

für

Berg- und Hüttenwesen.

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

Redaction:

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Hütteningenieur und Secretär der österr. alpinen Montangesellschaft in Donawitz, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Oberbergrath im Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berg-rath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Berg-rath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Tiefbohrung Nr. 3 im Norden der k. k. Saline zu Wieliczka. — Imposante Hüttenwerksmaschinen. — Die Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1890. — Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Tiefbohrung Nr. 3 im Norden der k. k. Saline zu Wieliczka.

Von Carl Mialovich, k. k. Obermarkscheider.

(Mit Taf. IV.)

Geologischer Bau des Salzgebirges.

Von den bei der Salinen-Verwaltung zu Wieliczka in den Jahren 1888 bis 1890 zur Ausführung gebrachten drei Tiefbohrungen war die im Norden der Saline betriebene, mit Nr. 3 bezeichnete, sowohl in bohrtechnischer als auch in geologischer Beziehung unstreitig die interessanteste, da dieselbe einerseits einen neuerlichen Beweis dafür lieferte, dass das im vorliegenden Falle ausschliesslich angewendete canadische Bohrverfahren sich unter Umständen auch für grössere Bohrlochlichter, bzw. Teufen, bestens eignet, andererseits aber diese Tiefbohrung denn doch schon einiges Licht in die bislang noch nicht entschiedene Frage über die geologischen Verhältnisse des nördlichen Salinenrandes brachte, welche letztere bei der starken Divergenz der sonst gewiss auf gediegenem Wissen und gründlicher Forschung basirenden Ansichten der Fachgeologen immerhin noch in vielfacher Hinsicht eine terra incognita geblieben ist.

Thatsächlich vermag der hiesige Steinsalzbergbau ungeachtet seines mehrhundertjährigen Bestehens und seiner so sehr bedeutenden räumlichen Ausdehnung keinerlei sichere Anhaltspunkte für die Zusammenstellung eines wahrheitsgetreuen, unwiderlegbar richtigen geologischen Bildes der hiesigen Salzformation zu bieten: So findet es auch Hrdina auf Seite 114 seiner Geschichte der „Wieliczkaer Saline“ bemerkenswerth, dass man bisher nicht zuverlässig erforschen konnte, auf welche ältere Gebirgsart oder Basis sich die späteren Salznieder-

schläge eigentlich gelagert haben, da das Liegende der Szybiker Salzflötze, welches Drusen und lagenartige Zwischenräume mit Wasserausfüllungen enthält, eine solche Untersuchung aus der Salinen-Lagerungsgrenze durchaus nicht gestattet, vielmehr dieser Vorwitz durch sich selbst bestraft werden würde, weil bis nun bei der geringsten Verletzung des Liegendgesteins sogleich die süssen Wässer in Begleitung eines Schwefelobergeruches mit einem heftigen Drucke hervorgebrochen sind, und durch ihre auflösende Eigenschaft schädlich eingewirkt haben. Uebrigens ist auch die ganze Umgebung dieser Salzablagerung so hoch mit jungtertiären Gebilden überdeckt, dass kein bis zu Tage ausgehendes oder aufgeschlossenes Salzlager vorhanden ist, aus welchem ein richtiger Schluss auf das wirkliche Liegende dieser Saline gezogen werden könnte. Und gewiss ist es nur die eminente Wassereintrichsgefahr, welche sowohl dem weiteren Vordringen der Grubenbaue nach der Teufe, als auch deren horizontaler Erstreckung gewisse Grenzen gebieterisch vorschreibt, die ohne wesentliche Gefährdung des hiesigen Steinsalzbergbaues wohlweislich auch keinesfalls verletzt werden dürfen.

Auch Professor Niedzwiedzki weist auf die Schwierigkeiten der Forschung im hiesigen Salzgebiete hin, indem er auf Seite 166 seines „Beitrages zur Kenntniss der Salinenformation von Wieliczka und Bochnia“ zugesteht, dass eine Discussion über die Art der Anlagerung (namentlich ob hier eine ursprüngliche

Anlagerungsfläche vorhanden oder das Salzgebirge an das karpathische System jetzt in einer Verwerfungsfläche anstosse; ob eine Ueberschiebung stattgefunden habe oder nicht), so viel Unsicherheiten enthalten müsste, dass sie nur wenig Werth haben könnte, und dies aus dem Grunde, weil über den unterirdischen Verlauf der Grenzfläche zwischen dem Salzgebirge und dem karpathischen System bis nun keine directen Beobachtungen vorliegen, diese Grenze überhaupt noch an keinem Punkt angefahren worden ist.

Unter diesen Umständen ist es durchaus nicht zu verwundern, wenn die Ansichten der Geologen mitunter weit von einander abweichen, da sie ja eigentlich doch nur auf mehr oder weniger richtigen Hypothesen beruhen können. Wohl liegt denselben in allen Fällen unzweifelhaft ein gewissenhaftes und eingehendes Studium zu Grunde, welches sie demgemäss auch gewiss über jede unberufene Kritik erhaben erscheinen lässt; soferne aber bei der Verschiedenheit der Theorien eine Einigung in den unterschiedlichen Grundanschauungen bislang noch nicht erzielt werden konnte, können die sich hieraus wohl von selbst aufdringenden Zweifel erst durch Thatsachen gebannt werden, wie solche im vorliegenden Falle eben nur Tiefbohrungen zu bieten vermögen.

Eine solche Aufgabe hatte nun auch die in Rede stehende Tiefbohrung Nr. 3 zu erfüllen. Dieselbe hatte in erster Linie eine genaue Untersuchung jener im Norden des Weichbildes des hiesigen Grubenfeldes an die Salzformation unmittelbar angrenzenden Gebirgsschichten zum Zwecke, welche die Quelle der im Kloskischlage wild zusitzenden Wasser bergen, und welche seit Jahren Gegenstand eingehender Studien berufener Fachmänner sind, die an der noch schwebenden Frage über die Genesis der im genannten Schlage in den Jahren 1868 und 1879 erfolgten Wassereinbrüche lebhaftes Interesse finden.

Inwieweit diese Tiefbohrung zur Klärung der angedeuteten geologischen Verhältnisse wirklich beigetragen hat, möge dem Urtheile fachwissenschaftlicher Kreise vorbehalten bleiben, welche in den Ergebnissen dieser Bohrung gewiss ein ebenso willkommenes als reichhaltiges Materiale für ihre weiteren Studien und Forschungen finden dürften. In der Absicht des vorliegenden Berichtes ist es hauptsächlich gelegen, die Resultate der gedachten Tiefbohrung nur von dem Gesichtspunkte aus in Erwägung zu ziehen, inwiefern dieselben für das hiesige bergbauliche Interesse vom praktischen Belange sein können.

Zum richtigen Verständnisse der nachfolgenden Ausführungen erscheint es jedoch nothwendig, vorerst die auf die Entstehungsweise der Wassereinbrüche im Kloskischlage, bezw. auf die Tektonik der hiesigen Salzformation bezüglichen Ansichten einiger Fachgeologen nachstehend in Kürze zu resumiren.

Nach Bergrath F. Foetterle erscheint die Lagerung der hiesigen salzführenden Neogenablagerungen einfach domförmig und sind die Schichten derselben gegen die Schichtenköpfe des Karpathensandsteines vollständig discordant abstossend (Fig. 1. Taf. IV).

Professor E. Suess weist auf den Zusammenhang hin, der zwischen der Schichtenfaltung bei Wieliczka und den Erscheinungen der schweizerischen Antiklinale zu bestehen scheine, und bezeichnet die Faltung in Wieliczka geradezu als den Nachweis eines ähnlichen Seitendruckes von Seite der Karpathen, wie ihn die Alpen auf die Molasse der Schweiz ausgeübt haben.

Die Ursache des Wassereinbruches in der Grube sahen beide Forscher in dem Umstande, dass durch eine nach Norden vorgetriebene Horizontalstrecke (den Querschlag Kloski) die nördlich von Wieliczka auch zu Tage anstehenden Hangendschichten der Salzformation (Sande mit Peeten flabelliformis, Pectunculus, Ostreen etc.) angegritzt worden seien.

Oberbergrath und Chefgeologe K. M. Paul *) stimmt rücksichtlich der Erscheinung des horizontalen Seitendruckes der Karpathen im Allgemeinen mit Prof. Suess überein, will jedoch die Ursache der Wassereinbrüche im Kloskischlage nicht in der Anritzung der Hangendsande, sondern in der Anritzung des Liegenden des Salzthons erkennen, indem er diese seine Ansicht auf den Umstand stützt, dass die am Karpathenende zwischen dem Karpathensandsteine und der Salzformation an der Oberfläche anstehenden wasserführenden Liegendschichten des Salzthones ihr am Tage steil südliches Verfläachen, wie bei Bochnia, in ein nördliches wendend, unter die Grube sich senken, unter derselben mehrere Schichtenwellen oder Sättel, so z. B. den „Salinenricken“ Hrdina's und weiter nördlich einen ferneren Sattel bilden, der eben im Kloskischlage angegritzt wurde (Fig. 2, Taf. IV).

Dass mit dem 125 Klafter langen Kloskischlage die wasserführenden Hangendsande noch keinesfalls erreicht werden konnten, sucht Oberbergrath Paul ganz richtig durch die bedeutend grössere, wenn auch mit 1200 Klafter wohl etwas zu hoch angenommene Entfernung des Weichsel-Alluviumrandes vom Franz Josef-Schachte, sowie auch noch durch den weiteren Umstand zu begründen, dass durch zwei im Sommer 1879 nördlich vom ebengenannten Schachte ausgeführte Gelegenheitsbohrungen im 10., bezw. 17. Teufenmeter ein flach nördlich einfallendes Gypsniveau constatirt wurde, welches in seinem weiteren Verfläachen die bei Bogucice mit ebenfalls sehr flach nördlich geneigten Schichten anstehenden Hangendsande von der Wassereinbruchsstelle trennt und den Nachweis liefert, dass der Salzthon, dessen höheren Lagen der Gyps erfahrungsmässig angehört, sich flach nördlich zwischen die Bogucicer Sande und die Einbruchsstelle hinabsenkt und so hier gewissermaassen eine natürliche Schutzscheide bildet.

F. Foetterle's erwähnter Anschauung, dass am Ende des Kloskischlages eine nach Norden geneigte Lage der obertägig ausgebreiteten Bogucicer Sande erreicht worden wäre, tritt auch J. Niedźwiedzki aus dem Grunde ganz entschieden entgegen, weil diese Sandlagen bei ihrer ganz geringen nördlichen Neigung dem Ende des

*) „Ueber die Lagerungsverhältnisse in Wieliczka“, 1880.

Kloskischlages unmöglich nahe kommen könnten. Er findet die Erklärung der Wasserkatastrophen im Kloskischlage hauptsächlich darin, dass das Wasser in diesen Querschlag durch Oeffnung einer ursprünglich sehr engen Spalte gelangte, welche zu einer oberhalb und nördlich vorliegenden, wasserführenden, sandigthonigen Lage eines an das salzführende von Norden her seitlich anstossenden Schichtensystems reichte und späterhin durch die Stosskraft des in Bewegung gesetzten Wassers ausgeweitet worden ist. Niedźwiedzki's Annahme, es wäre die ganze unmittelbar südlich von dem Franz Josef-Schachte gelegene und nördlich von ihm aufgedeckte Gebirgsmasse ein an einem Bruchrande tief eingestürztes Salztrümmergebirge, scheint durch die Ergebnisse der Tiefbohrung Nr. 3 thatsächlich ihre vollste Bestätigung erlangt zu haben (Fig. 3).

Zur Vervollständigung dieser Reihe verschiedener Ansichten und Deutungen wird schliesslich noch in Fig. 4 die in der hiesigen Markscheiderei befindliche Profilskizze nach Bergrath W. Jičinký in einer Copie wiedergegeben: ein Bild, welches den wirklichen Thatsachen wohl am allerwenigsten entspricht und daher auch einer weiteren Erörterung nicht bedarf.

In dieses fragliche Schichtengebiet wurde nun die Tiefbohrung Nr. 3 verlegt und waren für die Wahl ihres Anschlagpunktes die Angaben des Professors Niedźwiedzki maassgebend, welche derselbe auf Seite 148 seines „Beitrages zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia“ wörtlich nachstehend begründet:

„Insoferne es thunlich ist, aus den keinesfalls in genügendem Maasse vorhandenen Beobachtungsdaten auf die Beschaffenheit der hinter den Endpunkten der Querschläge Kloski und Colloredo befindlichen Gesteinsmassen und überhaupt auf die Art des der ganzen aufgedeckten Salzablagerung nördlich vorliegenden Gebirges zu schliessen, erscheint es am entsprechendsten anzunehmen, dass, wie schematisch die beistehende Figur versinnlicht,



a Bogucicer Sande, b Gypsführende (Prokocimer-) Thone, c Supponirtes concordante Liegende von b, c' Salztrümmer-Gebirge, d Salzsichten-System.

nördlich vor der tief eingestürzten Partie des neben dem Franz Josef-Schachte auftretenden Salztrümmergebirges, vielleicht als dessen unmittelbare, aber in Folge des Hinausgreifens über das Gebiet des primären Salzsichtensystems bereits sehr salzarme und hernach auch ganz salzleere Fortsetzung ein miocänes Schichtensystem von Thonen und Sanden ausgebildet sei, welches zugleich als concordantes Liegende der unter den Bogucicer Sanden folgenden gypsführenden (Prokocimer) Thone erscheinen würde. An welcher Stelle die hierortigen obermiocänen Bildungen (nach Analogie von Swoszowice) bereits krakauisch-jurassische oder überhaupt ausserkarpathische Bildungen zur Grundlage haben, ist nicht bekannt; sehr wahrscheinlich erscheint es aber, dass die Sturzlage der

grossen Grünsalzkörper bei dem Franz Josef - Schachte auf die Grenzspalte zwischen dem karpathischen Gebirgssystem und dem polnisch-schlesischen Tafellande hinweist. Für eine definitive Entscheidung in Betreff der nördlichen Grenze des Salzsichtensystems wäre eine Tiefbohrung auf dem Ackerfelde westlich des Reformatenklosters und etwa 100 m nördlich von der Gabelungsstelle der Salztransportbahn zu empfehlen.“

Genau an dieser von Professor Niedźwiedzki bezeichneten Stelle wurde denn auch das Bohrloch Nr. 3 angeschlagen und mit demselben die wohl nicht unbedeutende Teufe von 182 m durchsunken, ohne jedoch das Liegende der Salzformation erreicht zu haben, da bedauerlicher Weise eine Tieferbohrung wegen eingetretener unüberwindlicher technischer Schwierigkeiten nachgerade zur Unmöglichkeit wurde. Gleichwohl hat aber diese Tiefbohrung doch recht schätzenswerthe lehrreiche Aufschlüsse über den Schichtenaufbau am Nordrande der hiesigen Salinenformation und insbesondere einen eclatanten Beweis für Professor Niedźwiedzki's früher erwähnte Annahme geliefert, worin wohl auch ein unbestrittener, glänzender Erfolg seiner mit unverdrossenem Eifer und vorzüglicher Sachkenntniss gepflogenen Forschung zu finden ist.

Dieser Erfolg wird übrigens dem genannten Herrn Professor auch vom k. k. Oberbergrath und Chefgeologen Dr. E. Tietze vollends zugestanden, dessen seitens der hiesigen k. k. Salinenverwaltung nachgeholte Aeusserung über die Resultate der in Rede stehenden Tiefbohrung, bezw. über deren eventuellen Weiterbetrieb umsomehr zur maassgebenden Richtschnur dienen dürfte, als dieser anerkannt tüchtige Karparthengeologe auch mit den hiesigen Lagerungsverhältnissen bestens vertraut ist. Der Wortlaut dieser Aeusserung ist folgender:

„Die Zusammensetzung des ganzen von dem Bohrloche beim Reformatenkloster durchteuften Gebirges, sowie auch die Beschaffenheit der Bohrproben sprechen dafür, dass die Bohrung, abgesehen von der allerobersten Quartärdecke, sich bisher ausschliesslich in tauben, miocänen Absätzen bewegt hat. Im Hinblick auf die Lage des Bohrpunktes ist es dabei selbstverständlich, dass diese miocänen Absätze älter sind als die, die Salzformation Wieliczkas überlagernden Bogucicer Sande und im Hinblick auf die grosse Mächtigkeit der durchteuften Schichten darf die Anschauung als durchaus wahrscheinlich gelten, dass diese Schichten ein Aequivalent des benachbarten Salzgebirges selbst vorstellen und nicht etwa bloss ein hangendes Glied der letzteren bilden.“

„Es bestätigt sich also im Allgemeinen die Vermuthung Prof. Niedźwiedzki's, der zufolge nördlich von dem im Bereiche des Franz Josef-Schachtes auftretenden Salztrümmergebirge ein Schichtensystem erscheint, welches als die „bereits sehr salzarme und hernach auch ganz salzleere“ Fortsetzung des Salzgebirges aufzufassen ist, eine Vermuthung, welche sich übrigens in diesem Falle völlig mit den von mir selbst ausgesprochenen Ansichten über die zum Theil raschen und mit einer Verarmung des Gebirges zusammen-

hängenden Facieswechsel in der Umgebung des Salzes deckt, wie ich denn selbst in meiner Abhandlung über die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau (Seite 256 dieser Arbeit) speciell für die Gegend nördlich vom Wieliczkaer Bergbau die Hoffnungen auf Erbohrung ergiebiger Salzmengen als „ziemlich geringe“ bezeichnen musste.“

„Am ehesten war bei dem damaligen Stande unserer Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse noch eine schwache Aussicht auf die Möglichkeit vorhanden, dass etwas von den tieferen Theilen des Salzgebirges in der Gegend des Reformatenklosters nachgewiesen werden könnte, wenn auch vorausgesetzt werden durfte, dass durch eine Zunahme von Verunreinigungen des Salzes nach Norden zu der Werth des etwa anzutreffenden Salzes beeinträchtigt werden könnte. Es zeigt sich aber nach dem Ergebnisse der Bohrung, dass selbst diese Aussicht heute als geschwunden zu betrachten ist, denn bei der bedeutenden, von jener Bohrung erreichten Tiefe würde eine etwaige Fortsetzung, beispielsweise der Szybiker Salze, oder doch eine Andeutung dieser Lager sicher erreicht worden sein, wenn sie vorhanden wäre.“

„Unter diesen Umständen kann von einer Weiterführung der betreffenden Bohrung und von der Erreichung noch grösserer Tiefen schwerlich mehr die Erschliessung nennenswerther Salzmengen erwartet werden und insoferne jene Bohrung nur den Zweck verfolgt hätte, dergleichen Salzmengen aufzufinden, würde dieser Zweck als nicht erreicht erscheinen und die Einstellung der Arbeit daselbst durchaus gerechtfertigt sein.“

„Da indessen, wie der Gefertigte glaubt, diese von Prof. Niedźwiedzki befürwortete Bohrung ausserdem noch die Aufgabe hätte, die geologischen Verhältnisse in der Umgebung der abgebauten Salzlagerstätte aufklären zu helfen, so ist die gestellte Aufgabe durch die bisherigen Arbeiten allerdings noch nicht vollkommen gelöst worden und es wäre, falls die eventuellen technischen Schwierigkeiten nicht unüberwindbare sind, eine weitere Vertiefung des Bohrloches gewiss recht wünschenswerth. Es wäre dann die Möglichkeit geboten, das Liegende der miocänen Absätze, ähnlich wie dies bei dem Kossocicer Bohrloch geschah, zu constatiren und so das Bild zu vervollständigen, welches man sich über das Absatzbecken der Salzformation Wieliczkas zu entwerfen versuchen muss.“

An diese, in jeder Hinsicht wohlbegründete, sachgemässe Darstellung können wohl noch nachstehende weitere Schlussfolgerungen geknüpft werden.

Nach den Ergebnissen der Tiefbohrung Nr. 3 kann es nunmehr keinem Zweifel unterliegen, dass hier ein Absturz der tieferen Miocängebilde nach der Tiefe wirklich stattgefunden hat, demgemäss auch nach der diesfälligen Vermuthung Niedźwiedzki's folgerichtig sowohl nördlich als auch südlich vom Franz Josef-Schachte thatsächlich Verwerfungsklüfte bestehen müssen, längs welcher der Absturz dieser Gebirgspartien erfolgt ist. Als Maass für die fragliche Absturztiefe könnte möglicher Weise die Teufenlage der mit dem gedachten

Bohrloche angefahrenen, gypsführenden Thonschicht gelten, soferne zwischen dieser und dem von K. M. Paul nördlich vom Franz Josef-Schachte durch die erwähnten früheren Bohrungen festgestellten Gypslager irgendwelcher Zusammenhang bestehen sollte, was allerdings erst noch von den Geologen nachzuweisen wäre. Denn man kann sich des Gedankens eben nicht erwehren, dass ungeachtet einer nachgerade gegenheiligen Ansicht Niedźwiedzki's gelegentlich der erwähnten Absturzkatastrophe nicht auch eine theilweise Bewegung der oberen Hangendschichten, mithin auch der Boguciecer Hangendsande stattgefunden haben konnte, zumal doch Niedźwiedzki selbst der Paul'schen Profilskizze den übrigens vollkommen gerechtfertigten Vorwurf macht, es seien darin die Boguciecer Sande viel zu weit nach Norden von Wieliczka weggerückt, während doch die dem Franz Josef-Schachte, bezw. dem hiesigen Grubenfelde nähergelegene Friedhoflehne fast ausschliesslich von dem jüngsten hierortigen Tertiärgliede, nämlich den Boguciecer Sanden oder ihren Aequivalenten, eingenommen wird.

Hiernach erscheint auch in der Fig. 5, Taf. IV, die oben angeführte Profilskizze berichtigt und darin auch die vermeintliche Destruction der vorbesprochenen Hangendgypslage ideal versinnlicht.

Für den Fall, als die Boguciecer Hangendsande von dem Absturze der unteren Miocängebilde wirklich mitbetroffen worden sein sollten, bleibt die Möglichkeit immerhin noch nicht ganz ausgeschlossen, dass die Ansichten F. Fötterle's und E. Suess' über die Entstehungsweise des Wassereinbruches im Kloskischlage, wenn auch in etwas veränderter Deutung, denn doch ihre Richtigkeit haben könnten. Mit ziemlicher Bestimmtheit kann aber nunmehr angenommen werden, dass mit dem vorgenannten Schlage eben die nördliche Verwerfungskluft des hiesigen Salinegebirges angefahren und hierdurch die Einbruchskatastrophe vom Jahre 1868 herbeigeführt worden ist, welche Kluft vermuthlich auch noch gegenwärtig den Wasserweg für die sowohl im Querschlage Kloski als auch im Parallelschlage gleichen Namens stetigen wilden Zuflüsse bildet.

Diese Thatsache möge nun zur ernstesten Warnung vor dem nördlichen Vortriebe der hiesigen Grubenbaue über die statthaften Grenzen hinaus dienen, was wohl übrigens in Hinkunft auch schon aus dem Grunde sorgsamst vermieden werden sollte, als ja die Resultate der Tiefbohrung Nr. 3 die sicherste Gewähr dafür leisten, dass jede Möglichkeit eines Salzvorkommens hinter diesen Grenzen unbedingt ausgeschlossen bleiben muss.

Allerdings wurde mit dieser Tiefbohrung die Basis der hiesigen Salzformation noch nicht erreicht, da die Absicht einer weiteren Vertiefung des Bohrloches, wie bereits erwähnt, wegen eingetretener technischer Schwierigkeiten aufgegeben werden musste. Bei dem Umstande jedoch, dass man durch die Tiefbohrungen Nr. 1 und 2 im Westen der Saline schon zur sicheren Kenntniss gelangte, dass die Wieliczkaer Salzformation keinesfalls

auf dem Karpathensandstein, sondern vielmehr auf dem Jurakalk gelagert ist, könnte es sich im vorliegenden Falle wohl nur darum handeln, nachzuweisen, ob die mit diesem Bohrloche durchsunkenen, miocänen salzleeren Thone schon unmittelbar auf dem Jurakalk aufliegen oder ob hier vielleicht noch irgend ein Zwischenglied eingeschoben ist. Denn wenn auch die vorgenannten zwei Bohrungen im Westen von Wieliczka die von Irdina zur Geltung gebrachte Ansicht einiger Geologen, welche auf dem Podgorzer Jurakalk die Auflagerung des kohlenführenden Sandsteines und auf diesen erst die Salzformation geschichtet vermutheten, hinsichtlich dieses vermeintlichen Liegendgebirges im Allgemeinen bestätigen, so wird hier doch in beiden Fällen das eben vorausgesetzte Zwischenglied, nämlich der kohlenführende Sandstein, gänzlich vermisst, da nach den Ergebnissen dieser beiden Tiefbohrungen die unteren Salzthone unmittelbar auf dem Jurakalk aufliegen.

Sofern daher die Tiefbohrung Nr. 3 noch nicht die gewünschte Klarheit über das eigentliche Liegende der miocänen Absätze gebracht hat, kann man selbstverständlich noch nicht in der Lage sein, ein vollständiges Bild von dem Absatzbecken der hiesigen Salzformation zu entwerfen, demgemäss auch die hieran geknüpften Aufgabe in geologischer Beziehung leider noch keinesfalls als gelöst zu betrachten ist. Nicht so in bergbaulicher Hinsicht; in dieser Richtung sprechen die Resultate dieser Tiefbohrung bestimmt und auch überzeugend genug, dass die hiesigen Salzmittel gegen Nord thatsächlich vollkommen ausgehen und daher behufs weiterer Aufschlüsse über diesen Nordrand hinaus unbedingt nicht weiter gebaut werden darf.

Bohrbetrieb.

Was den technischen Betrieb der in Rede stehenden Tiefbohrungen betrifft, so muss vor Allem vorausgeschickt werden, dass die erzielten Erfolge die Brauchbarkeit des hier ausschliesslich zur Anwendung gebrachten canadischen Bohrverfahrens derart ausser allen Zweifel setzen, dass dieselben jedem für dieses Verfahren eingenommenen Bohrtechniker gewiss nur zur vollsten Befriedigung gereichen können.

Als vor einem Jahrzehnt das canadische Bohrsystem zunächst in Deutschland und bald darauf auch in den hierländigen Erdölgebieten zur Einführung gelangte, wurde die Zweckmässigkeit desselben vielseitig angefochten und dieser wohl etwas zu voreilig unterschätzten Bohrmethode jede gedeihliche Zukunft kurzweg abgesprochen. Selbst die spärlichen günstigeren Aussprüche über dieses Bohrverfahren giengen bloss dahin, dass dasselbe allenfalls noch in gleichförmigen, regelmässigen und mürberen Gebirgsschichten, bei Bohrlöchern von mittlerem Durchmesser, also demgemäss auch bloss bei geringeren, nicht über 200 m reichenden Bohrteufen einigen Erfolg haben könnte.

Wie pessimistisch damals noch die Ansichten mancher Bohrtechniker über dieses Bohrsystem waren,

ist aus den vielen gegen dasselbe gerichteten Publicationen wohl unverkennbar zu ersehen und es genügt hier nur jener Ausführungen zu erwähnen, welche Ferdinand Baron Brunicki in seiner Controverse mit dem die canadische Bohrmethode weit günstiger beurtheilenden, derzeitigen k. k. Bergrath Heinrich Walter in dieser Zeitschrift *) veröffentlicht hat, woselbst es unter Anderem heisst: „Das Princip der maschinellen Einrichtung ist theilweise praktisch und nachahmenswerth, doch nicht die Ausführung, da diese allen Regeln des Maschinenbaues spottet: weder die Wirkung der alten Oeynhausens'schen Scheere, noch die Anwendung von Holzgestängen kann auf den Techniker den Einfluss üben, die Grundsätze der Physik und Mechanik fallen zu lassen und zu behaupten, dass die glänzenden Resultate der Herren Ribighini & Scott Veranlassung bieten, den Effect des freien Falles dem Tupfen mit der Rutschscheere unterzuordnen, ja auch nur zu vergleichen.

Wenn Herr Walter entzückt ist über das rasche Fördern und Einlassen der Canadier, so möge ihm zur Kenntniss dienen, dass diese Manipulation bei der Seilbohrung noch viel rascher vor sich geht, und hat Herr Isemann vollkommen recht, wenn er bei Herrn Ischerwood die Bohrung mit Seil um 50% rascher ausführen will als die Canadier.

All' dies hatten wir bereits vor sechzehn Jahren im Lande: es sind Millionen vergeudet worden und Hunderte von durchgeführten Proben haben bewiesen, dass für unsere Verhältnisse die Oeynhausens'sche Scheere unzweckmässig ist, und zwar deshalb, weil die Terrain-Verhältnisse uns zumeist zwingen, grössere Anfangsdurchmesser zu wählen, da wir sonst die gegebene Tiefe nicht erreichen, einzelne Punkte ausgenommen.“

Ungeachtet dieses wohl keinesfalls günstigen Prognostikons ist indessen das canadische Bohrsystem in Galizien zu einem nie geahnten Aufschwunge gelangt und hat seither auch an Verbreitung immermehr zugenommen, zumal in der Folge die Erfahrung gemacht werden konnte, dass dieses Bohrverfahren, den localen Verhältnissen gehörig angepasst, selbst die Wahl grösserer Bohrlochlichter, mithin auch die Erreichung recht bedeutender Teufen, ohne Weiters gestattet.

So sind in letzterer Zeit beispielsweise in Slobodungurska bei Kolomea, woselbst gegenwärtig bei Erdölbohrungen ausschliesslich nur das canadische Verfahren angewendet wird, Bohrlöcher bis zu 320 m, ebenso in Siary bei Gorlice solche weit über 300 m, und in Bitków bei Majdan in Ostgalizien gegen Ende des Jahres 1890 ein Bohrloch mit 30 cm Anfangsdurchmesser bis zu 420 m Teufe canadisch abgestossen worden, welches letzteres bei dem Umstande, dass starke Gasausströmungen dortselbst ein sicheres Oelvorkommen verkündeten, eben noch in einer Weitervertiefung begriffen sein dürfte. Eine Tiefe von 481,60 m wurde jedoch hierlands be-

*) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1884, Nr. 44.

kanntermaassen bisher nur mit der Tiefbohrung Nr. 3 in Wieliczka erreicht und dürfte dieser eminente Erfolg für die Zweckmässigkeit des canadischen Bohrens wohl um so beredter sprechen, als dasselbe hierorts sowohl in Hinsicht der Beschaffenheit der Gebirgsschichten, als auch des Bohrbetriebes selbst thatsächlich mit den denkbarst schwierigsten Verhältnissen zu kämpfen hatte. Wie ein Blick auf das Bohrlochsprofil, Fig. 7, Taf. IV, belehrt, wurden hier in grösserer Tiefe abwechselnd Thon- und Sandsteinschichten durchstossen. letztere mitunter von besonderer Härte, welche nicht nur eine verhältnissmässig rasche Verjüngung der Bohrlochlichter, sondern auch eine wesentliche Verzögerung des Bohrfortschrittes zur Folge haben musste. In solchen Fällen war die Wirkungsweise der Oeynhaussen'schen Rutschschere wegen ihres geringeren, im Mittel bloss 7 bis 8 *g* haltenden Schlaggewichtes der Zähigkeit des Gesteins allerdings nicht immer vollkommen gewachsen und wohl mehr eine zerreibende denn eine zertrümmernde, was übrigens auch die diesfälligen Bohrproben bestätigten, welche zumeist nur mehr ein zerstäubtes Product lieferten. Der schwächeren Wucht des Aufschlages kam hier aber — um sich des Baron Brunickischen Ausdruckes zu bedienen — eben die Beharrlichkeit des „Tupfens“ wirksam zu Hilfe, wodurch auch derlei Schwierigkeiten, wengleich mit einem grösseren Aufwand an Zeit und Gezüge, denn doch überwunden werden konnten, ohne dass hiedurch überhaupt der Gesamterfolg dieser canadischen Tiefbohrung irgendwie beeinträchtigt worden wäre, welche ungeachtet solcher öfter unterlaufenen, weniger günstigen Bohrmomente immerhin noch als eine sehr gelungene bezeichnet werden muss.

Die Tiefbohrung Nr. 3 wurde vom Bohringenieur Stanislaus Jurski in eigener Unternehmung um den vertragsmässig vereinbarten Vergütungspreis von 55 fl pro einen Teufenmeter, sonst aber von der k. k. Salinen-Verwaltung gänzlich unabhängig, unter seiner persönlichen Leitung ausgeführt. Der 8,2 *m* tiefe Bohrschacht wurde hingegen auf Kosten des eben genannten Amtes abgeteuft und ausgebaut. Dem Bohrunternehmer wurde überdies Seitens des hohen k. k. Finanzministeriums in wohlgeneigter Berücksichtigung der empfindlichen Verluste und Schäden, welche derselbe in Folge öfterer Störungen und mannigfachen, unverschuldeten Missgeschickes im Bohrbetriebe an dieser Unternehmung thatsächlich erlitten, in munificenter Weise noch eine Sondervergütung von 2000 fl gewährt.

Die Gesamtkosten dieser Tiefbohrung berechnen sich demnach folgendermaassen:

I. Regiekosten der k. k. Salinen-Verwaltung in Wieliczka, und zwar:

- a) Abteufung und Ausbau des 8,2 *m* tiefen Bohrschachtes fl 1011,90¹/₃
 b) Grundentschädigung 44,60
 c) Zeitungs-Insertionsgebühren „ 14,98¹/₂ fl 1071,49

II. Bohrkosten:

Die vertragsmässige Vergütungsquote für abgestossene 473,40 *m* à 55 fl fl 26 037,—
 fl 27 108,49

Hiezu die erwähnte Sondervergütung von „ 2 000,—
 daher im Ganzen fl 29 108,49

Im Hinblick auf die Gesamtteufe von 481,60 *m* (einschliesslich des Bohrschachtes) resultirt demnach ein durchschnittlicher Kostenpreis für einen Teufenmeter mit fl 60,44.

Der Bohrbetrieb wurde am 1. Mai 1889 aufgenommen und am 26. Juli 1890 beendet, bezw. eingestellt. Derselbe währte demnach im Ganzen 422 Tage.

Von diesen entfallen:

1. auf Betriebsstillstände, und zwar:

auf Sonn- und Feiertage 74
 „ Dampfkesselreparaturen 25
 „ Bohrzeugreparaturen 6
 „ sonstige Störungen 16 121 Tage

2. auf die Verröhrung des Bohrloches (Einlassen, Nachnehmen, Ausblühen etc.) 50 „
 3. auf das Aufholen des Nachfalles 12 „
 4. auf das Bohren 239 „
 422 Tage.

Die mittlere tägliche Bohrleistung betrug mithin 473,40 *m*: 239 = 1,981 *m*, oder nahezu 2 *m*, die monatliche hingegen 33,81 *m*. Thatsächlich weist das Bohrjournal dieser Tiefbohrung eine tägliche Maximalleistung von 5,88 *m* (28. August 1889), bezw. die grösste Leistung im Monate Juni 1890 mit 52 *m* — und ebenso eine tägliche Minimalleistung von 0,01 *m* (30. Juli 1889), bezw. eine solche im Monate Februar 1890 mit 3 *m* nach. Am 16. Juli 1889 war der Bohreffect buchstäblich gleich Null, daher die Bohrung völlig erfolglos!

Der anfängliche Bohrlochsdurchmesser wurde mit 560 *mm* gewählt und fand die allmähliche Verjüngung der Bohrlochlichter nach folgenden Verhältnissen statt:
 Teufe bis zu *m*: 45 56 60 73 116 145 253
 Durchmesser *mm*: 560, 495, 490, 475, 430, 385, 350, 268 317 358 391 430 441 456 472 481,6, 320, 280, 250, 215, 185, 165, 135, 125, 108.

Bei einem schliesslich derart herabgeminderten Bohrlochsdurchmesser ist nun ein weiteres Bohren nachgerade zur Unmöglichkeit geworden, zumal die in der Endteufe angefahrenen, sehr stark sich blähenden Thonmassen fortwährende Einklemmungen des Bohrers verursachten und ein tieferes Eindringen mit demselben ungemein erschwerten. Eine weitere Verröhrung des Bohrloches war aber bei dieser geringen Bohrlochlichte auch nicht mehr gut möglich und hätte übrigens auch eine schon über die statthaften Minimalgrenzen hinausgehende Verengung des Bohrloches zur unbedingten Folge haben müssen. Dieser Umstand konnte zu Beginn der in Rede stehenden Tiefbohrung freilich nicht voraus-

gesehen werden, da sonst durch die, keinem Anstande unterliegende Wahl eines entsprechend grösseren Anfangsdurchmessers eine noch ungleich bedeutendere Teufe

und eventuell auch das eigentlich beabsichtigte Ziel dieser Bohrung — nämlich das Liegende der Salzformation — gewiss hätte erreicht werden können.

(Schluss folgt.)

Imposante Hüttenwerksmaschinen.

In der Schmiede von Bethlehem (Vereinigte Staaten) soll sich ein Dampfhammer befinden, welcher die drei bekannten 100 t-Hämmer (der Gesellschaft J. Cockeril, F. Krupp und der Stahlwerke in Terni) weit überholt. Das Bärge wicht dieses Hammers wird mit 125 t, das der Chabatte sammt Amboss mit 1875 t angegeben. Der Hub des Hammers soll 5,49 m, die ganze Höhe desselben 27 m betragen.

Zu diesem Hammer gesellt sich eine für den Betrieb eines Trägerwalzwerkes der Homestead Steel Works bei Pittsburg bestimmte eincylindrige Corliss-Walzenzugmaschine, mit 1372 mm Kolbendurchmesser und 1828 mm Hub. Das 8,23 m im Durchmesser messende Schwungrad hat ein Gewicht von 80,000 kg. Die aus Gussstahl hergestellte Welle ist 1219 mm lang und 762 mm stark. Der Durchmesser der Kurbelscheibe beträgt 2845 mm, jener des Kurbelzapfens 406 mm. Die Maschine ist mit besonderen Hilfsvorrichtungen zur bequemen In- und Aussergangsetzung ausgestattet und soll 3500 e indieiren.

Nicht weniger imposant ist auch die Construction der im Jahre 1889 von der Firma Ganz & Comp. für das Eisenwerk Assling im nördlichen Krain gebauten drei Walzwerksturbinen. Dieselben sind als geschlossene Axial-Vollturbinen ausgeführt. Die erste derselben betreibt ein Blockwalzwerk, auf welchem die aus dem Martinwerke kommenden Stahlblöcke mit 300 x 300 mm Querschnitt auf einen solchen von 50 x 50 mm in einer Hitze ausgewalzt werden. Die Walzenstrasse wird durch Kegelräder von 2.4 m und 4 m Durchmesser, bei 500 mm Breite, angetrieben. Die zweite Turbine betreibt ein Drahtwalzwerk, die dritte eine Drahtzieherei und eine Stiftenfabrik. Nach einem, in der Z. d. V. D. Ing., Jahrg. XXXV. Nr. 38, veröffentlichten Artikel mit einer grossen Fig.-Tafel, auf welcher sowohl die Disposition der einen Turbine, als auch die constructive Durchführung der meist interessantesten Details dargestellt ist, beträgt bei diesen Turbinen

	I	II	III
das Gefälle	23,172	24,268	25,583 m
die Aufschlagwassermenge	3,358	3,437	3,518 m ³ /Sec.
die minutl. Tourenzahl	134	137	140.

Bei einem Wirkungsgrade von 0,745 ergibt sich die Leistung dieser Turbinen mit 772 828 894 e

Turbinen mit verticaler Achse wurden für Verhältnisse, wie sie oben angeführt wurden, noch nicht aus-

geführt, und es mussten, um den ungestörten Betrieb zu sichern, besondere Detailconstructions erst geschaffen werden. Die Hauptschwierigkeit bildet hierbei die Abstützung der stark belasteten, rasch rotirenden, langen Turbinenwelle. In dem vorliegenden Falle beträgt die Gesamtbelastung der ca. 16 m langen Turbinenwelle rund 17 500 kg, und es war nöthig, den Laufzapfen in einer passenden Weise zu entlasten. Diese Entlastung wurde doppelt ausgeführt: eine an dem Oberzapfen, eine an dem Unterwasser-Zapfen. Behufs der erstgenannten Entlastung ist der Oberzapfen als Ringspurzapfen (nach Releaux' Bezeichnung: halsringförmiger Stützzapfen) construirt und durch einen Spurring, in welchem zwei Ringnuthen eingedreht sind, gestützt. Letztere stehen mittelst eines Kupferrohres mit einer Oeldruckpumpe in Verbindung, welche bei entsprechend hohem Drucke das Oel zwischen den Spurring und den Zapfen hineinpresst, so dass letzterer durch eine Oelschicht getragen wird. Das durchgetriebene Oel wird aufgefangen, gereinigt und von Neuem der Pumpe zugeführt. Die zweite, von Prof. Radinger angegebene Entlastung besteht in der Anwendung eines hydraulischen Unterwasserzapfens. Dabei taucht das untere Ende der Turbinenwelle plungerartig in einen mit Presswasser gefüllten, hydraulischen Cylinder, welcher durch eine Rohrleitung mit dem Werksaccumulator in Verbindung steht. Es wird sonach ein Theil der Gesamtbelastung der Turbinenwelle unten durch den hydr. Druck, der andere Theil hingegen oben durch den Oeldruck aufgenommen. Bei 20 at Accumulatordruck ist zum Durchpressen des Oeles zwischen den Spurring und den Ringzapfen ein Oeldruck von nur 2 at nothwendig.

Die Turbinenwelle ist aus drei Theilen zusammengesetzt und mit 5 Wellenführungen mit durch Keilanzug nachstellbaren Pockholzklötzen versehen. Die Rohrleitung hat am Einlauf 1,5, an dem Aufschlagkasten 1,2 m Durchmesser. Zur Regelung des Wasserlaufes während des Walzens dient eine besondere, blecherne Glockenschütze, welche mittelst Rollen vertical geführt ist, und durch eine über Leitrollen geführte Kette von der Hütte aus bequem gehandhabt werden kann. Als Regulirvorrichtung an der Turbine dient ein über dem Leitrade angeordneter, sattelförmiger Rundschieber.

Die Asslinger Turbinenanlage steht bereits gegen zwei Jahre im Betriebe und die getroffenen neuen Einrichtungen sollen sich trefflich bewährt haben. K.

Kälte schliessen könnte. Aus den obigen Versuchen ergibt sich jedoch, dass das Thomaseisen durch seine Abkühlung unter Null in einen ähnlichen Zustand versetzt wird, wie durch das gewöhnliche Härten, das ist durch rasche Abkühlung eines erwärmten Stabes. In der That unterscheiden sich die beiden Prozesse von einander hauptsächlich dadurch, dass beim Härten ein stärkeres Temperaturgefälle zur Wirkung kommt, als bei der Frostabkühlung. An der Hand dieser Anschauung kann man annehmen, dass bei starken Abkühlungen auch eine grössere Brüchigkeit zu Tage tritt. Ob aber dieselbe dann auch im unverletzten Zustande zum Vorschein käme oder nicht, wie dieses letztere bei der Abkühlung bis auf -22°C thatsächlich der Fall war, liesse sich nur durch directe Versuche feststellen.

In dieser letztangeführten Hinsicht ist aber die chemische Zusammensetzung des untersuchten Thomaseisens — oder des Eisens überhaupt — von ausschlaggebender Bedeutung. Um also klares Licht in diesem Falle in die eventuelle Frostbrüchigkeit zu schaffen, müssten gleichzeitig chemische Analysen des Eisens durchgeführt werden. Und in dieser Beziehung ist wohl zu beachten, dass es vorwiegend Mangan ist, welches

der Frostbrüchigkeit entgegen wirkt, weil durch dasselbe das kohlenstoffhaltige Eisen zäher und geschmeidiger wird und diese seine Eigenschaft auch bei der starken Abkühlung unter Null behalten muss.

Sollte sich aber durch Versuche bestätigen, dass irgend eine Sorte von Flusseisen auch im unverletzten Zustande frostbrüchig ist, wie zum Beispiel selbst gewisse Schweisseisensorten bei der gewöhnlichen Temperatur „kaltbrüchig“ sind, so dürfte nach den vorliegenden Versuchen eher die chemische Zusammensetzung des Eisens, als die etwa allgemeine Eigenschaft, die Frostbrüchigkeit, die wesentlichste Ursache dieses Resultates sein, und es wäre dann die Aufgabe des Hüttenmannes, diese Zusammensetzung zu vermeiden und ein richtiges Verhältniss zwischen dem Kohlenstoff- und Mangan-gehalte der fraglichen Eisensorte herzustellen, um der Frostbrüchigkeit wenigstens in dem Maasse entgegenzuwirken, wie es der Fall bei dem hier versuchsweise untersuchten Thomaseisen thatsächlich ist: denn ein manganreicheres Flusseisen ist unter gleichen Umständen gegen Bruch bei niedrigen Temperaturen mehr sicher, als das manganarme.

Die Tiefbohrung Nr. 3 im Norden der k. k. Saline zu Wieliczka.

Von Carl Mialovich, k. k. Obermarkscheider.

(Mit Taf. IV.)

(Schluss von S. 133.)

In der nachstehenden Tabelle erscheinen die Resultate der Tiefbohrung Nr. 3 den Ergebnissen anderer und insbesondere der in Aerial-Regie nach anderen (Freifall-) Systemen zu Kossocice und Barycz im Westen von Wieliczka, dann in Goisern ausgeführten Tiefbohrungen entgegengestellt, wonach die aus der Vergleichung der diesfälligen Erfolge sich ergebenden Ziffern sowohl in Hinsicht des Bohreffectes, als auch der Bohrkosten wohl entschieden zu Gunsten der Tiefbohrung Nr. 3 sprechen dürften. Ein Vergleich mit anderen, canadisch ausgeführten Tiefbohrungen ist hier nicht möglich, weil ungeachtet der allgemeinen Verbreitung, deren sich das canadische Bohrsystem in Galizien bereits erfreut, hieramts keine genauen Daten über derartige, besonders in jüngster Zeit durchgeführte Bohrungen vorliegen. Indessen dürfte es aber doch nicht uninteressant bleiben, wenn in der folgenden Tabelle von den seitens des derzeitigen k. k. Finanzconceipisten Eduard Windakiewicz über die anfänglichen canadischen Tiefbohrungen mit grossem Fleisse zusammengetragenen und in dieser Zeitschrift*) durch denselben publicirten Daten wenigstens diejenigen ausgewiesen werden, welche die Bohrung zu Campina in Rumänien betreffen, soferne in dem diesbezüglichen Vergleiche wohl ein unverkennbar richtiges Maass der ausserordentlich gedeihlichen Entwicklung der canadischen Bohrmethode innerhalb eines Decenniums und andererseits auch noch eine Erklärung der Thatsache

zu finden ist, dass derartige Erstlingsbohrungen nach dem, den hierländischen Verhältnissen noch nicht recht angepassten canadischen Systeme wegen ihres enormen Aufwandes in bohrtechnischen Kreisen zumeist nur in hohem Maasse entmuthigend gewirkt haben konnten.

Eine specielle Nachweisung der bei der Tiefbohrung Nr. 3 vorgekommenen Einzelhandlungen kann hier nicht gegeben werden, weil der Bohrunternehmer darüber eben keine besonderen Vormerke führte. Ebenso wird auch von einer eingehenden Beschreibung der canadischen Bohrmethode abgesehen, da eine solche hier wohl zu weit führen würde und dieses allenthalben schon bekannte Bohrverfahren übrigens in allen neueren bohrtechnischen Werken, insbesondere aber in Tecklenburg's noch in Ausgabe begriffenem Handbuche der Tiefbohrkunde (Band I, S. 107), sowie auch in einigen anderen Publicationen (u. A. H. Walter's Abhandlung, darüber in der Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, Jahrg. 1884, S. 512) schon in erschöpfend genauer Weise beschrieben ist. Aus diesem Grunde werden nebst einer Dispositionsskizze der hiesigen Bohreinrichtung (Fig 8, 9, und 10) bloss sämtliche Bohrzeugstücke, welche bei der eben besprochenen Tiefbohrung wirklich zur Anwendung kamen, in den Fig. 11 bis 20, Taf. IV. dargestellt.

Als Beispiel, wie flink bei diesem Bohrgeschäfte in Allem zu Werke gegangen wird, um die kostbare Zeit thunlichst auszunützen, möge unter Anderem die Thatsache dienen, dass der 17 m hohe, ausschliesslich

*) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1884. Nr. 45.

Ort und Zeit der Tiefbohrung	Bohr-System	Anfangs-Durchmesser		Erreichte Bohrtiefe	Bohrleistung pro 1 Monat			Gesamtkosten der Tiefbohrung		Kostenpreis pro 1 Teufenmeter		Anmerkung	
		mm	Monate		m	maximale	minimale	Durchschn.	fl	kr	fl		kr
Kossocice bei Wieliczka 1885—1887	Freifall nach Fauck	640	18	332,6	32,7	6,02	18,5	88 241 13 ¹ / ₂	265	50	35	In den Gesamtkosten sind die Anschaffungskosten des Bohrapparates und auch jene der ersten, verunglückten, circa 50 m tiefen Bohrung inbegriffen. Bohrschachttiefe 53,6 m.	
Barycz bei Wieliczka 1888—1890	Freifall nach Fabian	640	23	364,1	31,9	0,19	15,8	27 610 12 ¹ / ₂	75	11	83	Bohrkosten bis inclusive December 1890. Bohrschachttiefe 20,4 m.	
Goisern 1872—1880, und zwar:													
a) Handbohrung	dto.	400	24	201,98	16,78	0,37	8,41	37 841 28 ¹ / ₂	187	48	40	Theils Hand-, theils Maschinenbohrung. Diese Bohrung hat öftere, mehrmonatliche Unterbrechungen erlitten. Bohrschachttiefe 11,4 m.	
b) Maschinenbohrung	dto.	290	48	454,71	21,94	1,51	9,47	47 210,01	103	44	82		
Summe u. Durchschnitt	dto.	400	72	656,69	21,94	0,37	9,12	85 051 29 ¹ / ₂	129	50	51		
Campina in Rumänien 1881—1882	Canadisch	130	18	260			15	81 493 80	313		41	Tiefe des Bohrschachtes unbekannt.	
Wieliczka (Bohrloch Nr. 3) 1889—1890	dto.	560	14	481,6	52	3	33,81	29 108 49	60	12	44	Tiefe des Bohrschachtes 8,2 m, daher reine Bohrlochstiefe 473,4 m.	

nur aus Pfosten und Brettern solidest aufgeführte Bohrturm in nicht mehr als drei Tagen vollkommen fertiggestellt war.

Das Bohren selbst gieng recht flott und exact von Statten, da der Bohrunternehmer hiezu sein eigenes, vorzüglich geschultes und solides Bohrpersonele zur Verfügung hatte. Dasselbe bestand für eine zwölfstündige Schicht aus 1 Schmiedmeister, 1 Schmiedgehilfen, 1 Kesselheizer, 1 Bohrmeister und 2 Bohrgehilfen, daher für eine 24stündige Schicht aus zusammen 12 Mann. Sämmtliche Arbeiter standen im Monatslohne und bezogen an solchem nach Angabe des Bohrunternehmers: Schmiede- und Bohrmeister je 60 fl, Kesselheizer und Schmiedgehilfe je 30 fl, endlich die Bohrgehilfen je 25 fl. Ueberdies wurden den Arbeitern auch noch angemessene Meterprämien zugestanden. Zur Verrichtung sonstiger beim Bohrbetriebe vorkommender Arbeiten wurden ab und zu hiesige Handlanger aufgenommen und nach den ortsüblichen Tagelöhnen vergütet.

Die bei der Tiefbohrung Nr. 3 oft unterlaufenen, mannigfachen Störungen und Unfälle können grösstentheils nur auf jene Schwierigkeiten im Bohrbetriebe zurückgeführt werden, welche durch die schon vorhin erwähnte ausserordentliche Härte einiger Sandsteinschichten eben bedingt waren. In solchen Fällen war

die Gezäheabnutzung geradezu eine enorme, und Brüche des Bohrzeuges standen an der Tagesordnung, abgesehen von den damit verbundenen Zeitverlusten, welche durch das oft tagelang fast gänzlich erfolglose Bohren noch mehr an Umfang gewannen. Von derartigen Vorfällen verdienen die nachstehenden wichtigeren hier erwähnt zu werden:

Am 8. Juli 1889 erfolgte durch Bruch eines Nietbolzens an der Rutschscheere eine starke Einklemmung derselben im Bohrloche. Das Aufholen des Bohrinstrumentes nahm 2 Tage in Anspruch.

Am 11. Juli 1889 Bruch des Bohrmeissels am Schaft. Der Bohrspaten blieb im Bohrloche zurück und konnte erst nach Verlauf von 11 Stunden aufgeholt werden.

Vom 12. Juli bis inclusive 3. August 1889 ein überaus schwieriges und mitunter erfolgloses Bohren im sehr harten, bläulich-grauen, mit Kalkspath durchsetzten Sandstein.

In der Zeit vom 21. bis 30. Juli konnte der Bohrer unter Abnutzung (Schärfung) von 68 Bohrmeisseln bloss um 0,51 m vordringen.

Am 30. Juli 1889 Bruch der Rutschscheere, ebenso am 2. und 3. August 1889 Brüche zweier Bohrer.

Versuchsweise Anwendung des Fabian'schen Freifallbohrers, jedoch ohne Erfolg.

Vom 4. bis einschliesslich 8. August 1889 Betriebsstillstand wegen Mangels an Bohrern.

Am 13. August 1889 Bruch des Hauptgestänges. Wiederholte Versuche mit dem Fabian'schen Freifallbohrer, Erfolg sehr gering.

Am 10., 11. und 12. September 1889 starker Nachfall und Gestängebrüche.

Am 15. September 1889 sehr starker Nachfall.

Am 26. October 1889 Bruch der Nachlasskette.

Am 27. October 1889 Gestängebruch und Absturz des Fanghakens mit 20 m Bohrgestänge.

Am 19. December 1889 und die folgenden Tage: Influenza unter den Bohrarbeitern.

Am 22. Jänner 1890 10 m Nachfall.

Vom 28. bis 31. Jänner 1890. In ausgezeichnet hartem, quarzigem Sandstein nur ein sehr schwaches Vordringen des Bohrers möglich (auf 9000 Schläge bloss circa 0,02 m). Starke Gezäheabnutzung und Bruch eines Bohrmeissels.

Vom 16. Februar bis einschliesslich 8. März 1890 Betriebsstillstand in Folge grösserer Kesselreparaturen und insbesondere Auswechslung sämtlicher 60 Stück durch Kesselstein-Incrustation gänzlich unbrauchbar gewordener Siederöhren.

Am 15. März 1890 Gestängebruch.

Am 20., 22. und 27. März 1890 Bohrmeisselbrüche.

Am 12. April 1890 starker Nachfall.

Am 12. Mai 1890 Bruch der Rutschscheere.

Am 12. Juli 1890 starke Einklemmungen des Bohrers im Blähthon und in der Folge ein weiteres Bohren schier unmöglich.

Das Wasserzusitzen im Bohrloche war ein ziemlich reichliches. Die im Monate Mai 1889 im Bohrschachte gemessene Zuflussmenge betrug 46 hl pro Stunde; späterhin steigerte sich dieselbe jedoch in erheblicher Weise und bei länger andauernden Bohrbetriebspausen stieg die Wassersäule im Bohrloche stets bis zum constanten Niveau von 1 m unter der Sohle des Bohrschachtes. Nach Maassgabe des Vordringens in die Tiefe wurde des Oefteren ein unverkennbar rascheres Aufsteigen der Wassersäule beobachtet, welcher Umstand wohl untrüglich darauf schliessen liess, dass mit dem Bohrloche stellenweise thatsächlich noch anderweitige Wasserquellen erschrottet worden sind. Gewöhnlich fand dies bei eintretendem Gebirgsschichtenwechsel statt.

Temperaturmessungen wurden im Bohrloche Nr. 3 nicht gepflogen, weil solche wegen des reichen Wasserzusitzens eben nicht recht möglich waren und voraussichtlich auch nur für den Bohrunternehmer unliebsame Störungen im Bohrbetriebe veranlasst haben würden. Uebrigens konnten auch derlei Messungen in den mit diesem Bohrloche erreichten Tiefen wohl noch keine sonderlich interessanten Resultate liefern.

Ausser einer schwachen und kurzwährenden, im 463. Teufenmeter beobachteten Ausströmung von Gasen waren während des ganzen Verlaufes der Tiefbohrung sonst keine bemerkenswerthen Erscheinungen zu verzeichnen.

Cement-Untersuchungen.

Nach den neuen, vom kgl. preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten festgesetzten Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement*) soll langsam bindender, mit dem dreifachen Gewichte Sand gemengter Portland-Cement, welcher sich durch 1 Tag an der Luft und folgende 27 Tage im Wasser erhärtet hat, auf 1 cm² wenigstens 16 kg Zug- und 160 kg Druckfestigkeit besitzen. Die Mahlung des Cementes soll so fein sein, dass eine Probe auf einem Sieb mit 900 Maschen auf 1 cm², dessen Drahtstärke der halben Maschenweite gleichkommt, nicht mehr als 10% Rückstand hinterlässt. Der Sand besteht aus reinem Quarz, wird gewaschen, getrocknet, dann zuerst durch ein Sieb mit 60 Maschen auf 1 cm² gesiebt, welches die groben Theile zurückhält und sonach auf ein Sieb mit 120 Maschen auf 1 cm² gebracht, das die feinsten Theile durchlässt; der auf dem zweiten Sieb verbleibende Rückstand ist der anzuwendende, sogenannte Normalsand. Die Zugproben wurden mit Probekörpern von 5 cm² Zerreiessungsquerschnitt, die Druckproben mit Würfeln von 50 cm² Fläche ausgeführt.

In den letzten 4 Betriebsjahren der Abtheilung der Versuchsanstalten für Baumaterialien wurden vom Vor-

steher derselben, Dr. Böhme, neben anderen Versuchen mit den Probestücken, insbesondere die Prüfung der Cemente nach der Mahlung, dann der aus 1 Theil Cement und 3 Theilen Normalsand bestehenden Mörtel auf Zug- und Druckfestigkeit vorgenommen.*) Die Resultate derselben zeigt folgende Tabelle, in welcher unter 1., 2. und 3. die Gesamtzahlen der in der betreffenden Richtung untersuchten Cemente angegeben sind, während die sonstigen Zahlen der Tabelle Procente jener Gesamtzahlen bedeuten.

	1887 8	1888 9	1889 90	1890 1
1. Zahl der auf Zugfestigkeit geprüften Cementmörtel . . .	103	137	99	112
Zugfestigkeit unter 16 kg . . .	28,1	22,6	27,3	14,3
„ 16 bis 20 kg . . .	31,1	43,1	38,4	38,4
„ über 20 kg . . .	40,8	34,3	34,3	47,3
2. Zahl der auf Druckfestigkeit geprüften Cementmörtel	53	121	84	85
Druckfestigkeit unter 160 kg . . .	56,6	41,3	19,0	32,9
„ 160 bis 200 kg „ . . .	24,5	31,4	29,8	30,6
„ über 200 kg „ . . .	18,9	27,3	51,2	36,5
3. Zahl der auf Mahlung geprüften Cemente . . .	105	147	113	119
Auf dem 900 Maschen-Sieb blieb Rückstand über 20% bei 0% . . .	2,8	0,7	—	—
„ 20 bis 10% bei „ . . .	12,4	2,0	2,7	—
„ unter 10% bei „ . . .	84,8	97,3	97,3	100

*) Mittheilungen aus den kgl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin. 1887, S. 102. Ueber die nach älteren Normen ausgeführten Untersuchungen siehe unsere Zeitschrift. 1888, S. 197.

*) Mittheil. aus den kgl. Versuchsanstalten, 1890, S. 22 und 1891, S. 240.

C. Mialovich: Die Tiefbohrung N°3 im Norden der k.k. Saline zu Wieliczka.

Fig. 2. Profilskizze nach K.M. Paul. Bogucice, Friedhof. Schacht Franz-Josef. Schacht-Górsko.

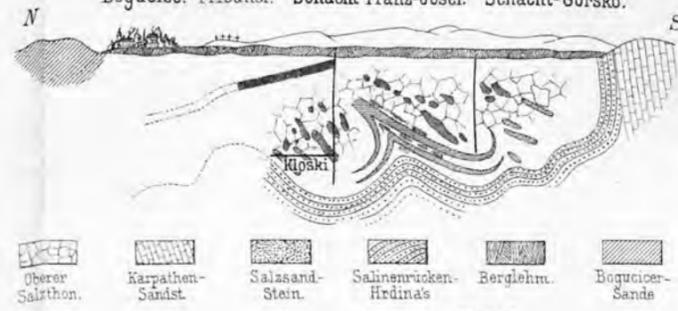


Fig. 3. Profilskizze nach J. Niedźwiedzi. Schacht Franz-Josef.

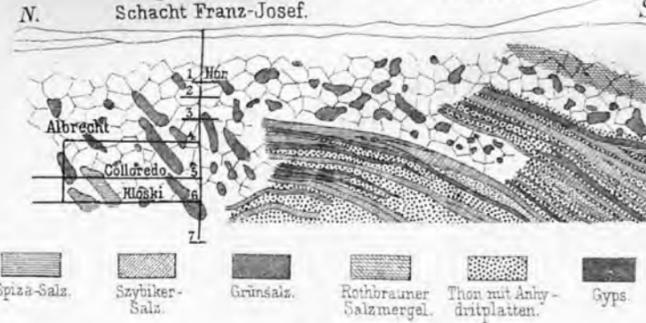


Fig. 4. Profilskizze nach W. Jićinsky. Bohrloch N°II, Bohrloch N°I, Bohrloch N°III, Bohrloch N°IV, Sch. Franz-Josef.

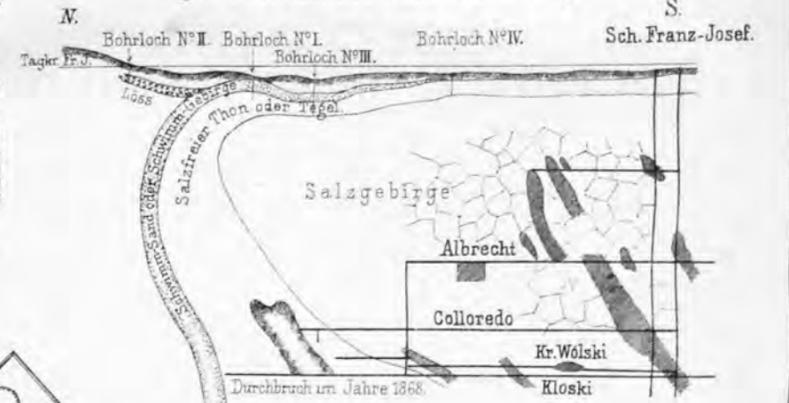
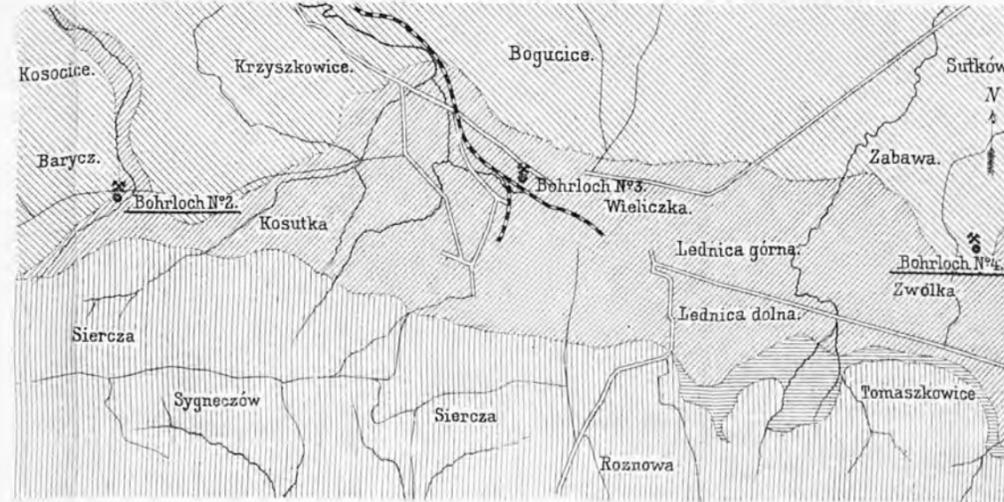


Fig. 6. Geologische Karte von Wieliczka nach Prof. J. Niedźwiedzi.



1:150.000. Miozän: Bogucicer-Sande. Miozän: Thone u. Mergel. Kreide. Oligocän: Lednicer-Schichten.

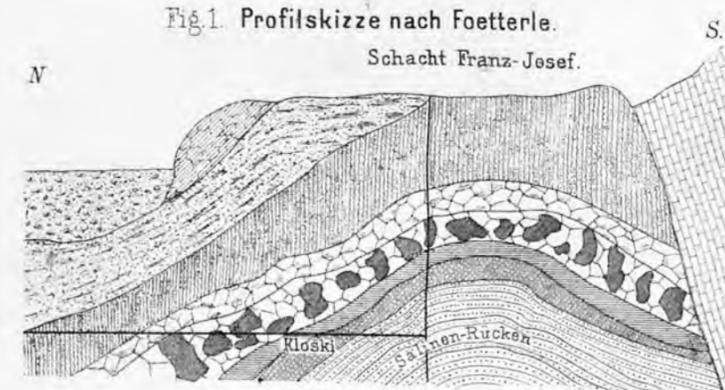


Fig. 1. Profilskizze nach Foetterle. Schacht Franz-Josef. Kłoski. Salinen-Rücken.

Idealprofil der beim Schacht Franz-Josef abgestürzten Gebirgspartie.

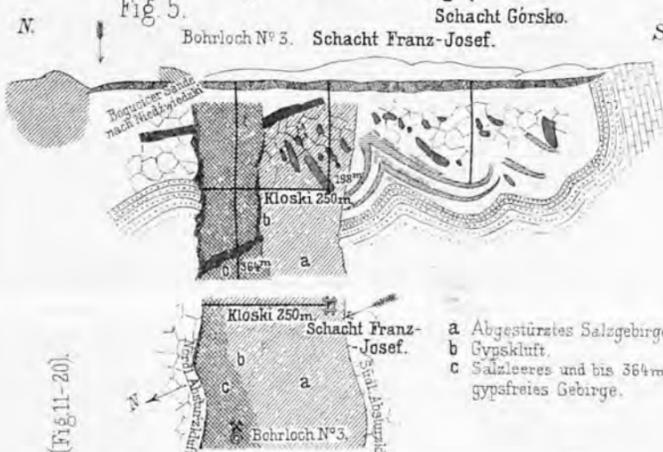


Fig. 5. Schacht Górsko. Bohrloch N° 5. Schacht Franz-Josef. a Abgestürztes Salzgebirge. b Gypskluft. c Salzleeres und bis 364m gypsreies Gebirge.

Bohrloch N°3. im Norden der Saline Wieliczka.

Jahr und Monat	Tiefe in m	Verticalschnitt	Benennung der Schichten	
			1	2
1888	1	1	1. Dünne Thon	1. Dünne Thon
1888	2	2	2. Weislichgrauer sandiger wasserhalt. Thon	2. Weislichgrauer sandiger wasserhalt. Thon
1888	3	3	3. Grünlichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer	3. Grünlichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer
1888	4	4	4. Grünlichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer	4. Grünlichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer
1888	5	5	5. Bläulichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer	5. Bläulichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer
1888	6	6	6. Grünlichgrauer Thon	6. Grünlichgrauer Thon
1888	7	7	7. Abwechselnd grünlichgrauer und sandiger Thon	7. Abwechselnd grünlichgrauer und sandiger Thon
1888	8	8	8. Zerstückelter kalkiger Sandstein	8. Zerstückelter kalkiger Sandstein
1888	9	9	9. Bläulichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer	9. Bläulichgrauer Sandstein mit Glimmerschiefer
1888	10	10	10. Feinkörniger, sehr harter bläulichgrauer Sandstein	10. Feinkörniger, sehr harter bläulichgrauer Sandstein
1888	11	11	11. Dichter, bläulichgrauer Sandstein	11. Dichter, bläulichgrauer Sandstein
1888	12	12	12. Feinkörniger, sehr harter bläulichgrauer Sandstein mit Pyrit	12. Feinkörniger, sehr harter bläulichgrauer Sandstein mit Pyrit
1888	13	13	13. Dichter, thoniger, bläulichgrauer Sandstein	13. Dichter, thoniger, bläulichgrauer Sandstein
1888	14	14	14. Grünlichgrauer Thon mit feinem Mergel- und Sandsteinschichten	14. Grünlichgrauer Thon mit feinem Mergel- und Sandsteinschichten
1888	15	15	15. Quarziger, bläulichgrauer Sandstein	15. Quarziger, bläulichgrauer Sandstein
1888	16	16	16. Grünlichgrauer Thon abwechselnd mit Sandstein	16. Grünlichgrauer Thon abwechselnd mit Sandstein
1888	17	17	17. Grünlichgrauer Thon mit Quarz-, Mergel- u. Sandstein-Frümmern	17. Grünlichgrauer Thon mit Quarz-, Mergel- u. Sandstein-Frümmern
1888	18	18	18. Grünlichgrauer von feinen Mergelschichten durchsetzter Thon	18. Grünlichgrauer von feinen Mergelschichten durchsetzter Thon
1888	19	19	19. Sandiger, grünlichgrauer, von dichten Mergelschichten durchsetzter Thon	19. Sandiger, grünlichgrauer, von dichten Mergelschichten durchsetzter Thon
1888	20	20	20. Kalkiger grauer, harter Mergel mit Sandstein wechsel-lagernd	20. Kalkiger grauer, harter Mergel mit Sandstein wechsel-lagernd
1888	21	21	21. Bläulichgrauer quarziger, sehr harter Sandstein	21. Bläulichgrauer quarziger, sehr harter Sandstein
1888	22	22	22. Sandiger, von Mergelschichten durchsetzter Thon	22. Sandiger, von Mergelschichten durchsetzter Thon
1888	23	23	23. Quarziger bläulichgrauer Sandstein	23. Quarziger bläulichgrauer Sandstein
1888	24	24	24. Sandiger, grünlichgrauer Thon	24. Sandiger, grünlichgrauer Thon
1888	25	25	25. Quarziger bläulichgrauer Sandstein	25. Quarziger bläulichgrauer Sandstein
1888	26	26	26. Sandiger grünlichgrauer Thon mit Gyps	26. Sandiger grünlichgrauer Thon mit Gyps
1888	27	27	27. Bläulichgrauer Sandstein mit Gyps und Anhydrit	27. Bläulichgrauer Sandstein mit Gyps und Anhydrit
1888	28	28	28. Grünlichgrauer Thon mit Gyps	28. Grünlichgrauer Thon mit Gyps
1888	29	29	29. Bläulichgrauer quarziger Sandstein mit Gyps und Anhydrit	29. Bläulichgrauer quarziger Sandstein mit Gyps und Anhydrit
1888	30	30	30. Bläulichgrauer quarziger Sandstein	30. Bläulichgrauer quarziger Sandstein
1888	31	31	31. Sandiger, grünlichgrauer Thon	31. Sandiger, grünlichgrauer Thon
1888	32	32	32. Grünlichgrauer Thon, kashältig, von Mergelschichten durchsetzt	32. Grünlichgrauer Thon, kashältig, von Mergelschichten durchsetzt
1888	33	33	33. Grünlichgrauer Thon	33. Grünlichgrauer Thon
1888	34	34	34. Grünlichgrauer Thon	34. Grünlichgrauer Thon
1888	35	35	35. Grünlichgrauer Thon	35. Grünlichgrauer Thon
1888	36	36	36. Grünlichgrauer Thon	36. Grünlichgrauer Thon
1888	37	37	37. Grünlichgrauer Thon	37. Grünlichgrauer Thon
1888	38	38	38. Grünlichgrauer Thon	38. Grünlichgrauer Thon
1888	39	39	39. Grünlichgrauer Thon	39. Grünlichgrauer Thon
1888	40	40	40. Grünlichgrauer Thon	40. Grünlichgrauer Thon
1888	41	41	41. Grünlichgrauer Thon	41. Grünlichgrauer Thon
1888	42	42	42. Grünlichgrauer Thon	42. Grünlichgrauer Thon
1888	43	43	43. Grünlichgrauer Thon	43. Grünlichgrauer Thon
1888	44	44	44. Grünlichgrauer Thon	44. Grünlichgrauer Thon
1888	45	45	45. Grünlichgrauer Thon	45. Grünlichgrauer Thon
1888	46	46	46. Grünlichgrauer Thon	46. Grünlichgrauer Thon
1888	47	47	47. Grünlichgrauer Thon	47. Grünlichgrauer Thon
1888	48	48	48. Grünlichgrauer Thon	48. Grünlichgrauer Thon
1888	49	49	49. Grünlichgrauer Thon	49. Grünlichgrauer Thon
1888	50	50	50. Grünlichgrauer Thon	50. Grünlichgrauer Thon
1888	51	51	51. Grünlichgrauer Thon	51. Grünlichgrauer Thon
1888	52	52	52. Grünlichgrauer Thon	52. Grünlichgrauer Thon
1888	53	53	53. Grünlichgrauer Thon	53. Grünlichgrauer Thon
1888	54	54	54. Grünlichgrauer Thon	54. Grünlichgrauer Thon
1888	55	55	55. Grünlichgrauer Thon	55. Grünlichgrauer Thon
1888	56	56	56. Grünlichgrauer Thon	56. Grünlichgrauer Thon
1888	57	57	57. Grünlichgrauer Thon	57. Grünlichgrauer Thon
1888	58	58	58. Grünlichgrauer Thon	58. Grünlichgrauer Thon
1888	59	59	59. Grünlichgrauer Thon	59. Grünlichgrauer Thon
1888	60	60	60. Grünlichgrauer Thon	60. Grünlichgrauer Thon

Schmandlöfel. Bohrstange.

