

Über Tiefbohrungen, insbesondere über die Tiefbohrung auf dem Bremer Schlachthofe.

Von Dr. L. Häpke.

Das Auffinden der Bodenschätze, die in den letzten Jahrzehnten der Erde entnommen wurden und den Reichtum der Völker so unermesslich vermehrt haben, verdanken wir einem unscheinbaren Instrument, dem Erdbohrer. Ohne diesen gäbe es keine Golderze von Johannesburg und keine Diamanten von Kimberley, keine Petroleumquellen von Pennsylvanien und Baku, keine neuen Steinkohlenfelder, die an manchen Stellen bis unter die Tiefe des Ozeans hinabreichen, kein Kochsalz und keine Kalisalze von Stassfurt, keine Kohlensäurequellen von Herste, Soudra und Brohl, noch hundert andere Dinge. Trotz dieser Aufzählung ist dennoch das Wichtigste für das Leben und die Gesundheit der Menschen nicht erwähnt, das an zahlreichen Orten durch den Erdbohrer erschlossen wurde, nämlich reines, klares Wasser für die Bewohner der immer mehr anwachsenden Städte. Dass gesundes Trink- und Gebrauchswasser wertvoller ist, als alle Diamantgruben und Erzlager der Erde, hat Hamburg leider überreichlich im Cholerajahre 1892 erfahren.

Gerade des Trinkwassers wegen begann man bekanntlich auf dem wasserarmen Kalkboden der französischen Grafschaft Artois mit Tiefbohrungen für Brunnenanlagen, die darum artesische genannt wurden und schon im Jahre 1126 erwähnt werden. Lange vor dieser Zeit haben jedoch schon die Chinesen Brunnen von grosser Tiefe gebohrt, um Trinkwasser oder Soole zu erhalten, und noch heute spricht man von einer chinesischen Methode des Seilbohrens, die wir von diesem Volke übernommen haben.

Durch das Auffinden des Petroleums in den Vereinigten Staaten im Jahre 1859 hat die Bohrtechnik einen ausserordentlichen Aufschwung genommen, indem dort 1895 6676 Brunnen gebohrt, 1896 sogar 7205 neue Bohrlöcher hinabgetrieben wurden. In vielen anderen Ländern nahm man mit mehr oder weniger Glück ähnliche Unternehmungen in Angriff. In der Umgebung des Harzes, Teutoburger Waldes und Deisters wachsen die Bohrtürme wie Pilze aus der Erde, um Kalisalze, Steinsalz, Soolquellen oder gasförmige Kohlensäure aufzufinden. Deutschland hat den Ruhm zu Paruschowitz bei Rybnick in Oberschlesien das tiefste Bohrloch der Erde zu besitzen, das zu einer Tiefe von 2003 m hinabgedrungen ist

und mächtige Steinkohlenflöze durchteufte. Mehr als zwanzigmal würde sich der Bremer Ansgariiturm, der nahe an 100 m hoch ist, in eine solche Tiefe hineinstellen lassen. Aber nicht allein den praktischen Interessen des Bergbaus, Ackerbaus, der Gewerbe und Industrie sowie der Wasserversorgung der Städte dient die Tiefbohrung, sondern sie hat auch die Wissenschaft mächtig gefördert und neue wichtige Zweige der Geologie und physikalischen Geographie erschlossen. Doch erst allmählich fixierte sich für die bereits lange geübte Methode der Begriff einer Tiefbohrung, denn dieses Wort suchen wir in den Handbüchern und Zeitschriften der Geologie bis zum Jahre 1881 vergeblich. Dann erschienen spezielle Fachschriften wie die Werke von Serlo, Strippelmann etc., welche die Bohrmethode verbesserten, die dann in der Praxis wieder die Erfolge vermehrten. Das Handbuch der Tiefbohrkunde vom Oberbergtrat Tecklenburg in Darmstadt, das von 1886 bis 1893 erschien, umfasst nicht weniger als fünf Bände.

Wo eine Tiefbohrung in Angriff genommen ist, erhebt sich je nach der beabsichtigten Tiefe ein starkes dreibeiniges Gerüst oder ein 10 bis 20 sogar bis 25 m hoher Bohrturm aus Fachwerk. In der Mitte desselben hängt der Erdborher an einem Drahtseil, das über eine unter der Turmspitze befindliche Rolle geführt ist, wodurch der Apparat sich heben und senken lässt. Letzterer besteht aus drei wesentlichen Stücken: 1. dem drehbaren Kopfstück, 2. dem Gestänge, das aus soliden eisernen oder röhrenförmigen Teilen zusammengesetzt ist und 3. aus dem eigentlichen Bohrer. Dieser ist meisselförmig oder zylindrisch und löst durch stossende oder drehende Bewegung das Erdreich oder Gestein los, dessen Trümmer dann durch den sog. Löffel oder die Schlammbüchse aus der Tiefe heraufgeholt und entfernt werden. Dieser meterlange zylindrische Löffel ist unten mit einer Klappe versehen, die sich nach innen öffnet, um das Bohrmehl aufzunehmen, aber sich schliesst, wenn der Löffel empor gezogen wird. In festem Gebirge, besonders bei Sand- und Kalksteinen oder Schiefen, bohrt man mit einem Stahlzylinder, dessen untere Kante mit einer Krone von schwarzen Diamanten, dem sog. Carbon besetzt wird. Die so erhaltenen Bohrkern werden abgebrochen und zu Tage gefördert. Da bei grossen Tiefen das eiserne Gestänge mit dem Bohrer ein bedeutendes Gewicht (bis 10 000 kg) besitzt, so lässt sich dasselbe nur durch Maschinenkraft in Bewegung setzen, die durch Riemenübertragung eine drehende oder durch Hebelkraft zu einer stossenden wird. Nach diesem kombinierten System des Bergtrats Köbrich, das stossendes und drehendes Bohren mittelst einer Dampfmaschine gestattet, sind in den letzten Jahren zahlreiche Bohrungen für Rechnung des preussischen Staats, sowie auch in Österreich, ausgeführt worden. Köbrichs Diamantbohrmaschine existierte bereits im Jahre 1896 in dreissig Exemplaren.

Bei weniger hartem Gestein wendet man die Methode des Bohrens durch Wasserspülung an, wozu zwei konzentrische Röhren erforderlich sind. Das äussere weite Futterrohr enthält im Innern

ein zylindrisches Druckrohr, in welches mittelst einer Druckpumpe ein Wasserstrom hineingetrieben wird. Der unten austretende Strahl wühlt den gelockerten Erdboden weiter auf und reisst ihn bis auf die grössten Teile durch den ringförmigen Zwischenraum beider Röhren mit hinauf. In anderen Fällen lässt man das Druckwasser durch den Zwischenraum eintreten, das die Bohrtrümmer dann durch das innere Spülrohr und seinen Schlauchansatz abschwemmt. Das Einsenken des Futterrohrs wird durch Hin- und Herdrehen des Rohrs um seine Längsachse bewirkt. Die einzelnen Röhrenstücke werden beim tieferen Eindringen zusammengenietet, die Teile des Spülrohrs aber, die 8 bis 10 oder 14 m Länge haben, werden durch Schraubengewinde sorgfältig miteinander verbunden. Noch andere Bohrmethoden wenden Freifallapparate an, wie solche von Kind, Fabian und Zobel hergestellt wurden. Dabei löst sich der schwere Bohrer mit dem Untergestänge selbstthätig ab, zertrümmert beim Sturz in die Tiefe das Gestein und wird vom Obergestänge mittelst einer sinnreich konstruierten Zange wieder heraufgeholt. Derartige Freifallapparate werden beim chinesischen und amerikanischen Seilbohren angewandt.

Um die Schwierigkeiten sowohl als auch die Erfolge solcher Tiefbohrungen kennen zu lernen, werfen wir zunächst einen Rückblick auf einige der älteren Unternehmungen und beginnen mit dem artesischen Brunnen vor dem Schlachthofe zu Grenelle. Dies grosse Quartier von Paris am linken Seineufer litt Mangel an Wasser, weshalb man 1833 mit dem Niederbringen eines Bohrlochs begann. Die Arbeiten wurden von einer Kommission der Pariser Akademie geleitet, der Arago, Elie de Beaumont und Poncelet angehörten. Wiederholt zerbrach das Bohrgestänge mitsamt dem Löffel, zuletzt in 460 m Tiefe und musste durch den Bohrmeissel zerpulvert und zu Tage gefördert werden, eine Arbeit, die vierzehn Monate in Anspruch nahm. Nach den Berichten von Arago*) gelang es erst nach neunjähriger unsäglichlicher Anstrengung eine Wasserader in dem unteren Grünsande 548 m tief aufzuschliessen, die in jeder Minute 2200 Liter Wasser lieferte, das bis 16 m über das Terrain emporstieg. Die Kosten dieser Bohrung betrugen 362 432 Frs. Jetzt steht dieser Brunnen „Puits artésien“ als ein monumentales Bauwerk inmitten des Place Breteuil in gerader Linie vor dem Dom der Invaliden. Der glückliche Erfolg führte dazu, am gegenüberliegenden Ufer der Seine in der Vorstadt Passy nahe dem Gehölz von Boulogne einen Brunnen von 1 m Durchmesser niederzutreiben, der 1867 vollendet wurde und in mehr als 700 m Tiefe eine sehr ergiebige Quelle erreichte. Über die dauernde Benutzung derselben ist mir jedoch nichts bekannt geworden.

In Deutschland war man inzwischen nicht zurückgeblieben. In dem jetzigen Bade Oeynhausen unweit der westfälischen Pforte wurde in 644 m Tiefe ein salziges Wasser erbohrt, das in jeder

* Aragos sämtliche Werke übersetzt von Hankel: Die artesischen oder gebohrten Brunnen, Band VI, S. 213 ff.

Minute 1680 Liter Soole lieferte. Das Bohrloch wurde in weit kürzerer Frist als das zu Grenelle vollendet und verursachte nicht die Hälfte der Kosten. Die Quelle tritt noch heute mit einem Druck von 2 Atmosphären selbstthätig zu Tage, enthält 4 % Salze, darunter 3,17 % NaCl und im Liter 1082 cem absorbierte Kohlensäure. Sie hat eine natürliche Wärme von 33° C. Das am 30. Juni 1845 eröffnete „königliche Sool- und Thermalbad“ verdankt dieser Quelle seinen Weltruf und hatte im Jahre 1895 gegen 8000 Kurgäste, denen weit über 100 000 Soolbäder verabreicht wurden.

Die Bohrversuche bei Heppens*), dem jetzigen Wilhelmshaven, die das preussische Kriegs- und Marineministerium in den Jahren 1867 und 1868 ausführen liess, beabsichtigten die Erbohrung einer zur Versorgung von Stadt und Hafen hinreichenden Menge Trinkwasser. Man hatte ohne besonderen Erfolg zuvor den „Quellenfinder“ Abbé Richard aus Paris kommen lassen, damit er eine günstige Ansatzstelle bezeichne. Hier wurden unter Leitung des Oberberghauptmann von Krug durch den Bohrspektor Zobel zwei Bohrlöcher, 453 m von einander entfernt, niedergebracht. Die Bohrproben erhielt die königliche Bergakademie zu Berlin. Im Bohrloch I fand sich unter der Kleischicht ein 2½ Fuss mächtiges Torflager, darunter sandiger glimmeriger Thon und feiner Sand mit *Tellina baltica*. Unter dem 37' (ca. 11 m) mächtigen Alluvium traf man auf ein 121' (36 m) mächtiges Diluvium, das Feuersteine, quarzischen Sandstein, Bryozoen, Quarzkiesel, Feldspat, und Granit enthielt. Nach einer Sandschicht von fast 10 m folgten wieder nordische Geschiebe bis 158' (ca. 48 m). Darunter lagerten tertiäre Thone und Sande mit vielen Glimmer, Quarzkieseln, Braunkohlen und Sandsteinbrocken. Bei 248' erhielt man viel Magneteisen im Sande, bei 518' vegetabilische Reste, bis bei 631¼' (ca. 191 m) das Bohren eingestellt wurde. Im Bohrloch II, das eine ganz ähnliche Schichtenfolge ergab, wurden bei 853½' (ca. 256 m) artesisches Wasser angebohrt, deren Menge in 24 Stunden 785 Kubikfuss betrug. Eine eingesetzte Pumpe förderte später in derselben Zeit 87 000 Quart Wasser. Dieses enthielt anfangs 0,25 % NaCl und Spuren von KCl, MgCl₂ und Gips; nach und nach verringerten sich die gelösten Salze und das Wasser wurde später trinkbar.

Seit dem Jahre 1866 begann man in Preussen systematisch mit Tiefbohrungen**), um die Grundlage des Diluviums und Alluviums sowie die tertiären Bildungen kennen zu lernen, die beinahe ausschliesslich in dem norddeutschen Flachlande zu Tage treten. Der Staatshaushalt setzte dazu jährlich 15 000 Mark aus, eine verhältnismässig geringe Summe, womit man praktisch und wissenschaftlich

*) Prof. Heinr. Eck in der Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, Band XXI, S. 458, Berlin 1869.

**) v. Huyssen. Oberberghauptmann in Halle, die bisherigen Ergebnisse der vom preuss. Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachlande und der bei diesen Arbeiten befolgte Plan. Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1882, II. Band, S. 37 ff. — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1880, Band XXXII, S. 612.

bedeutsame Ergebnisse erzielte. Über die wichtigsten berichte ich in Kürze das Folgende:

1. In Sperenberg, einige Meilen südlich von Berlin, fand man unter 0,6 m Schutt 88 m Gips und Anhydrit, und nun folgte reines Steinsalz, bis im Sommer 1871 in einer Gesamttiefe von 1272 m die Arbeit abgebrochen wurde, ohne das Liegende des Steinsalzes zu erreichen. Das Anstehen von Gips wurde an mehreren Punkten Norddeutschlands Veranlassung, hier in erster Linie weitere Bohrungen vorzunehmen.
2. Bei Segeberg in Holstein, wo seit langer Zeit ein Gipsbruch in Betrieb ist, traf man in 150 m Tiefe in einem Bohrloche Steinsalz, das nahe dabei durch einen anderen Versuch schon bei 93 m aufgeschlossen wurde.
3. Bei Lieth, nördlich von Altona, ergab die bis 1270 m Tiefe ausgeführte Bohrung ziegelroten Thon mit Linsen von Steinsalz und Partien von Gips.
4. Bei Stade steht ebenfalls Gips an. Das angesetzte Bohrloch durchteufte bis 593 m ebenfalls rote Thone mit Gips und spärlichem Steinsalz. Es wurde eine Privatsaline angelegt, da bereits in einer Tiefe von 340 m 26 $\frac{1}{2}$ procentige Soole aufgefunden wurde. In Campe bei Stade erreichte man schon bei 163 m gesättigte Soole.
5. In den Jahren 1880 bis 1886 drang man bei Schladebach in der Nähe von Merseburg mittelst der Diamantbohrmaschine von Köbrich bis zu einer Tiefe von 1716 m in die Erdkruste ein. Die Temperatur des Wassers betrug bei dieser Tiefe 56,6°. Es wurden 23 m Sand und Thon, 142 m bunter Sandstein, 63 m Zechstein, 1303 m Rotliegendes und 118 m Devon-schiefer durchsunken, wobei sich die Gesamtkosten auf 210 000 Mark und für das laufende m auf 121,43 Mark beliefen.*)
6. Das tiefste Bohrloch der Erde wurde durch Diamantbohrung bei Paruschowitz in Oberschlesien vom 26. Januar 1892 bis zum 17. Mai 1893, also in 399 Tagen hergestellt und erreichte, wie bereits erwähnt, eine Tiefe von 2003 m. Der tägliche Bohrfortschritt betrug 5,01 m. Durchsunken wurden 210 m Alluvium und Diluvium und dann nur Steinkohlenformationen und zwar Kohlensandstein, Kohlschiefer und 83 Steinkohlenflözte von teilweise grosser Mächtigkeit. Die Erdtemperatur wurde bei einer Tiefe von 1959 m zu 69,3° gefunden. Die Kosten betragen nur 75 225 Mark oder das laufende m Bohrloch 37,55 Mark. Der Anfangsdurchmesser war 32 cm, der Enddurchmesser 7 cm; letzterer ergab noch Bohrkerne von 4,5 cm Durchmesser. Das Gestänge aus Stahlröhren wog pro 100 laufende m ca. 800 kg, aus Mannesmannröhren ca. 700 bis 750 kg.)*

*) Oberbergamt Tecklenberg im Bericht des Oberrheinischen geolog. Vereins 1896, S. 23. Gaa 1897, S. 378 im Auszuge.

Durch zahlreiche Bohrversuche nach Aufschlüssen von Trink- und Gebrauchswasser haben wir in den letzten Jahrzehnten von manchen norddeutschen Städten schätzbare Kenntnisse über ihre Bodenverhältnisse erlangt, z. B. von Berlin, Hamburg, Altona, Königsberg, Braunschweig, Emden, Cuxhaven u. s. w. Wenn man das ausgezeichnete Modell des Untergrundes unserer Reichshauptstadt betrachtet, das sich auf zahlreiche Bohrversuche stützt und im landwirtschaftlichen Museum zu Berlin ausgestellt ist, so kann man nur wünschen, dass auch andere Grossstädte dieser Musterleistung in der wissenschaftlichen Erforschung des Untergrundes nachstreben möchten. In Hamburg und seinem Gebiet wurden in einem Zeitraum von vier Jahren nicht weniger als 200 Tiefbohrungen ausgeführt, die auch in erster Linie die Gewinnung von Quellwasser bezweckten. Unter diesen erreichten die Bohrversuche in Harvestehude eine Tiefe von 146,7 m und am grünen Deich 172,5 m Tiefe. Die dortige Bau- deputation überlieferte sämtliche Proben der Tief- und Flachbohrungen der mineralogischen Abteilung des Museums. Die Festschrift zur 49. Versammlung der Naturforscher und Ärzte: „Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung 1876“ giebt über die Schichtenfolge der bedeutenderen Bohrungen S. 110 u. f. weitere Aufschlüsse. Über die neueren Unternehmungen schreibt mir Hr. Dr. C. Gottsche am 19. Februar 1897, dass in Hamburg und der näheren Umgegend bis dahin ca. 900 Bohrungen ausgeführt wurden, von denen etwa 50 über 150 m tief sind. Eine kritische Bearbeitung des angesammelten gewaltigen Materials hatte noch nicht stattfinden können. Ob man tiefere Schichten als das sandige Miocän erreicht hat, ist zweifelhaft.

Bereits im Jahre 1876 wurde in der Stadt Emden eine Tiefbohrung mit gutem Erfolge ausgeführt. Über diese, sowie über die in den letzten Jahren zur Anlage eines Wasserwerks ausgeführten Bohrungen berichtet Baurat G. Voss im 79. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft daselbst für 1895 und teilt auch die Profile der durchsunkenen Schichten auf zwei Tafeln mit. Diese Versuche wurden an sechs verschiedenen Stellen nördlich von Emden vorgenommen, erreichten aber nirgends das Diluvium, da die Tiefen nur zwischen 41 und 66 m schwankten. Das Wasser der letzten Bohrversuche erwies sich jedoch für den genannten Zweck als unbrauchbar. — Über eine Bohrung im Neuenburger Urwalde, der zum Oldenburger Amte Varel gehört, berichtet Direktor Martin in seinen Diluvialstudien*), dass das Liegende eines schwarzen glimmerreichen Thons, der dort „Schmink“ genannt wird, in 60 m Tiefe noch nicht erreicht wurde.

Bei Anlage eines Brunnens zu Ebstorf traf man nach dem Bohrregister bis zu einer Tiefe von 130 m einen ähnlichen dunkelgrauen glimmerreichen Thon an, der mehr oder weniger Sand bei-

*) Diluvialstudien II von Dr. J. Martin, 1895. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser. Im X. und XI. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück.

gemengt enthielt. In der Gegend von Rotenburg fand man bei Westerholz in solchem Thon zahlreiche Haifischzähne und einzelne Wirbelknochen; auch bei Syke wurde in dem Thone auf der Ziegelei von Hester im Sommer 1896 ein Haifischzahn angetroffen, der durch die Zähmelung der Kanten charakterisiert ist.

In Bremen und seiner Umgebung sind bislang erst wenig Tiefbohrungen vorgenommen worden, über die besonders Herr Dr. W. O. Focke in den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins*) und Herr Direktor Dr. Kurth in der Zeitschrift für Hygiene**) berichtet haben. Die Ergebnisse der wichtigsten sind im Folgenden zusammengestellt: Im Sommer 1881 unternahm die Hemelinger Aktienbrauerei eine Tiefbohrung bis zu 230 m, um gutes Wasser aufzufinden. Leider sind von diesem Unternehmen, wie von manchen anderen, weder Proben noch Bohrregister vorhanden. Dr. Focke, der auch erst kurz vor Beendigung der Arbeiten davon erfuhr, berichtet, dass bei 180 m Tiefe ein Wasser von 1,023 sp. Gew. aufgefunden wurde, das einem Gehalt von etwa 3% Kochsalz entsprach. Schon damals kam man zu der Überzeugung, dass keine Aussicht vorhanden sei, in grösserer Tiefe hier salzfreies Wasser zu finden.

In dem Dorfe Blenhorst am linken Weserufer zwischen Nienburg und Hoya wurde ein 182 Fuss (ca. 54 m) tiefes Bohrloch angelegt, wobei man eine Salzquelle fand, die zur Begründung eines kleinen Bades Anlass gab. Focke***) schreibt darüber: „Man traf beim Bohren in der Tiefe vorzüglich einen dunklen glaukonitischen Mergel an, von welchem sich übrigens an benachbarten Orten auch in dem Geschiebelehm deutliche Spuren zeigen“.

Die grösste Tiefe erreichte eine im Jahre 1888 nördlich von Bremen in der Stendorfer Feldmark, nahe bei Wollah, mittelst Wasserspülung ausgeführte Bohrung, die bis 321,7 m hinabreichte. Nach den von Focke†) mitgetheilten Aufzeichnungen des Bohrmeisters fanden sich wechselnde Schichten von Sand und Thon und ein mit der Tiefe zunehmender Gehalt an Kochsalz. Glaukonitkörner waren in diesem Sande nicht vorhanden, ebensowenig wie fossile Tier- oder Pflanzenreste, so dass eine Altersbestimmung der durchsunkenen Schichten nicht möglich war. Das Liegende des Tertiärs (Oligocän?) wurde nicht erreicht.

Direktor Kurth giebt in der Tabelle I der obengenannten 1895 erschienenen Schrift eine Darstellung von 16 der wichtigsten bisher bekannt gewordenen Tiefbohrungen im Bremer Gebiet. Auf der Strafanstalt zu Oslebshausen erreichte einer der Bohrversuche

*) Band IV, S. 297—336. Zur Kenntniss der Bodenverhältnisse im niedersächsischen Schwemmlande, 1875; 1880 Band VII, S. 296; 1895 Band XIII, S. 329.

**) Band XIX, 1895.

***) Abhandl. des Nat. Ver. 1888; X. Band, S. 143.

†) Ibid. 1895; XIII. Band, S. 329.

eine Tiefe von 34 m, wobei man in 18 und 19 m Tiefe nordische Geschiebe bis 40 cm dick antraf. Die von Herrn Remmer in dessen Brauerei am Buntenthorssteinweg unternommene Bohrung, von der ich die Bohrproben besichtigt habe, erlangte eine Tiefe von 46 m. In 21 und 22 m Tiefe traten hier kalkreiche Thone mit Glaukonitkörnern auf, unter denen dann Feuersteine, feiner Sand und Kies lagerten. Eine fast gleiche Schichtenfolge ergab die Bohrung im Weserbett beim Bau der neuen Börsenbrücke während des Jahres 1894. Die Sohle des Flussbetts lag dort 4 m unter Bremer Null; Sand, schwarzer und grauer Thon wechselten mit Geschieben bis 20 m Tiefe, wo ebenfalls eine kalkreiche Schicht auftrat.

Das merkwürdigste Ergebnis lieferte 1875 eine Tiefbohrung in Steinförde am linken Allerufer zwischen Celle und Verden, wo man wegen der seit alter Zeit betriebenen Theerquellen des nahen Wietze auf Petroleum bohrte. Hier wurde, bei 80 m Tiefe beginnend, ein 300 m mächtiges Steinsalzlager aufgeschlossen, das angeblich wegen der Privilegien der Saline zu Lüneburg bislang nicht abgebaut werden konnte. Nach einem Besuche, den ich Ende März 1897 nach Wietze-Steinförde unternahm, habe ich über die dort angestellten Bohrungen in No. 31 der Zeitschrift „Glück auf“*) berichtet. Zwei Gesellschaften bohrten bei Wietze, eine dritte bei dem nahen Dorfe Hornbostel auf Petroleum, während eine vierte Gesellschaft (Andrée, Mendel & Co. in London) auf Kalisalze bohrte. Mit letzterem Unternehmen ist die Firma Landgraf in Naumburg betraut, die im März bereits eine Tiefe von 350 m erreicht hatte. Insgesamt waren in diesen ganz ebenen Feldmarken der Lüneburger Heide bereits über 80 Bohrlöcher niedergebracht.

Über die neuesten Tiefbohrungen auf Kalisalze im Leinethale und am Benthler Berge bei Hannover hat Herr Professor Kloos in der Festschrift der Technischen Hochschule berichtet, die zur 69. Naturforscher-Versammlung im September 1897 vom Braunschweigschen Staatsministerium dargeboten wurde. Wir erhalten darin interessante Aufschlüsse über die Natur und Gliederung der Salzlagerstätten. Das Bohrloch der Gewerkschaft „Hohenzollern“ bei Klein Freden erreichte eine Tiefe von 1000 m; darunter fand sich ein etwa 480 m mächtiges Lager von Steinsalz und Kalisalzen. Bei Dehusen wurde eine Tiefe von 919 m erreicht und ebenfalls das Salzgebirge aufgeschlossen. Von den vier am Benthler Berge ausgeführten Bohrungen hatte die eine die Tiefe von 887 m, eine andere 868 m Tiefe; zwei derselben erzielten allerdings in erheblicher Tiefe gute Aufschlüsse von vorwiegend sylvinitischen Kalisalzen, die trotz kurzer Entfernung voneinander die eingelagerten Salze in ganz verschiedenen Niveaus aufwiesen.

An einer anderen Stelle der Lüneburger Heide, in dem vielgenannten Oelheim zwischen Peine und Edemissen waren laut

*) Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift, 33. Jahrg., 31. Juli 1897.

Geschäftsbericht der vereinigten deutschen Petroleum-Werke bis März 1897 95 Bohrungen ausgeführt, von denen die im letzten Jahre erbohrten vier in einer Tiefe von 60—70 m Petroleum lieferten. Die gesamte Produktion an Rohöl betrug dort im Jahre 1896 426 694 kg. Das Bohrloch No. 91 erschloss mit dem Öl auch eine ungewöhnlich starke Gasquelle, deren Mächtigkeit anfänglich das Pumpen erschwerte. Noch nach sieben Monaten strömte das Gas unvermindert stark aus und wurde durch eine Rohrleitung abgefangen und zu Beleuchtungszwecken auf dem Werk verwandt.

Die Tiefbohrung auf dem Bremer Schlachthofe.

Der Mangel an gutem Trink- und Gebrauchswasser auf dem Bremer Schlachthofe gab der Verwaltung im Anfang des Jahres 1896 Anlass eine Quelle zu suchen und den Untergrund durch eine Tiefbohrung anzuschließen. Der Verbrauch des Wassers beträgt dort stündlich etwa 60 cbm, was bei einer durchschnittlichen Inanspruchnahme von 18 Stunden jetzt schon täglich mindestens 1000 cbm ausmacht, während der Verbrauch noch im Wachsen ist. Abgesehen davon, dass der Brunnen nicht ergiebig genug ist, um die erforderliche Menge zu liefern, ist das Wasser von so schlechter Beschaffenheit, dass es kaum zu gewöhnlichen Spülzwecken benutzt werden kann. Von dem Untergrunde hat es moorige Bestandteile aufgenommen und der Absatz des Eisenoekers verstopfte stellenweise bis auf eine geringe Öffnung die Leitungsröhren. Eine von Herrn Gewerberat Wegener zur Demonstration im Naturwissenschaftlichen Verein übersandtes Röhrenstück zeigte, ebenso wie eine Wasserprobe, diese Übelstände im schlimmsten Masse. Infolgedessen hat ein neuer Anschluss an das städtische Wasserwerk hergestellt werden müssen, um das für den Maschinen- und Schlachtbetrieb erforderliche Wasser von diesem beziehen zu können. Wenn auch der alte Brunnen soweit wie möglich für die Kondensation des Abdampfens der Maschinen noch in Benutzung blieb, so erreichten die Kosten für das Leitungswasser doch eine bedeutende Höhe. Zu dem relativ hohen Preise des letzteren kommt noch hinzu, dass in der Kühlperiode des Sommers die Temperatur desselben an heißen Tagen auf 19 bis 20° steigt, wodurch wiederum ein Mehrverbrauch von Wasser für die Kühlzwecke, also auch ein Mehrverbrauch von Kohlen hervorgerufen wurde. Die Deputation für den Schlachthof, aus deren Bericht einige der vorstehenden Sätze entnommen sind, versuchte nun tadelloses Wasser durch eine Tiefbohrung zu erhalten, die auf der südwestlichen Ecke des Schlachthofs angelegt wurde, wo die Schlachthofstrasse mit der Findorfstrasse zusammenstößt. Die Ausführung übernahm die Brunnenbauanstalt und Maschinenfabrik des Herrn L. Otten hier, der bei Magdeburg und in Schlesien bereits mehrere derartige Anlagen hergestellt hatte. Nach Aufstellung des Gerüsts und der Geräte begann der Bohrmeister Rückel am 8. Febr. 1896 die Arbeit.

Das eiserne Futterrohr, dessen Teilstücke beim Eindringen in die Tiefe aufeinander genietet wurden, hatte anfangs einen Durch-

messer von 600 mm; in grösserer Tiefe nahm dieser bis auf 350 mm ab. Durch Drehen der am Kopfe befindlichen Schrauben drang das Rohr in die Tiefe. Der mittelst Wellrad und Drahtseil auf und nieder bewegte schwere eiserne Bohrer diente zugleich als Löffel, der das Bohrmehl entfernte. Bei grösserer Tiefe ging man zur Wasserspülung über. Die schmiedeeisernen Röhren des dabei eingeführten inneren Spülrohrs hatten bei einer Länge von 8 m 12 cm Durchmesser und wurden durch Schrauben miteinander verbunden. Eine Dampfmaschine trieb das Wasser des nahen Brunnens mit einem Druck von vier Atmosphären zwischen beiden Röhren hinab, das dann beim Aufsteigen durch das Spülrohr alle Bohrertrümmer mit sich riss, die durch einen aufgesetzten Schlauch abgeschwemmt wurden. Dabei war der Kopf des Futterrohrs natürlich durch einen Pressaufsatz geschlossen. Gegen Ende Oktober hatte man nach Überwindung von mancherlei Schwierigkeiten eine Tiefe von 142,7 m erreicht, ohne auf das Liegende des bereits über 37 m mächtigen Thonlagers zu gelangen. Da das Wasser aber stets eisenhaltig blieb und bei dem spezifischen Gewicht von 1,024 einen Kochsalzgehalt von ca. 3,1 ‰ hatte, so wurde die Bohrung abgebrochen.

Die 27 Proben der bei den Bohrarbeiten angetroffenen Erdschichten wurden in Kasten mit Fächern nach der Tiefe geordnet aufbewahrt, für deren Richtigkeit und korrekte Ausführung man den Bohrmeister zuvor beeidigt hatte. Das vorliegende Bohrregister begnügt sich mit der Angabe der Mächtigkeit der durchsunkenen Schichten und mit der allgemein üblichen und ziemlich willkürlichen Bezeichnung: „Sand, Moor, Thon“ und „Sand oder Thon mit Steinen,“ so dass nicht einmal Kalkmergel, Kreide, Feuersteine, Braunkohlengeschiebe, Findlinge etc. unterschieden wurden. Durch Herrn Senator Wessels, Vorsitz der Deputation für den Schlachthof, erfuhr ich erst um Mitte Oktober von dem Unternehmen, als bereits eine Tiefe von über 120 m erreicht war. Von dieser Zeit an habe ich den Bohrschmand häufig an Ort und Stelle untersucht und auch aus der Tiefe von 142,7 m eine Wasserprobe erhalten.

Tiefbohrung auf dem Schlachthofe zu Bremen, ausgeführt vom 8. Februar bis 30. Oktober 1896 von der Firma L. Otten.

Von 0 bis	0,5 = 0,5 m	Mutterboden.
0,5 „	3,4 = 2,9 „	Moor.
3,4 „	4,4 = 1 „	Thon.
4,4 „	24,3 = 19,9 „	Sand mit Braunkohlenbrocken.*)
24,3 „	27,6 = 3,9 „	Thon, hellgrauer Mergel mit Kreidekonkretionen.
27,6 „	33,5 = 5,9 „	Sand.
33,5 „	34,2 = 0,7 „	Sand, Steine.
34,2 „	36,3 = 2,2 „	Thon, Steine.

*) Hier ist vielleicht eine nur schwach auftretende Schicht nordischer Geschiebe, die man sonst regelmässig bei Bohrungen antraf, übersehen worden.

Von 36,3	bis 37,2	= 0,9	m Sand.
37,2	" 45,7	= 8,5	" Thon, Steine.
45,7	" 46,6	= 0,9	" Sand. Das Wasser enthielt 0,5% NaCl.
46,6	" 52,4	= 5,8	" Thon.
52,4	" 61,7	= 9,3	" feiner Sand mit Thon.
61,7	" 69,2	= 7,5	" feiner Sand.
69,2	" 70,4	= 1,2	" Thon.
70,4	" 75,7	= 5,3	" Sand mit Thon.
75,7	" 80,5	= 5,2	" Sand mit Thon und Steinen.
80,5	" 81,8	= 1,3	" Sand.
81,8	" 83,4	= 1,6	" Sand, Steine, Feuersteinsplitter mit einigen fossilen Resten: 1,7% NaCl.
83,4	" 87,7	= 4,3	" feiner Sand.
87,7	" 92,8	= 5,1	" Thon; 2,1% NaCl.
92,8	" 94,6	= 1,8	" Thon, Moor mit Kies.
94,6	" 95,3	= 0,7	" Thon mit glaukonitischem Kalkstein, der gesprengt werden musste.
95,3	" 98,7	= 3,4	" Thon.
98,7	" 99,1	= 0,4	" Moor durch Spülung bis auf geringen Rest ausgewaschen.
99,1	" 105,4	= 6,3	" Thon mit Sand; 2,6% NaCl.
105,4	" 142,7	= 37,3	" Thon mit einem Haifischzahn; 3,1% NaCl.

Das Bohrterrain gehörte in früherer Zeit zur Bürgerviehweide und liegt 5,14 m über Null des Bremer Brückenpegels, der 2,84 m über dem Amsterdamer Nullpunkt liegt. Nach dem Bohrregister fand sich von 0 bis 0,5 m sandig lehmiger Mutterboden, der vom Flusse aufgeschwemmt ist. Darunter folgte eine 2,9 m mächtige Moorschicht, die im Gebiete des Blocklandes zwischen Weser und Wümme weit verbreitet ist und stellenweis eine Mächtigkeit von 5 m besitzt. Dieses Waldmoor besteht aus Schilf, Moos und Wurzelresten und enthält auch an vielen anderen Orten unserer Niederung zahlreiche subfossile Baumstämme, die bei Anlage der Teiche und Wasserzüge des nahen Bürgerparks sowohl, als bei den Bauten in den Vorstädten Bremens in grosser Anzahl zu Tage traten. Vorwiegend waren es mächtige Eichenstämme, einzelne Erlen und einmal eine Kiefer (Föhre, *Pinus silvestris**) Unter dem Moor folgte 1 m Thon von blauschwarzer Farbe, der hier Dwa oder Dwo genannt wird, und 19,9 m feiner Sand mit Braunkohlenbrocken und Glimmerblättchen. Der nun auftretende hellgraue Mergel war 3,3 m mächtig, brauste stark mit Salzsäure und enthielt grosse runde Sandkörner sowie Konkretionen von weisser Kreide. Nach 5,9 m groben grauen Sanden und Kies folgten in der Tiefe von 34,2 bis 45,7 m nordische Geschiebe in einer Mächtigkeit von 11,5 m, sämtlich in wechselnde Schichten von Thon und groben Sanden eingebettet. Die Geschiebe waren abgeschliffen, fast rund und bestanden meistens aus Graniten, mehrfach

*) Die weitere Bestimmung der Pflanzenreste in diesen Torfproben hat Herr Dr. C. Weber, Botaniker der hiesigen Moorversuchs-Station, gütigst übernommen, und das Ergebnis wird später mitgeteilt werden.

mit eingesprengtem Olivin, ferner Porphyr, Quarzit, Hälleflinta und scharfkantigen Feuersteinen. Wiederum wechselten Sand und Thone bis 75,7 m Tiefe; also haben wir hier ein 30 m mächtiges interglaciales (?) Lager. Der Thon brauste überall mit Säuren, enthielt Glimmerschüppchen und hatte stellenweis durch Druck eine schiefrige Struktur angenommen. Darauf folgte von 75,7 bis 83,4 m eine zweite Lage nordischer Geschiebe von kleineren Dimensionen, meist aus Gneis, Glimmerschiefer und Feuersteinen bestehend. Dies Moränenmaterial hatte durch das Gletschereis eine bedeutende Aufbereitung erlitten und war grösstenteils zu Schotter geworden. In dem darunter abgelagerten sandigen Kies von 1,6 m Mächtigkeit fanden sich neben vielen Feuersteinsplittern einige gut erhaltene Schalen von Schnecken und Muscheln, die durch gütige Vermittelung des Herrn Geh. Oberbergrat Hauchecorne, Direktor der k. geologischen Landesanstalt in Berlin, von dem Geologen Herrn Wolff bestimmt wurden: 1. *Turritella turris* Bast. 2. *Voluta Bolli* Koch. 3. ? *Arca diluvii* Lam., ein Schalenrest mit breiten quergestreiften Rippen. 4. *Limopsis aurita* Brocc., eine zierliche vortrefflich erhaltene Schiefmuschel, die auch in den Tertiärablagerungen bei Osnabrück, Freden und Diekhöfen häufig auftritt. 5. ? *Jocardia cor* Linn., zwei Schalenreste.

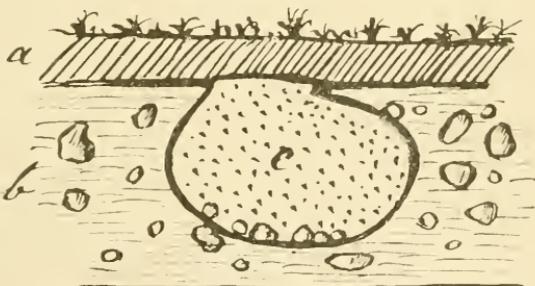
Sämtliche Fossilien gehören mit den weiter unten genannten Haifischzähnen nach Herrn Wolff der Miocänzeit an. Von 92,8 bis 94,6 m weist das Bohrregister Thon und Moor nach. Diese 1,2 m mächtige Schicht ist durch Humus allerdings schwarz gefärbt, sehr fest und mit eingebackenem Kies durchsetzt, enthält aber keine sichtbaren Pflanzenreste.

Die nun folgende Ablagerung reichte bis 95,3 m Tiefe und bestand aus einem harten Gestein, das mit Dynamit gesprengt werden musste. Es kam dadurch ein dunkelgrauer, ins grünliche spielender Kalkstein zu Tage, der nach dem Behandeln mit Salzsäure winzige schwarze oder dunkelgrüne Körner zurückliess, die fast $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse ausmachten und allen Angriffen von Säuren widerstanden. In dem ebenfalls unlöslichen Schlamm von fein zerteilter Kieselerde, den die Säure auch zurückliess, zeigten sich bei der mikroskopischen Untersuchung schöne Spongillen. Zur sicheren Bestimmung sandte ich auch dieses Gestein an Herrn Geh. Oberbergrat Hauchecorne, der darin glaukonitischen Mergel des unteren Oligocän erkannte. Mit dem Mergel wurden noch geringe Reste von versteinerten Bivalven zu Tage gefördert, die sich schwer bestimmen liessen und mit den Kalksteingeschieben herangeschwemmt sind. Der Ursprung dieses Gesteins dürfte in dem glaukonitischen Mergel zu suchen sein, den die oben erwähnte Bohrung in Blenhorst antraf, umso mehr als Glaukonitkörner längs des ganzen linken Weserufers bis Syke im Sande nesterweise zerstreut vorkommen. Letztere bestehen aus Eisensilikat, dem Kali und Thonerde beigemischt sind und enthalten oft Phosphorsäure. Der nun folgende Thon war 3,4 m mächtig und lagerte auf einer Schicht von Moor, das aus Moos und Wurzelresten bestand und durch die bei dieser Tiefe angewandte Spülmethode ausgewaschen und sehr gelockert worden war.

Nachdem noch in 99,1 bis 105,4 m Tiefe sandiger Thon durchsunken war, traf man auf eine mehr als 37 m mächtige Schicht eines dunkeln Thons, in dem sich feine Glimmerschüppchen und ein kleiner Haiischzahn, *Lamna* oder *Carcharias* Sp., sowie ein durch den Bohrer längsgespaltenes Bruchstück eines grösseren, von *Carcharodon megalodon* Ag., vorfand. Die Ablagerung dieses schwarzen Thons ist der Tertiärzeit zuzurechnen und wohl von gleichem Alter wie der Thon von Rothenburg und Syke. Sämtliche Thone liefern den zahlreichen Ziegeleien der Geest das Material und erwiesen sich mehr oder weniger kalkhaltig, da sie fast alle mit Salzsäure brausten. Aus sämtlichen Sandschichten, sowie auch aus den Moorproben liessen sich mittelst eines Magneten Eisenteilchen ausziehen, die meistens aus Titaneisen bestanden, in einzelnen Fällen aber unter dem Mikroskop als Oktaeder erschienen und daher auf Magnet-eisenstein hinwiesen.

Durch die Tiefbohrungen sind wir im Stande den allmählichen Werdeprozess unseres Bodens seit dem Beginn der Quartärzeit zu verfolgen. Da es sich aber um Schichten und Geschiebe an einem Flusse oder einer Flussmündung handelt, so ist bei der Erklärung grosse Vorsicht nötig und um so mehr, weil nur sehr wenig Aufschlusspunkte vorhanden, und fossile Reste von Pflanzen und Tieren nur spärlich gefunden sind. Wir beginnen mit der untersten und ältesten Schicht, dem weitverbreiteten dunklen glimmerhaltigen Thon der Tertiärformation. Gegen den Schluss der Tertiärzeit befand sich an der Unterweser ein weiter buchtenreicher Meerbusen, der von der hohen Geest im Norden von Scharmbeck-Osterholz, im Süden von den Syker Höhen begrenzt wurde, aus dem der Weyher Berg, wo der schwarze Thon zu Tage tritt, inselartig hervorragte. Gefräßige Haie, nach ihrer Bezahnung weit grösser als die jetzt lebenden, tummelten sich hier im tiefen Wasser. Nachdem sie zu Grunde gegangen waren, blieben die widerstandsfähigen Reste ihrer Zähne und Wirbelknochen im Thonschlamm erhalten. In diesem weit verbreiteten Thon fanden sich mehr als ein Dutzend Fundorte von Bernstein, die ich in den Abh. des Nat. Ver., Band IV, 1875: „Der Bernstein im nordwestlichen Deutschland“ beschrieben und auf einer Karte zusammengestellt habe. Durch die nun folgende Erhebung des Bodens verliefen sich allmählig die Gewässer, die in langen Zeiträumen den Thon noch mit einer 6,3 m mächtigen Sandschicht, dem Präglacial-sand, überlagert hatten. Für kurze Zeit begann eine leichte Moorbildung aus Wurzelresten und Moosen, die sich in süssem oder Brackwasser ablagerten. Die nun folgenden Fluten der Weser schwemmten vom linken Ufer des Mittellaufs glaukonitischen Mergel und Conchylienreste des unteren Oligocän herab, wodurch auch Thon und Sand mit Glaukonitkörnern hie und da nesterweise durchsetzt wurden, nachdem das kalkige Bindemittel aufgelöst und teilweise fortgeschwemmt worden war. Eine zweite Humusbildung folgte, deren Pflanzensubstanz fast ganz zerrieben und zerstört wurde, den beigemengten Thonschlamm aber schwarz färbte.

Nachdem die Gegend landfest geworden war, begann die erste oder älteste Eiszeit die nordischen Geschiebe abzulagern, deren 5 m mächtige Schicht weit mehr zertrümmert und zu Schotter, Kies, Sand und Thon zerkleinert wurde als das 12 m dicke Moränenmaterial des späteren Eisstroms. Darauf lagerten sich von 45,7 bis 75,7 m Tiefe (also 30 m mächtige) interglaciale Sande und Thone ab, bis die zweite oder jüngste Eiszeit anbrach und eine mehr als 12 m dicke Schicht von nordischen Geschieben und deren zerriebenen Gemengteilen hier anhäuften. Genau so häufen noch heute die Gletscher der Alpen den Moränenschutt an ihren Enden an. Diese von den skandinavischen Gebirgen ausgehenden Eisströme hatten eine Dicke von mehreren hundert Metern, die nach Annahme einiger Geologen stellenweise sogar bis zu 1000 m mächtig gewesen sein soll. Der Strudel des Wassers von dem abschmelzenden Gletscher wühlte im sandigen Kiese weite Höhlungen aus, die später mit feinem Quarzsand wieder ausgefüllt wurden. Diese sogenannten Riesenkessel wurden in Dwoberg bei Delmenhorst und im Eisenbahneinschnitt der Hamburger Bahn bei Sagehorn aufgefunden; der erstere von Herrn Direktor Martin, der zweite von mir. Beide sind redende Zeugen von der Thätigkeit des schmelzenden Gletscherwassers, das in die ausgewaschenen Höhlungen des Blocklehms feinen Quarzsand einschwenmte.



Profil der Gletscherwirkung an dem Eisenbahneinschnitt bei Sagehorn im Frühjahr 1873, ein sogen. Riesenkessel.

- a. Mit Heide bewachsenes Maifeld von grobem gelbbraunem Sande.
- b. Sandiger Lehm mit erratischen Steinen, Blocklehm.
- c. Feiner gelblicher Sand eingeschwenmt von ca. 60 cm Durchmesser.

Die engere Heimat unserer nordischen Findlinge ist erst durch die Untersuchungen des Herrn Direktor Martin*) in Oldenburg bekannt geworden. Demselben gelang es, zahlreiche Oldenburger Geschiebe in dem geologischen Museum zu Stockholm mit schwedischen Vorkommnissen zu identifizieren. Bei einem Besuch des Oldenburger Museums hatte ich Gelegenheit durch die Güte des genannten Herrn die genaue Übereinstimmung der dortigen Exemplare mit den schwedischen Proben von Granit, Gneis, Rappakiwi, Hälleflinta, Bredvadporphyr etc. kennen zu lernen. Sämtliche Geschiebe dieser

*) Diluvialstudien I bis III. 1893 bis 1897, in den Jahresberichten des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück.

Art stammen aus den Gebirgen des mittleren Schweden, namentlich aus den Provinzen Jemtland und Dalarna, während die Basalte aus Schonen, die Feuerstein- und Kreideversteinerungen meist von Rügen und den dänischen Inseln herrühren.

Zwischen beiden Eiszeiten trat eine Periode langsamer Senkung ein und es war hier wieder Meeresboden vorhanden, der auch durch eine Austernbank nachgewiesen wurde, die man 1873 beim Brunnenbau für den Lokomotivschuppen des früheren Köln-Mindener Bahnhofs in ca. 30 m Tiefe auffand. Beim Verdunsten des Meerwassers blieb das Kochsalz zurück, das noch jetzt in dem erbohrten Wasser sich fand und mit zunehmender Tiefe an Salzgehalt zunahm.

Unter den postglacialen Schichten unseres Bohrlochs ist besonders ein 3 m mächtiges Lager von Kalkmergel mit Konkretionen von Kreide hervorzuheben, das leider zu tief (24—27 m) liegt, um dies Vorkommen für unseren an Kalk armen Ackerboden zu verwerten. Der nun folgende Decksand von fast 20 m Mächtigkeit ist fein und weiss und enthält abgerundete Geschiebe von Braunkohlen. Die aus gleichem Niveau stammenden Braunkohlenbrocken des oben erwähnten Brunnens wurden von Professor Kraus in Halle als dem Genus *Cupressinoxylon* angehörig bestimmt. Durch diese Ablagerung von Mergel, Thon und Quarzsand wurde der Boden in Verbindung mit einer neuen Erhebung wieder landfest. Es entstand über dem ganzen niederen Bremer Gebiet zwischen Weser und Wümme ein ausgedehnter Hochwald; vorwiegend waren es Eichen, deren subfossile Stämme beim Bau der Wasserhorster Entwässerungsanstalt bis zu einem Meter Durchmesser gefunden wurden. Dieses Waldmoor erstreckt sich ferner durch den ganzen Bürgerpark bis in die Vorstädte Bremens und verursachte die schwierigen Fundierungen beim Bau des ehemaligen Paris-Hamburger und des jetzigen Central-Bahnhofs, der elektrischen Centrale, des städtischen Museums und der Stadtbibliothek. Andererseits ist der subfossile Wald die Ursache des raschen Gedeihens unseres Bürgerparks.

Ähnliche Verhältnisse müssen auch im Mündungsgebiet der Weser bei Bremerhaven obgewaltet haben. Beim Ausbaggern des neuen Lloydock an der Hafenerweiterung traf man im Sommer 1897 auf das Wurzelgeäst von Kiefern (*Pinus silvestris*), die nach Angabe des Unternehmers J. H. Leymann wegen der festen Bewurzelung dort gewachsen sein müssen. Ein solcher Kieferstucken von 60 cm Durchmesser wurde aus 12 m Tiefe unter Null zu Tage gefördert, der noch mit der gut erhaltenen Borke versehen war und nach dem Trocknen als Kienholz vorzüglich brannte. Nur der 17 m tief gehende Greifbagger von 5000 kg Tragkraft war im Stande, den Stucken zu heben, der von Herrn Leymann dem städtischen Museum geschenkt wurde. Da die Kiefer nur auf trockenem Sandboden gedeiht, so muss hier die Küste eine Senkung von 15—20 m erlitten haben. Selbst wenn die Senkung zur Diluvialzeit, also lange vor prähistorischen Zeiten, stattgefunden haben sollte, so verdient die Frage des Senkens der Nordseeküste wegen der Hafenanlagen in Bremerhaven und Geestemünde weitgehendste

Beachtung. Erst in den letzten Jahren sind auf der Geest in der Umgegend Bremens erratische Gesteine mit Gletscherschliffen und den charakteristischen Schrammen und Kritzen von den Herren Direktor Martin, Dr. Weber und von mir aufgefunden worden, die weitere Beweise von den Wirkungen der Eiszeit gegen die früher herrschende Drifttheorie liefern und die Vergletscherung auch unseres Nordwestens nicht mehr bezweifeln lassen.

Die hoch entwickelte Waldvegetation der Vorzeit beweist auch, dass nach der Eiszeit bereits eine Ausgleichung der Temperatur stattgefunden hatte, die von der unserer Tage nicht mehr verschieden gewesen sein kann. Noch einmal trat dann eine Senkung des Bodens ein. Das hereinflutende Wasser lockerte die Wurzeln der Stämme, die von den Stürmen aus vorherrschend westlicher Richtung meist mit der Krone nach Osten hin umgestürzt und vom Schlamme der Weser begraben wurden. Über den modernden Stämmen entwickelten Moose und andere Sumpfpflanzen eine üppige Vegetation, die allmählig humifizierte und zu Moor sich umbildete, bis der Mensch hier auftrat und durch Eindeichen der schrankenlosen Thätigkeit der Gewässer ein Ende bereitete. Nur noch bei Deichbrüchen, die aber immer seltener wurden, schlickte der „Mutterboden“ auf, der dann lange Jahrhunderte den Bürgern der Stadt als Viehweide ein wertvolles Besitztum war.

Ein merkwürdiger Eibenbaum.

Auf einem Ausfluge, den ich in der Pfingstwoche 1892 durch Butjadingen unternahm, kam ich über Tossens nach Ruhwarden, einem der nördlichsten Dörfer der Halbinsel, das zum Kirchspiel Langwarden gehört. Hier rankte an einem zweistöckigen Wohnhause die italienische Waldrebe *Clematis viticella* empor, die durch ihre zahlreichen und prächtigen Blüten meine Aufmerksamkeit erregte. Bei der Betrachtung traf mich der Besitzer des Hofes, Herr G. Bruncken, und lud mich freundlichst ein, auch seinen stattlichen Eibenbaum, *Taxus baccata*, hinter dem Hause zu besichtigen. Wegen der ausserordentlichen Grösse und Schönheit dieses Exemplars theile ich die nachstehenden Angaben des Herrn B. mit, der im Mai d. J. auch einige blühende Zweige für das Herbar des städtischen Museums einsandte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1896-1897

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Höpke L

Artikel/Article: [Über Tiefbohrungen, insbesondere über die Tiefbohrung auf dem Bremer Schlachthofe 384-399](#)