



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1108. Jahrg. XXII. 16. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

21. Januar 1911

Inhalt: Handgranate — Gewehrgranate — Bombenkanone. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade. Mit zwölf Abbildungen. — Über Fluoresceinlösungen. Von B. WANACH, Potsdam. — Die Kennzeichnung verschiedener Wandervogel im Dienste der Erforschung des Vogelzuges. Von Dr. FRIEDRICH KNAUER. (Schluss.) — Über eine neuere Art der Uferbefestigung. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Neuer Demonstrationsversuch des Thomsons effektes. Mit vier Abbildungen. — Über die Ausnutzung der Wasserkraft in Italien. — Widerstandsfähigkeit von Dampfturbinenschaukeln. — Der Kompass als Temperaturmesser. — Post.

Handgranate — Gewehrgranate — Bombenkanone.

Von JOHANNES ENGEL,
Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade.
Mit zwölf Abbildungen.

Die schweren, verlustreichen Kämpfe im mandschurischen Feldzuge haben die Erinnerung an ein uraltes Kampfmittel geweckt, das im Verlaufe dieses Krieges bei den Nahkämpfen neben dem Bajonett eine überaus gewichtige Rolle gespielt hat. Es mag zunächst verwunderlich erscheinen, dass das Zeitalter der Technik, der Maschinen, seine Zuflucht nahm zu einer Zeit, in der die Ausbildung der Waffen die denkbar einfachste war, und dass es sich aus der Rüstkammer des Mittelalters ein Kriegswerkzeug, die Handgranate, hervorholte, das vor etwa einem halben Jahrtausend erstanden war. Denkt man jedoch an das verblissene Ringen um jeden Schritt Erde, an die Zähigkeit, mit der der Verteidiger sich in seinen durch Draht Hindernisse, Verhaue und Gruben stark befestigten Stellungen behauptete, an den

Fanatismus, der den Angreifer trotz mörderischen Feuers über die Körper seiner gefallenen Kameraden vorwärtstrieb, so wird erklärlich, dass das Bajonett dem durch Pulverdampf, Schweiß und Blutdunst berauschten Kämpfer eine zu langsam arbeitende Waffe wurde, und dass er darauf sann, ein Mordwerkzeug herzustellen, das ihm schneller Erfolg und Sieg brachte. Und diese Aufgabe hat die Handgranate mit den neuesten brisanten Sprengstoffen in höchster Masse erfüllt. Kriegsteilnehmer berichten über die mannigfachste Verwendung dieses Wurfgeschosses: es begleitete die Patrouillen auf ihren Erkundungsritten, bei nächtlichen Unternehmungen ersetzte es mit seiner grösseren Wirkung die Handfeuerwaffen, die Detonationskraft der brisanten Sprengstoffe zerstörte die Hindernisse vor den Infanterie-Stellungen und schuf Bahn den vordrängenden Kolonnen, beim Sturm war es häufig die alleinige, jedenfalls die wirksamste und ausschlaggebende Waffe. Das Gewehr in der einen Hand, drei Handgranaten in einer Tasche, die brennende Lunte um den Leib geschlungen, so stürmte der Japaner vorwärts.

Und die Wirkung? In den Berichten von Augenzeugen liest man, dass eine Granate 10 bis 15 Soldaten zugleich zerschmetterte, dass Kopf, Arme, Beine glatt vom Rumpf abgetrennt wurden wie mit einem Schwert, während der übrige Körper unbeschädigt zu sein schien, dass die eine Hälfte des Gesichtes scharf abgeschnitten, während die andere völlig unberührt war. So möchte die Wirkung der mittelalterlichen Schwarzpulver-Handgranaten derjenigen der Neuzeit gegenüber als harmlos erscheinen, und doch werden auch jene ihre Opfer gefordert haben. Vielleicht ist aber die moderne Handgranate sogar eine humanere Waffe, da die meisten der Getroffenen sogleich tot waren oder vor Eintreffen der ärztlichen Hilfe starben. Nur wenige Verwundete sind in den Hauptverbandplätzen behandelt worden. In jedem Falle ist die Handgranate ein wirksames Instrument in der Hand des Kämpfers.

Geschichtlicher Überblick.*)

Schon aus dem Beginn des 15. Jahrhunderts wird berichtet, dass bei der Verteidigung von Casalmaggiore am Po (1427) flaschenähnliche, mit Pulver gefüllte Gefässe von dem Verteidiger geworfen worden seien. Der Festungskrieg war im allgemeinen das Hauptgebiet für die Handgranate bis in die neuere Zeit hinein, wengleich sie auch in zahlreichen offenen Feldschlachten nicht fehlte. Den hohen Grad ihrer Wertschätzung bezeugen einige Zahlen: bei der Belagerung von Wien durch die Türken (1683) wurden 805000 Handgranaten geworfen, für die Belagerung von Ofen (1686) führte die kaiserliche Armee unter Herzog Karl von Lothringen 84000 Stück bei sich, Namur wird 1692 nach Verbrauch von 20000 Handgranaten genommen, bei der Belagerung von Mainz (1793) gelangten 6000 Stück zur Verwendung, und noch in den Jahren 1854/56 haben die Franzosen vor Sewastopol 3200 Wurfgeschosse geschleudert. Die fortschreitende Verbesserung der Handfeuerwaffen verdrängte die Handgranate um den Beginn des 19. Jahrhunderts fast völlig aus der Feldschlacht; jedoch hört man im nordamerikanischen Bürgerkriege 1864/65 wieder von ihr, auch erinnern sich ihrer die Engländer in ihren Feldzügen im Sudan (1884). Dass sie auch bei den Expeditionen nach Marokko nicht fehlen durfte, erscheint nach den Vorgängen in Ost-Asien als sehr erklärlich.

Das Werfen der Granaten war ein nicht ungefährliches Unternehmen, zu dem besonders beherrzte, kräftige Männer — in der ersten Zeit zumeist Freiwillige — durch Gewährung eines höheren Soldes geworben wurden. Unter Ludwig XIV. wurden jeder Kompagnie 4 bis 6

„Grenadiere“ zugeteilt, später Grenadier-Kompagnien und -Bataillone formiert. Bei der geringen Wurfweite (20 bis 40 m) konnte das Geschoss dem Werfenden nicht weniger gefährlich werden als dem Beworfenen, die mangelhafte Beschaffenheit des Zünders liess die Bombe häufig schon in der Hand des Grenadiers explodieren. Deshalb begegnet man frühzeitig dem Bestreben, durch Anwendung von Wurfapparaten — zweiarmigen, ungleichen Hebeln — den Wirkungskreis zu erweitern. In eine Höhlung am Ende des längeren Armes wurde das Geschoss gelegt und durch schnelles Niederdrücken des kürzeren fortgeschleudert. Auch das Schiessen aus Büchsen mit einer kesselartigen Erweiterung am vorderen Ende des Laufes ist nicht unbekannt. Bei der Belagerung von Bergen op Zoom erfand der holländische Generalleutnant und Ingenieur van Coehoorn (geb. 1641) die Kunst, aus Mörsern eine grössere Anzahl von Granaten zugleich zu werfen. Man nannte diesen Wurf den „Rebhuhn-“ oder „Wachtelwurf“. Die Japaner erbauten sich aus zwei halbzyllindrischen Holzrinnen Mörser, deren Teile sie mit Bambusreifen fest verbanden; zwei Mann vermochten das Wurfgerät leicht und schnell an den Gebrauchsort heranzutragen. Die Russen verschossen aus kleinkalibrigen Geschützen Geschosse von grösserem Durchmesser oder mit Sprengstoff gefüllte Eisenblechbüchsen, an deren Boden ein Stab, welcher in das Rohr eingeführt wurde, befestigt war. Diese Art des Schiessens ist für eine neuzeitliche Geschützkonstruktion vorbildlich geworden. Mit solchen Schiessstellen konnte eine Schussweite von 300 bis 400 m erreicht werden.

Handgranaten.

Ältere Formen.

Nach den ältesten Nachrichten waren die Handgranaten 2 Pfund schwere gusseiserne Hohlkugeln, die mit 90 g, später 120 bis 150 g Schwarzpulver gefüllt waren. Das Mündloch verschloss ein Säulenzünder, der je nach der Wurfweite mit einem langsam oder schneller brennenden Pulversatz gefüllt war und mittelst Lunte entzündet wurde. An die Stelle des Gusseisens trat auch mangels geeigneten Metalles Bronze, selbst Glas. Solche Geschosse warfen die Russen in Sewastopol. Die englischen Handgranaten im Sudan-Feldzuge waren aus Ton oder Steingut geformt, innen segmentiert und mit Schiesswolle gefüllt. Für nächtliche Unternehmungen wurden der Sprengladung drei Magnesiumsterne beigegeben. Mit diesem Zeitpunkt setzt die Verwendung der brisanten Sprengstoffe ein, welche im russisch-japanischen Kriege in ausgedehntester Masse benutzt wurden; von den Japanern: Dynamit, Schimose (ein Pikrinsäurepräparat), von den Russen:

*) Unter teilweiser Benutzung des Werkes: *Die Handgranate* von Dr. Villaret.

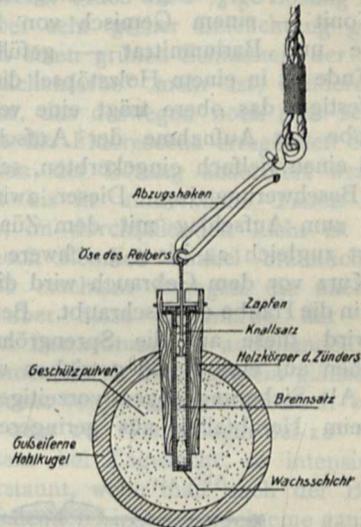
Pyroxylin (Schliessbaumwolle) oder die amerikanischen Sprengstoffe Sampson (chlorsaures Kali, Nitroglycerin und Holzkohle) und Rackarock (chlorsaures Kali, Eisenoxyd und Nitrobenzol), welche sich kurz vor dem Gebrauch leicht herstellen liessen.

In der Ausrüstung von Port Arthur waren bei Ausbruch der Feindseligkeiten kugelige Handgranaten vorhanden, in deren Zünder mit einer Reibschlagrahre ein Karabinerhaken an einer Lederschleife eingehakt wurde. Zum Schleudern legte der Grenadier sich einen Lederriemen um das rechte Handgelenk und warf die Kugel mit der Hand. Hierbei riss sich der scharfzackige Draht aus der Schlagrahre heraus und entzündete einen Knallsatz. Bald mussten sich die Russen Wurfgeschosse improvisieren, wie auch die der Japaner durchaus den Charakter der Improvisation trugen: ein Prisma Schimose, umschlossen von zwei Prismen Schliessbaumwolle, mit Bindfaden zusammengebunden, später wegen des Abbröckelns der Sprengstoffe beim Marsch in Papier eingehüllt. Ein Stück Zündschnur mit Zündhütchen brachte diese Patronen zur Entzündung. Behälter jeder Art, die nur irgend zur Aufnahme von Sprengstoff geeignet erschienen, wurden verarbeitet; Bambusrohre, Blechbüchsen, eiserne Röhren mussten den Zwecken dienen. Es kam dabei weniger darauf an, den Gegner durch die Kraft der Sprengstücke zu töten, als durch den gewaltigen Luftdruck oder die giftigen Pulvergase kampfunfähig zu machen. Kartuschhülsen, blindgegangene japanische Geschosse oder leere Geschosshüllen füllten die Russen mit Sprengstoff, sie scheuten sich nicht, selbst scharf geladene Granaten der 8 cm-Landungsgeschütze zu werfen. Den Zeitzünder stellten sie auf 6 Sekunden und brachten den Satzring durch starkes Aufschlagen des Geschosses zum Brennen. Sobald der Schütze bemerkte, dass der Satz entzündet war, warf er das Geschoss in die Reihen des Feindes. Fürwahr ein tollkühnes Unterfangen, zu dem die Todesnot den Gedanken gab. Als Zünder diente Bickfordzündschnur von einer Länge von 10 bis 15 cm, an deren Ende ein Zündhütchen befestigt war. Nicht selten geschah es, dass die Zündschnur zu lang war oder zu langsam brannte, so dass das Geschoss nicht rechtzeitig detonierte und vom Gegner aufgehoben und wieder zurückgeworfen wurde. Später konstruierten sich deshalb die Russen einen Aufschlagzünder.

In der letzten Zeit des Krieges traten an die Stelle der Improvisationen besonders konstruierte Handgranaten; so sollen die der Japaner von dem englischen Ingenieur Marten Hale stammen, dessen verbesserte, patentierte Granate (D. R. P. 202485) die Spanier für die marokkanische Expedition angenommen hatten.

Frankreich hat als erster Staat die Konsequenzen aus dem russisch-japanischen Kriege gezogen und im Jahre 1908 durch eine neue Instruktion über den Gebrauch der Handgranaten

Abb. 231.

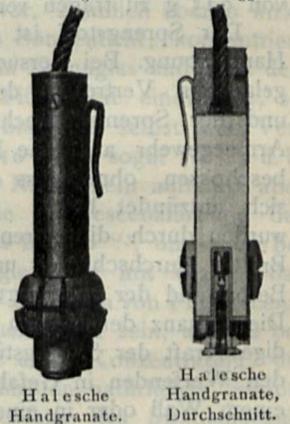


Französische Handgranate.

die Bestimmungen des Reglements vom Jahre 1891, nach denen die Fussartilleristen im Werfen ausgebildet sein müssen, auf die übri gen Besatzungstruppen einer Festung, die Infanterie und Pioniere, ausgedehnt. Letztere sollen auch im Improvisieren von Handgranaten geübt sein. Die französische Handgranate (Abb. 231) ähnelt der vorerwähnten russischen und stellt eine gusseiserne Hohlkugel von einem Durchmesser von 81,2 mm dar, die mit 110 g Schwarzpulver oder rauchschwachem Pulver gefüllt wird. Der Zünder ist gleichfalls auf dem Friktionsprinzip aufgebaut.

Abb. 232.

Abb. 233.



Hale'sche Handgranate.

Hale'sche Handgranate, Durchschnitt.

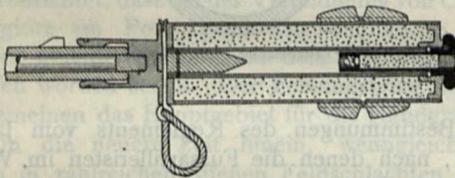
Neuere Formen.

Ferner ist Frankreich in Versuche mit einem neuen Muster eingetreten; von welcher Art dieses sein wird, ob die Verbesserungen sich ausser auf die Art des Sprengstoffes auch auf den Zünder und die äussere Form erstrecken, ist noch nicht bekannt geworden. Als brauchbarer Vertreter der modernen Handgranaten ist diejenige des Ingenieurs Marten Hale zu nennen, welche mit grosser Sicherheit bei der Handhabung eine geringe

Gefahr für den Schützen während des Wurfes verbindet. Infolge verbesserter Schleudereinrichtung kann die Granate bis auf 40 und 50 m geworfen werden.

Die Halesche Handgranate (Abb. 232 und 233) ist eine starkwandige Messingröhre, mit 140 g Tonit — einem Gemisch von Schiessbaumwolle und Bariumnitrat — gefüllt. Am unteren Ende ist in einem Holzstöpsel die Wurflleine befestigt, das obere trägt eine verschiebbare Haube zur Aufnahme der Aufschlagzündung und einen vielfach eingekerbten, schmiedeisernen Beschwerungsring. Dieser zwingt das Geschoss zum Aufschlag mit dem Zünderende und liefert zugleich 24 bis 9 g schwere Sprengstücke. Kurz vor dem Gebrauch wird die Zündschraube in die Haube eingeschraubt. Beim Aufschlag wird diese auf die Sprengröhre, das Zündhütchen auf eine Nadel getrieben und entzündet. Als Sicherung gegen vorzeitige Explosionen beim Herabfallen aus geringerer Höhe

Abb. 234.



Gewehrgranate von Hale.

(infolge unvorsichtiger Handhabung) trägt der Mantel der Sprengröhre Knaggen, die Haube Einfederungen, so dass zur Überwindung der verstärkten Reibung die Anwendung einer grösseren Kraft, eine grössere Fallhöhe notwendig ist. Mit einem Haken lassen sich die Granaten am Säbeltragerriemen befestigen, so dass ein Mann 6 bis 8 Handgranaten von einem Einzelgewicht von 625 g zu tragen vermag.

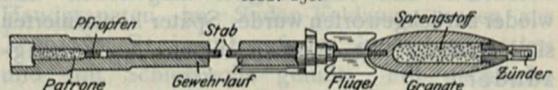
Der Sprengstoff ist überaus sicher in der Handhabung. Bei Versuchen in Faversham vor geladenen Vertretern der Armee und Marine und der Sprengstofftechnik wurde er mit dem Armeegewehr auf eine Entfernung von 100 m beschossen, ohne dass er detoniert wäre oder sich entzündet hätte. Bei diesen Versuchen wurden durch die Sprengstücke $2\frac{1}{2}$ cm starke Bretter durchschlagen und die dahinterliegende Betonwand der Sprenggrube vielfach beschädigt. Die Brisanz der kleinen Ladung und die lebendige Kraft der Sprengstücke bringen aber auch den Werfenden in Gefahr, wenn er nicht hinter einem Wall oder in einem Erdloch Deckung zu finden vermag.

In Erkenntnis dieses Nachtheiles hat Marten Hale seine Handgranate zu einer Gewehrgranate umgeändert, zum Verschiessen aus einem Gewehr, D. R. P. 222612.

Ihre allgemeine Einrichtung ist die gleiche geblieben (Abb. 234); die Sprengröhre ist in ihren Abmessungen verkürzt, die Zündpille wird nicht auf die Nadel geschossen, sondern ein Schlagbolzen schert beim Aufschlage des Geschosses einen dünnen Abscherstift ab und entzündet durch seinen Schlag das Zündhütchen. Als Transportsicherung dient ein Vorstecker, welcher den Schlagbolzen mit der Sprengröhre verbindet und vor dem Laden entfernt werden muss. Damit die Granate aus einem Gewehr verschossen werden kann, wird ihr Führungsstab von vorn in den Lauf eingeschoben. Er besitzt eine Länge von 20 cm, es bleibt also zwischen der Patrone und dem Stabe ein leerer Raum von etwa 40 cm, während der Stab anderer Gewehrgranaten, derjenigen des belgischen Ingenieurs Pedersen (Abb. 236) und des Direktors der Pulverfabrik Rottweil, Burgsdorff, auf der Patrone aufliegt. Diese Massnahme soll vorteilhafter sein, da — nach theoretischen Erwägungen — infolge des Hohlraumes Stauungen der Gaswellen und Laufaufbauchungen eintreten können. Herr Direktor Burgsdorff veranstaltete im Jahre 1909 in der Versuchsanstalt Neumannswalde vor Schiess- und Waffentechnikern interessante

Schiessversuche mit seiner Gewehrgranate, die er aus einer 3,7 cm-Granate hergestellt hatte. Es heisst in dem Bericht (vgl. *Schuss und Waffe* 1909, S. 425): „Das Geschoss flog bei einer Erhöhung des Gewehres von 35 bis 40° mit schwachem Knall des Schusses sehr schnell, jedoch so, dass man es noch mit den Augen verfolgen konnte, mehr als 100 m hoch und etwa 250 bis 300 m weit und hatte bei den verschiedenen Schüssen eine Seitenstreuung von etwa 10 m und eine Längenabweichung von 40 bis 50 m. Das Geschoss flog

Abb. 236.



Gewehrgranate von Pedersen.

wie ein Pfeil, mit dem Stahlstab als Steuer, und schlug mit der Geschossspitze zuerst auf den Boden . . .“ Die Trefffähigkeit wird demnach durch die grosse Längenabweichung sehr herab-

Abb. 235.



Gewehrgranate von Hale, auf das Gewehr aufgesetzt.

gemindert. Der Grund wird darin zu suchen sein, dass der Schütze bei dem starken Rückstoss das Gewehr nicht von der Schulter aus abschiessen kann, sondern ihm auf dem Erdboden oder in einem Gerüste ein festes Gegenlager geben muss, wodurch die Feinheiten der Höhenrichtung verloren gehen, zumal da der Schütze genötigt ist, hinter einer Deckung Schutz zu suchen, so dass er das Ziel nicht sehen, den Schuss nicht beobachten kann. Der mehr als $\frac{1}{2}$ m lange Stab erschwert das Tragen der Gewehrgranaten und ihr Laden, so dass auch die Feuergeschwindigkeit eine geringe bleibt. Für das Halesche Geschoss wird eine solche von nur 2 bis 3 Schuss in einer Minute angeben.

(Schluss folgt.) [12001A]

Über Fluoresceinlösungen.

VON B. WANACH, Potsdam.

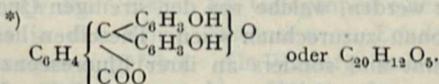
Das Resorcinphthalein oder Fluorescein*) zeichnet sich durch eine ausserordentliche Vielseitigkeit von Farbnerscheinungen aus. Das ziegelrote, in Wasser und Alkohol kaum lösliche Pulver löst sich sehr leicht in Alkalien; freilich ist das keine Lösung im eigentlichen Sinne, da das Fluorescein als schwache Säure mit Alkalien Salze bildet, von denen das Natriumsalz als „Uranin“ auch technische Verwendung findet. Die sehr konzentrierten alkalischen Lösungen sind nur in sehr dünnen Schichten durchsichtig und lassen fast nur rotes Licht durch, zeigen aber wundervolle Oberflächenfarben, auf die jedoch hier nicht eingegangen werden soll, da sie bereits von B. Walter**) eingehend behandelt sind; nur das sei erwähnt, dass sie bei genügender Konzentration schon an der Oberfläche, also an der Grenze gegen Luft, einen ähnlichen grünen Reflex zeigen wie feste Fuchsinkristalle.

In physikalischen und chemischen Lehrbüchern findet man häufig den Hinweis darauf, dass die Fluoreszenz der Fluoresceinlösungen noch bei „höchster Verdünnung“ wahrnehmbar bleibt, aber quantitative Angaben über den Grad der Verdünnung sind mir nicht bekannt geworden, und daher habe ich mir, indem ich von einer konzentrierten, ca. 35%igen Lösung in Ammoniak ausging, durch fortschreitende Verdünnung mit Wasser eine Reihe von Lösungen mit 10%, 1%, 0,1% usw. hergestellt, die ein hübsches Demonstrationsobjekt für eine physikalische Plauderei abgeben würden.

Während die dickwandige Vorratsflasche mit der 35%igen Lösung die bei steiler Beleuch-

tung stahlgrüne, bei streifender tiefblaue Oberflächenfarbe an der Grenze zwischen Glas und Lösung zeigt, ist schon bei 10% nichts derartiges zu bemerken; die Lösung sieht dunkel rotbraun aus und verrät noch keine Spur von Fluoreszenz. Auch die 1%ige Lösung zeigt höchstens bei sehr greller Beleuchtung ganz oberflächlich einen grünen Schimmer, der aber keine „Oberflächenfarbe“ mehr ist, sondern Fluoreszenzlicht, das deswegen noch sehr schwach ist, weil die die Fluoreszenz erregenden Strahlen so stark von der Lösung absorbiert werden, dass sie nur bis in unmerkliche Tiefen eindringen können; im durchfallenden Licht ist diese Lösung noch ziemlich dunkel bräunlichrot. Hell weingelb erscheint dagegen die nächste Stufe, 1/100, aber diese Eigenfarbe der Flüssigkeit wird bei Betrachtung im auffallenden Licht fast vollkommen durch die ungemein glänzende grüne Fluoreszenz verdeckt, die auch noch bei $\frac{1}{10^6}$ ($\frac{1}{10000}$ oder 10^{-4}) und sogar bei 10^{-5} ($\frac{1}{100000}$), wenigstens bei Tageslicht, so intensiv ist, dass man erstaunt, wenn man nach der Betrachtung im auffallenden Licht nur noch eine ganz schwache gelbliche Färbung im durchfallenden wahrnimmt. Bei einer Verdünnung auf ein Millionstel (10^{-6}) ist die gelbe Eigenfarbe der Lösung in 1 cm dicker Schicht nur noch bei Vergleichung mit noch verdünnteren Lösungen oder reinem Wasser wahrzunehmen, die Fluoreszenz jedoch ist noch sehr deutlich und sogar bei dem gegenüber dem Tageslicht sehr unwirksamen Licht einer Petroleumlampe noch ziemlich deutlich wahrnehmbar, wenn man das Glas gegen einen dunklen Hintergrund hält und von der Seite her beleuchtet. Ein kleines Osramlämpchen (tragbare Taschenlampe) ruft noch bei der nächsten Stufe, 10^{-7} , sehr starke und bei 10^{-8} , d. h. einem Hundertmillionstel, eben noch bemerkbare, fast bläulichgrüne Fluoreszenz hervor. Ziemlich ebenso wirkt gewöhnliches direktes Sonnenlicht; konzentriert man es aber durch ein Brennglas und lässt den Strahlenkegel in die Flüssigkeit eindringen, so leuchtet er intensiv blaugrün selbst bei Verdünnungen auf 10^{-9} , 10^{-10} , ja sogar 10^{-12} , d. h. bei einem Billionstel. Nicht mehr auffällig, aber doch deutlich ist die Fluoreszenzfärbung des Brennglasstrahlenkegels bei 10^{-13} , und auch bei 10^{-14} zeigt eine Vergleichung mit Wasser das eben noch bemerkbare Auftreten von Fluoreszenz.

Um nicht unbescheiden zu sein, will ich bei 10^{-13} stehen bleiben, einer Konzentration, die auch bei gelblich gefärbten natürlichen Sumpfgewässern die Fluoreszenz des Strahlenkegels deutlich hervortreten lässt; was bedeutet da diese Zahl? Löse ich ein Gramm Fluorescein in einigen Kubikzentimetern Ammoniak und giesse diese Portion in einen See von 2 km Länge, 1 km Breite und durchschnittlich 5 m Tiefe, so wird sich nach gehöriger Vermischung diese



**) Die Oberflächen- oder Schiller-Farben, Braunschweig 1895.

Verunreinigung noch überall im Strahlenkegel eines Brennglases bei Sonnenschein verraten! Gegen die Empfindlichkeit dieser Reaktion ist wohl selbst die berühmte Empfindlichkeit des spektralanalytischen Nachweises von Natrium ein Kinderspiel, denn während sich hierdurch noch Mengen von „nur“ einem dreimillionstel Milligramm Natrium nachweisen lassen, zeigt eine Lösung von 10^{-13} im Strahlenkegel des Brennglases in 10 ccm, die hierzu reichlich genügen, durch Fluoreszenz noch die Gegenwart von einem hundertmillionstel Milligramm Fluorescein sehr deutlich an, und selbst ein tausendmillionstel ist noch nachweisbar. Infolgedessen dürfte sich eine alkalische Fluoresceinlösung sehr vorteilhaft zur Verfolgung unterirdischer Wasserläufe u. dergl. eignen, wozu bekanntlich die hohe Färbekraft des Eosins benutzt wird; bei $1/1000000$ Verdünnung ist zwar eine Färbung durch Eosin noch wahrnehmbar, bei $1/10000000$ aber kaum mehr. Freilich führt auch hier die Fluoreszenz noch weiter; aber erstens lassen sich wohl schwerlich so konzentrierte Lösungen von Eosin, wie von Fluorescein, herstellen, so dass man den Boden am Ausgangspunkt der Untersuchung lange nicht so kräftig tränken kann; und zweitens erlischt die Fluoreszenz der Eosinlösung schon bei viel geringerer Verdünnung. Da das gelbstichige Eosin nach Stolze (*Photographischer Notizkalender für 1902*) das Molekulargewicht 800 (Formel $C_{20}H_6Br_4O_5Na_2 + 6H_2O$), Fluorescein aber 332 besitzt, so habe ich mir Lösungen von $2,4 \times 10^{-3}$, $2,4 \times 10^{-4}$ usw. mit Eosin hergestellt, die 10^{-3} , 10^{-4} usw. Fluorescein entsprechen sollten; das stimmt aber nur ungefähr bezüglich der Intensität der Eigenfarbe, aber gar nicht mit der Fluoreszenz: diese ist im Brennglasstrahlenkegel bei $2,4 \times 10^{-8}$ Eosin G zwar stärker als bei 10^{-10} , aber schwächer als bei 10^{-9} Fluorescein. Man wird daher die konzentrierte, d. h. 50 $\frac{0}{0}$ ige Lösung von Fluorescein in Kalilauge auf das zehnbillionenfache verdünnen können, ohne dass die Fluoreszenz versagt, die konzentrierte, d. h. 2 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{0}$ ige Eosinlösung aber nur auf das zehntausendmillionenfache, d. h. tausendmal weniger. Eins freilich kann unter Umständen den Erfolg einer solchen Verwendung von Fluorescein sehr in Frage stellen, nämlich ein Gehalt des untersuchten Wassers an freien Säuren, die das Alkalisalz des Fluoresceins zersetzen und die Fluoreszenz stark beeinträchtigen; doch habe ich mich davon überzeugt, dass das Wasser der Havel bei Potsdam und das stark gelblich gefärbte Wasser aus einem Torfmoor die Fluoreszenz nicht merklich herabsetzen.

Zum Schluss sei noch eine hübsche Spielerei empfohlen: man tröpfe einige Tropfen einer am besten etwa 10 $\frac{0}{0}$ igen Lösung von Fluorescein in starkem Ammoniak (sp. Gew. 0,91, sp. Gew. der

Lösung < 1) vorsichtig in ein von der Seite her beleuchtetes, auf eine schwarze Unterlage gestelltes Glas Wasser. Die prächtigen Erscheinungen will ich nicht weiter beschreiben; der Leser beobachte sie selbst!

Zu den vorstehenden interessanten Mitteilungen von Herrn Professor Wanach möchte ich einige ergänzende Bemerkungen mir erlauben, da ich seit 36 Jahren mich vielfach mit Versuchen über Fluorescein im kleinen und grossen Massstabe beschäftigt habe.

Die ausserordentlich starke Fluoreszenz des Fluoresceins, welche erst bei starker Verdünnung der Lösungen seiner Salze hervortritt und bis zu unglaublich grossen Verdünnungen bemerkbar und sogar sehr auffallend bleibt, ist jedem bekannt, der auch nur Spuren dieses Körpers jemals in Händen gehabt hat. Die ungeheure Verdünnung, welche die Lösungen dieses Körpers annehmen können, ohne ihre Fluoreszenz zu verlieren, ist mir zum erstenmal im Jahre 1876 zum Bewusstsein gekommen. Ich hatte damals als Chemiker einer Farbenfabrik, welche oberhalb Londons am Ufer der Themse gelegen war, grössere Mengen Fluorescein hergestellt. Die dafür benutzten Apparate sollten anderweitig verwendet werden und wurden daher gründlich ausgewaschen. Die dabei entstehenden Waschwässer flossen natürlich in den Fluss, der dadurch in seiner ganzen Ausdehnung grün zu fluorescieren begann. Das damals gänzlich unbekanntes Phänomen erregte grosses Aufsehen und wurde sogar in den Zeitungen erwähnt. Es verschwand aber ebenso rasch, wie es gekommen war, da die einsetzende Ebbe den ganzen Wassergehalt des Flusses sehr rasch ins Meer hinausführte.

Wenige Jahre später wurde dann die Fluoreszenz des Farbstoffes bereits in der Weise ausgenutzt, welche der Verfasser unseres Aufsatzes als neu in Vorschlag bringt, nämlich zur Ermittlung des unterirdischen Laufes fliessender Gewässer. An der Grenze von Baden und Württemberg befindet sich ein Gebiet, in welchem das Quellgebiet der Donau und das des Rheins sich berühren. Es waren nun Streitigkeiten über die Wasserrechte entstanden, bei welchen es darauf ankam, zu wissen, ob ein bestimmtes Wasser zum Gebiet des Rheines oder der Donau gehört. Die Frage wurde dadurch rasch entschieden, dass das Wasser der Donau, welche bekanntlich im Schlosspark zu Donaueschingen entspringt, mit einigen Kilo Fluorescein versetzt wurde. Die entstandene Fluoreszenz hielt mehrere Tage lang an, und es konnte ganz genau festgestellt werden, welche von den streitigen Quellen der Donau zuzurechnen seien. Dieselben liessen sich samt und sonders an ihrer Fluoreszenz erkennen, während die mit dem Rhein in Verbindung stehenden normales Wasser lieferten.

In den achtziger Jahren legte eine bekannte Basler Farbenfabrik in dem Garten ihres Direktors eine Springbrunnen-Anlage an, deren Wasser mit Fluorescein versetzt wurde. Der dadurch erzielte Effekt war ausserordentlich hübsch und wurde mitunter auch abends vorgeführt, indem der Springbrunnen durch einen Scheinwerfer mit elektrischem Licht bestrahlt wurde. Derartige Effekte sind seitdem ausserordentlich häufig und an den verschiedensten Orten gezeigt worden.

Der Versuch, welchen Herr Professor Wanach am Schlusse seiner Ausführungen seinen Lesern empfiehlt, ist auch ausserordentlich reizvoll. Er kann aber noch viel glänzender gestaltet werden, wenn man einen kleinen Kunstgriff anwendet. Anstatt nämlich eine Fluorescein-Lösung in Wasser zu träufeln, tut man besser, das Wasser leicht alkalisch zu machen, etwa durch Zusatz von etwas Ammoniak oder Natronlauge — doch muss man destilliertes Wasser für den Versuch nehmen, da Leitungswasser infolge seines Kalkgehaltes bei Zusatz von Alkalien sich trübt —, und alsdann festes Fluorescein in feinem Pulver auf die Oberfläche des Wassers aufzustreuen. Das Fluorescein löst sich langsam auf und die entstehende Lösung sinkt allmählich zu Boden, wobei die Streifen derselben ihr glänzendes grünes Fluoreszenzlicht erstrahlen lassen. Aber auch in dieser Form leidet der Versuch noch an einer gewissen Unvollkommenheit. Da die verdünnte Fluorescein-Lösung in ihrem spezifischen Gewicht von dem umgebenden Wasser sich kaum unterscheidet, so hat sie wenig Tendenz, nach unten zu sinken, und es bildet sich rasch ein Gleichgewichtszustand heraus, bei welchem der obere Teil des Gefässes mit einer verhältnismässig konzentrierten und daher nur noch wenig fluoreszierenden gelbroten Lösung erfüllt ist, während das darunterstehende Wasser ungefärbt bleibt. Sehr viel schöner gestaltet sich der Versuch auf folgende Weise. Man nimmt Glaspulver, von dem man die feinsten Teilchen abgesiebt hat, zur Not kann auch reiner Quarzsand benutzt werden. Diesen befeuchtet man mit einer konzentrierten Fluorescein-Lösung, der man etwas Gummi und Zucker zugesetzt hat. Der Sand wird dann unter gutem Umrühren getrocknet. Streut man das so erhaltene gelbe Pulver auf Wasser, so sinkt jedes Körnchen infolge seines erheblichen spezifischen Gewichtes rasch zu Boden. Dabei löst sich aber der Fluorescein-Überzug, den es trägt, und dadurch entstehen leuchtend grüne Schlieren im Wasser, welche in ihrer Gesamtheit etwa so aussehen, als entwickelte sich plötzlich eine wundervolle Vegetation der prächtigsten Wasserpflanzen. In dieser Form habe ich den Versuch bei Gelegenheit eines Vortrages in der Royal Institution zu London im Jahre 1902 vorgeführt. Als Wassergefässe wurden gläserne Zylinder von $1\frac{1}{2}$ m Höhe und etwa 30 cm Durchmesser benutzt. Dieselben waren erschütte-

rungsfrei aufgestellt und schon 24 Stunden vorher mit destilliertem Wasser gefüllt worden. Der Saal wurde vor Beginn des Versuches verdunkelt, und mit Hilfe eines elektrischen Scheinwerfers wurde von oben ein Bündel paralleler Lichtstrahlen von genau dem Durchmesser des Glaszylinders in das Wasser geworfen, welches in dem ruhenden Wasser zunächst unsichtbar war. Beim Aufstreuen des Fluorescein-Sandes entwickelten sich dann die obenerwähnten Schlieren in strahlendem grünem Licht; durch gleichzeitiges Einwerfen von Sand, welcher mit einem anderen, scharlachrot fluoreszierenden Farbstoff (Fluorindin) präpariert war, entstanden rote Schlieren, welche mit den grünen in phantastischer Weise sich durchflochten. In dieser Form gehört das geschilderte Experiment zu den glänzendsten Vorlesungsversuchen, welche überhaupt angestellt werden können.

Herr Professor Wanach hat bereits erwähnt, dass die Beimengungen natürlicher Gewässer nicht ohne Einfluss auf die Fluoreszenz-Erscheinungen, welche in ihnen hervorgebracht werden, sein können. Die meisten natürlichen Gewässer sind kalkhaltig, dieser Kalkgehalt stört die Entwicklung der Fluoreszenz nicht. Wässer mit einem erheblichen Gehalt an starker Säure dürften wohl sehr selten vorkommen. Aber es ist bemerkenswert, dass in den sehr grossen Verdünnungen, in welchen die Fluoreszenz des Farbstoffes besonders auffallend wird, auch Säuren nicht mehr von grossem Einfluss auf dieselbe sind. Es hängt dies damit zusammen, dass die Fluoreszenz nicht etwa eine Eigenschaft der unzersetzten Fluorescein-Salze ist, sondern eine Eigenschaft der Fluorescein-Ionen, welche durch den elektrolitischen Zerfall der Fluorescein-Salze gebildet werden. Es ergibt sich das als notwendige Folge aus der Tatsache, dass die Fluoreszenz mit wachsender Verdünnung der Salzlösungen, d. h. also mit zunehmender Ionisation, zunimmt. Bei den höchsten Verdünnungen ist unzersetztes Salz überhaupt nicht mehr vorhanden, es können daher mässige Säuremengen auch nicht mehr in derselben Weise zersetzend auf das Salz wirken, wie dies in konzentrierteren Lösungen der Fall ist.

OTTO N. WITT. [12097]

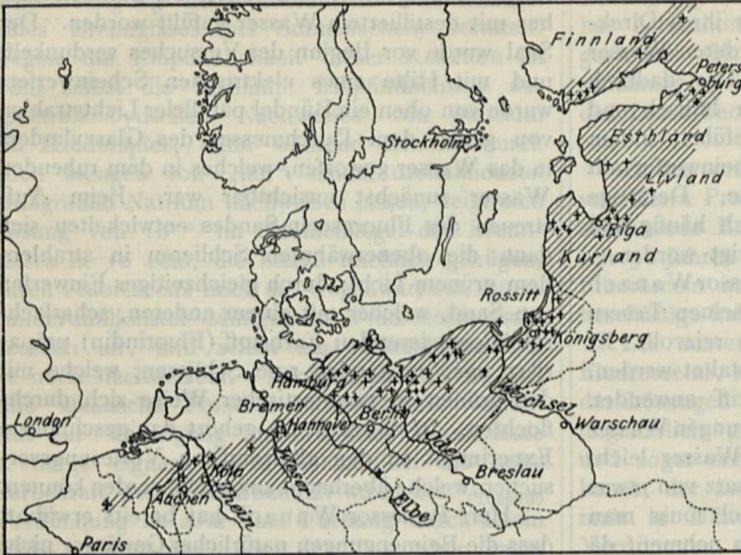
Die Kennzeichnung verschiedener Wandervögel im Dienste der Erforschung des Vogelzuges.

Von DR. FRIEDRICH KNAUER.

(Schluss von Seite 233.)

Indem man auf der Vogelwarte Rossitten auf eigenen Krähenkarten die Erbeutungsorte der beringten Nebelkrähen mit Kreuzchen einzeichnete, erhielt man einen guten Überblick über den Zug und das Besiedlungsgebiet der Nebelkrähe. Etwa 30 km

Abb. 237.



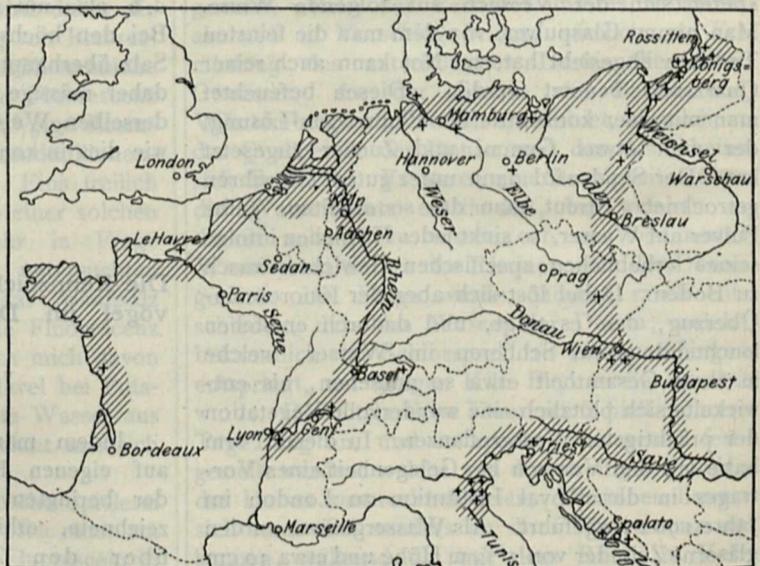
Karte des Zuges der Nebelkrähe.

Diese grossen, allgemein beliebten, viel beobachteten Vögel eignen sich so recht für diese Beringungsversuche. Sie tragen die Markierung mit grossen Ringen spielend. Diese grossen Ringe ermöglichen sehr deutliche Aufschriften und fallen vom weiten auf. So durfte man auf den Einlauf von wertvollen Nachrichten mit einiger Sicherheit rechnen. Und solche Nachrichten über Vögel, deren Zug mancherlei Abweichungen zeigt, waren höchst erwünscht. Die Rossittener Vogelwarte hat auch über vierzehn der von ihr markierten Störche Kunde erhalten. Ein am 24. August 1907 aus Geschendorf bei Lübeck abgezogener Jungstorch wurde

weit nordwestlich von der Stadt Savonlinna in Finnland liegt der nördlichste, bei Solesmes in nördlichen Frankreich der westlichste und südlichste Fundort einer markierten Krähe. Für Deutschland ist Prettin an der Elbe im Kreis Torgau der südlichste Fundort einer markierten Krähe. So erstreckt sich also das Verbreitungs- oder Besiedlungsgebiet der in jedem Jahre über die Nehrung wandernden Nebelkrähen über 11 1/2 Breitengrade. Da Krähen, die vom Tage der Auflassung an gerechnet, die Nehrung drei- oder viermal unbehelligt beim Hin- und Rückzuge überflogen hatten, oft nach Jahren einem Krähenfänger wieder ins Netz gerieten, ist der Beweis erbracht, dass die aus einem und demselben grossen Gebiete stammenden Zugvögel immer dieselbe Strasse benutzen.

zwei Tage später in der Nähe von Brieg in Schlessien, also etwa 590 km von seiner Heimat entfernt, angetroffen. Ein zweiter, von Meinhof bei Lipphene in Brandenburg stammender Storch, der am 19. August 1908 abgezogen war, fand sich sechs Tage später bei Kassa-Bóla im nördlichen Ungarn vor. Die ostdeutschen Störche wandern also in südöstlicher Richtung ihren Winterquartieren zu. Der mit Ring Nr. 835 versehene Storch aus der Danziger Niederung wurde im Gouvernement Lublin (Polen) erbeutet. Zwei ostpreussische Ringstörche wurden bei Damaskus in Syrien, ein anderer ostpreussischer Storch in der Gegend von Acco (Palästina) gefunden. Ein von Dr. Thienemann persönlich markierter Ringstorch gelangte

Abb. 238.



Karte des Zuges der Lachmöwe.

Während die Krähenkarten grosse Besiedlungsgebiete zeigen, lassen die Lachmöwenkarten den Flussläufen und der Meeresküste folgende Zugbahnen erkennen. Die Hauptquartiere der überwinterten Lachmöwen liegen an den fischreichen Lagunen der Pomündung in Obertialien. Eine Ringmöwe von Rossitten hatte sich an der grossen Möwenvoliere des Berliner Zoologischen Gartens eingefunden. Den weitesten Weg von den Rossittener Ringmöwen hat eine bis Tunis gelangte zurückgelegt.

Am meisten haben die Nachrichten über Ringstörche Anspruch auf allgemeines Interesse.

von Königsberg in Preussen bis zum Fittrisee im mittleren Nordafrika, wo er, etwa 4675 km von seiner Heimat entfernt, im Oktober 1906 von Eingeborenen in Schlingen gefangen wurde. In gleicher geographischer Breite ist der nächste Fundort eines ostpreussischen Storches gelegen, der bei Roseires am Blauen Nil im Sudan erbeutet wurde. Im Winter 1907 wurde der aus der Gegend von Köslin in Pommern stammende, mit Ring Nr. 103 versehene Storch aus den Scharen seiner Artgenossen bei Fort Jameson in Rhodesia, etwa 7675 km von seiner Geburtsstätte entfernt, erlegt. Herr H. Thornikroft aus Fort Jameson sandte den ganzen Balg an die Vogelwarte Rossitten, wo dieser als der erste Afrikaner eintraf. Im Winter 1907/1908 erbeuteten Buschmänner einen ostpreussischen Ringstorch in der Kalahari-Wüste. Als sie ihn dann rupfen wollten, erblickten sie den Fussring, und voll Angst warfen sie den vermeintlichen „Gott“ fort. Der Ring dieses ungefähr 8600 km von seiner Heimat entfernt erlegten Ringstorches kam dann über London nach Rossitten zurück. An der äussersten Südspitze Afrikas, im Basutolande, in der Gegend von Maseru und Quthing, wurden zwei ostpreussische Jungstörche, über 9500 km von ihrer Heimat entfernt, erlegt. Die ostdeutschen Störche ziehen also weit über den Äquator hinaus nach dem Süden Afrikas. Wiederholt wurden von der Vogelwarte markierte Störche ein, zwei, ja drei Jahre nach der Beringung in ihrer Heimat wieder angetroffen, manchmal ganz in der Nähe ihres alten Nestes. Die Störche kehren also in ihre alte Heimat zurück.

Was die Beringungsversuche mit noch anderen Zugvögeln seitens der Vogelwarte Rossitten betrifft, so mögen hier noch die Markierungen der Herings- und der Sturmmöwe, des Rauhfussbussards und einiger Kleinvögel erwähnt sein. Wenn im Herbst an der Kurischen Nehrung starke West- oder Südwestwinde wehen, dann ziehen dort viele Herings- und Sturmmöwen den Strand entlang, auch Raubmöwen mischen sich diesen Zügen bei, und bald kommen die Krähenfänger angerückt, um mit ihren grossen Netzen auf diese Vögel Jagd zu machen. Diese Möwenzüge gehen sehr regelmässig vor sich, dieselben Vögel passieren an geeigneten Tagen immer dieselbe Strasse und bewegen sich nach Südwesten vor. Beringte Heringsmöwen sind nach Verlauf von zwei Jahren wieder bei Rossitten erbeutet worden. Die Sturmmöwen scheinen sich bei ihren Wanderungen über sehr grosse Gebiete zu zerstreuen. So bekam die Rossittener Vogelwarte beringte Sturmmöwen von Trebbin in der Mark, von der dänischen Insel Fünen, von den Faröern, vom Kanal an der französischen Küste, von Paris

zurück, und zwar am achtzehnten Tage nach dem Auflassen. Von neun im Jahre 1907 aufgelassenen Rauhfussbussarden erhielt die Vogelwarte drei innerhalb sechs Monaten zurück, einen aus der Umgegend von Magdeburg, einen aus dem Kreise Ohlau in Schlesien und einen von Kreising in Posen. Man sieht daraus, ein wie hoher Prozentsatz von den Beständen dieser Vogelart jährlich den Jägern zum Opfer fällt. Dass auch Kleinvögel die ihnen angelegten Ringe ohne irgendwelche Nachteile für ihre normale Lebensweise ertragen, beweist schon der oben erzählte Fall von der Mehlschwalbe, die ihren Ring über drei Jahre getragen und sich dabei doch dem Brutgeschäft gewidmet hat. Von 15 im April 1905 gezeichneten Kohlmeisen wurden zwei mit den Nummern 76 und 77 gezeichnete Exemplare am 12. Dezember 1905 bzw. am 1. Januar 1906 in Rossitten wieder gefangen. Ausserdem sah Dr. Thiene mann den ganzen Winter hindurch gezeichnete Kohlmeisen an den Futterplätzen vor dem Fenster so nahe, dass fast die Nummer auf den kleinen Ringen zu erkennen war. Diese beringten Vögel waren so frisch und munter wie ihre Genossen.

Die Ungarische Ornithologische Zentrale liess im Jahre 1908 27 Vogelarten in 1064 Exemplaren zeichnen, und zwar 351 weisse und 1 schwarzen Storch, 79 verschiedene Reiher, 110 Lachmöwen, 6 Kiebitze, 90 Mehlschwalben, 381 Rauchschwalben und 66 andere Vogelarten. Über zehn der abgesandten Ringstörche sind bei der Zentrale Nachrichten eingelangt, dass sie in Südafrika aufgefunden wurden. Der am 10. Juli 1908 mit Ring Nr. 209 in Hidvég gezeichnete Storch wurde am 30. Januar des nächsten Jahres in Seaforth in Natal erlegt. Ein am 26. Juni 1909 mit Ring Nr. 1415 in Bogyán gezeichneter Storch wurde am 22. November 1909 am Banagher See, Ermelo District, in Transvaal, ein an demselben Tage und am gleichen Orte mit Ring Nr. 1432 markierter Storch am 28. November 1909 in Glencoe Junction (Natal), ein am 5. Juli 1909 mit Ring Nr. 2054 in Rakamaz gezeichneter Storch am 14. Dezember in Lehloenyas, Morija (Basutoland), ein am 13. Juli 1909 mit Ring Nr. 2298 in Rety gezeichneter Storch am 18. Dezember 1909 in Senekal, Orange River Colony, erlegt. Der am 8. Juli 1908 in Batiz mit Ring Nr. 152 gezeichnete Storch wurde am 31. Dezember 1909 bei Cana im Basutolande tot aufgefunden, desgleichen der am 27. Juni 1909 mit Ring 1594 in Dunaörs gezeichnete Storch im Rabental bei Boshof. Der am 8. Juli 1908 in Egri mit Ring Nr. 287 gezeichnete Storch wurde im Januar 1910 in Okonyati bei Okawa Kquatjuivi, in Deutsch-Südwestafrika, der am 3. Juli 1909 in Tiszakeszi mit Ring 2002 gezeichnete Storch Ende Fe-

bruar 1910 bei Utrecht (Transvaal) erlegt und der am 2. Juli 1908 in Alsószög gezeichnete Ringstorch im Januar 1910 in Cradock (Cap-Kolonie) vom Hagel erschlagen. Ausser über diese bis nach Südafrika gelangten ungarischen Ringstörche sind der Ungarischen Ornithologischen Zentrale noch über andere ihrer markierten Störche, die bald nach ihrem Abzuge oder auf der Rückreise begriffen erlegt wurden, Nachrichten zugekommen. Interessant für den Beurteiler der Vogelzüge ist der am 8. Juli 1908 in Eger mit Ring 293 markierte, am 5. April des nächsten Jahres auf dem Rückwege in die Heimat bei Jerusalem aus einer Schar von 4000 Wandergenossen heraus erlegte Storch. Er zeigt an, dass die in nordwestlicher Richtung aufziehenden ungarischen Störche das

Mittelmeer nicht überfliegen, sondern, das Ostufer nehmend, in der Richtung Jerusalem umfliegen.

Von den während der Ringkampagne 1908 bis 1909 seitens der ungarischen Ornithologischen Zentrale markierten Lachmöwen wurden die mit Ring 682 gezeichnete am

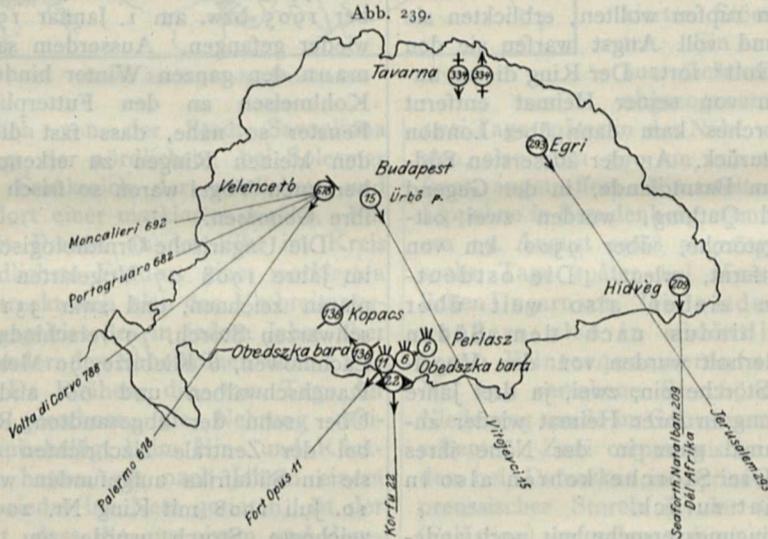
19. Juni bei Portogruaro, Bezirk Venedig (Italien), die am selben Tage mit Ring 788 gezeichnete am 2. Dezember 1908 bei Volta di Corvo am Volturno, Bezirk Caserta (Italien), die am selben Tage mit Ring 678 und 799 gezeichnete am 16. Dezember 1909 bei Palermo (Sizilien) und die mit Ring 692 gezeichnete Lachmöwe bei Moncalieri am Po, nächst Turin, am 16. Dezember 1908 erlegt. Man sieht also, dass die Lachmöwen der ungarischen Kolonie dem Meer in südwestlicher Richtung zustreben. Eigentümlich ist die Erscheinung, dass die ganze volkreiche Kolonie sich nach dem Flüggerwerden der Jungen sofort auflöst und die Vögel fortziehen. Biologisch sehr interessant ist die Wahrnehmung an der Lachmöwenkolonie des Velencez-Sees, dass die Möwen, sobald auf den Weizenfeldern die auf den Ähren so schädliche *Anisoplia*-Käferart erscheint, statt den See, die Weizenfelder befliegen und nun die Käfer von den im Winde wogenden Ähren gradeso

aufgreifen wie sonst die Fische vom wogenden See.

An reiherartigen Vögeln wurden u. a. folgende markierte Vögel, über die Nachricht an die Ungarische Ornithologische Zentrale zurückgelangte, abgesandt. Der mit Ring 136 am 28. Juni 1908 in der weitbekannten Obeszka-Bara gezeichnete Löffelreier (*Platalea leucorodia*) wurde am 20. August desselben Jahres im Ried von Kopács im Komitat Baranya, der am 28. Juni 1908 ebenda mit Ring 6 gezeichnete Schopfreiher (*Ardea ralloides*) am 17. September 1908 bei Perlasz im Komitat Torontal, ein zweiter ebenda und am gleichen Tage mit Ring 11 gezeichneter Schopfreiher bei Fort Opus in Dalmatien und der am gleichen Orte und an demselben Tage mit Ring 22 gezeichnete Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*)

am 2. Oktober 1908 auf der Insel Korfu erlegt. Während die zwei ersten Fälle ersichtlich lokalen Charakter haben, sind in den beiden anderen Fällen die südwestliche Flucht des Schopfreiher mit Ring 11 und die direkt südliche Flucht des Korfu-Nachtreiher bemerkenswert.

Sehr belehrend waren die Beringungsversuche mit der Rauchschnalbe, diesem bestbeobachteten, förmlichen Hausvogel der Ungarischen Ornithologischen Zentrale. Bela von Szeöls, der Verwalter der gräflich Hadikischen Herrschaft Tavarna im Komitat Zemplén, benutzte die Tatsache, dass dort die Rauchschnalbe noch häufig in den Kuhställen brütet, und zeichnete bei Laternenschein eine Reihe von Schnalben, junge und alte. Die im Jahre 1908 mit den Ringen 334 und 335 gezeichneten Alten kamen im nächsten Frühjahr wieder und bezogen ihre alten Nester. Damit ist die Nesttreue der Rauchschnalbe zum ersten Male vollkommen sichergestellt worden. Obwohl man auf den Telegraphendrähten ausruhende Schnalben in dieser Stellung sehr gut beobachten kann und die Ringe sehen müsste, konnte im Jahre 1909 keines der im Vorjahre gezeichneten Jungen wahrgenommen werden.



Schema der Ausbreitung der im Jahre 1908 gezeichneten ungarischen Ringvögel.

Was wir da unseren Lesern über den Zweck der Vogelberingung, die Art der Beringung, die Mitteilungen, welche den Auflassstationen über einzelne ihrer Ringvögel zugegangen sind, die erzielten Aufklärungen über manche Vogelzugfragen dargelegt haben, mag wohl hinreichen, zu beweisen, dass diese Markierungsversuche die Gesundheit und das normale Wesen der gezeichneten Vögel nicht im geringsten ungünstig beeinflussen, dass sie durchaus nicht mit einer Aufmunterung zu eifriger Vogeljagd verbunden sind, und dass sie zweifellos dazu angetan sind, die Lösung verschiedener Vogelzugfragen zu fördern, also allseitiger Unterstützung würdig sind.

[12010c]

Über eine neuere Art der Uferbefestigung.

Mit zwei Abbildungen.

Ein sehr wichtiger und vielfach sehr kostspieliger Zweig der Wasserbautechnik sind die Uferbefestigungen, die Einrichtungen, welche dazu dienen, besonders die steileren Ufer von Wasserläufen gegen die zerstörende Wirkung des bewegten Wassers zu schützen. Anpflanzungen von Rasenstücken oder Weidensträuchern genügen als Uferbefestigung nur bei wenig steilen Ufern und wenig bewegtem Wasser, eingerammte Pfähle und Flechtwerk oder Faschinen sind bei der geringen Lebensdauer teuer und können nur bei kleinen Verhältnissen zur Anwendung kommen. Wo es sich darum handelt, steile Ufer gegen heftige Angriffe des Wassers zu schützen, da muss man zur Anschüttung von grösseren Steinen, zu Spundwänden in Holz, Eisen und neuerdings auch in Eisenbeton*), oder aber zur Errichtung vollständiger, aus grossen Steinen bestehender Ufermauern greifen, wenn man einen dauernden Schutz erzielen will.

Eine neue Art von Uferbefestigung, die in letzter Zeit von dem französischen Wasserbautechniker

Decauville bei Flussregulierungsarbeiten in Frankreich mehrfach mit Erfolg angewendet worden ist, besteht nun nach *La Nature* darin, dass die zu schützenden Ufer mit einer Lage von Betonblöcken belegt werden, die auf Stahldrähte aufgereiht sind und so eine fest zusammenhängende und doch nicht ganz starre Schutzdecke für das weiche Erdreich des Ufers bilden. Die Abbildung 240 lässt die Form der

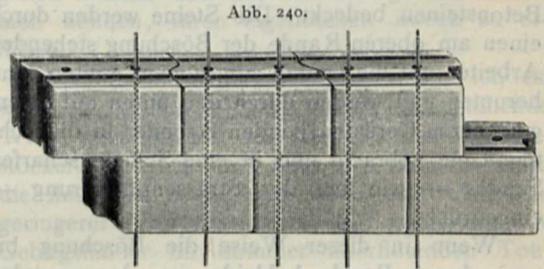


Abb. 240.

Betonsteine zur Uferbefestigung.

Betonsteine, die mit Hilfe einer der bekannten einfachen und transportablen Formmaschinen am Verwendungsort selbst hergestellt werden, genau erkennen und zeigt auch, wie sie auf die Drähte aufgezogen werden. Die verwendeten Blöcke haben eine Länge von 26 bzw. 22 cm, eine Breite von 12 cm, eine Höhe von 12 cm und wiegen etwa 5 kg das Stück. Jeder ist mit zwei Bohrungen von 18 mm Durchmesser versehen, die zur Aufnahme der verzinkten Stahl-

drähte von 2 mm Durchmesser dienen. Je nach Art und Zusammensetzung des in Betracht kommenden Wassers, besonders bei Meerwasser, werden auch Kupferdrähte verwendet, deren Durchmesser dann aber, der Festigkeit wegen, etwas grösser gewählt wird als 2 mm.

Das Verlegen der Uferbefestigung geschieht in der Weise, dass man auf der planierten Böschung die



Abb. 241.

Uferbefestigung bei Soulac im Bau.

Drähte ausspannt, wie das aus der Abbildung 241 zu ersehen ist. Dabei werden die unteren Enden der Drähte an einem Drahtseil befestigt, welches unter Wasser längs des Ufers

*) Vgl. *Prometheus* XVIII. Jahrg., S. 501.

verlegt und verankert wird. Die oberen Drahtenden werden an Holzgestellen, die oben am Ufer Aufstellung finden, so befestigt, dass sie bequem einzeln aufgenommen und durch die Bohrungen der Steine hindurchgeführt werden können. Der Fuss der Böschung wird gewöhnlich noch durch Eichenbretter, welche den Übergang zwischen der Böschung und dem Grunde des Wasserlaufes bilden, gegen Unterwaschungen geschützt; diese Schutzbretter werden auch ihrerseits wieder von den Betonsteinen bedeckt. Die Steine werden durch einen am oberen Rande der Böschung stehenden Arbeiter auf die Drähte aufgezogen, gleiten dann herunter und werden durch den unten auf einem geeigneten Gerüst stehenden Arbeiter in die richtige Lage gebracht und in eine Schicht scharfen Sandes — wie bei der Strassenpflasterung — eingedrückt.

Wenn in dieser Weise die Böschung bis zum oberen Rande bekleidet ist, dann werden die oberen Enden der Drähte an schweren Trägern befestigt, die, im Erdreich vergraben, als Anker dienen und den ganzen Betonbelag auf der Böschung sicher festhalten. Dass dieser alsdann ein Fortwaschen des unter ihm liegenden Erdreiches verhütet, also einen sicheren Uferschutz gewährleistet, ergibt sich aus seiner Zusammensetzung von selbst. Mehrjährige Erprobungen des Verfahrens haben denn auch recht zufriedenstellende Resultate ergeben. Auch durch den Frost wird diese Uferbekleidung nicht zerstört oder beschädigt.

Unter den bisherigen Anwendungen der Decauvilleschen Uferbefestigung ist als besonders interessant die Befestigung der flussaufwärts gerichteten Spitze der in der Seine bei Asnières gelegenen Ile des Ravageurs zu erwähnen. Die Zerstörungen, welche das Wasser an dieser Insel anrichtete, waren sehr bedeutend, und häufig kam es vor, dass grössere, in den Fluss stürzende Bäume das Flussbett teilweise versperrten. Die neu angelegte Böschung in einem Winkel von 45 Grad ist nun durch einen 6 m hohen Belag von Betonsteinen auf Draht wirksam geschützt.

Das Ufer der Yonne ist in der Nähe der Schleuse bei Monéteau in einer Länge von 160 m ebenfalls durch einen 3,50 m hohen Schutzbelag — davon 1,50 m unter Wasser — befestigt worden. Das Ufer des Canal de la Sensée hat in der Nähe von Arleux ebenfalls einen 500 m langen Schutzbelag erhalten, und die Stadt Paris hat das Verfahren zur Befestigung der Uferböschungen des Bassin de la Vallée de Vaux bei Pontoise angewendet. Vom Meerwasser bespülte Ufer sind an der Gironde bei Pointe de Grave und in besonders grossem Umfange bei Soulac (Abb. 241) ausgeführt worden, wo die Betonsteine auf einer Unterlage von geteilter Dachpappe verlegt wurden. O. B. [12033]

RUNDSCHAU.

Zu den besten Errungenschaften unsrer Zivilisation gehört die Ehrfurcht vor der Natur und allem, was sie schafft. Je höher die Kultur eines Volkes steigt, desto tiefere Wurzeln schlägt in jedem einzelnen die Überzeugung, dass jedes planlose Wüten gegen die Natur, jede lieblose Vergeudung ihrer Schätze eine Sünde und ein Unrecht ist.

Wir sind selbst ein Teil der Natur und als solcher darauf angewiesen, unsre eignen Bedürfnisse ihr zu entnehmen. Ist es doch das grosse Grundgesetz, dass alle Materie ewig wandert, indem eines aus dem andern entsteht. Aber eben deshalb ist jedes einzelne Glied des Ganzen verpflichtet, der Gesamtheit nicht mehr zu entnehmen, als es bedarf, und mitzuwirken an dem Fortbestehen des Vorhandenen. Eine Vernichtung der Materie ist uns glücklicherweise nicht möglich, wohl aber ihre Umgestaltung aus wohlgegliederten, vielleicht lebenden Formen in tote Produkte eines totalen Zerfalls. Eine solche nicht in mutwilliger Weise zwecklos herbeizuführen, das wird von gesitteten Menschen um so tiefer als eine heilige Pflicht empfunden, je klarer bewusst sie sich ihrer Beziehungen zur Gesamtheit sind, oder mit anderen Worten, eine je höhere Bildungsstufe sie erklommen haben.

Ich glaube, dass an der Richtigkeit dieser Anschauungen niemand irgendwelche Zweifel hegen wird. Wenn wir uns aber ein wenig umsehen in unsrer näheren und fernerer Umgebung, wie häufig können wir da die grössten Verstösse gegen dieses Gesetz der erweiterten Nächstenliebe, wie ich es nennen möchte, beobachten! Es wird an allen Ecken und Enden gesündigt, peccatur intra et extra muros. In den meisten Fällen aber doch wohl nur aus Mangel an Nachdenken, nicht aus bösem Willen. Daher ist es vielleicht nicht aussichtslos, auf eine Reihe von Lieblosigkeiten gegen die Werke der Natur aufmerksam zu machen, welche leider gang und gäbe sind, und bei denen sich niemand etwas Böses denkt, weil man sich eben überhaupt nichts dabei denkt. Vielleicht wird einer oder der andre der Leser dieser Rundschau sich ihrer im rechten Augenblick erinnern, wenn er im Begriffe steht, etwas Böses zu tun, was er früher nicht für böse hielt.

Ich bin gewiss nicht der erste, der seine Stimme zu solcher Warnung erhebt. Ich erinnere mich mit Vergnügen daran, in wie begeisterter und vielleicht doch nicht ganz erfolgloser Weise eine gefeierte Künstlerin gegen den Massenmord in der Vogelwelt kämpft, obgleich sie genau weiss, dass dieser Mord durch eine der mächtigsten Triebfedern des Menschengesistes, die namentlich bei dem weiblichen Geschlechte hochentwickelte Freude an Schmuck und Zier, bedingt wird. Ich erinnere an die in unsrer heutigen Presse

immer wiederkehrende Entrüstung über das Abschlachten der Wachteln und Singvögel in den Ländern Südeuropas, an die Aufrufe: „Erbarmt euch der darbenenden Vögel“, an die Bestrebungen der Tierschutzvereine — lauter Zeichen der Zeit, welche uns beweisen, dass vieles, was früheren Generationen ganz gleichgültig war, uns heute erregt und das Gefühl in uns wachruft, dass wir es nicht dulden dürfen, weil es Vergeudung und Grausamkeit und ein Unrecht an der allgütigen Mutter Natur ist.

Selbst diejenigen, denen das Töten höchste Wonne ist, die Vertreter des edlen Waidwerks, haben längst aufgehört, sinn- und planlos zu morden. Entstanden in einer Zeit, in welcher es eine tapfere und edle Tat war, die Gebirge und Schluchten von wildem und reissendem Gethier zu säubern und dem Landmann die Möglichkeit zu geben, in Ruhe sein Feld zu bestellen, und daher heute noch von den Grossen im Lande als ein Vorrecht ihres Standes in Anspruch genommen, hat die Jagdliebhaberei sich den veränderten Verhältnissen der Zeit anzupassen gewusst. Sie hegt das Wild, welches sie jagt, schon es in gewissen Jahreszeiten und hat auf solche Weise die planlose Ausrottung verhindert, welche wir sicher zu beklagen hätten, wenn wir uns darauf hätten verlassen wollen, dass die Tiere des Waldes auch jetzt noch für sich selber sorgen würden, wie sie es einst in für sie besseren Zeiten getan haben. Nur noch weit draussen jenseits des Weltmeers, in Afrika und manchen Teilen von Amerika, kommt die reine Mordlust moderner Nimrods gelegentlich wieder zum Ausbruch. Mir blutet das Herz, wenn ich gelegentlich von dem sinnlosen Abschlachten ganzer Herden von Antilopen oder Elefanten lese, und ich glaube zu wissen, dass echte und rechte Waidmänner genau so empfinden wie ich.

Ein Tier kann sein Empfinden zum Ausdruck bringen. Es kann einen letzten Schrei des Schmerzes und Jammers austossen, es kann dem Jäger einen letzten Blick des Vorwurfes und der Anklage zuwerfen, ehe es verendet. Aber es gibt Geschöpfe, denen das Sterben wohl auch nicht leicht wird, und die doch kein Zeichen ihrer Angst und ihres Jammers von sich geben können, wenn sie einer ruchlosen Hand zum Opfer fallen. Das sind die Pflanzen. Auch sie soll man nicht mutwillig töten und vernichten, wie es leider tausend-, nein, millionenfach geschieht.

Man missverstehe mich nicht. Ich denke nicht daran, dem Landmann oder dem Gärtner einen Vorwurf daraus zu machen, dass sie die Ergebnisse ihres Fleisses einernt, indem sie gleichzeitig schon daran denken, wie sie für jungen Nachwuchs sorgen wollen. Ich klage auch den nicht an, der das Obst von seinen Bäumen pflückt, welche es ja doch nur tragen, um es abzuwerfen, wenn es reif ist. Ich will

auch der schönen Frau nicht wehren, die mit dem Körbchen und der Rosenschere durch ihren Garten schreitet, um sich sinnigen Schmuck für ihr wohlgepflegtes Haus zu holen. Denn die Pflanze trägt auch ihre Blüten, um sie schliesslich welken zu lassen, und sie trägt von ihnen das tausendfache von dem, was zur blossen Fortpflanzung erforderlich wäre, weil sie weiss, dass viele Blumen unbefruchtet zugrunde gehen müssen und nur sehr wenige dazu kommen können, ihren eigentlichen Zweck zu erfüllen.

Aber sinnlosen Vandalismus nenne ich es, wenn ein grüner Jüngling durch eine blühende Wiese geht und mit dem neu erworbenen Rohrstöckchen rechts und links die Blumen köpft, die ihn eben noch lustig anlachten. Und kein geringerer Vandalismus ist es, wenn die die Gebirgsländer im Sommer überflutenden Touristenschwärme mit dem Edelweiss und den blauen Gentianen und anderen reizenden Alpenblumen so aufräumen, dass sie nur noch auf den unzugänglichsten Felsen ihr verängstigtes Dasein weiterführen können, bis sie auch dort von einem besonders unternehmenden Kraxler entdeckt und auf Nimmerwiederkehren abgegrast werden. Vandalismus ist es und unverzeihliche Missachtung der schaffenden Natur, wenn kichernde Dämchen, unterstützt von Gigerln, mit Gamskriekeln auf den zierlich gedrechselten Bergstöcken ganze Rasenwände von den Felsen reissen, um eine oder einige wenige Blumen zu erreichen, welche an der oberen Kante dem blauen Äther entgegenstreben. Jahrzehnte hat der Fels gebraucht, um im Wind und Wetter des Gebirges mit einem solchen Gärtchen sich zu schmücken, und in wenigen Minuten wird all die Schönheit vernichtet, um nichts und wieder nichts!

Aber wir brauchen durchaus nicht ins Gebirge zu ziehen, um derartige sinn- und plan- und gedankenlose mutwillige Zerstörung zu beobachten. Peccatur et intra muros. Auch in dem Bannkreise reicher und prächtiger Städte, in den Hochburgen der Kultur und feinen Lebensart, wird wider die heilige Natur gesündigt.

Man werfe nur einen Blick auf die Blumenläden, welche in immer wachsender Zahl unsere belebten Strassen schmücken. An sich gehören sie zu den liebenswürdigen Zeichen unsrer Zeit. Sie legen Zeugnis ab für den wachsenden Wohlstand und für die zunehmende Liebe zur Blumenwelt, für die auch im Mittelstande mehr und mehr gepflegte Sitte, der Wohnung durch den Schmuck mit lebenden Blumen die letzte Weihe zu geben. Gegen den Verkauf von Blumen und Strässen habe ich also nicht nur nichts einzuwenden, sondern ich hoffe, dass dieser Zweig unsres Kleinhandels sich noch immer weiter entwickeln möge.

Auch über den Verkauf lebender Gewächse in Töpfen freue ich mich von ganzem Herzen. Denn wenn auch viele dieser, von geschickten Züchtern mit allem Fleiss aufgezogenen Pflanzen dazu bestimmt sind, in ungeschickter und nachlässiger Pflege zugrunde zu gehen, so finden doch viele andre ein gutes Plätzchen auf einem Balkon oder einer freundlichen Fensterbank, um dort jahrelang zu gedeihen und zu blühen und Freude zu verbreiten.

Aber dann kommt der leidige Luxus und führt die Menschen zur Missachtung jeder sanfteren Regung. Es soll ein recht kostbares Geschenk gemacht werden. Eine graziös rankende Rose, ein reizendes Azaleen- oder Rhododendronbäumchen ist dafür nicht ausreichend, es kostet doch nur 5 oder 10 Mark, und man hat das dringende Bedürfnis, dem Beschenkten zum Bewusstsein zu bringen, dass man bereit war, ihm 30 oder gar 50 Mark zu opfern. Wie macht man das? Der Blumenhändler weiss Rat (er sollte sich schämen)! Es wird ein zierliches, mit Atlasband geschmücktes Körbchen geholt, und es werden in den engen Raum desselben fünf oder gar zehn Pflanzen hineingepfercht. Natürlich kann das nur geschehen, indem man die Wurzelballen der ausgetopften Pflanzen mit einem scharfen Messer mitleidlos so zuschneidet, dass sie alle in das Körbchen hineingehen. Dass dadurch die Pflanzen — welche mehrere Jahre zu ihrer Entwicklung gebraucht haben — einem langsamen Tode oder doch im besten Falle einem jahrelangen Siechtum verfallen, danach fragen weder der Verkäufer noch der Besteller des eleganten Geschenkes. Der erstere ist froh, dass er seine Pflanzen an den Mann gebracht hat, der letztere stolz, sich als so aufmerksamer Kavalier erwiesen zu haben. Gar häufig wird es gerade die Dame seines Herzens sein, der er das herzlose Geschenk widmet. Wenn nur die Dame das Herz und den Verstand hätte, die Herzlosigkeit zu erkennen und dem bestürzten Galan gehörig die Leviten zu lesen. Statt dessen freut sie sich noch!

Natürlich hat nicht jeder von uns das Interesse und die Kenntnis der Pflanzenwelt, um zu wissen, wie man es machen muss, um auch gegen ihre stummen Kinder gütig zu sein. Aber so viel weiss ein jeder, dass es nicht mit rechten Dingen zugehen kann, wenn eine Art von hängendem Garten der Semiramis, der uns heute ins Haus geschickt wird, übermorgen zu welken beginnt und heute über acht Tage für den Müllkasten reif ist. Wer Gärten verschenken will, sollte sie so einrichten lassen, dass sie wenigstens imstande sind, bei vernünftiger Pflege weiterzuleben, und derjenige, der sie verkauft, sollte sie so einrichten, dass dies der Fall ist.

Ich weiss, dass Leute, welche recht kostbare Blumengeschenke machen wollten, aus-

drücklich verlangt haben, dass von Dutzenden von blühenden Cattleyen, Pflanzen, die ein Alter von Jahrzehnten hatten, die blüentragenden Vorderbulben abgerissen und so in einen Topf zusammen gepflanzt wurden, dass es aussah, als sei es eine Pflanze mit 25 oder 30 Blüten. Natürlich waren alle diese Pflanzen dem Tode geweiht — das wussten Käufer und Verkäufer. Der erstere zahlte mit Stolz einige hundert Mark als Preis seiner Herzlosigkeit, und der letztere strich schmunzelnd das runde Sümmchen ein. Wären einfach nur die Blumen der Pflanzen abgeschnitten und zu einem zierlichen Strauss gebunden worden, so wäre das Geschenk genau ebenso schön gewesen. Aber es hätte viel weniger gekostet — das war der Grund, weshalb die Pflanzen ihr Leben lassen mussten.

Solche Dinge, die leider nicht selten sind, erinnern mich daran, dass noch vor etwa einem halben Jahrhundert, oder etwas mehr, ein frohes Fest nur dann als wirklich glänzend und gelungen galt, wenn man zum Schluss das ganze Geschirr zum Fenster hinaus warf. Heute wird wohl der überfroheste Festgenosse so etwas für eine Roheit halten. Vielleicht wird ein weiteres halbes Jahrhundert genügen, um den Grundsatz ganz allgemein zur Geltung zu bringen, dass eine Freude, die durch mutwillige Zerstörung und Vernichtung erkaufte wird, keine edle und echte Freude sein kann.

OTTO N. WITT. [12 098]

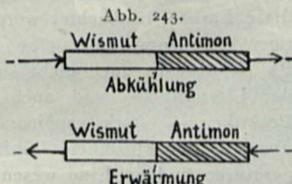
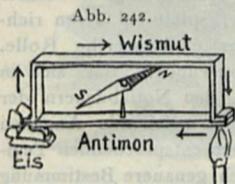
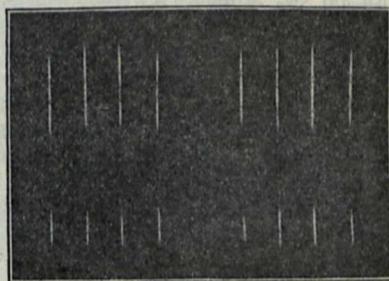
NOTIZEN.

Neuer Demonstrationsversuch des Thomson-effektes. Nach den neuen physikalischen Anschauungen sind alle Stoffe neben den Atomen und Molekülen aus elektrisch geladenen kleinsten Teilchen, den Ionen und Elektronen, die alle die gleiche Ladungsmenge tragen, aufgebaut. Elektrisch neutrale Körper enthalten ungeordnet gleichviel positive und negative Ladungen. In den Isolatoren sind diese kleinsten Ladungen örtlich gebunden, sie können nur um feste Bewegungszentren, wie die Atome oder Moleküle, Lageveränderungen oder Schwingungen ausführen. In den Leitern dagegen sind sie zum Teil frei beweglich. Die Bewegungen der Elektronen in den Metallen beispielsweise stellt man sich ähnlich vor wie die Bewegung der Atome in einem Gase. In den relativ grossen Räumen zwischen den Metallatomen tummeln sich die freien Teilchen. Ihre freie Weglänge, das heisst der mittlere Weg, den sie, ohne unter sich oder mit den Atomen zusammenzustossen, zurücklegen, ist ebenso wie ihre räumliche Dichte in den verschiedenen Metallen verschieden. Wenn in dem Metall ein elektrisches Feld erzeugt wird, so überlagert sich über die ungeordnete Wärmebewegung der Elektronen eine Bewegung in der Richtung des Feldes. Die Ladungen bewegen sich vorzugsweise in Richtung der Kraftlinien, und die so geordnet transportierten elektrischen Ladungen bilden den elektrischen Strom. Der Zuwachs an Geschwindigkeit in der Feldrichtung erhöht die Zahl der Zusammenstösse, und die hiermit

zahlreicher erfolgenden Atomerschütterungen werden erkennbar als „Joulesche Wärme“. Ausser der Erscheinung dieser Stromwärme existieren noch eine Reihe weiterer Effekte, die einen Zusammenhang zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen offenbaren und vom Standpunkte der Elektronentheorie besonderes Interesse erwecken. Zwei dieser Erscheinungen sind ziemlich allgemein bekannt, nämlich der von Seebeck entdeckte Thermoström sowie der nach seinem Entdecker benannte Peltiereffekt, während eine dritte Erscheinung,

als die äusseren oder umgekehrt. Die oberen Striche in Abbildung 245 sind so entstanden, dass gleichzeitig das Spiegelbild der Drähte auf dem Quecksilber mit zur

Abb. 245.



der Thomsons Effekt, wegen der schwierigen Beobachtbarkeit weniger häufig genannt wurde. Erst nachdem es jetzt Professor König in Giessen gelang, ihn mit sehr einfachen Hilfsmitteln zu demonstrieren, dürfte er von allgemeinerem Interesse sein.

Nur um daran zu erinnern, zeigen die Abbildungen 242 und 243 die wesentlichen Momente des Thermoströmes und des Peltiereffektes.

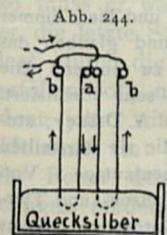
Ein Thermoström (Abb. 242) tritt auf, wenn man die Lötstelle zweier Metalle erhitzt. Wegen der kräftigen Wirkung eignen sich zur Demonstration besonders Wismut und Antimon. Der Strom tritt aus dem Metall mit grösserer räumlicher Ladungsdichte in das mit geringerer Ladungsdichte über.

Der Peltiereffekt (Abb. 243) tritt auf, wenn man durch die Lötstelle zweier Metalle einen elektrischen Strom schiebt. Je nach der Stromrichtung tritt Abkühlung oder Erwärmung der Lötstelle ein.

Thermoeffekt und Peltiereffekt suchen sich gegenseitig zu schwächen.

Der Thomsons Effekt nun besteht in dem Auftreten einer elektrischen Spannungsdifferenz, für den Fall, dass in einem Leiter aus homogenem Material ein Wärmestrom fliesst. Sendet man durch einen derartigen, von einem Wärmestrom durchflossenen Leiter einen elektrischen Strom einmal in einen, dann im anderen Sinne, so addieren sich entweder die Ströme, und es tritt eine stärkere Erwärmung auf, oder die Ströme schwächen sich, und das Material bleibt kälter.

Professor König zeigt nun dieses letztere Phänomen auf folgende Weise: Er hängt zwei Schlingen von Platindraht in eine Wanne mit Quecksilber (Abb. 244).



Bei der inneren Klemme *a* lässt er einen elektrischen Strom eintreten, von den äusseren, miteinander verbundenen Klemmen *b* fliesst er ab. Werden nun durch den elektrischen Strom die Drähte geheizt, so sorgt das Quecksilber, in das sie eintauchen, für eine gleichmässige Abkühlung, und in

allen vier Drähten findet von oben nach unten ein Wärmestrom statt. Der elektrische Strom hat aber in den inneren Drähten eine andere Richtung als in den äusseren Drähten, und je nach der zugeführten Stromrichtung sieht man, wenn man die Drähte glühend werden lässt und ihr Bild auf einen Schirm projiziert, die inneren Drähte auf eine grössere Länge leuchtend

Projektion gekommen ist. Die Erscheinung wird dann ganz besonders deutlich. [12 062]

* * *

Über die Ausnutzung der Wasserkräfte in Italien gibt ein kürzlich erschienener Bericht der italienischen Generaldirektion der Domänen für das Verwaltungsjahr 1908/9 wertvolle Auskünfte. Danach wurden 1909 insgesamt 805 672 PS von nicht weniger als 3126 Konzessionären aus den italienischen Flüssen und Wasserfällen entnommen. Die einzelnen Distrikte teilen sich in diese 805 672 PS, die zu Triebzwecken verwendet werden, wie folgt:

Lombardei	225 926 PS, verteilt unter 392 Konzessionäre
Piemont	194 136 " " " 534 "
Umbrien	121 610 " " " 88 "
Abruzzen	
u. Molise	69 382 " " " 155 "
Venetien	60 024 " " " 633 "
Latium	29 492 " " " 101 "
Marken	27 578 " " " 115 "
Kampanien	25 749 " " " 64 "
Ligurien	16 932 " " " 305 "
Emilien	15 913 " " " 131 "
Toskana	11 135 " " " 232 "
Sizilien	4 648 " " " 64 "
Kalabrien	1 296 " " " 39 "
Basilikata	507 " " " 16 "
Apulien	345 " " " 2 "
Sardinien	4 " " " 9 "

Der Aufschwung der industriellen Verwertung der Wasserkraft in Italien in den letzten 30 Jahren geht aus der Tatsache hervor, dass bis Neujahr 1890 erst 32 585 PS industriell ausgebeutet waren, während allein in den 5 Jahren vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1909 525 392 PS neu hinzukamen. Lehrreich ist auch ein Überblick über die Abgaben, die in den einzelnen Jahren von den Konzessionären an den Staat gezahlt wurden, und die ein gutes Bild von der raschen Entwicklung der Wasserkraft-Industrie geben. Der Staat erzielte nämlich aus diesen Abgaben Einnahmen im Betrage von:

1896/97	509 842 Lire
1899/1900	752 666 "
1902/03	1 138 705 "
1905/06	1 637 844 "
1906/07	1 836 105 "
1907/08	2 187 688 "
1908/09	2 461 166 "

Allein in den Jahren 1906 bis 1908 wurden nicht weniger als 687 Elektrizitätswerke eingerichtet, die sich der Wasserkraft zur Stromerzeugung bedienen.

Die gesamten, auf 9 monatliche sekundliche Wassermengen berechneten Schätze Italiens an „weisser Kohle“ hat Kiehn auf $5\frac{1}{2}$ Millionen PS veranschlagt, so dass zurzeit etwa der siebente Teil praktisch ausgenutzt wäre. Zu den 3126 Konzessionen zur Ausnutzung öffentlicher Wasserläufe als Triebkraft kommen noch 1094 andere für sonstige industrielle, insbesondere Bewässerungszwecke und 145 für Trinkwasseranlagen. Diese Anlagen sind jedoch durchweg von geringer Bedeutung; die bewässerte Fläche umfasst z. B. nur insgesamt 136000 ha. Die Konzessionen werden in der Regel auf 30 Jahre erteilt, doch besteht daneben noch eine sehr grosse, in die obigen Zahlenangaben nicht eingerechnete Anzahl von Probe-Konzessionen auf 1 Jahr. [12060]

* * *

Widerstandsfähigkeit von Dampfturbinenschaufeln.

Eine der meist gefürchteten Betriebsstörungen bei grossen Dampfturbinenanlagen, insbesondere bei Schiffsturbinen, ist, was die Techniker heute fast allgemein mit „Schaufelsalat“ zu bezeichnen pflegen: Sobald, sei es durch Eindringen eines Fremdkörpers, der von dem Dampf mitgerissen worden ist, oder dadurch, dass die Schaufelspitzen mit der inneren Wandung des Turbinengehäuses in Berührung kommen, einzelne Schaufeln abgebrochen werden, verlegen diese Bruchstücke die engen Kanäle derart, dass in kürzester Zeit der grösste Teil der Schaufeln in Brüche geht und die Dampfturbine zum Stillstande kommt. Mit solchen Störungen haben insbesondere die Parsons-Dampfturbinen zu kämpfen, weil bei ihnen die Spielräume auf dem Umfang der Trommel aus Rücksicht auf den Dampfverbrauch viel niedriger bemessen werden müssen als bei den Aktionsturbinen von Curtis, Rateau usw., und man kann es in der Tat als einen der grössten Fortschritte des modernen Dampfturbinenbaues bezeichnen, dass es heute gelungen ist, Störungen dieser Art, wenn nicht vollständig zu beseitigen, so doch äusserst selten zu machen. Die Mittel, welche man hierfür angewendet hat, sind zweierlei Art: Man beseitigt auf der einen Seite die Ursachen, welche zu einer Berührung zwischen Rotor und Gehäuse führen können, indem man Verbiegungen von Gehäuse und Rotor beim Anlassen infolge der Wärmedehnungen durch zweckmässige Konstruktion und durch grosse Vorsicht beim Einlassen von Dampf unmöglich macht, während man andererseits auch die Widerstandsfähigkeit der Schaufeln zu erhöhen suchte. Hierher gehört z. B. das häufig angewendete Mittel, die äussersten Spitzen der Schaufeln messerscharf zuzuschleifen, so dass sie, wenn die Schaufeln an dem Gehäuse anstreifen, nicht ganz abbrechen, sondern nur soweit weggeschliffen werden, bis die Berührung aufhört. Hierher gehört ferner das Verbinden der Schaufelenden durch sogenannte Bandagenringe oder Drähte, welche die Schaufeln gegeneinander absteifen. Der Erfolg aller dieser Massregeln zeigt sich z. B. darin, dass die Turbinen des Torpedojägers *Tirailleur* unbeschädigt geblieben sind, obgleich sich, wie man bei der Prüfung des Inneren fand, zwischen den Schaufeln eine Menge von Zinkstücken, ein Schraubenbolzen und zwei Schraubenmuttern vorgefunden hatten. [12084]

* * *

Der Kompass als Temperaturmesser. Beim Härten von Werkzeugen und sonstigen Stahlteilen wird die Temperatur dieser Stücke — auf deren genaue Einhaltung es beim Härten in sehr hohem Masse ankommt — bekanntlich nach der Glühfarbe abgeschätzt. Das ist eine etwas sehr rohe Methode optischer Temperaturmessung, die zwar, mangels einer besseren, sehr viel angewendet wird, aber einige schwerwiegende Übelstände aufweist. So haben z. B. verschiedene Beobachter meist ein sehr verschiedenes Erkennungsvermögen für die Änderung der Glühfarben, und die Beleuchtung, bei welcher diese Farben beobachtet werden, spielt bei deren richtiger Erkennung auch eine sehr einflussreiche Rolle. Es ist deshalb auch nicht zu verwundern, dass sich in der Literatur — und auch in den Notizbüchern der Praktiker — stark voneinander abweichende Angaben über die den einzelnen Glühfarben entsprechenden Temperaturen finden. Eine wesentlich genauere Bestimmung der Temperaturen zu härtender Stahlteile lässt sich, nach Angabe des *American Machinist*, mit Hilfe eines Kompasses durchführen. Der Amerikaner G. Coles hat nämlich beobachtet, dass der Stahl bei zunehmender Erwärmung seinen Magnetismus verliert, und dass gerade die Temperaturen, bei denen der Magnetismus vollständig verschwindet, und die natürlich für die einzelnen Stahlsorten verschieden sind, die für das Härten geeigneten sind. Das Colessche Verfahren kann ohne Schwierigkeit in jeder Werkstätte zur Anwendung kommen; es genügt ein einfacher Kompass, und die zu härtenden Stücke werden aus dem Wärmofen oder aus dem Feuer herausgenommen und in eine bestimmte, geringe Entfernung vom Kompass gebracht. Solange dabei die Kompassnadel noch einen Ausschlag zeigt, ist die erforderliche Temperatur noch nicht erreicht, und das betreffende Stück muss weiter erwärmt werden, bis bei — wenn nötig mehrmals — wiederholtem Versuch kein Ausschlag mehr erfolgt. [12091]

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

Erlauben Sie, dass ich einen Ihrer Gedanken, den Sie in der von mir gern gelesenen *Rundschau* (*Prometheus* XXI. Jahrg., S. 60) aussprechen, nicht so ohne weiteres hingehen lassen möchte. Sie schreiben, dass die von den alten Malern dargestellten Pflanzen und Tiere immer für unser Empfinden Fremdes haben, und glauben das auf Rechnung der Entwicklung setzen zu müssen. Die Maler, die Sie nennen, haben auch sehr idealisiert. Wenn wir reine Realisten, wie unseren A. Dürer, studieren, so finden wir, dass die Natur, die sie darstellten (vor 400 Jahren), dieselbe ist wie heutzutage. Von A. Dürer haben wir wenigstens 200 Pflanzen- und Tierzeichnungen von ausserordentlicher Naturtreue — es sind unsere heutigen Arten. (Vgl. meine Arbeit: *A. Dürers Pflanzen- und Tierzeichnungen und ihre Bedeutung für die Naturgeschichte*. Strassburg 1910.)

In aller Hochachtung zeichnet

Ihr ergebener

Prof. Dr. KILLERMANN, Regensburg. [12050]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

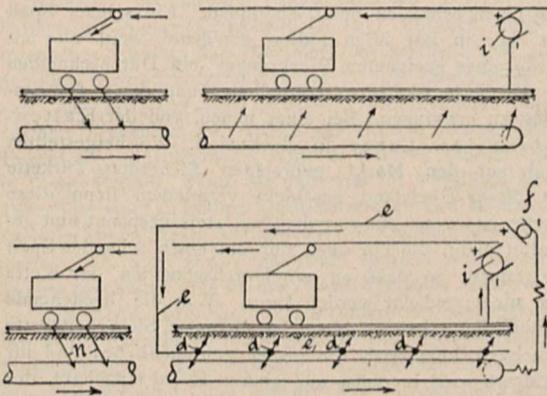
Nr. 1108. Jahrg. XXII. 16. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

21. Januar 1911.

Technische Mitteilungen.

Elektrotechnik.

Schutz von unterirdisch verlegten metallischen Leitungsrohren gegen vagabundierende Ströme. Es ist eine Erfahrungstatsache, dass unter der korrodierenden Wirkung von vagabundierenden Strömen besonders die Gas- und Wasserleitungsrohre zu leiden haben, die in geringer Entfernung von Strassenbahnen verlegt sind. Man versuchte, angegriffene Stellen durch Bestreichen mit Teer zu schützen, worauf jedoch die Stellen daneben angegriffen wurden. Betriebsdirektor Geppert ist vor einiger Zeit mit einem Verfahren hervorgetreten, das

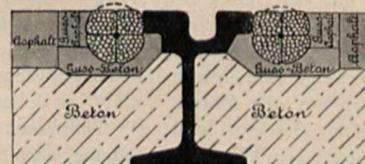


einen wirksamen Schutz der Leitungen bezweckt. Es beruht im Prinzip darauf, dem vagabundierenden Strom einen zweiten entgegengesetzten, der den ersteren aufhebt und damit seine schädlichen Wirkungen neutralisiert. Es ist festgestellt worden, dass nur die aus der Leitung austretenden Ströme schädlich wirken, da die Stelle in diesem Fall zum positiven Pol wird. Es wird Sauerstoff erzeugt, der das Metall angreift. Bei eintretendem Strom wird die Eintrittsstelle zum negativen Pol, es entsteht Wasserstoff, der seinerseits eine Schutzwirkung ausübt. Geppert verhindert durch einen zweiten Strom mit verhältnismässig niedriger Spannung das Austreten des abgeirten Stromes aus den Rohren. In der Abbildung sind oben die Strassenbahnanlage und die ungeschützte Rohrleitung dargestellt. Der Betriebsstrom von dem Generator i geht durch Oberleitung, durch die Wagen und die Schienen zur Ausgangsstelle zurück. Aus den Metallschienen tritt ein Teil des Stroms in das umliegende Erdreich als vagabundierender Strom aus, geht zum Teil über die Rohrleitung weiter und verursacht in der Nähe der Stromquelle bei seinem Austritt die Zerstörungen an

dem Röhrenmetall. Die Schutzvorrichtung ist in der Abbildung unten dargestellt. Von einer Stromquelle f geht ein Strom über die Leitung e zur Elektrode, die parallel zur Rohrleitung verlegt ist. Von hier tritt der Strom auf die Rohrleitung über, wo er die aus dem Rohr austretenden Ströme zurückdrängt. Der Betriebsstrom, der in die Leitung n eingedrungen ist, verläuft dann über die Schutzleitung über f durch die Elektroden d zur Dynamo zurück. Hierbei ist der Rücktritt des vagabundierenden Betriebsstromes in die Hauptleitung sehr wichtig. Das Verfahren hat während einer Betriebsdauer von 15 Monaten zufriedenstellende Ergebnisse gezeigt.

Strassenbahnwesen.

Verlegung von Strassenbahngleisen auf Asphaltstrassen. Bekanntlich wird die Decke von asphaltierten Strassen in der unmittelbaren Nähe der Strassenbahnschienen durch die unvermeidlichen Formänderungen der Schienen unter den darüber hinwegfahrenden Wagen sehr stark mitgenommen, so dass der Asphalt nach kurzer Zeit zerbröckelt und in jeder grösseren Stadt Ausbesserungen der Strassendecke eigentlich ununterbrochen vorgenommen werden müssen. Besonders beschleunigt wird diese Zerstörung des Asphaltes bei Frostwetter, wo Wasser in die Risse der Decke eindringt und diese zersprengt. Alle bisher angestellten Versuche, zwischen Strassenbahnschienen und Asphalt eine dauerhafte Verbindung herzustellen, sind fehlgeschlagen. Insbesondere haben sich die Einlagen aus amerikanischem Hartholz zwischen Schienen und Asphalt nicht bewährt, weil das Holz infolge des eindringenden Wassers aus der Fuge herausquillt und nach kurzer Zeit erneuert werden muss. Besseren Erfolg scheint eine Einlage aus



Kokosseil zu versprechen. Diese auch auf der Brüsseler Weltausstellung 1910 vorgeführte Schienenbettung ist hier im Schnitt dargestellt. Sie rührt von F. Wolff her und wird von der Aktiengesellschaft für Seilindustrie in Mannheim-Neckarau ausgeführt. Ihr Kennzeichen besteht darin, dass zu beiden Seiten des Schienenkopfes in eine aus Beton gegossene Rinne ein Seil aus Kokosfasern von 60 mm Durchmesser eingelegt wird, wel-

ches ausserordentlich elastisch ist und durch einen eingelegten Gussstahl Draht von 6 mm Dicke gegen Verschiebungen geschützt wird. Das Seil ist gegen Fäulnis mit Karbolinum besonders präpariert und hat den Zweck, die Erschütterungen der Schienen soweit abzuschwächen, dass die angrenzende Asphaltenschicht unbeschädigt bleibt. In Mannheim hat sich eine vor zwei Jahren verlegte Versuchsstrecke von 50 m Länge sehr gut bewährt, während die ebenso alten Hartholzeinlagen sich bereits verzogen und in die Höhe gearbeitet haben. Dazu kommt die Schnelligkeit der Verlegung, da das Seil im Gegensatz zu dem Hartholz in grossen Längen geliefert werden kann. Auch in Berlin, Hannover und Köln sind bereits Versuche mit dieser Erfindung gemacht worden, die für die Instandhaltung unseres städtischen Strassenoberbaues von grosser Bedeutung werden dürfte.

Drahtlose Telegraphie.

Kontakt-detektor der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie. Die Zahl der Anordnungen, die sich zum Nachweis schneller Schwingungen eignen, ist fast unübersehbar gross. Wir vermeiden nach Möglichkeit, neu hinzukommende Typen an dieser Stelle zu registrieren, wenn es sich nicht um besonders wichtige Formen handelt. Der nachfolgend beschriebene, von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin hergestellte Detektor verdient diese besondere Beachtung, da er gegenwärtig

Abb. 1.

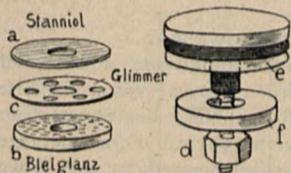
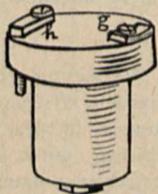


Abb. 2.



in den meisten der von dieser Firma gelieferten Bord- und Landstationen eingebaut ist, wo er bei grösster Empfindlichkeit äusserst zuverlässig und betriebssicher arbeitet. Wie Abbildung 1 schematisch zeigt, besteht der Detektor aus zwei Elektroden *a* und *b*, die durch ein dünnes Glimmerplättchen *c* getrennt werden. In *c* ist eine Reihe von Löchern eingestanz, so dass die beiden aus verschiedenem Material, beispielsweise Zinn und Bleiglanz, bestehenden Elektroden durch eine kräftige, in *d* gesondert dargestellte Schraubvorrichtung äusserst nahe aneinandergedrückt werden können. Damit die Elektroden nicht durch die Spindel in direkten Kontakt gebracht werden, ist die Kontaktplatte *e*, ebenso wie die Elektroden, durch eine Hartgummiunterlegscheibe und ein Stück Hartgummirohr (in der Skizze schwarz gezeichnet) von den Metallteilen isoliert. Die ganze Einrichtung ist in die übliche auswechselbare Hartgummidetektorkapsel, die Abbildung 2 zeigt, einmontiert. Die beiden Kontaktteile *g* und *h* stehen mit den Platten *e* und *f* in leitender Verbindung. Der Detektor wirkt als Thermodetektor, er braucht infolgedessen keine Hilfsspannung; nach einmaliger richtiger Einstellung ist ein nachträgliches Nachspannen der Verschraubung bei stationären Stationen kaum jemals erforderlich.

Heizungstechnik.

Neuer Heizkörper für Dampf- und Warmwasserheizungen. Die Firma Zenithwerke G. m. b. H. in Dresden stellt eine neue Art von Plattenheizkörpern

her, welche erhebliche Vorteile gegenüber den gebräuchlichen gusseisernen Radiatoren bieten. Die Elemente dieser Heizkörper bestehen aus 20 mm dicken, aus 2,5 bis 3,5 mm starkem gewalztem Flusseisenblech autogen geschweissten Hohlkörpern, welche in beliebigen, der geforderten Heizfläche entsprechenden Grössen, z. B. von 600 bis 1500 mm Länge, hergestellt werden können und durch ihre Konstruktion gegen inneren und äusseren Druck sehr widerstandsfähig sind. Mehrere solche Hohlkörper werden parallel zueinander in 40 mm Abstand durch angeschweisste Verbindungsstege zu einem Heizkörper vereinigt, welcher auf 1 qm Heizfläche nur 18 bis 20 kg wiegt, also nur etwa halb soviel wie ein gleich grosser Gusseisen-Heizkörper, und auch in der Tiefe viel weniger Raum einnimmt, so dass er gegebenenfalls bequem in einer Mauernische unterzubringen ist. Besonders vorteilhaft ist, dass man durch eine geeignete Ausbildung des Ventiles nach Bedarf einzelne Platten des Heizkörpers abschalten kann, womit eine bequeme und wirtschaftliche Regulierung der Heizwirkung ermöglicht wird.

Praktische Erfindungen.

Eine neue Sicherheits-Türkette. Bei den bisher gebräuchlichen Sicherheitsketten ist es oft als ein schwerwiegender, die „Sicherheit“ geradezu illusorisch machender Übelstand empfunden worden, dass die eingehängte Kette nicht gespannt ist, dass es vielmehr möglich ist, trotz der Kette die Tür von aussen, wenn auch nur um einen schmalen Spalt, zu öffnen. Ein solcher Spalt ist aber in fast allen Fällen genügend weit, um mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges ein Durchschneiden der Sicherheitskette zu ermöglichen und damit den Eingang zu erzwingen. Bei einer neuen, von der Kettenfabrik Jos. Lenze in Beckum i. W. hergestellten und auf den Markt gebrachten Sicherheits-Türkette ist dieser Übelstand geschickt vermieden, denn diese Kette ist, wenn sie vorgelegt ist, stets gespannt und gestattet nicht, die Tür auch nur um einen schmalen Spalt zu öffnen, so dass an ein Durchschneiden der Kette gar nicht gedacht werden kann. Wie die beistehende Abbildung erkennen lässt, ist die neue Sicherheitskette erheblich kürzer als die bisher gebräuchliche, und ihr Endring wird in einen umlegbaren Hebel eingehakt, der die Kette spannt, wenn er ganz umgelegt, d. h. fest an die Tür angedrückt wird. Der Hebel ist so eingerichtet, dass nach dem Umlegen in die in der Abbildung dargestellte Lage der Endring der Kette nicht mehr am Hebel, sondern an dessen an der Tür festgeschraubten, also unbeweglichen Scharnierteil anliegt und durch den Hebel lediglich am Abgleiten von diesem Teil gehindert wird.

Beim Versuche, die Tür von aussen zu öffnen, d. h. die Kette noch mehr zu spannen, wird also kein Zug am Hebel selbst ausgeübt, der diesen herumreissen und damit die Kette freigeben könnte. Von Hand lässt sich dagegen der Hebel sehr leicht und ohne die geringste Kraftanstrengung umlegen, wenn von innen die Tür geöffnet werden soll.



Sprengtechnik.

Gleichzeitige Abspregung von 70000 t Gestein.

Die Pennsylvania Steel Company benutzt als Zuschlag für ihre Hochöfen ein Gestein, welches in einem Steinbruch bei Steelton gewonnen wird. In diesem Steinbruch wurde, wie die *Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen* berichtet, kürzlich ein Sprengschuss abgefeuert, der 70000 t Gestein losbrach, eine Menge, welche den Bedarf der Hochöfen für vier Monate deckt. Es wurden 13 Bohrlöcher von 15 cm Durchmesser 40 m tief vorgetrieben, so dass sie bis unter die Sohle des Felsens reichten. Diese Bohrlöcher wurden in einer Entfernung von 8 m von der Vorderkante der steilen Felswand angesetzt und waren etwa 7 m voneinander entfernt, so dass die Länge der zu sprengenden Linie etwa 83 m betrug. Jedes Bohrloch wurde mit etwa 400 kg Sprengstoff bis ungefähr zur Hälfte gefüllt und dann mit Erde besetzt. Die Wirkung dieses Sprengschusses war so stark, dass die 70000 t Gestein nicht nur losgebrochen, sondern auch so weit zerkleinert wurden, dass sie ohne weitere Zerkleinerung verwendet werden können.

Neue Fabrikationsmethoden.

Pressen von Rohren auf kaltem Wege. Die Société Française de Métallurgie stellt Röhren

und Stäbe von beliebigem Querschnitt aus Kupfer, Zink, Aluminium und Legierungen dieser Metalle auf kaltem Wege dadurch her, dass sie diese Metalle mit grossem Druck durch eine Öffnung hindurch treibt, derart, dass das Metall zum Fließen kommt und jede vorgeschriebene Form annimmt. Diese Eigenschaft, die man bisher nur bei Bleipressen für Kabelhüllen ausgenützt hat, scheint sich auch bei sonst unbildsamen Metallen zu bewähren. Die Einsatzblöcke für die Herstellung von Röhren werden zunächst mit einer langen Bohrung versehen, in welche ein dem inneren Rohrdurchmesser entsprechender Stahldorn eingeführt wird. Der Stempel einer Presse drückt nun das Einsatzmetall mit dem Dorn durch eine Ziehplatte, deren Öffnung dem äusseren Rohrquerschnitt entspricht. Hierbei wird der Dorn festgehalten, während das Metall durch den entstehenden Ringquerschnitt zu einem Rohr zusammenfliesst und die Presse auf einem langen Führungsbett verlässt. Zum Schluss wird der Dorn durch das Rohr hindurchgestossen. Nach diesem Verfahren kann man Röhren bis zu 70 mm Durchmesser und von beliebiger, stets gleichmässiger Wandstärke herstellen. Versuche, die mit solchen Röhren im Conservatoire des Arts et Métiers angestellt worden sind, haben ergeben, dass das Material der Rohre durch den Pressvorgang ausserordentlich verbessert wird.

Verschiedenes.

Rahmen für farbige Photographien. Die in der Beilage zu dieser Zeitschrift (S. 23) kürzlich ausgesprochene Ansicht, dass der dort beschriebene und abgebildete Beleuchtungsrahmen für farbige Photographien auch für Lumière'sche Autochromaufnahmen ohne weiteres brauchbar sei, bedarf der Einschränkung. Bei Tageslicht aufgenommene Autochrombilder leiden sehr in ihren Farben, wenn sie bei dem im Vergleich zum Tageslicht stets an gelben Strahlen reichen und an blauen Strahlen armen Lichte künstlicher Lichtquellen betrachtet werden. A. von Hübl hat sich speziell mit diesem Thema beschäftigt und in der *Photographischen Rundschau* 1909 (S. 19 u. 20) Gelbfiltermodifikationen angegeben, welche bei Aufnahmen in künstlichem Lichte (Bogenlampe, Nernstlampe, Auerbrenner) anzuwenden sind, um Bilder zu erhalten, die bei der Betrachtung im Tageslicht richtige Farben zeigen. In umgekehrtem Sinne muss für die Betrachtung der bei Tageslicht gemachten Farbaufnahmen in künstlichem Lichte ein Kompensationsfilter eingeschaltet werden, um die Farben wieder richtig abzustimmen. Durch derartige, für jede Lichtquelle mehr oder weniger empirisch herzustellende Farbenfilter wird die geringe Transparenz der Farbrasterbilder noch weiter vermindert. Im allgemeinen lässt sich deshalb sagen, dass Betrachtungsapparate wie der früher beschriebene, besonders auch, wenn sie schwache künstliche Lichtquellen enthalten, wenig geeignet sind zur Verwendung bei Farbrasterbildern. Auf jeden Fall ist es zweckmässig, derartige Apparate an Stelle von Kohlenfadenlampen mit Metallfadenlampen auszurüsten, da diese ein dem Tageslicht ähnlicheres, mehr weisses Licht liefern.

* * *

Sumpfgas in einem Eisenbahntunnel. Eine merkwürdige Naturerscheinung kann im Rickentunnel, der die Bodensee-Toggenburg-Bahn mit der Zürich-Wesenlinie verbindet, beobachtet werden. An zwei Stellen

im Tunnel entweicht seit längerer Zeit Sumpfgas, das vermutlich von eingeschlossenen Torf- oder Kohlenlagern herrührt und nun durch poröse Gesteinsschichten in den Tunnel austritt. Das Gas, das sich selbst entzündet hat, brennt mit heller roter bis blauer Flamme und strömt mit starkem Geräusch aus dem Berg. Eine zweite Stelle, wo das Gas etwas schwächer ausströmt, befindet sich einige Meter daneben. Es kann entzündet werden, doch wird die Flamme durch den Luftzug jedes durchfahrenden Zuges wieder gelöscht. Es war nötig, besondere Vorkehrungen zu treffen, die eine allzu starke Erhitzung der Tunnelmauern verhindern. Wann das Gaslager erschöpft ist und damit die Flamme erlischt, lässt sich heute noch nicht sagen, da ein Nachlassen des Gaszuflusses bis jetzt nicht beobachtet werden konnte.

* * *

Die Geschichte des Aeroplans ist noch sehr kurz, aber die Entwicklung dieses neuesten aller Fahrzeuge hat sich unserer schnelllebigen Zeit recht gut angepasst, sie marschiert mit Riesenschritten, mag der Weg auch über eine Reihe von Leichen führen. Gegen das Ende des Jahres 1908 war es erst fünf Leuten, nämlich Santos-Dumont, den Brüdern Wright, Farman und Delagrangé, gelungen, sich mit Hilfe eines Aeroplans kurze Zeit in der Luft zu halten; fünf Vierteljahre später, am 1. April 1910, war nach *Daily Mail* die Zahl der geprüften Flugzeugführer schon auf 200 gestiegen, und am 15. September vorigen Jahres soll diese Zahl schon 501 betragen haben. An allgemein bekannten Flugzeugen sind zurzeit etwa 30 verschiedene Systeme zu zählen, davon etwa die Hälfte Zweidecker, die andere Hälfte Eindecker, ungerechnet die viel grössere Zahl von Aeroplanen, die noch in der Ausführung begriffen sind oder sich noch im Versuchsstadium befinden. Als der inzwischen verunglückte Delagrangé im Juni 1907 sich annähernd

20 Minuten lang in geringer Höhe über dem Erdboden hielt, da schlug er damit weitaus alle bis dahin aufgestellten Rekords. Heute sind grosse Überlandflüge und Überquerungen des Ärmelkanals im Aeroplan keine Seltenheit mehr, die Alpen sind durch den unglücklichen Chavez überflogen, und bis zu 3000 m Höhe ist das Flugzeug schon gestiegen. In der Tat, die Entwicklung des Aeroplans marschiert mit Riesenschritten — oder ist es weniger die Entwicklung des Aeroplans als der steigende Wagemut der Flugzeugführer, der so rasend schnell vorwärts treibt? Nicht jeder geschlagene Rekord ist ein Erfolg, ein Fortschritt der Flugtechnik,

und vielleicht wäre dieser eine etwas ruhigere, wenn auch langsamere Entwicklung zu wünschen, wenn man auch andererseits nicht verkennen kann, dass die tollen Automobilrennen früherer Jahre, mit ihren übertrieben hohen Anforderungen an Motore, Wagen und Fahrer, die Entwicklung des Automobils — auch des Nutzautomobils im Gegensatz zum Sportfahrzeug — recht günstig beeinflusst haben. Ehe wir aber einen Aeroplan haben werden, der nicht mehr Sportfahrzeug ist, dürfte noch einige Zeit vergehen, und so lange wird wohl auch das Tempo in der Geschichte des Aeroplans das gleiche bleiben wie bisher.

Neues vom Büchermarkt.

Uhlands *Ingenieur-Kalender 1911*. Begründet von Wilhelm Heinrich Umland. 37. Jahrg. Bearbeitet von F. Wilcke, Ingenieur in Leipzig. In zwei Teilen. Erster Teil: Taschenbuch. Zweiter Teil: Für den Konstruktionstisch. (IV, 192 S. und Schreibkalender; IV, 464 S. m. Abb.) kl. 8°. Leipzig, Alfred Kröner Verlag. Preis in Lwd. 3 M., Lederbd. 4 M., Brieftaschenbd. 5 M. (II. Teil geh.).

Als Uhlands *Ingenieur-Kalender* tritt der 37. Jahrgang von Uhlands *Kalender für Maschineningenieure*, dieses altbewährten Handbuches, vor seine Leser. Diese Änderung des Titels ist durchaus zu billigen, denn die Bedeutung des ehemaligen „Maschinenbauers“ oder „Maschineningenieurs“ ist im Laufe der 36 Jahre nicht die gleiche geblieben, und es würde ein Irrtum sein, zu schliessen, dass es sich nur um ein Nachschlagewerk für den „Maschineningenieur“ im heutigen Sinne, also im Gegensatz zum Bauingenieur, Hoch- und Tiefbautechniker, Eisenbahningenieur usw. handelt.

Der Inhalt beider Bändchen ist wieder wesentlich erweitert und verbessert worden. Wird sich nicht auf dem Einband des Jahrganges 1912 die schauerhafte Zierschrift durch eine weniger russisch anmutende ersetzen lassen können?

* * *

Dennstedt, Prof. Dr. M., Direktor des Chemischen Staatslaboratoriums in Hamburg. *Anleitung zur vereinfachten Elementaranalyse* für wissenschaftliche und technische Zwecke. Dritte Auflage. (139 S. m. 25 Fig.) 8°. Hamburg 1910, Otto Meissners Verlag. Preis 3 M.

Flemmings namentreue (idionomatographische) Länderkarten Blatt 4: Österreich-Ungarn. In flächentreuer Kegelpfropfprojektion mit 2 abweitungstreuen Parallelkreisen. Mittlerer Massstab: 1:1500000. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Bludau und Otto Herkt. 100×80 cm, Farbdr. Berlin u. Glogau 1910, Carl Flemming, Verlag, A.-G. Preis 3,50 M., auf Lwd. 7 M.

Geigel, Robert. *Licht und Farbe*. Mit 1 Porträt, 4 bunten Tafeln und 75 Zeichnungen im Text. (199 S.) 16°. (Bücher der Naturwissenschaft Bd. 5.) Leipzig, Philipp Reklam jr. Preis geh. 0,60 M., geb. 1 M.

Giese, Fritz. *Die Lehre von den Gedankenwellen*. (III, 59 S.) 8°. Leipzig 1910, Max Altmann. Preis 0,80 M.

Gruner, Dr. P., a. o. Prof. der theoretischen Physik an der Universität Bern. *Elementare Darlegung der Relativitätstheorie*. Separatdruck aus den „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“

1910. (22 S. mit einer Tafel.) gr. 8°. Bern 1910, K. J. Wyss. Preis geh. 0,60 M.

Haas, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hippolyt. *Unterirdische Gluten*. Die Natur und das Wesen der Feuerberge im Lichte der neuesten Anschauungen, für die Gebildeten aller Stände in gemeinverständlicher Weise dargestellt. (VIII, 316 S. m. 97 Abbildgn. u. 1 Taf.) gr. 8°. Berlin 1910, A. Schall. Preis geh. 8 M., geb. 10 M.

Haenig, A., Ingenieur. *Luftschiffhallen-Bau*. Sammlung moderner Luftschiffhallen-Konstruktionen mit statistischen Berechnungen. Mit 111 Abbildgn. und 4 Tabellen. (IV, 170 S.) gr. 8°. Rostock i. M. 1910, C. J. E. Volckmann Nflg. (E. Wette). Preis geh. 5,50 M., geb. 6,50 M.

Hansen, Friedrich, Flugmaschinen-Konstrukteur. *Monoplane* und praktische Erfahrungen im Bau von Flugmaschinen nebst Beschreibung der wichtigsten Flugmotoren. Mit 22 Abbildungen und 4 Tafeln. (IV, 32 S.) gr. 8°. Rostock i. M. 1910, C. J. E. Volckmann Nflg. (E. Wette). Preis 1,80 M.

Hartwich, Dr. C., Professor am Eidgenössischen Polytechnikum Zürich. *Die menschlichen Genussmittel*. Ihre Herkunft, Verbreitung, Geschichte, Bestandteile, Anwendung und Wirkung. Mit ca. 24 Tafeln in Autotypie, mehreren Karten sowie zahlreichen Abbildungen im Text. Vollständig in ca. 14 Lieferungen. Lieferung 2—9. (S. 65—576, 16 Taf. u. Abbildgn. im Text.) gr. 8°. Leipzig 1910, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis pro Lieferung 2 M.

Hennig, Dr. Richard. *Buch berühmter Ingenieure*. Grosse Männer der Technik, ihr Lebensgang und ihr Lebenswerk. Für die reifere Jugend und für Erwachsene geschildert. Mit 43 Abbildgn. im Text. (VII, 308 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Otto Spamer. Preis geh. 5 M., geb. 6,50 M.

Henz, W. *Der Hausgarten als naturwissenschaftliches Praktikum*. (191 S. m. Abbildgn.) 16°. (Naturwissenschaftliche Taschenbibliothek 5. Bdchn.) Wien 1910, A. Hartleben. Preis geb. 2 M.

Herrmann, Wilh., konsultierender Ingenieur für Elektrotechnik, Berlin. *Welche Glühlampe ist für mich die billigste?* Vergleichende Kostenaufstellung der elektrischen Glühlampenbeleuchtung unter Berücksichtigung der Glühlampensteuerung und der Lampenabnutzung. (31 S. m. 28 Taf.) 12×17 cm. Leipzig 1910, Hachmeister & Thal. Preis 1,20 M.