



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 974. Jahrg. XIX. 38.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. Juni 1908.

Inhalt: Der gegenwärtige Stand der Motorluftschiffahrt. Von Ingenieur ANSBERT VORREITER. Mit zwei- und zwanzig Abbildungen. — Über die Widerstandsfähigkeit der Reben gegen die Reblaus. Mit zwei Abbildungen. — Das Wernerwerk von Siemens & Halske A.-G. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Heizung mit Steinkohle und mit Gas in hygienischer Beziehung. — Die Betriebsmittel der preussischen Eisenbahnen. — Neuere Untersuchungen über den Bakteriengehalt von Luft und Boden. — Wasserhosen. — New York ist die drittgrösste deutsche Stadt der Welt.

Der gegenwärtige Stand der Motorluftschiffahrt.

Von Ingenieur ANSBERT VORREITER.
Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

Die Motorluftschiffahrt kann man in zwei Hauptgruppen teilen. Die erste Gruppe umfasst die eigentlichen Motorluftschiffe, das sind Ballons mit eigener Bewegung mittels motortriebener Schraube; die zweite umfasst die Flugapparate, welche sich ohne einen Auftrieb durch Gase leichter als Luft von der Erde erheben, also allein durch motorische Kraft. Die Luftschiffe, die Motorballons, sind leichter als Luft, bzw. in neuester Zeit so schwer wie Luft. Die Flugapparate sind erheblich schwerer als Luft.

Während es den Gebrüdern Tissandier und Renard und Krebs in Paris bereits in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelungen war, brauchbare Motorballons zu bauen, ist der dynamische Flugapparat in brauchbarer Form erst in diesem Jahrhundert, ja man kann sagen, erst im vorigen Jahre konstruiert worden.

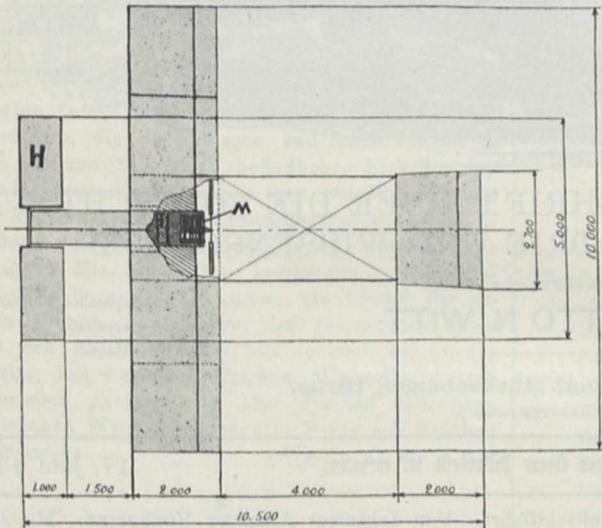
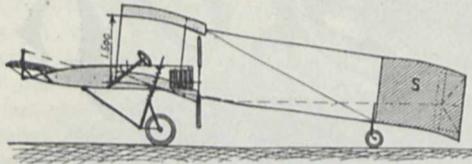
Obwohl sich beide Arten von Luftschiffen ergänzen, kann man wohl behaupten, dass in

der Zukunft die grössere Bedeutung die dynamischen Flugapparate erreichen werden. Als das schwierigere Problem ist der dynamische Flieger später erfunden worden. Es musste erst das Automobil konstruiert werden, das uns den zum dynamischen Flug notwendigen leichten Motor gab, um Flugapparate schwerer als Luft bauen zu können. Man kann daher diese Flugapparate, namentlich die Drachenflieger, als Luftautomobile bezeichnen. Diese interessante Gruppe sei daher zuerst besprochen.

Am 13. Januar 1908 gewann Farman den Preis von 50000 Frs., indem er vor der Kommission des Aero-Club de France einen Kreisflug von 500 m Durchmesser machte und zu seiner Abfahrtstelle zurückkehrte. Dieser Tag bedeutet einen Markstein in der Entwicklung der Flugtechnik. Der Mensch kann jetzt fast unabhängig vom Winde und ohne Benutzung eines Auftriebes leichter als Luft, allein durch mechanische Kraft, wie der Vogel fliegen. Man könnte einwenden, dass wir mit den lenkbaren Ballons schon längst fliegen können; aber mit diesen besitzen wir nicht annähernd die Unabhängigkeit von Wind und Wetter, die wir bei

richtiger Ausbildung der dynamischen Flieger haben werden, denn der lenkbare Ballon ist mit hat sich als sehr stabil erwiesen: auch der Apparat der Gebrüder Wright ist nach dem Chanutesystem gebaut und hat ebenfalls, wie Farman, vorn das Höhensteuer, hinten das Seitensteuer, dagegen aber zwei Schrauben hinter der Tragfläche. Den Apparat von Wright hat zwar noch kein Europäer gesehen, aber durch die Untersuchungen des Berliner Luftschiffers Hauptmann Hildebrandt ist erwiesen, dass die Wrights wirklich geflogen sind.

Abb. 423.



Drachenflieger „Farman Nr. 1“ nach System Chanute. Seitenansicht und Ansicht von oben. *H* Höhensteuer, *S* Seitensteuer, *M* Motor mit Luftschraube vor dem Sitz des Führers.

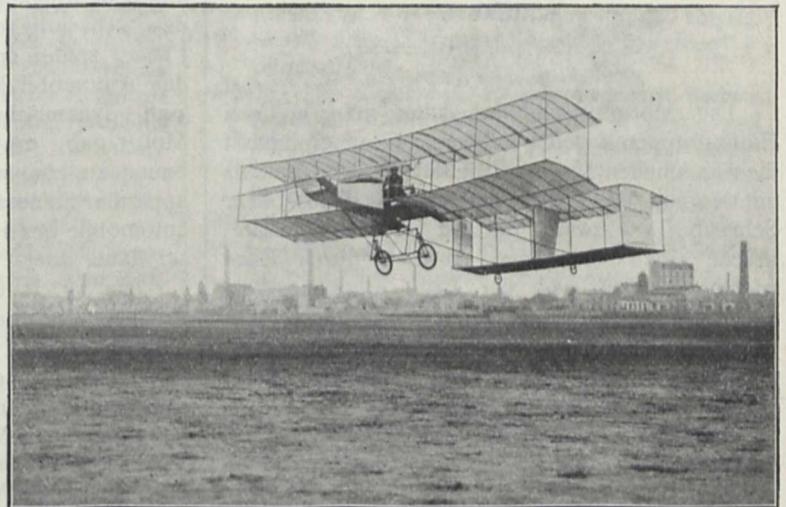
einem Fisch oder Seehund zu vergleichen, der sich mittels angebundener Korkgürtel oder Schweinsblasen über Wasser hält. Der Flugapparat aber, der uns wirklich unabhängig macht und grössere Geschwindigkeiten erlaubt, muss schwerer als Luft sein; das ist der Drachenflieger.

Für die Kenntnis der Konstruktion von Flugapparaten ist die Abb. 423 wichtig. Es sind in ihr die hauptsächlichsten Masse der Länge und Breite der Steuer- und Tragflächen angegeben. Wie die Abb. 423 u. 424 zeigen, ist Farmans Drachenflieger nach dem System Chanute als Doppeldecker, d. h. mit zwei über einander angeordneten Tragflächen konstruiert, und in gleicher Weise ist der Schwanz, in welchem das Seitensteuer montiert ist, gebaut. Diese Konstruktion

Erheben oder Senken des Flugapparates bewirkt. Die Steuerwelle ist, wie in Abbildung 425 deutlich sichtbar, bei Delagrange horizontal

Wie beim Farmanflieger, wird auch beim neuen Delagrange Höhen- und Seitensteuer durch ein einziges Handrad bedient, und zwar durch Drehen desselben die Seitensteuerung, durch Anziehen resp. Abstossen desselben ein

Abb. 424.



Farman im Fluge auf dem Manöverfelde von Issy les Moulineaux.

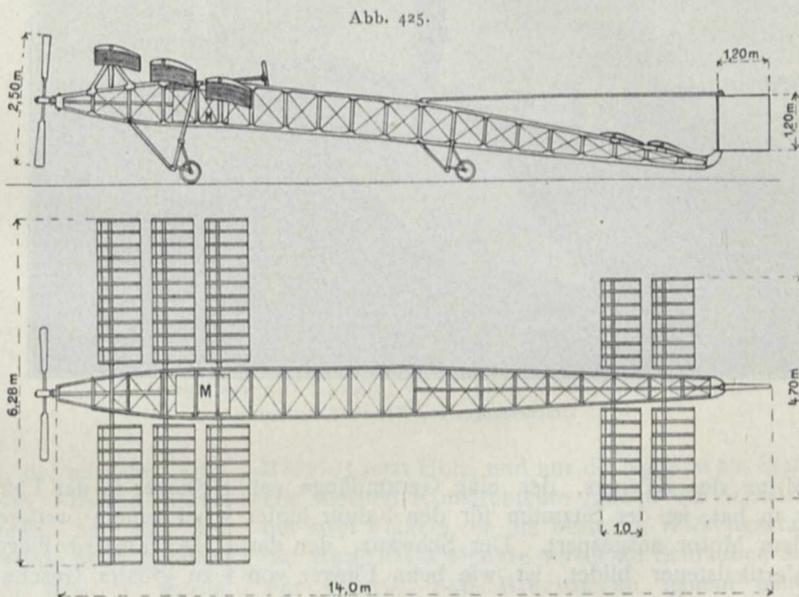
Erheben oder Senken des Flugapparates bewirkt. Die Steuerwelle ist, wie in Abbildung 425 deutlich sichtbar, bei Delagrange horizontal

gelagert, während sie bei Farman schräg, wie bei einem Automobil, montiert ist.

Delagrange, der, obwohl sein Apparat fast der gleiche wie der von Farman, anfangs nicht so gute Flugleistungen erreichte, hält jetzt den Rekord im Weitfluge mit Drachenfliegern, indem es ihm gelang, auf dem Manöverfelde von Issy les Moulineaux bei Paris ein durch Fahnen abgestecktes Dreieck von 350 : 275 : 200 m Seitenlänge 6 mal in 9 Minuten 15 Sekunden zu umfliegen. Die Länge des Fluges wird etwa 9 km betragen haben.

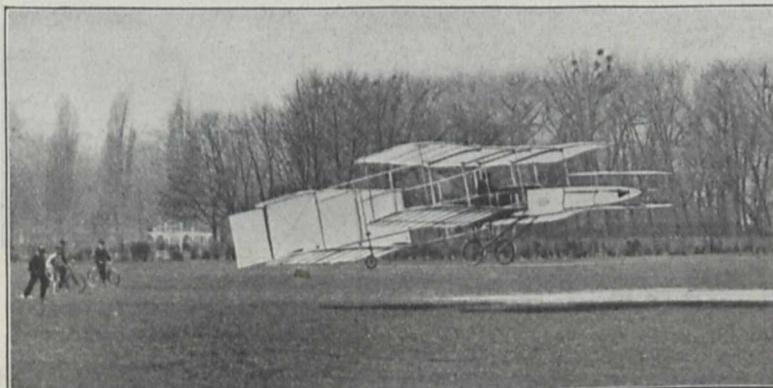
Obwohl mit den Drachenfliegern nach System Chanute mit zwei übereinander angeordneten Tragflächen sowohl in Amerika wie in Frankreich gute Resultate erzielt wurden, bemühen sich doch die neueren Konstrukteure, einflächige Drachenflieger zu bauen. Der erste, der mit solchen „Monoplan“ genannten Flugapparaten Flüge bis 200 m erreichte, ist der Motorenfabrikant Esnault-Pelterie in Billancourt bei Paris. Wie die Abb. 427 zeigt, ist dieser Drachenflieger sehr einfach konstruiert. Er ähnelt in seiner Gestalt einem Vogel. Die Enden der Flügel, welche die Tragflächen bilden, sind mit leichten Velociped-Rädern ausgerüstet, weil der Körper des Flugapparates nur auf zwei Rädern ruht. Auf eines der

Druck der Luft auf die in einem Winkel von 7 Grad geneigten Tragflächen so gross ist wie das Gewicht des ganzen Flugapparates mit Führer. Die Antriebsschraube mit Motor ist vorn montiert. Das Höhensteuer ist hinten an einer Schwanztragfläche angebracht, die ganze Anordnung ist also fast umgekehrt wie bei Farman. Ein Seitensteuer fehlt bei dem Flieger von Esnault-Pelterie, vielmehr will er die Seitenlenkung durch Krümmen der Tragflächen



Drachenflieger von Delagrange, Seitenansicht und Ansicht von oben.

Abb. 426.



Delagrange im Fluge.

Flügelräder gestützt, kann der Drachenflieger anfahren; er richtet sich dann im Lauf auf und erhebt sich in die Luft, sobald der

erreichen. In dieser Weise sollen auch die Gebrüder Wright ihren Flieger steuern, bzw. die Wirkung des Seitensteuers unterstützen. Die Vorzüge des Monoplan gegenüber dem Doppeldecker nach Chanute sind die Einfachheit, das geringere Gewicht und der geringere Stirnwiderstand, daher bei gleicher Kraftleistung des Motors grössere Fluggeschwindigkeit. Es sei hierbei erwähnt, dass Farman und Delagrange einen Motor von 50 Pferdestärken eingebaut haben, Esnault-Pelterie einen solchen von 35 PS. Das Gewicht des Farman Nr. 1 beträgt 460 kg das des Esnault-Pelterie-Fliegers nur 240 kg.

Mit einem neuen Drachenflieger sind in der letzten Zeit in Paris noch zwei andere

Sportsleute, Gastambide und Mengin, auf dem Versuchsfelde von Issy les Moulineaux erschienen; Abb. 428 zeigt diesen Flugapparat, der

viel Ähnlichkeit mit dem Flieger von Esnault-Pelterie besitzt. Auch hier sind nur einfache Tragflächen vorhanden, und der Motor mit zwei-flügliger Schraube ist vorn montiert. In der

denn bei grösserer Geschwindigkeit ist der Druck auf die Tragflächen grösser, und dadurch werden diese und der Apparat höher gehoben.

Der Gastambideflieger wurde bei seinen Versuchen von einem geschickten Automobilchauffeur Boyer geführt. Die ersten Flugversuche waren auch insofern erfolgreich, als der Apparat bereits nach einem Anlauf von 30 m aufstieg. Alle anderen Drachenflieger, auch Farman, brauchten bisher weit grössere Anlaufstrecken, bis 150 m. Der Mangel des Höhensteuers hat sich jedoch schon bei dem ersten Versuche fühlbar gemacht, indem der Apparat zu hoch stieg und der dadurch erschreckte Führer plötzlich den Motor abstellte, sodass der Apparat zu schnell zur Erde kam, wobei die Räder beschädigt wurden. Überhaupt scheint es schwieriger zu sein, die einflächigen

Abb. 427.



Drachenflieger von Esnault-Pelterie.

Mitte des Körpers, der eine Gesamtlänge von 5 m hat, ist der Sitzraum für den Fahrer hinter dem Motor ausgespart. Der Schwanz, der das Vertikalsteuer bildet, ist wie beim Flieger von Santos Du-

mont sehr lang, da die Versuche ergeben haben, dass bei grossem Abstand der Schwanztragfläche von den Haupttragflächen der Apparat stabiler ist.

Nach zahlreichen Versuchen an kleineren Modellen haben sich die Konstrukteure des Gastambidefliegers dahin entschieden, kein verstellbares Höhensteuer anzuwenden. Die vorderen Tragflächen haben ein für allemal eine nach oben geneigte Stellung, wodurch der Apparat, sobald er eine genügende Anlaufgeschwindigkeit hat, etwa 15 m hoch gehoben wird. Durch Regulierung der Tourenzahl des Motors wird die Geschwindigkeit und damit auch der Auftrieb verändert,

Flieger in der Luft stabil zu erhalten, denn auch bei einem weiteren Versuch bäumte sich der Gastambideflieger, wahrscheinlich infolge von zu grosser Geschwindigkeit, vorn auf, nachdem

Abb. 428.



Drachenflieger (Monoplan) von Gastambide und Mengin.

Bemerkenswert die stark gekrümmten und in einem Winkel von über acht Grad geneigten Tragflächen.

er in der Luft etwa 70 m zurückgelegt hatte und dabei auf über 6 m Höhe gestiegen war. Um nicht zu hoch zu steigen, stellte der Fahrer den Motor wieder plötzlich ab, und der Apparat kam so unsanft auf die Erde, dass er sich überschlug. Glücklicherweise ohne den darunter liegenden Führer Boyer zu verletzen, doch

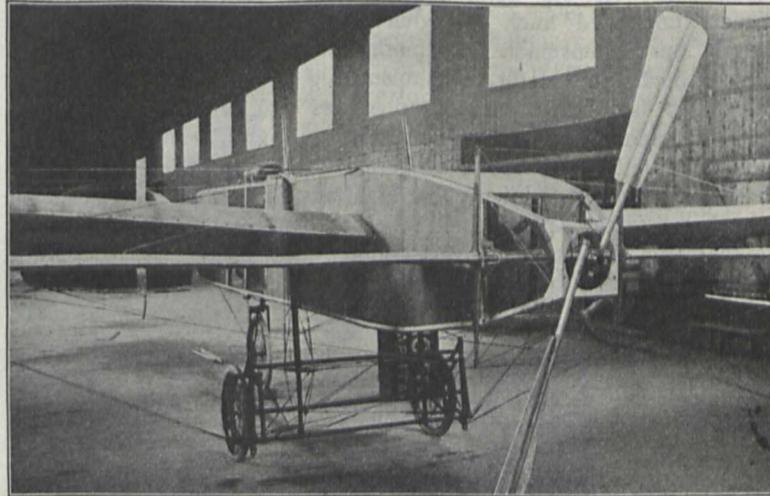
wurden die Räder und die Schraube zertrümmert. Meines Erachtens hätte sich mit einem einstellbaren Höhensteuer der Unfall vermeiden lassen. Zu bemerken ist noch, dass die Räder, auf welchen der Apparat seinen Anlauf nimmt, um vertikale Zapfen drehbar sind. Dies hat namentlich den Zweck, zu verhindern, dass der Apparat umschlägt, wenn er beim Landen in schräger Richtung die Erde berührt. Die Räder können sich dann einfach in die schräge Richtung einstellen, während andernfalls durch die vermehrte Reibung der Apparat infolge seines Schwunges umkippen würde.

Auch Blériot, der in Frankreich zuerst den Bau von Drachenzugern aufnahm, hat wieder einen neuen Flieger gebaut (Abb. 429). Es ist dies der dritte oder vierte Apparat, den Blériot baut, und es ist zu hoffen, dass er mit diesem mehr Glück als mit den vorhergehenden hat. Mit diesen Fliegern waren ihm nur kurze Flüge gelungen, und fast bei jedem Versuch brach der Apparat beim Landen.

Wie Farman hat auch Blériot seinen

Wirkungsgrad die Schraube in bezug auf Haltbarkeit zu verbessern, ohne das Gewicht zu sehr zu vermehren. Während bisher der Schaft der Flügel aus Stahlrohr hergestellt wurde, versucht

Abb. 430.

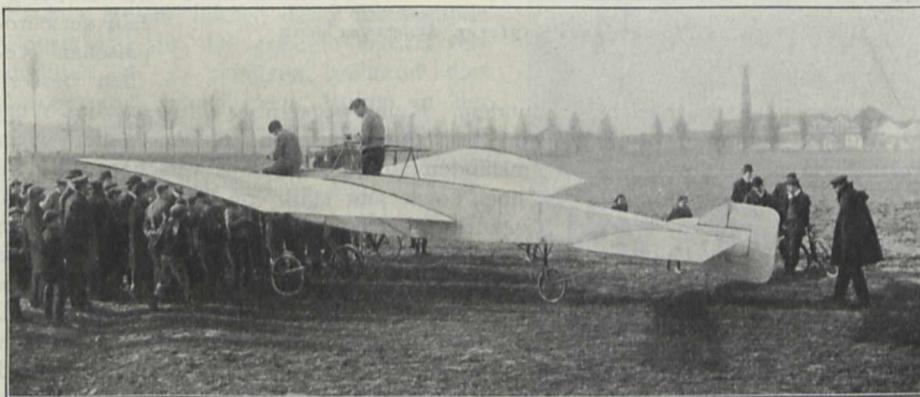


Drachenzug nach Langley von Kapferer, Ansicht von vorn.

Blériot jetzt Holz, und nur die Nabe ist aus Stahl. Die meisten Konstrukteure fanden die Schraube mit zwei Flügeln als die beste im Wirkungsgrad, nur Esnault-Pelterie versuchte Schrauben mit vier Flügeln, und Blériot an seinem neuen

Flieger ebenso. Bemerkenswert ist am neuen Blériot noch der Kühlapparat für den 50 PS Antoinette-Motor. Der Kühlapparat ist vorn unter dem Körper angebracht, wo er nicht nur dem Luftzug durch die Fahrgeschwindigkeit, sondern auch der direkten Einwirkung der Schraube ausgesetzt ist.

Abb. 429.



Drachenzug von Blériot mit hintereinander angeordneten Tragflächen. Typ Langley.

Die grösseren vorderen Tragflächen sind drehbar und dienen gleichzeitig als Höhensteuer. Das Seitensteuer ist hinten angebracht, Motor mit Luftschraube vorn.

neuen Drachenzug sehr lang gebaut. Bemerkenswert an ihm ist die neue Schraubenkonstruktion. Nicht nur beim Aufschlagen auf den Erdboden, auch durch plötzlich auftretende Differenzen in der Tourenzahl sind bereits öfter Schrauben gebrochen. Daher suchen alle Konstrukteure von Flugapparaten neben dem

Kapferer, der Konstrukteur des bekannten Motorballons „Ville de Paris“, und sein Mechaniker Paulhan haben einen Flieger gebaut, der sich ebenfalls an den Langley-Typ anlehnt und viel Ähnlichkeit mit dem Flieger von Blériot hat. Wie aus den Abb. 430 und 431 ersichtlich, hat der Körper zwei Paar Tragflächen und

ausserdem vorn und hinten ein Höhensteuer, letzteres vereinigt mit dem Seitensteuer. Alle Flächen zusammen ergeben 32 Quadratmeter. Die grosse Länge von etwa 12 m und die Anwendung von zwei Höhensteuern dürften dem Flieger eine gute Stabilität sichern. Das vordere Höhensteuer ist wie beim alten Farman konstruiert und wird auch auf gleiche Weise betätigt. Am Seitensteuer ist bemerkenswert, dass es sehr hoch, aber dafür verhältnismässig schmal ausgeführt ist. Um beim Landen das Steuer vor Beschädigungen zu schützen, ist es unten mit einem federnden Sporn ausgerüstet.

Auch an diesem Flieger hat das aus Stahlrohr hergestellte Anfahrgerüst drei Räder, die um vertikale Zapfen schwingen können.

Als Motor zum Antrieb der vorn angebrachten zweiflügeligen Schraube verwendet Kapferer den 7-Zylinder Esnault-Pelterie. Der Motor leistet maximal

30 PS. Die Schraube hat einen Durchmesser von 2,40 m und ist in der üblichen Form mit Schaften aus Stahlrohr konstruiert. Diese Art Schrauben liesse sich leicht, um das Brechen der Schaft zu verhindern, durch Drähte versteifen, welche von der Befestigungsmutter des einen Flügels an der Nabe nach dem anderen Schaft oder Flügel geführt werden.

Der Paulhan-Kapferer-Drachenflieger wurde von seinen Konstrukteuren in der Ballonhalle montiert, in der bis zur Fahrt nach Verdun die „Ville de Paris“ in Satrouville ihren Standplatz hatte. Da die beiden Erbauer durch die Fahrten mit dem Motorballon an den Aufenthalt in der Luft gewöhnt sind und die Konstruktion dieses Drachenfliegers zu Bedenken keinen Anlass gibt, dürften die Versuche gute Resultate ergeben.

(Fortsetzung folgt.)

Über die Widerstandsfähigkeit der Reben gegen die Reblaus.

Mit zwei Abbildungen.

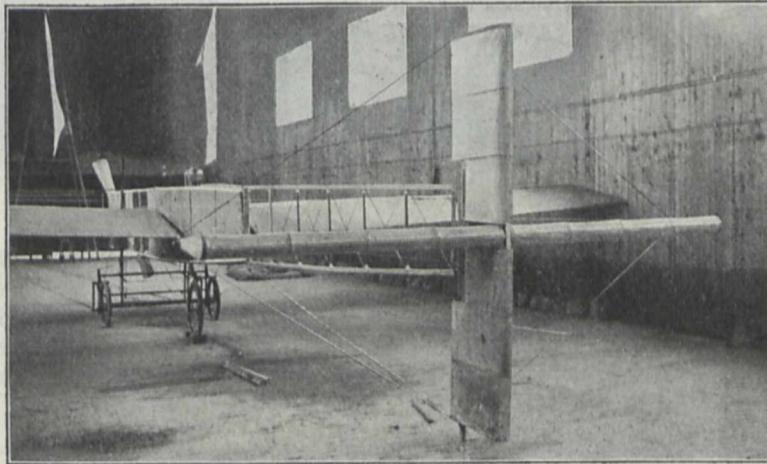
Bekanntlich gelten gewisse amerikanische Reben als widerstandsfähig gegen die Reblaus.

Sie haben infolge dieser Eigenschaft im modernen Weinbau eine ausserordentliche Bedeutung, indem man sie als Pfropfunterlagen benutzt und unsere traubenproduzierenden europäischen Reben auf die widerstandsfähigen amerikanischen pflanzte, dergestalt, dass bei der gepfropften Pflanze der unterirdische Teil aus der amerikanischen Rebe, der oberirdische Teil aber aus der europäischen besteht.

Diese Widerstandsfähigkeit gewisser amerikanischen Reben gegenüber der Reblaus hat einestheils ihren Grund in dem Verhalten der Reblaus ihnen gegenüber, andernteils in dem physiologischen Verhalten der amerikanischen Rebwurzel gegenüber den durch die Reblaus beigebrachten Verwundungen.

Was zunächst das Verhalten der Reblaus betrifft, so haben zahlreiche Beobachtungen ergeben, dass sie, falls sie die Wahl hat zwischen den Wurzeln europäischer und amerikanischer Reben, die ersteren bevorzugt. Es scheint, als ob ihr die Wurzeln der europäischen Reben besser

Abb. 431.



Drachenflieger nach Langley von Kapferer. Ansicht von hinten.

munden. Keineswegs aber bleiben die Wurzeln der amerikanischen Reben unter allen Umständen von der Reblaus verschont, ja, sie können sogar sehr stark von ihr befallen werden. Trotzdem aber können diese Reben, ohne an ihrem oberirdischen Teil zu kränkeln oder gar abzusterben, wie es in der Regel bei unsern europäischen Reben der Fall ist, weiterbestehen.

Diese auffallende Erscheinung hat nach den Forschungen der Franzosen Millardet und Ravaz ihren Grund in dem physiologischen Verhalten der Amerikaner-Rebwurzel gegenüber den durch die Reblaus erzeugten Verwundungen. Millardet und nach ihm Ravaz fanden nämlich, dass sich in dem Wurzelgewebe der Amerikanerreben sehr bald nach der durch eine Reblaus hervorgerufenen Verletzung Korkschichten bilden, welche das erkrankte Wundgewebe von dem gesunden Wurzelkörper abschliessen und dadurch verhindern, dass die Wunde einen bösartigen Charakter annimmt. Die Wunde vernarbt vielmehr, ohne dass der gesamten Wurzel

ein erheblicher Schaden entsteht. Anders liegt der Vernarbungsprozess bei unseren Europäer-
reben. Hier werden die Schutzkorkschichten

pflropfte Reben in Reblausgebieten zahlreiche Sämlinge von *Vitis riparia* benutzt, damit aber später aus obengenanntem Grunde teilweise Misserfolge erzielt. Für den praktischen Weinbau ist es deshalb erforderlich, dass nur solche Sämlinge benutzt werden, welche bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit geprüft worden sind. Die Vermehrung solcher erprobter Sämlinge muss dann auf ungeschlechtlichem Wege, d. h. aus Steckholz, erfolgen, falls die gleiche Widerstandsfähigkeit bei den Abkömmlingen erhalten werden soll.

Abb. 432.



Rebstock einer Europäerrebe inmitten eines seit 15 Jahren verseuchten Reblausherdes, bis jetzt der Reblaus noch widerstehend (Mendrisio, Tessin). Im Hintergrunde Reben, die auf widerstandsfähige amerikanische Reben gepfropft sind.

Um die für den praktischen Weinbau so wichtige relative Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Rebvarietäten leichter übersehen zu können, wurde zuerst von französischer Seite eine Skala von 1 bis 10 benutzt, bei der mit 1 die widerstandsfähigsten, mit 10 die empfindlichsten Sorten bezeichnet wurden. Hiernach kamen in Stufe 10 die sämtlichen Varietäten von *Vitis vinifera*.

Es erscheint aber keineswegs richtig, wenn die sämtlichen zahlreichen Varietäten unserer Europäerrebe, *Vitis vinifera*, bezüglich ihrer relativen Empfindlichkeit gegen die Reblaus gleich eingeschätzt

nur sehr mangelhaft gebildet und treten meist erst dann auf, wenn das Wundgewebe, welches infolge des Reblausstiches sich bildet, bereits in Fäulnis übergegangen ist und die Fäulnis weiter auch den übrigen gesunden Wurzelkörper angreift. Mit anderen Worten: die amerikanische Rebe vermag sich gegen die Fäulnis, welche infolge der Reblauswunde eintritt und für die gesamte Wurzel verderblich ist, zu schützen, während dies bei unsern europäischen Reben in der Regel nicht oder nur unvollkommen der Fall ist.

werden. Es gibt auch hier Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten. So z. B. wurde in der Provinz Sachsen durch Obergärtner Bebbler

Abb. 433.



Rebstock einer Europäerrebe inmitten eines seit 15 Jahren verseuchten Reblausherdes, der Reblaus widerstehend (Mendrisio, Kanton Tessin).

Das oben geschilderte Verhalten der Reblaus gegenüber den amerikanischen Reben und das physiologische Verhalten der Rebwurzel gegenüber den Verwundungen der Reblaus werden von dem Praktiker unter dem Begriff der relativen Widerstandsfähigkeit zusammengefasst. Es ist aber diese relative Widerstandsfähigkeit bei den verschiedenen Arten und Varietäten der amerikanischen Reben, welche für unsern Weinbau in Betracht kommen, keineswegs immer gleich. So z. B. haben die Arten *Vitis riparia* und *Vitis rupestris* eine grössere Widerstandsfähigkeit als *Vitis labrusca*. Innerhalb der einzelnen Arten variieren wiederum die Sämlinge bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit. Es ist früher letzterer Punkt wenig beachtet worden. In Italien hat man z. B. früher als Unterlagen für ge-

beobachtet, dass die Reblausbeschädigungen bei der Sorte *Elbing* weniger hervortreten als bei der Sorte *Riesling*. Aber selbst innerhalb einer Sorte scheinen Unterschiede aufzutreten. Wenigstens weisen die folgenden Beobachtungen darauf hin.

In einem alten Reblausherd bei Mendrisio im Kanton Tessin fand ich zwei Stöcke der Lokalsorte *Rambinella* (also zu *Vitis vinifera* gehörig), welche noch völlig kräftig im Wuchs waren. Einer dieser Stöcke hatte im Herbst 1907 nicht weniger als 51 kg Trauben gebracht. Die Verseuchung des Terrains durch die Reblaus reicht 15 Jahre zurück, und sämtliche Stöcke ringsherum sind bereits den Reblauswunden zum Opfer gefallen. Nur die beiden genannten Stöcke, deren immer noch kräftiger

Das Wernerwerk von Siemens & Halske A.-G.

(Schluss von Seite 581.)

Wir kommen nun zu einem anderen Gebiete der Tätigkeit des Wernerwerkes, in dem sich gewissermassen der Geist Werner Siemens' widerspiegelt. Was diesen Denker und Erfinder so ausgezeichnet hat, das war seine gleich hohe technische und wissenschaftliche Bildung. Diese führte ihn dazu, das elektrische Messwesen auszubilden und mit der

Abb. 434.



Spulnwickerei.

Wuchs aus den Abbildungen 432 und 433 ersichtlich ist, widerstehen noch in auffallender Weise. Es scheint also bei diesen beiden Rebstöcken eine höhere individuelle Widerstandsfähigkeit als bei den anderen Individuen der gleichen Rebsorte vorhanden zu sein, eine Erscheinung, welche wir ja bei höheren Lebewesen in analoger Weise häufig genug finden. Sollte diese Voraussetzung im obengenannten Fall zutreffen, so würde es möglich sein, durch Vermehrung solcher Reben widerstandsfähigere Rassen zu züchten. Sicher würden sich auch bei anderen Sorten solche widerstandsfähigere Individuen finden, deren Beachtung und Vermehrung für den Weinbau nicht wertlos wäre. R. ZEISSIG. [10916]

Technik zu verbinden. Damit hat er als der oberste der Baumeister die moderne Elektrotechnik begründet. Schon im Beginn seiner Laufbahn trat er mit verbesserten Messinstrumenten hervor, und er fand in seinem Partner Halske den rechten Mann, die neuen Konstruktionen auszuführen. Mit ihm hat die Technik der elektrischen Messinstrumente ihre Grundlegung erhalten. Es ist daher auch Tradition im Hause Siemens & Halske geblieben, im Gebiete der elektrischen Messinstrumente an der Spitze zu bleiben.

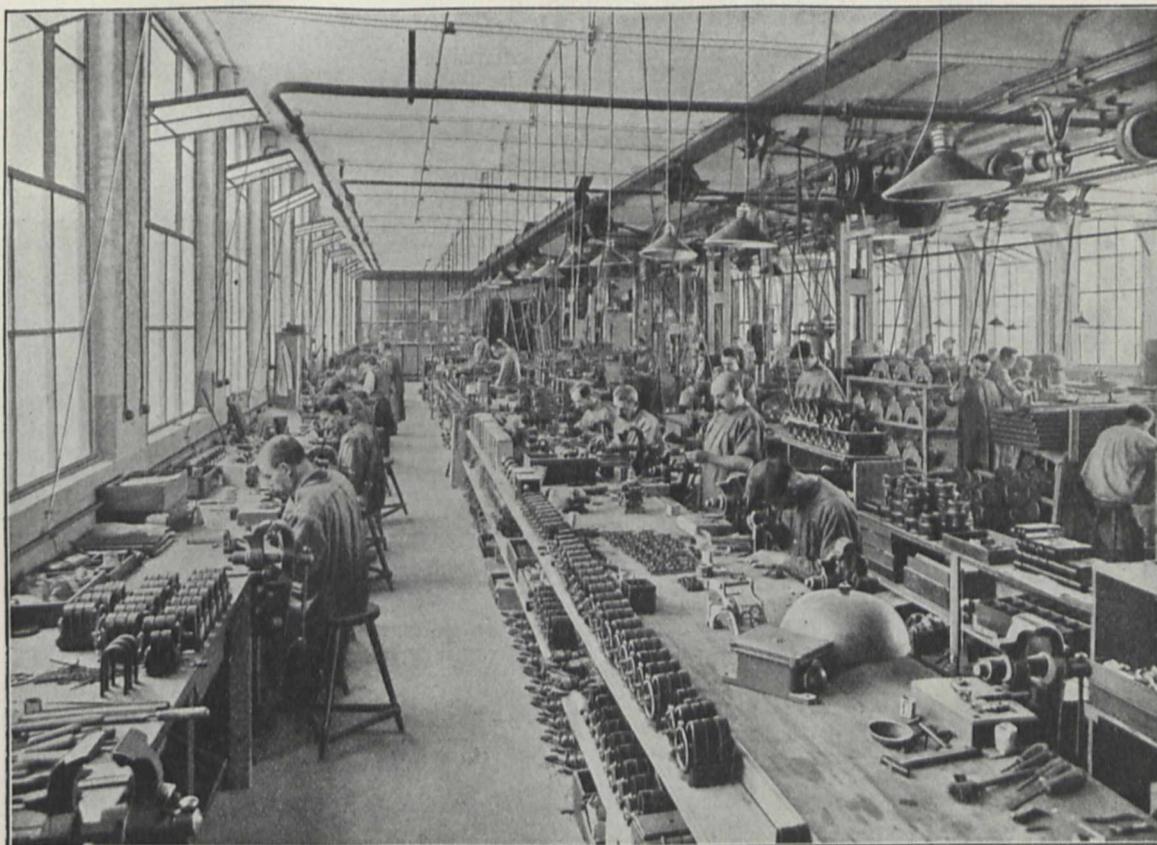
Die Herstellung dieser Vorrichtungen bedeutet eine innige Verbindung von Wissenschaft und Technik. Ihre Justierung zählt zu

den feinsten Arbeiten der Präzisionsmessungen. Und wenn auch heute diese Justierungen von Arbeitern und Arbeiterinnen vorgenommen werden, die keine wissenschaftliche Schulung erhalten haben, so ist doch die Organisation und die Überwachung eine wissenschaftliche. Von den zahlreichen Messapparaten, die im Wernerwerk erzeugt werden, wollen wir nur nennen: die Normalwiderstände, an deren Entwicklung Werner Siemens einen so bedeutenden und grundlegenden Anteil ge-

apparate, die von dem Hause in den verschiedensten Formen und für die verschiedensten Zwecke gebaut werden, darunter auch fahrbare Apparate für Feldlazarete.

Wir wollen nun noch die Herstellung der Apparate für die drahtlose Telegraphie erwähnen. Vor etwa 10 Jahren hatten sich Siemens & Halske mit Prof. Braun verbunden, der ein neues verbessertes Verfahren für die Funkentelegraphie erfunden hatte. Es entstand dann im weiteren die Gesellschaft

Abb. 435.



Induktormontage.

nommen hat; die Messbrücken, die Galvanometer, die Strom- und Spannungsmesser, die Elektrizitätszähler, und dann die lange Reihe der Sonderinstrumente.

In die Reihe der Messinstrumente hat sich auch ein Messer eingeschoben, der mit der Elektrizität nichts zu tun hat. Es ist dies der Wassermesser, den Werner Siemens so beiläufig erfunden hat. Aber wie so manches Saatkorn seines fruchtbaren Geistes, hat auch diese Erfindung eine ausgedehnte Fabrikation hervorgebracht, und die Wassermesser-Abteilung des Wernerwerkes ist eine grosse Fabrik geworden.

Erwähnt seien hier auch die Röntgen-

für drahtlose Telegraphie. Mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft vereinigte man sich zu der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Telefunken); Siemens & Halske bauen einen Teil der Apparate, hauptsächlich die feinmechanischen, und da sich mittlerweile die drahtlose Telegraphie schon weit ausgedehnt hat, so ist auch hier ein umfangreicher Betrieb entstanden.

Nun bleibt uns noch die elektrochemische Abteilung zu erwähnen. Als der Leutnant Werner Siemens wegen einer kleinen Schiesserei einige Monate Festung bekommen hatte, vertrieb er sich die Öde dieser Zeit damit, dass er ein neues Verfahren für Ver-

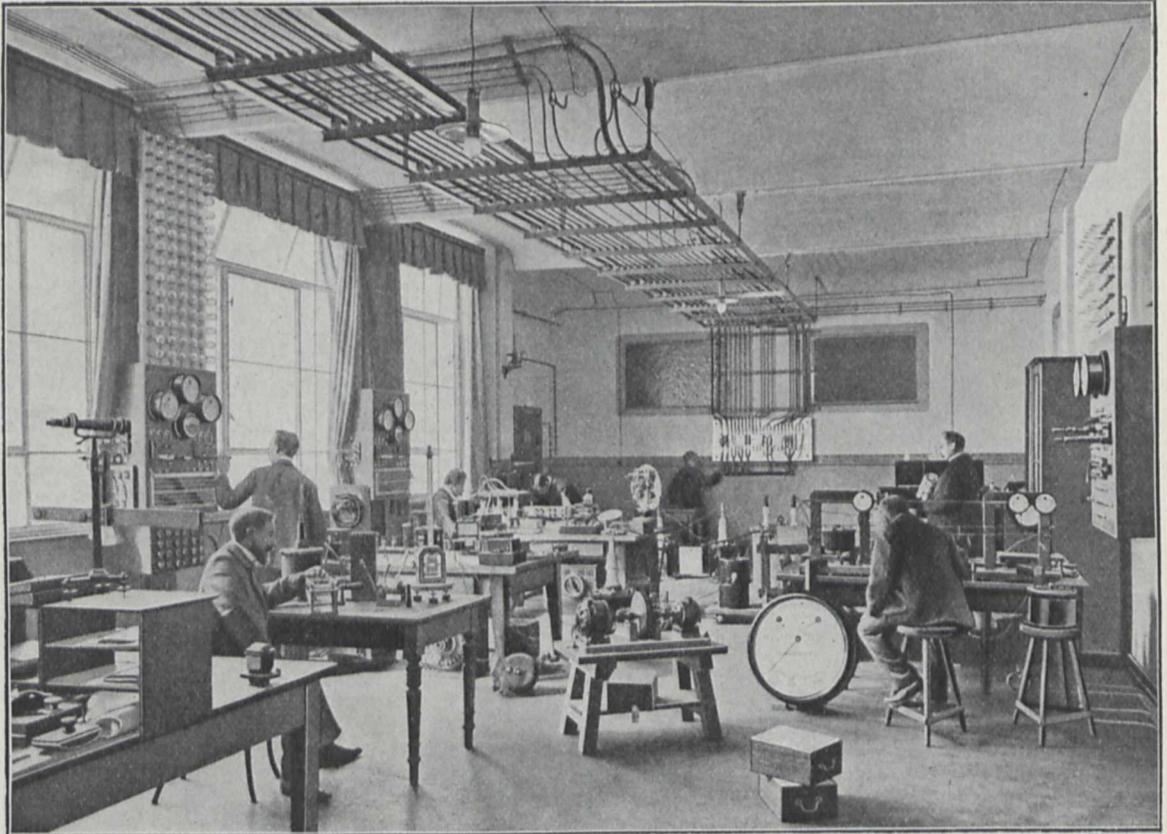
goldung und Versilberung erfand, und so sehr fesselte ihn, was er fand, dass er nach Ablauf seiner Busszeit aus seinem Laboratorium, aus seiner Kasematte gar nicht weichen wollte, um seine begonnene Arbeit erst zu vollenden. Erst der gemessene Befehl des Festungskommandanten verhalf ihm zu der diesmal unerwünschten Freiheit.

Seit jenen Anfängen ist Werner Siemens immer wieder zur Elektrochemie zurückgekehrt und hat darin eine Anzahl wert-

keimfrei machen. Auf die Vorteile, die das Ozonverfahren bietet, wollen wir an dieser Stelle nicht eingehen. Es wird genügen, wenn wir sagen, dass seine Anwendung sich mehr und mehr ausdehnt.

Noch sei die Erzeugung von Kalkstickstoff genannt. Dieses nach dem Patent von Frank und Caro von Siemens & Halske ausgearbeitete Verfahren hat einen ganz ausserordentlich grossen wirtschaftlichen Wert. Es dient dazu, den Stickstoff der Luft derart ein-

Abb. 436.



Wechselstrom-Laboratorium der Messinstrumentenabteilung.

voller Entdeckungen gemacht. In erster Reihe nennen wir hier seine Arbeiten auf dem Gebiete der Erzeugung und Anwendung des Ozons. Er fand zunächst eine verbesserte und wirksamere Form für den Ozonerzeugungsapparat, die bekannte Siemens-Röhre. Als nun vor etwa einem Dutzend Jahren oder so die Anwendung des Ozons eine grössere Bedeutung gewann, nahm das Haus die früheren Versuche auf, und in eifriger Arbeit hat sich daraus das Verfahren zur Sterilisierung von Trinkwasser entwickelt, das jetzt seine Bedeutung zu gewinnen anfängt. In mehreren Städten sind bereits Ozonwasserwerke in Betrieb, die das Trinkwasser für die Bewohner

zufangen, dass er eine für den Ackerbau verwendbare Form erhält. Wie bekannt, führen wir den Stickstoff unseren Feldern in der Form von Chilisalpeter oder in anderen Stickstoffverbindungen zu, und da der Chilisalpeter die am meisten verwendete Verbindung ist, so muss allein Deutschland für rund 100 Millionen Mark von diesem Stoffe einführen. Dass man diese Summe lieber im Lande behielte, ist ein begreiflicher Wunsch. Es kommt hinzu, dass die Salpeterschätze Chiles auch nicht unerschöpflich sind, dass man vielmehr schon heute an eine Erschöpfung der Lager denken muss. Hier tritt nun das elektrochemische Verfahren ein, in dem eine Verbindung von Kalk

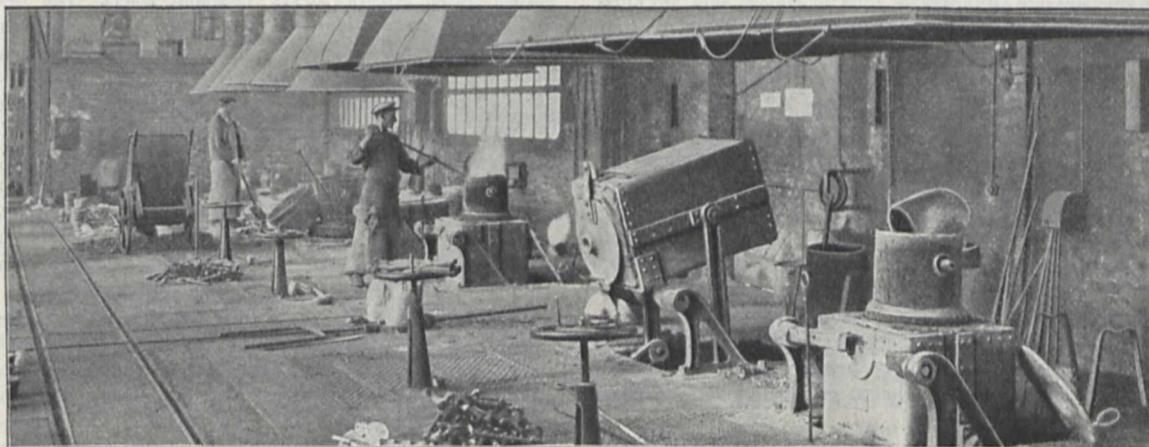
mit Stickstoff aus Kalziumkarbid erzeugt wird. Das Verfahren wird bereits im grossen angewendet.

Zum Schluss wollen wir noch erwähnen, dass in den Goldfeldern Südafrikas ein Goldauslaugungsverfahren benutzt wird, mit dem man das gelbe Metall auch aus sehr armen Erzen zu gewinnen vermag. Man sieht, dass auch die elektrochemische Abteilung des Wernerwerkes ihre Tätigkeit über den Erdball erstreckt. Von den anderen Sachen, die man dort vorbereitet und die zum Teil bereits das Stadium der Versuche überschritten haben, wollen wir schweigen, weil der Raum dieses Aufsatzes uns eine Grenze setzt.

Es erübrigt noch, über die Wohlfahrts-einrichtungen des Wernerwerkes ein Wort zu sagen. Wie bekannt, haben Siemens &

gedeutet. Es steckt etwas mehr darin. Und der alte Herr konnte sehr unwirsch werden, wenn jemand an dem, was er geschaffen, zuerst den materiellen Erfolg hervorhob. Der war ihm eine wohlverdiente Folge, aber niemals die Erfüllung seines Strebens. Dieser Sinn lebt auch heute noch dort. Das Wernerwerk sieht seine Aufgabe nicht darin, nur eine Dividendenmaschine zu sein, wenn es auch der erhaltenden und belebenden Pflicht, Gewinn zu schaffen, nie vergisst. Aber daneben und darüber steht doch die höhere Aufgabe, eine Kulturstätte und ein Stolz des deutschen Volkes zu sein und zu bleiben. Das ist es, das war es, und — so hoffen wir — das wird es auch allezeit sein. [10891]

Abb. 437.



Metallgiesserei für Wassermesser.

Halske durch sechs Jahrzehnte in Frieden mit ihren Arbeitern zu leben gewusst, und das will in heurigen Zeiten viel sagen. Sie haben aber auch, ohne übrigens viel Wesen davon zu machen, stets in Treue für ihre Arbeiter und deren Wohl gesorgt, schon zu einer Zeit, wo es nicht so selbstverständlich war wie heute. In diesem Geiste ist auch im Wernerwerke für die Arbeiter gesorgt worden, und natürlich in allem, was die Hygiene angeht. Ebenso auch für die Verpflegung in der Fabrik, wo den Arbeitern Gelegenheit geboten ist, für billiges Geld ein gutes Essen zu erhalten.

Das Werk am Nonnendamm mag auf den ersten Blick, der es nur flüchtig betrachtet, als eine Fabrik, als eine Geldmachemaschine erscheinen. Gewiss, das ist es auch und soll es sein, denn der Erwerb, der Gewinn gibt ihm die Möglichkeit des Daseins und des Wirkens. Aber damit ist der Zweck und die Bedeutung der Siemensschen Schöpfungen nicht aus-

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Unter den grossen naturwissenschaftlichen Entdeckungen des 19. Jahrhunderts war der Nachweis des Zusammenhanges zwischen Elektrizität und Magnetismus eine der bedeutungsvollsten, denn kaum irgend ein anderer wissenschaftlicher Forschungsfund hat in gleich gewaltiger Weise auf Technik und Verkehrswesen, kurz, auf das ganze praktische Leben der Menschheit zurückgewirkt, wie jene Entdeckung. Das Verdienst an ihr schreibt man, wie bekannt, nach der landläufigen Überlieferung dem Dänen Hans Christian Oersted (1777—1851) zu, der im Jahre 1819 ganz zufällig die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Magnethadel erkannt haben soll und darüber in einer am 21. Juli 1820 publizierten, nur vier kurze Seiten umfassenden lateinischen Schrift *Experimenta circa efficaciam conflictus electrici in acum magneticum* der wissenschaftlichen Welt Bericht erstattete (abgedruckt in *Schweiggers Journal für Chemie und Physik*, Bd. 29, S. 275 ff.).

In der Spezial-Fachliteratur ist jedoch schon früher wiederholt darauf hingewiesen worden, dass bereits

18 Jahre vor dem Erscheinen der Oersted'schen Arbeit der berühmte italienische Staatsrechtler und Philosoph Giandomenico Romagnosi (1761—1835), der damals in Innsbruck lebte, in seinen Mussestunden die Ablenkung der Magnetenadel durch die Einwirkung eines galvanischen Stromes entdeckt, öffentlich vorgeführt und sogar publiziert habe. Wenn dennoch der Name Romagnosi in Physiker- und Technikerkreisen kaum bekannt und sein Verdienst um die Erkenntnis des Elektromagnetismus nahezu vergessen ist, so ist sicherlich die Tatsache daran schuld, dass seine Originalarbeit, worin er seine Beobachtungen veröffentlichte, bisher als geradezu verschollen zu verzeichnen war. Seine Mitteilung erschien in einem unbedeutenden italienischen Blatt, *Gazetta di Trento*, in der Nummer vom 3. August 1802 unter dem Titel „Articolo sul galvanismo“; sowohl in der deutschen wie in der ausländischen Fachliteratur habe ich daher vergeblich nach einer Bezugnahme auf die Originalarbeit Romagnosi oder gar nach einem Zitat der bedeutsamsten Stellen daraus geforscht.*) Die Kenntnis vom Inhalt beschränkte sich — soweit sie überhaupt vorhanden war — entweder auf ein Hörensagen, oder sie stützte sich auf kurze Erwähnungen von Romagnosi Entdeckung in französischen Fachwerken aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts, z. B. in den 1804 bzw. 1805 zu Paris erschienenen Werken von Giovanni Aldini, *Essai théorique et expérimental sur le galvanisme* und Joseph Izarn, *Manuel du galvanisme*. In diesen Büchern war die in ihrer Bedeutung freilich noch nicht entfernt gesehene Entdeckung Romagnosi in dürren, nebensächlichen Sätzen sozusagen als Kuriosum miterwähnt, und selbst der Name des Entdeckers war in beiden Werken falsch wiedergegeben; die allgemein bekannte heutige Unfähigkeit französischer Autoren, ausländische Namen und Zitate in fremder Sprache richtig wiederzugeben, scheint also auch schon vor hundert Jahren geherrscht zu haben! Bei Aldini heisst es nämlich an genannter Stelle (S. 191):

„Herr Romanési, ein Physiker aus Trient*), hat beobachtet, dass der Galvanismus eine Magnetenadel aus ihrer Lage bringt.“
und bei Izarn findet sich ebenfalls nichts als die nüchterne Notiz (S. 120):

„Nach den Beobachtungen des Physikers Romagnési aus Trient**) erleidet eine schon magnetisierte Nadel unter der Einwirkung des galvanischen Stromes eine Ablenkung.“

Unter solchen Umständen vermochte man bisher schwer ein Urteil zu gewinnen, inwieweit Romagnosi wirklich ein Recht habe, als Vorläufer Oersted's bezeichnet zu werden. Es dürfte daher interessieren, einmal nachstehend die Originalmitteilung Romagnosi in der Übersetzung kennen zu lernen.

Um die Bedeutung der Beobachtung Romagnosi richtig zu würdigen, bedarf es noch zuvor einiger kurzer historischer Notizen. Vermutet wurde ein Zusammen-

*) Während des Lesens der Korrektur finde ich in Hoppe's Geschichte der Elektrizität auf S. 193 die Notiz, dass Romagnosi Aufsatz in Erlenmeyer und Levinstein, *Kritische Zeitschrift für Chemie* in Bd. II, auf S. 242 abgedruckt sei (1859) — doch ist diese Zeitschrift wohl nur wenigen zugänglich.

**) Es ist dies ein doppelter Irrtum: Romagnosi war weder Physiker, noch aus Trient gebürtig. Er stammte aus Salsomaggiore und lebte 1802 in Innsbruck; nur sein Artikel erschien in einer Trienter Zeitung.

hang zwischen Elektrizität und Magnetismus schon seit langer Zeit — frühzeitig hatte man bereits beobachtet, dass Schiffskompass ummagnetisiert wurden, wenn ein Blitzschlag in ihrer unmittelbaren Nähe niedergegangen war. Franklin entdeckte dann weiter, dass eine Stahladel, durch die eine elektrische Entladung erfolgt war, magnetische Eigenschaften annahm; van Marum wiederholte und ergänzte diese Beobachtungen, und auch gewisse Arbeiten Coulombs, insbesondere die von ihm konstruierte Drehwaage, liessen auf einen engen Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus schliessen. Aber obwohl in gar manchen Köpfen bereits damals die Idee aufgetaucht sein mag, dass hier noch verborgene Geheimnisse der Natur schlummerten, verging dennoch von Franklins ersten Bemühungen zur Ergründung des Zusammenhangs zwischen beiden Naturkräften bis zu Romagnosi erfolgreichem Gastspiel auf physikalischem Gebiet genau ein halbes Jahrhundert.

Die Kenntnis des Wortlautes von Romagnosi Originalartikel in der *Gazetta di Trento* vom 3. August 1802 entnehme ich dem Vorwort zu A. de Giorgis grosser neubändiger Ausgabe der gesammelten juristischen Werke Romagnosi (Mailand 1841). Die betreffende Korrespondenz aus Innsbruck, von der ich einen Bruchteil bereits in meinem soeben erschienenen Buch *Die älteste Entwicklung der Telegraphie und Telephonie* (Leipzig, Barth) auf S. 94 f. mitgeteilt habe, lautet in deutscher Übersetzung ungekürzt, wie folgt:

„Der Herr Rat Giandomenico Romagnosi, der in hiesiger Stadt wohnt und in der literarischen Welt durch manche gelehrte Arbeiten bekannt ist, beeilt sich, den Physikern von Europa einen Versuch mitzuteilen, der sich mit der Beziehung zwischen dem galvanischen Strom und dem Magnetismus befasst.

Es wurde eine Säule des Herrn Volta hergestellt aus kleinen, runden Scheiben von Kupfer und Zink; mit diesen wechselte in gleichmässigen Zwischenräumen Flanell ab, der mit einer wässrigen Salmiaklösung angefeuchtet war, wobei an den Mittelpfeiler ein Silberfaden angebunden wurde, der in gewissen Abständen nach Art einer Kette aufgelöst war. Das letzte Glied der genannten Kette lief durch eine Glasröhre, und am äussersten Ende befand sich ein Knopf von reinem Silber, der mit der genannten Kette verbunden war.

Nachdem diese Vorrichtung getroffen war, wurde eine gewöhnliche Magnetenadel herbeigebracht, die nach Art eines Schiffskompasses angeordnet und in der Mitte einer hölzernen Achse von quadratischem Querschnitt befestigt war; das Glas, das sie bedeckte, wurde entfernt und sie selbst auf einem Glasisolator in der Nähe der genannten Säule untergebracht.

Nun wurde die silberne Kette genommen, und zwar wurde sie an der oben erwähnten Glasröhre angefasst und in dieser Weise ihr Ende oder der Knopf mit der Magnetenadel in Berührung gebracht.

Nachdem er die Berührung einige Sekunden aufrecht erhalten hatte, erfolgte ein Ausschlag der Nadel um einige Grade von der Nordrichtung. Als er die silberne Kette losliess, blieb die Nadel unbeweglich in der abweichenden Stellung, die ihr erteilt worden war. Von neuem fasste er die silberne Kette an und liess die Nadel mit noch mehr Kraft aus der Nordrichtung abweichen, und wieder zeigte es sich, dass die Nadel die einmal erhaltene Richtung beibehielt, so dass die Nordweisung völlig aufgehoben wurde. Um dies Resultat mit noch grösserer Sicher-

heit bestätigt zu sehen, näherte er der Magnetnadel (ohne sie aber zu berühren) auf eine möglichst geringe Entfernung einmal ein Stück Uhrfeder, ein andermal andere eiserne Instrumente, die früher die Magnetnadel auf eine viermal grössere Entfernung sehr stark angezogen hatten; aber unter der Wirkung des galvanischen Stromes hatten sie nicht einmal so viel Kraft, die Nadel um Haaresbreite abzulenken.

Um die Polarität wieder herzustellen, verfuhr Herr Romagnosi in folgender Weise. Er nahm die zwei Enden der isolierten Holzschachtel, ohne sie zu erschüttern, indem er sie mit beiden Händen zwischen Daumen und Zeigefinger erfasste, und hielt sie einige Sekunden fest. Da sah man die Magnetnadel sich langsam bewegen und die Polarität zurückkehren, nicht mit einem Male, sondern allmählich und stossweise, ähnlich einer Sekundenuhr, die von Sekunde zu Sekunde vorrückt.

Dieser Versuch wurde um Mitte Mai angestellt und in Gegenwart mehrerer Zuschauer wiederholt. Unter solchen Umständen erhielt man schliesslich mühelos die elektrische Anziehung auf eine sehr beträchtliche Entfernung. Das gleiche zeigte sich bei Verwendung eines dünnen Zwirnfadens, der in eine Salmiaklösung eingetaucht und an eine Glasröhre befestigt worden war; wenn man alsdann die oben genannte Silberkette dem Faden auf eine Entfernung von etwa einer Linie (2,11 mm) näherte, so sah man den Faden eilig auf den Knopf der Kette zufliegen und wieder umkehren, wobei er immer erschüttert wurde, wie es bei elektrischen Versuchen die Regel ist.

Herr Romagnosi hält sich für verpflichtet, genannten Versuch bekannt zu geben, der mit andern Beobachtungen zusammen für eine künftige Arbeit über Galvanismus und Elektrizität Stoff liefern mag. Er behält sich bei dieser Gelegenheit vor, auch noch über ein atmosphärisches Phänomen*) zu berichten, das sich alljährlich in einem Orte Tirols in der Nähe des Brenner zeigt, und das eine ganze Bevölkerung stark beeinflusst und sie alle Erscheinungen des Galvanismus erproben lässt (?).“

Wie man sieht, hat Romagnosi die Tatsache der Ablenkung einer Magnetnadel durch den galvanischen Strom, wenn auch in wesentlich anderer Weise als Oersted, in aller Deutlichkeit beobachtet, beschrieben und auch in ihrer prinzipiellen Bedeutung erkannt: sein Ausblick auf eine „künftige Arbeit über Galvanismus und Elektrizität“, für die seine Beobachtung Stoff liefern sollte, zeigt hinreichend deutlich, dass er sich als Pfadweiser in neues Land betrachtete! Da er erst 1835 starb, hat er den Triumph noch erlebt, den Oersteds

*) Gemeint ist die Erscheinung des Föhns, mit deren Ergründung Romagnosi sich beschäftigte.

**) Der betreffende Abschnitt in Oersteds genannter Publikation lautet (vgl. *Schweiggers Journal* a. a. O.): „Man bringe ein geradliniges Stück dieses (die Enden des galvanischen Apparates) verbindenden Drahtes in horizontaler Lage über eine gewöhnliche, frei sich bewegende Magnetnadel so, dass er ihr parallel sei; und zu dem Ende kann man den Draht nach Belieben biegen. Ist alles so eingerichtet, so wird die Magnetnadel in Bewegung kommen, und zwar so, dass sie unter dem vom negativen Ende des galvanischen Apparates herkommenden Teile des verbindenden Drahtes nach Westen zu weist. . . . Wenn sich der verbindende Draht in einer horizontalen Ebene unter der Magnetnadel befindet, so gehen alle angegebenen Wirkungen nach entgegengesetzter Richtung vor.“

Entdeckung mit Hilfe des Resonanzbodens der Pariser Akademie und des grossen Herolds Ampère 18 Jahre nach seiner eignen Publikation feierte. — Wenn er trotzdem Prioritätsansprüche an die Entdeckung nicht erhoben hat, die ihm sicherlich zu einem nicht geringen Teile gebührten, so ist wohl die Ursache dafür einmal in dem Umstand zu suchen, dass seine Hauptinteressen doch auf einem der Physik allzu fremden Gebiet lagen, andererseits aber auch in der Tatsache, dass man wohl die von Oersted zweifellos zuerst gemachte Entdeckung, dass die Ablenkung der Magnetnadel unter der Einwirkung des elektrischen Stromes stets nach einer bestimmten Richtung erfolgt, als das Erstaunlichste in der Leistung des dänischen Physikers ansah.***) Sicherlich hat Oersted einen bedeutsamen Schritt weiter als Romagnosi ins Neuland hinein getan, und der Ruhm, der ihm gebührt, mag daher ebenso ungeschmälert bleiben wie der seiner geistigen Mitarbeiter Ampère, Poggendorff und Schweigger, welche auf Grund seiner Publikation die neu gefundenen Beziehungen zwischen Elektrizität und Magnetismus unmittelbar nach ihm (September und Oktober 1820) teils theoretisch ausbauten (Ampèresche Stromregel), teils für die technische Verwertung nutzbar machten (Erfindung des Multiplikators). Dennoch wird eine unparteiische Geschichtsschreibung den zu Unrecht selbst in den besten Büchern vielfach totgeschwiegenen Romagnosi als den ersten Pfadfinder zu den Schätzen der Lehre vom Elektromagnetismus bezeichnen müssen!

Jedenfalls ist es aber verständlich, dass spätere Zeiten sich die Frage vorlegten, ob Oersted wirklich ganz selbständig zu seiner Entdeckung gelangt ist, oder ob er von Romagnosis älteren Versuchen und Ergebnissen Kenntnis gehabt haben könne. An und für sich ist natürlich nichts gegen die Möglichkeit einzuwenden, dass Oersted ganz unabhängig von seinem italienischen Vorgänger die gleichen Pfade betreten und das gleiche Ziel gefunden haben kann. Die Geschichte der Wissenschaften zeigt ja an ungezählten Beispielen, dass die grossen Erfindungen und Entdeckungen, wenn ihre Zeit gekommen ist, sozusagen in der Luft liegen und fast genau gleichzeitig von zwei oder auch noch mehr Forschern unabhängig voneinander gefunden werden. Dennoch muss man die Möglichkeit, dass Oersted von Romagnosis wichtiger Entdeckung gehört habe, bevor er seine berühmte Schrift veröffentlichte, als nicht ganz gering bezeichnen. Dass Oersteds grundlegende Beobachtung von 1819 nicht in vollem Umfange dem Zufall zu danken sein konnte, wie meist erzählt wird, geht bereits aus einer Notiz Ampères hervor, der in seiner *Théorie des Phénomènes Electrodynamiques* auf S. 69 berichtet, Oersted habe schon im Jahre 1807 geäussert,

„dass er schon seit längerer Zeit sich zu überzeugen versuche, ob die Elektrizität in ihrem vorborgensten Zustand irgend eine Wirkung auf den Magneten habe“. Überdies aber hat Hamel in einem am 23. Dezember 1859 vor der Petersburger Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrag *Entstehung der galvanischen und elektromagnetischen Telegraphen* es ziemlich wahrscheinlich gemacht, dass Oersted von Romagnosis Entdeckung Kenntnis gehabt haben muss, denn er stand zu dem bereits früher genannten Aldini, der übrigens ein Neffe Galvanis war, in ziemlich engen Beziehungen, und es darf als nahezu gewiss gelten, dass er das oben erwähnte Werk Aldinis, in dem von „Romanésis“ Beobachtungen die Rede war, schon sehr bald nach

dem Erscheinen kennen gelernt hat, zumal da er gerade um dieselbe Zeit in Paris lebte und mit Aldini verkehrte.

Unter solchen Umständen muss es allerdings zwar befremden, dass Oersted in seiner Schrift nicht wenigstens mit einigen Worten der Verdienste seines Vorgängers Romagnosi gedenkt; immerhin darf man den Vorwurf des Plagiats, den Hamel ziemlich unverblümt gegen Oersted erhebt, doch nicht ohne weiteres als zutreffend bezeichnen: denn erstens ist ein sicherer Nachweis, dass Oersted von Romagnosis Erfolg etwas erfahren hat, doch nicht zu erbringen, so grosse Wahrscheinlichkeit auch für die Tatsache sprechen mag, zweitens aber mag Oersted, ebenso wie die übrige physikalische Welt, den Hauptwert der von ihm gemachten Entdeckung sehr wohl weniger in dem Nachweis gesehen haben, dass überhaupt eine Ablenkung der Magnetnadel unter der Einwirkung der Elektrizität eintritt, als in der Feststellung, dass die Ablenkung in verschiedenem Sinne erfolgt, je nachdem der galvanische Strom über oder unter der Nadel vorbeifliesst. Und diese Entdeckung ist zweifellos Oersteds alleiniges Verdienst!

Eine gerechte Entscheidung darüber, wieviel von den auf Oersteds Haupt gesammelten Lorbeeren dem italienischen Juristen Romagnosi zugesprochen werden muss, ist heute nicht mehr möglich. Oersteds Tat wird durch die um 18 Jahre ältere Publikation seines Vorgängers in ihrer Bedeutung nicht geschmälert, und das Jahr 1820 stellt nach wie vor den Zeitpunkt dar, in dem das kostbare Geschenk des Elektromagnetismus mit Oersteds Aufsatz der Welt beschert wurde; dennoch aber erscheint es als eine Ehrenpflicht, dass die Geschichte der Physik und der Technik künftighin auch dem Vorgänger Oersteds williger als bisher den Platz einräumt, der ihm gebührt, denn zweifellos war es Romagnosi, dem im Mai 1802 zu Innsbruck der erste bedeutsame Einblick in das grossartige Naturgesetz des Zusammenhanges zwischen Elektrizität und Magnetismus vergönnt wurde! Dr. R. HENNIG. [10932]

NOTIZEN.

Heizung mit Steinkohle und mit Gas in hygienischer Beziehung. Auf der Berliner Hygiene-Ausstellung 1907 waren von seiten der Heizkommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern eine Reihe von Tabellen, graphischen Darstellungen, Schaubildern usw. ausgestellt, welche die Überlegenheit der Heizung mit Gas gegenüber der Heizung mit Steinkohle in hygienischer Beziehung veranschaulichten. Unter diesen Darstellungen verdient besonders eine Interesse, die sich mit der Menge und der Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte der beiden Heizmaterialien befasst, und deren hauptsächlichste Angaben in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt sind. Wenn man annimmt, dass in Deutschland von dem etwa 1700 Mill. cbm betragenden Gesamtgasverbrauch pro Jahr ein Drittel, also rund 567 Mill. cbm, zu Heiz- und Kochzwecken verwendet werden, und wenn man ferner den Heizwert von 1 cbm Gas durchschnittlich zu 5000 Kalorien, den von 1 kg Steinkohle durchschnittlich zu 7000 Kalorien annimmt, wenn man schliesslich noch annimmt, dass die Ausnutzung des

Heizwertes des Gases in Heizöfen und Kochapparaten etwa viermal so gross ist wie die Ausnutzung des Kohlenheizwertes in den Kohlenöfen, dann ergibt sich, dass mit 1 cbm Gas dieselbe Wärmewirkung erzielt wird wie mit 2,86 kg Kohle; um also die durch Verbrennung von 567 Mill. cbm Gas erzielte Wärmeleistung zu erhalten, müsste man 1620000 t Kohle verbrennen. Bei der Verbrennung entwickelt nun 1 cbm Gas 0,57 cbm Kohlensäure, ferner 1,26 kg Wasserdampf und (unter der Voraussetzung, dass 100 cbm gereinigten Gases etwa 38 gr Schwefel enthalten) 0,76 g Schwefeldioxyd. 1 kg Kohle entwickelt bei der Verbrennung, vorausgesetzt, dass die Kohle 80 Prozent Kohlenstoff enthält, 2,96 cbm Kohlensäure und bei einem Wasserstoffgehalt von fünf Prozent 0,45 cbm Wasserdampf, und ferner, wenn die Kohle 1,5 Prozent Schwefel enthält, 30 gr Schwefeldioxyd. — Bei der Verbrennung der gleiche Wärmeleistung ergebenden 567 Mill. cbm Gas und 1620000 t Kohle ergeben sich daher Verbrennungsprodukte, deren Menge in der folgenden Tabelle übersichtlich geordnet erscheinen; danach ist allerdings die Heizung mit Gas der Heizung mit Steinkohle in hygienischer Beziehung unendlich weit überlegen; selbst dann, wenn man noch eine Verschiebung zugunsten der Steinkohle annehmen will, denn nicht alle Gasöfen sind so gut und nicht alle Steinkohlenöfen sind so sehr schlecht, wie hier angenommen wurde; unter allen Umständen bleibt eine weitere Ausdehnung des Verbrauchs an Gas zu Heiz- und Kochzwecken auf Kosten des Steinkohlenverbrauchs im Haushalt dringend zu wünschen. Denn wenn man bedenkt, dass ein erwachsener Mensch täglich 11900 l = 15,4 kg Luft einatmet, demgegenüber aber nur 2,5 kg feste und flüssige Nahrungsmittel aufnimmt, und wenn man ferner überlegt, welche Summen z. B. für die Beschaffung guten Trinkwassers aufgewendet werden, so muss man fordern, dass auch für die Reinhaltung der Luft einmal etwas geschieht, dass auch dafür, wenn nötig, einmal Opfer gebracht werden.

Verbrennungsprodukte für gleiche Wärmeleistung.

Sich ergebende Verbrennungsprodukte im einzelnen	Raumgewichte der gasförmigen Verbrennungsprodukte	Gasheizung		Steinkohlenheizung	
		Menge des verbrannten Heizmaterials			
		567 Mill. cbm	1620000 t		
		Menge der sich ergebenden Verbrennungsprodukte			
		in Mill. cbm	in 1000 t	in Mill. cbm	in 1000 t
Kohlensäure . .	1 cbm = 2 kg	323	646	2397,5	4795
Wasserdampf . .	1 cbm = 0,8 kg	714	571	911	729
Schwefeldioxyd	1 cbm = 2,87 kg	0,15	0,43	17	48,6
Stickstoff . . .	1 cbm = 1,25 kg	3422	4277	10974	13717
Russ (geschätzt)	—	—	—	—	11,3
Summe	—	4459,15	5494,43	14299,5	19300,9

O. B. [10900]

* * *

Die Betriebsmittel der preussischen Eisenbahnen werden im Jahre 1908 wiederum eine bedeutende Vermehrung erfahren. Abgesehen von der Erneuerung ausrangierter Fahrzeuge, für welche 80 Millionen Mark vorgesehen sind, sollen 220 Millionen Mark für die Vergrößerung des Fuhrparks aufgewendet werden. Um die Industrie nicht allzusehr zu überlasten, werden hiervon im laufenden Jahre nur 170 Millionen ausgegeben, während der Rest von 50 Millionen erst im

Jahre 1909 Verwendung finden wird. Dafür sollen in diesen beiden Jahren geliefert werden:

- 1100 Lokomotiven,
- 38 Motorwagen,
- 2640 Personenwagen und
- 23530 Gepäck- und Güterwagen.

Die Ausnutzung der Betriebsmittel hat, gleichwie ihre Anzahl, in dem verflossenen Jahrzehnt ebenfalls eine bedeutende Steigerung erfahren; so hat z. B. die durchschnittliche Leistung einer Lokomotive im Jahre 1897 nur 36819 km, im Jahre 1907 dagegen 47910 km betragen, während sich die Zahl der im Betrieb gewesenen Lokomotiven im gleichen Zeitraum von 11468 auf 16705 erhöht hat. Die Personenwagen haben in dieser Zeit eine Steigerung der durchschnittlichen Achsleistung von 48470 auf 57840 km erfahren, und die Gepäck- und Güterwagen von 17483 auf 19400 km. Ausserdem ist die Nutzlast der letzteren in den abgelaufenen 10 Jahren von 2,69 auf 3,02 Tonnen pro Achse gestiegen, teils infolge besserer Ausnutzung, teils durch die Beschaffung von Güterwagen mit grösserer Tragfähigkeit.

B. [10913]

* * *

Neuere Untersuchungen über den Bakteriengehalt von Luft und Boden. Bei verschiedenen Aufstiegen im Fesselballon, bei Ballonfahrten und auf einer See-reise nach Brasilien stellte Stabsarzt Dr. Flemming Untersuchungen über die Verbreitung der lebensfähigen Mikroorganismen in der Atmosphäre an; er fand (*Zeitschrift f. Hygiene u. Infektionskrankh.* 1908, Bd. 58) selbst in Höhen von über 4000 m noch lebensfähige Keime, und zwar beträgt im Durchschnitt ihre Anzahl über 500 m im Liter Luft 0,37, unter 500 m 12,9 Keime, viermal wurden Keime nicht gefunden. Auffallend gross ist die Keimzahl an der unteren Wolkengrenze. Die Abhängigkeit des Keimgehaltes in den höheren Luftschichten von der Sonnenbestrahlung ergibt sich daraus, dass bei dauernder Sonnenbestrahlung im Liter Luft durchschnittlich 0,1, bei fehlender aber 102,6 lebende Keime nachweisbar waren. Die Grossstädte mit ihrem Bakterienreichtum vermehren auf grosse Entfernungen hin bei bedecktem Himmel und in der Windrichtung die in Höhen bis zu 500 m vorhandenen Mikroorganismen zum Teil beträchtlich. Im Verhältnis zu der Luft der höheren Regionen über der Erde ist die Seeluft im allgemeinen keimarm; in einer Entfernung bis zu 100 Seemeilen vom nächsten in der Windrichtung gelegenen Lande betrug die Keimzahl im Liter Luft 0,25, darüber hinaus 0,036; jedoch wurden stellenweise bis auf Entfernungen von 400 Seemeilen vom Festlande lebensfähige Keime gefunden. Mit der Entfernung vom Festlande sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung findet unter den vorhandenen Mikroorganismen verhältnismässig eine Zunahme der Spross- und Schimmelpilze und eine Abnahme der Spaltpilze (Bakterien) statt.

Der Bakteriengehalt der antarktischen Luft ist, nach den Untersuchungen von Marinearzt Dr. Erik Ekelöf (*Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh.* 1907, Bd. 56) nur ein sehr geringer. Auf der Insel Snow-Hill in Grahamsland (etwa 64°22' südl. Breite und 57° westl. Länge von Greenwich) fand E., der die schwedische Südpolarexpedition (1901—1904) unter Otto von Nordenskjöld mitmachte, die Luft so gut wie keimfrei, da sich aus derselben in einer Stunde durch-

schnittlich nur 0,48 Bakterien auf den ausgestellten Schalen absetzten. Ob krankheitserregende Mikroorganismen in der Südpolaregion vorhanden sind, muss vorläufig unentschieden bleiben; es ist aber auffallend, dass während des Aufenthaltes in der Polargegend Erkältungskrankheiten (Schnupfen, Halsentzündung usw.) unter den Teilnehmern an der Expedition nicht beobachtet wurden; bei der Rückkehr in wärmere Gegenden stellten sich diese Krankheiten aber sehr bald bei fast allen Mitgliedern ein. Der Erdboden auf Snow-Hill enthält, wenigstens in den oberen Schichten bis zu etwa 10—20 cm Tiefe, eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Mikroorganismen; während der kälteren Jahreszeit (Februar bis November) wurden etwa 7000 Bakterien pro 1 ccm Erde ermittelt; diese Zahl stieg aber während der wärmsten Monate (Dezember und Januar) bis etwa auf das Zehnfache an, da dann der Erdboden in seinen oberen Schichten infolge der lang dauernden Sonnenbestrahlung eine Temperatur bis zu 30° C annehmen kann, obwohl die Lufttemperatur gleichzeitig auf höchstens + 5° C (im Mittel etwa ± 0°) steigt; in den übrigen Monaten, in denen die Lufttemperatur bis — 36° C sank und auch die Bodentemperatur entsprechend niedrig liegt, befinden sich die Bakterien in der Kältestarre, in geringem Masse allmählich absterbend. Besonders bemerkenswert ist, dass Fäulniserreger und Gärpilze (Hefen) überhaupt nicht beobachtet wurden.

Im Anschluss an die vorstehenden Ausführungen seien noch einige Angaben wiedergegeben, die der Berliner Hygieniker, Geheimrat Rubner, über die Rauch-plage in Grosstädten auf dem XIV. internationalen Kongress für Hygiene und Demographie im September 1907 in Berlin machte. In einem Kubikmeter Luft, welche Menge der erwachsene Mensch in etwa zwei Stunden — pro Minute 16—18 Atemzüge zu etwa 1/2 Liter — einatmet, sind in Berlin 0,14 mg schwel-bender Russ enthalten; dazu kommt noch die bei der Verbrennung der Braun- und Steinkohlen ent-weichende schweflige Säure, deren Menge zu 1,5—2 mg in 1 cbm ermittelt wurde. Die den Atmungsorganen im Laufe eines Jahres zugeführten Mengen betragen demnach etwa 0,6 g Russ und 7—9 g schweflige Säure. Ein ferner in der Stadtluft stets vorhandener nicht harmloser Bestandteil ist die salpetrige Säure. Dass mit 1 ccm Grosstadtluft meist mehrere hunderttausend Russ-, Asche- und Kohleteilchen schwebend eingeatmet werden, darauf ist erst im *Prometheus* Nr. 940 (dieser Jahrgang Nr. 4) S. 63 hingewiesen worden. W. [10883]

* * *

Wasserhosen. Sehr häufig wurden Wasserhosen im Atlantischen Ozean und dort besonders im Golfstrom angetroffen, ferner im Mittelländischen Meere und im Indischen Ozean, während verhältnismässig wenige Mel-dungen über diese Erscheinungen im Stillen Ozean vor-liegen. In diesem Gebiet wurde nach einer Mitteilung in den *Annalen der Hydrographie* (1907, Heft IV) eine grosse Anzahl Wasserhosen von dem Hamburger Viermaster *Alsterdamm*, Kapitän Cords, auf seiner Reise nach Santa Rosalia in 24°13' nördl. Breite und 109°24' westl. Länge am 3. März 1905 angetroffen. Die Beobachtung zweier Wasserhosen konnte in grösster Nähe vorgenommen und der Entwicklungsgang dieser Erscheinungen bis ins eingehendste verfolgt werden, zumal das Schiff keine oder nur sehr wenig Fahrt

machte und die Gebilde sich auf einer Stelle hielten. Kapitän Cords erstattete folgenden interessanten Bericht:

„Die Einleitung bildete, wie dies häufig geschieht, ein plötzlich auftretendes Gewitter. Die Gewitterwolke zog mit ihrer Nordhälfte, aus der ein starker Regen fiel, vor dem Schiffe nach östlicher Richtung hinüber. Die Südhälfte der Wolke zog über das Schiff weg und verursachte ein Umlaufen des bis dahin aus SO wehenden Windes nach W und NW. Als sich die Wolke in Lee des Schiffes befand, hörte das Gewitter auf, und es bildeten sich unter der Wolke, wo kein Regen fiel, Wasserhosen, eine nach der anderen. Es entstanden wohl zwölf verschiedene Wasserhosen, d. h. sie entstanden und vergingen; einmal wurden sieben Stück gleichzeitig bemerkt. Einige blieben unbeweglich auf einer Stelle und erlangten bedeutenden Umfang, andere wanderten dagegen schnell und unruhig auf dem Meere in der Längsrichtung der Wolke von N nach S weiter.

Die beiden ersten Wasserhosen, welche gesehen wurden, bildeten sich in etwa 300 m Abstand vom Schiffe. Zuerst wurden zwei kleine, auf der Meeresoberfläche kreisende Wasserstaubwolken bemerkt. Der sogenannte Schlauch war auch schon zum Teil vorhanden, nur hob er sich anfänglich noch als durchsichtiger, schillernder Streifen von der klaren Luft ab. Seine Gestalt war trichterförmig, oben weit und streifig aussehend, nach unten zu schmaler werdend und in eine Spitze endend. Eine sichtbare Verbindung zwischen den Wolken und den beiden Wasserstaubwolken war jedenfalls im Anfang nicht zu bemerken. Ganz allmählich erst fand dies statt, indem der Trichter sich nach und nach verlängerte und schliesslich bis auf die Wasserstaubwolke hinabreichte. In ganz kurzer Zeit nahmen beide Wasserhosen an Ausdehnung zu. Der anfänglich schmale, gebogene und durchsichtige Schlauch wurde immer stärker und näherte sich mehr der Vertikalrichtung. Die Färbung war eine Zeitlang grau, bis schliesslich beide Wasserhosen ein streifiges Aussehen von oben bis unten erhielten. Das Ganze war von einer nebelartigen und ungefähr 1 m starken Hülle umgeben, welche man gewissermassen als seitliche Fortsetzung des Schlauches betrachten konnte. Der Schlauch, dessen Durchmesser etwa 5 m betragen mochte, besass ebenfalls eine drehende Bewegung, bis er schliesslich einer Säule dichten herniederströmenden Regens glich — es mochte aber dennoch ein hohler Kern vorhanden sein. An dieser Regensäule war jedoch nicht die geringste Drehung zu bemerken, nur glaubte man eine zitternde Bewegung an ihren Rändern wahrzunehmen, vielleicht infolge der im Innern herrschenden Luftströmung.

Mit dem zunehmenden Umfang des Schlauches wuchs auch die auf dem Wasser kreisende Wasserstaubwolke, die in ihrer grössten Ausdehnung etwa einen Durchmesser von 50 m und eine Höhe von 30 m erreichte. Sie glich einer abgeplatteten Kugel, deren Abplattung oben etwas stärker als unten war. Mit ihrer Achse — also hier dem Schlauch — ruhte sie auf der Meeresoberfläche, im übrigen berührte sie letztere nicht weiter. Eine grössere Erregung des Meerwassers war nicht zu erkennen, wenigstens kein Aufsteigen oder Aufsprudeln desselben, wie man es häufig beobachtet hat. Was innerhalb der Wasserstaubwolke vor sich ging, entzog sich der Beobachtung, indessen scheint die Annahme richtig, dass im Innern derselben ebenfalls ein kugelförmiger Luftwirbel vorhanden war. Die Drehung der Wasserstaubwolke war deutlich als

eine dem Zeiger der Uhr entgegengesetzte Bewegung zu erkennen; die Schnelligkeit, mit der dies geschah, liess auf grosse Kraft des Luftwirbels schliessen; von Gischt oder Wasserstaub war auf der Meeresoberfläche nichts zu sehen. Dieselbe drehende Bewegung führte die nebelartige Umhüllung der beiden dicht beim Schiff befindlichen Wasserhosen aus, und auch bei einigen der weiter entfernt stehenden liess sich das mit Sicherheit feststellen. Interessant war es, zu beobachten, wie die Umhüllung der einen Wasserhose einmal zerriss und nach unten rutschte, um jedoch sofort wieder aufwärts zu wirbeln und die Verbindung mit dem oberen Teile herzustellen. Der obere Teil der Hülle schien seine bisherige Drehung während dieses Vorgangs beizubehalten, doch begann er von unten auf langsam zu schwinden. Bevor er indes ganz verschwunden war, wurde er von dem wieder aufwärtsstrebenden unteren Teile erreicht. Auf die Wasserhose selbst hatten diese eigenartigen Bewegungen der Hülle keinen Einfluss gehabt. Sonst mag noch erwähnt werden, dass eine stark wirbelnde Bewegung wie die der Wasserstaubwolke und des übrigen Teiles der Wasserhose unmittelbar unter der oberen Wolke nicht bemerkt werden konnte. Das Ende der Erscheinung war leider nicht mehr zu beobachten, man sah nur noch, wie die eine Wasserhose wieder eine schlauchförmige Gestalt annahm, während die andere mehr und mehr in die Breite ging. Schliesslich fiel ein allgemeiner Regen aus der Wolke und machte alles unsichtbar.

Der ganze hier beschriebene Vorgang hatte etwa 40 Minuten gedauert. Die Temperatur der Luft für diese Zeit ist nicht angegeben, doch betrug sie vorwiegender 25° C.“

LTZ. [10926]

* * *

New York ist die drittgrösste deutsche Stadt der Welt, denn es zählt 659 000 deutsche Einwohner; mehr Deutsche beherbergen nur Berlin (2 000 000) und Hamburg (730 000). München hat nur 520 000, Dresden 500 000 Einwohner. Unter den 3 500 000 Einwohnern New Yorks zählt man nur 737 000 wirkliche Amerikaner, Kinder von in Amerika geborenen Eltern; neben den 690 000 Deutschen wohnen dann in New York noch 595 000 Irländer, während die grösste Stadt Irlands, Belfast, nur 349 000 Einwohner hat. Weiterhin ist New York die wahre jüdische Metropole, denn es hat 672 000 jüdische Einwohner, während Warschau, die von den meisten Juden bewohnte Stadt Europas, deren nur 263 000 zählt. Nur drei österreichische Städte, nämlich Wien, Budapest und Prag, beherbergen mehr Österreicher als New York, nur fünf schwedische Städte haben mehr schwedische Einwohner, sechs norwegische, sieben italienische und acht russische Städte übertreffen an Einwohnerzahl die entsprechenden Zahlen in der New Yorker Bevölkerung, die nur etwa zum fünften Teil aus Amerikanern besteht, im ganzen aber ein grosses kosmopolitisches Gemisch aus allen Nationalitäten darstellt.

(La Nature.) O. B. [10904]