



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1172. Jahrg. XXIII. 28. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

13. April 1912

Inhalt: Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter. Von Dr. RICHARD HENNIG. Mit einer Karte. — Der Edisonakkumulat. Von W. D. TREADWELL. Mit drei Abbildungen. — Die Abgabe und Aufnahme von Postsachen bei fahrenden Eisenbahnzügen. Mit vier Abbildungen. — Die „Urtiere“ im Wandel unserer Anschauungen. Von Dr. V. FRANZ, Frankfurt a. M. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Lichtbilder und Kinematographenvorfürungen bei Tageslicht. Mit zwei Abbildungen. — Die Häufigkeit des Regenbogens in Norddeutschland. — Ein elektrisch betriebener Schuhbürstautomat. Mit einer Abbildung. — Bücherschau.

Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter.

Von Dr. RICHARD HENNIG.
Mit einer Karte.

Der übliche Unterricht an unseren höheren Schulen — man mag sonst über ihn denken, wie man will — leidet jedenfalls an der Unvollkommenheit, dass er uns eine sehr einseitige, verzerrte Vorstellung von dem historischen Geschehen vermittelt. Das „Altertum“ wird durch die Geschichte der Israeliten, der Hellenen und der Römer dargestellt, und nur flüchtige Einblicke erhalten wir in die ägyptische, die karthagische, persische und germanische Historie, ja, im Mittelalter spielt sich jegliche Weltgeschichte ausschliesslich im Bereich der christlichen Völker und ihrer Beziehungen zur heidnischen Umwelt ab. Was in dieses Schema nicht einzuordnen ist, ist quantität négligeable und hat bestenfalls nur Kuriositätswert, gilt jedenfalls als so unwesentlich, dass nicht einmal die für jede historische „Kenntnis“ unentbehrlichen Jahreszahlen und Herrschertabellen auswendig gelernt zu werden brauchen, was gewiss ein

Zeichen ganz besonderer Geringschätzung ist. — Der weitaus grösste Teil der also vorgebildeten Schüler bleibt dann auch zeitlebens in den einmal angenommenen Irrtümern befangen und ist geneigt, alle historischen Vorgänge, die nicht in den Rahmen der „Schul-Weltgeschichte“ hineinfallen, mit einer gewissen Geringschätzung zu betrachten und als verhältnismässig unbedeutend und unwichtig anzusehen.

Gerade für das Mittelalter ist nun aber diese landläufige Auffassung besonders irreführend, denn mindestens einige Jahrhunderte lang war damals die höchste Blüte menschlicher Kultur und Gesittung nicht bei den christlichen Völkern Europas, sondern bei den mohammedanischen Staaten dreier Erdteile zu finden. Wer jemals den Marco Polo studiert hat, der weiss, dass der venezianische Weltreisende damals selbst bei dem fernen Volke der Chinesen Kulturerrungenschaften beobachtete, wie sie im christlichen Europa seiner Tage ganz unbekannt waren. Nun, die arabischen Staaten, insbesondere diejenigen in Spanien und im Zweistromlande, waren in der Zeit vom 8. bis zum 12. oder 13. Jahrhundert an Kulturhöhe den christ-

lichen Nationen Europas ganz zweifellos überlegen, und mit vollem Recht sagt August Müller:*)

„Wir sind heutzutage im Vollbewusstsein unserer modernen zivilisatorischen Überlegenheit über den im Verfall begriffenen Orient wenig geneigt, uns davon eine richtige Vorstellung zu machen, dass in der ersten Hälfte des Mittelalters das Verhältnis zwischen Ost und West ungefähr das umgekehrte war.“

Man darf sich demnach auch nicht wundern, dass der verhältnismässig enge Gesichtskreis der christlichen Völker am Ende des 1. und Anfang des 2. Jahrtausends viele, hochbedeutende Kulturtatsachen jener Zeit überhaupt nicht umfasste, und dass wir erst in unseren Tagen allmählich erkennen lernen, wie sich in jenen Jahrhunderten ausserhalb des christlichen, überdies von gefährlichen Normannen-, Wenden-, Ungarn- und Maurenangriffen auf allen Seiten bedrohten Gebietes höchst wissenswerte Dinge abspielten, deren gänzliche Entschleierung erst die vervollkommenen Methoden der modernen, nicht nur auf schriftliche Überlieferung sich stützenden Geschichtswissenschaft ermöglicht haben.

Wir alle kennen, zwar nicht aus dem Geschichtsunterricht der Schulen, aber aus der farbenschillernden Märchenwelt von *Tausend und Eine Nacht* und ähnlichen Quellen, einiges von der erstaunlichen Kulturhöhe der Kalifenzeit, von dem brausenden Leben der Zweimillionenstadt Bagdad und der Handelsmetropole Bal-sora; aber wir neigen auch gern zu der Annahme, dass diese Kultur des Morgenlandes, ebenso wie die des chinesischen Reiches unter Kublai Chan zur Zeit Marco Polos, gewissermassen in sich abgeschlossen war und zum Europa jenes Zeitalters so gut wie überhaupt keine Beziehungen unterhielt. Wir bilden uns gern ein, dass die zweimalige Gesandtschaft des Kalifen Harun al Raschid an Karl den Grossen und des grossen Frankenkaisers Gegengesandtschaft vom Jahre 807, von der uns Einhard berichtet,**) und allenfalls noch die Gesandtschaft, die Alfred der Grosse von England im Jahre 883 zu den Christen des heiligen Thomas im südlichen Indien schickte***), die einzigen oder mindestens doch die bedeutendsten Berührungen zwischen dem Morgenland jener Zeit und der europäischen Welt darstellten. Das ist jedoch ein sehr grosser Irrtum, und die erst jetzt allmählich beginnende Entzifferung der alten arabischen Handschriften, aus denen schon wahre Schätze des Wissens zutage gefördert sind und noch weiterhin ge-

hoben werden dürften, sie hat uns gelehrt, dass man um die Wende des 1. und 2. nachchristlichen Jahrtausends in der arabischen Welt über Europa sehr viel genauer unterrichtet war als in Europa über die morgenländischen Verhältnisse. Ja, wir fangen erst jetzt an, über gewisse geographische Tatsachen des mittelalterlichen Europa unsere Kenntnis aus den arabischen Quellen jener Zeit zu schöpfen.

Die ziemlich vollständige Abgeschlossenheit der christlich-abendländischen und der mohamedanischen Welt gegeneinander, wie sie vor der kriegerischen Berührung in den Kreuzzügen zu verzeichnen war, darf man keineswegs als eine natürliche, in der Natur der Verhältnisse nur der geographischen Entfernungen begründete ansehen. Sie war vielmehr ein Produkt religiöser Unduldsamkeit und Antipathie, die allerdings nur einseitig den Christen zu eigen war. Die Araber waren, wie jedes ausgesprochene Handelsvolks, in friedlichen Zeiten religiös indifferent, und sie fragten nicht danach, welche Religion in den fremden Ländern zu Hause war, mit denen sie freundschaftliche und vorteilhafte Handelsbeziehungen unterhielten. Sie hätten daher gewiss auch mit den führenden christlichen Kulturländern des damaligen Europa gern einen Handel angeknüpft, und die Gesandtschaft Harun al Raschids an Karl den Grossen war ja auch in erster Linie für die Anbahnung derartiger Beziehungen bestimmt; aber in den christlichen Reichen stellte man sich auf den hochmütigen Standpunkt, mit dem man auf die Dauer sich selbst am allermeisten schädigte, dass man jede nicht-kriegerische Berührung mit den „Ungläubigen“, so weit sie nicht auf Bekehrung zum Christentum abzielte, nach Möglichkeit meiden müsse. So ging denn das christliche Mitteleuropa geflissentlich dem Verkehr mit der islamitischen Welt aus dem Wege und — brachte sich dadurch selbst wirtschaftlich und kulturell in einer Weise zurück, die in Jahrhunderten nicht wieder gutzumachen war, während der arabische Handel genügend viele neue Absatz- und Bezugsgebiete zu finden wusste, in denen er mit kurzsichtigen religiösen Vorurteilen nicht zu kämpfen hatte, so dass er durch die Weigerung der christlichen Länder Europas, sich in regelmässige Handelsbeziehungen einzulassen, nicht eben schmerzlich getroffen wurde.

Unter diesem Gesichtspunkt ist die zunächst ganz unverständliche Tatsache zu begreifen, die erst in den letzten Jahrzehnten mit aller Klarheit erkannt worden ist, dass die asiatischen Kalifenreiche zur Zeit ihrer höchsten Blüte mit dem verhältnismässig wenig kultivierten Osten und Norden Europas (ausserdem auch mit Byzanz, also der griechisch-katholischen Christenheit) ungleich regere Beziehungen unterhielten

*) Prof. August Müller: *Arabische Münzen in den baltischen Küstenländern*, S. 4. Königsberg 1885.

***) Einhard: *Vita Caroli Magni*, Kap. 16.

****) *Chron. Malmesbury de reb. gest. regum angl.*

als mit dem kulturell an der Spitze stehenden Süden und Westen unseres Erdteils. Ein weiteres Moment zum Verständnis dieser Tatsache bietet zwar auch des Omar Verbot an die Bekenner des Islam dar, die Schiffahrt zu pflegen, denn mit Süd- und Westeuropa liess sich anders als auf dem Seewege schlecht ein regelmässiger Handel treiben, aber wichtiger war doch zweifellos der erste Gesichtspunkt, denn wir sehen etwa im Süden der Ostsee ziemlich deutlich die Grenze der arabischen Handelsbeziehungen mit der Grenze der Verbreitung des Christentums zusammenfallen. Noch Virchow wunderte sich, dass die Funde von arabischen Münzen, die uns am deutlichsten ein Bild von der Ausdehnung der altarabischen Handelsbeziehungen geben, in der nächsten Umgebung der Ostsee, vor allem aber in Pommern und Mecklenburg sowie in den russischen Baltischen Provinzen und in Schweden, sehr viel häufiger sind als in dem für unsere Begriffe erheblich höher kultivierten Binnenland. Virchow äusserte sich nämlich schon 1878 über die Funde arabischer Münzen folgendermassen*):

„Wir haben also eine chronologisch gut charakterisierte Ornamentik und einen bestimmten Handelsverkehr, der jedoch mit Ausschluss des eigentlichen Deutschlands und einer Zahl slawischer Länder geführt ist . . . Es wird die Aufgabe der nächsten Zukunft sein, zu ermitteln, wie das zusammenhängt. Ich habe eine ganz ausreichende Erklärung nicht finden können, warum die Küstenländer der Ostsee bevorzugt und die Binnenlandschaften ausgeschlossen worden sind. Ich halte es für keinen Zufall, dass über eine gewisse südliche Linie hinaus nichts gefunden worden ist.“

Die „ausreichende Erklärung“, nach der Virchow vergeblich suchte, liegt nun eben, wie schon der Balte Jacob mit Recht betont**), in der Feindschaft des Christentums gegen den Islam sowie vielleicht auch darin, dass die höher kultivierten Völker des mittleren und westlichen Europa die vereinzelt zu ihnen gelangenden arabischen Silbermünzen ein- und umzuschmelzen wussten, während die Ostseeländer dieser Kunst nicht fähig waren. Dass die Grenze der Verbreitung des Christentums keine ganz strenge Scheidewand für den von Osten kommenden arabischen Handel war, geht übrigens aus verschiedenen Tatsachen hervor, so z. B. aus dem Bericht des Arabers Kazwini***), der im 10. Jahrhundert auf einer Eu-

ropareise in Mainz (Magândja) neben Gewürzen aus Indien in Kurs (!) befindliche Münzen aus Samarkand vorfand, und aus vereinzelt gefundenen arabischen Münzen im damals bereits christlichen Deutschland, unter denen der bei Grossjena an der Unstrut in einem Grabhügel gemachte*) wohl der bedeutendste war.

Andererseits gelangten auch westeuropäische Münzen gelegentlich zu den heidnischen Völkern der Ostsee. So erwähnt z. B. Lohmeyer**) Funde von Münzen, die unter Ludwig dem Frommen geprägt wurden, in den alten preussischen Gebieten; auch sind auf Gotland und Öland, vereinzelt selbst noch in Wladimir hinter Moskau***) alte deutsche Münzen gefunden worden. Aber gerade die Seltenheit solcher Funde im Vergleich zu der enormen Häufigkeit arabischer Münzfunde in den Ostseeländern beweist ja aufs deutlichste, dass der ganze frühmittelalterliche Handel und Verkehr der Ostsee, die selbst des grossen Karl Biograph Einhard als „einen Meerbusen von unerforschter Ausdehnung“ bezeichnet†), nach Osten und Südosten gravitierte. Glaubte doch auch Adam von Bremen am Ende des 11. Jahrhunderts††), dass die Ostsee mit dem Asowschen und Schwarzen Meer zusammenhänge, und in Übereinstimmung damit erzählt sogar noch Helmold†††) 100 Jahre später, die Ostsee erstreckte sich „usque ad Graeciam“.

Der Umfang des nach der Ostsee gerichteten Handels der mohammedanischen Reiche in Asien war sehr gross, jedenfalls ausserordentlich viel grösser, als man nach den immerhin nur spärlichen Zeugnissen der arabischen Quellen und dem fast vollständigen Schweigen der europäischen Literatur annehmen sollte. Schätzte doch August Müller 1885 die Zahl der bis dahin gemachten arabischen Münzfunde an der Ostsee auf mehr als 100000*†). Verhältnismässig frühzeitig wurde bereits die Wissenschaft auf die massenhaften Funde von arabischen Silber-

*) Beschrieben in den *Verhandlungen des Thüringisch-Sächsischen Vereins für Erforschung vaterländischer Altertümer*, 1821, S. 12.

**) Carl Lohmeyer: *Geschichte von Ost- und Westpreussen*, S. 13. Gotha 1908.

***) Jacob, a. a. O. S. 27.

†) Einhard: *Vita Caroli Magni*, 12 (Pertz SS II, S. 449): „Sinus quidam ab oceano occidentali orientem versus prorigitur, longitudinis quidem inconspertae, latitudinis vero, quae nusquam centum milia passuum excedat, cum in multis locis contractior inveniatur.“ — Es sei hierzu bemerkt, dass man unter der longitudo offenbar die Ost-Westrichtung zu verstehen hat, während die Angaben über die latitudo wohl auf die Entfernung Skandinaviens von der deutschen Küste zu deuten sind.

††) ed. Pertz, SS. VII, 372.

†††) *Chronicon Slaworum*, cap. I, 1.

*†) a. a. O. S. 3.

*) Rud. Virchow: *Silberfunde im Norden und Osten Europas*, Verhandl. der Anthropol. Gesellsch. 1878, S. 207 ff.; *Anthropologisches Zentralblatt* 1878, S. 136.

**) Georg Jacob: *Der nordisch-baltische Handel der Araber im Mittelalter*, S. 53. Leipzig 1887.

***) Veröffentlicht von Frähn in den *Schriften der Petersburger Akademie der Wissenschaften*, Serie 6, Bd. II.

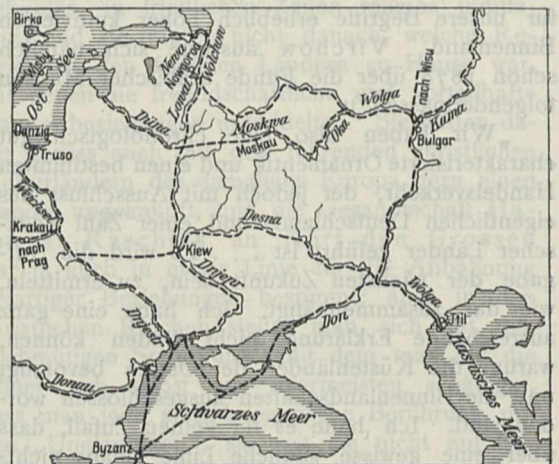
münzen im Ostseegebiet aufmerksam. Die frühesten wissenschaftlichen Erörterungen der in Deutschland und Schweden gemachten Funde lieferten Tychsens in Rostock*) 1779 und Aurivillius in Upsala**) schon 1755. Im Jahre 1857 kannte Tornberg***) bereits 169 verschiedene Fundstätten arabischer Münzen in Schweden; die Zahl ist seither noch sehr viel grösser geworden. Vor allem hat die Insel Gotland mit ihrem einst meerbeherrschenden Wisby, dem Venedig des Nordens, eine erstaunliche Menge von arabischen Münzen geliefert, deren Zahl von Hildebrand auf 13000 geschätzt wurde.

Der Balte Frank hat neuerdings eine Statistik aller in den baltischen Ländern gefundenen arabischen Münzen geliefert†) und festgestellt, dass die Prägungszeit ausnahmslos in die Zeit zwischen 762 und 1013 der christlichen Zeitrechnung, meist aber ins zehnte Jahrhundert, fiel, wobei die älteren, etwa bis zum Anfang des neunten Jahrhunderts, auf die Abbassidendynastie in Mesopotamien hinwiesen, die jüngeren hingegen auf die Samaniden. Die anderswo in den Ostseeländern gefundenen arabischen Münzen gehen bemerkenswerterweise ebenfalls über das Jahr 1012 nicht hinaus.††)

Neben den arabischen Münzen, die überwiegend aus Silber gefertigt waren, sind freilich in kleinerer Anzahl auch byzantinische, kölnische und englische Münzen aus derselben Zeit in den baltischen Provinzen gefunden worden. Berücksichtigt man jedoch, dass die Hunderttausende von arabischen Münzen, die man in den jüngsten Jahrhunderten an der Ostsee zutage gefördert hat, naturgemäss nur einen winzigen Bruchteil der überhaupt kursierenden darstellen konnten, so muss man Jacob recht geben, der schon vor einem Vierteljahrhundert meinte†††), die Zahl der gesamten nach dem Norden gewanderten arabischen Münzen müsse in die Millionen gehen. Im inneren Russland

lassen sich die Spuren dieses arabischen Handels schon bis ins 7. Jahrhundert zurückverfolgen*). Was für Kapitalien dabei hin und her flossen, und was für schwerreiche Handelsherren schon vor 1000 Jahren in den scheinbar kulturfernsten Teilen Europas ansässig gewesen sein müssen, geht ja aus nichts deutlicher hervor als aus der Tatsache, dass man in Nowgorod am Ilmensee, der alten Hansa- und Handelskönigin des Ostens, an einer einzigen Stelle einen aus dem 10. Jahrhundert stammenden, vergrabenen Schatz von nicht weniger als 7000 Goldzechnen auf einmal zutage gefördert hat!**) — Unter den Prägungsorten der Münzen, die uns einen wichtigen Anhalt zur Beurteilung der Frage geben, welche Länder an dem russisch-baltischen Handel beteiligt waren, nennt Jacob***) vor allem Kufa, Bagdad, Balsora,

Abb. 426.



Die wahrscheinlichen mittelalterlichen Haupt-Handelswege (---) der Araber, Russen und Byzantiner in Osteuropa.

Mohammedija, Wasit, Sermen Rai, Nisabur, Enderäbe, Merw, Samarkand und Schäch am Jaxartes (Amu Darja).

Der arabische Handel der asiatischen Kariftenreiche gelangte auf sehr verschiedenen Wegen zu den Ostseeländern, von denen er vor allem den hochgeschätzten Bernstein einhandelte, während er in den russischen Handelszentren in erster Linie Pelze bezog, die in den mohammedanischen Reichen und nicht minder übrigens auch im Byzantinerreich†) sowie in Indien††)

*) Frähn, Bulletin scientifique, T. 9, S. 301.

**) Jules Oppert: *L'ambre jaune chez les Assyriens*, S. 104. Paris 1880.

***) a. a. O. S. 46.

†) Constantinopolis Christiana L. II, S. 155.

††) Ibn Batuta (Ausgabe Defrémery & Sanguinetti, II, 401) berichtet, ein Hermelfell sei in Indien 400 Denare wert.

*) Olaus Gerhard Tychsens: *Von den arabischen Altertümern in Mecklenburg und ihrem Entstehen* in den *Gelehrten Beiträgen zu den mecklenburg-schwerinschen Nachrichten*, 1779.

**) Samuel Aurivillius: *De numis arabicis in Sueogothia repertis* in *Nov. act. reg. societatis scientiarum Upsaliensis*, vol. II, S. 78—107. Upsala 1755.

***) Carl Tornberg: *Om de i Svensk jord funna Österländska mynt* in *K. Witterh. Hist. Handl.* Stockholm 1857.

†) Dr. Hermann Frank: *Die baltisch-arabischen Fundmünzen in Mittel. aus der livländischen Geschichte*, XVIII, Heft 2, S. 311—486. Riga 1908.

††) Dr. Carl Lohmeyer: *Geschichte von Ost- und Westpreussen*, S. II. Gotha 1908; Dr. Georg Haag in den *Baltischen Studien*, Bd. 31, S. 77; Ludwig Giesebrecht: *Wendische Geschichten*, Bd. I, S. 23. Berlin 1843; v. Raumer: *Die Insel Wollin*, S. 18. Berlin 1851.

†††) a. a. O. S. 27.

hochgeschätzt waren und grösstenteils aus dem nördlichen Russland, ja, selbst schon aus dem westlichen Sibirien kamen, deren Geographie den arabischen Geographen schon einigermaßen vertraut war.

Der wichtigste Verkehrsweg des arabischen Handels nach Ost- und Nordeuropa war zweifellos die Wolga, an der die Chazaren wohnten. An ihrer Mündung ins Kaspische Meer lag, an der Stelle des heutigen Astrachan, die wichtigste Handelsstadt Itil, und die bedeutendste binnenländische Stadt an diesem Fluss war Bulgar, eine Stadt von etwa 10000 Einwohnern, genau auf dem 55. Breitengrad, südlich vom heutigen Kasan, am linken Wolgauer Ufer gelegen, dort, wo heute das kümmerliche Dorf Bolgary im Namen noch die Erinnerung an eine grosse Zeit bewahrt. Hier, etwas unterhalb der Einmündung der zum Ural führenden Kama in die Wolga, entstand, hauptsächlich im 9. und 10. Jahrhundert*), ein osteuropäisches Handelszentrum von recht grosser Bedeutung. Welche Rolle die Araber in dieser Stadt spielten, geht daraus hervor, dass dort schon frühzeitig und noch bis ins 14. Jahrhundert hinein**) eine bedeutende mohammedanische Gemeinde bestand. Abulfeda berichtet übrigens im Anfang des 14. Jahrhunderts interessanterweise***):

„Der König der Chazaren ist ein Jude. Er unterhält, wie man sagt, in seiner Umgebung 4000 Personen. Die Chazaren sind zum Teil Muselmänner, zum Teil Christen, ein grosser Teil bleibt jüdisch. Es gibt auch Fetischanbeter.“

Die Kultur Bulgars hingegen geht deutlich daraus hervor, dass seit der Mitte des 10. Jahrhunderts daselbst eigne Münzen geschlagen wurden.†) Von der oberen Wolga strahlten, wie die gemachten Funde, nach Virchow††), deutlich erkennen lassen, verschiedene Handelsstrassen westwärts zu den Ostseeländern aus, so von Kasan aus über Rjasan, Tula, Smolensk und Minsk, ferner von Jaroslaw und Wladimir nach

*) Vgl. Paul Saweljew: *Über den Handel der Wolgaischen Bulgaren im 9. und 10. Jahrhundert* in *Ermans Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland*, 1848, Bd. VI, S. 91 ff.

**) Ibn Batuta, a. a. O., II 399, erzählt von seinem Aufenthalt in Bulgar um 1340: „Während wir unsere Mahlzeit einnahmen, rief man die Gläubigen zum Abendebet“.

***) Abulfedas *Geographie*, übersetzt von M. Reinaud, S. 302. Paris 1848.

†) Frähn: *Opuscula postuma*, ed. Dorn, Bd. I, S. 50 und in den *Schriften der Petersburger Akademie der Wissenschaften*, Serie 6, Band I.

††) Rud. Virchow in den *Verh. d. Anthropol. Ges.* 1878.

Witebsk, Pskow und Nowgorod, ferner auch von der Wolga nordostwärts, die Kama aufwärts, bis Perm, das anscheinend auch den Arabern bereits bekannt war.

Von ähnlich grosser Bedeutung wie die Wolga, vor allem für den Durchgangshandel, war der Dnjepr, der ja schon im Handelsleben des alten Griechenland, unter dem Namen Borysthene, eine nicht geringe Rolle gespielt hatte. Die wichtigste Handelsstadt war hier während des Mittelalters Kiew, etwa seit 865 neben Nowgorod die alte Hauptstadt des Russenreiches. Sie erlangte als Mittelpunkt des osteuropäischen Handels eine Bedeutung, die selbst die Wichtigkeit von Bulgar noch übertraf, da diese Stadt ausschliesslich auf den Handel mit den arabischen Reichen angewiesen war, während Kiew, an der uralten Verkehrsstrasse Dnjepr-Düna gelegen, mit Byzanz einerseits, mit den grossen Ostseeplätzen andererseits eine ständige Verbindung unterhielt. Auch zur Weichsel hinüber führte von Kiew eine alte Verbindung nach Krakau und weiterhin bis nach Prag, den beiden Städten, die durch den Lauf des Dnjestr zugleich rege direkte Handelsbeziehungen mit Byzanz pflegten, wie es der arabische Reisende Ibrahim Ben Ja'qûb bestätigt, der ums Jahr 965 von der Adria her bis zur Ostseeküste bei Wismar reiste, und der dann seine Erlebnisse in einer Art von Reisehandbuch für arabische Kaufleute schilderte.*)

„Die Stadt Prag ist von Stein und Kalk gebaut; sie ist der grösste Handelsplatz des slawischen Landes. Russen und Slawen kommen mit ihren Waren von der Stadt Krakau dorthin, und Muselmänner, Juden und Türken kommen mit Waren und byzantinischen Mithqâls aus dem türkischen Gebiet und nehmen dafür Sklaven, Biberfelle und anderes Pelzwerk in Empfang.“

Weiterhin standen Kiew sowohl wie Bulgar auch mit den Ländern westlich der Weichsel in nicht unbedeutendem Handelsverkehr, über den Virchow sagt**):

„Allem Anschein nach erreichte die Handelsstrasse die Oder in der Gegend von Frankfurt, ging am rechten Oderufer aufwärts (offenbar Schreibfehler für: abwärts), überschritt den Fluss, ging in die Uckermark, nach Pommern, Mecklenburg, Holstein, Schleswig, Jütland.“

Schliesslich stand Kiew, das in der nordischen Sage als Kiänugard, bei den arabischen Geographen (Abulfeda) als Kutabah erscheint, natürlich auch mit Itil-Astrachan und den Araberreichen in Asien in Verbindung, ja, sogar noch weit darüber hinaus mit dem fernen Osten. Die Angabe des Arabers Ibn Khordadbeh (†912), es habe ein Verkehrsweg von Westeuropa bis

*) Ausg. Fr. Westberg. Petersburg 1898.

**) a. a. O. S. 208.

nach China bestanden*), ist als durchaus glaubhaft zu betrachten. Selbst aus Süddeutschland bestand eine solche Strasse nach dem fernen Osten. Hören wir doch von russischen Kaufleuten, die ums Jahr 900, zweifellos von Kiew her, durch Böhmen zur Donau und bis nach Bayern kamen, um Pferde und Sklaven zu kaufen**). Es führte somit etwa aus der Gegend von Regensburg ein vielbenutzter Weg über Prag, Krakau und Kiew nach Itil ans Kaspische Meer, und dass von dessen Südufer eine uralte, vielbenutzte Handelsstrasse über Mesched, Balch (Baktrien) und die Pamir-Pässe bis nach China lief, ist ja eine seit langem bekannte Tatsache. Es war die sogenannte Tarim-Route, die schon Marco Polo benutzte, und deren Spuren neuerdings Sven Hedin, Aurel Stein, Grünwedel, v. Le Coq u. a. in Zentralasien wieder aufgefunden haben.

Ja, wir dürfen annehmen, dass auch von Skandinavien bis nach China ein scharf ausgeprägter Verkehrsweg bestand, der vom Finnischen Meerbusen aus die Wolga oder den Dnjepr aufsuchte und sich bei Itil oder Kiew mit der von Deutschland kommenden Strasse vereinigte. Dass auf diesem Wege selbst grosse und relativ schwere Gegenstände über erstaunlich grosse Entfernungen transportiert wurden, beweist u. a. ein kürzlich in Mora (Dalekarlien) gemachter, fast 1000 Jahre alter Fund von kunstvoll gestickten Teppichen***), deren Ausführung genau mit den in Zentralasien entdeckten Stickereien der gleichen Zeit übereinstimmt, und die zweifellos unter Vermittlung arabischer und normannisch-russischer Händler bis ins ferne Skandinavien gelangt sind. Die Kenntnis der Araber vom fernsten Osten erstreckte sich, wie aus Ibn Khordadbeh zu ersehen ist†), schon ums Jahr 900 bis auf Korea (Schylä) und Japan (Wâkwâk). (Fortsetzung folgt.) [22565a]

Der Edisonakkumulator.

Von W. D. TREADWELL.

Mit drei Abbildungen.

In den amerikanischen Tagesblättern erschien der Edisonakkumulator schon vor etwa zehn Jahren als neue epochemachende Erfindung. Seitdem ist er immer wieder von Zeit zu Zeit aufgetaucht, ohne dass man von endgültigen Erfolgen etwas vernommen hätte. Man muss erst abwarten, hiess es in Europa. Die amerikanischen Tagesblätter übertrieben stark und berichteten von einem Wunderakkumulator, der einfach nicht zu

erschöpfen sei und bei seiner Eleganz und Kleinheit eine Kraft besitze, die alles Vorhandene weit überbiete. Das Problem der Kraftfahrzeuge sollte mit dem Erscheinen des Edisonakkumulators in ein ganz neues Stadium treten. Es fehlte nicht an den typischen amerikanischen Schilderungen: Jack sowohl wie Jim brauchen einen Lastwagen. Jack kauft einen Karren und spannt einen Gaul davor. Jim lässt sich raten und schafft ein mit Edisonakkumulatoren betriebenes Kraftfahrzeug an. Der arme Karren-gaul hört mit Besorgnis von seinem Konkurrenten, dem neuen Akkumulator. Er ist aber fest entschlossen, sich nicht besiegen zu lassen. Mit verzweifelter Kraft zieht er seinen Wagen bis er schliesslich erschöpft zusammenbricht. Der mit Edisonakkumulatoren getriebene Konkurrenzwagen aber fährt lustig weiter, Tausende von Kilometern, ohne den geringsten Schaden zu nehmen.

Nicht nur für elektrische Wagen, sondern auch überall da, wo stationär elektrische Energie vonnöten ist, prophezeite man dem Edisonakkumulator, dem Akkumulator der Zukunft, eine herrschende Stellung. Das sind Missverständnisse und Übertreibungen, die dem Rufe des Edisonakkumulators nur geschadet haben. Gelegentliche Misserfolge mit dem neuen Akkumulator haben indessen bewirkt, dass auch energische Stimmen gegen ihn laut geworden sind. Ja, man hat sogar prophezeit, dass der neue Akkumulator an seinen Kinderkrankheiten zugrunde gehen werde. So geht es wohl den meisten Erfindungen. Zwischen den beiden Extremen liegt die Wahrheit. Edison hat den Akkumulator als seine beste Erfindung bezeichnet. Gerade diese Erfindung, deren Erfolg bis jetzt noch nicht allgemein durchgedrungen ist. Über zehn Jahre schon ringt Edison im grossen Wettkampf der Industrie um die Existenzberechtigung seines Akkumulators, von dem ich nun erzählen möchte.

Was ist eigentlich ein Akkumulator? In der Elektrotechnik bezeichnet man damit einen Elektrizitätsspeicher, in welchem die Elektrizität nicht als solche, sondern in Form von chemischen Verbindungen vorhanden ist. Diese müssen die Eigenschaft haben, unter Bildung von elektrischer Energie miteinander in Reaktion treten zu können, sowie man den Apparat in den Kreislauf einer geeigneten Leitung einschaltet. Die chemische Reaktion und damit auch die Stromerzeugung muss aber sofort zum Stillstand kommen, sobald der Kreislauf der Stromleitung unterbrochen wird. Somit wäre jedes galvanische Element ein solcher Akkumulator? Ja, wenn es noch die folgende, sehr einleuchtende Bedingung erfüllt: Es muss möglich sein, das erschöpfte Element (den entladenen Akkumulator) wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen (den Akkumulator zu laden), dadurch,

*) Ibn Khordadbeh: *Kitâb al-Masâlik wa'l Mamâlik*. Ausgabe de Goeje, S. 51. Leiden 1889.

***) Monum. Boicar. XXVIII, S. 203.

****) J. R. Martin in *Stockholms Dagblad*, Januar 1912.

†) Ibn Khordadbeh, a. a. O. S. 116.

dass man einen Strom, z. B. aus einer Dynamomaschine, im entgegengesetzten Sinne zum Entladungsvorgang durch das Element leitet. Dieser Strom muss dann die beim Entladungsvorgang entstandenen Zersetzungsprodukte in die ursprünglichen Verbindungen zurückverwandeln und so das Element zu neuer Stromlieferung befähigen. Trifft das zu, so ist das Element dem Prinzip nach ein Akkumulator.

Dem Physiker fällt es gar nicht schwer, Akkumulatoren der verschiedensten Art in seinem Laboratorium herzustellen. Für die Praxis sind sie leider fast alle ohne Bedeutung. Die einen sind zu teuer in der Herstellung, die andern liefern zu wenig elektrische Energie im Vergleich zu ihrer Grösse. Der schlimmste Fehler aber besteht in der Regel darin, dass die Leistungsfähigkeit infolge von innern Veränderungen recht bald erschläfft. Bisher hat sich eigentlich nur der sogenannte Bleiakkumulator in der Praxis wirklich bewährt. Wir müssen uns rasch ein Bild von seiner Arbeitsweise machen, um den neuen Edisonakkumulator verstehen und richtig würdigen zu können.

Der Bau des Bleiakkumulators ist ungemein einfach. In einen mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Trog taucht als negativer Pol eine Bleiplatte, als positiver Pol eine solche aus Bleisuperoxyd. Die positive Platte hat nun die Tendenz, einen Teil ihres hohen Sauerstoffgehaltes durch die Schwefelsäure hindurch an die negative Platte zu übertragen. Dieser Vorgang hat aber sofort eine positivelektrische Sättigung der Superoxydplatte, eine negativelektrische Sättigung der Bleiplatte zur Folge, wodurch der begonnene Vorgang alsbald zum Stillstand kommt. Sowie man nun die beiden Platten durch einen metallischen Leiter verbindet und so den Ausgleich der Elektrizitäten freigibt, setzt sich der Sauerstoffausgleich zwischen den Akkumulatorplatten fort und erzeugt in dem äussern Verbindungsdraht einen kontinuierlichen Strom. So steht der chemische Vorgang mit der erzeugten elektrischen Energie in ursächlichem Zusammenhang. Die Menge erzeugter Elektrizität ist unzertrennbar mit der Menge umgesetzten Stoffes im Akkumulator verbunden.

Nur wenn die Akkumulatorplatten in innigster Berührung mit der Schwefelsäure stehen, erfolgt die Erzeugung der Elektrizität mit solcher Schnelligkeit, dass ein kräftiger Strom gebildet werden kann. Die Akkumulatorplatten werden daher nicht aus massivem Blei und Bleisuperoxyd hergestellt, sondern aus möglichst schwammiger Masse, die nur von einem Gitterwerk massiven Metalls getragen wird. Solche Akkumulatorplatten wiegen in der Regel mehrere Kilogramm und zeigen sich begreiflicher Weise gegen Erschütterungen sehr empfindlich. Edison sah diesen Fehler, tausend andere vor ihm und nach ihm. Er aber dachte sofort

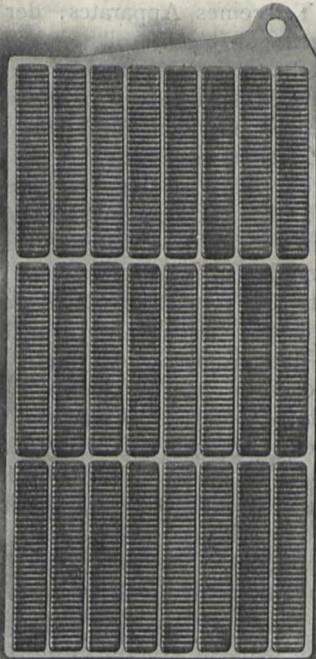
einen Schritt weiter: Der Bleiakkumulator ist seinem ganzen Wesen nach kein fahrbarer, sondern ein stationärer Elektrizitätsspeicher. Wenn er trotzdem mit Erfolg zum Betrieb von Kraftwagen verwendet worden ist, so beweist das nur, dass man imstande ist, ganz vorzügliche Bleiakkulatoren zu bauen. Der Gedanke aber, dass der vitale Teil eines Apparates, der gegen Erschütterungen gefeit sein soll, aus dünnen Bleigittern besteht, in welchen wie Fensterscheibchen die aktiven Massen sitzen, widerspricht dem physikalisch-ästhetischen Empfinden und damit auch der Zweckmässigkeit.

Hier greift nun Edisons schöpferischer Gedanke ein. Mit wunderbarem Scharfblick erkennt er die Mängel des Bestehenden, und zugleich sieht er in den Eigenschaften der Materie die Möglichkeit, das gestellte Problem einfacher und vollkommener zu lösen. Als genialer Erfinder erfasst er dabei das Gewollte und das in der Materie Gegebene so wunderbar richtig, dass sich für ihn die Möglichkeit der Lösung zur Notwendigkeit steigert. Wenn ich Vernünftiges will und das Bestehende richtig erkenne, so muss es gehen, das ist Edisons Philosophie.

Edison will einen Akkumulator haben, der ganz unempfindlich ist gegen Erschütterungen, und dessen Elektroden so gebaut sind, dass sie, auf ein möglichst kleines Gewicht und Volumen bezogen, die denkbar grösste Stromentnahme zulassen. Das Gewollte erreicht Edison dadurch, dass er die stromliefernde Masse der Elektroden in fein perforierte Stahlbehälter eingepresst zur Wirkung bringt. Diese Stahlbehälter nehmen an der Stromerzeugung nicht teil. Sie dienen lediglich als Träger der Elektrodenmasse und ermöglichen es, diese mit der grössten Raumersparnis in dem Akkumulatorgefäss unterzubringen. Die so geschaffenen Elektroden sind gegen Erschütterungen vollständig unempfindlich, enthalten aber die stromerzeugende Masse in so poröser und reaktionsfähiger Form, dass sie, ohne Schaden zu nehmen, ganz erstaunliche Stromstärken zu erzeugen vermögen. Der einleuchtende Plan, die Akkulatorelektroden in der beschriebenen Weise herzustellen, bedingt mit Notwendigkeit die chemische Natur und bis ins kleinste die Konstruktionsart des neuen Akkumulators. Als Elektrolyt muss Kalilauge verwendet werden. Eisenpulver von hoher Feinheit ergab die beste negative, Nickeloxypulver die beste positive Elektrodenmasse. Das Nickeloxypulver war indessen nicht ohne weiteres zur Herstellung von Elektroden verwendbar, seiner geringen Leitfähigkeit wegen. Edison beseitigte diese Schwierigkeit dadurch, dass er das Pulver mit feinen Nickelflocken mischte. Zur Herstellung der positiven Elektrodenplatten erwies es sich als vorteilhaft, die aktive Masse in dünne, perforierte Stahlzylinder von ca. 105 mm Länge und 6,4 mm Durchmesser zu pressen und

diese in starken Stahlrahmen reihenweise zu Platten zu vereinigen. Ganz ähnlich sind die negativen Platten gebaut, nur mit dem einen Unterschied, dass das Eisenpulver nicht in Zylindern,

Abb. 427.



Negative Platte des Edisonakkumulators.

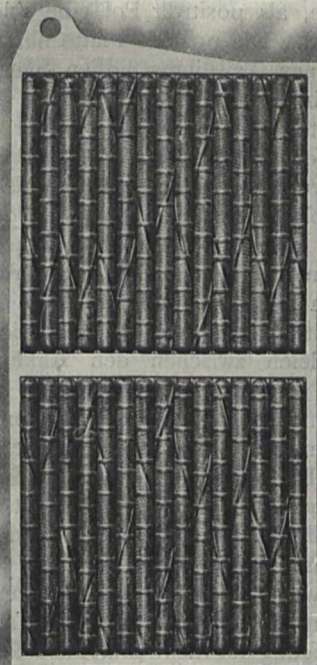
sondern in perforierten, flachen Stahltaschen von 75 mm Länge, 13 mm Breite und ca. 2,5 mm Dicke untergebracht ist. Abbildung 427 stellt eine negative, Abbildung 428 eine positive Platte dar. Die fertigen Platten werden nun — abwechselnd positive und negative — mit wenigen Millimetern Zwischenraum aneinander gereiht. Zwei Stahlbolzen vereinigen an der oberen Plattenkante einerseits alle positiven, andererseits alle negativen Platten zu einem soliden Plattensatz, der mit ganz wenig Spielraum in den Akkumulatortrog hineinpasst. Abbildung 429 stellt einen fertigen Edisonakkumulator dar. Ein Teil des Sauerstoffs der Nickeloxydplatte hat das Bestreben, durch Vermittlung der Kalilauge nach der Eisen- elektrode zu wandern, darin besteht der stromliefernde Vorgang.

Die Massenfabrikation des Edisonakkumulators ist ein wahres Wunderwerk geistreicher und systematischer Mechanisierung der subtilsten Aufgaben. Ich will daher ganz kurz den Werdegang eines Edisonakkumulators zu schildern versuchen.

Vernickeltes Stahlblech dient als Baumaterial

der Elektrodenbehälter, der sogenannten Kannen. Von der Maschine wird das rohe Blech zur Erhöhung der Festigkeit gewellt, dann geschnitten und zum Gefäß aufgebogen. Der Arbeiter setzt die Kanne nun auf den Schweissapparat. Da gleiten die Nähte durch mechanische Führung unter der Acetylen-Sauerstoffflamme hin und werden vollkommen dicht zugeschweisst. Ebenfalls auf mechanischem Wege ist indessen ein ganz dünner Hartgummieinsatz für die Kanne hergestellt worden, der später dazu dienen soll, die letztere sorgfältig vom Plattensatz zu isolieren. Gut vernickeltes Stahlband von ca. 19 mm Breite ist für die Herstellung der Massebehälter erforderlich. Das rohe Stahlband wird erst chemisch gereinigt und läuft sodann, im Zickzack über Walzen geführt, durch ein heisses Nickelsulfatbad, um mit Hilfe eines elektrischen Stromes vernickelt zu werden. Durch nachträgliches Glühen unter Luftabschluss wird der Zusammenhang zwischen Stahlblech und Nickelschicht dauerhaft gemacht. So vorbereitetes Band wandert nun unter die Taschenstanzmaschine. Ein Stempeldruck erzeugt die zweiteiligen, per-

Abb. 428.

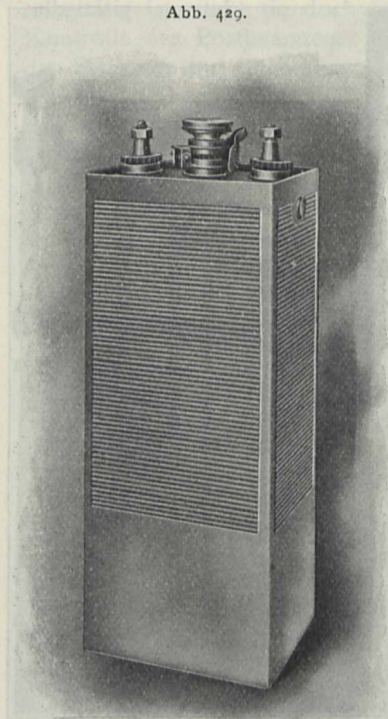


Positive Platte des Edisonakkumulators.

forierten Behälter für das Eisenpulver, die negative Elektrodenmasse. In einer andern Maschine wird zur Herstellung der Nickeloxydmassenebehälter Stahlband von 24 mm Breite erst perforiert und

sodann spiralg um eine Spindel gewickelt. Walzen fassen den Blechrand von der Seite, legen ihn um und erzeugen so ein äusserst dauerhaftes Rohr mit spiralg gewundenem Falz. Durch diesen Kunstgriff ist dem Rohr besondere Festigkeit verliehen. Vor der Spindel schneidet eine automatisch wirkende Zirkularsäge das fertige Rohr in Stücke von gewünschter Länge. Eine weitere Maschine verstärkt jede der Hülsen durch Überschieben von acht kräftigen Stahlringen. Taschen und Hülsen wandern nun nach den Füllmaschinen. In der Taschenfüllmaschine werden ganz automatisch die eine Taschenhälfte mit Eisenpulver gefüllt, die zweite Hälfte daraufgelegt

Abb. 429.



Edisonakkumulator.

und beide durch Druck vereinigt.

Der ganze Vorgang ist das Werk einer Sekunde.

Schwieriger gestaltet sich die Füllung der Nickelhülsen.

Nickeloxydpulver und feinste Nickelflocken, die zur Erreichung der nötigen Leitfähigkeit unerlässlich

sind, sollen schichtenweise eingefüllt werden.

Dazu sind Milliarden allerfeinster

Nickelflocken erforderlich, die aus technischen und ökonomischen Gründen nicht aus gewalzter Nickel folie hergestellt werden können. Edison stellt sie auf elektrolytischem Wege her. Mit Hilfe des elektrischen Stromes schlägt er abwechselnd Kupfer und Nickel auf rotierende Zylinder nieder. 125 solcher Schichten erreichen eine Stärke von 0,175 mm. Das so gebildete dünne Blech wird abgelöst und in lauter kleine Quadrätchen von 1,6 mm Kantenlänge zerschnitten. Durch geeignete Behandlung mit Ammoniakflüssigkeit gelingt es, das Kupfer herauszuätzen, und die Nickelflocken von 0,00125 mm Dicke bleiben übrig.

Die Füllmaschine der Hülsen arbeitet geradezu wunderbar. In unzählbar rascher Aufeinander-

folge werden Nickeloxydpulver und Nickelflocken in die Hülsen gefüllt. Jede Hülse zeigt im Querschnitt eine Nickeloxydschicht, die von 250 dünnen Nickellagen durchsetzt ist, welche sich ringsum eng an die Rohrwandung anschmiegen. So wunderbar gleichmässig ist die Schichtung in der ganzen Säule, dass man sie für das Ergebnis bedächtigen organischen Wachstums halten könnte. Es werden nun einerseits die Taschen, andererseits die Hülsen von Hand in besondere vernickelte Stahlrahmen eingesetzt und sodann durch hohen Maschinenendruck festgenietet. Die Elektroden sind fertig. Sie werden in der schon beschriebenen Weise zu Plattensätzen vereinigt, diese in die Kannen gesetzt und die zugehörigen Stahldeckel aufgeschweisst. Sowie der Elektrolyt eingefüllt ist, kann der Akkumulator geladen und in Betrieb genommen werden.

Ob er auf die Dauer den Verheissungen seines Erfinders ganz entsprechen wird, müssen die verschiedensten Betriebsergebnisse noch lehren. Der Edisonakkumulator muss aber, unabhängig von der Aufnahme, welche ihm die kommenden Jahre bereiten werden, als eine der grössten Erfindungen der Gegenwart bezeichnet werden. Wäre er aus den langjährigen Erfahrungen einer grossen Akkumulatorenfabrik hervorgegangen, so würden wir ihn als Resultat systematischer Zusammenarbeit bewundern. Wenn wir aber hören, dass Edison, ein krasser Outsider in der Akkumulatorentechnik, ihn ganz allein erfunden hat, so müssen wir uns in Ehrfurcht beugen vor dem Genie dieses grossen Mannes.

[12610]

Die Abgabe und Aufnahme von Postsachen bei fahrenden Eisenbahnzügen.

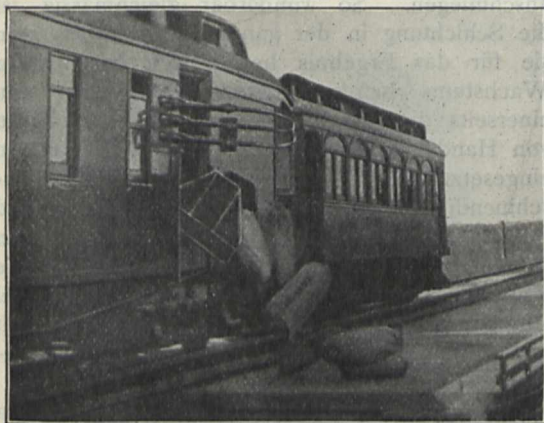
Mit vier Abbildungen.

Die von der Hupp Automatic Mail Exchange Co. in Kansas City gebauten Vorrichtungen gestatten, beim Vorbeifahren von Eisenbahnzügen Postsachen in beliebiger Menge und ohne Gewichtsbeschränkung aufzunehmen und abzugeben. Da die Vorrichtungen mit absoluter Sicherheit funktionieren, machen sie jedes Halten von Expresszügen zum Austausch der Post überflüssig.

Der auf dem Postwagen angebrachte Teil der Vorrichtung besteht aus je einem Aufnahmearm auf beiden Seiten des Wagens (neben der Tür, durch die die Postsachen hineingebracht werden). Ausserdem besitzt jeder Postwagen einen Laufkarren zur Abgabe der Postsachen, der zwischen den beiderseitigen Wagentüren auf Kugellagern hin- und herläuft und je nach Wunsch auf der einen oder anderen Seite benutzt werden kann.

Auf dem Postwagen ist ferner rechts und links je eine Auslösevorrichtung angebracht; eine dritte Auslösevorrichtung steht auf der

Abb. 430.



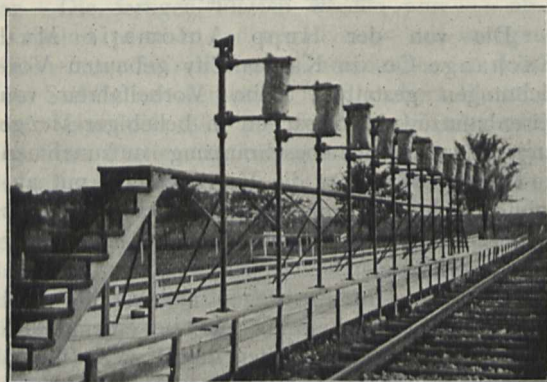
Abwerfen der Postsachen aus dem fahrenden Zug.

Strecke — 105 m von der Abgabestelle entfernt. Sobald die auf der entsprechenden Seite des Wagens befindliche Auslösevorrichtung mit der Vorrichtung auf der Strecke in Berührung kommt, wird der zur Abgabe von Postsachen dienende Mechanismus ausgelöst.

Die an den Zug abzugebenden Postsäcke werden an den federnden Querarmen der in beliebiger Anzahl vorgesehenen Stationskrane befestigt. Ein 30 cm hohes Geländer, das dort, wo der Post austausch stattfindet, an der Strecke entlang läuft, schützt die Säcke vor der Gefahr, unter die Schienen zu rollen.

Die Vorrichtungen arbeiten folgendermassen: Ein in der Mitte der Wagenachse angebrachtes

Abb. 431.



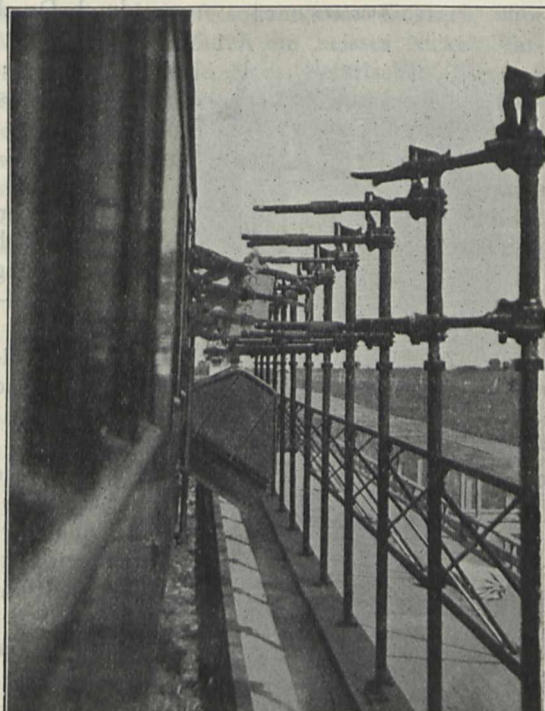
Zwölf an den Kranen befestigte, zum Einwurf in den fahrenden Zug fertige Postsäcke.

Schneckengetriebe versetzt eine Triebachse in Umdrehung, und diese betätigt eine Parallelachse mit Kupplung. Diese Kupplung schaltet

den Mechanismus ein, wenn bei der Vorbeifahrt des Zuges eine Auslösevorrichtung des Wagens mit der an der Strecke angebrachten Auslösevorrichtung in Berührung kommt. Dann macht der Mechanismus eine volle Umdrehung und schaltet sich hierauf selbsttätig aus.

Während der ersten Viertelumdrehung wird in dem Postwagen ein Gong zum Tönen gebracht, der dem Postbeamten den bevorstehenden Post austausch anzeigt; gleichzeitig öffnet sich auch die Wagentür. Während der zweiten Viertelumdrehung fährt der Postabgabekarren von selbst heraus, bis er die Postsäcke abwirft

Abb. 432.



Abnahme der in Bereitschaft gehaltenen zwölf Postsäcke in den Aufnahmebehälter des Postwagens.

und gleichzeitig die zur Übernahme von Postsäcken dienenden Aufnahmearme öffnet. Während der dritten Viertelumdrehung wird der Postkarren festgehalten, bis die Postsachen abgegeben sind; ebenso bleiben die Aufnahmearme feststehen, bis die Stationskrane passiert und ihre Postsäcke in den Wagen befördert sind. Während der vierten Viertelumdrehung wird schliesslich der kleine Karren in den Postwagen zurückbefördert und nimmt dort seine ursprüngliche Stellung ein. Gleichzeitig klappen die Aufnahmearme in ihre ursprüngliche Lage längs der Wagenwände zurück und schliessen die Wagentür. Hiermit ist der Vorgang beendet, und die Vorrichtung bleibt so lange ausser Betrieb, bis sie an der nächsten Poststation wieder ausgelöst wird.

Der Austausch der Postsachen erfolgt mit grösster Präzision, genau 105 m hinter der Auslösungsstelle. Bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 60 englischen Meilen in der Stunde macht die Wagenachse 624 Touren in der Minute; durch ein Reduktionsgetriebe wird die Tourenzahl der Post austauschvorrichtung jedoch auf 3 in der Minute reduziert, d. h. die für den Vorgang erforderliche ganze Umdrehung erfolgt in 20 Sekunden, während der Wagen eine Strecke von 324 m zurücklegt. Da der Vorgang nur durch die zurückgelegte Strecke reguliert wird, haben Geschwindigkeitsveränderungen auf die Lage der Postabgabestelle keinerlei Einfluss.

Wenn die Vorrichtung auch vollkommen selbsttätig ist, steht sie doch jederzeit unter der Kontrolle des Postbeamten. Dieser braucht vor den Stationen nur einen kleinen Hebel zu drehen, um ohne Abgabe von Post Postsachen aufzunehmen, oder umgekehrt. Wenn er überhaupt keinen Austausch von Postsachen wünscht, schaltet er durch Stossen eines kleinen Hebels Aufnahmearm und Postabgabekarren aus.

Dass alle während des Betriebes möglichen Zwischenfälle berücksichtigt worden sind, geht aus folgenden Betrachtungen hervor: Angenommen, der Zug komme nach Auslösung der Vorrichtung zum Stillstand, bevor die für Abgabe und Aufnahme von Post bestimmte Stelle erreicht ist. Da der Mechanismus durch die Wagenachse betätigt wird, kommt er beim Halten des Zuges gleichfalls sofort zum Stillstand. Wenn der Wagen dann rückwärts fährt, so läuft auch die Vorrichtung mit der Achse zusammen rückwärts, um dann, wenn der Wagen wieder vorwärts fährt, gleichfalls vorwärts weiter-

Abb. 433.



Die in den Postwagen abgeworfenen Postsäcke.

zulaufen und, unbeeinflusst durch das vorübergehende Stillstehen des Zuges, an der richtigen Stelle Postsachen auszutauschen. Bei der Rückwärtsfahrt des Wagens funktionieren die Auslösevorrichtungen nicht.

DR. A. GRADENWITZ. [12616]

Die „Urtiere“ im Wandel unserer Anschauungen.

Von Dr. V. FRANZ, Frankfurt a. M.

(Schluss von Seite 419.)

Zu den schönsten Protozoen gehören die Radiolarien, welche ein vielstrahliges Skelett aus zierlichen Kieselnadeln besitzen, daher auch versteinierungsfähig sind und auch schon in den ältesten Erdschichten, die überhaupt Versteinungen führen, vorkommen. Die wundervolle Regelmässigkeit dieser herrlichen „Kunstformen der Natur“ liess zeitweilig auf die Annahme kommen, dass die gleichen oder ähnlichen Gesetze, wie sie auch der Bildung der Krystalle zugrunde liegen, die Formen und die Entstehung dieser Radiolarien beherrschen, dass also auch hier Vorgänge vorliegen, die rein mechanisch leicht erklärbar wären. Es hat dann weiterhin auch nicht an einem Versuche gefehlt, die Entstehung der „Vierstrahler“ und überhaupt der ganzen Radiolarien-Skelette auf ein einfaches mechanisches Prinzip zurückzuführen, nämlich auf dasjenige, wonach Blasen (z. B. Seifenblasen) sich aneinander abplatteln, und wonach speziell in jedem Falle, wo gerade vier Blasen aneinanderstossen, von dem einzigen allen vierten gemeinsamen Punkte vier gerade Linien nach den verschiedenen Richtungen des Raumes auseinandergehen und die Figur eines Vierstrahlers wiedergeben. Sind solche Bläschen kleinster Grössenordnung auch in dem plasmatischen Radiolarienkörper vorhanden — so argumentierte man — und wird von dem Zwischenwandmaterial eine feste Substanz abgeschieden, so muss sich diese zuerst an jenem vierstrahligen Eckpunkte sammeln und somit die Entstehung dieser Skelettgerüste der Radiolarien ermöglichen.

Die Forscherarbeit der letzten beiden Jahrzehnte, stets angeregt durch die Fortschritte der mikroskopischen Technik, hat nun am Protozoenkörper eine früher nicht geahnte Kompliziertheit und Feinheit der Struktur kennen gelehrt. Die „Organellen“, wie man die Organe der einzelligen Tiere nennt, sind im einzelnen oft von staunenswerter Kompliziertheit oder Vollkommenheit, und in Summa lassen sie die meisten Protozoenzellen nicht nur viel komplizierter erscheinen als fast jede einzige Zelle irgendeines Metazoenkörpers (Metazoen = vielzellige Tiere), sondern so manches Protozoon steht an Kompliziertheit hinter so manchem Metazoon nicht zurück, nur dass eben sein Körper nicht in viele Zellen aufgeteilt ist, sondern die ganze Kompliziertheit intracellulär ausgebildet ist. Als Beispiel wollen wir erwähnen, dass man beim Trompetentierchen (Stentor) nicht nur die schon längst bekannten intracellulären Muskelfäden, sondern auch intracelluläre Fäden von nervenähnlicher Bedeutung

aufzufinden vermag. Noch ein interessanteres Beispiel aber sind wohl die Radiolarienskelette, und wir haben nicht ohne Grund der älteren Auffassung von ihrer Entstehung vorher einige Worte gewidmet. Es hat sich neuerdings gezeigt, dass die Stäbe der Radiolarienskelette nicht in sich ganz homogen, d. h. durch und durch von einerlei Substanz sind, wie es sein müsste, wenn sie bloss Ausscheidungsprodukte wären. Vielmehr bestehen sie aus einem dünnen Stäbchen, welches noch von zwei verschiedenen Schichten umzogen ist. Sie sind gerade so wenig homogen, wie man auch von einem Pflanzenstamme dies nicht sagen würde. Und in seiner Gesamtheit bildet das Radiolarienskelett einen höchst komplizierten Stützapparat für die weichen Teile des Körpers und insbesondere für die ihn aussen umspannende Membran. Da finden sich wunderschöne, armleuchterartige Endverzweigungen an den Stäben, welche zu nichts anderem dienen, als um die Membran an verschiedenen Punkten zu stützen und eine möglichst gleichmässige Druckverteilung auf den Stamm des Armleuchters zu bewirken. Dieser Stamm wiederum sitzt in manchen Fällen einer Stäbepyramide auf, und diese Stäbepyramiden wiederum stützen einander, so dass das ganze Radiolarienskelett nicht nur den Anblick eines harmonisch gefügten Miniaturbauwerkes gewinnt, sondern man in ihm die Prinzipien der Statik in hochgradig vollkommener Weise verwirklicht findet. Damit aber ist das Radiolarienskelett von einem wirklich primitiven Zustande unendlich weit entfernt, und es hat kaum mehr das geringste gemein mit einfachen anorganischen Bildungen, und die Radiolarien und damit überhaupt die Protozoen scheinen vom Lebensanfang doch schon recht weit abgerückt zu sein. In der Tat hat man in ähnlich vollkommener Weise die Prinzipien der Statik bisher fast nur beim Bau der Pflanzenstämme und bei den Knochen der Wirbeltiere von der Natur verwirklicht gefunden.

Die Amöben nun sind von den Radiolarien verwandtschaftlich gar nicht so weit entfernt. Steht es mit ihnen viel anders? Auch an ihnen hat man durch mikroskopische Beobachtungen nach und nach mehr Kompliziertheiten kennen gelernt, weniger solche der Form als solche des Entwicklungsganges, aber wenn auch die Form der Amöbe die eines Tröpfchens, also höchst unbeständig ist, ist es dann ein einfacher oder primitiver Zustand, so ohne alle Organe doch alle Funktionen eines Organismus verrichten zu können und sich ungezählte Jahre Generation für Generation zu erhalten? Sind die Amöben darin nicht himmelweit verschieden von den künstlichen Nachbildungen der Amöben? Dass die Capillaritätserscheinungen in der Amöbenbewegung eine bedeutende Rolle spielen, scheint nach

wie vor eine berechtigte Ansicht; dennoch scheint damit nicht die Quintessenz der Amöbennatur erkannt zu sein, sondern nur ihre grössten Züge. Hinweisen können wir auch auf die Beobachtung eines amerikanischen Forschers, dass das Ausstrecken der Pseudopodien von seiten der an einem festen Körper haftenden Amöbe nicht in einem einfachen Vorfliessen auf der Unterlage besteht, sondern dass vielmehr das Scheinfüsschen frei ins Wasser ausgestreckt wird, sich dann niederbiegt und am Boden befestigt wird, worauf dann die Amöbe durch Zusammenziehung ihren ganzen Körper an den neuen Befestigungspunkt bringt. Diese Kriechweise hat viel Ähnlichkeit mit derjenigen eines Blutegels, und man kann wohl auf den Gedanken kommen, dass jedes kleinste Teilchen des Amöbenkörpers in jedem Augenblick eine bestimmte, dem Ganzen zweckdienliche Funktion vollführt, dass also die inneren Abhängigkeiten voneinander zahlreicher sind, als der erste — nein auch der zweite und dritte Anblick zu lehren scheint.

Das sind Tatsachen, nach deren Erkenntnis man Ausdrucksweisen wie: ein Protozoon entspreche einer Zelle im Körper der vielzelligen Tiere, oder die Protozoen wären die einfachsten und ursprünglichsten Lebensformen, durchaus nicht mehr zu wörtlich nehmen darf.

Es gibt auch recht grosse Protozoen. In Meerestiefen, selbst in der Nordsee, findet man kalkschalige Foraminiferen von der Grösse eines Kleinfingernagels, und ältere Erdschichten haben solche bis zur Grösse von Fünfmarkstücken massenhaft zutage gefördert. Es scheint bedenklich, diese ganzen Tiere als gleichwertig mit einzelnen Zellen in anderen ganzen Tieren zu betrachten. Die Art und Weise, wie z. B. das Pantoffeltierchen (*Paramecium*) sich durchs Wasser bewegt, entspricht in hohem Grade der Fortbewegungsart gewisser kleiner vielzelliger Tiere, nämlich der Rädertiere. Diese Rädertiere sind kaum grösser als die Pantoffeltierchen. Wäre es nicht angemessen, zu sagen, das ganze Pantoffeltierchen ist in seiner Art gleichwertig dem Rädertierchen, nur dass eben jenes einen relativ einheitlichen Körper mit einheitlichem Kern besitzt, während im Rädertierchen auf fast gleichem Raume überall eine Aufteilung in zahllose kernhaltige Zellen eingetreten ist?

Neuerdings ist ein englischer Forscher C. Clifford Dobell*), mit der Ansicht hervorgetreten, es sei vollkommen verfehlt, die Protozoen und überhaupt die Protisten als niedrig entwickelte, primitive, einfache oder Urformen zu bezeichnen. Ihre Eigentümlichkeit bestünde vielmehr darin, dass sie nach einem ganz anderen Prinzip als die vielzelligen Tiere

*) C. Clifford Dobell: *The principles of protistology*. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 23, 1911.

und Pflanzen gebaut seien. Ja, man dürfe sie nicht einmal „Einzellige“ nennen, sondern sie seien offenbar nichtzellige Organismen, weil es in ihrem Körper keine Zellen gäbe, und eben hierin bestünde der grundlegende Unterschied zwischen ihrer Organisation und derjenigen der übrigen Tiere und Pflanzen. Es sei auch nicht berechtigt, von der Entwicklung „von der Amöbe herauf bis zum Menschen“ zu sprechen, nicht als ob man die Entwicklung leugnen müsse, sondern vielmehr deshalb, weil jene Auffassungs- und Ausdrucksweise so viel heisst, wie die Entwicklung der Protisten leugnen. Ihrer ganzen Organisation nach haben sie ja nichts Ursprüngliches an sich, und dass sie zeitlich den anderen Tieren und Pflanzen vorangegangen wären, dass man sie also als Vorläufer und Ahnenformen der mehrzelligen Tiere betrachten müsse, sei nicht zu erweisen. Dieser Autor hat wohl nicht so ganz unrecht. Allerdings kennen wir Protozoen, speziell hochkomplizierte Radiolarien, bereits aus den ältesten versteinierungführenden Schichten. Aber in jener Erdperiode lebten nachweislich auch bereits zahlreiche, ja, mit Ausnahme der Wirbeltiere, die man von dort her noch nicht kennt, fast alle Klassen der Tiere. Solange das Protozoon als einfach organisiertes Tier gelten konnte, schien es erlaubt, den Protozoenstamm auch als die Wurzel der übrigen Tierstämme zu betrachten. Heutzutage erscheint diese Auffassung wohl für die Protozoen kaum in höherem Grade begründbar als für so manche andere Tierart, d. h. sie ist absolut nicht aufrechtzuerhalten, mag man auch die Morphologie, die Physiologie oder die Paläontologie, die Lehre von den vorzeitlichen Lebewesen, zu ihrer Stütze heranziehen wollen.

Man sieht, die wissenschaftlichen Anschauungen über unseren Gegenstand sind im Flusse, und heute kann jemand mit der Lehre auftreten, dass die sogenannten „Urtiere“ nicht wirklich Urtiere sind, eine Auffassung, die vor einigen Jahrzehnten als die grösste Absurdität erschienen wäre. Wenn nicht alles trügt, so wird die angedeutete Änderung der Anschauungen nach und nach Allgemeingut der Forscher werden, und der junge Student, der in einer der ersten Vorlesungen in die Welt der Einzelligen eingeführt wird, würde dann nicht weniger als bisher begeistert sein, wenn er in diesen Wesen nicht mehr so etwas wie die Anfänge des Lebens, sondern vielmehr vollkommene Organismen von durchaus eigenartiger Organisation zu erblicken lernte.

[12617b]

RUNDSCHAU.

Es gibt für den philosophisch denkenden Physiker kein interessanteres Gebiet als die Erforschung des Äthers. Die Tätigkeit der Physiker hat sich seit längerer Zeit nicht mehr auf die Zurückführung einer jeden physikalischen Erscheinung auf gewöhnliche Bewegung der Massenpunkte erstreckt, sondern sich, nachdem Licht und Elektrizität, beide, als Ätherwellen nachgewiesen waren, der Erforschung des Äthers von neuem zugewandt. H. Hertz hat versucht, in ausserordentlich geistreicher Weise jenen Gedanken von der Zurückführung auf Bewegung in seiner Mechanik zu einer idealen Vollendung zu bringen. Seit man nach dem Vorgange von Lagrange die Differential-Gleichungen der Bewegung in der ersten oder zweiten Form einwandfrei und erschöpfend für jedes Problem der Mechanik aufzustellen gelernt hat, ist dieser Zweig der mathematischen Physik als einigermaßen abgeschlossen zu betrachten. Die Aufstellung der Differential-Gleichungen hat meistens keine besonderen Schwierigkeiten, dagegen gehört die Integration derselben sehr oft ins Reich der Unmöglichkeit. Es sei nur an das Problem der drei Körper erinnert; annäherungsweise kann man dasselbe lösen, aber nicht exakt. Viele Probleme der Mechanik, die an sich einen einfachen Charakter besitzen, sind unlösbar oder führen in einfachen Fällen auf elliptische oder hyperelliptische Integrale, die nur durch Θ -Reihen oder andere komplizierte Mittel der Mathematik gelöst werden können, denen kein physikalischer Sinn beizumessen ist.

Verlassen wir dieses unerfreuliche Gebiet, und wenden wir uns der Erforschung des Äthers zu. Vor kurzem ist ein sehr interessantes Buch von Oliver Lodge*) über den Weltäther in vortrefflicher deutscher Übersetzung als einundvierzigstes Heft von *Die Wissenschaft*, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, erschienen, in welchem alle bekannten Eigenschaften des Weltäthers eingehend besprochen werden.

Es ist schon vieles über den Äther geschrieben worden. Manche Autoren streiten ihm jede Existenz ab, andere beschäftigen sich eingehend mit der Frage, ob der Äther sich bewegt, ob er oder ein Teil desselben sich mitbewegt, wenn ein materieller Körper sich bewegt. Eine Vorstellung von diesem eigenartigen Gebilde können wir uns jedenfalls nicht machen. Wir können uns nur Dinge vorstellen, die wir bereits mit den Sinnen wahrgenommen haben. Auch Dinge, die aus wahrgenommenen Teilen bestehen, sind vorstellbar, aber nicht Dinge,

*) *Der Weltäther* von Sir Oliver Lodge, übersetzt von Hilde Barkhausen, Braunschweig 1911.

die dem Wahrgenommenen nicht nur nicht ähnlich, sondern sogar widersprechend sind. So ist es mit dem Äther. Er ist dichter als Gold und Quecksilber, aber er hat kein Gewicht; er überträgt die ungeheuer grosse Kraft der Gravitation, z. B. die zwischen Erde und Mond, die eine eiserne Säule nur übertragen könnte, wenn sie den geradezu fabelhaften Durchmesser von 400 Meilen hätte, aber er ist vollkommen elastisch. Eigenschaften, die wir an der greifbaren Materie wahrgenommen haben, und die uns von jedem existierenden materiellen Wesen untrennbar erscheinen, hat der Äther nicht. Wir müssen uns, wie das Relativitätsgesetz verlangt, dass wir Raum und Zeit nicht mehr als selbständige Dinge ansehen, sondern dass sie nur in unmittelbarer Verknüpfung miteinander einen Sinn haben, von den althergebrachten Eigenschaften der Materie freimachen, um das Wesen des Äthers verstehen zu können. Dass der Äther, oder wie das Medium genannt werden mag — der Name ist unglücklich gewählt, aber sehr alt —, existiert, darüber kann für den Physiker, der der mechanischen Weltanschauung huldigt, kein Zweifel sein. Denn das Licht braucht zu seiner Fortpflanzung Zeit, wenn es vom lichtspendenden Körper zu einem entfernten dunkeln Körper fortschreitet, so dass der Weg von der Sonne zu unserer Erde in ca. 8 Minuten zurückgelegt wird, also ist das Licht eine Bewegung, es muss etwas vorhanden sein, was sich bewegt, so dass die Existenz jenes Mediums, welches „Äther“ genannt wird, für denjenigen, der jede Erscheinung auf Bewegung zurückzuführen strebt, bewiesen ist. Der Äther selbst ist, wie Lodge sagt, noch nicht unter die Herrschaft der einfachen Mechanik gebracht worden, es ist noch nicht gelungen, ihn auf Kraft und Bewegung zurückzuführen, wahrscheinlich deswegen, weil er in bezug auf Kraft so merkwürdig schwer zu fassen ist, dass es noch die Frage ist, ob wir ihn überhaupt als materiell ansehen sollen. Die Erweiterung, welche die Grundlagen der Physik eines Tages erfahren müssen, wird sich höchstwahrscheinlich auf den Äther beziehen. Dann werden wir erst imstande sein, Lebensprozesse und geistige Prozesse zu ergründen. Der Äther ist überhaupt kein Stoff, sondern eine Modifikation des Stoffes. Er ist nicht das dünne, schattenhafte Wesen, für das er früher und bis vor kurzem galt, er überträgt nicht bloss das Licht und die elektrischen Wellen, sondern auch die ungeheuer grosse Kraft der Gravitation.

Die neueren Forschungen und tatsächlichen Ergebnisse der drahtlosen Telegraphie haben gelehrt, dass Lichtwellen und elektrische Wellen heftige Feinde sind. Die drahtlose Telegraphie erzielt die grossen Reichweiten von mehreren tausend Kilometern nur bei Nacht, während in

den Tropen zur Mittagszeit, wo die Sonne sehr starke Lichtstrahlen aussendet, nicht mehr als 600 bis 700 km überbrückt werden.

Positive Tatsachen, die durch bestimmte Zahlenwerte ausgedrückt werden können, lassen sich nicht aufstellen, doch finden wir in dem Buche von Lodge über den Weltäther Angaben über die Grössenordnung der Dichte und der dem Äther innewohnenden Energie. Erstere gibt er auf 10^{12} g pro ccm an, letztere auf 10^{33} Erg pro ccm. Der Standpunkt von Norman Campbell, der auf die Ätherhypothese verzichten zu müssen glaubt, weil nach dem Relativitätsprinzip eine Feststellung von Ruhe oder Bewegung eines Systems nicht möglich ist, scheint etwas sehr verfrüht. Andererseits ist Poincarés Auffassung: die Frage, ob der Äther existiert und die Dinge um uns her, geht den Physiker nichts an, das mag die Philosophie entscheiden, einseitig, aber richtig. Wir dürfen weder an der Existenz des Äthers noch an der Existenz der materiellen Dinge zweifeln. Die drahtlose Telegraphie, die in der letzten Zeit geradezu hervorragende und ungeahnte Triumphe feiert, steht und fällt mit dem Glauben an die Existenz des Äthers. Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass die genannten Annahmen nur Hypothesen sind, die dazu dienen, gewisse Vorgänge in der Natur, die unzweifelhaft vorhanden sind, zu erklären und dem Verständnis näherzubringen. Dr. SONNENBURG. [12647]

NOTIZEN.

Lichtbilder und Kinematographenvorführungen bei Tageslicht. (Mit zwei Abbildungen.) Ausser den für Unterrichtszwecke so wertvollen feststehenden Lichtbildern haben kinematographische Vorführungen in den letzten Jahren ungeahnte Verbreitung gefunden. Man hat daher mehrfach — allerdings ohne Erfolg — den Versuch gemacht, derartige Vorführungen bei Tageslicht zu ermöglichen, und erst vor kurzem hat der belgische Ingenieur F. de Mare, Brüssel, das Problem in verblüffend einfacher Weise gelöst. Während der Brüsseler Ausstellung wurde die von ihm konstruierte Projektionsvorrichtung ein halbes Jahr lang fast täglich früh und nachmittags zu den Vorträgen der verschiedensten Redner benutzt, und wie unsere Abbildung 434 deutlich zeigt, waren die hierbei erzielten Projektionen überaus scharf (so scharf, dass zu ihrer photographischen Aufnahme nur der zehnte Teil der für die Aufnahme des Saales nötigen Belichtungszeit erforderlich war). Ferner konnte de Mare im Freien derartige Projektionsbilder mit lebenden Bildern kombiniert kinematographisch aufnehmen (Abb. 435), ohne dass der Stromverbrauch auch bei grösserer Tageslichtstärke und grösster Undurchlässigkeit der Bilder jemals mehr als 18 Amp. betragen hätte.

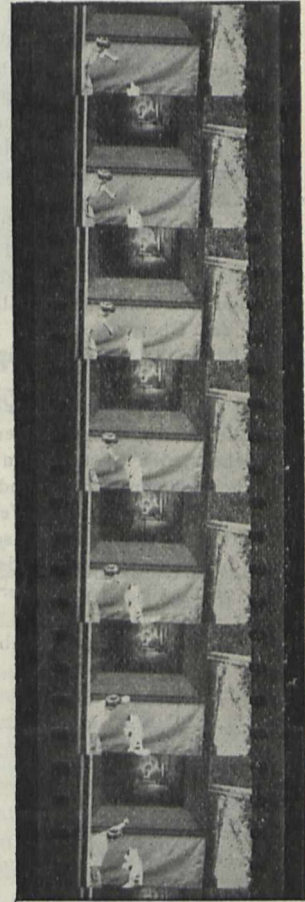
De Mare benutzt einen $2,25 \times 2,25$ m messenden durchscheinenden Projektionsschirm, den er zum Schutze gegen direkte Beleuchtung wagerecht aufstellt; die Projektion erfolgt entweder unmittelbar oder durch Vermittlung eines Spiegels auf diesem Schirm. Über oder

unter dem Schirm wird ein im halben rechten Winkel (45°) geneigter Spiegel angebracht, der das projizierte Bild dem Zuschauer sichtbar macht. Bei kinematographischen Vorführungen wird die Anordnung noch durch ein geeignetes Prismensystem ergänzt, und wenn das Projektionsbild nach rechts oder links abgelenkt werden soll, braucht man nur den Einstellwinkel des Spiegels abzuändern.

De Mare hat ferner für Schulvorführungen einen besonders einfachen und zweckmässigen Apparat konstruiert, bei dem die Zimmerdecke selbst als Projektionschirm dient. Zu gewöhnlicher Zeit, wenn keine Projektion vorgenommen werden soll, hängt der Spiegel wie eine Schultafel an der Wand. Wenn eine Vorführung notwendig wird, braucht man den Spiegel nur in seinen Scharnieren um 45° zu drehen, und der Apparat projiziert dann die Bilder nach der Decke. Besonders interessant ist es aber, dass man keineswegs den Kopf

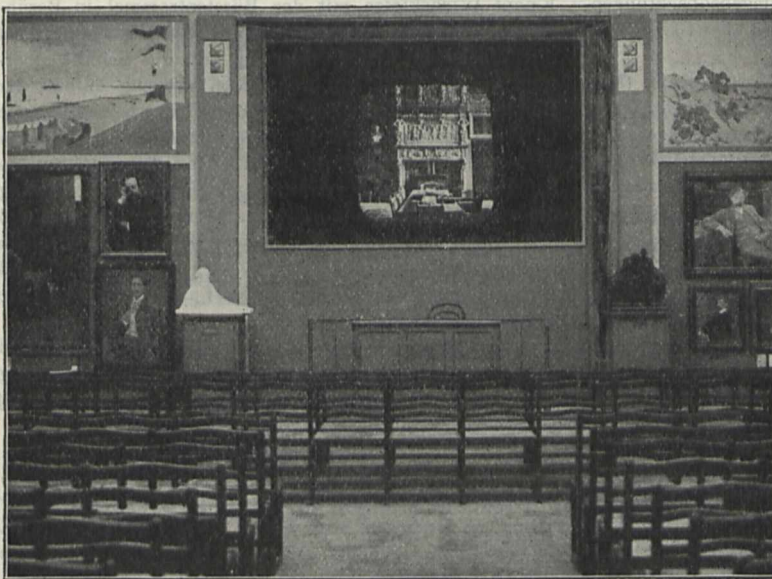
dass sie von Professor C. Kassner bearbeitet und unter den *Abhandlungen des Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts* (Bd. IV, Nr. 4. Berlin 1911) veröffentlicht worden sind. Als besonders sorgfältig erwiesen sich die Angaben über das Auftreten von Regenbogen. Hierüber liegen aus den Jahren 1899 bis 1906 insgesamt 184 einwandfreie Mitteilungen vor, die uns einen interessanten Einblick in die zeitliche Verteilung dieses Phänomens gewähren. Die grösste Zahl von Regenbogen entfällt auf die Monate Sep-

Abb. 435.



Kinematographische Aufnahme von F. de Mare.

Abb. 434.



Saal mit Lichtbildervorführungen bei Tageslicht.

nach hinten zu biegen braucht, um das Bild zu betrachten. Das Bild wird nämlich von der Decke nochmals auf denselben Spiegel zurückreflektiert und auf diese Weise für die Zuschauer sichtbar gemacht. Es empfiehlt sich natürlich, die Decke so weiss wie möglich zu halten und das auf ihr entstehende Projektionsbild durch ein Stoffarrangement zu maskieren.

Derartige Lichtbildervorführungen bei Tageslicht sind nicht nur wegen ihrer Bequemlichkeit, sondern in der Schule auch deswegen vorzuziehen, weil sie die mit der Verdunkelung verbundene Störung der Disziplin vermeiden lassen. [12 599]

* * *

Die Häufigkeit des Regenbogens in Norddeutschland. Nahezu ein Jahrzehnt lang, von Ende 1897 bis Anfang 1907, machte der Chausseeaufseher Holzhueter in Hoppendorf bei Danzig Aufzeichnungen über das Auftreten gewisser optischer Himmelserscheinungen, wie Regenbogen, Nebensonnen usw. Welcher Wert diesen Beobachtungen eines einfachen Mannes aus dem Volke beizumessen ist, geht wohl am besten daraus hervor,

tember und August; in den acht Septembermonaten 1899 bis 1906 wurden 41, in den acht Augustmonaten 39 Regenbogen beobachtet. Überhaupt ist die zweite Hälfte des Jahres mit 140 Meldungen der ersten mit nur 44 bedeutend überlegen. Gar keine Regenbogen traten in den vier Wintermonaten November bis Februar auf, was sich aber aus der niedrigen Lufttemperatur dieser Monate leicht erklärt. Sehr grosse Unterschiede zeigt auch die Verteilung der Regenbogen über die einzelnen Tageszeiten. Es stehen nämlich 150 Nachmittagsbeobachtungen (82% der Gesamtzahl) nur 34 (18%) vom Vormittag gegenüber. Mehr als der dritte Teil aller Regenbogen kommt auf die Stunden zwischen 4 und 6 Uhr nachmittags.

Eine Erklärung für dieses merkwürdige Vorwiegen der Nachmittagsbeobachtungen, das man übrigens auch schon in Russland festgestellt hat — nach Leyst bilden diese im russischen Binnenland sogar 87% der Gesamtzahl —, lässt sich, wie Kassner in der *Meteorologischen Zeitschrift* ausführt, durch die Annahme eines Zusammenwirkens mehrerer Teilursachen geben. Zunächst ist zu

beachten, dass in der Hoppendorfer Gegend die Regenhäufigkeit am Nachmittag etwa $1\frac{1}{2}$ mal so gross ist wie vormittags. Der Hauptgrund für das Nachmittagsmaximum scheint aber in der vorherrschend östlichen Zugrichtung der Depressionen und Gewitter zu liegen. Nähern sich nämlich diese von Westen, so wird die Sonne in der Regel schon vor Beginn des Regens von Wolkenschleiern bedeckt und die Erzeugung von Regenbogen, die in diesem Falle am Westhimmel, also vormittags auftreten müssten, unmöglich gemacht. Viel leichter können sich diese dagegen auf der Rückseite der nach Osten abgezogenen Depressionen und Gewitter bilden, zumal da alsdann die Sonne häufig durch Wolkenlücken hervorbricht. Der Regenbogen tritt hierbei im Osten, d. h. nachmittags auf.

Ein ganz ähnliches Verhalten wie die Haupt- zeigen die Nebenregenbogen, deren Holzhuetter im Laufe der acht Jahre insgesamt 36 aufzeichnete. Da von diesen nur 5 auf den Vormittag entfallen, so ist bei den Nebenbogen das Übergewicht der Nachmittagsbeobachtungen noch stärker als bei den Hauptbogen. [12 568]

* * *

Ein elektrisch betriebener Schuhbürstautomat. (Mit einer Abbildung.) Seit langer Zeit schon bemüht sich die Technik, den Staub — den gefährlichsten Träger von Krankheitskeimen — mehr und mehr aus unseren Wohnräumen zu verbannen. Die Verwendung von Staubsaugvorrichtungen bedeutet zwar schon einen wichtigen Fortschritt in dieser Richtung, löst aber das Problem noch nicht vollständig. Jeder, der von der Strasse in ein Zimmer tritt, bringt nämlich — vor allem an seinen Schuhen — eine Menge Staub und Strassenschmutz mit

und trägt dadurch seinerseits zur Ansammlung von Staub bei. Selbst wenn er sein Schuhwerk gründlich reinigen wollte, würden ihm dies die mangelhaften bisherigen Einrichtungen kaum ermöglichen.

Ein überaus wirksamer Apparat zur Reinigung von Schuhen ist der von Merian & Lüthy in Basel auf den Markt gebrachte elektrische Schuhbürstautomat „Velox“, der nicht nur in Hotels, Schulen, Krankenhäusern, Ausstellungsräumen, Konzertsälen, Restaurants und auf Bahnhofen, sondern auch an öffentlichen Reinigungsstellen und nicht

zum wenigsten in Wohnhäusern gute Dienste zu leisten berufen erscheint. Der Apparat reinigt nämlich den Schuh nicht nur oben, sondern auch an den Sohlen überaus gründlich, was einen grossen hygienischen Vorteil bedeutet.

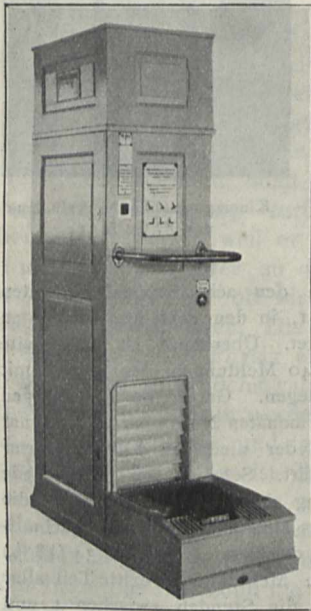
Der wichtigste Teil des Schuhbürstautomaten ist eine Bürstentrommel, die so mit Borsten besetzt ist, dass alle

Teile des Schuhs durch einen Druck gegen die rasch rotierende Trommel leicht gereinigt werden können. Da zwischen Motor und Bürstentrommel nur elastische Verbindungen vorhanden sind, ist die Benutzung des Apparates ganz ungefährlich. Der grobe abgestreifte Schmutz fällt durch einen Rost in eine entleerbare Kiste, während der leichte Staub durch einen Exhaustor abgesaugt und im Apparat durch ein Filter zurückgehalten wird, so dass nur möglichst reine filtrierte Luft austreten kann. Bürstentrommel und Exhaustor werden durch einen Elektromotor angetrieben. Der Apparat kann durch einen Geldautomaten betätigt (Abb. 436) oder durch einen mit der Hand bedienten Schalter in Gang gesetzt und abgestellt werden. Erstere Anordnung eignet sich mehr für öffentlichen und letztere mehr für privaten Gebrauch.

Der Apparat ist auch mit einer Wichsvorrichtung versehen: nachdem die Schuhe vom groben Schmutz befreit worden sind, kommen durch einen Druck auf einen Knopf Wichsklötze mit der Bürstentrommel in Berührung, und durch die entstehende Reibungswärme wird das Wachs in kleinen Mengen auf die Schuhe übertragen. Mit Rücksicht auf diesen Vorgang enthält der Borstenbesatz abwechselnd kurze härtere und lange weichere Borsten, und zwar reinigen die ersteren bei kräftigerem Anpressen die Schuhe von dem anhaftenden Schmutz, während bei darauffolgender leichter Berührung die weicheren langen Borsten zur Wirkung kommen und den Glanz erzeugen. Bei nasser Witterung wird ein kleiner Ventilator eingeschaltet, der gegen Bürste und Schuh einen heissen Luftstrom bläst und beide auf diese Weise trocknet.

Der „Velox“-Automat ist im Betrieb einfach und billig; er lässt sich für jede Stromform und Spannung einrichten. [12 615]

Abb. 436.



Elektrischer Schuhbürstautomat.

BÜCHERSCHAU.

Weinstein, Prof. Dr. B. *Die Grundgesetze der Natur und die modernen Naturlehren.* (VIII, 279 S.) gr. 8°. (Wissen und Können Bd. 19.) Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 6 M.

Die Grundanschauungen der Physik und Chemie haben in den letzten Jahren umwälzende Änderungen erfahren. „Viele früheren stolzen Gebäude sind eingerissen, und was errichtet ist, gleicht oftmals leichten Fachwerkbauten.“ Um so leichter freilich sind sie jetzt bis zum Himmel aufgeführt — wenigstens scheint es so. Professor Weinstein, der seine Gabe kritischer Reflexion in seinen *Philosophischen Grundlagen der Wissenschaften und Welt- und Lebensanschauungen* glänzend bewiesen hat, gehört nicht zu den Umstürzlern. Er erkennt zwar alles Neue, das ihm anerkennenswert dünkt, mit Freuden an und bleibt in der Darstellung stets bis zum äussersten objektiv, aber er prüft lange und eingehend, ehe er neue Anschauungen zu den seinen macht. Und das ist gut so. Bei der jetzt üblichen Art der Bautätigkeit schadet es nichts, wenn die strenge Baukommission gelegentlich einmal mit Senkel und Wage nachprüft und das Material gründlich inspiziert. Dem physikalisch einigermassen geschulten Leser aber kann es den reichsten Genuss und Gewinn bringen, mit diesem bedachtsamen Führer den ganzen Bau mit seinen neuen und neuesten Teilen zu durchwandern und überall auf Vorzüge und vermutliche Schäden aufmerksam gemacht zu werden. Mathematiker braucht man für die Lektüre nicht zu sein. D.

[12 272]

BEIBLATT 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 Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1172. Jahrg. XXIII. 28. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

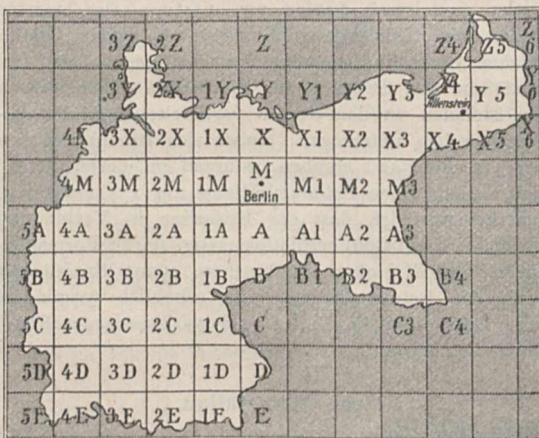
13. April 1912.

Technische Mitteilungen.

Luftschiffahrt.

Kartenorientierung für Luftfahrer. Für eine erfreuliche Weiterentwicklung der Luftschiffahrts- und Flugpraxis ist es ein dringendes Bedürfnis geworden, mög-

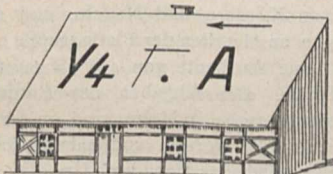
Abb. 1.



licht bald ein einheitliches terrestrisches Orientierungsprinzip für sichtiges Wetter einzuführen. Dahingehende Fragen finden zurzeit in Fachkreisen allgemeinste Beachtung. Im folgenden sind zwei gegenwärtig besonders einleuchtende Vorschläge von v. Frankenberg und von Rasch nach der *Deutschen Luftfahrer-Zeitschrift* Nr. 4 in ihren Grundzügen skizziert.

Nach einem von v. Frankenberg gemachten Vorschlag wäre Deutschland gemäss der Karte (Abb. 1) in

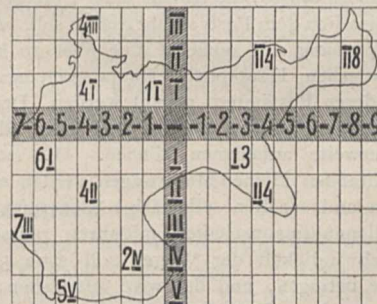
Abb. 2.



Quadrate von je 100 km Seitenlänge einzuteilen. Besonders exponierte Dächer, Gasometer usw. würden eine weit sichtbare Aufschrift erhalten, die dem Kennzeichen des Quadrates entspricht, in dem sie gelegen sind. Die Bezeichnung ist so gewählt, dass sie sich möglichst leicht dem Gedächtnis einprägt. Berlin als Mitte heisst M, die nördlicheren Quadratereihen sind mit X, Y, Z, die südlicheren mit A, B, C, D, E bezeichnet. Westlich

gelegene Quadrate erhalten eine Kennziffer links, östlich gelegene eine solche rechts vom Buchstaben. Der Betrag dieser Ziffer nimmt mit der Entfernung vom Berliner Meridian zu. Diese Einteilung ist in der Tat sehr einfach zu behalten. Um auch eine Orientierung innerhalb des Quadrates zu geben, denkt man sich das Quadrat durch ein rechtwinkliges Kreuz unterteilt. Auf die betreffende Dachfläche wird dann (Abb. 2) ausser der Hauptquadratangabe der Winkel gezeichnet, in welchem die Ortschaft liegt, der das Haus angehört. Ein kräftiger Punkt innerhalb des Winkels gibt die genauere Lage an. Hinzugefügt werden noch der Anfangsbuchstabe der Ortschaft und ein Pfeil, der die Nordrichtung an-

Abb. 3.



gibt. Die Symbole der Abbildung 2 würden so für Allenstein gelten.

Abbildung 3 zeigt eine Netzbezeichnung nach F. Rasch, der auch an den Grundlagen des v. Frankenberg'schen Systems beteiligt ist. Berlin ist wieder der Mittelpunkt eines Koordinatensystems, die Breiten sind durch römische, die Längen durch arabische Ziffern gegeben. Einfache Stabzeichen oben, unten, rechts oder links von der Ziffer sorgen für eine eindeutige Bestimmung. Dem Referenten will es übrigens scheinen, dass es günstiger wäre, den Stab überall auf die von Berlin weggerichtete Seite zu setzen, also die Bezeichnungen für Ost und West zu vertauschen.

Etwaige akustische und drahtlos-telegraphische Orientierungssysteme, die für den Fall unsichtigen Wetters ebenso notwendig sind, werden sich vorteilhaft der für terrestrische Orientierung gewählten Bezeichnung anschliessen müssen.

* * *

Verwendung eines Teiles der Gasfüllung von Lenkbalkons als Brennstoff für die Motoren wird im *Génie civil* empfohlen. Der Autor dieses zunächst etwas phan-

tastisch scheinenden Gedankens geht davon aus, dass die grossen, häufig mehrere hundert Pferdestärken entwickelnden Motorenanlagen der Lenkballons zur Mitnahme sehr grosser Vorräte an Brennstoff zwingen, und dass die Erleichterung des Luftschiffes durch den Verbrauch dieses Brennstoffes einen Verlust an Füllgas bedingt, wenn das Fahrzeug seine Höhenlage nicht verändern, wenn es nicht höher steigen soll. Dieses durch Ventilziehen verloren gehende Gas soll zu den Motoren geleitet und dort zur Krafterzeugung verwendet werden. Auf diese Weise glaubt man nicht nur in vielen Fällen erhebliche Ersparnisse an Brennstoff machen zu können, man könnte unter Umständen auch, wenn Brennstoffmangel eintritt, sich noch eine längere Zeit in der Luft und in Fahrt halten, wenn man die Motoren mit Gas aus der Ballonhülle speiste und das dadurch verursachte Nachlassen des Auftriebes durch Ausgabe von Ballast wieder ausglich. Wenn in die Zuleitung des Gases zu den Motoren geeignete Abschlussorgane eingebaut werden, um ein Zünden des Gases mit Sicherheit zu verhüten, und das würde nicht schwierig sein, so mag sich ein Versuch wohl empfehlen.

Verkehrswesen.

Unterirdische Postbahn in London. Die Beförderung der Post durch die vom Verkehr überlasteten Strassen Londons erfordert zurzeit etwa 1000 Postwagen und einen Kostenaufwand von einer Million Mark im Jahre. Um diese Kosten zu verringern und um besonders eine raschere Beförderung zu ermöglichen, plant die Londoner Postverwaltung, nach der *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen*, die Anlage einer Untergrundbahn, die ausschliesslich dem Postverkehr dienen soll. Zur praktischen Erprobung soll zunächst eine über 10 km lange Strecke zwischen Hauptpost, Hauptpaketpostamt und einigen anderen Postämtern gebaut werden. Der Tunnel wird 2,3 m Durchmesser erhalten und zwei Gleise von 0,6 m Spurweite aufnehmen können. Die auf diesen Gleisen fahrenden kleinen Motorwagen werden elektrisch angetrieben und erhalten selbsttätige Steuerung, so dass keine Bedienungsmannschaften mitfahren müssen. Die Höchstgeschwindigkeit der Wagen soll etwa 56 km in der Stunde betragen, und das wird ausreichen, um auf der Probestrecke stündlich 36000 Postsäcke an ihren Bestimmungsort zu schaffen.

Gastechnik.

Ein Gasmesser für eine Leistung von 85000 cbm in der Stunde, wohl der grösste bisher gebaute Gasmesser, ist kürzlich in Milwaukee in Betrieb genommen worden. Der Apparat arbeitet nach dem an anderer Stelle (XXII. Jahrgang, Seite 751) beschriebenen Verfahren, das darauf beruht, dass man das durchströmende Gas elektrisch erwärmt und die Temperatur vor und hinter der Heizvorrichtung dauernd misst. Nur derartige Messer dürften für die Ausführung in solcher Grösse verwendbar sein, wenn man nicht allzugrosse Fehler in den Kauf nehmen will. Den in Rede stehenden Gasmesser durchströmt, nach einem Bericht im *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*, das gesamte von der Stadt Milwaukee zu Leucht- und Heizzwecken verbrauchte Gas, welches durch ein Rohr von 762 mm Durchmesser zugeführt wird. Das Gehäuse des in die Rohrleitung nachträglich eingebauten Apparates ist nur 1,8 m lang und so eingerichtet, dass die Heiz- und Messvorrichtungen zwecks Reinigung leicht heraus-

genommen werden können. Die Resultate der Messungen werden durch besondere Schreibvorrichtungen fortlaufend registriert. Der Druck des zu messenden Gases schwankt sehr stark und liegt im Mittel bei 1 Atmosphäre. Auch die Temperatur und die Menge des Gases sind starken Schwankungen unterworfen, ohne dass sich daraus ein nachteiliger Einfluss auf die Genauigkeit der Messungen ergeben hätte; die untere Grenze für die Messungen liegt etwa bei 1400 cbm in der Stunde.

Bauwesen.

Verstärkung gusseiserner Säulen durch Umhüllung mit Eisenbeton. Gusseiserne Säulen spielen trotz ihrer hohen Druckfestigkeit im modernen Hochbau keine sehr bedeutende Rolle, weil sie verhältnismässig spröde und wenig widerstandsfähig gegen Schadenfeuer sind. Neuerdings hat man nun, wie *Beton und Eisen* berichtet, Versuche gemacht, diese Mängel der gusseisernen Säulen dadurch zu beseitigen, dass man sie mit Eisenbeton umhüllte, und diese Versuche haben ergeben, dass sich auf diese Weise sehr hochwertige, feste Säulen mit verhältnismässig niedrigen Kosten herstellen lassen. Drei gleiche gusseiserne Säulen von 144 mm Durchmesser wurden mit Eisenbetonumhüllungen von 73 mm Stärke versehen, deren Zusammensetzung und Eiseneinlagen aus Rundeisen und Streckmetall verschieden waren. Nach zwei Monaten wurden die so vorbereiteten Säulen Belastungsproben unterzogen, wobei sich Bruchlasten von 307, 315 und 342 t ergaben, während ein vierte, gleiche Kontrollsäule ohne Betonumhüllung nur 137 t aushielt. Bemerkenswert ist, dass das Gusseisen in Verbindung mit dem Eisenbeton verhältnismässig starke Formänderungen aushält, ohne zu brechen, seine Sprödigkeit durch die Betonumhüllung also erheblich vermindert wird. Dass diese die Säulen auch wirksam gegen Feuer schützt, ist bekannt.

Neue Materialien.

Canadium ist ein neues Metall, das vor einiger Zeit von einem schottischen Metallurgen, A. G. French, in einer Platinmine bei Nelson in Britisch Columbien (Canada) entdeckt wurde. Das neue Metall gehört zur Platingruppe — die demnach jetzt aus sieben Metallen besteht — und hat eine silberweisse Farbe und hohen Glanz. Gegen Luft und Feuchtigkeit ist es sehr widerstandsfähig und oxydiert auch nicht bei hoher Temperatur. In Salpetersäure, Salzsäure und Königswasser ist es löslich; sein Schmelzpunkt ist nicht so hoch wie der des Goldes und Silbers und etwa 500° C niedriger als der des Palladiums. Es findet sich in sehr kleinen halbkristallinen Körnern und Nadeln, und das Gestein der im übrigen an Metallen der Platingruppe sehr reichen Mine ergibt eine Ausbeute von 4,5 bis zu 100 g Canadium pro Tonne. Die Angaben des Entdeckers sind durch Regierungsbeamte in Nelson und an der Universität Glasgow nachgeprüft worden und haben sich bestätigt. Voraussichtlich wird das Canadium in der Anwendung mit dem Palladium und dem Platin, vielleicht auch mit dem Osmium und dem Ruthenium in Wettbewerb treten können. Um den Wert der Entdeckung des Canadiums richtig beurteilen zu können, wird man indessen ausführlichere Mitteilungen abwarten müssen, als sie bisher in der englischen und amerikanischen Fachpresse vorliegen.

Verschiedenes.

Die Kohlenerzeugung Deutschlands hat im Jahre 1911 dem Vorjahre gegenüber eine erhebliche Steigerung erfahren, die, wie die nachstehende Tabelle erkennen lässt, die durchschnittliche Zunahme der früheren Jahre weit übersteigt.

Jahr	Steinkohlenförderung in t	Braunkohlenförderung in t
1907	143 185 700	62 546 700
1908	147 671 149	67 715 200
1909	148 788 050	68 657 606
1910	152 827 777	69 547 299
1911	160 742 272	73 516 789

Von den gefördert Kohlen wurden im Jahre 1911 an Steinkohle 4 990 988 t und an Braunkohle 1 683 679 t zu Briquets verarbeitet, und 25 405 108 t Koks wurden erzeugt. Ein- und Ausfuhrverhältnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Jahr	Einfuhr in t	Ausfuhr in t	
1911	Steinkohle	109 139 48	27 412 218
	Braunkohle	7 069 064	58 071
	Koks	598 331	4 553 573
1910	Steinkohle	11 195 593	24 257 421
	Braunkohle	7 397 708	62 441
	Koks	622 452	5 125 798

Danach ist die Einfuhr durchweg etwas zurückgegangen, während die Ausfuhr an Steinkohlen nicht unbedeutend gestiegen ist und nur die Braunkohlenausfuhr, die an sich nicht sehr bedeutend ist, und die Koksausfuhr um ein geringes zurückgingen. Von der Mehrerzeugung an Steinkohlen gegenüber dem Vorjahre sind über 3 Millionen t ausgeführt worden, während 5 Millionen t und die gesamte Mehrerzeugung an Braunkohlen im Inlande verbraucht wurden.

Eine bleichende Wirkung der Kalidüngung auf die Pflanzen ist schon seit Jahren mehrfach beobachtet worden, ohne dass man wohl im allgemeinen versucht hat, aus dieser Erscheinung einen Nutzen zu ziehen. Die Beobachtung, dass mit Kalisalzen verschiedener Zusammensetzung gedüngte Pflanzen eine erheblich hellere Farbe besitzen als gleichartige ohne Kalidüngung, erstreckt sich auf Getreide verschiedener Art, das sowohl viel hellere Körner wie auch helleres Stroh ergibt, so dass man noch im Spätherbst an den Stoppeln die Parzellen mit Kalidüngung von den andern deutlich unterscheiden kann, dann aber auch auf Zuckerrüben und andere grüne Pflanzen. In der *Illustrierten Landwirtschaftlichen Zeitung* macht nun Landesältester von Mossner darauf aufmerksam, dass er aus dieser bleichenden Wirkung der Kalidüngung auf die Pflanzen die Nutzenanwendung gezogen habe, dass er mit gutem Erfolge bei allen Gewächsen, bei denen, wie beispielsweise bei Flachs und Gerste, eine hellere Färbung von Bedeutung und unter Umständen auf den Verkaufswert von Einfluss ist, regelmäßig Kalidüngung zur Anwendung bringt.

* * *

Funkentelegraphenstationen mit Windkraftwerk.

Eine neue Anwendung hat die im allgemeinen nur sehr vereinzelt anzutreffende Elektrizitätserzeugung unter Ausnutzung der Kraft des Windes auf Curaçao gefunden, wo eine Funkentelegraphenstation von 500 km Reichweite mit Windmotoren ausgerüstet worden ist, welche die zur Stromerzeugung dienenden Dynamomaschinen antreiben. Für die Zeiten der Windstille sind Gasolinmaschinen als Reserve vorgesehen. In gleicher Weise wird der Strom für zwei weitere Stationen auf den Inseln Bonaire und Aruba erzeugt.

Neues vom Büchermarkt.

Wille, R., Generalmajor z. D., und F. Wille, Hauptmann und Militärlehrer an der Militärtechnischen Akademie. *Granatschrapnel — Brisanzschrapnel*. Mit 6 Textbildern. (V, 64 S.) gr. 8°. Berlin 1911, R. Eisenschmidt. Preis geb. 3,60 M., geb. 4,60 M.

Das im Jahre 1910 erschienene Buch des nunmehr verstorbenen Generalmajor Wille: *Einheitsgeschosse*, in welchem die bis dahin bekannt gewordenen Einheitsgeschosse besprochen worden sind, schliesst mit dem Urteil, dass „das Kruppsche Granatschrapnel M. 1909 als das am besten ausgebildete und leistungsfähigste aller bisher bekannt gewordenen Einheitsgeschosse anzusehen sei“. Hiergegen nimmt Rheinmetall in einer Entgegnungsschrift Stellung; in mehreren Zeitschriften des In- und Auslandes erscheinen Veröffentlichungen über das Kruppsche Granatschrapnel und das Ehrhardtsche Brisanzschrapnel.

In dem obigen Werke weist der Verfasser die gegen ihn erhobenen Vorwürfe zurück und rechtfertigt sein Urteil; Herr Hauptmann Wille unterzieht in einem II. Teil die von Rheinmetall veröffentlichten Schiessergebnisse einer Betrachtung. Er sagt auf S. 36/37, dass in den Schiesslisten beider Fabriken (Krupp und Ehrhardt) die Angaben über Entfernungen, Zieldarstellung, Stärke der Scheiben und Mauern usw. so verschieden seien, dass vergleichende Schlüsse nicht gezogen

werden könnten, dass aber Krupp zur Ermittlung der Sprengteilwirkung Entfernungen von 2000 bis 3000 m gewählt hätte, während bei Ehrhardt fast sämtliche Schiessen auf Entfernungen zwischen nur 1000 und 1500 m stattgefunden hätten.

Man kann nur zustimmen, wenn Herr Hauptmann Wille die Abgabe eines einwandfreien vergleichenden Urteiles über die beiden Einheitsgeschosse nur bei gleichzeitig stattfindenden Parallelversuchen als zulässig erachtet, die bisher fehlen, bzw. deren Ergebnisse nicht veröffentlicht seien. Zum wenigsten hätte der Kampf an Schärfe verloren, wenn Rheinmetall Daten von Schiessversuchen mit dem neuesten Muster des Brisanzschrapnels veröffentlicht und sich nicht auf Schiessen bezogen hätte, die mit einer älteren Geschossform veranstaltet waren.

ENGEL, Feuerwerks-Oberleutnant.

* * *

Wimmer, Franz Paul, Kgl. Gymnasiallehrer in München. *Praxis der Makro- und Mikro-Projektion* für die Lehrzwecke in Schule und Haus sowie für Lichtbildvorträge usw. Mit 112 Abbildungen im Text und 8 Tafeln, sowie einer Beilage: Vorzügliche Auswahl geographischer Lichtbilder von Prof. Dr. Kittler, Nürnberg. 26 Tafeln Beispiele. (XIX, 360 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Otto Nemnich. Preis geb. 6 M.

Der Wert der Lichtbilderprojektion für Unterrichtszwecke ist unbestritten, nur ist zu bedauern, dass aus Bequemlichkeit und Unkenntnis von ihr noch längst nicht allgemein genug Gebrauch gemacht wird. Es ist deshalb ein nicht zu unterschätzendes Verdienst des sehr erfahrenen und sachkundigen Verfassers, eine so ausführliche und stets auf die Praxis rücksichtnehmende Zusammenstellung alles dessen, was sich auf die Apparate, Lampen, Optik, Herstellung von Bildern und Präparaten, die Vorführung im weitesten Sinne bezieht, herauszugeben.

Nicht nur den Schulen, für die das Buch in erster Linie bestimmt sein dürfte, sondern auch den Amateurphotographen kann es viele Anregung geben. Der Referent weiss aus eigener Erfahrung, wieviel mehr eine gute Aufnahme zur Geltung kommt, wieviel eingehender sie gewürdigt wird, wenn man sie in gemütlicher Abendstunde daheim auf dem Schirtingschirm projiziert betrachten kann. Auch er ist dem Verfasser für manchen Kunstgriff, den er durch die Lektüre des Buches kennen gelernt hat, sehr dankbar.

Als Anhang ist eine Übersicht über eine bemerkenswerte Zusammenstellung charakteristischer geographischer Diapositive von Professor Kittler und Th. Benzinger gegeben. Die 78 im Druck wiedergegebenen Beispiele zeigen prächtige Aufnahmen aus allen Weltteilen. D.

* * *
Berliner, Dr. Arnold. *Lehrbuch der Experimentalphysik in elementarer Darstellung*. Zweite Auflage. Mit 726 zum Teil farbigen Abbildungen im Text und zwei lithographischen Tafeln. (XVI, 720 S.) gr. 8°. Jena 1911, Gustav Fischer. Preis geh. 18 M., geb. 19,50 M.

Bucherer, Dr. Hans Th., Vorstand des wissenschaftlichen Laboratoriums der Farbenfabrik von Kalle & Co., A.-G. zu Biebrich a. Rh., vorm. a. o. Professor an der Techn. Hochschule zu Dresden. *Die Mineral-, Pflanzen- und Teerfarben*. Ihre Darstellung, Verwendung, Erkennung und Echtheitsprüfung. Mit 4 Tafeln. (VII, 142 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Veit & Comp. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,60 M.

Falkenberg, Gustav von. *Der Fallschirm*, seine geschichtliche Entwicklung und sein technisches Problem. Mit 83 Abbildungen im Text. (189 S.) 8°. (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik Band 8.) Berlin 1912, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 6 M.

Gleichen, Dr. Alexander, Reg.-Rat, Berlin. *Die Optik in der Photographie*. In gemeinverständlicher Darstellung. Mit 114 Textabbildungen. (XII, 223 S.) gr. 8°. Stuttgart 1911, Ferdinand Enke. Preis 6 M.

Grimsehl, E., Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg. *Lehrbuch der Physik*. Zum Gebrauche beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 1296 Figuren im Text, 2 farbigen Tafeln und einem Anhang, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanten und Zahlentabellen. (XVI, 1262 S.) gr. 8°. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis brosch. 15 M., geb. 16 M.

Jubiläums-Katalog 1811—1911 der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Engelmann in Leipzig. (IV, 118 u. 447 S. m. Abbildgn. u. Beilagen.) gr. 8°. Leipzig 1911.

Kauffmann, Dr. Hugo, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Stuttgart. *Die Valenzlehre*.

Ein Lehr- und Handbuch für Chemiker und Physiker. Mit 29 in den Text gedruckten Figuren. (X, 558 S.) gr. 8°. Stuttgart 1911, Ferdinand Enke. Preis 15 M.

Lodge, Sir Oliver. *Der Weltäther*. Übersetzt von Hilde Barkhausen. Mit 17 Textabbildungen und einer Tafel. (IX, 107 S.) 8°. (Die Wissenschaft Heft 41.) Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 3 M., geb. 3,60 M.

Olszewski, Oberleutnant, u. Helmrich v. Elgott, Leutnant. *Das Flugzeug in Heer und Marine*. Handbuch über das gesamte Gebiet des Militärflugwesens. Mit 59 Textabbildungen. (288 S.) 8°. (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik Band 6.) Berlin 1912, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 7 M.

Ostwald, Wilhelm. *Denkschrift über die Gründung eines internationalen Instituts für Chemie*. (30 S.) 8°. Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 1,50 M.

— *Monumentales und dekoratives Pastell*. (V, 105 S.) kl. 8°. Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 2,40 M.

Pringsheim, Dr. Ernst G., Privatdozent an der Universität Halle. *Die Reizbewegungen der Pflanzen*. Mit 96 Abbildungen. (VIII, 326 S.) gr. 8°. Berlin 1912, Julius Springer. Preis geh. 12 M., geb. 13,20 M.

Russ, Dr. Karl. *Der Kanarienvogel*. Seine Naturgeschichte, Pflege und Zucht. Zwölfte Auflage. Mit 3 Farbendrucktafeln und zahlreichen Textbildern. Bearbeitet und herausgegeben von Karl Neunzig. (XVI, 245 S.) 8°. Magdeburg 1911, Creutzsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 2 M., geb. 2,60 M.

Schüick, A., Hamburg. *Der Kompass*. I. 46 Tafeln und Verzeichnis derselben. (18 S.) 36 cm × 28,5 cm. Hamburg (Angerstr. 22) 1911. Selbstverlag des Verfassers. Preis 21 M.

Schüick, A., Hamburg. *Die Vorgänger des Kompasses*. (11 S. m. 21 Figuren.) 4°. (Sonderabdruck aus der Central-Zeitung für Optik und Mechanik und verwandte Berufszweige.)

Spörl, Hans, Direktor-Stellvertreter und Fachlehrer an der staatl. subv. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Chemigraphie, Lichtdruck und Gravüre zu München. *Praktische Rezeptsammlung für Fach- und Amateur-Photographen*. Mit genauer Angabe der Anwendungsweise. Dritte, durchgearbeitete und vermehrte Auflage. (180 S.) gr. 8°. Leipzig 1912, Ed. Liesegangs Verlag M. Eger. Preis geh. 3 M., geb. 3,60 M.

Steiger, Carl. *Flugwiderstand und Segelflug*. Ein Beitrag zur Flugforschung. Mit 33 Zeichnungen im Text. (61 S.) 8°. Zürich 1911, Rascher & Co. Preis 2 M.

Walkhoff, Hofrat Dr. med. et phil., Universitätsprofessor in München. *Neue Untersuchungen über die menschliche Kinnbildung*. Mit 29 Textabbildungen und einer Lichtdrucktafel. (72 S.) Lex.-8°. (Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen Heft 22.) Leipzig 1911, Georg Thieme. Preis 2,80 M.

Weber, Heinrich, Professor der Mathematik an der Universität Strassburg. *Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik*. Nach Riemanns Vorlesungen in 5. Auflage bearbeitet. Bd. II. Mit 95 eingedruckten Abbildungen. (XIV, 575 S.) gr. 8°. Braunschweig 1912, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 15 M., geb. 16,80 M.