

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1337

Jahrgang XXVI. 37

12. VI. 1915

Inhalt: Bombenwurf vom Flugzeug. Von Prof. ADOLF KELLER. Mit zwei Abbildungen. — Elektrische Durchwärmung. Von Ingenieur F. A. BUCHHOLTZ. Mit vier Abbildungen. — Der jetzige Stand der Frage nach der Bedeutung der Blütenfarbe für die Insekten. Von Prof. Dr. O. RABES. — Vom Preßementbau. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit zwölf Abbildungen. (Schluß.) — Das Wesen der Kugelblitze. Eine Entgegnung. Von Dr. KARL WOLF. — Rundschau: Partielle Formatvereinheitlichungen. Von W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Über die Kraft unserer Sprengstoffe. — Zur Rundschau über das „Fliegenproblem“. — Notizen: Torpedoangriffe aus der Luft. — Die größte Höhle Deutschlands. — Das Telephon als Hilfsmittel des Chirurgen. — Über die Klugheit der Krähen.

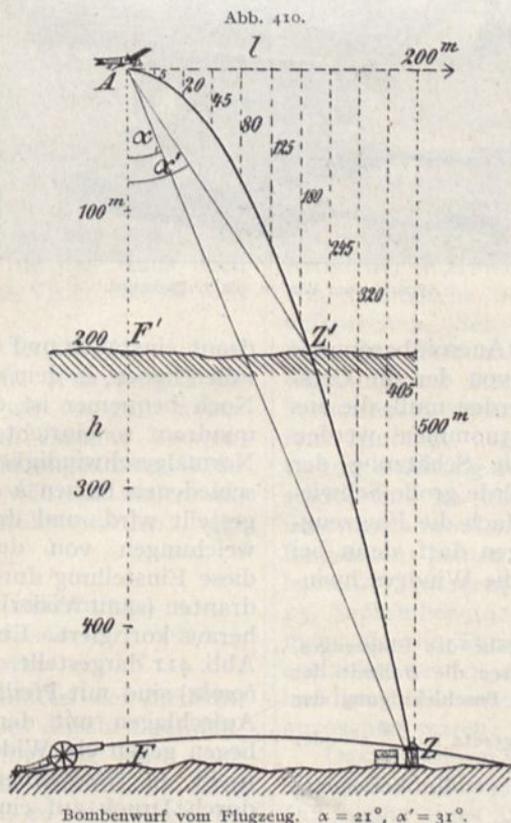
Bombenwurf vom Flugzeug.

Von Prof. ADOLF KELLER,
Mit zwei Abbildungen.

Flugzeuge und Lenkballone haben alsbald nach ihrer flugtechnischen Durchbildung zu praktischer Brauchbarkeit in höchstem Maße das militärische Interesse für sich in Anspruch genommen. Man sah in ihnen nicht nur ganz neuartige Werkzeuge der Aufklärung, welche bis weit hinter die feindliche Front Einblick in Truppenbewegungen gewähren könnten, sondern man versprach sich auch eine Angriffswaffe von großer Bedeutung. Bei Kriegsbeginn sollten ganze Flugzeugeschwader das feindliche Land überfliegen und durch Werfen von Bomben auf Eisenbahnlinien und besonders deren Brücken den Aufmarsch der Truppen zu stören suchen, und auch im Festungskrieg sollten ihnen wichtige Aufgaben bei der Zerstörung der Werke zufallen. Aber ebenso, wie man die Gefahr des Abschießens überschätzt hat, machte man sich auch im Publikum ein zu günstiges Bild von der Wirkung dieser Angriffswaffe, weil man die Schwierigkeiten beim Zielen vom Flugzeug nicht richtig einschätzte,

die heute ebensowenig wie beim Zielen gegen Flugzeuge befriedigend überwunden sind. Vor allem ist der Einfluß der Bewegung, dann aber auch die Schwierigkeit beim Abschätzen der Lotrichtung und der Höhe die Ursache der unvermeidlichen Mißerfolge im Treffen.

Nach bekannten Naturgesetzen fällt ein Körper mit fortwährend steigender Geschwindigkeit in der Weise, daß er (bei Vernachlässigung des Luftwiderstandes) in 1, 2, 3, ... t Sekunden Wege von etwa $1 \cdot 5 = 5$, $4 \cdot 5 = 20$, $9 \cdot 5 = 45$, ... $t^2 \cdot 5$ m zurücklegt. Falls er aber von einem Flugzeug herabfällt, das mit der Geschwindigkeit $c = 20$ m/sec = 72 km/St. sich fortbewegt, behält er auch diese Geschwindigkeit bei, so daß er sich während des Falles immer senkrecht unter dem Flugzeug befindet. Er durchläuft also nicht eine gerade Linie, sondern erreicht das Ziel auf einer Parabel $AZ'Z$ (Abb. 410), die horizontal mit der Flugrichtung beginnt und immer steiler wird, je tiefer der



Körper bereits gefallen ist. Wenn eine Bombe also das in 500 m Höhe überflogene Ziel Z treffen soll, so muß sie in unserem Beispiel bereits im Punkt A 200 m vor dem Überfliegen des Zieles Z abgeworfen werden, weil sie bis

zum Aufschlagen aus 500 m Höhe 10 Sekunden Zeit braucht und während dieser Zeit das Flugzeug noch 200 m weit begleitet. Die Abbildung zeigt, daß der Wurfapparat betätigt werden muß, wenn das Ziel vom Flugzeug aus unter dem Winkel $\alpha = \text{ca. } 21^\circ$ nach vorn anvisiert wird. Wollte man aber den in nur 200 m Höhe überflogenen Punkt Z' treffen, so müßte man etwa 130 m vor dem Ziel bei einer Visierstellung $\alpha' = \text{ca. } 31^\circ$ abwerfen. Das auffallende Resultat des größeren Visierwinkels erklärt sich aus dem Verlauf der Kurve, die im ersten Teil viel stärker ausgeprägte Tendenz in der Flugrichtung zeigt.

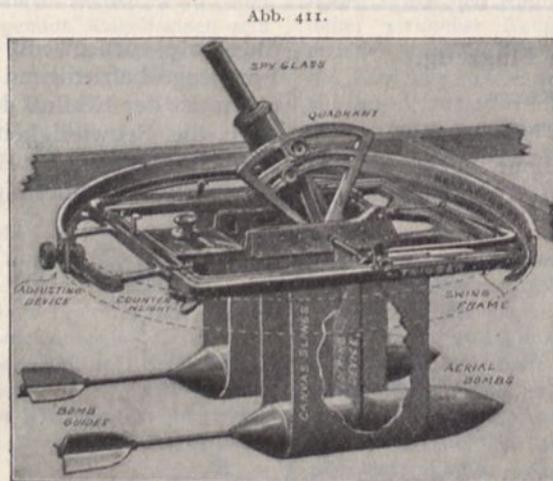
Bei gleichen Höhen nimmt dieser Winkel außerdem mit zunehmender Flugzeuggeschwindigkeit c zu und ist gleich Null, wenn dieses über dem Ziele still steht. Die dabei auftretende Erhöhung der Treffsicherheit steht also nur den Luftschiffen zur Verfügung, da Flugzeuge, die an beliebiger Stelle ohne Fortbewegung schweben können, bisher noch nicht praktisch eingeführt sind*).

Aus vorstehendem ergibt sich, daß man zum sicheren Zielen die Höhe h , die Flugzeuggeschwindigkeit c und außerdem die Lotrichtung AF kennen muß. Die Höhe kann mit ziemlicher Genauigkeit am Aneroidbarometer an Bord abgelesen werden (von der die Ortshöhe des Zieles abgezogen werden muß, die aus den Orientierungskarten entnommen werden kann). Dagegen bereitet die Schätzung der Geschwindigkeit relativ zur Erde große Schwierigkeiten, weil man nicht einfach die Flugzeuggeschwindigkeit zugrunde legen darf, denn bei Gegenwind hat man sie um die Windgeschwin-

digkeit zu verkleinern, bei förderlichem Wind zu vergrößern, aber gerade diese Windgeschwindigkeit läßt sich im Flugzeug nicht abschätzen, sondern nur aus der Wetterlage einigermaßen erraten. Ebenso schwierig gestaltet sich die Feststellung der Lotrichtung, denn ein Pendel wird durch die Luftströmung abgelenkt, und eine Libelle unterliegt noch viel mehr den Erschütterungen des Apparates. Dazu kommt, daß beide Instrumente beim Durchfahren einer Kurve wegen der Zentrifugalkraft direkt mißweisen. So bleiben denn ziemlich alle Faktoren genauen Messungen ziemlich unzugänglich, und die einzige Möglichkeit, größere Treffsicherheit zu erreichen, ist die rastlose Übungstätigkeit der Bombenwerfer unter den verschiedensten Verhältnissen. Aber auch dann wird man den

Einfluß der verschiedenen Windströmungen in den durchfallenen Luftschichten nie genau in Rechnung setzen können, welche die an und für sich gesetzmäßig gebaute Wurfbahn zu einer nach allen Seiten ausbiegenden Kurve machen.

Zur richtigen Wahl des Visierwinkels α könnte man Tabellen für die verschiedenen h - und c -Werte anlegen, den daraus entnommenen Visierwinkel α an einem Qua-



Apparat zum Werfen von Luftbomben.

drant einstellen und die Bombe in dem Moment fallen lassen, in dem das Ziel durchs Visier geht. Noch bequemer ist es, wenn man den Visierquadrant so einrichtet, daß er bei bestimmter Normalgeschwindigkeit c eine Skala für die verschiedenen Höhen h enthält, auf der dann eingestellt wird, und daß man bei etwaigen Abweichungen von der Normalgeschwindigkeit diese Einstellung durch eine Drehung des Quadranten (samt Visier) aus seiner Normalstellung heraus korrigiert. Ein derartiger Apparat ist in Abb. 411 dargestellt. Die Fliegerbomben (*aerial bombs*) sind mit Pfeilfederung versehen, um ein Aufschlagen mit der Spitze zu erzielen. Sie liegen gegen ein Widerlager (*locking device*) gepreßt in Stoffschleifen (*canvas slings*), die durch Druck auf einen Auslöser (*trigger*) sich öffnen und die Bombe fallen lassen. Das Zielen erfolgt durch ein Visierfernrohr (*spyglass*), das auf den Quadrant unter dem Visierwinkel α eingestellt wird, der sich bei der Normalgeschwindigkeit aus der geschätzten Höhe h ergibt. Abweichungen von der normalen Ge-

*) Bedeutet $AF = hm$ die Höhe des Flugzeuges, c m/sec seine Geschwindigkeit, τ sec die Fallzeit der Bombe und $g = 9,81$ m/sec² die Beschleunigung der Schwere, so folgt aus dem Fallgesetz $h = \frac{g}{2} \tau^2$ oder $\tau = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ und aus $FZ = l = c\tau$ die Beziehung:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{l}{h} = \frac{c\tau}{h} = \frac{c \cdot \sqrt{2h}}{h \cdot \sqrt{g}} = \frac{c\sqrt{2}}{h\sqrt{g}} = \sqrt{\frac{2}{g}} \cdot \frac{c}{\sqrt{h}} \\ &= \mu \cdot \frac{c}{\sqrt{h}}, \end{aligned}$$

wobei der Wert $\mu = \sqrt{\frac{2}{g}} = 0,4515$ ist.

schwindigkeit c bedingen noch eine Korrektdrehung des ganzen Visierapparates. Bei starken Seitenwinden in den tieferen Schichten wird das Geschoß seitlich abgetrieben. Durch eine Drehung des ganzen Apparates um die Lotrechte mittels eines Schraubetriebes (*adjusting device*) kann das Fernrohr auch diesen Fehler berücksichtigen.

Es sei hier bemerkt, daß die Bomben durchaus nicht im Zielapparat selbst gelagert sein müssen, und es ist ein konstruktiver Mangel, daß man die Visiereinrichtung so unnütz belastet. Eine neuere Konstruktion hängt die Bomben in vertikalen Fallröhren auf, die zur Dämpfung unliebsamer Stöße mit Filz gefüttert sind; durch einen Druck mit dem Fuß werden die Geschosse ausgelöst, worauf die Röhren sofort von neuem beschickt werden können.

Die größte Aussicht auf Treffer hat man natürlich bei geringer Höhe und kleiner Geschwindigkeit, die leichter abschätzbar ist und das Ziel langsamer passieren läßt. Da Luftschiffe über dem Ziel halten können, sind sie in der Lage, mehrere Geschosse schnell nacheinander abzuwerfen, während Flugzeuge immer wieder kehrt machen und das Ziel von neuem überfliegen müssen. Nur bei langgestreckten Zielen, z. B. Eisenbahnen, langen Brücken, Dämmen usw., können Serien geworfen werden. Beim Wurf auf nicht langgestreckte Ziele ist der bestrichene Raum sehr gering, denn wenn in Abb. 410 der Wurf 10 m zu weit geht, richtet er keinen Schaden mehr an; ein Schuß aus einer Kanone dagegen würde das Haus noch beschädigen, auch wenn das Visier viel zu weit gestellt ist.

Immerhin werden die Erfahrungen dieses Krieges auch hierin manche Wandlungen anbahnen. Vielleicht stehen wir vor ganz neuen Entwicklungsstadien, indem einzelne Verwendungsarten der Flugzeuge in ungeahnter Weise zur Entwicklung kommen, während andere auf ihr richtiges Maß zurückgeführt werden. [431]

Elektrische Durchwärmung.

Von Ingenieur F. A. BUCHHOLTZ.

Mit vier Abbildungen.

Eines der ältesten Heilmittel der Medizin, das auch heute noch großes Ansehen genießt, ist die Wärme. So mannigfaltig aber auch die Verfahren sind, die man benutzt, um dem Körper Wärme zuzuführen, so wird doch der angestrebte Erfolg nicht immer vollkommen erreicht. Versucht man es, den Körper im ganzen oder einzelne Körperteile von außen her zu erwärmen, so ist die Haut ein schwer zu überwindendes Hindernis. Man muß schon sehr hohe Wärmegrade anwenden, wenn man in

verschwindend geringer Tiefe unter der Hautoberfläche eine meßbare Temperatursteigerung erreichen will. Wohl gelingt es in gewissen Fällen, durch Unterdrückung der Wärmestrahlung des Körpers in diesem eine Wärmestauung herbeizuführen, oder durch Steigerung der organischen Verbrennungsvorgänge im Körper eine allgemeine Temperaturerhöhung zu erzielen. Aber derartige Maßnahmen haben leicht so unangenehme und für den Patienten schädliche Nebenwirkungen, daß ein neues Verfahren, die allgemeine Körpertemperatur oder die einzelner Körperteile zu erhöhen, von vornherein in ärztlichen Kreisen besondere Beachtung finden mußte.

Nicht zum wenigsten war das in den letzten Kriegsmonaten der Fall, als zu den häufigsten Kriegskrankheiten, den Schußverletzungen und ansteckenden Krankheiten, eine Gruppe neuer, von den davon Betroffenen meist auf „Erkältung“ zurückgeführter Störungen der Gesundheit hinzukam, die man unter dem Namen Schützengrabenkrankheiten zusammengefaßt hat. Bei ihnen, deren bekannteste Vertreter Rheumatismus, Gicht, Ischias und Erfrierungen von Gliedern sind, hat die Erwärmung und Durchwärmung des Körpers und seiner Teile einen sehr günstigen Einfluß und führt, wenn auch nicht immer zu einer Heilung, so doch meist zu einer erheblichen Besserung. Ein neues Verfahren, das ermöglicht, dem Körper Wärme in beliebig abgegrenzten Mengen zuzuführen und in beliebige Tiefe des Körpers hineinzubringen, das jedoch frei ist von Mängeln, die älteren Arten der Wärmebehandlung anhaften, schien von vornherein noch bessere Heilerfolge zu versprechen. Seit Beginn des Krieges ist deshalb das Verfahren der elektrischen Durchwärmung des Körpers, das sog. Diathermieverfahren, in verschiedenen Lazaretten in größerem Umfange angewandt worden. Der Diathermieabteilung des Vereinslazarettes Siemensstadt sind im allgemeinen nur solche Fälle überwiesen worden, bei denen andere Behandlungsarten keinen oder nur geringen Erfolg hatten. Trotzdem konnten in der Zeit vom 25. September 1914 bis 12. Februar 1915 von mehr als 100 Patienten 64,8% als dienstfähig entlassen werden, während 19,4% noch in Behandlung blieben und nur 13,8% als ungeheilt anzusehen waren.

Das Verfahren geht von der bekannten Tatsache aus, daß in jedem elektrischen Leiter beim Durchgang eines Stromes Wärme entsteht und daß die erzeugte Wärmemenge abhängig ist von der Leitfähigkeit bzw. dem Widerstande, von der Stromdichte und von der Zeitdauer des Stromdurchgangs. Da auch der menschliche Körper den Strom leitet, so muß auch in ihm Wärme entstehen, wenn man einen genügend

starken Strom hindurchsendet. Nun hat man ja schon seit langer Zeit elektrische Ströme zu Heilzwecken durch den menschlichen Körper hindurchgeleitet, ohne daß dabei eine Temperatursteigerung beobachtet wäre. Das kommt jedoch lediglich daher, daß bei den Verfahren der Galvanisation oder Faradisation schon bei geringen Stromstärken Nerven- und Muskelreizungen auftreten, die bald so stark werden, daß eine weitere Steigerung für den Patienten unerträglich würde.

Mit einer der sonst im täglichen Leben gebräuchlichen Stromarten hinreichend große Stromstärken in den Körper hinein zu bringen, ist deshalb nicht möglich. Man hat jedoch beobachtet, daß die erwähnten Reizungen verschwinden, wenn man den Körper Wechselströmen von sehr hoher

Schwingungszahl aussetzt, wie sie zuerst von Tesla erzeugt wurden. Man kann sich dies so erklären, daß eine bestimmte, wenn auch sehr kurze Zeit erforderlich ist, bis die durch irgendeine Ursache ausgelöste Reizwirkung zustande kommt, und daß

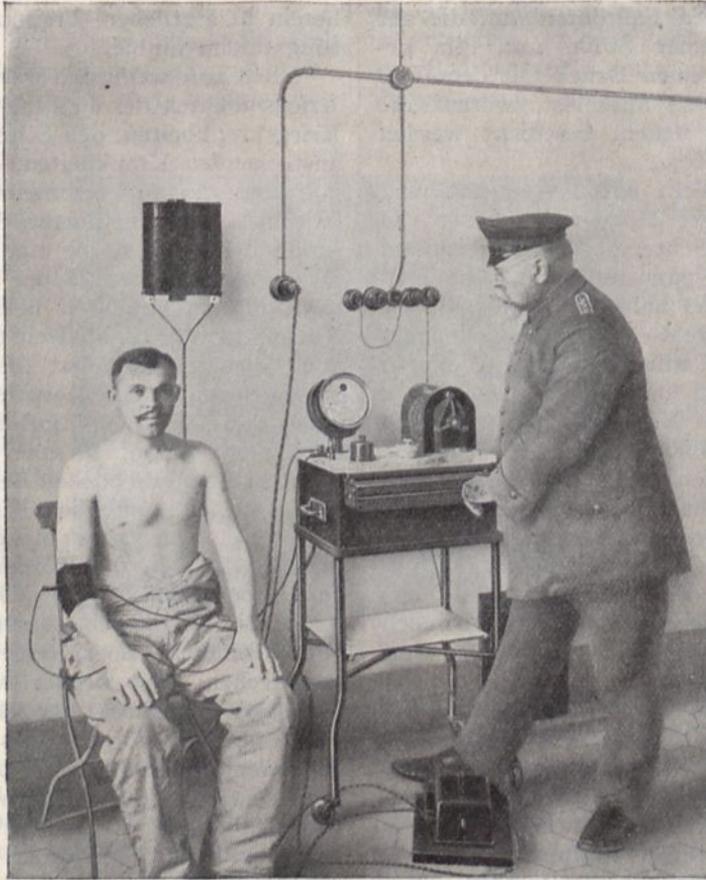
sie ausbleibt, wenn die Zeit, während der die Ursache wirkt, kürzer ist als diejenige, die zum Zustandekommen des Reizes erforderlich ist. Wie groß die Schwingungszahl des Wechselstromes sein muß, wenn beim Menschen Muskel- und Nervenreizungen, die sich in dem sog. faradischen Gefühl des Patienten äußern, ausbleiben sollen, ist bisher durch Versuche nicht genau festgelegt; jedenfalls liegt sie erheblich unter 1000000 Schwingungen in der Sekunde.

Wengleich das Auftreten von Temperatursteigerungen im Körper auch bei der medizinischen Anwendung der Teslaströme, dem Verfahren der Arsonvalisation, nachgewiesen werden

konnte, so sind diese doch für die elektrische Durchwärmung des Körpers nicht besonders geeignet. Der Hauptgrund liegt darin, daß die Teslaströme nicht nur eine sehr große Schwingungszahl, sondern auch eine hohe Spannung haben. Will man mit erheblichen Stromstärken arbeiten, z. B. mit solchen, die nach Ampere zählen statt der Tausendstel Ampere, die bei der Galvanisation oder Faradisation benutzt werden, so müßte man ganz erhebliche Energiemengen aufwenden, da die erforderliche Energie

durch das Produkt aus Spannung und Stromstärke bestimmt ist. Gelingt es, den hochfrequenten Wechselstrom mit niedrigen Spannungen zu erzeugen, so ist natürlich viel weniger Energie aufzuwenden. Man könnte daran denken, den hochfrequenten, niedrig gespannten Wechselstrom mit Hilfe von Maschinen zugewinnen. Das ist jedoch nicht zugänglich, weil die Leistung der Maschine um so geringer wird, je höher die Schwingungszahl des Wechselstroms ist. Die Siemens & Halske A.-G. benutzt deshalb bei ihren Diathermieappa-

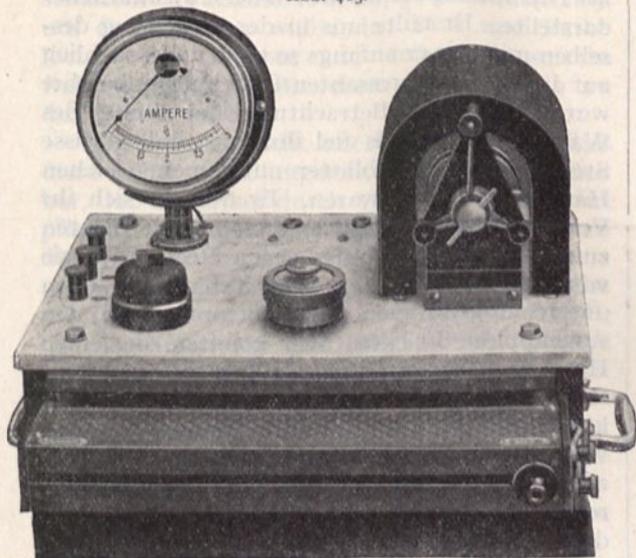
Abb. 412.



Diathermieapparat in einem Reservelazarett.

rat eine Funkenstrecke zur Erzeugung der hochfrequenten Wechselströme. Daß sich mit einer Funkenstrecke ganz erhebliche Energiemengen umformen lassen, ist aus der drahtlosen Telegraphie bekannt, in der sich besonders die sog. Löschfunkenstrecke der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie“ wegen ihres betriebssicheren und gleichmäßigen Arbeitens bewährt hat. Diese Löschfunkenstrecke ist mit einer Kapazität und einer Spule zusammen zu einem Schwingungskreis geschaltet, der mit Wechselstrom gespeist wird. Da die von einem Leitungsnetz gelieferte Spannung nicht ausreicht, um die Funkenstrecke zum Ansprechen zu bringen,

Abb. 413.

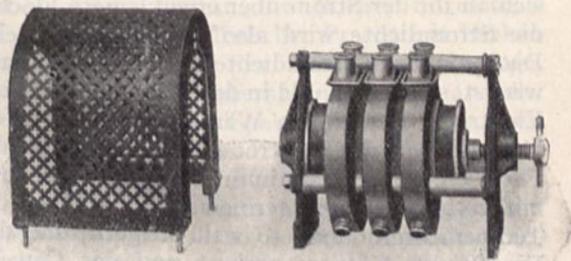


Platte des Diathermieapparats.

so benutzt man einen kleinen Transformator, um die erforderliche Spannung zu erzeugen. Die durch die Funkenstrecke ausgelösten Schwingungen wirken induzierend auf einen zweiten Schwingungskreis, in den der zu durchwärmende Körperteil des Patienten gelegt wird. Der Patient kommt also weder mit der Netzspannung noch mit der durch den Transformator erhöhten Spannung des ersten Schwingungskreises in Berührung, sondern wird nur von den hochfrequenten Wechselströmen durchflossen. Abb. 412 zeigt den in einem Reservelazarett aufgestellten Apparat während der Behandlung eines Patienten. Er ist als fahrbares Tischchen ausgebildet, das alle Einrichtungen zur Erzeugung der Diathermieströme trägt. Die Marmorplatte des Apparates ist in Abb. 413 besonders dargestellt. Auf ihr befindet sich rechts die Funkenstrecke, von einem Schutzkorb überdeckt. Von ihrem Aussehen gibt Abb. 414 ein Bild. Nur wenn der Schutzkorb sich an Ort und Stelle befindet, kann der Apparat in Betrieb genommen werden; ist er abgenommen, so kann die Funkenstrecke leicht nachgesehen und ohne Gefahr berührt werden. Sie wird während des Betriebes kaum abgenutzt, und irgendwelches Einstellen ist daran nicht vorzunehmen.

Der Transformator für den ersten Schwingungskreis und die Schwingungskreise selbst sind unter der Marmorplatte eingebaut. Um die dem Patienten zugeführte Stromstärke so fein wie möglich abzustufen zu können, sind die Spulen der beiden Schwingungskreise gegeneinander verschiebbar. Für das Verstellen wird der im Vordergrund sichtbare Hebel benutzt,

Abb. 414.



Funkenstrecke des Diathermieapparats.

und ein an diesem befestigter, über einer Skala spielender Zeiger läßt den Grad der Energieabnahme erkennen. Genaue Auskunft über die den Patienten durchfließende Stromstärke gibt das Meßinstrument auf der Platte, dessen Angaben natürlich von der Frequenz der zu messenden Ströme unabhängig sein müssen. Man wählt deshalb sog. Hitzdraht-Meßinstrumente, die man drehbar auf der Platte anordnet, damit sie aus jeder Richtung bequem abgelesen werden können.

Zur Abnahme der Ströme sind links auf der Platte Klemmen vorgesehen, von denen die Diathermieströme durch Leitungen zu den Elektroden geführt werden, die je nach dem Verlauf, den die Ströme nehmen sollen, am Körper des Patienten befestigt werden. Abb. 415 zeigt z. B. die Durchwärmung eines Ellenbogengelenks. Gelenkdurchwärmungen werden nicht nur bei rheumatischen Leiden vorgenommen, sondern auch bei Gelenkversteifungen, wie sie nach geheilten Schußverletzungen nicht selten sind. Ihr Vorteil liegt darin, daß die Glieder früher ihre Beweglichkeit zurückerhalten und Massage und Heilgymnastik weit früher einsetzen können, als es bei anderen Behandlungsarten der Fall ist.

Abb. 415.



Durchwärmung des Ellenbogengelenks.

Die Anwendbarkeit der Diathermie ist nicht auf das Gebiet der Therapie beschränkt. Wie bereits erwähnt wurde, werden dem Körper die Ströme durch Elektroden zugeführt; es sind also für Zuleitung und Ableitung mindestens je eine Elektrode notwendig. Der Strom muß dann in derselben Stärke in die Ableitungselektrode eintreten, mit der er durch die Zuleitungselektrode austritt. Ist eine der beiden Elektroden kleiner als die andere, so verteilt sich an ihr der Strom über eine kleinere Fläche, die Stromdichte wird also an ihr größer sein. Da nun mit der Stromdichte die erzeugte Wärme wächst, so wird an und in der Nähe der kleineren Elektrode die größere Wärme auftreten. Verkleinert man die Elektrode so weit, daß sie die Form einer Nadel annimmt, so kann man auch mit verhältnismäßig geringen Stromstärken die Temperaturerhöhung so weit steigern, daß das Eiweiß des Körpers gerinnt und das Gewebe zerstört wird. Von dieser Erscheinung macht man in der Chirurgie Gebrauch, um unblutige Operationen auszuführen. Der Wert des Verfahrens liegt darin, daß keine Lymphgefäße oder Blutbahnen geöffnet werden und deshalb kein Verschleppen von Keimen stattfinden kann. Das erkrankte Gewebe, das zerstört wird, wird außerdem dabei vollkommen sterilisiert.

Das Diathermieverfahren ist etwa 10 Jahre alt. Das ist für ein neues medizinisches Heilverfahren kein besonders hohes Alter. Trotz dieser wenigen Jahre ist nicht nur ein vollkommen betriebssicheres und leicht zu behandelndes Instrumentarium dafür entstanden, sein Anwendungsgebiet ist auch ständig ausgedehnt worden. Welche Erfolge die Diathermie bei der Behandlung der sog. Schützengrabenkrankheiten bereits erreicht hat, geht aus den eingangs mitgeteilten Zahlen hervor, die eine Ergänzung und Bestätigung nach dem Kriege durch die an anderen Stellen gemachten Beobachtungen sicher finden dürften.

[503]

Der jetzige Stand der Frage nach der Bedeutung der Blütenfarbe für die Insekten.

Von Prof. Dr. O. RABES.

Allgemein dürfte bekannt sein, daß in der Neuzeit in der Botanik die Lehre eine gewichtige Rolle spielt, daß die Blüten der höheren Pflanzen, die „Blumen“, um der Insekten willen da sind. Sie locken durch Farbe und Duft die Insekten an, die ihrerseits den Blütenstaub von einer Blüte auf die andere übertragen und so die Bestäubung herbeiführen. Der Begründer dieser Lehre war der Spandauer Rektor Christian Konrad Sprengel, der sie im Jahre 1793 in dem noch heute interessanten Buche: „*Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in*

der Befruchtung der Blumen“ zuerst ausführlicher darstellte. Er teilte uns in der Einleitung desselben mit, wie er anfangs so ganz nebensächlich auf diese hochinteressanten Beziehungen geführt wurde: Bei der Betrachtung der Blüte des Waldstorchschnabls fiel ihm auf, daß gewisse Stellen der Kronenblätter mit feinen, weichen Härchen versehen waren. Er deutete sich ihr Vorhandensein so, daß er annahm, sie dienten zum Schutze des Honigs gegen Regen, den sie von den Honigdrüsen wegleiteten, wie etwa unsere Augenbrauen Schweißtropfen von den Augen. Den Insekten aber konnten die feinen Härchen nicht verwehren, zu dem süßen Blüten-safte zu gelangen. Weiterhin zog dann Sprengel den Schluß, „daß der Saft dieser Blumen, wenigstens zunächst um der Insekten willen abgedehnt werde, und, damit sie denselben rein und unverdorben genießen können, gegen den Regen gesichert sei“. An Vergißmeinnicht und Iris entdeckte er später in Verfolgung seiner Ideen die gegen die Blütenfarbe abweichend gefärbten „Saftmale“, die den Insekten den Weg zum Nektar zeigen sollen, und schloß daraus: „wenn ... die Krone der Insekten wegen an einer besonderen Stelle besonders gefärbt ist, so ist sie überhaupt der Insekten wegen gefärbt ... daß die mit einer solchen Krone versehenen Blumen den ihrer Nahrung wegen in der Luft umherschwärmenden Insekten, als Saftbehältnisse, schon von weitem in die Augen fallen.“ Hier ist klar ausgesprochen, daß die Blumen die Insekten durch ihre Farbe anlocken sollen, damit diese den Blütensaft um so leichter finden. Daß Sprengel dabei auch fand, daß der „Endzweck“ dieser Einrichtungen dahin ziele, die Übertragung des Blütenstaubes von einer Blüte auf die andere zu sichern, sei nebenbei noch erwähnt. Er teilte freilich in der Beurteilung dieses seines Lebenswerks das Los so manches Entdeckers: seine zünftigen Zeitgenossen, die alle im Banne der Linnéschen Forschungsrichtung standen, verkannten es vollständig und ließen es völlig unbeachtet.

Erst einer späteren Zeit war es vorbehalten, aus Sprengels Forschungen Nutzen zu ziehen. Darwin trieb blütenbiologische Studien im Geiste Sprengels, und in Deutschland war besonders der Lippstädter Oberlehrer Dr. Hermann Müller in der gleichen Richtung tätig. Freilich mußte letzterer äußerlich das Schicksal Sprengels teilen: er wurde, wie dieser, seiner ketzerischen Ansichten wegen seines Amtes entsetzt. Doch die freie Wissenschaft läßt sich nicht einschüchtern, und so wuchsen seitdem die Arbeiten über die interessanten Beziehungen zwischen Blüten und Insekten gewaltig an und wurden auf alle Blütenpflanzen ausgedehnt. Immer wieder wurde die von Sprengel ge-

schaffene Grundansicht bestätigt: die Blüten sind um der Insekten willen da; Duft und Farbe locken die Insekten an, denen sie weithin wahrnehmbare Merkzeichen sind, die sie zu den Blüten leiten.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß diese Lehre nicht ungeteilten Beifall gefunden hat, daß Skeptiker durch Versuche mit Blütenpflanzen glaubten nachweisen zu können, daß die Blütenfarbe keine oder doch nur eine ganz untergeordnete Rolle spiele, der Duft nur locke die Insekten an. Und in der Tat, wenn z. B. den leuchtend rot gefärbten Mohnblüten die Blütenblätter geraubt und diese doch noch weiterhin in fast demselben Umfange von Insekten besucht wurden, so war das doch wohl der Todesstoß für jene Ansicht. Doch hier führte nur ein grober Versuchsfehler zu diesem Resultate: wenn eine Blüte schon von Insekten besucht gewesen ist und ihr erst dann die Blütenblätter genommen werden, so finden die Insekten sie doch wieder, da sie ein erstaunlich hoch entwickeltes Ortsgedächtnis haben. So hat der Streit der Meinungen längere Zeit hin und her geschwankt.

Da griff vor mehreren Jahren der Münchener Professor der Augenheilkunde Karl v. Heß in den Kampf ein mit dem grundlegenden Hinweise: alle bisherigen Versuche sind nicht beweiskräftig, wenn nicht zuvor die Frage einwandfrei beantwortet ist, ob die Insekten auch wirklich Farben (nicht nur die Helligkeitsunterschiede, die ihnen eigen sind) wahrnehmen. Bekanntlich vermag ja selbst ein total farbenblinder Mensch Farben zu unterscheiden; er richtet sich nach ihrer größeren oder geringeren Helligkeit, die doch für z. B. Gelb und Dunkelblau beträchtlich verschieden ist. Durch Versuche, die über fast die ganze Tierreihe ausgedehnt sind, kam v. Heß zu recht bemerkenswerten Resultaten, nach denen alle Wirbeltiere mit Ausnahme der Fische zweifelsohne mit farbtüchtigen Augen ausgerüstet sind, den Fischen und wirbellosen Tieren hingegen soll jeglicher Farbensinn abgehen. Mit diesem letzteren Ergebnis seiner Untersuchungen stellt sich also v. Heß auf die Seite der Gegner der Lehre Sprengels; denn wenn die bestäubenden Insekten die Farben der Blüte gar nicht wahrnehmen, so kann diese als Anlockungsmittel nicht in Frage kommen. Er sagt selbst zusammenfassend und in direkter Beziehung auf unser Thema, daß die Hypothese Sprengels voraussetzt, „daß die Farben von den besuchenden Insekten, wenn nicht genau gleich, doch wenigstens bis zu einem gewissen Grade ähnlich gesehen werden, wie von uns; denn wenn die Farbenwahrnehmungen der Insekten von den unserigen wesentlich verschieden und von solcher Art sind, daß wir uns gar keine Vorstellung von

ihnen machen können, dann dürfen wir, meine ich, auch nicht schließen, daß Farben, die für unser Auge auffallend oder anziehend sind, es auch für die Bienen sein müßten. Das Vorhandensein eines dem unserigen auch nur entfernt ähnlichen Farbensinnes bei den Bienen ist aber durch meine Untersuchungen endgültig ausgeschlossen“.

Dieses Ergebnis aber mußte für die Biologen unbefriedigend sein; denn dann bliebe gänzlich unbegreiflich, warum die Blüten in oftmals geradezu verschwenderischer Pracht mit Farben geschmückt sind. Ein Münchener Zoologe, Karl v. Frisch, unternahm es, mit anderen Methoden als mit den Spektralfarben, die v. Heß benutzte, dieses alte Problem von neuem zu bearbeiten.

Die Helligkeitswerte der einzelnen Farben lassen sich durch Grau messen; denn Grau bezeichnet weniger eine Farbe als vielmehr eine Helligkeitsstufe. Das kann jeder an sich selbst erfahren, wenn er in der Dämmerung im Freien beobachtet: bei einer gewissen Helligkeit sieht man die Gegenstände wohl, aber ohne Farbe; ob sie rot oder gelb oder grün aussehen, ist nicht festzustellen; neben der Form erkennt man nur ein unbestimmbares Grau. „In der Nacht sind alle Katzen grau“, sagt der Volksmund mit vielem Recht. Wissenschaftlich läßt sich das noch genauer feststellen: Wird das normale Auge des Menschen an Dunkelheit gewöhnt und ihm ein lichtschwaches Spektrum vorgeführt, so sieht er nichts von der Farbenpracht eines lichtstarken Spektrums, sondern nur ein mehr oder weniger helles, graues Band. Hier treten für die Qualität der Farben nur ihre Helligkeitswerte ein; am hellsten erscheint die Stelle des Spektrums, wo normalerweise das Gelb liegt. Genau so sieht der total farbenblinde Mensch*) das Spektrum; nur ist die hellste

*) Wer sich noch näher über die relativen Helligkeitswerte der Farben für den total farbenblinden Menschen unterrichten will, kann das in einfacher, aber doch ausreichender Weise durch folgenden Versuch tun: Eine Serie von farbigen Papieren wird des Abends bei zunehmender Dämmerung ausgebreitet. Ist die Lichtstärke so weit gesunken, daß die farbigen Papiere nicht mehr farbig, sondern „farblos grau“ aussehen, so ist die Zeit da, die Helligkeitswerte festzustellen. Dabei wird sich als besonders auffällig ergeben, daß z. B. ein im Tageslichte helles Rot oder Gelbrot jetzt dunkelgrau bis fast schwarz erscheint, während ein am Tage viel weniger leuchtendes Blau jetzt ganz hell, zum mindesten viel heller grau gesehen wird, als jenes dunkle Grau, das dem farbenstarken Rot zukommt. — Wer eine Dunkelkammer zur Verfügung hat, kann dort bei entsprechender Lichtstärke, nachdem er sich durch längeren Aufenthalt in der Dunkelkammer an das schwache Licht gewöhnt hat, den obigen Versuch jederzeit mit demselben Ergebnis anstellen. — Ebenso wie wir unter diesen besonderen Verhältnissen sieht

Stelle nach dem Grün verschoben, und das Spektrum hört für ihn am roten Ende früher auf. — Um nun möglichst alle Helligkeitswerte der Spektralfarben zu erhalten, stellte sich v. Frisch eine Serie von 30 Graupapieren her. Durch entsprechende Änderung der Kopierzeit lassen diese sich unschwer mit photographischem Papier erzielen. (Schluß folgt.) [271]

Vom Preßzementbau.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

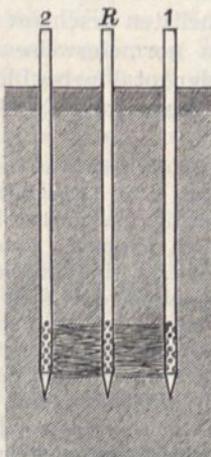
Mit zwölf Abbildungen.

(Schluß von Seite 568.)

Bei Fundierungsarbeiten mit Hilfe des Preßzementbaues kommen, je nach der Beschaffenheit des Baugrundes, zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung, die Schaffung größerer Betonblöcke durch Einpressen von Zementmörtel in den Baugrund, wenn dieser aus Steingeröll, Kies oder Sand besteht, die zur Betonbildung geeignet sind, oder die Schaffung einzelner fester Stützpunkte im Baugrund durch Niederbringen von Preßbetonpfählen in solchen Erdschichten, die, wie Lehm, Letten, Morast usw., sich nicht zur Betonierung eignen.

Zur Betonierung des Baugrundes werden Bohrrohre eingetrieben, und durch diese hindurch wird mit Hilfe von Druckwasser der Boden ausgespült, d. h. die losen Einlagerungen zwischen den festeren, betonierbaren Bestandteilen des Bodens werden ausgewaschen, so daß der

Abb. 416.

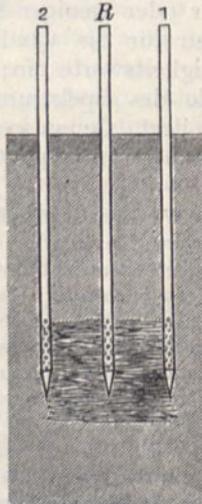


Betonierung des Baugrundes durch Einpressen von Zementmörtel.

einzipressende Zementmörtel möglichst viele und weite Wege zum Eindringen findet. Das Einpressen des Mörtels erfolgt nach dem Aus-

der von Geburt farbenblinde Mensch die farbigen Papiere auch bei höheren Belichtungsstärken und bei Tageslicht. (Nach C. v. H e B.)

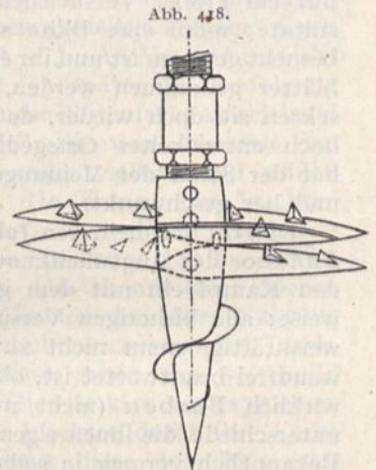
Abb. 417.



spülen ebenfalls durch die Rohre hindurch, die, wie Abb. 416 u. 417 zeigen, dabei mit dem Fortschreiten der Bodenbetonierung allmählich hochgezogen werden. Die Art des einzupressenden Mörtels richtet sich naturgemäß nach der Beschaffenheit des Bodens, bei Kies oder Geröll kann man 3 bis 4 Teile Sand auf 1 Teil Zement nehmen, bei Kies mit Sandeinlagerungen kann nur wenig Sand genommen werden, und bei reinem Sandboden muß mit reiner dünnflüssiger Zementmilch gearbeitet werden.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Betonierung von feinkörnigen Sandschichten, sogenannter Schwimm- oder Triebssand, da dieser als Filter wirkt und die Zementmilch, auch wenn sie unter sehr hohem Druck eingepreßt wird, nur wenige Millimeter tief eindringen läßt.

Man lockert deshalb die Sandschichten durch den in Abb. 418 dargestellten Erdbohrer, durch dessen hohlen Schaft beim Einbohren Druckwasser zugeführt wird. Ist die gewünschte Tiefe erreicht, so wird der Bohrer zurückgedreht und dabei statt des Druckwassers die Zementmilch eingepreßt, die durch den Bohrteller verteilt wird. Dabei



Erdbohrer für das Betonieren von Triebssand nach dem Preßzementbauverfahren.

kann man durch mehr oder weniger rasches Zurückdrehen des Bohrers die Menge des zuzuführenden Zementes, das Mischungsverhältnis des zu bildenden Betonblockes, je nach den Umständen regeln. Reicht der vom Durchmesser des Bohrtellers abhängige Durchmesser der auf diese Weise gebildeten Betonsäule für den beabsichtigten Zweck nicht aus, so kann man ohne Schwierigkeit mehrere solcher Säulen nebeneinander errichten, deren Umfänge sich überschneiden und dadurch beliebig große Betonklötze herstellen.

Bei der Herstellung von Preßbetonpfählen wird ein Bohrrohr bis zu der gewünschten Tiefe niedergebracht, dann das zur Verstärkung des Pfahles dienende Eisengerippe in dieses Rohr eingesetzt und darauf das Rohr am oberen Ende durch einen Deckel mit mehreren Anschlußhähnen verschlossen, von deren einem ein dünneres Rohr bis zum Fuße des Bohrrohres hinabreicht. Alsdann wird an einen der Hähne eine Druckluftleitung angeschlossen und durch die Druckluft das Grundwasser aus dem Bohrrohre herausgedrückt. Darauf wird der Zementmörtel

durch das bis zum Bohrrohrfuß reichende Rohr eingepreßt, und zwar zunächst bis zur Höhe des Grundwasserspiegels. Durch Preßluft unter hohem Druck wird dann der Zementmörtel aus dem unten offenen Bohrrohr herausgedrückt, wobei er in die benachbarten Bodenschichten eindringt und sie auszementiert. Dabei wird auch das Erdreich am Bohrrohrfuß zusammengedrückt und teilweise beiseite geschoben, so daß sich ein Klumpfuß bildet, dessen Durchmesser erheblich größer ist als der des Bohrrohres. In Spalten und Klüfte des Erdreiches dringen dabei vom Pfahlfuß ausgehende Adern und Fäden von Zementmörtel nach allen Richtungen vor, so daß der Fuß wie durch Wurzeln mit dem umgebenden Boden fest ver-

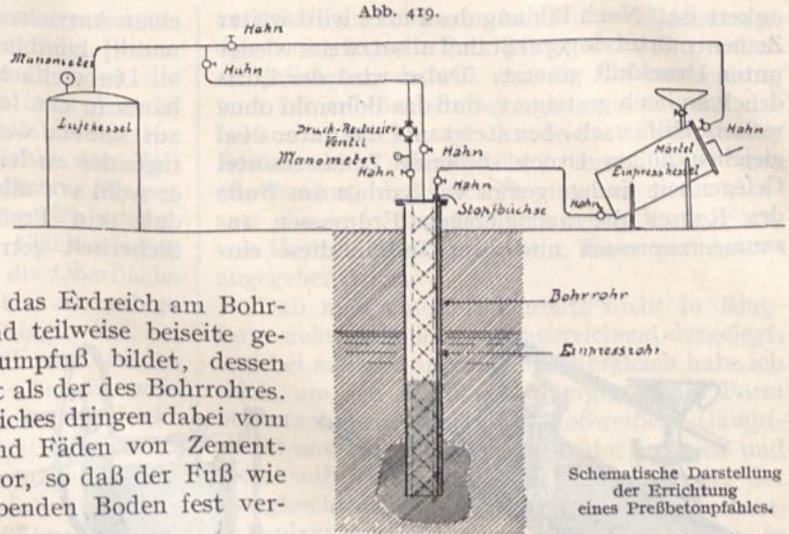
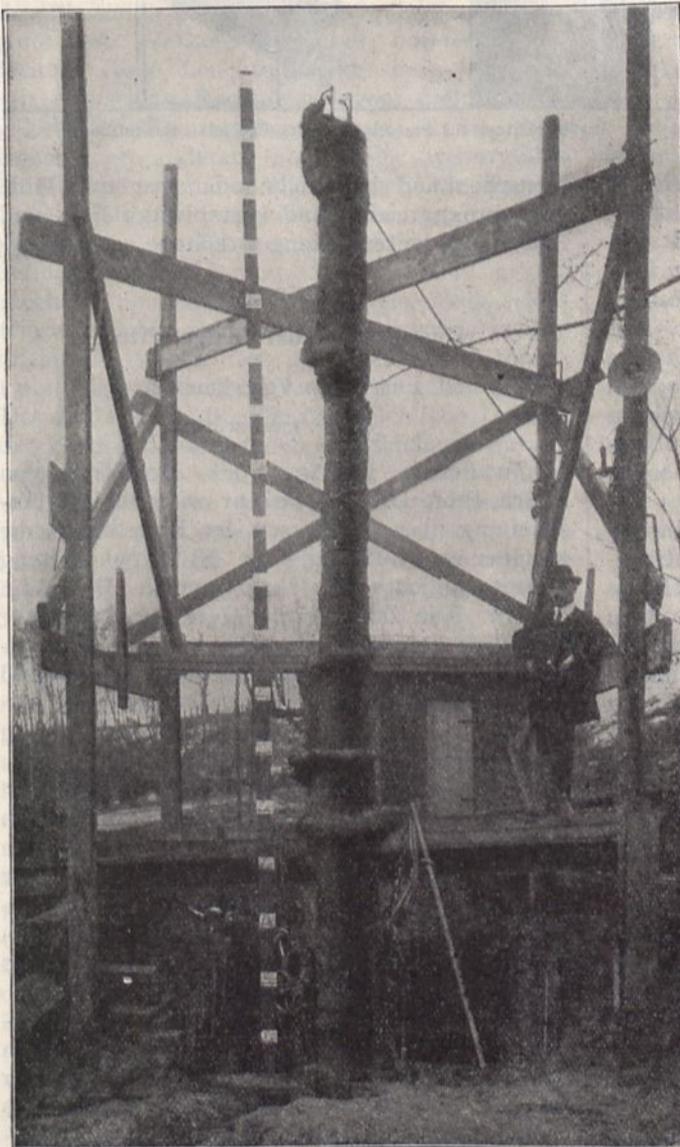
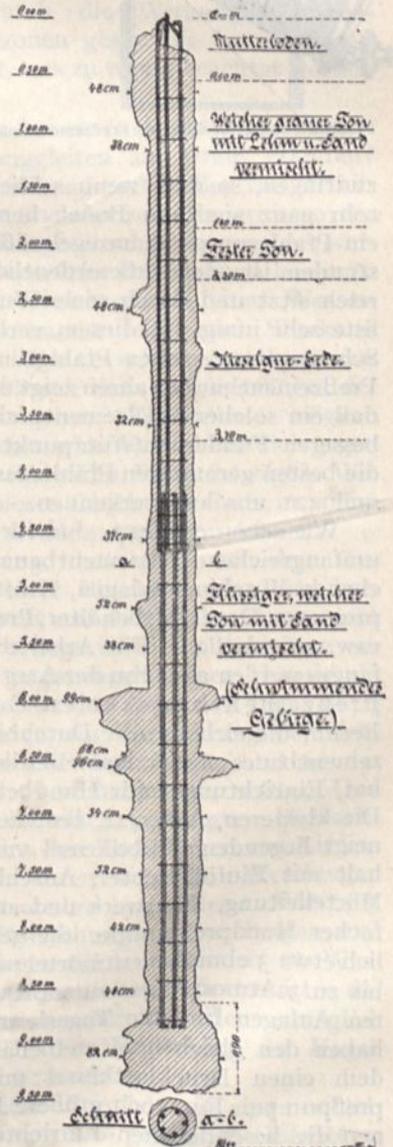


Abb. 420.



Ausgegrabener Preßbetonpfahl mit abgehauenen Seitenwurzeln.

Abb. 421.



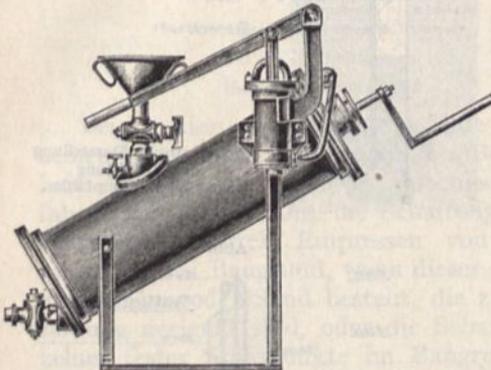
Schnitt durch einen Preßbetonpfahl.

ankert ist. Nach Bildung des Fußes wird weiter Zementmörtel eingepreßt und absatzweise wieder unter Druckluft gesetzt. Dabei wird der Luftdruck so hoch gesteigert, daß das Bohrrohr ohne weitere Hilfe nach oben steigt und der unter dem gleichen hohen Druck stehende Zementmörtel Gelegenheit findet, genau wie vorher am Fuße des Rohres die nachgiebigen Erdmassen zusammenzupressen und zum Teil in diese ein-

einer Antriebsmaschine, Ölmotor oder Elektromotor, kombiniert werden.

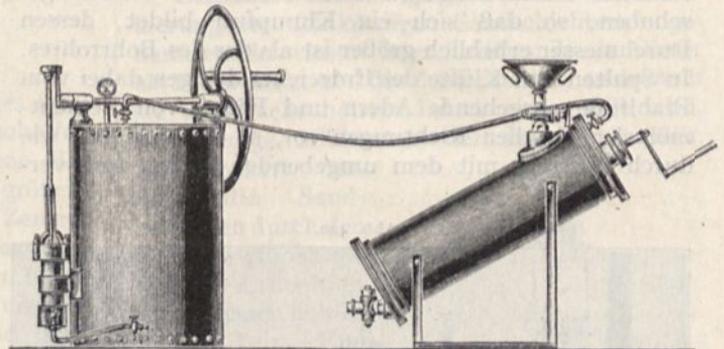
Die vielfache Anwendung des Preßzementbaues in den letzten Jahren hat gezeigt, daß er auf seinem weiten Anwendungsgebiet Hervorragendes zu leisten versteht, und das verdankt er wohl vor allen Dingen der Eigentümlichkeit, daß sein Preßzementmörtel auch dahin mit Sicherheit getrieben werden kann, wohin die

Abb. 422.



Preßeinrichtung für kleinere Preßzementbauarbeiten.

Abb. 423.



Preßeinrichtung für Preßzementbauarbeiten mit Druckluftkessel.

zudringen, so daß, wenn schließlich das Bohrrohr ganz aus dem Boden herausgedrückt ist, ein Pfahl von recht unregelmäßiger Gestalt entstanden ist, der außerordentlich fest im Erdreich sitzt und durch viele Wulste und Seitenäste sehr innig mit diesem verbunden ist. Das Schema einer solchen Pfahlgründung nach dem Preßzementbauverfahren zeigt die Abb. 419, und daß ein solcher Preßzementpfahl einen weitaus besseren Fundamentstützpunkt bilden muß als die besten gerammten Pfähle, lassen die Abb. 420 und 421 unschwer erkennen.

Wie schon erwähnt, sind für die Ausführung umfangreicher Preßzementbauarbeiten entsprechende Maschinenanlagen, Kraftmaschine, Kompressoren, Druckluftbehälter, Preßwasserpumpen usw. erforderlich. Für Arbeiten kleineren Umfangs werden aber von der August Wolfsholz Preßzementbau-Aktien-Gesellschaft in Berlin, die sich um die Durchbildung des Preßzementbaues besondere Verdienste erworben hat, Einrichtungen für Handbetrieb hergestellt. Die kleineren, Abb. 422, bestehen aus einem geneigt liegenden Mörtelkessel von etwa 70 l Inhalt mit Einfülltrichter, Anschlußbahn für die Mörtelleitung, Rührwerk und anmontierter einfacher Handpreßpumpe. Sie genügen, um täglich etwa 3 cbm Zementmörtel mit einem Drucke bis zu 3 Atmosphären einzupressen. Die größeren Anlagen für eine Tagesleistung von 5 cbm haben den gleichen Mörtelbehälter und außerdem einen Druckluftkessel mit Schwungradpreßpumpe. Für noch größere Leistungen können die beschriebenen Einrichtungen auch mit

Menschenhand gar nicht oder nur mit Hilfe sehr umfangreicher und kostspieliger Erd- und Abbrucharbeiten gelangen könnte. [412]

Das Wesen der Kugelblitze.

Eine Entgegnung.

VON DR. KARL WOLF.

Zu der in Nr. 1326 des *Prometheus* von Herrn Prof. Dr. B. Walter wiederholten Anschauung über das Wesen der Kugelblitze, die zu meiner Auffassung in Nr. 1315 Stellung nimmt, möchte ich kurz meine Bedenken äußern. Die Zweifel, die Herr Prof. Walter bezüglich Entstehungsweise und längerer Haltbarkeit der Wirbelblitze in elektrischer und mechanischer Hinsicht hegt, werden von ihm nicht näher begründet, so daß hier vorläufig ein Eingehen meinerseits sich erübrigt.

Die Waltersche, bereits 1909 in der *Met. Zeitschr.* erschienene Theorie war mir freilich unbekannt, aber ich darf sagen, daß mich die Bekanntschaft mit dieser Auffassung an der Aufstellung einer eigenen Theorie nicht irremacht hätte, denn die Waltersche Blasen-theorie hat nach meiner Überzeugung mehr als einen wunden Punkt.

Wenn wir zunächst die verbürgte Beobachtung außer acht lassen, daß Kugelblitze auch ohne begleitenden Niederschlag entstehen, der bei der Blasen-theorie immer ein Erfordernis bleiben muß, so möchte ich auf folgende wissen-

schaftlich feststehende Tatsache verweisen: Ganz reines Wasser ist nicht imstande, Blasen zu bilden (Rayleigh). Hierdurch wird die Möglichkeit, daß nach Prof. Walters Ansicht auch in Küchen Kugelblitze entstehen, sehr gering. Nehmen wir aber immerhin den Fall als gegeben an, daß von elektrisiertem Wasser eine Blase mit elektrischer Ladung sich erhebt, so muß als erste Wirkung die Flächendichte der Elektronenladung fallen, da die Oberfläche sich vergrößert. Und strahlt schon die ruhige Wasserfläche keine sichtbare Energie aus, so wäre diese Eigentümlichkeit für die abgetrennte Blase noch unwahrscheinlicher. Der Hinweis auf die Ausstrahlung bei Elmsfeuer geschieht zu Unrecht, denn bei dieser Spitzenwirkung, die sich besonders — man beachte es gleichfalls — erst nach Beendigung eines Gewitters einstellt, ist ein steter Elektrizitätszufluß unerläßlich, und bei der losgelösten und schwebenden Blase fällt diese Möglichkeit der Erneuerung ganz fort. Verlangte ich aber, daß die abgetrennte Blase Leuchten zeigt, dann kann ich mit demselben Recht verlangen, daß der abgeknappte Flammenkegel einer Kerze oder irgendeiner anderen Lichtquelle weiterglüht. Und wären trotz aller Widersprüche die Wasserblasen fähig, durch elektrische Ausströmung zu leuchten, so könnten wir uns auch auf das Schauspiel leuchtender Regenwolken gefaßt machen, da Gewittertropfen gleichfalls elektrisch geladen sein können, deren Entladung obendrein wegen der stärkeren Oberflächenkrümmung viel leichter vonstatten gehen müßte. Des weiteren müßte die oberflächliche Ladung der Blase der bestehenden Oberflächenspannung entgegenwirken, und der Erfolg der Elektronenwirkung bestände darin, die Blasenoberfläche zu dehnen, was eine Zerstörung um so sicherer im Gefolge hätte, je größer die vermutete Elektronendichte wäre. Wir können einer Flüssigkeitsblase künstlich eine bei weitem stärkere Ladung mitteilen, ohne Leuchterscheinungen wahrzunehmen.

Die Kugelblitze wandern in beiden Richtungen durch die Schornsteine. Wie sollen sie aber auf diesem Wege in die Wohnung hineinkommen, wenn ihre Hülle eine Wasserblase ist, die von der Kaminwärme augenblicklich zerstört werden würde, und wieviel Kugelblitze müßten dann erst die Waschfrauen bei der Wäsche produzieren! Außerdem haben Flammengase (Kamin) die Fähigkeit, elektrisierte Körper zu entladen. Wie soll fernerhin das Wasser auf dem Herde elektrisiert werden, wenn auch der Dampf, der von einer elektrisierten Flüssigkeit aufsteigt, nicht die geringste nachweisbare Spur von Elektrizität mitnimmt! (Versuche von Kinnersley, Blake, Sohncke, Schwalbe.)

Die Bezeichnung „Kugelblitz“ hat selbst-

verständlich keine mathematische Bedeutung, das beobachtende Volk pflegt nicht so peinlich zu definieren, es will nur die Unterscheidung vom Linienblitz kennzeichnen, wie es auch das bekannte Insekt mit der leicht übersehbaren Beinanzahl „Tausendfüßler“ nennt. Im übrigen sei erwähnt, daß auch in meinem ersten Aufsatz die von Augenzeugen beobachtete Form von Herzen, Birnen, Mandeln, Eiern und Atern angegeben wird.

Daß man einen Ballenblitz nicht in Ringform sieht, habe ich wohl ausreichend dargelegt, und bei meinem angezogenen Vergleich habe ich mich, um den Anteil der Energie an der Form hervorzuheben, auf den stoßweißen Dampfstrahl aus einem Lokomotivschlot bezogen und nicht auf das weniger geeignete Beispiel der energiewachen Rauchringe eines Rauchers, außerdem wird die Form bei Wirbelblitzen in Übereinstimmung mit der erfahrungsgemäßen Beobachtung durch die Wirkung der umhauenden Elektronen gegen die benachbarten Moleküle bedingt, was zu wenig beachtet worden ist.

Wie will man bei einer elektrischen Wasserblase das Entlanggleiten am Draht erklären? Wie sollen das Aneinanderschweißen von Metallstücken, das Durchbohren von Hindernissen, die starken Explosionsgeräusche verstanden werden, wenn die dazu erforderliche und leicht zu berechnende Energiemenge auf einer Wasserblase gar nicht vorhanden sein kann? Wie kann man nach der Walterschen Annahme das merkwürdige Geräusch beim Vorüberfliegen der „Kugelblitze“ verstehen? Wie sollte es möglich sein, daß eine elektrische Wasserblase sich gegen einen mehr als fühlbaren Wind bewegt? Wie soll ein so harmloses Objekt die Luft in einem so erstickenden Grade ozonisieren können?

Die Bemerkung, daß kurz nach dem Zustandekommen einer Blitzblase ein Blitz herniederfahre, stimmt mit der Beobachtung nicht überein. Freilich liegt in dieser Annahme ein Lebensnerv der entgegengesetzten Theorie, da nach der Neutralisation, also nach dem Blitz, keine überschüssige, für die Bildung der elektrischen Blase notwendige Elektrizität in der Umgebung mehr vorhanden sein sollte. Und wohin mit der mehrfach verbürgten Beobachtung, daß man aus den Endigungen von Linienblitzen und an ihren scharfen Wendungen Kugelblitze hat ausbrechen sehen? Was soll man mit dem Entstehungsort auf Bergen und hochragenden Gegenständen beginnen, wo Wasserlachen, die hypothetischen Geburtsstätten der Blasenblitze, unwahrscheinlich oder unmöglich sind? (Vgl. auch: *Zur Entstehung der Kugelblitze* in Nr. 1298/1300.)

Das angezogene Beispiel mit einer mittels einer Elektrisiermaschine geladenen Seifenblase

beweist doch eigentlich nur, daß eine bei weitem stärker geladene Seifenblase keine bei Kugelblitzen gewohnte Energieäußerung, sei sie akustischer, kalorischer oder physiologischer Natur, auszulösen vermag.

[480]

RUNDSCHAU.

(Partielle Formatvereinheitlichungen.)

Ein Buch besteht aus lauter rechteckigen Blättern, die mit ihrem linken Rande zusammengeheftet sind. Diese Blätter sind alle gleich groß geschnitten. Wir würden es sofort als eine ungeheure Erschwerung des Umganges mit Büchern und Drucksachen empfinden, wenn die Blätter eines Buches innerhalb weitgehender Grenzen beliebiges Format hätten, wenn also das eine Blatt länger, das andere kürzer, das dritte besonders breit, das vierte auffällig schmal wäre usw. Das Buch würde dann ein Aussehen haben, wie wenn man z. B. einen Stoß Rechnungen oder Briefe, die von allen Richtungen in allen nur denkbaren Formaten eingelaufen sind, an der linken Seite heftet. Stellen wir uns vor allem noch vor, eine wie große Erschwerung diese Formatwildheit der Blätter ein und desselben Buches etwa beim Bedrucken dieser Blätter veranlassen würde, so würde es jedermann sicher als einen Schritt von der vereinfachten Lebensführung zur erschwerten empfinden, also als einen Rückschritt in der Entwicklung, wenn jemand eine solche Wildheit der Blätter einführen wollte. Die „Monotonie“, die durch die durchgängige Gleichheit der Blätter eines Buches herbeigeführt wird, fällt uns in keiner Weise störend und langweilend auf. Im Gegenteil, dadurch, daß die Blätter alle dasselbe Format haben, ist die einfachste und zweckmäßigste Handhabung des Buches gewährleistet, und wir werden u. a. beim Lesen nicht durch äußerliche Verschiedenheiten störend abgelenkt. — Diese Gleichheit der Buchblätter so auffällig zu betonen, die uns doch geradezu eine Selbstverständlichkeit ist, erscheint vielleicht sonderbar; unter den Einwänden aber, die üblicherweise gegen die Forderung auch der Gleichheit mehrerer Bücher oder gegen die Forderung der Normierung der Drucksachen überhaupt vorgebracht werden, spielt der Satz eine Hauptrolle, daß durch eine Einschränkung in der Wahl der Formate ein höchst langweiliger und monotoner Zustand geschaffen werde. Nun, diese Monotonie unterscheidet sich von der, die durch die Einschränkung der Formate der Blätter in einem einzigen Buche ebenfalls bewirkt wird, in gar nichts, außer darin, daß die Vorteile, die sie allseitig mit sich bringt, fast noch unübersehbarer sind. Bedenken wir dazu, daß die Farbe der einzelnen

Drucksachen, sowie ihr äußerer Aufdruck völlig willkürlich bleiben und daher zur Unterscheidung zusammengehöriger Sammlungen von Heften oder Büchern in ausgiebigster Weise benutzt werden können, was bisher durchaus nicht geschieht, so können wir uns leicht vergegenwärtigen, wie durch die Formatreform aus einem chaotischen Zustand eine ruhige und doch abwechslungsreiche Ordnung herbeigeführt wird.

Wir wollen noch einige andere Beispiele anführen, in denen die Wirkung der Vereinheitlichung äußerst kräftig zutage tritt. (Denjenigen, die in einer weitergehenden Normierung der Formate nur eine Beschneidung künstlerischer Freiheit, also eine Vergewaltigung der menschlichen Willkürhandlungen erblicken können, sei zu bedenken gegeben, daß sie den Beispielen für die fortschrittliche und belebende Wirkung solcher Vereinheitlichungen, die sich aus dem praktischen Leben in Hülle und Fülle anführen lassen, kaum ein einziges praktisches Beispiel gegenüberstellen können, das ihre Meinung rechtfertigt.) — Ein Verlag bringt seine regelmäßig erscheinende Zeitschrift immer im selben Format heraus, Hunderte und Tausende von Nummern, die zeitlich getrennt erscheinen und nur durch den äußeren Aufdruck als zu einer bestimmten Sammlung gehörig bezeichnet sind, während ihr Inhalt vielfach nicht das geringste Zusammengehörigkeitszeichen aufweist, sie alle sind im gleichen Format bedruckt und beschnitten. Die Gründe hierfür sind leicht zu erkennen. Es sind in erster Linie finanzielle Ursachen, und dann ist es das Bestreben, zusammengehörige Arbeiten auch äußerlich als zusammengehörig erscheinen zu lassen. Etwaige wilde Abmessungen der einzelnen Lieferungen von Heft zu Heft würden die Herstellung so sehr erschweren, daß die meisten Zeitungen deshalb schon gar nicht erscheinen könnten. Die Formatvereinheitlichung hat also, wie wir hier sehen, ganz und gar neue Verkehrs- und Existenzmöglichkeiten geschaffen, die ohne sie nicht hätten zustande kommen können. — Wenn sich jemand Briefbogen kauft, so kauft er immer einen entsprechend großen Stoß ein und desselben Formates und nicht etwa von den verschiedenen zur Auswahl vorliegenden Briefformaten immer nur eins. Auch die Geschäfte benutzen jedes für sich innerhalb ihres Bereiches immer nur ganz bestimmte wenige Formate für Briefe, Rechnungen, Umschläge, Karten usw. Vielfach haben auch mehrere Geschäfte ungefähr gleiche Formate für ihre Zwecke im Gebrauch. — Im Privatbriefverkehr hat jeder einzelne für sich oft sein ganzes Leben lang ein bestimmtes Format, oft wechselt er es auch mit jedem Neukauf von Papier, indem ihm bald dies bald jenes Format „künstlerischer“

vorkommt. Aber hier kann man sicher sagen, daß von Person zu Person das bevorzugte Format wechselt im Gegensatz zum Geschäftsverkehr. Die Ursache davon, daß man teilweise gleiche Formate benutzt, liegt darin, daß ein Stoß Bogen desselben Formates große Vorzüge hat, er ist mit weniger Arbeitsaufwand herzustellen, und daher ist er billiger als ein entsprechender Stoß wilder Formate, er läßt sich besser unterbringen und unbeschädigt aufbewahren, er ist leichter zu handhaben und bequem zu ordnen. Ein weiteres Beispiel: Eine jede Kartonnagenfabrik liefert am liebsten große Bestellungen möglichst gleicher Formate von Kartons, z. B. für Feldpostsendungen. Auf diese Weise schneidet sie, wie wohl nicht näher begründet zu werden braucht, in jeder Beziehung am besten ab.

Wir sehen, der allgemeinen Formatwildheit unserer Gebrauchsgegenstände stehen ganz gewisse Formatvereinheitlichungen gegenüber, denn die gleichen Formate der Blätter eines Buches, der einzelnen Nummern einer Zeitung, der Bogen Briefpapier und der von einer Fabrik gelieferten Feldpostkartons (die Beispiele ließen sich beliebig vermehren) bilden innerhalb ihres Bereiches schon tatsächlich bestehende Formatvereinheitlichungen. Innerhalb dieser Teilbereiche hat also der Mensch schon längst gelernt, die Prinzipien der Formatreform zu benutzen. Und wir können geradezu sagen, auf der Ausnutzung dieser Prinzipien beruhen schon eine ganze Reihe von Industrien und Unternehmungen.

Aus dem inneren Bereiche dieser Vereinheitlichungen ergibt sich nun ohne eingehendere Untersuchung kein Grund und Anlaß zu weiterer Verfolgung dieser Prinzipien, denn sie stehen ja schon unter deren Zeichen. Überall da aber, wo außerhalb dieser Bereiche die Erzeugnisse aus diesen verschiedenen partiellen Formatnormierungen zusammentreffen, da herrscht heute noch die größte Formatwildheit. Nehmen wir zwei verschiedene Bücher, so können wir darauf rechnen, daß auch ihre Formate verschieden sind; und so haben wir überall, wo Bücher zusammentreffen, vom Ranzen des Schulkindes über den Bücherschrank bis zur großen Bibliothek, das tollste Durcheinander von Formaten mit all seinen üblen und hinderlichen Folgen. Hier leben wir also heute noch im gleichen Zustand, wie wir ihn bezüglich der Blätter ein und desselben Buches für die größte Unzweckmäßigkeit halten. — Was von den Büchern in den Bücheranhäufungen gilt, ist ebenfalls zu sagen von den Anhäufungen von Briefen, Rechnungen, Schreibsachen aller Art. Diese geben, obwohl sie alle aus Bereichen stammen, innerhalb deren Einheit in der Abmessung besteht, in den Sammelmappen der

Geschäfte, vor allem aber auffällig in den Postanstalten, das größte nur denkbare Durcheinander von Formen. Und obwohl jede Kartonnagenfabrik für sich nur einige wenige Formate herstellt für Feldpostkartons, so stellt doch jede Fabrik eben ihre speziellen Formate her; und wo die Erzeugnisse mehrerer wie auf dem Postamt zusammentreffen, da besteht Formatwildheit im eigentlichsten Sinne des Wortes.

Alles in allem stellen wir demnach fest, daß es eine unübersehbare Menge von Bereichen gibt, innerhalb deren die Prinzipien der Formatreform schon längstens gelten, daß aber diese Bereiche nach außen zusammenhangslos gegeneinander dastehen, indem jeder Bereich seine speziellen Formate benutzt ohne jede Rücksicht darauf, welche Formate der Nachbar verwendet. Diese Teilbereiche in der gesamten Formatverwendung stehen also isoliert und widerspruchsvoll einander gegenüber, was sich äußert, wenn an einer Stelle die Erzeugnisse mehrerer Bereiche zusammentreffen. Mit andern Worten: die Bereiche, die dafür gesorgt haben, daß innerhalb Formateinheit besteht, müssen organisiert werden, damit auch außerhalb in ihrer Zusammengehörigkeit Einheitlichkeit besteht. Diese Forderung entspricht tatsächlichen Bedürfnissen, denn aus demselben Grunde, aus dem ein Verlag seine Zeitschrift in einheitlichem Format gestaltet, wünscht der Kaufmann, der Büchereibesitzer, der Postbeamte usw., die noch bestehende Formatwildheit zu beseitigen.

Nachdem wir uns so die Formatreform im Verhältnis zu den Lebenserscheinungen überhaupt (vgl. *Prometheus* 1915, Heft 27, S. 426) und in ihrem augenblicklichen Entwicklungszustand hinlänglich vergegenwärtigt haben, können wir nun an die Frage herangehen, in welcher Weise der ganze auch unbewußt eingehaltene Vorgang der Vereinheitlichung bewußt und daher beschleunigt zu seiner größten Entfaltung gebracht werden kann, in welcher Weise also die isolierten partiellen Formatreformen zu einer harmonischen Gesamtvereinheitlichung zu leiten sind. Um eine klare Anschauung herbeizuführen, sei an einen ähnlichen Vorgang erinnert, dessen vereinigende Wirkung wir jetzt genießen und nie und nimmer wieder entbehren möchten, an die Vereinheitlichung der Längenmaße. Vor dieser Vereinheitlichung hatte jedes Ländchen und jedes Land seinen eigenen Fuß, seinen Zoll. Im innern Verkehr war also ebenfalls Einheit vorhanden, aber innerhalb der verschiedenen Länder untereinander bestand eine große Zersplitterung, eine große Wildheit. Die Art und Weise, wie diese Wildheit beseitigt wurde zur Zufriedenheit der beteiligten Länder, wird uns bei der Vereinheitlichung nun auch der Formate ein guter

Wegweiser sein. Von vornherein werden wir sagen müssen, daß keine der bisherigen Teilformatvereinheitlichungen etwa einen besonderen Vorzug vor den anderen haben wird, denn brauchbar sind sie alle, geradeso wie die Maße jener Länder. Innerhalb ihres Gebietes erfüllen sie ohne jeden Zweifel ihren Zweck. Eine Vereinheitlichung aller ist also nur so möglich, daß sich alle Beteiligten freiwillig zu ganz bestimmten festzusetzenden Normen bekennen. Dieser Entschluß wird umso leichter fallen, je weniger dabei irgendeine vorhandene Lösung des Problems aus Teilgebieten zugrunde gelegt wird (so daß alle Konkurrenzschwierigkeiten tunlichst vermieden werden), und je nutzbringender für die Allgemeinheit die Normen gewählt werden, so daß mit ihrer Einführung also zweifellos für jeden, der sich freiwillig ihnen anschließt, Nutzen und für jeden, der sich ihnen versagt, Nachteile eben daraus entstehen. Es wäre noch möglich, daß sich irgendein Bereich so wichtig und mächtig fühlt, daß er den Anspruch darauf erhebt, daß die von ihm gebrauchten Normen allgemein benutzt werden. Dieser Fall hat zum Beispiel die Isolierung Englands und seines weltumspannenden Besitzsystems gegenüber der Normierung der Längenmaße herbeigeführt. Es hielt sich allein für international genug, um sein Maßsystem als allgemein und international maßgebend zu fordern. Dieses Faustrecht führte dazu, daß sich die übrigen Länder den logisch einwandfrei und willkürfrei definierten wissenschaftlichen Längenmaßen gemeinsam anschlossen und England immer noch, wie ein eigensinniger Tropf auf seine Macht und nicht auf seinen Verstand pochend, isoliert dasteht und sich die guten Folgen internationaler Maße entzieht.

Etwas anderes ist es, wenn wirklich irgendein mächtiger Bereich die allgemeine Verwendung von gleichen Normen, die aber keinerlei eigensüchtige Vergünstigungen bedeuten dürfen, vorschlägt und vielleicht auch mit leisem Druck durchsetzt. Ein Beispiel hierfür haben wir in unserer Postkarte. Die Postinstitution hat für die Maße der Karte zunächst nur Höchstgrenzen festgesetzt und dadurch, daß sie sich durch den Markenaufdruck allein zur Ausgabe der weitaus überwiegenden Menge berechnete, ist es allmählich so weit gekommen, daß es heute, wenn von privater Seite Karten verfertigt werden, wie Ansichtskarten, Drucksachen usw., überhaupt nicht mehr in Frage steht, welches Format gewählt wird. Das Format der Postkarte ist zur Selbstverständlichkeit geworden. Hier ist es also der Post auf Grund ihrer Macht gelungen, eine Vereinheitlichung in unserem Sinne allmählich durchzusetzen. Und es fällt heute keinem Menschen mehr ein, die Einführung dieser Norm zu bedauern, weil dadurch

eine Beschränkung der Freiheit, das Format zu wählen, auferlegt wird, und weil, wie es gewöhnlich heißt, wenn eine anderweite Vereinheitlichung gefordert wird, eine langweilige Monotonie herbeigeführt werde. Was der Post hier gelungen ist, soll auch für andere Formate angestrebt werden.

Guter Wille freilich muß von allen Seiten dabei entgegengebracht werden; wenn etwa ein Teilbereich sich von vornherein einer Formatreform verschließt, lediglich weil die schon von ihm benutzten Normen nicht gerade mit zur Verallgemeinerung aufgestellt sind, dann ist alle Mühe vergeblich. Mit solchen Fällen — siehe England in der Reform der Längenmaße — muß auch hier gerechnet werden. So ist z. B. von einer führenden Instanz geäußert worden, daß sie sich gemachten Vorschlägen nicht anschließen könne, weil sich unter den vorgeschlagenen Normen das Preußische Kanzlei-format nicht befinde. Es bleibt dann weiter nichts übrig, als daß sich eben die andern zur gemeinsamen Normierung vereinigen, wie es dort bei den Längenmaßen geschehen ist.

Es bleibt nun also fernerhin zu erörtern, ob sich allgemein annehmbare, möglichst von Willkür freie Normen von Formaten finden lassen ohne Benachteiligung oder Bevorzugung irgendeines Bereiches partieller Vereinheitlichung, und sei er noch so groß. Die Erledigung dieser Frage ist, wie aus alldem hervorgeht, ganz und gar allgemein, d. h. wissenschaftlich zu halten. Nicht die egoistischen Wünsche irgendeines Teilbereiches dürfen ausschlaggebend sein, sondern es sind möglichst allgemein praktische und folgerichtig aufgebaute Normen zu schaffen, wie wir ein Beispiel in unserem metrischen Maß- und Gewichtssystem haben.

Porstmann. [507]

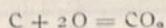
SPRECHSAAL.

In dem Aufsätze des Herrn Dr. Alfred Stettbacher über die Kraft unserer Sprengstoffe in Nummer 1331 des „Prometheus“ findet sich eine Tabelle über die Ergiebigkeit verschiedener Energiequellen, durch die die große Überlegenheit der reinen Brennstoffe über die Explosivstoffe dargetan werden soll. Derartige Tabellen sind schon häufiger veröffentlicht worden und merkwürdigerweise unwidersprochen geblieben, obwohl sie ein ganz falsches Bild von den vorliegenden Verhältnissen liefern, da für die miteinander zu vergleichenden Stoffe — Explosivstoffe und reine Brennstoffe — nicht dieselbe Vergleichsgrundlage gewählt ist.

Die landläufige Sitte, die Heizwerte der Brennstoffe, die durch die vollkommene Verbrennung dieser Stoffe in reinem Sauerstoff festgestellt sind, diesen allein zuzuschreiben, mag für den praktischen Gebrauch be-

quem sein, ist aber wissenschaftlich nicht gerechtfertigt, da der Anteil des Sauerstoffs dabei unterschlagen wird. Im gewöhnlichen Leben mag das angehen, da der Sauerstoff der Luft überall zur Verfügung steht, obwohl auch hier dessen Zufuhr zum Brennstoff stets einen mehr oder weniger großen Energieaufwand erfordert, der billigerweise mit der Bildungswärme der Explosivstoffe in Vergleich gesetzt werden sollte.

Im vorliegenden Falle sollte man sich vergegenwärtigen, daß mit einer Kohlenladung allein ein Geschoß nicht aus dem Lauf getrieben werden kann. Die Explosivstoffe dagegen besitzen den für die Verbrennung der in ihnen enthaltenen Brennstoffe nötigen Sauerstoff in chemisch gebundener Form in festem Zustande. Ihre Explosionswärme bezieht sich auf die Summe aller in ihnen enthaltenen Bestandteile. Deswegen sollte bei einem Vergleich zwischen ihnen und einem reinen Brennstoffe auch der für dessen Verbrennung nötige Sauerstoff mit in Betracht gezogen werden. Tut man dies beispielsweise für Kohle, die nach der Formel



zu Kohlensäure verbrennt, so ergibt sich, daß die Verbrennungswärme von 8000 Kal. einem Gesamtgewicht von Kohle und Sauerstoff von

$$\frac{12 + 2 \cdot 16}{12} = \frac{44}{12} \text{ kg}$$

zukommt. Dem entspricht für 1 kg Kohle plus Sauerstoff eine Verbrennungswärme von

$$\frac{12}{44} \cdot 8000 = 2180 \text{ Kal.}$$

Setzt man wieder die Arbeitsfähigkeit der Sprengelatine = 100, so ergibt sich für Kohle und Sauerstoff das Wertverhältnis

$$100 \cdot \frac{2180}{1640} = 133$$

statt 490 der Tabelle.

A. Sondermann, Ingenieur u. Patentanw. [538]

Zur Rundschau über das „Fliegenproblem“ in Nr. 1325. Da auch die längste Erwiderung auf die umfangreiche Darlegung der einen Seite des uralten Diskutierproblems den bisher fehlenden Versuch nicht ersetzen kann, möchte ich mir nur den kurzen Hinweis gestatten, daß meines Erachtens die Darlegungen Vorgang und Zustand verwechseln. Dagegen kann ich den Hinweis darauf nicht unterdrücken, daß man Schwimmkörper nicht nach dem Vorschlage des Verfassers mit ungelösten Problemen zu belasten braucht, um sie willkürlich zum Steigen oder Sinken veranlassen zu können. Zum Beispiel bei unseren U-Booten und Torpedos, Flugzeugen und Luftschiffen bedient man sich sehr viel einfacher statischer und dynamischer Mittel zur Erreichung dieses Zweckes. Und daß ein in eine riesige luftdichte Konservenbüchse mit starren Wänden eingeschlossenes Flugzeug trotzdem mit dieser fliegen kann, wie aus dem Artikel hervorgeht, kann ich beim besten Willen nicht eher glauben, als der Versuch mich dazu zwingt. Wa. O. [494]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Torpedoangriffe aus der Luft*). Die Explosion eines einzigen modernen Torpedos, die etwa 100—150 kg Sprengstoff zur Entfaltung bringt, genügt, um ein Kriegsschiff älterer Bauart außer Gefecht zu setzen, bei den modernsten Schiffen wird dies sicher durch zwei erreicht. Dieser Umstand macht den Angriff mit Torpedos zu einem der wichtigsten Faktoren der gegenwärtigen Seekriegführung. Die Schwierigkeit dabei besteht nun darin, die Torpedos sicher an die empfindlichsten Stellen des Schiffes, seine Flanken, zu bringen. Gegenwärtig gibt es drei Methoden dazu. Die Schlachtschiffe selbst stoßen sie aus Ausstoßrohren unter Wasser ab, die Torpedoboote tragen Ausstoßrohre über Wasser auf Deck, und schließlich sind sie die Hauptwaffe der Unterseeboote. Der Torpedoangriff von den Unterwassertuben der Großschiffe aus ist nicht sehr aussichtsreich, da diese selbst auf große Entfernungen normalerweise in den Kampf kommen und die größte Reichweite der modernsten Torpedos wohl etwa 9 km beträgt, die Treffsicherheit auf solche Entfernungen aber sehr gering wird. Auch Torpedoboote müssen aus großen Entfernungen kämpfen, einmal wegen der Gefahr des Antitorpedos; dann aber auch würden sie, falls sie sich in größere Feuernähe wagen, Gefahr laufen, von solch einem Hagel von Geschossen aus Schnellfeuerkanonen überschüttet zu werden, daß die Aussicht, auf solche Weise den Torpedo zur Wirkung zu bringen, im allgemeinen ebenfalls sehr gering ist. Der Torpedoangriff von Unterseebooten ist nun nicht an große Entfernung gebunden, da sie sich ungesehen bis auf einige hundert Meter dem Gegner nähern können. Die Grenzen sind dem Unterseeboot aber gesteckt durch seine wesentlich geringere Geschwindigkeit, sowohl auf- wie untergetaucht, verglichen mit der Geschwindigkeit, die ein Dampfkriegsschiff erreichen kann (wenn wir die durch Dampfmaschinen bewegten Kriegsschiffe, seien es nun Torpedoboote, Schlachtschiffe usw., kurz so zusammenfassen wollen im Gegensatz zu den von Motoren bewegten Unterseekriegsschiffen). Aufgetaucht muß das Unterseeboot außer Schußweite bleiben, und untergetaucht kann es sich wohl anschleichen, aber es kann nicht einholen.

Damit der Torpedo sicher sein Ziel erreicht, ist es nötig, daß er aus einer Entfernung von höchstens 2 km abgesandt wird. Bis zu dieser Entfernung kann der Torpedooffizier die Bewegung des Gegners so genau einschätzen, daß der abgeschossene Torpedo, der eine äußerst hohe Geschwindigkeit hat, sein Ziel kaum verfehlt.

Das Problem, den Torpedo aus ungefähr dieser Nähe abstoßen zu können, ohne von vielerlei Zufälligkeiten abhängig zu sein, hat den amerikanischen Admiral Bradley A. Fiske auf den Gedanken gebracht, hierzu einen kräftigen und gewandten Aeroplan zu verwenden. Er denkt sich den Torpedo unter dem Flugzeug in gleicher Längsrichtung mit diesem befestigt. Der Flieger kann durch einen einzigen Handgriff oder Fußdruck in dem ihm geeignet erscheinenden Augenblick die Loslösung des Torpedos bewirken. Ist dieser einmal ins Wasser gefallen, so kommt er in der üblichen Weise zum Ziele. Der Flieger würde sich beim Angriff auf etwa 800 m heben, in dieser Höhe in die

*) *Scientific American* 1914, S. 517 u. 523.

Feuerzone einfliegen, in einer scharfen Spirale abfallen bis knapp über den Wasserspiegel und dabei die Feuer- richtung aufnehmen und den Torpedo ablassen. — Ohne jeden Zweifel ist dieser Gedanke sehr entwicklungsfähig. Als bevorzugte Zeit zu einem Angriffe würde u. a. eine klare Nacht zu betrachten sein, wo sich die dunkle Masse der Schiffe gut abhebt. Die Gefahr der Ent- deckung und wirksamen Beschießung, bevor der Flieger selbst zum Schusse kommt, ist verhältnismäßig gering.

P. [520]

Die größte Höhle Deutschlands. In dem 14. Heft seiner Mitteilungen vom Dezember 1914 veröffentlicht der rheinisch-westfälische Höhlenforschungsverein zu Elberfeld eine genaue Beschreibung der Kluter- höhle bei Milspe (Bahnstrecke Elberfeld-Hagen). Unter Beigabe genauer Pläne und Skizzen geben dort Dr. Th. Koep und W. Zelter ein genaues Bild von der Höhle, ihrer Lage und Ausdehnung. Die Gänge sind bisher in einer Länge von 3,5 km erforscht und vermessen worden, so daß die Kluterhöhle wohl als die größte der deutschen Höhlen zu betrachten ist. In der Literatur wurde die Höhle erstmals von Karl Julius Weber (1834), später von Ferdinand Freiligrath (1841) erwähnt. In den kriegerischen Zeiten der letzten Jahrhunderte diente sie den Be- wohnern der ganzen Umgebung als Zufluchtort. Die kleinen Seitenstollen, die von dem Hauptgange sich ab- zweigen, sowie das Vorhandensein fließender Bäche und Ansammlungen guten Wassers in der Höhle mach- ten sie besonders geeignet dazu, als Zufluchtort zu dienen. Die eingehende Untersuchung der Höhle war von dem Landrichter Dr. Benno Wolf angeregt worden, der sich um die Erforschung zahlreicher Höhlen verdient gemacht hat. Er begann die Arbeit gemein- sam mit W. Zelter im Januar 1912, später trat Dr. Th. Koep an seine Stelle. Mit der veröffentlichten Beschreibung verfolgt man den Zweck, in weiteren Kreisen Fachleute zu werben, die sich an geologischen und biologischen Durchforschungen der Höhle beteiligen wollen. Der Hügel, in dem sich die Höhle befindet, besteht aus „Honseler Schichten“. In seiner Gesteins- beschaffenheit stimmt er mit dem Elberfelder Grau- wackenschiefer überein. Zwischen dem Schiefer sind Korallenbänke eingeschaltet. An eine dieser Bänke scheint das ganze Höhlensystem gebunden zu sein. Die Höhle wird von Spalten gebildet, die die Bank durchsetzen und zum Teil durch Auslaugen des Kalkes erweitert sind. Tropfsteingebilde sind verhältnis- mäßig selten. Leider ist die letzte gut erhaltene, noch von den Verfassern besuchte und beschriebene Tropf- steinkammer, in der es Stalagmiten bis zu 83 cm Höhe gab, im letzten Jahre gedankenloser Zerstörungswut zum Opfer gefallen. Überreste verschiedener Glieder- tiere wurden gefunden. Eine eigens auf die biologische Erforschung der Höhle gerichtete Untersuchung dürfte indessen reichere Ausbeute liefern.

Ws. [327]

Das Telephon als Hilfsmittel des Chirurgen. Die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen kann immer nur ein mehr oder weniger unbestimmtes Bild von der Lage eines Fremdkörpers geben, so daß der Chirurg, der den Fremdkörper entfernen will, gezwungen ist, mit der Sonde, der Pinzette usw. noch etwas zu tasten. Dieses Tasten und Auffinden des Fremdkörpers zu erleichtern scheint eine von Sir James Davidson im „British Medical Journal“ kürzlich angegebene einfache Vorrichtung sehr geeignet zu sein, die an Hand

des Röntgenbildes ein sichereres Arbeiten gestattet als bisher, sofern der gesuchte Fremdkörper aus Metall besteht. Der Arzt trägt*), durch den bekannten Bügel gehalten, einen Telephonhörer am Ohre, dessen eines Leitungsende ein kleines Platinblech trägt, welches, durch Pflaster oder Verband auf der Haut des Patienten festgehalten, mit dieser in leitende Verbindung gebracht ist. Das andere Ende der Leitung wird mit dem zu verwendenden chirurgischen Instrument leitend ver- bunden. Kommt dieses Instrument mit dem Körper des Patienten, mit dessen Gewebeteilen, in Berührung, so ertönt im Hörer ein schwaches Geräusch, sobald aber der metallische Fremdkörper berührt wird, ertönt sehr deutlich das bekannte Rasseln des Telephons. Dieses unterstützt also in erheblichem Maße das Gefühl des Arztes und ermöglicht dadurch unter Umständen eine erhebliche Beschleunigung der Auffindung von Fremd- körpern im Gewebe, unter möglicher Schonung der den Fremdkörper umgebenden und überdeckenden Gewebeteile, so daß diese nicht durch längeres Tasten in der Wunde unnötig zerstört werden. L. [498]

Über die Klugheit der Krähen kann man im Winter auf den Nordseeinseln eigenartige Beobachtungen ma- chen. Vor etwa 20 Jahren waren die Krähen zur Winter- zeit an den Nordseeküsten sehr selten, da es ihnen hier an Nahrung fehlte; aber nach und nach lernten sie in den Muschelbänken reiche Nahrungsquellen kennen, und von Jahr zu Jahr wurde die Zahl der überwintern- den Krähen größer. Bekanntlich liegt zur Ebbezeit ein großer Teil des Meeresbodens trocken, und manche Muschelbänke, namentlich von den Miesmuscheln, sind dann leicht zu erreichen. Manches kleine Getier dürfte hier zu erbeuten sein, doch scheinen die zahlreichen Krähen es nur auf die Muscheltiere abgesehen zu haben. Leider aber können sie die feste Muschelschale mit dem Schnabel nicht zerbrechen; doch die Krähen wissen sich zu helfen. Mit der losgerissenen Muschel fliegen sie nach dem Ufer oder nach einem Stein im Wattenmeer, erheben sich hoch in die Luft und lassen dann die Mus- chel auf einen Stein fallen, daß die Schale zerbricht. Natürlich glückt dieser Versuch nicht immer; aber dann erheben sie sich wieder, bis endlich die Schale zerbrochen ist und der Inhalt verzehrt werden kann. Mit dieser Arbeit beschäftigen sich die Krähen den ganzen Tag, und gegen Ende des Winters liegt am Ufer rund um die großen Steine ein ganzer Wall zerbrochener Muschel- schalen. Voll Verwunderung muß man dies Treiben der klugen Vögel betrachten. Die Krähen sind Land- tiere, kennen also eigentlich die Muscheln nicht und wissen nichts von dem Inhalt der Schalen. Vielleicht sind es ja die scharfen Sinnesorgane, die das wohl- schmeckende Muscheltier erkennen, aber Überlegung und Klugheit zeigen doch den Weg, wie die harte Schale zerbrochen wird. Wenn auch bei diesem Verfahren die Krähe sich manchmal irrt und trotz ihrer scharfen Augen oft einen Grasbusch oder eine Meeresalge für einen Stein ansieht, worauf sie zwecklos die Muschel fallen läßt, so hat das wenig zu bedeuten. Im Sommer ziehen alle Krähen fort nach baumreichen Gegenden zum Brüten, aber mit dem Herbst stellen sie sich wieder ein. Bereits vom ersten Tage an sieht man sie dann wieder bei der alten Beschäftigung, die ihnen noch so vertraut ist, wie sie im Frühling war. Daraus kann man das gute Gedächtnis dieser Vögel erkennen. H. Philippsen. [443]

*) Elektrotechnischer Anzeiger 1915, S. 96.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1337

Jahrgang XXVI. 37

12. VI. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Vom Rhein-Hannover-Kanal. Von dem seinerzeit geplanten Mittellandkanal, der den Rhein mit der Elbe verbinden sollte, ließ das Wasserstraßengesetz nur die Strecke vom Rhein bis nach Hannover übrig, und diese Wasserstraße dürfte im Laufe des Jahres vollendet werden, nachdem vor kurzem die Teilstrecke Ems-Weser-Kanal dem Betriebe übergeben wurde*). Von dem schon älteren Dortmund-Ems-Kanal zweigt bei dem Orte Bevergern, nördlich Münster, der Wasserweg nach Osten ab, führt durch den Teutoburger Wald, das Wiehengebirge, den Süntel und den Deister, über Recke, Bramsche, wo er die Hase überschreitet, und Lübbecke nach Minden an der Weser, überschreitet auch diese und geht weiter in östlicher Richtung über Wunstorf und Seelze über die Leine nach Hannover. Bei Bramsche zweigt ein Kanal nach Osnabrück ab und bei Seelze ein solcher nach Linden, während bei Minden durch eine Schleuse eine direkte Verbindung mit der Weser hergestellt ist. Die Strecke von der Ems bis nach Hannover**) ist rund 173 km lang, der Zweigkanal nach Osnabrück 14 km, der nach Linden 11 km und der Verbindungskanal zur Weser bei Minden etwas über 3 km. Auf der ganzen 173 km langen Strecke vom Dortmund-Ems-Kanal bis nach Hannover liegt der Kanalspiegel in einer Höhe, etwa 50 m über N. N., so daß keine Schleusen erforderlich sind und der Schiffahrtsbetrieb sich ungestört und rasch abwickeln kann. Der Zweigkanal nach Osnabrück ist dagegen durch zwei Schleusen von je 4,75 m Aufstieg angeschlossen, der nach Linden durch eine Schleuse mit 8 m Abstieg, und der Verbindungskanal zur Weser bei Minden besitzt eine Schleuse, deren Gefälle je nach dem Wasserstande zwischen 9,7 und 14,7 m schwankt. Der Kanal hat einen fast parabolischen Querschnitt mit 2,7 m Tiefe in der Mitte und eine Wasserspiegelbreite von 31 m. Die Kanalböschungen sind durch Steinschüttungen befestigt und die Sohle ist, wo wasserdurchlässiger Untergrund das erforderlich machte, durch eingebrachte Tonschichten gedichtet. Die Schleusen besitzen alle eine nutzbare Länge von 85 m, bei 10 m Breite, so daß ein 600-t-Schiff mit seinem Schleppdampfer gleichzeitig geschleust werden kann. Von 179 Straßenbrücken und 16 Eisenbahnbrücken wird der Kanal überbrückt, und der tiefste Punkt all dieser Brücken, die teils in Eisen und teils in Eisenbeton ausgeführt sind, liegt in keinem Falle tiefer als 4 m über dem Höchstwasserspiegel. Besonders interessant sind die Kanalbrücken, die den Kanal über Hase, Weser

und Leine hinwegführen. Die Weserkanalbrücke bei Minden hat eine Spannweite von 370 m, die durch 8 Brückenbogen in Eisenbeton gebildet wird. Sie trägt den 3,7 m tiefen Kanaltrog, der 24,5 m breit ist und beiderseits von Leinpfaden eingesäumt wird, unter denen Fußwege angeordnet sind. Die Gesamtbreite der Brücke beträgt 30,4 m. Größere Hafenanlagen sind bei Osnabrück, Minden, Hannover, Wunstorf, Misburg und Linden vorgesehen. Gespeist wird der Kanal durch ein auf dem linken Weserufer gelegenes Pumpwerk von 16 cbm Leistung in der Sekunde und ein kleineres auf dem rechten Weserufer, das mit 4 cbm/sek die Kanalstrecke von der Weser bis Hannover allein versorgen kann. Der zum Betriebe der Pumpwerke erforderliche Strom wird mit 45 000 Volt Spannung von dem bei Dörverden gelegenen Weserkraftwerk geliefert, und für den Ersatz des aus der Weser entnommenen Kanalwassers sind im Quellgebiet dieses Flusses die Edertalsperre und die Diemetalsperre angelegt, die zusammen über 220 Millionen cbm Inhalt haben. Davon entfallen allein 202 Millionen cbm auf die Edertalsperre, die größte Talsperre in Europa. Gegen Wasserverluste durch Dammbüche wird der Kanal durch 7 auf seine Länge verteilte Sperrtore geschützt, die bei einem etwaigen Dammbuch geschlossen werden können, so daß nur die zwischen zwei solchen Toren liegende Kanalstrecke leerlaufen kann. Die Speisung des Kanals ist so reichlich bemessen, daß noch Wasser an den Dortmund-Ems-Kanal und den Rhein-Herne-Kanal abgegeben werden kann, wenn diese aus der Lippe nicht genügend Wasser erhalten, und außerdem bleiben noch sehr erhebliche Mengen verfügbar, die zur Bewässerung des Ackerbodens in der Nähe des Kanals abgegeben werden. W. B. [485]

Große russische Eisenbahnprojekte. Trotz des Krieges beginnt die russische Regierung bereits mit der Ausführung von Voruntersuchungen für den Bau neuer Eisenbahnen, und zwar in der Gesamtlänge von 4500 Werst. Der Bau der neuen Bahnen wird im Norden Rußlands zwischen den schon bestehenden Linien Archangel—Wologda—Perm und Bogoslawsk, sowie zwischen dem Ural und dem Eismeer geplant. Ferner sollen die Rayons Petrograd—Sonkowo, Schlobin—Roslawe—Podolsk der Moskau—Kurska-Eisenbahn, Cherson—Kertuh mit einer Zweiglinie über den Dnjepr und die Meerenge von Kertuh—Jenikale und schließlich im Osten des Donezbeckens in der Richtung auf Tambow bis Wladimir folgen.

Diese neu projektierten Eisenbahnen werden zur Hebung des Handels und der Industrie in den Gegenden, die von diesen Bahnen durchschnitten werden, wesentlich beitragen. P. S. [528]

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1330 (Beiblatt).

**) *Ztschr. d. Ver. d. Ing.* 1915, S. 231.

Fernsprechverbindung New York—San Francisco. Die vor kurzem in Betrieb genommene, quer durch die Vereinigten Staaten führende 5390 km lange Fernsprechleitung von New York nach San Francisco führt*) von New York über Pittsburg (624 km), Chicago (872 km), Omaha (800 km), Denver (936 km), Salt Lake City (928 km) und von dort über 1230 km nach San Francisco. Die ganze Leitung ist bis auf eine kurze Strecke von 16 km oberirdisch geführt und auf insgesamt 130 000 Masten gelagert. Sie besteht durchweg aus hartgezogenem Kupferdraht von 4,2 mm Durchmesser und ist mit Pupinspulen ausgerüstet. Da drei Stromkreise zur Verfügung stehen, können auf dieser Leitung drei Ferngespräche gleichzeitig geführt werden; auf einzelnen Teilstrecken werden auch Telegramme befördert. Entsprechend dem aufgewendeten Anlagekapital von etwa 2 Mill. Dollars für diese Verbindung stellen sich die Fernsprechgebühren sehr hoch. So kostet ein Gespräch New York—San Francisco für die ersten drei Minuten 20,70 Doll. und für jede weitere Minute 6,75 Doll. Auch Boston kann über Buffalo und Chicago an die Linie angeschlossen werden, es beträgt dann die Leitungslänge 5600 km.

W. B. [523]

Aeroplane für den amerikanischen Postdienst. In Amerika beabsichtigt die Post, regelmäßigen Aeropländienst einzuführen. Die Gegend, in der dies Mittel zur Beförderung der Postsachen von besonderem Werte ist, ist das Gebirge, die Rocky-Mountains, wo beispielsweise einige Städte in der Luftlinie nur eine kurze Strecke voneinander entfernt sind, die einzige Erdoberflächenverbindung aber, die für den Postdienst brauchbar ist, einige hundert Meilen lang ist. Ein weiterer Vorzug des Aeropländienstes ist seine große Unabhängigkeit von der Wegebeschaffenheit und damit von der Jahreszeit, ein Umstand, der in einigen Teilen des Landes sehr maßgebend ist, zumal auch in neuester Zeit die Aeroplane sich immer mehr vom Wetter unabhängig machen. Eine sehr wertvolle Begleiterscheinung einer solchen Einrichtung wird im Kriegsfall zutage treten, indem die Regierung in den Postfliegern eine große Schar bestgeübter Mannschaften zur Verfügung hat. Diese Flieger würden nicht nur größte Gewandtheit in der Handhabung ihrer Maschinen mitbringen, sondern auch erhebliche Territorialkenntnis zur Verfügung haben, vor allem falls sich der Krieg in ihnen bekannten Gebieten abspielt**).

P. [510]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Von der deutschen Landwirtschaft. Die nachstehende Zahlentafel***) über die Entwicklung des Anbaues und der Erzeugung unserer wichtigsten Bodenerzeugnisse zeigt deutlich, daß der gewaltigen industriellen Entwicklung Deutschlands ein landwirtschaftlicher Fortschritt ebenbürtig zur Seite steht, und beweist, daß Deutschland sich keinesfalls auf Kosten seiner Landwirtschaft zum Industriestaat entwickelt hat, wie das in England der Fall gewesen ist. Deutschland ist Industrie- und Agrarstaat, und das ermöglicht uns in diesem Kriege, trotz aller Bemühungen unserer Geg-

*) *Electrical World* 1915, S. 279.

**) *Scientific American* 1915, S. 79.

***) Nach einem Vortrage von E. Toussaint im Berliner Bezirksverein Deutscher Ingenieure.

ner, die Sicherstellung unserer Volksernährung. Neben dem Anwachsen der unter Kultur stehenden Bodenfläche seit 1878 fällt besonders die bedeutende Steigerung des Ernteertrages auf die Einheit der Bodenfläche auf, eine Folge des intensiven, höchsten Ertrag mit allen Mitteln anstrebenden Landwirtschaftsbetriebes, wie er bei uns üblich ist. Diese Vermehrung der Anbauflächen unter gleichzeitiger Steigerung des Ernteertrages hat es denn auch zuwege gebracht, daß, trotz des Anwachsens unserer Bevölkerungsziffer, auf den Kopf der Bevölkerung heute weit mehr Getreide und Kartoffeln erzeugt werden als vor etwa 35 Jahren.

	Jahr	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Kartoff.
Anbaufläche in Millionen ha . . .	1878	5,95	1,81	1,62	3,75	2,75
	1912	6,25	1,92	1,59	4,38	3,34
Zunahme von 1878—1912 in %		5,0	6,0	2	16,8	21,4
Ernteertrag in dz auf 1 ha . . .	1878	9,3	12,6	10,9	12,9	82
	1912	16,3	19,8	18,2	18,9	115
Zunahme von 1878—1912 in %		75,2	57,1	67,0	46,5	40,25
Gesamternteertrag in Mill. dz . . .	1878	55,3	22,8	17,7	48,4	224
	1912	104,0	38,0	29,0	82,8	502
Zunahme von 1878—1912 in %		86,2	66,6	63,8	70,2	124,1
Ernteertrag in kg auf den Kopf der Bevölkerung	1878	123	51,0	39,0	108,0	498
	1912	160	58,5	44,6	126,0	772
Zunahme von 1878—1912 in %		30,0	15,0	14,4	18,6	55,0

W. B. [521]

Die Wälder Europas. Über die Verbreitung des Waldes in den verschiedenen Ländern Europas gibt Dr. Johannes Riedel in *Petermanns Mitteilungen* (1914, II. Halbband, S. 128—131) eine auf Grund neuer Erhebungen zusammengestellte Übersicht. Zu den waldärmsten Gebieten unseres Erdteils gehören die Küstenlandschaften des Westens sowie die Steppen Südrußlands und Ungarns. Am stärksten bewaldet sind die Gebirge, der Kaukasus, die Karpathen, die deutschen Mittelgebirge und die schwachbesiedelten Flächen des Nordens.

Das waldreichste Land Europas ist Finnland, wo der Wald 63% der Gesamtfläche bedeckt. An zweiter Stelle steht Schweden mit 50,4%, an dritter Rußland mit 37,0% Wald. In Österreich-Ungarn beträgt der Anteil des Waldes 31,6%, in Bulgarien (ohne die neuen Gebiete) 30,5%, in Luxemburg 30,4%. Die Wälder des Deutschen Reiches nehmen 25,9% der Gesamtfläche ein; in Serbien sind 23,0%, in Rumänien 21,2%, in Norwegen 21,0%, in der Schweiz 20,4% des Landes bewaldet. Für die europäische Türkei wurde vor dem Balkankrieg der Waldbestand auf rund 20% geschätzt. In allen übrigen Staaten bedecken die Wälder weniger als 20% des Gesamtgebietes, in Frankreich 17,6%, in Belgien 17,5%, in Spanien 17,1%, in Italien 15,9%, in Griechenland 12,9%. Die vier waldärmsten Länder des Kontinents endlich sind die Niederlande mit 10,8%, Dänemark mit 7,1%, Portugal mit 5,6% und Großbritannien und Irland mit nur 3,9% Wald. Insgesamt bedecken die Wälder Europas eine Fläche von 316 181 000 ha; davon entfallen 237 158 000 ha auf Nordeuropa, 49 041 000 ha auf Mittel- und 29 982 000 ha auf Südeuropa.

[404]

Von der Rauchvergiftung unserer Wälder. Unter den Bestandteilen der Industrieabgase wird unseren Wäldern besonders die schweflige Säure gefährlich, die beim Rösten schwefelreicher Erze und bei der Verbrennung von Stein- und Braunkohlen entsteht. Welche Mengen dieses Giftes die Industrie den Bäumen zuführt, zeigen Untersuchungen, die im Stadtwalde von Essen angestellt worden sind. Frischgefallener 10 cm hoher Schnee enthielt, d. h. hatte aus der Luft mitgerissen, auf 1 qm Fläche, also in 100 l, 0,04 g schweflige Säure, entsprechend etwa 15 ccm. In etwa 3 km Entfernung von der Stadt war der Gehalt an schwefliger Säure sogar 0,08 g, entsprechend 29 ccm in 100 l Schnee, und abseits von der Hauptwindrichtung wurden sogar 0,39 g entsprechend 137,5 ccm schwefliger Säure gefunden. Im Mittel wurden etwa 24 ccm schwefliger Säure auf 1 qm Fläche gefunden, auf den Morgen umgerechnet 61 l gasförmiger schwefliger Säure, entsprechend etwa 127 g Schwefelsäure. Durch die Spaltöffnungen ihrer Blätter und Nadeln, durch welche sie die Kohlensäure aus der Luft aufnehmen und sie zur Gewinnung von Kohlenstoff zerlegen und außerdem die Verdunstung regeln, atmen nun die Bäume diese schweflige Säure ein und verwandeln sie durch Oxydation in Schwefelsäure. Die Folge dieser Vergiftung ist ein allmähliches Gelbfärben der Blätter und Nadeln, bis aus diesen das gesamte Blattgrün verschwunden ist und sie absterben. Da die Laubhölzer in jedem Jahre ihre Blätter erneuern, im Herbst also die erkrankten Organe abwerfen, so sind sie weniger empfindlich gegen Rauchvergiftungen als die Nadelhölzer, die jährlich nur 15—30% ihrer Nadeln durch neue ersetzen. Besonders empfindlich gegen Rauchvergiftungen ist von den Nadelhölzern die Weißtanne, etwas widerstandsfähiger sind Fichte und Kiefer. Unter den Laubhölzern zeigt sich die Eiche besonders widerstandsfähig, empfindlicher sind schon Ahorn, Esche, Pappel, Erle, Hainbuche, und die Rotbuche fällt der Rauchvergiftung am schnellsten zum Opfer. Neben der schwefligen Säure wird den Bäumen auch besonders ein Gehalt der Luft an Salz- oder Salpetersäure gefährlich, die ähnliche Wirkungen hervorrufen und gegen die besonders die Eiche sehr empfindlich ist, und für die Nadelhölzer ist auch der Staub- und Rußgehalt der Luft sehr nachteilig, weil die feinsten Staubpartikelchen leicht die an den Nadeln in kleinen Vertiefungen liegenden Spaltöffnungen verstopfen und damit deren für das Leben des Baumes so wichtige Funktionen völlig aufheben. Bst. [282]

Verschiedenes.

Die Pläne Japans auf montanindustriellem Gebiete. Es lag wohl von vornherein klar auf der Hand, daß Japan den jetzigen Krieg benutzen würde, um auf Kosten Europas seinen industriellen Machthunger zu stillen. Japans Forderungen an China sind nicht bloß für die wirtschaftliche Zukunft des fernen Ostens, sondern für die Konkurrenzfähigkeit der europäischen Industrie von eminenter Bedeutung.

Bekanntlich fordert Japan u. a. alle wichtigen Erz- und Kohlenvorkommen im Süden und Südosten Chinas, die mineralreichen Stätten der östlichen Mongolei und Landbaukonzessionen in der Mandschurei, um hier seine von Korea ausgehenden wirtschaftlichen Bestrebungen zu vervollständigen. Japans Bestreben ging schon längst dahin, sich in bezug auf die Erze unabhängig

zu machen. Die japanische Eisenindustrie blieb infolge der gescheiterten Versuche, im eigenen Lande Erzquellen zu erschließen, zurück. U. a. wurde auch der Versuch gemacht, aus dem eisenhaltigen Meeressand Erz zu gewinnen, was aber mißlang, wenigstens kam nicht viel dabei heraus, so daß man gezwungen war, mit chinesischen Erzgruben Verträge abzuschließen.

Dem Mangel an japanischen Erzquellen steht der Kohlenmangel zur Seite. Die japanische Kohle ist nicht viel wert, und deshalb konnte Japan auch keine eigene Waffenindustrie schaffen, die dort hauptsächlich mit englischem Kapital und englischem Material betrieben wird.

Japan verlangt die Kontrolle über die mit Erz und Kohlen reich gesegneten Hanyang-Eisen- und Stahlwerke, die am Jangtsee liegen, so daß die Verbindung mit Japan mittels Dampfern sehr leicht ist. Diese Werke sind von den Engländern errichtet und stets als Mittelpunkt ihrer chinesischen Montaninteressen betrachtet worden, sie sind auch erfolgreich europäischen Konkurrenten gegenüber aufgetreten, u. a. auch dem Deutschen Stahlwerksverband gegenüber.

So erklärlich die Unabhängigkeitsbestrebungen Japans erscheinen, so kann man sich auch die Enttäuschung der Engländer vorstellen, die in dieser Art und Weise von ihren Bundesgenossen hinters Licht geführt werden. Japan weiß nur zu gut, daß Englands Hände zu sehr gebunden sind, um ernstlich gegen die japanischen Bestrebungen auftreten zu können. Japans wirtschaftlicher Machtdrang kennt keine Grenzen. Daß es die wertvollsten Erz- und Kohlenstätten Chinas fordert, hat auch noch seinen Grund darin, daß es seine Eisenindustrie gefährdet sieht, wenn Eisenwerke in China von Ausländern errichtet und betrieben werden. Darum glaubte Japan, sich die Eisenkonzessionen sichern zu müssen, und zwar selbstverständlich auch die nötigen chinesischen Kohlen dazu.

Der jetzige Krieg brachte Japan der Verwirklichung seines heißerstrehten Zieles bedeutend näher, wobei es die Interessen seiner Freunde ebenso unberücksichtigt ließ wie die seiner Feinde. Man kann sich lebhaft vorstellen, wie dieses Gebaren in England wirkt, wo man dadurch in die größte Verlegenheit gekommen ist. Aber Japan zeigt sich auch hier als gelehriger Schüler Albions: in brutaler Weise verfolgt es seine materiellen Ziele, sich über alle Hindernisse hinwegsetzend. Abgesehen von den Vorteilen, die Japan dadurch für seine eigene Industrie im Lande erlangen will, bietet sich ihm dabei auch Gelegenheit, sich einen Teil des Weltmarktes zu erobern, wenn es im Besitze jener Erz- und Kohlenvorkommen ist. Zunächst geht dieses Bestreben wohl nach China, dessen Markt in erster Linie erobert werden soll, wobei England und Amerika am härtesten betroffen werden dürften, d. h. gerade diejenigen Staaten, die in skrupellosester Weise ihre egoistischen Interessen zu vertreten pflegen.

Man darf in der Tat auf die Weiterentwicklung dieser Dinge im fernen Osten, die sich in aller Stille abspielen, gespannt sein. Auf den europäischen Schlachtfeldern entscheidet sich auch das Schicksal Asiens. England hat auch hier falsch gespielt und wird wohl das Spiel mit bezahlen müssen. P. S. [326]

Staubexplosionen. Staub an sich, auch solcher organischen Ursprungs und leicht brennbarer, ist nicht explosibel, solange er als kompakte Masse lagert. So-

bald aber brennbarer Staub aufgewirbelt und in der Luft fein verteilt wird, bildet er mit dieser ein explosives Gemisch, wenn die Menge des in der Luft enthaltenen Staubes zur Luftmenge in einem bestimmten Verhältnis steht oder dieses Verhältnis überschritten wird. Die zur Bildung des explosiblen Gemisches in der Luft erforderliche Staubmenge hängt naturgemäß von der Art des Staubes ab. Bei feinem Steinkohlensstaub genügen beispielsweise 50 g in 1 cbm Luft. Eine Staubexplosion besteht nun in der außerordentlich raschen Verbrennung der vielen in der Luft verteilten Staubpartikelchen, und die gewaltigen Wirkungen einer solchen Explosion erklären sich dadurch, daß jedes der verbrennenden Staubpartikelchen die es unmittelbar umgebende Luftmenge sehr hoch und sehr rasch erhitzt, so daß diese sehr stark und plötzlich expandiert. Da sich der gleiche Vorgang gleichzeitig in der gesamten von Staub erfüllten Luftmenge vollzieht, weil die eng benachbarten Luft- und Staubteilchen sich aneinander entzünden, so muß eine plötzliche gewaltige Ausdehnung der gesamten stauberfüllten Luftmenge eintreten, die Explosion. Welche gewaltigen Kräfte dabei frei werden und ihre zerstörende Wirkung ausüben können, zeigt folgende Rechnung: Wenn in 1 cbm Luft 50 g Stärkestaub fein verteilt sind und dieses Gemisch zur Entzündung kommt, so ergeben die 50 g Stärke bei der Verbrennung etwa 240 Kalorien. Nimmt man nun an, daß von dieser Wärmeenergie nur 5% in mechanische Energie umgesetzt werden, so würde die Explosionsenergie für den Kubikmeter 12 Kalorien, d. h. $12 \times 428 \text{ mkg} = 5136 \text{ mkg}$ betragen. Für einen stauberfüllten Raum von nur 30 cbm Luftinhalt, also ein außerordentlich kleines Zimmer, würden also über 154 000 mkg Explosionsenergie erzeugt, eine Kraft, die sicher genügt, die furchtbarsten Verheerungen anzurichten, Menschen zu töten, Wände umzuwerfen usw. Am gefährlichsten ist natürlich der Staub von sehr leicht entzündlichen und die Flamme gut leitenden Stoffen, wie Zucker, Mehl, Dextrin, Stärke, feiner Holzstaub usw., bei denen schon ein angebranntes Zündholz, ein Funke und das Zerbrennen einer Glühlichtbirne genügt, um eine Staubexplosion herbeizuführen. Eine größere und länger wirkende Wärmequelle ist zur Herbeiführung von Staubexplosionen schon bei Gummi- staub, Lederstaub, Reisstaub u. a. erforderlich, doch muß man im allgemeinen allen brennbaren Staub als explosionsgefährlich ansehen. Der Kohlenstaub ist naturgemäß um so gefährlicher, je mehr flüchtige Bestandteile die Kohle enthält. — Zur Sicherung gegen Staubexplosionen gibt es zwei gute Mittel, einmal möglichst Vermeidung der Staubbildung, und soweit das nicht möglich ist, die möglichst rasche Abführung des erzeugten Staubes aus den Arbeitsräumen durch Absaugen von den Arbeitsmaschinen und gute Ventilation. Offenes Licht ist natürlich in stauberfüllten Räumen durchaus nicht zulässig, Schalter, Motoren und schnellaufende Treibriemen, die unter Umständen elektrische Funken erzeugen können, müssen außerhalb der gefährdeten Räume untergebracht oder staubdicht eingekapselt werden, und dem Heißlaufen von Maschinenteilern ist in stauberfüllten Räumen auch besondere Sorgfalt zu widmen*).

Lu. [524]

BÜCHERSCHAU.

Kriegsliteratur.

Gegen Frankreich und Albion. Von A. Fendrich. Francksche Verlagshandlung, Stuttgart. 1915. (Mit Titel und Kopfleiste,

*) *Rauch und Staub* 1914/15, S. 5.

3 Übersichtskärtchen und Kartenskizzen im Text.) 158 Seiten. Preis geh. 1,80 M., geb. 2,80 M.

Der Weltkrieg. Kriegsberichte aus Westermans Monatsheften. Von G. Roloff. (Umfassend die Ereignisse bis Ende Dezember 1914, mit einigen Übersichtskärtchen.) G. Westermann, Braunschweig, Berlin, Hamburg. 1915. 36 Seiten. Preis geh. 0,40 M.

England als Henker Frankreichs. Ein Kampf um die Weltherrschaft und sein Ende. Von W. Unus. G. Westermann, Braunschweig. 1915. 47 Seiten. Mit 25 Textbildern. Preis 1 M.

Der englische Gedanke in Deutschland. Zur Abwehr des Imperialismus. Von Ernst Müller-Holm. Verlag Ernst Reinhardt, München. 1915. 148 Seiten. Preis brosch. 1,80 M.

Der Sinn deutschen Kolonialbesitzes. Von K. Wiedenfeld. *Deutsche Kriegsschriften*, 6. Heft. Verlag Marcus & Weber, Bonn. 36 Seiten. Preis 0,80 M.

England Furcht und Haß. Übersetzung des Werkes *Germany and England* von R. Blatchford, Führer der sozialdemokratischen Partei in England, deutsch von G. Goldstein. Leipzig. 1915. O. G. Zehrfeld. 86 Seiten. Preis 1 M.

Unsre Pflicht gegen Deutschland, Österreich hat recht. Von dem Italiener Virgilio Scattolini, deutsch von M. Büttel. G. Westermann, Braunschweig. 1915. 36 Seiten. Preis geh. 0,30 M.

Fendrich bringt eine sehr gewandt geschriebene, mit Poesie unwebene Darstellung des Krieges im Westen von Beginn bis etwa zum Anfang des Stellungskrieges, wie er sich von der deutschen Seite aus betrachtet in großen Zügen abgespielt hat.

Die Kriegsberichte Roloffs sind eine Zusammenstellung der in den einzelnen Heften der Monatsschrift erschienenen, unter dem Eindruck des Tages, der Woche oder des letzten Hauptereignisses stehenden Teilberichte. Wird die Sammlung fortgesetzt, dann erhalten wir eine gute Tagebuchführung, die den späteren Geschichtschreibern zum Studium der jeweiligen Stimmung und Auffassung von größtem Werte sein kann. — Grundsätzlich, dies gilt für alle Kriegsbücher, sollten die Verleger dafür sorgen, daß jede Skizze und Karte einen Maßstab besitzt.

Das Heftchen von Unus enthält einen knappen Umriss der Willkür und des eigensüchtigen Schachers, den England insbesondere hinsichtlich des Kolonialbesitzes in der Geschichte gegen seinen jetzigen Verbündeten an den Tag gelegt hat. Treffliche französische Karikaturen beleben den Text.

Müller-Holm bietet eine äußerst gründliche und weitblickende kritische Betrachtung der gegenwärtigen sozialen Zustände Deutschlands. Er warnt Deutschland auf Grund überzeugender Ausführungen, in die Fußstapfen Englands hinsichtlich der äußeren wie der inneren Politik zu treten, um einem ähnlichen Schicksal, wie es England nach außen und innen uns bis zu seinem über kurz oder lang unvermeidlichen elenden Zusammenbruch vorgelebt hat, zu entgehen, und gibt gleichzeitig auf objektivsten Studien aufgebaute Vorschläge, wie Deutschland unter den gegenwärtigen Verhältnissen der Völkerentwicklung sich seine errungene Weltmachtstellung sichern und auch fernerhin maßgebend erhalten kann.

Wiedenfeld stellt uns England als Vorbild hinsichtlich unserer äußeren Politik hin und bezeichnet jede kritische oder skeptische Stellung gegenüber der Kolonialpolitik als Dekadenz. Man kann nicht umhin, die Darstellung als zum mindesten sehr einseitig zu empfinden, zumal die auch anderweit oft wiederkehrende Benützung des Vorbildes England doch gegenwärtig, wo wir Englands Kolonialpolitik und sein Verhalten gegenüber andern Völkern an eigenen Leibe spüren, recht wenig überzeugend ist.

Das Heft von Blatchford-Goldstein liefert einen sehr lohnenden Blick in das „Jenseits“; in Scattolini klärt ein Italiener sein Land im Sinne Deutschland-Österreichs auf. Das Heft schließt mit einer begeisterten Ode an Kaiser Wilhelm II. P. [577]