



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. 1174. Jahrg. XXIII. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. April 1912.

Inhalt: Über Triebwagenverkehr auf der preussischen Staatsbahn mit besonderer Berücksichtigung der benzol-elektrischen Triebwagen. Mit drei Abbildungen. — Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter. Von Dr. RICHARD HENNIG. (Schluss.) — Ein Tonbindeapparat. Mit drei Abbildungen. — Die Sedimentation und die Sedimente der Tiefsee. Von Dr. CARL FORCH. — Rundschau. — Notizen: Kombinierte Metall-Gummi-Schläuche. Mit zwei Abbildungen. — Heisslauf-Anmeldefarbe. — Chinawachs und Japanwachs.

Über Triebwagenverkehr auf der preussischen Staatsbahn mit besonderer Berücksichtigung der benzol-elektrischen Triebwagen.

Mit drei Abbildungen.

Um den Anforderungen des Personenverkehrs in jeder Beziehung gerecht zu werden, hat sich die preussische Staatsbahnverwaltung nach eingehenden Vorstudien seit etwa zwei Jahren zur ausgedehnten Einführung von Triebwagen entschlossen. Für den Verwendungsbereich gibt das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in einer Denkschrift die nachfolgenden Gesichtspunkte an: „Auf solchen Nebenbahnen, wo es bei der üblichen Verkehrsbedienung durch Dampflokomotiven unwirtschaftlich sein würde, für den Güter- und Personenzugdienst andere als gemischte Züge zu verwenden, lässt sich der Personenverkehr durch Vermehrung und Beschleunigung der Personenfahrten günstiger gestalten und dadurch besser entwickeln, wenn dafür Personenwagen mit eigener Kraftquelle, sogenannte Triebwagen, eingestellt werden. Wenn dagegen Personen- und Güterverkehr getrennt sind, ist es unter Umständen zweckmässig, die Personenzüge ganz oder teilweise durch Trieb-

wagen zu ersetzen, wobei sich gleichzeitig die Möglichkeit bietet, die Fahrgelegenheit im Personendienst — meist ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit — zu verbessern. In beiden Fällen kann es vorteilhaft sein, auch den Post- und Eilgutdienst durch Triebwagen, die hierfür ausgerüstet sind, zu bedienen. Auf Hauptbahnen sind nicht selten Triebwagen von Nutzen, um den Orten, die zwischen den Haltepunkten der Schnellzüge liegen, eine bequeme Verbindung mit diesen zu schaffen, oder um in der Nähe grösserer Städte einen gewissen Vorortsverkehr zu ermöglichen.“

Nach Abbruch der wenig gelungenen Versuche mit Dampftriebwagen gelangten zunächst Akkumulatorwagen zur Einstellung. Ende 1911 besass die preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung 157 Stück solcher Fahrzeuge. Davon sind 151 mit je zwei Hauptschlussmotoren ausgerüstet, sechs haben je einen Nebenschlussmotor. Letztere Wagen sollen vornehmlich auf Hügellandstrecken Verwendung finden und sind für Stromrückgewinnung eingerichtet. Die Motoren arbeiten im Gefälle, wo der Wagen infolge seiner Schwerkraft allein läuft, als Generatoren und laden die Batterie auf.

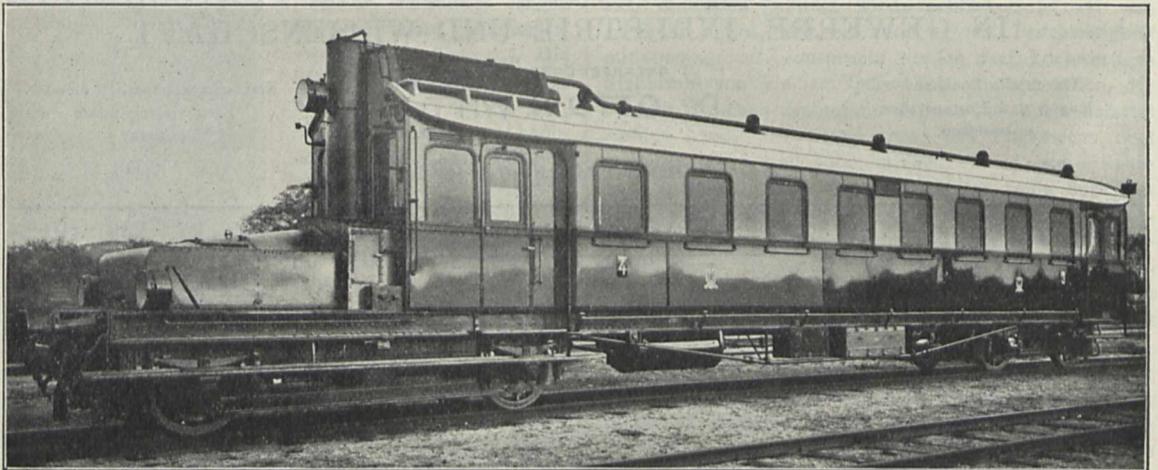
Da diese Akkumulatorwagen stets in Abhängigkeit von der Ladestation sind und daher nur einen Aktionsradius von etwa 50 km haben, so hat man in neuester Zeit für solche Bezirke, wo der Fahrbereich dieses Mass überschreitet, Triebwagen mit Verbrennungsmotoren und elektrischer Kraftübertragung gewählt. Diese haben den Akkumulatorwagen gegenüber noch den weiteren Vorteil, dass sie jederzeit betriebsbereit sind, während jene in der Zeit des Aufladens der Batterie dem Fahrdienst entzogen bleiben.

Die ersten Versuche mit einem solchen Benzolwagen wurden schon 1907 gemacht, ergaben aber noch kein brauchbares Resultat. Auf Grund der hierbei gemachten Erfahrungen wurde 1909 ein neuer Wagentyp ausgearbeitet und zehn Stück davon in Bestellung gegeben, die im

Unterschiede finden sich nur in der Konstruktion des Verbrennungsmotors und der Schaltung. Die äussere Form eines solchen Wagens ist aus Abbildung 444 zu ersehen. Der Oberkasten ruht auf zwei Längsträgern und diese wiederum auf zwei Drehgestellen, von denen das eine den Verbrennungsmotor nebst Generator, das andere die beiden Fahrmotoren trägt. Der Wagen ist als Durchgangswagen gebaut. Der Oberkasten enthält je ein Abteil dritter und vierter Klasse und an jedem Ende einen Führerstand. Der Eingang zu den Abteilen erfolgt von den Führerständen aus. Mit Rücksicht auf ein möglichst geringes Gewicht hat der Wagen ein Tonnendach erhalten.

Das Maschinendrehgestell ist unter dem Oberkasten hervorgezogen und durch eine Blechhaube

Abb. 444.



Gesamtansicht des Wagens.

Laufe des letzten Jahres zur Anlieferung gelangten. Einer von diesen Wagen war auf der Ausstellung in Turin ausgestellt.

Die neuen Verbrennungstriebwagen haben ein Gewicht von 47 bis 48 t einschliesslich Besetzung und können ca. 100 Personen befördern. Ihr Aktionsradius beträgt bei einem Benzolvorrat von 220 kg etwa 350 km. Sie erreichen eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/Std. auf der Ebene und fahren auf 1:100 mit etwa 26 km Stundengeschwindigkeit.

Die Wagen wurden erbaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft bzw. von den Bergmann - Elektrizitäts - Unternehmungen zusammen mit der Gasmotorenfabrik Deutz und für einen Wagen mit der Neuen Automobil-Gesellschaft sowie den Waggonfabriken Düsseldorf Eisenbahnbedarf, Kastell-Mainz, Rastatt und Görlitz.

Die Einrichtung und Abmessungen sind für alle Wagen im grossen und ganzen dieselben.

geschützt. Abbildung 445 stellt ein solches Drehgestell mit einem Benzolmotor der Neuen Automobilgesellschaft dar. Um die vom Motor ausgehenden Erschütterungen möglichst vom Wagenkasten fernzuhalten, hat man den Benzolmotor nicht im Wagen selbst, sondern auf diesem Drehgestell gelagert, das besonders sorgfältig abgedeutert ist. Der Oberkasten ruht in einem Kugeldrehzapfen auf einer Quertraverse des Drehgestells und auf zwei besonderen, seitlich angeordneten Blattfedern.

Die Motorachse liegt in der Längsrichtung des Wagens. Der Motor hat eine Stundenleistung von 100 bis 120 PS und macht 700 Umdrehungen in der Minute.

Wie schon erwähnt, kommen zwei Motortypen für die Wagen zur Anwendung. Die von der Gasmotorenfabrik Deutz gelieferte Maschine besitzt sechs in V-Form angeordnete Zylinder, die auf eine dreifach gekröpfte Kurbelwelle arbeiten, deren Kurbeln um 120° versetzt sind.

Immer zwei Zylinder treiben eine Kurbel an. Durch die V-Form wird in erster Linie eine geringe Baulänge erreicht. Die Zylinder besitzen einen gemeinsamen Vergaser. Das erforderliche Brennstoffgemisch wird durch einen Fliehkraftregler eingestellt. Der Motor besitzt eine magnet-elektrische Abreisszündung und als Reserve eine Hochspannungs-Kerzenzündung. Die Kühlung des Motors erfolgt durch Wasser, das durch eine Kreiselpumpe in Umlauf gesetzt wird. Es durchströmt in seinem Kreislauf einen nach dem Bienenwabensystem konstruierten Kühler, welcher auf dem Dache liegt. Da seine Oberfläche nicht allein ausreicht, um bei dem durch die Fahrgeschwindigkeit entstehenden Luftzug die Wassertemperatur niedrig genug zu halten, und um überhaupt unabhängig von jeglicher Fahrgeschwindigkeit zu sein, wird der Kühler durch einen Ventilator gekühlt. Im Winter wird das im Motor erwärmte

Wasser zur Heizung des Wagens benutzt. Die Schmierung erfolgt durch Ölpressumpfen.

Beim Anlassen wird nach drei Zylindern Pressluft zugeführt, und zwar arbeiten diese

dabei im Zweitakt. Gleichzeitig saugen die andern drei Zylinder das Brennstoffgemisch an, so dass der Motor schon in der Anlaufperiode als Explosionsmotor arbeitet. Er kann nach entsprechender Abänderung des Vergasers ohne weiteres auch mit Petroleum, Benzin, Spiritus und ähnlichen Brennstoffen betrieben werden.

Der Motor der Neuen Automobil-Gesellschaft besitzt vier in einer Ebene hintereinander liegende Zylinder, die paarweise zusammengelassen sind. Ein Kompressor, der die zum Bremsen des Wagens und zum Anlassen erforderliche Druckluft erzeugt, ist direkt mit dem Motor zusammengebaut. Beim Anlassen führt ein von der Steuerwelle angetriebener Verteiler während des Explosionshubes den einzelnen Zylindern Druckluft zu unter Einschaltung eines Rückschlagventils. Der Motor arbeitet demnach beim Anlassen als Viertaktmotor. Infolgedessen kann er ebenfalls das frische Gemisch sofort ansaugen. Um den Motor auch von Hand ankurbeln zu können, ist eine Kompressionsver-

minderungsvorrichtung vorgesehen. Als Zündung dient Lichtbogenzündung, zur Reserve ist eine einfache Batteriezündung vorhanden. Die Verbrennungsluft wird aus einem Vorwärmer, der um das Auspuffrohr herumgebaut ist, in den Vergaser eingesaugt, der als Einspritzvergaser arbeitet. Durch einen Drehschieber kann der Zutritt der kalten Luft und damit die Temperatur im Vergaser leicht geregelt werden. Die Brennstoffzufuhr steht unter dem Einfluss eines Fliehkraftreglers. Kühlung und Schmierung erfolgen wie beim Deutzer Motor.

Um die vom Benzolmotor ausgehenden Schwingungen möglichst unschädlich zu machen, die besonders bei Stillstand des Fahrzeuges unangenehm fühlbar sind, wird bei beiden Motorkonstruktionen durch den Regler selbsttätig bei Leerlauf die Tourenzahl des Motors auf ca. 300 verringert. Diese Verminderung

der Umlaufzahl hat bei Fahrten im Gefälle, wo der Benzolmotor ohne Belastung arbeitet, noch den Vorteil, dass sein Brennstoffverbrauch erheblich eingeschränkt wird.

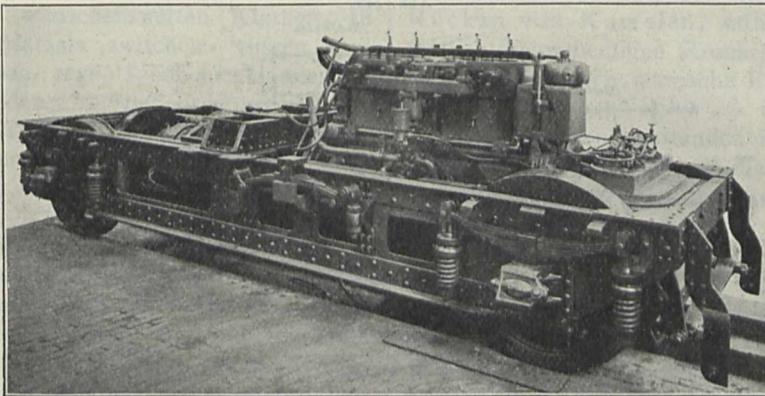
Um den Brennstoffbehälter und die Zuleitungen explosions-

sicher zu gestalten, sind diese in allen Wagen unter Stickstoff oder Kohlensäure gelagert. Dieses neutrale Gas wird einer am Maschinendrehgestell auswechselbar gelagerten Stahlflasche durch ein Reduzierventil entnommen. Das Füllen der Brennstoffbehälter erfolgt ebenfalls durch den Druck dieser Flasche.

Als Stromerzeuger dient ein Gleichstrom-Compound-Generator mit Wendepolen. Er ist vollkommen gekapselt und durch einen Zentrifugalventilator gekühlt. Er besitzt eine Dauerleistung von 66 KW bei 300 Volt Spannung. Auf der Welle dieser Dynamomaschine ist bei den von der A. E. G. gelieferten Ausrüstungen fliegend eine Erregermaschine angeordnet. Sie ist als Compoundmaschine gewickelt, ist künstlich gekühlt und leistet 3,5 KW bei 70 Volt.

Die beiden Antriebsmotoren des Wagens sind in dem zweiten Drehgestell untergebracht. Es sind zwei wasserdicht gekapselte, vierpolige Hauptstrommotoren von je etwa 80 bis 85 PS Stundenleistung. Diese sind wie bei den

Abb. 445.



Maschinendrehgestell.

Strassenbahnwagen im Drehgestell aufgehängt und treiben mit einem staub- und wasserdicht gelagerten Vorgelege je eine Achse an.

In jedem Wagen ist eine kleine Akkumulatorenbatterie vorhanden. Das Aufladen derselben erfolgt durch die Erregermaschine über einen selbsttätigen Schalter, der den Zweck hat, beim Sinken der Erregermaschinenspannung unter die Batteriespannung die Erregermaschine von der Batterie abzuschalten, damit kein Rückfliessen des Batteriestromes stattfinden kann. Übersteigt die Maschinenspannung die Batteriespannung, so wird die Dynamo selbsttätig parallel zur Batterie an den Lichtstromkreis gelegt.

Die Lampen und Signallaternen werden während der Fahrt von der Erregermaschine und der Batterie mit Strom versorgt. Beim Halten oder bei Talfahrt wird die Erregermaschine selbsttätig abgeschaltet und der Lichtstromkreis nur von der Batterie gespeist.

Die von den Bergmann-Werken ausgerüsteten Wagen besitzen keine besonderen Erregermaschinen. Bei diesen Ausrüstungen liefert die Dynamo selbst den Strom für die Hilfsstromkreise und zum Aufladen der Batterie unter Anwendung einer besonderen, den Bergmann-Werken patentierten Schaltung.

Beide Führerstände sind mit den erforderlichen elektrischen Messinstrumenten versehen. Zum Geben von Signalen auf Strecken ohne Wegeschränken dienen ein Signalläutewerk und eine Motorsirene.

Die Übertragung der von der Dynamo gelieferten Energie auf die Motoren geschieht in Ward-Leonhard-Schaltung. Diese ist im Prinzip in Abbildung 446 dargestellt. Ihre Wirkungsweise ist kurz die folgende: Die Stärke des Magnetfeldes und damit die Klemmenspannung der Hauptdynamomaschine wird durch Widerstände, welche durch die Fahrshalter zu- und abgeschaltet werden können, stufenweise geregelt. Da beim Anfahren grosse Zugkräfte erforderlich sind, so liefert die Dynamo zunächst starke Ströme von geringer Spannung. Soll die Geschwindigkeit erhöht werden, so wird die Spannung des Generators durch Abschalten von Widerständen erhöht, wobei die Stromstärke abnimmt. Den Motoren wird dadurch höhere Klemmenspannung aufgedrückt, wodurch ihre Umdrehungszahl steigt.

Diese Art der Geschwindigkeitsregelung vermeidet die grossen Verluste einer einfachen Widerstandsregulierung, wie sie bei Strassenbahnwagen üblich ist, und bietet den Vorteil, den Benzolmotor mit stets gleicher Belastung bei annähernd gleichbleibendem Wirkungsgrade arbeiten zu lassen, weil das Produkt aus Stromstärke und Spannung des Generators stets ungefähr das gleiche bleibt.

Da diese Wagen nur von einem Fahrer bedient werden sollen, so sind Vorkehrungen getroffen, damit der Wagen im Falle, dass dem Führer etwas zustösst, von selbst zum Stehen kommt. Diese Vorrichtung ist im Prinzip aus Abbildung 446 zu erkennen. Der Führer muss mit der Hand während der Fahrt ständig einen Druckknopf *a*, der im Handgriff des Controllerhebels angeordnet ist, herabdrücken. Lässt er diesen los, so wird der über die Magnetspule *b* zur Erde führende Stromkreis unterbrochen. Die Spule, die bei Stromdurchgang den Eisen-

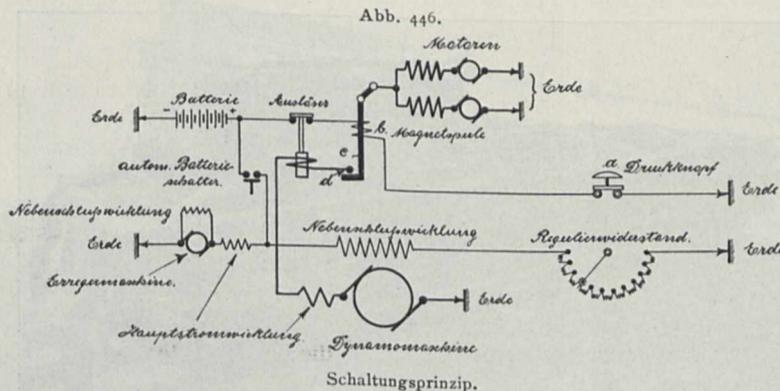
kern *c* angezogen hielt, lässt diesen alsdann los. Dadurch wird bei *d* die Stromzuführung von der Dynamo nach den Motoren unterbrochen. Gleichzeitig wird, was im Schaltbilde nicht angedeutet ist, eine andere Spule

eingeschaltet, die ein Bremsventil beeinflusst, das die Luftdruckbremse in Tätigkeit setzt. Der Wagen wird also auf alle Fälle zum Stehen gebracht.

Der Brennstoffverbrauch der Benzolwagen beträgt ca. 0,25 bis 0,28 kg für die effektive PS-Stunde oder 0,56 bis 0,6 kg pro km bei mittlerer Geschwindigkeit und etwa 0,00117 kg für 1 t/km.

Die verhältnismässig guten Erfolge dieser ersten benzol-elektrischen Triebwagen haben die preussische Eisenbahnverwaltung veranlasst, für dieses Jahr weitere Wagen zu bestellen. Die Geschwindigkeit dieser neuen Selbstfahrer soll aber auf 70 km/Std. erhöht werden. Es werden deshalb Benzolmotoren von ca. 170 PS Leistung eingebaut. Die sonstige Ausrüstung und Bauart dieser Wagen wird im wesentlichen dieselbe bleiben. Leider sind in der letzten Zeit die Preise für Benzol sehr gestiegen, wodurch sich die Betriebsausgaben nicht unwesentlich erhöhen.

WAGENKNECHT. [12614]



Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter.

Von Dr. RICHARD HENNIG.

(Schluss von Seite 459.)

Andererseits bestanden auch zwischen den russischen Normannen und dem byzantinischen Reich bereits seit Ruriks Tagen rege Beziehungen sowohl kriegerischer wie friedlicher Natur. Schon im Jahre 866 erschien ein von dem soeben unterworfenen Kiew gekommenes Normannenheer unter Führung von Askold und Dir, Angst und Schrecken verbreitend, im Schwarzen Meer und vor Konstantinopel*). Dasselbe wiederholte sich in grösstem Massstabe in den Jahren 907 bis 911 und 941 bis 945. Aus den umfangreichen Friedensprotokollen, mit denen diese Feldzüge ihren Abschluss fanden, und die vom 8. September 911 und vom 20. April 945 datiert sind, ist nun aber mit aller wünschenswerten Klarheit zu ersehen, dass damals zwischen Russen und Byzantinern schon rege friedliche Handelsbeziehungen bestanden. Im Friedensvertrag von 911 ist z. B. im 10. Abschnitt von den „in Griechenland befindlichen russischen Kaufleuten“**) die Rede, und im Frieden von 945 heisst es u. a.: „kommen Russen nicht in Handelsgeschäften“. Kann es unter solchen Umständen Verwunderung erregen, dass die skandinavischen Normannen auch ihrerseits gelegentlich auf dem Landwege, durch Russland hindurch, mit dem an fremden Schätzen so reichen Byzanz Handelsbeziehungen anzuknüpfen suchten?

Und nicht nur mit Byzanz, sondern zweifellos auch mit den Arabern! Normannen gelangten von Norden, Araber von Süden nach Kiew. Sollte man es da wirklich für unwahrscheinlich halten, dass die beiden grössten Handelsnationen des 10. Jahrhunderts auch miteinander direkte Beziehungen auf dem Wege über Russland anknüpften? Man sieht, an welcher inneren Unlogik der obenerwähnte arabische Bericht leidet, dass arabische Kaufleute über Bulgar und Kiew nicht hinausgelangt seien. Sind doch arabische Einflüsse bis ins Gebiet der Normannen und sogar bis in die Heimat der *Edda* hinein nachzuweisen, und hat man doch selbst auf Island noch altarabische Münzen und arabische Bronzespannen gefunden***)!

Wenn man andererseits berücksichtigt, dass im Jahre 944 sogar eine Wikingerfahrt der russischen Normannen auf dem Kaspischen Meere stattfand, die zu einem Raubzug den Kur aufwärts und zur Zerstörung der Stadt Bardaah

(heute Barda am Terterfluss, südöstlich von Jelisawetpol) führte*), so war der von Jacob gezogene Schluss**), dass Normannen in Friedenszeiten gelegentlich nach Bagdad gekommen sein werden, logisch vollkommen richtig, und es ist zutreffend, wenn er im Anschluss daran darauf hinweist, dass demnach die Normannen in vier Erdteilen, Handel treibend und Krieg führend, erschienen seien, da sie ihre Züge ja auch bis Afrika und Amerika ausdehnten und aus letzterem Erdteil u. a. Zobelfelle bezogen***). — Zum Überfluss bestätigt uns aber Abulfeda von den russischen Normannen ausdrücklich†):

„Dort (d. h. an der Wolgamündung) schiffen sie sich auf dem Meer von Djordjan (Kaspischen Meer) ein und fahren zu dem Punkt der Küste, den sie in Aussicht genommen haben. Dies Meer hat 500 Parasangen im Durchmesser. Manchmal bringen sie ihre Waren, auf Rücken von Kamelen, von Djordjan (vermutlich beim heutigen Rescht) nach Bagdad. Hier dienen ihnen slawische Eunuchen als Dolmetscher.“

Unter solchen Umständen sei mit aller Vorsicht und jedem Vorbehalt die Vermutung ausgesprochen, ob nicht bei Gelegenheit dieser Handelsbeziehungen mit den Arabern die Normannen vielleicht den Kompass kennen gelernt und nach Europa gebracht haben könnten. Es ist ja doch merkwürdig, dass die Magnetnadel als nautisches Instrument anscheinend im Westen, vielleicht sogar im Norden Europas etwas früher als im Süden bekannt war, jedenfalls nicht später. Sollte diese Vermutung zutreffen, was bei der noch sehr dunklen Entstehungsgeschichte des Kompass nicht einwandfrei festzustellen ist, so bleibt eigentlich nur die Annahme übrig, dass die Normannen bei ihrem Zusammentreffen mit Arabern das wunderbare Instrument schätzen lernten und die Kunde davon über Russland auf dem Landwege nach der Ostsee und somit nach Europa brachten. Diese These hat um so mehr für sich, als der Kompass spätestens im Jahre 854, also vor der Zeit der lebhaftesten Handelsbeziehungen zur Ostsee, den Arabern bekannt war††), die ihn von den Chi-

*) Masudi, *Ausg. Sprenger*, Bd. I, S. 417—420.

**) a. a. O. S. 94/5.

***) Carl Weinhold, *Altnordisches Leben*, S. 101. Berlin 1856.

†) a. a. O. S. 115/6.

††) Wiedemann in den *Beiheften der physikalisch-medizinischen Societät in Erlangen*, 1904, Bd. 36, S. 331: „Die älteste Nachricht über den Kompass dürfte folgende sein: Ibn Adâri zitiert einen Arabervers aus dem Jahre 854 n. Chr., in welchem der qaramit (*calamita*) in einem Zusammenhang erwähnt wird, der auf einen Schiffskompass schliessen lässt.“

*) Bayer: *de Russorum prima expeditione*, S. 385.

**) Strahl, a. a. O. S. 75.

***) *Annaler for nordisk oldkundighed, udgave af det kongelige Nordiske oldskrift-Selskab*, 1842/3, Tafel VIII.

nesen kennen gelernt hatten. Da nun die Araber mit dem ihnen an Genialität zu jener Zeit allein ebenbürtigen Seefahrer- und Handelsvolk der Normannen offenbar lebhaftere Beziehungen unterhielten als mit den christlichen Völkern Europas, so möchte ich es für gar nicht unwahrscheinlich halten, dass eben die Normannen das fehlende Zwischenglied darstellten, das die Verbreitung der Magnetnadel von den Chinesen über die Araber zu den europäischen Völkern vermittelte, und dass sich somit die Kenntnis des Kompass aus dem europäischen Osten und Norden über unsren Erdteil verbreitet hat, also auf dem genau umgekehrten Wege, den man von vornherein für den wahrscheinlichsten halten sollte.

Angesichts des nahezu gänzlichen Mangels an Nachrichten bei den süd-, west- und mitteleuropäischen Schriftstellern über die Vorgänge in Ost-europa und im Ostseegebiete bis zum Beginn des 12. Jahrhunderts (Adam von Bremen ist eigentlich der einzige Christ, der über diese Gegenden vor 1100 als Zeitgenosse leidlich zuverlässige Kunde gibt) kann es kaum wundernehmen, dass wir zur Begründung selbst der kulturhistorisch bedeutendsten Vorgänge im Bereich der damaligen Slawen- und Normannenvelt im wesentlichen auf Kombinationen angewiesen sind, und dass uns, bei einseitiger Benutzung der westeuropäischen Quellen, die Dinge in einer recht schiefen Beleuchtung erscheinen müssen. Die übliche Auffassung der Normannen des 9. und 10. Jahrhunderts als eines wilden, beutegierigen Räuber- und Kriegsvolkes wird höchstwahrscheinlich einer Korrektur bedürfen. Sie scheinen auch im Frieden eine nicht ganz geringe Kultur besessen zu haben, und es wäre demnach durchaus nicht verwunderlich, wenn sie, das damals erste Seefahrervolk der Erde, dem übrigen Europa die Kenntnis des Kompass vermittelt hätten.

Wie vollkommen im Mittelalter das östliche Europa dem westlichen durch eine Art von Schleier entzogen war, geht vielleicht am deutlichsten daraus hervor, dass auf der sogenannten Catalanischen Erdkarte, die im Jahr 1375 für König Karl V. von Frankreich angefertigt wurde, die Stadt Kiew überhaupt nicht zu finden ist, während die polnischen Städte Krakau und Lemberg, die Hansastadt Riga und selbst das von seiner höchsten Blüte längst herabgesunkene Bulgar*) darauf vermerkt sind. — So ist man denn etwa bis zur Mitte des 12. Jahrhunderts für die Geschichte der Ostsee grossenteils auf Vermutungen und nicht immer ganz zuverlässige Meldungen späterer Chronisten, wie des Helmold, des Saxo Grammaticus und anderer Schriftsteller, angewiesen.

*) Abulfeda nennt einige Jahrzehnte zuvor Kiew ausdrücklich „grösser“ als Bulgar (a. a. O. S. 305).

Was vor der Zeit der Hansa, also vor der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts, an der Ostsee vorgegangen ist, das ist uns nur sehr lückenhaft bekannt und zum grossen Teil nur zu kombinieren. Von dem einzigen Adam von Bremen abgesehen, kommt uns leidlich zuverlässige Kunde über die Ostsee bis zum 11. Jahrhundert im wesentlichen nur aus skandinavischen Quellen, der *Edda* und — von den arabischen Schriftstellern. Wir wissen, dass bedeutsame Handelsstädte, von denen wir freilich z. T. nicht mehr als den Namen kennen, im Bereich der Ostsee zu finden waren. Wir hören, ausser von Nowgorod, das ja auch als Ostseestadt anzusprechen ist, da es seiner Wasserverbindung mit dem Finnischen Meerbusen seine stolze Grösse verdankte, von einer Stadt Birka in Schweden*), die, eine Tagereise von Upsala entfernt, am oder im Mälarsee, also nicht sehr weit von Stockholm, lag, und die anscheinend eine grosse Bedeutung im Handelsleben des Mittelalters spielte, wie die in der dortigen Gegend besonders zahlreichen Funde von arabischen Münzen und orientalischen Schmucksachen deutlich erkennen lassen. Sie wird geschildert als ein Ort, „wo reiche Kaufleute, Überfluss an jeglichen Gütern und manche Schätze waren“**). Noch wichtiger war offenbar Wisby, das von den Haupt-Handelsstädten der Ostsee zur Araberzeit neben Nowgorod allein seine Bedeutung bis zur Hansazeit beibehielt. — An der heutigen deutschen Küste soll u. a. eine bedeutende Stadt Hedaby an der schleswigschen Küste gelegen haben, vermutlich an der Stelle des heutigen Schleswig, ferner eine Stadt Truso, die beim heutigen Elbing gelegen haben dürfte. Hier, an der Nogatmündung, wo gleichzeitig eine gute Verbindung mit der Ostsee wie mit der wichtigen Weichselwasserstrasse bestand, war ja gewissermassen der gegebene Ort für die Entstehung einer blühenden Handelsstadt. Ebenso günstig gelegen, vielleicht noch günstiger, war Danzig (Gyddanicz), das notwendigerweise im 10. Jahrhundert schon eine gewisse Grösse gehabt haben muss: begann doch hier der heilige Adalbert im Jahre 996 seine Missionsfahrt zu den Preussen, die ihm den Tod brachte, und taufte er doch in der Wendenstadt Danzig eine grosse Anzahl von Menschen! Auch Kolberg bestand bereits ums Jahr 1000 und war im 12. Jahrhundert eine wichtige Handelsstadt, die westwärts mit Wollin, südostwärts mit dem bedeutenden Gnesen durch Landstrassen verbunden war***).

Noch wichtiger war aber eine andere grosse wendische Ostseestadt, um die die Sage so

*) z. B. bei Adam von Bremen I, 50 und 62, II, 48; *Vita Ansgari* per Rimbertum.

***) Vgl. Geijer, a. a. O. S. 72.

****) Giesebrecht, a. a. O. Bd. I, S. 29.

üppig ihre Ranken gesponnen hat, dass der historische Kern fast ganz verdeckt worden ist. Diese Stadt war Jumne, das Urbild der herrlichen Vinetasage. Aber wo diese „schöne, alte Wunderstadt“ gelegen haben kann, das ist bis auf den heutigen Tag nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Wir wissen, dass sie unmittelbar an der Odermündung lag, also auf den Inseln Wollin oder Usedom, und die überwiegende Mehrzahl der Beurteiler neigte in neuester Zeit dazu, Jumne mit Julin zu identifizieren, das plötzlich um die Mitte des 12. Jahrhunderts als blühende Handelsstadt erscheint und mit dem heutigen Städtchen Wollin an der Dievenow identisch ist. Gegen diese Identifizierung sprechen doch aber sehr schwerwiegende Gründe*), vor allem der Umstand, dass Julin, obwohl es 1174 und 1177 von den Dänen zerstört wurde, beide Male rasch wieder aufgebaut worden ist, so dass die Zerstörung im Kriege, die ja im Mittelalter eigentlich jeder Stadt des öfteren widerfuhr, ganz unmöglich die Veranlassung zur Entstehung der Sage von der „versunkenen“ Stadt Vineta-Jumne gegeben haben kann, dann in noch gewichtigerer Weise die Tatsache, dass der Slawenchronist Helmold um 1170, zu einer Zeit, da Julin noch in voller Blüte stand, die Zerstörung Jumnes als ein lange zurückliegendes Ereignis behandelt**), wobei er zum Überfluss gar betont, dass Überreste der zerstörten Stadt noch zu sehen seien. An diesem einen Punkt scheitert die Identifizierung von Jumne mit Julin-Wollin rettungslos. Der Beweis, dass man bei Wollin öfters grössere Funde von arabischen Münzen***) gemacht, auch Wikingergäber am Galgenberge gefunden hat†), ist natürlich in keiner Weise stichhaltig, zumal da auch verschiedene Münzfunde aus der Gegend von Swinemünde, Koserow usw. bekannt sind.

Leider lassen uns gerade in dieser wichtigen Frage auch die arabischen Schriftsteller einigermassen im Stich, obwohl sie die grosse wendische Handelsstadt sehr gut kennen. Schon Ibrahim Ben Ja'qûb erwähnt sie, 100 Jahre vor Adam, nennt freilich nicht ihren Namen, sondern nur den des slawischen Stammes,

*) Vgl. Konrad Müller: *Das Rätsel von Vineta*. Berlin 1909.

**) Helmold: *Chronica Slavorum*, ed Pertz, SS. XXI, 13.

***) Nach Leopold Frhr. v. Ledebur: *Über die in den baltischen Ländern in der Erde gefundenen Zeugnisse eines Handelsverkehrs mit dem Orient zur Zeit der arabischen Weltherrschaft* (Berlin 1840) wurden die Hauptfunde 1654, 1670, 1740 und 1755 am Schlossberg bei Wollin, 1805 am Haff und 1824 am Silberberg gemacht.

†) Otto Olshausen in d. *Zeitschr. f. Ethnologie* 1899, S. 217 ff.

der an der Odermündung sass. Leider hat er seine Reise, die, offenbar zu Handelszwecken, aus dem nordwestlichen Afrika durch die Adria und quer durch Europa über Prag, Nerchau, Dürrenberg, Nienburg, Kalbe, Magdeburg und Schwerin bis in die Gegend von Wismar und wieder zurück führte, nicht selbst nach der grossen Wendenstadt ausgedehnt, — sonst würde es vielleicht ein Vinetaproblem nicht mehr geben. Er erzählt jedoch, nachdem er die sonderbare „Stadt der Weiber“ erwähnt hat, den Amazonenstaat, von dem auch verschiedene andere arabische und christliche Schriftsteller jener Zeit zu berichten wissen, und der anscheinend, wenn er nicht ein Fabelprodukt ist, bei den Littauern, in der Gegend des Samlandes*), zu suchen ist:

„Und im Westen von dieser Stadt ein Stamm von den Slawen, der das Volk Wlnane heisst, und er (wohnt) in Sümpfen, vom Lande (des) Msekka [Polen] nach Westen und einen Teil des Nordens [d. h. westnordwestlich]. Sie haben eine bedeutende Stadt am umringenden Meer, die zwölf Tore und einen Hafen hat, und sie haben dort ausgezeichnete Hafenordnungen.“

Es kann kaum zweifelhaft sein, dass diese Stadt mit Adams Jumne identisch war, zumal da die Westbergsche Lesart des Stammesnamens Wlnane (andere lesen Awbâbâ oder Ubaba) entschieden an Wollin anklingt, wobei freilich bei Westberg etwas Suggestion im Spiele gewesen sein dürfte. Dass Ibrahim Ben Ja'qûb eine Stadt an der Odermündung meinte, geht vielleicht auch aus der Tatsache hervor, dass er über Magdeburg gereist kam, denn von dort und von Halle führte eine alte Strasse ins Mündungsgebiet der Oder hinauf, wie z. B. Goetze in seinen Mitteilungen zur ältesten Geschichte der Stadt Demmin bestätigt**):

„Die Waren kamen auf dem Wasserwege über Julin (richtiger: Jumne) von Norden und Osten an und wurden dann zu Lande westwärts über Dargun, Lüchow und Laage weiterbefördert. Andererseits erreichte auch eine Handelsstrasse von Magdeburg und Havelberg über Malchow in Demmin die Königsstrasse.“

Selbst wenn man aber gewillt ist, Ibrahim's Slawenstadt mit Jumne zu identifizieren, wozu man zweifellos das vollste Recht hat, so ist damit für die Entscheidung der Frage, wo Jumne lag, gar nichts gewonnen. Wir bleiben in dieser Hinsicht vollständig auf die Beschreibung Adams von Bremen angewiesen, die um 1075 verfasst ist, und die ja an sich auch leidlich genau ist, nur gerade im

*) Vgl. Fr. Westbergs Ausgabe des Ibrahim, S. 9.

**) Goetze: *Geschichte der Stadt Demmin*, S. 3. Demmin 1903; vgl. auch Giesebrecht, a. a. O. Bd. I, S. 31.

Hauptpunkt versagt. Adam schreibt nämlich*):

„Über die Leutizen hinaus, die mit anderem Namen Wilzen genannt werden, tritt uns der Oddarafluss entgegen, der reichste Strom des Landes Slavianien (Slawenlandes). An den Ufern desselben, da, wo er die scythischen Gewässer bespült (Scythicas alluit paludes), bietet die sehr angesehene Stadt Jumne den Barbaren und Griechen, die ringsum wohnen, einen vielbesuchten Standort dar. Weil nun zum Preise dieser Stadt grosse und fast unglaubliche Dinge vorgebracht werden, so halte ich es für anziehend, hier einiges, das Erwähnung verdient, einzuschalten. Es ist wirklich die grösste von allen Städten, die Europa einschliesst. In ihr wohnen Slawen und andere Nationen, Griechen und Barbaren. Denn auch den dort ankommenden Sachsen ist unter gleichem Rechte mit den Übrigen zusammen zu wohnen verstattet, freilich nur, wenn sie, solange sie sich daselbst aufhalten, ihr Christentum nicht öffentlich kundgeben. Denn alle sind noch im Irrwahn heidnischer Abgötterei befangen. Übrigens wird, was Sitte und Gastfreiheit anlangt, kein Volk zu finden sein, das sich ehrenwerter und diensteifriger bewiese. Jene Stadt, welche reich ist durch die Waren aller Nationen des Nordens, besitzt alle möglichen Annehmlichkeiten und Seltenheiten. Dort findet sich der Vulkanstopf, den die Eingeborenen das griechische Feuer nennen, dessen auch Solinus gedenkt**). Dort zeigt sich Neptun in dreifacher Art, denn von drei Meeren wird jene Insel bespült, deren eins von ganz grünem Aussehen sein soll, das zweite aber von weisslichem; das dritte ist durch ununterbrochene Stürme beständig in wutvoll brausender Bewegung.

Von Jumne aus rudert man in kurzer Fahrt nach der Stadt Dymine (Demmin) hinüber, die an der Mündung des Flusses Peanis (Peene) gelegen ist, wo auch die Runen (Rüger) wohnen, nämlich von da bis zur Provinz Semland (Samland), welche die Pruzen (Preussen) innehaben.

Die Reise ist von der Art, dass man von Hammaburg (Hamburg) oder vom Elbflusse in

*) ed Pertz, SS. VII, S. 312.

***) Die schon früher geäusserte Vermutung, dass diese wunderliche, unverständliche Stelle vielleicht auf Feuerbaken an der Hafeneinfahrt oder gar auf einen Leuchtturm zu deuten sei, scheint mir, so unsinnig sie vielleicht auf den ersten Blick anmutet, nicht ganz von der Hand zu weisen zu sein. Die Geschichte der mittelalterlichen Leuchttürme reicht nämlich zweifellos weiter zurück, als man im allgemeinen annimmt, und der Ausdruck „griechisches Feuer“ (der natürlich nicht mit dem gleichnamigen, uns geläufigen Ausdruck identisch ist) gibt zu denken, denn das Vorkommen eines griechischen, d. h. byzantinischen Leuchtturms ist uns schon vom Jahre 941 bezeugt (vgl. Nestor III, IVc).

sieben Tagen nach der Stadt Jumne gelangt, und zwar zu Lande; denn will man zu Wasser reisen, so muss man zu Sliaswig (Schleswig) oder Aldinburc (Oldenburg) zu Schiff gehen, um nach Jumne zu kommen. Von Jumne aus fortsegelnd, landet man in 14 Tagen in Ostrogard in Ruzzien (Russland), deren Hauptstadt Chive (Kiew) ist, eine Nebenbuhlerin des Zepters zu Konstantinopel.“

Die in den letzten Jahrzehnten fast zur Alleinherrschaft gelangte Hypothese, dass dieses Jumne-Vineta identisch mit Julin-Wollin war, ist kürzlich durch Konrad Müller so nachdrücklich erschüttert worden, dass sie wohl endgültig aufgegeben werden muss, zumal da schon frühzeitig sehr bestimmt darauf hingewiesen wird, dass Jumne und Julin zwei verschiedene Städte waren, die nacheinander zu hoher Blüte gediehen. Schon der im 14. Jahrhundert lebende mecklenburgische Ritter von Kirchberg betont dies in einigen Versen, die im übrigen den phantastisch-sagenhaften Zug enthalten, dass sie den Namen Julin in Verbindung bringen mit einem Kaiser Julius, der offenbar Julius Caesar gewesen sein soll. Kirchberg dichtet nämlich:

„als Wynneta wart verstört,
ich hans gelesen und gehört,
daz sy widder buwete sus
mechtig der Keysir Julius
und nante sy do Julyn,
nu nennet man sy Wollin.“

So wenig man natürlich berechtigt sein kann, aus dieser nichts weniger als historisch treuen Schilderung irgendwelche Rückschlüsse zu ziehen, so scheint doch der Grundgedanke der Kirchbergschen Verse, dass Julin die Erbschaft der Wendenstadt Jumne (auch Jom, Jomburg, Jumpne genannt) übernahm, also nichts weniger als identisch mit dieser war, historisch allein aufrechterhalten werden zu können. Den stichhaltigsten Beweis für die Nichtidentität bietet die Helmoldsche Chronik, die zu einer Zeit, da Julin zweifellos noch unzerstört war, vom Untergang Jumnes als von einem lange zurückliegenden (fuit quondam), fast sagenhaften (refertur) Ereignis spricht, und Helmolds Beschreibung der reichen Stadt, die sich völlig mit der Schilderung Adams von Bremen deckt, zeigt zur Genüge, dass er von einer grossen Stadt spricht und nicht etwa von der Seeräuberfestung Jomburg, die ums Jahr 1043 von den Dänen zerstört wurde, und auf die man Helmolds Erzählung neuerdings gern deutete. Doch auch verschiedene andere Quellen gestatten uns den Rückschluss, dass die bedeutsamen, zu Unrecht neuerdings als unwesentlich beiseite geschobenen Worte Helmolds: „Noch sind von jener alten Stadt Überreste vorhanden“, nicht aus der Luft gegriffen sein konnten.

Jumne soll, nach Adams klarem Bericht, an der Mündung der „Oder“ gelegen haben. Ich habe nun an anderer Stelle gezeigt*), dass diese „Oder“ niemals die Dievenow gewesen sein kann, an der Wollin liegt, und auch nicht die Peene, die als eigener Fluss aufgeführt wird, sondern ausschliesslich die Swine. Da nun sowohl Adams unzweideutiger Bericht, der von einer Lage Jumnes an der Mündung der Oder und an den Scythischen Gewässern (d. h. der Ostsee) spricht, wie auch vor allem die logische Erwägung, dass die Seeräuberfeste Jomsburg, die zweifellos Jumne nahe benachbart war, notwendig am offenen Meere gelegen haben muss, gleichmässig darauf schliessen lassen, dass die wendische Handelsstadt nicht an einer seitlichen Ausbuchtung des Haffs in 20 bis 30 km Entfernung vom Meere gesucht werden darf, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die alte, verschwundene Mündung der Swine, nördlich vom heutigen Swinemünde, die Stelle gewesen sein dürfte, wo Jumne-Vineta lag. Am wahrscheinlichsten sucht man die Stelle wohl auf der Höhe von Misdroy, in dessen Nähe (bei Latzig am Vietziger See) Virchow zahlreiche Spuren einer ehemaligen Ortschaft entdeckt hat**). — In diesem Zusammenhang ist es höchst beachtenswert, dass der am Ende des 12. Jahrhunderts lebende, genauestens unterrichtete dänische Chronist Saxo Grammaticus, der des Namens Jumne schon nicht mehr Erwähnung tut, von der Zerstörung und Neugründung eines unmittelbar an der Swinemündung gelegenen befestigten Ortes zu erzählen weiss***):

„Nachdem ein befestigter Platz, den die Slaven an der Mündung der Swine gebaut hatten, in einer winterlichen Sturmflut zugrunde gegangen war, gründeten sie bei Beginn des Frühlings in derselben Gegend zwei andere Orte, zu denen das Baumaterial während des Winters herbeigeschafft wurde, in der Meinung, sie müssten uneinnehmbar sein, wenn die Peene durch die Stadt Wolgast, die Swine durch das Hindernis einer Seefestung verriegelt wäre.“

Dass der eine neue Ort, der durch die Peene und die Swine zugänglich war (die Dievenow war zu flach und nicht schiffbar), Julin gewesen sein muss, ist ja beinahe eine Selbstverständlichkeit (der zweite vielleicht Kammin?), zumal da Julin spätestens seit 1124, wo Adalbert von Bamberg daselbst als Missio-

nar wirkte und nicht weniger als 22 156 Personen taufte, eine reich bevölkerte Stadt war.

Unter solchen Umständen gewinnt die von Konrad Müller neuerdings wieder aufgenommene Hypothese, wonach Jumne-Vineta an der (alten) Odermündung unmittelbar am Meere gelegen habe, entschieden sehr stark an Wahrscheinlichkeit. Ob diese alte Stadt in einer Sturmflut zugrunde ging, wie Saxo Grammaticus berichtet, oder ob sie von den Dänen zerstört wurde, wie Helmolds Überlieferung lautet, ist schliesslich von nebensächlicher Bedeutung. Die letztere Annahme hat entschieden grosse Wahrscheinlichkeit für sich, zumal da sowohl im Jahre 1098 wie in den Jahren 1115 bis 1119 die Dänen einen verwüstenden Feldzug gegen die Inseln Usedom und Wollin unternahmen. In einem dieser Kriege mag das Ereignis stattgefunden haben, das Helmold mit den Worten schildert: „Diese reichbegüterte Stadt soll ein Dänenkönig, mit sehr grosser Flotte heransegelnd, von Grund aus zerstört haben“. Giesebrecht*) und Konrad Müller nehmen an, dass dies zwischen 1115 und 1120 geschah, Wehrmann**) entscheidet sich für das Jahr 1098. In jedem Falle könnte dann mit einem Male das Rätsel gelöst sein, dass im Jahre 1124 das vorher nie erwähnte Julin uns als ein blühender, volkreicher Ort entgegentritt, während gleichzeitig Jumne, das um 1075 angeblich die „grösste Stadt Europas“ war, wie vom Erdboden getilgt erscheint.

Nicht ausgeschlossen ist schliesslich auch die Annahme, dass Jumne und Julin, im Grunde genommen, nur zwei verschiedene Formen eines und desselben Namens sind, der beiden, nacheinander blühenden Ansiedelungen der Reihe nach beigelegt wurde (wie Brandenburg — Neu-Brandenburg, Breslau — Inowrazlaw, Nowgorod — Nishni Nowgorod usw.). Auf die Namenähnlichkeiten oder Namenabweichungen muss wohl überhaupt sehr viel weniger Wert werden als auf die Tatsache, dass aus rein verkehrsgeographischen Rücksichten die grosse wendische Handelsstadt Ibrahim Ben Ja'qûbs und Adams von Bremen und die ihr benachbarte alte Seeräuberfeste der nordischen Sage unmöglich weit landeinwärts, an der Dievenow, sondern nur nahe am offenen Meer gelegen haben können. Zur Begründung dieser Ansicht muss noch auf das Folgende hingewiesen werden:

Die Dievenow war, wie gesagt, im Mittelalter und noch bis auf die neueste Zeit nicht schiffbar; auch die Peene war aber durchaus nicht angenehm zu befahren***), und überdies

*) *Das Vineta-Problem im Lichte der Verkehrswissenschaft* in der Sonntagsbeilage der *Vossischen Zeitung*, 14. Januar 1912.

**) Vortrag in der Anthropol. Gesellsch. zu Berlin am 13. Januar 1872; vgl. *Abhandl. d. Anthr. Ges.* 1872, S. 61. — Übrigens besass in vorhistorischer Zeit das Haff durch den Vietziger See einen vierten Ausfluss zur Ostsee.

***) ed. Pertz, XXIX, S. 152.

*) a. a. O. Bd. I, S. 29.

**) Martin Wehrmann: *Geschichte von Pommern*, S. 56. Gotha 1904.

***) Vgl. Heberlein: *Beiträge zur Geschichte der Burg und Stadt Wolgast*. Wolgast 1892.

war ihre Mündung bis ums Jahr 1300 sehr viel schwerer als heute zugänglich, da erst um diese Zeit in einer gewaltigen Allerheiligenflut die Insel Ruden von der Insel Rügen losgerissen wurde, mit der sie bis dahin zusammengehungen hatte. Dass also die Peene als Hauptzugangsstrasse zu einer reichen und wichtigen mittelalterlichen Seestadt am Haff diente, ist rundweg ausgeschlossen, ganz abgesehen davon, dass in diesem Falle zweifellos Wolgast an Stelle von Julin den Hauptverkehr übernommen haben würde. Die Swine schliesslich hätte ja vielleicht auch schon in ihren früheren Lauf- und Tiefenverhältnissen den regelmässigen Schiffsverkehr einer Handelsstadt bewältigen können, obwohl auch sie mit ihren vielen, scharfen Windungen, deren man erst neuerdings mit Hilfe der Kaiserfahrt Herr geworden ist, kein sehr reizvolles Fahrwasser darstellen mochte. Aber warum betont dann Saxo Grammaticus ausdrücklich, dass König Waldemar auf seinen Kriegszügen gegen Julin, offenbar ausnahmsweise, durch die Swine ins Haff vorgedrungen sei, weil er die Peene versperrt fand, während bei allen früheren Erwähnungen von Jumne und der Jomsburg nirgends der engen Zufahrt durch die Swine Erwähnung getan wird?

Ich möchte die Meinung vertreten, dass es rein verkehrstechnisch unmöglich war, dass das heutige Wollin jemals eine hochbedeutende Seestadt sein konnte. Wäre es anders gewesen, so ist nicht einzusehen, warum Friedrich der Grosse, als er 1748 eine preussische Seestadt an der Odermündung für den Wettbewerb mit dem damals schwedischen Wolgast ins Leben rief, Swinemünde neu begründete, statt in dem vorhandenen Wollin die alte Handelsherrlichkeit zu neuer Blüte zu erwecken. Dieselben Gedanken, die 1748 zur Gründung einer Seestadt am offenen Meer führten, dürften auch die alten Wenden geleitet haben, und überdies wird uns Julin in seiner Blütezeit von 1124 bis 1174 zwar als eine volkreiche und wichtige Stadt, aber meines Wissens nirgends als bemerkenswerte Seehandelsstadt hingestellt. Ausserdem ist auch nicht recht einzusehen, wo bei Wollin der grosse Hafen gelegen haben soll, der angeblich 300 Schiffen Unterkunft zu gewähren vermochte.

Immerhin ist die Frage, an welcher Stelle der Odermündung des Adam und Ibrahim alte Wendenstadt gelegen hat, so reizvoll sie an sich ist, von verhältnismässig nebensächlicher Wichtigkeit für die Frage der Bedeutung des russisch-arabisch-byzantinischen Ostseehandels in der Zeit vom 9. bis zum 12. Jahrhundert. Dass dieser ganz überraschend stark blühte, steht in jedem Fall fest, gleichgültig, welche neuen Wandlungen im Lauf der Zeit das uralte Vinetaproblem noch durchmachen wird.

[12 565 c]

Ein Tonbindeapparat.

Mit drei Abbildungen.

Das Spiel auf Blasinstrumenten hat bekanntlich den Nachteil, dass alle längeren Passagen, gleichviel ob sie schnell oder langsam gespielt werden, durch die Atmung des Spielers unwillkommene Unterbrechungen erfahren. Nerven und Lungen des Künstlers werden daher aufs äusserste angespannt und die musikalischen Wirkungen dabei doch beeinträchtigt. Da die leer geatmeten Lungen keinen Luftstrom mehr liefern können, war es daher bisher unmöglich, die einzelnen Töne aneinander zu binden.

Hofmusiker Bernard Samuels in Schwerin hat nun einen einfachen, billigen Apparat erfunden, der den Bläser von seinen

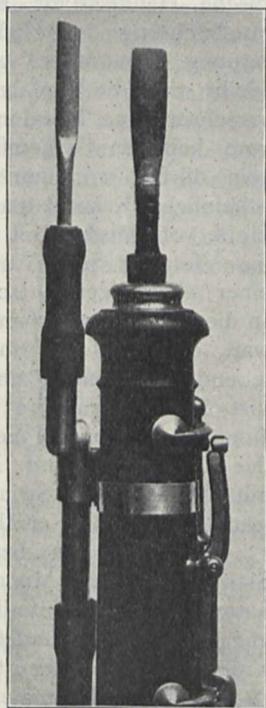
Lungen unabhängig macht, seine Kräfte schont und auch bei den längsten Passagen jede Unterbrechung vermeidet. Der Apparat, „Aerophor“ genannt, beeinträchtigt nicht nur nicht die künstlerischen Wirkungen des Vortrages, sondern bringt sogar auch die schwierigsten Stellen weit vollkommener zur Geltung, als dies bisher möglich gewesen war. Die Zuhörer werden nicht mehr durch das Unterbrechen gestört, gleichviel ob es sich um ausgehaltene Töne, lange melodische Phrasen, bewegte Passagen usw.

handelt. Nur kurze Vorbereitungszeit ist für einen geschickten Bläser erforderlich, um den kleinen, sehr handlichen Apparat zu beherrschen, der sich ohne die geringste Änderung des Mundstückes an jedem Instrument anbringen lässt.

Die zur Betätigung des Apparates erforderliche Druckluft wird von einem kleinen Gebläse geliefert, zu dessen Antrieb ein leichter Fussdruck genügt. Sie geht durch einen kleinen Gummischlauch und ein dünnes Rohr in die Mundhöhle.

Neuerdings ist es auch möglich geworden, den Apparat für Tuba und Posaune gebrauchsfähig zu machen. Freilich waren hierbei wegen des ungeheuren Luftverbrauches und des sehr grossen Mundstückes bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden. Ganz besondere Schwierigkeiten

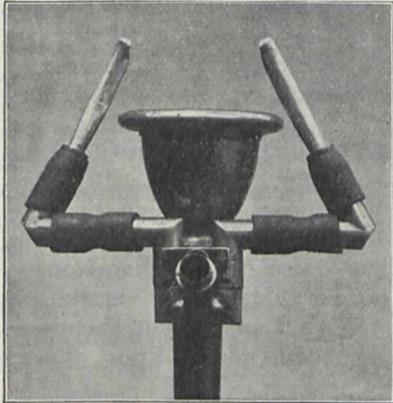
Abb. 447.



„Aerophor“ auf einer Oboe.

bereitete aber folgender Umstand: Während die Luft der menschlichen Lungen, bevor sie in das Instrument gelangt, im Körper angewärmt und vor allem mit Wasserdampf gesättigt wird, ist

Abb. 448.

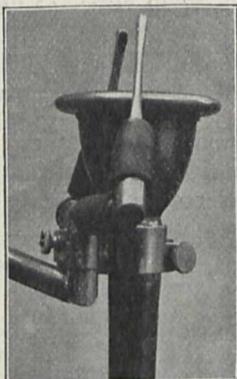


Tuba-Mundstück mit „Aerophor“, von unten gesehen.

Über diesem Rohr ist ein zweites angebracht, das überall 0,5 cm Zwischenraum lässt und bis auf ein Einlass- und Auslassröhrchen luftdicht verschlossen ist.

Beim Durchgang des elektrischen Stromes erwärmt sich dann das den Zwischenraum teilweise anfüllende Wasser, und da die Balgluft diesen Raum passieren muss, wird sie nicht nur angewärmt, sondern auch mit

Abb. 449.



Tuba-Mundstück mit „Aerophor“, Seitenansicht.

Wasserdampf gesättigt, wodurch das Binden der Töne auf fast unbegrenzte Zeit ermöglicht wird.

Die bedeutendsten Autoritäten haben festgestellt, dass ein Bläser nach halbstündigem Spielen mit dem „Aerophor“ ganz ebenso frisch ist wie bei Beginn der Vorführung, was eine ausserordentliche Schonung des Nervensystems sowie des ganzen Organismus beweist.

Der Tonbindeapparat beansprucht daher sowohl vom gesundheitlichen Standpunkt wie als willkommenes Mittel zur Erhöhung der musikalischen Wirkung allgemeines Interesse.

Dr. A. G. [12596]

Die Sedimentation und die Sedimente der Tiefsee.

Von Dr. CARL FORCH.

Die Niederschläge der Tiefsee, die nicht nur bei dem Geologen, sondern auch bei dem Phy-

siker grosses Interesse erwecken, weichen von denen der küstennahen, seichteren Gebiete sowohl der Korngrösse als auch der Zusammensetzung nach ab. Unterscheidet man zwischen Sand und Schlamm in der Weise, dass man letzterem alle Körner von weniger als $\frac{1}{25}$ mm Durchmesser zurechnet, so haben nach Thoulet die aus 300 bis 2000 m Tiefe gewonnenen Proben etwa 60% Schlamm, während auf solche aus 3000 bis 4000 m 75% und auf die aus 5000 bis 5500 m heraufgeholt bis zu 85% Schlamm kommen. Je tiefer die Lagerstätten sind, um so geringer ist die mittlere Korngrösse. Bis zu 4000 m Tiefe herrscht in den Bodenproben der Kalkgehalt vor, jenseits dieser Grenze nimmt er ab und ist durch Tonerdesilicate ersetzt. In den aus den grössten Tiefen gewonnenen Bodenproben von sogenanntem rotem Tiefseeton sind nur noch wenige Prozent Kalk vorhanden, gegenüber etwa 45% bei 4000 m. Nun sind aber die Schalen der dem Tiefseeton unmittelbar benachbarten Tierwelt ebensowohl kalkhaltig wie die aus den höheren Schichten stammenden, und doch tritt uns Kalk in den Sedimenten der grossen Tiefen kaum mehr entgegen. Es bleibt also, insofern es sich um an Ort und Stelle entstandene Reste handelt, nur die Annahme offen, dass bei den gewaltigen Drucken von 400 bis 900 Atmosphären der kohlen saure Kalk viel rascher gelöst wird als bei geringeren Drucken. „Der rote Tiefseeton könnte also gleichwohl den Schalen der abgestorbenen und niedersinkenden Lebewelt des Meeres entstammen, nur würde er eine Anhäufung lediglich der Tonerde und Silicate enthaltenden Teile sein, während die kalkhaltigen Bestandteile wieder in Lösung gegangen wären.“*)

Unaufhörlich rieselt ein feiner Regen abgestorbener Körper aus der Tier- und Pflanzenwelt und kleiner Zerstörungsprodukte des Festlandes im Meer von oben nach unten und lagert sich wie ein leichter, alles einhüllender Schleier über den Boden. Aber kommt denn alles, was oben stirbt, auch, insofern es nicht den Lebewesen der tieferen Schichten unmittelbar zur Nahrung dient, tatsächlich unten an? Die grösseren, festeren Bestandteile dessen, was oben aus dem Kreislauf des Lebens ausscheidet, finden wir auch in den grössten Tiefen unverändert, so die Gehörknöchelchen der Walfische oder die Zähne der Haifische. Auch die unversehrten grösseren Exemplare der Globigerinen-, Diatomeen- und Radiolarienpanzer sinken mit verhältnismässig grosser Geschwindigkeit zu Boden. Bruchstücke der grösseren Arten und die klei-

*) Kayser's *Physik des Meeres*, 2. Auflage von C. Forch, Seite 89. Paderborn 1911.

neren Gattungen aber erfahren eine um so stärkere Verzögerung, je kleiner sie sind. Während bei einem mittleren Schalendurchmesser von $\frac{3}{4}$ mm die mittlere Meerestiefe von 3500 m noch in etwas mehr als einem Tag durchfallen wird, sind bei $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser schon etwa zwei Tage, bei $\frac{1}{4}$ mm drei und bei $\frac{1}{8}$ mm sogar fast sechs Tage hierzu erforderlich. Trotzdem erfahren Stücke von dieser Grösse immer noch sehr geringe Lösung bei ihrer Fahrt abwärts. Das Meerwasser hat eine weit geringere Lösungsfähigkeit für die in Frage kommenden Körper als reines, destilliertes Wasser, da es schon 3 bis 4% anderer Salze in Lösung enthält. Je nach der Natur der festen Körper vermag Meerwasser unter gleichen Umständen nur $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{15}$ von dem zu lösen, was destilliertes Wasser diesen Körpern in der gleichen Zeit zu entziehen vermag. Schalen von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser verlieren in nicht viel Kohlenensäure enthaltendem Meerwasser bei Atmosphärendruck etwa $\frac{1}{5000}$ bis $\frac{1}{20000}$ ihres Gewichtes in der Zeit, die sie nötig haben, auf 3500 m hinabzusinken. Die feinen und feinsten Anteile der Sinkstoffe aber fallen mit weit geringeren Geschwindigkeiten. Solche von $\frac{1}{50}$ mm Durchmesser legen in einem Tag kaum einen Meter zurück, sie brauchen also für Tiefen von 4000 m mehr als zehn Jahre! Nun nimmt das Verhältnis zwischen der Oberfläche und dem Volum eines annähernd kugelförmigen Gebildes und damit seine Lösungsgeschwindigkeit bezogen auf das Gewicht des Gebildes umgekehrt dem Durchmesser zu. Eine nähere Diskussion der von Thoulet gefundenen Werte zeigt nun, dass für sehr kleine Gebilde in Zeiträumen von einigen Jahren eine vollkommene Lösung der relativ leichtlöslichen, kalkhaltigen Bestandteile eintreten wird, während die weniger löslichen Tonerdesilicate ungelöst bleiben müssen.*) Es mag hierauf wohl zurückzuführen sein, dass die grossen Tiefen den früher erwähnten Belag von sehr kalkarmem, rotem Ton mit stark überwiegendem Tonerdesilicatgehalt zeigen.

Die Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit dieser feinsten Trübungen erfolgt in der Weise, dass man mit ihnen versetztes Wasser in hohen Glasgefässen gut umschüttelt und das allmähliche Niedersinken der sich nach einiger Zeit bildenden Grenzschicht zwischen dem trüben, unteren und dem klaren, oberen Teil des Wassers beobachtet. Vergleicht man nun die Geschwindigkeiten, mit denen Seewasser und destilliertes Wasser sich von den gleichen Trübungen klären, so erhält man das sehr überraschende Ergebnis, dass im Meer die Klärung mit überaus viel grösserer Geschwin-

digkeit erfolgt als im Süsswasser. Bereits Sidell fand im Jahre 1838, dass in Salzlösungen etwa von der Konzentration des Meerwassers eine Trübung 15- bis 25 mal so rasch zu Boden sinkt wie in Flusswasser, und Thoulet konnte späterhin diese Ergebnisse an Meerwasser bestätigen. Der Salzgehalt des Meerwassers kann dabei zwischen 40^{0/00} und 4^{0/00} schwanken, ohne dass die Beschleunigung der Klärung stark beeinflusst wird. Erst bei weniger als 4^{0/00} Salzgehalt wird der für reines Wasser geltende geringe Wert der Klärwirkung rasch erreicht. Wie diese Beschleunigung zustande kommt, lässt sich bis jetzt nicht entscheiden, nur deutet der Umstand, dass verschiedene Salze bei gleicher Konzentration die Klärung verschieden stark beschleunigen, darauf hin, dass rein chemische Vorgänge eine bedeutendere Rolle spielen als physikalische.

Diese Beschleunigung der Klärung bewirkt, dass alle dem Meere von dem Festland zugeführten Sinkstoffe von grösserem und mittlerem Durchmesser in landnahen, seichten Gebieten niedergeschlagen werden, und dass nur die feinsten, sehr langsam sinkenden terrigenen Gebilde in landferne, tiefe Gebiete verfrachtet werden. Diese sind deshalb viel klarer als jene. Während die Sichttiefe — d. h. jene Tiefe, bei der eine weisse Scheibe von 25 bis 30 cm Durchmesser dem Auge verschwindet — in der Ostsee nicht über 15 m steigt, kommen in der tieferen Nordsee schon solche von 20 bis 25 m, im Mittelmeer 40 bis 45 m und im tropischen Indischen Ozean 45 bis 50 m vor.

Aber auch für die Küstenbildung ist der Unterschied in der Klärwirkung zwischen Flusswasser und Seewasser von überaus grosser Bedeutung. Das leichtere, aber mit Sinkstoffen beladene Flusswasser lagert sich in der Flussmündung und vor dieser über einen Meerwasserkeil. Sowie nun das Flusswasser durch Mischung mit dem Seewasser einen Salzgehalt von 3 bis 4^{0/00} angenommen hat, fallen plötzlich die Sinkstoffe mit verzehnfachter Geschwindigkeit aus. Je nach der Wasserführung des Flusses und der vom Wind und Seegang beeinflussten Strömung des Meerwassers kann die Stelle, bei der der kritische Salzgehalt von 3 bis 4^{0/00} erreicht wird und die Sinkstoffe beschleunigt zur Ausscheidung kommen, in der Flussmündung oder ausserhalb dieser liegen. An dieser Stelle muss dann eine Anhäufung von Niederschlägen, eine Barre, erzeugt werden. Gestalten sich die Verhältnisse so, dass in regelmässigem Wechsel die Ausscheidung einmal in der Mündung und dann wieder ausserhalb dieser stattfindet, so kommt es zur Bildung einer Innenbarre und

*) Kayser, a. a. O., Seite 93.

einer Aussenbarre, die beide durch eine tiefere Stelle getrennt sind.

Es ist einleuchtend, dass Versuche am Meerwasser mit aus vielen Stoffen gemischten Sedimenten nicht geeignet sind, einen Aufschluss über die hier auftretenden physikalisch-chemischen Gesetzmässigkeiten zu geben. Denn man wird ja schon a priori annehmen müssen, dass verschiedene Salze und verschiedene Trübungen sich verschiedenartig verhalten. Man muss deshalb zu genau definierten, einfachen Salzlösungen und Trübungen greifen, um an diesen die Fällungserscheinungen genau kennen zu lernen. Als solche Trübungen erscheinen die Tone geeignet, da sie ja auch in den Sedimenten, und zwar gerade in denen der Tiefsee eine bedeutende Rolle spielen. Sehr dünne Tonschlammungen zeigen nun im Gegensatz zu andern Schlammungen, z. B. zu fein geschlammtem Bimssteinpulver, die Eigentümlichkeit, dass in ihnen bei geringen Salzzusätzen nach Ablauf einer ziemlich scharf bestimmbaren Zeit plötzlich ein Zusammenballen der feinen, schwebenden Tonteilchen auftritt. Dies führt dazu, dass der gesamte Tongehalt nunmehr in kürzester Zeit in Form eines Schnees zu Boden sinkt. Vergleicht man verschiedene Salze, z. B. NH_4Cl , KCl , NaCl , KHCO_3 , NaNO_3 und Na_2SO_4 , miteinander, so kann man feststellen, dass die Zeiten, welche zum Eintreten dieses Zusammenballens notwendig sind, bzw. die Gehalte an Salz, welche die gleiche Klärwirkung herbeiführen, in einer nahen Beziehung zur elektrolytischen Dissoziation stehen. Je stärker diese unter sonst gleichen Umständen ist, um so früher tritt das Zusammenballen ein. Bei einem Ton, der so fein war, dass bei einem Gehalt von 1,5 mg im ccm Wasser in einer Röhre von 38 cm Länge nach 114 Stunden noch 47% der gesamten Trockenmasse schwebten, trat in einer Schlammung von 3 mg Ton im ccm bei 0,7⁰/₁₀₀ NaCl das Zusammenballen nach 5 Minuten ein, während NH_4Cl bereits bei 0,25⁰/₁₀₀ ebenso rasch wirkte und andererseits von Na_2SO_4 2⁰/₁₀₀ nötig waren, um die gleiche Klärwirkung zu erzielen. Immerhin klärt selbst das zuletzt genannte Salz bei einem Gehalt von nur 1⁰/₁₀₀ etwa noch 350mal so rasch wie reines Wasser.*)

[12591]

RUNDSCHAU.

Als vor nahezu einem Vierteljahrhundert die erste Nummer unsrer Zeitschrift in die Welt

*) C. Forch: *Die Fällung feiner Tontrübungen in Salzlösungen*, *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie* 1912.

hinausging, gab es eine ganze Anzahl von naturwissenschaftlichen und technischen Problemen, welchen allen das gemeinsam war, dass sie von aller Welt für ebenso erstrebenswert wie unlösbar gehalten wurden. Es gehörte zu den Aufgaben wissenschaftlicher Kreise und Veröffentlichungen und somit auch zu denen unsrer Zeitschrift, bei passenden Gelegenheiten die Frage nach der Wahrscheinlichkeit einer Lösung dieser die ganze Welt interessierenden Probleme zu untersuchen, und wenn auch das Resultat solcher Untersuchungen verschieden ausfiel, so lauteten doch die Antworten, zu denen man gelangte, meist wenig ermutigend. Andererseits bot dieses Thema den Projekteschmieden aller Art Stoff zu zahllosen mehr oder weniger phantastischen Aufsätzen und Broschüren. Es ist sehr bemerkenswert, dass fast alle diese Probleme inzwischen ihre Lösung gefunden haben. Wir wollen einige derselben kurz erwähnen.

Da war zunächst das lenkbare Luftschiff. Wer sich vor fünfundzwanzig Jahren an die Lösung dieser Aufgabe wagte, galt von vornherein für rettungslos verrückt. Tatsächlich trugen auch die Pläne der meisten damaligen Erfinder auf diesem Gebiet den Stempel geistiger Abnormität an sich. Das Problem selbst war aber lösbar und ist, wie wir alle wissen, schliesslich in der glänzendsten Weise gelöst worden.

Ein nahe verwandtes Problem war die Nachahmung des Vogelflugs oder, richtiger gesagt, die Durchschiffung der Luft mit Apparaten schwerer als Luft. Auch auf diesem Gebiete befeissigte sich die Mehrzahl derer, welche für sachverständig gelten konnten, einer „gesunden Skepsis“, und der *Prometheus* hat sich manche abfällige Kritik gefallen lassen müssen, als er sich des Pioniers der Aviatik, des unglücklichen Lilienthal, wohlwollend annahm und ihm bei der Verbreitung seiner Gedanken behilflich war. Heute ist die Nachahmung des Vogelfluges eine vollendete Tatsache, wenn sie auch mehr Menschenleben als Opfer gefordert hat und noch fordert als vielleicht irgendeine andre Errungenschaft.

Der Aviatik im Prinzip nahe verwandt ist die Unterseeschiffahrt. Hier haben wir es mit einem Problem zu tun, dessen Schwierigkeit in weiteren Kreisen nie voll gewürdigt worden ist. Man pflegte zu schlussfolgern: Ein Schiff kann untersinken und tut es oft genug ohne unsre Absicht — also wird es wohl nur einer kleinen erfinderischen Zugabe bedürfen, um im untergesunkenen Zustande sich im Wasser zu bewegen. Dass dieser Schluss falsch ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Die Unterseeschiffahrt aber ist nun auch schon eine vollendete Tatsache.

Zwei andre vielbesprochene und umstrittene Probleme, die, wenn auch ganz verschiedenen Gebieten angehörig, doch eine gewisse Analogie

miteinander besitzen, bestehen in der Erreichung der Erdpole und des absoluten Nullpunktes. Beide sind so gut wie gelöst, und ihre Lösung hat uns das gebracht, was wir von vornherein von ihr erwarten konnten: nichts Überraschendes, nichts, was nicht als eine proportionale Steigerung längst bekannter und erforschter Verhältnisse gelten könnte. Die am Nordpol herausragende Erdachse und der alte Eisbär, der sie mit seinen Tatzen in Drehung versetzte, glänzten durch Abwesenheit.

Die Übermittlung telegraphischer Nachrichten ohne Zuhilfenahme metallischer Leitungen und, damit in Verbindung, die Möglichkeit einer Verbindung fahrender Schiffe mit dem Festland und unter sich, das war vor einem Vierteljahrhundert ein oft ausgesprochener, aber immer für unerfüllbar gehaltener Wunsch. Heute besteht beides in einer Vollkommenheit und Ausdehnung, wie wir sie uns noch vor wenigen Jahren nicht hätten träumen lassen. Die vollständige Umspinnung des Erdballes mit einem System drahtloser Nachrichtenvermittlung ist nur noch eine Frage der Aufstellung der nötigen Apparatur. Von welcher Bedeutung diese Errungenschaft für die Sicherung der Schifffahrt ist, das haben wir oft und ganz neuerdings wieder bei dem furchtbaren Unglück des Riesenschiffes *Titanic* gesehen, welches ohne dieses Verkehrsmittel nicht einmal Nachricht geben und um Hilfe hätte rufen können, sondern einfach verloren und verschollen gewesen wäre, wie so manches gute Schiff früherer Zeiten.

Ein andres, leicht zu stellendes, aber desto schwerer lösbares Problem ist das der telegraphischen Übermittlung von Abbildungen oder, wie man es meist zu nennen pflegt, die Fernphotographie. Auch hier ist die Aufgabe nach heissem Ringen im Prinzip gelöst, und die praktische Ausnutzung des glücklich Erreichten beginnt eben sich einzuführen.

Den Schluss unsrer Musterung solcher Allerweltsprobleme des letzten Vierteljahrhunderts — so können wir sie nennen, weil trotz aller Schwierigkeit der Verwirklichung das in ihnen Erstrebte sich aller Welt als etwas Wünschenswertes aufdrängte — mag die Photographie in natürlichen Farben bilden. Hier ist die Wissenschaft vor eine Aufgabe gestellt worden, für welche sie nicht nur eine, sondern sogar mehrere, im Prinzip verschiedene Lösungen geben konnte. Lösungen, die freilich alle noch recht weit von dem entfernt sind, was wir uns gedacht haben, als wir uns nach der Möglichkeit einer Wiedergabe der Farbenwirkungen in der Natur sehnten. Aber wo so viel erreicht worden ist, lässt sich vielleicht auch noch mehr erreichen — das ist die Lehre, die wir aus der Lösung von so vielem, was unlösbar schien, zu ziehen berechtigt sind.

Das ist ja die grosse und gemeinsame ethische Errungenschaft der vielen hier kurz rekapitulierten und noch mancher andren, in dieser Aufzählung nicht genannten Leistungen der modernen Wissenschaft und Technik, dass der früher geltende und in seinen letzten Motiven eigentlich recht hochmütige „gesunde Pessimismus“ in der Abschätzung des Erreichbaren einem viel gesünderen Optimismus Platz gemacht hat. Heute halten wir eigentlich keine vernünftig gestellte wissenschaftliche Frage mehr für unlösbar. Das heisst zu deutsch: Wir wollen doch einmal mit frischem Mute dran gehen und uns rechte Mühe geben, vielleicht kriegen wir das Kunststück doch fertig! Das „Ignorabimus“, mit dem die Wissenschaft vergangener Tage so gerne kokettierte, war weit davon entfernt, so bescheiden zu sein, wie es aussah. Es war die arrogante Versicherung der Väter, dass das, was sie nicht herausgebracht hätten, für die Söhne erst recht unlösbar sein müsse.

Aber diese kleine retrospektive Betrachtung trägt auch noch eine andre Lehre in sich. Haben wir all die aufgeführten Errungenschaften und manche andre mit den Mitteln erworben, welche uns zur Verfügung standen zu der Zeit, als das schliesslich gelöste Problem formuliert wurde? Die Antwort lautet in fast allen Fällen: Nein! In jedem einzelnen von ihnen mussten neue Entdeckungen zu Hilfe kommen, ohne deren Benutzung die Lösung, wie wir sie heute haben, nicht gelungen wäre. Es würde hier zu weit führen, in allen einzelnen Fällen diese zur Erfüllung des Erträumten notwendigen Errungenschaften aufzuzählen. Zumeist sind sie ja alle wohlbekannt, und namentlich die regelmässigen Leser des *Prometheus*, der über alle diese Dinge in dem Masse ihrer Erfüllung redlich berichtet hat, werden sich ihrer erinnern. Bis zu einem gewissen Grade also hatten die „gesunden Pessimisten“ schon recht, wenn sie im Anfang dieses und jenes für unerreichbar und unerfüllbar erklärten. Denn es war unerreichbar mit den Mitteln, welche uns zur Zeit der angestellten Betrachtung zu Gebote standen. Und die Projektmacher und Verfasser phantastischer Aufsätze und Broschüren, in welchen der damaligen Wissenschaft zum Trotz die Lösung solcher Allerweltsprobleme prophezeit und mit grösserer oder geringerer Ausführlichkeit beschrieben wurde (ohne dass die Verfasser auch nur den Versuch gemacht hätten, das Beschriebene zu verwirklichen), waren ganz und gar im Unrecht und brauchen heute durchaus nicht ihr „Ich hab's ja gleich gesagt!“ in die Welt hinaus zu krähen. Denn auch sie wussten nichts von den noch erforderlichen Hilfs-Errungenschaften und machten daher den Fehler, das Erstrebte mit den vorhandenen Mitteln verwirklichen zu wollen, mit denen es nicht erreichbar war.

Die Lehre aber, die sich daraus ergibt, ist diese: Grosse und scheinbar unlösbare Probleme sind nicht in Wirklichkeit für alle Zukunft unlösbar. Aber niemand soll sich einbilden, dass er sie lösen kann mit den landläufigen Mitteln seiner Zeit. Er würde damit nur den Weg durchmessen, den vor ihm tausend andre schon gewandelt sind. Darin besteht ja die scheinbare Unlösbarkeit, dass die verfügbaren Mittel in ihrer Anwendbarkeit auf den vorliegenden Fall überdacht und als unzureichend erkannt worden sind. Nun handelt es sich darum, nicht über die Mittel zur Lösung des Problems, sondern über die Gründe seiner Unlösbarkeit nachzudenken und zu untersuchen, ob diese sich nicht aus der Welt schaffen lassen. Nur wer auf solche Weise zu Werke geht, wird vielleicht sein Ziel erreichen.

So sehr ich auch von der Richtigkeit dieser Ableitung überzeugt bin, so möchte ich zum Schlusse doch meinem Zweifel daran Ausdruck geben, dass der wirkliche Erfinder von Gottes Gnaden, er, dem der grosse Wurf gelingt, mit solchen logischen Schlussfolgerungen arbeiten wird. Auf dem Gebiete der Erfindung gibt es eben etwas, was noch höher steht als die schönste und glatteste Logik. Das ist das Genie. Dieses geht auf Bahnen, die es selbst nicht kennt. Wer es nicht hat, kann es sich nicht vorstellen, und wer es hat, der folgt ihm mit verbundenen Augen.

OTTO N. WITT. [12649]

NOTIZEN.

Kombinierte Metall-Gummi-Schläuche. (Mit zwei Abbildungen.) Die gegen hohen inneren Druck und Beschädigungen von aussen im allgemeinen nicht sehr widerstandsfähigen Gummischläuche hat man schon seit langem, wo es notwendig erschien, als sogenannte Panzerschläuche ausgeführt, indem man sie mit Draht spiralig umwickelte oder sie mit je nach Lage des einzelnen Falles mehr oder weniger dichten Umflechtungen von dünnerem Draht versah. Gegen hohe Innendrucke

Abb. 450.

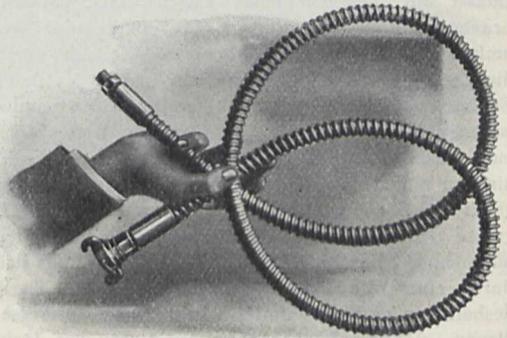


Aeroflex-Schlauch von Chr. Berghöfer & Co. in Kassel.

sind auch diese Panzerschläuche, besonders die umflochtenen, recht widerstandsfähig, die Haltbarkeit des Drahtschutzes lässt aber meist sehr zu wünschen übrig. Die Drahtspiralen verschieben sich zu leicht beim Ge-

brauch und lösen sich ganz vom darunterliegenden Gummi ab, und die Umflechtungen reiben sich sehr bald durch, so dass die einzelnen Drahtenden nicht nur den Gummi des Schlauches beschädigen, sondern auch sehr leicht ernste Verletzungen an den Händen der mit solchen Schläuchen arbeitenden Leute verursachen können. Man ist deshalb neuerdings dazu übergegangen, die bekannten, aus ineinandergewundenen Metallstreifen

Abb. 451.



Aeroflex-Schlauch.

bestehenden Metallschläuche mit Gummischläuchen zu kombinieren. Diese Kombination muss als eine recht glückliche bezeichnet werden, da beide Schlaucharten sich sehr gut ergänzen, indem die eine die Fehler und Schwächen der anderen beseitigt. Der Gummischlauch erhält durch den umgelegten Metallschlauch die ihm sonst fehlende Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck und Beschädigungen von aussen, und dem Metallschlauch gibt man durch die Gummiauskleidung die erwünschte glatte Innenfläche und eine erhöhte Sicherheit gegen Undichtwerden im Gebrauch. Der in den Abbildungen 450 und 451 im Schnitt und in der Ansicht dargestellte Aeroflex-Schlauch der Firma Chr. Berghöfer & Co. in Kassel besteht aus einem Gummischlauch mit mehreren, zur Verstärkung dienenden Leinwandlagen und einem fest darum gewickelten, leicht beweglichen Metallschlauch. Der letztere, der meist aus verzinktem Stahlband — wo sehr grosse Gefahr des Durchrostens vorliegt, aber aus Messing oder Bronze — ausgeführt wird, ist so gewickelt, dass sich die einzelnen Windungen ohne Schwierigkeit gegeneinander verschieben können, so dass eine sehr hohe Beweglichkeit des ganzen Schlauches erzielt wird, der fast so biegsam und handlich im Gebrauch ist wie ein einfacher Gummischlauch. Jedenfalls ist die Beweglichkeit der Aeroflex-Schläuche durchweg höher als die der bekanntlich etwas steifen reinen Metallschläuche, bei denen eine der Biegung so günstige Anordnung der Windungen nicht möglich ist, weil auch auf das Dichthalten des Schlauches Rücksicht genommen werden muss, während beim kombinierten Schlauche der Metallschlauch lediglich zum Schutz und zur Verstärkung dient. Dieser Schutz erstreckt sich insbesondere auch auf das für alle Schläuche so verderbliche Einknicken und Verdrehen. Beides kann bei den älteren Panzerschläuchen fast so leicht vorkommen wie bei ungeschützten Gummischläuchen, beim kombinierten Schlauch wird es aber durch den Widerstand des Metallschutzes wirksam verhindert, zur Unmöglichkeit gemacht. Ein Zusammendrücken des Schlauches von aussen ist natür-

lich auch nur beim Auftreten sehr grosser Kräfte zu befürchten, und Verletzungen des Gummis durch das überall mit ganz glatten Flächen anliegende Metall, das sich nicht wie ein Draht loswinden kann, dürfen ebenfalls als ausgeschlossen gelten. [12549]

* * *

Heisslauf-Anmeldefarbe. Die unangenehmen Folgen des Heisslaufens von Maschinenlagern, Zapfen, Wellen usw. sind zur Genüge bekannt; eine Betriebsstörung veranlasst ein heissgelaufenes Lager stets, Maschinenbrüche und dadurch verursachte mehr oder weniger umfangreiche Reparaturen kommen vielfach vor, und die Zahl der durch Heisslauf von Lagern entstandenen Fabrikbrände ist durchaus nicht gering. Gute Schmierung (selbstschmierende Lager), Verwendung bester Schmiermaterialien und sorgsame Überwachung der Lager verhindern naturgemäss das Heisslaufen, aber auch in gut geleiteten Betrieben bietet die Überwachung der Lager grosse Schwierigkeiten, da diese vielfach nur unter Zuhilfenahme von Leitern zugänglich sind und sich dadurch einer oftmaligen Kontrolle entziehen. Es dürfte deshalb ein einfaches und sicheres Mittel Interesse verdienen, das die Beobachtung der Lager auf Heisslauf wesentlich erleichtert, sie fast zu einer automatischen macht. Die Firma Alexander Sauer in Duisburg-Ruhrort bringt seit einiger Zeit unter dem Namen „Efkalin“ eine Anstrichmasse auf den Markt, die schon bei geringer Erwärmung ihre Farbe deutlich erkennbar verändert und dadurch auf optischem Wege eine unzulässige Lagererwärmung leicht und weithin sichtbar macht, in einem Stadium, das noch ohne Störung des Betriebes ein Eingreifen, ein Abkühlen des gefährdeten Lagers gestattet. Das Anstrichmittel, mit dem die in Betracht kommenden Maschinenteile gestrichen werden, besitzt eine leuchtende, hellrote Farbe, die schon bei geringer Erwärmung stark nachdunkelt. Bei etwa 50° C wird die Farbe dunkelrot, bei 70° C ist sie tief braunrot, und bei 85° C wird sie ganz dunkelbraun bis schwarz. Die gefährlichen Temperaturen bei heisslaufenden Lagern liegen aber oberhalb von 85° C, so dass also ein beginnendes Warmlaufen eines Lagers noch rechtzeitig erkannt werden kann und, soweit in dem fraglichen Raume überhaupt Leute beschäftigt sind oder zum Zweck der Überwachung von Zeit zu Zeit erscheinen, auch erkannt werden muss. Es bleibt dann genügend Zeit, um die Ursache des Warmlaufens zu suchen und Abhilfe zu schaffen, ohne dass ein Schaden entsteht, und in den meisten Fällen auch ohne dass der Betrieb unterbrochen werden muss. Die Abhilfe wird durch „Efkalin“ insofern erleichtert, als dessen Farbe in dem Masse, in welchem die Abkühlung der erhitzten Teile fortschreitet, auch wieder heller wird, so dass der Anstrich bei normaler Temperatur wieder das helle, leuchtende Rot zeigt. Es lässt sich also an der Farbenänderung bequem beobachten, wie die zur Abkühlung in Anwendung gebrachten Mittel wirken. — Ausser zur Sicherung von Lagern und ähnlichen Maschinenteilen lässt sich die Anstrichmasse naturgemäss auch bei elektrischen Installationen verwenden, deren einzelne Teile etwa durch den Stromdurchgang bei Überlastung überhitzt werden können, und noch in vielen anderen Fällen wird das Mittel Anwendung finden können, wenn es sich darum handelt, die Überschreitung bestimmter Temperaturen an einzelnen Stellen leicht und deutlich weithin sichtbar

zu machen. — Die Anstrichmasse ist frei von Säuren und Alkalien, haftet sehr gut auf Metall, ist ein gutes Rostschutzmittel und wird durch Schmieröl nicht angegriffen. [12636]

* * *

Chinawachs und Japanwachs. Diese beiden Ersatzstoffe für unser Bienenwachs, die der ferne Osten in steigenden Mengen liefert, sind sehr verschiedenen Ursprungs. Chinawachs ist, ähnlich wie das Bienenwachs, das Produkt eines Insektes, Japanwachs dagegen ist ein vegetabilisches Fett, das aber auch hinsichtlich seiner Eigenschaften dem Bienenwachs recht nahe kommt. Das Chinawachs, auch Pelatschon genannt, wird in der Hauptsache in der chinesischen Provinz Szetschuan gewonnen. Dort lebt auf einem Ligusterbaume (*Ligustrum lucidum*) ein kleines Insekt (*Coccus pela*), dessen etwa erbsengrosse, die Larven enthaltende gallapfelartige Gebilde im Frühjahr in grossen Mengen die Zweige der Bäume bedecken und eingesammelt werden. Man transportiert sie dann, vielfach auf grosse Entfernungen, nach der Stadt Kia-ting, wobei man sie gegen Wärme nach Möglichkeit schützen muss, um ein vorzeitiges Auskriechen der Larven zu verhüten. In der Nähe von Kia-ting sind nun grosse Flächen mit einer Eschenart (*Fraxinus chinensis*) bepflanzt, an deren Zweige die kleinen Galläpfel angeheftet werden. Nach einigen Tagen schlüpfen die Insekten aus und zerstreuen sich in den Bäumen, auf deren Zweige die Weibchen auch einige Zeit später ihre Kokons ablegen, welche von den Männchen sofort mit einer Schutzschicht von Wachs, das sie absondern, bedeckt werden. Diese Wachs-schicht wird immer dicker und ausgedehnter, so dass etwa ein Vierteljahr nach der Besetzung der Baum wie mit einer starken Schicht Raureif überzogen erscheint. Dann werden die Zweige abgeschnitten, und das oft mehrere Millimeter dicke Wachs wird abgeschabt. Um aber auch das bei diesem Verfahren noch an den Zweigen haftenbleibende Wachs zu gewinnen, werden dann die Zweige in Stücke geschnitten und in Wasser gekocht, von dem das Wachs abgeschöpft wird. Auch die durch das kochende Wasser abgetöteten Insekten und Eier werden gesammelt und gepresst, damit man noch etwas Wachs gewinnt; der Rückstand findet als Schweinefutter Verwendung. Das bräunliche Wachs wird gereinigt und zum Teil im Lande zur Kerzenfabrikation verbraucht, zum grösseren Teil aber, besonders über Schanghai, exportiert. Da bei dieser Gewinnungsmethode stets die Eier vernichtet werden, muss man in jedem Jahre neue Larven zur Besetzung der Bäume herbeischaffen, und diese können auch nur alle 3 bis 4 Jahre besetzt werden. — Das Japanwachs wird aus den Samen von *Rhus succedanea*, eines Sumachbaumes, gewonnen. Die Samen werden nach der Ernte getrocknet, schwach geröstet und unter Erwärmung ausgepresst, wobei sie etwa 20 bis 30 Prozent eines rasch erstarrenden, gelblichen Fettes liefern. Dieses wird entsprechend gereinigt und kommt dann, in der Hauptsache über Hiogo auf Nipon, in den Handel. [12642]

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 Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Döberbergstrasse 7.

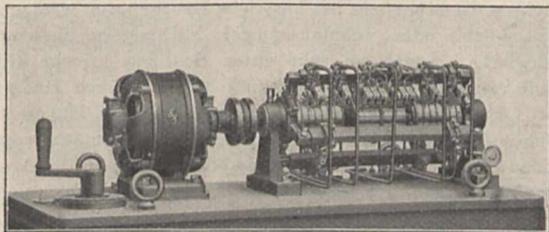
Nr. 1174. Jahrg. XXIII. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. April 1912.

Technische Mitteilungen.

Elektrotechnik.

Drehstromgleichrichter. Eine sehr praktische und sicherlich von vielen Seiten begrüßte Anordnung, aus Drehstromnetzen Gleichspannung zu entnehmen und so beispielsweise Akkumulatorenbatterien direkt aufzuladen, stellen die Siemens-Schuckert-Werke her. Dieser Gleichrichter besteht aus einem synchronen Antriebsmotor, der mit der Drehzahl 1500 läuft, und einem durch diesen Motor angetriebenen Kollektor, an welchen Schleifringe zur Zuführung des Drehstromes angeschlossen sind, und an dem mit Hilfe von Bürsten Gleichstrom abgenommen wird. Es handelt sich also nicht um einen der üblichen Motorgeneratoren, bei denen ein entsprechend



grosser Drehstrommotor eine Gleichstromdynamo der gewünschten Leistung betreibt, sondern nur um eine Art Schaltwerk, das durch einen kleinen Motor betrieben wird. Der Synchronmotor hat seiner Definition nach eine von der Periode des Drehstromes fest aufgezogene Tourenzahl. Die einzelnen Segmente des von dem Motor angetriebenen Kommutators sind einfach so angeordnet, dass sie gerade dann mit einer Gleichstrombürste in Berührung kommen, wenn der Stromimpuls des Drehstromes, der über die Schleifringe den Segmenten zugeführt wird, dieselbe Richtung besitzt.

Bergbahnen.

Projekt einer Bahn auf den Popocatepetl. Die Bergbahnen der Alpen, die immer mehr auch die hohen Gipfel den bequemen Touristen zugänglich machen, sollen in Mexiko ein Gegenstück finden. Eine englische Gesellschaft beabsichtigt nämlich, von der Stadt Mexiko eine elektrische Bahn nach Puebla zu bauen, von der eine Seitenlinie nach der Spitze des 5437 m hohen Popocatepetl abzweigen soll. Obwohl am Endpunkt dieser Bergbahn, in der Region des ewigen Schnees, auch ein grosses Hotel errichtet werden soll, wird die Bahn doch nicht lediglich dem Touristenverkehr dienen; ihre Erbauer beabsichtigen auch —

und das wird wohl die Hauptsache sein —, die ausserordentlich reichen Schwefellager auf dem Berge auszubeuten, die bei rationellem Abbau und guten Transportwegen sehr reichen Gewinn versprechen, während der bisherige, sehr primitive Abbau, besonders infolge der schwierigen Transportverhältnisse, nicht lohnend ist. Die Stromversorgung der Bahn und der Schwefelminen soll von einer in der Nähe gelegenen Wasserkraftanlage erfolgen.

Tunnelbau.

Der Hauenstein-Basistunnel. Die Eisenbahnverbindung zwischen Basel und dem Innern der Schweiz wird in Kürze durch den Umbau der Linie Basel-Olten, der sog. Hauensteinbahn, eine nicht unerhebliche Verbesserung erfahren. Die ungünstigen Neigungsverhältnisse dieser Strecke, die den Jura in einer Höhe von fast 562 m überschreitet, bereiteten der glatten Abwicklung des Verkehrs von Jahr zu Jahr grössere Schwierigkeiten, zu deren Beseitigung man jetzt eine Tieferlegung der Linie in Angriff genommen hat. Die neue, hinter dem Bahnhof Sissach abzweigende Strecke erfordert den Bau eines 8135 m langen Tunnels, der zum Unterschied von dem 2495 m langen Tunnel der alten Linie als Hauenstein-Basistunnel bezeichnet wird. Das Nordportal des neuen Tunnels bei Tecknau liegt 448 m, das Südportal bei Olten 405 m, der Scheitelpunkt 452 m hoch. Auf eine Länge von etwa $4\frac{1}{2}$ km durchbricht der Tunnel den Tafeljura, in seinem weiteren Verlaufe den Kettenjura. Die grösste Steigung der Linie wird durch den Umbau von 1:38 auf 1:95 ermässigt, die Fahrzeit um 15 bis 25 Minuten verkürzt. (*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.*)

Bauwesen.

Das Verschieben ganzer Bauwerke; die man von ihren Fundamenten abhebt, auf Rollen stellt, an ihren neuen Standort rollt und dort auf neue Fundamente setzt, ist auch in Europa nichts Neues mehr. Zwei interessante derartige Arbeiten sind in der letzten Zeit ausgeführt worden. In Antwerpen, wo man schon einmal ein Bahnhofsgebäude verschoben hat, war zum Zwecke der Erbreiterung einer Strasse beschlossen worden, eine 72 m lange Mauer niederzulegen und sie in einer Entfernung von 25 m wieder zu errichten, wobei die alten Mauersteine Verwendung finden sollten. Der mit den Arbeiten betraute Unternehmer musste bald einsehen, dass er nur sehr wenige Steine werde wieder verwenden können, weil diese beim Abbruch alle zer-

brachen. Zudem stellte sich heraus, dass die Arbeiten in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht beendet werden konnten. Ohne Zeit zu verlieren, beschloss der Unternehmer, die ganze Mauer zu verschieben. Durch 18 Leute wurde in 14 Tagen die Mauer vom Fundament losgelöst und auf Schienen gesetzt, und das eigentliche Verschieben auf die neuen Fundamente konnte dann von 28 Leuten in der kurzen Zeit von nur 27 Minuten bewirkt werden, ohne dass auch nur ein Riss in der Mauer entstanden wäre. — Im Kraftwerk der Gemeinde Olbersdorf bei Zittau in Sachsen mussten zwei Wasserrohrdampfkessel von je 200 qm Heizfläche um 2,6 m gehoben und gleichzeitig um 0,7 m seitlich verschoben werden. Da das Demontieren und Wiedermontieren der Kessel und das Abbrechen und Neuherstellen der Kesseleinmauerung sehr hohe Kosten verursacht haben würden, entschloss sich die Firma J. W. Roth in Neugersdorf, die Kessel mit der Einmauerung im ganzen zu heben und zu verschieben, und auch dieses Unternehmen ist vollkommen gelungen, obwohl jeder der zu hebenden Kessel mit der Einmauerung etwa 160000 kg wog.

Stereoskopie.

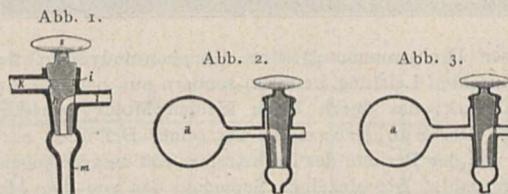
Anaglyphische Stereoskopbilder unter Verwendung zweifarbiger Farbraster. Die von L. Ducon du Hauron im Jahre 1891 erfundenen Anaglyphen wurden in der Zwischenzeit in verschiedenen Formen in den Handel gebracht, zuletzt in billigen Massenaufgaben als Albums. Es sind die bekannten, in komplementären Farben (rot und grün) aufeinandergedruckten Stereoteilbilder, welche mit einer Brille, deren eines Glas grün, das andere rot ist, zur Erzielung des stereoskopischen Effektes betrachtet werden. Jedes Auge sieht nur ein Teilbild, welches der Farbe des Augenglasses komplementär gefärbt ist. Bekanntlich beruht auf dieser Methode ein sehr einfaches Verfahren der stereoskopischen Projektion. Das D.-R.-Patent Nr. 242853 (veröffentlicht am 20. Jan. 1912) sieht die Herstellung derartiger Projektionsbilder auf zweifarbigen (rot-grünem) Raster vor; die Elemente des einen Teilbildes werden aus den roten Filterteilchen, diejenigen des anderen Teilbildes aus den grünen Filterelementen gebildet. Man beschildet z. B. die Kassette einer Stereocamera mit dem mit lichtempfindlicher Emulsion überzogenen Zweifarbraster in der Grösse eines Teilbildes, genau hinter dem einen Stereoobjektiv liegend; man macht die Aufnahme unter Vorschaltung eines den roten Filterteilchen entsprechenden Rotfilters vor das Objektiv und erhält das eine Teilnegativ hinter den roten Filterelementen. Man verschiebt hierauf die Kassette so weit, dass die Farbrasterplatte hinter dem anderen Stereoobjektiv liegt, exponiert ein zweites Mal hinter einem Grünfilter und erhält das zweite Teilnegativ hinter den grünen Filterelementen. Nach der Entwicklung kann man auf gleichgearteten Farbrasterplatten positive Bilder erzielen, die nach Art der Anaglyphen betrachtet werden. Einfacher ist es, das Bild entsprechend dem Autochromprozess, der hier öfters erwähnt wurde, direkt vom Negativ in ein Positiv umzukehren. Auf diese Weise lassen sich natürlich nur leblose Objekte aufnehmen, da die Expositionen nicht gleichzeitig sind. Durch Neigen der Objektivachsen gegeneinander lassen sich jedoch auch beide Bilder während der Aufnahme zur Deckung bringen und gleichzeitig belichten.

Kinematographie.

Ein neuer Plattenkinematograph „l'Olikos“. Es gibt verschiedene Konstruktionen kinematographischer Aufnahmeapparate, bei welchen statt der Films Glasplatten verwendet werden, deren Verarbeitung für den Amateur einfacher ist als diejenige von Films. Am einfachsten erscheint es, kreisrunde Platten zu verwenden, auf welchen die Bildserie schraubenförmig liegt. Der neukonstruierte Olikos gebraucht an Stelle der stets schwer zu beschaffenden runden Platten rechteckige im überall erhältlichen Format von $6\frac{1}{2} \times 9$ cm. Eine derartige Platte kann 84 Bilder aufnehmen, und zwar 7 Aufnahmen nebeneinander in 12 Reihen übereinander (Bildgrösse 8×7 mm). Die 7. Aufnahme der ersten Reihe schliesst sofort an die 8. Aufnahme der 2. Reihe an, die 14. der zweiten an die 15. der dritten, so dass die Bildreihenfolge auf der Plattenfläche einen Zickzackweg beschreibt. Nach der 84. Aufnahme schaltet sich für die 85. selbsttätig die nächste Platte ein, und da 18 Platten hintereinander exponiert werden können, besteht die Möglichkeit, eine kinematographische Serie von etwa 1500 Einzelbildern aufzunehmen; welche eine Vorführungszeit von etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten beanspruchen. Nach den Glasnegativen werden Glasdiapositive angefertigt, welche mit Hilfe des Aufnahmeapparates und einer Projektionslampe in einer Grösse von etwa 1 qm gezeigt werden können. (*Photogr. Industrie* 1912, S. 246, nach *Ciné-Journal* 1912, S. 17.)

Technische Neuheiten.

Hähne und Schiffe in Vakuumleitungen gut abzudichten, ist besonders bei niedrigen Drucken von wenigen tausendstel oder zehntausendstel Millimetern äusserst schwierig. Sogar bei sehr guten Schliften kriecht die Luft von aussen in das Vakuum hinein. Auch Hähne mit Quecksilberdichtungen halten, besonders bei längerem Gebrauch, nicht das, was sich der Experimentator von ihnen verspricht. Ausserdem sind sie oft lästig in der Anwendung. Die hier abgebildeten Hahnkonstruktionen der



Firma Warmbrunn, Quilitz & Co. in Berlin sollen dieses Eindringen von Luft in das Vakuum verhindern bzw. stark herabdrücken. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, dass der Hahnschliff bei *i* eine kreisförmige Rille trägt, die durch das Rohr *k* mit einem Vorvakuum von wenigen Millimetern Druck in Verbindung steht. Die Leitungen *m* und *l* führen zur Pumpe bzw. zu dem zu evakuierenden Gefäss. Das Eindringen von Luft wird bei guter Ausführung des Hahnes sehr vermindert sein. Notwendiges Erfordernis ist hierbei eine getrennte Vorvakuum- und Feinvakuumleitung, eine Einrichtung, die besonders in Glühlampenfabriken schon allgemein üblich ist. Wo diese Vorbedingung nicht erfüllt ist, dürfte sich der in den Abbildungen 2 und 3 dargestellte Hahn empfehlen. Die Kugel *a* stellt hier ein Vorvakuumgefäss dar, das zuerst durch Verbindung mit der Pumpe evakuiert (Abb. 2), dann durch Drehen des Hahnes um 180° abgesperrt wird. Die Pumpe entlüftet dann das zu evakuierende Gefäss (Abb. 3).

Verschiedenes.

James Watt und die Rauchplage. Die Rauchplage ist nicht etwa lediglich ein Produkt neuerer industrieller Entwicklung, wenn sie auch durch diese beinahe bis zur Unerträglichkeit gesteigert worden ist, die Rauchplage ist vielmehr so alt wie die Krafterzeugung aus der Kohle selbst, und schon James Watt hat unter ihr zu leiden gehabt und hat sie zu bekämpfen versucht. Wie Oberingenieur Klein in der *Schweizerischen Bauzeitung* ausführt, war besonders bei den Watt'schen Kofferkesseln die Rauchentwicklung sehr stark, und der Rauch machte sich um so unangenehmer bemerkbar, als er durch niedrige Blechschornsteine abgeführt und infolgedessen viel mehr in nächster Nähe niedergeschlagen wurde als der Rauch aus unsern modernen hohen Schornsteinen. Um Abhilfe zu schaffen, versah Watt seine Kessel mit zwei Rosten, die er so anordnete, dass die Kohle auf dem einen, besonders stark befeuerten Hauptrost entgast wurde und die entwickelten Gase, ehe sie mit der Heizfläche des Kessels in Berührung kamen, das auf dem zweiten Rost unterhaltene Hilfsfeuer bzw. dessen glühende Brennstoffschicht durchdringen mussten, wobei sie möglichst vollkommen, also ohne Rauchentwicklung, verbrannt werden sollten. Durch Anordnung geeigneter Schieber war dafür gesorgt, dass die Strömungsrichtung der Feuergase umgekehrt werden konnte, so dass abwechselnd jeder der beiden Roste als Haupt- und als Hilfsrost benutzt wurde. Grossen Erfolg hat Watt natürlich mit dieser Einrichtung nicht erzielt, und vielfache, in späterer Zeit unternommene Versuche, seine „rauchverzehrende Feuerung“ wieder zu beleben, sind auch alle gescheitert.

* * *

Künstliches Altern und Reifen von Käse mit Hilfe des elektrischen Stromes. Gleichwie man versucht hat, das Altern und Ausreifen von Wein und Spirituosen durch Zufuhr von Elektrizität zu beschleunigen, so hat nach einer Mitteilung des *Electricien* der

Käsefabrikant S. Gokkes in Rotterdam neuerdings frischen Käse elektrisch behandelt und hat damit recht gute Resultate erzielt, so dass, wenn diese einer eingehenden Prüfung standhalten, das Verfahren geeignet erscheint, die Fabrikation von Käse zu vereinfachen und zu verbilligen. Der vom Erfinder verwendete Wechselstrom besitzt eine Spannung von 10000 Volt bei nur etwa 0,2 Ampere Stromstärke und wird dem Käse dadurch zugeführt, dass dieser in Behälter gebracht wird, welche als Elektroden dienen, sich der Form des Käses gut anpassen, aber den reichlichen Zutritt von Luft gestatten. Unter der gleichzeitigen Einwirkung des elektrischen Stromes und der Luft soll ganz frischer Käse in einem Zeitraum von nur 24 Stunden alle Eigenschaften alten, gut ausgereiften Käses annehmen.

* * *

Das Recht an der Luft. Die drahtlose Telegraphie wird auch noch den Juristen Kopfzerbrechen verursachen, nachdem sich die Techniker redlich bemüht haben, sie zu einer gewissen Vollkommenheit zu bringen. Seit einigen Monaten werden bekanntlich vom Eiffelturme zweimal am Tage genaue Zeitsignale durch Hertz'sche Wellen gegeben, die insbesondere von Schiffen auf See zu der bei Ermittlung des jeweiligen Schiffsortes erforderlichen genauen Zeitbestimmung benutzt werden. Nun haben, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* mitteilt, einige findige Köpfe, besonders Uhrmacher, es verstanden, mittels verhältnismässig einfacher Apparate diese Zeitsignale aufzufangen und sie für ihre Zwecke nutzbar zu machen. Um dem zu steuern, ist in Frankreich ein gesetzliches Verbot dieser „unberechtigten“ Benutzung der Zeitsignale erlassen worden, und es ist infolgedessen die Frage entstanden, ob dieses Verbot berechtigter ist als die allgemeine Benutzung solcher Zeitsignale. Leicht zu beantworten erscheint diese juristische Frage nicht, und die Durchführung des erwähnten Verbotes dürfte erst recht schwierig sein.

Neues vom Büchermarkt.

Bermbach, Prof. Dr. W. *Die Akkumulatoren*, ihre Theorie, Herstellung, Behandlung und Verwendung. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 38 Abbildungen. (IV, 187 S.) 8°. Leipzig 1911, Otto Wigand. Preis 3 M.

Ein nicht zu umfangreiches Buch, in dem Theorie und Praxis in gleichem Masse berücksichtigt werden. Die ersten Kapitel, die über die Theorie der Elektrolyse, der galvanischen Elemente und des Bleiakкумуляtors handeln, werden dabei auch einem Leser, dem die Grundbegriffe der modernen Elektrochemie nicht geläufig sind, verständlich sein, da der Verfasser sich mit grösstem Geschick der Aufgabe unterzogen hat, die in Frage kommenden neueren Anschauungen gemeinverständlich vorzutragen. Einen besonderen Wert besitzt diese zweite Auflage dadurch, dass auch dem Edison-Akkumulator ein eigenes Kapitel gewidmet wurde. D.

* * *

Rieke, Dr. Reinhold, Assistent an der chem.-techn. Versuchs-Anstalt bei der kgl. Porzellan-Manufaktur Berlin. *Das Porzellan*. Mit 27 Abbildungen im Text. (X, 191 S.) kl. 8°. (Bibliothek der gesamten Technik

150. Band.) Hannover, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 4,60 M.

Der 150. Band der äusserst brauchbaren *Bibliothek der gesamten Technik* gibt eine Monographie des Porzellans. Verständlich genug für den Laien, reichhaltig genug für den Fachmann, werden eingehend die Rohmaterialien, ihre Untersuchung, die Herstellung der Masse, das Formen, Glasieren und Brennen sowie die Dekoration behandelt. Ein Schlusskapitel beschäftigt sich mit den sogenannten Weichporzellanen. Die üblichen technischen Verfahren sind überall an der Hand geeigneter Abbildungen erläutert, ebenso ist auch den chemischen Eigenschaften des Rohmaterials durch Beigabe ausreichender Formeltabellen usw. Rechnung getragen.

D.

* * *

Abderhalden, Prof. Dr. Emil, Direktor des Physiologischen Institutes der Universität zu Halle a. S. *Synthese der Zellbausteine in Pflanze und Tier*. Lösung des Problems der künstlichen Darstellung der Nahrungsstoffe. (XI, 128 S.) 8°. Berlin 1912, Julius Springer. Preis geb. 3,60 M., geb. 4,40 M.

- Birk, Dipl.-Ing. Alfred, Eisenbahningenieur a. D., o. ö. Professor an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule in Prag. *Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaus*. Mit 27 Abbildungen. (134 S.) kl. 8^o. (Sammlung Götschen 553. Bändchen.) Leipzig 1911, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Boshart, Dipl.-Ing. Aug., Nürnberg. *Strassenbahnen*. Mit 72 Abbildungen. (120 S.) kl. 8^o. (Sammlung Götschen 559. Bändchen.) Leipzig 1911, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Böttger, Dr. Wilhelm, Professor an der Universität Leipzig. *Stand und Wege der analytischen Chemie*. (55 S.) gr. 8^o. (Die chemische Analyse 13. Band.) Stuttgart 1911, Ferdinand Enke. Preis 1,80 M.
- Ebeling, Dr. A. *Ferngespräche über See*. (32 S. mit 28 Abbildungen.) 8^o. (Meereskunde Heft 59.) Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 0,50 M.
- Floericke, Dr. Kurt. *Taschenbuch zum Vogelbestimmen*.

men. Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimme, Flug, Bewegungen usw. nebst Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Mit 9 farbigen Doppeltafeln von W. Heubach, 1 Doppeltafel mit dem Flugbilderschema der Raubvögel und mit vielen Textbildern von H. Kuttner. (260 S.) 8^o. Stuttgart, Franck'sche Verlagshandlung. Preis geb. 3,80 M.

Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Herausgegeben von Prof. Dr. Emil Aberhalden, Halle a. S. IV. Band. Mit 110 Textabbildungen. (III, 299 S.) gr. 8^o. Wien 1912, Urban & Schwarzenberg. Preis geb. 15 M., geb. 17 M.

Gibson, Charles R. *Was ist Elektrizität?* Erzählungen eines Elektrons. Autorisierte deutsche Bearbeitung von Hanns Günther. Mit einem farbigen Titelblatt von W. Planck und zahlreichen Zeichnungen von E. Schmauck. (102 S.) 8^o. Stuttgart, Franck'sche Verlagshandlung. Preis geb. 1 M., geb. 1,80 M.

Himmelserscheinungen im Mai 1912.

Die Sonne tritt am 21. in das Zeichen der Zwillinge. Die Zeitgleichung ist am 1. — 2 m 57 s, wächst bis zum 14. auf — 3 m 48 s und nimmt bis Ende des Monats auf — 2 m 34 s wieder ab. Die Sonnenflecken-tätigkeit ist immer noch sehr gering.

Merkur wandert zum Stier, erreicht am 13. seine grösste westliche Elongation (Ausweichung) und geht dann um 4 Uhr früh auf. Er kann um diese Zeit gut beobachtet werden. Er gelangt am 2. in sein Aphel (Sonnenferne) und erreicht am 23. seine grösste südliche heliozentrische Breite.

Venus rückt als Morgenstern zum Stier und geht erst nach 4 Uhr auf. Am 27. kommt sie mit Saturn in Konjunktion, wobei die Venus 1^o 7' nördlich davon vorbei geht.

Mars ist rechtläufig im Krebs am Abendhimmel und geht kurz vor Mitternacht unter. Ausserdem kommt er am 12. mit Neptun in Konjunktion (ersterer 2^o 9' nördlich).

Jupiter ist rückläufig im Skorpion. Er geht gegen 9 Uhr abends auf und ist daher fast die ganze Nacht sichtbar. Von den Verfinsterungen seiner Monde kann man die des ersten am 4., 20. und 27., die des zweiten am 9. und die des dritten am 28. beobachten. Der vierte Mond wird nicht verfinstert.

Saturn ist rechtläufig im Stier und zunächst noch am Abendhimmel zu sehen. Am 14. kommt er mit der Sonne in Konjunktion und wird dann Morgenstern.

Uranus steht im Wassermann am Morgenhimmel. Er ist bis zum 8. rechtläufig und wird dann rückläufig.

Neptun ist rechtläufig in den Zwillingen und bis Mitternacht beobachtbar.

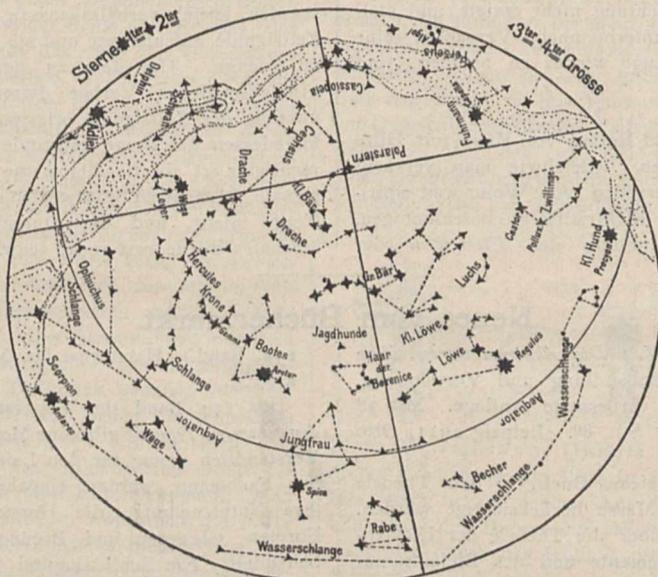
Von den kleineren Planeten kommen Bellona (10,1 Grösse) und Eros (10,5 Grösse) mit der Sonne in Opposition.

Die Phasen des Mondes sind: am 1. Vollmond, am 8. letztes Viertel, am 16. Neumond, am 23. erstes Viertel, am 30. Vollmond. Er befindet sich am 9. in Erdferne und am 19. in Erdnähe.

Der Mond kommt in Konjunktion am 3. mit Jupiter, der 5^o 2' nördlich bleibt; am 17. mit Uranus (4^o 18' südlich); am 15. mit Saturn (4^o 58' südlich); am 20. mit Neptun (5^o 46' südlich) und Mars (3^o 41' südlich) und am 31. mit Jupiter (4^o 48' nördlich).

Am 30. Mai bedeckt der Mond den Stern erster Grösse α im Skorpion. Sternschnuppen sind hauptsächlich in der ersten Hälfte des Monats zu beobachten.

Der veränderliche Stern Algol (Beta im Perseus) zeigt sich am 12., 14. und 17. im kleinsten Lichte, nämlich 4. Grösse, während er sonst 2. Grösse ist. M.



Der nördliche Fixsternhimmel im Mai um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).