse von jedenfalls 700 m grosser Mächtigkeit ein, die so gut wie versteinerungslos ist, sich aber von der unteren bunten Molasse bei Penzberg petrographisch nicht wohl unterscheiden lässt. Das bildet für die neuere tektonische Auffassung eine grosse Schwierigkeit, weil bisher nirgends am Nordrand der Alpen eine so junge, bunte Molasse nachgewiesen wurde und weil in der Nähe des Peissenbergs, nämlich südlich der Ammer, ebenfalls eine bunte

Molasse vorkommt, die wie bei Penzberg unter kohlenführenden brakischen Schichten liegt, somit der älteren bunten Molasse angehört, sich jedoch petrographisch nur recht schwierig (wenn überhaupt?) von der unmittelbar an sie anstossenden, angeblich jüngeren, bunten Molasse unterscheidet. Es liegen auch tatsächlich so wenig Anhaltspunkte vor, um die bunte Molasse nördlich und südlich der Ammer voneinander zu trennen, dass schon daran gedacht wurde, ob nicht bei Peissenberg zwischen 5 und 4 eine Verwerfung anzunehmen sei, wo dann 5 als die echte, ältere bunte Molasse (2) beibehalten werden könnte und nur durch die Verwerfung bezw. eine Überschiebung auf die jüngere 4 geschoben worden wäre. Indessen hat der neue Unterbaustollen, der diese Störung durchfahren haben müsste, nichts gezeigt, was dahin gedeutet werden konnte, und so müssen wir zum Schlusse kommen, dass die Hypothese der normalen Lagerung noch keineswegs eine so feste Begründung erfahren hat, als es bei der Wichtigkeit, die sie für den Fortgang des dortigen Kohlenbergbaues besitzt, wünschenswert wäre.

Nun wissen wir, dass bei Schichtplatten, die sich in nicht allzu grosser Meeres- oder Seetiefe gebildet haben, die Oberflächen häufig von sogenannten Wellenfurchen, Kriechspuren und allerhand mechanisch erzeugten Furchen bedeckt sind, die auch dann, wenn spätere Gebirgsstörungen die Bänke verstürzt und verbogen haben, noch recht gut erkennen lassen, welches die ursprüngliche Oberfläche war. Wenn also solche Dinge am Peissenberg vorkommen sollten, so war es geboten, sie in erster Linie bei der Entscheidung jener tektonischen Frage zu Rate zu ziehen. Als ich darum in diesem Sommer erfuhr, dass eine von schönen Wellenfurchen bedeckte Platte im Unterbaustollen entblösst und ein Teil davon leicht zu erhalten sei, habe ich denselben für die geologische Staats-Sammlung erworben. Meine Freude war keine geringe, als ich nach Eintreffen derselben bemerkte, dass dieselbe alle die oben angeführten Bildungen in vorzüglicher Erhaltung zeigt und somit vollauf genügt, um Sicherheit über die wahre Lagerung zu erhalten.

Gipsabguss in halber linearer Verkleinerung. Das Licht fällt von rechts oben ein, so dass die Leeseite der V
zwei Querrisse verbunden, die eine läuft von Welle 1 oben zur Furche 4 unten, die andere v

:hatten liegt. Die Trockenrisse fallen in die (von links her gezählten) Furchen 1, 2 und 4; sie sind durch oben bis Furche 4 (obere Hälfte). Die drei Sandhügel liegen auf Welle 4, 6 und Furche 6.

Autotypi. und Druck von Meisenbach Riffarth & Co., München.

Die beiden von mir untersuchten Sandsteinplatten haben zusammen eine Grösse von $^1/_5$ qm. Die Wellenfurchen befinden sich jedoch nur auf der einen Seite, die andere Seite ist fast ganz eben. Diese Platten gehören einer Lage an, welche auf der Förderstrecke des Flötz 8 zwischen Querschlag 1 und 2 im Tiefbau II der Unterbaustollen blosgelegt worden ist und die bei ost-westlichem Streichen ungefähr unter einem halben rechten Winkel nach Süden einfällt. Sie liegt gleichförmig in einem System von Schichten, welche die oberoligocänen Braunkohlenflötze, die dort bergmännisch abgebaut werden, einschliesst, und zwar gehört sie zu dem hangenden Teil dieses Systemes. Die Wellenfurchen sind nur auf der oberen Seite der Sandsteinplatte wohl entwickelt. Die darüberliegende Schicht, welche das Gegenstück der Wellenfurchen zeigen müsste, ist nicht mehr vorhanden, wahrscheinlich war sie nicht von gleicher Festigkeit und von mehr toniger Beschaffenheit, so dass sie zerfallen ist. Um aber dieses fehlende Gegenbild doch beurteilen zu können, habe ich einen Gipsabdruck der gewellten Oberfläche anfertigen lassen, der also die Wellenfurchen der Unterseite der Deckplatte zeigt. Da sich aber, wie ich der Einfachheit wegen gleich vorausschicken will, durch meine Untersuchung herausgestellt hat, dass diese Unterseite tatsächlich der ursprünglichen Oberseite der Wellenfurchen entspricht, so werde ich sie zunächst im nachfolgenden beschreiben.

Die wellenartigen Erhebungen haben von Furche zu Furche gemessen eine Breite, die zwischen 5 und 7 cm schwankt. Vom Niveau der Furchen aus gemessen erreichen die Wellen eine Kammhöhe von 6 mm, doch liegt sie niemals genau in der Mitte der Wellenbreite, sondern ungefähr um ein Drittel von der einen Furche entfernt. Ich bezeichne die Seite der Welle, auf welcher der First liegt, als die Leeseite. Sie ist auf beiden Platten stets gleichsinnig orientiert. Auf der ungefähr doppelt so breiten Lutseite ist die Böschung gegen das Wellental natürlich flacher als auf der Leeseite, aber zumeist macht sich noch in Mitte des Wellenbergs eine kleinere Ein-

senkung bemerkbar von etwa 1 mm Tiefe, so dass der Berg auf der Lufseite sich nochmals zu einem schwach gewölbten First erhebt, der aber nie die Höhe des Hauptkammes auf der Leeseite erreicht.

Die Wellenkämme beschreiben im Streichen schwach geschlängelte Kurven, die nur da nicht genau parallel zueinander verlaufen, wo sich neue Kämme einschalten. Die Regelmässigkeit dieser Wellenfläche ist jedoch vielfach durch kleine Vertiefungen und Erhöhungen unterbrochen, von denen besonders die ersteren häufig und auffällig sind. Man kann dreierlei Art unterscheiden.

1. Mechanische Eindrücke und Kriechspuren. Sie erscheinen auf dem Gipsabdruck stets als Vertiefungen von wechselnder Gestalt. Bald sind es nur kurze längliche bald fortgesetzte und verzweigte Furchen. Sie liegen regellos in den Wellentälern und auf den Wellenbergen oder setzen sich in jenen beginnend auf diesen weiter fort. Wo sie einander begegnen und sich kreuzen, erkennt man leicht, dass die eine schon da war, als die andere sich bildete. Die deutlich verzweigten Furchen haben das Aussehen von Kriechspuren. Die anderen dürften wohl zum Teil durch kleine Holzstücke erzeugt worden sein, die vom Wind oder Wasser über die gewellte Sandoberfläche getrieben worden sind. Tatsächlich ist die Sandsteinplatte an vielen Stellen von kleinen verkohlten Holzstückchen bedeckt, die diese Furchen hervorgerufen haben können. Alle diese Furchen erscheinen auf der Sandsteinplatte als Erhabenheiten und nach den gründlichen Untersuchungen Nathorsts kann es keinem Zweifel unterliegen, dass diese Seite die Unterseite der Platte darstellen muss.

2. Trockenrisse bilden ein unregelmässiges Netz auf den Platten. Sie folgen bald den Tälern bald den Kämmen, aber stets verlassen sie dieselben nach kurzer Erstreckung und vereinigen sich zu einem Maschennetz. Ihre Breite schwankt dabei zwischen 7 mm und Bruchteilen eines Millimeters. Während die Wellenoberfläche der Sandsteinplatte von einem dünnen mergeligen und kohligen Ueberzug bedeckt ist, fehlt dieselbe

an Stelle der Risse, an welchen der Sand der Platte von unten heraufdringt. Beim Loslösen der Deckplatte ist dieser zu Sandstein verfestigte Sand des Risses zum Teil mit abgerissen worden und alsdann treten die Trockenrisse auf der Platte nicht als Erhabenheiten, sondern als Vertiefungen hervor. Auf dem Gipsabguss ist natürlich jeweils gerade das Gegenteil der Fall. Es ist unverkennbar, dass das Material der Sandsteinplatte erst später nach Bildung der Wellenfläche zum Absatz gekommen sein kann, weil dasselbe in die Trockenrisse, welche vorher auf letzterer entstanden waren, nur von oben eingedrungen sein kann. Wir kommen somit ebenso wie bei den Kriechspuren zu dem Ergebnis, dass die Sandsteinplatte jünger als die Wellenfurchen sein muss.

3. Kleine Sandhügel treten auf dem Gipsabguss als runde oder längliche Erhabenheiten von 10—40 mm Durchmesser scharf begrenzt hervor. Die Sandsteinplatte lehrt, dass sie aus reinem Sand bestehen und frei von Mergel und kalkigen Resten sind. Sie sind anscheinend ganz unabhängig von den Wellen, denn sie liegen abwechselnd in deren Furchen und auf deren Kämmen. Stets aber schmiegt sich die Wellenoberfläche, wo sie an diese Hügel herankommt, an dieselben an, indem sie sich an ihnen etwas heraufzieht, bezw. auf der Sandsteinplatte herabzieht, aber den ganzen Hügel nie überdeckt. Man kann kaum anders als daraus schliessen, dass diese Hügel schon vorhanden waren, als die Wirbelbewegungen des Wassers der Sand- oder Schlammoberfläche die Wellenform verlieh, und dass dieselben den Bewegungen des Wassers zum Trotz sich erhalten konnten. Die Vermutung scheint mir nicht gewagt, dass sie von Würmern oder anderen sandbewohnenden Wassertieren erzeugt und auch während der Wellenbildung unterhalten worden sind. In diesem Falle ist es ebenfalls notwendig, anzunehmen, dass die Wellenfläche der Sandsteinplatte deren Unterseite ist, weil die Sandhügel von unten in dieselbe heraufgereicht haben müssen.

Nach mündlichen Angaben des Herrn Bergmeisters Stuchlik sind solche Wellenfurchen noch an mehreren anderen Stellen

des Bergwerkes zum Teil in unmittelbarer Nähe der Flötze angetroffen worden. Auf photographischen Wiedergaben derselben erschien es mir, als ob auch bei diesen die charakteristischen, mechanischen und Kriechspuren sowie bei unserer Platte ausgebildet seien und Herr Stuchlik hat mir dies bestätigt.

Es kann somit keinem Zweifel mehr unterliegen, dass alle diese Platten und somit auch die kohlenführenden oberoligocänen Schichten des Peissenbergs nicht normal, sondern überkippt liegen, weil deren Unterseiten jetzt oben auf liegen. Ich will gestehen, dass ich von diesem Ergebnis selbst aufs äusserste überrascht worden bin. Nachdem ich lange Zeit mich der Auffassung Gümbels angeschlossen hatte, war ich in späteren Jahren doch sehr an deren Richtigkeit zweifelhaft geworden und ich freute mich, als Herr Bärtling durch seine hübsche Karte des Peissenbergs diesen Gegenstand in ein helleres Licht rückte. Damit trat dann freilich deutlicher als vorher die problematische Stellung der Bunten Molasse hervor, und es wurde mir klar, dass auch mit dieser Karte das Dunkel noch nicht ganz erhellt war, das so lange auf dem Peissenberg lag.

Wir sind jetzt gezwungen, zur alten Gümbelschen Auffassung wieder zurückzukehren, aber freilich muss auch diese sich eine nicht unbedeutende Umwandlung gefallen lassen. Schon Wolff hat ja mit den zwei Abteilungen des mittleren und oberen Oligocänes aufgeräumt. Die ganze oligocäne Molasse zwischen dem Kamm des Peissenbergs und dem Nordrande der Alpen gehört ins Oberoligocän, das abwechselnd in mariner, brackischer und lacustrer Fazies entwickelt ist. Dieser Wechsel erfolgt und wiederholt sich aber nicht überall gleichmässig und deshalb darf man einzelne petrographisch oder faunistisch besonders auffällige Lager nicht als Leithorizonte überall anzutreffen erwarten. Auch die einzelnen Kohlenflötze haben keineswegs eine grosse Beständigkeit und die Identifizierungsversuche sind nicht nur von Grube zu Grube, sondern auch schon von einem zum anderen Muldenflügel vielfach gescheitert.

Marine Lager kommen sowohl an der Basis, wie in der

Mitte und ganz zu oberst in dieser Schichtserie vor, ohne dass sich faunistisch bisher Altersunterschiede hätten feststellen lassen. Mit dem Namen der Promberger Schichten wird nicht ein besonderer paläontologischer Horizont bezeichnet, sondern nur das jüngste Auftreten der marinen Fazies. Die bunte Molasse am Peissenberg liegt, wie es ihrem Alter zukommt, infolge einer Überkippung über den flötzführenden Schichten, da sie aber südlich der Ammer von letzteren mit ebenfalls südlichem Einfallen überlagert wird, so ergibt sich, wenn man von den durch Bärtling nachgewiesenen kleineren Störungen absieht, im grossen ganzen, dass die bunte Molasse einen von Ost nach West streichenden, aber nach Nord überkippten Sattel bildet. Infolgedessen liegen die jüngeren brackischen Schichten im Süden auf ihnen, während sie im Norden unter dieselben einschiessen. Und so bleibt es vorerst bei der Wahrscheinlichkeit, dass, wenn der Unterbauschacht tief genug herabgebracht wird, er endlich doch die Kohlenflötze in einer steileren Stellung antreffen wird, die allmählich in nördliches Einfallen umschlägt. Aber es ist nicht gesagt, dass die jüngere, miocäne, marine Molasse alles das konform mitmacht, denn eine grosse, nach Süd einfallende Längsspalte bildet längs des Grates des Peissenbergs eine bedeutsame tektonische Grenze, die wahrscheinlich eine solche auch für den Kohlenbergbau sein wird.

Nachtrag vom 8. Dezember.

Nachdem der Inhalt meines Vortrages bekannt geworden war, hat sich Herr Bergmeister Stuchlik an mich gewandt, um mich zu überzeugen, dass seine Auffassung der Wellenfurchen doch die richtige sei, und so habe ich mir am 27. November sein Material angesehen und bin ich mit ihm in die Grube eingefahren.

Herr Stuchlik kennt die Wellenfurchen im Bergwerk Peissenberg schon seit Jahren (warum dieses wichtige Beweismaterial in der einschlägigen Literatur über den Peissenberg bisher mit keinem Worte Erwähnung gefunden hat, obwohl es mehreren

bekannt gewesen sein muss, ist mir nicht völlig klar geworden), und er hat die Anschauung gewonnen, dass deren morphologische Eigentümlichkeiten für die normale Lagerung der Gesteinsbänke sprechen. Den vielen Wülsten (also den Furchen des Gipsabgusses auf Taf. II) hat er jedoch keine besondere Wichtigkeit zugesprochen, auch waren ihm die wichtigsten Arbeiten über solche Bildungen unbekannt geblieben. Er hat deren Beweiskraft deshalb auch in Abrede gestellt und meint sie als Trockenrisse oder ursprüngliche Aufblähungen deuten zu können. Bei eifrigem Suchen findet man zwischen den Wülsten ab und zu auch sehr kleine Furchen, die teils von entsprechenden schwachen Erhebungen begleitet werden, teils in ihrem Verlaufe selbst in Erhöhungen übergehen. Man kann sie deshalb ebensogut für Kriechspuren selbst als für Abgüsse solcher halten. Da sie aber gegenüber den kräftigen Wülsten und wulstförmigen Kriechspuren durchaus zurücktreten, so kann ich ihnen eine entscheidende Bedeutung nicht beimessen. Will man jedoch in Zweifel ziehen, dass die Ergebnisse, zu welchen die Untersuchung solcher Wülste durch andere Forscher in anderen Ländern und anderen Formationen geführt haben, auch für die oberbayerische oligocäne Molasse zu gelten haben, so bleibt nur noch ein Mittel, um darüber Klarheit zu erlangen, und sobald Zeit und Wetter mir es gestatten, werde ich dieses Mittel anwenden und wenn es zu einem brauchbaren Ergebnis führt, darüber später Bericht erstatten. Es ist das der Vergleich der Peissenberger Wellenfurchen mit solchen aus anderen Teilen des Molassegebietes, wo über die normale Lagerung der Schichten keine Unsicherheit besteht. Vor 20 Jahren sah ich solche im Leizachtal prachtvoll aufgeschlossen, und wenn auch sie von Wulstbildungen begleitet sein sollten, so wird sich die Frage ganz sicher entscheiden lassen.