



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 830.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 50. 1905.

Die vornehmlich durch das Wasser in den menschlichen und thierischen Organismus eingeführten Parasiten.

Von Dr. L. REINHARDT.

Gar mannigfaltige Wege schlagen die Schmarotzer des Menschen und der Thiere ein, um in ihren definitiven Wirth zu gelangen, in dem sie die denkbar günstigsten Verhältnisse für ihren täglichen Unterhalt, ihre weitere Entwicklung und Verbreitung finden. Da nun alles Leben an Feuchtigkeit, an das Wasser gebunden ist, so ist es für diese Thiere das allereinfachste Mittel, sich mit diesem Vehikel auf den betreffenden Organismus, in den sie hineinstreben, übertragen zu lassen. So werden eine grosse Zahl von Parasiten, die alle zu dem ausgedehnten Stamme der Würmer gehören, schon als unentwickelte Eier in den Verdauungscanal eines Wirbelthieres eingeführt. Von hier aus dringt der Embryo, durch Platzen der Eischale infolge der verdauenden Thätigkeit des Magensaftes in Freiheit gesetzt, durch die Darmwandung in diejenigen Organe ein, die zu seiner weiteren Entwicklung geeignet sind, oder er bleibt im Darmcanal und geht dort in den geschlechtsreifen Zustand über, wie beispielsweise die Spulwürmer und Pfiemenschwänze. Viel häufiger aber bohrt er sich in die verschiedenen

Organe des betreffenden Wirthes ein, um dort in den Larvenzustand überzugehen und in diesem so lange zu ruhen, bis der betreffende Wirth von einem anderen Thiere gefressen wird und die Larve wiederum durch die verdauende Thätigkeit des Magensaftes aus ihrem Kerker, in dem sie unter Umständen sehr lange Zeit ihrer Erlösung geharrt hat, frei wird und als geschlechtsreif werdendes Thier ihre Einzelentwicklung zu Ende bringt und durch Ausstreuen der Eier für die Erhaltung der Art Sorge trägt.

In anderen Fällen schlüpft der Embryo aus dem Ei ins Wasser, hält sich dort mehr oder weniger lange auf, wobei er eine oder mehrere Metamorphosen vollendet, geht dann in den Larvenzustand über und wartet in dieser unscheinbaren Gestalt, bis er von einem Wesen verschluckt wird, in welchem er seine letzte Verwandlung vollziehen und geschlechtsreif werden kann. Wird die Larve nach einer gewissen Zeit nicht von einem entsprechenden Wirth verschluckt, so geht sie zu Grunde.

Zuweilen — wie beispielsweise beim Wurme *Rhabdonema* — geht die wie im vorhergehenden Falle im Wasser entwickelte Larve hier auch in den entwickelten Zustand über, begattet sich und legt ihre Eier ab, aus denen eine neue Generation von Embryonen und Larven entsteht, welche aber unfähig sind frei im Wasser ihre

Entwicklung zu vollenden, vielmehr, um nicht zu Grunde zu gehen, von einem bestimmten Wesen verschluckt werden müssen, bei welchem sie heranwachsen und ihre geschlechtsreife Ausbildung erreichen.

Stets ist der Embryo, der aus dem Ei ins Wasser gelangt, mit schwingenden Wimperhaaren bedeckt, vermittels welcher er umherzuschwimmen vermag. Begegnet er nun demjenigen Thiere, in welchem er seine Entwicklung fortsetzen soll, so dringt er in dessen Organe ein, um sich zur Larve zu entwickeln. Diese Larve kann aber nur in einem neuen Wirth zum geschlechtsreifen Thiere erwachsen, sei es, dass der Zwischenwirth von einem anderen Thiere verzehrt wird, oder dass eine besondere Larvenform — wie bei den Distomeen — freiwillig den Zwischenwirth verlässt, frei im Wasser umherschwimmt und gelegentlich vom definitiven Wirth verschluckt wird, um irgendwo in dessen Organen, meist im Darmcanal, ihre körperliche Entwicklung zu Ende zu bringen.

Manchmal ist der erwachsene Wurm lebendgebärend, und die durch Zufall ins Wasser gelangenden Embryonen zeigen sich dort sehr behend und dringen activ in den Körper eines Wasserthieres ein, in welchem sie zur Larve werden. Wird nun etwa dieser Zwischenwirth mit dem Trinkwasser von einem anderen Thiere oder dem Menschen aufgenommen, so wird er selbst zwar durch den Verdauungsprocess getödtet, die in ihm ruhende Larve des Parasiten aber wird dadurch frei, setzt im neuen Wirth ihre Entwicklung fort und wird geschlechtsreif. Zu diesem Typus gehört beispielsweise der Guineawurm.

Endlich existirt eine ganze Kategorie von Thieren, welche durch das Wasser, in dem sie sich im erwachsenen Zustande aufhalten, übertragen werden können. Diese sind dann in Wirklichkeit keine echten Parasiten, aber ihre zufällige Einschleppung in den Organismus verursacht hier doch zuweilen beachtenswerthe Erscheinungen.

Die grosse Familie der Bandwürmer, von denen man gegenwärtig etwa 400 Arten kennt, lebt im Larvenzustand bei Pflanzenfressern oder omnivoren Thieren, die von Fleischfressern verzehrt werden müssen, um durch die Verdauung die Bandwurmlarve frei werden zu lassen, die sich nun im Darne des neuen Wirthes festsetzt und hier zum geschlechtsreifen Individuum auswächst. Dieses besteht zunächst aus einem Kopf, einer kleinen knopfartigen Verdickung am vorderen dünnen Ende des Bandwurms, die mit verschiedenen Haftwerkzeugen ausgestattet ist, vermittels deren er sich an der Darmwand seines Wirthes festhält, und zwar bestehen diese Haftapparate aus zwei oder vier schröpfkopfförmig wirkenden Sauggruben oder Saugnapfen, denen bei einigen Arten auf dem Scheitel stehende

Kränze von krallenartigen Häkchen zur besseren Befestigung zugesellt sind. Der Hals ist ein ungliedertes, nur wenige Millimeter langes feines Fädchen, aus dem ganz allmählich die Glieder hervorgehen, die nach dem Hinterende hin an Grösse immer zunehmen. Diese Glieder sind pigmentfreie in die Länge gezogene Platten, deren vorderer Rand verschmälert und in den breiteren hinteren Rand des dem Kopfe näher liegenden Gliedes eingesenkt ist. Je weiter nun die Glieder vom Kopfe entfernt liegen, um so deutlicher sind sie von einander abgegrenzt und desto loser hängen sie zusammen. So wachsen sie heran und werden reif, das heisst, es entwickeln sich in ihnen die Geschlechtsorgane, in denen pro Glied etwa 50000 Eier reifen, die kugelig und für das unbewaffnete Auge gerade noch als feinste weisse Pünktchen erkennbar sind. Der in ihnen enthaltene Embryo ist von einer festen, dicken, widerstandsfähigen Chitinschale eingeschlossen und besitzt drei Paar feine Häkchen, mit denen er sich in seinen ersten Wirth, in welchem er seinen Larvenzustand erreichen soll, einbohrt.

Das geschlechtsreife Stadium erst sind die Bandwürmer; diese leben immer im Speisebrei des Darmes ihres zweiten Wirthes. Sie besitzen daher weder Mundöffnung, noch Verdauungsorgane, noch Leibeshöhle, sondern ihre ganze Körperoberfläche nimmt durch ausserordentlich zahlreiche feine Poren die fertigen Nahrungssäfte, die direct zum Aufbau des Körpers und besonders der zahlreichen Eier, die ausgestreut werden müssen, wenn das Thier seine Art unter so erschwerten Entwicklungsbedingungen erhalten soll, verwendet werden, aus dem Wirthsthier auf. Von Sinnesorganen ist selbstverständlich bei diesen niedrigen, in steter Dunkelheit parasitisch lebenden Würmern keine Rede; ihre Bewegungen sind ebenfalls sehr gering und beschränken sich auf wenige wellenförmige Windungen des Körpers.

Eigentlich sind die einzelnen Glieder die Geschlechtsthier des Bandwurms, der demnach nicht als Einzelthier, sondern als eine Thiercolonie aufgefasst werden muss, in welcher der Kopf die sogenannte Amme bildet, aus welcher die Geschlechtsthier, die Glieder, hervorgehen. Diese lösen sich, wenn die Eier in ihnen zur Reife gekommen sind, sei es einzeln oder im Verbande mit vorhergehenden, von der Kette los, um mit den Excrementen nach aussen befördert zu werden und nach Ausstreuung der Eier zu verfaulen. Bisweilen werden die Eier erst durch das Verfaulen oder Gefressenwerden des sie beherbergenden Gliedes in Freiheit gesetzt.

In ersterem Falle trägt sie der Wind mit dem Staube fort und verbreitet sie nach allen Richtungen, führt sie auf die Oberfläche der verschiedensten Gegenstände, oder ein Regen-

guss schwemmt sie in die Bäche, Flüsse oder stehenden Wasser. In beiden Fällen können sie dann einmal mit Speise oder Trank in den Verdauungscanal des Menschen oder irgend eines Thieres gelangen, in welchem sie günstige Existenzbedingungen für die Weiterentwicklung finden.

Im Magen des Menschen oder eines anderen Warmblüters wird durch den verdauenden Magensaft die Eihülle aufgelöst und der eingeschlossene Embryo frei, der sich nun mit seinen drei Paar Häkchen durch die Magenbeziehungsweise Darmwand hindurch immer weiter in die Gewebe hineinbohrt oder in den Blutstrom hineingelangt, um von diesem in die verschiedensten Theile des Körpers getragen zu werden. In dem ihm passenden Theil desselben angelangt, wirft er die nun für ihn überflüssig gewordenen Häkchen ab und wächst durch Aufnahme von Säften aus dem umgebenden Gewebe zu einem immer grösser werdenden, etwa stecknadelkopfgrossen, mit wässriger Flüssigkeit gefüllten Bläschen heran. Gleichzeitig stülpt sich in ihm ein kleiner zapfenförmiger Körper ein, dessen inneres Ende durch Bildung von Saugnäpfen und oft noch einem Hakenkranz zu einem vollständigen Bandwurmkopfe wird. Die Blase mit dem Kopfe wächst nur, bis sie erbsen- oder bohngross geworden ist, und bleibt auf dieser Stufe als Blasenwurm oder Finne, *Cysticercus*, stehen. In einzelnen Fällen, wie bei dem nur eine Länge von 4 mm erreichenden dreigliedrigen Bandwurme des Hundes (*Taenia echinococcus*), wird die als Hülsenwurm oder Echinococcus bezeichnete Finne durch Brutkapselbildung, in der sich secundär zahlreiche Tochterblasen mit einer Mehrzahl von Bandwurmköpfchen entwickeln, zu einem bis kindskopfgrossen Gebilde, das sehr zahlreiche Bandwürmer aus sich heraus hervorbringen kann. Bis hühnereigross wird auch die in einfacher Kapsel sehr zahlreiche Bandwurmköpfchen bildende Finne des Quesenbandwurmes des Hundes (*Taenia coenurus*), die als sogenannter Drehwurm oder Hirnquese (*Coenurus cerebralis*) hauptsächlich im Gehirne der Wiederkäuer, besonders der Schafe, sitzt und die gefährliche Drehkrankheit erzeugt, an der die Thiere meist zu Grunde gehen. Fressen nun Hunde, besonders etwa die Schäferhunde, solche finnige Gehirne der an der Drehkrankheit zu Grunde gegangenen Schafe, so wächst in ihrem Darne der bis einen halben Meter lang werdende und einen mit doppeltem Hakenkranz bewaffneten Kopf besitzende Quesenbandwurm aus, der mit dem Kothe seines Trägers die Eier über das Gras der Weide ausstreut, von dem sich die Schafe ernähren.

So finden sich bei allen Bandwürmern ganz bestimmte Wechselbeziehungen zwischen dem die Finnen beherbergenden sogenannten Zwischen-

thier und dem den Bandwurm besitzenden eigentlichen Wirthsthier. Mit dem Zwischenthier müssen die in ihm befindlichen Finnen vom Wirthsthiere gefressen werden, damit sich in seinem Darne der betreffende Bandwurm entwickle, der durch das Ausstreuen seiner Eier den Kreislauf aufs neue beginnt.

Um einige der wichtigsten hierher gehörenden Beispiele anzuführen, wird die bandförmige Finne der Maus zum dickhalsigen Bandwurme der Katze, welche die Maus frisst, die erbsenförmige Finne des Kaninchens wird zum gesägten Bandwurm des Hundes, die dünnhalsige Finne des Schafes zum geränderten Bandwurme des Hundes, die Quese des Schafes zum Quesenbandwurm des Hundes, der Hülsenwurm, der in allen Hausthieren wie im Menschen sich findet, zum dreigliedrigen Bandwurme des Hundes, die Blasenfinne des Schweines zum bewaffneten Bandwurm des Menschen, die Finne des Rindes zum feisten Bandwurm des Menschen u. s. w.

Da es nun ganz vom Zufalle abhängt, ob die Bandwurmeier in das betreffende Thier, in dem sie sich weiter entwickeln sollen, hineingelangen oder nicht, so ist es begreiflich, weshalb der Bandwurm eine so unglaubliche Menge von Eiern zur Erhaltung seiner Art hervorbringen muss. Von den 100 bis 120 Millionen Eiern, die beispielsweise der bewaffnete Einsiedlerbandwurm (*Taenia solium*) des Menschen hervorbringt, gehen alle bis auf einzelne wenige, die zufällig von einem Schweine gefressen werden und sich in ihm weiter entwickeln, zu Grunde. Isst nun der Mensch ungenügend gekochtes oder gar rohes finniges Schweinefleisch, so erwächst in ihm wiederum der in seinem Magen Auferstehung feiernde Einsiedlerbandwurm, der sich alsbald im Darne festsaugt und ausserdem noch mit seinem Hakenkranze verankert, um ja recht fest zu haften, Glied auf Glied erzeugt und so 3—3,5 m lang und 8 mm breit wird. Von den 800 Gliedern, die etwa ein Wurm zur Zeit besitzt, sind die 80 bis 100 hintersten reif und werden fortwährend abgestossen. Der mit ungenügend gekochtem oder roh genossenem Rindfleisch erworbene feiste Bandwurm des Menschen, die *Taenia saginata*, die keine Haken, dafür aber vier auffallend stark muskulöse Saugnäpfe besitzt, wird 7—8 m lang und besitzt bisweilen 1000—1200 Glieder von 12—14 mm Breite, wovon 150—200 reif sind. Spontan oder mit dem Stuhlgange abgehend, bewegen sich letztere oft noch und vermögen sogar an den Grashalmen hochzuklettern, wo sie das Rind beim Fressen um so leichter mit den zahlreichen in ihnen noch enthaltenen Eiern in sich aufnimmt.

Diese beiden Bandwurmart sind Kosmopoliten. Um beim Menschen zu bleiben, mit dem wir uns im Folgenden hauptsächlich beschäftigen wollen, sei noch auf einen in manchen Gegenden

vorkommenden ganz kleinen, bei 0,5 mm Breite höchstens 15 mm lang werdenden Bandwurm, die *Taenina nana*, hingewiesen. Ihr Kopf zeigt vier rundliche Saugnäpfe und einen mit Hakenkranz bewehrten, einstülpbaren Rüssel; er producirt 150 bis 170 Glieder, von denen jeweilen 20—30 reif sind. Der Wurm kommt häufig in grossen Mengen im Darne des Menschen vor und kann dann zu schweren nervösen Störungen führen. Zuerst wurde er in Aegypten und Serbien, dann vielfach in Italien, neuerdings auch einmal bei uns von Leichtenstern in Köln beobachtet. Seine Entwicklung ist noch unbekannt; vielleicht lebt die Finne in Schnecken, die ja hier und da roh gegessen werden.

Der grösste der menschlichen Bandwürmer ist der gewöhnlich 5—6, unter Umständen aber auch 8 und 9 m Länge erreichende Grubenkopf (*Bothriocephalus latus*). Sein abgeflachter, keulenförmig aufgetriebener Kopf besitzt an den Seiten zwei seichte Sauggruben und besteht aus etwa 300 Gliedern, die in unreifem Zustande drei- bis viermal so breit wie lang, in der Reife dagegen viereckig sind und die Geschlechtsöffnung charakteristischerweise in der Mittellinie besitzen, während sie bei den anderen bekannten Bandwürmern seitlich ausmündet.

Der Grubenkopf, der ausser beim Menschen auch beim Hunde vorkommen kann, kommt fast ausschliesslich in Küstenländern, sowie an grossen Seen und Flüssen vor und ist wahrscheinlich auf Europa beschränkt. In Deutschland ist er ziemlich selten, häufig dagegen in Schweden, Finland, den russischen Ostseeprovinzen, Polen und der westlichen Schweiz; so sollen z. B. in St. Petersburg 15 Procent, in Genf sogar 25 Procent der Bevölkerung ihn beherbergen. In Haparanda, der schwedischen Stadt am Bottnischen Meerbusen, soll kein Haus sein, das nicht mit dem Grubenkopf behaftete Einwohner hat.

Diese eigenthümliche Verbreitung des Bandwurmes weist uns auf die in neuester Zeit erst festgestellte Entwicklungsweise desselben hin, die folgendermaassen verläuft. Die ovalen bräunlichen, nur von einer dünnen, mit einem Deckel ausspringenden Schale umhüllten Eier sind in ihrer Entwicklung ganz an das Wasser gebunden. Diese erfolgt mit grosser Langsamkeit und erfordert Wochen und Monate. Ist sie vollendet, so öffnet der Embryo den Deckel, wird frei und schwimmt als eine kleine, mit langen schwingenden Wimpern bedeckte Kugel davon. Diese ist mit einer rundlichen Zellenmasse erfüllt, an deren Oberfläche sich deutlich drei Paar Haken zeigen, ähnlich denjenigen der Taenien-Embryonen.

Langsam und gemächlich schwimmt der mit dem flimmernden Wimperkleide bedeckte Embryo während mehrerer Tage umher, um wahrscheinlich zuerst in ein kleines wirbelloses Wasserthier

einzudringen und mit diesem dann sich von einem Fische verschlucken zu lassen. Geschieht dies nicht, so geht er bald zu Grunde. Verschluckt ihn aber ein Hecht, eine Trüsche, ein Barsch, eine Forelle, eine Aesche, ein Saibling, eine Seeforelle oder ein Lachs, so verliert er alsbald in dessen Magen sein Wimperkleid, durchbohrt vermittels der Haken die Darmwand seines Wirthes und dringt in die Gewebe der verschiedenen Organe, besonders in die Muskulatur, ein, wo er sich einen Gang selbst aushöhlt. Hier wächst er zu einer 1—2,5 cm langen wurmförmigen, weissen Finne aus, die sich durchaus nicht inkapselt, sondern in freiem Zustande auf die Auferstehung im Magen eines Warmblüters wartet. Streng genommen ist sie nichts anderes, als der vordere Theil, d. h. Kopf und Hals eines Grubenkopfes; aber der Hals bleibt vollkommen unfähig, Glieder abzuschneiden, bis er, etwa in den Darmcanal eines Menschen gebracht, der schlecht durchgebratenen, finnigen Fisch isst, so rasch heranwächst, nämlich durchschnittlich 7 cm täglich, dass schon nach drei Wochen reife Eier von ihm mit dem Kothe des Menschen abgehen. Andererseits ist er aber auch wieder am leichtesten von allen Bandwürmern, etwa mit dem ätherischen Extract der Adlerfarnwurzel oder deren anthelmintischen Princip, dem Filmaron, abzutreiben.

Eine Art Grubenkopf, die Patrick Manson in zwölf Exemplaren im subperitonealen Bindegewebe eines Chinesen entdeckt hat, und welche man deshalb als *Bothriocephalus Mansoni* bezeichnet, die später auch Murasa siebenmal an Leichen, wie auch an lebenden Japanern beobachtet hat, findet sich seltener Weise im Finnenzustand beim Menschen in Ostasien. Sie wird zufällig vielleicht als bewimperte Larve, oder wahrscheinlicher noch, in ein winziges Wasserthierchen eingedrungen, mit dem Trinkwasser vom Menschen aufgenommen, kann sich aber nicht weiter in ihm entwickeln. Also muss nicht der Mensch, sondern ein uns vorläufig noch unbekanntes Thier der normale Zwischenwirth dieses Grubenkopfes sein, von dem wir erst seit ganz kurzem überhaupt etwas wissen.

Viel häufiger, und zwar auch in Europa, wird die von Stecknadelkopf- bis Kinderkopfgrosse schwankende, zusammengesetzte Finne des winzigen Hundebandwurmes, die wir als Hülswurm oder *Echinococcus* bezeichnet haben, wie in allen Hausthieren, so auch beim Menschen gefunden. Je zahlreicher die Hunde sind und je enger ihr Zusammenleben mit dem Menschen ist, desto häufiger sehen wir letzteren befallen, der sich die Bandwurmeier durch „Anlecken“ vom Hunde erwirbt. Deshalb lasse man sich nie von Hunden belecken, sei überhaupt im Umgange mit ihnen äusserst vorsichtig, halte besonders auch die Kinder davon ab, mit den

Hunden zu spielen, wenn man diese äusserst gefährliche, oft zum Tode führende Infection zu vermeiden will. (Fortsetzung folgt.)

Verwandlung von Drehstrom in Gleichstrom.*)

Von Ingenieur OTTO NAIRZ, Charlottenburg.

Mit sieben Abbildungen.

Bis zur Entdeckung der Röntgenstrahlen bot das Wesen der Entladung der Elektrizität durch Gase trotz seiner schönen Erscheinungen zwar dem Physiker und dem Laien Interesse, nicht aber dem Techniker. Neuerdings ist uns aber aus diesem, physikalisch ausserordentlich interessanten Gebiete eine neue Erscheinung bekannt geworden, für welche der Techniker Verwendung hat, und welche dem Laien in der Hewittschen Quecksilberdampf Lampe im *Prometheus* bereits bekannt geworden ist.

Die der Beleuchtungstechnik angehörende Quecksilberdampf Lampe hat einen gleichzeitig bekannt gewordenen Bruder, den Quecksilberdampf umformer, welcher verwendet werden kann, um Drehstrom in Gleichstrom zu verwandeln.

Unter Gleichstrom versteht man bekanntlich einen elektrischen Strom, dessen Richtung nie wechselt, also so zu sagen immer von der positiven Klemme seines Erzeugers zur negativen fliesst. Ein von ihm durchströmter Elektromagnet behält seinen Nord- beziehungsweise Südpol dauernd bei. Wechselstrom nennen wir dagegen jenen Strom, welcher unausgesetzt seine Richtung wechselt. Von einer positiven oder negativen Klemme, oder beim Elektromagneten von einem Nord- oder Südpol, kann man bei ihm nur für

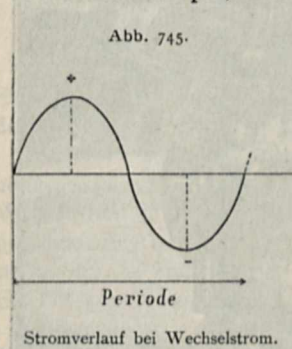


Abb. 745.

Stromverlauf bei Wechselstrom.

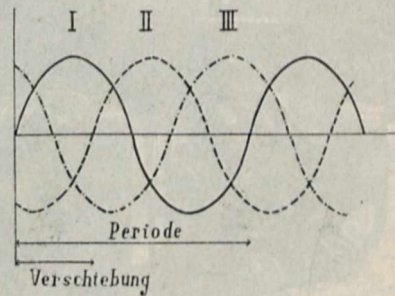
den Bruchtheil einer Sekunde sprechen, denn der in Deutschland gebräuchliche Wechselstrom ändert 100mal in der Sekunde seine Richtung. Da von diesen 100 Wechseln immer je zwei auf eine Periode kommen, spricht man von einer Periodenzahl oder Frequenz gleich

50. Eine zweipolige Wechselstrommaschine macht beispielsweise per Umdrehung eine Periode. Der

*) Der Inhalt dieses Artikels deckt sich in seinem Thema ziemlich genau mit dem der in Nr. 826 des *Prometheus* veröffentlichten Rundschau, bei deren Erscheinen er schon fertig vorlag. Da der vorliegende Artikel indessen das Thema von einem anderen Standpunkt aus beleuchtet und auch verschiedene, das Verständniss erleichternde interessante Abbildungen enthält, glauben wir, ihn unseren Lesern nicht vorenthalten zu sollen. Die Redaction.

Richtungswechsel erfolgt nach einer sogenannten Sinuslinie (Abb. 745). Der Strom steigt von Null bis zu einem bestimmten positiven Maximalwerth an, nimmt wieder ab, wird Null (1. Wechsel) und fällt bis zu einem negativen Maximalwerth, um dann wieder Null zu erreichen (2. Wechsel). Der geschilderte Vorgang wiederholt sich also 50 mal in der Sekunde.

Abb. 746.



Stromverlauf bei Drehstrom.

Der so viel genannte Drehstrom ist nichts anderes als eine Combination dreier Wechselströme, die übrigens von einem und demselben Erzeuger geliefert werden können. Dieselben halten im Erreichen der Maximalwerthe eine genau bestimmte Regelmässigkeit ein und sind gegen einander um eine Drittel Periode verschoben (Abb. 746). Zu ihrer Fortleitung sind indessen nicht sechs Drähte erforderlich, durch ihre gesetzmässige Folge kommt man mit deren drei aus, da immer zwei Wechselströme im dritten ihre Rückleitung finden.

Dem Wechselstrom fehlt im Gegensatz zum Gleichstrom die Möglichkeit, in besonderen Apparaten, den Accumulatoren, aufgespeichert werden zu können, es ist dies ein in manchen Betrieben unangenehm empfundener Nachtheil, den man am besten durch Verwandlung in Gleichstrom begegnet.

Dies geschieht beispielsweise durch Verwendung kostspieliger sogenannter rotirender Umformer, welche nichts anderes sind als zwei mit einander verbundene Maschinen, Wechselstrom- beziehungsweise Drehstrommotor und Gleichstromdynamo (Abb. 747). Man kann auch beide Anordnungen in einer Maschine vereinigen, deren Anker also auf der einen Seite Collectorlamellen der Gleichstrommaschine trägt, während auf der anderen die drei Schleifringe des Drehstromes aufgesetzt sind. Abbildung 748 zeigt einen solchen rotirenden Umformer der ehemaligen Firma Schuckert & Comp. für fünf Kilowatt.

Solche Umformer haben eine vorzügliche Verwendung im Grossbetriebe in den sogenannten Unterstationen gefunden. Es darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden, dass, wenn es sich

um Kraftübertragungen auf weite Entfernungen handelt, der Wechselstrom vor dem Gleichstrom den unbedingten Vorzug verdient, da er sich

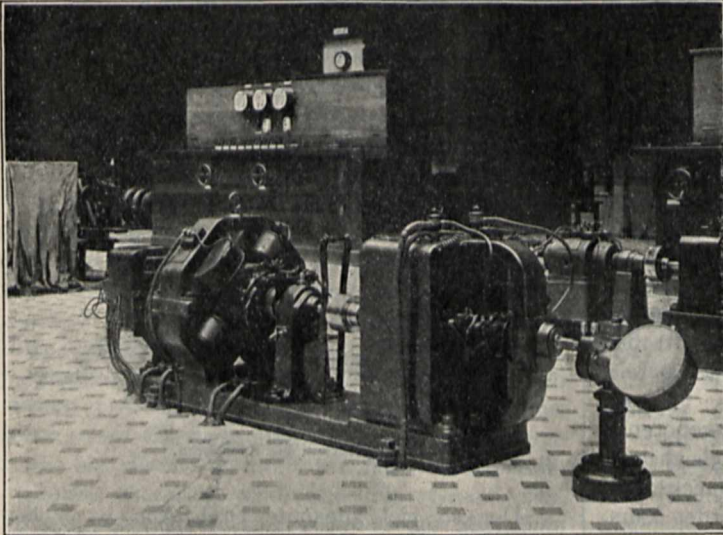
den Consumenten, sei es für Bahnbetrieb oder elektrische Beleuchtung, zugeführt werden kann.

Eine derartige Umwandlung ist jedoch, wenn es sich um verhältnissmässig schwache Ströme handelt, infolge der hohen Anschaffungskosten der Maschinen wenig rentabel. Andererseits ist für verschiedene Betriebe Gleichstrom unbedingt erforderlich, wie z. B. in der Elektrochemie, in der Galvanoplastik u. dgl. Auch den Vorzug, welchen die stets arbeitsbereiten Accumulatoren darstellen, mag man nicht immer missen.

Für derartige Bedürfnisse giebt es auch noch einen elektrolytischen Gleichrichter oder Umformer. Derselbe beruht auf folgendem Princip: Eine Aluminium-Anode, welche in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäss hineinragt, polarisirt sich so stark, dass sie keinen Strom mehr durchlässt, wobei sich Aluminiumhydroxyd bildet. Wird sie durch den Wechsel der Stromrichtung zur

Kathode, so bietet sie dem Strom keinen Widerstand. Schaltet man zwei solche Zellen in einem Wechselstromkreis parallel, jedoch so, dass ungleiche Elektroden gegenseitig verbunden sind, so geht durch jede Zelle eine Hälfte des Wechsel-

Abb. 747.

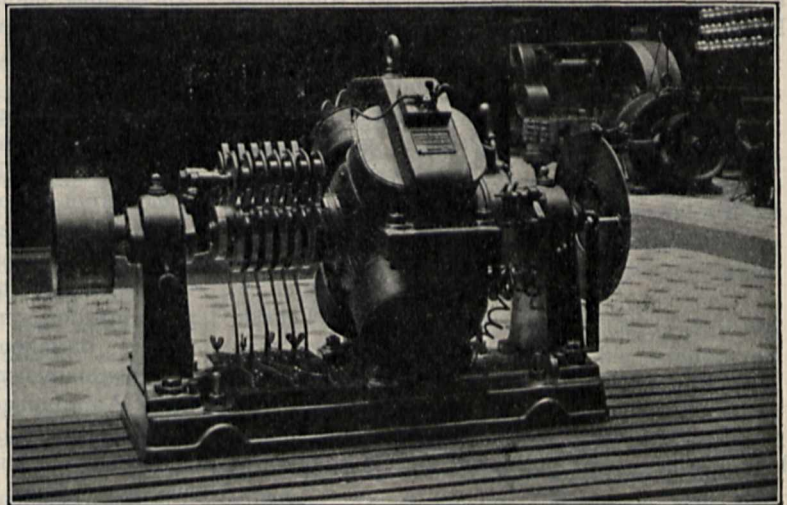


Zu einem Umformer vereinigte Gleichstrom- und Wechselstrommaschine.

mit minimalem Energieverlust unter Zuhilfenahme eines Transformators auf hohe Spannung bringen lässt, wodurch bei gleichbleibender Arbeit die Stromstärke wesentlich kleiner wird. Daraus ergibt sich eine bedeutende Kupferersparnis infolge des dadurch kleineren erforderlichen Drahtquerschnittes. Aber auch die Stromverluste selbst, welche dem Quadrat der Stromstärke proportional sind, verringern sich damit. Eine Erhöhung der Spannung des von einer Maschine erzeugten Gleichstromes ist nämlich nicht möglich, und der Bau besonderer Hochspannungsmaschinen begegnet ausserordentlichen Schwierigkeiten. Es ist bis heute noch nicht gelungen, Maschinen zu construiren, welche 1000 Volt bei stärkeren Strömen betriebssicher liefern können.

In der Unterstation wird nun der hochgespannte Wechselstrom, welcher ausserhalb der grossen Stadt, in welcher der genügende Platz (oder die Concession) zur Errichtung einer Centrale entweder überhaupt nicht, oder nur zu enormen Preisen erhältlich ist, erzeugt wird, in jenen Gleichstrom umgesetzt, der ohne weiteres

Abb. 748.



Rotirender Umformer.

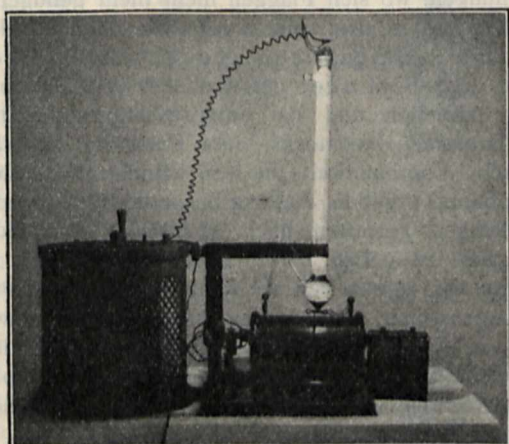
stromes als unterbrochener Gleichstrom. Dieser Umformer erfreut sich jedoch bis jetzt einer ausgedehnten Verwendung noch nicht. Es bleibt deshalb dem Quecksilberdampfumformer mindestens für geringe Stromstärken, sowie er seine

Kinderkrankheiten überstanden haben wird, zweifellos vielfache Verwendung vorbehalten.

Schon im Jahre 1883 fand Puluj, dass in einer luftleeren Röhre, welche zwei Elektroden enthält, von denen die eine frei in das Innere der Röhre ragt, während die andere von der Glaswand eng umgeben ist, die hochgespannte Elektrizität nur in Richtung der freien zur eingeschlossenen Elektrode übergehen kann, niemals jedoch umgekehrt. Man macht von einer solchen Ventilröhre Anwendung beim Betrieb von Röntgenröhren durch Inductoren, welche mit Wechselstrom gespeist werden, um eine frühzeitige Zerstörung der Röhre hintanzuhalten, welche unausbleiblich wäre, wenn die Elektrizität dieselbe nach beiden Richtungen durchsetzte.

Noch eine bessere Ventilwirkung erhält man unter Umständen durch die Verschiedenheit des

Abb. 749.



Brennende Quecksilberdampflampe.

Elektrodenmaterials, und darauf beruht das Wesen des Quecksilberdampfumformers.

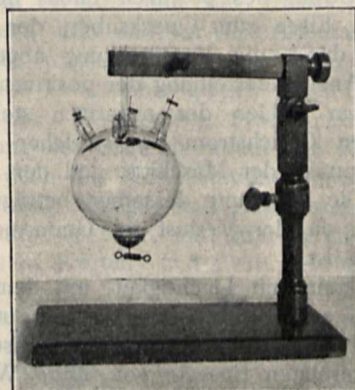
Schon eine Quecksilberdampflampe, wie sie neuerdings zur Beleuchtung von Bureaus und Werkstätten nicht nur in Amerika, sondern auch bei uns zur Anwendung gelangt, lässt nur Gleichstrom durch, und zwar in der Richtung von der Eisenelektrode zum verdampfenden Quecksilber.

Eine derartige Lampe (mit Zündvorrichtung durch ein kleines Inductorium und Vorschaltwiderstand) von etwa 370 Normalkerzen bei 6 Ampère und 32 Volt zeigt Abbildung 749, aufgenommen bei $\frac{1}{50}$ Secunde Belichtungsdauer und einer Lichtstärke von $F/7$ unter Ausschluss anderen Lichtes. Es ist hieraus der ungemessene Reichthum an actinischen Strahlen erkennbar.

Das Licht einer solchen Quecksilberdampflampe ist äusserst angenehm beim Arbeiten und eignet sich gut für alle jene Betriebe, bei welchen es nicht auf die Unterscheidung von Farben ankommt. Denn da es nur aus gelben, orangen,

grünen, blauen und violetten Strahlen zusammengesetzt ist (entspricht somit gerade der Sensibilität einer sogenannten farbenempfindlichen

Abb. 750.

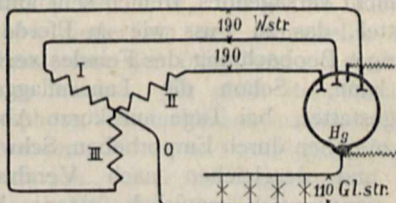


Quecksilberdampfumformer.

photographischen Platte), hat es einen grau-blau-grünen Ton, jedoch der gänzliche Mangel der rothen Farbe wird vom ästhetischen Standpunkt sehr unangenehm empfunden. Zur Beleuchtung von Speiselocalen, in welchen es den Schinken blau aussehen liesse oder gar von Gesellschaftsräumen, in denen die Tanzenden Wasserleichen gleichen würden, eignet es sich somit gar nicht.

Eine ungefähr bis zu jenem Vacuum, bei welchem Röntgenstrahlen auftreten, leergepumpte Glaskugel (Abb. 750), welche unten in einem Hohlraum Quecksilber und oben drei Eisenelektroden enthält, denen in symmetrischer Anordnung ein Platinstift beigestellt ist, wird entsprechend (Abb. 751) so an das Drehstromnetz einer Dynamo geschaltet, dass die drei Phasen derselben an die drei Eisenelektroden, das Quecksilber jedoch an den sogenannten Nullpunkt gelegt wird. Die Spannung zwischen zwei Phasen beträgt in der Regel 190 Volt, nämlich das $\sqrt{3}$ fache der Spannung zwischen einer Phase

Abb. 751.



Schaltungsschema des Quecksilberdampfumformers.

und dem Nullpunkt, das sind 110 Volt. Nach Zündung des Umformers, welche ebenso vorgenommen wird, wie die der Quecksilberdampflampe, beispielsweise durch einen Inductionsfunken, wozu die vierte Elektrode dient, erhält

man einen Quecksilberlichtbogen, wie bei der Hewittschen Dampfampe, zwischen den jeweiligen positiven Eisenelektroden (Anode) und der Quecksilberkathode, welcher abwechselnd dieselben berührt, ohne je abzureissen. Es geht nur der Strom des positiven Theils der Sinuslinie vom Eisen zum Quecksilber, der negative Ast wird durch die Ventilwirkung abgedrosselt, und die Aneinanderreihung der positiven Curventheile beim Fehlen der negativen stellt einen pulsirenden Gleichstrom dar, welcher zwischen dem Nullpunkt der Maschine und der Kathode fliesst. Die Spannung desselben beträgt nahezu 110 Volt, da der Verlust im Umformer selbst nur gering ist.

Man kann mit Leichtigkeit mit dem so aus Drehstrom erhaltenen Gleichstrom 50 und mehr Glühlampen zu 16 Normalkerzen speisen, was einer umgesetzten Energie von 2500 Watt entspricht. Dies geschieht ausserdem mit einem hohen Nutzeffect durch diesen billigen, wissenschaftlich wie technisch hochinteressanten Apparat, dessen grösster Nachtheil seine Zerbrechlichkeit ist, welche eine sorgfältigere Behandlung verlangt, als irgend ein anderer technischer Gebrauchsgegenstand. Wo indessen dieselbe gewährleistet ist, stellt der Quecksilberdampfumformer eine Vorrichtung dar, die Denjenigen, der sie zum ersten Male sieht, durch die Einfachheit verblüfft, mit welcher eine Stromart in die andere verwandelt wird. [9707]

Signalgebung.

(Akustische und optische Telegraphie.)

Von W. STAVENHAGEN.

(Schluss von Seite 774.)

Zu der zweiten Art der optischen Zeichengebung, nämlich durch weite Sichtbarmachung helleuchtender Gegenstände, gehört zunächst die mit den einfachen, billigen, wenig Raum einnehmenden Flaggen. Sie sind ein rasches, gut sichtbares, zuverlässiges, selbst bei schlechtem Wetter nicht versagendes, freilich sehr auffälliges Signalmittel, das zu Fuss wie zu Pferde unter gleichzeitiger Beobachtung des Feindes verwendet werden kann. Schon die Lanzenflagge des Reiters gestattet, bei Tage auf kurze Abstände Zeichen zu geben durch Emporheben, Schwenken, Senken und dergleichen nach Verabredung. Besser eignen sich natürlich eigene Winkflaggen*), die bei etwa 1 qm Fläche weissrother Farbe, an kurzen Stöcken gehandhabt, bei Zuhilfe-

nahme des Fernrohrs ein Signalisiren von 4—10 km, nach englischen Angaben sogar bis 19 km bei Tage noch gestatten. Zwei solcher Flaggen würden etwa 5 kg wiegen und könnten von einem Mann auf die höchsten Berge geschafft werden. In Deutschland sind zwei rothe und zwei weisse Flaggen von je 25:85 cm Grösse und 1,75 kg Gewicht üblich, in Russland solche von 1,4 m Seitenlänge des Quadrats, in England Flaggen von 0,90 und 0,60 qm Fläche (s. Abb. 752—755). Aehnlich wirken auch Tafelsignale von verschiedener Form und Farbe. Beide Arten können also im Feldkriege in vorderster Linie von eigenen Signalpatrouillen, als welche auch Radfahrer, Pferdehalter der Kavallerie nach Bedarf verwendet werden können, benutzt werden. Ganz besonders rege ist der Gebrauch von Signalflaggen verschiedener Form und Farbe natürlich in der Marine, worauf noch zurückgekommen werden wird. Hier wendet man auch auf grössere Entfernungen, wo sich Flaggen nicht mehr genügend unterscheiden, drei einfach geformte Gegenstände, nämlich einen spitzen Kegel, eine Kugel und einen Cylinder an, die sich vom Himmel klar abheben und bei entsprechender Anzahl, in Dreiecks-, Rechtecks- oder Kreisform gestellt, durch Combination die 26 Buchstaben des Alphabets ergeben. Achtzig besondere Zusammenstellungen gestatten noch ebensoviel dringende Zeichen zu geben. Für feste Aufstellungen in Forts etc. eignen sich als Nothbehelf Schieber-telegraphen, d. h. bewegte Fensterladen, etwa bis zu 5 km Reichweite. Ebenfalls stellt das Abnehmen und Wiederaufsetzen der Kopfbedeckung im Feldkriege ein sehr einfaches Aushilfsmittel dar.

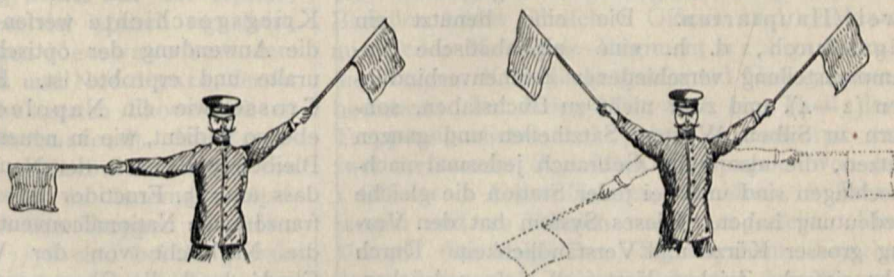
Von weit grösserer Bedeutung als alle eben genannten Signale, ja die erste wirklich wesentliche Verbesserung der optischen Telegraphie seit dem Alterthum, ist der Zeichenträger oder Semaphor. Vegetius berichtet zwar, dass schon damals an den Warttürmen fester Plätze Balken angebracht waren, durch deren wagerechte oder senkrechte Stellung Nachrichten der Belagerten an die Aussenwelt gegeben wurden, auch hat später, 1633, der Marquis Worcester Semaphore construirt; in grossem Stile hat aber erst der Franzose Chappe sie als gut organisirtes Depeschemittel für den öffentlichen Dienst verwendet. Er legte seine 1789 von neuem gemachte Erfindung am 22. März 1792 der gesetzgebenden Versammlung vor und richtete 1793 auf Befehl des National-Convents eine ständige Telegraphenlinie Paris—Lille ein, die 225 km lang war, und deren 22 Stationen in 2 Minuten durchlaufen wurden. Sein Semaphor bestand aus drei an einem 4,55 m (14 Fuss) hohen Gestell drehbar so angebrachten Armen, dass sie in 196 Combinationen ebensoviel Zeichen geben konnten, von denen 92 für den amtlichen,

*) Schon nach den ersten Revolutionskriegen hat der Franzose Conté ein auf Gebrauch farbiger Flaggen in Verbindung mit einem Fesselballon gegründetes Signalsystem in Frankreich eingeführt.

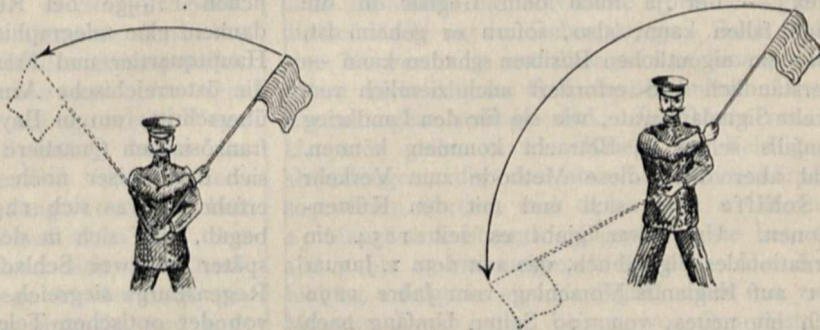
die übrigen für den öffentlichen Verkehr bestimmt waren und mittels eines Vocabulars von 92 Seiten mit je 92 Worten im ganzen 8464 Worte, mittels eines zweiten von 92 Seiten zu je 92 Sätzen 8464 Sätze zu geben gestatteteten. Drei Zeichen erforderten etwa eine Minute Zeit. Thürme oder sonstige Gebäude auf hohen Punkten dienten als Stationen, die je nach dem Gelände alle 4—30 km von einander entfernt waren. Jede derselben erhielt festgerichtete Fernrohre nach den beiden Nachbarposten, mit denen sie die Zeichen aufnahm, und gab diese dann mit den Gestellarmen weiter. Chiffrierte Depeschen gingen ungelesen durch. Bald folgten andere Linien, hauptsächlich im militärpolitischen Interesse und für die Kriegführung der Republik bezw. Napoleons, so 1798 Paris—Strassburg (450 km mit 45 Stationen in 5 Minuten), dann Paris—Brest (562 km in 6 Minuten 50 Sekunden), Paris—Calais (225 km mit 27 Telegraphen in 4 Minuten), Paris—Lyon (50 Stationen in 9 Minuten), Paris—Toulon (15 Minuten), 1803 Lille—Brüssel, 1805 Paris—Mailand u. s. w. 1795 schon folgte England mit London—Dover bezw. Portsmouth, mit einem von Murray construirten Apparat, dessen zwei lothrechte Rahmen je drei Flaggen trugen und 64 Zeichen lieferten. Hieran schloss sich 1796 Schweden (Stockholm—Drothningholm), 1798 Deutschland (von Frankfurt a. M. aus), 1802 Dänemark, 1810 Italien (Mailand—Venedig) u. s. w. Preussen erhielt erst 1833 seine erste Linie, und zwar Berlin—Magdeburg, die später bis Köln verlängert wurde, dann Berlin—Trier mit 50 Stationen von durchschnittlich 15 km Abstand, die auch Nachts durch Zuhilfenahme von Fackellicht ihre Zeichen binnen 15 Minuten beförderten. Es wurden senkrechte Masten benutzt mit drei Flügeln, die 4096 Zeichenverbindungen gestatteteten. Die optische Telegraphie stand unter dem Generalstabe. 1835 schloss sich Oesterreich, 1839 Russland an, und als 1844 die elektrische Tele-

graphie in Frankreich eingeführt wurde, gab es dort schon ein Netz von 5000 km Chappe-Linien mit 534 Stationen; allein 29 Städte waren so unmittelbar mit Paris verbunden. Der Gebrauch hatte sich auch Nachts, selbst bei schlechtem Wetter und bei grosser Eile bewährt, wenn über und vor dem Apparat Lampen angebracht wurden. Mit der Verbreitung der elektrischen Telegraphie gingen diese Linien allmählich ein. Gegenwärtig beschränkt sich die Anwendung des Semaphors auf den Eisenbahnbetrieb, dann die Küstenstationen zum Verkehr derselben mit Kriegs- und Handelsschiffen und dieser unter einander, und zu rein militärischen Zwecken im Küsten- und Festungskriege, sowie

Abb. 752—755.



a Nach dem Semaphorsystem.



Punkt.

b Nach dem Morsesystem.
Flaggensignale.

Strich.

auf den Schiessplätzen der Artillerie. Italien hatte bereits 1861 Semaphore an seinen Küsten, unterdrückte sie dann, führte die Einrichtung aber 1866 wieder ein und unterstellte sie erst dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten, seit 1887 der Marine. Es giebt dort heute etwa 70 Semaphore, die in kleinen massiven Thürmen, welche aussen schwarz und weiss geschildert sind, sich befinden. Der höchstgelegene ist auf dem Monte Pellegrino in Sicilien (606 m), der niedrigste, die Torre Mileto, an der Ostküste, ist 17 m hoch. Auch Frankreich besitzt seit 1862 ein gut organisirtes Küstennetz, das mit den Telegraphenlinien des Innern in Verbindung steht und zugleich meteorologischen und Sturmwarnungszwecken dient. 1863 erhielt auch Deutschland Semaphore an den Küsten. Sie

bestehen meist aus einem Mast mit drei daran beweglichen Flügeln, und zwar am Topp zwei Signalarme, in halber Höhe einen Weiser. Letzterer soll den Einfluss der verschiedenen Stellungen zwischen Signalisirenden und Ablesenden auf die Bedeutung des Signalzeichens der durch Hebel bewegten Arme aufheben. Die Artillerie verwendet meist zweiarmlige Semaphore.

Ueberaus wichtig sind gute, tragfähige Fernrohre*) — Gläser von etwa 28—30facher Vergrößerung, ausreichendem Gesichtsfeld und bei genügender Helligkeit nur geringem Gewicht.

Was nun die zur optischen Verständigung benutzten Systeme anlangt, so giebt es für beide Arten der Zeichengebung — durch Lichtquelle wie durch hellleuchtende Gegenstände — zwei Hauptarten. Die eine benutzt ein Signalbuch, d. h. eine alphabetische Zusammenstellung verschiedener Zeichenverbindungen (2—4), und zwar nicht zu Buchstaben, sondern zu Silben, Worten, Satztheilen und ganzen Sätzen, die also beim Gebrauch jedesmal nachzuschlagen sind und bei jeder Station die gleiche Bedeutung haben. Dieses System hat den Vorzug grosser Kürze und Verständlichkeit. Durch sehr einfache Zeichen lässt sich viel ausdrücken. Aber ein Verkehr ist ohne Zuhilfenahme eines Codex — der ja auch dem Gegner in die Hände fallen kann, also, sofern er geheim ist, dann dem eigentlichen Besitzer schaden kann — unverständlich und erfordert auch ziemlich verwickelte Signalapparate, wie sie für den Landkrieg jedenfalls selten in Betracht kommen können. Wohl aber dient diese Methode zum Verkehr der Schiffe unter sich und mit den Küstenstationen. Und zwar giebt es seit 1854 ein internationales Signalbuch, das seit dem 1. Januar 1901 auf Englands Vorschlag vom Jahre 1890 durch ein neues, von 500 Seiten Umfang nach den Wünschen aller 38 beteiligten Nationen abgefasstes ersetzt wurde. In ihm sind auch alle Semaphore, Kriegs- und Handelsfahrzeuge von einiger Bedeutung abgebildet. Es handelt sich bei der Benutzung gewissermaassen um Uebermittlung chiffrierter Depeschen mittels 26 verschiedenfarbiger und leicht unterscheidbarer Signalflaggen für jeden Buchstaben des Alphabets, eines Signalwimpels, der angiebt, dass das Signal nach dem Signalcodex zu lesen ist, und der über allen gehissten Nationalflaggen, die über die Landesherkunft des betreffenden Schiffes Aufschluss geben, angebracht ist. Eine einzige Signalflagge kann mit und ohne Signalwimpel 33, 2 Flaggen können 1400, 3 Flaggen 13500, 4 Flaggen 18000 Zeichen geben u. s. f.

Ferner besitzt natürlich jede Kriegsmarine noch ihr besonderes geheimes Signalbuch

für ihre eigenen Gefechts- und taktischen Zwecke, dessen Mittheilung an den Feind als Kriegsverrat mit dem Tode bestraft wird.

Das andere Verständigungssystem, das man auch die optische Telegraphie im engeren Sinne nach seiner allgemeinen Verbreitung nennen kann, beruht auf Anwendung von Morsezeichen, erfordert also nur zwei Signale: Strich und Punkt, die entweder gleichzeitig durch mehrere Signalgeber oder nach einander abgegeben werden. Diese Methode ist kriegsmässiger für Landzwecke, weil schon mit ein fachsten und handlichsten Apparaten und ohne Hilfsbuch ausführbar (s. z. B. Abb. 752—755b). Sie findet daher im Landkriege ausschliesslich, im Seekriege neben dem Signalcodex Anwendung.

Wenn wir nun einen kurzen Blick auf die Kriegsgeschichte werfen, so sehen wir, dass die Anwendung der optischen Telegraphie eine uralte und erprobte ist. Ein Alexander der Grosse wie ein Napoleon haben sich ihrer ebenso bedient, wie in neuester Zeit die Japaner. Bleiben wir nur in der Neuzeit, so erfahren wir, dass am 15. Fructidor des Jahres II (1794) der französische Nationalconvent in wenigen Stunden die Nachricht von der Wiedereinnahme von Condé durch die Chappesche Linie in Paris erfuhr. 1805 verdankt Napoleon seine erstaunlichen Erfolge bei Regensburg mit dem Gedanken, eine telegraphische Linie zwischen seinem Hauptquartier und Frankreich einzurichten. Als die österreichische Armee bei Braunau den Inn überschritt, um in Bayern einzudringen und die französischen Quartiere zu durchstossen, befand sich der Kaiser noch in Paris. In 24 Stunden erfuhr er, was sich 125 Meilen von ihm entfernt begab, warf sich in den Wagen und ist 8 Tage später in zwei Schlachten unter den Mauern Regensburgs siegreich. Wichtige Verwendungen von der optischen Telegraphie finden wir dann im Krimkriege und namentlich im amerikanischen Secessionskriege, wo die Verbindung der Schiffe mit dem Lande (z. B. bei Alatona, Port Royal etc.) durch Blicksignale hergestellt wurde und besonders in den befestigten Etappenpunkten Signalgebung als Reserveleitung für die elektrische Nachrichtenübermittlung diente. Im italienischen Kriege 1859 benutzten namentlich die Oesterreicher in Mantua und Verona optische Mittel. 1870/71 hat im Kriege gegen die Commune ein Heliograph den Verkehr zwischen dem Versailler Hauptquartier und dem Mont Valérien vermittelt; ebenso war, wie schon erwähnt, elektrisches Signallicht auf den Pariser Forts in Anwendung. Und in neuerer und neuester Zeit ist der optische Telegraph besonders von Oesterreichern, Engländern, Spaniern, Deutschen und Japanern mit gutem Erfolge gebraucht worden. So hatten die Oesterreicher 1878 in Bosnien durch die Brigade

*) Gerade die Erfindung des Fernrohres hat Worcester zu seinen Arbeiten angeregt!

Lemaic der 6. Truppendivision eine Signalkettenlinie Glinasac—Naresneh—Serajewo von 83 km Länge nach einem dem norwegischen Lündtschen System ähnlichen eingerichtet. Durch ein gleichschenkliges Dreieck auf hellem Hintergrunde wurden die einzelnen Buchstaben dargestellt und bei etwa 16 km Entfernung der Stationen bei Tage, 20—24 km Nachts, es erreicht, Frage und Antwort von zusammen (20 + 35 =) 55 Worten in 25 Minuten zu übermitteln. Sowohl im Gefecht bei Zepce als in dem von Visoka wurde der optische Telegraph benutzt, im letzteren sogar zur Befehlsertheilung vom commandirenden Feldmarschall-Leutnant Tegethoff selbst. Am 18. August waren vor Serajewo vier Signalstationen thätig.

Die Engländer haben sowohl in Südafrika (Zulu- wie Burenkrieg), wie in Abessinien, Afghanistan und Indien viel optisch signalisirt, 1878 im Zulukriege gegen Ketewayo besonders die Divisionen Crealok und Newdigate, ferner im Verkehr mit dem belagerten Ekowe (Oberst Pearson mit Lord Chelmsford). Im Burenkriege 1901 stand die englische Besatzung von Ladysmith und Kimberley in dauerndem optischen Signalverkehr mit den Truppen des freien Feldes. In Indien 1877/78 sind bei der Jowak-Afridi-Expedition gute Erfolge mit Lichtsignalen gemacht worden, ebenso haben 1879 in der klaren Luft Afghanistans die in Sherpur bezw. Kandahar eingeschlossenen Generale Roberts und Primrose bis auf 60 Meilen correspondirt, und 1880 erhielt General Stewars nach dem Gefecht von Achmed Khel auf optischem Wege Verstärkung. Auch die Spanier haben im Maroccanischen wie namentlich im Carlstenkriege erfolgreiche Anwendung von optischen Signalen gemacht, ebenso auf Cuba und den Philippinen. Die Deutschen sind im Chinafeldzuge wie im Hererokriege in der Lage gewesen, Kriegserfahrungen zu sammeln, und endlich haben die Japaner im jüngsten ostasiatischen Kriege sowohl zur Leitung ihrer Artilleriesmassen sich der Flaggen und Spiegel, welche Aufklärer (meist Chinesen) handhabten, wie auch der Heliographen bedient, und ebenso hat die japanische Flotte von der optischen Signalgebung Gebrauch gemacht.

So erkennen wir die heute gesteigerte Bedeutung dieses Verkehrsmittels. Die vielseitigste Verwendung dürfte noch immer die Marine von der optischen Telegraphie machen, und zwar sowohl zu Tag- und Fern- wie zu Nachtsignalen, im eigenen Flottenverbande wie im Zusammenwirken mit der Armee. Sie wendet alle Systeme und Arten von der kleinsten Vorpostenlaterne bis zum grossen elektrischen Scheinwerfer auf Marsen und Leuchthurm, vom Signalballon bis zu den grossen Signalfernrohren und Heliotropen an, je nach Zweck, Tageszeit, örtlichen und atmosphärischen Verhältnissen,

Flaggenzeichen, Kugel- und Kegelsignale, Semaphore für Tag- und Fernsignale, Nachts durch elektrische (Raanock-) Glühlampen erleuchtete Semaphore und Kaselowskische Signalmasten, Spankowskische Blitzbüchsen (durch Einstäuben von Petroleumstaubgas erzielte hohe Spiritusflammen), Leuchtbojen mit Petroleumglühlicht und elektrische Scheinwerfer mit Verdunklungs-Vorrichtungen. Und sogar die Töne von Sirenen und Dampfpeifen, also Schallsignale, warnen in Nacht und Nebel die Kriegsschiffe, ebenso Heulbojen u. s. w.

Aber auch der Landkrieg macht von diesen Hilfsmitteln immer regeren Gebrauch, und manche Armeen haben sogar eigene Signalcorps organisirt. In England finden sie die vielseitigste Verwendung in Europa. Jedes Bataillon bildet jährlich 1 Officier und 9 Mann aus, jedes Kavallerie-Regiment 12 Signalisten, die Flaggen, Kreidelichtsignale und Heliographen bedienen. Im Kriegsfalle wird ein Theil der Truppensignalisten bei jedem Armeecorps zu zwei berittenen Signalisten-Compagnien von je 1 Officier, 2 Unterofficieren, 29 Mann, 8 Fahrzeugen und 49 Pferden zusammengestellt. Ein Mangel des englischen Signalsystems besteht darin, dass seine Zeichen nicht mit dem Morsealphabet übereinstimmen. In Frankreich benutzt besonders die Kavallerie optische Signale, die Infanterie nur im Gebirgskriege. Doch findet eine Verwerthung erst über 600 m hinaus statt, sofern nicht durch Geländebeziehungen nähere Entfernungen bedingt sind. In Oesterreich-Ungarn giebt es im Kriege 23 Feldsignalabtheilungen, die den einzelnen Armeekorps zugewiesen werden, und deren jede 2 Officiere, 25 Mann stark ist und 5 Signalapparate hat, die alle 7 bis 15 km aufgestellt werden. Die Ausbildung erfolgt in eigenen Signalcursen von zwei Monaten Dauer unter Leitung von Generalstabs-officieren. Jedes Kavallerie-Regiment hat Telegraphenpatrouillen von 4 Mann für optische Zwecke. Russland besitzt bei jeder Compagnie, Escadron, Sotnie und Batterie vier vollkommen ausgebildete Signalisten, ebenso sind Officiere und Mannschaften der Jägercommandos damit vertraut. Im Winter findet der Unterricht, im Sommer finden die praktischen Uebungen gemeinsam mit Truppen aller Waffen statt. Die Spanier haben Telegraphentrupps von 1 Unterofficier, 5 bis 20 Mann, die ihre Ausrüstung im Tornister tragen, während 1 Maulthier das Feldgeräth fortschafft. Was Deutschland anlangt, so wird dem Signalwesen in der Armee, namentlich bei der Kavallerie und den technischen, besonders den Verkehrs- und Telegraphentruppen erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Auch ist den Schutztruppen in Südwestafrika eine Signalabtheilung zugetheilt. Die vollkommenste und kriegserfahrenste Truppe besitzt jedenfalls die

Union, nachdem von Anfang bis zu Ende des amerikanischen Krieges keine Schlacht von irgendwelcher Bedeutung geschlagen wurde, sei es zu Lande oder zu Wasser, an der nicht das Signalcorps theilhaftig war. Dieses gehört zur Miliz der Einzelstaaten. Jeder der 16 Staaten New York, Massachusetts, Rhode Island, New Jersey, Maryland, West-Virginia, Maine, Indiana, Nebraska, Iowa, Louisiana, Texas, Utah, Colorado, Illinois und Washington hat ein Corps von je 4 Compagnien und den Stamm für eine fünfte, der im Kriegsfall ausgefüllt wird. Sie werden besonders in der Verwendung der optischen Telegraphie für die Küstenvertheidigung ausgebildet. Alle diese Signalcorps der verschiedenen Armeen sind sowohl für den Feld-, Gebirgs- und Colonialkrieg wie den Festungs- und Küstenkrieg bestimmt.

Im Feld- und besonders im Gebirgskrieg werden natürlich die einfachsten und tragbarsten Mittel Anwendung finden im Wettbewerb mit den Vorposten- und Kavallerietelegraphen sowie dem Fernsprecher. Im unwegsamen Gelände, wo der Reiter, Selbstfahrer, Radler u. s. w. versagt, werden sie oft die einzigen Verständigungsmittel zerstreuter Abtheilungen bilden. Aber auch Radfahrer und Meldereiter werden namentlich in den Vorpostenlinien und bei den Vortruppen Signale anwenden, sowie zur Verbindung operirender Abtheilungen, seltener im Gefecht. Tags wird die Winkflagge, Nachts die farbige Laterne von grosser Leuchtkraft vorherrschen, mit denen Zeichen nach dem Morsealphabet gegeben werden. Dazu treten aber auch — oft mit den Lampen und einem Fernrohr verbunden — Heliographen von bis zu 20, 25, selbst 50 km Tragweite bei Tage je nach der Grösse der Linsen, doch wird man im allgemeinen gut thun, nicht über 15—20 km Entfernung der Standorte hinauszugehen. Auch Semaphore können vorkommen. So haben die Oesterreicher eine überall rasch aufzustellende und — da Lampen auch angehängt werden können — selbst Nachts verwendbare solche Signaleinrichtung, bei der ein hölzernes Dreieck, das aus einer Seite und zwei Halbmessern des regulären Zwölfecks gebildet wird, in Verbindung mit einer runden Scheibe in 12 Stellungen, die ersten 9 Buchstaben des Alphabets und 3 Hilfszeichen bezw. die Ziffern 1—12 angeben. Auch bei den Russen ist durch Ukas vom 21. September 1904 der Semaphor neben den Flaggen und Laternen eingeführt worden. Aehnlich einfach werden die Verhältnisse in Colonialkriegen liegen. Im Festungs- und Küstenkriege kommen — bei ersterem meist ohne Anwendung von Signalbüchern — die verschiedensten optischen Telegraphen von der Flagge und Reverbère-Laterne mit einfachem Glas- oder Metallspiegel, mit Petroleumlicht bis zum Heliotropen und elektrischen

Scheinwerfer, sowie elektrischen Glühballon und „menschentragenden Drachen-Corps“ vor. Jede Festung steht mit der benachbarten auch durch eine optische Verbindung in Beziehung und gestattet so, über die Köpfe der Einschliessungstruppen hinweg, mit ihr, sowie mit der Landeshauptstadt und der Feldarmee oder Entsatstruppen zu sprechen. Auch bei gemeinsamen Operationen mit der Flotte wird das optische Signalwesen eine Rolle spielen, werden Observatorien und Leuchthürme benutzt werden.

So ist die optische Telegraphie trotz mancher ihr noch anhaftender Mängel ein ganz vorzügliches Aushilfsmittel für die elektrische geworden. Nicht bloss gute Instrumente, sondern namentlich auch deren sachgemässe Anwendung durch ein wohlgeschultes Personal, das gut mit freiem Auge wie mit dem Fernrohr zu beobachten und das Gesehene richtig zu beurtheilen und zu melden vermag, ist nöthig. Der Dienst ist recht anstrengend, zumal er oft Tag und Nacht ohne Unterbrechung währt, und unaufhörlich der Horizont nach Signalzeichen abgesucht werden muss. Nur sehr gewandte und natürlich des Lesens und Schreibens vollkommen kundige Leute mit gutem, starkem Auge können bei fortgesetzter Uebung, besonders bei richtiger Handhabung des Fernrohres, etwas Gutes leisten. [9775]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Der jugendliche Mensch sieht scharf und klar. Auch wenn er nicht, wie es leider nur zu oft der Fall ist, an Kurzsichtigkeit leidet, wendet sich doch sein Blick mit Vorliebe den in seiner nächsten Nähe befindlichen Objecten zu. Denn er erkennt ihre kleinsten Einzelheiten, und es interessirt ihn, dieselben zu erforschen. Ein gutes junges Auge kann ohne Lupe die zellige Structur der Oberhaut von Blumen- und Laubblättern eben noch erkennen, es löst den Sammetglanz der Schmetterlingsflügel in die Schuppenstructur auf, die ihm zu Grunde liegt. Es ahnt gewissermaassen noch den krystallinischen Charakter dichter Gesteine und vieler chemischen Niederschläge, und die Bestätigung dieser Ahnung durch die directe mikroskopische Beobachtung gewährt dem glücklichen Besitzer solcher scharfen Sehwerkzeuge immer neuen Genuss.

Vorzügliche Augen sehen auch gut in die Ferne. Wer sich ihrer erfreut, blickt gerne um sich und nimmt auch die Schönheit willig in sich auf, welche die Weite ihm erschliesst. Manche Menschen, Seeleute, Jäger, Alpenbewohner, sind geradezu darauf angewiesen, die Ferne zu beobachten, aber von ihnen soll hier nicht die Rede sein, sondern nur von den Menschen, die sich der Naturforschung widmen, und von dem merkwürdigen Einfluss, den unbewusst die allmähliche Veränderung des menschlichen Auges auf ihre Beschäftigung ausübt.

Denn leider ist das Auge, das herrlichste und kostbarste der uns verliehenen Organe, kein unveränderliches Gut. Ein optisches Werkzeug von unvergleichlicher Feinheit der Construction, besitzt es zwar eine wunderbare Dauerhaftigkeit, aber es ist doch, wie jegliches Werkzeug,

einer allmählichen Abnutzung unterworfen. Kein Mikroskop, kein photographischer Apparat liesse sich sechzig, siebenzig Jahre lang alltäglich 16 Stunden lang benutzen, ohne in seinen Bewegungsmechanismen völlig unbrauchbar zu werden, in der Politur seiner Linsen zu leiden. Wenn das menschliche Auge eine so lange Benutzungsdauer verträgt, ohne direct unbrauchbar zu werden, so verdankt es dies, wie alle Organe des belebten Körpers, seiner Fähigkeit, sich während des Gebrauches zu erneuern, das abgenutzte Gewebe zu resorbiren und durch Neubildung zu ersetzen. Aber mit der Abnahme der Lebenskraft des Organismus wird alles Neue, das er erzeugt, immer geringwerthiger, und diese Abnahme in der Präcision der Erneuerung macht sich fühlbar als eine Form der Abnutzung.

Die Muskeln, welche das im Ruhezustande „auf Unendlich“ (wie man es bei photographischen Apparaten zu nennen pflegt) eingestellte Auge für die Beobachtung in der Nähe accommodiren, d. h. durch einen auf die aus elastischem Material bestehende Linse ausgeübten Druck deren Brennweite verändern, werden schlaff und leisten die von ihnen geforderte Arbeit nicht mehr mit der mathematischen Präcision, wie in der Jugendzeit, und der Glaskörper selbst verliert wohl ein wenig an seiner Glätte und krystallinen Klarheit. Der Mensch wird weitsichtig und wird es immer mehr, je älter er wird.

Nur wer sie an sich selbst erlebt hat — und für Jeden von uns kommt einmal die Zeit —, kennt die Misère der beginnenden und allmählich wachsenden Weitsichtigkeit. Je schärfer unser Auge in der Jugend war, desto grösser sind unsere Leiden in dieser Periode, Leiden, für die kein Mensch ein Mitgefühl hat, weil sie keiner Krankheit, sondern einer natürlichen Entwicklung entspringen. Das ist die Zeit, wo manche Leute thöricht genug sind, Kurzsichtige zu beneiden, weil sie glauben, dass bei ihnen der in der Jugend vorhandene Augenfehler im Alter durch den Eintritt einer vollständigen Normalität des Sehens ersetzt wird. Jeder alternde Kurzsichtige kann uns sagen, dass dies nicht der Fall ist, dass auch für ihn die Altersveränderungen des Auges höchst unbequem und lästig sind.

Vom rein menschlichen Standpunkt aus betrachtet ist es eigentlich ganz natürlich, dass wir den am ganzen Körper sich abspielenden Alterungsprocess in seiner Wirkung auf das edelste unserer Organe am tiefsten beklagen. Wir ertragen mit stoischer Ruhe das Ausbleichen unserer blonden oder braunen Jugendlocken und die zunehmende Leichtigkeit, mit der sie sich frisiren lassen, selbst, wenn es schliesslich so weit kommen sollte, dass der Kamm überhaupt entbehrlich wird. Das ist nur ein Schönheitsfehler, und wir machen auf Schönheit keine Ansprüche mehr. Wir fügen uns mit einem Seufzer in die Abnahme unserer Fähigkeit und Geschicklichkeit für Sport jeglicher Art und wissen uns an anderen Freuden schadlos zu halten. Aber dass wir, um etwas lesen oder schreiben oder etwas Hübsches betrachten zu können, immer erst unsere Brille suchen müssen, das ist eine Scheusslichkeit, welche uns hundertmal täglich in innerliche Wuth versetzt. Da die Wuth nichts nützt, so unterdrücken wir sie und trösten uns mit der stillen Bewunderung unserer auf solche Weise bewiesenen Engelsgeduld.

Die alten Assyrer, Babylonier und Aegypter — ich meine die Alten unter diesen alten Völkern — waren in so fern besser dran als wir, als sie die Brillen, welche sie nicht besaßen, auch nicht verlegen konnten und daher nicht fortwährend danach zu suchen brauchten. Und doch — wer möchte, wenn für ihn diese Tage begonnen haben, von denen es heisst: Sie gefallen mir nicht, ohne

Brille sein? Schon um der Freude willen, sie wegzulegen zu können, wenn man sie — Gott sei Dank — nicht mehr braucht!

Mit Erleichterung schweift der von dem nothwendigen Uebel der Brille befreite Blick in die Ferne. Sie liegt noch in voller Klarheit vor uns. Vielleicht finden wir es nicht mehr ganz so leicht wie früher, die in etwa 500 m Entfernung über die Hausdächer gespannten Telephondrähte zu zählen oder die Formen der Knäufel und Wetterfahnen entlegener Kirchthürme zu studiren, aber für alles Sehenswerthe in dieser Welt langt die Schärfe des Auges noch und wird, so Gott will, noch auf Jahre hinaus langen. Schön, wie in den Tagen unserer besten Jugend — ja, schöner fast, will es uns scheinen — dehnt sich vor unseren Augen das wogende Meer, der edle Umriss einer prächtigen Gebirgslandschaft. Glänzender fast, als wir es je geschaut zu haben glauben, entrollt sich vor uns das glühende Farbenspiel eines schönen Sonnenuntergangs, und die Wehmuth einer stillen Mondnacht dringt, wie in früheren Zeiten, durchs Auge in die Tiefen unserer Seele.

Die Natur ist nicht schöner geworden, als sie war — wer wollte das behaupten! Und doch haben wir, wenn sich an unseren Augen die ersten Spuren des Alters zeigen, mitunter die Empfindung, als würde die Welt immer schöner, je länger wir sie bewohnen, weil wir ganz unbewusst bei der Betrachtung entfernter Objecte das uns für die Beschauung des Nahen verloren gegangene Behagen der Schempfung zu aller anderen Erfreulichkeit hinzuaddiren. Ich habe mir sagen lassen, dass auch diese kleine Freude des Alters immer zunimmt, bis die Augen überhaupt den Dienst versagen. Immer lieber schweift der Blick ins Weite, in die liebe schöne Gotteswelt, die ihm unmittelbar offen steht, immer mehr wendet er sich ab von dem Menschenwerk der Bücher und Papiere, das ihm nur noch durch Vermittelung der alten langweiligen Brillengläser zugänglich ist.

Und nun komme ich zu dem eigentlichen Thema meiner heutigen Rundschau, nämlich zur der merkwürdigen Parallele, welche sich ziehen lässt zwischen der eben geschilderten allmählichen Umgestaltung unseres Sehvermögens und der geistigen Entwicklung, wie sie uns im Allgemeinen beschieden ist. Auch hier beginnen wir mit dem Engeren und dringen allmählich vor ins Weitere; das ist eine so anerkannte Thatsache, dass es fast wie ein Gemeinplatz klingt, wenn man es nochmals besonders ausspricht. Trotzdem lohnt es sich, auch diesem Entwicklungsgange noch etwas genauer nachzuspüren und das Allgemeine aufzusuchen, das sich aus einem so persönlichen Vorgang, wie es die geistige Entwicklung eines Menschen ist, doch etwa herauschälen lässt.

Natürlich tritt eine solche Umgestaltung nicht in jedem Menschenleben klar und deutlich in Erscheinung. Wer sich specialisirt, wer sein ganzes Leben einer eng umgrenzten Thätigkeit widmet, der wird dieselbe vielleicht in verschiedenen Lebensaltern in etwas verschiedener Weise verfolgen, aber für die Aussenwelt bleibt sich die Gesammtheit seines Schaffens immer gleich.

Im entgegengesetzten Sinne ungeeignet für derartige Studien ist das Lebenswerk der Künstler. Vergleiche zwischen den Dichtungen des jungen und des alternden Goethe, Studien über das Jugendwerk eines Tizian, Turner, Böcklin und die Unterschiede, die dasselbe gegen die Leistungen dieser grossen Meister in reiferem Alter aufweist, sind zwar sehr beliebt, und für Turner sind sie sogar unter directer Rücksichtnahme auf die allmählichen Veränderungen im Sehvermögen des Künstlers durchge-

führt worden; aber im Ganzen genommen schafft der Künstler viel zu sehr aus seinem Inneren heraus, als dass es möglich wäre, bei ihm den oben erwähnten Uebergang aus dem Engeren ins Weitere klar zu erkennen.

Wenn wir dies thun wollen, so werden wir uns, wie schon angedeutet, in erster Linie an die Naturforscher halten müssen. Ihnen ist, bei aller Freiheit des Schaffens, doch ein gewisser Weg vorgezeichnet, den sie zu gehen haben. Wie sie diesen Weg in verschiedenen Lebensaltern gehen, das ist das Interessante bei der Sache.

In seinen Lehrjahren hält sich der junge Naturforscher zunächst an die Systematik seiner Wissenschaft, um dann später Interesse an den rein theoretischen Gesichtspunkten derselben zu gewinnen. Nun erschliesst sich ihm allmählich die Zeit der immer sicherer werdenden selbstständigen Forschung, eine wonnige Zeit des Ringens nach Erkenntnis. Es sind reinwissenschaftliche Detailfragen, die ihm in dieser Zeit das lebhafteste Interesse abgewinnen, Aufklärung einzelner, theoretisch interessanter, aber noch ungenügend sichergestellter Punkte, Befestigung noch schwankender Hypothesen, Erschliessung neuer Arbeitsgebiete. In solcher begeistert durchgeführter Thätigkeit erwirbt sich der fleissige Forscher eine immer sicherer werdende Beherrschung des ganzen Gebietes seiner Wissenschaft.

Aber es kommt eine Zeit, wo dem Forscher, wenigstens dem begabten, der es verschmäht, sich zu „specialisiren“ und damit einem allmählichen Verknöcherungsprocess anheimzufallen, der auch in reiferem Alter immer noch nach neuen Gelegenheiten zur Bethätigung seiner Schaffenskraft sucht, die theoretischen Einzelheiten seiner Wissenschaft weniger bedeutsam dünken, als er sie einst einschätzen zu müssen glaubte. Er sucht nicht mehr nach einzelnen neuen Arbeitsgebieten in den bisherigen Grenzen der Wissenschaft, sondern nach den grossen Gesichtspunkten, von denen aus diese Wissenschaft als Ganzes sich betrachten und nutzbar machen lässt. Das ist die Zeit, wo nach der emsigen Arbeit im Engeren der Zug nach dem Weiteren sich bemerkbar macht.

Es ist schwer, solche rein seelische Vorgänge so scharf in Worte zu fassen, dass Jeder sie sich klar vorstellen kann. Aber einige Beispiele werden deutlicher zeigen, was ich meine.

Betrachtet man das Lebenswerk Darwins, eines Forschers, der, wie wenige, unbeirrt die Bahnen gewandelt ist, die sein Genius ihm vorschrieb, so ist man frappirt von dem Zuge aus dem Engeren ins Weite, der sich darin kundgibt. Die verschiedenen Forschungen dieses grossen Geistes beruhen alle auf demselben Grundgedanken, aber während seine Jugendarbeiten uns die Gesetzmässigkeiten erschliessen, auf denen die Systematik der beschreibenden Naturwissenschaften beruht, wenden sich die späteren mehr und mehr dem Leben selbst zu und vermitteln uns die unmittelbare Anschauung des Kampfes ums Dasein, aus dem eben jene Gesetzmässigkeiten hervorgegangen sind.

Nicht anders verhält es sich mit den Heroen anderer Wissensgebiete. Ein Liebig konnte sich in seinen jungen Jahren mit den Methoden der Elementaranalyse, mit der Erforschung der Cyanverbindungen, mit der Gruppe des Benzaldehyds befassen und in solcher Thätigkeit vollste Befriedigung finden. Dem älteren Liebig genügten so engbegrenzte Arbeitsgebiete nicht mehr. Er wandte sich physiologischen Fragen zu, wagte es, der Erforschung des Thier- und Pflanzenlebens experimentell zu Leibe zu gehen, und diese Bestrebungen gipfelten in der Schöpfung der Grundlagen der heutigen Agriculturchemie. Hier zeigt

sich unverkennbar der Zug aus dem Engen ins Weite. Immer gross und genial, immer unerschrocken in der Anpackung der schwierigsten Probleme, sucht er sich doch diese Probleme in späteren Lebensjahren von weiteren Gesichtspunkten aus, als in der Jugend.

Diesen Zug aus dem Engen ins Weite wird man im Lebenswerk noch manches bedeutenden Forschers wiederfinden, wenn man, wie wohl die meisten von uns, in Mussestunden einmal mit biographischer Litteratur sich beschäftigt. Speciell wir Chemiker haben dazu reichliche Gelegenheit, Dank der emsigen Arbeit des vor wenigen Tagen uns entrissenen Professors G. W. A. Kahlbaum in Basel. Auch er selbst bietet uns ein Beispiel für das Gesagte. Bei ihm waren an Stelle der physikalisch-chemischen Probleme, die ihn in der Jugend erfüllten, später historische Interessen getreten. So wurde er zum Schöpfer jener prächtigen Serie von „Monographien aus der Geschichte der Chemie“, der ich zum Theil die Anregung zu diesen Betrachtungen verdanke. Es zeigte sich bei ihm der Zug ins Weite. Nun hat er schon den Zug ins Unendliche angetreten, zu dem der Zug ins Weite nur die Vorbereitung ist.

OTTO N. WITT. [9797]

* * *

Drahtlose Telegraphie über den Ocean. Die mit Apparaten für drahtlose Telegraphie ausgerüsteten Ozeandampfer bleiben in neuerer Zeit während der ganzen Ueberfahrt von Europa nach Amerika und umgekehrt in telegraphischer Verbindung mit dem einen oder anderen Continent, manchmal sogar Tage lang mit beiden. Der Dampfer *Campania*, der, von Liverpool kommend, Ende Mai in New York eintraf, berichtet, dass er schon am dritten Tage der Reise auf eine Entfernung von 2880 km von der Station Cap-Cost an der amerikanischen Küste Telegramme empfangt, während er auch noch mit der englischen Station Poldhu in Verbindung stand. Noch zwei Tage vor der Ankunft in New York bestand eine einwandfreie Verbindung mit England, obwohl die Entfernung 3300 km betrug. (*L'Eclairage électrique.*)

O. B. [9774]

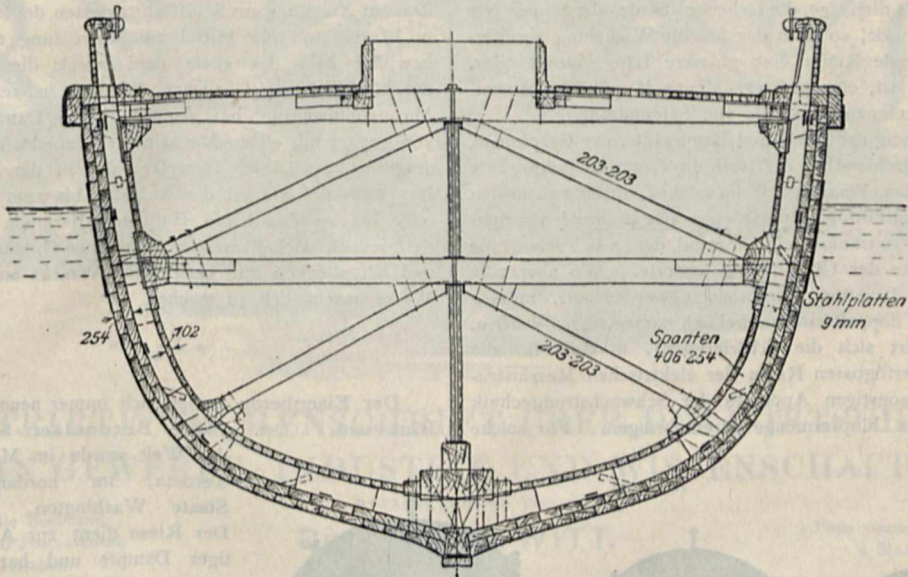
* * *

Pearys Expeditionsschiff *Roosevelt*. (Mit zwei Abbildungen.) Wie die Tageszeitungen mittheilen, hat der durch seine Nordpolfahrten und die Auffindung des grossen Meteoriten bekannte Commandeur Peary am Sonntag, den 16. Juli 1905, abermals eine Reise nach dem Nordpol angetreten. Er hat sich für diesen Zweck einen Dampfer bauen lassen, dessen Bauart und Einrichtungen er nach den auf seinen früheren Nordpolfahrten gewonnenen Erfahrungen bestimmte. Der Querschnitt (Abb. 756) und die Seitenansicht (Abb. 757) des Schiffes geben hiervon eine Anschauung. Der Rumpf des als Dreimast-Gaffelschoner getakelten Schiffes ist aus dem Holz der amerikanischen Steineiche und Yellow Pine so fest und in solcher Form hergestellt, dass nach Ansicht Pearys das Schiff im Eise nicht zerdrückt, sondern gehoben werden wird. Diese Wirkung soll noch durch eine Bekleidung mit Stahlplatten, die am Bug und Stern 25 mm, an den Seiten 9 mm dick sind, begünstigt werden. Dazu hat der Bug die bei Eisbrechern erprobte Form erhalten, die ihn auf das Eis hinauflaufen und dann durchbrechen lässt. Zu diesem Zweck ist das Schiff mit einer kräftigen Dampfmaschine von 1500 PS ausgerüstet, so dass dieselbe weit über den Charakter einer Hilfsmaschine, wie sie bisher auf den Schiffen für Polarfahrten

gebräuchlich war, hinausgeht. Diese Schiffe waren meist Segelschiffe mit einer Hilfsdampfmaschine, während der *Roosevelt* ein Dampfer mit Hilfssegeln ist. Der Segel will sich Peary möglichst lange bedienen und die 600 t

denen das eine transportabel ist, um an Land gebracht zu werden, wenn der nördlichste Punkt für die Schifffahrt erreicht ist. Es soll dann als Winterquartier und Logirhaus dienen. Von dort aus will Peary den Nordpol

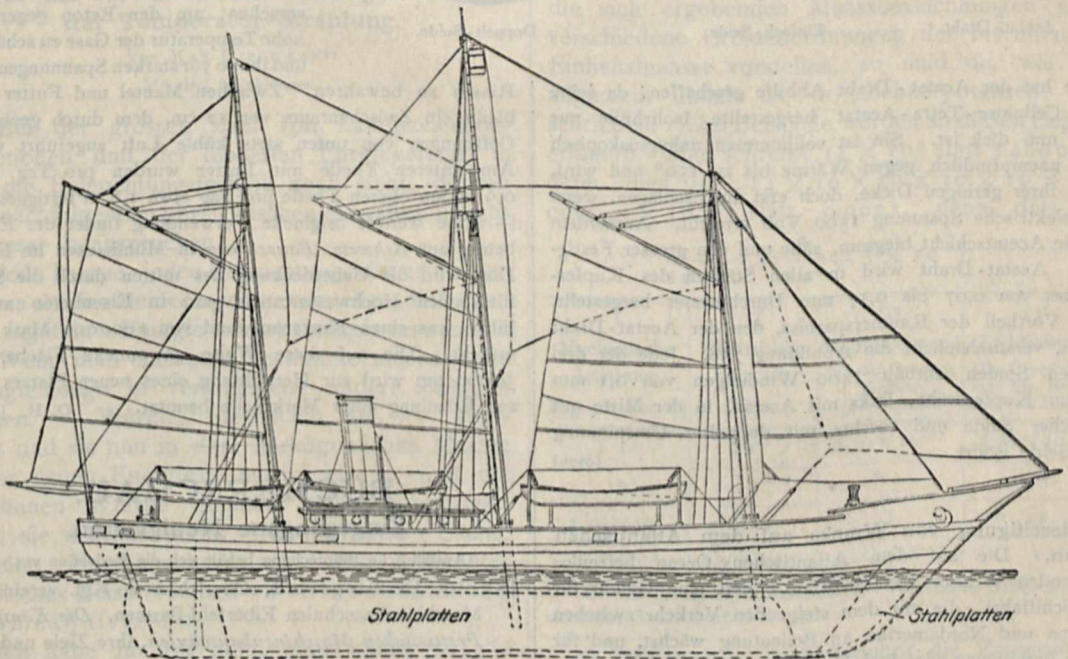
Abb. 756.



Kohlen an Bord für die Fahrten im Eise aufsparen, wo die Segel nicht verwendbar sind. Für die Fahrt unter Segeln lässt sich die Schraube aus dem Wasser heben. Das Schiff ist über Alles 56, über Deck 52 und in der

mittels Schlitten zu erreichen suchen. An Bord befindet sich auch ein Apparat für Funkentelegraphie, es sollen dann in Grönland zwei Stationen errichtet werden, so dass Peary hofft, mit der Funkenstation auf Labrador

Abb. 757.



Wasserlinie 49 m lang, 10,6 m breit und hat bei voller Ausrüstung 1500 t Wasserverdrängung und etwa 4,9 m Tiefgang. Seine Ausrüstung ist auf zwei Jahre ausreichend bemessen. Es werden zwei Deckhäuser mitgeführt, von

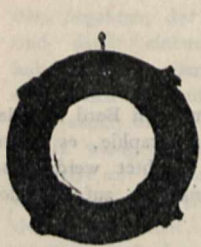
dauernd und auf diesem Wege auch mit New York in Verbindung zu bleiben. [9750]

* * *

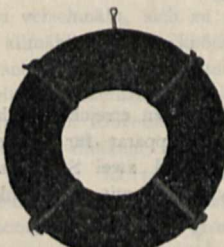
Acetat-Draht. (Mit einer Abbildung.) Unter diesem Namen wird neuerdings von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ein zu Wickelungen in Maschinen und Apparaten dienender kupferner Leitungsdraht hergestellt, der aus dem Grunde einen für die Praxis schätzenswerthen Fortschritt bedeutet, weil seine Isolationshülle wesentlich dünner ist, als diejenige, die bisher aus Seide oder Baumwolle hergestellt wurde, so dass der für die Wickelung zur Verfügung stehende Raum eine grössere Länge Draht oder, was dasselbe ist, eine grössere Menge Kupfer des Acetat-Drahtes aufnehmen kann, als von Seidendraht.

Die Neigung der Seide und Baumwolle, der Gespinnte, die bisher ausschliesslich zur Isolierung feiner Leitungsdrähte benutzt wurden, Feuchtigkeit anzuziehen, machte es in den meisten Fällen nöthig, sie mit einer gut isolirenden firnissartigen Masse zu tränken, ein Umstand, der an sich schon eine gewisse Stärke der Umspinnung forderte. Wo aber eine ganz sichere Isolation gewährleistet werden soll, müssen die Drähte doppelt oder dreifach umspunnen werden. Daraus erklärt sich die Schwierigkeit, in dem für die Wickelung verfügbaren Raum der elektrischen Messinstrumente und sonstigen Apparate der Schwachstromtechnik die benöthigte Kupfermenge unterzubringen. Für solche

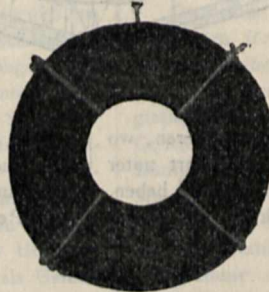
Abb. 758.



Acetat-Draht.



Einfach-Seide.



Doppelt-Seide.

Fälle hat der Acetat-Draht Abhilfe geschaffen, da seine aus Cellulose-Tetra-Acetat hergestellte Isolirhülle nur 0,02 mm dick ist. Sie ist vollkommen unhygroskopisch und unempfindlich gegen Wärme bis zu 150° und wird, trotz ihrer geringen Dicke, doch erst durchschlagen, wenn die elektrische Spannung 1500 Volt erreicht. Ausserdem ist die Acetatschicht biegsam, zähe und von grosser Festigkeit. Acetat-Draht wird in allen Stärken des Kupferdrahtes von 0,07 bis 0,17 mm Durchmesser hergestellt. Den Vortheil der Raumersparniss, den der Acetat-Draht bietet, veranschaulicht die Abbildung 758. Jede der drei flachen Spulen enthält 1400 Windungen von 0,1 mm dickem Kupferdraht, links mit Acetat, in der Mitte mit einfacher Seide und rechts mit doppelter Umspinnung von Seide isolirt. [9776]

Beseitigung von Wracks auf dem Atlantischen Ocean. Die auf dem Atlantischen Ocean herrenlos treibenden Wracks von Schiffen bilden eine Gefahr für die Schifffahrt, die mit dem steigenden Verkehr zwischen Europa und Nordamerika an Bedeutung wächst, und für deren Beseitigung oder doch Verminderung die amerikanische Regierung wiederholt Kriegsschiffe mit dem Auftrag ausgesandt hat, die an den Küsten treibenden Wracks aufzusuchen und durch Anrennen, durch Beschiessen aus schweren Geschützen oder durch Sprengung mit Dynamit zu zerstören. Die Wetterwarte in Washington weist auch

seit langen Jahren in ihren monatlich erscheinenden *Pilot charts* die Lage und Wege aller im Nordatlantischen Ocean bemerkten Wracks nach. Damit und mit der gelegentlichen Zerstörung von Wracks war aber keine dauernde Abhilfe geschaffen. Es ist deshalb nicht nur für die Rheedereien, sondern auch für das reisende Publicum von Interesse, dass auf Anregung aus Schifffahrtskreisen der letzte Congress in Washington die Mittel zur Ausrüstung eines Schiffes bewilligt hat, das allein dem Zweck dienen soll, die der Schifffahrt gefährlichen Wracks zu zerstören. Das Marineministerium hat daraufhin den Dampfer *Lebanon* von 3275 t mit einem Magazin für Torpedos und Seeminen ausgerüstet. Dieser Dampfer, der in der Narragansett-Bay stationirt ist, hat die Aufgabe, bis zum 65. Meridian oder bis zu der Linie Halifax — Bermuda zu kreuzen, darf jedoch nach Ermessen über diese Grenze hinausgehen und hat alle von ihm gesichteten Wracks auf irgend eine Weise unschädlich zu machen. [9777]

* * *

Der Eisenbeton erobert sich immer neue Gebiete des Bauwesens. Der grösste Betoneisen-Schornstein der Welt wurde im Mai ds. Js. in Tacoma, im nordamerikanischen Staate Washington, fertiggestellt. Der Riese dient zur Ableitung giftiger Dämpfe und hat eine Höhe von 94 m, einen inneren Durchmesser von 5,49 m und einen äusseren Durchmesser von 6,40 m. Die Baukosten betragen 28000 Dollars; an Eisen enthält der Bau etwas über 50 Tonnen. Im unteren Theile, bis zu einer Höhe von 27 m, ist der Schornstein mit einem Futter versehen, um den Beton gegen die hohe Temperatur der Gase zu schützen und ihn so vor starken Spannungen und

Rissen zu bewahren. Zwischen Mantel und Futter verbleibt ein Zwischenraum von 12 cm, dem durch geeignete Oeffnungen von unten stets kühle Luft zugeführt wird. Am unteren Theile mit Futter wurden pro Tag etwa 0,9 m, am oberen Theile pro Tag etwa 1,8 m fertiggestellt. — Eine weitere originelle Verwendung findet der Eisenbeton laut *Schweiz. Bauzeitung* in Mühlhausen im Elsass. Dort wird die Ueberdeckung des mitten durch die Stadt fliessenden Hochwasserkanals ganz in Eisenbeton ausgeführt, was einen Kostenaufwand von 1000000 Mark verursacht. Die auf diese Weise gewonnene Fläche von 30000 qm wird zur Herrichtung eines neuen Platzes und zur Erbauung einer Markthalle benutzt. O. B. [9773]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Jakobi, Dr. Siegfried, Oberlehrer d. Kgl. vereinigten Maschinenbauschulen Elberfeld-Barmen. *Die Königlich Preussischen Maschinenbauschulen*, ihre Ziele und ihre Berechtigungen, sowie ihre Bedeutung für die Erziehung und wirtschaftliche Förderung des deutschen Technikerstandes. Nebst Ratschlägen für den Besuch der Maschinenbauschulen. Mit 15 Abbildungen im Text. 8°. (III, 208 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geh. 3 M.