



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 190.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 34. 1893.

Ueber städtische Wasserversorgung.

Von E. ROSENBOOM in Kiel.
Mit drei Abbildungen.

I. Allgemeines.

Die Frage der städtischen Wasserversorgung, deren ausserordentliche Wichtigkeit für die gesundheitlichen Verhältnisse der Städte schon seit langer Zeit erkannt ist, hat in den letzten Jahren vielfach wieder Behörden, Hygieniker und Techniker, welche in erster Linie sich mit dieser Frage zu befassen haben, sowie auch weitere Kreise in höherem Maasse als gewöhnlich beschäftigt. Eine Ursache hierzu liegt in der sehr veränderten Grundlage für die Beurtheilung der Beschaffenheit eines Wassers in hygienischer Hinsicht, welche durch die Entwicklung der jungen Wissenschaft der Bacteriologie geschaffen worden ist und wodurch wichtige neue Principien in die Wasserversorgungstechnik hineingetragen worden sind. Ganz besonders aber hat die vorjährige schwere Choleraepidemie in Hamburg, bei welcher unwiderleglich ein Zusammenhang zwischen der Ausbreitung der Seuche und der Trinkwasserversorgung nachgewiesen ist, allgemein eine erregte Aufmerksamkeit auf die Frage der städtischen Wasserversorgung hervorgerufen, besonders in solchen Städten, welche durch Flusswasser versorgt werden.

Vor der rapiden Entwicklung der bacteriologischen Wissenschaft, welche fast ganz in die letzten beiden Decennien fällt, also bevor man die Bacterien als Erzeuger mancher epidemischer Krankheiten erkannt hatte, wurde ein Wasser, abgesehen von seinen äusseren physikalischen Eigenschaften, Temperatur, Aussehen, Geschmack, nur nach dem Ergebniss der chemischen Untersuchung beurtheilt. Es sind auf Sanitätsconferenzen von Commissionen sowie Hygienikern und Chemikern sehr verschiedene Normen aufgestellt worden für die Beimengungen eines Wassers, welche nicht überschritten werden dürften, damit das Wasser noch als Trinkwasser brauchbar sei. Solche Grenzwerte sind z. B. nach

	Prof. FERD. FISCHER	Prof. E. REICHARDT u. Brüsseler u. Wiener Sanitätscongress	Prof. KUBEL u. Prof. TIEMANN
Abdampfrückstand	—	100—500	500
Org. Substanz	40	10—50	50
Salpetersäure	27	4	5—15
Chlor	35	2—8	20—30
Schwefelsäure	80	2—60	80—100
Kalk	112	—	112
Magnesia	40	—	40
Gesammthärte*)	16	18	16

(in deutschen Graden)

*) Die Härte eines Wassers wird durch seinen Gehalt an Calcium- und Magnesiumsalzen bedingt; je einem

Solche bestimmte Grenzwerte haben aber etwas Missliches; in verschiedenen Gegenden muss das natürlich vorkommende Wasser, sei es Quell- oder Grund- oder Flusswasser, notwendig verschiedene Zusammensetzung haben in Folge der verschiedenen Beschaffenheit der Boden- und Mineralarten, durch welche dasselbe ursprünglich als atmosphärischer Niederschlag eingesickert ist. Die verschiedenen Verunreinigungen eines Wassers haben nun eine sehr verschiedene Wichtigkeit; direct gesundheitsgefährlich oder auch nur der Gesundheit unzutraglich ist bei den ausserordentlich geringen Mengen, in denen dieselben fast stets im Wasser enthalten sind, im Allgemeinen keine derselben, auch nicht bei einer die vorgenannten Grenzwerte übersteigenden Menge. Gewisse Substanzen machen aber das Wasser deshalb verdächtig, weil sie für gewöhnlich von noch frischer fauliger Zersetzung organischer Substanzen herrühren, z. B. Salpetersäure, salpetrige Säure und besonders Ammoniak, oder auch ein besonders hoher Gehalt an organischer Substanz; andere, wie Chlor als Chlor-natrium oder Kochsalz, deuten auf Verunreinigung durch Fäkalien hin, indem sonst Chlor nur selten in grösseren Mengen in der Natur vorkommt; ebenso wie nun diese Verunreinigungen in das Wasser gelangt sind, so können unter Umständen auch direct krankheitszeugende Agentien in dasselbe hineinkommen. Die chemischen Verunreinigungen eines Wassers sind also unter gewissen Umständen, auch wenn sie selbst ein Wasser nicht zum Genusszwecke untauglich machen, gleichsam die Anzeiger für die Möglichkeit gefährlicher Verunreinigung. Da also die absoluten Mengen der in einem Wasser enthaltenen Substanzen an sich nicht das Wichtigste sind, so hat man in letzter Zeit vielfach bestimmte Grenzzahlen für die Bestandtheile von Trinkwasser fallen gelassen und beobachtet jetzt bei der chemischen Untersuchung eines Wassers in erster Linie, ob dasselbe mit der allgemeinen Beschaffenheit anderer nicht verunreinigter Wässer in derselben Gegend übereinstimmt. Wenn dieses der Fall ist, so braucht z. B. wegen eines geringen Ammoniakgehalts das Wasser nicht unbrauchbar zu sein, da in manchen Bodenarten das aus pflanzlichen organischen Zersetzungen entstehende Ammoniak sich nicht weiter zu salpetriger Säure oder Salpetersäure oxydirt, also nicht aus einer kurz vorher erfolgten Verunreinigung durch faulende thierische Substanzen in das Wasser gelangt zu

Theil Kalk (Calciumoxyd) oder der äquivalenten Menge Magnesia auf 100 000 Theile Wasser entspricht 1 deutscher Härtegrad. Wenn man Wasser kocht, so fällt der grösste Theil des gelösten doppeltkohlensauren Kalkes und Magnesiums aus, das gekochte Wasser hat also weniger Härtegrade und man bezeichnet diese als permanente oder bleibende Härte im Gegensatz zur Gesammthärte.

sein braucht. Ebenso kann ein erheblich höherer Gehalt an Chlor, wenn auch andere Wässer in derselben Gegend denselben aufweisen, auf Kochsalzlager, nicht auf Abwässer menschlicher Wohnstätten hindeuten.

Mit der chemischen Untersuchung des Wassers wird jetzt regelmässig die bacteriologische Untersuchung verbunden. Diese sucht direct die im Wasser enthaltenen krankheitszeugenden oder verdächtigen Keime zu bestimmen. Betreffs der Keimzahl war vor einigen Jahren von hervorragenden Bacteriologen und Hygienikern die Anzahl von 300 im ccm als höchster zulässiger Grenzwert angenommen worden; jetzt hält man aber diese Zahl nicht mehr durchaus fest. Auf die Anzahl der einzelnen Keime kommt es weniger an, als auf die Arten; wenn viele verschiedene Arten, über 4 bis 5, und besonders wenn unter diesen sog. Fäulnissbakterien vorhanden sind, so ist das Wasser als verdächtig zu betrachten. Wenn auch keine dieser Arten ein specifischer Krankheitserreger ist, so deuten dieselben doch auf eine bedenkliche Verunreinigung organischen Charakters hin, und auf demselben Wege, auf welchem diese Bakterien in das Wasser gelangt sind, können unter besonderen Umständen auch krankheitsregende Keime in das Wasser gelangen und die Verbreitung einer epidemischen Krankheit bewirken.

Die chemische und die bacteriologische Wasseruntersuchung unterstützen und ergänzen sich also; meist wird ein Wasser, welches in chemischer Hinsicht bedenklich verunreinigt ist, auch ein bacteriologisch ungünstiges Bild geben; andererseits kann aber auch ein gut aussehendes, klares, wohlschmeckendes Wasser, dessen chemische Untersuchung keine unzulässige Verunreinigung ergibt, durch die bacteriologische Untersuchung als sehr verunreinigt und zu Genusszwecken untauglich erwiesen werden.

Der Hygieniker verlangt von einem Trinkwasser, dass es, abgesehen von gutem Aussehen und Geschmack, in erster Linie unbedingt gegen das Hineingelangen von Krankheitskeimen geschützt ist, dass es „unverdächtig“ ist. In der Praxis ist aber der Techniker, der mit dem technisch Möglichen zu rechnen und auch noch wirthschaftliche Erwägungen zu berücksichtigen hat, nicht immer in der Lage, diese Bedingung zu erfüllen.

Für eine Wasserversorgung kommen drei Hauptarten der Wassergewinnung in Betracht: Quellwasser, Grundwasser und Oberflächenwasser (Wasser aus einem Fluss, See oder einem natürlichen oder künstlichen Sammelbecken).

Jedes Oberflächenwasser ist in hygienischer Beziehung von vornherein verdächtig, weil die Möglichkeit vorhanden ist, dass einmal mit den Abwässern menschlicher Ansiedelungen ansteckende Krankheitsstoffe in das Wasser ge-

langen können. Dahingegen gilt Quell- und Grundwasser im Allgemeinen als unverdächtig, oder hygienisch einwandfrei. Beim Eindringen der atmosphärischen Niederschläge, aus denen alles Grund- und Quellwasser entsteht, in den Boden findet eine ausserordentlich weitgehende Reinigung derselben statt; wenn das Wasser die oberen Bodenschichten durchsunken hat und sich in einer tiefer liegenden Sand- oder Kiesschicht über einer wasserundurchlässigen Schicht sammelt und so ein unterirdisches Grundwasserreservoir oder, wenn die undurchlässige wasserhaltende Schicht geneigt ist, einen nach bestimmter Richtung fliessenden Grundwasserstrom bildet, oder wenn solches Grundwasser durch Hervortreten an die Erdoberfläche eine Quelle bildet, so ist, wie eine grosse Anzahl von Untersuchungen ergeben hat, dieses fast stets so gut wie „keimfrei“, wenn nicht in der Nähe eine Verunreinigung desselben stattfindet.

Es wurde früher, besonders von Hygienikern, und wird auch theilweise jetzt noch ein principieller Unterschied zwischen Quellwasser und Grundwasser gemacht und ersteres als das unbedingt vorzüglichere, letzteres als minderwerthig bezeichnet. So wurden beispielsweise auf dem Brüsseler und dem Wiener Sanitätscongress reine Quellen als allein tauglich für Trinkwasser gehalten. Auf der Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege (1874) zu Danzig wurde folgende Resolution gefasst: „Für Anlage von Wasserversorgungen sind in erster Linie geeignete Quellen — natürlich oder künstlich erschlossen — in Aussicht zu nehmen, und es erscheint nicht eher zulässig, sich mit minder gutem Wasser zu begnügen, bis die Erstellung einer Quellwasserversorgung als unmöglich nachgewiesen ist.“ — Auch später ist noch von hervorragenden wissenschaftlichen Autoritäten, z. B. vom Prof. REICHARDT, die Ansicht vertheidigt worden, dass Quellwasser unbedingt dem Grundwasser vorzuziehen sei, dass letzteres den Anforderungen, welche in gesundheitlicher Beziehung an eine Trinkwasserleitung zu stellen sind, nicht genügen könne, vielmehr in hygienischer Beziehung genügende Wasserleitungen nur mit laufenden, gut gefassten Quellen erreicht werden könnten.

In letzter Zeit ist jedoch überwiegend von hygienischer, sowie wohl allgemein von technischer Seite die Ueberzeugung zur Geltung gekommen, dass auch Grundwasser zur Wasserversorgung durchaus geeignet und ebenso gut wie Wasser von laufenden Quellen ist; fast allgemein gilt der Satz, dass auch „Grundwasser keimfrei ist“.

Hierbei gilt die Voraussetzung, dass das Grundwasser an geeigneter Stelle gewonnen wird, also nicht in dem verjauchten Untergrunde von Städten ohne oder mit mangelhafter Kanalisation, oder in der Nähe von industriellen Etablisse-

ments, welche ihre Abwässer in den Untergrund laufen lassen, oder in directer Nähe von stark verunreinigten Flüssen mit durchlässiger, kiesiger Sohle, aus denen bei hohem Flusswasserstand Flusswasser in das Grundwasser oder direct in die Fassung eintreten kann; ferner dass man es mit richtigem, fliessendem Grundwasser, nicht mit Sickerwasser aus den oberen verunreinigten Bodenschichten zu thun hat, wie es allerdings bei sehr vielen mangelhaften sog. Flachbrunnen und Kesselbrunnen in kleineren Städten und besonders auf dem Lande der Fall ist.

Thatsächlich ist, wie schon vorher angedeutet, eine Quelle nichts anderes als zu Tage tretendes Grundwasser, indem entweder eine wasserführende Schicht natürlich zu Tage tritt oder angeschnitten worden ist — Schichtquelle —, oder indem die untere wasserhaltende Schicht, auf der die wasserführende Schicht auflagert, muldenförmig ausgebildet ist, so dass an einer niedrigen Stelle des Randes dieser Mulde das Grundwasser als „Ueberfallquelle“ erscheint; oder auch kann eine Boden- oder Gebirgsspalte in dem Boden über der wasserführenden Schicht bis unter den Grundwasserspiegel reichen, wodurch eine „Spaltquelle“ auftritt; oder schliesslich kann eine „artesische Quelle“ über Terrain aufsteigen, wenn die wasserführende Schicht zwischen zwei geneigten wasserdichten Schichten eingelagert ist; wenn dann durch Verwerfung ein Spalt, oder aus sonstigen natürlichen oder auch künstlichen Ursachen in der oberen abschliessenden Schicht eine Oeffnung sich befindet, so steigt in dieser das Wasser nach dem Gesetz der communicirenden Röhren auf und fliesst unter Umständen mehr oder weniger stark über der Erdoberfläche aus, zuweilen bis zu beträchtlicher Höhe, je nach dem Druck, unter welchem das Grundwasser in der abgeschlossenen Schicht steht, also nach der Höhe, bis zu welcher die geneigte Kiesschicht mit Wasser angefüllt ist.

Da Grund- bzw. Quellwasser auch in seiner angenehmen, gewöhnlich fast constanten Jahrestemperatur und seinem frischeren Geschmack Vorzüge vor allem Oberflächenwasser hat, so ist dasselbe im Allgemeinen, was die Qualität betrifft, letzterem für Wasserversorgungszwecke vorzuziehen; die Wassergewinnungs- oder „Fassungs“-Anlage muss natürlich in sorgfältiger Weise ausgeführt werden. Für Grundwasserfassung hat man hauptsächlich drei Arten: Schachtbrunnen, Röhrenbrunnen und Sammelgalerien. Schachtbrunnen müssen in ihren oberen Theilen vollständig dicht ausgeführt werden, um das Eintreten von Wasser aus den oberen Bodenschichten zu verhindern und nur unten dem einen Grundwasser den Eintritt zu gestatten; Röhrenbrunnen bieten in dieser Hinsicht grössere Sicherheit, indem sie ihrer Construction nach in ihren oberen Theilen unbedingt dicht sind; Sicker-

galerien sind Rohrleitungen aus gelochten oder geschlitzten Röhren, welche in die wasserführende Kiesschicht eingebettet werden; sie führen das durch die Oeffnungen eintretende Grundwasser mit Gefälle zu einem Sammelbrunnen oder einer Brunnenkammer, aus welcher es entnommen wird, und sind auch, wenn sie genügend tief unter Terrain eingelegt sind, gegen Eindringen von verunreinigtem Oberflächenwasser vollständig geschützt. Durch solche zweckmässige Gestaltung der Wassergewinnungsanlage können die guten Eigenschaften des Grundwassers vollständig bewahrt bleiben.

Bei grösseren und Grossstädten entsteht hier aber die Schwierigkeit der Beschaffung genügend grosser Wassermengen; man muss für die Wasserversorgung solcher Städte in Deutschland eine tägliche Wassermenge von rund 120 bis 150 l pro Kopf der Bevölkerung, also für eine Stadt von 100 000 Einwohnern 12 000 bis 15 000 cbm Wasser rechnen. Für kleinere und mittlere Städte wird sich wohl meistens eine ausreichende Quell- oder Grundwassermenge beschaffen lassen; für sehr grosse Städte aber, welche täglich 50 000 cbm und mehr Wasser brauchen, kann dies grosse Schwierigkeiten bieten, wenn nicht wirthschaftlich unmöglich sein; eine technische Unmöglichkeit liegt ja schliesslich niemals vor, da man bei unbeschränkten Geldmitteln gutes Grundwasser in genügender Menge ein paar Hundert Kilometer weit herleiten kann, wie sich z. B. die Stadt Paris ihr Wasser aus der Schweiz zuzuleiten beabsichtigt.

In der Praxis haben also die Fragen nach Quantität und Qualität gleiche Wichtigkeit. Dieses ist im Gegensatz zu dem vorerwähnten Beschluss der Danziger Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege von demselben Verein in Gemeinschaft mit hervorragenden Wasserfachmännern auf der Jahresversammlung zu Düsseldorf 1876 anerkannt worden, indem der erwähnte Beschluss wieder aufgehoben wurde und an dessen Stelle folgende Thesen angenommen wurden: „Quellwasser, Grundwasser, filtrirtes Flusswasser vermögen die gestellte Aufgabe zu erfüllen; welche Art von Wasserversorgung im einzelnen Falle den Vorzug verdient, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Unter sonst gleichen Qualitäts- und Quantitätsverhältnissen ist dem Wasser der Vorzug zu geben, welches

- a) durch Sicherheit und Einfachheit der Anlage die grösste Garantie für den ungestörten Bezug bietet;
- b) den geringsten Aufwand der Anlage und capitalisirten Betriebskosten erfordert.“

Bei der Vergleichung verschiedener Möglichkeiten der Art einer Wasserversorgung entsteht eine besondere Schwierigkeit daraus, dass der Werth einer besseren Qualität des Wassers sich

nicht in Zahlen ausdrücken lässt. Dies ist wohl der Hauptgrund, weshalb noch manche Ingenieure sich von vornherein für die eine oder andere Art der Versorgung und nicht selten für eine Quellwasserleitung erklären.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Feuermeteore, Schatzbrennen und Irrlichter.

Von CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 520.)

Die erste Betrachtung der hierher gehörigen Erscheinungen hat uns beinahe nur abmahrende, die Dinge in Zweifel stellende Ergebnisse gebracht. Die irrthümlichen Erscheinungen der Natur haben sich so eng mit abergläubischen, aus der Fegefeuerlehre geschöpften Vorstellungen verquickt, dass sie für den an genaues Denken gewöhnten Forscher bei allem Reiz des Geheimnissvollen etwas Abstossendes bekommen haben. Man vergleiche nur die zahlreichen Irrlichter-Sagen bei HENNE AM RHYN (*Deutsche Volkssage*, 2. Ausg., Nr. 57—64 u. 779—785), wie da alle Irrlichter sich zuletzt als Seelen ungetaufter Kinder, ungetreuer Feldmesser und anderer Sünder oder als tückische Kobolde ausweisen, um diesen „Wiesenhüpfern“ die Pforten der wissenschaftlichen Behandlung zu verschliessen. Aber was kann eine räthselhafte Naturerscheinung dafür, wenn sie phantastischen Deutungen unterliegt, während doch die weltweite Verbreitung dieser Sagen schon an sich darthut, dass sie einen Hintergrund in der Wirklichkeit haben müssen? Wenn von manchen Seiten die Zweifelsucht bis zu der Behauptung getrieben wird, die Irrlichter seien mit der steigenden Aufklärung des Volkes verschwunden und überhaupt niemals in den Gesichtskreis guter Beobachter und Forscher gelangt, so liegt darin arge Uebertreibung. Wir könnten im Gegentheil mit einer langen Liste wohlverbürgter Beobachtungen aufwarten und wollen daraus wenigstens zehn charakteristische Fälle, meist Mittheilungen von Forschungsreisenden und Männern der Wissenschaft, ausziehen, die wir numeriren, um uns auf die Einzelfälle nachher beziehen zu können.

1) An die Spitze dieser Beobachterreihe mag der berühmte Königsberger Astronom BESSEL treten, der in einer trüben, windstillen Decembernacht des Jahres 1807 auf einem grossen Moore bei Lienthal im damaligen Herzogthum Bremen zahlreiche Irrlichter von schwacher Lichtstärke beobachtete. „Einige“, sagt er, aus der Erinnerung erzählend, „wurden für sehr nahe, vielleicht 15—20 Schritte entfernt, gehalten, aber ich bin nicht im Stande, die Richtigkeit dieses Urtheils zu vertreten. Die unbestimmte Angabe Hunderte für die Zahl und eine Viertelminute

für die Dauer können beide vielleicht anschaulich machen.“ Die beobachteten Flämmchen blieben theils ruhig, theils schienen sie sich in Gruppen zu bewegen. Die Schiffer, die zugegen waren, fanden nichts Auffallendes an der Erscheinung (*Aus der Natur*, Jahrg. 1860, Nr. 15).

2) In der Gegend von Baku sieht man nach REINEGGS bei schwüler Luft nach warmem Herbstregen mitunter die Felder der Umgegend in vollen Flammen stehen. Eine bläuliche Flamme umspielt das trockne Gras und Schilf, ohne es zu entzünden, und ohne dass man darin Wärme verspürt. Bei trockenem Ostwinde kennt man die Erscheinung nicht (GEHLERS *physikalisches Wörterbuch*, 2. Aufl., Bd. IX, S. 2337 ff.). Da der Boden bei Baku mit Kohlenwasserstoffgasen geschwängert ist, die durch Regen angetrieben werden, so gewinnt es den Anschein, als wenn dieselben unter gewissen meteorischen Verhältnissen phosphorisch leuchteten. Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtete der Botaniker CARL RITTER auf Hayti bei der Stadt Gonâires, und HUMBOLDT berichtet (*Reisen*, deutsche Uebersetzung I, S. 484) von ähnlichen, das dürre Gras nicht versengenden Feldfeuern in Cumana; ja Feuerland (spanisch *Tierra del Fuego*) soll nach solchen Scheinfeuern, welche die Entdecker an der Küste erblickten, seinen Namen erhalten haben.

3) Nach Professor GALLES Mittheilung in POGGENDORFFS *Annalen der Physik* (Bd. 82, 1851, S. 593) hat der Afrikareisende E. VOGEL in seiner Studienzeit wiederholt Irrlichter genau beobachtet. Derselbe sah zuerst in Kamenz (Lausitz) an einem trüben, regnerischen Herbstabend eine Menge kleiner Flämmchen am sumpfigen Ufer eines Teiches, etwa hundert Schritte vom Wege, und bald darauf in einem schlammigen Graben bei Leipzig mehrmals kleine zollhohe Flämmchen auftauchen, nicht heller als der Dampf eines geriebenen Zündhölchens, und sogleich wieder verschwindend, ohne dass Geruch oder Rauch bemerkbar wurden.

4) Die ausführlichste Beschreibung solcher Erscheinungen verdanken wir dem Dr. KNORR, Professor der Physik an der Universität Kiew in Russland. Derselbe sah schon als Kind einmal Irrlichter, und war sehr erstaunt, sie nicht hin- und herhüpfend, sondern still an einem Platze brennend zu erblicken, dann aber sah er solche von Neuem als Student in einer sumpfigen Niederung zwischen Schlieben und Herzberg. Nachdem er schon auf der Hutung am Waldessaum einige Lichter gesehen, konnte er wenige Schritte vom Wege zwischen den Schilfhalmern vor einem Erlenbusch ein schönes 12 cm hohes und 4 cm breites cylindrisches Irrlicht brennen sehen, und zwar unbeweglich, violett mit gellichem Kern. Er hielt die messingbeschlagene Spitze seines Stockes wohl eine Viertelstunde lang in die Flamme, ohne dass sie sich erwärmte (*Aus der Natur*, 1860, Nr. 15).

5) Pfarrer HELLER in Nürnberg, früher in Beerbach, drei Stunden von Erlangen, sowie sein dortiger Amts-Nachfolger Pfarrer BÖCK, ferner der Cantor LECHNER an demselben Orte, beschrieben in einem Briefe an ALEXANDER VON HUMBOLDT, um den in einigen Zeitschriften ausgesprochenen Zweifeln zu begegnen, die Irrlichter als eine auf einem sumpfigen Platze bei Beerbach besonders in der Adventszeit sehr häufige Erscheinung. Das Licht erscheint in der Grösse einer starken Gasflamme von bläulicher Färbung, bald höher, bald niedriger, ohne indessen weite Sprünge zu machen, und konnte manchmal länger als eine Stunde beobachtet werden (POGGENDORFFS *Annalen der Physik*, Bd. 101, 1857, S. 158).

6) Dieser Laienbeobachtung mag eine ebenso lehrreiche des Oberforstmeisters GRUNERT in Trier folgen, der am 23. September 1847 in Begleitung des spätern anhaltischen Ministers VON SCHÄTZEL und des Forstcandidaten EMBACHER nach einer Inspectionsreise im Forstschutzbezirk Casimirz (Westpreussen) die am Rande des grossen Brücksen Bruches hinführende Staatsstrasse durchfuhr und mit seinen Begleitern wohl eine halbe Stunde lang immer neue etwa handlange, weissliche Lichter jenseits eines Wassergrabens auftauchen sah. Die Witterung war klar und ein schwaches Nordlicht am Himmel sichtbar (ULE und MÜLLERS *Natur*, 1880, Nr. 25).

7) Der bekannte Reisende J. J. VON TSCHUDI beobachtete am 31. December 1857, einem schwülen Regenabend, Irrlichter in einem Sumpfe Brasiliens, ein grosses, welches mit seiner rothgelben Flamme einer entfernt brennenden Pechfackel glich, und rings herum bis zu 15 kleine, die bald erloschen, bald neu auftauchten. Das ganze Spiel dauerte 18—20 Minuten und war nach Angabe anderer Personen schon dreimal in demselben Monat auf demselben Sumpf beobachtet worden.

8) Sehr merkwürdig ist eine Beobachtung, die gegen Ende des Jahres 1859 durch die wissenschaftlichen Journale Deutschlands ging. Der Student TH. LIST aus Lauterbach wanderte in der Mondscheinnacht des 7. October 1859 durch das mit schweren Nebeln belegte Fulda-thal aufwärts gegen Schlitz und sah zwischen Oberwürgüth und Steinbach (Hessen) nach einander wenigstens hundert Irrlichter, die unbeweglich dicht neben seinem Wege als helle, trotz des Mondscheins sichtbare blasse Flämmchen standen und der hineingehaltenen Hand kühl erschienen (POGGENDORFFS *Annalen*, Bd. 108, 1859, S. 656).

9) Am 22. October 1855 Morgens 3 Uhr wurde von Dr. ROCH und mehreren anderen Personen auf dem Schlossteiche bei Reddern in der Niederlausitz ein 3—4 m hohes Irrlicht — in dieser Grösse gewöhnlich Feuermann genannt — bemerkt, welches sich indess bald in eine Anzahl kleiner Lichter theilte, die gespanntisch auf dem Teiche umhertanzten.

10) CARL SACHS, der zur Erforschung der Natur des *Gymnotus electricus* nach Brasilien entsendete Berliner Physiologe, erzählt in seinem Buche *Aus den Llanos* (Leipzig 1870, S. 115): „Ueber diesen Sümpfen (unweit Calabozo) werden zur Nachtzeit häufig Flammen bemerkt, offenbar von den durch Zersetzung entstandenen entzündlichen Gasen herrührend. Die Llaneros bezeichnen diese Erscheinung als *Bola de Fuego* und glauben, es sei die Seele des Tyrannen LOPEZ DE AGUIRRE, dem zur Strafe für seine Schandthaten als Flamme umherzuirren bestimmt sei...“

Ganz abweichend von allen diesen Beobachtungen sind die des Dr. FILOPANTI in Bologna, die deshalb den Beschluss dieser Aufzählung machen, weil sie allem Anscheine nach ebensowenig wie die Wahrnehmungen FLUDDS und CHLADNIS auf gewöhnliche und echte Irrlichter beziehbar sind. Die Umgegend von Bologna steht allerdings seit Jahrhunderten in dem Rufe, besonders grosse Irrlichter, sogenannte Feuermänner, zu erzeugen, was aber nicht, wie schon AD. STIFTER schalkhaft bemerkt hat, als Hieb auf die altberühmte Universität dieser Stadt gedeutet werden darf. FILOPANTI beobachtete im Jahre 1841 daselbst drei Irrlichter, von denen das erste 0,3—0,4 m senkrecht in die Höhe stieg und mit einem kleinen Knall plötzlich erlosch. Das zweite ging gar wagrecht eine ganze Strecke, selbst über einen Fluss weg, und konnte lange gesehen werden. Das dritte war eine fast 12 cm dicke Flamme, die langsam fortschritt und über der ein leichter Rauch schwebte. Bei Annäherung des Beobachters änderte sie ihre Richtung. Als sie sich erhob, hielt FILOPANTI einen Klumpen Werg mit dem Ende seines Stockes an diese Flamme und setzte ihn dadurch in Brand. Kurz darauf erlosch das „Irrlicht“ in doppelter bis dreifacher Mannshöhe, ohne dass FILOPANTI einen phosphorartigen oder andern Geruch bemerkt hätte.

Diese Beobachtung steht im vollen Widerspruch mit allen anderen unter 1—10 mitgetheilten Beobachtungen, die durchweg von ruhig an ihrem Platze brennenden, bald neu auftauchenden, bald wieder verschwindenden Flämmchen berichten, so dass höchstens durch abwechselndes Erscheinen an verschiedenen Stellen die Täuschung eines Umherhüpfens oder einer horizontalen Bewegung entstehen könnte. In den Fällen, wo ein Versuch oder eine Beobachtung nach dieser Richtung (bei 2, 4 und 8) gemacht wurde, erschienen die Flämmchen wärmelos und nicht zündend, während FILOPANTI'S Irrwisch Werg entzündet. Ich kann, da ich den Originalbericht nicht eingesehen habe, nur vermuthen, dass er den leicht entzündlichen Stoff für den Zweck dieser Beobachtung bei sich führte, aber Alles, was sich aus der Mittheilung schliessen lässt, ist, dass er keine Irrlichter, sondern ganz

andere Erscheinungen vor sich gehabt hat. Seine Beschreibung erinnert einigermaassen an die sogenannten Kugelblitze, die sich oft weite Strecken langsam und nahe über dem Boden hinbewegen sollen, um dann plötzlich zu zerplatzen.

Dass Irrlichterbeobachtungen von namhaften Beobachtern oder von zum wenigsten wissenschaftlich gebildeten Personen im Ganzen selten sind — die vorstehende Aufzählung dürfte neben den von Dr. MIETHE angeführten Fällen das hauptsächlichste in Deutschland bekannt gewordene Material enthalten —, erklärt sich einfach genug aus dem Verschwinden der Sümpfe aus der Nähe der Städte, und aus dem Umstande, dass sich Leute der gebildeteren Stände nur selten in dunklen Herbst- oder Winternächten an entsprechenden Oertlichkeiten befinden. Fragt man dagegen bei Bauern, Fischern, Schiffern und anderen Bewohnern sumpfiger Gegenden nach, deren Gewerbe und Beschäftigung sie öfter des Nachts in die Nähe solcher Orte bringt, so wird man häufig genug Leute finden, die wiederholt die Bekanntschaft der Irrlichter gemacht haben. Den Naturforscher wird vor Allem eine gewisse Gleichmässigkeit in den Schilderungen anziehen, welche die Gewähr wirklicher Beobachtung giebt und den Weg zur Erklärung zeigen kann.

Hier ist nun ein Punkt, der mir immer von besonderer Wichtigkeit erschienen ist, ausdrücklich hervorzuheben: das Auftreten im Herbst statt im Sommer, wo man die stärkste Entwicklung von Fäulnissdünsten erwarten sollte, ferner das trübe regnichte Wetter, welches doch die Flammen eher beeinträchtigen müsste. Bei der ersten Nachricht wird von BESSEL eine trübe Decembernacht vermerkt, bei Nr. 2: Herbstregen, bei 3: regnichter Herbstabend; bei 5: Adventszeit; bei 6: September; bei 7: December, allerdings in Brasilien; bei 8 und 9: October. Wir haben also unter zehn zuverlässigen Irrlichter-Beobachtungen (auch wenn wir die brasilianischen ausscheiden) sieben Herbstbeobachtungen, oder vielmehr in allen Fällen, welche die Jahreszeit angeben, wird der Herbst als Erscheinungszeit genannt. Die meisten verzeichnen ausserdem trübes, regnerisches Wetter, also Westwind. Und diese Zeitbestimmung ist eine so feststehende und bestimmte, dass sie sogar in die Volkssage aufgenommen ist, denn wir lesen in den *Deutschen Sagen* der Gebrüder GRIMM (2. Aufl. I, S. 322): „An der Bergstrasse zu Hänlein, auch in der Gegend von Lorsch nennt man die Irrlichter: Heerwische; sie sollen nur in der Adventszeit erscheinen.....“, und ebenso heisst es in PRÖHLES *Harzsagen*, 2. Aufl., 197, und in KNOOPS *Volkssagen aus Hinterpommern* 13: die „Stölkenlichter“ schwärmen besonders von Michaelis bis Weihnachten und fahren mit der wilden

Jagd um. Wir gewinnen damit zweierlei Anhaltspunkte, einmal den Ausschluss der Leuchtinsekten, die um diese Zeit längst nicht mehr fliegen, und zweitens einen Hinweis auf die absterbende Pflanzenwelt, die um diese Zeit in den sumpfigen Gewässern zu modern beginnt.

Ich glaubte darin noch einen weiteren Hinweis auf den bei Westwind besonders hohen Ozongehalt der Herbstluft zu finden. Zwar weist die Septemberluft am Ozonmeter nur das kleinere Maximum des Ozongehaltes im Jahre auf, allein wenn man bedenkt, wie viel grösser der Ozonverbrauch zur Verbrennung absterbender Pflanzentheile in dieser Jahreszeit ist, wird man auch an eine stärkere Ozonerzeugung denken müssen, ohne dass sich der Ueberschuss gerade bemerkbar machen kann, und ich muss gestehen, dass ich seit meiner Jugendzeit den eigenthümlichen Herbstgeruch des absterbenden Waldes immer ozonartig gefunden habe. Dieser Umstand veranlasste mich vor bald 25 Jahren, einige Versuche darüber anzustellen, ob Fäulnissgase bei zunehmendem Ozongehalt der Luft zur Selbstentzündung neigen? Die bekannte Explosion auf dem Sorbonne-Platz (1869) wurde bekanntlich von HOUZEAU und anderen Sachverständigen damals auf die hohe Ozonreaction des Tages zurückgeführt, welche das Kalipikrat der FONTAINESCHEN Fabrik zur Explosion gebracht habe, und es wurde damals experimentell erwiesen, dass schon eine geringere Ozonmenge, als an dem betreffenden Tage an den Instrumenten abgelesen worden war, wirklich Kalipikrat zur Explosion bringt.

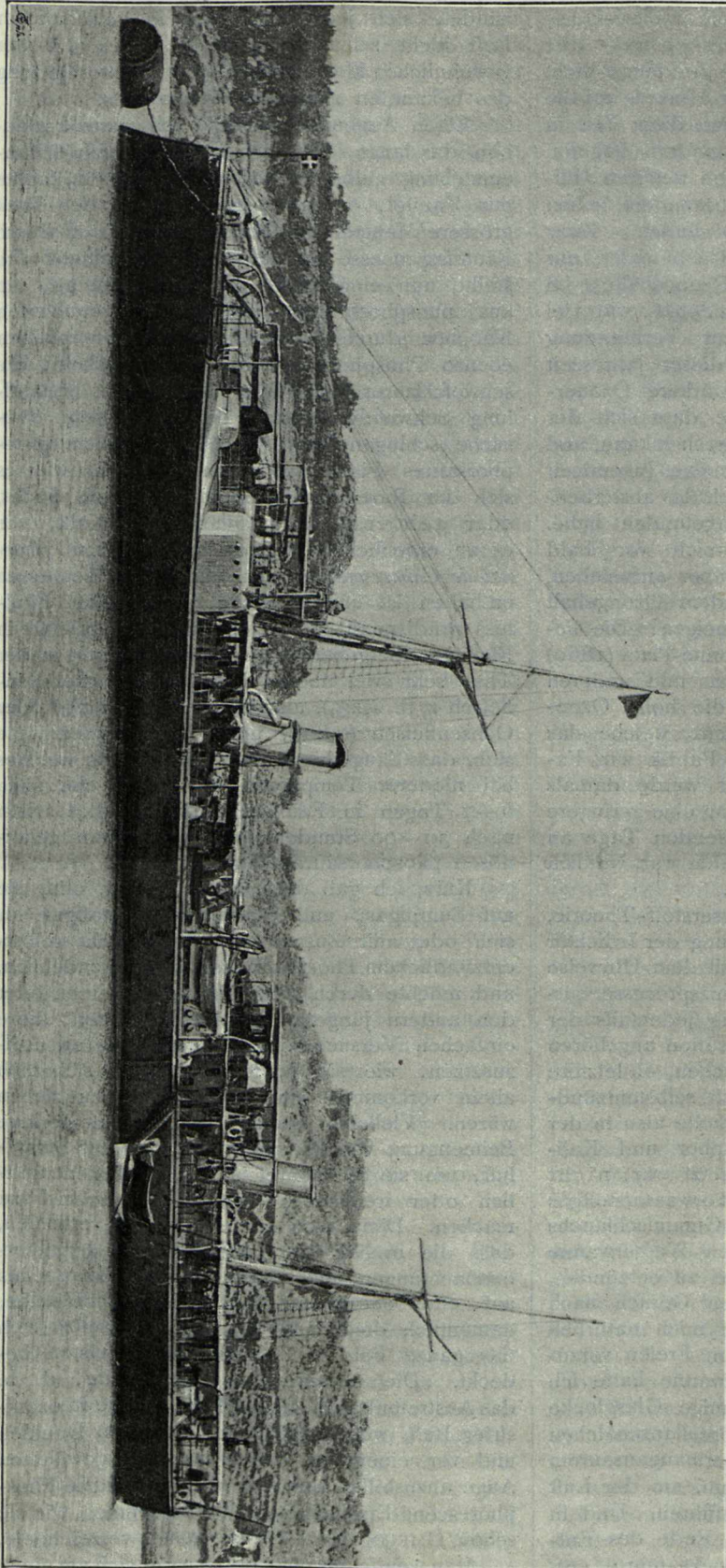
Da man die Phosphorwasserstoff-Theorie, welche die Chemiker zur Erklärung der Irrlichter aufgestellt haben, nun immer mit dem Hinweise abgelehnt hat, dass durch Fäulnissprocesse entstehendes Phosphorwasserstoffgas jedenfalls der nicht selbstzündlichen Modification angehören würde, so beschloss ich, zu versuchen, ob letztere Gasart nicht in ozonhaltiger Luft selbstentzündlich werden könnte. Ich entwickelte also in der gewöhnlichen Weise aus Phosphor und Kalilauge, der etwas Alkohol zugesetzt war, nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und liess die Blasen mittelst Gummischlauchs und Glasspitze in einer grossen Wasserwanne aufsteigen, wobei sie, ohne sich zu entzünden, den bekannten durchdringenden Geruch nach faulen Fischen verbreiteten, der mich natürlich veranlasst hatte, den Versuch im Freien vorzunehmen. In derselben Wasserwanne hatte ich aber schon vorher eine geräumige Glasglocke aufgestellt, unter welcher ein Porcellanschälchen mit einer kleinen Menge von übermangansaurem Kali und Schwefelsäure schwamm, um der Luft dieser Glocke etwas Ozon zuzuführen. Und in der That, sobald ich nun das Ende des Entwicklungsrohres unter diese Glocke führte, ent-

zündete sich jede Blase des in gewöhnlicher Luft nicht selbstentzündlichen Gases mit der gewöhnlichen kleinen Explosion und unter Bildung des bekannten zierlichen Rauchringes.

Einen Augenblick konnte ich damals glauben, das lange unworbene Räthsel der Irrlichterentstehung gelöst zu haben, aber bald kamen mir Zweifel, ob wohl irgendwo in der Welt grössere Mengen von Phosphorwasserstoff durch Fäulnissprocesse gebildet werden möchten? Ich stellte nun eine Reihe von Versuchen an, um aus phosphorsaurem Kalk oder gepulverten Knochen durch Vermittelung von Sumpfalgen ebenso Phosphorwasserstoff zu entwickeln, wie schwefelsaurer Kalk (Gyps) bei gleicher Behandlung Schwefelwasserstoff ergibt. Diese Versuche schlugen fehl; ich hätte vielleicht phosphorsaures Eisenoxyd nehmen sollen, wie es sich im Raseneisensteine der Sümpfe findet, oder gelatinösen phosphorsauren Kalk, wie er zu erheblichen Mengen nach COLLAS (*Journal de Chimie médicale, Juin 1865*) im Fischfleisch enthalten ist und dasselbe zur schnellen Fäulniss prädisponirt. Das überraschend schnell in Fäulniss übergehende Fischfleisch enthält in der That sehr viel mehr Kalkphosphat (Forellenfleisch z. B. 2,2%), als Hirschfleisch (0,4%) oder Ochsenfleisch (0,8%), und COLLAS überzeugte sich, dass Säugethier- oder Vogelfleisch, welches bei niedriger Temperatur in Wasser erst nach 6—7 Tagen in Fäulniss übergeht, dies schon nach 30—60 Stunden thut, wenn man gelatinösen phosphorsauren Kalk hinzufügt.

Kurz, ich gab diese Versuche auf, ohne sie auf Sumpfgas, und Schwefelwasserstoffgas für sich oder mit Zusatz von etwas nicht selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff auszudehnen, und möchte durch diese Mittheilung einen oder den andern jüngern Chemiker verführen, diese einfachen Versuche mit Gasgemischen fortzusetzen, wie sie ja in der Natur sicherlich allein vorkommen und in Betracht zu ziehen wären. Vielleicht genügt schon eine geringe Beimengung von Phosphorwasserstoff zur Sumpfluft, um sie in ozonreicher Luft selbstentzündlich oder wenigstens phosphorescirend zu machen. Denn man kann sich nicht verhehlen, dass die in Nr. 1—10 geschilderten Irrlichterbeobachtungen mehr auf eine langsame als auf eine energische Verbrennung hindeuten, namentlich diejenigen von Baku, woselbst sich das ganze Feld mit leuchtenden Dünsten bedeckt. Die betreffenden Experimente, d. h. das Austretenlassen solcher Fäulnissgase in ozonisirter Luft, würden also am besten im Dunklen und vor einem an die Dunkelheit gewöhnten Auge anzustellen sein, um selbst schwache Phosphorescenz-Erscheinungen wahrzunehmen, wie sie schon GMELIN bei Gährungsgasen verzeichnete.

Man wende uns nicht ein, dass es sich um einen



Der italienische Torpedokreuzer *Partenope*.

Abb. 409.

Gegenstand des Aberglaubens oder um eine bloße Spielerei handle. Dass die Irrlichter mehr als eine grundlose Volkssage darstellen, und nur durch ihre Vermischung mit allerlei sagenhaften Bestandtheilen und unkritischen Beobachtungen so räthselhaft und widerspruchsvoll geworden sind, wird man nach dem Vorausgesandten glauben. Es ist aber jedenfalls nicht erfreulich, wenn eine den nordischen Völkern so in Fleisch und Blut übergegangene Vorstellung, wie die von den Irrlichtern, auf unzureichende Urtheile hin und ohne genaueste Prüfung abgelehnt wird. Ich meinestheils bin mit den Jahren gegen die hier in Betracht kommenden Gase so empfindlich geworden und ermangle heute auch der nöthigen Einrichtungen, um die damaligen Versuche in den hier angedeuteten Richtungen fortzusetzen, aber einem jüngern Chemiker, dem nicht sogleich übel wird, wenn er minimale Mengen Schwefel- oder Phosphorwasserstoff einathmen muss, würde es leicht sein, ein entscheidendes Ergebniss, sei es nun ein bejahendes oder verneinendes, herbeizuführen. Auch falls nicht eine befriedigende Lösung der Irrlichterfrage damit erzielt wird, würde jedenfalls der Kreis der Möglichkeiten dadurch eingeschränkt werden, und die Verengerung des Jagdgebietes bis zum Eintreiben in eine Falle bildet solchem nächtlichen Wilde gegenüber, wie es die Irrlichter für den Naturforscher darstellen, einen unläugbaren Fortschritt.

[2654]

**Der italienische Torpedokreuzer „Partenope“
und die Entwicklung der Torpedofahrzeuge.**

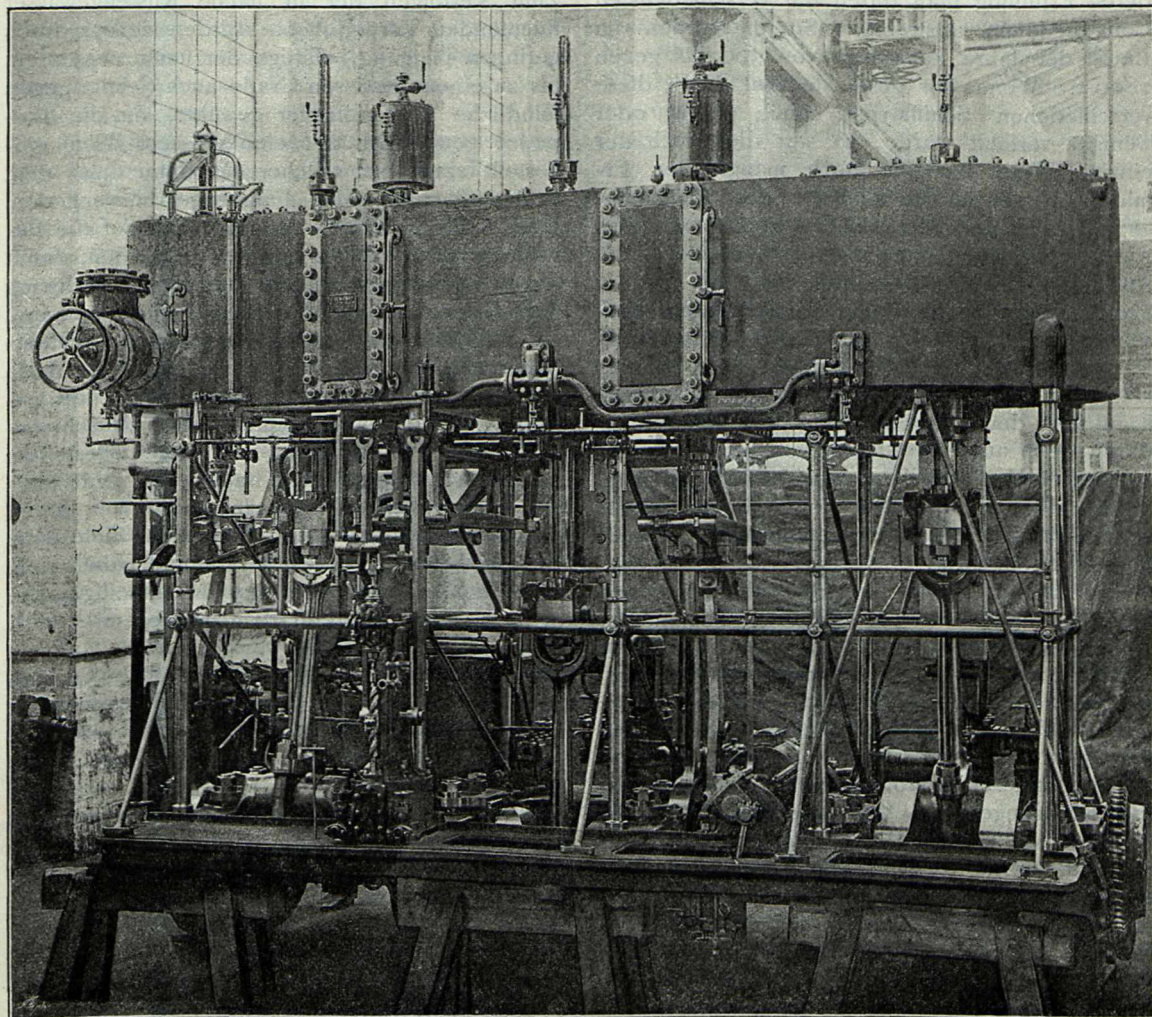
Von C. STAINER.

Mit zwei Abbildungen.

Die wiederholten Versuche in der Verwendung von Torpedobooten zum Aufklärungs-

jedwede Bequemlichkeit ausschliesst. Ausserdem besitzen auch die Hochseetorpedoboote nicht hinreichende Kohlenvorräthe zu längeren selbständigen Kreuzerfahrten und schliesslich keine für diesen Zweck ausreichend starke Artillerie. Andererseits hält man die Kreuzer, die über 1000 t Wasserverdrängung hinausgehen, für zu gross, um alle die Aufgaben erfüllen zu können,

Abb. 410.



SCHICHAUSCHE Dreifach-Expansions-Maschine des italienischen Torpedokreuzers *Partenope*.

und Kreuzungsdienste bei Schlachtflootten haben die Ueberzeugung verschafft, dass selbst die grösseren, die für den Hochseedienst gebauten Torpedoboote hierzu nur auf ganz kurze Zeitdauer geeignet sind. Obschon solche Boote befähigt sind, auch bei stürmischem Wetter in See zu bleiben, ohne Schaden zu nehmen, sind doch ihre heftigen, unausgesetzten Bewegungen auf die Dauer für die Besatzung unerträglich, zumal deren beengte Unterkunft auf dem Boote

die man dem gedachten Torpedofahrzeug zu übertragen beabsichtigte. Dieses sollte gewissermassen das Bindeglied zwischen den Hochseetorpedobooten und den eigentlichen Kreuzern bilden.

Die deutsche Marine war es, welche zuerst aus diesen Erwägungen zur That überging; sie beschaffte 1876 in England für diesen Zweck den heutigen Aviso *Zieten* von 975 t und der für jene Zeit bedeutenden Fahrgeschwindigkeit

von 16 Knoten. Wenn dieselbe bei der rasch fortschreitenden Technik auch bald nicht mehr genügte, so war damit doch die Entwicklung eines nothwendigen Schiffstyps angebahnt, und deshalb mussten alle Seemächte diesem Beispiel folgen. Es konnte nicht fehlen, dass zu jener Zeit lebhafter Gährung, welche die Einführung des selbstbeweglichen Torpedos in den Kriegsmarinen hervorgerufen hatte, dem gewünschten Torpedofahrzeug die mannigfachsten Aufgaben zugeordnet wurden, deren Erfüllung man durch die verschiedensten Constructionen anstrebte. So entstanden im Laufe der Jahre Fahrzeuge von 300 bis gegen 1800 t. Wenn das gesteckte Ziel durch diese verschiedenen Schiffstypen auch mehr oder weniger verfehlt wurde, so war dies doch der einzige Weg, um die noch mangelnden Erfahrungen sowohl im Gebiete der Schiffsbau-technik wie der Seetaktik zu gewinnen. Das wurde denn auch nach und nach erreicht. Die Ansichten klärten sich und der Bau kleiner Seefahrzeuge gewann einen ungeahnten Aufschwung. Dass hierzu alle Kriegsmarinen beitrugen und von einander lernten, liegt auf der Hand; und wenn auch naturgemäss England und Frankreich den grössten Beitrag dazu lieferten, so waren doch auch die kleineren Seemächte nicht unthätig und haben ihre unbestreitbaren Verdienste.

Die Dienste, die man von den neuen Torpedofahrzeugen nach heutiger Ansicht erwartet, sind etwa folgende:

In einem Gefecht zwischen Flotten sollen sie die feindlichen Torpedoboote bekämpfen, bevor es diesen gelingt, sich den Schlachtschiffen auf Torpedoschussweite zu nähern; während einer Blockade wird es ihre Aufgabe sein, Ausfälle von Torpedobooten oder Schiffen aus dem blockirten Hafen zu verhindern und die Blockadeschiffe vor ihnen zu schützen; bei den Kreuzungen zur Ausübung dieses Dienstes haben sie gleichzeitig den Vorposten- und Nachrichtendienst zu versehen, gleichwie bei der Begleitung von Schlachtschiffen auf ihrem Marsche; sie werden ferner die Angriffe der eigenen Torpedoboote zu unterstützen haben und bei ihrer grossen Fahrgeschwindigkeit sich auch zu Handstreichungen aller Art, bei denen es auf Schnelligkeit und Kühnheit ankommt, eignen. Kurzum sie werden als Kreuzer, Depeschenschiffe, als Eclaireurs, Vedetten, Blockadebrecher, Torpedobootsjäger und Torpedo-Divisionsboote Verwendung finden.

Um diesen vielseitigen Zwecken entsprechen zu können, ist zunächst ihre Grösse auf ein gewisses Maass zu beschränken, damit sie dem feindlichen Artilleriefeuer eine möglichst kleine Trefffläche bieten; andererseits verlangt ihre Verwendung im Kreuzer- und Aufklärungsdienst reiche Kohlenvorräthe und eine kräftige Artillerie, sowie zum Schutz der Maschinen und Kessel gegen feindliches Geschützfeuer ein

Panzerdeck und die Eintheilung des eingetauchten Schiffsraumes in wasserdichte Abtheilungen. In der Fahrgeschwindigkeit müssen sie mindestens den Torpedobooten gleichkommen, besser noch ihnen hierin überlegen sein, um sie als Torpedobootsjäger überholen zu können. Für diesen Kampfwitz bedürfen sie einer reichen Ausrüstung mit Schnellfeuerkanonen, um die in Schwärmen angreifenden Torpedoboote mit vernichtendem Feuer überschütten zu können. Zum Verfolgen der in flache Küstengewässer flüchtenden Torpedoboote werden sie nur durch geringen Tiefgang befähigt, der ihnen ausserdem bis zu einem gewissen Grade auch Schutz gegen feindliche Torpedotreffer gewährt, da die Torpedos gewöhnlich auf eine grössere Tiefe eingestellt sind, bei welcher sie dann unter dem Boden flachgehender Fahrzeuge hinweglaufen. Und — *last not least* — es soll auch auf die Bewohnbarkeit Rücksicht genommen werden, damit die Besatzung es längere Zeit ohne Schädigung ihrer Gesundheit auf dem Schiffe aushalten kann.

Wir sind auf diese Forderungen ausführlicher eingegangen, weil daraus auch der Laie eine Anschauung von den Schwierigkeiten gewinnt, die die Kriegsschiffs- und -Maschinenbaumeister bei Erfüllung der ihnen gestellten Aufgaben zu überwinden haben. Es wird hieraus auch erklärlich, dass eine Reihe von Jahren vergehen musste, bis es gelang, dem Ziele nahe zu kommen. An diesem Wettkampf haben sich, wie schon erwähnt, alle Marinen betheiligt. Die deutsche Flotte wird in dem im November v. J. im VULKAN bei Stettin vom Stapel gelaufenen Aviso (Torpedobootsjäger) *Komet* von 975 t, von dem man 24 Knoten Geschwindigkeit erwartet, ein vorzügliches Fahrzeug dieser Art erhalten. Ein Schwesterschiff liegt noch auf Stapel. Die Torpedo-Divisionsboote, die man nach und nach immer grösser gebaut hat und von deren neuesten zu 400 t man 26 Knoten Geschwindigkeit erwartet, gehören wohl auch hierher. Auch Oesterreich besitzt eine Anzahl Fahrzeuge dieser Art, die neuerdings durch den *Satellit* von 540 t vermehrt wurde.

Die geringe Fahrgeschwindigkeit bildete im Entwicklungsgange dieser Fahrzeuge ein Haupthinderniss, welches man erst von Mitte der achtziger Jahre ab durch Einführung der dreifachen Expansionsmaschinen und der Locomotivkessel mit hochgespanntem Dampfdruck überwand. Hierbei wurde vielfach die Erfahrung gemacht, dass leichtgebaute Schiffskörper bei voller Entwicklung der Maschinenkraft derart vibrirten, dass die Fahrgeschwindigkeit beschränkt werden musste. Diese Erscheinung, welche die Entwicklung des Baues kleiner Kriegsfahrzeuge, besonders der Torpedoboote, empfindlich hemmte, veranlasste den englischen Schiffsbauer YARROW zu Untersuchungen, deren Ergebnisse er vor

nicht langer Zeit veröffentlichte. Er hat nachgewiesen, dass sich durch ein Ausbalanciren der Maschinen jenes Vibriren der Schiffe, sowohl kleiner als grosser, vermeiden lässt. Bisher suchte man es durch Verstärken und gewisse Formen des Schiffskörpers abzuschwächen. Damit wuchs die Schwere der Schiffe, und auch die Franzosen mussten über ihren vielgerühmten Typ *Bombe* von 395 t, die Engländer über den des *Rattlesnake* von 550 t hinaus gehen, und letztere gelangten so zu dem bei Gelegenheit der Besichtigungen der englischen Flotte durch Kaiser WILHELM oft genannten *Sharpshooter* von 735 t, dessen Typ jüngst im *Speedy* von 810 t die Höhe der Vollendung erlangte.

Besondere Verdienste in der Entwicklung der Torpedofahrzeuge als Kreuzer und Torpedobootsjäger hat sich die italienische Marine erworben. Dort hatte man 1886 in dem Torpedokreuzer *Tripoli* von 850 t einen neuen Schiffstyp geschaffen, der sich durch drei Schrauben auszeichnete, deren jede durch eine zweicylindrige Verbundmaschine betrieben wird. Zunächst behielt man zwar bis 1888 auf noch drei Fahrzeugen des Tripolityps (*Goito*, *Montebello* und *Monzambano*) die drei Schrauben bei, hatte aber inzwischen die Ueberzeugung gewonnen, dass dieselben gegenüber dem Zweischaubensystem weder hinsichtlich der Geschwindigkeit bei ganzer Kraft, noch bezüglich des Kohlenverbrauchs bei verminderter Geschwindigkeit einen Vortheil gewähren, dass es aber nützlicher sei, die drei Maschinen mit je zwei Cylindern durch zwei Maschinen mit dreifacher Expansion zu ersetzen. Es wurde dann nach den Plänen des damaligen Marineministers BRIN, des heutigen Ministers des Auswärtigen, im königlichen Arsenal zu Castellamare der Bau des Torpedokreuzers *Partenope* begonnen. Dieser 1890 vom Stapel gelaufene Kreuzer darf heute wohl als das gelungenste Torpedofahrzeug aller Flotten gelten, das sich dem Ideal eines Torpedobootjägers und Torpedokreuzers am meisten nähert. Abbildung 409 ist nach einer Photographie der *Partenope* gefertigt, welche uns vom Königlich italienischen Marineministerium bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde.

Der aus Stahl nach dem Zellensystem gebaute Kreuzer ist 75 m lang, 7,5 m breit, hat 3,7 m grössten Tiefgang und mit voller Ausrüstung 840 t Wasserverdrängung. Ein 25 mm dickes Stahldeck liegt durch das ganze Schiff vom Heck bis zur Spitze des Rammbugs. Zwei dreifache Expansionsmaschinen setzen zwei dreiflügelige Schrauben in Betrieb. Diese Maschinen, deren eine in unserer Abbildung 410 dargestellt ist, sind eine hervorragende Leistung der SCHICHAUSCHEN Werkstatt in Elbing. Sie sind senkrecht angeordnet und zwar so, dass die Dampfcylinder sich oberhalb befinden, die Kolben

also nach unten wirken. Die Lage der drei Cylinder ist an den Schraubenmuttern auf der Oberfläche der Blechumkleidung erkennbar. Jede der beiden Maschinen erhält aus zwei Locomotivkesseln SCHICHAUSCHEN Systems Dampf von 12 Atmosphären Spannung. Die Kessel haben SCHICHAUSCHE Patentfeuerung mit Gebläse für erwärmten Unterwind durch den Rost. Die beiden Maschinen sollten nach dem Vertrage bei einem verstärkten Zuge bis zu einem Luftdruck von 100 mm Wasserstandshöhe während einer dreistündigen Probefahrt zusammen 4000 PS bei einem Verbrauch von 1,1 kg Kohle für die Pferdestärkenstunde entwickeln; während einer 24stündigen Fahrt sollten sie bei natürlichem Zuge 2000 PS leisten und hierbei höchstens 0,9 kg Kohle auf die Pferdestärkenstunde verbrauchen. Für Mehrleistung war, wie üblich, eine bedeutende Prämie zugesagt, für Minderleistung dagegen hohe Strafe festgesetzt.

Die Maschinen haben dann bei einer sechstündigen Probefahrt im Mittel 4250 PS bei einem Zuge von 40—50 mm Wasserstandshöhe und 0,95 kg Kohlenverbrauch für die Pferdestärkenstunde geleistet. Mit natürlichem Zuge wurden 2300 PS bei 0,68 kg Kohlenverbrauch für die Stunde und Pferdestärke erzielt. Damit hat die SCHICHAUSCHE Fabrik Vorzügliches geleistet und die beiden englischen Firmen MAUDSLAY in London und HAWTHORN in Newcastle, welche vorher bei zwei Schwesterschiffen die damals wesentlich leichter gestellten Bedingungen nicht erfüllen konnten, glänzend geschlagen. Der italienische Bericht sagt, dass sich bei einer Fahrt von Neapel nach Messina, während deren ziemlich schlechtes Wetter herrschte, Schiff und Maschinen vorzüglich bewährten. Die grösste Seegeschwindigkeit beträgt 20 Knoten. Die beiden Maschinen mit gefüllten Kesseln wiegen nur 160 t. Ihre Unterbringung im Schiffsraum ist in so fern eine eigenthümliche, als die beiden Maschinen in der Mitte liegen, vor und hinter ihnen liegt je ein Kesselraum für die beiden Kessel der ihm zunächst liegenden Maschine. So erklärt sich der weite Abstand der beiden Schlotte in der Ansicht des Schiffes. Diese Anordnung der Kessel hat sich bei allen Fahrten als bequem und leicht übersichtlich bewährt. Die Kessel und Maschinen erhalten seitlich Schutz durch die 1,3 m breiten Kohlenbunker. Der Kohlenvorrath beträgt 180 t.

Die Geschützausrüstung besteht aus einer 12 cm-Schnellfeuerkanone in Mittelpivotlafette mit Schutzschild auf der Back als Bug- oder Jagdgeschütz. Hinter ihm auf dem Decksaufbau liegen auf Pivotsäulen zwei und in gleicher Weise an jeder Bordseite noch zwei, im Ganzen also sechs 57 mm-Schnellfeuerkanonen; ausserdem stehen auf dem Deck und seinen Aufbauten noch drei 37 mm-HOTCHKISS-Revolverkanonen.

Die Armirung wird durch sechs Torpedorohre vervollständigt, von denen eins im Bug über Wasser fest eingebaut ist, in Abbildung 409 erkennbar. Im Heck ist eins, an jeder Breitseite sind zwei bewegliche Torpedorohre (Torpedokanonen, unsere Abbildung lässt eine solche, längsseit gestellte Torpedokanone erkennen) auf dem Oberdeck aufgestellt. Auch mit zwei elektrischen Scheinwerfern, von denen der eine vor dem vorderen Mast in der Abbildung sichtbar, ist das Schiff ausgerüstet. Die Besatzung der *Partenope* besteht aus 7 Offizieren und 100 Mann.

[2669]

Ein neuer Flaschenverschluss.

Mit zwei Abbildungen.

Von Denjenigen, welche eine Mineralwasser- oder Bierflasche aufmachen, dürften sich die Wenigsten eine Vorstellung machen, welche

Summe von Scharfsinn und Arbeit in der unscheinbaren Vorrichtung steckt, welche dem Entweichen der Flüssigkeit und namentlich der belebenden Kohlensäure vorbeugen soll. Die Verschlüsse müssen derart gebaut sein, dass sie sich leicht anbringen lassen. Die Gummidichtung, welche einen Hauptbestand-

theil des Verschlusses bildet, darf der Flüssigkeit keinen üblen Beigeschmack verleihen. Ein sehr wesentlicher Punkt ist ferner Folgendes. Die Wenigsten leeren die Flasche mit einem Male. Sie wollen die Flüssigkeit glasweise genießen und deshalb die Flasche während der Trinkpausen wieder luftdicht verschliessen. Bei den bisher üblichen Flaschenverschlüssen aus Draht, Porcellan und Gummi gelingt das aber in der Regel nicht oder nur mit grosser Kraftanstrengung; auch ist das erste Aufmachen meist nicht ganz leicht. Endlich müssen die Flaschenverschlüsse äusserst billig sein, und das ist begreiflich. Die Brauereien und Mineralwasserfabriken sind in Folge der üblichen Verleihung der Flaschen gezwungen, Hunderttausende solcher Flaschen vorrätig zu halten. Würde die Herstellung derselben durch den Verschluss zu sehr vertheuert, so wären sie genöthigt, entweder den Flaschenverkauf einzustellen oder zu dem alten

primitiven Kork mit Bindfadenverschluss zurückzugreifen, welcher den Ansprüchen des Verbrauches keineswegs entspricht.

Mit der Herstellung eines praktischen und wohlfeilen Verschlusses ist es aber nicht gethan. Noch muss das Flaschenmundstück derart sein, dass es die Thätigkeit des Gummipfropfens unterstützt und andererseits ein leichtes Anbringen des Verschlusses ermöglicht.

Beide Aufgaben lösen die Flaschen der ACTIENGESELLSCHAFT FÜR GLASINDUSTRIE VORM. FR. SIEMENS in Dresden, sowie deren patentirter Drahthebel-Verschluss, wie aus den beifolgenden Abbildungen ersichtlich, in trefflicher Weise. Die Neuerung besteht hauptsächlich in der Art der Anwendung des Hebels, welcher einerseits eine vollständige Dichtung verbürgt, andererseits das Öffnen und Schliessen ohne Kraftanstrengung ermöglicht. Dies geschieht im Gegensatze zu den bisherigen Verschlüssen einfach dadurch,

dass man den Hebel zum Öffnen der Flasche von dem Flaschenhalse abhebt und zum Verschliessen wieder an den Halsherandrückt, nachdem man den Pfropfen wieder aufgesetzt hat. In Folge der Hebelwirkung erfordern beide Operationen eine nur geringe Arbeit. Auch wäre hervorzuheben, dass der Verschluss beim Aus-

schänken nicht leicht vor die Mündung der Flasche fällt, weil er von dieser Mündung ziemlich weit absteht.

Ferner wollen wir den wichtigen Umstand hervorheben, dass es der vormaligen SIEMENSschen Glasfabrik, der wir u. A. das Hartglas und das Drahtglas verdanken, gelungen ist, durch ein besonderes Verfahren einen fast geruch- und geschmacklosen Gummi herzustellen. Dies fällt besonders bei Mineralwässern schwer ins Gewicht. Dem wichtigen Erforderniss der Wohlfeilheit endlich entsprechen die Verschlüsse wohl zur Genüge. Man begreift kaum, wie es möglich ist, hundert vollständige Verschlüsse aus verzinktem Stahldraht mit Porcellandeckel und Gummischeibe für den verblüffend billigen Preis von 3,80 Mk. zu liefern. Ein derartiger Preis ist nur bei einer Fabrikation im grössten Maassstab möglich und darf an sich schon als ein industrieller Sieg angesehen werden. V. M. [2680]

Abb. 411.



Abb. 412.



Neuer Drahthebel-Flaschenverschluss.

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

So oft auch die allmähliche Entwicklung aller Dinge gelehrt wurde, so schwer wurde es unserm Verstande, den Vorgang zu verstehen. Ein grosses Reich, ein mächtiges Volk können wir uns viel leichter aus einer Reihe grosser Ereignisse, gewaltigen Kriegen und Eroberungen als aus der stetigen Geistesarbeit, der langsamen Entwicklung von Cultur und Gesetz, Recht und Sitte entstanden denken. Und doch sind die ersten äusseren Ereignisse nur das Resultat scheinbar geringfügiger Factoren, deren jeder einzelne zu gering, zu alltäglich erscheint, um eine Bedeutung über den Rahmen des Individuums hinaus zu verdienen. Aehnlich wie im Leben der Völker, so auch in der Wissenschaft. Ihre Entwicklung scheint uns nur zu leicht an einzelne grosse Namen gebunden, denen wir alles Verdienst zuzubilligen möchten. Aber unbeschadet ihrer Geistesgrösse sind auch diese Heroen Kinder ihrer Zeit, in ihrem Forschen und Streben, ihrem Erreichen gebunden an die leise Vorarbeit von Generationen.

In der Geologie hat eine äusserliche Anschauung in dem angedeuteten Sinne ganz besonders viel Bestechliches. Es wird uns ausserordentlich schwer, uns vorzustellen, dass gewaltige Gebirge, das ausgedehnte Tiefland, Tausende von Archipelen und der bergetiefe Ocean aus der ursprünglichen Kugeloberfläche der Erde durch Wind und Regen, jahrtausendelange Hebungen und Senkungen, vereinzelt vulkanische Paroxysmen herausmodellirt wurden, wie sie noch heute um uns herum vorkommen, ohne uns mehr als gelegentlich zum Bewusstsein zu kommen.

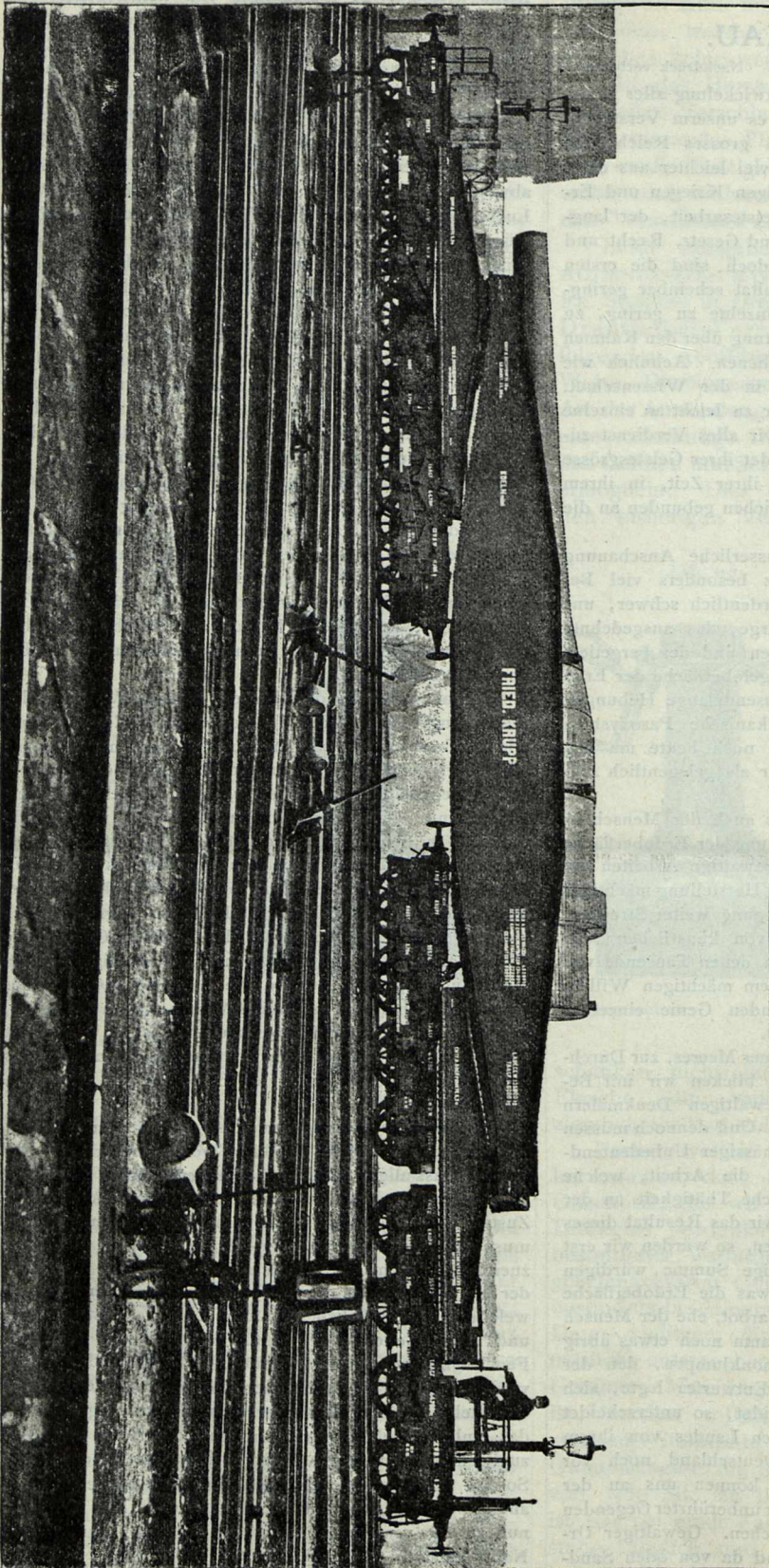
Wenn wir uns erinnern, dass auch der Mensch in bescheidener Weise an dieser Bildung der Erdoberfläche mitgearbeitet hat, fallen uns als gewaltige Arbeiten die Durchstechung von Landengen, die Herstellung mächtiger Dämme und Deiche zur Trockenlegung weiter Strecken, Flussregulirungen, Aufstauungen von künstlichen Seen und viele anderen Einzelwerke, an denen Tausende von fleissigen Händen, beseelt von dem mächtigen Willen, dem schaffenden und vordenkenden Genie einzelner Geister, mitarbeiteten, sogleich ein.

Zur Trockenlegung des Haarlemer Meeres, zur Durchstechung der Landenge von Suez blicken wir mit Bewunderung auf, als zu den gewaltigen Denkmälern menschlicher Siege über die Natur. Und dennoch müssen diese Riesenwerke zu verhältnissmässiger Unbedeutendheit zusammenschrumpfen gegen die Arbeit, welche sich durch die tägliche menschliche Thätigkeit an der Mutter Erde vollzieht. Könnten wir das Resultat dieses Processes mit einem Male übersehen, so würden wir erst seine Ausdehnung, seine gewaltige Summe würdigen können. In der That, von dem, was die Erdoberfläche war, von dem Bilde, welches sie darbot, ehe der Mensch auf sie einzuwirken begann, ist kaum noch etwas übrig geblieben. So wie der rohe Thonklumpen, den der Bildhauer um das Gerüst seines Entwurfes legte, sich von der fertigen Statue unterscheidet, so unterscheidet sich die Oberfläche des bewohnten Landes von ihrem Urzustande. Wie sah es in Deutschland noch vor zwei Jahrtausenden aus? Wir können uns an der Hand römischer Autoren und einiger unberührter Gegenden davon leicht eine Vorstellung machen. Gewaltiger Urwald bedeckte das Land, hier und da von öden Sandflächen und dünenartigen Bildungen unterbrochen, das

raue Waldgebirge zerschnitten von tiefen Schluchten, in denen gefallene Waldriesen moderten, die Flüsse theils tief in den lehmigen Diluvialgrund eingeschnitten, theils in flachen Betten über kiesige Geschiebe und um unzählige Inseln herumfliessend, hier ein weites, schilfbewachsenes Bruchland, dort ein kümmerlich bewachsenes Sandplateau, besät mit Legionen erraticer Blöcke, zwischen denen das Rennthier die Büschel dürrer Mooses abweidete, während Ur und Schelch, Bär und Wolf, Luchs und Wildkatze die Wälder bevölkerten. Heute müssen wir weit wandern, ehe wir ein bescheidenes Stück jener Urnatur wiederfinden; aus den Häusermassen unserer Städte und Dörfer, über die wohl bewässerten oder trocken gelegten Felder, fernab von dem alles überspannenden Netze der Wege und Eisenbahnen, finden wir hoch im Gebirge noch hier und da einen richtigen Urwald, im Centrum einer längst bebauten und cultivirten Heidegegend einen letzten Rest jener Vegetation, welche einst ungehindert tagereisenlang den Boden bedeckte, mitten im Culturwald ein versumpftes Wiesenthal mit den dürftigen Kieferkümmerlingen bestanden, welche sich unbeeinflusst von des Menschen allmächtiger Hand ansiedeln durften. Unzugängliche Sumpfländer der Vorzeit bilden jetzt die Quelle des Wohlstandes Tausender, der schiffbare Fluss, früher eine unpassirbare Grenzscheide, dient dem pulsirenden Verkehr, und die mächtigen Gesteinsblöcke, die auf dem Rücken vorzeitlicher Gletscher unsere Breiten erreichten, zieren als monolithische Säulen unsere Prachtbauten.

Wenn wir recht deutlich die stetige Wirkung des Menschengeschlechts auf die Gestaltung und Physiognomie der bewohnten Erdoberfläche beobachten wollen, so müssen wir jenen Ländern unsern Blick zuwenden, welche, früher Heimstätten hoher Cultur, jetzt von derselben verlassen sind. Die Schilderungen der Bibel vom Lande Canaan, in dem Milch und Honig floss, stimmen mit dem augenblicklichen Zustande des Landes so wenig überein, dass man ihnen kaum Glauben schenken möchte, wenn sie nicht durch unwiderlegliche Zeugnisse jener Vergangenheit bestätigt würden. Die Olivenhaine Palästinas sind verschwunden und zu steinigten, öden Höhenzügen geworden, wie die hängenden Gärten der Semiramis sich wieder in sandige Wüsteneien verwandelten, aus denen sie ein betriebsames und fleissiges Volk einst schuf. Weitere Beispiele der Veränderung eines Landes durch Vernachlässigung bilden Griechenland, Aegypten, Kleinasien und Mexico.

Man hat für derartige ungünstige Veränderungen oft ungünstige klimatische Einflüsse verantwortlich machen wollen; dass allerdings dieselben augenblicklich in solchen Gegenden bestehen und eine Herstellung des früheren Zustandes in absehbarer Zeit unmöglich machen würden, muss zugegeben werden. Als der Mensch jene Gegenden zuerst bezog, machte er sich die äonenlange Vorarbeit der Natur zu Nutze. Er schlug einen Theil der Wälder, welche sich allmählich über das Land verbreitet hatten und den Boden zur Cultur vorbereiteten und als Feuchtigkeitsregulatoren dienten. Als dann die Cultur verfiel, wurden die natürlichen Reichthümer des Landes verzettelt, die Walddecke verschwand, der Regen spülte das unbedeckte Erdreich fort und die Natur zerstörte zugleich mit dem Menschenwerk ihre eigene Schöpfung. So ist mittelbar der Mensch die Ursache jener Veränderungen. Unsere Betrachtung sollte uns an eine nur zu oft vergessene Thatsache erinnern, dass in der Natur auch nicht das Kleinste ohne dauernde Wirkung bleibt; die Frucht der Arbeit des Einzelnen ist ebenso-



Wagen für die Beförderung des Kruppschen 120 t-Geschützes von New York nach Chicago.

wenig verloren wie die daraus resultierende Arbeit der Gesamtheit.

Dass dasselbe Gesetz auch in der ethischen Welt regiert, dass Recht und Moral, Staat und Gesellschaft sich auf den Handlungen Einzelner aufbauen, dass jede That im Endresultat zur Erscheinung kommt, diesen Grundpfeiler der Moral, der jede weitere äusserliche Begründung derselben zwecklos macht, hier in das Bereich der Betrachtung zu ziehen, ist nicht unsere Sache und kann dem Leser billig überlassen werden.

MIETHE. [2689]

* * *

Krupps Geschützwagen.

Mit einer Abbildung. Wir veranschaulichen nebenstehend den Wagen, den KRUPP für die Beförderung seines 120 t-Geschützes von New York nach Chicago in Amerika bauen liess. Der Wagen besteht, wie ersichtlich, aus zwei Theilen, die durch die Transport-Lafette verbunden sind. Jeder Theil, welcher seinerseits aus zwei Drehgestellen besteht, ruht auf zwölf Rädern; hinten ist noch ein vierrädriges Gestell für den Bremsen angehängt. Der Wagen wiegt 80 t.

ME. [2642]

* * *

Das Welt-Telephonnetz.

Am Schluss des Jahres 1892 hatte, nach dem *Journal télégraphique*, das Fernsprechnet eine Ausdehnung von 731 680 km, vertheilt auf 1901 Ortschaften mit 363 512 Sprechstellen. Obenan steht die BELL TELEPHON Co. mit etwa 429 000 km Leitungen und 206 017 Sprechstellen. Den zweiten Rang nimmt das Deutsche Reich ein. Es zählte 137 000 km Leitungen und 71 212 Sprechstellen. Die übrigen Länder stehen weit nach. Die Zahl der Gespräche stieg auf über 800 Millionen. Zu Obigem sei bemerkt, dass die Angaben verschiedene Länder, wie England, Frankreich, Spanien, Italien, nicht um-

fassen, von welchen anscheinend statistische Angaben nicht zu erlangen waren.

A. [2512]

* * *

Accumulatoren-Bahn. Dem *Génie Civil* entnehmen wir folgende Angaben über die erste längere elektrische Bahn, welche lediglich mittelst Sammlerbatterien betrieben wird. Die Bahn besteht aus zwei Strecken von zusammen 18,5 km, welche St. Denis mit der Magdalenenkirche einerseits, mit dem Opernplatze in Paris andererseits verbinden. Ausserdem wird demnächst eine dritte Linie von 5 km zwischen St. Ouen und Neuilly eröffnet. Das Elektrizitätswerk zum Laden der Accumulatoren liegt in St. Denis. Es ist derart bemessen, dass die grösstmögliche Zahl Verdeckwagen mit je 50 Plätzen auf der Bahn zugleich verkehren kann. Die Geschwindigkeit beträgt 12 km in der Ebene, 6 km auf Steigungen; sie lässt sich aber auf 16 km steigern. Jeder Wagen legt täglich 135 km zurück. Das Gewicht der Accumulatoren und der zugehörigen Elektromotoren für jeden Wagen ist aber leider so bedeutend (2800 kg), dass wir nicht glauben, das Pariser Beispiel werde viele Nachahmer finden, und der Ansicht sind, der oberirdischen und eventuell unterirdischen Stromzuführung gehöre nach wie vor die Zukunft.

Me. [2514]

* * *

Thermometer für niedrige Temperaturen. Es ist bekannt, dass Thermometer für sehr niedrige Temperaturen nicht mit Quecksilber gefüllt werden dürfen, weil dieses Metall bei etwa -30° gefriert und schon oberhalb seines Gefrierpunktes sehr erhebliche Unregelmässigkeiten in seiner Zusammenziehung zeigt. Statt des Quecksilbers ist daher ganz allgemein Weingeist angewendet worden, dieser aber bietet eine ganze Reihe von anderen schlechten Eigenschaften. Vor Allem ist es seine grosse Affinität für Wasser und die dadurch bewirkte Unmöglichkeit, ihn in vollkommen reinem Zustande zur Anwendung zu bringen, welche dem Physiker sehr lästig ist. Je nach seinem Wassergehalt zeigt der für die Verfertigung von Thermometern benutzte Weingeist ganz verschiedene Ausdehnungscoefficienten. Ein anderer Uebelstand liegt darin, dass es bei der Verwendung von Alkohol, der ja schon bei 78° siedet, sehr schwierig ist, die für die Calibrirung eines Thermometers nöthigen zwei Fixpunkte anzubringen. Die sichersten Fixpunkte sind nämlich die Temperatur des schmelzenden Eises (0°) und die Temperatur des siedenden Wassers (abhängig vom Luftdruck, aber in jedem Fall genau berechenbar). Der letztere Fixpunkt fehlt natürlich bei der Verwendung einer unter 100° siedenden Flüssigkeit.

In Folge der genannten Uebelstände hat man sich bemüht, eine neue Flüssigkeit für tiefgehende Thermometer aufzufinden, und dieses ist nun, wie wir *La Nature* entnehmen, dem französischen Physiker CHAPPEL gelungen, der das Toluol als Füllflüssigkeit in Vorschlag bringt. Dieser Kohlenwasserstoff, welcher von der Anilinfarbenindustrie in ungeheuren Mengen im Zustande vollkommener Reinheit producirt wird, siedet bei 111° , ist ganz unveränderlich und hat selbst bei den niedrigsten bis jetzt erreichten Temperaturen keinerlei Neigung zum Erstarren gezeigt. Durch seine Anwendung ist das für den Physiker sehr werthvolle Problem gelöst, tiefgehende Thermometer herzustellen, deren inhärenter Fehler $\frac{1}{20}^{\circ}$ bei -70° nicht übersteigt.

[2523]

Luftdurchlässigkeit des Baumaterials.

Ein Haupterforderniss für gesundes Leben ist eine genügende Zufuhr frischer Luft zu den bewohnten Räumen. Oft meint man, dass diese Zufuhr nur durch die Fenster, Thüren und Oefen erfolge, welche letztere besonders im Winter ausgiebige Ventilatoren darstellen. Dabei vergisst man ganz, dass auch durch die so massiv erscheinenden Wände eine reichliche Luftcirculation stattfindet. Man kann leicht an einem höchst überraschenden Experimente die Durchlässigkeit unserer Baumaterialien für die Luft nachweisen. Zu diesem Ende nimmt man einen gewöhnlichen gebrannten Backstein und streicht seine vier Schmalseiten mit Asphaltlack an, so dass die Poren dieser Flächen vollkommen verschlossen sind. Man klebt dann auf die beiden unpräparirten Flächen je einen vierseitigen Papptrichter, der mit seiner Basis möglichst die ganze Fläche bedeckt und durch Papierstreifen hermetisch mit den asphaltirten Seiten derart vereinigt ist, dass die mit dem Munde in die Oeffnung des Trichters eingeblasene Luft nur durch den Stein hindurch in den correspondirenden Trichter gelangen kann. Klebt man in dessen Spitze ein dünnes Glasrohr ein, so kann man, wenn der ganze Apparat dicht ist, durch den Stein hindurch ein Licht ausblasen. Man kann das Experiment dadurch variiren, dass man den einen Trichter mit der Gasleitung verbindet und nach Verlauf von etwa zehn Minuten das ausströmende Gas am Glasrohr entzündet. Der Gasdruck wird durch die backsteinerne Zwischenwand zwar geschwächt, reicht aber noch aus, eine kleine Flamme zu speisen. Das Resultat bleibt fast dasselbe, wenn wir beide Seiten des Steines mit Mörtelschichten bedecken; auch diese sind durchlässig, selbst wenn sie mit Kalkfarbe gestrichen werden; die Durchlässigkeit wird aber vollkommen aufgehoben, wenn wir den Stein beiderseits mit Papier überkleben: ein Beweis, dass die Mode des Tapezirens der Zimmer keine der Gesundheit förderliche ist.

F. [2690]

BÜCHERSCHAU.

Dr. H. Ost. *Lehrbuch der technischen Chemie*. Zweite verbesserte Auflage. Berlin 1893, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 12 Mark, geb. 14 Mark.

Wir haben die erste Auflage dieses Werkes bei ihrem Erscheinen sehr eingehend besprochen. Wenn ein derartiges, immerhin ziemlich umfangreiches Buch in kurzer Zeit eine zweite Auflage erlebt, so spricht dies mehr für seinen Werth als irgend welche Recension. Das Werk ist ein Lehrbuch im besten Sinne des Wortes, d. h. es enthält das Gesamtgebiet der von ihm vertretenen Wissenschaft unter Ausscheidung alles Nebensächlichen und erschöpfender Darstellung alles Wichtigen. Die ausserordentliche Schwierigkeit, das Wichtige von dem Unwichtigen in der chemischen Technologie zu sondern, die leitenden Principien hervorzuheben und doch nicht alle Details aus den Augen zu verlieren, ist von dem Verfasser in glänzender Weise gelöst worden. In der neuen Auflage ist der Plan der ersten unverändert beibehalten, das gegebene Material aber sorgfältigst revidirt und an vielen Stellen ergänzt und erweitert worden. Es entspricht dies dem raschen Fortschreiten der behandelten Wissenschaft. Wir können das angezeigte Werk aufs Neue als bestes und zuverlässigstes Lehrbuch für den Unterricht in der chemischen Technologie empfehlen.

WITT. [2587]

J. LAUER, Kaiserl. und Königl. Oberst der Geniewaffe. *Zerstörung von Felsen in Flüssen*. Ein Beitrag zur Kenntniss der verschiedenen Fels-Zerstörungsmethoden, sowie der hierzu verwendbaren Spreng- und Zündmittel. Mit 35 Textabbildungen und 16 lithographirten Tafeln. Wien 1892, Spielhagen & Schurich. Preis 10 Mark.

Der Verfasser, dessen Sprengweise zum Zerstören von Felsen unter Wasser wir im *Prometheus* No. 147, S. 688 bereits besprochen, giebt in dem vorliegenden Buch eine Zusammenstellung derjenigen Methoden zur Zerstörung von Felsen in Flussbetten, welche in Amerika, England, in Deutschland (im Rhein bei Bingen und abwärts), sowie in der Donau zur Anwendung kamen. An die Beschreibung der technischen Ausführung dieser vier Sprengmethoden ist zur wirtschaftlichen Beurtheilung der letzteren eine Uebersicht über deren Leistungsfähigkeit und Durchschnittskosten für das Sprengen und Beseitigen von 1 cbm harten Felsens angeschlossen. Es ergibt sich hieraus, dass bei der amerikanischen, mit Stossbohrern arbeitenden Methode 20 Mk., bei der mit Drehbohrern arbeitenden englischen Methode 103, 92 Mk., bei der deutschen Methode im Rhein, bei welcher Stossbohrer in einem Taucherschacht arbeiten, 24 bis 28 Mk. und bei der LAUERschen Sprengweise 14,04 bis 17,28 Mk. auf 1 cbm Felsen kommen. Es folgt nun die Beschreibung von 12 verschiedenen Methoden, welche dem K. ung. Handelsministerium auf dessen Ausschreiben zur Verdingung der Sprengarbeiten in der unteren Donau eingingen. Diese Methoden laufen auf eine mehr oder weniger umfangreiche Anwendung einer der vorerwähnten vier Methoden hinaus, ausserdem aber waren noch einige Arten in Vorschlag gebracht, welche sich durch das Zerstören des Gesteins mittelst freifallender schwerer Meissel charakterisiren. Alle Methoden sind durch sehr sauber und klar auf 16 Steindrucktafeln ausgeführte Zeichnungen erläutert und ermöglichen so ein eingehendes Studium dieses Gegenstandes. Den Schluss des Werkes bildet eine durch sehr deutliche Abbildungen unterstützte Abhandlung über die Zündmittel und Sprengstoffe für Felsprengungen unter Wasser. Wenn auch eine Anzahl der Vorschläge noch keine praktische Erprobung fand, so wird das Buch bei seiner klaren Darstellung doch das Studium dieses Zweiges der Sprengtechnik wesentlich erleichtern. [2670]

* * *

PAUL LECHLER. *Wohlfahrtseinrichtungen über ganz Deutschland durch gemeinnützige Actien-Gesellschaften*. Stuttgart 1893, Verlag von W. Kohlhammer. Preis 30 Pf.

Bei dem Interesse, welches heutzutage der Arbeiterfrage zugewendet wird, wollen wir nicht verfehlen, auf das vorstehend genannte Schriftchen hinzuweisen, wir enthalten uns indessen eines Eingehens auf seinen Inhalt, da derselbe nicht mehr im Rahmen des vom *Prometheus* behandelten Gebietes steht. [2608]

* * *

Dr. KARL HEUMANN. *Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie*. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 16 Mark.

Mit vielem Vergnügen begrüssen wir die Thatsache, dass das in Fachkreisen wohlbekannte und geschätzte Werk nunmehr in zweiter Auflage erschienen ist. Dass die Veranstaltung derselben bei den raschen Fortschritten

der Chemie einer Neubearbeitung gleichkommt, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Sämmtliche Versuche sind sehr klar und verständlich beschrieben, so dass es nicht die geringsten Schwierigkeiten macht, nach der gegebenen Anleitung zu arbeiten. Eine grosse Anzahl ausgezeichneter Holzschnitte erleichtert die Zusammenstellung der Apparate. Dass es sich hier nicht um ein Werk handelt, welches mit geringen Hülfsmitteln für Liebhaber nimmt, sondern im Gegentheil um ein solches, welches den ganzen kostspieligen Apparat einer grossen experimentellen Vorlesung als vorhanden voraussetzt, wollen wir hier gleich zur Vermeidung von Missverständnissen hervorheben. Immerhin finden sich auch hier viele einfachere Versuche, so dass auch solche Dozenten, welche auf einen verhältnissmässig kleinen Apparat angewiesen sind, nicht wenig für ihre Zwecke Geeignetes in dem Werke finden werden, zumal wenn sie die Kunst verstehen, die gegebenen Versuche in geeigneter Weise den gegebenen Umständen anzupassen. WITT. [2574]

* * *

Zeitschrift für anorganische Chemie. Herausgegeben von GERHARD KRÜSS. Band I und II. Hamburg und Leipzig, Verlag von Leopold Voss. Preis à Band 12 Mark.

Die ausserordentlich rasche Entwicklung der wissenschaftlichen Chemie macht sich u. A. auch — was man eigentlich nur bedauern kann — durch eine immer schärfere Abgrenzung der einzelnen Gebiete bemerkbar. Das Studium der organischen Chemie, welches durch seine ausserordentliche Mannigfaltigkeit und Vielseitigkeit naturgemäss die meisten Forscher anzieht und fesselt, ist in seinen Resultaten so fruchtbar, dass in den grossen chemischen Zeitschriften die Anzahl der aus diesem Gebiete publicirten Abhandlungen ausserordentlich überwiegt; in Folge dessen wird die Uebersicht über die geringere Zahl der zwischen ihnen eingeschalteten anorganischen Arbeiten erschwert. Es muss daher mit Freude begrüsst werden, dass der Herausgeber der vorstehend angezeigten Zeitschrift in Gemeinschaft mit einer Reihe hervorragender Fachgenossen den Versuch macht, alle diese bisher in verschiedenen Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen aus dem Gebiete der anorganischen Chemie zu sammeln und ein Centralorgan für dieses letztere zu schaffen. Wenn damit auch ein neuer Schritt zur Zertheilung der gesammten Chemie in einzelne Disciplinen gethan wird, so sind doch die dadurch erreichten praktischen Vortheile nicht gering anzuschlagen, und jeder Chemiker, der Anorganiker sowohl wie der Organiker, wird es mit Freuden begrüssen, in Zukunft statt vieler bloss eine einzige Zeitschrift beim Nachsuchen nach Material durchblättern zu müssen. Wir sind der Ansicht, dass das neue Unternehmen die Garantie für seinen Erfolg in sich selbst trägt, und wünschen demselben gedeihlichen Fortgang. [2582]

* * *

Dr. VICTOR RÖLL. *Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung*. V. Band. Wien 1893, Verlag von Carl Gerolds Sohn. Preis 10 Mark.

Dieses grosse Werk, auf dessen Vorzüglichkeit wir schon beim Erscheinen früherer Bände wiederholt hingewiesen haben, fährt fort, im raschen Tempo zu erscheinen, so dass seine baldige Vollendung zu hoffen steht. Im Uebrigen verweisen wir auf das bei früherer Gelegenheit Gesagte. [2583]