

# Über die neueren Aufschlüsse im Peißenberger Kohlenrevier.

Von

Dr. Werner Koehne,

Kgl. Geologen bei der Geologischen Landesuntersuchung.

Seit mehr als zwei Jahren wird seitens der Kgl. Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke intensiv daran gearbeitet, die Kohlevorräte in dem Reservatfelde des Staates im bayerischen Alpenvorlande genau festzustellen.<sup>1)</sup>

Auf Antrag dieser Behörde war der Verfasser durch den Vorstand der Kgl. Bayer. Geologischen Landesuntersuchung (Geognostischen Abteilung des Kgl. Oberbergamtes) beauftragt worden, die einschlägigen geologischen Fragen nach Bedarf wissenschaftlich zu bearbeiten. Denn die Frage nach den Kohlevorräten steht in engsten Wechselbeziehungen zu den interessanten wissenschaftlichen Fragen, die sich an die Peißenberger Gegend knüpfen. Da bereits drei geologische Aufnahmen des Gebietes, nämlich die von C. W. v. GÜMBEL, von R. BÄRTLING und von H. STUCHLIK vorlagen, glaubten wir anfangs, daß es genügen würde, wenn wir im wesentlichen die veröffentlichten Beobachtungen zu Grunde legten und von ausgedehnteren eigenen Aufnahmen absähnen. Es wurden daher zunächst nur orientierende Begehungen ausgeführt, um dabei Vergleichsmaterial zur Beurteilung der in Gruben- aufschlüssen und Tiefbohrungen etwa anzutreffenden Gesteine zu gewinnen. Es stellte sich dabei heraus, daß die geologischen Verhältnisse des Gebietes einer gründlichen Aufklärung so große Schwierigkeiten in den Weg stellten, daß immer speziellere eigene Aufnahmen nötig wurden. Allerdings würde eine nach allen Richtungen hin wissenschaftlich gründlich durchgearbeitete Untersuchung jahrelange Arbeiten voraussetzen. In Anbetracht der Fülle der Aufgaben, welche die Geologische Landesuntersuchung zu bewältigen hat, mußten wir uns daher bislang darauf beschränken, diejenigen Fragen zu bearbeiten, deren Beantwortung durch die Anforderungen des Bergbaues dringend geworden war. Wir mußten aber davon absehen, Problemen rein wissenschaftlicher Natur und solchen, deren Lösung für den Bergbau erst in späteren Jahren nötig wird, nachzugehen, zumal ohnehin der wissenschaftlichen Durcharbeitung des bei solchen Aufnahmen zusammen-

<sup>1)</sup> Obwohl die Untersuchungen im Peißenberger Revier noch im Gange sind, halten wir es für angezeigt, einen aufklärenden Bericht darüber zu veröffentlichen, da die einschlägigen Fragen für weitere Kreise von Interesse sind und auch zum Teil irrite Anschauungen über die Verhältnisse sich verbreitet haben.

kommenden umfangreichen Gesteinsmaterials durch den bei der Geologischen Landesuntersuchung herrschenden Raummangel erhebliche Schwierigkeiten erwachsen.

Zur Klärung der geologischen Verhältnisse und zugleich zur Ermittlung der Kohlevorräte kamen drei Methoden in Anwendung, nämlich die geologischen Begehungen über Tage, die Herstellung bergbaulicher Aufschlüsse und die Tiefbohrungen.

Was die geologischen Aufnahmen über Tage betrifft, so hat diese Methode den Vorzug gegenüber den bedeutenden Geldsummen, welche die beiden anderen Methoden verschlingen, nur verhältnismäßig bescheidene Mittel zu erfordern. Ihre Anwendung wird aber im Peißenberger Revier durch eine Reihe von Einflüssen beeinträchtigt. Vor allem hinderlich ist es, daß die Tertiärschichten, die für den Bergmann allein Interesse haben, von einer bis über 100 m mächtigen Decke jüngerer Bildungen, vor allem Moränen, bedeckt werden, unter welcher sie nur in tiefen Bacheinschnitten, Steilhängen etc. wie durch Fenster zu sehen sind. Unsere Beobachtungen in den tertiären Schichten müssen sich daher immer auf einzelne Punkte, bestenfalls Linien von einigen 100 m Länge, beschränken, und von diesen aus muß der Zusammenhang konstruiert werden. Dazu kommt, daß die Aufschlüsse in der Regel sehr unwegsam sind und nur mit großem Zeitaufwande passiert werden können.

Ferner müssen auch die Lagerungsverhältnisse der tertiären Schichten, sofern sie überwiegend weich sind, durch den Druck der Eismassen, welche einst über sie hinweggegangen sind, alteriert worden sein. Denn nachdem die Untersuchungen der Geologen in Norddeutschland gewaltige Stauchungserscheinungen im Untergrunde ehemaligen Inlandes nachgewiesen haben, müssen wir mit der Möglichkeit von solchen auch in den ehemals vereisten Gebieten des südlichen Bayerns rechnen. Tatsächlich deuten auch manche von meinen Beobachtungen auf solche hin. So bemerkte ich im Jahre 1909 an dem neuen Forstweg im unteren Kohlgraben einen kleinen Sattel, welcher sich in die Tektonik des Gebietes nicht einfügt und auf Eisdruck zurückzuführen sein dürfte. Zu beobachten war dort eine schwache Kalksteinbank von einigen Zentimetern Dicke, deren Hangendes weiche gefleckte Mergel bildeten, während in ihrem Liegenden sich dunkle, schneckenführende Mergel befanden. Diese Kalkbank bildete in der Steilwand an der Straße das Segment eines Kreises, dessen Radius nur einige Meter betrug. Der Aufschluß wurde leider im Jahre 1910 durch die Hochwasser, welche den Weg überfluteten, zerstört.

Ferner machte ich im Jahre 1910 weiter oben in dem nach Süden zur Ammer fließenden Kohlgraben folgende Beobachtung: Der Einfallswinkel einer Schicht, welcher an der Sohle des Bachbettes  $50^{\circ}$  Süd beträgt, wird einige Meter weiter oben wesentlich flacher. Dies Verhalten kann auf tektonischen Vorgängen beruhen, kann aber auch dadurch veranlaßt sein, daß der Druck des Eises in der Eiszeit die Schichtköpfe etwas gegen Norden umgelegt hat. In einem Graben nordöstlich von Hohenwart konnte ich sogar wahrnehmen, wie die Moräne keilförmig in die weichen tertiären Mergel eingepreßt ist. Es ist klar, daß wir alle solche Beobachtungen über Fallen und Streichen, bei denen Veränderungen durch Eisdruck in Frage kommen können, ausschalten müssen, wenn wir Schlüsse auf den tieferen Untergrund ziehen wollen.

Zu den möglicherweise durch Eisdruck zu erklärenden jugendlichen Störungen kommen noch diejenigen durch Gehängerutsch. Denn die Ammer ist ein noch lebhaft erodierender Fluß, welcher sein Bett beständig verlegt; sehr intensive Um-

gestaltungen finden auch alle paar Jahre in den Seitenbächen der Ammer statt. Nun finden wir einen beständigen Wechsel zwischen härteren Gesteinen, welche auf ihren Klüften Wasser durchlassen und weichen, wasserstauenden, durchfeuchteten. Partien härterer Bänke können nun leicht auf den weicheren abrutschen bzw. in diese einsinken und so den Einfallswinkel verändern. Man kann daher in vielen Fällen nicht ganz feststellen, daß die an der Oberfläche zu messenden Streich- und Fallrichtungen auch für die Tiefe maßgebend sind. Unter anderem befindet sich am Ammerknie bei Ramsau südlich Peiting eine schon seit längerer Zeit bekannte sattelförmige Biegung der Cyrenenschichten. Es ist jedoch möglich, daß hier die Schichten infolge von Unterwaschung durch die Ammer nachgesunken sind und daher die umgebogene Bank sich nicht mehr ganz in ihrer ursprünglichen Lagerung befindet, so daß wir eine gewisse Scheu davor haben, die wichtigen Schlußfolgerungen, die sich aus dieser Lagerung für den Bergbau ergeben würden, zu ziehen.

Trotz aller dieser Schwierigkeiten lassen sich aus den Beobachtungen über Tage, sowohl den von früheren Beobachtern veröffentlichten, als auch den von uns neu hinzugefügten wertvolle Schlüsse ziehen, wenn man auch nicht alles aufklären kann.

Im Vergleich zu den großen Schwierigkeiten, mit welchen der Geologe bei der Aufnahme über Tage in der dortigen Gegend zu kämpfen hat, bieten sich ihm geradezu ideale Arbeitsbedingungen sobald Grubenaufschlüsse zu untersuchen sind. Die Peißenberger und Bühlacher Gruben gewähren einen großartigen Einblick in das Innere; ist doch am Peißenberge ein zusammenhängender Aufschluß von nicht weniger als 5000 m Länge hergestellt worden, dazu kommen noch im Westen in einem Abstande von etwa  $2\frac{1}{2}$  km die ausgedehnten Untersuchungsarbeiten durch Stollen und Querschläge am Bühlacher Berg. Schon ein Studium der auf dem Bergamte Peißenberg vorhandenen Pläne belehrt uns in ausgezeichneter Weise über das Streichen und Fallen der Schichten sowie über einige Sprünge, welche die Flöze um glücklicherweise nur unbedeutende Entfernung verschoben haben. Von ganz besonderem Interesse waren die Strecken, welche in neuerer Zeit auf der zweiten Tiefbausohle, d. h. ca. 120 m unter dem Niveau des Bahnhofs Peißenberg aufgefahren wurden.

Gegen Westen ist man hier bereits unter dem Kohlgraben hindurchgelangt und befindet sich unter dem Moränenhügel der Winterleite. Während die Streichrichtung der Flöze unter Schendrich noch WNW.—OSO. war, wurde sie in der Gegend des Kohlgrabens genau ostwestlich und zeigte unter der Winterleite bereits eine geringe Abweichung von dieser Richtung gegen diejenige WSW.—ONO.

Über 2 km westlich von hier beginnen die Aufschlüsse im Bühlach bei Peiting; diese wurden bisher nur bergtechnisch und markscheiderisch aufgenommen. Es wird beabsichtigt, diese Strecken und Querschläge jetzt wieder zugänglich zu machen, so daß sie vom Verfasser geologisch untersucht und mit denjenigen am Peißenberge verglichen werden können. Über Tage finden wir zwischen dem Bühlach und dem Kohlgraben eine bis etwa 100 m mächtige Decke von Moräne, fluvioglacialen Bildungen und Torf, so daß es nicht möglich ist, hier die Tertiärschichten zu verfolgen.

Die Schichten am Bühlach zeigen zwar in ihrem Gesamtcharakter und ihrem Inhalt an Versteinerungen große Übereinstimmung mit den Cyrenenschichten, welche am Peißenberge die Kohlenflöze enthalten. Gerade so, wie es am Peißen-

berge der Fall ist, werden sie gegen Norden von einem großen Sprung abgeschnitten, hinter dem wir die marinen Miocänschichten finden. Sobald man aber versuchte, einzelne Kohlenflöze und Gesteinsbänke mit solchen am Peißenberge zu identifizieren, geriet man stets in Widersprüche. Wir haben daher vorläufig noch mit drei Möglichkeiten zu rechnen. Erstens können sich die am Peißenberg abbauten Flöze in ihrem Fortstreichen gegen den Bühlach hin stark verändert haben, was aber nicht sehr wahrscheinlich ist. Zweitens können die am Peißenberg in den hangenderen Schichten sich findenden, dort unbauwürdigen Flöze gegen den Bühlach zu besser geworden sein. Die tieferen Flöze müßten dann durch den großen Sprung abgeschnitten worden sein, können aber trotzdem noch ganz gut in der Tiefe sich finden. Drittens könnte auch durch einen streichenden Sprung eine Verdoppelung der Schichtenfolge hervorgerufen worden sein. Zur Aufklärung dieser Frage empfiehlt es sich, die Versuchsstrecke im zweiten Tiefbau noch weiter gegen Westen aufzufahren, im übrigen noch die Ergebnisse der geologischen Aufnahme im Bühlach abzuwarten.

Von großem Interesse sind auch die Verhältnisse an der Ammerbiegung zwischen Ramsau und der Schnalz unweit der Straße von Peiting nach Rottenbuch, wo sich ein schon seit längerer Zeit bekannter Kohlenfundpunkt befindet. Ich konnte dort ein Flöz von 35—42 cm Mächtigkeit aufschürfen und mich überzeugen, daß es von Cyrenen- und Cerithien-führenden Bänken begleitet wird. Die Frage, ob wir hier tatsächlich ein Äquivalent der Peißenberger Flöze vor uns haben, ist für die gesamte Sachlage bedeutungsvoll. Es sind daher hier auch die bergmännischen Aufschlußarbeiten sofort von der Grubenverwaltung eingeleitet worden. Man wird zunächst einen Stollen im Flöz treiben und dann querschläggig gegen Norden vorgehen. Hoffentlich gelingt es dabei, nicht nur weitere Flöze zu finden, sondern auch festzustellen, ob und wie diese mit den Bühlacher und Peißenberger Flözen in Verbindung stehen. Ähnliche Cyrenenschichten streichen übrigens im nördlichen Abhang der Schnalz noch über 2 km weiter, wir haben bisher darin aber nur Kohlenflöze bis zu 10 cm Mächtigkeit gefunden. Das Einfallen ist dort auch südlich, wird aber nach Osten zu immer steiler. Unsere Untersuchungen dort sind jedoch noch nicht abgeschlossen.

Was die Grubenaufschlüsse im Osten anlangt, so wurde dort vor Niederbringung der Tiefbohrungen ein höchst instruktiver Aufschluß<sup>1)</sup> hergestellt. Es wurde nämlich in der zweiten Tiefbausohle möglichst weit gegen Osten zu aufgefahrene. Zunächst wurde dabei nördlich von St. Georg eine NO.—SW. streichende Verwerfung getroffen, durch welche die Flöze auf dem Grundriß um etwa 30 m in das Liegende verschoben erscheinen. Wir können diese Störung entweder durch eine Horizontalverschiebung oder durch ein Absinken nach Osten oder durch eine Kombination beider Bewegungen erklären. Weiter nach Osten zu zeigt sich, daß die im Flöz 10 + 11 aufgefahrene Strecke immer mehr gegen Norden zu aus der ostwestlichen Richtung umbiegt, schließlich direkt nach Norden streicht und dann nach Westen zu umbiegt, also fast einen Halbkreis beschreibt.

Man verlor nun das Flöz und ging darauf von der Umbiegungsstelle querschläggig gegen Norden vor. Dabei wurde Flöz 10 + 11 wieder angetroffen sowie mehrere der hangenden Flöze. Wir gelangen hier somit nach Norden zu in immer jüngere Schichten, jedoch fehlen die obersten Flöze und die mächtigen

<sup>1)</sup> Vgl. die Karte S. 308.

Sandsteinbänke; vielmehr finden wir plötzlich die äußerst charakteristischen rotgefleckten Mergel, wie wir sie sonst im Hangenden der flözführenden Schichten finden und welche wir der bunten Molasse zuweisen, wir sehen diese Gesteine hier stark von Kluftflächen durchsetzt. Da der Hauptzweck der Aufschlußarbeiten erreicht war und es schwierig war, die mit größtmöglicher Beschleunigung vorgetriebenen Aufschlüsse noch weiter auszudehnen, wurden die Arbeiten hier eingestellt.

Höchst interessant ist es, diese Aufschlüsse mit denen auf der ca. 120 m höher gelegenen Tiefstollensohle zu vergleichen. Vom Stollenmundloch aus finden wir hier 300 m weit meist harte Sandsteine mit wechselnden Einfallswinkeln, als dann eine Kluft, welche quer durch den Stollen geht und gerade ein Kohlenflöz abschneidet; es ist dies anscheinend das Flöz 6, während die jüngeren Flöze fehlen, da die Verwerfung die noch jüngeren Sandsteine an ihre Stelle gebracht hat. Die Kluft, welche mehrfach verbogen ist, fällt unten mit ca.  $60^{\circ}$  gegen Westen ein. Das Flöz 6 hat hier ein Streichen von SO. nach NW., ist also aus der allgemeinen Streichrichtung bereits abgelenkt.

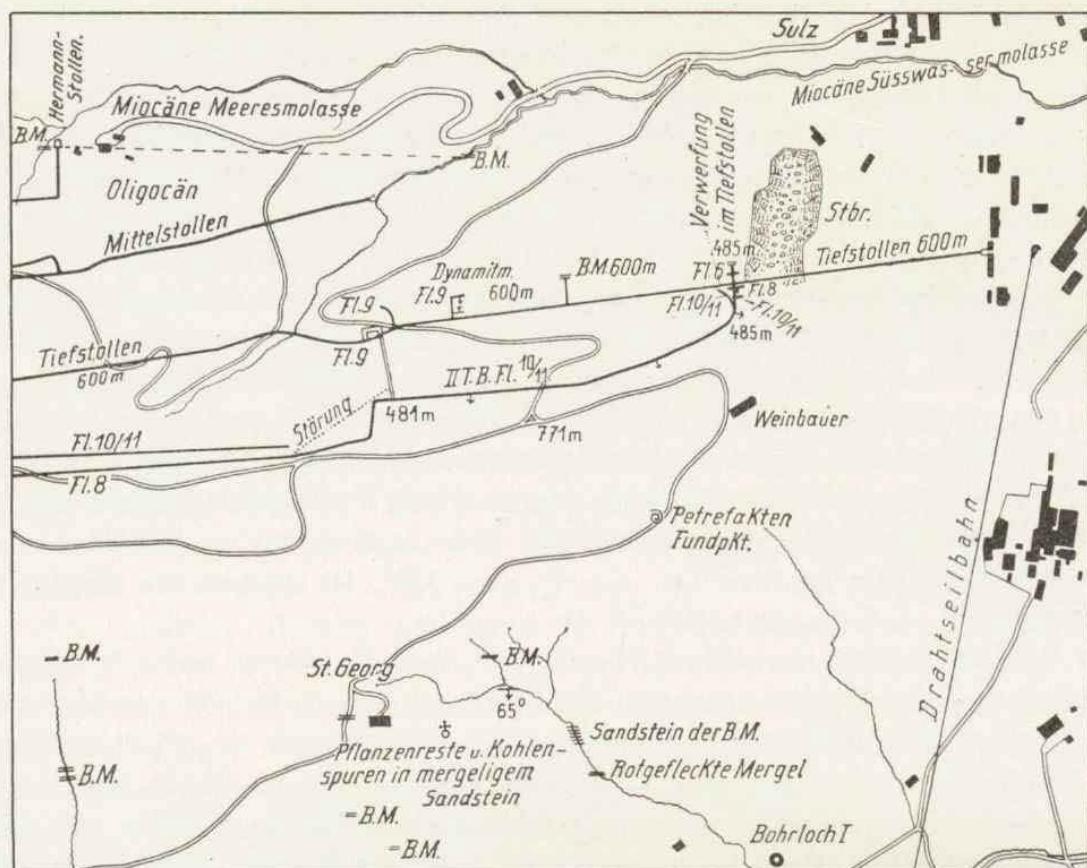
Sehr interessant muß ein kleiner 475 m vom Mundloch gegen Norden getriebener Querschlag gewesen sein, dieser muß nämlich nach beim Bergamte Peißenberg befindlichen Stücken zu schließen, schon nach 30 m in die gefleckten Mergel der bunten Molasse gelangt sein.

Wiederum eigenartige Störungen finden wir im Dynamitstollen, so sehen wir 5 m von dessen Eingang ein Flözchen steil nach Norden fallen, hinten im Dynamitmagazin finden wir Flöz 9 ganz gleichmäßig nach Süden einfallend.

Etwa 50 m weiter fand man wieder dasselbe Flöz, welches quer durch den Stollen setzt, es zeigt hier eine ganz entsprechende Umbiegung, wie wir sie auf der zweiten Tiefbausohle vorhin geschildert haben.

Wir sehen also hier im Ostfelde im Gegensatz zu den sonst recht ruhigen Lagerungsverhältnissen so viele Störungen, daß es schwer hält, die einzelnen Systeme auseinander zu kennen. Doch ist dies, wenn wir noch die Beobachtungen über Tage zu Hilfe nehmen, einigermassen möglich.

In erster Linie haben wir den ostwestlich verlaufenden Hauptsprung anzuführen, welcher über Tage die älteren (oligocänen) Schichten im Süden von den jüngeren (miocänen) im Norden trennt. Dieser Hauptsprung selbst ist in den neueren Grubenaufschläßen im Osten nicht angetroffen worden. Auffallend und bemerkenswert ist die von mir beobachtete Tatsache, daß sich an den Hauptsprung nach Süden zu zunächst in einer schmalen Zone gefleckte Mergel anlegen; sie sehen denjenigen der bunten Molasse, welche im Süden über den flözführenden Schichten liegt, gleich. Diese gefleckten Mergel entdeckte ich über Tage im Bachbett gleich oberhalb vom Mundloch des Hermannstollens, ferner östlich davon oberhalb der kleinen Brücke, mit welcher der blauweiß markierte Weg über den Bach geführt ist. Die Letten, welche zwischen der Sulz und dem Bergamte gegraben werden, scheinen ebenfalls als Verwitterungsprodukte dieser Mergel angesehen werden zu dürfen. Unter Tage fand ich die rotgefleckten Mergel in dem östlichsten Querschlag der zweiten Tiefbausohle, ferner müssen sie in dem 475 m vom Mundloch des Tiefstollens angesetzten Querschlag angefahren worden sein. Wir müssen nach diesen Beobachtungen vermuten, daß die Oberfläche der Mergel zuerst flach nach Süden einfällt, dann sich umbiegt und steil in die Tiefe geht, ein Verhalten, bei welchem wohl noch nicht genau bekannte Störungen mitwirken.



Maßstab 1 : 10 000

### Situationsplan vom Ostfelde der Grube Peißenberg.

Die Zahlen geben die Höhen über dem Meere für die einzelnen Sohlen an. BM (mit Doppelstrich) bedeutet Aufschluß im Schichtkomplex der „Bunten Molasse“.

An die gefleckten Mergel schließen sich nach Süden die Cyrenenschichten und zwar zunächst mit einer stark gestörten schmalen Zone an.

Südlich von dieser Störungszone finden wir einen Sattel der Cyrenenschichten, dessen Nordflügel von der Störungszone abgeschnitten wird, während der Südflügel ruhig nach Süden zu einfällt und sich nach Westen durch die ganze Grube fortsetzt. Die Achse dieses Sattels liegt jedoch nicht wagerecht, sondern senkt sich nach Osten zu ab, daher muß jedes Kohlenflöz eine horizontale Ebene in einer parabelähnlichen Linie schneiden. Dies bewirkt die Umbiegung, welche die Flöze im Grundriß einzelner Strecken gezeigt haben. Mit jeder tieferen Sohle wird diese Umbiegung weiter nach Osten verlegt, so daß der Bergbau, je tiefer er kommt, um so weiter nach Osten zu ausgreifen kann, wenn nicht weitere Störungen dazu kommen. Wir haben oben schon zwei namhafte Störungen aufgeführt, welche die Schichten diagonal durchsetzen. Alle diese Störungen haben für die Praxis die gemeinsame Wirkung, die Kohlen nach Osten zu in größere Tiefe zu versenken.

Aus dem vorhergehenden haben wir ersehen, wie außerordentlich instruktiv die bergbaulichen Aufschlüsse am Peißenberg waren. Nun können aber solche nicht erheblich unter das Niveau des Schachtes heruntergebracht werden. Wir sind daher, um uns über die Flözvorräte in größerer Tiefe zu unterrichten, gezwungen, die Tiefbohrung anzuwenden. Wir müssen aber dabei uns von vornherein klar sein, daß diese bei den Peißenberger Verhältnissen ein weit unvoll-

kommeneres Mittel darstellt als die bergbaulichen Aufschlüsse. Man denke sich z. B., daß eine Bohrung gerade da niederginge, wo die Störung im zweiten Tiefbau auf unserer Karte eingetragen ist, sie würde dann ohne sichere Resultate verlaufen, während man beim Grubenaufschluß durch die Möglichkeit, die bisherige Richtung zu verlassen, leicht die Verhältnisse klar stellt. Trotzdem mußten wir, um die Kohlevorräte für einen projektierten tieferen Schacht zu berechnen, Tiefbohrungen wagen. Die Bohrung Nr. I wurde südlich des östlichsten bisher nachgewiesenen Flözvorkommens angesetzt in der bunten Molasse. Nachdem diese durchsunken war, wurden programmäßig die hangenden Sandsteine und dann die flözführenden Cyrenenschichten angetroffen genau in der vorher von uns angenommenen Teufe. Der Einfallswinkel der Cyrenenschichten war flacher als es dem Generaleinfallen entsprach. Nachdem aber ähnliche Veränderungen des Einfallens aus der Grube bekannt sind, konnten sie nicht als abnorme Erscheinung gelten. Nachdem die bekannte Flözgruppe durchsunken war, wurde die Bohrung noch weiter in das bisher wenig bekannte Liegende getrieben. Da sich hier aber keine Flöze mehr sondern Störungen zeigten, wurde die Bohrung bei 916,05 m eingestellt.

Sie stellt nicht nur den südlichsten und tiefsten sondern auch einen der östlichsten Fundpunkte der Kohlen im Peißenberger Revier dar.

Es galt nun der überaus schwierigen Frage näher zu treten, wo weiter im Osten die Cyrenenschichten zu suchen sind. Denn wenn es gelang, östlich des bisherigen Feldes noch ein ganz neues zu entdecken, so mußte natürlich der projektierte Schacht größere Dimensionen erhalten als wenn er nur die Kohlen aus dem Westfelde zu fördern hatte.

Eine Bohrung in nächster Nähe der bisherigen, östlich davon konnten wir nicht empfehlen, denn wir mußten hier in dem alten Tale, durch welches die Ammer zwischen Peißenberg und Guggerberg hindurchgeflossen war, auf Querstörungen rechnen, welche die Bohrung resultatlos machen könnten. Selbst wenn aber noch die Kohlen nachgewiesen würden, mußte erst durch Grubenaufschlüsse entschieden werden, ob die Kohlen hier trotz der Querstörungen rentabel gewonnen werden können oder nicht. Wir mußten daher für die Bohrung einen Punkt weiter östlich wählen, wo Querstörungen weniger zu fürchten waren. Derjenige Punkt, welcher am geeignetsten erschienen wäre, war aber unerreichbar, da er mitten in dem tiefen Torfmoor des Grandelmooses gelegen wäre, in welchem die Anlegung einer Fahrstraße gewaltige Schwierigkeiten verursacht hätte. Wir mußten daher bis an die Straße hinausrücken, welche südlich von Unterpeißenberg das Moos durchschneidet. Wir mußten nun den Bohrpunkt so wählen, daß er möglichst die Achse unseres Sattels treffen mußte, ohne in den nördlich davon gelegenen Hauptsprung oder die südlich davon gelegene, vermutlich unergründlich tiefe Mulde zu geraten. Freilich ob die Sattelachse die aus der Grube bekannte Richtung beibehalten, ob sie sich der Oberfläche mehr nähern oder in größere Tiefe versinken würde, konnte niemand voraussagen, da das ganze in Frage kommende Gebiet mit Moränen, Torf etc. zugedeckt ist und alle Anhaltspunkte fehlten. Nachdem die Bohrung die jüngeren Überdeckungsgebilde durchsunken hatte, zeigte sich, daß unserer Voraussetzung gemäß die bunte Molasse angetroffen war. Es handelte sich aber anscheinend nicht um deren tiefere Schichten wie bei Bohrloch I sondern um deren höhere. Auch waren die Einfallswinkel steiler, nämlich meist etwa  $60^\circ$ . Übrigens läßt sich das Einfallen nicht an allen Kernen

messen, sondern nur an einem kleinen Prozentsatz, da sonst Schichtflächen fehlen. Infolgedessen gelang es trotz mehrfacher Versuche nicht, einen orientierten Kern so zu ziehen, daß man auch die Richtung des Einfallens hätte messen können; vermutlich ist sie SO. Bei dem steilen Einfallen mußten wir darauf gefaßt sein, daß die Flöze erst in größerer Tiefe liegen würden. Immerhin mußten wir hoffen, wenigstens die obersten Cyrenenschichten zu erreichen. Es erwies sich aber, daß die Sattelachse in größere Tiefe versenkt sein muß, als nach ihrem Einfallen in der Grube zu erwarten war. Irgendwelche Beweise dafür, daß die Bohrung eine größere Störung angetroffen hat, haben sich nicht ergeben. Denn die manchmal auftretenden sehr weichen Mergelschiefer können einen Kenner der Schichtenfolge der bunten Molasse nicht verwundern; die Einfallswinkel sind recht gleichmäßig, gewisse Abweichungen in den Sandsteinen lassen sich mit Sicherheit auf primäre Schrägrichtung zurückführen. Ganz ausgeschlossen ist es, daß der Hauptsprung durchteuft worden wäre, denn sonst hätten wir die charakteristischen marinen Schichten treffen müssen. Dies war aber nicht der Fall, die Bohrung blieb vielmehr bis zu ihrer größten Teufe von über 1000 m in dem uns wohlbekannten Schichtkomplex der „bunten Molasse“. Wir nehmen daher an, daß die Flöze in einer noch größeren Tiefe von vielleicht 1700 m liegen. Wir haben aus der Bohrung keinen Anhalt dafür gewonnen, daß der Bohrpunkt ungünstig gewählt war, können also auch keinen geeigneteren im Ostfelde empfehlen.

Es ist daher nötig, den projektierten Schacht auf die Kohlevorräte westlich vom Bohrloch I einzurichten und erst später durch Grubenaufschlüsse zu untersuchen, ob östlich davon etwa noch bauwürdige Flöze zu finden sind.

Dagegen könnte man daran denken, westlich des bisher berechneten Vorratsfeldes etwa am Eierbach bei Schendrich noch ein Bohrloch niederzubringen. Menschlicher Voraussicht nach müßten wir dort die flözführende Partie treffen, es würde sich bei dem Bohrloch nur darum handeln, die Qualität der einzelnen Flöze zu bestimmen und festzustellen, ob das Einfallen dem in der Grube entspricht, um durch diese Ermittlungen eine Richtschnur für die weiteren Aufschlußarbeiten zu gewinnen.

Interessanter aber auch viel gewagter wäre es jedoch, gleich den Kernpunkt des Peißenberger Problems, die Frage nach dem Muldentiefsten und einem eventuellen Gegenflügel, d. h. einem Wiederemporsteigen der Flöze im Süden, in Angriff zu nehmen. Nach meinen Aufnahmen im Kohlgraben ist zu vermuten, daß die bunte Molasse dort eine Mächtigkeit von 1000 m erreicht, Flöz 10 und 11 also dort bei der Ammer erst bei mindestens 1300 m Tiefe zu erwarten wäre. Ferner scheint ein Gesetz die Peißenberger Gegend zu beherrschen, daß sich die Mulden- und Sattelachsen nach Osten zu absenken; demgemäß müßten wir die Flöze im Muldentiefsten westlich des Kohlgrabens in geringerer, östlich des Kohlgrabens in größerer Tiefe als 1300 m erwarten. Im Widerspruch damit steht aber die Beobachtung, daß im Bohrloch Nr. I die Cyrenenschichten ein flaches Einfallen von etwa  $25^{\circ}$  zeigen. Ein so flaches Fallen findet sich nun im Kohlgraben nur in nächster Nähe des Muldentiefsten; es würde also dafür sprechen, daß dieses unweit des Bohrloches Nr. I zu suchen sei; vielleicht daß es durch eine Querstörung horizontal nach Norden verschoben sein könnte. Andererseits werden aber im Bohrloch P. I die Einfallswinkel unterhalb der flözführenden Region wieder steiler; dies spricht dafür, daß das Fallen von  $25^{\circ}$  nur lokal ist und sich die Flöze weiter südlich wieder steiler stellen. Immerhin wäre es höchst interessant,

diese Verhältnisse durch eine Bohrung zu untersuchen. Man müßte bei dieser, sowie das Quartär durchsunken ist, sofort mit Kernbohrung beginnen und den Grad und die Richtung des Einfallens bestimmen. Ist das Einfallen nördlich, befindet man sich also im Gegenflügel, so wäre weiterzubohren; ist das Einfallen flach südlich und wird es nach der Tiefe zu immer flacher, so wäre ebenfalls weiter zu bohren, um die Cyrenenschichten zu suchen. Ist das Einfallen mehr als  $40^{\circ}$  südlich und nimmt nach der Tiefe nicht ab, so wäre die Bohrung einzustellen, da dann keine Hoffnung besteht, die Cyrenenschichten zu erreichen.

Von Wichtigkeit wäre es ferner für die Gesamtauffassung des Peißenberger Problems, wenn wir die Peißenberger Flözgruppe mit einer bestimmten des Penzberger Revieres identifizieren könnten. STUCHLIK glaubte, daß dies auf Grund der beiden Glassandhorizonte möglich sei. Wir konnten aber die Beobachtungen STUCHLIKS über die Glassande bei Peißenberg nicht soweit als zutreffend bestätigen, daß wir seine diesbezüglichen Schlüsse anerkennen könnten. Nach STUCHLIKS Karte müßte man vermuten, daß sich am Peißenberg zwei Bänder eines weichen Glassandes zu Tage ausstreichend entlang ziehen, von denen nur das eine auf kurze Erstreckung von Moräne bedeckt wird. Im Vertrauen darauf brachte ich bei meinem ersten Besuche des dortigen Revieres 1908 einen Zweimeter-Bohrer mit, um den Verlauf dieser Sande auf der Karte genau zu verfolgen, sah mich aber gründlich getäuscht. In der Region des „unteren Glassandes“ findet sich zwar eine ganz brauchbare, weichere, etwas gröberen Sand enthaltende Leitschicht, welche an einzelnen Punkten auch zu Tage ausstreicht. Im Ostfelde, wo ihr Verlauf für die Erkennung der Tektonik sehr wichtig wäre, ist dieser aber ganz anders als auf der Karte STUCHLIKS angegeben ist. Im Texte gibt STUCHLIK z. B. auch einen Fundpunkt 60 m vom Mundloch des alten Mittelstollens an. An der bezeichneten Stelle findet man zwar im Gehänge Sand, im Bachbett aber feste Kalksteinsandbänke; der Sand bildet hier nur ein Verwitterungsprodukt, aber keine stratigraphische Leitschicht.

An Stelle des „oberen Glassandes“ findet man zu Tage ausstreichend einen Komplex von Sandsteinbänken von verschiedener Härte. Auch die weicheren Bänke zeigen beim Befeuchten mit Salzsäure ein lebhaftes Aufbrausen, es sind angewitterte Kalksandsteine. Nur oberflächlich finden wir zuweilen lose kalkfreie Sande als Verwitterungsprodukte der Sandsteine. Ich suchte nun die Glassande in der Grube auf, unter Zuhilfenahme von Grubenplänen, auf welchen sie eingezeichnet waren. Statt des „oberen Glassandes“ fand ich Kalksandsteinbänke von meist großer Festigkeit. Nur in deren Hangenden an der Grenze gegen eine Mergelbank findet sich eine einige Dezimeter mächtige Sandschichte; anscheinend haben hier besonders lebhaft zirkulierende Wasser eine Auslaugung des kalkhaltigen Bindemittels hervorgerufen.

Zwischen den Flözen 1 und 4, wo STUCHLIK den unteren Glassand angibt, finden sich zwar im Hauptquerschlag der Tiefstollensohle Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, aber kein Sand; solchen konnte ich aber zwischen Flöz 4 und 5 beobachten und zwar in 15 m Mächtigkeit. In der Nähe dieses Sandes findet sich ein weicher Kalksandstein mit Kugeln eines sehr festen Kalksandsteins darin. Anscheinend ist hier von sich kreuzenden Klüften aus eine Anwitterung des Gesteins erfolgt, bis von dem ursprünglichen harten Gestein nur noch Kugeln übrig blieben. Dies läßt die Vermutung naheliegend erscheinen, daß auch die benachbarte Sandschicht nur durch Auslaugung von Kalksandstein entstanden ist, wozu

gröbere, leichter wassereinlassende Bänke besonders Veranlassung gaben. Daß sich unter den Kalksandsteinen verschiedene Varietäten unterscheiden lassen, die auch eine gewisse Niveaubeständigkeit zeigen, ist indessen nicht zu leugnen. Wir können aber auf STUCHLIKS Angaben hin unmöglich eine Identifizierung der Peißenberger Schichten mit ganz bestimmten der Penzberger als erwiesen betrachten.

Aus unseren vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß zur gründlichen Aufklärung des Peißenberger Problems und zur Ermittlung aller Kohlevorräte noch eine größere Zahl von montageologischen Untersuchungen durch Gruben- aufschlüsse, Aufnahmen über Tage und Tiefbohrungen nötig sind.

### Anhang.

#### Schichtprofil durch die bunte Molasse südlich vom Hohenpeißenberg ca. 1000 m mächtig.

	Gefleckte Mergel		Ungefährre Mächtigkeit
	Bituminöser Kalkstein (einige Zentimeter mächtig)		
	Obere Helixschicht, dunkelgraue Mergel (einige Dezimeter mächtig)		
	Mergel und Sandsteine . . . . .	30 m	
	Hangendes: Hellgrauer Mergel		
	Kohle . . . . .	4 cm	
	Stinkstein . . . . .	11 cm	
	Kohle . . . . .	2 cm	
	Stinkstein . . . . .	2 cm	
	Kohle . . . . .	9 cm	
			28 cm
	Liegendes: Graue Mergel mit Helix (mittlere Helixbank).		
Bunte Molasse	Gefleckte Mergel mit wenig Sandsteinbänken . . . . .	200 m	
	Bank konglomeratischen Sandsteins (einige Dezimeter mächtig), auf		
	Länge verfolgt vom Kohlgraben bis zur Schnalzhüttenstraße.		
	Gefleckte Mergel mit Sandsteinbänken . . . . .	350 m	
	Dunkelgrauer Mergel mit Helix und Pflanzenresten, einige Dezimeter mächtig, auf		
	über 6 km streichende Länge verfolgt (= untere Helixbank)		
	Wechsellagerung von rotpunktirten Sandsteinen mit gelb-, grau- und rotgefleckten Mergeln	350 m	
	Fester Sandstein . . . . .	27 m	
Hangende Sand-	Weicher Sandstein . . . . .	3 m	
steine	Fester Sandstein . . . . .	10 m	
	Pholadenähnliche Gebilde im Sandstein		
	Sandstein mit spärlichen Petrefakten und nur noch ganz vereinzelten roten Pünktchen	30 m	
	Sandstein, in der Mitte Petrefakten führend . . . . .	25 m	
	Cyrenenschichten bis Flöz 10 + 11 . . . . .	350 m	