

im See erstreckt; bei dieser Anlage wurde in die Vegetation der letzteren arg hineingewüstet, aber es galt eben, eigenthümliche Schwierigkeiten zu überwinden. Die Inseln schwimmen auf dem Asphalt und Peckham hält sie für Theile des Kraterrandes, die während heftiger Ausbrüche abbrachen und nach Innen zu liegen kamen, in ihrer Lage erhalten durch die Beziehungen zu den verschiedenen Ausbruchs- oder Aufsprudelungscentren, in welche die Seeoberfläche getheilt ist. Diese Inselchen, die allerdings hauptsächlich aus organischer Masse bestehen, schwimmen also, während Holzklötze und zum Bahnoberbau verbundene Palmstämme im Pech versinken. Was nun thun? Man legte die Schienen auf Palmwedel, von denen manche 8 m Länge erreichen.

Dies hat geholfen und überschreitet auf ihnen der Schienenstrang nicht nur die Höhen der Asphaltshollen, sondern auch die letztere trennenden Spalten. Von ihm aus hat man eine Reihe wundervoller Blicke auf den See; ihn befahren Karren in Gruppen von höchstens vieren, die vollgeladen ein Gesamtgewicht von etwa 3 t haben. Trotz besonderen Augenmerks auf die Fahrt verschiedener solcher Karrengruppen konnte Peckham doch keine Veränderung der Oberfläche des Bahnkörpers bei der Fahrt erkennen und dennoch ist er überzeugt, dass, wenn eine solche Karrengruppe mehrere Stunden stehen bliebe, sie mitsamt dem Schienenwege im Erdrpeche versinken würde.

Tiefbohrung Nr. 4 zu Zwólka im Osten von Wieliczka.

Von Eduard Windakiewicz, k. k. Berg-Verwalter.¹⁾

Der Umstand, dass die vorhandenen Schibiker Salzaufschlüsse im östlichen Grubenfelde für lange Zeit voraussichtlich nicht ausreichen, bewog das hohe k. k. Finanzministerium, auf Grund eingehender Erwägungen eine Tiefbohrung im Osten von Wieliczka anzuordnen.

Die Wahrscheinlichkeit einer weiteren östlichen Fortsetzung des Wieliczkaer Salzschichtenzuges fand ihre Begründung in der durch den Professor der technischen Hochschule in Lemberg, Julian Niedźwiedzki, constatirten Analogie der älteren miocänen Salineengebilde von Wieliczka und Bochnia, sowie auch des stetigen, nirgends unterbrochenen Auftretens der Bogucicer Hangendsande und der für das hiesige Vorkommen bezeichnenden Thonschichten. Nach einer weiteren Ansicht dürfte die tiefste (dritte) Schibiker Salzgruppe, nachdem sie in ihrer östlichen Streichrichtung die höchste Lage erreicht, mit einem widersinnischen Einschleiben nach Osten fortsetzen und erst in Folge später eingetretener Denudation aus ihrem eigentlichen Zusammenhange gebracht worden sein — darüber sollte eben erst die Tiefbohrung sichere Aufschlüsse bieten.

Mit Rücksicht auf die bestimmte mittlere Richtung der tiefsten Salzgruppe nach hora 7, welche so ziemlich die Hauptstreichungsrichtung des ganzen Salzschichtenzuges bildet, wurde im Juni 1888 der Anschlagpunkt für die Tiefbohrung in der Entfernung von 1250 m östlich vom äußersten Feldorte des Hoffnungsschlages „Baum“, mit einer unbedeutenden nördlichen Abweichung von der Streichungsrichtung des westlichen Hoffnungsschlages Szécsen, gewählt. Die verticale Lage dieses Anschlagpunktes wurde mit 281 m Seehöhe oder 46 m über dem Tagkranze des Franz Josef-Schachtes, beziehungsweise 243 m über dem Horizonte „Haus Oesterreich“, woselbst die 3. Schibiker Salzgruppe mit diesem Schachte erreicht worden ist, ermittelt.

Die Verlegung des Anschlagpunktes weiter gegen Nord hatte darin seine Begründung, dass Prof. Niedźwiedzki hier ein nördliches Auslenken des Karpathenrandes constatirte, man wollte also dadurch das allzu schnelle Anfahren des Liegenden vermeiden. Wenn auch diese Vorsicht geboten erschien, so war sie für den Erfolg der Tiefbohrung insoferne nachtheilig, als diese zum endgiltigen Abschlusse nicht gebracht werden konnte, weil zur Anfahrung der Liegendgrenze an dieser Stelle ein tieferes Vordringen nöthig gewesen wäre; da dies jedoch nicht in Rechnung gezogen war, so wurde, wegen technischer Schwierigkeiten, davon Abstand genommen.

Die in Rede stehende Tiefbohrung wurde am 25. Juni 1889 begonnen und am 27. September 1893 nach Erreichung einer Teufe von 426,65 m eingestellt.

Hinsichtlich der durchbohrten Gebirgsschichten ist eine besondere Abwechslung nicht zu verzeichnen. Nach mehr und minder mächtigen Lagen von bunten, zum Theile seifenartigen Thonen und einer 6 m mächtigen Mergelschicht folgte vom 26. bis inclusive 245. Teufemeter ununterbrochen ein grünlich-grauer, mit Mergel oft durchsetzter Thon. Erst bei Erreichung dieser Teufe zeigten sich Spuren von Gyps, woraus auf das Vorhandensein von älteren miocänen Schichten geschlossen werden konnte. Nach Abstossung von weiteren 14 m in mächtigen Gyps und Anhydrit führender Thonschicht wurde im 266. m ein reiches, von kleinen wasserhellen Salzstückchen durchschwärmtes Haselgebirge erreicht, welches bis zum 285. m anhielt. Von da ab bis 307,27 m wurden zwei Steinsalzlager von 5,15 m, beziehungsweise 10,30 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Nach Durchfahrung dieser Steinsalzlager kam reicher Salzthon abwechselnd mit dünnem Salzlager und Salzsandstein durchsetzt. Das in 367 m erfolgte reichliche Ausströmen von Kohlenwasserstoffgas schien darauf hinzuweisen, dass sich die Tiefbohrung in der Spialzregion bewegte. Hienach konnte gefolgert werden, dass sich in weiterer Folge noch eine

¹⁾ Bearbeitet nach dem vom verstorbenen Obermarkscheider Carl Mialovich erstatteten amtlichen Berichte.

tiefere Schibiker Salzgruppe befindet, und dies umso mehr, als im 399. m abermals mächtige Salzpartikelchen angefahren wurden, welche allenfalls den Uebergang in ein Schibiker Lager bilden dürften.

Die Tiefbohrung Nr. 4 war ursprünglich bloss für eine Tiefe von 200 m geplant. Der gewählte Anfangsdurchmesser von 560 mm war lediglich nur wegen der vorhandenen Röhren so gross gewählt, wurde aber rapid verjüngt; als jedoch in der geplanten Tiefe von 200 m ein Resultat nicht erzielt wurde, erfolgte die Verjüngung nur in den gebotenen Grenzen, so dass mit Schluss der Tiefbohrung der Bohrl Lochdurchmesser noch 96 mm betrug.

Als die geplante Tiefe von 200 m ohne Erfolg erreicht wurde, wurde der Fortbetrieb der Bohrung in Frage gestellt, weil in der bereits erreichten Tiefe die dritte Schibiker Salzgruppe hätte angetroffen werden sollen; dies wäre allenfalls eingetroffen, wenn der Anschlagpunkt in der Hauptstreichungsrichtung oder aber in geringerer nördlicher Abweichung gelegen gewesen wäre.

Gestützt auf genaue Vermessungsdaten, Profile u. dergl., kam man zu dem Schlusse, dass der Anschlagpunkt um 329 m zu weit gegen Nord verlegt worden, war, dass in Folge dessen, wenn nicht vor dem Anschlagpunkte eine Auskeilung erfolgt sein sollte, die angehofften Salzmittel in einer Tiefe von 301—391 m erbohrt werden dürften und endlich, dass die das Liegende dieser Formation bildenden Karpathenschichten erst in einer Teufe von 444 m zu erhoffen wären.

Auf Grund dieser Schlüsse wurde die Bohrung fortgesetzt und es wurde auch wirklich bereits im 266. m ein Salzhongebirge, hierauf dem Anscheine nach ein Grünsalzkörper erreicht und im 307. m ein 10 m mächtiges geschichtetes Schibiker Salzflötz berührt, während im 389. m zwar noch kein homogenes Salzmittel, wohl aber eine 17 m mächtige Ablagerung von reinen losen Salztheilchen angetroffen wurde, was, wie bereits erwähnt, auf Vorhandensein eines in unmittelbarer Nähe befindlichen Steinsalzflötzes hindeuten dürfte.

Wenn auch mit dieser Bohrung der gewünschte Erfolg nicht erzielt wurde, so verschaffte sie dennoch die Gewissheit, dass die an ihrem höchsten Hebungspunkte aus dem Verbande gebrachten Salzformationsglieder mit widersinnischem Einschieben, ohne ihre Streichungsrichtung zu ändern, nach Ost fortsetzen. Mit dieser Bohrung scheint man nun in 307 m ein Salzflötz der zweiten Gruppe geritzt zu haben, während das darunter gelagerte, der Steinsalzformation angehörende Gebirge wohl die Sicherheit bietet, dass die dritte Schibiker Salzgruppe erst in heiläufig 389 m anstehen dürfte, zumal die Spisalzgebilde die Schibiker Lagen unmittelbar überlagern und die Regelmässigkeit der Aufeinanderfolge dieser Formationsglieder gerade im östlichen Grubenfelde scharf ausgeprägt ist. Es hätte demnach der Anschlagpunkt ungefähr 200 m gegen Süd, 600 m gegen West, mithin rund 632 m südwestlich nach hora 16 verlegt werden sollen, wobei man das Salzgebirge, bei Annahme eines nördlichen Verflächungs-

winkels von 15°, beziehungsweise eines östlichen Einschiebens unter 8° 138 m höher, d. h. bereits im 128. m erreicht hätte.

Die Vornahme einer zweiten Tiefbohrung oder aber eines Untersuchungsschachtes an der vorbezeichneten Stelle ist mit Rücksicht auf den Fortbetrieb des Wieliczkaer Bergbaues unumgänglich nothwendig. Damit sollte aber eine weitere Untersuchung des salzföhrnden Gebirges mittelst Tiefbohrungen an entlegeneren Punkten des östlichen Salinengebietes noch keinesfalls aufgegeben werden, insbesondere würde sich die von Prof. Niedźwiedzki bezeichnete „Bucht von Gdów“ hierzu empfehlen.

Die Tiefbohrung Nr. 4 wurde an den Bohringenieur Jurski vertragsmässig vergeben; derselbe war verpflichtet, das Bohrloch bis zu einer Tiefe von mindestens 200 m niederzubringen, wofür er 35 fl, und über 200 m 55 fl als Vergütung für den Teufemeter erhielt.

Der 12 m tiefe Bohrschacht wurde in eigener Regie abgeteuft.

Die Bohrung wurde bis 268,81 m mit Handbetrieb unter Anwendung des Fabian'schen Freifalles ausgeführt, wozu den Unternehmer die geplante geringe Teufe von 200 m und der Mangel an ergiebigen Wasserquellen bewog. Der Anfangsdurchmesser des Bohrloches betrug 560 mm, der Enddurchmesser bei 268,81 m 195 mm.

Die successive Verjüngung hat im nachstehenden Verhältnisse zu den Teufen stattgefunden, und zwar:

Durchmesser	560	495	460	430	390	350	318 mm
Tiefe	32	38	49	75	103	136	164 m
	285	250	195 mm				
	202	265	268,81 m				

Die Tiefbohrung wurde am 25. Juni 1889 in Angriff genommen und nachdem der Weiterbetrieb mit Handarbeit viele Schwierigkeiten verursachte, am 27. Juni 1890 bei einer Teufe von 268,81 m vom Unternehmer Jurski aufgegeben.

Die Gesamtdauer der Unternehmung erstreckte sich demnach auf 367 Tage; davon entfielen:

I. Auf Betriebsstillstände, und zwar:	
auf Sonn- und Feiertage	74
auf sonstige Tage	8
	80

II. Auf die Verröhrung, und zwar:	
Nachnehmen des Bohrloches	20 Tage
Verrohung selbst	27 „
	47 Tage

III. Aufbohren des Nachfalles und Löffeln	44 Tage
---	---------

IV. Auf das Bohren	196 Tage
------------------------------	----------

Zusammen . 367 Tage

Hienach resultirt ein mittlerer effectiver täglicher Bohrerfolg von $\frac{267,81}{196} = 1,36 m$.

Die grösste tägliche Leistung war am 13. Jänner 1890 mit 2,15 m, die geringste am 6. September 1889

mit 0,10 m, beziehungsweise die maximale monatliche Leistung im Februar 1890 mit 29 m, die minimale im Mai 1890 mit 10 m.

Der Kostenaufwand der Jurski'schen Bohrung ermittelt sich folgendermassen:

I. Regiekosten der k. k. Salinenverwaltung:

1. Abteufung und Ausbau des 12 m tiefen Bohrschachtes	fl	1226 44 ¹ / ₂
2. Grundentschädigung	„	100
3. Zeitungs-Insertionsgebühren	„	14 98 ¹ / ₂
	fl	1341 43

II. Bohrkosten

198 m à fl 35	fl	6930
57,8 m à fl 55	„	3179
	fl	10 109

Hierzu die Entschädigung für die im Bohrloche verbliebenen Bohrröhren fl 2284

Im Ganzen fl 13 734 43

Es beliefen sich demnach die Kosten eines Teuf-

$$\begin{array}{r} \text{meters auf } \frac{13734,43}{267,81} = \text{fl } 51,28. \end{array}$$

Nachdem mit den bereits abgestossenen 267 m das Salinengebirge erreicht worden war, ging die weitere Bohrung an die Salinenverwaltung über, welche die Bohreinrichtungen von der dazumal noch im Betriebe befindlichen westlichen Tiefbohrung Nr. 2, welche gleichfalls in eigener Regie ausgeführt wurde, verwendete. In Folge dessen und wegen des höchst erschwerenden Transportes durch die Feldwege, konnte mit der Weiterbohrung erst am 15. Juni 1891, also nach einer beinahe einjährigen Unterbrechung, begonnen werden.

Die Installationsarbeiten benötigten mehr Zeitaufwand, da zur Aufstellung des alten umfangreichen Bohrturmes und der Bohreinrichtungen das Terrain erst entsprechend hergerichtet und der Bohrschacht wegen der längeren ärarischen Bohrstangen noch um 2 m nachgeteuft werden musste.

Nach gehöriger Ausschmandung des Bohrloches wurde endlich weitergebohrt, und dies mit sehr geringer Leistung, was auf Vorhandensein von Salz, wie dies auch die Bohrproben bewiesen, schliessen liess.

Kurz nach Beginn der Bohrung stürzte am 30. Juni der Nietkolben in das Bohrloch, welcher Zwischenfall eine Störung des Betriebes bis 8. Juli herbeiführte. Der weitere Bohrbetrieb ging nun bis zum 17. August 1892 ziemlich gut von statten, obzwar die effectiven Bohrleistungen gering waren. Die Ursache lag darin, dass nicht mehr als 4—6 m unverbohrt bleiben konnten, ohne eine Verstärkung des unter den Röhren abgebohrten Bohrloches zu befürchten. Das fortwährende langsam fortschreitende Nachnehmen und Verrohren raubten mehr Zeit als für das eigentliche Bohren verwendet wurde. Ein weiterer Uebelstand war auch in dem alten überaus schwerfälligen und schadhafte, noch von der Tiefbohrung in Goisern stammenden Bohr-

apparate, dem recht mangelhaft von der Firma Fischer construirten, bei den früheren Bohrungen bereits verwendeten Transmissionsbocke und endlich in dem bereits sehr defecten Dampfkessel gelegen.

Nicht unbedeutende Schwierigkeiten erwuchsen auch aus der täglichen Zufuhr des nöthigen Speisewassers.

Ausser den vielen durch das druckhafte Gebirge bedingten Verengungen der Bohrröhren und dem nachträglichen Büchsen, sowie vieler Meisselbrüche war jedoch vom grössten Nachtheile die vom 16. auf den 17. August 1892 erfolgte Einklemmung des Bohrmeissels. Die anfänglich gemachten Versuche, den Bohrer durch gewaltsames ruckweises Anheben zu holen, blieben erfolglos. Es blieb nun nichts Anderes übrig, als das Bohrgestänge aus dem Bohrloche zu beseitigen und das durch Nachfall erst recht geklemmte ganze Bohrzeug zu umbohren. Zu diesem Zwecke wurde vom k. k. Markscheider Josef Fryt ein 10 cm breiter Stocher von einer grösseren Länge als das Bohrzeug angefertigt und das Bohrzeug umgebohrt. Am 31. December 1892 gelang es endlich, den Bohrer frei zu machen und aufzuholen.

Im weiteren Verlaufe der Bohrung ist eine nennenswerthe Störung nicht mehr vorgekommen. In der Tiefe von 426,65 m hat der Bohrlochsdurchmesser schon eine Verjüngung bis zu 96 mm erlitten und konnte der Fabian'sche Freifallbohrer nicht mehr eingelassen werden. Vom 407. Teufemeter abwärts musste nunmehr mit der gewöhnlichen Rutschscheere, natürlich mit einem ganz unbedeutenden Erfolg, weiter gebohrt werden, bis endlich starke Nachfälle bei der nicht mehr möglichen Verröhrung einen weiteren Bohrbetrieb unmöglich machten. Die Tiefbohrung Nr. 4 wurde, wie bereits erwähnt, vom 15. Juni 1891 bis 27. September 1893 in eigener Regie geführt, erstreckte sich demnach auf einen Zeitraum von 823 Tagen. Hievon entfallen auf:

I. Das Bohren, und zwar:

Einlassen	47 Tage
Aufholen	43 „
Löffeln	54 „
Bohren	154 „
	298 Tage

II. Die Verröhrung, und zwar:

Nachnahme	132 Tage
Verröhrung	26 „
	158 Tage

III. Betriebsstillstände, und zwar:

Sonn- und Feiertage . . .	147 Tage
Reparaturen	40 „
Störungen	80 „
	367 Tage

und zusammen die ausgewiesenen 823 Tage

Aus dem Vergleiche der wirklichen Bohrzeit mit der aufgebohrten Teufe von 158,83 m ergibt sich demnach eine mittlere tägliche Leistung von

$$\frac{158,83}{298} = 0,533 \text{ m.}$$

Die wirklich erreichte grösste tägliche Leistung war 2,47 m (am 5. Juli 1893), die geringste 0,25 m (am 8. Juni 1892). Die grösste monatliche Leistung 17,55 m (Februar 1892), die geringste 0,49 m (August 1892).

Die weitere Verjüngung des Bohrlochdurchmessers fand nach folgenden Verhältnissen statt:

Durchmesser	194	160	137	110	96 mm	—
Tiefe bis	337	367	380	407	426,65 m	—

Die Kosten dieser in eigener Regie ausgeführten Tiefbohrung berechnen sich mit Rücksicht auf Grundentschädigung, Miethzinse, Erhaltung der Zufahrtwege, der Ueberfuhr der Bohreinrichtung vom Bohrloche Nr. 2, und anderweitiger Auslagen auf rund fl 23 477. Verhält-

nissmässig sehr grosse Auslagen verursachte die Wasserbeschaffung (fl 1154), diverse Reparaturen an der Einrichtung und des Gezähes (fl 5966), Materialien- und Kohlenzufuhr (fl 1977) und endlich die Ueberfuhr und Zusammenstellung der alten Bohrhütte und Einrichtung (fl 2582). Die Kosten eines Currentmeters in eigener Regie ermitteln sich mit Rücksicht auf die Leistung von 158,83 m mit rund fl 147.

Hiebei sei bemerkt, dass die Gewaltigungsarbeiten bei der Meisselklemmung allein fl 3321,94 betragen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass weder die Bohreinrichtung des Ingenieurs Jurski, noch die nachher aufgestellte Dampfbohrereinrichtung besonderer Erwähnung verdienen, aus welchem Grunde auch von etwaigen Zeichnungen Umgang genommen wurde.

VI. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

IV.

(Fortsetzung von S. 635.)

Die diluviale, 30—40 m mächtige Decke von Thonen und Geschiebesanden wird in der Gegend von Oelheim nur an einer Stelle von älteren Schichtgesteinen durchragt, nämlich im nordwestlich von Oelheim gelegenen Fissenberge, der aus etwas Kohle führenden und stellenweise auch schwach bituminösen, nach Westen geneigten Sandsteinschichten der Wälderstufe (Wealden) besteht; auch bei den früher daselbst vorhandenen Theerkublen selbst glaubte man genannter geologischer Stufe zugehörige Gebilde anstehend zu erkennen, den sogenannten „Theerkuhlenfels“, einen bläulich schimmernden, kalkhaltigen Sandstein von örtlich sehr wechselnder Mächtigkeit, der mit Sand, sandigen Mergeln und Thonen wechsellagerte und ziemlich reichlich Oel lieferte; nach Freystedt's Urtheil ist dies aber nur ein Oberflächengebilde von vordiluvialen Alter, hervorgegangen aus dem Zusammenwirken von Gesteinsverwitterung und von Abtragung, sowie Umlagerung des Gesteinsschluttes durch Regen und Flusswasser während einer langdauernden Periode, in welcher dieser Landstrich über dem Meeresspiegel lag.

Von den durch Bohrungen im Untergrunde Oelheims getroffenen Schichtgesteinen erscheint die geologische Altersbestimmung für die Gault- und Hils-Thone einerseits, die unteren Dogger- und oberen Lias-Stufen von den Coronatenschichten abwärts bis zu den Amalthee nthonen andererseits als auf paläontologischer Grundlage beruhend gesichert, ebenso diejenige der zwischengelagerten, ölreicheren Sandsteine und mehr oder weniger thonigen Sande, eben dieser Zwischenstellung halber, als der Wälderstufe (Wealden) zugehörig; ganz unsicher ist jedoch diejenige von bunten, etwas Gips (und Salz?) führenden Mergeln, welche ebensowohl den bekannten bunten Keupermergeln als auch den, wahrscheinlich aus umgelagertem Keupermaterial hervorgegangenen „Mündermergeln“ aus der obersten, zu den lacustrischen Wälder-

Ablagerungen überleitenden Jurastufe (Purbeck) ähneln; da sie allein von allen dort getroffenen Gesteinen gar kein Oel enthielten, hat man sie naturgemäss auch wenig aufgesucht und ihre Verhältnisse nicht näher ermittelt. Freystedt hält sie für jüngsten Jura, nämlich eben für „Münder-Mergel“, nur aus dem Grunde, weil ein Bohrloch nach ihrer Durchstossung Liasschichten (aber nicht etwa vorher erst Dogger) angetroffen hat; dies kann man aber vielleicht noch besser dahin erklären, dass die Mergel dem Keuper angehören und einen etwas überkippten Sattel bildend, stellenweise zum Hangenden der Lias geworden sind; jene Annahme erscheint auch schon deshalb bedenklich, weil der ganze obere Jura (Malm) in dieser Gegend zu fehlen scheint und es demnach räthselhaft wäre, warum sich von ihm diese Mergel in grosser Mächtigkeit, und zwar auch nur bei Oelheim, stellenweise eingestellt hätten, während sie unmittelbar südlich davon (sowie bei dem benachbarten Sehnde) nicht angetroffen wurden.

Je älter die ölführenden Schichten sind, desto steilere Stellung (bis zur verticalen) scheinen sie zu besitzen; das Fallen der Kreideschichten verflacht dagegen mit abnehmendem Alter und zugleich östlicher Entfernung. Darnach darf man schliessen, dass jene Schichten dem östlichen Schenkel einer Aufsattlung angehören, deren von Norden nach Süden gerichtete Sattellinie etwa mit dem Bachbette des „Schwarzwassers“ bei Oelheim zusammenfällt und deren Westschenkel in dem obengenannten Fissenberge zu Tage tritt. Einfach liegen die Verhältnisse aber trotzdem nicht; vielfache Zerklüftungen und Verwerfungen sind zumal in den der Wälderstufe zugerechneten Sandsteinen kenntlich geworden; Freystedt sagt hierüber: „Die Schichtenstellung des Wealden ist aus den Ergebnissen der Bohrungen nirgends mit Genauigkeit zu bestimmen“, doch entspricht der Längenerstreckung (von Süd nach Nord) seines Vorkommens