



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 633.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 9. 1901.

### Die Wassersterilisierung durch ozonisierte Luft nach dem System Abraham und Marmier.

Von Civil-Ingenieur FRITZ KRULL in Teslić (Bosnien).

Mit zwei Abbildungen.

Unter den vielen auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung ausgestellt gewesenen gesundheitstechnischen Einrichtungen war besonders die von der Société industrielle de l'Ozone im Annex für Elektrochemie ausgestellte Einrichtung zur Sterilisierung von Wasser mittels ozonisierter Luft nach dem System Abraham und Marmier von Interesse.

Bekanntlich müssen die meisten Städte ihr Trinkwasser aus Flüssen oder natürlichen bzw. künstlichen Seen entnehmen, haben also kein reines, sondern mehr oder weniger verunreinigtes Wasser zur Verfügung, das auf irgend eine Weise gereinigt werden muss. Dasselbe gilt fast ausnahmslos auch von den Wasserversorgungen, die brauchbares Grundwasser verwenden können, weil auch dieses durch Infiltration von oben meist verunreinigt wurde. Die Frage von der Wasserreinigung im Grossen ist also von der grössten Bedeutung und beschäftigt daher Technik und Chemie auf das lebhafteste.

Während nun für den Grossbetrieb bisher nur die bekannten Sandfilter in Frage kommen konnten und von den verschiedenen Methoden,

das Wasser durch Zusatz von Chemikalien zu reinigen, wegen der Schwierigkeit, die zugesetzten Substanzen aus dem gereinigten Wasser wieder zu entfernen, von vornherein Abstand genommen werden musste, scheint das neue Abraham-Marmiersche Verfahren der Reinigung des Trinkwassers mittels Ozon die Frage befriedigend zu lösen. Die grosse Leistungsfähigkeit, die vollkommene Betriebssicherheit und die verhältnissmässig niedrigen Anlage- und Betriebskosten beweisen wenigstens die Verwendbarkeit für den Grossbetrieb, wie ja auch bereits eine derartige grössere Probeanlage die Stadt Lille seit dem Jahre 1898 mit Wasser versorgt. Auf diese Anlage und ihre Betriebsergebnisse werden wir am Schlusse dieses Aufsatzes zurückkommen.

Die Eigenschaften des Ozons, im Wasser sehr wenig löslich zu sein, daher die Zusammensetzung und den Wohlgeschmack des Wassers nicht zu beeinflussen, dabei aber alle lebenden Keime zu tödten und auch alle im Wasser gelösten organischen Bestandtheile, die das Filter hindurchlassen würde, sicher zu zerstören, machen das Ozon zur Wassersterilisierung in hohem Grade tauglich. Und so sind denn auch schon vielfach Versuche gemacht, das Ozon bzw. ozonisierte Luft für diesen Zweck im Grossen zu verwenden. Die Versuche scheiterten meist an der Schwierigkeit, Ozon in genügender Menge billig zu

erzeugen, d. h. den Sauerstoff der Luft möglichst vortheilhaft zu ozonisieren. Von den chemischen Processen, bei denen sich Ozon bildet, musste man natürlich absehen und konnte nur die Elektrizität zur Ozonisierung verwenden. Bekanntlich bildet sich bei der sogenannten stillen elektrischen Entladung Ozon, und die Menge des erzeugten Ozons wird mit zunehmender Spannung immer grösser. Da aber mit der Spannung auch die Temperatur steigt, eine höhere Temperatur aber das erzeugte Ozon zum Theil wieder zerstört, die Ausbeute also verringern würde, so musste diese Temperaturzunahme verhindert werden, und dies haben Abraham und Marmier durch Kühlung der Leiter in der einfachsten und wirksamsten Weise erreicht. Ebenso musste der bei grösserer Spannung vergrösserten Gefahr einer Funkenbildung und dadurch hervorgerufener Verluste an Ausbeute vorgebeugt werden, während gleichzeitig die Pole einander möglichst nahe gebracht werden müssen, weil die Ausbeute mit dem Näherbringen der Pole wächst. Auch diesen Bedingungen genügt der Ozonisator von Abraham und Marmier in hohem Maasse.

Der in Abbildung 111 dargestellte Ozonisator besteht aus einem luftdichten Kasten von etwa 2,6 m Höhe. In demselben sind parallel neben einander die Elektroden *e* aufgehängt. Diese Elektroden sind gusseiserne hohle Scheiben, deren Flächen abgedreht und mit starken Spiegelglasplatten *i* belegt sind, so dass jede Elektrode *e* zwei solcher Isolirplatten *i* hat. Die Aufhängung der Elektroden im Kasten ist derartig, dass zwischen je zwei Elektroden ein grösserer Zwischenraum sich befindet. Zur Kühlung wird in die zu diesem Zwecke hohlen Elektroden Kühlwasser geleitet, und zwar sind zur Vermeidung von Erdschluss zwei isolirte Wasserbehälter vorhanden, deren einer die  $+$ -Elektroden und deren anderer die  $-$ -Elektroden kühlt; ausserdem wird der Wasserstrahl beim Einfließen in die Behälter und beim Verlassen der Elektroden in Tropfen aufgelöst und so die Leitung unterbrochen.

Ferner sind alle Elektroden bis auf die letzte in der Mitte durchbohrt und nehmen ein weites Luftzuführungsrohr *Z* auf, in das die Luft einblasen wird, welche dann durch die am Umfange des Rohres *Z* befindlichen Löcher *o* in die zwischen den Elektroden gebildeten Räume tritt, hier durch die zwischen den Elektroden stattfindende stille Entladung ozonisiert wird, und dann ozonisiert bei *D* den Ozonisator verlässt.

Das Schema einer solchen Ozonsterilisierungs-Anlage zeigt die Abbildung 112. Die Luft wird durch den Ventilator *V* in den Trockner *S* gedrückt, von wo sie, von ihrer Feuchtigkeit befreit, in den Ozonisator *O* gelangt. Sie wird hier ozonisiert und geht nun durch das Rohr *a* in den

Reiniger *R*. Die innere Einrichtung des im übrigen nichts Neues bringenden Reinigers *R* ist derartig, dass das oben eintretende, zu reinigende Wasser in feinster Weise vertheilt wird und mit der ihm von unten entgegenströmenden ozonisierten Luft aufs innigste gemischt und dadurch gereinigt wird. Die Zuführung des zu reinigenden Wassers erfolgt durch die Pumpe *C* aus der Wasserentnahmestelle *v*; das im Reiniger *R* gereinigte Wasser sammelt sich im unteren Theile des Reinigers und fliesst durch das Rohr *n* zum Reinwasserreservoir oder wird herausgepumpt.

Zur Erzeugung der für die Ozonbereitung nöthigen Elektrizität dient die Wechselstrommaschine *M*, deren Spannung durch den Transformator *T* auf 40 000 Volt gebracht wird. Doch hat man gefunden, dass eine hohe Wechselzahl für die Ausbeute von grösserer Bedeutung ist als eine besonders hohe Spannung. Der so transformirte Strom tritt dann in den Ozonisator *O*. Eine in die Leitung eingeschaltete Funkenstrecke *F* hat den Zweck, einer Ueberschreitung der gewünschten Spannung sicher vorzubeugen und damit die Glasplatten vor dem Durchgeschlagenwerden zu schützen. Diese Einrichtung hat sich als durchaus zuverlässig erwiesen. Der Funken der Funkenstrecke wird durch einen starken Luftstrom absolut sicher ausgeblasen. Der mit der Funkenstrecke verbundene Energieverlust wird durch die grössere Ausbeute, die durch die damit verbundene grössere Wechselzahl hervorgerufen wird, mehr als gedeckt.

Die Betriebsresultate des Abraham-Marmierschen Verfahrens dürften am besten die Ergebnisse der Versuchsanlage in Emmerin bei Lille darlegen.

Die Stadt Lille liegt in einer weiten Ebene des Deulethales und muss ihr Trinkwasser einer Anzahl Quellen entnehmen, die in der Nähe von Emmerin liegen und bebautem Lande oder Moorboden entspringen. Wie die Verhältnisse es erwarten lassen, ist das Wasser das ganze Jahr hindurch, besonders aber im Herbst, stark mit Mikroben angefüllt und verursachen diese zweifellos die jährlich, besonders zur Zeit der Herbstregen, auftretenden zahlreichen typhösen Erkrankungen der Liller Bevölkerung. 1898 bekamen nun Abraham und Marmier die Erlaubniss zur Anlage einer Versuchsanstalt, die sowohl ein gesundheitlich brauchbares Wasser liefern, als auch den Verbrauch sicher decken müsste.

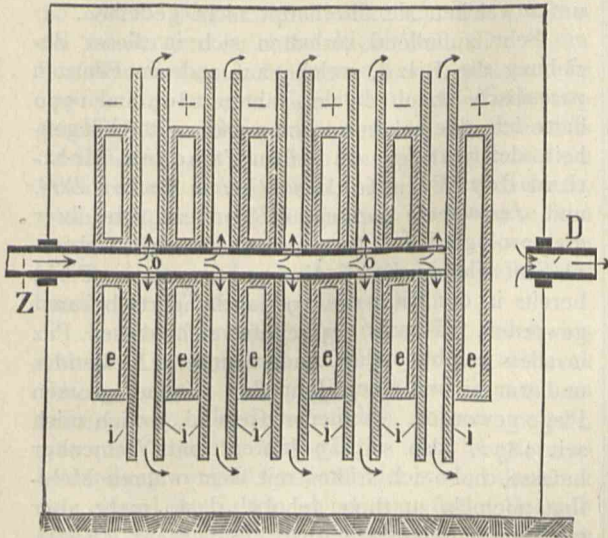
Ein wissenschaftlicher Ausschuss, dem u. a. der bekannte Mitarbeiter Pasteurs, Roux, angehörte, sagt in seinem Gutachten über die Anlage Folgendes (im Auszuge):

„I. Das Verfahren von Abraham und Marmier hat sich als unzweifelhaft wirksam erwiesen und ist die Wirkung grösser, als bei

irgend einem der bisherigen Wasser-Sterilisierungs-Verfahren des Grossbetriebes.

2. Die Einfachheit der Einrichtung und die Unveränderlichkeit und Regelmässigkeit des Be-

Abb. 111.



Ozonisator von Abraham und Marmier.

etriebes garantirt die volle Betriebssicherheit der Anlage.

3. Alle in dem untersuchten Wasser vorhandenen pathogenen Mikroben werden vollkommen vernichtet (bis auf einige Keime des für Menschen und Thiere durchaus unschädlichen *Bacillus subtilis* [Heubacillus], der im übrigen auch den meisten anderen Vernichtungsmitteln, z. B. sogar der Erhitzung mit Dampf bis 110 Grad, widersteht).

4. Die Ozonisierung bringt in das Wasser nichts hinein, was der Gesundheit schädlich sein könnte. Das Wasser wird vielmehr energisch gelüftet, dadurch gesunder, geniessbarer und haltbarer, ohne dass ihm nützliche mineralische Bestandtheile genommen werden.

5. Der Stadt Lille ist das Verfahren von Abraham und Marmier zu empfehlen, das die völlige und dauernde Unschädlichkeit des Wassers von Emmerin garantirt. Bei Anwendung dieses Verfahrens dürfte es auch vollkommen genügen, bei einer Vergrösserung der Wasserversorgung von Lille nicht eine Vergrösserung der Zufuhr von Emmerin her zu bewirken, sondern das nöthige Wasser einfach einem Flusse oder Canale in der Nähe Lilles zu entnehmen, dieses über Sand grob zu filtriren und dann im Abraham-Marmierschen Sterilisirungsapparat mittels Ozon zu reinigen.“

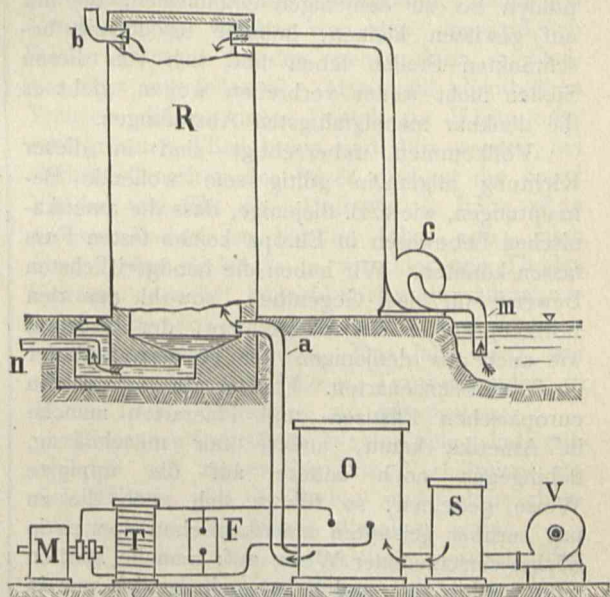
Bemerkt sei noch, dass der Keimgehalt der verschiedenen entnommenen Proben des ungerinigten Wassers zwischen 1000 und 4000 pro 1 ccm varirte. Wenn man bedenkt, dass

man bisher schon zufrieden war, wenn in 1 ccm gereinigten Wassers sich nur noch 60 bis 100 nicht pathogene Keime vorfinden, so muss die Sterilisierung nach dem System von Abraham und Marmier als ganz ausserordentlich hoch bezeichnet werden.

Abraham und Marmier gehen mit der Concentration nicht über 2 bis 3 Procent des in der Luft vorhandenen Sauerstoffes hinaus und vermeiden dadurch, dass das gereinigte Wasser einen Ozongeruch oder -Geschmack bekommt, wie dies bei anderen Ozonisierungsverfahren der Fall ist. Gleichzeitig wird die Bildung von Stickoxyden im Ozonisator und die Zunahme des Stickstoffes im gereinigten Wasser vermieden; wahrscheinlich ist dies auch der guten Kühlung zuzuschreiben.

Was endlich die Kosten des Verfahrens betrifft, so kann man annehmen, dass pro Stunde und Pferdekraft 20 g Ozon erzeugt werden. Nach den Versuchen in Emmerin genügen nun zur Sterilisierung des Wassers 5,8 mg/l. vollkommen; also sind in 1 cbm ozonisirter Luft 5,8 g Ozon enthalten, so dass die zur Ozonisierung von 1 cbm Luft nöthige Kraft 0,29 PS/St ist. Rechnet man 1 PS/St zu 6 Pfennig, so sind die Kosten der Ozonisierung von 1 cbm Luft 1,74 Pfennig. Um hieraus die Kosten für 1 cbm gereinigten Wassers zu berechnen, müsste man wissen, wie viel zu reinigendes Wasser und wie viel ozonisirte Luft stündlich durch den Reiniger

Abb. 112.



Schema einer Ozonsterilisierungs-Anlage nach dem System Abraham und Marmier.

gehen. Ueber beides fehlen die Angaben und auch die Firma giebt keinen Aufschluss hierüber, weil die Kosten wesentlich durch die begleitenden Umstände beeinflusst würden. Jeden

falls aber seien die Kosten, die entstehen, wenn man das Wasser aus einer nahe gelegenen Entnahmestelle (Fluss, See) entnimmt, über Kies filtrirt und dann nach dem Abraham-Marmierschen Verfahren sterilisirt, wesentlich niedriger, als die durch Anlage langer Leitungen zur Zufuhr von Quell- und Grundwasser entstehenden Kosten. Es würde sich sogar empfehlen und rentiren, bei bestehenden Anlagen, die kein völlig einwandfreies Wasser liefern, die Ozonsterilisierung einzuführen, da der geringe Preisaufschlag durch die Gewinnung wirklich tadellosen Wassers gedeckt würde.

Wenn die an das neue Verfahren geknüpften Erwartungen sich erfüllen, so dürfte dasselbe sowohl bei den städtischen Behörden, als auch bei vielen Privaten die grösste Beachtung finden.

[7888]

### Verschiedene meteorologische Ansprüche der schädlichen Pilze.

Von Professor KARL SAJÓ.

Jeder Naturbeobachter weiss, dass die meisten Lebewesen hinsichtlich der Lebensbedingungen etwas wählerisch sind. Es giebt sogar viele Arten, die sehr strenge Ansprüche gegenüber den klimatischen, den meteorologischen und den Bodenverhältnissen an den Tag legen. Wir kennen freilich auch Kosmopoliten, die sich leicht überall acclimatisiren, und zu diesen gehört der Mensch selbst. Von diesen Kosmopoliten bis zu denjenigen Organismen, die nur auf gewissen kleinen, beinahe inselförmig beschränkten Stellen leben und sich von diesen Stellen nicht weiter verbreiten wollen, giebt es die denkbar mannigfaltigsten Abstufungen.

Vollkommen unberechtigt sind in dieser Richtung allgemein gültig sein wollende Behauptungen, wie z. B. diejenige, dass die amerikanischen Lebewesen in Europa keinen festen Fuss fassen könnten. Wir haben die handgreiflichsten Beweise für das Gegentheil, sowohl aus den Formengruppen der Säugethiere, der Insecten, wie auch aus denjenigen der höheren und der niederen Pflanzenarten. Ebenso wie von unseren europäischen Pflanzen- und Thierarten manche in Amerika kaum, andere nur mittelmässig, dahingegen noch andere auf die üppigste Weise gedeihen, so führen sich auch die zu uns herüber gelangten amerikanischen Species in höchst verschiedener Weise auf: manche sterben bald wieder aus, andere vermehren sich nur in bescheidener Weise, wieder andere hingegen scheinen unser Festland ganz für sich in Anspruch nehmen zu wollen und gedeihen hier noch besser als in ihrem ursprünglichen amerikanischen Heim. In die zuletzt erwähnte Kategorie gehören unter anderen auch die Reblaus, die schädlichen Pilze des Weinstocks und andere.

In dieser Richtung sind bisher verhältnissmässig wenige Beobachtungen verbucht worden, so dass es uns heute nur für sehr wenige Pflanzen- und Thierspecies möglich ist, das Optimum der ihnen zuträglichen Naturverhältnisse etwas genauer anzugeben oder diejenigen Umstände aufzuführen, unter welchen sie überhaupt nicht gedeihen.

Sehr auffallend verhalten sich in dieser Beziehung die Pilze, welche auf anderen Pflanzen parasitisch leben. In den Jahren 1899 und 1900 hatte ich eine selten vorkommende gute Gelegenheit, den wahren und den falschen Mehlthau des Weinstockes (*Oidium Tuckeri* Berk. und *Peronospora viticola* DBy) bezüglich ihrer meteorologischen Ansprüche zu beobachten. *Oidium Tuckeri* ist in Europa (zuerst in Paris) bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt geworden. Rasch verbreitete sich dieser Pilz in allen weinbauenden Ländern unseres Festlandes und war binnen einem Jahrzehnt zu einer grossen Plage geworden. In meiner Gegend, wo ich mich seit 1872, also seit 29 Jahren, mit Weincultur befasse, habe ich früher mit dem wahren Mehlthau niemals zu thun gehabt, desto mehr aber mit dem falschen Mehlthau (*Peronospora viticola*), welcher erst im Jahre 1879 nach Europa eingeschleppt worden war\*). Der letzte Pilz scheint eben für „das Leben in Flugsandweingärten, die hier in Ór-Szent-Miklós seit Menschengedenken cultivirt werden, wie geschaffen.

Dieser Umstand liess mich schon lange vermuthen, dass *Oidium Tuckeri* und *Peronospora viticola* sehr verschiedene Lebensbedingungen haben, und dass die Naturverhältnisse Ungarns im allgemeinen dem letzteren Pilze, nicht aber dem ersteren zuträglich sind.

Ich habe hier Nachforschungen angestellt bezüglich der Zeit vor 1872, aber Niemand erinnert sich, dass damals ein Mehlthau auf dem Weinstock aufgetreten wäre. So hat sich denn auch hier das Schutzverfahren gegen *Oidium* (mittels Schwefelblüthe) niemals nöthig gezeigt, wohingegen heute gegen *Peronospora* bereits jeder Weinbauer, nach langem Widerstande, mit Kupfersalzen arbeitet.

Bereits in den Jahren 1895, 1896 und 1897 fielen mir einzelne önologische Berichte aus Frankreich und Spanien auf, in welchen erwähnt war, dass entweder *Oidium* stark grassirte und *Peronospora* sich beinahe gar nicht zeigte, oder aber gerade umgekehrt.

Die zuletzt verflossenen drei Vegetationsjahresperioden boten mir nun hier solche Ueber-raschungen, zugleich aber auch so lehrreiche Verhältnisse, dass man sie sich in der That nicht auffallender vorstellen kann.

\*) Die Geschichte der Einschleppung und die Lebensverhältnisse dieses Pilzes habe ich in den Nummern 339 bis 342 (Jahrg. VII) dieser Zeitschrift ausführlich besprochen.  
Sajó.

Im Jahre 1899 trat in den hiesigen Weingärten der wahre Mehlthau (*Oidium Tuckeri*), welcher sich — wie ich erwähnte — hier seit drei Jahrzehnten bestimmt nicht gezeigt hatte (und vielleicht auch früher in dieser Gegend nicht vorgekommen war), mit solcher Gewalt auf, dass die ganze Weinernte hinsichtlich der Qualität als misslungen zu betrachten war. Da dieser Pilz hier vorher nicht heimisch war, mussten die Sporen aus anderen Gebieten durch Winde eingeschleppt worden sein, und es ist jedenfalls merkwürdig, mit welcher Raschheit sich so ein Pilzschädling in einem für ihn neuen Gebiete, wenn nur die meteorologischen Verhältnisse ihm entsprechen, vermehren und binnen wenigen Wochen ganze Landestheile im buchstäblichen Sinne des Wortes überfluthen kann.

Aeusserst merkwürdig war aber noch ein anderer Umstand, dass nämlich in diesem *Oidium*-Jahre *Peronospora viticola* kaum zu sehen war. In jedem Jahre kommt es vor, dass in einigen Weingärten die Kupfersalzbehandlung verspätet angewendet wird, oder auch nur einmal im Jahre. Und man findet deshalb immer einige Anlagen, in welchen wenigstens die jüngsten Spitzentriebe der Reben, die keine Kupfermischung erhalten haben, von *Peronospora* stark besetzt werden. Im *Oidium*-Jahre fand ich nun den falschen Mehlthau nicht einmal auf solchen Reben. Er schien eben wie ausgestorben, obwohl er sonst gerade hier so recht zu Hause ist.

Uebrigens verhielt sich die Sache nicht nur in meiner Gegend (zwischen Gödöllö und Waitzen) so, sondern auch in den meisten Gebieten Ungarns. In diesem Lande pflegt *Oidium Tuckeri* überhaupt an wenigen Orten festen Fuss fassen zu können. Im Küstengebiete des Adriatischen Meeres, ferner an den Ufern des Plattensees kommt er alljährlich vor, am letzteren Orte aber meistens auch nur in bescheidenem Maasse. Das Jahr 1899 war nun so zu sagen für ganz Ungarn ein *Oidium*-Jahr, und Klagen über Klagen liefen aus den verschiedensten Theilen des Landes ein. Der Schaden war eben deshalb so gross, weil man auf das Auftreten dieses Pilzes, beziehungsweise auf dessen Bekämpfung nicht vorbereitet war und nur gegen *Peronospora viticola* die alljährlich regelmässig wiederholte Behandlung mit Kupfersalzen bewerkstelligt hatte. Gegen *Oidium Tuckeri* nützt aber die Kupferbehandlung beinahe gar nichts; dieser Pilz muss nämlich unbedingt mittels Schwefelblüthe, welche trocken auf die Weinstöcke verstäubt wird, bekämpft werden.

Besitzer von grossen und werthvollen Anlagen unterliessen es im darauf folgenden Jahre 1900 nicht, präventive Maassregeln auch gegen *Oidium* anzuwenden. Es wurden die bekannten Blasebälge angeschafft und Schwefelblüthe in

Hülle und Fülle auf die Anlagen geblasen. Diese Arbeit war aber überflüssig: der wahre Mehlthau war wieder ebenso plötzlich verschwunden, wie er im Jahre 1899 unerwartet aufgetreten war. Dafür sahen wir aber unseren alten, wohlbekanntten und ungebetenen Gast, nämlich den falschen Mehlthau (*Peronospora viticola*) wieder mit voller Lebenskraft sich auf allen Weinblättern entwickeln, die irgendwie nicht gehörig mit Kupfermischungen behandelt waren.

Es hat also beinahe den Anschein, als verhielten sich diese beiden Weinschädlinge hinsichtlich ihrer meteorologischen Ansprüche wie die beiden Schalen einer Wage: wenn die eine emporschnellt, sinkt die andere. Wenn aber auch der eine Pilz andere Ansprüche hat als der andere, so mag es dennoch Orte und Fälle geben, an und in welchen beide gleichzeitig zu gedeihen vermögen.

Wenn schon die erwähnten zwei Jahre Ueberraschendes boten, so blieb 1901 auch nicht weit hinter seinen zwei Vorgängern zurück. Es kam ein dritter Pilz angerückt, welcher sich hier bisher noch nicht gezeigt hatte; *Oidium* aber blieb wieder gänzlich weg, *Peronospora* hingegen zeigte sich in mittelmässigem Umfang. Jener dritte Pilz heisst *Coniothyrium diplodiella* Sacc. und verursacht den „white rot“ der Amerikaner. Bei diesem Uebel werden entweder nur einzelne Aststiele oder auch der Hauptstiel der Traube angegriffen; diejenigen Traubentheile, welche von den angegriffenen Stielen getragen werden, gehen dann in Fäulniss über und fallen ab. Man sieht allenthalben Trauben, die zu einem Drittel, zur Hälfte oder zum grössten Theil braun und dürr werden; bei starkem Grassiren des Pilzes verdorrt die ganze Traube und fällt ab. Und wie im Jahre 1899 *Oidium Tuckeri*, so hat im Jahre 1901 auch *Coniothyrium diplodiella* in verschiedenen Theilen Ungarns gewüthet, obwohl vorher nur ausnahmsweise (seit 1891) einige Orte von dem letzteren Pilze angegriffen wurden. Das Jahr 1901 war seit dem Auftreten dieses Traubenfeindes in diesem Lande demselben am günstigsten.

Diese merkwürdigen Wechselfälle sind entschieden auf meteorologische Verhältnisse zurückzuführen, weil die Boden- und Culturverhältnisse in allen drei Jahren dieselben waren.

Ich habe einen Vergleich zwischen den meteorologischen Verhältnissen der drei Jahre gemacht und bedeutende Unterschiede gefunden, die geeignet sein dürften, die diesbezüglichen Ansprüche der genannten Schädlinge hell zu beleuchten.

Ich will zunächst das *Oidium*-Jahr 1899 und das *Peronospora*-Jahr 1900 einander gegenüberstellen. Thatsächlich herrschten in diesen zwei

Jahren beinahe vollkommen entgegengesetzte Umstände. Sehr auffallend war der Unterschied in den Windrichtungen. Im *Oidium*-Jahre hatten wir hier vom 1. April bis Ende August 34 Tage, an welchen Südwestwinde vorkamen, die auch zumeist dauernd und kräftig waren. Diese Windrichtungen sind auch aus den Tabellen des Meteorologischen Instituts zu Budapest ersichtlich. Im *Peronospora*-Jahre 1900 hingegen traten während derselben fünf Monate überhaupt nicht mehr als drei Tage auf, an welchen Südwestwind beobachtet wurde. Das Jahr 1899 brachte also in sehr auffallender Weise solche Winde, die von den Ufern des Adriatischen Meeres kamen, wo ja eben *Oidium Tuckeri* ein beständiges Heim gefunden hat.

Da der wahre Mehlthau in den hiesigen Gegenden nicht aufzutreten pflegt, müssen natürlich seine Sporen von solchen Gegenden hergeweht werden, wo der Pilz ein dauernd günstiges Klima gefunden hat. Und so ist es unzweifelhaft, dass die hier im *Oidium*-Jahre herrschend gewesenen Südwestwinde die Einführung und die Aussaat der Sporen dieses Pilzes besorgt haben. Wir brauchen wohl nicht zu sagen, dass Einführung und Aussaat der Sporen an und für sich das Grassiren eines Pilzes noch nicht sichern, wenn die meteorologischen Verhältnisse dem Pilze im neuen Gebiete nicht zusagen. Im Jahre 1899 müssen also hier die übrigen Umstände ebenfalls dem Ueberhandnehmen von *Oidium Tuckeri* ausnahmsweise günstig gewesen sein. Denn im darauf folgenden Jahre vermochte sich die Epidemie hier, obwohl im Herbste noch Alles voll mit seinen Sporen war, nicht zu erneuern: ein Beweis dafür, dass die Sporen allein keine Epidemie zu Stande bringen.

Von den übrigen meteorologischen Umständen sind namentlich die Temperatur, die Regenniederschläge, die Feuchtigkeit der Luft, der Luftdruck und der Druck des atmosphärischen Wasserdampfes in Erwägung zu ziehen.

Die Mitteltemperatur der Vegetationsperioden von 1899 und 1900 war bedeutend verschieden, wie aus den folgenden Daten ersichtlich ist.

Mitteltemperatur im <i>Oidium</i> -Jahre (1899):	Mitteltemperatur im <i>Peronospora</i> -Jahre (1900):
April . . . . . 11,3° C.	April . . . . . 10,8° C.
Mai . . . . . 14,8° „	Mai . . . . . 15,2° „
Juni . . . . . 17,6° „	Juni . . . . . 19,7° „
Juli . . . . . 20,6° „	Juli . . . . . 22,9° „
August . . . . . 20,6° „	August . . . . . 20,7° „

Dieser Vergleich zeigt uns, dass im *Oidium*-Jahre, namentlich während der Monate Mai, Juni und Juli, eine bedeutend niedrigere Tem-

peratur geherrscht hat als im *Peronospora*-Jahre. Man ist berechtigt, aus dieser Thatsache den Schluss zu ziehen, dass *Peronospora viticola* zu seiner machtvollen Entwicklung mehr Wärme erfordert als *Oidium Tuckeri*. Damit soll keineswegs gesagt werden, dass *Oidium* bei intensiverer Wärme sich nicht wohl befindet. Wir dürfen nur so viel sagen, dass *Oidium* bereits bei einer Mitteltemperatur sich kräftig zu entwickeln und zu vermehren vermag, welche dem falschen Mehlthau noch nicht genügend hoch ist. Man kann in der That regelmässig beobachten, dass *Peronospora viticola* trotz warmer, feuchter Tage sich nicht zu zeigen pflegt, wenn die Nächte kühl sind.

Die folgende Tabelle giebt uns eine Uebersicht über den Luftdruck, die Regenmenge und die Feuchtigkeit, welche während jener zwei Vegetationsperioden in Budapest geherrscht haben, Alles in Mittelzahlen ausgedrückt:

	Luftdruck in Millimetern	Niederschlag in Millimetern	Feuchtigkeit in Procenten
1899:			
April . . .	749,3	40,4	65
Mai . . . .	750,6	152,3	74
Juni . . . .	750,1	32,2	63
Juli . . . .	751,5	52,2	69
August . .	752,0	17,7	61
1900:			
April . . .	750,3	31,8	61
Mai . . . .	749,5	131,8	76
Juni . . . .	750,7	56,5	69
Juli . . . .	750,6	50,1	64
August . .	751,8	70,5	68

Diese Tabelle giebt uns, wie man sieht, keine Daten in die Hand, welche auf einen entschieden bedeutenden Unterschied beider Jahre hinsichtlich der atmosphärischen Verhältnisse schliessen lassen. Es bleibt uns somit nur noch übrig, die Verhältnisse des Druckes des atmosphärischen Wasserdampfes zu untersuchen; derselbe betrug in Millimetern:

	1899	1900
Mai . . . . .	9,3	9,8
Juni . . . . .	9,5	11,7
Juli . . . . .	12,2	13,2
August . . . .	10,5	12,2

Hier finden wir nun einen dritten Factor, welcher den Unterschied zwischen beiden Pilzjahren erkennen lässt, weil im *Oidium*-Jahre der Dampfdruck im allgemeinen viel geringer war als im *Peronospora*-Jahre.

Somit können wir die charakteristischen Verhältnisse in die folgenden Sätze zusammenfassen:

a) Im *Oidium*-Jahre herrschten mehr Südwest- und Westwinde, ferner gab es eine

geringere Temperatur und einen geringeren Druck des atmosphärischen Wasserdampfes als im *Peronospora*-Jahre.

b) Im *Peronospora*-Jahre hingegen gab es sehr wenig Südwest- und Westwinde, und es herrschte eine bedeutend höhere Temperatur sowie ein bedeutend grösserer Druck des atmosphärischen Wasserdampfes als im *Oidium*-Jahre.

Der Vergleich bezieht sich natürlich nur auf die Monate der Vegetationsperiode, welche bei diesem Gegenstande ins Gewicht fallen.

(Schluss folgt.)

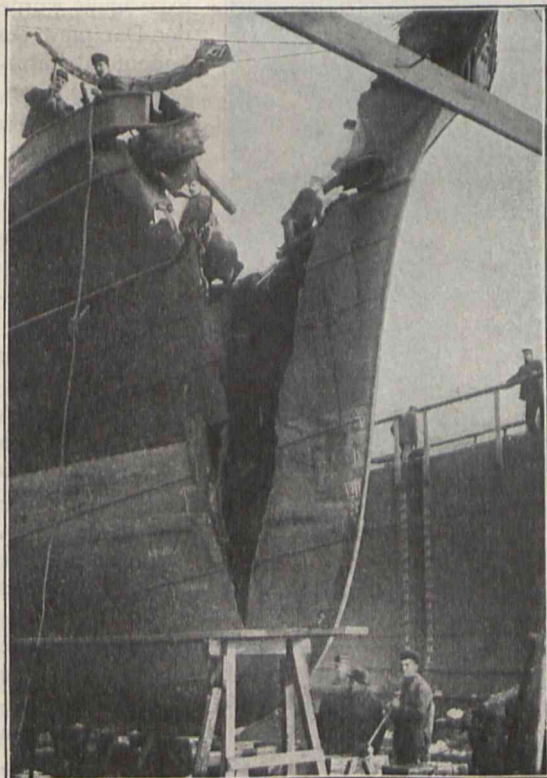
### Wirtschaftlichkeit in der Construction moderner Schiffe.

Von Professor OSWALD FLAMM.

(Schluss von Seite 119.)

Dass eine derartige Vergrößerung der Schiffsdimensionen auch für Schnelldampfer nothwendig und vortheilhaft ist, beweisen die Bauten der letzten Jahre speciell in Deutschland, welches auf

Abb. 113.

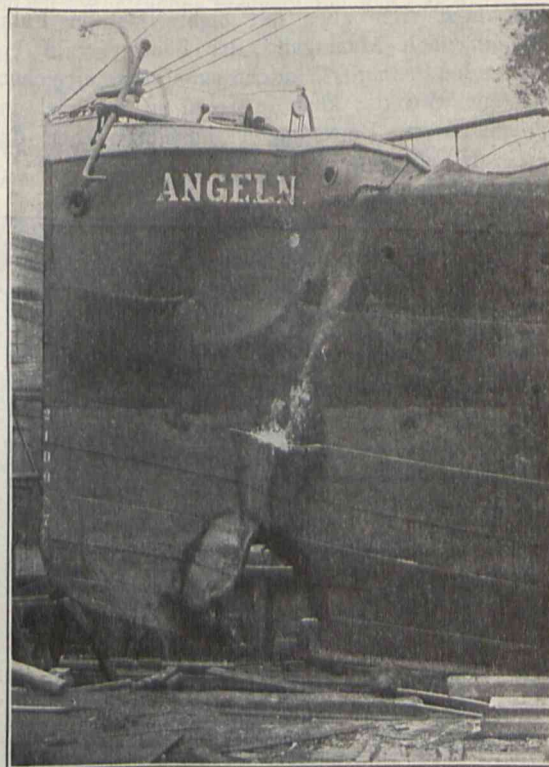


Dampfer *Ripperhuus*, von einem anderen Dampfer auf Steuerbordseite hinter dem Vorsteven gerammt; zur Reparatur in Stettin im Dock.

diesem Gebiete alle anderen Nationen weit übertroffen hat. Es ist ja vielfach der Gedanke ausgesprochen worden, man solle für den Eilverkehr

zwischen zwei Ländern für die rasche Personenbeförderung kleinere Schiffe bauen, welche, ähnlich wie die Torpedoboote, recht hohe Geschwindig-

Abb. 114.



Deutscher Dampfer *Angeln*, im September 1897 auf der Elbe bei Cuxhaven von S.M.S. *Württemberg* gerammt. Unten ist das Loch zu erkennen, welches der Sporn der *Württemberg* quer durch das Schiff gestossen hatte. *Angeln* ist bei H. C. Stülken Sohn in Hamburg zwecks Reparatur aufgeschleppt.

keiten aufweisen sollten und durch entsprechende Normirung der Beförderungstarife unter Berücksichtigung des immerhin geringeren Anlagecapitals eine gewisse Wirtschaftlichkeit aufweisen. Es dürfte indess diese Calculation nicht in allen Punkten richtig sein. Freilich kann man ein kleineres Fahrzeug im allgemeinen billiger bauen als ein grösseres, man wird aber sofort den Uebelstand mit in den Kauf zu nehmen haben, dem man durch den Bau dieser grossen Schiffe gerade entgangen ist, nämlich dass die zur Erreichung hoher Geschwindigkeiten erforderliche Maschinenanlage einen viel zu grossen Theil des Displacements des Schiffes ausmacht. Wenn man nun auch, ähnlich wie das bei den D-Zügen der Fall ist, mit diesen Schiffen Güter mit dem geringen zur Verfügung stehenden Ladungsgewicht transportirt, für welche man auf Grund der schnellen Beförderung hohe Tarife in Ansetzung bringen kann, so ist es klar, dass den Hauptbestandtheil dieser Güter Passagiere bilden müssen. Nun ist es aber eine bekannte Thatsache, mit der eine jede Rhederei, die den

Passagierverkehr ins Auge fasst, zu rechnen hat, dass stets diejenigen Schiffe unweigerlich den Vorzug vor anderen Fahrzeugen geniessen, welche dem reisenden Publicum möglichst bequeme und comfortable Fahrt über den Ocean gewähren. Das lässt sich aber mit einem kleinen Fahrzeuge, nach Maassgabe der heute schon bestehenden Passagier-Einrichtungen kaum erreichen. Erstens wird das kleinere Schiff in See viel unangenehmere Bewegungen ausführen als das grössere Fahrzeug und dadurch die Passagiere seekrank machen. Zweitens wird es wegen Raum- und Gewichtsmangels nicht möglich sein, auf dem kleineren Fahrzeuge alle die wunderschönen, comfortablen Kammereinrichtungen, Salons und dergleichen, zur Bequemlichkeit des reisenden Publicums in so hohem Maasse beitragenden Einrichtungen zu treffen, wie das bei den grossen Schnelldampfern unserer Zeit, besonders denen der beiden grossen deutschen Linien, der Fall ist. Die Folge davon würde ganz unabweisbar die sein, dass der Passagier

solche kleinen Schnelldampfer, wie sie von

manchen Personen des In- und Auslandes befürwortet worden sind, nach Kräften vermeiden und dass er stets dem grossen Schnelldampfer den Vorzug geben wird. Es dürfte schwer sein, unter Berücksichtigung aller dieser, zum Theil rein menschlichen Verhältnisse, der Construction derartig kleiner Schnelldampfer Wirtschaftlichkeit zuzusprechen.

Auch bei einem ganz anderen Typ von Schiffen, der bisher noch nicht berührt war, hat sich der Drang, die Dimensionen zu vergrössern, fühlbar gemacht. Es ist dies ein Typ von Schiffen, der eigentlich von Jahr zu Jahr mehr

in der Abnahme begriffen ist, die Segelschiffe. — Die Segelschiffe früherer Zeiten waren verhältnissmässig klein, und noch bis in die achtziger Jahre hinein hatte das Gros der Segelschiffe, der Vollschiffe und Barkschiffe etwa 1200—2000 Tonnen Deplacement. Man hatte ja, solange der Suezcanal noch nicht eröffnet wurde, für lange Reisen, beispielsweise nach Indien und China, vielfach Segelschiffe in Gebrauch, und man muss zugestehen, dass viele dieser Fahr-

zeuge, besonders die amerikanischen Klipper in Bezug auf Seefähigkeit und Geschwindigkeit ganz Hervorragendes leisteten, und thatsächlich auf manchen Strecken zu recht gefährlichen Rivalen der damaligen Dampfer wurden. Allein mit der Eröffnung des Suezcanals wurde den Dampfern ein bedeutend kürzerer Weg gegeben, und das hatte wiederum zur Folge, dass der Segelschiffbau stark in Abnahme gerieth. Die gleiche kaufmännische Ueberlegung, von der schon vorher gesprochen worden ist, führte auch hier dazu, dass namhafte Segelschiff-Rhedereien, wie beispielsweise R. C. Rickmers

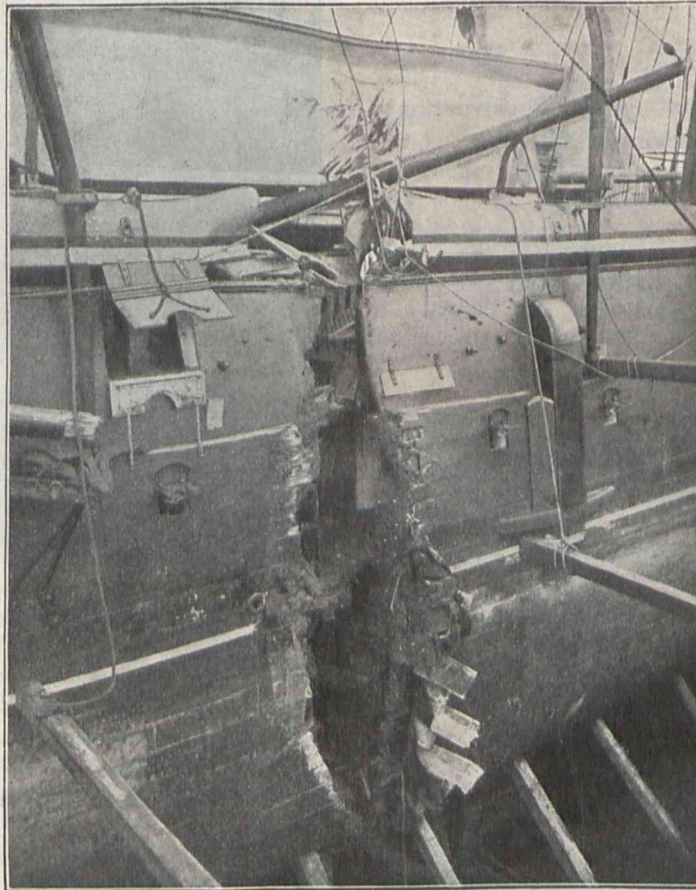


Abb. 115.  
S. M. Kreuzercorvette *Sophie*, im September 1884 in der Nordsee von dem Postdampfer *Hohenstaufen* gerammt. Das Schiff ist in Wilhelmshaven gedockt.

in Bremen, F. Laeisz in Hamburg und andere, dazu übergangen, die Dimensionen ihrer Segelschiffe zu vergrössern und dadurch für gewisse Frachten, beispielsweise Korn, Reis, Salpeter u. s. w., wirtschaftliche Schiffe zu construiren. So entstanden jene bekannten Viermaster und Fünfmaster, von denen eines der allgrössten, die bei Joh. C. Tecklenborg in Geestemünde für die Firma F. Laeisz erbaute *Potosi* die Ladefähigkeit von 6000 Tonnen aufweist! Für die gleiche Firma ist augenblicklich bei derselben Werft in Geestemünde ein neuer Fünfmaster in Bau, welcher sogar 8000 Tonnen laden soll!



Man sieht also auch bei diesen Fahrzeugen auf Grund der vorher angeführten Gesichtspunkte ohne weiteres Gründe für die Wirtschaftlichkeit in der Construction. Allein bei diesen Fahrzeugen bestehen noch immerhin gewisse Schwierigkeiten des Betriebes, welche geeignet sind, ihre Rentabilität zu schmälern, und es war ein schon oft in Rhedereikreisen ventilirter Gedanke, ob es nicht zweckmässig sei, diese grossen Segelschiffe mit einer kleinen Hilfsmaschine auszurüsten, einer Hilfsmaschine, welche im Stande sein sollte, das Schiff

auf seiner Fahrt durch die Windstillen hindurchzutreiben und ausserdem in die Flussmündungen und Hafeneinfahrten ohne fremde

Assistenz hineinzu bringen. Es handelte sich hierbei um gewisse Grenzwerte. Die Frage war hier zu beantworten: wie gross muss mindestens ein derartiges Schiff sein, damit die Abschottung eines kleineren Maschinenraumes und die mit dieser Anlage nothwendigerweise verbundene Personalvergrößerung, Erhöhung des Anlagecapitals, Vertheuerung des Betriebes durch Kohlenverbrauch sich rentabel compensiren lässt durch den Gewinn, welchen man durch das grosse Ladungsquantum, durch Reduction der Reisedauer und Schleppkosten erzielen kann. Diese Ueberlegungen hatten dazu geführt, dass die Firma

R. C. Rickmers in Bremen den Bau eines derartigen Segelschiffes mit Auxiliarmaschine beschloss. Das Schiff, die bekannte Fünfmast-Bark *Maria Rickmers* war 1891 in England gebaut und besass neben einer Ladefähigkeit von nahezu 7000 Tonnen eine Auxiliarmaschine von etwa 750 PS, welche dem Schiffe eine Geschwindigkeit von nahezu 7 Knoten verleihen konnte. Der Versuch mit diesem Schiffe ist leider nicht zum Austrag gekommen. Das Fahrzeug ist auf seiner ersten Reise, und zwar auf der Rückreise von Indien nach Europa im Jahre 1892 verschollen. Trotz grösster Anstrengung ist es bis jetzt noch nicht möglich gewesen, auch

nur das Geringste über den Verbleib dieses Schiffes zu erfahren. Es ist dieser Verlust, ganz abgesehen von allen anderen Gesichtspunkten, auch deswegen schwer zu beklagen, weil dadurch ein wirtschaftliches Problem bei der Construction moderner grosser Segelschiffe bis jetzt ungelöst blieb.

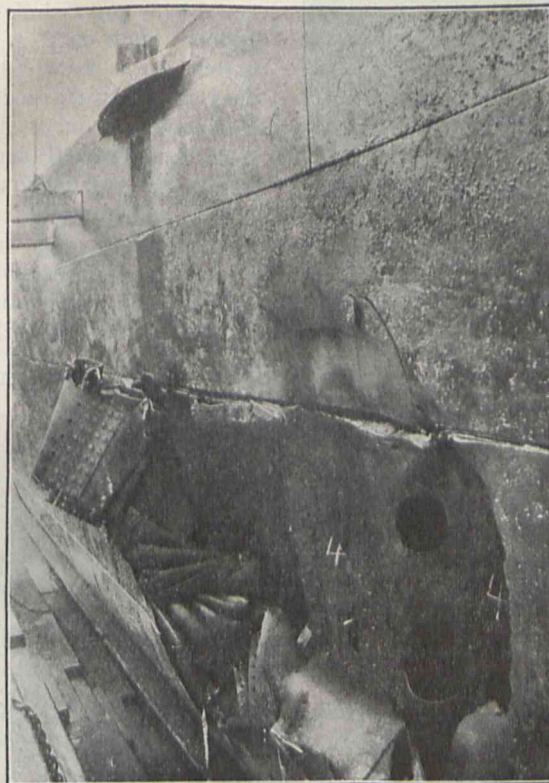
Zum Schlusse sei noch ein wichtiger Factor erwähnt, welcher auf die Rentabilität moderner Schiffe grossen Einfluss ausübt. Es ist dies die Construction eines Schiffes mit Rücksicht auf

die geltenden Vorschriften der Schiffsvermessung. Fast zu allen Zeiten eines geregelten Rhedereibetriebes hat die Schiffsvermessung einen ungemainen Einfluss auf die Construction der Schiffe ausgeübt. Man kann dies noch heute überall im Schiffbau, besonders auch beim Bau der kleinen Segelyachten für Regattazwecke mit Leichtigkeit verfolgen. Nicht zu allen Zeiten sind aber diese Vermessungsvorschriften, welche in ihren Anfängen stets ehrlich und gut gemeinten Absichten entsprangen, auch in ihrer Anwendung erfolgreich und nützlich gewesen. Im Gegentheil, man kann und muss direct zahlreiche Missconstructionen von Schiffen auf die gänzliche Unzulänglichkeit bestehender Vermessungsvorschriften zurückführen.

Bis etwa zu den

sechziger und siebziger Jahren war ein Messverfahren fast allgemein in Anwendung, welches aus England stammte und welches „Builders Old Measurement“ genannt wurde. Dieses Messverfahren war äusserst einfach. Es war zur Zeit seines Entstehens direct zugeschnitten auf die damals bestehenden Schiffstypen, und dass man glaubte, auch für die Zukunft mit einem solchen simplen und allgemein giltigen Messverfahren auskommen zu können, beweist, wie äusserst gleichartig und ähnlich die damaligen Schiffsconstructionen waren. Eigentlich kann man den Schiffbau der damaligen Zeit kaum eine technische Wissenschaft nennen, er war fast nur

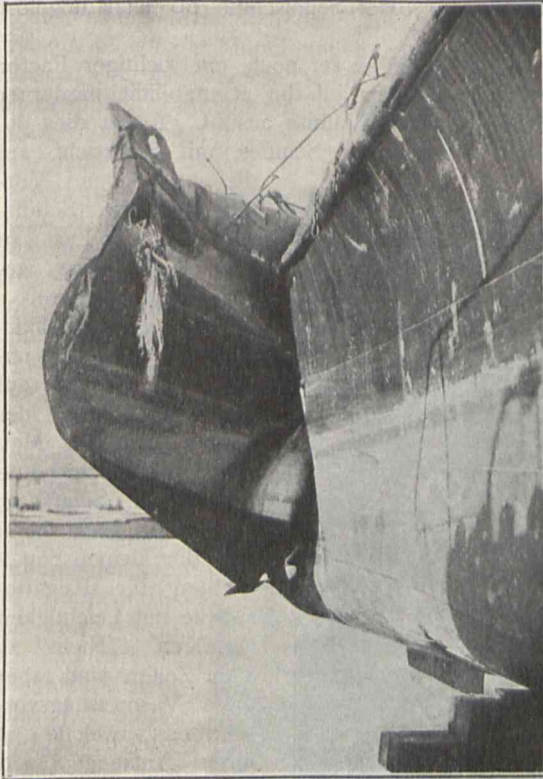
Abb. 116.



Verletzung S. M. Panzerschiffes *Württemberg* durch den Zusammenstoss mit S. M. Panzerschiff *Brandenburg* am 6. December 1897. Eine Platte des unteren Ganges des Seitenpanzers ist zerbrochen, der tiefer liegende, nicht gepanzerte Theil des Schiffskörpers vollständig aufgerissen. Aufnahme von schräg vorne.

ein zunftmässig überliefertes Gewerbe, das allerdings mit einem gewissen Maasse von Handfertigkeit der damaligen Schiffbauer rechnen konnte.

Abb. 117.



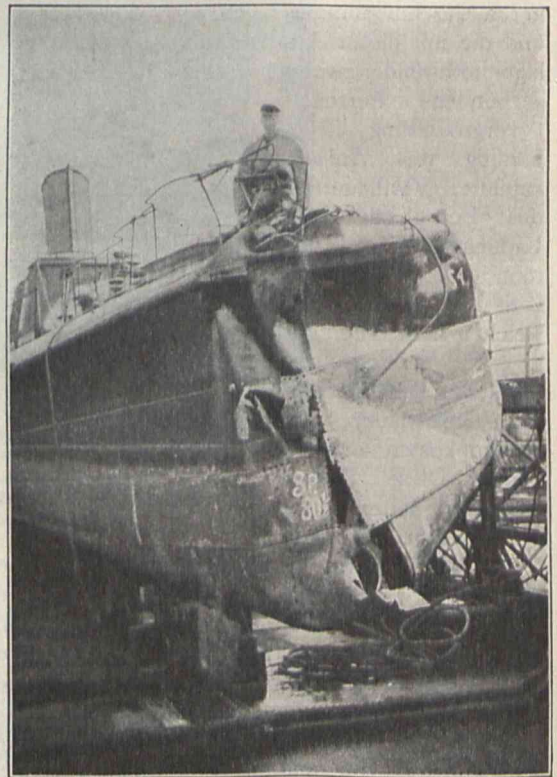
Torpedoboot S. 46,

Havarie in Folge Aufrennens auf einen anderen Dampfer im April 1896. Das Vorschiff ist im rechten Winkel umgebogen. Ansicht von hinten.  
•Das Fahrzeug ist in Wilhelmshaven aufgeschleppt.

Dieses alte Messverfahren bestimmte nun den Raumgehalt eines jeden Schiffes dadurch, dass man die Länge auf dem Vermessungsdeck und die Breite des Schiffes aufmaass; alsdann nahm man an, dass die Länge des Kiels für die Vermessung um  $\frac{3}{5}$  der Breite weniger betrug als die Länge des Vermessungsdecks, weil sowohl Vor- wie Hintersteven der damaligen Schiffe einen allgemein üblichen Fall hatten. Desgleichen nahm man an, dass die Rauntiefe des Schiffes gleich der halben Breite sei, und nun sagte man: Der Raumgehalt eines Schiffes ist gleich dem Product aus der Kiellänge mal der Breite mal der Rauntiefe (halbe Breite), das Ganze multiplicirt mit einem Coëfficienten, der sich aber in sehr engen Grenzen hielt. Ob thatsächlich ein Fahrzeug eine andere Kiellänge als  $L - \frac{3}{5} B$  besass, ob thatsächlich ein Fahrzeug eine grössere Rauntiefe als  $B/2$  aufwies, ob schliesslich das Fahrzeug völlig oder scharf unter Wasser gebaut war, das wurde überhaupt nicht untersucht. Die Folge war, dass ein scharfes Fahrzeug mit geringer Tiefe und starkem Fall von Vor- und Hinter-

steven genau denselben Vermessungswerth bekam, und demnach dieselben Abgaben zu zahlen hatte wie ein anderes Fahrzeug von grosser Rauntiefe, senkrecht stehenden Steven und grosser Völligkeit. Nun war es ja klar, dass sich in dies letztere Fahrzeug sehr viel mehr Ladung hineinbringen liess als in das erstere. Der Rheder des letzteren Schiffes stand also bezüglich der Abgaben auf Grund der Vermessung sehr viel günstiger da als der Besitzer des ersten Fahrzeuges. Das hatte man auch sehr bald in schiffbautreibenden Kreisen erkannt und demgemäss benutzte man die grossen Lücken des alten Messverfahrens, um Schiffe zu bauen, die viel laden konnten und doch geringe Abgaben zu zahlen hatten. Das hatte aber wiederum zur Folge, dass die einseitigen Punkte der Wirthschaftlichkeit gegenüber den Erfordernissen der technischen Vollkommenheit der Construction überwogen, und demgemäss entstanden Fahrzeuge, welche auf Grund ihrer ganzen Verhältnisse und Formen kaum noch Seefähigkeit aufwiesen und massenhaft verloren gingen. Jetzt waren es hauptsächlich die Assecuranz-Gesellschaften, welche gegen derartige Mängel in der Gesetzgebung vor-

Abb. 118.

Havarie des Torpedobootes S. 46 (s. auch Abb. 117).  
Ansicht von vorne.

gingen und ein vernünftiges Vermessungsverfahren herbeiführten, ein Verfahren, welches unter fortwährender Ausgestaltung der einzelnen Paragraphen

zu dem geworden ist, was wir heute besitzen und welches dem heutigen Schiffbau fördernd, nicht hemmend gegenübersteht. Allein auch bei diesen neuen Vorschriften für die Vermessung giebt es noch gewisse Punkte, die, ohne der constructiven Seite des Schiffbaues schädlich zu sein, dennoch thunlichst Berücksichtigung in der Construction finden müssen, damit dadurch die Wirtschaftlichkeit des Fahrzeuges gehoben werden kann. So ist zum Beispiel eine Bestimmung dahin zusammengefasst, dass ein Deck, welches an verschiedenen Stellen von Bord zu Bord offen ist, nicht mitvermessen wird und ferner gilt beispielsweise für die Fahrt durch den Suezcanal die Vorschrift, dass alle Gänge, welche dem Wind und Wetter von einer Seite zugänglich sind, auch wenn sie vollkommen überdacht sind und zum Aufenthalt der Passagiere benutzt werden können, nicht mit einvermessen werden. Selbstredend muss der Constructeur im gegebenen Falle auf diese Vorschriften in der Construction seiner Schiffe überall da Rücksicht nehmen, wo die Wirtschaftlichkeit dies verlangt, und dies ist beispielsweise bei den Schiffen der Patria-Classe dadurch herbeigeführt, dass das oberste Deck vorn wie hinten an einer schmalen Stelle querüber offen ist, dass aber diese Oeffnung bei der Fahrt über See durch entsprechende Lukendeckel geschlossen ist. Für die Vermessung und Alles, was damit zusammenhängt, stellen also diese Schiffe einen wirtschaftlichen Typ dar. Dergleichen legt man vielfach bei Fahrzeugen, welche den Suezcanal zu passiren haben, die langen Corridore auf den oberen Decks an die Bordwand und die Cabinen nach der Mitte des

Schiffes zu; dann werden diese Corridore nicht mit vermessen, und bei der Passage des Canals ist für die Anzahl Cubikmeter dieser Corridore eine Abgabe nicht zu entrichten, und dies spielt vom wirtschaftlichen Standpunkte aus eine ganz eminente Rolle, wenn man bedenkt, dass jede Tonne des Netto-Schiffsgehaltes etwa  $9\frac{1}{2}$  Francs Canalgebühren zu zahlen hat und dass beispielsweise ein Schiff vom Typ der *Königin Luise* etwa 74 000 Francs Canalgebühren für eine ein-

zige Passage zu entrichten hat!

In ähnlicher Weise lassen sich noch eine ganze Reihe derartiger Punkte erwähnen; es würde aber zu weit führen, hier näher darauf einzugehen. Heutzutage haben alle unsere privaten und staatlichen Behörden, welche Vorschriften für den Bau moderner Schiffe nach irgend einer Richtung hin aufstellen, das grösste Bestreben, sowohl die rein technische wie auch die wirtschaftliche Seite in der Construction voll zu ihrem Rechte kommen zu lassen, und dass auf Grund dieser Verhältnisse unser heutiger Schiffbau auf eine äusserst hohe Stufe der Leistungsfähigkeit gekommen

Abb. 119.



Ansicht von vorne in das Innere eines türkischen Torpedobootsjägers, gebaut auf der Germania, Kiel. Auf der Probefahrt explodirte in Folge Wassermangels ein Kessel; trotz der ungeheuren Zerstörung wurde das Fahrzeug nicht leck und es konnte in kurzem wieder hergestellt werden.

ist, mag noch durch eine Reihe von Havarie-Bildern moderner Schiffe dargethan werden. Für Jedermann, der diese schweren Havarien sieht, wird es ohne Frage einleuchten, dass nur bei tüchtiger Construction, vorzüglicher Bauausführung und Anwendung ausgezeichneten Materials der vollständige Verlust eines derartig havarirten Schiffes sich vermeiden liess.

Mit Vertrauen können wir von der Zukunft erwarten, dass gerade die Bestrebungen und Fortschritte, welche der deutsche Schiffbau auf all diesen Gebieten macht, vollste Anerkennung

finden und dass dadurch diejenige glückliche Vereinigung von technischer und wirthschaftlicher Nothwendigkeit erzielt wird, welche geeignet ist, unseren deutschen Schiffbau und unsere deutschen Rhedereibetriebe fortwährend zu heben. [7889]

gestellten Empfängers in die gleiche Stellung bringt. Die Windfahne wird in einem Stahlrohr durch ein Hals- und ein Fuss-Kugellager mit

**Drehfeldfernzeiger für Windrichtungen.**

Mit fünf Abbildungen.

Die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, welche das vom Professor Dr. L. Weber in Kiel erfundene System des Drehfeldfernzeigers vor einigen Jahren auf die Schiffscommandotelegraphen anwendete (s. Prometheus IX. Jahrgang, S. 84), hat dasselbe neuerdings zur Herstellung eines Windrichtungsanzeigers benutzt, der vermöge seiner zuverlässigen Uebertragung jeder beliebigen Zeigerstellung auf grössere Entfernung, auch jede Windrichtung einem oder mehreren entfernten Empfängern mittheilen kann.

Während bei den Schiffscommandotelegraphen der Hebel des Gebers mit der Hand auf das nach dem Maschinenraum oder dem Steuerhause mitzutheilende Commando eingestellt werden muss, überträgt die Windfahne *a* (Abb. 120) unter

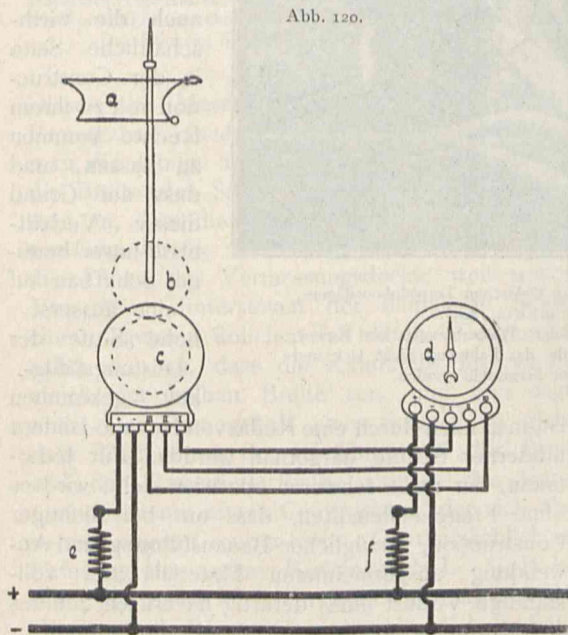


Abb. 120.

Vermittlung zweier Zahnräder *b* ihre Bewegungen selbstthätig auf den Geber *c*, der mittels dreier Fernleitungen den Zeiger des irgendwo auf-

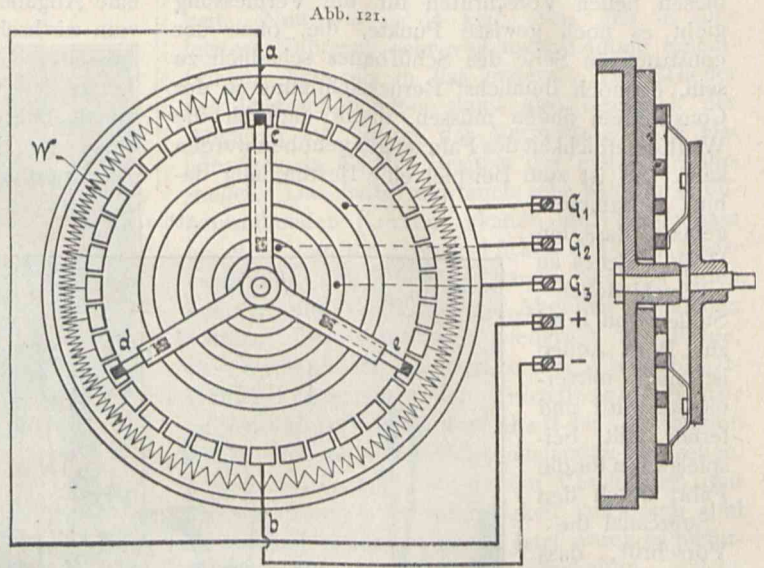


Abb. 121.

leichter Drehung geführt. Das eine der Zahnräder *b* ist über dem Fusslager auf die Fahnenstange aufgekeilt; es steht mit dem anderen Zahnrad, das auf der sich gleichfalls auf Kugeln drehenden Achse des Gebers befestigt ist, in Zahneingriff.

Innerhalb des geschlossenen Widerstandsringes *W* (Abb. 121), der in zwei sich gegenüberliegenden Punkten *a* und *b* mit einer Gleichstromanlage dauernd verbunden ist, sind eine Anzahl Stromschlussstücke kreisförmig gelagert und jedes derselben ist leitend an ihm angeschlossen. Auf ihnen und den innerhalb derselben concentrisch liegenden drei Schleifringen, an welche die zum Empfänger führenden drei

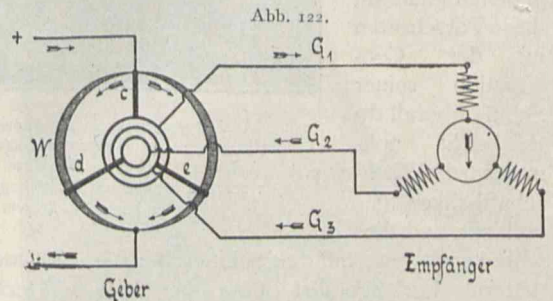
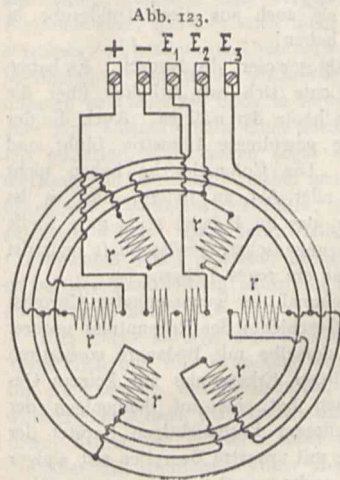


Abb. 122.

Fernleitungen *G*<sub>1</sub>, *G*<sub>2</sub> und *G*<sub>3</sub> angelegt sind, schleifen die Federn *c*, *d*, *e* des dreiarmligen Gebers, auf dessen Achse das erwähnte Zahnrad sitzt, das mit dem Zahnrad der Windfahnenstange in Eingriff steht. Jede Drehung der Windfahne überträgt sich deshalb auf den Geber.

Dadurch, dass der Widerstand des Ringes *W* nicht gleichmässig, sondern nach einem bestimmten Gesetz abgestuft ist, wie es die ver-

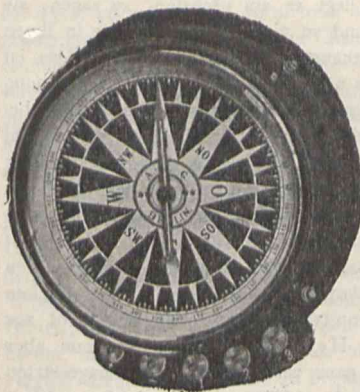
schiedenen dichte Wickelung desselben in Abbildung 121 und die sichelförmige Schraffurung in Abbildung 122 andeuten, wird ein verschieden starker Strom von den drei in Winkeln von



120° zu einanderstehenden Armen des Gebers aus den Stromschlüssstücken abgenommen und durch die Fernleitungen in die zu einer Sternschaltung angeordneten sechs Spulen  $r$  (Abb. 123) von denen immer zwei gegenüberliegende zu einer Gruppe zusammengeschaltet

sind, geschickt. Sie erhalten daher auch eine der Stromstärke entsprechende Erregung, welche sie auf den in der Mitte des Spulensterns drehbar gelagerten Elektromagneten übertragen. Die auf diese Weise in den gegenüberliegenden drei Spulenaugen erzeugten magnetischen Felder vereinigen sich in den Elektromagneten zu einem magnetischen Felde, dessen Richtung stets der Stellung des Geberhebels entspricht. Dieses Magnetfeld dreht sich daher im gleichen Sinne mit dem Geberhebel und nimmt dabei den mit dem Zeiger versehenen Anker des Empfängers mit, so dass jeder Stellung des Gebers nur eine einzige Zeigerstellung des Empfängers entspricht. Der Zeiger dreht sich über einer Windrose, wie sie

Abb. 124.



vom Schiffs-compass her bekannt ist (Abb. 124) und gestattet so jederzeit das directe Ablesen der herrschenden Windrichtung.

Geber und Empfänger sind für einen Gleichstrom von etwa 25 Volt Spannung an den Klemmen der Apparate ein-

gerichtet, die beständig unter Strom stehen und daher ununterbrochen thätig sind. Für den Fall, dass der zugeführte Betriebsstrom eine höhere Spannung als 25 Volt besitzen sollte, sind entsprechende Vorschaltewiderstände in die Zuleitungen einzufügen, so dass sich die Wind-

richtungsanzeiger an jede vorhandene Centrale für Gleichstrom anschliessen lassen. a. [7973]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den grössten Feinden aller Erkenntniss gehört die Selbstverständlichkeit. Wenn ein Schriftsteller Etwas als „selbstverständlich“ bezeichnet, so will er sehr häufig damit sagen, dass er nicht im Stande sei, es zu erklären, und wenn sein Leser in solchem Falle die Selbstverständlichkeit gelten lässt, so heisst das, dass er grossmüthig auf eine Erklärung verzichtet. Das Wort „selbstverständlich“ steht fast auf gleicher Stufe mit einem anderen Nothbehelfe naturwissenschaftlicher Schriftsteller, der mathematischen Formel. Auch sie ist eine spanische Wand, hinter welcher Leute sich zu verkriechen lieben, denen die Sprache den Dienst versagt. Wer mit Coëfficienten und Formeln um sich wirft, erspart sich den Vorwurf, seine Ideen nicht ordentlich klar gemacht zu haben und gleichzeitig auch die Mühe, nach dem sprachlichen Ausdruck dieser Ideen zu suchen. Natürlich soll damit nicht gesagt sein, dass die Mathematik überflüssig sei — sie kann nichts dafür, dass sie missbraucht wird, gerade so wenig, wie der Löwe etwas dafür konnte, dass der Esel sich seine Haut umhängte und in ihr die anderen Thiere erschreckte.

Dass die Selbstverständlichkeit ebenso wie die Coëfficienten- und Formel-Wuth der Förderung unserer Erkenntniss vielfach hinderlich im Wege gestanden haben, dafür fehlt es nicht an Beispielen. Nehmen wir das erste beste — die Entwicklung unserer Kenntnisse über die Fette und verfolgen wir sie in ihrem allmählichen Werden.

Dreitausend Jahre hat die Menschheit den Fetten nachgestellt und sich ihrer bedient, ohne zu fragen, was denn Fette eigentlich seien und wo sie herkämen. Eine solche Frage schien ganz überflüssig, denn es war ja selbstverständlich, dass Fett Fett sei — was mehr konnte man verlangen zu wissen?

Endlich kam der Mann, der die unglaubliche Kühnheit hatte, sich mit dieser Selbstverständlichkeit nicht zufrieden zu geben, sondern mehr wissen zu wollen. Es war Chevreul, jener grosse Chemiker, dem ein gütiges Schicksal vergönnt hat, über ein Jahrhundert cultureller Entwicklung mit zu durchleben und die Wissenschaft, welche er hatte schaffen helfen, zu ihrer heutigen Grösse heranreifen zu sehen.

Chevreul zeigte uns, dass die Fette zusammengesetzte Körper, sogenannte Ester seien, in welchen sich ein Alkohol mit einer Säure zu einem neuen indifferenten und neutralen Körper vereinigt, ganz ähnlich, wie dies auch in den Salzen geschieht. Er zeigte uns ferner, dass die Aehnlichkeit der vielen verschiedenen Fette, die uns in der Natur begegnen, darauf beruht, dass sie alle den gleichen Alkohol, nämlich das Glycerin, enthalten und ihre unstreitig vorhandenen Verschiedenheiten wieder darauf, dass verschiedene Säuren in ihnen mit dem Glycerin vereinigt sind. Die allermeisten Fette sind ferner Gemische von verschiedenen solchen Glycerinestern und das wechselnde Mengenverhältniss der Componenten solcher Gemische bedingt natürlich auch wieder eine merkliche Abweichung in den Eigenschaften dieser Gemische. So bestehen z. B. das Olivenöl und der Hammeltalg jedes aus drei gleichen Componenten, nämlich den Glycerinestern der Oelsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure, ihre wohlbekannte Ver-

schiedenheit aber beruht darauf, dass im Olivenöl der Ester der Oelsäure überwiegt, im Talg dagegen derjenige der Stearinsäure.

Chevreul trennte alle diese verschiedenen Säuren von einander und stellte ihre Eigenschaften im reinen Zustande fest. Was für wichtige Consequenzen ergaben sich aus solcher Arbeit! Der hohe Schmelzpunkt der aus den Fetten abgeschiedenen Stearin- und Palmitin-Säure legte den Gedanken nahe, diese Substanzen fabrikmässig aus den Fetten zu gewinnen und sie zur Grundlage der Fabrikation hellbrennender und nichttropfender Kerzen zu machen. Die durch Chevreuls Schüler geschaffene Stearinindustrie verwirklichte den bekannten Wunsch Goethes:

Wüsst' nicht, was sie Besseres schaffen könnten,

Als wenn die Kerzen ohne Putzen brennten!

Die bei der Stearinbereitung abfallende flüssige Oelsäure, das Olein des Handels, ward von dem Seifensieder dankbar als ein sehr bequemes Rohmaterial seiner Thätigkeit entgegen genommen und hat später auch noch andere Verwendungen gefunden. Kurz, es ist von Anfang an allerlei Segen aus den Arbeiten Chevreuls emporgewachsen.

Dass diese Arbeiten das grosse Gebiet der Fette nicht erschöpfen konnten, liegt auf der Hand. Andere Forscher mussten sich dem grossen französischen Bahnbrecher beigesellen und ihre Ankunft ward mit Jubel begrüsst. Viele andere Säuren ausser den soeben genannten wurden in den Fetten entdeckt. Die Erkenntniss ferner, dass das Glycerin ein dreiatomiger Alkohol und als solcher im Stande sei, auf jedes Molecül, mit dem er in Wirkung tritt, drei Molecüle Säure zu binden, führte zu dem Schlusse, dass es je nach dem Grade der Vollständigkeit dieses Vorganges drei verschiedene Arten von Glycerinestern für jede einzelne Säure geben müsse, was die Sachlage ganz erheblich complicirte. Dann zeigte es sich, dass alle natürlich vorkommenden Fette ausser den ihre Hauptmasse ausmachenden Glycerinestern auch noch geringe, aber constant vorhandene Mengen der Ester anderer Alkohole enthielten, von denen die sechsatomigen Alkohole Cholesterin und Isocholesterin die wichtigsten sind. Ihre Ester sind äusserst schwer verseifbar und besitzen daher ganz besondere Eigenschaften. Ferner spielt die Chemie der Wacharten und des Walraths mit in dieses Capitel hinein, ja in manchen Stücken auch die der Harze.

Hand in Hand mit diesen grossen Errungenschaften chemischer Forschung auf dem Gebiete der Fette gingen die Ergebnisse der Beobachtungen verwandter Wissenschaften. Da kam zuerst die Histologie und zeigte uns, dass keine Zelle fettfrei sei und dass somit die Fette nicht nur zu den unmittelbaren Bedingungen des Lebens gehören, sondern nothwendigerweise auch das Product der aller-einfachsten Lebensthätigkeit sein müssten. Nun griff auch die Physiologie mit ein und beschäftigte sich mit der Frage nach der Entstehung und Wanderung, Zersetzung und Verbrennung der Fette im Thier- und Pflanzenkörper. Wir erkannten, dass die Pflanzen- ebenso gut wie die Thierwelt die Verbrennung der Fette als wichtige Kraftquelle benutzt und dass höhere Organismen befähigt sind, sich Vorrathsspeicher dieses wichtigsten Brennmaterials anzulegen. Diese Vorrathsspeicher allein sind es, welche wir zum Zwecke der Gewinnung von Fetten in der Natur aufsuchen und ausbeuten. Die systematische Zoologie und Botanik haben nicht aufgehört, uns fortwährend neue solche Vorrathsspeicher in der von ihnen durchforschten Thier- und Pflanzenwelt zu signalisiren und damit unserer Industrie immer neue Quellen verarbeitbarer Fette zu erschliessen.

Eine solche Fülle gewonnener Erkenntniss ist nicht

denkbar ohne eine ähnlich grosse Fülle neu gestellter Probleme. All das, was ich hier nur andeuten konnte, will doch durchgearbeitet und in seinen Einzelheiten wohl begründet sein! Wie eifrig, so sollte man denken, muss die Neuzeit auch auf diesem Gebiete an der Arbeit sein, wie viel Neues wird sie auch aus dieser Goldgrube in jüngster Zeit gefördert haben!

Gewiss, sie ist fleissig gewesen, die Neuzeit. Es haben sicher niemals mehr Leute sich mit Arbeiten über die Fette beschäftigt, als es heute der Fall ist. Auch die der Verarbeitung der Fette gewidmete Industrie blüht und schafft grosse Werthe. Die Colonialreiche haben nicht aufgehört, uns Fette aller Art zu liefern, und es ist manches Neue darunter, das im Handel seine gute Stelle findet und als neue Errungenschaft gewissenhaft registriert wird. Kurz, es herrscht ein reges Leben.

Und doch, wenn einmal der gewissenhafte Chronist kommen wird, der die Geschichte der Erkenntniss unserer Zeit schreibt, so wird derselbe mit Bedauern constatiren müssen, dass es mit dieser Erkenntniss auf keinem Gebiete magerer ausgesehen hat, als auf demjenigen der Fette. Wir sind in diesem hochwichtigen Capitel der Chemie und Physiologie mit unserem Begreifen seit einiger Zeit um keinen Schritt mehr vorwärts gekommen. Weshalb? Weil wir uns verrannt haben in eine unselige Coëfficientenwirthschaft, wie sie sich eben da einzustellen pflegt, wo Begriffe fehlen. Es sei der Versuch gemacht, auch diese unselige Errungenschaft in einigen markanten Strichen zu skizziren.

Es ist begreiflich, dass die ungeheure Mannigfaltigkeit auf diesem Gebiete den Wunsch nach wissenschaftlichen Classificationsmomenten nahe legen musste. Die Thatsache, dass in der Natur neben chemisch von einander verschiedenen Fettstoffen auch schwer trennbare Gemische derselben vorkommen, die trotzdem als Producte von ganz bestimmter Herkunft charakterisirt und als solche erkenntlich gemacht sein wollen, führte dazu, nicht die näheren chemischen Bestandtheile der Fette, sondern den numerischen Werth gewisser mit ihnen ausführbarer quantitativer Reactionen als Erkennungsmittel zu Grunde zu legen. Nehmen wir wieder unser altes Beispiel vom Olivenöl und Talg, so stellt sich die Sache etwa folgendermaassen:

Wenn wir Olivenöl und Talg von einander unterscheiden wollen, so liegt es am nächsten, zu sagen, sie beständen zu je so und so vielen Procenten der in ihnen vorhandenen oben genannten drei Neutralfette. Das ist aber so ohne Weiteres nicht gut möglich, weil die Trennung dieser Bestandtheile sehr schwer durchzuführen und bei kleinen Mengen überhaupt nicht zu erreichen ist. Wohl aber sagt uns eine einfache Ueberlegung, dass eine Variation in dem Mengenverhältniss der vorhandenen verschiedenen Säureestern des Glycerins auch eine Verschiedenheit in dem Gesamtverhältniss von Glycerin zu Säuren überhaupt zur Folge haben muss, weil die vorhandenen drei Säuren verschiedenes Moleculargewicht besitzen. Wir drücken dieses variable Gesamtverhältniss durch eine Zahl aus und nennen dieselbe Hehnersche Zahl. Da nun aber diese Zahl bei zwei ganz verschieden zusammengesetzten Fetten schliesslich doch zufällig einmal gleich ausfallen könnte, so nehmen wir noch weitere solche Zahlen zur Hilfe. Wir bestimmen z. B. das relative Verhältniss der gesättigten Säuren (Palmitinsäure und Stearinsäure im vorliegenden Falle) zu den ungesättigten (Oelsäure), was auch wieder auf einfache Weise durch Bestimmung der Aufnahme-fähigkeit des Fettes für Jod erreicht werden kann. Die so erhaltene Zahl nennen wir die Jodzahl des Fettes und sie wird natürlich bei dem an Oelsäure reichen Olivenöl

ganz anders ausfallen, als bei dem an Palmitin- und Stearinsäure reichen Talg.

Solche Charakterisierungszahlen, welche immer nur der numerische Ausdruck einer mit dem Fett ohne Rücksicht auf seinen feineren Bau vorgenommenen quantitativen Reaction sind, giebt es noch mehr. Obgleich sie für ein einzelnes Fett bestimmten Ursprungs je nach den Productionsbedingungen innerhalb bestimmter Grenzen schwanken müssen, so bieten sie doch in ihrer Nebeneinanderstellung eine gute Charakteristik eines solchen Fettes dar, welche uns gestattet, nicht selten sogar auf Verfälschungen aufmerksam zu werden, welche sonst, gerade wegen des complexen Charakters der Fette, äusserst schwierig nachzuweisen wären. Dem Industriellen können ferner solche Coëfficienten einen gewissen Fingerzeig dafür geben, was er bei der Verarbeitung eines von ihm eingekauften Fettes zu erwarten hat.

Für solche Zwecke sind also solche Coëfficienten ganz vortrefflich und ihre Erfindung war sicherlich sehr nützlich für die Controle des Fethandels, so dass es nicht zu verwundern ist, dass die Handelsanalytiker die Einführung dieser Zahlen mit grosser Freude begrüsst.

Aber die Handelsanalytiker machen nicht die Wissenschaft, und was hat die wissenschaftliche Chemie der Fette von der Errungenschaft dieser Coëfficienten profitirt? Weniger als gar nichts! Denn diese Coëfficienten, welche so bequem zu ermitteln sind, haben sich in die Wissenschaft eingeschlichen und thun so, als ob sie wissenschaftliche Begriffe wären, während sie in Wirklichkeit nichts Anderes sind, als droguistische Erkennungszeichen. Seit wir diese schönen Zahlen haben, ist die Chemie der Fette äusserst leicht geworden, aber es kommt auch nichts mehr dabei heraus. Wenn uns ein neues Fett zur Verfügung gestellt wird, so denkt heute kein Mensch mehr daran, es dem alten Chevreul gleich zu thun und durch Tausende von fractionirten Fällungen seine wahre Zusammensetzung zu ermitteln. Statt dessen wird es mit allen den verschiedenen Coëfficienten ausgestattet, ohne die ein Fett heute nicht mehr in der Welt herumlaufen darf, und dann ist es charakterisirt und classificirt für alle Zeiten.

Man wird sich fragen müssen, was geschehen wäre, wenn der gute Papa Chevreul, anstatt sich solche Mühe mit der Ergründung der näheren Zusammensetzung der Fette zu geben, von vornherein auf die luminöse Idee gekommen wäre, solche schönen Charakterisierungszahlen zu erfinden? Dann wäre es heute noch ebenso selbstverständlich wie vor hundert Jahren, dass Fett Fett ist, und die Stearinsäure, Palmitinsäure, Laurin- und Myristinsäure gehörten mit dem Glycerin vielleicht noch zu den unentdeckten Substanzen!

Es ist ein Ding, bequeme Kriterien und Erkennungszeichen für den Waarenhandel aufzusuchen und ein ander Ding, die Wissenschaft zu fördern. Hüten wir uns vor dem Götzendienste der nichtssagenden Coëfficienten! Die Wissenschaft wandelt ödes Brachland in einen blühenden Garten, aber das Coëfficiententhum läuft in dem Garten herum und bindet Nummern an alle Rosenbüsche und vergisst darüber, die Büsche zu begiessen. Dann verdorren die Rosen, und wenn die Sonne aufgeht am andern Tage, so scheint sie auf dorniges Reisig und der Garten ist über Nacht wieder zur Wüste geworden.

WITT. [7996]

\* \* \*

Die Naturgeschichte der Bartenwale (*Mysticeti*), welche die Engländer als die wahren Wale (*right whales*) bezeichnen, weil sie allein Fischbein liefern, weist noch

immer grosse Lücken auf, die sich dadurch erklären, dass nur selten ein solches Thier einem Zoologen im frischen Zustande vor Augen kommt. So wird immer noch darüber gestritten, ob der südatlantische oder Capwal (*Balaena australis Desm.*), der japanische oder nordpazifische Wal (*B. japonica Lacep.*) und der südpacifische (*B. antipodum Gr.*) von dem Nordpolar- oder Grönlandwal (*B. mysticetus*) verschiedene Arten sind oder nicht u. s. w. Zur Kenntniss des südpacifischen Bartenwals veröffentlichte nunmehr Dr. W. G. Ridewood in den Schriften der Londoner Zoologischen Gesellschaft (Juniheft) einen Beitrag, der sich vornehmlich mit der sogenannten Mütze desselben, einem grossen Hornauswuchs auf dem Kopfe, beschäftigt. Ueber diesen Auswuchs, der beinahe wie ein blossgeschleiertes Stück eines Kalkriffes aussieht, sind abenteuerliche Gerüchte unter Seeleuten und Zoologen verbreitet; die ersteren erklären ihn für eine Art Hornwarze, die dadurch entstanden sei, dass sich der Wal die auf seiner Nase, d. h. dem entsprechenden Gesichtstheile, festwachsenden Entenmuscheln und Seepocken öfter losscheuern müsse, während ein Zoologe sogar gedacht hat, es könne ein Erbtheil von nashornartigen Ahnen sein. Man leitet die zahnlosen Wale bekanntlich vielfach von Hufthieren her, obwohl einige Panzerstücke, deren Ueberreste man bei einzelnen Walen gefunden hat, eher an Gürtelthiere u. dergl. erinnern. Ridewood weist alle solche Ansichten ab, es sei ein horniger Auswuchs, wie so viele andere an den Köpfen der Säugethiere vorkommen, und weiter nichts.

[7945]

\* \* \*

Die Adelsberger Grotten in elektrischer Beleuchtung. Nachdem in anderen Tropfsteinhöhlen die Einführung der elektrischen Beleuchtung, sowohl zur guten Erhaltung der Tropfsteingebilde gegen Verräuchern durch blinkendes Licht, als auch zur wirkungsvolleren Erscheinung vieler ihrer Gebilde beigetragen hat, in Folge dessen natürlich ein regerer Besuch die Einnahmen der Verwaltung vermehrte, sollen nunmehr auch die berühmten Adelsberger Grotten, deren elektrische Beleuchtung bisher nur auf einen kleinen Theil derselben beschränkt war, durch 28 Bogen- und etwa 1000 Glühlampen elektrisch beleuchtet werden. Diese Zahl von Beleuchtungskörpern wird hinreichen, auch diejenigen Theile der Grotte, die bisher noch mit Kerzen erleuchtet wurden, in ihrer ganzen Schönheit dem Beschauer erscheinen zu lassen. Wie überraschende Wirkungen durch elektrische Beleuchtung, namentlich an geeigneten Stellen unter Verwendung farbiger Gläser, sich erzielen lassen, davon hatte Verfasser im Laufe des letzten Sommers Gelegenheit, in der vor einigen Jahren entdeckten Tropfsteinhöhle bei Baar am Zuger See sich zu überzeugen. In dieser Höhle ist von vornherein nur elektrisches Licht verwendet worden, so dass die phantastischen Tropfsteingebilde niemals durch Berussen von qualmenden Fackeln und Kerzen an ihrer Schönheit eingebüsst haben. Die Adelsberger Grotten wurden, der hohen Kosten wegen, bisher nur zweimal jährlich bei festlichen Veranstaltungen ganz beleuchtet, so dass nur wenige fremde Besucher das Glück gehabt haben, sie im Festgewande zu bewundern. In Zukunft werden die Grotten täglich so erstrahlen und jeden Besucher festlich erfreuen.

[7976]

\* \* \*

Kalk und Magnesia beim Pflanzenwachsthum. Im Laboratorium für Pflanzenphysiologie und Pathologie des Agricultur-Departements der Vereinigten Staaten von

Nordamerika haben D. W. May und O. Loew seit 1899 Versuche über die Beziehungen von Kalk und Magnesia für das Gedeihen der Pflanzen angestellt. Es war bekannt, dass Magnesiasalze einen sehr schädlichen Bestandtheil des Bodens wüster Ländereien bilden, und es war ebenso bemerkt worden, dass die Anreicherung eines längere Zeit mit rohen Kalisalzen (Abraumsalzen) gedüngten Bodens mit Magnesiasalzen denselben zuletzt ganz unfruchtbar macht. Denn diese Düngesalze enthalten oft reichlich Magnesia; in einer untersuchten Probe waren 9 Procent Magnesiasalze vorhanden.

Bei den Culturversuchen in Wasser, Sand und Gartenboden ergab sich, dass lösliche Magnesiasalze schon in sehr kleinen Mengen eine geradezu giftige Wirkung auf die Pflanzen ausübten, wenn der Culturboden kalkfrei war. Sobald aber Kalk in löslicher Form und in gleicher Menge oder etwas im Ueberschuss hinzugefügt wurde, hörte die giftige Wirkung der Magnesia-Verbindung auf, und selbst grosse Mengen von Magnesia verloren damit ihren schädlichen Einfluss. Keine anderen Salze äusserten ebenso günstige Wirkungen auf Magnesiaboden wie die Kalksalze.

Bei Sandcultur, denen Magnesia und Kalk in Form von Nitraten geboten worden waren, wurde der beste Erfolg bei einem geringen Ueberschuss des Calciumnitrates erzielt; bei zu vielem Kalksalpeter litt das Wachstum, ebenso bei geringem Ueberschuss von Magnesium-Nitrat; ein stärkeres Vorwiegen des letzteren führte baldigen Untergang der Pflanzen herbei.

Bei Bodenculturen, die mit Zusatz von Magnesiumcarbonat zur Erde vorgenommen wurden, konnte der schädliche Einfluss dieser Verbindung nicht durch Calciumcarbonat aufgehoben werden, weil letzteres weniger löslich ist als ersteres. Dagegen bewirkte Zusatz von Calciumsulfat sofort Besserung, weil dieses Kalksalz eben leichter löslich ist als das Carbonat. Es schien indessen zweckmässiger, nicht ein zu grosses Uebermaass von Gips anzuwenden, um einen Magnesiagehalt des Bodens unschädlich zu machen, sondern lieber alljährlich den Feldern eine geringere Menge zuzuführen, bis der Kalkgehalt dem Magnesiagehalt gleich geworden ist.

Dagegen kann mit Nutzen Gips in reichlicheren Mengen zugeführt werden, wenn die Magnesia mit unreinen Kalidüngesalzen in die Erde gekommen ist. Mitunter gelangt auch Magnesiumcarbonat zugleich mit Calciumcarbonat auf die Felder, wenn letzteres in magnesiahaltigem Zustande angewendet war, um einen sauren Boden fruchtbar zu machen. In einem Werke über Rhode-Islands Boden hat Wheeler gezeigt, dass Calciumcarbonat jedenfalls das beste und einfachste Mittel ist, einen solchen Boden zu entsäuern, was man ja auch sonst durch das sogenannte Mergeln erreicht. Wenn man aber dazu Kalk ausstreuen will, so muss man sich vorher vergewissern, dass derselbe nicht etwa beträchtliche Mengen von kohlenaurer Magnesia enthält, weil man sonst den Boden verschlechtern, statt verbessern würde. Bekanntlich enthalten viele Dolomitenkalle reichliche Antheile von Magnesia. (*Science*.)

E. K. [7948]

## BÜCHERSCHAU.

E. Arldt. *Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung*. Nach Ausführungen durch die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin. Dritte vervollständigte Ausgabe. 8°. (387 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 4 M.

Im Entwicklungsgange der Elektrotechnik, die im eigentlichen Sinne erst der Erfindung des elektrischen

Glühlichts ihr Entstehen verdankt, folgte der elektrischen Beleuchtung die Elektrochemie und dann erst setzte die elektrische Kraftübertragung ein, die aber schnell einen solchen Aufschwung nahm, dass sie schon heute an Bedeutung alle anderen Leistungen der Electricität überflügelt hat. Die elektrische Kraftübertragung greift in alle Gebiete des Maschinenbaues ein und hat zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau derart Wechselbeziehungen hervorgerufen, dass beide als ein von gemeinsamem Bande umschlungenes Wissensgebiet erscheinen. Die elektrische Kraftübertragung erfordert sowohl gründliche elektrotechnische, als auch Kenntnisse der Eigenschaften und Anforderungen der durch die Elektromotoren zu betreibenden Maschinen.

Das vorliegende Werk, das im Jahre 1894 in der ersten Auflage erschien und das in der gegenwärtigen dritten Auflage die neuesten Fortschritte in der Anwendung des Drehstromes und Wechselstromes berücksichtigt, soll nun dem auf dem Gebiete des allgemeinen Maschinenbaues thätigen Techniker das Verständniss der Vorgänge bei elektrischen Kraftübertragungen und Kraftvertheilungen erleichtern und eine Anweisung geben, wie die von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft hergestellten derartigen Maschinen zu verwenden sind. Dieser weit umfassenden Aufgabe entspricht die Eintheilung des Buches in sechs Abschnitte, von denen der erste das Wesen der elektrischen Kraftübertragung in ihren drei Theilen, der stromerzeugenden Dynamomaschine, der elektrischen Leitung und den stromverbrauchenden Elektromotoren betrachtet. Der zweite Abschnitt vergleicht die Arten der Kraftübertragungen, die elektrischen und die mechanischen, so dass der dritte Abschnitt sich dem Elektromotor als Antriebsmittel zuwenden kann. Der vierte Abschnitt bespricht die durch Elektromotoren betriebenen Maschinen, die Pumpen, Krane, Ventilatoren, Bohrmaschinen, Drehbänke, Webstühle u. s. w. u. s. w. Der fünfte Abschnitt umfasst eine Zusammenstellung verschiedener Maschinenbetriebe. Der sechste Abschnitt macht als Anhang den Schluss mit Fragebogen für die Anlage elektrischer Betriebe.

Das Buch mit seinem reichen, gediegenen Inhalt zeichnet sich äusserlich aus durch eine vornehme typographische und bildliche Ausstattung. a. [7991]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Die *Selbstlade-Pistole „Parabellum“*, ihre Einrichtung, Behandlung und Verwendung. Mit 11 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. gr. 8°. (38 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 1,50 M.

Blaschke, Paul. *Wörterbuch der Elektrotechnik in drei Sprachen*. Mit einem Vorwort von Dr. E. Niethammer. I. Teil. Deutsch-Französisch-Englisch. Lex.-8°. (VIII, 144 S.) Leipzig, S. Hirzel. Preis geb. 5 M.

Weyer, B. *Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsschiffe*. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. III. Jahrgang 1902. 8°. (304 S. m. Abbildgen.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 M.

Wagenmann, Adolf. *Künstliches Gold! Entdeckung eines auf Grund neuer wissenschaftlicher Anschauungen beruhenden Verfahrens zur Umwandlung der Stoffe*. Für Jedermann verständlich dargestellt. gr. 8°. (72 S.) Stuttgart, Schwabacher'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 1,50 M.