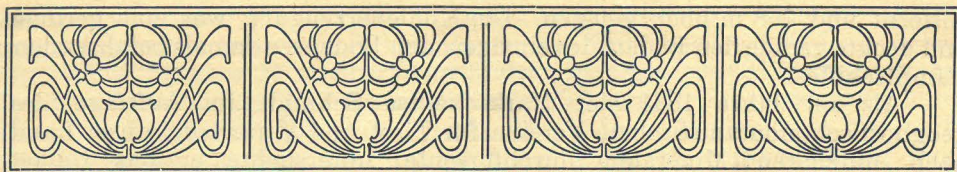


SE 6853-A

Katal ID: 1961

111/3001

1908



## Das Kohlenvorkommen im Wirtatobel bei Bregenz.

Von k. k. Prof. Jos. Blumrich, 1908

Da seit letztem Herbst der Kohlenbergbau im Wirtatobel nach längerer Unterbrechung neuerdings in Angriff genommen worden ist, so dürfte es angemessen sein, dasjenige, was bisher in der Literatur über die Geschichte des Bergbaues und die geologischen Verhältnisse des Wirtatobels bekannt gemacht worden ist, zusammenzustellen, sowie durch eingeholte mündliche Berichte und aus eigener Ansicht zu ergänzen. Von den Schriften, welche diesen Gegenstand behandeln, kommen hauptsächlich zwei in Betracht, nämlich eine Abhandlung des österreichischen Markscheiders A. R. Schmidt vom Jahre 1879, betitelt: „Bergbaue, Erz- und Kohlenfunde und besonders nutzbare Gesteinsarten in Vorarlberg“, und die Abhandlung des bayrischen Geologen W. von Gümbel aus dem Jahre 1896 mit dem Titel: „Das Vorkommen und der Bergbau tertiärer Pechkohle im Wirtatobel bei Bregenz.“ Diese beiden Abhandlungen sind in einer Fachschrift, nämlich in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen erschienen, daher hierorts schwer zugänglich, weshalb sie an dieser Stelle in sehr ausführlicher Weise Verwendung gefunden haben. Für gelegentliche Ergänzungen der darin niedergelegten, geschichtlichen und statistischen Nachrichten bin ich insbesondere meinem Freunde, dem Herrn Ingenieur Michalek, zu Danke verpflichtet.

In den folgenden Zeilen soll zunächst die Geschichte des Bergbaues im Wirtatobel erörtert werden, hierauf mögen einige Bemerkungen über die daselbst gewonnene Kohle und die anderen Kohlenfundstellen in Vorarlberg Erwähnung finden, den Abschluß mag eine kurze Schilderung der geologischen Verhältnisse des Wirtatobels und seiner Umgebung bilden.

### 1. Geschichte des Kohlenbergbaues im Wirtatobel.

Im Wirtatobel hat sich schon vor langer Zeit das Vorkommen von Kohlen durch einzelne vom Gebirgswasser ausgewaschene und herabgeschwemmte Kohlenstücke verraten. Schmidt erwähnt, daß schon im Jahre 1840 hier ein Bergbau bestand, welcher Eigentum des Gewerkes Gmeinder (nicht Gmeindner, wie Schmidt schreibt) bzw. einer Privatgesellschaft war. Damals waren zwei Stollen im Betriebe, welche östlich vom Tobel an der *alten* Fahrstraße nach Langen gelegen waren, nämlich der *Morgensternstollen* in 749 m Höhe und der *Fundgrubenstollen*, 60 m vom anderen

Geol.B.-A. Wien



0 000001 165494



entfernt und 768 m hoch gelegen. Die Kohlenerzeugung war eine geringe und deckte gerade den Bedarf des einzigen den Bodensee damals befahrenden Dampfschiffes.

Als im Jahre 1841 der Markscheider Schmidt im Auftrage des geognostisch-montanistischen Vereins für Tirol und Vorarlberg unser Land nach nutzbaren Mineralen durchforschte, untersuchte er das Gebiet bezüglich der Kohlenfunde auf das sorgfältigste, vor allem das in Betrieb stehende Bergwerk im Wirtatobel, um einen Anhaltspunkt für die weitere Forschung zu gewinnen. Aus der regelmäßigen Lagerung der Gesteinsschichten und des Kohlenflözes schloß er auf eine größere Ausdehnung desselben. Ueber seinen Antrag wurde daher vom Montanärar im Jahre 1849 außerhalb des Gewerkschaftsgrubenfeldes am linken Ufer des Sägebaches ein Bohrloch angelegt. Dasselbe erreichte bei 133 m Tiefe das Kohlenflöz und daraufhin wurde auf einem tiefer gelegenen Punkte, im sogenannten Dattelsloch, ein Schacht abgeteuft, welcher das Kohlenflöz schon mit 63 m in unveränderter Mächtigkeit erreichte. Jetzt wurde unter Leitung des von Kitzbühel in Tirol berufenen k. k. Bergbeamten Josef Mitterer eine Grundstrecke angelegt, 22 einfache Grubenfelder in Verleihung genommen und hiemit erfolgte der erste geregelte Abbau. Die jährliche Kohlenausbeute mußte auf 5 8000 Zentner beschränkt bleiben, da der Absatz nur gering war und die Fracht nach Bregenz auf der steilen Straße über Fluh allzuteuer kam.

Im August 1852 wurden die beiden Privatgrubenfelder Morgenstern und Fundgrube vom Aerare angekauft und der Betrieb erweitert. Sollte das Werk zu einem namhaften und nachhaltigen Erträgnis gelangen, so wäre es unumgänglich notwendig gewesen, das Flöz aus einem tieferen und näher bei Bregenz liegenden Punkte in Angriff zu nehmen. Das hätte jedoch größere Kosten erfordert, welche das Montanärar für das vom Sitze der tirolischen Berg- und Salinendirektion allzuweit entlegene Kohlenwerk nicht aufwenden wollte, zumal man ohnehin damit umging, die Kohlenwerke Privaten zu überlassen. So gingen die gesamten Kohlenfelder im Wirtatobel 1858 wieder in Privatbesitz über und wurden anfangs mit Aufwendung bedeutender Mittel abgebaut. Aber der erhoffte Gewinn am Unternehmen blieb aus, weshalb der Bau nur mehr schwach bis 1877 fortgeführt wurde. Bis dahin hatte sich der Bergbau auf den Flözteil oberhalb (nördlich) der erwähnten 2 Stollen und auf etwa 80 m östlich vom genannten Schacht erstreckt, insgesamt auf ungefähr 25.100 m<sup>2</sup>, wobei mittels schwebenden Pfeilerbaues durchschnittlich 11 Zentner Kohle auf 1 m<sup>2</sup> Flözfläche, im ganzen 276.100 Zentner Kohle gewonnen wurden. Die geförderte Kohle fand für Hausbrand in Bregenz und in den Fabriken der nächsten Umgebung ihren Absatz, der jedoch wegen der teuren Axenfracht (15 20 Kreuzer für 1 Zentner) und der damals sehr billigen Kohlenpreise recht gering war. Und wieder brach sich die Ueberzeugung Bahn, daß ein Aufschwung des Betriebes allein möglich sei, wenn die geförderte Kohle wohlfeiler als bisher zur Eisenbahn und zum Hafen gebracht werden könnte. Verwirklicht wurde dieser Plan durch die oberbayrische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau in Miesbach, welche im Jahre 1877 den ganzen Grubenbesitz käuflich erwarb. Die bisherige Hauptförderanlage auf der Höhe im Wirtatobel wurde verlassen und ein neuer, großartiger Betriebsplan entworfen, zu dessen Durchführung 1879 mehr als 100 Mann beschäftigt wurden.

Um das Kohlenfeld von einem für die Ausförderung und Verfrachtung günstigen, möglichst tief gelegenen Punkte aus aufzuschließen, wurde im

Hangenden des Flözes als Hauptförderanlage der *Alexanderstollen* angeschlagen, welcher am linken Rande des Steinebaches auf dem sogen. Ortsried in Bregenz 11 m über dem Bodenseespiegel bei 404 m Meereshöhe in südöstlicher Richtung spitzwinkelig unter  $50^{\circ}$  zum Streichen der Schichten bis zum Kohlenflöz getrieben wurde. Bei 845 m Stollenlänge traf man auf die Kohle, die hier aber nur 2 dm mächtig, also unbauwürdig war. Ein Grundstreckenaufschluß im Flöz von mehr als 1000 m Länge lieferte leider auch kein günstigeres Ergebnis.

Damit aber die besseren Flözteile auf der Höhe beim Wirtatobel abgebaut werden konnten und zugleich das Flöz dabei weiter aufgeschlossen werde, grub man noch 2 Hilfsstollen, nämlich den sogen. *mittleren Bregenzer Stollen* etwa 90 m über dem Alexanderstollen beim Lösler und 141 m über diesem den sogen. *oberen Bregenzer Stollen* bei den Gleimen. Diese 3 Stollen wurden durch 2 schräg verlaufende Bremsschächte von 400 bezw. 420 m Länge verbunden, sodaß die Kohlen auf Hunten vom oberen Stollen aus unterirdisch durch den tiefen Alexanderstollen gefördert werden konnten, wodurch die Kohlenförderung vom Wetter völlig unabhängig gemacht war.

Vom oberen Stollen aus wurde eine Hauptgrundstrecke gegen die alten Wirtatobelbaue getrieben und bei 2500 m Länge (2200 m vom Bremsschacht entfernt) ein Querschlag von 70 m Länge senkrecht hiezu angelegt, der bei der Brücke (662 m) im Wirtatobel zu Tage führte (645 m). Bisher war jedoch das Kohlenflöz immer noch unbauwürdig geblieben und zeigte auch auf einem in der Nähe des Querschlages mit 120 m niedergebrachten Flachgesenke keine Besserung. Erst etwa 50 m östlich vom Querschlag ergab sich ein günstigeres Verhalten, indem das Flöz in 4 Bänkchen auf eine Kohlenmächtigkeit von 3.6 - 4 dm sich verstärkte. Von dieser Stelle aus wurde die Grundstrecke noch weiter nach Osten auf 1520 m verlängert, wobei die Kohle eine Mächtigkeit bis 4.7 dm erreichte, sich jedoch wieder derart verschlechterte, daß der Fortbetrieb der Grundstrecke eingestellt wurde.

„Vor Ort\*“ bestand das Flöz aus einem hangenden Kohlenstreifen von 1 dm, aus einem Lettenbänkchen 1 dm, der Hauptkohlenbank mit 1.6 dm, darunter Mergelschiefer und Stinkstein 8 dm, Kohle 2 dm, Letten 8 dm und Kohle von 2 dm im Liegenden (also 6.6 dm Kohlenmächtigkeit). Nach Westen hin, also seewärts, verminderte sich die Zahl der einzelnen Kohlschichten durch Auskeilen auf 3 oder 2, deren Mächtigkeit sich überdies noch verminderte.

„Nach diesen ungünstigen Erfahrungen war man bei der Kohlen-gewinnung auf das kleine Feld in der Nähe der alten Baue im Wirtatobel beschränkt und zwar auf die Pfeiler über der Grundstreckensole bis zum „alten Mann“ (die abgebauten Teile) der Gruben Morgenstern und Fundgrube, stellenweise bis gegen das Ausgehende von einem Punkte in 350 m östlich vom Wirtatobelquerschlag an auf 200—1000 m Länge. Unter der Hauptstreckensole wurden nur in der Nähe eines saigeren Talschachtes auf etwa 210 m Länge Kohlen in einigen schwachen Pfeilern gewonnen.

„Dieses eng begrenzte Abbaufeld, das in den Jahren 1880—87 in Betrieb stand, hatte 4 Bremsschächte (steile Förderstrecken) und war durch 4 Wetterdurchhiebe bis zu Tage durchschlägig (zur Ableitung der gefährlichen Grubengase). Es kamen hier durch Ost- und Weststrecken  $14.660 \text{ m}^2$ , durch Bremsschächte  $10.880 \text{ m}^2$ , durch Pfeiler  $127.720 \text{ m}^2$ , also im ganzen

\* ) An der Stelle, wo damals gearbeitet wurde.

153.260 m<sup>2</sup> Flözfläche zum Abbau und lieferten 1,536.424 Zentner Kohlen, also 10 Zentner auf 1 m<sup>2</sup> Flözfläche.

„Bis 1885 wurde die Kohlegewinnung mittels streichenden, von da an mittels schwebenden Pfeilerbaues bewerkstelligt, wobei die letztere Abbaumethode sowohl in Bezug auf Leistung bei der Kohlegewinnungsarbeit als in Bezug auf Grubenunterhaltung pekuniär sich weit vorteilhafter erwies. Statt 14–18 Zentner im Pfeilerrückbau steigerte sich die Leistung auf 20–24 Zentner pro Mann und Schicht. Dabei stellten sich die Kosten der Streckenunterhaltung viel niedriger. Während der Zeit des einigermaßen regelmäßigen Betriebes auf den bauwürdigen Flözteilen betragen die Selbstkosten pro Zentner 24·27 bis 39·35 Kreuzer; der Verkaufspreis konnte infolge der erdrückenden Konkurrenz der rheinischen Steinkohle durchschnittlich nicht über 32·25 Kreuzer gehalten werden. Nachdem aber nach Vollendung der Albergbahn auch noch Ostrauer, steiermärkische und böhmische Kohlen auf den Markt geworfen wurden, konnte selbst dieser Preis nicht mehr gehalten werden und mußte bis auf 28 Kreuzer herabgesetzt werden

„Unter diesen Umständen wurde seit 1887 der Bergbau erst gefristet und endlich 1894 ganz aufgelassen.“ (Aus Gumbels oben erwähnter Schrift wörtlich herüber genommen.)

In Ergänzung der Berichte Schmidts und Gumbels ist noch folgendes nachzutragen. Als die oberbayrische Kohlegesellschaft im Jahre 1877 die Kohlengruben im Wirtatobel käuflich erwarb, hatte zunächst Bergverwalter Karlinger die Leitung der Arbeiten inne, unter welchem auch die 2·5 km lange Hauptgrundstrecke fertig gestellt wurde, deren Herstellungskosten sich auf 1,000 000 Mark beliefen. Später wurde Karlinger durch den Bergverwalter Zaruba abgelöst, welcher Gumbel für seine oben erwähnte Schrift die statistischen und bergtechnischen Angaben über den Bergwerksbetrieb lieferte. Zur Zeit des besten Betriebes waren im Bergwerk mehr als 300 Arbeiter beschäftigt, welche zumeist in Langen, Fluh, Bregenz, Rieden und Vorkloster ihre Wohnsitze hatten. Von den Gruben im Wirtatobel aus wurden die Kohlen auf Hunten durch die Hauptgrundstrecke von Pferden gefördert, für welche im Querschlage eine Stallung eingerichtet war. Auch im unteren Alexanderstollen standen bei der Kohlenförderung Pferde in Verwendung, während Bremsberge die Verbindung mit dem mittleren und oberen Stollen herstellten. Vom unteren Stollen aus gelangten die Hunte auf einen Damm, der aus dem beim Graben des Stollens gewonnenen Gesteinsmaterial aufgebaut war, und von diesem über eine eiserne Brücke, welche die Reichsstraße übersetzte, in die Sortierhalle. Diese stand an der Stelle, wo gegenwärtig das Trockendock sich befindet, im ehemaligen Gmeinderschen Garten. Von den Lagerräumen der Sortierhalle aus erfolgte die Verfrachtung der Kohle mittels Eisenbahn und Wagen. Es wäre auch noch darauf hinzuweisen, daß die oben angeführten Kohlenpreise sich auf den Großverkauf beziehen; im Kleinverschleiß kostete 1 Zentner Kohle 43 Kreuzer.

Von den großartigen Betriebsanlagen des ehemaligen Bergwerkes sind jetzt, nach rund 20 Jahren seit der Betriebseinstellung, nur noch sehr geringe Spuren übrig. Der Hauptzeuge einstiger Herrlichkeit ist der erwähnte Damm, welcher noch zum großen Teile erhalten ist. Er liegt im Anwesen der Weberbeckschen Brauerei und trägt ein Holzgerüst, das im Winter zur Eisbereitung dient. Ueber dem Mundloche des Alexanderstollens befand sich eine Sandsteinplatte mit dem Bergmannszeichen

(2 gekreuzte Hämmer), umgeben von folgender, erhaben gearbeiteter Inschrift: „Alexanderstollen. Glück auf! Angefangen den 15. November 1877.“ Als beim Baue der jetzigen Belruptstraße der Stolleneingang zerstört werden mußte, wurde der Inschriftenstein dem Vorarlberger Landesmuseum übergeben, wo er zusammen mit anderen Erinnerungszeichen aus jener Zeit, mit einer Barte, einer Lampe und einer Uniformkappe und -jacke eines Bergmannes aufbewahrt wird. Die Ausmündungsstelle des Alexanderstollens lag neben dem im Jahre 1900 erbauten Hause Nr. 32 der jetzigen Belruptstraße. Der Stolleneingang ist jetzt durch eine kleine Eisentüre verschlossen.

Nachdem das Bergwerk außer Betrieb gesetzt war, mußten die Stolleneingänge laut behördlicher Anordnung zugemauert werden, um Unglücksfällen vorzubeugen. Unter Führung des Herrn Ingenieurs Michalek, welcher das Bergwerk seit 1877 aus eigener Anschauung gekannt hat, habe ich auch jene Plätze aufgesucht, an welchen die übrigen Stollen vordem ausmündeten. Die Stollen selbst sind im Laufe der Jahre verrollt, ihre ehemalige Lage wird bloß durch Einsenkungen angedeutet, in deren Umgebung ein charakteristischer, grünlichgrauer Mergel, untermischt mit Kohlenschmitzen, sich vorfindet. Der mittlere Bregenzer Stollen mündete auf der oberen Ecke des Wiesenhanges, der südlich vom Berge Isel am Fuße der Nagelfluhwand gegen den Wald sich hinaufzieht. Der obere Stollen, also das westliche Ende der im Streichen der Schichten angelegten Hauptgrundstrecke, lag nahe am Wege, der über den Berg Isel nach Fluh hinaufführt und zwar da, wo am steilen Waldsteige die Reihe der Knittelstufen beginnt (635 m), also noch unterhalb des Weilers Gleimen. Hier breitet sich eine gewaltige Halde bläulichgrauen Mergels aus, die sich bis zum tiefen Graben des Schleifertobels hinabsenkt; es ist das bei der Anlage der Grundstrecke geförderte Material.

Im Jahre 1894 verkaufte die oberbayrische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau in Miesbach ihre Gruben im Wirtatobel an einen Privaten und im Herbst 1907 gingen sie in den Besitz der Innsbrucker Firma Köllensperger über, welche den Bau sofort wieder in Angriff nahm. Am obersten Ende des Wirtatobels unterhalb der beiden Brücken wurden 2 Stollen geschlagen, von denen der untere der wieder eröffnete alte Querschlag ist. Der etwa 10 m höher und etwas östlich davon gelegene ist als Hauptförderstollen angelegt, aus dem die Hunte mühelos bis zur neuen, in nächster Nähe befindlichen Langener Straße gebracht werden können, wo für eine bequeme Verladung der Kohle gesorgt ist.

In dem neu eröffneten Bergwerke waren im Monat Feber etwa 20 Knappen in Tag- und Nachtschicht tätig, deren Zahl gegenwärtig, Anfang Mai, bereits auf 70 gestiegen ist, die auf 3 Schichten sich verteilen. Der neue Bergbaubetrieb hat mit weit günstigeren Verhältnissen zu rechnen als die früheren Unternehmungen daselbst. Denn erstens führt jetzt die im Jahre 1903 fertiggestellte neue Straße vom Wirtatobel über den Kustersberg nach Bregenz, welche in der Richtung zur Stadt jegliche Steigung vermeidet, so daß die Wagen bei der Kohlenfracht werden volle Ladung nehmen können; zweitens sind seit 1887, nämlich seit Einstellung des Bergwerkes die Kohlenpreise indessen reichlich auf das Doppelte gestiegen. Zu diesen beiden günstigen Umständen möge sich zum Segen weiterer Kreise ein dritter gesellen, die Anwartschaft auf eine noch recht große Fläche abbauwürdiger Flözteile.

## 2. Die Kohle vom Wirtatobel.

Die Beschaffenheit der Kohle schildert v. Gümbel a. a. O. folgendermaßen: „Die Kohle ist eine typische Pechkohle, steinkohlenähnlich, schwarz, fettglänzend, im Strich tief schwarzbraun, mager, nicht backend, nicht verkoksbar, leicht entzündlich und unter Entwicklung beträchtlicher Wärme mit Hinterlassung von nur 3–4% Asche (reine Sorte) verbrennend. Die Verunreinigung mit Schwefelkies ist eine geringe. Bei der trockenen Destillation entwickelt sich Leuchtgas nur in geringer Menge neben Essigsäure und essigsauerm Ammoniak. Nach der Behandlung dünner Splitter der Kohle mit der Bleichflüssigkeit ( $KClO_3$  und konzentrierte  $HNO_3$ ) und dann mit Alkohol zeigen sich bei entsprechender Konzentration der Bleichflüssigkeit und Dauer ihrer Einwirkung in dem unter dem Mikroskop betrachteten Rückstände einzelne langgestreckte, getüpfelte Zellen und in größerer Menge Epidermisgebilde. Aehnliche Wahrnehmungen lassen sich auch an den Rückständen nach Einwirkung von Chromsäure und konzentrierter  $H_2SO_4$  machen. Die Hauptmasse der Kohle besteht, wie sich an bis zur Durchsichtigkeit gebrachten Dünnschliffen zeigt, aus anscheinend gleichförmig amorpher Masse.“

Ergänzend ist Folgendes zu erwähnen. An reinen Stücken der Wirtatobler Kohle wechseln oft glänzend schwarze mit matten Lagen ab, so daß man sie als Streifenkohle bezeichnen kann. In ihrem Aussehen und dem fast schwarzen Strich kommt die Kohle der Steinkohle recht nahe. Die Härte ist genau gleich der des Steinsalzes, also 2. Dichtebestimmungen wurden von einem Schöler der 7. Klasse im physikalischen Kabinette vorgenommen. Dieselben ergaben etwas schwankende Werte (zwischen 1.26 und 1.56), im Mittel 1.4. An den Stücken, welche mir unter die Hand gekommen sind, habe ich niemals mit freiem Auge Schwefelkies beobachten können. Daß die Kohle jedoch davon nicht völlig frei ist, das beweisen die Ausblühungen von Eisenvitriol, die an den längere Zeit in den Sammlungen gelegenen Stücken sichtbar sind. Dem hiesigen Landesmuseum wurden im Jahre 1859 von Theodor Brune 6 große Kohlenproben aus dem Bergwerk im Wirtatobel überwiesen, welche folgende Aufschriften tragen: Liegendkohle (9 cm mächtig), 1. Lager (10–11 cm), 2. Lager (7 cm), 3. Lager (6 cm), Hangendkohle (11–12 cm), Pechkohle (5 cm). Die Liegendkohle und die des 2. Lagers sind trotz der 50 Jahre, die sie in der Sammlung liegen, noch fest und frei von Ausblühungen, die übrigen Proben hingegen sind bröckelig geworden infolge zahlreicher Risse in der Richtung der Blätterung und senkrecht dazu. Die Ursache hievon mag wohl hauptsächlich in der Zersetzung des in den Kohlenstücken enthaltenen Schwefelkieses zu suchen sein, der hiebei zur Entstehung der weißlichen bis gelben Ausblühungen von Eisenvitriol Anlaß gab, die an den Stellen der ärgsten Aufblätterung am reichlichsten vorhanden sind.

Die im Museum liegenden alten Proben stammen offenbar von einer Stelle des Kohlenfeldes, wo 5 Flözchen über einander gelagert waren; sie ergeben eine Mächtigkeit von 45 cm. Gümbel erwähnt, daß die Zahl der Flözchen meist zwischen 5 und 3 schwanke und daß gegen den Westrand des Kohlenfeldes hin ihre Mächtigkeit durch Auskeilen sich erheblich vermindere und ihre Zahl bis auf 2 und 1 herabsinke. Für den technischen Betrieb seien nur 2 Kohlenbänke von zusammen 4.8 dm in Betracht gekommen. Wenn für den neuen Betrieb (bis 1887) als Durchschnitt 10 Zentner auf  $1 m^2$  angegeben werden, so entspricht dies, der Zentner

zu 50 kg und die Dichte zu 1·4 gerechnet, einer ausgenützten Kohlenschicht von 3·6 dm, gegenüber 4 dm auf den ergiebigeren Gruben des alten Baues im Morgenstern- und Fundgrubenstollen, wo 11 Zentner auf 1 m<sup>2</sup> entfielen.

Betreffs der Zwischenlagen sagt Gumbel: „Der mit den Kohlenbänkchen wechsellagernde, grünlichgraue, zum Teil schwärzliche bituminöse Mergel läßt keinerlei Eigentümlichkeiten wahrnehmen. Auch der bituminöse Kalk, der stellenweise, aber nur in beschränkter Weise, sich an der Zusammensetzung des Flözganzen beteiligt, verhält sich genau so wie jener, welcher die Pechkohlenflöze von Peißenberg, Pensberg und Miesbach zu begleiten pflegt. Behandelt man ihn mit verdünnter Salzsäure, welche den Kalk vollständig auflöst, so bleibt eine braune, noch zusammenhängende Substanz in der Form des ursprünglichen Gesteinsstückchens in Rückstand. Dieser Rest besteht aus einer lockeren, torfähnlichen, filzig-körnigen Masse, die wie Torf verbrennt. Eine große Analogie mit den in unseren jetzigen Torfmooren sich bildenden Kalkabsätzen, dem sogen. Alm, ist unverkennbar und weist auch für die Kohle auf eine torfartige Entstehung hin.“

Der grünlichgraue Mergel, das Hauptmaterial der alten Halden, war im Berge von fester, schiefriger Beschaffenheit und ist erst durch Witterungseinflüsse erdig zerfallen. Nach der Ansicht des Bergverwalters Zaruba würde sich dieser Mergelschiefer zur Zementbereitung sehr gut eignen.

Das Material der alten Halde im Wirtatobel ist durch den Sägebach der Bregenzerach zugeführt worden. Auf diese Weise erklärt sich der Gehalt des Achsandens an Kohlensplittern, welche ihn zur Mörtelbereitung für Hausverputz weniger geeignet machen, da der Verputz an jenen Stellen, unter welchen ein Kohlenstückchen liegt, durch Volumszunahme desselben in Gestalt rundlicher Scheibchen abspringt. In Bregenz wird deshalb für solche Arbeiten der von Kohlensplittern freie Rheinsand jenem der Ach vorgezogen.

### 3. Kohlenfunde in Vorarlberg.

Das Hauptvorkommen von Kohle in Vorarlberg ist das am Wirtatobel. Wie die Schurfarbeiten der oberbayerischen Kohlengesellschaft ergeben haben, besitzt dieses Kohlenfeld eine sehr bedeutende Ausdehnung, indem es vom oberen Ende des Wirtatobels einerseits nach Westen weit unter dem Pfänder hin, andererseits nach Nordosten gegen den Hirschberg zu im Streichen auf 4 km Länge verfolgt werden konnte. Leider erwiesen sich die Flöze unterhalb des Pfänders und weiter nördlich wegen zu geringer Mächtigkeit als unbauwürdig. Der ganze eigentliche Wirtatobelbergbau lag nördlich von dem alten Stollen „Fundgrube“.

Auch in östlicher Richtung davon gegen Langen hin bis an die bayrische Grenze in der Hirschbergsau zeigen sich nach Schmidt an mehreren Stellen Kohlenspurten in ähnlichen Lagerungsverhältnissen wie im Wirtatobel. Da die Kohlenspurten bei Langen genau in der Streichungslinie des Wirtatobelflözes liegen, so dürften sie nach der Ansicht des genannten Gewährsmannes diesem Flöze angehören. Die Kohle in der Hirschbergsau entspricht einem höheren Horizonte. Sie liegt in dem Seitenbache, der in den Hauptbach mündet, einige Schritte oberhalb der Brücke, wo man auf bayrisches Gebiet kommt. Nach Schmidt bildet sie ein höchstens 16 cm mächtiges Flöz, ist blättrig und zeigt häufig Holztextur.

Bei der Durchforschung der Molasse traf Schmidt noch an folgenden Stellen Kohlenspur an (zumeist wörtlich nach seiner oben erwähnten Schrift angeführt):

a) In der jüngeren, oberen Süßwasser- u. Meeresmolasse (Miozän).

1. Bei der Ruggburg, eine schmale Spur, zuerst von Fach aus Imst und später vom Landarzte in Lochau mit einem langen Stollen auf eine weite Strecke verfolgt, jedoch nur 6,5 cm dick, in einem unregelmäßigen Lager aufgeschlossen.
2. Am Juggen, nördlich von der Pfänderspitze. Hier baute Ochsenreiter aus Bregenz ein dünnes Flözchen in einem mehr als 40 m langen Stollen ab. Die Kohle zeigte ein regelmäßiges Verhalten, deutliche Holztextur und war sehr rein. Daneben lag ein verfallener Stollen, mit welchem viele Jahre früher ein 48 cm mächtiges Flöz in Bau gestanden sein soll.
3. Am Haggen wurde ehemals eine Kohlenspur mit einem mehrere Meter langen Stollen geschürft.
4. Im Kesseltale bei Trögen war hinter der Möschensäge eine Mergellage mit 3 über einander liegenden Flözchen, insgesamt 15 cm mächtig, durch einen Schurfversuch bloßgelegt. Der Mergel enthält häufig Reste von Schalthieren, hauptsächlich von der Gitterschnecke und Wendeltreppe, nach Gümbel auch Reste von *Unio flabellatus*, *Planorbis spec.* und *Melania Escheri*. Gümbel stellt diese Flözchen gleich den 4–8 cm dicken Kohlschmitzen, welche etwa 80 m über dem Kohlenlager des Wirtatobels beobachtet wurden.
5. Zu dieser Gruppe gehört auch das Kohlenlager im Wirtatobel.

b) In der älteren, unteren Süßwassermolasse (Oligozän).

Die meisten der hieher gehörigen Kohlenspur liegen im festen Sandstein. Sie entsprechen dem Alter nach den reichen Pechkohlenlagern zwischen Inn und Lech, auf welchen bei Miesbach, Pensberg und am hohen Peißenberg ein schwunghafter Bergbau betrieben wird.

6. Zwischen Wolfurt und Rickenbach nahe am Wege zwei knapp neben einander liegende, 8 cm dicke Streifen einer schönen, von Schieferthon begleiteten Kohle.

7. Zwischen Haselstauden und Oberdorf.

8. Im Schwarzachtobel am Wege nach Alberschwende.

9. Bei der Achbrücke vor Egg und im Rainertobel.

10. In der Bolgenach zwischen Zwing und Krumbach.

11. In der Nähe von Lingenau.

12. Am Sulzberge, bzw. im Strambachtobel.

Hiezu kommen noch 2 Fundstellen, nämlich:

13. Am linken Achufer  $\frac{1}{2}$  Stunde unter Buch; hievon liegt eine größere, 7 cm dicke Probe einer schönen Pechkohle im Museum.

14. Am Kustersberg unterhalb der Nagelfluhwand ein nur wenige Zentimeter dickes Flözchen, das bereits anderwärts Erwähnung gefunden hat.<sup>1)</sup>

Bezüglich der Funde 6–12 bemerkt Schmidt: „Die Kohlen sind durchwegs schwarz, haben meistens Fettglanz und muscheligen Bruch wie Pechkohlen, brennen leicht und lebhaft, lassen sich verkoken, besitzen folglich eine gute Qualität.“

<sup>1)</sup> Der Pfänder. Eine geologische Skizze. Programm des Obergymnas. in Bregenz, 9. Jahresbericht, 1904, S. 10.

„Das Vorkommen besteht, soweit die Untersuchungen reichen, nur teils aus schmalen, höchstens 1 dm dicken, im festen Sandstein ausgeschiedenen, in der Hirschbergsau und am Sulzberge auch von Stinkstein begleiteten Flözchen, Schmitzen und Lassen, teils in sehr sonderbar gestalteten Putzen und Nestern, die oft eine geringe Ausdehnung und eine bedeutende Mächtigkeit zeigen und zu weiterer Verfolgung aufmuntern, plötzlich aber wieder nach allen Richtungen abnehmen und sich dann bald ohne weitere Hinterlassung einer Gesteinsscheide spurlos verlieren, daher auch die von Privaten hierauf geführten Versuchsbaue keinen Erfolg hatten.“

#### 4. Zur Geologie des Wirtatobels.

Gümbel hat durch eingehende geologische Untersuchungen, welche er unter Beihilfe des Markscheiders Braun und Bergverwalters Karlinger während der Zeit des großartigen Bergwerksbetriebes im Wirtatobel vornahm, zweifellos festgestellt, daß die Kohle des Wirtatobels der oberen Meeresmolasse, also den *miozänen* Schichten angehört, im Gegensatz zu den oberbayrischen Kohlenflözen in Miesbach und anderwärts, welche der unteren Süßwassermolasse, dem Oligozän zuzuweisen und demnach älter sind. In einem geologischen Profil, umfassend die Schichten Pfänder-Bregenzerach, unterscheidet er 20 Schichtenkomplexe, von denen der erste und tiefste die oberen Schichten der unteren Süßwassermolasse umfaßt, die folgenden (2—16) die obere Meeresmolasse, die letzten (17—20) die obere Süßwassermolasse.

Zu 1 gehört der hellgraue, dickbankige und versteinungsleere Sandstein, in den die tiefe, enge Schlucht, der eigentliche Wirtatobel, eingegraben ist.

2 enthält grün und rot gefärbte Sandsteine mit einzelnen Austernschalen.

3 und 5 sind als identisch zu betrachten; sie stellen die mächtige Konglomerat- oder Nagelfluhbank dar, die vom Wirtatobel aus als Fluhkonglomerat bis zum Gebhardsberg hinzieht. An Versteinerungen daraus erwähnt Gümbel *Ostrea crassissima*, *virginica*, *giengensis* und Fischzähne. [4 des Profils ist als überzählig zu streichen.]

6 sind graue Sandsteinschichten, 8—10 m mächtig; in den oberen Lagen wurden nach Gümbel zahlreiche Knochenreste gefunden, darunter auch das Bruchstück eines Stoßzahnes von *Mastodon angustidens*, das im Landesmuseum aufbewahrt wird. Dieser Fund war für die Altersbestimmung der Schichten als miozän von großer Bedeutung. Ueber diesem Sandstein liegt als unmittelbares *Liegendes* des untersten Pechkohlenbänkchens eine schwache Schicht grünlichgrauen Mergels mit zerdrückten Einschlüssen von Land- und Süßwasserkonchylien.

7. Region des *Wirtatobler Kohlenflözes*, bestehend aus mehreren Bänken von Pechkohle, grünlichen Mergeln, bituminösen Mergeln und stellenweise von Stinkkalk, zusammen 0·28—1·2 m.

8. Auf die Flözregion folgt ein 1 m mächtiger sandiger Mergel mit Pflanzenresten (Charasamen) und brackischen, Süßwasser- und Landkonchylien, wie *Melania Escheri*, *Unio flabellatus*, *Glandina inflata*, *Helix osculum* und *pachystoma*. Nach oben übergehend in gegen 28 m mächtige feste Lager voll von Meereskonchylienresten, wie *Cardien*, *Pectunculus*, *Tapes*-, *Trochus*- und *Turritella*-Arten in Steinkernen. (Th. Fuchs<sup>1)</sup> führt

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1868, p. 59.

aus einer Lettenschichte im Hangenden der Kohle an: *Pyruia rusticola*, *Fusus Burdigalensis*, *Cancellaria Nystii*, *Pholas cylindrica*, *Arca Fichteli*).

Das Streichen der das Flöz einschließenden, durch keinerlei Störung unterbrochenen Schichten erfolgt laut Angabe Gumbels nach Stunde 4, das Fallen mit 16–19° in Stunde 22 nach NW.

9. Rotes, sehr festes Konglomerat, 14–18 m mächtig.

10. Feinkörniger, grauer, fester Sandstein, 22 m mächtig, in 2 Lagen voll von Versteinerungen, z. B. *Cardita Ioanetti*, *Pecten Rollei* und *opercularis*.

Diesem Horizonte scheint der hellgraue Sandstein am Westfuße des Pfänders anzugehören, in den der Alexanderstollen getrieben war und der im Steinbruch bei Weißenreute und durch den Herz-Jesu-Kirchenbau erschlossen ist. Letztere Stelle ergab eine ziemliche Ausbeute an Versteinerungen, so mehrere *Pecten*arten, *Trochus patulus* und *Turritella*.

11. Grauer, sandiger, 13 m mächtiger Mergel, reich an Versteinerungen, besonders häufig *Pholas rugosa* und *Tapes helvetica*.

12. Graues Konglomerat, 3 m mächtig.

13. Fester, grauer Sandstein, wohl geschichtet, Versteinerungen wie in 11.

14. Region eines *zweiten, oberen Kohlenflözchens*, das jedoch bloß 4–8 cm dick ist und auch im Kesselbach an der bayrischen Grenze zu Tage tritt. Begleitende Versteinerungen: *Unio flabellatus*, *Planorbis spec.* und *Melania Escheri*.

15. Wechselnde Konglomerat- und Sandsteinbänke, 130 m.

16. Fein bröckelige Konglomerate mit Glaukonitkörnchen und zahlreichen Schalen von *Ostrea crassissima* (letztes Auftreten derselben), 30 m.

17–20. Wechselnde Lagen von grauem Mergel, Sandstein und Konglomerat der oberen Süßwassermolasse. Die Nagelfluhbänke der Pfänderspitze und des Hirschberges sind hier einzureihen. Die Mergellagen führen *Helix sylvana* und *Larteti*, *Clausilia helvetica* und *Cyclostomum consubrinum*.

Die letztgenannten 5 Schichtkomplexe liegen bereits außerhalb des Wirtatobelgebietes. Uebrigens ist der eigentliche Wirtatobel, eine enge und tiefe, bewaldete Gebirgsschlucht, fast seiner ganzen Erstreckung nach in den hellgrauen, versteinungsleeren Sandstein der unteren Süßwassermolasse eingegraben, der hier keine Kohle enthält und bloß sein nördliches Ende reicht in die kohlenführenden Schichten herauf, in welche die beiden unterhalb der Brücken gelegenen Stollen getrieben sind. Es ist eine auffallende Erscheinung, daß die beiden Kohlenflözregionen des Wirtatobelgebietes, die sich nach den sie begleitenden Versteinerungen als unzweifelhafte Land- bzw. Süßwasserbildungen zu erkennen geben, in ausgesprochen marine Gesteinsschichten eingeschaltet erscheinen.

Dieser Umstand ist uns ein Beweis dafür, daß jene Teile der Erdoberfläche, auf denen heute der Pfänder und Hirschberg sich erheben, zur Tertiärzeit in mehrfachem Wechsel bald vom Meere, bald von einem seichten Süßwasser bedeckt waren, der allmählich verlandete, wodurch weit ausgedehnte Torfmoore zur Entstehung gelangten. Aus den Torflagern, welche bei gelegentlichen Ueberschwemmungen von Schlamm- und Sandmassen bedeckt wurden, sind im Laufe ungezählter Jahrtausende allmählich die Pechkohlenflötze hervorgegangen. Da in anderen Gegenden des Verbreitungsgebietes der oberen Meeresmolasse Kohlenflözteinlagerungen fehlen, so werden wir mit Gumbel annehmen müssen, „daß hier bei Bergenz ein kleines Spezialbecken innerhalb der großen Tertiärmulde

zeitweilig bestand, welches ausgesüßt, vertorft und dann wieder vom Meerwasser überflutet wurde“.

Die wiederholte Wechsellagerung von Sandstein mit Konglomeratbänken im Gebiet des Pfänders und Hirschberges wird uns verständlich unter der Voraussetzung, daß das miozäne Meeres- bzw. Süßwasserbecken an Ort und Stelle verhältnismäßig seicht gewesen sei, wie schon die Tatsache örtlicher Verlandung beweist, und daß Festland in der Nähe lag. Um jedoch die bedeutende Mächtigkeit der Ablagerungen im miozänen Becken zu begreifen — rund 600 m, wovon die eine Hälfte auf die obere Meeresmolasse, die andere auf die obere Süßwassermolasse kommt — werden wir zur Annahme einer allmählichen und stetigen Senkung des Untergrundes gezwungen.

Am Schlusse der Miozänzeit machten sich völlig andere Verhältnisse geltend. Es kam zu einer gewaltigen Auffaltung der Gesteinsschichten durch einen tangentialen Schub, der in der Richtung von Norden nach Süden wirkte und vor allem durch eine bedeutende Hebung und Aufrichtung der tertiären Molasseschichten sich äußerte. Die anfänglich durchwegs horizontal gelagerten Schichten erhielten eine Neigung von 16—19° nach NNW und die nachträgliche Erosion zerlegte die lang gezogenen Falten in Berge und Täler. Im Bereich des Kohlenlagers im Wirtatobel dürfte die Hebung der Gesteinsschichten den Betrag von mindestens 1:00 m erreicht haben.

*Bregenz, im Mai 1908.*

# XIII. Jahres-Bericht

des

## k. k. Staats-Gymnasiums

in

### Bregenz,

veröffentlicht am Schlusse des Schuljahres 1907|08.

---