



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 308.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 48. 1895.

Die Mineral-Maschinenschmieröle.

Von Dr. D. HOLDE.

(Schluss von Seite 740.)

Um zu einem sachgemässen Urtheil über die Brauchbarkeit eines Oels zu gelangen, müssen die oben erläuterten physikalischen und chemischen Eigenschaften näher geprüft werden.

Wir beginnen mit der wichtigsten Eigenschaft, der Zähflüssigkeit, welche am genauesten durch die Bestimmung der inneren Reibung des Oels gemessen wird. Die Ermittlung dieser Constante erfordert aber eine grössere Uebung in physikalischen Arbeiten und wird daher gewöhnlich in der Praxis durch die sogenannte Viscositätsbestimmung ersetzt, welche heutzutage fast allgemein auf einem einfacheren Apparate, dem sogenannten Englerschen Viscosimeter, erfolgt und unter genauer Innehaltung der festgesetzten Vorschrift bequem von jedem Interessenten ausgeführt werden kann. Die Viscositäts- oder Flüssigkeitsgradsbestimmung der Oele beruht im wesentlichen auf der Vergleichung der Ausflusszeit gleicher Volumina der Oele und Wasser aus einem genau gearbeiteten Gefäss. Hauptbedingung ist, dass die Weite und Länge des Ausflussröhrchens bei allen zum Vergleich be-

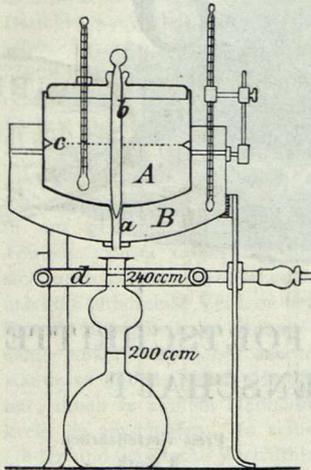
nutzten Apparaten und die Druckhöhe, d. h. die Auffüllhöhe des Oels, bei allen Versuchen gleich sind, da von diesen Factoren die Ausflusszeiten abhängig sind. Auch auf Reinigung der Apparate, insbesondere der Ausflussröhrchen, muss möglichste Sorgfalt verwendet werden. Wenn man nun auch auf den Viscosimetern, wie oben angedeutet, keine mathematische Vergleichung der inneren Reibung sämmtlicher Oele erreicht, so ist man doch mit Hülfe derselben im Stande, die Oele nach ihrem Flüssigkeitszustand zu ordnen und wenigstens für Oele gleicher innerer Reibung stets die gleichen Werthe auf ihnen zu erzielen. Die Viscosimeter, haben daher bei der Auswahl der Oele für die verschiedenen Gebrauchszwecke und zur Bestimmung der Identität von Mineralölen einen nicht zu unterschätzenden Werth.

Das umstehend (Abb. 453) skizzirte Englersche Viscosimeter*) besteht aus dem innen vergoldeten Ausflussgefäss *A*, dem aus Platin gefertigten Ausflussröhrchen *a*, dem Erwärmungsbade *B* und dem durch den Deckel geführten Verschlussstift *b*; der Kranzbrenner *d* dient zum Erwärmen des Bades. Das zu prüfende Oel wird bis zu den Füllspitzen *c*, welche 240 ccm Flüssigkeit abgrenzen, aufgefüllt und durch das Erwärmungsbad *B* auf der vorgeschriebenen Temperatur

*) Zu beziehen von C. DESAGA in Heidelberg.

gehalten. Als Badflüssigkeit wählt man bei der Untersuchung der Maschinenöle für die nicht unter Dampf gehenden Theile Wasser, und bestimmt den Flüssigkeitsgrad bei 20 und 50° C. Bei Dampfzylinderölen benutzt man Oel als Badflüssigkeit und bestimmt die Viscosität bei 100 und 150° C.

Abb. 453.



Englersches Viscosimeter.

Nachdem das Oel die Versuchstemperatur angenommen hat, lüftet man den Verschlussstift und beobachtet die Zeit, innerhalb welcher 200 ccm des Oels in den unten aufgestellten Messkolben fließen.

Der Apparat wird mit destillirtem Wasser geheizt, der Quotient zwischen der Ausflusszeit des Oels und derjenigen des Wassers von 20° C., welcher zwischen

50 und 52 Sekunden bei normal gebauten Apparaten liegt, ist der Flüssigkeitsgrad des Oels, bezogen auf Wasser von 20° C.

Nach GROSSMANN soll der Flüssigkeitsgrad der Maschinenöle für die nicht unter Dampf gehenden Theile kleinerer Dampfmaschinen bei 20° C. etwa 22 bis 38, für Maschinen mit schwer belasteten Lagern 38 bis 60, auf Wasser bezogen, betragen. Spindelöle, welche nach den oben entwickelten Grundsätzen sehr dünnflüssig sein müssen, haben die Flüssigkeitsgrade 6 bis 12, doch sind einzelne noch dünnflüssigere Öle im Gebrauch. Öle für Ammoniak-Compressionsmaschinen besitzen den Flüssigkeitsgrad 6 bis 7. Die Dampfzylinderöle können bei Zimmerwärme salbenartig oder sehr schwer fließend sein, bei 100 und 150° C. sollen sie aber wenigstens die Viscosität des Rüböls von gleicher Temperatur besitzen. Öle für Petroleum- und Gasmotoren und Dynamomaschinen können die Viscosität 10 bis 20 zeigen. Noch zähflüssigere Öle sind bei Gas- und Petroleummotoren nicht zu empfehlen, da alsdann im Explosionszylinder in Folge unvollständiger Verbrennung des Schmieröls leicht Ansammlungen kohligter Rückstände erfolgen. Zur Schmierung der Compressionsmaschinen für Erzeugung flüssigen Sauerstoffs kann man überhaupt kein Oel benutzen, da dieses durch den hoch comprimierten Sauerstoff sofort verbrannt und zur Zerstörung der Maschinen Anlass geben würde. Für diese Maschinen benutzt man daher Wasser, welches beständig zwischen

die an einander gleitenden Flächen gepumpt wird. *)

Was nun das Erstarrungsvermögen der Öle anbetrifft, so genügt es bei den Maschinenölen, dass sie bei - 5° C. noch flüssig sind; Öle für Eismaschinen müssen bei - 20° C. noch klar flüssig bleiben. Im übrigen sind in Bezug auf diese Frage die Temperaturverhältnisse, denen die Maschinenanlage ausgesetzt ist, in jedem einzelnen Falle ausschlaggebend.

Um sich über das Erstarrungsvermögen der Öle ungefähr zu informieren, füllt man ein mit Thermometer versehenes gewöhnliches Probirglas (Abb. 454) mit einigen Cubikcentimetern des zu prüfenden Oels und bringt es hierauf in eine gut durchgerührte Mischung von 2 Theilen Eis und 1 Theil Viehsalz, welche eine Temperaturerniedrigung auf über - 20° C. giebt. **) Von Zeit zu Zeit zieht man das Probeglas aus der Kältemischung heraus und beobachtet, ob sich die Oberfläche des Oels beim Neigen des Gläschens noch bewegt und in welchem Maasse sich Abscheidungen im Oel zeigen.

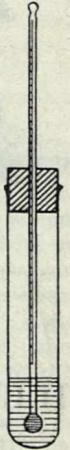
Bei genauerer Prüfung des Erstarrungsvermögens hat man zu berücksichtigen, dass die vollständige Abscheidung der Paraffintheile eines Mineralöls beim Beginne des Erstarrens sehr langsam vor sich geht und dass durch Bewegung der Proben während des Erstarrens ihre Consistenz leicht verändert erscheinen kann. Aus diesen Gründen kühlt man zur näheren Information nach Orientirung durch den beschriebenen Vorversuch die zu untersuchende Probe längere Zeit in einer auf constanter niedriger Temperatur bleibenden Salzlösung ab, welche man durch eine Kältemischung von Eis und Viehsalz zum allmählichen Gefrieren bringt. Derartige Salzlösungen von verschiedenen Gefrierpunkten kann man sich durch Auflösen bestimmter Mengen verschiedener Salze herstellen, so dass man eine genauere Untersuchung jedes Oels bei der in Frage kommenden niedrigeren Temperatur vornehmen kann. In nachfolgender Uebersicht sind die Gefrierpunkte und Zusammensetzung mehrerer Salzlösungen angegeben. (Tabelle s. umstehend.)

In Abbildungen 455 und 456 ist eine Vorrichtung abgebildet, wie sie zur gleichzeitigen Prüfung mehrerer Proben auf die vorbeschriebene Weise dienen kann.

*) Eine derartige Schmiervorrichtung ist in dem Fabrik-Etablissement zur Erzeugung flüssigen Sauerstoffs von Dr. ELKAN, Berlin N., Tegelerstr. 15, in Thätigkeit.

**) Bei einiger Uebung kann man durch schätzungsweise Entnahme der Eis- und Salzmengen bereits die zur Erzeugung von - 20° C. Temperaturerniedrigung nöthigen Quantitäten ohne Wägung treffen.

Abb. 454.

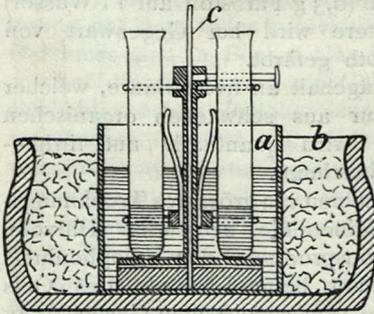


	0°	— 3°
In 100 Theilen	0 g Salz,	13 Theile
Wasser:	also gewöhn-	Kalialpeter.
	liches Eis.	

	— 5°	— 8,7°	— 15 bis 15,4°
13 Theile	35,8 Theile	25 Theile	
Kalialpeter	Chlorbaryum.	Salmiak.	
und 3,3 Theile			
Kochsalz.			

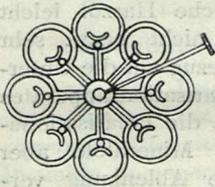
Die gefrierende Salzlösung befindet sich in dem emaillirten 12 cm breiten Topfe *a*, die zur Abkühlung dienende Kältemischung von Eis und Salz in dem irdenen Topfe *b*. Die Reagenzgläser mit den Oelproben werden in das Gestell *C* gebracht, von dem Abbildung 456 die obere Ansicht zeigt. Nach einstündigem Verweilen der

Abb. 455.



Oelproben in der gefrierenden Salzlösung nimmt man die Gläschen heraus und beobachtet durch Neigen der Röhrchen, ob die Oele noch fließend oder erstarrt sind. Ueberkältung der gefrierenden Salzlösungen, welche sich wie gefrierendes Wasser verhalten, vermeidet man durch Abstoßen der gefrorenen Theile von den Wandungen des Topfes und zeitweises Herausnehmen des Topfes aus der Kältemischung. In letzterem Falle verhält sich die Salzlösung wie langsam aufthauendes Eis.

Abb. 456.



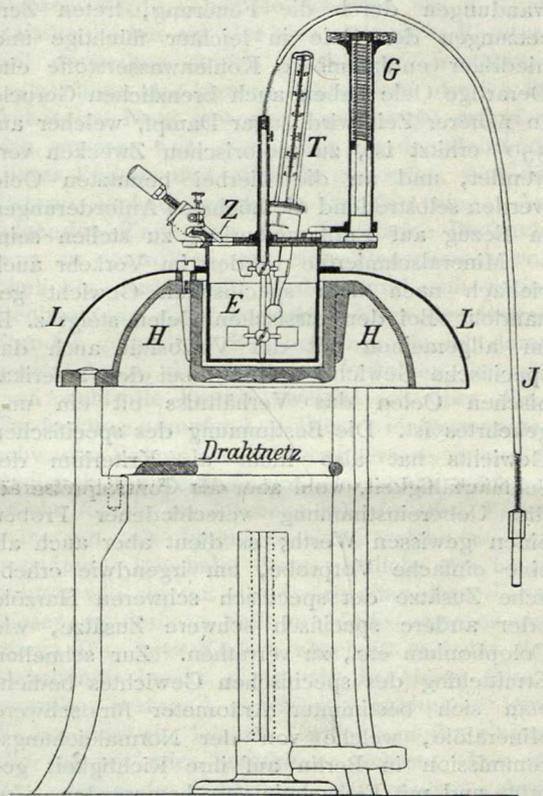
Temperaturen von — 20° bis — 21° C. erhält man bequem constant durch Einbringen einer Mischung von fein gestossenem Eis mit reichlichen Mengen Viehsalz in ein aus schlechten Wärmeleitern bestehendes Gefäß, welches seinerseits in einem zweiten ebenfalls mit jener Mischung angefüllten Gefäß steht.

Zu einer exacten zahlenmässigen Vergleichung der Consistenz bei tiefen Temperaturen, wie sie bei den dunklen Wagenschmierölen für Eisenbahnbetrieb erforderlich ist, bringt man die Oele statt in Reagenzgläser in getheilte U-Röhren und beobachtet den Anstieg, welchen sie nach einstündigem Abkühlen in der Salzlösung unter Einwirkung eines durch Luftleitung übertragenen Druckes von 50 mm Wassersäule in einer Minute erleiden.

Als Maassstab für die Verdampfbarkeit der Oele dient die Bestimmung ihres Entflammungspunktes in einem geschlossenen, nur bei Annäherung einer Zündflamme wenig geöffneten Gefäß. — Die zu diesem Zwecke gewöhnlich

benutzte Vorrichtung, der sogenannte verbesserte Penskysche Flammprüfer*), ist in Abbildung 457 dargestellt. Das zu prüfende Oel wird hier im Gefäß *E* bis zu einer bestimmten Marke aufgefüllt und durch den unter dem Apparat befindlichen Dreibrenner er-

Abb. 457.



Penskyscher Flammprüfer.

hitzt. Das Gefäß *E* ruht in dem Eisenkörper *H*, welcher durch den Messingmantel *L* vor zu starker Ausstrahlung der Wärme geschützt wird. Sobald das Oel etwa 100° C. erreicht hat, wird beständig der Handrührer *I* bewegt. Etwa von 120° C. an wird unter fortgesetzter Bewegung des Rührers das durch Gas oder Rüböl gespeiste Zündflämmchen *Z* durch Drehung des Griffes *G* so oft von Grad zu Grad in den Dampfraum des Gefäßes *E* getaucht, bis ein Aufflammen der Dämpfe eintritt. Die hierbei am Thermometer *T* abgelesene Temperatur ist der Entflammungspunkt des Oels.

*) Der Apparat ist von SOMMER & RUNGE in Berlin zu beziehen.

Es ist einleuchtend, dass der Entflammungspunkt meistens um so höher liegen wird, je schwerer verdampfbar das Oel ist. Oele für die nicht unter Dampf gehenden Theile der Maschinen sollen nicht unter 150° C., Oele für Dampfzylinder nicht unter 200° C. entflammen; bei hohen Dampfspannungen ist von zwei Mineralölen dasjenige, welches höheren Entflammungspunkt hat, vorzuziehen. Ein höherer Entflammungspunkt ist im allgemeinen auch ein Kriterium für eine gut geleitete Destillation bei Herstellung des Mineralöls. Bei unregelmässiger Destillation, z. B. bei Ueberhitzung der Kesselwandungen durch die Feuerung, treten Zersetzungen der Oele in leichter flüchtige und niedriger entflammbare Kohlenwasserstoffe ein. Derartige Oele haben auch brenzlichen Geruch. In neuerer Zeit wird sogar Dampf, welcher auf 350° erhitzt ist, zu motorischen Zwecken verwendet, und an die hierbei benutzten Oele werden selbstredend die höchsten Anforderungen in Bezug auf Entflammbarkeit zu stellen sein.

Mineralschmieröle werden im Verkehr auch vielfach nach dem specifischen Gewicht gehandelt. Bei den russischen Oelen steigt z. B. im allgemeinen mit der Viscosität auch das specifische Gewicht, während bei den amerikanischen Oelen das Verhältniss oft ein umgekehrtes ist. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes hat also nicht als Kriterium der Schmierfähigkeit, wohl aber als Controlprobe für die Uebereinstimmung verschiedener Proben einen gewissen Werth; es dient aber auch als eine einfache Vorprobe, um irgendwie erhebliche Zusätze der specifisch schweren Harzöle oder andere specifisch schwere Zusätze, wie Colophonium etc., zu verrathen. Zur schnellen Ermittlung des specifischen Gewichtes bedient man sich bestimmter Aräometer für schwere Mineralöle, welche von der Normaleichungscommission in Berlin auf ihre Richtigkeit geprüft und mit Eichschein versehen werden. Um einen Anhalt zur Beurtheilung der gefundenen Zahlen zu geben, sei bemerkt, dass man für Spindelöle amerikanischer und russischer Herkunft 0,885 bis 0,907, für Betriebs-Maschinenöle 0,900 bis 0,920, für Dampfzylinderöle 0,855 bis 0,920 als specifisches Gewicht bei 15° C. zulassen kann.

In Bezug auf die chemische Untersuchung der Mineral-Maschinenöle auf Reinheit kommen in Betracht der Nachweis von freier Säure, Wasser, festen suspendirten Bestandtheilen, Colophonium, Harzöl, Theeröl und fetten Oelen.

Eine eingehende Beschreibung aller zum Nachweis vorstehender Körper benutzten Methoden würde hier zu weit führen; es seien daher in erster Linie die qualitativen Vorproben beschrieben, welche die Gegenwart jener Körper verrathen, während quantitative Bestimmungen nur kurz gestreift werden können.

Freie Mineralsäure, herrührend von der zur Raffination der Destillate benutzten Schwefelsäure, dürfte heutzutage kaum noch in Mineralölen angetroffen werden, da die Säure durch die spätere Auslaugung der Destillate mit Alkali und Auswaschung mit Wasser ganz entfernt wird. Um ganz sicher zu gehen, kann man das Oel mit einigen Cubikcentimetern Wasser im Probegläschen auskochen und den durch Filtration geklärten wässerigen Auszug mit einer Lösung von Methylorange (0,3 g Farbstoff auf 1 l Wasser) versetzen. Letztere wird bei Gegenwart von Mineralsäuren roth gefärbt.

Den Gesamtgehalt an freier Säure, welcher in der Regel nur aus schwachen organischen Säuren besteht, wird quantitativ auf titrimetrischem Wege bestimmt.

Die im allgemeinen ein grösseres Trocknungsvermögen als Mineralöle zeigenden Harzöle, welche Destillationsproducte des Colophoniums sind, erkennt man beim Schütteln des Oels mit Schwefelsäure vom specifischen Gewicht 1,6. Harzöle färben die Säure blutroth, während reine Mineralöle höchstens braungelbe Färbung erzeugen. Quantitativ kann man den Gehalt an Harzöl entweder durch Polarisirung oder durch Bestimmung der Löslichkeit in Alkohol und anderen Lösungsmitteln, welche Harzöl leicht aufnehmen, Mineralöl aber nicht bezw. sehr wenig lösen, bestimmen. In Bezug auf die Untersuchung auf Harzöl mittelst Polarisationsapparates ist zu bemerken, dass Harzöle die Polarisationsebene stark rechts drehen, Mineralöle aber gar keine oder nur geringe Ablenkung veranlassen. Steinkohlentheeröle und Harzöle lassen sich auch meistens schon durch erhöhtes specifisches Gewicht in Mineralölen nachweisen:

Spec. Gew.

Schwere Mineralöle 0,850—0,920

Harzöle 0,960—0,990

Theeröle über 1,010.

Die Gegenwart von fetten Oelen erkennt man beim Erhitzen der zu prüfenden Mineralöle mit einem Stückchen Natriumhydrat auf $230-240^{\circ}$ C. Nach 10 Minuten langem Erhitzen hat sich aus dem fetten Oele eine Seife gebildet, welche beim Abkühlen des Oels Erstarren veranlasst; reine Mineralöle bleiben bei dieser Probe flüssig; die in ihnen enthaltenen Kohlenwasserstoffe werden von dem Natriumhydrat nicht angegriffen. Ein Gehalt an Wasser verräth sich in hellen Mineralölen durch Trübung des Oels, welche nach längerem Erhitzen des Oels bis zum Verschwinden des Schaumes nicht mehr wiederkehrt. In dunklen, undurchsichtigen Oelen benutzt man zum Nachweis des Wassers seine Eigenschaft, beim Erhitzen des Oels in einem Probirgläschen Stossen und Schäumen, sowie eine weisse Emulsionsbildung an den von Oel benetzten Wandungen des

Gläschens hervorzurufen. Wasserfreie Oele geben höchstens ein äusserst schwaches Schäumen. Ein Wassergehalt der Oele kann besonders lästig werden bei Dampfcylinderschmierung, wo das Oel bereits in den Schmierapparaten durch den Dampfzutritt stark erhitzt und zum Ueber-schäumen veranlasst werden kann.

Mechanische Verunreinigungen im Oel erkennt man gewöhnlich mit blossem Auge; sie lassen sich beim Schütteln des Oels mit Benzol isoliren, indem sie beim Filtriren der Benzol-lösung auf dem Filter zurückbleiben. Ein reines Oel muss sich in Benzol klar lösen.

Auf die Gegenwart von Colophonium deutet gewöhnlich schon ein hoher Säuregehalt und hohes specifisches Gewicht hin. Colophonium besteht vollständig aus Säuren, lässt sich mit Natronlauge verseifen und ist in 70procentigem Alkohol löslich, während sich Mineralöle nur in Spuren darin lösen.

Zur Vervollständigung einer gewissenhaften Prüfung wird man noch das Oel in dünner Schicht auf einer Glasplatte etwa 20 Stunden lang erhitzen, und zwar Maschinenöle bei 50° C., Cylinderöle bei 100° C. Bei dieser Probe dürfen beide Arten von Oelen nicht eintrocknen.

[4069]

Die Spinne mit dem Fesselungsseil.

Auf den Inseln Mauritius, Réunion und Madagaskar kommt eine Kreuzspinne (*Epeira mauritia* Walckenaer) vor, deren merkwürdige Instinkte in neuerer Zeit Aufsehen erregt haben. Es ist ein schönes, 15 mm langes Thier, mit Silberflaum auf dem Rücken, Streifen in Silber, Mattgold und schwarzem Sammt auf dem Hinterleib, und sehr stark behaarten, orangegelb und schwarz geringelten Beinen. Man findet dieses reizende achtäugige Thier auf feuchten Triften, am Ufer von Bächen und Seen, woselbst sie sich in horizontaler Stellung mit gesenktem Kopfe aufhält. Schon ein älterer Beobachter, J. B. DUPONT, hatte bemerkt, dass inmitten dieses Netzes stets ein stärkerer Faden von Seidenglanz, 5 cm lang, im Zickzack oder in Form eines V enthalten war, dessen Zweck er sich nicht erklären konnte, bis ihn eine gelegentliche Beobachtung darauf führte. „Ich hatte“, erzählt DUPONT, „in einem Spargelgebüsch eine dieser schönen inmitten ihres Nestes hängenden Kreuzspinnen mit ihrem nie fehlenden dicken Faden angetroffen, und ich wurde nicht müde, sie Tag für Tag während langer Stunden zu beobachten. Ich liess Fliegen und andere kleine Insekten ins Netz fallen, deren sich die Spinne sofort bemächtigte, um sie zu verschlingen, nachdem sie sie mit einem weissen Gewebe aus feinen Fäden bekleidet hatte, welche

sie aus ihren Spinndrüsen auf sie herabregnen liess. Diese Fäden kamen so dicht und mit solcher Geschwindigkeit hervor, dass sie einem Dampfstrahl oder weissem Rauch glichen. Lange nach meinem ersten Beobachtungstage war der weisse Faden immer noch ein Geheimniss für mich, als endlich einmal, während ich eine prächtige Spinne beobachtete, eine Heuschrecke, wie ich nicht gewagt haben würde, ihr eine solche, wegen ihrer Kraft, anzubieten, in das Netz sprang und dasselbe erschütterte. Die Spinne war mit einem Satze bei ihrer Beute, und ich dachte nicht, dass sie mit ihr fertig werden würde, aber sie schnürte sie in jenen weissen Faden ein, der also ein wahres Reserve-seil darstellte, dessen mächtige Unterstützung beim Fange der kleinen Beutethiere, die ich ihr früher ins Netz geworfen hatte, nicht erforderlich gewesen war. Somit war mir der Gebrauch dieses Fadens nun offenbar geworden, den die Jägerin nachher wieder in ihr Netz hing. Am folgenden Tage kam ich, um meine Beobachtung zu controliren, mit einer Heuschrecke von ähnlicher Kräftigkeit wieder, und sah meine Beobachtung völlig bestätigt. Nach den langen Stunden geduldiger Beobachtung, die ich daran gesetzt hatte, die Sache zu verfolgen, begreift man wohl die Freude, welche ich über diese Entdeckung empfand. Diese einigermaassen schwache Spinne von mittlerer Grösse muss sich demnach im voraus, um ein etwas stärkeres Insekt fesseln zu können, mit festeren Fäden versorgen, als diejenigen sind, welche sie hervorspinnt. Ich habe diese nämliche Art beobachtet, wie sie mit der Spitze eines ihrer Füsse dieses sonderbare Seil zu Hülfe zog, es mit einem Biss ihrer Kiefern abschnitt und das sich sträubende Insekt darin wie in einem Bande einrollte, während gleichzeitig zahlreiche feine Fäden wie ein leichter Dampf von ihr gingen, die sie mit aller Sorgfalt so richtete, dass sie das sterbende Beutethier mit einem wahren schneeweissen Todtenhemde umhüllten. Das Netz bleibt an der Stelle, wo der dicke Faden herausgenommen ist, nur einen Augenblick leer und beschädigt, die geschickte Arbeiterin reparirt es sogleich mit neuen Fäden, und bald sitzt sie mit ihrem in wunderbarer Geschicklichkeit wiederhergestellten Zickzackfaden wieder in der Mitte.“

Diese Schilderung findet sich in dem Werke von Dr. AUGUSTE VINSON: *Aranéides des îles de la Réunion, Maurice et Madagascar* (Paris 1863), und wird manche Zweifel erregt haben. Sie ist aber neuerdings durch P. CAMBOUÉ bestätigt worden, der in einem grösseren Artikel der Zeitschrift *Cosmos* über die Instinkte der Thiere und der Spinnen im Besondern (in der Nummer vom 13. Juli dieses Jahres) versichert, diese Operation auf Madagaskar ebenfalls beob-

achtet zu haben, doch zeigte der Instinkt der Reisspinne (*Halabubary* der Eingeborenen) hier einige Lücken. Einmal waren nicht alle Nester mit dem „Seil“ versehen, andere aber enthielten zwei oder gar drei; aber nicht immer nahm die Spinne Zuflucht zu denselben, selbst stärkeren Thieren gegenüber nicht. Ein Fall war besonders merkwürdig. CAMBOUÉ hatte in ein mit zwei Seilen versehenes Netz eine kräftige Heuschrecke geworfen, welche mit einem derselben gefesselt wurde. Aber das Thier war stärker und zerriss den Faden. Statt nun den zweiten Faden zu holen, floh die Spinne erschreckt nach ihrem Beobachtungsort inmitten des Netzes. CAMBOUÉ beobachtete noch einen andern merkwürdigen Instinkt an derselben Spinne. Im Herbste spinnt sie im hohen Grase neben ihrem Fangnetze einen kleinen, weichen Cocon aus Seidenfäden, in welchem sie ihre Eier birgt. Zum Schlusse webt sie über denselben eine grüne Hülle, die den Cocon im grünen Grase fast unsichtbar macht.

E. K. [4105]

Der Manchester-Seeschiffahrts-Kanal.

Nach englischen Veröffentlichungen von E. ROSENBOOM.

Mit elf Abbildungen.

Am 21. Mai vorigen Jahres fand die feierliche Eröffnung des Kanals statt, welcher Manchester mit dem Meere verbindet und so diese englische Industrie-Metropole zur Seestadt macht, nachdem derselbe schon seit Anfang desselben Jahres thatsächlich in Betrieb genommen war.

Der erste Schritt, welcher die Arbeiten zur Ausführung dieses grossartigen Unternehmens einleitete, wurde bereits im Jahre 1882 durch DANIEL ADAMSON gethan, welcher eine Anzahl der leitenden Geschäftsleute aus Manchester und dem zugehörigen Industriebezirk versammelte und mit weitblickender, zielbewusster Energie einen geschäftsführenden Ausschuss bildete und leitete, der die Vorarbeiten zur Ausführung der Idee erfolgreich in die Hand nahm. Das Werk ist also aus der Initiative Privater hervorgegangen, und DANIEL ADAMSON muss als der Urheber des Kanals bezeichnet werden.

Der Ausschuss zog mehrere hervorragende Ingenieure zur Ausarbeitung von Entwürfen heran. Zwei wesentlich verschiedene Projecte kamen in Frage. HAMILTON FULTON entwarf einen Kanal ohne Schleusen, welcher von der See bis nach Manchester denselben Wasserspiegel haben sollte. Durch die Höhenlage der Stadt wurde aber bedingt, dass der Kanal Spiegel in Manchester selbst etwa 20 m unter Terrain zu liegen kam, so dass entweder sehr ausgedehnte Bodenabtragungen erforderlich geworden wären, um die Quais in die richtige Höhe zum Kanal zu legen, oder die Schiffe in letzterem in einer

tiefen Schlucht gelegen hätten. Aus diesem Grunde wurde auf das Gutachten des als Autorität geltenden Herrn ABERNETHY, welcher von vornherein als technischer Beirath des ganzen Unternehmens fungirte, der Entwurf eines Schleusenkanals von E. LEADER WILLIAMS angenommen, der auch später nach Vornahme wesentlicher Abänderungen zur Ausführung kam.

Der Inangriffnahme des Riesenwerkes stellten sich jedoch ganz bedeutende Schwierigkeiten entgegen, und zwar ausser technischen auch solche, die von mächtigen, einflussreichen, dem Projecte anfangs feindlich gegenüber stehenden Interessen gemacht wurden.

Zwei von der Gesellschaft eingereichte Pläne wurden von der Parlamentscommission verworfen, hauptsächlich auf das Gutachten des inzwischen verstorbenen amerikanischen Ingenieurs Capitän EADS, welcher durch die Schiffbarmachung der Mississippimündung berühmt geworden war. Letzterer stellte sich auf die Seite der Gegner der Pläne, welche die vielleicht nicht unberechtigte Befürchtung aussprachen, dass die im Flussbett des unteren Mersey projectirten Dammbauten die Wirkung von Ebbe und Fluth, durch deren starke Strömung bei der Ebbe der Ausfluss des Mersey ins Meer von Ablagerungen frei gehalten wurde, derart verringern könnten, dass sich bildende Sandbänke die Flussmündung unschiffbar machen würden, während es klar war, dass dies im Interesse der bestehenden grossen Hafenanlagen, wie auch der Kanalgesellschaft selbst unter keinen Umständen geschehen durfte.

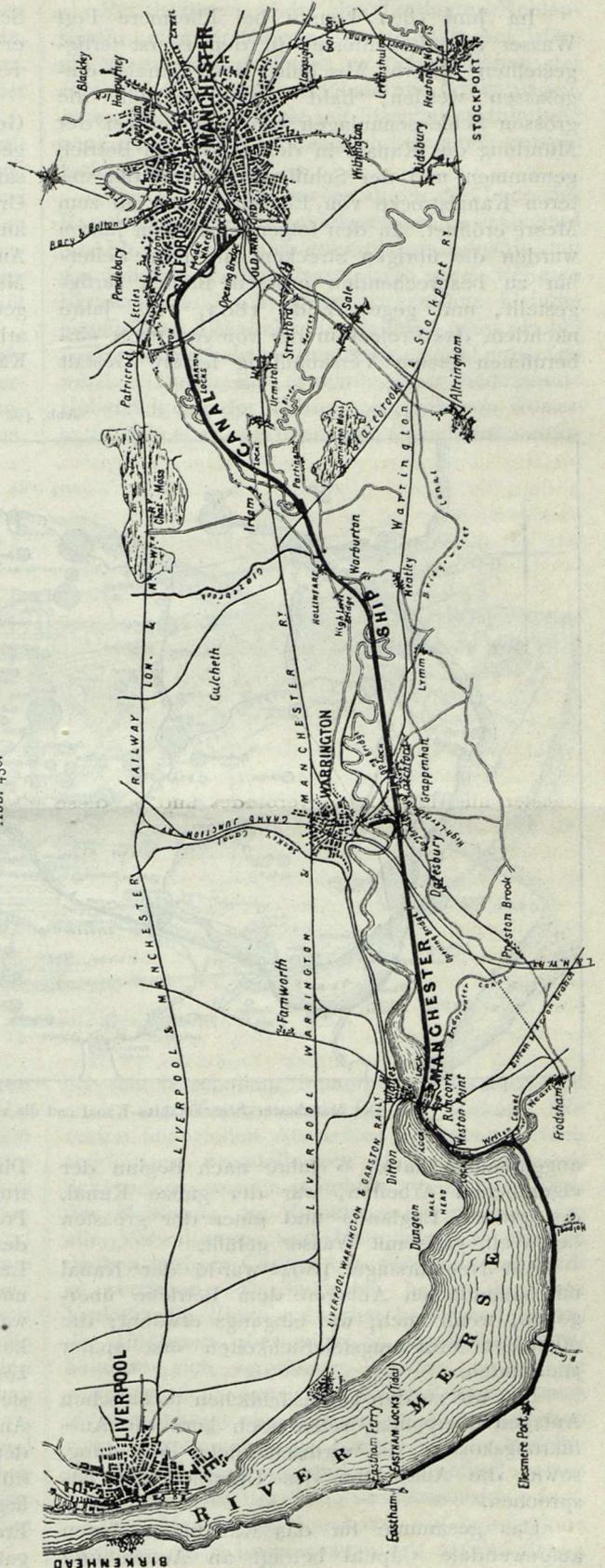
Nun wurde von der Gesellschaft im Jahre 1885 dem Parlament ein neues Project vorgelegt, in welchem die hauptsächlich angefochtenen Dammbauten im Flussbett des unteren Mersey ausgeschieden waren. Nach diesem Plan sollte der Kanal von Runcorn bis Eastham selbständig längs des linken Merseyufers weitergeführt werden und hier erst in den Mersey einmünden. Dieses Project wurde von dem einflussreichen Capitän EADS befürwortet, und da die früheren Hauptbedenken beseitigt waren, wurde im Sommer 1885, nach den lebhaftesten Kämpfen, welche jemals in der englischen Gesetzgebung über eine derartige Vorlage geführt worden waren, von Regierung und Parlament durch die Manchester Ship Canal Bill die Durchführung des Kanals durch die stark bevölkerte Gegend zwischen Manchester und der Merseymündung, unter Kreuzung von Eisenbahnen und Flussläufen, endgültig genehmigt.

Inzwischen hatten die Vorarbeiten der Kanalgesellschaft und ihren Gegnern 7 Millionen Mark gekostet.

Nachdem jetzt die Ausführungsarbeiten begonnen werden konnten, handelte es sich noch um die wichtige Frage der Geldbeschaffung.

Eine der grössten Unternehmerfirmen hatte sich erboten, das Werk für die Summe von 115 Millionen Mark, etwa 10 Millionen billiger, als im Kostenanschlag berechnet war, auszuführen. ROTHSCHILD nahm die finanzielle Gründung in die Hände, aber eine erste Subscription schlug gegen alles Erwarten fehl, da bei weitem nicht die erforderlichen Summen gezeichnet wurden. Die Geschäftsleute und Industriellen von Manchester und den benachbarten Bezirken hatten sich sehr zurückgehalten in der Hoffnung, dass der Kanal mit fremdem Gelde zu Stande kommen würde, so dass sie ohne Risiko die Früchte des Unternehmens würden geniessen können. Nachdem sie aber einsehen, dass für den Bau des Kanals wenig Aussicht war, wenn die in erster Linie interessirten Kreise nicht selbst die Sache energischer förderten, trat unter dem Vorsitz des Bürgermeisters von Manchester ein neuer Ausschuss der bedeutendsten Geschäftsleute zusammen, welcher zu dem Schlusse kam, dass der Kanal ein durchaus gesundes kaufmännisches Unternehmen sei, welches zweifellos einen sichern und stetig steigenden Gewinn abwerfen müsse. Durch eine neue Ausschreibung wurde das erforderliche Capital nunmehr leicht beschafft, und im November 1887 that der Vorsitzende des Verwaltungsrathes den ersten Spatenstich zu dem grossartigen Unternehmen. Von dieser Zeit ab ist die Fertigstellung des Werkes, allerdings unter wiederholten finanziellen Schwierigkeiten, ununterbrochen gefördert worden. Im Jahre 1890 brachten ganz ungewöhnlich heftige Sturmfluthen dem Werke in der Nähe der Merseymündung grossen Schaden. Die in der Ausbaggerung begriffenen, halb fertigen Kanalstrecken wurden auf weite Entfernungen vollständig überfluthet, und viele bereits fertige Anlagen vollständig zerstört. Dann stellte es sich nach den ersten beiden Baujahren heraus, dass es nicht möglich sei, die Arbeiten für die veranschlagte Summe von 115 Millionen Mark auszuführen, und man sah sich gezwungen, neue Geldmittel zu beschaffen. Die Stadt Manchester beschloss, nachdem eine Special-commission die Sachlage geprüft hatte, der Kanalgesellschaft die erforderliche finanzielle Hülfe zur Fertigstellung des Unternehmens zu gewähren, und es wurden in den Jahren 1891 bis 1893 in mehreren Ausgaben im Ganzen 100 Millionen Mark städtisches Capital bei dem Kanal engagirt, wobei die Stadt sich einen maassgebenden Einfluss auf die geschäftliche und technische Leitung des Unternehmens sicherte.

Abb. 458.



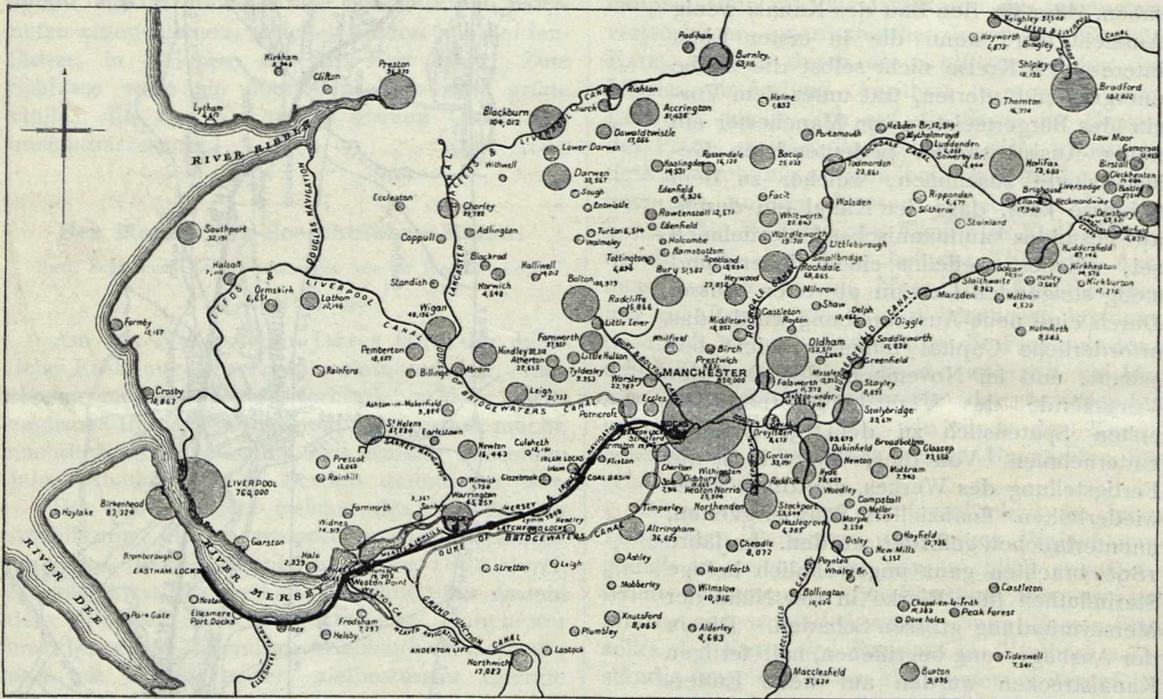
Plan des Manchester-Seeschiffahrts-Kanals.

Im Juni 1891 konnte bei Ellesmere Port Wasser aus dem Mersey in den zuerst fertiggestellten untern Abschnitt des Kanals eingelassen werden; bald darauf wurden die grossen Schleusenanlagen von Eastham bei der Mündung des Kanals in den Mersey in Betrieb genommen und der Schiffsverkehr auf der unteren Kanalstrecke von Ellesmere Port ab zum Meere eröffnet. In den folgenden beiden Jahren wurden die übrigen Strecken mit ihren weiterhin zu besprechenden grossen Bauten fertiggestellt, und gegen Ende 1893, 11½ Jahre nachdem das Project in der von ADAMSON einberufenen ersten Versammlung festere Gestalt

Schuldverschreibungen, einschliesslich des schon erwähnten Darlehns der Stadt Manchester von 100 Millionen, rund 308 Millionen Mark.

Ursprünglich war bei der Gründung der Gesellschaft ein Capital von 200 Millionen vorgesehen, gegenüber welchem Capital die Gesamtkosten des Werkes einschliesslich des Grunderwerbs mit rund 168 Millionen Mark veranschlagt waren. Thatsächlich hat aber die Ausführung des Kanals selbst 180 Millionen Mark gekostet, davon 2½ Millionen für Ingenieur-Honorare u. s. w. Die Kosten der Vorarbeiten, die Sachverständigen-Honorare bei den Kämpfen im Parlament, die Honorare für die

Abb. 459.



Der Manchester-Seeschifffahrts-Kanal und die von ihm beeinflussten Industriebezirke.

angenommen hatte, 6 Jahre nach Beginn der eigentlichen Arbeiten, war der ganze Kanal, der grösste Englands und einer der grössten der Welt, ganz mit Wasser gefüllt.

Am Neujahrstage 1894 wurde der Kanal mit sämtlichen Anlagen dem Betriebe übergeben, wenn auch, wie eingangs erwähnt, die officiellen Eröffnungsfestlichkeiten erst später stattfanden.

Ehe wir zu den hauptsächlich technischen Anlagen übergehen, seien noch kurz die Ausführungskosten, die wirtschaftliche Bedeutung, sowie die Aussichten des Unternehmens besprochen.

Das gesammte für das Kanalunternehmen aufgewendete Capital beträgt an Actien und

Directoren und sonstige Generalunkosten betragen über 7 Millionen; die Emissionskosten, Provisionen der Anleihen und die Zinsen während der Bauzeit beliefen sich auf 23 Millionen. Für Landerwerb wurden 23 Millionen ausgegeben, und mit 35½ Millionen Mark ist der Bridgewater-Kanal, auf den wir später noch zurückkommen, erworben worden. Die Gesamtkosten des Kanals nach seiner Fertigstellung stellen sich auf rund 269 Millionen Mark. Andererseits gehören der Kanalgesellschaft bedeutende Landstrecken längs des Kanals, welche, früher im Ueberschwemmungsgebiete des Flusses liegend, durch Aufschüttung der ausgehobenen Erdmassen höher gelegt und mindestens in gutes Terrain für landwirtschaftliche Bebauung

umgewandelt sind. Wenn aber durch den Kanalverkehr, wie wohl erwartet werden kann, an den Ufern Handel und Industrie emporblühen, neue Fabriken errichtet werden, dann kann der Werth dieses Landes ins Ungeheure steigen.

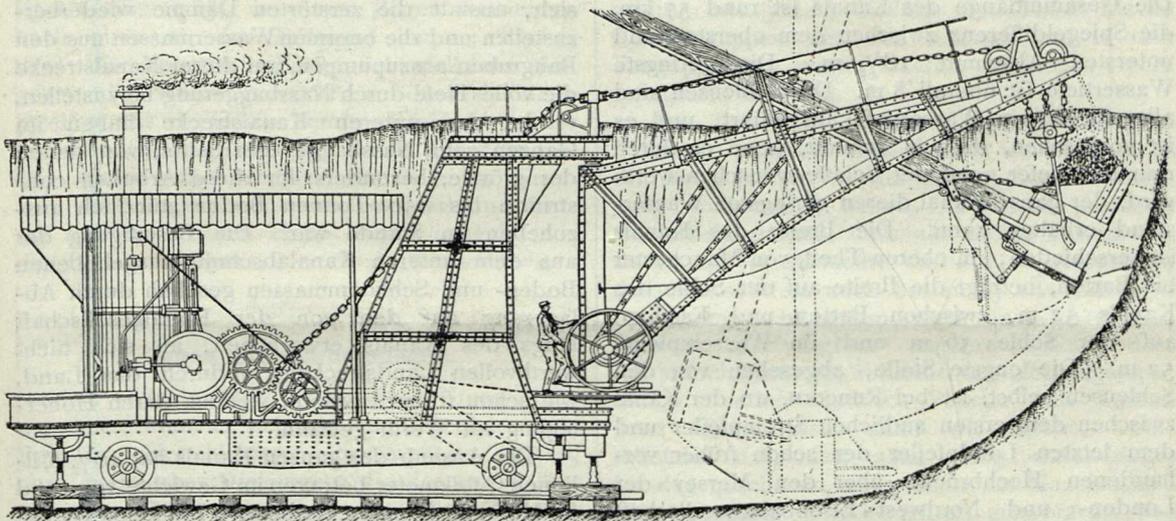
Besonders für den neugegründeten Hafenzentrum Saltport (Salzhafen), nahe der Kreuzung des Manchester-Kanals mit dem Weston-Kanal und der Mündung des Flusses Weaver in den Mersey, wird eine bedeutende Entwicklung erwartet, und es ist sehr wohl möglich, dass hier in kurzer Zeit eine blühende neue Handelsstadt entstehen wird.

Man kann auf Grund des im ersten Jahre nach der Betriebseröffnung stattgefundenen Verkehrs noch keinen sichern Schluss auf die Entwicklung des Kanals in der Zukunft machen.

Für letzteren bildet das Partington-Kohlenbassin, eine Erweiterung des Kanals bei Irlam mit grossen Liegeplätzen zu beiden Seiten der eigentlichen Durchfahrt, Quais und Krananlagen, einen Hauptmittelpunkt mit Eisenbahnverbindung nach den nördlich und südlich belegenen grossen Kohlendistricten.

Von vornherein war es durch die Lage des Kanals in einer dicht bevölkerten, reichen Gegend (s. Abb. 459) mit hoch entwickelter Industrie, mit vorzüglichen Verbindungen nach dem weiteren Binnenlande durch schon vorhandene kleinere Kanäle und Eisenbahnen, zweifellos, dass ein bedeutender Verkehr auf dem neuen Kanal entstehen würde. Durch die erwähnte ganz bedeutende Uebersteigerung der anfangs vorgesehenen Kosten hatte sich aber die finanzielle Calculation natür-

Abb. 460.



Aushubmaschine beim Manchester-Seeschiffahrts-Kanal.

Neue Dampferlinien von Manchester nach anderen Häfen sind erfolgreich eingerichtet worden. Die Fabrikanten und Kaufleute von Manchester haben bereits bedeutenden Nutzen aus der directen Seeschiffahrtsverbindung gezogen; schon kurz nach der Eröffnung des Kanals sind Maschinen und Kessel direct nach Frankreich, Holland und Belgien ausgeführt worden. In erster Linie wird die Textilindustrie an dem Kanalverkehr beteiligt sein, indem die für Manchester und den ganzen Bezirk bestimmte Rohbaumwolle nicht mehr wie bisher in Liverpool verladen werden wird, sondern die transatlantischen Dampfer direct bis Manchester fahren werden, und umgekehrt die fertigen Baumwoll- und Wollwaren für den Export gleich von hier ab per Seedampfer verfrachtet werden können. Nächst der Baumwolle wird der Getreide- und Kohlenhandel den Kanalweg benutzen.

lich sehr verschoben. Immerhin scheint auch jetzt noch das Unternehmen für die Zukunft die besten finanziellen Aussichten zu haben. Nach sorgfältigen Feststellungen und sehr mässigen Schätzungen werden innerhalb zweier Jahre nach der Eröffnung die Einnahmen ausreichen, um alle Verwaltungs- und Unterhaltungskosten zu decken und ein Capital von 300 Millionen Mark zu verzinsen. Da späterhin bei wachsendem Verkehr die Einnahmen sich bedeutend heben, die Unkosten aber nicht in demselben Verhältnisse sich vergrössern werden, so ist die wirthschaftliche Aussicht des Kanalunternehmens für die Zukunft eine glänzende, ganz abgesehen von dem ungeheuren Nutzen, den dasselbe der Stadt Manchester und dem innerhalb seines Einflussgebietes liegenden Industriebezirk bringt.

Der Manchester-Kanal ist, wie bereits kurz erwähnt, ein Schleusenkanal, mit verschiedenen

Höhenlagen des Wasserspiegels in fünf Hauptabtheilungen. Der untere Abschnitt (siehe den Situationsplan Abb. 458) liegt innerhalb des Ebbe- und Fluthgebietes des Mersey und reicht in einer Länge von $33\frac{1}{2}$ km von der Einmündung in den Mersey bei Eastham bis Latchford. Der Wasserspiegel auf dieser Strecke liegt 3 m über dem mittleren Spiegel der Merseymündung. In den Latchford-Schleusen steigt der Kanal um rund 5 m. 12 km weiter sind die Schleusen von Irlam, durch welche eine gleich grosse Hebung vermittelt wird. Dann folgt eine Strecke von 3 km bis Barton, wo der Kanalspiegel wieder um $4\frac{1}{2}$ m steigt. Bis zur letzten Schleusenanlage bei Mode Wheel beträgt die Länge 5 km, hier werden die Schiffe um nochmals 4 m auf den höchsten Kanalspiegel gehoben, worauf das letzte Stück bis zu dem noch 3 km entfernten Ende des Kanals im Herzen der Stadt Manchester geht. Die Gesamtlänge des Kanals ist rund 57 km, die Spiegeldifferenz zwischen dem obersten und untersten Abschnitt $18\frac{1}{2}$ m. Die geringste Wassertiefe ist überall 8 m. Die Schleusen sind alle mit $8\frac{1}{2}$ m Wassertiefe ausgeführt, und es ist vorgesehen, dass in Zukunft, wenn es durch den Bau tiefer gehender Schiffe wünschenswerth wird, der ganze Kanal diesen geringsten Wasserstand erhalten kann. Die Breite des Kanals ist verschieden; im oberen Theil, von Manchester bis Barton, beträgt die Breite auf der Sohle des Kanals 52 m, zwischen Barton und Eastham auf der Sohle 36 m und im Wasserspiegel 52 m. Die engste Stelle, abgesehen von den Schleusen selbst, ist bei Runcorn, wo der Kanal zwischen dem ersten südlichen Strompfeiler und dem letzten Landpfeiler der schon früher vorhandenen Hochbrücke über den Mersey der London- und Nordwest-Eisenbahngesellschaft hindurch geht; hier beträgt die Durchfahrtsweite nur 28 m. Die Brücke ist in einer später folgenden Abbildung dargestellt. Oberhalb und unterhalb der Schleusen ist der Kanal bedeutend erweitert, damit Schiffe ausserhalb des Fahrwassers liegen können. Die Wasserversorgung des Kanals ist ohne Pumpwerke gesichert durch genügend wasserreiche Zuflüsse, welche den Kanal speisen; so wird z. B. der Merseyfluss vom Kanal aufgenommen und ist in seinem mittleren Laufe als selbständiger Flusslauf nicht mehr vorhanden. Bei allen Schleusen sind seitlich noch grosse besondere Schleusenthore vorgesehen, um bei Hochwasser die überflüssigen Wassermengen passiren zu lassen; diese Schleusenthore haben solche Dimensionen, dass durch die stärksten Hochwasser im Gebiete der Zuflüsse des Kanals kein erhebliches Steigen des Wasserspiegels bei den Schleusen verursacht werden kann.

Für die Aushebungsarbeiten im Kanalbette sind im allgemeinen die geologischen wie die

hydrologischen Verhältnisse ziemlich günstig gewesen.

Zum grössten Theile war der auszuhebende Boden weich und leicht zu bearbeiten, während andererseits alle Schleusenanlagen in mässiger Tiefe in vorzüglicher Weise auf festem Felsen (rothem Sandstein) fundirt werden konnten. Der ganze Kanal ist ursprünglich im Trocknen ausgehoben worden, bis auf eine Strecke bei Ellesmere Port; hier musste das Kanalbett von vornherein unter Wasser ausgebagert werden, da der hier in den Mersey mündende alte Shropshire Union-Kanal offen gehalten werden musste, bis der Wasserverkehr auf dem neuen Kanal von hier bis Eastham möglich wurde. Durch die schon erwähnte Sturmfluth im Jahre 1890 wurden aber vielfach die Dämme durchbrochen und das theilweise fertiggestellte Kanalbett mit Wasser und Schlamm Massen angefüllt. Man entschloss sich, anstatt die zerstörten Dämme wiederherzustellen und die enormen Wassermassen aus den Baugruben auszupumpen, auf dieser Kanalstrecke die volle Tiefe durch Nassbaggerung herzustellen.

In der unteren Kanalstrecke haben im Ganzen zehn Nassbagger gearbeitet, von denen der grösste, besonders für diese Arbeiten construirte bis 850 Tonnen Boden stündlich auszuheben im Stande war. Die Beseitigung der aus dem unteren Kanalabschnitt ausgehobenen Boden- und Schlamm Massen geschah durch Ablagerung auf den von der Kanalgesellschaft längs des Kanals erworbenen, an sich nicht werthvollen Landstrecken, wodurch das Land, wie schon früher erwähnt, vielfach durch Höherlegung an Werth gewann.

Der Aushub des ganzen Kanals hat $40\frac{1}{2}$ Millionen Cubikmeter betragen im Gewichte von rund 80 Millionen Tonnen, darunter 9 Millionen Cubikmeter Sandstein; $2\frac{1}{2}$ Millionen Cubikmeter sind durch Nassbagger, der Rest durch Trockenbagger ausgehoben worden. Hierzu sind einschliesslich der schon erwähnten Nassbagger 97 Dampfbagger und zur Fortschaffung des Bodenaushubs 173 Locomotiven mit 6300 Wagen verwendet worden. Die Länge der für die Bodenbewegung angelegten Gleise betrug 365 km. Für die Trockenausschachtung des Kanalbettes sind neben englischen auch französische und ein deutscher Dampfbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft verwendet worden. Letztere Maschine zeichnet sich durch solide Construction, kräftigen Bau und Stabilität besonders aus und hat sich in nicht zu festem Boden ohne grosse Steine sehr brauchbar erwiesen, indem sie bis zu 1800 cbm an einem Tage bewältigte. Dagegen hat sie in schwerem mit vielen Steinen oder mit Baumstämmen durchsetztem Boden sowie in weichem Gestein oft versagt. *)

*) Mit Dampfbaggern der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft ist zum grossen Theil unser Nord-Ostsee-

Die Hauptarbeiten des Kanals sind mittelst englischer Aushubmaschinen ausgeführt worden, deren 85 in Benutzung gewesen sind; dieselben zeichneten sich vor allen andern dadurch aus, dass sie auch bei den schwierigsten Bodenarten, festem Lehm mit schweren Steinen, selbst nicht zu harten Sandsteinfelsen, mit bestem Erfolg verwendet werden konnten, so dass nur bei festen, compacten Felsen Sprengmittel angewendet zu werden brauchten.

Die Leistung dieser Maschinen betrug in leichtem Boden bis 750 cbm in zehn Stunden und in Lehmboden bis 350 cbm.

Aus Abbildung 460 ist die von der deutschen wesentlich verschiedene Construction und Arbeitsweise der englischen Maschine ersichtlich. Eine kräftige Dampfmaschine hebt durch Kettentrieb einen beweglichen starken Baum, dessen Ende ein aus Stahl hergestelltes kräftiges Gefäss trägt, in einem Bogen von unten nach oben an der Erdwand empor; hierbei wird die vordere scharfe Schaufelkante fest gegen die Wand gedrückt, so dass sie einen Streifen aus derselben herauschneidet. In der höchsten Stellung wird der Baum mit dem Gefäss etwas zurückgezogen, durch einen Kranarm seitlich geschwenkt und entleert und hierauf zu einem neuen Hube wieder gesenkt, wie die Pfeile anzeigen.

(Fortsetzung folgt.)

Gegen die Stubenfliegen.

Die Fliegenplage quält den Grossstädter nur dann, wenn er sich aufs Land begiebt. Die Bewohner der kleineren Provinzstädte jedoch, noch mehr aber Diejenigen, die das ganze Jahr auf dem Dorfe zubringen, sind den Zudringlichkeiten der Hausfliege (*Musca domestica*) vom Juli angefangen bis Ende September in fortwährend gesteigertem Grade unterworfen.

Am meisten sind solche Personen gepeinigt, deren Hauptbeschäftigung Gedankenarbeit ist, dann überhaupt solche, die bei ihrem Berufe ruhig sitzen müssen, wie z. B. die Uhrmacher.

Seit undenkbaren Zeiten hat der arg gequälte Mensch allerlei Mittel eronnen, um sich von dieser Plage zu befreien; so kamen denn die verschiedenen Fanggläser, mit Bier, oder Zuckerwasser, oder gar Seifenlösung versehen, zum Dasein. Auch der Fliegenleim und das Fliegenpapier haben Anhänger gefunden. Die altehrwürdigen „Fliegenpracker“ mussten freilich mit der Verfeinerung der Sitten und Gewohnheiten immer mehr in den Hintergrund treten.

Die an den Fenstern angebrachten „Gelsengitter“ aus Gaze oder aus Drahtgeflecht verwehren den Einflug recht gut, wenn sie immerfort am Fenster sind. Doch verwehren sie ebensowohl den ganz freien Eintritt des Luftzuges, der wenigstens einige Stunden des Tages hindurch, besonders in der warmen Jahreszeit, aus Gesundheitsrücksichten unbedingt nöthig ist.

Was nun die Wirkung der Fliegengifte, der Fanggläser, sowie des Fliegenleimes betrifft, so wissen wir alle recht gut, dass sie bei Erfüllung ihrer Aufgabe den Wahlspruch: „Eile mit Weile!“ befolgen. In einem mit heiterem Gesumme erfüllten Gemache wird wohl ein Tag nicht genügen, die ganze Schar der kecken Gesellen anzulocken, zumal die meisten unter ihnen die menschliche Nase, das menschliche Ohr und, wo es Gelegenheit giebt, den ehrwürdigen menschlichen Glatzkopf allen anderen künstlichen Lockmitteln vorzuziehen pflegen. Dabei marschiren bei jedem Oeffnen der Thüre frische Reservetruppen ein, die ihre an und in den Fangapparaten verunglückten Mitfliegen recht erfolgreich ersetzen.

Ich habe für meinen Landaufenthalt ein Verfahren adoptirt, welches mein Gemach bereits seit zwölf Jahren von der unerträglichen Belästigung vollkommen befreit. Dass es praktisch ist, erhellt daraus, dass alle meine Bekannten, denen ich es mittheilte und die es versuchten, dasselbe seitdem auch beständig anwenden.

Ich muss bemerken, dass auch an meinen Fenstern „Gelsengitter“ angebracht sind, dass ich jedoch Morgens, während des Morgenganges, einige Stunden hindurch Fenster und Thüren ganz öffnen lasse, damit die frische, wohlthuende Morgenluft alles völlig durchdringe. Ist das geschehen, so werden die Gazeinsätze (die sogenannten Gelsengitter) angebracht, was dem weiteren Eindringen der Zweiflügler ein Ende macht. Es gilt nun, die ins Zimmer bereits eingedrungenen unliebsamen Gäste schnell dingfest zu machen.

Hierzu bediene ich mich eines Schmetterlingsnetzes aus grüner oder weisser Gaze, so wie man dergleichen in jeder Spielwaarenniederlage leicht erhält. Man geht mit dem Netze einige Male im Gemache umher, und fängt die Fliegen anfangs, solange es deren viele giebt, im Fluge, später, wenn ihre Reihen gelichtet sind, werden sie von ihren Sitzplätzen weggeschnappt. Das letztere geschieht so, dass man das in der Mitte mit der linken Hand zusammengehaltene Netz sachte etwa anderthalb Spannen weit unter die sitzende Fliege hält und dann rasch gegen dieselbe hinfährt, wobei sie beim Aufzuge sicher in den Netzsack gelangt. Solange das Netz in Bewegung ist, kann keine Fliege daraus entweichen. Hält man mit der Bewegung inne, so muss man mit der linken Hand das Netzgeflecht etwa in der Mitte zu-

sammenhalten. Selbstverständlich dürfen keine Löcher darin sein, denn die Stubenfliegen haben, ebenso wie für alle ihnen nützlich und angenehm erscheinende Gegenstände, so auch für die kleinsten Schlupfgänge gar offene Augen, und mit einem durchlöchernten Netze würden wir die alte Geschichte vom Danaidenfass in moderner Auflage wiederholen.

Merkwürdig ist, dass es in Hinsicht der zu verwendenden Zeit beinahe gleichgültig scheint, ob es im Gemache hundert oder nur zwanzig bis dreissig Fliegen giebt. Das erste Wegfangen ist in 5 bis 6 Minuten vollbracht, und nur der spärlichere Rest erheischt etwa 10 bis 14 Minuten. Bei einiger Uebung wird der Fänger binnen 15 Minuten mit dem lästigen Gesindel ganz aufgeräumt haben, und man kann sich dann im gut durchlüfteten Raume mit aller Gemächlichkeit der Tagesaufgabe widmen. Wird die Zimmerthüre häufig geöffnet, so müssen nach einigen Stunden freilich wieder etliche Minuten geopfert werden.

Eines merke man sich aber gut! Man soll mit dem Netze nie über Tische oder überhaupt solche Möbel hinfahren auf denen zerbrechliche Dinge, vielleicht gar Nipp-sachen aus Porzellan oder Majolika stehen. Das Netz würde diese gar leicht mit-reissen und herunter werfen. Ganz besonders ist das den Kindern, die ja den Fang meistens besorgen, einzuschärfen.

Der Leser wird nun fragen, was mit den im Netze eingekerkerten Taugenichtsen zu machen sei? Nun, Manche lassen sie aus dem Netze wieder in die freie Natur hinaus, wo es deren ohnehin Hunderttausende giebt und wo hundert mehr oder weniger vielleicht gleichgültig sein dürften. Ich aber lasse den unteren Theil des Netzes in ein weitmündiges Glas (oder auch in eine cylindrische Blechbüchse) schieben, dann etwas Benzin hineinschütten und das Glas oder die Büchse vermittelst eines Stöpsels von Watte oder dergleichen ab-sperren, wodurch die Fliegen binnen wenigen Minuten betäubt, später auch vollkommen ge-tödtet werden.

Die Fliegenplage ist in der zweiten Hälfte des August und im September am unerträglichsten. Vielleicht können sich auf die an-gedeutete Weise Manche noch einige ruhige Tage verschaffen.

SAJÓ. [4116]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Man hat an die Zweckmässigkeit der menschlichen und thierischen Organe, zumal der Sinneswerkzeuge, zu allen Zeiten Betrachtungen angeknüpft. Während man aber in früheren Zeiten diese Organe als absolut voll-kommen, unübertrefflich zweckmässig und als nach-

ahmenswürdige, unerreichte Protótype aller künstlichen Geräthschaften ansah, zeigt die moderne Wissenschaft immer mehr, wie weit dieselben, sowohl was innere Qualität als auch äussere Ausgestaltung anbelangt, hinter den Vorstellungen zurückbleiben, welche man sich in übertriebener Weise von ihnen machte. Wenn wir mit der Entwicklungstheorie annehmen, dass diese Organe das augenblickliche Product einer Anpassung darstellen, so wird man dies auch nicht ungereimt finden, vielmehr die Möglichkeit einer Weiterentwicklung nach einem Ideal, welches wir vordenken können, zugeben.

Das menschliche Auge pflegen wir mit Recht als den feinsten Sinnesapparat anzusehen, welchen die Natur geschaffen; wir bewundern seine Zweckmässigkeit, die wunderbare Verwendung der einfachsten Mittel zur Erreichung bestimmter Zwecke, aber wir können es nicht ohne Nachtheil mit den besten Erzeugnissen vergleichen, welche menschlicher Scharfsinn auf optischem Gebiet schuf. Dass wir nicht die gleichen Wege einschlagen, um uns in unsern optischen Instrumenten der Vollkommenheit zu nähern, wie die Natur, kann uns nicht irre machen; die Verschiedenheit des Materials bedingt dies von selbst. Es ist sehr interessant, einmal, unbeschadet der Bewunderung, welche wir dem optischen Natur-product nicht versagen wollen, die eigenthümlichen Grenzen zu betrachten, welche der Bau des Auges für die Wahrnehmung zieht.

Die Schärfe des Auges ist zunächst eine durchaus nicht unbegrenzte. Die Feinheit der Wahrnehmung hat vielmehr eine untere Schwelle, welche durch die Structur der Netzhaut und die Schärfe der Abbildung durch den Linsenapparat gegeben ist. Die Netzhaut besteht bekanntlich nicht aus einer einzigen, continuirlich eindrucksfähigen Fläche, sondern die Wahrnehmung kommt dadurch zu Stande, dass das Bild auf ein sehr feines, dichtes Mosaik der stäbchenförmigen Enden der Sehnervenverzweigungen fällt. Da diese Stäbchen eine sehr messbare Ausdehnung haben und jedes derselben nur einen Eindruck dem Gehirn übermitteln kann, so werden alle diejenigen Bildtheile, welche auf die Fläche eines Stäbchens fallen, als eine Einheit, als ein Mischeindruck dem Gehirn übermittelt. Zeichnen wir auf ein Papierblatt zwei runde Punkte von 1 mm Durchmesser, deren Ränder 1 mm von einander abstehen, so erkennt ein normales Auge bei gutem Licht diese Punkte deutlich getrennt bis zu einem Abstand des Blattes vom Auge, welcher zwischen 4 und 5 m schwankt. Ueber 5 m hinaus vermag selbst das schärfste Auge die Punkte nicht mehr getrennt zu erkennen, sie laufen zu einem dunklen Punkt zusammen, der seinerseits, wenn aus 9—11 m Entfernung betrachtet, verschwindet. In der Entfernung von 5 m fallen beide Punkt-bilder bereits auf das gleiche Netzhautstäbchen, während sie bei 10 m Entfernung schon ein so kleines Areal auf diesem einen Stäbchen einnehmen, dass der Gesamteindruck, welchen dieses Stäbchen dem Gehirn über-mittelt, sich nicht mehr von dem, welchen die benachbarten Netzhauttheile liefern, unterscheiden lässt.

Wenn wir nun fragen, warum die nervösen Apparate des Auges nicht feiner ausgebildet sind, so finden wir die Antwort nicht etwa in einem geringen Bedürfniss, das hierzu vorgelegen hätte, sondern in der Leistungs-fähigkeit des optischen Apparates. Wir sehen, dass schon unter geringer Abnahme des Lichtes unsere Sch-schärfe leidet. Nicht nur, weil die Beleuchtung geringer würde — dies gleicht vielmehr die sich erweiternde Pupillenöffnung vollkommen bis zu einer gewissen

Grenze aus —, sondern weil mit sich vergrößernder Pupillenöffnung das optische Bild durch die sog. Kugelabweichung des Linsenkörpers sich so verschlechtert, dass die Einzeldetails des Bildes zu so grossen Complexen verwachsen, dass mehrere Stäbchen des nervösen Apparates zugleich beeinflusst werden. Selbst das schärfste Auge sieht in dunkler Nacht eine ferne Laterne nicht punktförmig, sondern wie einen kreisförmigen Lichtfleck, eventuell sogar von einer Strahlenaureole umgeben.

Besonderes Interesse unter den Beschränkungen der Leistungsfähigkeit unserer Augen verdienen die Phänomene der Irradiation. Wir nennen ein optisches Instrument, Fernrohr oder Mikroskop z. B., dann gut und beurtheilen es als ein besonders scharfes Prüfungsmittel für dessen Güte, wenn es das Bild eines leuchtenden Punktes als scharfen Punkt wiedergibt. Dieses Kriterium der Güte besitzt unser Auge nicht. Wir brauchen nur eine elektrische Glühlampe zu betrachten, um uns davon zu überzeugen. Solange sie nicht in den Stromkreis eingeschaltet ist, erkennen wir den äusserst dünnen Kohlenfaden; er ist nach unserer Schätzung kaum so dick wie ein dicker Zwirnsfaden oder ein Pferdehaar. Jetzt schalten wir die Lampe ein. Der Faden wird weissglühend und erscheint uns wohl 5—8 mm stark. Thatsächlich hat seine Dicke keineswegs zugenommen, wie wir uns durch Betrachten der Lampe durch ein dunkles Rauchglas leicht überzeugen können.

Besonders auffallend zeigt sich die Irradiation bei folgendem Experiment. In einer hellen Vollmondnacht begeben wir uns an einen Platz, wo die Mondscheibe eben hinter einem horizontalen Dachfirst verschwindet. Wir sehen dann, wie der Mond sich förmlich in die Contur des Daches in Gestalt eines tiefen Einschnittes einfrisst; ebenso können wir bei Sonnenuntergang über dem Meere wahrnehmen, dass die Sonne die Horizontlinie unter sich scheinbar nach abwärts durchbricht.

Noch deutlicher tritt der täuschende Effect der Irradiation an der schmalen Mondsichel hervor, die an klaren Abenden, wenn die unbeleuchtete Mondscheibe in aschfarbigem Licht sichtbar wird, scheinbar den Mondrand weit umfasst und der Abschnitt eines viel grösseren Kreises zu sein scheint als dessen, von dem die unbeleuchtete Mondfläche ein Theil ist.

Wir werden ein anderes Mal auf die Unvollkommenheiten des Auges in Bezug auf die Unterscheidung der Farben- und Lichtabstufungen unter gewissen Bedingungen eingehen und damit unsere Betrachtungen vervollständigen. Das Mitgetheilte genügt aber schon, um als ein weiteres Argument für die Theorie von der allmählichen Anpassung und dem Streben nach dem Zweckmässigen in der Natur zu dienen. Selbst die vollkommensten Einrichtungen der organischen Natur treten uns nicht als etwas Ideales, vollkommen Abgeschlossenes, auf dem Gipfel des Erreichbaren Stehendes entgegen, sondern stellen sich uns als das augenblickliche Product einer Reihe von Umformungsprocessen dar, deren Ende erst mit dem Untergang der organischen Welt da ist.

MIETHE. [4120]

* * *

Steinsalzgewinnung in Schönebeck. Oberbergrath MENZEL machte kürzlich Mittheilungen über den Bau des Moltke-Schachtes in Schönebeck und über das dort übliche Verfahren der Kochsalzgewinnung. Da dieses

wohl einzig in seiner Art dasteht, so wollen wir dasselbe im Folgenden kurz erläutern.

Der oben genannte Schacht wurde unter grossen Schwierigkeiten und mit einem Kostenaufwand von 10 Millionen Mark im Laufe von 13 Jahren auf 420 m Teufe gebracht. Seit 1892 ist die aus drei Horizonten bestehende Anlage in ungestörtem Betriebe. In den beiden oberen Horizonten wird das Salz durch bergmännischen Abbau gewonnen, während auf dem dritten eine ganz eigenthümliche Gewinnungsart, das sogenannte „Spritzverfahren“, in Uebung ist. Mittelst eines etwa 2 m langen, in der Richtung der Achse seitlich mit kleinen Löchern versehenen Gasrohres wird beständig Wasser gegen das Salz gespritzt. Rückt man das Spritzrohr in demselben Maasse, als sich das Salz löst, weiter, so erhält man einen horizontalen Gang im Steinsalz, den man in der Bergmannssprache als „Strecke“ bezeichnet. Von dieser aus wird nun, zunächst durch eine Spitze, dann durch eine Brause senkrecht nach oben ein etwa 9 m hohes und etwa 1 m weites Loch gespritzt. Um nunmehr die so gebildete Höhlung noch zu erweitern, wird an Stelle der Brause ein nach Art des Segnerschen Wasserrades rotirendes Flügelrohr eingesetzt, ähnlich wie man solche mitunter zum Besprengen der Parkanlagen sieht. Durch Einsetzen immer längerer Flügelrohre kann man diese Höhlen bis auf 15 m Durchmesser erweitern.

Die von den Wänden abfliessende Kochsalzlösung wird in grossen gemauerten Behältern gesammelt, hier durch Auflösen von Steinsalzstücken angereichert, und dann durch grosse Pumpwerke zu Tage befördert.

Die durch das Spritzverfahren erzeugten kreisrunden und durch eine vollkommen gleichmässige parabolische Kuppel gekrönten Hallen, zu deren Herstellung elf Monate Zeit erforderlich sind, sollen einen ganz eigenartigen, prächtigen Anblick gewähren, der noch erhöht wird durch die in Folge des Eisengehalts hervorgerufene marmorartige Maserung des Gesteins und durch die unendlich vielen, von dem herabfliessenden Wasser gebildeten zarten Fältelungen der Gesteinswände, sowie die stalaktitenartigen Gebilde, welche in ihren verschiedenen Formen und Färbungen einen märchenhaften Eindruck auf den Beschauer ausüben. [4095]

* * *

Chitin im Pflanzenreich. Wie man die Cellulose, das Hauptbaumaterial der Pflanzenfaser, auch im Thierreich gefunden hat (namentlich im Mantel der Tunikaten), so hat der französische Chemiker EUGEN GIBSON kürzlich nachgewiesen, dass das Chitin, der hornartige Bestandtheil vieler Thierkörper, namentlich des äusseren Gerüstes der Insekten, auch im Pflanzenreiche vorkommt, nämlich im Pilzkörper. Werden Stückchen des gewöhnlichen Champignons erst mit verdünntem Aetznatron, dann mit verdünnter Schwefelsäure ausgekocht und schliesslich durch Alkohol und Aether von allen fett- oder harzartigen Substanzen befreit, so blieb ein weisser Zellstoff zurück, der nicht Cellulose, sondern Chitin war. (Comptes rendus.)

Wie die Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft für 1895 (Seite 65) ergeben, ist dieselbe Beobachtung gleichzeitig von Herrn E. WINTERSTEIN gemacht worden, welcher schon 1893 den Stickstoffgehalt der Pilzmembran nachgewiesen hatte, die sie von der Cellulose unterscheidet. [4102]

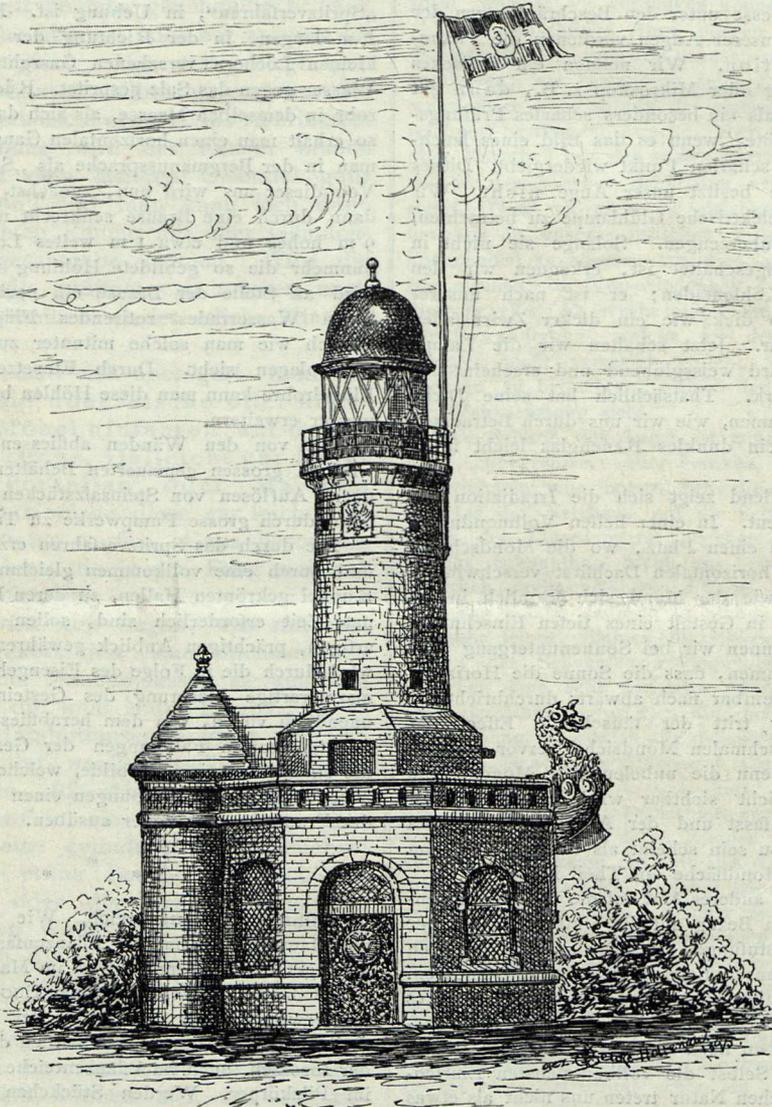
* * *

Der Drei-Kaiser-Thurm zu Holtenau. (Mit drei Abbildungen.) Der Drei-Kaiser-Thurm in Holtenau, welchen wir unseren Lesern in der Abbildung 461 bringen, ist ein monumentaler Bau, der neben seiner Bestimmung als Leuchthurm für die Kanaleinfahrt an der Ostsee von historischer Bedeutung ist, da er die Gedächtnis-tafeln birgt, welche an die Grund- und Schlussteinlegung des Kanalriesenbaues erinnern.

Das Bauwerk ist aus rothen Verblendsteinen und Granitwerkstücken hergestellt. Den Unterbau bildet die Gedächtnishalle, den Oberbau der Leuchthurm. Wir betreten die Halle durch eine reich ornamentirte Thür, welche unsere Abbildung 462 zeigt. Die Aussen-seite dieser Thür besteht in einem plastisch dargestellten Eichbaum, dessen Zweige und Laub das ganze Thürfeld bedecken; in seiner Baumkrone erblicken wir die mit den Initialen und der Kaiserkrone versehene Sonne. Die Herstellung des Eichbaumes aus Schmiedeeisen bildet eine hervorragende Leistung der Kunstschmiedearbeit. Die Sonne ist aus Kupfer getrieben und vergoldet. Unterhalb des Thürbogens befinden sich die allegorischen Figuren der Nord- und Ostsee. — Die Halle selbst ist wie der äussere Unterbau des Thurmes achteckig. Das Deckengewölbe besteht aus hellem Sandstein, den Gewölbeschlussstein bildet eine Sonne. Der Fussboden der Halle ist mit Terrazzo (einer Mischung von Marmorstücken und Cement) belegt. Jede der Seitenwände hat ein Fenster mit Butzenverglasung. An vier der Seitenwände befinden sich massive, aus Labrador gearbeitete Ruhebänke. Die im Innern der Halle angebrachten Gedächtnis-tafeln, ebenfalls aus

Labrador hergestellt, zeigen uns die Portraits der drei Kaiser, unter deren Regierung der Kanalbau entstanden. Die mittlere dieser Tafeln, dem Eingang der Halle gegenüber, zeigt uns das Bronze-Relief Kaiser WILHELMS I. und jene Worte des Heldenkaisers bei der Grundsteinlegung: „Zur Ehre des geeinigten Deutschlands, Zu seinem immerwährenden Wohle, Zur Grösse und Macht des Reiches.“

Abb. 461.



Der Drei-Kaiser-Thurm in Holtenau.

Die Leuchtkammer des Thurmes besteht aus einem Eisengerippe mit Glas und der darüber befindlichen Kuppel aus Kupfer mit vergoldetem Kugelaufsatz. Der ganze Bau macht einen äusserst gefälligen Eindruck und bildet den Abschluss der Kanal-Hochbauten nach der Ostsee zu.

—B— [4119]

* * *

Ein stellenweises Ausglühen gehärteter Panzerplatten mittelst Elektrizität, zum Zwecke des Herstellens von Löchern in der gehärteten Stirnseite von Platten behufs Be-

Die beiden andern Tafeln, welche sich rechts und links vom Eingang befinden, harren noch der Inschrift. Die vierte der Gedächtnis-tafeln bezieht sich auf den Weiheact. Sie befindet sich ausserhalb der Halle und ist an der dem Wasser zugekehrten Seite des Thurm-Unterbaues angebracht, und trägt die folgende Inschrift:

„Kaiser WILHELM II. vollzog die Weihe des Nord-Ostsee-Kanals und übergab ihn dem Weltverkehr am 21. Juni 1895.“

Zu dem Leuchthurm, welchen man durch eine Wendeltreppe ersteigt, führt ein besonderer Eingang, welcher sich in dem auf unserem Bilde ersichtlichen runden Hallen-
anbau befindet.

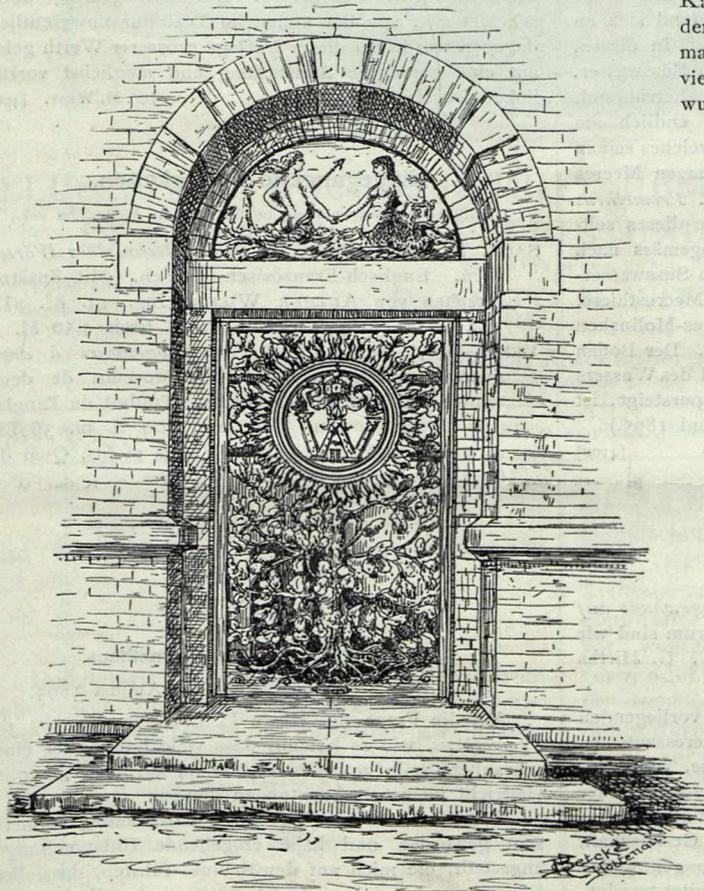
festigung von Gegenständen an denselben, ist dem Elektrotechniker H. LEMP an der Thompson Electric Welding Co. gelungen, und sein Verfahren ist ihm in Amerika patentirt worden. Das Herstellen der Bolzenlöcher vor dem Härten der Platten empfiehlt sich nicht, sondern dies geschieht erst dann, wenn die Platten am Schiffe verpasst sind und befestigt werden sollen, weil sich dann erst für jedes Bolzenloch die entsprechende zweckmässigste Lage bestimmen lässt. Die Versuche, diese Stellen mittelst der Flamme eines starken Knallgasgebläses weich und bearbeitungsfähig zu machen, blieben erfolglos. Das LEMPSche Verfahren besteht im wesentlichen darin, dass

entziehung zu verhindern, darf der Strom nur sehr vorsichtig und allmählich mit Hülfe eines zwischengeschalteten Rheostaten abgeschwächt werden. Dieses Verfahren soll sich bei den ersten Versuchen auf der Werft von CRAMP & Co. in Philadelphia, wo die meisten Panzerschiffe für die Marine der Vereinigten Staaten gebaut werden, u. a. auch am Schlachtschiff *Massachusetts*, sowie auf den Union Iron Works in San Francisco an den Thurmplatten für das Schlachtschiff *Oregon*, gut bewährt haben.

J. C. [4076]

* * *

Abb. 462.



Eingangsthür zum Drei-Kaiser-Thurm in Holtenau.

Abb. 463.



Gedächtnisstafel am Drei-Kaiser-Thurm.

Anpassung von Thieren an niedrigere Temperaturen. Eine Geschichte von Mäusen und Katzen, die sich an die niedrigere Temperatur der Pittsburger Gefrierhäuser gewöhnt hätten, machte vor einigen Monaten die Runde in vielen naturwissenschaftlichen Journalen und wurde mit einigem Vorbehalt auch im *Pro-*

an der Stelle der Stirnseite der Panzerplatte, wo das Bolzenloch gebohrt werden soll, zwei Kupferblöcke in gewisser Entfernung von einander fest angepresst werden, derart, dass sie mit ihrem Zwischenraum die zu enthärtende Stelle einschliessen. Die beiden Kupferblöcke bilden die Pole einer elektrischen Leitung und sind in geeigneter Weise mit einer Wechselstrommaschine verbunden, wie sie beim elektrischen Schweißen gebräuchlich ist. Der zwischen den Kupferblöcken liegende Theil der Panzerplatte schliesst den Stromkreis, wird daher von den Wechselströmen durchflossen und hierdurch bis zur Hellrothgluth erhitzt, so dass er seine Härtung verliert. Um jedoch ein Wiederhärten durch das umgebende Plattenmaterial in Folge schneller Wärme-

metheus wiedergegeben. Der Secretär dieser Anstalt veröffentlicht nun im Juniheft des *American Naturalist* einen Brief, worin er sagt, dass einige Einzelheiten der Angaben allerdings begründet, andere aber übertrieben seien. In Wirklichkeit hätten sich in den Gefrierräumen Mäuse eingefunden, und es seien dafür Katzen angeschafft worden, die einen dichterem und längeren Pelz bekamen, als andere Katzen im Sommer tragen, aber nicht stärker, als ihn die Katzen im Winter überhaupt bekommen. Eine dieser Katzen der Gefrierhäuser warf sieben Junge und hatte sich tatsächlich so an die niedrigere Temperatur gewöhnt, dass sie bei einer Herausnahme aus den Gefrierräumen zu siechen begann, aber sogleich wieder ihr früheres

gutes Aussehen zurückgewann, als man sie dahin zurückbrachte. [4108]

* * *

Ein See mit dreierlei Wasser und doppelter Fauna befindet sich nach den neueren Untersuchungen der russischen Forscher FAUSSEK, KNIPOWITSCH, RIPAS und TAUBE auf der Insel Kildin, die nicht weit von der Stadt Kola und der Bai von Kola an der Murmanischen Küste des russischen Lappland liegt und aus paläozoischen Schichten, die durch einen Granitstreifen durchschnitten werden, besteht. Obwohl der See anscheinend vom Meere völlig durch einen Uferstreifen getrennt ist, muss er mit demselben durch unterirdische Oeffnungen in Verbindung stehen, denn er zeigt Ebbe und Fluth, die freilich viel schwächer ist und nur einige Centimeter beträgt, während sich an der Küste Unterschiede bis zu 4 m zeigen. In diesem See fand sich nun dreierlei Wasser: oben Süßwasser, vom Regen und einigen kleinen Bächen herrührend, darunter Salzwasser wie im Meere, und endlich am Boden schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, welches seinen Gasgehalt ebenso wie dasjenige des Schwarzen Meeres dem schlammigen Grunde verdankt (vgl. *Prometheus* Nr. 216, S. 127). Die Wasserthiere, welche dieses seltsame Becken bevölkern, theilen sich demgemäss nach den Schichten in zwei Klassen: oben leben Süßwasserthiere, Daphniden u. s. w., darunter aber Meeresthiere, Seeschwämme, Seerosen, Seesterne und Meeres-Mollusken (*Chiton*-, *Aeolis*-, *Tellina*- und andere Arten). Der Boden des Sees endlich und ein beträchtlicher Theil des Wassers an den Stellen, wo das schädliche Gas emporsteigt, ist ohne alle lebende Wesen. (*Cosmos*, 29. Juni 1895.)

[4100]

BÜCHERSCHAU.

GEORG HIRTH. *Die Lokalisationstheorie angewandt auf psychologische Probleme.* Beispiel: Warum sind wir ‚zerstreut‘? Vortrag. München 1894, G. Hirths Verlag. Preis 1,50 Mark.

Das Thema, welches der Verfasser in der vorliegenden Broschüre behandelt, ist wohl eine der interessantesten psychologischen Fragen; die Art und Weise, wie er es behandelt, erhöht aber noch das Interesse bei der Lectüre des Werkes. Ursprünglich ein Vortrag, gehalten in der Münchener Psychologischen Gesellschaft, ist er unter Berücksichtigung der daran geknüpften Discussion zur vorliegenden Schrift umgearbeitet worden. Die klare Darstellung, verbunden mit einer streng durchgeführten sachlichen Disposition, ermöglicht es Jedem, den Ausführungen des Verfassers mit Leichtigkeit zu folgen. H. [4057]

* * *

Dr. H. KAYSER. *Lehrbuch der Physik* für Studierende. Zweite verbesserte Auflage. Mit 334 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. Preis 11 Mark.

In den vier Jahren seit seinem ersten Erscheinen hat das Lehrbuch von KAYSER sich viele Freunde erworben, und das mit Recht! Es ist ein sehr gutes, empfehlenswerthes Lehrbuch. Wir hatten kürzlich Veranlassung, uns eingehend über den Zweck des physikalischen Unterrichtes auszusprechen; das vorliegende Buch ist vollständig im Sinne unserer damaligen Ausführungen ge-

sprochen. In Uebereinstimmung mit denselben sagt der Verfasser in der Einleitung: „Der Zweck der Physik ist das Begreifen der Naturerscheinungen; damit verbunden ist der höchst praktische Gewinn, dass wir vorher wissen, was eintreten wird, . . . dass wir also bis zu einem gewissen Grade die Natur beherrschen.“ Diese Worte bilden so zu sagen das Programm des ganzen Buches, die Leitschnur für den Verfasser durch das ganze Werk hindurch. Fügen wir diesem noch hinzu, dass die Behandlung eine sehr klare ist, welche nur wenige mathematische Vorkenntnisse voraussetzt, so brauchen wir kaum unser obiges Urtheil zu wiederholen: dass das KAYSERSCHE Buch ein vorzügliches ist, unter den zahlreichen physikalischen Lehrbüchern für Studierende eines der besten. Die zweite Auflage unterscheidet sich von der ersten im Text nur unwesentlich; dagegen wurde bei dieser Auflage grösserer Werth gelegt auf eine gediegene Ausstattung und möglichst vorzüglichen Druck. JUL. H. WEST. [4081]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

SACK, J., *Telegr.-Dir. a. D. Elektrotechnisches Wörterbuch.* Englisch-Französisch-Deutsch. Mit Zusätzen versehen von ARTHUR WILKE, Ing. gr. 8°. (IV, 123 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 4,50 M.

VERFASSER, JULIUS. *La Phototypogravure à demi-teintes.* Manuel pratique des procédés de demi-teintes, sur zinc et sur cuivre. Traduit de l'anglais par M. E. Cousin. 8°. (VI, 100 S. m. 36 Fig. u. 3 Taf.) Paris, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins 55. Preis 3 Frcs.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

München, im August 1895.

Auf die Frage des Herrn L. L. L. in Nr. 302 des *Prometheus*, wie es kommt, dass viele Laubbölzer einen schraubenförmig gewundenen Stamm aufweisen, können vielleicht meine Beobachtungen dienen.

Auch ich bin öfter auf diese Erscheinung aufmerksam geworden und habe eingehende Untersuchungen angestellt, die mich auf den Schluss führten, dass diese Bäume aus Früchten entstanden sind, die mehrere Samen in einer Fruchthülse einschlossen, wie dies ja bei den Laubbäumen häufig vorkommt, so dass sich mehrere Keime gleichzeitig entwickelten und gleich kräftig waren, keiner dem andern wich und so eigentlich mehrere Stämme vereinigt stehen.

AUG. KUDIELKA.

Vorstehende Erklärung dürfte kaum das Richtige treffen. Der Einsender der Anfrage in Nr. 302 meinte offenbar eine andere Erscheinung, die auch wir oft beobachtet haben, ohne eine Erklärung dafür zu wissen. Noch gestern sahen wir einen Maulbeerbaum, der unzweifelhaft aus einem Steckling gezogen und somit sicher einheitlich war, seiner ganzen Länge nach von einem spiralförmig verlaufenden Risse in der Rinde verunstaltet. [4118]

Die Redaction.