

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1411

Jahrgang XXVIII. 6.

11. XI. 1916

Inhalt: Kabelkrane. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit acht Abbildungen. — Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen über die Hörbarkeit des Kanonendonners. Von Privatdozent Dr. P. LUDEWIG, Freiberg i. Sa. — Boot- und Brückenbau auf dem Kriegsschauplatz. Von TH. WOLFF, Friedenau. Mit elf Abbildungen. (Schluß.) — Rauchschäden durch Rauchgifte und deren forstliche Bedeutung. II. Von Dr. E. O. RASSER. — Rundschau: Tierflug und Menschenflug. Von W. PORSTMANN. (Schluß.) — Sprechsaal: Rohr oder Röhre? — Notizen: Lichtmessung. — Die Spektralanalyse der Röntgenstrahlen. — Über die Ansteckungsmöglichkeit durch verseuchtes Grundwasser. — Die Leistung beim Marsch und beim Bergsteigen. — Die Umdrehungszeit des Neptun.

Kabelkrane.

Von Ingenieur WERNER BERGS.
Mit acht Abbildungen.

Die Kabelkrane, die vor etwa 40 Jahren zuerst in Amerika gebaut wurden, die heute aber besonders auch in Deutschland zu sehr leistungsfähigen, verhältnismäßig wenig Anschaffungs- und Betriebskosten erfordernden und sehr vielseitig verwendbaren Fördereinrichtungen für schwerere Einzellasten und Massengüter ausgebildet worden sind und ihrer vielfachen Vorzüge wegen in den verschiedenen Industriezweigen in steigendem Maße Verwendung finden, sind im Grunde genommen nichts anderes als Drahtseilbahnen mit verhältnismäßig kurzer Fahrlänge, die dem besonderen Verwendungszweck in ihrer Bauart angepaßt sind.

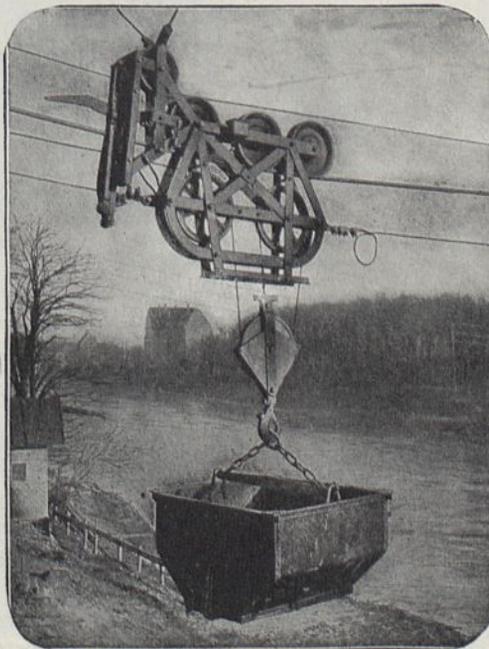
An einem zwischen zwei Tragpunkten, meist hohen eisernen Masten, Türmen oder brückenfartigen Eisengerüsten, ausgespannten Tragseile hängt die Last an einer fahrbaren, mit Heb- und Senkvorrichtungen sowie den erforderlichen Bremsen versehenen Laufkatze, und diese wird, genau wie bei einer Drahtseilbahn, durch ein an ihr angreifendes Zugseil auf dem Tragseil hin- und hergezogen, verfahren. Dabei kann die Winde für das Zugseil mit ihrem elektrischen Antriebsmotor und

den Schalteinrichtungen für die Laufkatzenbewegung sowie das Heben und Senken der Last in einem besonderen kleinen Maschinenhause an einem der beiden Endpunkte des Tragseiles, ungefähr in gleicher Höhe mit diesem, so daß der Führer die ganze Länge des Tragseiles übersehen kann, untergebracht werden, wie bei der in Abb. 40 dargestellten Laufkatze — entsprechend der beim Drahtseilbahnbetriebe üblichen Anordnung —, oder aber es wird die Laufkatze selbst wie in Abb. 41 — wie das auch bei größeren Laufkranen geschieht — mit einem sogenannten Führerkorb versehen, in welchem die obengenannten Einrichtungen mit dem Führer selbst ihren Platz finden, der somit die Last stets

dicht vor Augen hat, das ganze unter dem Tragseil liegende und von dem Kabelkran zu bedienende Arbeitsfeld sehr gut übersieht und sich mit den auf dem Arbeitsplatze unten tätigen Leuten sehr leicht durch Zurufe oder andere Signale verständigen kann.

Bezüglich der Anordnung des Tragseiles zu dem zu bedienenden Arbeitsfeld sind mehrere Bauarten von Kabelkranen zu unterscheiden. Bei dem in Abb. 42 dargestellten feststehenden Kabelkran kann naturgemäß ein Aufnehmen oder Absetzen der Last nur unmittelbar unter dem Tragseil erfolgen, das Arbeitsfeld ist also räumlich beschränkt, und alle quer zur

Abb. 40.

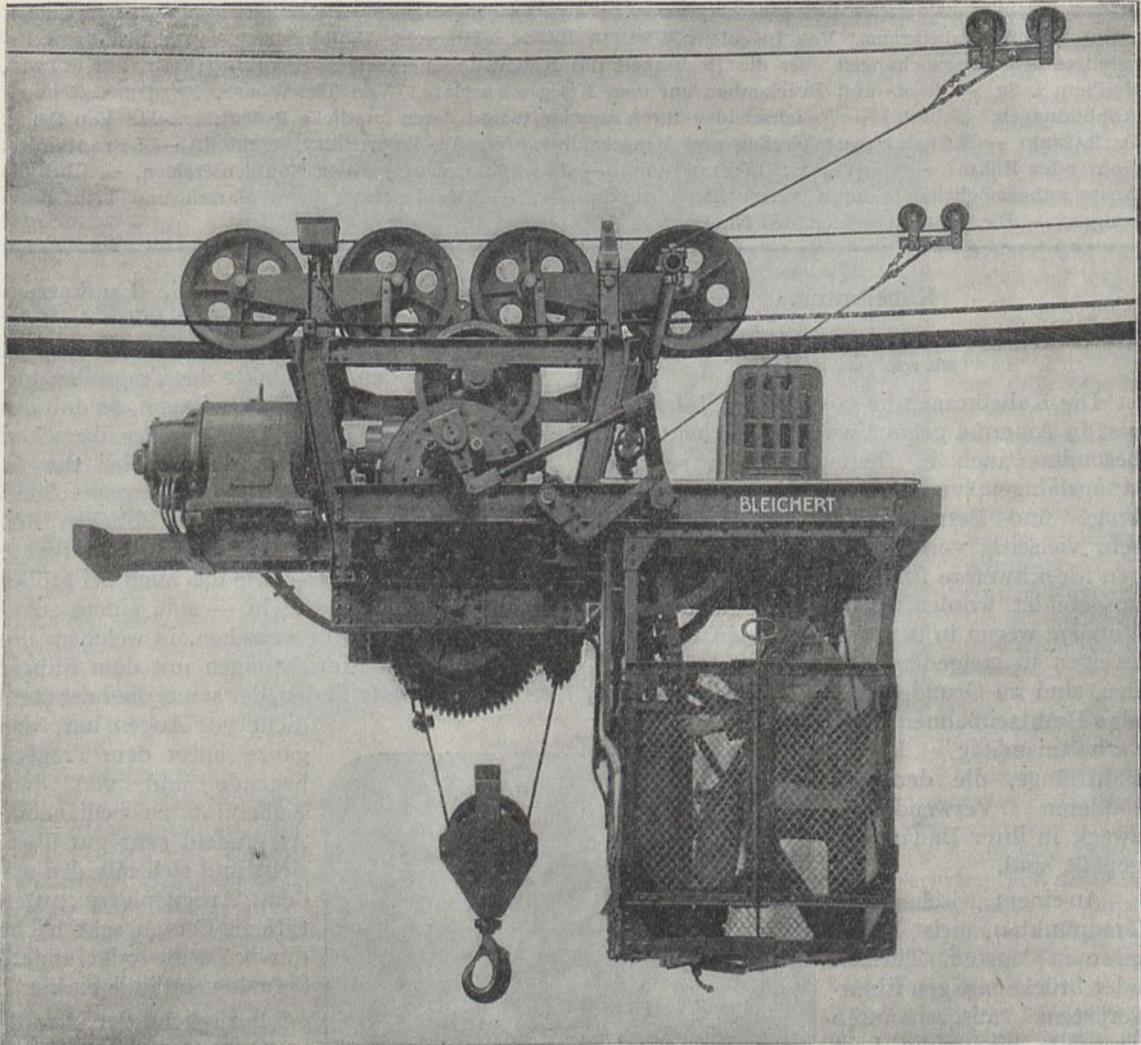


Laufkatze eines Kabelkrans mit Betonsenkkasten.
Tragkraft 2,5 Tonnen.

Tragseilrichtung erforderlichen Förderungen müssen ohne Zuhilfenahme des Krans auf dem Arbeitsplatze selbst erfolgen. Das ist in manchen Fällen, beispielsweise wenn ein Kabelkran zum Heranschaffen von Material beim Bau von Brücken, Schleusenkammern, Staumauern und ähnlichen Bauwerken benutzt wird, wenn er die abgebauten Massen aus tiefliegenden Steinbrüchen,

baren Turm ausbildet, der sich auf einem kreisbogenförmigen Gleise mit dem anderen Mast als Mittelpunkt verschieben läßt — radial fahrbarer Kabelkran mit kreisausschnittförmigem Arbeitsfeld nach Abb. 43 —, oder man kann auch beide Endtürme fahrbar ausbilden und mit einem solchen parallel fahrbaren Kabelkran nach Abb. 44 sehr ausgedehnte Arbeits-

Abb. 41.



Elektrisch betriebene Führerstands-Laufkatze eines Bleichertschen Helling-Kabelkranes. Tragkraft 2 bis 5 Tonnen.

Braunkohlentagebauen usw. herausholen soll, oder wenn er eine einzelne Helling einer Schiffswerft bedient, von nicht allzu großer Bedeutung, die Leistungsfähigkeit eines zeitgemäßen feststehenden Kabelkranes in der einen durch die Tragseillage bestimmten Richtung bleibt immer noch groß genug, um ihn als sehr wirtschaftliche Fördervorrichtung erscheinen zu lassen.

Man kann aber den Arbeitsbereich eines Kabelkranes auch dadurch ganz wesentlich erweitern, daß man einen seiner Masten als fahr-

felder, große Hafenbecken beim Bau, große Steinbrüche und Tagebaue, Lagerplätze usw. unter möglicher Vermeidung von Quertransporten auf dem Arbeitsplatze selbst bedienen. Im allgemeinen stellen sich — immer natürlich mit den durch die Verhältnisse jedes einzelnen Falles gebotenen Einschränkungen und Abweichungen — bei den feststehenden Kabelkranen die Anschaffungskosten niedriger und die Gesamtförderungskosten — die Betriebskosten des Kabelkranes plus Förderkosten auf dem Arbeits-

platze — höher, als bei den in der Anschaffung teureren fahrbaren Kabelkranen, die aber, durch Einschränkung bzw. Fortfall der von Hand oder durch andere Förder-einrichtungen erfolgenden Querförderungen auf dem Arbeitsplatze selbst, mit verhältnismäßig niedrigen Gesamtförderkosten arbeiten.

Diese Vermeidung jeglicher Querförderung auf dem Arbeitsplatze kann unter Umständen die Wirtschaftlichkeit der ganzen Förderung so günstig beeinflussen, daß man besonders zur Bedienung sehr großer Hellinge auf Schiffswerften Kabelkrane gebaut hat, welche statt der Türme oder Masten

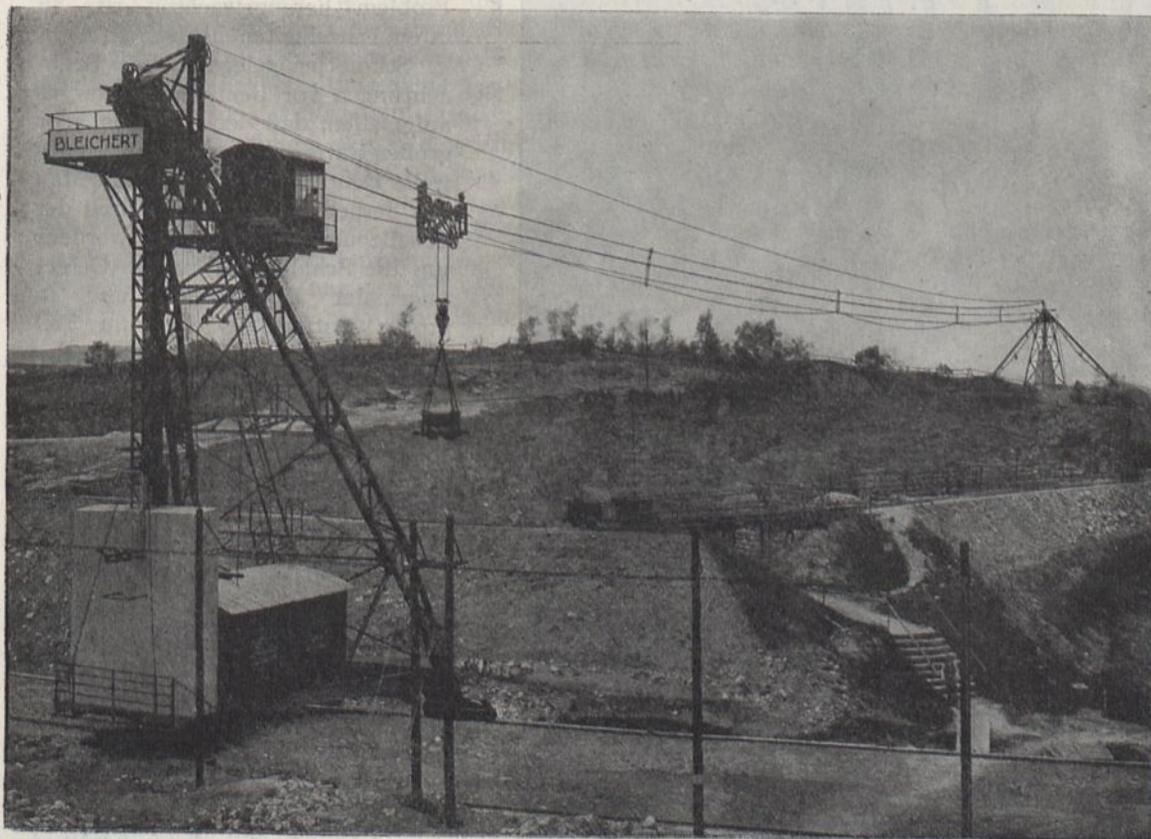
an beiden Enden des Tragseiles feststehende brückenartige Eisengerüste, Portale, besitzen, auf deren horizontalen Brücken besondere Wagen verfahrbar angeordnet sind, welche das



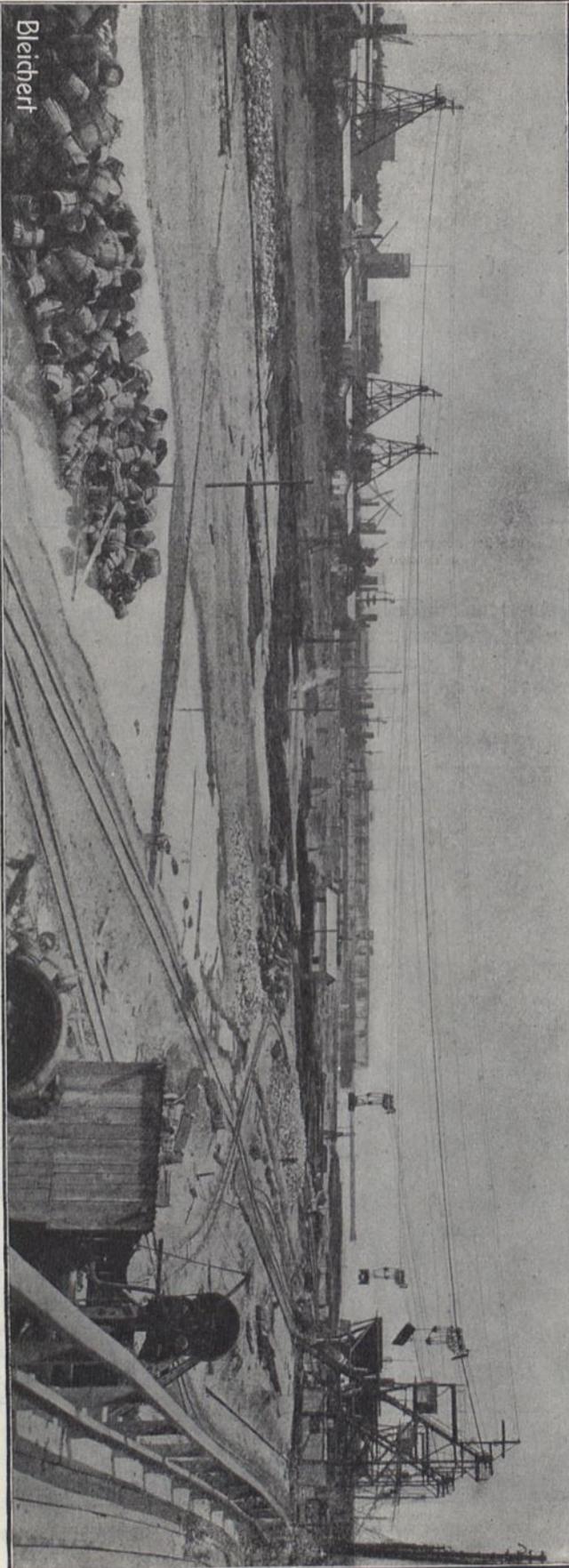
Abb. 42.

Feststehender Bleichertscher Steinbruch-Kabelkran von 165 Meter Spannweite und 4 Tonnen Tragkraft.

Abb. 43.



Radial verfahrbarer Steinbruchs-Kabelkran, Patent Bleichert, zum Transport von beladenen Muldenkippern von der Steinbruchssohle zum Grubenrande. Spannweite 220 Meter. Maximale Tragkraft 5000 kg.



Gesamtansicht des Hafenaues in Puerto Militar bei Bahía Blanca mit den drei fahrbaren, elektrisch betriebenen Bleichertischen Kabelkränen. Zwei Krane arbeiten mit flachen hölzernen Kippkästen für Erdtransport, einer mit Spezial-betonkästen für Bodentleerung.

Bleichert

Tragseil halten, so daß dieses über die ganze Breite der Portalbrücke, die der Gesamtbreite der Helling entspricht, also bis zu 30 m und darüber beträgt, parallel verschoben werden kann. Noch weiter gesteigert wird die Leistungsfähigkeit derartiger Kabelkrane durch die Anordnung eines feststehenden stärkeren Tragseiles für größere Lasten in der Mitte der Kranportale und zweier auf Wagen parallel verschiebbaren Tragseile auf beiden Seiten des Haupttragseiles.

(Schluß folgt.) [1542]

Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen über die Hörbarkeit des Kanonendonners.

Von Privatdozent Dr. P. LUDWIG, Freiberg i. Sa.

Nachdem in den letzten Monaten von vielen Seiten ein umfangreiches Material über die Hörbarkeit des Kanonendonners gesammelt worden ist, läßt sich die ganze Erscheinung, deren Erklärung zu einem interessanten geophysikalischen Problem herangewachsen ist, in ihren Einzelheiten übersehen.

Schon bei gelegentlichen Beobachtungen vor dem Kriege war es aufgefallen, daß der Schall in sehr großen Entfernungen von der Schallwelle deutlich gehört wurde. Man war ferner auf die Dreiteilung der Schallzonen aufmerksam geworden: um die Schallquelle lag ein Gebiet „normaler Hörbarkeit“, und in großer Entfernung ein zum Teil ringförmiges Gebiet „anormaler Hörbarkeit“, beide getrennt durch eine „Zone des Schweigens“.

Die Kriegsbeobachtungen haben die Dreiteilung der Zonen bestätigt, zunächst durch Beobachtungen bei der Belagerung von Antwerpen, die von de Quervain, von Everdingen und W. Meinardus gesammelt worden sind, und dann bei der Weihnachtsschlacht 1914 im Sundgau, die de Quervain bearbeitet hat. Auch die Beobachtungen längs der Westfront, die von W. Brand, P. Ludwig u. a. gesammelt worden sind, kommen zum gleichen Resultat. Wir können daher heute als feststehend betrachten, daß bei der Ausbrei-

Abb. 44.

tung starker Schallwellen ein normaler Hörbarkeitsbereich mit Entfernungen von 0—100 km, eine Zone des Schweigens mit den Grenzen 100 bis 150 km und um sie herum eine anormale äußere Zone in 150—230 km Entfernung vorhanden sind. Die angegebenen Zahlen geben nur ungefähre Werte, da die Grenzen bei verschiedenen Beobachtungen verschieden sind.

Ob die Zonenteilung in jedem Fall vorhanden ist, läßt sich nicht sagen, wohl aber, daß sie in den wenigen dem Studium unterworfenen Fällen beobachtet worden ist. Auch die geometrische Form der Zone des Schweigens ist noch nicht sicher festgestellt. Während die Beobachtungen bei der Belagerung Antwerpens auf eine ringförmige, die Schallquelle konzentrisch umschließende Gestalt hindeuten, zeigen andere Beobachtungen, daß die Schweigenszone keine so regelmäßige Form hat, sondern sich nur nach einer Seite hin erstreckt.

Die direkt um die Schallquelle liegende Zone der „normalen Hörbarkeit“ bekommt die Schallwellen auf direktem Wege durch die Luft. Für sie werden daher die einfachen Gesetze, die für die Ausbreitung des Schalles gelten, anwendbar sein. Bei Windstille wird diese Zone die Gestalt eines konzentrischen Kreises haben; herrscht dagegen eine bestimmte Windgeschwindigkeit, so erhält die Zone eine Ellipsenform, die um so langgestreckter ist, je größer die Windgeschwindigkeit ist, und sich nach der Richtung hin erstreckt, nach welcher der Wind hinweht. Auf die Gestaltung dieser Zone haben daher die direkt der Erde anliegenden Luftschichten und nur diese allein einen Einfluß.

Bei der äußeren „anormalen Zone“ liegen die Verhältnisse wesentlich komplizierter. Es kann der Schall nicht auf direktem Wege längs der Erdoberfläche zu ihr hingelangen, da sonst die Erscheinung der Zone des Schweigens unerklärlich wäre. Es sei vorausgenommen, daß der Schall wahrscheinlich infolge einer Reflexion in höheren Schichten der Atmosphäre in die zweite Zone hineingelangt.

Für die äußere anormale Zone gelten mancherlei Besonderheiten. Die wichtigste ist die Abhängigkeit von der Jahreszeit. In Veröffentlichungen in der *Umschau* und den *Annalen der Hydrographie* konnte ich diese Abhängigkeit zum erstenmal auf Grund einer großen Anzahl von Beobachtungen feststellen, die mir auf eine Aufforderung in der *Kölnischen Zeitung* hin aus allen in Frage kommenden Gegenden Westdeutschlands zugeschickt worden waren. In 27 Briefen wurde übereinstimmend angegeben, daß in der äußeren Zone im Winter sehr lauter Kanonendonner, im Sommer dagegen nichts zu hören war. Ferner ergab sich die Tatsache, daß die Änderung in der Hörbarkeit Anfang Mai und Ende September, und

zwar nicht plötzlich, sondern allmählich, erfolgt. Die Schallwellen müssen daher auf dem Wege in die äußere anormale Zone einem Einfluß unterworfen sein, der nur im Winter ihre Fortpflanzung bis in diese Zone möglich macht.

Außer den bisher erwähnten wichtigsten Beobachtungsergebnissen wurden noch mancherlei Einzelheiten berichtet. Wir stellen hier einige der am häufigsten wiederkehrenden Beobachtungen, die für die äußere anormale Zone gelten, zusammen.

1. Bei Windstille oder bei einem schwachen Luftzug (und zwar auch dann, wenn er der Schallrichtung entgegengerichtet ist) ist der Kanonendonner am besten zu hören.

2. Im Gelände gibt es einige Stellen, an denen der Kanonendonner besonders gut zu hören ist, so z. B. in einer Fichtenkultur usw.

(Diese beiden Beobachtungen hängen wahrscheinlich damit zusammen, daß bei starkem Wind vielerlei Nebengeräusche entstehen, welche die von fern herkommenden Laute übertönen).

3. Auf Höhen ist der Schall besser zu hören als im Tale, und

4. in geschlossenen Räumen sehr oft besser als im Freien.

5. Man fühlt den Schall mehr mit dem ganzen Körper, es ist mehr ein körperliches Erzittern als ein Hören.

6. In der Nacht und in den frühen Morgenstunden ist die Hörbarkeit besonders gut.

Es sind mehrere Versuche gemacht worden, die Beobachtungen, und zwar besonders das Auftreten der Zone des Schweigens und der äußeren anormalen Zone und ihre Abhängigkeit von der Jahreszeit, zu erklären. Eine dieser Erklärungen stammt von v. d. Borne. Nach seiner Ansicht werden die in den äußeren Hörbarkeitsbereich gelangenden Schallstrahlen von einer Schicht reflektiert, die sich in etwa 80 km Höhe befindet. In dieser Höhe geht die Stickstoff-Sauerstoff-Atmosphäre in eine Atmosphäre über, die zum großen Teil aus Wasserstoff besteht. Infolgedessen entsteht eine, wenn auch nicht scharf begrenzte Schicht, an der eine Schallreflektion möglich ist. Die von unten kommenden Schallstrahlen werden aber nur dann reflektiert, wenn sie unter dem Winkel der Totalreflektion einfallen. Die anderen Strahlen gehen durch die Grenzschicht hindurch. Infolgedessen wird der äußere Hörbarkeitsbereich nach der Schallquelle zu eine Begrenzung haben und von einer Zone des Schweigens innen umgeben sein.

Auch die Erscheinung der Nichthörbarkeit des Kanonendonners in der heißen Jahreszeit läßt sich, wie H. Arnold in der *Frankfurter Zeitung* (29. April 1916) ausgeführt hat, damit in Einklang bringen. Im Sommer ist nach seiner Ansicht die den Schall leitende Atmo-

sphäre infolge der kräftigen Sonnenstrahlung sehr stark durcheinandergewirbelt und daher in ihrer Dichte inhomogen. Infolgedessen wird die Energie der Schallstrahlen durch vielfache Brechung und Reflektion an verschiedenen warmen Schichten sehr schnell abnehmen und so gering werden, daß die Schallstrahlen nicht mehr bis zur äußeren Zone gelangen können. Die Abhängigkeit von Tag und Nacht würde in gleicher Weise zu erklären sein.

Eine zweite Theorie ist vor kurzem von F. Nölke in der *Physikalischen Zeitschrift* (Heft 3 und 13, 1916) entwickelt worden. Nölke verwirft die Reflektion an der Wasserstoffatmosphäre und setzt an ihre Stelle eine Reflektion an sogenannten Inversionsschichten. Darunter versteht man Schichten, die sich in der Atmosphäre durch ungleichmäßige Temperaturabnahme mit der Höhe bilden. Während gewöhnlich die Temperatur ziemlich gleichmäßig mit der Höhe abnimmt, tritt oft die Erscheinung auf, daß über einer Schicht wieder eine Zunahme der Temperatur erfolgt. An diesen Inversionsschichten ist eine Änderung der Dichte der Luft vorhanden. Sie können daher als Reflektionsschichten für den Schall wirken. Nach Nölkes Ansicht gelangen die an ihnen reflektierten Strahlen in den äußeren Hörbarkeitsbereich.

Da die Inversionsschichten in sehr verschiedenen Höhen auftreten können, so ist nach dieser Theorie eine Anzahl von Möglichkeiten vorhanden. Liegen sie tief, so werden die an ihnen reflektierten Schallstrahlen die Erdoberfläche bereits wieder in einer Entfernung erreichen, in die auch noch direkte Strahlen gelangen. Infolgedessen tritt in diesem Fall keine Zone des Schweigens auf. Liegen die Schichten hoch, so teilte sich der Hörbarkeitsbereich in zwei Teile, die durch eine Zone des Schweigens voneinander getrennt sind. Während nach der ersten Theorie von v. d. Borne die Grenzen der Bereiche fast unveränderlich sind, sind sie nach dieser Theorie je nach dem Zustand der Atmosphäre ganz verschieden.

Die Abhängigkeit von der Jahreszeit wird von Nölke durch die Tatsache erklärt, daß die Inversionsschichten vorzugsweise im Winter auftreten und im Sommer durch die starke Durchwirbelung der Atmosphäre in ihrem Entstehen gehindert werden. Das gleiche gilt von dem Unterschied in der Hörbarkeit am Tage und in der Nacht.

Neben diesen beiden Theorien sind noch andere Erklärungsversuche aufgetaucht. So wird von de Quervain, Meinardus u. a. angenommen, daß die Zunahme der Windstärke mit der Höhe das Herumbiegen der nach oben gehenden Schallstrahlen in die äußere Zone veranlasse. Unter dieser Voraussetzung könnte sich die Zone des Schweigens und die

äußere Hörbarkeitszone nur nach einer Seite hin erstrecken.

Ferner hat Lux versucht, die Zone des Schweigens durch eine Interferenzwirkung direkt fortgepflanzter und reflektierter Schallwellen zu erklären.

Eine Entscheidung zwischen den Theorien von v. d. Borne, Nölke und de Quervain ist heute noch nicht möglich und wird auch wohl durch Kriegsbeobachtungen nicht erreichbar sein.

Zukünftige systematische Versuche, die im Frieden mit künstlichen Explosionsschallwellen anzustellen sind, werden die Aufgabe haben, das interessante geophysikalische Problem endgültig zu klären.

Zwischen den Anschauungen von v. d. Borne und Nölke wird nicht schwer zu entscheiden sein. Die Versuche werden einmal darauf auszugehen haben, die Zeiten zu messen, in welchen die Schallwellen von der Schallquelle in die äußere anormale Zone gelangen. Daraus wird sich ersehen lassen, ob die Schallwellen den langen Weg bis zur Wasserstoffatmosphäre zurückgelegt haben oder den kurzen Weg unterhalb von Inversionsschichten. Ferner könnte man daran denken, im Freiballon oberhalb der Inversionsschichten zu beobachten.

Da das bisher vorliegende Beobachtungsmaterial über die Gestaltung und Ausdehnung der Zonenteilung noch nicht genügend umfangreich ist, wird man die Versuche zweckmäßig im großen Stil anlegen. Sie müßten ausgeführt werden:

1. bei verschiedenem Wittertypus (Hochdruck, Tiefdruckgebiet),
2. bei Tag und Nacht,
3. in verschiedenen Jahreszeiten,
4. durch simultane Beobachtungen nicht nur an der Erdoberfläche, sondern auch in verschiedenen Höhen im Freiballon.

Wenn damit der Umfang der Versuche auch sehr groß wird, so wird sich das doch dadurch rechtfertigen lassen, daß die Versuche nicht nur ein rein wissenschaftliches, sondern auch ein praktisches Interesse für die Kriegführung haben. Ist doch auf Grund der Geschichte des Deutsch-Französischen Krieges von 1870/71 von J. N. Dörr in der *Meteorologischen Zeitschrift* (Mai 1915) erwiesen, daß in sehr vielen und wichtigen Fällen der Kanonendonner als Angriffs- und Richtungssignal zu wichtigen strategischen Entschlüssen geführt hat.

[2019]

Boot- und Brückenbau auf dem Kriegsschauplatz.

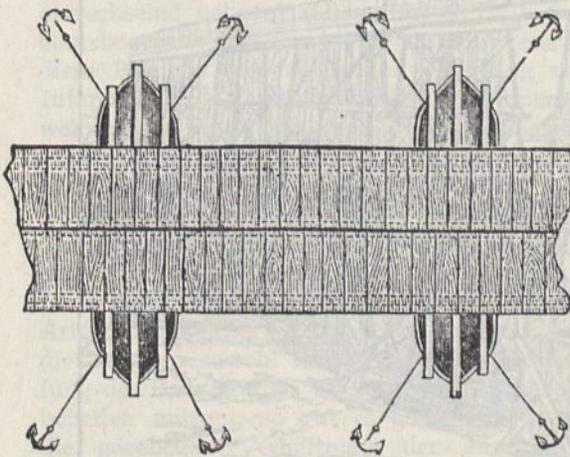
VON TH. WOLFF, Friedenau.

Mit elf Abbildungen.

(Schluß von Seite 68.)

Der Bau von Kriegsbrücken ist ein eigener Zweig der Kriegstechnik und nahezu eine Wissenschaft geworden, die angesichts der außerordentlichen Wichtigkeit dieses Gebietes für die Kriegführung in den Armeen aller Länder aufs eifrigste gepflegt wird. In den meisten europäischen Heeren werden die Kriegsbrücken nach dem System des berühmten italienischen Militär-Ingenieurs und Kriegsbrückenbauers Birago (1792—1845), dessen Arbeiten für die moderne Technik des Brückenbaues grundlegend waren,

Abb. 45.

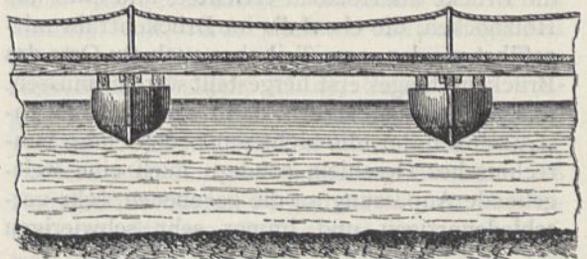


Pontonbrücke nach dem System Birago.

gebaut. Das Bauelement der eigentlichen Kriegsbrücken sind die Pontons, eiserne Brückenboote, die im Brückentrain von dem Heere bzw. den Pionieren mitgeführt werden. Aus diesen Pontons wird die Brücke hergestellt, indem die Pontons in Abständen nebeneinander über den Fluß gelegt werden, wobei ihre Längsrichtung mit der Flußrichtung zusammenfällt. Als Stützen an den Ufern dienen zweibeinige Böcke. Über die nebeneinander gelegten Pontons wird die Brückenbahn gelegt, die aus den längs der Brücke entlang gelegten Streckbalken und den quer über diese gelegten Knaggenbalken oder Brettern hergestellt wird. Die Pontons müssen fest verankert werden; Anker, Spanntaue, Rödel- und Schnürleinen, Rödelbalken, Geländestangen und sonstiges Material, das diesem Zweck sowie auch der weiteren Befestigung der Brücken dient, wird ebenfalls im Brückentrain mitgeführt. Die Breite einer Kriegsbrücke beträgt etwa 3 Meter. Brücken dieser Art von leichterer Ausführung dienen für den geordneten Übergang des Feldheeres ohne

schweres Geschütz, während die Kriegsbrücken schwerer Konstruktion auch die Überführung schwerer Belagerungsgeschütze und der Arme-

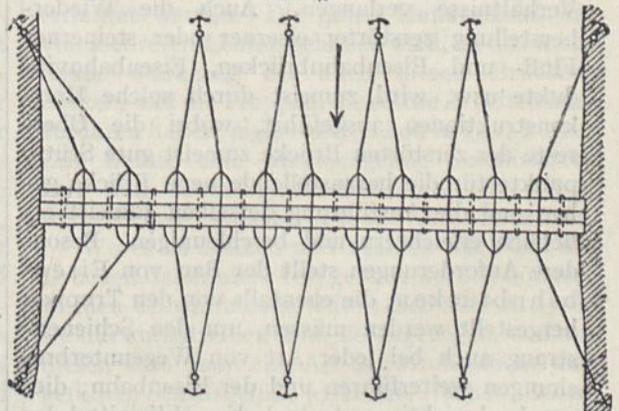
Abb. 46.



Pontonbrücke nach dem System Birago.

lastzüge und ebenso auch die Belastung durch großes Menschengedränge, wie es beim eiligen Übergang auf der Verfolgung und beim Rückzug leicht entstehen kann, müssen aushalten können. Jedes Armeekorps hat seinen eigenen Brückentrain, und zwar zwei Divisionsbrückentrains, die Material für je 40 Meter Brückenlänge enthalten, sowie einen Korpsbrückentrain mit Material für 120 Meter Brückenlänge. Das gesamte Brückenmaterial eines Armeekorps reicht demnach für 200 Meter Brückenlänge aus, womit schon ein recht breiter Strom überbrückt werden kann. Oft aber müssen noch über viel breitere Wasserläufe Brücken geschlagen werden, wie es gerade in dem jetzigen Kriege schon oft der Fall war, beispielsweise auf dem östlichen Kriegsschauplatze, wo in der Nähe von Warschau über die Weichsel, die hier streckenweise 500 bis 1000 Meter breit ist, mehrfach Brücken geschlagen werden mußten, was ganz ungewöhnliche Leistungen und Anstrengungen unserer Pioniere verlangte. In solchen Fällen müssen für den Brückenschlag dann die Brückentrains mehrerer Armeekorps zusammengezogen

Abb. 47.



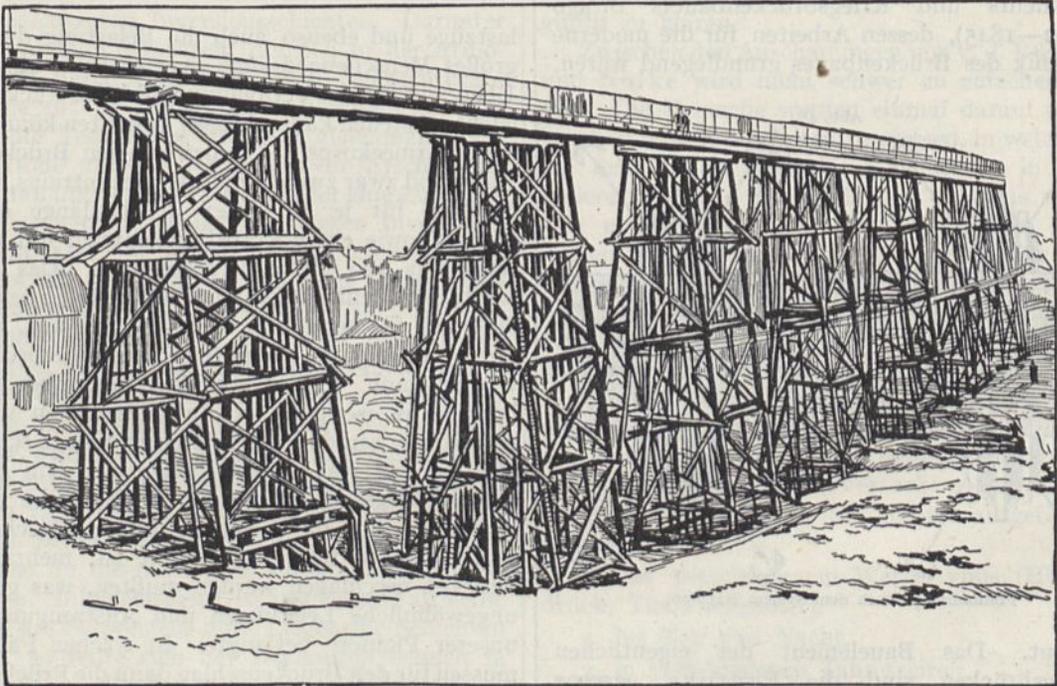
Verankerung der Pontonbrücke.

werden, auf welche Weise es möglich wird, selbst die größten überhaupt vorkommenden Strecken zu überbrücken.

Pontonbrücken können nur über Gewässer gelegt werden, die mindestens 0,6 Meter Tiefe haben. Ist das nicht der Fall, oder sind trockene Tiefen oder Einschnitte zu überbrücken, so wird die Brücke als Holzbau errichtet, und zwar aus Holzböcken, die ebenfalls im Brückentrain mitgeführt werden, zum Teil aber auch am Orte des Brückenschlages erst hergestellt werden müssen. Solche Brücken stellen dann kühne Holzkonstruktionen dar, die nicht nur bedeutendes bautechnisches Geschick, sondern auch eine weitgehende Anpassung an die gegebenen, sehr verschiedenartigen und immer sehr schwierigen

tiger Faktor geworden ist, über alle Hindernisse hinweg den Weg bahnen zu können. Kriegseisenbahnbrücken werden zumeist aus Holz gebaut, besonders aus Nadelhölzern, die zu diesem Zwecke entweder vorhandenen Holzlagerplätzen entnommen oder aber, sofern solche nicht vorhanden sind, erst im Walde geschlagen und unter Umständen über sehr weite Strecken transportiert werden müssen. Für solche Arbeiten werden dann oftmals auch zivile Arbeitskräfte herangezogen, was im feindlichen Lande allerdings oft mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist. Bei dem Bau solcher Eisen-

Abb. 48.



Kriegsbrücke, von deutschen Truppen in Frankreich gebaut.

Verhältnisse verlangen. Auch die Wiederherstellung zerstörter eiserner oder steinerner Fluß- und Eisenbahnbrücken, Eisenbahnviadukte usw. wird zumeist durch solche Holzkonstruktionen ausgeführt, wobei die Überreste der zerstörten Brücke zumeist gute Stützpunkte für die herzustellende neue Brücke geben und die Ausführung derselben zumeist erheblich erleichtern und beschleunigen. Besondere Anforderungen stellt der Bau von Eisenbahnbrücken, die ebenfalls von den Truppen hergestellt werden müssen, um den Schienenstrang auch bei jeder Art von Wegeunterbrechungen weiterführen und der Eisenbahn, diesem hochwichtigen strategischen Hilfsmittel der modernen Kriegführung, dessen Wert und Bedeutung gerade in dem gegenwärtigen Kriege so glänzend hervortritt und in den Operationen der deutschen Heeresleitung ein so ungeheuer wich-

bahnbrücken arbeiten Pioniere und Eisenbahntruppen dann Hand in Hand.

Die Pioniere führen nur den Bau der schweren Kriegsbrücken über größere Wasserläufe aus und haben damit reichlich zu tun. Kleinere Brücken dagegen, die man zum Unterschied von den eigentlichen Kriegsbrücken als Feldbrücken bezeichnet, und die zum Übergang über kleinere Gewässer, Hohlwege und ähnliche Wegeunterbrechungen dienen, müssen von den Kampftruppen selbst gebaut werden. Infanterie wie Kavallerie haben zu diesem Zweck besondere, für den Brückenbau ausgebildete Abteilungen und führen das notwendige Material im Train mit sich. Auch unter diesen Feldbrücken gibt es nach Größe, Verwendungszweck und Ausführung sehr verschiedene Arten. Hierher gehören zunächst Stege und Schnellbrücken, die nur etwa $\frac{1}{2}$ —1 m breit und

für den Übergang einzelner Mannschaften zu Fuß bestimmt sind. Zur Unterstützung solcher Brücken dienen Halbboote, während die Brückenbahn aus einer Reihe von Brückentafeln hergestellt wird, die entweder in vorbereiteter Form mitgeführt werden oder nötigenfalls erst hergestellt werden müssen. Solche Brücken können nur bei schwachem Strom gebaut werden, Pferde dürfen auf ihnen nicht übergesetzt werden, vielmehr müssen berittene Truppen, die solche Brücken benutzen wollen, ihre Pferde nebenher schwimmen lassen. Etwas stärkere Brücken dieser Art, die bis 2 m breit sind, sind die sogenannten Laufbrücken, die für den Übergang von Infanteriereihen, abgesessenen Reitern und ausnahmsweise auch, und wenn sie stark genug sind, für die Überführung leichter unbespannter Geschütze, Maschinengewehre und Fahrzeuge dienen. Solche Brücken werden aus abwechselnd nebeneinander gelegten Halb- und Ganzbooten verlegt und bis zu 3 m breit gebaut; diese Brücken dienen für den Übergang von Infanterie in Marschkolonnen, Maschinengewehre und Gefechtsbagagen. Das Material für solche Brücken wird nur von der Kavallerie mitgeführt.

Ein besonderes und eigenartiges Kapitel des Brückenbaues auf dem Kriegsschauplatze endlich sind die sogenannten Behelfsbrücken. Diese sind, wie der Name schon besagt, eine Art provisorischer Brücken, bei denen sich die Truppen sowohl hinsichtlich der Beschaffung des Baumaterials als auch der Ausführung behelfen müssen, so gut es geht und wie es die gegebenen Verhältnisse der augenblicklichen Situation gerade erfordern. Die Pioniere wie auch die Feldtruppen verstehen sich auf den Bau solcher Brücken, die in ganz besonderem Maße erfinderisches Geschick, Anpassung an die vorhandenen und oftmals eigenartigsten und schwierigsten Verhältnisse und ebenso auch die Aufspürung und Verwendung aller möglichen, oft sonderbarsten und primitivsten Mittel und Materialien erfordern. Aus vereinzelt Pontons und Kähnen, wie sie gerade zur Hand sind oder beschafft werden können, aber auch aus Fässern, Tonnen, Fähren und allem sonstigen schwimmenden Material werden solche Brücken hergestellt, und auf Jochen, Pfählen, Böcken und sonstigen Unterstützungen werden sie befestigt. Balken, Bretter, Stangen und Pfähle jeder Art, wie sie vorhanden oder aufzutreiben sind, dienen in solchen Fällen als Material für den Brückenbau und werden aus Gehöften, Ortschaften, Bahnhöfen, Neu- und Umbauten, Holz- und Zimmerplätzen, Sägemühlen und Schreinerwerkstätten, und wo sie sonst noch ausfindig gemacht werden können, zusammengestellt, während Schlosser- und Schmiedewerkstätten, Eisenhandlungen usw.

das notwendige Material an Klammern, Nägeln, Draht, Leinen, Tauen usw., das ebenfalls zum Brückenbau benötigt wird, ob sie wollen oder nicht — und in Feindesland wollen sie zumeist nicht — hergeben müssen. Wo es aber an anderem Material fehlt, werden auch aus den umliegenden Häusern die Dielen, Dachsparren, Türen, Fensterrahmen, Balken, Zäune, Gitter usw. aufgehoben und als Material für den Brückenbau verwandt. Ist solches aber nicht in irgendeiner vorbereiteten Form aufzutreiben, so muß es aus Nadelholzbeständen hergestellt werden, die immer gute Stützen, Balken und Stangen liefern, was freilich viel Zeit und Mühe verlangt. Der Findigkeit in der Aufspürung irgendwelcher brauchbarer oder wenigstens halbwegs geeigneter Materialien und der Erfindungsgabe in der Zurechtung und Verwendung solcher wie auch in der Ausführung der Brücke selbst ist hier weitester Spielraum gelassen, und es gibt unter den Mannschaften in der Beschaffung und Verwendung aller möglichen Materialien geradezu Genies. Es ist gleich, wie und mit welchen Materialien die Brücke ausgeführt wird, Vorschrift, die allerdings unbedingt befolgt werden muß, besteht nur hinsichtlich des notwendigen Grades von Festigkeit und Sicherheit des Baues. Oftmals kann auch eine Überbrückung hergestellt werden, indem Leiterwagen in das Wasser oder in die Senkung gefahren und Streck- und Querbalken darübergelegt werden, ebenso auch, indem man Bretterstapel errichtet, die durch Pflöcke in ihrer Lage erhalten werden. Ist dagegen in der Nähe reichlich Strauchwerk vorhanden, so werden aus mit Steinen gefüllten und gut befestigten Schanzkörben Joche gebildet, über welche ein Brückensteg gelegt wird. Am meisten unter allen Behelfsbrücken aber werden Bockbrücken gebaut, die aus zumeist vorhandenen oder, wenn nicht vorhanden, schnell und leicht herzustellenden Mauerböcken errichtet werden. Die große Handramme, die von mehreren Leuten gehoben wird, ist das wichtigste Werkzeug bei allen diesen Brückenbauten, und die Truppen, die solche Arbeiten auszuführen haben, eignen sich schon in ganz kurzer Zeit immer eine hervorragende Geschicklichkeit und Schnelligkeit hierin an, die jedem bürgerlichen Bauleiter Freude machen würde.

Wo es an Balken und Pfählen fehlt und die Brücken daher nicht fest gebaut werden können, werden schwimmende Materialien aller Art, wie sie nur aufzutreiben sind, herangezogen, und aus diesen wird dann eine Art Schwimmbrücke aufgeführt. Schiffsgefäße jeder Art, Nachen, Boote, Kähne, die einzeln oder zu mehreren zu einer Unterstüzung umgewandelt werden, aber auch Tonnen und Fässer, die aus Brauereien, Gastwirtschaften und ähnlichen Betrieben requiriert werden, Schwimmbalken und ähnliche Körper

werden hier zum Legen der Brücke verwandt, indem die schwimmenden Körper im Wasser verankert werden und so die Unterlage für die Brücke abgeben. Eine Abart dieser Brücke sind die sogenannten Schnellbrücken, d. h. leichtgebaute Brückenstege, die getragen und rasch über das Wasser vorgeschoben werden können. Sie dienen dazu, um, oftmals im Angesicht des Feindes und inmitten des feindlichen Feuers, einen schnellen und überraschenden Übergang der Truppen über das Wasser zu ermöglichen, was freilich nur geschehen kann, wenn das fragliche Gewässer nur mäßig breit ist und nur eine schwache Strömung hat. Kleine Fässer, Doppelbündel auf Zeltbahnen, mit Zeltbündel umhüllte und dadurch wasserdicht gemachte Kisten, aber auch Futtersäcke, Wagenpläne und zur Not auch Langstroh dienen als Material für die Herstellung solcher tragbaren Brückenstege und werden durch kurze Bretter, Stangen und Latten versteift. Man sieht, daß der Krieg lehrt, die sonderbarsten Dinge in der sonderbarsten Weise für technische Zwecke nutzbar zu machen. Aber viel schwieriger als die Herstellung dieser Brückenstege ist der Übergang auf ihnen. Er wird ausgeführt, indem die auf dem Lande hergestellten Stege hinter der Schützenlinie in breiter Front vorgetragen werden. Während dann die eigenen Schützen das feindliche Feuer von der anderen Seite des Wassers niederzuhalten suchen, werden die Stege über das Wasser geschoben und zur Brücke verbunden. Inmitten des Kampfes und der herüber- und hinüberschwirrenden Geschosse muß so der Übergang geschaffen werden, wobei freilich so manchen der Brückenbauer, der bestrebt ist, für die Seinen den Übergang über das Wasser zu schaffen, die feindliche Kugel trifft. Aber unbeirrt und mit eiserner Anspannung aller Nerven und Kräfte muß hier das Werk getan und der Weg geschaffen werden, auf dem die anderen dann zum Angriff, zum Sturm und Sieg vorangehen können. [1700]

Rauchschäden durch Rauchgifte und deren forstliche Bedeutung*).

II.

Von Dr. E. O. RASSER.

Die Geschichte der Rauchschäden ist lang; man denke nur an die Rauchschäden, welche die Freiburger Hütten in der Zeit von 1849 bis 1865 an der Vegetation von Wäldern, Wiesen und Feldern ihrer näheren Umgebung hervorgerufen haben, was der Königlich Säch-

*) Vgl. die gleichnamige Abhandlung im *Prometheus*, Jahrg. XXVI, Nr. 1322, S. 347.

sischen Staatsregierung damals mehrfach Veranlassung gab, diese Rauchschäden durch Sachverständigenkommissionen untersuchen und bewerten zu lassen*).

Seitdem hat sich eine „Rauchschädenliteratur“ entwickelt, die besonders von Professor Dr. Wislicenus neuerdings unter Mitwirkung von Fachleuten gefördert wird.

Man unterscheidet Rauchschäden im allgemeinen und Rauchschäden für die Forstverwaltung im besonderen, welche letztere wieder chronisch und akut sein können. Bei Bewertung und Abschätzung dieser beiden Rauchschädenarten gegeneinander ist festzustellen, daß die forstliche Vegetation durch die chronischen Schäden bei weitem größere Verluste erleidet als durch die akuten.

Die forstliche Bedeutung der Rauchschäden nimmt von Jahr zu Jahr zu, und zwar in dem Verhältnis, wie sich die industriellen Werke vergrößern, erweitern und neu etablieren. Durch die Abgase — hauptsächlich die schwefelige Säure, die beim Rösten schwefelreicher Erze in den Hütten und bei der Verbrennung von Stein- bzw. Braunkohle entsteht, und die Salpetersäure aus Dynamit- usw. Fabriken**) — entstehen in den Nadelholzwaldungen Verluste an Massen- und Qualitätszuwachs, vorzeitige Abtriebe, Rückgänge der Bodengüte, Verluste an Bodenkraft usw.

Wenn auch zugegeben werden soll, daß infolge technischer Vervollkommnungen in den Hütten, Fabriken usw. sich in neuerer Zeit die Rauchschäden im Walde vermindert haben, so sind sie immerhin noch erheblich genug und machen sich bis in verhältnismäßig weite Ferne geltend. Dabei wirken feiner Regen und Nebel unterstützend ein, und insbesondere große

*) Zur Verhütung von Rauchschäden in der Land- und Forstwirtschaft hatte das Königl. Sächs. Finanzministerium ein Preisausschreiben erlassen, das indes nicht den gewünschten Erfolg erzielt hat. Vom Finanzministerium ist deshalb beschlossen worden, in Zukunft Belohnungen für Erfindungen zu gewähren, die es ermöglichen, die pflanzenfeindlichen Abgase von Feuerungen und chemischen Prozessen unschädlich zu machen, ohne die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens zu beeinträchtigen. Maßnahmen und Einrichtungen, die lediglich der rußfreien Verbrennung dienen, kommen nicht in Betracht.

Alle eingehenden Bewerbungen werden von der vom Finanzministerium zur Erforschung der Rauchschädenfrage eingesetzten Kommission geprüft und begutachtet. Bewerbungsschreiben sind in deutscher Sprache unter Beifügung der etwa notwendigen Zeichnungen und Analysen beim Finanzministerium, 2. Abteilung, zu Dresden einzureichen. Auch für schriftstellerische Tätigkeit, die geeignet ist, die Lösung der Frage wesentlich zu fördern, können Belohnungen gewährt werden.

**) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVI, Nr. 1322, S. 346.

Trockenheit erhöht den Einfluß der Rauchgifte auf die Pflanzen.

Die von den Waldbesitzern eingeleiteten Klagen auf Ersatz der von den Rauchsäuren verursachten Schäden haben bisher wohl sehr hohe Kosten erfordert, aber verhältnismäßig nur sehr geringe Erfolge gezeitigt. So wurde dann gelegentlich der Tagung des „Sächsischen Forstvereins“ zu Freiberg (Sachsen) im Jahre 1911, an der auch Vertreter des „Vereins deutscher Forstleute in Böhmen“, des „Mährisch-Schlesischen Forstvereins“, des „Böhmischen Forstvereins“ usw. teilnahmen, von dem betreffenden Referenten Forstmeister Grohmann (Königstein) die Forderung aufgestellt, daß an Stelle dieser teuren und weit-schweifigen Prozeßführungen die Einführung einer Kohlen- oder Säureverbrauchssteuer zweckmäßig wäre, deren Erträge den Waldbesitzern als Entschädigung für erlittene Verluste durch Rauchsäuren dienen sollen. —

Als forstliche Maßnahmen zur Herabdrückung der Verluste durch Rauchsäuren kommen weiter in Betracht:

1. die Untersuchung der Luft auf das Vorhandensein solcher Säuren, wobei zu beachten ist, daß die Diagnosen mit Vorsicht gestellt werden, da eine große Trockenheit gleiche Schäden erzeugt wie Rauchgift;
2. die Bildung sogenannter Rauchzonen und deren kartographische Festlegung;
3. die Ernennung von ständigen Rauchschädenkommissionen, wie sie in Sachsen bereits stattgefunden hat;
4. die Anlage von Laubholzschutzstreifen und der standortsgemäße Anbau rauchharter Holzarten in Rauchlagen;
5. die Anwendung größter Vorsicht bei der Ausführung von Läuterungen, der Entnahme von Gras und anderen Forstunkräutern, sowie bei der Einlegung von Loshieben, Rändelungen und Durchforstungen (Schlagführung, Bestandesgründung, Bestandespflege);
6. die Abhängigmachung der Erweiterung bzw. Neugründung von industriellen Werken von der Zusage, Rauchschädeneratz zu leisten.

Das beste Beispiel eines durch Rauchgifte beschädigten und in ständige Mitleidenschaft gezogenen Waldes ist für deutsch-österreichische Verhältnisse der fiskalische Hüttenwald bei Freiberg in Sachsen.

Dieser 92 ha große Wald mit der sogenannten toten Fläche ist ein Teil des Loßnitzer Staatsforstreviers nördlich bzw. westlich der Freiburger Mulde bei Muldenhütten. Er wurde im Jahre 1872 vom Hospital St. Johannis zu Freiberg durch den Hüttenfiskus angekauft, der ihn dann fünf Jahre später dem Forstfiskus übergab.

Die Veranlassung zum Ankaufe dieses Waldes durch den Hüttenfiskus, sowie auch großer Flächen auf Hilbersdorfer Flur, waren die Rauchschäden, die mit der Zunahme des Schmelzbetriebes in Muldenhütten außerordentlich stark auftraten und zu zahlreichen Prozessen mit Grundbesitzern der näheren und weiteren Umgebung führten.

Die noch im Besitze des Hüttenfiskus befindlichen Flächen sind, da sie nördlich bzw. nordöstlich der Hütten liegen, noch mehr den Rauchgasen ausgesetzt als der forstfiskalische Wald. Sie sind teils zu landwirtschaftlicher Nutzung verpachtet, teils sind sie minderwertige, lückige Mittelwälder, teils mächtige Rauchblößen, auf denen man seit mehreren Jahren nicht ohne Erfolg begonnen hat, Fichte, Kiefer und Schwarzerle anzubauen.

Die Bestandsverhältnisse müßten im Hüttenwalde bei dessen günstiger Höhenlage und Bodenbeschaffenheit eigentlich vorzügliche sein. Aber das Gegenteil ist der Fall, weil die zahlreichen Rauchquellen der nahen Schmelzhütten, der Dynamitfabrik und einer großen Papierfabrik in ungewöhnlich hohem Grade wachstum-hemmend wirken. Immerhin ist aber so viel zur Verminderung der Rauchschäden von der Hüttenverwaltung geschehen, daß jetzt eine bis an die Hütten herangehende Forstkultur möglich ist, und wenn sie auch nur den Zweck haben kann, in unmittelbarer Nähe der Hütten das gegenwärtig immer noch düstere, tote Landschaftsbild mit lebendigem Grün zu verschönern.

Um der Verminderung der Forstwirtschaftswerte intensiv entgegenzuarbeiten, wird im Hüttenwalde bei der Schlagführung, der Bestandesgründung und der Bestandespflege im Rauchgebiet besondere Rücksicht genommen: die Schläge sind schmal; bei der Bestandesgründung werden widerstandsfähige Holzarten ausgewählt, auch kommen nur kräftige Pflanzen zur Verwendung; die Kulturausführung erfolgt mit größter Sorgfalt, und im Aushieb ganzer Stämme wird Maß gehalten.

Auf den von den Hütten entferntesten Teilen des Hüttenwaldes ist eine Anzahl aus Fichte und Kiefer gemischte Bestände, in denen vereinzelte aus der bis 1889 dauernden Zeit des Laubholzanbaues stammende Birken und breitkronige Eichen stehen, entstanden. Sie sind aber sehr lückig und können das Auge des Forstwirtes nur sehr wenig erfreuen. Von selbst haben sich hie und da Aspen angesiedelt, die nach den im Muldenhüttener Rauchgebiet gemachten Erfahrungen unter allen Holzarten das beste Gedeihen zeigen und sich auch zu schlanken Nutzholzstämmen entwickeln.

Die Kiefer, die in der sächsischen Forstwirtschaft überwiegt, und der man von gewisser Seite neben der Fichte nur den Platz einer

Hilfsholzart*) einräumen möchte, zeigt sich widerstandsfähiger als die Fichte, und zwar bewährt sich am besten die Schwarzkiefer. Allerdings zeigen auch die Kiefern im Fehlen der älteren Benadelung Rauchbeeinflussung!

Von den Rauchblößen ist nur die tote Fläche den Hütten gegenüber vorhanden. Mehrere Hektare sind bereits mit Kiefern bepflanzt worden, so daß für die Zukunft nur noch sechs Hektar Ödland übrig bleiben.

Leider sind diese Kulturen auf der toten Fläche infolge des starken Eisenbahnverkehrs sehr von Waldbränden bedroht. Und ob die Kulturen in der Nähe der Hütten eine Zukunft haben, kann nicht vorausgesehen werden. Vermutlich werden die daraus hervorgehenden Bestände kein hohes Alter erreichen; aber man hofft, schon viel gewonnen zu haben, wenn man auch nur schwache Stangenhölzer erzielt und der Boden allmählich seinen Humus wiedererhält!

Die Lösung der Rauchfrage ist noch lange nicht als abgeschlossen zu betrachten; ein fleißiges und geschicktes Zusammenwirken von Wissenschaft und forstlicher Praxis ist dazu unbedingt erforderlich.

Die Einzelbilder und der Totalblick des Hüttenwaldes bei Freiberg in Sachsen sind für den Forstmann eine wehmutsvolle Schule zum Studium der Rauchschäden; dem Laien aber zeigen sie, welche Liebe zu der heimischen Erde und den Pflanzen, welche zähe Ausdauer der Forstberuf erfordert, und in welchem hohen Grade diese Tugenden bei unseren Forstbeamten tatsächlich vorhanden sind!

[1187]

RUNDSCHAU.

(Tierflug und Menschenflug.)

(Schluß von Seite 78.)

Jedes neuere Lehrbuch der Zoologie läßt aber auf den ersten Blick erkennen, daß der Vogelflug ganz anders vor sich geht, und daß die dargestellte Schraubenwirkung, wie schon eingangs hervorgehoben, nur dem Insektenflug eigentümlich ist. Nur bei den Insekten ist Vor und Zurück der Flügelbewegung eine symmetrische Schraubung, die nur eine Bewegung in der Längsrichtung erzeugt. Der Vogel hat dieses Prinzip verlassen, es bedingt ein schnelles Schwirren, was bei der Schwere des Vogelkörpers und seiner Flügel, selbst wenn er Hautflügel hätte, eine dem Anpassungsvermögen unerreichbare Muskelkraft

*) Man geht dabei wohl von der Erwägung aus, daß dem Anbau der Fichte die beispiellosen Erfolge der sächsischen Staatsforstwirtschaft zu danken sind.

D. V.

erfordern würde. Der Vogelflügel Schlag ist entsprechend dem Flügelbau hinsichtlich Auf und Nieder vielmehr unsymmetrisch. Der beiderseitige Niederschlag ist die besprochene Schraubung. Da aber diese Schraubung beiderseits höchstens einen Halbkreis beträgt und dann aufhört, so wird notwendig aus physikalischen, leicht ersichtlichen Gründen außer der Schubbewegung in der Längsrichtung des Körpers auch eine Schubbewegung vertikal dazu, entgegengesetzt dem Flügelschlag, erzeugt. Sie entspricht dem Rückstoß, der durch den Aufschlag der Flügel auf die Luft entsteht. Beim insektlichen Schwirrflyg wiederholt sich dieser Vorgang beim Rückschlag der Flügel, da der elastische Hinterteil der Flügel nach der andern Seite jetzt nachpendelt. Es entsteht wieder ein Schub nach vorwärts und Rückstoß senkrecht dazu, entgegengesetzt dem diesmaligen Flügelschlag. Ist die Kraft des Flügelschlages beidemale gleich, so heben sich die beiden entgegengesetzt gerichteten Rückstöße auf, und es resultiert nur ein doppelter Schub nach vorwärts. Beim Vogel indes ist der Rückschlag des Flügels ganz anders geartet, er beruht auf dem Prinzip, möglichst wenig Luftwiderstand zu überwinden, während der Niederschlag der Luft eine möglichst große Fläche entgegengesetzt. Beim Aufschlag entsteht folglich minimaler Rückstoß nach unten, beim Niederschlag dagegen ein maximaler nach oben. Die Differenz zwischen beiden liefert eine Schubkraft senkrecht zur Längsrichtung und rückwärts zum Vogel. Fliegt er horizontal, so hebt ihn diese Kraft vertikal in die Höhe. Diese Tatsache verneint Nemethy, ohne seine Verneinung tiefer zu begründen. Und gerade darin besteht der Fortschritt des Vogels gegenüber dem Insekt. Ohne auf die weiteren Feinheiten, insbesondere die Steuerung und Vertikalschwankung, des Insektenfluges einzugehen, können wir ihn bis jetzt betrachten als die Wirkung zweier Propeller, auf gleicher Achse entgegengesetzt rotierend und nach gleicher Richtung wirkend. Der eine Flügel setzt beim Rückschlag die Wirkung des andern Flügels beim Niederschlag fort. Wir haben praktisch allerdings keine rotierenden Propeller, sondern oszillierende, die Wirkung ist aber dieselbe. Der Tierkörper hat bis jetzt keine rotierenden Flügel erzeugt, der menschliche dagegen hat mit oszillierenden keine brauchbaren Ergebnisse bisher erzielt. Ein mechanischer Propeller, ein Rad oder eine Welle haben, wie A. Nagy in Nr. 15 und 16 der *Osterreichischen Flug-Zeitschrift* ausführt, alle das wesentliche Merkmal, daß sie mit ihrem Lager nirgends fix verbunden sind; es besteht also hier keine materielle Kontinuität. Die Bewegungsorgane der Tiere können jedoch eines solchen Zusammenhangs nicht entbehren.

Bei allen belebten Flugwesen muß zwischen Körper und Flügel eine Brücke vorhanden sein, innerhalb derer zu- und abführende Blutgefäße, Nerven, Sehnen und Gelenkkapseln sich befinden. Würden nun die Flügel nach Art eines Rades sich stets in gleichem Sinne bewegen, so würde diese Brücke schon nach wenigen Touren abgedreht werden, und die Funktion dieser Binnenorgane müßte aufhören. Darum ist dem Tiere der rotierende Flügel unmöglich. Indes haben wir beim Insektenflügel eine äußerst starke Annäherung in der praktischen Ausführung, während die Wirkung der zwei schwingenden Insektenflügel ganz dieselbe ist wie die zweier rotierender Propellerhälften, von denen die eine rechts-, die andere linksgängig ist. Die Rotation hat nur noch den Vorteil, daß hier das Bewegungsorgan auf seiner Bahn nie die Geschwindigkeit Null hat und damit auch keinen Augenblick wirkungslos ist, was beim Schwingen der Fall ist. Durch ungleiche Betonung von Auf- und Niederschlag, von rechts und links bewirkt das Insekt die Steuerung. Diese insektlichen schwingenden Halbpropeller dienen also gleichzeitig als Vortreiborgan, als Tragflächen und als Steuer. — Der Schmetterling mit seinem langsamen Hautflügelschlag läßt die Wirkungsweise eines größeren Hautflügels bei kleinem Körpergewicht deutlich erkennen. Hier hat der Rückstoß bei jedem Auf und Nieder Zeit, zur Wirkung zu kommen, es entsteht ein gaukelndes, unstetes, unübersichtliches, unberechenbares Spiel. Würde der Schmetterling Kraft haben, seine großen Flügel schneller schwirren zu lassen, so würde der Flug ruhiger. Wir sehen aus alledem, daß die Anwendung des oszillierenden, dem Insektenflug entsprechenden Flügelschlages auf die Massen, die der Mensch befördern will, trotz motorischer Kräfte schlechte Aussicht auf Brauchbarkeit besitzt.

Beim Vogelflügel wird die Hubkraft nicht nur durch besondere Betonung des Flügelschlages, sondern auch durch konstruktive Unsymmetrie im Auf- und Niederschlag des Flügels bewirkt. Das Vorwärts bewirkt ebenfalls der Flügel, und die Hauptsteuerung ist im Schwanz schon isoliert. Die Nachahmung des Vogelflügelschlages durch die Menschen ist also noch schwieriger als die des Insektenchlages, weil die Knickbarkeit und Ventilwirkung des Flügels nachzuahmen wären. Wenn unsere „Schwingenflieger“ also Propeller und Tragfläche im schwingenden technischen Flügel vereinigt beibehalten wollen, so versuchen sie ein Problem zu lösen, das schon dem Vogel unmöglich war, sie greifen auf den Insektenflug zurück. Die großen graduellen Unterschiede zwischen Insekt und Mensch lassen aber eine Lösung als unmöglich erscheinen.

Der technische Flügel löst das Flugproblem

für den Menschen dadurch, daß er auch Tragfläche und Vortreiborgan, die bei Insekt und Vogel miteinander im Flügel vereinigt sind, vollständig trennt: auf Tragflächen und Propeller sind jetzt die beiden getrennten Funktionen verteilt. Ebenso ist die Steuerung isoliert.

Außer mit seiner unhaltbaren Anschauung über den Vogelflug arbeitet Nemethy ferner noch mit einer ebenfalls sehr schleierhaften Theorie vom „tragenden Luftprisma“. Notwendig erklärt man sich das Aufsteigen der Flugzeuge durch die Aufkantung ihrer Tragflächen gegenüber der Horizontalen. Um die nötige Hubkraft zu liefern, ist eine ganz bestimmte Geschwindigkeit des Flugzeuges nötig. Durch Berechnungen soll aber nun, nach Nemethy, nachgewiesen worden sein, daß die auf solche Weise erzeugbare Hubkraft nicht ausreicht, um das Fahrzeug zu heben. Aus diesem Grunde und infolge der oben als falsch nachgewiesenen Auffassung vom Vogelflügelschlag steht es daher für Nemethy außer allem Zweifel, daß außer der zu kleinen Hubkomponente infolge der Aufkantung noch ein anderer Auftrieb bisher unbekannter Art auf die vorwärts bewegten Tragflächen einwirken muß. Es soll geradezu nachgewiesen sein, daß zum Horizontalflug überhaupt keine Flächenneigung notwendig ist, sondern eben nur eine gewisse Geschwindigkeit und jener hypothetische Auftrieb. Wohl gemerkt, es handelt sich hier nicht um jene kritische Geschwindigkeit von kosmischer Größe, die nötig ist, damit die Schwerkraft einen Körper geradeso viel fallen läßt, wie die Krümmung des überflogenen Erdstückes beträgt, so daß also der Körper rund um die Erde fliegt. Jener hypothetische Auftrieb soll es ja sein, der den Vögeln den Horizontalflug, den Gleitflug und Segelflug gestattet, da nach der bestrittenen Auffassung Nemethys der vertikale Flügelschlag des Vogels keine vertikale Hubkomponente liefert. Er beruft sich auf Versuche an Modellen, die völlig ebene Tragflächen und Luftschrauben mit den Tragflächen parallelen Achsen haben. Diese Modelle fliegen, sie fliegen abwärts, horizontal, aufwärts, je nach der Geschwindigkeit, die man ihnen gibt. Nach Nemethy kann bei solcher Bauart keine vertikale Hubkomponente entstehen. In dieser Form ist die Behauptung jedenfalls unhaltbar, denn es kommt letzten Endes darauf an, ob beim Fluge diese Tragflächen völlig horizontal gehalten wurden, was sich durchaus nicht kontrollieren läßt. Die kleinste Neigung der Propellerachse gegen die Horizontale bedingt eine Aufdrehung der Tragfläche gegen die Horizontale und damit eine vertikale Hub- oder Druckkomponente. Nemethy scheint aber auf jeden Fall eine besondere Hypothese zu benötigen, selbst wenn

sie mit Tatbeständen im Widerstreit steht und leichtest als überflüssig und falsch fundiert erwiesen werden kann. Nemethy braucht einen Auftrieb bisher unbekannter Art — doch nicht etwa durch Radiumstrahlung bedingt? —, der von der Größe der sekundlich überstrichenen Flugstrecke und der Spannweite abhängig sein soll. Er gibt auch die genauen quantitativen Verhältnisse an, rechnet die erhaltene Größe noch umständlichst in ein Volumen um und stellt daraus ein Luftprisma her, das das Flugzeug überstrichen hat. Diesem Luftprisma schreibt er nun die rätselhafte Tragkraft zu.

Es ist zwecklos, auf die Luftschlösser näher einzugehen, die nun Nemethy in gleich angreifbarer Weise auf dieses „tragende Luftprisma“ aufbaut, sie geben einen schönen literarischen Effekt, fallen aber bei der Unhaltbarkeit ihrer Grundlagen beim leichtesten kritischen Hauch zusammen. Für den Menschenflug lassen sich auf keinen Fall positive Werte aus ihnen ableiten, hierzu bedarf es gründlicherer wissenschaftlicher Durchdringung.

Porstmann. [1907]

SPRECHSAL.

Rohr oder Röhre? Die Fehlerquelle für die Verwechslung von Rohr mit Röhre liegt doch weiter zurück, als Herr Direktor H a e d i c k e in seiner interessanten und auch beachtenswerten Notiz annimmt. Ich finde nämlich schon in dem großen *Technologischen Wörterbuch* von J a c o b s s o n (Band 3, 1783) eine Menge Zusammensetzungen mit Röhre, die mit Rohr verwechselt sind. So z. B. eiserne Röhren, tönerner Röhren, Röhrenkitt, daneben aber Rohrschmieden in der Gewehrfabrik, Rohr am Stundenzeiger der Taschenuhr, letztere beiden Worte also richtige Bildungen. Ganz allgemein ist das Wort Schlagröhre, d. h. kleines Rohr zum Zünden der Geschützladung. Also neben dem richtig gebildeten Geschützrohr die entgegengesetzte Bildung: Schlagröhre.

G e h l e r s *Physikalisches Wörterbuch* sagt in der zweiten (großen) Ausgabe (Band 11, 1845) durchweg Röhre statt Rohr: z. B. „Röhre oder Täuchel für Wasserleitungen“.

In manchen Fällen wird die Durchführung der Unterscheidung wohl schwierig. Mir fällt Röhrenlibelle ein. Man unterscheidet hier jetzt zwischen Röhren- und Dosenlibelle. Beide enthalten Hohlräume, also „Röhren“, in denen sich das Wasser nach bestimmten Gesetzen einstellt. Das ist auch bei den kommunizierenden Röhren der Fall. Auf die Form kommt es nicht an; es braucht kein Rohr zu sein. Aber bei der Röhrenlibelle denkt man jetzt doch an die Rohrform, weil man sie von der — ihr im Prinzip gleichen — Dosenlibelle unterscheiden will. Die unrichtige Bezeichnung Schlagröhre wie auch die gleich falsche Benennung Pitotsche Röhre finde ich schon bei J a c o b s s o n im Jahre 1783. F. M. Feldhaus. [1936]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Lichtmessung*). Das Bedürfnis, das Licht unserer künstlichen Lichtquellen untereinander zu vergleichen, hat zur Ausbildung der Photometrie geführt. In Deutschland wurde die Hefnerkerze zur Lichteinheit erhoben, und zahlreiche Instrumente gestatten, die verschiedensten Lichter mit dieser Einheit zu vergleichen. Bei gleichem Eindruck auf das Auge können aber verschiedene Lichter von abweichendster Zusammensetzung sein, da das Auge nur ein sehr unvollkommenes Instrument ist, um Strahlungen zu unterscheiden und zu beurteilen. Das Licht müßte spektral zerlegt werden. Die Instrumente gestatten nur einigermaßen, die für unser Auge in Frage kommende Gesamtheitigkeit zu beurteilen. In neuerer Zeit hat man das Licht als Heilmittel anzuwenden gelernt. Das Licht wirkt als chemischer Reiz auf die lebenden Zellen, die es absorbieren. Nicht der Gesichtssinn ist für dieses Licht empfindlich, sondern die lebenden Gewebe selbst. Diese wirksamen Strahlen sind in der Hauptsache unsichtbar, so daß also jetzt auch nötig wird, die unsichtbaren Strahlen vergleichend zu messen. Die Hefnerkerze, die keine ultravioletten Strahlen enthält, ist naturgemäß hierfür unbrauchbar, ebenso wie die für die Messung der sichtbaren Strahlung ausgebildeten Instrumente. Es treten Quarzapparaturen auf, die ultraviolettes Licht nicht absorbieren. Zur Messung z. B. von Intensitätsschwankungen des Sonnenlichtes eignen sie sich aber noch nicht. Photographische Methoden benutzen die Empfindlichkeit des Bromsilbers für Ultraviolett. Diese Empfindlichkeit wird aber durch vielerlei Umstände variiert, letzten Endes ist die Messung von dem benutzten Bromsilberpapier abhängig, gleichzeitig fehlen Vergleichsnormen, die der Hefnerkerze entsprechen. Eine andere Methode ist die lichtelektrische. Das Ultraviolett wirkt zerstreud auf negative Elektrizität (Hallwachs-Effekt). Darauf basiert das Zinkkugelphotometer, neuerdings solche mit Kalium-Natriumzellen an Stelle der Zinkkugel. Mit diesen Apparaten, die z. T. schon im Ultrarot empfindlich sind, hofft man die Sonnenenergie zuverlässiger zu messen als mit photographischen Methoden. — An der andern Seite des Spektrums schließt sich das Wärmespektrum an, das wiederum nicht durch unser Auge empfunden und gemessen werden kann. Thermoelektrische Zellen feinsten Art dienen hier zur Lichtmessung. So wendet man diese moderne Lichtmessung z. B. auch in der Astronomie mit auffallendstem Erfolge an. Anschließend ist hier noch die Messung der elektrischen Strahlen (Röntgenstrahlen) zu erwähnen, die wiederum völlig anderer Methoden und Instrumente bedarf.

P. [1950]

Die Spektralanalyse der Röntgenstrahlen**). Durch den Nachweis, daß sich die Röntgenstrahlen an den extrem engen Spalten zwischen den Molekülreihen der Kristalle von ihrem geraden Wege durch Beugung ablenken lassen, hat die längst gehegte Vermutung, daß die Röntgenstrahlen Wellennatur besitzen, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten. Die Messungen

*) *Deutsche med. Wochenschrift* 1916, Nr. 20: Fritz Schanz, *Vergleichende Lichtmessungen*.

***) G. Holzknicht, *Jahreskurse für ärztliche Fortbildung* 1915, VIII.

ergaben, daß sie als kurzwelligste Strahlen ebenso hinter den ultravioletten Strahlen des bisher bekannten Spektrums einzuordnen sind, wie die Hertzschen Wellen und die in der drahtlosen Telegraphie benützten Schwingungen als langwelligste hinter den ultraroten Strahlen. Die Röntgenstrahlen umfassen einen sehr bedeutenden Bereich von Wellenlängen, etwa vier Oktaven. Die dem Auge wahrnehmbaren, zwischen dem roten und dem violetten Ende des Spektrums liegenden Lichtstrahlen umfassen dagegen nur eine einzige Oktave. Außer der Beugung sind die Röntgenstrahlen auch einer Art von Reflexion zugänglich. Mittels beider Ablenkungen läßt sich ein jedes Bündel Röntgenstrahlen ebenso wie ein Lichtbündel in ein bandförmiges Spektrum auflösen. Damit ist die bisher nur erschlossene Zusammengesetztheit oder Heterogenität des Röntgenlichtes bewiesen und darstellbar. Läßt man z. B. aus einem Loch einer Bleiplatte ein Bündel Röntgenstrahlen auf ein gekrümmtes Glimmerplättchen fallen, so erhält man hinter demselben genau so wie mit gewöhnlichem Licht und einem Prisma statt des Lichtflecks ein Lichtband. Dieses ist bei den Röntgenstrahlen natürlich nicht unmittelbar, wohl aber auf dem fluoreszierenden Leuchtschirm als heller Streifen, oder aber als schwarzes Band auf der photographischen Platte sichtbar. Es ist wie beim Licht ein kontinuierliches Band, allerdings ohne die für das Auge wahrnehmbaren Farbdifferenzen. Trotzdem sind die Strahlen, welche im Bande nebeneinander auftreten, natürlich nicht gleichartig, sie unterscheiden sich durch die Wellenlänge und, dieser entsprechend, durch die verschiedene Durchdringungskraft. Diese ist also ein den verschiedenen Farben im sichtbaren Licht entsprechendes Kriterium für die spezielle Art der Röntgenstrahlung. An dem einen Ende des Spektralbandes fallen die Strahlen ein, welche so schwach durchdringend sind, daß sie kaum ein Blatt Papier durchsetzen können, am anderen Ende jene, welche meterdicke Holzblöcke durchdringen. Dazwischen liegen alle Zwischenstufen an Durchdringungsfähigkeit. — Ein Röntgenrohr von bestimmter Härte schickt nun keineswegs nur Strahlen von einer einzigen Wellenlänge aus, sondern immer ein größeres Spektralgebiet, andererseits auch nicht das ganze existierende Spektralgebiet von der weichsten bis härtesten Sorte, sondern bloß ein Stück desselben. Die weiche Röhre emittiert etwa das langwellige Drittel des ganzen Spektrums, die harte (gasleerere) das kurzwellige. Die einzelnen Röhren emittieren also immer ein verkürztes, aber kontinuierliches Stück des Röntgenspektrums. Wie beim sichtbaren Licht das kontinuierliche Farbband bei den meisten Lichtquellen durch besonders starke leuchtende Bänder und Linien belebt ist, welche daher rühren, daß in der betreffenden Lichtquelle Strahlen dieser Wellenlänge oder Farbe besonders reichlich enthalten sind, so zeigen auch die Spektren des Röntgenlichtes besonders stark wirkende Bänder. Diese wechseln mit dem Metall, aus welchem die Anode (Antikathode) hergestellt ist, geradeso wie die Materialien der Elektroden des elektrischen Lichtbogens (Kohle oder verschiedene Metalle) ebenfalls wechselnde Bänder in das Lichtspektrum bringen. Die Antikathoden der Röntgenröhren sind aus Platin oder Wolfram, und diese senden Strahlen von ganz bestimmter Wellenlänge aus und mischen sie als Bänder in die Spektren hinein. — In den letzten zwei Jahren beschäftigte sich eine sehr große Zahl von Arbeiten der Physiker mit diesen Phänomenen, und es steht zu erwarten, daß die so einge-

leitete Spektralanalyse der Röntgenstrahlen bald so weit gediehen sein wird, daß sie eine Reihe wichtiger praktischer Fragen, besonders im Gebiet der Strahlentherapie, lösen hilft. Der eine praktische Erfolg ist ja schon der, daß wir für die verschiedenen Härten der Röntgenstrahlen einen Zusammenhang mit verschiedenen Stellen im Röntgenspektrum gewonnen haben, und damit eine Vergleichbarkeit der Härte mit der Farbe. Naturgemäß liefern die Experimentalgebiete über die bisher bekannten Strahlungen den wohl vorbereitetsten Anknüpfungspunkt zur Untersuchung der neuen Strahlungsart.

P. [1761]

Über die Ansteckungsmöglichkeit durch verseuchtes Grundwasser wurden in der Académie des Sciences*) in Paris interessante Angaben gemacht. Die jetzige Kriegführung bringt es mit sich, daß oft eine größere Anzahl von Massengräbern auf einem verhältnismäßig kleinen Raum angelegt ist. Der erbitterte Stellungskrieg, der besonders im Westen seit langem tobt, verhinderte meistens eine Ausführung dieser Begräbnisplätze nach den Anforderungen der modernen Hygiene. Oft gewährte der Gegner nicht den geringsten Waffenstillstand, so daß die Leichen in vielen Fällen nur in geringe Tiefen vergraben werden konnten und so eine drohende Gefahr für alle möglichen Ansteckungen in sich bargen. Bis jetzt gingen die Meinungen über die Lebensfähigkeit dieser Verwesungsmikroben in den verschiedenen Erdreihen auseinander. Angenommen wurde einerseits, daß die Lebensdauer von der Art der Keime abhängig sei und von einigen Tagen bis zu mehreren Monaten schwanke. Weiter war die Meinung verbreitet, daß bei nicht genügender Sorgfalt beim Beerdigen die Fäulniskeime sich im Boden nach den Seiten hin ausbreiten und so das Grundwasser verderben. Bekannt war außerdem, daß die vom Wasser mitgeführten organischen Stoffe durch Verfaulen Krankheitserreger in den menschlichen Körper hineinbringen. Die Fäulnis dieser organischen Stoffe wird aber besonders durch das Leichengift begünstigt. Doch nicht allein die oberflächlich vergrabenen Menschenleichen bilden Ansteckungsherde. Auch die übermäßige Ansammlung der Exkremente verseucht das Grundwasser. Häufig sind noch zu allem Überfluß Brunnen, Wasserläufe durch tote Organismen (Tiere usw.) mehr oder weniger vergiftet.

Wie stellt sich nun der Rückschlag dieser Sachlage auf die öffentliche Trinkwasserfrage und folglich auf die Volksgesundheit? Eine erste Auffassung übertrieb mit Unrecht die natürliche Reinigungsfähigkeit des Erdbodens. Man nahm an, daß nach mindestens einem Jahre durch diese Filtriertätigkeit die Zersetzung der Leichen so vollkommen sein würde, daß das Grundwasser von allen Giftkeimen wieder frei sei. Es ist dies jedoch nicht immer zutreffend.

Eine zweite Auffassung macht mit Recht einen Unterschied zwischen trockenem und feuchtem Erdreich. Seit langem war bekannt, daß der Feuchtigkeitsgrad die Zersetzung der Leichen verlangsamt, ja vollständig verhindern kann. Ein sandiger Boden und genügend dichte und feine Alluvialschichten, sowie Kreideboden von großer Mächtigkeit begünstigen die Zersetzung. Zwischenlagerungen von lehmigen, schieferigen und tonigen Schichten dagegen sind wasser-

*) *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 1916, Nr. 12.

undurchlässig, und zwar bei nicht allzu großen Abständen in so hohem Grade, daß die Leichen förmlich im Wasser baden, sich in Leichenfett zersetzen und so das Grundwasser verderben.

Untersuchungen ergaben, daß die Infektionsmöglichkeit des Grundwassers über ein Jahr andauern kann. Das gleiche gilt ebenfalls für alle unterirdischen Wasseradern, die nicht allzu tief unter der Erdoberfläche fließen, und die seit Kriegsbeginn den Bazillenherden ausgesetzt waren, die aus der Ablagerung der Exkremente, der Anhäufung der verdorbenen Abfälle usw. entstanden.

Um diese Ansteckungsgefahr zu beseitigen, wird als einziges Mittel, das unverzüglich angewandt werden soll, empfohlen, die Gesundheitsbedingungen des Bodens zu verbessern. Es kann dies nur geschehen durch Ausgraben der Leichen an den Stellen, wo das Grundwasser zu nahe an der Oberfläche liegt und immer wieder infiziert wird. Besonders trifft dies zu bei Dörfern und Ortschaften im Kriegsgebiet, die leider oft von einem Kranz von Gräbern umgeben sind, die sich manchmal bis zwischen die Häuser, in Gärten usw. erstrecken. [1666]

Die Leistung beim Marsch und beim Bergsteigen*). Auf ebener, guter Straße legt eine Truppe mit vollem kriegsmäßigen Gepäck den Kilometer in 11—12 Minuten zurück. Ein solcher Marsch ist allerdings sehr ermüdend und bringt den Rekruten leicht an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit; der einmarschierte Soldat aber erträgt die Anstrengung, wenn nötig, 10 Stunden an einem Tage, und längere Zeit hindurch täglich 6 Stunden. Eine Steigerung der Marschgeschwindigkeit ist nicht angängig, da dann bei einem großen Teile der Mannschaft in verhältnismäßig kurzer Zeit Erschöpfung eintritt.

Das objektive Maß für die Größe einer Muskelleistung ist die Steigerung des Sauerstoffverbrauches. Die geringste Menge Sauerstoff, die ein Mensch im Schlaf oder bei vorsätzlicher Muskelruhe in einer Minute veratmet, nennt man den Grundumsatz. Um nun den Grad der Anstrengung bei einer Muskelarbeit zu messen, wird festgestellt, auf das Wievielfache des Grundumsatzes der Gesamtumsatz während der Leistung steigt. Der Gesamtumsatz setzt sich dann aus Grundumsatz und Leistungsumsatz zusammen. Der „mittlere Soldat“, ein Mann von 1,70 m Länge und 70 kg Körpergewicht, verbraucht im Grundumsatz in einer Minute 250 ccm Sauerstoff, was einer Verbrennungsenergie von 1,16 Kal. oder 495 m/kg entspricht. Beim Gehen in normalem Tempo (50—100 m pro Minute) ist für je 1 kg Körpergewicht, das 1 m weit fortbewegt wird, ein Mehraufwand von 0,25 m/kg nötig. Beim Steigen auf geneigter Bahn sind dagegen zur Hebung von je 1 kg um 1 m 2,8 m/kg erforderlich. Die kriegsmäßige Belastung mit Tornister, Zeltbahn, Mantel, Waffen, Munition, Schanzzeug, Lederzeug, Stiefeln, Kleidung und Helm beträgt in Summa 31,5 kg. Soll also ein Kilometer in 11,5 Minuten zurückgelegt werden, was einer normalen Marschleistung entspricht, so sind pro Minute die $70 + 31,5$ kg = 101,5 kg, die der vollausgerüstete Mann wiegt, 86,8 m weit zu befördern. Dazu sind nötig $101,5 \times 0,25 \times 86,8 = 2203$ m/kg. Da der Grundumsatz 495 m/kg beträgt, ist der Leistungsumsatz auf das 4,45 fache

des Grundumsatzes, der Gesamtumsatz auf das 5,45 fache gestiegen.

Bemerkenswert ist es nun, daß die Erfahrungen im Bergsteigen für die Anstrengung, die ein geübter Tourist mehrere Stunden lang zu leisten imstande ist, fast die gleiche Größe ergeben haben. Der Bergsteiger, der ohne Gepäck in der Stunde 300—350 m Steigung überwindet, bringt bei dieser Leistung seinen Gesamtumsatz durchschnittlich auf das 5,35 fache seines Grundumsatzes. Das Bergsteigen erfordert also ohne Gepäck annähernd die gleiche Anstrengung wie der Marsch mit kriegsmäßigem Gepäck in ebenem Gelände. Da nun bei einer Marschgeschwindigkeit von 11,5 Minuten pro Kilometer schon auf ebener Straße die Grenzleistung erreicht ist, muß bergan langsamer marschiert werden. Die geringste zulässige Marschgeschwindigkeit von 50 m pro Minute (1 km in 20 Min.) erfordert $101,5 \times 0,25 \times 50 = 1269$ m/kg. Da die Leistung auf 2203 m/kg gebracht werden darf, bleiben noch 934 m/kg für die Steigarbeit übrig. Für 1 m Hebung braucht der vollausgerüstete Mann 284 m/kg; mit 934 m/kg können also noch 3,29 m überunden werden. Demnach dürfte die benutzte Bergstraße nicht mehr als 3,29 m auf 50 m oder im Verhältnis 1:15,2 ansteigen; auf einem solchen Wege wird 1 km in 20 Minuten marschiert. Ist die Steigung größer als 1:15,2, so muß der Gefahr der Überanstrengung durch besondere Maßnahmen (Gepäckerleichterung) vorgebeugt werden. Bei den modernen Bergstraßen ist die Steigung üblicherweise aber nur 1:25, und es sind daher für den Kilometer 16,6 Minuten Marschzeit zu rechnen. L. H. [1679]

Die Umdrehungszeit des Neptun. Während man die Rotationsdauer des Mars mit größter Genauigkeit aus der Bewegung der Flecke auf seiner Oberfläche angeben kann, ist dieses Verfahren bei den Planeten ausgeschlossen, die im Fernrohr kein Detail zeigen. Zu ihnen gehört wegen seiner gewaltigen Entfernung Neptun. Sind aber helle und dunkle Gebiete auf der Oberfläche ungleich verteilt, so muß sich die Rotation durch Änderung der Helligkeit bemerkbar machen, hier setzt also mit Vorteil das Studium des Lichtwechsels ein. Aus ihm schloß*) im November 1883 Hall auf eine Rotationszeit von 7 Stunden 55 Minuten. Damals hörten die Helligkeitsänderungen plötzlich auf. Im Jahre 1915 führte Hall in Jamaika seine Untersuchungen fort und stellte in der Zeit vom 26. Februar bis 30. März einen deutlichen regelmäßigen Lichtwechsel zwischen der Helligkeit eines Sterns 7,11 ter und 7,67 ter Größe fest. Als Umdrehungsdauer erhält man 7 Stunden 50,1 Minuten, ein Wert, der mit dem vorigen gut übereinstimmt. Vom 7. April an wurde der Lichtwechsel unregelmäßig.

Da die Dichte des Neptun gering ist (sie kommt etwa der des Wassers gleich), da der Planet ferner die Hälfte des auf ihn fallenden Sonnenlichtes reflektiert, so liegt der Schluß nahe, daß seine Oberfläche von einer dichten Atmosphäre umgeben ist, die auch aus größerer Nähe Untersuchungen erschweren würde. Spektroskopische Untersuchungen sprechen für diese Annahme. Um so mehr ist jene photometrische Beobachtung zu begrüßen; die Unregelmäßigkeiten dürften sich aus der geschilderten Oberflächenbeschaffenheit erklären. L. [1989]

*) Die Naturwissenschaften 1916, S. 253.

*) Sirius, September 1916.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1411

Jahrgang XXVIII. 6.

11. XI. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

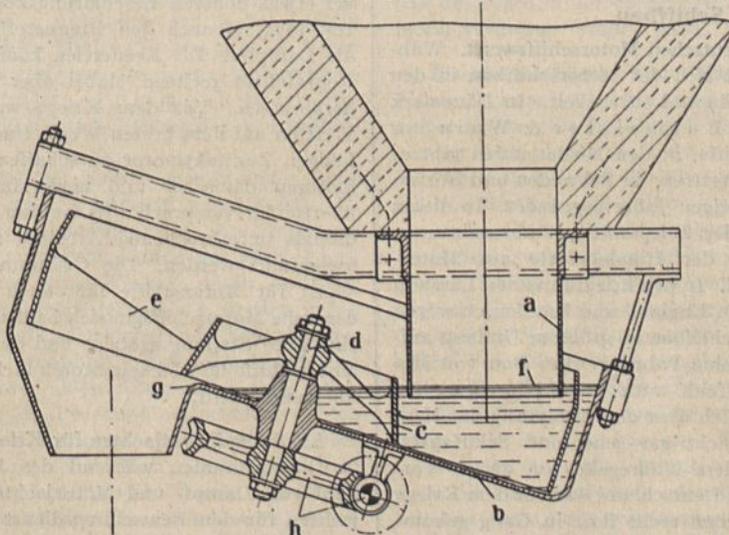
Apparat zum Mischen von Schmieröl mit Graphit. Beim Zusatz von Graphit zum Schmieröl ist es schwierig, den Graphit dem Schmieröl in dauernd gleicher Menge zuzuführen und das Ausscheiden des Graphits bis zur Schmierstelle zu verhindern. Diese Schwierigkeiten hat nun **Barleben, Dortmund***, durch eine sehr einfache und betriebssichere Vorrichtung beseitigt. Der Apparat besteht aus einem kugelförmigen Gefäß, in dessen Innerem Mischflügel schwingbar auf ihrer Welle angeordnet sind, derart, daß sie von der Welle nur aufwärts mitgenommen werden und, wenn der Kippunkt erreicht ist, abwärts schwingen, wodurch ein kräftiges Rühren des Graphites im Öl erreicht wird. Für jede Maschine ist nur ein Apparat und eine einzige Schmierpresse erforderlich, die dem Hochdruckzylinder vorgeschaltet werden. Für die Zylinderschmierung hat sich am besten Flockengraphit bewährt. Zum Strecken von gewöhnlichem Maschinenöl empfiehlt sich Pudergraphit. Durch Mischung mit Seife oder Behandlung mit Benzin bzw. Benzol vor der Mischung mit Öl erhält man eine dauernde Graphitölmischung. [835]

Selbsttätige Vorrichtung zur Verhütung der Staubentwicklung bei der Abfuhr größerer Staub- und Aschenmengen. (Mit zwei Abbildungen.) Nicht nur bei der Straßenreinigung und beim „Staubwischen“ im Hause wird der Staub, den man entfernen, unschädlich machen will, in oft geradezu unsinniger Weise wieder aufgewirbelt und verbreitet. Auch in industriellen Anlagen sammelt man vielfach noch größere Mengen von Staub, Asche und anderem staubhaltigen Material, um eine Staubbelästigung zu verhüten, und behandelt die glücklich gesammelten Staubmassen dann bei der Abfuhr, beim Abfüllen aus den Behältern in irgendwelche Transportgefäße, wieder

derart, daß ein großer Teil des Staubes wieder aufgewirbelt und verbreitet wird. Das zu verhüten ist die neue selbsttätige Entschungs- und Entstaubungsvorrichtung der Gesellschaft für künstlichen Zug in Charlottenburg bestimmt, durch welche die Entleerung größerer Staub- und Aschenbehälter ohne jede Staubaufwirbelung ermöglicht wird. Die in Abb. 12 im Längsschnitt dargestellte Vorrichtung besteht aus einem unter dem Staub- oder Aschenbehälter angeordneten Entleerungsstutzen *a*, der unten offen ist und in einen flachen gußeisernen Behälter *b* mündet, welcher so hoch mit Wasser gefüllt ist, daß der Stutzen *a* mit seinem unteren Rande in das Wasser eintaucht. Durch ein in die Wasserzuleitung eingeschaltetes Schwimmer- oder Überlaufventil wird der Wasserspiegel dauernd in gleicher Höhe gehalten, so daß er einen gas- und luftdichten Abschluß des Behälters gegen die Außenluft bildet. Das aus dem Stutzen in den Wasserbehälter austretende Material wird gründlich durchnäßt, so daß es spezifisch schwerer wird als das Wasser und in diesem zu Boden sinkt. Durch die Flügel des gußeisernen Flügelrades *c*, das von außen her durch Schnecken- und Kettenradgetriebe bewegt wird, wird nun der sich am Boden ansammelnde Staubschlamm dauernd ausgeschöpft, über den schrägen Boden

des Behälters *b* hinaufgeführt, über die Kante *g* des Auflaufstutzens ausgetragen und in einen darunter gefahrenen Kippwagen gestürzt, oder in eine andere Transportvorrichtung, auf ein Förderband usw. Der hohe Feuchtigkeitsgehalt des Materials verhindert dabei jede Staubentwicklung, die Staubbeseitigung geht selbsttätig ununterbrochen vor sich, das lästige und gesundheitsschäd-

Abb. 12.

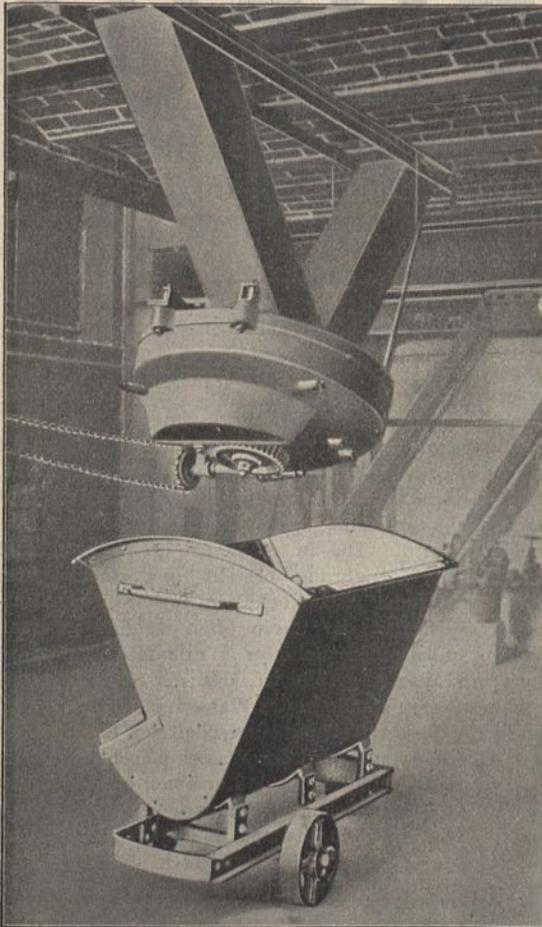


Schnitt durch die neue Entschungsvorrichtung.

liche Bedienen von Entleerungskappen entfällt vollständig, und die Staub- bzw. Aschenbehälter sind gegen den Eintritt von Außenluft wirksam gesichert, was besonders bei den Aschensäcken von Dampf-

*) Der Bergbau 1916, Nr. 6.

Abb. 13.



Ansicht der neuen Entschungsvorrichtung.

kesseln und anderen Feuerungsanlagen von sehr hohem Werte ist.

Bst. [1772]

Schiffbau.

Gründung einer deutschen Motorschiffwerft. Während des Krieges hat sich der Motorschiffbau in den neutralen Ländern glänzend entwickelt. In Dänemark baut die Werft von Burmeister & Wain nur noch große Motorschiffe, in den Niederlanden gibt es mehrere Motorschiffwerften, in Schweden und Norwegen sind solche im vorigen Jahre gegründet. In diesen Ländern ist bereits der Zeitpunkt gut abzusehen, zu welchem die Hälfte der Handelsflotte aus Motorschiffen bestehen wird. In den kriegführenden Ländern sieht es anders aus. In England und Frankreich würde man gern den Motorschiffbau in größtem Umfang aufnehmen, doch sind keine Fabriken zum Bau von Motoren vorhanden, es fehlt auch an Erfahrungen. In England ärgert man sich über den Vorsprung der Neutralen in dieser Hinsicht gar sehr, und Schifffahrtskreise fordern besondere Maßregeln, um diesen Vorsprung einzuholen. In Deutschland war vor dem Kriege der Motorschiffbau schon recht flott in Gang gekommen. Die Germania-Werft in Kiel, die Firma Blohm & Voß in Hamburg, die Weser-Werft in Bremen, J. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde, Frerichs & Co. A.-G. in Einswarden, die Reiherstieg-Werft in Hamburg und die Howaldts-Werke in Kiel hatten bis zum Juli

1914 je zwei oder drei Motorschiffe für überseeische Fahrt teils fertiggestellt, teils im Bau. Während des Krieges stockte der Motorschiffbau in Deutschland aber völlig, weil die Werften mit anderen Arbeiten reichlich versorgt sind, zudem Mangel an Arbeitern haben und ja auch die deutsche Schifffahrt in der Hauptsache ruht, so daß sie wenig Interesse für den neuartigen Motorschiffstyp haben kann. Nach dem Kriege wird es zunächst darauf ankommen, so schnell wie möglich Schiffe zu bauen, und alle Werften sind bereits mit Aufträgen auf Dampfer reichlich versehen, werden daher auch die Dampfer, die sie seit Jahrzehnten bauen, in erster Linie ausführen und sich auf die etwas schwerer herzustellenden Motorschiffe vorerst nicht einlassen.

Unter diesen Umständen ist es ein Ereignis von großer Bedeutung, daß die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Hamburg unter stiller Beteiligung der Hamburg-Amerika-Linie die Gründung einer großen Werft für den Bau von Motorschiffen und Schiffsdieselmotoren beabsichtigt. Die Werft dürfte schon im nächsten Jahre ihren Betrieb aufnehmen. Die Hamburg-Amerika-Linie hat als erste deutsche Reederei ein Motorschiff in ihren Besitz gebracht, den in Dänemark erbauten „Christian X.“ von 4956 Tons brutto. Sie ließ dann die Motorschiffe „Primus“ und „Secundus“ bei der Werft von Blohm & Voß und bei der Weser-Werft erbauen. Ihre Beteiligung an der Neugründung beweist, daß die Erfahrungen mit jenen ersten Motorschiffen gute waren. Man kann daraus auch entnehmen, daß die ausgedehnte Verwendung von Motorschiffen in der überseeischen Linienfahrt beabsichtigt ist, wozu besonders die Entdeckung neuer Öllager in Südamerika, Australien und Asien reizt.

Die Gründung der Motorschiffwerft gibt die Gewißheit, daß man in deutschen Schifffahrtskreisen bald daran gehen will, den Vorsprung, den die neutralen Länder auf dem Gebiet der Motorschiffahrt errungen haben, einzuholen. Die Verwendung von Motorschiffen ist außerdem der Entwicklung der deutschen Schifffahrt und des deutschen Handels und ihrer Stellung auf dem Weltmarkt höchst förderlich. Die Motorschiffe sind bei etwas höheren Beschaffungskosten im Betrieb um 10—30%, je nach den Brennstoffpreisen, billiger als die Dampfer. Die Reedereien können also auf bessere Rentabilität rechnen, dabei aber auch die Frachten herabsetzen. Vor dem Kriege waren die deutschen Werften auf dem besten Wege, einen höchst leistungsfähigen Zweitaktmotor zu schaffen, der die Viertaktmotoren dänischer und niederländischer Bauart zu übertreffen versprach. Es ist nun zu hoffen, daß die damals unterbrochenen Arbeiten zu schönem Erfolg fortgeführt werden. Die Gründung einer besonderen Werft für Motorschiffe läßt auch erwarten, daß der deutsche Motorschiffbau sich bald auf dem Weltmarkt eine gute Stellung erobern und diesen Weltmarkt für Motorschiffe und Dieselmotoren nicht anderen Ländern überlassen wird.

Stt. [2028]

Englische Privatjachten für Kriegszwecke. Man hat in Großbritannien während des Krieges eine große Zahl von Dampf- und Motorjachten, ja sogar Segeljachten für den Bewachungsdienst an der Küste und zum Kampf gegen Tauchboote verwendet. Außerdem ist eine große Zahl von schnellen Motorbooten aus den Vereinigten Staaten bezogen worden. Alle diese Fahrzeuge haben sich nun nach britischen Nachrichten so ausgezeichnet bewährt, daß man jetzt oder zum mindesten sofort nach dem Kriege daran gehen wird,

einen Plan auszuführen, der auch vor dem Kriege schon bestand. Man wird die Besitzer von Privatmotorjachten durch Gewährung hoher Beihilfen, die sowohl beim Neubau eines Bootes als auch weiterhin jährlich zu zahlen sind, dazu anreizen, ihre Jachten nach Plänen der Admiralität zu bauen. Es kommen dazu schon Fahrzeuge von etwa 15 m Länge in Frage, die recht gut mit einem Maschinengewehr oder einem Torpedorohr ausgerüstet werden können. Es handelt sich hierbei also um Beihilfen, wie sie auch manche Reedereien dafür bekommen, daß ihre Handelsschiffe von vornherein im Hinblick auf ihre Verwendung als Hilfskreuzer eingerichtet werden. Schon vor dem Kriege sind in der britischen Fachpresse wiederholt Entwürfe für Privatmotorjachten, die sich auch für Kriegszwecke gut eignen würden, veröffentlicht worden.

Stt. [2038]

Kriegswesen.

Kraftwagen bei der Artillerie. Der Gedanke, Kraftwagen zum Ziehen der Geschütze zu verwenden, ist nicht neu, ihm konnte aber erst mit der Verbesserung des Kraftwagenbaues nähergetreten werden. Vor 10 Jahren erschien auf der „Internationalen Automobilausstellung zu Berlin“ eine gepanzerte 5-cm-Kraftwagenkanone der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik zu Düsseldorf zur Bekämpfung lenkbarer Luftschiffe. Die für diesen Zweck bestimmten Geschütze sind zumal in den letzten Jahren erheblich verbessert, das Kaliber ist wesentlich gesteigert worden. Die automobilen Luftabwehrgeschütze leisten im gegenwärtigen Kriege ausgedehnte und vortreffliche Dienste. Auch zum Fortbewegen schwerer Geschütze hat der Kraftwagen Verwendung gefunden. Am meisten bekannt ist der österreichische 30,5-cm-Motormörser geworden, der vor Festungen und gegen Feldbefestigungen in Belgien, Russisch-Polen, Galizien, in den Alpen und auf Gallipoli sein wuchtiges Wort gesprochen hat.

In Frankreich wurden vor dem Kriege ausgedehnte und zufriedenstellende Versuche mit dem Kraftzuge für einen 220-mm-Mörser angestellt. Der Triebwagen zog auf 3 Anhängewagen Rohr, Lafette und Bettung; Zubehör, Bohlen, Hebezeug u. a. waren auf dem Triebwagen verladen. Die Last — 20 000 kg — hätte 30 Pferde erfordert. Portugal ist zur Einführung der Motorkraft zum Ziehen der 15-cm-Haubitzen geschritten.

Es zeigt sich, daß der Kraftwagen in erster Linie bei der schweren Artillerie nutzbar gemacht ist, weil diese auf feste Straßen angewiesen ist, ihre Stellungen in größerer Entfernung vom Feinde geschützt gegen Sicht einnimmt und einen Wechsel selten ausführt. Bei der leichten Feldartillerie dagegen werden gegen diese Fortschaffungsart schwerwiegende Bedenken erhoben. Es wird bezweifelt, daß Geschütze und Munitionswagen unter allen Umständen mit unbedingter Sicherheit in die Feuerstellung gebracht werden können. Geländeschwierigkeiten: Gräben, weicher Boden, Flüsse können zu einem unüberwindlichen Hindernis werden; Verletzungen durch feindliches Feuer, Störungen im Mechanismus des Motors können das Fahrzeug in dem kritischsten Augenblicke unbeweglich machen.

Trotz dieser Bedenken sind, wie die *Revue militaire suisse* berichtet, bei der Schießschule der Vereinigten Staaten Versuche mit Kraftwagen zum Ziehen von Feldartilleriegeschützen angestellt.

2 Batterien des 5. (schweren) Regiments sollen mit Kraftwagen für Geschütze und Munitionswagen ausgerüstet werden, ferner sind Lastwagen an Stelle der Munitionswagen der zweiten Staffel vorgesehen. Eine Abteilung des 1. (leichten) Regiments soll verschiedenartiges Gerät erhalten. Die 3 zölligen (7,62-cm-)Geschütze sollen mit Pferden gezogen werden, die 4,7 zölligen (12-cm-)Geschütze werden Kraftwagenbespannung erhalten. Bei den leichten Batterien beabsichtigt man, einen Teil der Munitionswagen und die Fahrzeuge der hinteren Staffel (Vorrats-, Gepäck-, Proviantwagen) durch leichte Kraftwagen zu ersetzen, auch hofft man, Gespanne für die Gefechtsbatterie dadurch zu ersparen, daß die Geschütze in weiterer Entfernung vom Feinde, soweit noch gute Straßen zur Verfügung stehen, durch Kraftwagen gezogen werden.

Es zeigt sich also, daß auch die Amerikaner sich nicht von den oben angedeuteten Bedenken frei machen können. Über die mögliche Unzuverlässigkeit des Kraftzuges dürfen selbst die günstigsten Friedensergebnisse nicht hinwegtäuschen, wohlgelungene Einzelfälle bei Überwindung von Hindernissen dürfen nicht als Regel angesehen werden. Bei einer Übung in der Küstenverteidigung wurde die Versuchsstrecke von Los Angeles nach San Diego — 215 km — in 7 Stunden ohne Zwischenfall zurückgelegt. Die Motorbatterie bestand nach den *Mitteilungen über Gegenst. d. Artl. und Geniewesens* aus einem Offizierswagen und 4 Viertonnen-Lastwagen, an welche vier 76-mm-Geschütze mit Protze angehängt waren; drei derselben beförderten außerdem 50 Mann Bedienung, der vierte Vorratsteile und Munition. Daß der Versuch ohne Störung verlief, besagt an sich wenig; zur Erprobung der Haltbarkeit des Materials werden die Fahrzeuge Fahrversuchen mit äußerst starken Erschütterungen ausgesetzt, von einem Kraftwagen der Gegenwart kann unbedenklich die Überwindung schwieriger Geländeverhältnisse gefordert werden, aber es gibt eine Grenze, deren Überwindung wohl dem tierischen Zugmittel möglich ist, vor der aber der Motor versagt. Je geringer die Entfernung vom Feinde ist, desto zuverlässiger muß das Beförderungsmittel sein; es ist deshalb kaum anzunehmen, daß das Pferd in der vordersten Linie durch das Automobil verdrängt werden wird. Egl. [2047]

Eisenbahnartillerie zum Küstenschutz. Während bisher Eisenbahngeschütze nur vom 12- und 15-cm-Kaliber in Frankreich (sog. affût-trucs) vorhanden sind, planen die Vereinigten Staaten die Beschaffung einer Eisenbahnartillerie mit 35,6-cm-(14-in.-)Kanonen und 40,6-cm-(16-in.-)Mörsern. Es ist ein vorbereitetes Verteidigungssystem der Küsten des Festlandes, bedeutender Städte, Industrien und strategischer Punkte in der Weise gedacht, daß an das vorhandene Bahnnetz Nebengleise angeschlossen werden, die zu den Verteidigungsstellen führen. An letzteren sollen Betonplattformen angelegt werden, von denen aus die Eisenbahngeschütze feuern sollen, und zwar von den Eisenbahnwagen aus, die auf der Betonplattform festgestellt werden können. Zur Feuerbereitschaft sollen nicht mehr als 5 Minuten erforderlich sein. Die Lage der Betonbettungen oder der Abfeuerungspunkte soll von einer Offizierskommission, bestehend aus je 3 Offizieren der Armee und Marine und 3 Beamten der betreffenden Eisenbahn, bestimmt werden.

Die Beschaffung der Geschütze soll durch einen Wettbewerb unter Firmen der Vereinigten Staaten eingeleitet werden. Innerhalb eines Jahres soll nach angemessener Bekanntmachung der Kriegs-

minister eine vollständige Ausrüstung für je eine 14-in.-Kanone und eine 16-in.-Haubitze kaufen und erproben. Dazu gehören auch Einrichtungen für den Transport der Munition, für Feuerkontrolle, Entfernungsmeßapparate und Unterbringung der Mannschaften.

Die auszuwerfenden Mittel betragen 50 Millionen Dollar; davon dürfen nicht mehr als 10 Millionen für Herstellung der Geschütze und der Eisenbahnlafetten, für den Ankauf und die Vorbereitung des Erprobungsgeländes verwendet werden. (*Artill. Monatshefte.*)

Egl. [2045]

BÜCHERSCHAU.

Aus Natur und Getsteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig. Preis des Bändchens geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Die Türkei. Von Paul R. Krause, [Kais. ottom. Regierungsrat a. D. Mit 2 Karten im Text und auf 1 Tafel. (469. Bändchen [1916].)]

Die Baltischen Provinzen. Von Valerian Tornius. Mit 8 Abb. und 2 Kartenskizzen. (542. Bändchen [1915].)]

Naturphilosophie. Von J. M. Verweyen in Bonn. (491. Bändchen [1915].)]

Die Funkentelegraphie. Von H. Thurn. Dritte Auflage. 11.—16. Tausend. Mit 51 Abb. (167. Bändchen [1915].)]

Statik mit Einschluß der Festigkeitslehre. Von Regierungsbaumeister A. Schau, Kgl. Baugewerkschuldirektor in Essen. Mit 149 Figuren im Text. (497. Bändchen [1915].)]

Analytische Geometrie der Ebene zum Selbstunterricht. Von P. Crantz, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin. Mit 55 Figuren im Text. (504. Bändchen [1915].)]

Trotz der wichtigen Rolle, die die Türkei heute im politischen Leben spielt, und trotz des großen Interesses, das wir Deutschen naturgemäß für unseren Bundesgenossen hegen, dürften recht viele sich noch nicht der Mühe einer genaueren Orientierung über dieses

Land unterzogen haben; ihnen sei Krauses Büchlein warm empfohlen. Es liest sich nicht nur äußerst interessant, sondern es ist, als ob ein guter Freund, der Land und Leute genau kennt, mit uns plaudert, solch persönliche Wärme spricht aus diesen Blättern.

Von aktuellem Reiz sind auch die Ausführungen Tornius' über die Baltischen Provinzen. Ein Loblied zugleich auf jene 200 000 Deutsche, die trotz ihrer geringen Zahl die kulturellen Herren und zugleich wackere Kämpfer für deutsche Art jenseits unserer Reichsgrenze sind. Auch über die baltischen Deutschen tut wohl manchem Belehrung not.

Verweyen will mithelfen, Philosophen und Naturforscher einander näher zu bringen. Sein Werkchen ist sicherlich dazu recht geeignet; für den Naturwissenschaftler ohne philosophische Kenntnisse und gar für den Laien in beiden Wissenschaften dürfte es freilich stellenweise eine etwas „schwere“ Lektüre sein. r.

Thurn behandelt in seinem Büchlein über die Funkentelegraphie hauptsächlich das deutsche Telefunken-system. Bemerkenswert sind die mit guten Abbildungen versehenen Beschreibungen moderner technischer und wissenschaftlicher Anlagen. Auch die drahtlose Telephonie ist dargestellt und ihrem heutigen wirtschaftlichen Werte nach beurteilt. Besondere Berücksichtigung findet die gegenwärtige Stellung der Funkentelephonie im Verkehrsleben. Der Abschnitt der zweiten Auflage „Die Funkentelegraphie in und mit unseren Kolonien“ ist fortgefallen.

Schaus Statik enthält nach einem kurzen Abriß der graphischen Statik die hauptsächlichsten bautechnischen Anwendungen der statischen Sätze und der Festigkeitslehre. Zu begrüßen ist neben der Reichhaltigkeit des gebotenen Formelmaterials die große Anzahl praktischer Beispiele und anschaulicher Figuren.

Auf engem Raum bietet Crantz die Behandlung der Geraden, des Kreises und der Kegelschnitte in klarer, zum Selbstunterricht geeigneter Form. Die Gleichungen der Kegelschnitte werden aus den Definitionen gewonnen. Auch Koordinatentransformationen und Polarkoordinaten werden kurz behandelt. Sämtlichen Aufgaben ist die Lösung beigelegt. rb. [1935]



Niedrigkerzige
Osram-Azo-
Lampen

Prachtvolles, reinweißes Licht, kein Flackern, keinerlei Wartung und Bedienung.
Für Innen- und Außenbeleuchtung.
Drucksachen auf Verlangen.

Auergesellschaft,
Berlin O. 17