



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. 1105. Jahrg. XXII. 13. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

31. Dezember 1910.

Inhalt: Über das Kugellager, seine Fabrikation und seine Anwendung im Maschinenbau. Von O. BECHSTEIN. (Schluss.) — Die neueste Riesen-Güterzuglokomotive. Von Ingenieur FR. BOCK. Mit drei Abbildungen. — Die Entwicklung des Fahrrades. Von TH. WOLFF, Friedenau. (Schluss.) — Ein neues Konstruktionsprinzip für schnellfahrende Boote. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit einer Abbildung. — Eigenartige Bauunfälle. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Über den Ursprung der Nephritbeile in den alpinen Pfahlbauansiedlungen. — Ein Automobil-Krankenwagen. Mit zwei Abbildungen. — Post.

Über das Kugellager, seine Fabrikation und seine Anwendung im Maschinenbau.

Von O. BECHSTEIN.

(Schluss von Seite 183.)

Mit der gleichen Präzision wie die Kugeln müssen natürlich auch die Laufringe der Kugellager gearbeitet werden. Die grösseren Ringe werden aus Stahlplatten als volle Ringe herausgedreht, ausgestochen, während die kleineren aus Rundstahl hergestellt werden, von dem auf besonderen Schmiedepressen entsprechend grosse Scheiben gestaucht und durch Lochung zu Ringen geformt werden. Häufig werden die Ringe auch auf der Drehbank von einem Stahlrohr abgestochen, ein Verfahren, bei welchem nur sehr geringer Materialabfall entsteht, oder aus einem stärkeren Rundstahl werden auf einer Drehbank mehrere, ineinander liegende Ringe von verschiedenem, naturgemäss immer kleiner werdendem Durchmesser aus- und abgestochen. In jedem Falle aber müssen die Laufringe für Kugellager aus dem vollen Material, ohne jede Naht, gearbeitet sein, da gebogene und mit den Enden

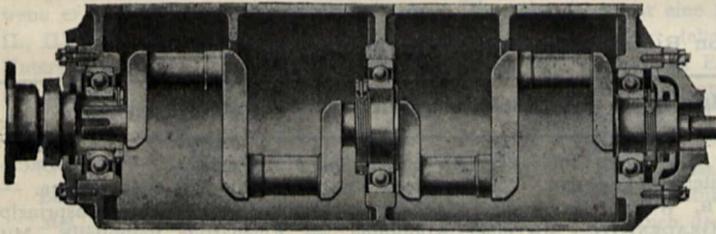
zusammengeschweisste oder sonstwie zusammengefügte Ringe den im Betriebe an sie heran tretenden Anforderungen nicht gewachsen sind.

Die nach einem der genannten Verfahren hergestellten rohen Ringe werden dann auf Spezialdrehbänken weiter bearbeitet — es werden hier auch die Laufrillen eingedreht — und dann gehärtet. Dabei werden die Ringe meist nicht in Glühöfen, sondern nach einem patentierten Verfahren in einem Bad von geschmolzenen Salzen auf die erforderliche Temperatur gebracht und dann in Öl abgeschreckt. Nach dem Härten werden die Ringe hinsichtlich ihrer Festigkeit einzeln geprüft und auf etwa beim Härten entstandene feine Risse untersucht. Dann werden sie auf besonderen Schleifmaschinen in der Bohrung, an den Seitenflächen und in den Laufrillen geschliffen, wobei eine Toleranz von nur 0,005 bis 0,01 mm für die Bohrung und 0,015 bis 0,03 mm für den Aussendurchmesser, je nach der Grösse der Ringe, als zulässig erachtet wird, und wobei besonders für das Schleifen der Rillen Einrichtungen vorgesehen sind, welche eine äusserst genaue Herstellung der Rillenform —

von der ja der Wert eines Kugellagers in hohem Masse abhängt — mit Sicherheit ermöglichen. Nach dem Schleifen kommen die Laufringe zur Revision, wo mit äusserst feinen Messwerkzeugen ihre Abmessungen geprüft werden. Dann werden die Ringe durch Einführen der Kugeln und Einsetzen des Kugelkäfigs zu Kugellagern vereinigt.

Die Rillenschleifmaschinen, die bis zu 12000 Umdrehungen in der Minute machen, sind wie die meisten der für Fabrikation und Bearbeitung der Laufringe und Kugeln erforderlichen Maschinen und Einrichtungen von den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken selbst auf Grund langjähriger Erfahrungen gebaut und stellen Prachtstücke des Werkzeugmaschinenbaues dar. Dass bei allen diesen Maschinen Kugellager vielfach Anwendung gefunden haben, versteht sich von selbst, und es ist besonders interessant, dass einzelne dieser Maschinen erst dann zufriedenstellend arbeiteten, nachdem ihre Spindeln und Achsen mit Kugellagern versehen worden waren.

Abb. 185.



Motorkurbelwelle mit Kugellagern.

Unter den Anwendungsgebieten des modernen Kugellagers ist besonders der Automobilbau zu nennen, der, wie schon oben hervorgehoben, ein gut Teil seiner Entwicklung dem Kugellager verdankt. Ausser den Rädern der Automobile liegen unter anderem auch die Lenkschenkel und die Wellen des Getriebes in Kugellagern, auch die Motorkurbelwellen (Abb. 185) laufen in Kugellagern, ebenso die Differentialgetriebe und die Steuerspindeln. Aber auch die Achsen von vielen anderen Fahrzeugen laufen heute schon in Kugellagern, viel mehr wohl, als man im allgemeinen anzunehmen geneigt ist. So werden insbesondere die Wagen der Feuerwehr durchweg mit Kugellagern versehen, ferner Feldbahnwagen, Förderwagen, Grubenwagen und andere auf Schienen laufende Wagen geringerer Grösse, dann Eisenbahndraisinen und Bahnmeisterwagen, und auch bei Strassenbahnwagen hat man — in der Alten sowohl wie in der Neuen Welt — schon sehr gute Erfolge mit Kugellagern erzielt. Bei der preussischen Staatsbahn sind ebenfalls seit mehreren Jahren Versuche mit Kugellagern im Gange, die trotz der hier in Betracht kommenden hohen Gewichte

und trotz der starken Beanspruchungen durch Stösse und Erschütterungen gute Resultate ergeben haben.

Ein solches Achsenlager für Eisenbahnwagen zeigt Abbildung 186.

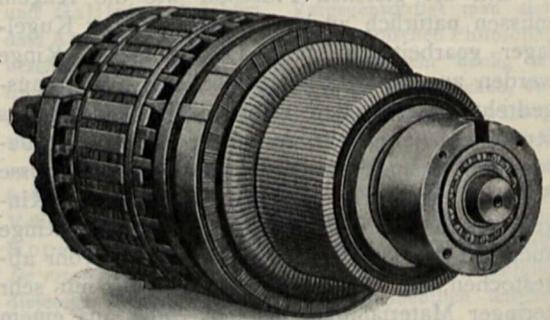
Bei den erwähnten Versuchen wurde u. a. ermittelt, dass beim Anziehen ein mit Kugellagern ausgerüsteter Personenwagen von 17020 kg Gewicht nur

40 kg Zugkraft verbrauchte, während der gleiche Wagen mit Gleitlagern 400 kg beanspruchte, und während der Fahrt haben sich die Kugellager natürlich auch den Gleitlagern weit überlegen gezeigt.

Der geringe Kraftbedarf beim Anfahren von mit Kugellagern versehenen Fahrzeugen erklärt sich daraus, dass bei der rollenden Reibung der Reibungskoeffizient der Ruhe nur wenig grösser ist als der der Bewegung, ein Umstand, der ganz allgemein eine leichte Ingangsetzung aller in Kugellagern laufenden Achsen und Wellen ermöglicht, und der besonders im Fahrzeugbau von grosser Bedeutung ist, da er Überanstrengung der Zugtiere beim Anziehen eines Wagens sicher verhütet.

Auch der Werkzeugmaschinenbau bedient sich mehr und mehr der Kugellager. Wir finden sie

Abb. 187.



Anker mit Kugellager.

bei den Spindeln der Drehbänke, wo sie radiale Drücke und axialen Schub aufzunehmen haben, dann bei raschlaufenden Schleif- und Poliermaschinen; viele Bohrmaschinenspindeln laufen in Kugellagern, und besonders beim Bau von Holz-

bearbeitungsmaschinen, die meist sehr hohe Umdrehungszahlen haben, wie Band- und Kreissägen, Hobel- und Fräsmaschinen usw., werden Achsen und Spindeln gern in Kugellagern geführt.

Dass bei den raschlaufenden Zentrierten diesenkrecht Wellen meist in Kugellagern aufer, ist bekannt. Weniger bekannt aber dürfte sein, dass auch viele Ventilatoren, darunter sehr grosse Grubenventilatoren, mit Kugellagern ausgerüstet werden, dass man die Kurbellager von Dampfmaschinen als Kugellager ausbildet, dass Dynamomaschinen und Elektromotoren Kugellager erhalten (Abb. 187), und dass grosse Drehscheiben ganz auf Kugellagern laufen (vgl. Abb. 188). Ausgedehnte Anwendung finden die Kugellager auch beim Bau von Hebezeugen aller Art. In Abbildung 189 ist ein Kranhaken dargestellt, der auf Kugeln läuft, Laufkatzen und Flaschenzüge mit Kugellagern kommen immer mehr in Gebrauch, bei Winden und Hebeböcken erzielt man durch Verwendung von Kugellagern leichten Gang und erhebliche Kraftersparnis. Was in dieser Beziehung die Kugellager im Hebezeugbau bedeuten, dürften die Resultate eines Versuches zeigen, den beim Bau des Karlsruher Rheinhafens die Gesellschaft für elektrische Industrie mit zwei ganz gleichen elektrischen Selbstgreifer-Kohlenverladekranen für 2200 kg Nutzlast unternahm, von denen der eine mit Kugellagern, der andere mit Gleitlagern ausgerüstet war. Der erstere verbrauchte für die gleiche Leistung nur 75% des Stromes, den der mit Gleitlagern versehene Kran gebrauchte. In einer nur nach

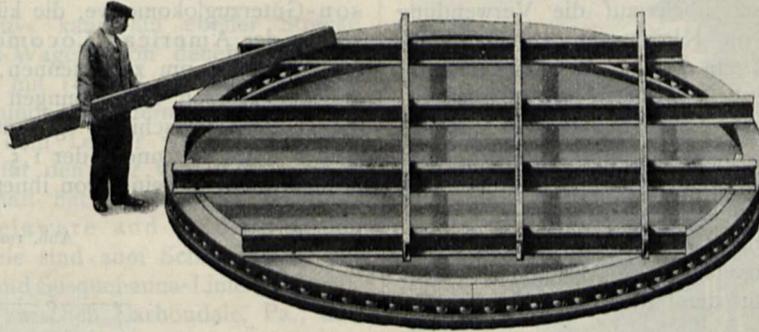
Tagen zählenden Zeit müssen sich da die Mehrkosten für Kugellager bezahlt gemacht haben.

Als weitere wichtige Anwendungsgebiete für Kugellager sind zu nennen die Dampf- und Wasserturbinen, Müllereimaschinen, Textilmaschinen verschiedener Art, die mit bis zu 20000 Touren laufenden Spindeln der Spinnmaschinen, raschlaufende Zerkleinerungsmaschinen, land-

wirtschaftliche Maschinen und Zentrifugalpumpen, deren Nutzeffekt durch Verwendung von Kugellagern merklich gesteigert werden kann. Im Transmissionsbau fängt das Kugellager ebenfalls an festen Fuss zu fassen, und hier findet es ein Feld, auf dem es noch eine hohe wirtschaftliche Bedeutung erlangen muss, denn der Kraftverbrauch der gebräuchlichen Transmissionsanlagen mit Gleitlagern ist leider nur zu häufig ganz enorm hoch, und der Verbrauch an Schmiermaterial, der bei grösseren Anlagen auch ins Gewicht fällt, ist bei Gleitlagern etwa 10- bis 15 mal so gross wie bei Kugellagern. Für viele vorhandene Transmissionsanlagen lohnt sich der Ersatz der Gleitlager durch Kugellager, und für neue Anlagen kommt noch hinzu, dass bei Kugellagern durchweg höhere Tourenzahlen und damit schwächere Wellen anwendbar sind. In

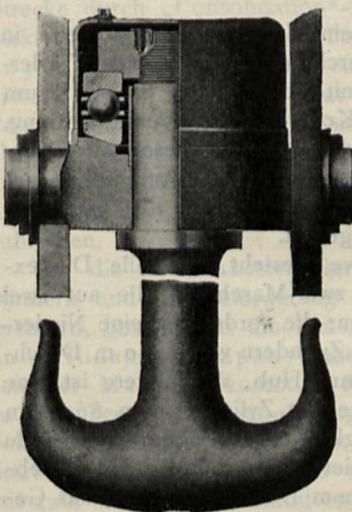
Abbildung 190 ist ein Transmissionskugellager dargestellt, bei dem, wie üblich, das Lagergehäuse so eingerichtet ist, dass es in die gebräuchlichen Lagerböcke mit Kugelbewegung nach Sellers passt, also auch bei vorhandenen Anlagen Verwendung finden kann. Für besonders hohe Belastungen werden auch die in den Abbildungen 191 und 192 dargestellten doppelreihigen Transmissionskugellager verwendet,

Abb. 188.



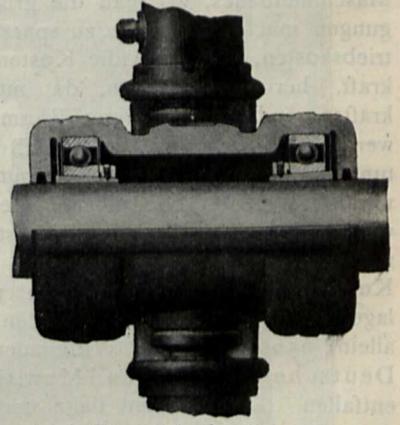
Kugellagerung für Leuchttürme usw.

Abb. 189.



Kranhaken mit Kugellagern.

Abb. 190.



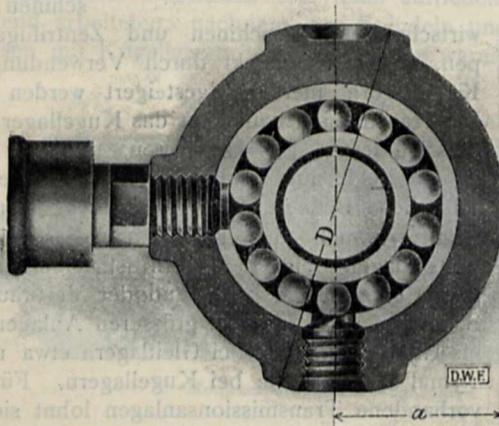
Transmissionskugellager.

welche durch eine einfache Schmierbüchse, die alle 8 bis 14 Tage einmal etwas nachgezogen wird, mit Fett geschmiert werden. Ausser bei den Transmissionswellen selbst finden die Kugellager auch bei Vorgelegewellen und bei Leerlaufscheiben mit Vorteil Anwendung.

Schliesslich sei noch auf die Verwendung der Kugellager im Kleinmaschinenbau hingewiesen, der auch ein nicht zu unterschätzender Abnehmer für Kugellager ist. Bei Nähmaschinen, Wäschemangeln, Schreibmaschinen, Rechenmaschinen, bei Geschwindigkeitsmessern und ähnlichen Instrumenten, bei Rollschuhen usw. finden wir die Kugellager in Gebrauch.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das moderne Kugellager ein Maschinenelement geworden ist, mit dem der Maschinenbau in

Abb. 191.



Doppelreihiges Transmissionskugellager.

fast allen seinen Zweigen unbedingt rechnen muss; zumal in unserer Zeit des wirtschaftlichen Maschinenbaues, wo man die grössten Anstrengungen macht, allerorten zu sparen und die Betriebskosten, vor allem die Kosten der Betriebskraft, herunterzudrücken, da muss auch das kraftsparende, nur geringen Raum einnehmende, wenig Schmiermaterial und noch weniger Wartung verlangende Kugellager immer neue Anwendungsgebiete erobern und die alten immer vollständiger beherrschen. Es ist deshalb nur natürlich, dass heute von den 14 deutschen Kugellagerfabriken schon etwa 30000 Kugellager täglich hergestellt werden, von denen allein 6500 auf die Wittenauer Fabrik der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken entfallen. Dazu kommt dann noch die Produktion des Auslandes, in welche sich zwei französische, zwei englische, drei amerikanische, eine schwedische, eine österreichische und eine schweizerische Fabrik teilen.

[11984b]

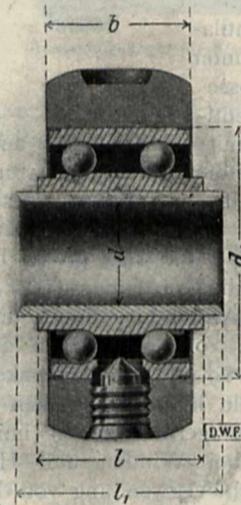
Die neueste Riesen-Güterzuglokomotive.

Von Ingenieur FR. BOCK.

Mit drei Abbildungen.

Es bedarf nur eines Blickes auf unsere Abbildungen der riesigen Delaware and Hudson-Güterzuglokomotive, die kürzlich die Werkstätten der American Locomotive Company verlassen hat, um zu erkennen, in welchen ungeheuer grossen Abmessungen in neuerer Zeit die Güterzugmaschinen gebaut werden. Die beiden Leute im Innern der 1,5 m weiten Niederdruckzylinder — einer von ihnen kann sogar be-

Abb. 192.



quem sitzen — ein Mann aufrecht stehend in dem 2,3 m im Durchmesser ergebenden Vordertheil des Kessels mit noch 0,5 m freiem Raum zwischen seinem Kopf und der Kesselwandung, das sind Bilder, die von den riesenhaften Abmessungen der Lokomotive ein beredtes Zeugnis ablegen. Dem seien noch die folgenden Einzelheiten hinzugefügt.

Die Lokomotive besteht, wie alle Duplex-Lokomotiven, aus zwei Maschinen, die auf zwei Drehgestellen ruhen; die vordere ist eine Niederdruckmaschine mit Zylindern von 1500 mm Durchmesser bei 712 mm Hub, die hintere ist eine Hochdruckmaschine mit Zylindern von 660 mm Durchmesser bei gleichfalls 712 mm Hub. Jede Maschine treibt vier Kuppelachsen mit Triebrädern von 1295 mm Durchmesser, die das Gesamtgewicht von 201585 kg tragen. Die Zugkraft ist bei Verbundbetrieb 47250 kg, und die berechneten Pferdestärken betragen bei normaler Leistung über 2600.

Der riesenhafte Kessel, dessen engster Kesselschuss noch 2300 mm Durchmesser besitzt, hat

eine gesamte Heizfläche von 610 qm und liefert Dampf von 15 Atmosphären Spannung.

Der Tender fasst 40 500 l Wasser und 14 t Kohlen; sein Gewicht beträgt beladen 75 600 kg, Lokomotive und Tender zusammen wiegen also 277 185 kg.

Die Lokomotive kann auf ebener Strecke 100 Fünfzig-tons-Wagen, von denen jeder beladen 72 t wiegt, mit 10 engl. Meilen Geschwindigkeit in der Stunde befördern. Das bedeutet eine Last hinter dem Tender von 7200 t oder eine Gesamtlast für den Zug von über 7500 t.

Die Gesellschaft hat sechs dieser Lokomotiven für die Delaware and Hudson Company gebaut. Sie sind zum Schiebedienst auf der Wilkesbarre and Susquehanna-Linie bestimmt, jener Eisenbahn zwischen Carbondale, Pa., und Oneonta, N. Y., einer Strecke von 95 englischen Meilen. Auf diesen Linien herrscht ein sehr starker Güterverkehr, der meist aus beladenen Kohlenzügen besteht. Die Steigungsverhältnisse dieses Teils der Bahn sind sehr schwierig, ausserdem sind zahlreiche Kurven vorhanden. Für den Verkehr in nördlicher Richtung, in der hauptsächlich alle beladenen Güterzüge verkehren, ist zunächst eine sechs Meilen lange Steigung von 1,36% von Carbondale bis Forest City zu überwinden. Von hier bis Ararat, dem höchsten Punkte dieser Eisenbahnlinie, eine Strecke von 14 engl. Meilen, hat die Bahn eine Steigung von durchschnittlich 0,81%. Der Abstieg auf der anderen Seite des Gebirges geschieht durchweg mit einem Gefälle von 15,5 m pro engl. Meile auf einer Strecke von 75 Meilen bis Oneonta.

Bisher wurde der Güterzugdienst auf dieser Strecke durch „Consolidation“-Lokomotiven bewirkt, die theoretisch eine grösste Zugkraft von 22 360 kg besitzen. Eine einzelne Maschine dieser Klasse kann sehr gut einen Zug von 2600 t von Ararat nach Oneonta befördern, aber es erfordert die Hilfe von zwei Schiebelokomotiven derselben Klasse, um diese Last die 20 Meilen Steigung nach Ararat hinaufzubringen.

Um die Betriebskosten der Strecke zu vermindern und die Beförderung der Züge zu erleichtern, beschlossen die Leiter der Delaware and Hudson Company, die Leistungsfähigkeit der Mallet-Lokomotive für diesen Dienst zu erproben. Ihr Bestreben ging dahin, eine Schiebelokomotive dieses Typs von genügender Stärke zu erhalten, um die schwerste Zuglast mit zwei statt drei Lokomotiven die Höhe hinauf befördern zu können.

Gegen Ende des letzten Jahres wurde eine der schweren Mallet-Lokomotiven, die von der American Locomotive Company für die Erie Railroad gebaut war, geliehen und im Schiebedienst auf der Steigung bei Ararat ver-

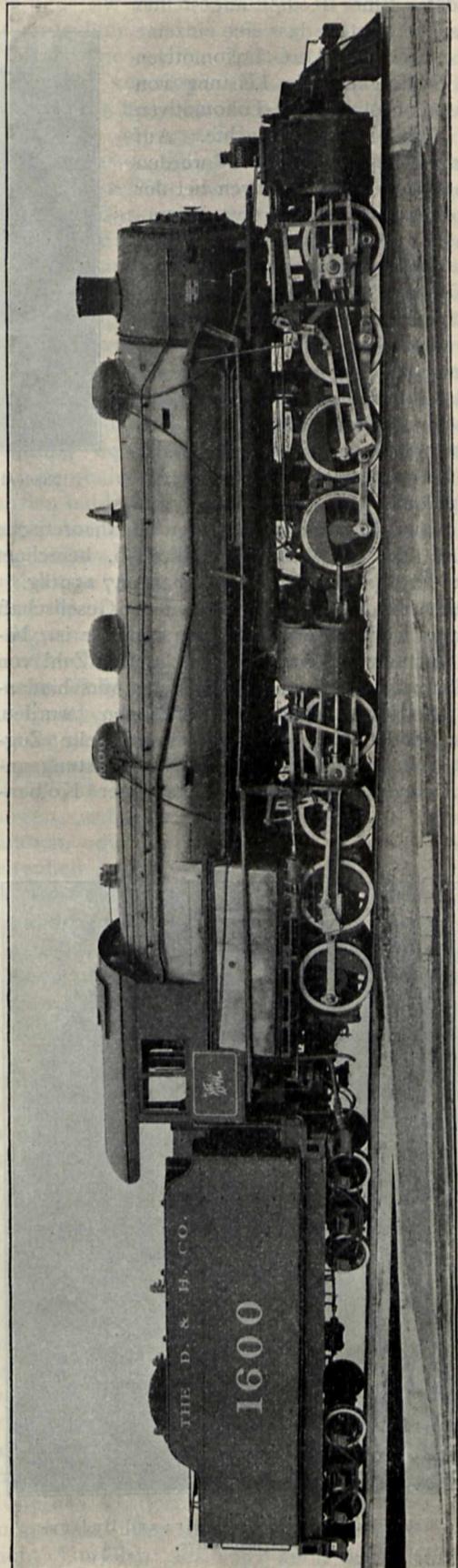


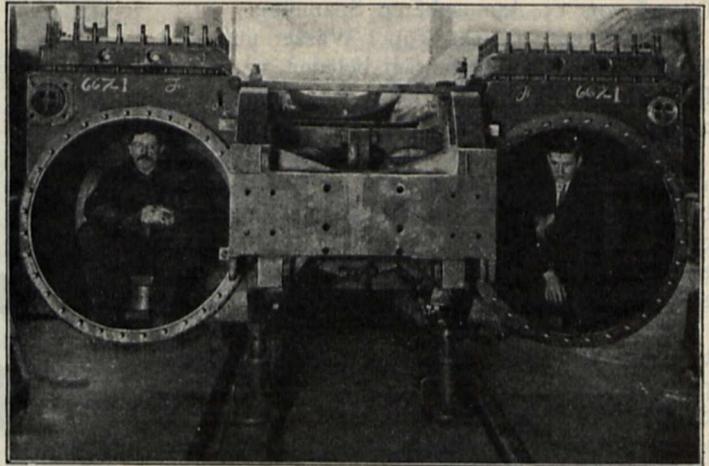
Abb. 193.

wendet. Eine Reihe angestellter Versuche zeigten, dass eine einzelne der „Erie“-Mallet-Lokomotiven mit Leichtigkeit die Leistung von zwei „Consolidations“-Lokomotiven der Klasse E-5 vollbrachte. Auf Grund dieser Versuche wurden sechs Mallet-Lokomotiven bei der American Locomotive Company in Auftrag gegeben und in diesen Dienst eingestellt.

Diese Lokomotiven zeichnen sich durch ihre einfache Konstruktion aus und weisen nur geringe Veränderungen gegenüber der Konstruktion leichter und schwächerer Maschinen dieses Typs, die von denselben Erbauern stammen, auf. Mit einem Kesseldruck von 15 Atmosphären und Triebrädern von 1295 mm Durchmesser beträgt die theoretische grösste Zugkraft bei Verbundbetrieb, berechnet nach der Formel der Gesellschaft, 47 250 kg.

Diese Formel, die nur auf von der Gesellschaft erbaute Duplex-Lokomotiven anwendbar ist, beruht auf den Ergebnissen einer grossen Zahl von Indikatorgrammen, die unter den verschiedensten Betriebsverhältnissen gewonnen wurden. Daher findet man, dass die so ermittelte Zugkraft sehr genau die tatsächliche Leistung angibt, die die Lokomotive bei einer Kolben-

Abb. 194.



Niederdruckzylinder der Delaware and Hudson-Güterzuglokomotive.

geschwindigkeit von nicht mehr als 75 m pro Minute vollbringen kann.

Bei dem von der Gesellschaft ausgeführten Verbundsystem ist es möglich, die normale grösste Zugkraft beim Verbundbetrieb durch Verwandlung der Lokomotive in eine Zwillingsslokomotive um 20% zu steigern. Die grösste Zugkraft der Lokomotiven beim Zwillingbetrieb beträgt dann 56 700 kg.

[12049]

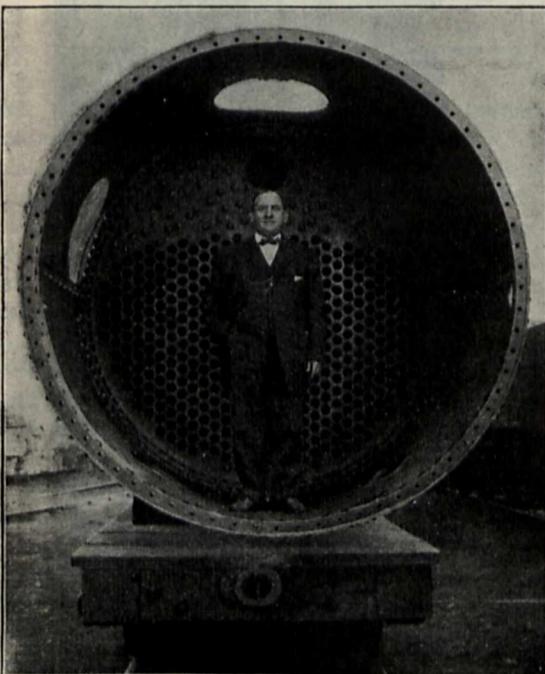
Die Entwicklung des Fahrrades.

Von TH. WOLFF, Friedenau.

(Schluss von Seite 187.)

Freilich, auch die Benutzung des mit Tretkurbeln versehenen Michauxschen Fahrrades war noch immer ein Vergnügen eigener Art. Denn ein schwerer Fehler der Maschine bestand darin, dass das Vehikel mitsamt dem Fahrer auf nicht ganz ebenen Wegen fortwährend den heftigsten Erschütterungen ausgesetzt war, so dass die spottlustigen Engländer, die damals für das Fahrrad, das ihnen späterhin eine so gewaltige Industrie erschliessen sollte, noch sehr wenig Neigung empfanden, die Michauxsche Maschine bezeichnenderweise „boneshaker“, Knochenrüttler, nannten. Jedenfalls war ersichtlich, dass die praktische Verwendbarkeit des Fahrzeuges von der Erfindung eines Mittels abhängig war, durch welches die jede dauernde Benutzung des Rades ausschliessenden fortwährenden Erschütterungen wenigstens einigermaßen gemildert werden konnten. Ebenso war klar, dass dieses Mittel nur in einer geeigneten, die heftigen Stösse beim Fahren des Rades in sich aufnehmenden Bereifung des Radkranzes mit irgendeinem elastischen Material bestehen konnte. Schon damals, und

Abb. 195.



Vorderteil des Kessels der Delaware and Hudson-Güterzuglokomotive.

zwar zum ersten Male im Jahre 1869, verfiel man auf den Gedanken, die Räder mit Kautschukreifen zu versehen, in derselben Art, wie auch die Räder feiner Luxuswagen mit Gummi bereift wurden. Doch erwies sich der Gedanke in dieser Form der Ausführung als wenig zweckentsprechend. Der schwere, vierkantige Kautschukreifen war für das schlank und leicht gebaute Holzrad des damaligen Velozipedes nicht geschaffen, machte dieses zu einem plumpen, unbeholfenen Gefährt, das zu besteigen ein Wagestück war. Aus diesem Grunde konnte sich auch die verbesserte Michauxsche Fahrmaschine ein grösseres Feld nicht erobern. Als praktisches Verkehrsmittel war sie noch ganz unmöglich, und ihr einziger Wert bestand in ihrer noch sehr vereinzelter Verwendung als neuartiges Sportmittel, mit dem sich die französische jeunesse dorée in den Champs-Élysées vergnügte. Immerhin genügte diese Verwendungsart, um zum ersten Male eine bescheidene Fahrradindustrie, die natürlich lediglich in Frankreich bestand, ins Leben zu rufen.

Dann kam der grosse Krieg von 1870/71, der so grosse Teile des industriellen Lebens Frankreichs verwüstete und vernichtete, und der auch die schwachen Anfänge des Fahrradsports und der Fahrradindustrie hinwegfegte. In jenen schweren Tagen hatte man weder Zeit noch Neigung übrig, sich der neumodischen Sportspielerei zu widmen; die entstandenen Fahrradfabriken gingen wieder ein, darunter auch die von Michaux, der dabei sein ganzes Vermögen verlor und in Armut starb. Doch das bisher Geleistete war nicht verloren; England bemächtigte sich nunmehr des Gedankens des Fahrrades. Englische Techniker erkannten, dass die Michauxsche Fahrmaschine, in Stahl ausgeführt, eine ungleich brauchbarere und stabilere Konstruktion ergeben musste, und machten sich alsbald daran, diese Erkenntnis praktisch zu verwerten. Es entstanden der Stahlrahmen, ferner aber auch die Stahlspeichen und die Kugellager, es entstand der Typus des Stahlrades. Zugleich aber führte das Bestreben, der Maschine nunmehr auch eine grössere Geschwindigkeit zu verleihen, dazu, das vermittelst der Kurbeln direkt angetriebene Vorderrad bedeutend höher zu bauen, während das Hinterrad nur als Stützpunkt diente und infolgedessen stark verkleinert wurde. Bei dieser Konstruktion musste selbstverständlich der Sitz des Fahrers unmittelbar über dem hohen Vorderrade angebracht werden, da dieser nur so die Tretkurbeln erreichen konnte. So entstand das Hochrad.

Doch für das stählerne Fahrrad war eine elastische Bereifung womöglich noch not-

wendiger als für die frühere Michauxsche Holzmaschine, und unablässig war man darauf bedacht, eine solche zu finden. Nachdem die Bereifung vermittelst Kautschuks bei der Michauxschen Maschine versagt hatte, war man auf — geteerte Schiffstau verfallen, die man in die aus Winkeleisen oder Halbbrundstahl hergestellten, nach aussen offenen Felgen einlegte. Dass auch mit dieser Bereifungsart grosse Erfolge nicht zu erzielen waren, lag auf der Hand. Eine bessere fand man zunächst in Lederbandagen, mit denen die Radfelgen bezogen wurden. Solange man nichts Besseres hatte, reichten die Lederbandagen aus und erhielten sich auch einige Jahre; mit der zunehmenden technischen Verbesserung des Rades und ebenso der zunehmenden Verwendung desselben stellte sich jedoch ihre Unzulänglichkeit immer fühlbarer heraus. Sie wurden bald verdrängt, als man Mitte der siebziger Jahre auf die bereits früher in Frankreich angestellten Versuche mit Kautschukreifen zurückkam und letztere in wesentlich verbesserter und zweckmässigerer Form als runde Vollgummireifen für das technisch nunmehr bereits sehr entwickelte Fahrrad verwandte. In diesem Vollgummireifen war endlich eine für die Zwecke des Fahrrades wenigstens einigermaßen geeignete Radbekleidung gefunden, die ein erheblich ruhigeres und sicheres Fahren ermöglichte. Was an Stössen und Erschütterungen, wohl auch an unfreiwilligen Purzelbäumen, die beim Hochrad gerade keine Seltenheit waren, noch übrigblieb, nahm die Sportlust der Jugend, der das Rad auf diesem Standpunkte seiner Entwicklung ausschliesslich diente, gern in den Kauf. Gestützt auf die neue Radbekleidung, blühte die Fahrradindustrie jetzt zum ersten Male empor, wobei freilich der englischen Industrie der weitaus grösste Teil zufiel, da diese durch ihre zahlreichen Patente, aus denen das Stahlrad mit seinen vielfachen Neuerungen und Verbesserungen hervorgegangen war, etwa anderthalb Jahrzehnte lang faktisch das Monopol auf dem Weltmarkte besass. Zum ersten Male entwickelte sich das Fahrrad, wenn auch noch nicht zum eigentlichen praktischen Verkehrsmittel, so doch zu einem sehr beliebten und viel gebrauchten Sport- und Vergnügungsmittel, das speziell in England, dem Haupt- und Mutterlande aller sportlichen Betätigung, alsbald einen neuen und bedeutenden Sport erzeugte.

Mit der zunehmenden Verwendung machten sich jedoch die Mängel des Hochrades immer empfindlicher geltend. Die ausserordentliche Höhe des Vorderrades setzte den Fahrer, der unmittelbar über dem Vorderrade sass, allzu leicht Unfällen aus, die auch nicht immer

harmlos ausgingen. Jedes Hindernis, das das Rad am Wege fand, und durch welches es auch nur für einen Augenblick gehemmt wurde, schleuderte den Fahrer kopfüber zu Boden; der Kopfsturz war der typische Unfall des Radlers, den er wohl auf jeder Tour mehrmals erlitt. Dieser Umstand aber benahm dem Fahrrad die für ein praktisches Verkehrsmittel notwendige Sicherheit und Zuverlässigkeit und verhinderte seine Einführung in den praktischen Verkehr vollends. Die polizeilichen Gewalten wachten eifersüchtig darüber, dass der Radler nicht die öffentlichen Strassen unsicher machte, und so blieb diesem nur die Landstrasse, wo er sein Stahlross nach Herzenslust tummeln konnte. Um diese Unsicherheit des Rades zu beseitigen, ging man in den achtziger Jahren langsam dazu über, das Vorderrad zu verkleinern, gleichzeitig auch den Sattel weiter nach rückwärts zu verlegen. Diese Konstruktion aber machte es wiederum notwendig, die Tretkurbeln von der Nabe des Rades fortzunehmen und sie ein Stück niedriger zu legen, weil sonst der Fahrer beim Treten die Füße nicht hätte genügend ausstrecken können. Die Tretkurbeln wurden also zunächst schräg unterhalb der Nabe angebracht, von wo aus vermittels Kette und Zahnrädern ihre Bewegung nach der Achse des Vorderrades übertragen wurde. Die erste Übertragung war geschaffen. Damit war eine Konstruktion hergestellt, die dem Fahrer tatsächlich ganz erheblich mehr Sicherheit bot, und die sich daher bald erfolgreich in die Radlerwelt einführte. Unter dem Namen „Känguruh“ behauptete besonders in England diese Radtype bis in die Mitte der achtziger Jahre hinein erfolgreich ihr Feld neben dem Hochrade. Bevor sie dieses jedoch völlig verdrängen konnte, wurde sie selbst durch eine abermals andere Type aus dem Felde geschlagen. Bei dieser war das Vorderrad noch mehr erniedrigt, das Hinterrad dagegen erhöht worden, und zwar so weit, dass es sogar das Vorderrad an Höhe etwas übertraf. Vor allem aber erfolgte der Antrieb durch das Hinterrad, und zwar vermittels einer Kettenübertragung, bei der die Tretkurbeln zwischen beiden Rädern am Rahmen angebracht waren; gerade über den Tretkurbeln war der Sattel gelegen. Diese Konstruktion gewährte noch erheblich mehr Sicherheit als jede der vorangegangenen Typen. Der Kopfsturz war gänzlich ausgeschlossen und damit ein Fahrzeug geschaffen, das selbst ältere und ungelenkere Personen nach gehöriger Übung besteigen konnten, und das nunmehr auch die Damenwelt zum Gebrauch beanspruchte, wenn freilich auch nur in sehr bescheidenem Umfange. Auch die Bereifungsart vermittels Vollgummi

suchte man zu verbessern, um die noch immer vorhandenen unangenehmen Stöße und Erschütterungen, die durch die neuen maschinellen Verbesserungen nicht aus der Welt geschafft werden konnten, mehr zu mildern. Durch Vergrößerung der Dicke des Vollgummis und durch Anordnung eines ihn der ganzen Länge nach durchziehenden Hohlraumes suchte man die Elastizität des Reifens zu erhöhen und erfand so die Polster- und Kissenreifen, die allerdings den beabsichtigten Zweck auch nur in unvollkommener Weise erreichen konnten, immerhin aber einen kleinen Vorteil gegenüber der früheren Bereifungsart boten und sich daher bis Ende der achtziger Jahre erhielten. Allmählich entwickelte sich aus dieser Type dann das bis auf die Bereifung nur ganz wenig verschiedene Niederrad, bei dem beide Räder nahezu gleich hoch sind.

Doch auch auf diesem fortgeschrittenen Standpunkte seiner Entwicklung war das Fahrrad noch immer nicht imstande, ein wirklich praktisches Verkehrsmittel zu werden, immer noch kam es über die Bedeutung eines Sportmittels nicht hinaus, immer noch blieb es von der Verwendung bei den breiten Massen ausgeschlossen. Und der Grund dieser Beschränkung bestand, wie schon vor Jahrzehnten, so auch jetzt noch in den heftigen Stößen und Erschütterungen, die durch Polster- und Kissenreifen nur sehr unvollkommen gemildert werden konnten, in dem Mangel einer Radbereifung, die diesen Fehler in wirklich einwandfreier Weise beheben konnte. Nur auf guten, oder doch wenigstens einigermaßen guten, glatten und gleichmässigen Wegen ermöglichten die Vollgummireifen ein ruhiges und sicheres Fahren; auf weniger gutem Pflaster, auf Chausseen und sonstigen nicht ganz einwandfreien Strassen war das Radfahren noch immer eine gelinde Qual, die auf die Dauer auch die stärkste Natur nicht ertragen konnte. Noch immer war so das Fahrrad in seiner Verwendbarkeit an das Vorhandensein günstiger Wegebedingungen gebunden, und die ganze weitere technische und industrielle Entwicklung und Bedeutung des Fahrrades steht und fällt lediglich mit dem Streben nach einer anderen und vollkommeneren Bereifungsart.

Und diese neue Bereifung war — ein Ereignis von geradezu epochaler Bedeutung für das gesamte Fahrradwesen und ein Wendepunkt seiner gesamten technischen und industriellen Entwicklung — gefunden, als im Jahre 1888 der irische Tierarzt John Dunlop aus Belfast mit einem von ihm in Form eines luftgefüllten Gummischlauches hergestellten Radreifen an die Öffentlichkeit trat, der, in viel höherem Masse elastisch als auch der

beste Vollgummi- oder Kissenreifen, sich auch in viel höherem Masse als diese den Unebenheiten und sonstigen Beschwerlichkeiten eines nur mittelmässig guten oder auch schlechten Pflasters anzupassen vermochte und die Erschütterungen und Stösse fast gänzlich beseitigte. Der Luftreifen war erfunden, der mit diesen Eigenschaften alsbald den Vollgummireifen und alle übrigen noch vorhandenen, mehr oder weniger verbreiteten Arten der Radbekleidung spielend verdrängte, sich die Welt der Radler im Fluge eroberte und das nunmehr als Niederrad konstruierte Fahrrad mit einem Schlage zu dem praktischen Verkehrsmittel par excellence erhob, als das wir es heute noch kennen.

Dunlop war nicht der erste, der an den luftgefüllten Reifen als Radbekleidung von Fahrzeugen gedacht hatte. Schon im Jahre 1846 war in Amerika ein Patent auf einen mit Pressluft gefüllten Reifen gegeben worden, und lange vor Dunlop hatte in London ein gewisser Thompson den Versuch gemacht, den Radkranz der Luxusfuhrwerke mit einer elastischen, hohlen und mit Luft gefüllten Bandage zu beziehen. Praktische Erfolge waren jedoch mit diesen Versuchen nicht erzielt worden, und zwar aus dem Grunde nicht, weil bei der damaligen unvollkommenen Art der Herstellung des Gummis wie der Luftschläuche diese die Last des Fuhrwerks nicht aushalten konnten. Dunlop selbst war durch den Vater so vieler grosser und bedeutungsvoller Erfindungen, den Zufall, eine Spielerei, zu seiner Erfindung geführt worden. Sein Sohn hatte ein mit Vollgummireifen versehenes Dreirad, wie sie damals das beliebte Knabenspielzeug waren, zum Geschenk erhalten, dessen Gebrauch auf den ziemlich holperigen Strassen Belfasts jedoch kein Genuss war. Lediglich um seinem Sohne das Rütteln und die Erschütterungen beim Gebrauch des Fahrrades zu ersparen, versuchte der besorgte Vater, ob sich dieser Zweck vermittels eines an Stelle des Vollgummireifens um das Rad gelegten, mit Hilfe einer Luftpumpe aufgeblasenen und nur sehr unvollkommen verschlossenen Gasschlauches erreichen liess. Der überraschende Erfolg dieses Experiments liess ihn jedoch die gewaltige praktische und industrielle Bedeutung seiner Vorrichtung sofort erkennen und gab ihm den Gedanken ein, sich seine Idee, nachdem er sie technisch noch erheblich vervollkommen hatte, zwecks späterer industrieller Verwertung patentieren zu lassen. Wie es in der von Dunlop eingereichten Patentschrift, einem Dokument zur Geschichte der modernen Verkehrstechnik, heisst, lag der Erfindung der Gedanke zugrunde, „die Vibrationen und Stösse, denen ein Gefährt durch Unebenheiten der Fahrwege

ausgesetzt ist, und die sich besonders bei längerem Gebrauch des Fahrzeuges in für den Fahrer sehr unangenehmer und peiniger Weise bemerkbar machen, durch Benutzung von komprimierter Luft zu beseitigen.“ Nach erlangtem Patent suchte und fand der erfinderische Tierarzt einen tüchtigen und kapitalkräftigen Geschäftsmann, mit dem zusammen er nunmehr die industrielle Verwertung seiner Erfindung in die Hand nahm.

Doch gar so schnell sollte anfänglich die Einführung des Luftreifens nicht erfolgen. Zunächst stellten sich dem verschiedene Schwierigkeiten in den Weg, vor allem das wenig gefällige und den Radlern ungewohnte Aussehen des neuen Reifens, der spottend „Ballon“ oder auch „Wurstreifen“ genannt wurde und fürs erste Gegenstand lebhafter Heiterkeit der Radfahrer war. Dann aber waren auch das Anbringen und Abnehmen der Reifen anfänglich noch sehr schwierig und umständlich, da sie mit Klebstoff an der Felge befestigt werden mussten. Im Falle plötzlicher Beschädigung des Reifens war die Ausbesserung desselben mit sehr vielen Schwierigkeiten verknüpft, und der Radler musste zu diesem Zwecke ein ganzes Arsenal von Werkzeugen und Reparaturmaterialien, Leimtopf, Gummilösung und Fettstein usw., bei sich führen, alles Umstände, die die Radlerwelt im Anfang durchaus nicht geneigt machen konnten, den Vollgummireifen dem Luftreifen zu opfern. Mit einem Schlage jedoch änderte sich die Situation zugunsten des Luftreifens, als bei mehreren Rennen die Luftreifen benutzenden Fahrer hintereinander eine Reihe von glänzenden Siegen errangen und dadurch die gewaltige fahrtechnische Überlegenheit des Luftreifens zur Evidenz erwiesen. Jetzt eilte der Ruf des neuen Luftreifens im Fluge durch die Welt; binnen kurzem war der Vollgummireifen ausser Konkurrenz gesetzt und so gut wie vollständig vom Markte verschwunden. Mehrere grosse Fabriken in England wie auf dem Kontinent erwarben Lizenzen zur Benutzung des Dunlopschen Patents, und gestützt auf diese nahm die Fahrradindustrie ihren plötzlichen kolossalen Aufschwung. Charakteristisch für das schnelle Unterliegen des Vollgummireifens ist es, dass einige Luftreifenfabrikanten eine Zeitlang ihren Bedarf an Gummi bei den Vollgummireifenfabrikanten deckten, die, soweit sie keine Lizenzen zur Verwertung des Dunlopschen Patents besaßen, für ihr Rohmaterial bald keine Verwendung mehr hatten.

Noch war allerdings der Luftreifen mit verschiedenen Mängeln versehen, die der Abhilfe bedurften. Dazu gehörte in erster Linie die bereits erwähnte umständliche und schwierige Art der Befestigung des Reifens, die darin

bestand, dass der Reifenmantel mittels Leinenbandagen und Gummilösung an die Felge gebunden wurde. Durch eine Erfindung des Technikers Charles Camp-Welch wurde diese komplizierte und in Fällen von Reparaturnotwendigkeit dem Radfahrer wahre Qualen auferlegende Befestigungsweise überflüssig gemacht. Diese Erfindung bestand darin, dass der Mantel an seinen beiden Rändern je einen mit den Rändern gleichlaufenden endlosen Draht erhielt und mit diesen Drähten über die Felge gezogen bzw. in deren vertiefte Mitte fest eingelegt wurde. Kurz darauf wurde auch die Wulststreifenbefestigung erfunden, eine der Drahtbefestigung ebenbürtige Methode der Anbringung des Reifens auf der Felge. Was dem Luftreifen dann noch fehlte, bis er die heutige Stufe der Vervollkommnung erreichte, waren Kleinigkeiten, die durch mehrere rasch hintereinander erfolgende Verbesserungen ebenfalls erreicht wurden.

Mit dem Luftreifen versehen, war das Fahrrad aus einem interessanten Sportmittel ohne eigentlichen praktischen Wert mit einem Schläge zu einem im besten Sinne des Wortes praktischen Verkehrsmittel geworden, das bald für Hoch und Niedrig, Jung und Alt gleich unentbehrlich wurde und bei den breitesten Volksmassen sofort ausgedehnteste Aufnahme fand, das gleichsam über Nacht eine gewaltige Industrie aus der Erde zauberte und dieser eine Hausse bereitete, wie sie die Fahrradindustrie seitdem nicht mehr gesehen hat und wohl auch kaum jemals wieder erleben wird. Mit dem Luftreifen war die Entwicklung des Fahrrades zum praktischsten und meistgebrauchten Verkehrsmittel unserer Zeit vollendet.

[12048b]

Ein neues Konstruktionsprinzip für schnell-fahrende Boote.

Von Dr. A. GRADENWITZ. — Mit einer Abbildung.

Die mit Gleitfliegern erzielten Erfolge haben im Laufe der letzten Jahre die Anregung zur Konstruktion von Motorbooten gegeben, die ähnlich wie Ein- und Zweidecker ohne merkliche Reibung über die Fläche des umgebenden

Mittels (d. h. des Wassers) gleiten und hierbei grössere Geschwindigkeiten als die althergebrachten Bootsformen erreichen sollen. Trotz aller Bemühungen war es jedoch noch nicht gelungen, nach diesem Prinzip ein wirklich seetüchtiges Fahrzeug zu schaffen.

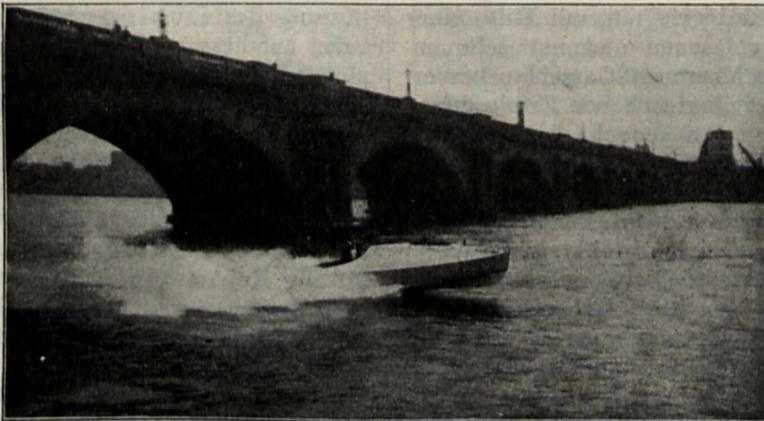
Wie bei so mancher Erfindung, die erst im Laufe der letzten Jahre in die Praxis eintreten konnte, liegen auch die Anfänge des Gleitbootes ziemlich weit zurück. Schon vor vierzig Jahren trat nämlich ein Erfinder, Herr Ramus, an die englische Marine-Verwaltung mit einem Hydroplan heran, und ziemlich gleichzeitig experimentierte Sir John Thornycroft, der Begründer der bekannten Schiffswerft, mit Gleitbooten. Da die damals verfügbaren Schiffsmaschinen jedoch viel zu schwer waren, gelang es nicht, das Prinzip in die Praxis zu übersetzen.

Erst die Entwicklung des modernen Automobilmotors (dem bekanntlich auch die Luftschiffe und Gleitflieger der letzten Jahre ihren Erfolg verdanken) hat die Konstruktion von Gleitbooten ermöglicht, die aus dem Wasser herausschauen und über die Oberfläche gleiten können. Freilich handelte es sich noch darum, ein recht schwieriges Problem zu lösen, die Ausbildung einer geeigneten Schiffsförm, die so weit der eines gewöhnlichen Schiffes ähneln musste, dass das Fahrzeug bei mässiger Geschwindigkeit keinem allzu grossen Widerstand begegnete und bei hoher Geschwindigkeit in unruhiger See ebenso seetüchtig war wie gewöhnliche Schiffe.

Dies ist nun Sir John Thornycroft, der nach so langer Zeit seinen alten Konstruktionsplan wieder aufgenommen hat, in vollkommener Weise gelungen: Das hier abgebildete, im Laufe des letzten Jahres auf der Themse und auf offenem Meere ausprobierte Motorboot ist so konstruiert, dass es sich bei mässiger Fahrtgeschwindigkeit wie ein gewöhnliches, robustes Fahrzeug verhält und auch äusserlich von einem solchen kaum zu unterscheiden ist. Sobald jedoch

die Fahrtgeschwindigkeit zunimmt, tritt das Schiff aus dem Wasser heraus, und dann sieht man den eigenartigen Querschnitt, den der Boden des Vorderschiffes besitzt, während sich etwa in der Mitte die Schiffsförm plötzlich än-

Abb. 196.



Das Gleitboot *Miranda IV*.

dert und die hohlen Konturen des Hinterschiffes in einen flachen Bug auslaufen, der etwas breiter als der unmittelbar davor befindliche Querschnitt ist.

Die Wahl dieser Form bringt es mit sich, dass das Fahrzeug überaus leicht an die Wasseroberfläche hinaufschiesst und das Wasser dann nur auf sehr kleiner Fläche, und zwar in der Schiffsmittle und gerade am Bug berührt, so dass Oberflächenreibung und Wellenbildung fast vollkommen ausgeschlossen sind, während andererseits keine flachen Stellen im Schiffsboden vorhanden sind, die bei unruhiger See, wenn das Fahrzeug mit grosser Geschwindigkeit von Welle zu Welle schiesst, leicht beschädigt werden könnten.

Das neue Fahrzeug hat den Namen *Miranda IV* empfangen, da eines der ersten Thornycroft'schen Boote, das schon vor 35 Jahren Beachtung fand, die erste *Miranda* war und die in der Zwischenzeit konstruierten Versuchsschiffe denselben Namen trugen. Die neue *Miranda* ist 8,50 m lang und etwa 2,10 m breit; sie wird von einem 100pferdigen Petroleummotor angetrieben, der ihr bei den kürzlichen Probefahrten mit einer Anzahl Passagieren eine Geschwindigkeit von erheblich mehr als 35 Seemeilen erteilt hat. Das Schiff bewegt sich sprungweise vorwärts und bildet dabei eigenartig geformte Oberflächenwellen.

Leider ist es nicht möglich, das gleiche Konstruktionsprinzip auf den Bau grosser Ozeandampfer anzuwenden, während es sehr wohl denkbar ist, kleine Vedetteboote und für gewisse Zwecke auch kleinere Passagierschiffe nach dem Gleitboot-Prinzip zu bauen.

[12017]

Eigenartige Bauunfälle.

Mit drei Abbildungen.

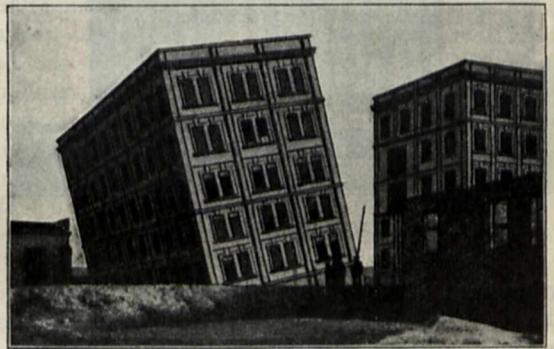
In den Jahren 1906 und 1907 ist am Hafen von Tunis eine grosse Mühlenanlage erbaut worden, die aus einem Getreidesilo, dem eigentlichen Mühlengebäude und einem Mehlspeicher besteht. Da der tragfähige Untergrund auf der Baustelle etwa 30 m unter der Oberfläche liegt, eine Fundierung in einer solchen Tiefe aber ausgeschlossen war, so wurden besondere Massnahmen getroffen, die Gebäude auf den oberen, schlammigen Erdschichten zu gründen. Unsere Quelle*) berichtet hierüber und über die trotzdem eingetretenen Unfälle das Folgende.

Um ein ungleichmässiges Setzen einzelner Gebäudeteile zu verhüten, wurden unter den Bauwerken Fundamentplatten aus Eisenbeton angeordnet. Dieselben bestehen aus einer oberen Platte von 12 cm und einer unteren

von 15 cm Stärke, welche einen lichten Raum von 1,20 m zwischen sich lassen. Diese beiden Platten sind durch ein System sich rechtwinklig kreuzender Rippen, welche 1,50 m unter die untere derselben herabreichen, miteinander verbunden, so dass ein einheitlicher, zusammenhängender Tragrost von rund 3 m Höhe entsteht. Die untere Platte ist zur Vergrösserung der Grundfläche ferner noch nach allen Seiten um 1,50 m ausgekragt worden, während die Umfassungsmauern zwecks Zusammenhaltung des weichen Bodens erst 3,50 m unterhalb dieser Platte endigen. Die Hochbauten wurden ebenso wie das gesamte Fundament aus kräftig armiertem Eisenbeton errichtet und mit jenem fest verbunden.

Trotz dieser weitgehenden Vorsichtsmassregeln haben sich alle drei Gebäude in bedenklicher Weise einseitig gesetzt. Die Abbildung 197 zeigt den Mehlspeicher in bedrohlicher Schief-

Abb. 197.



Der Mehlspeicher in Tunis in gefährlicher Schiefstellung.

stellung, der Silospeicher versackte bereits während des Baues, wenn auch nicht so stark einseitig wie ersterer, während das Mühlengebäude sich nach der Montage der Maschinenanlagen ebenfalls einseitig neigte, sich aber am wenigsten schief stellte. Da die vorzügliche Eisenbetonkonstruktion der Fundamente und Gebäude trotz der in der Schrägstellung auftretenden enormen Beanspruchungen keinerlei Deformationen und Risse zeigte, vielmehr alle drei Gebäude sich wie vollkommene Monolithe verhalten hatten, so konnten dieselben durch entsprechende Abgrabungen wieder in die wagerechte Lage gebracht werden, in welcher sie sich auch erhalten haben*). Der Eisenbeton hat sich hier vorzüglich bewährt, jede andere Konstruktion mit Ausnahme des

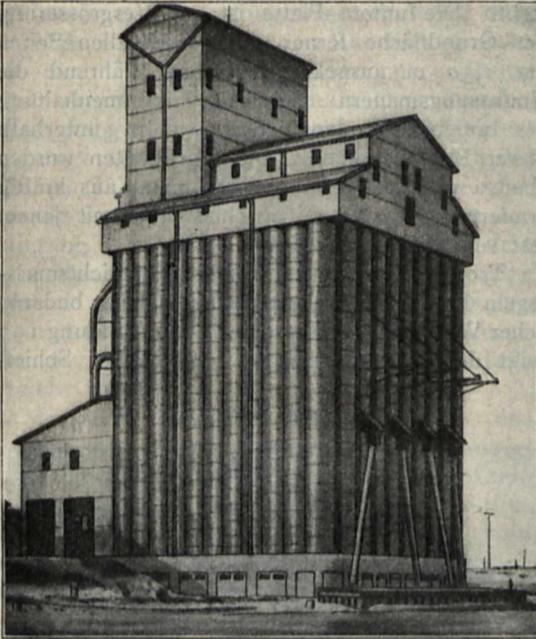
*) Diese Erfahrungen im Verein mit denjenigen, welche bei dem Erdbeben in San Francisco im Jahre 1906 gemacht worden sind, zeigen, dass derartige Gebäude, soweit dies überhaupt erreichbar ist, als erdbebensicher dann angesehen werden können, wenn sie auf einer durchgehenden Eisenbetonplatte fundiert sind.

*) Reg.-Bmstr. E. Lufft, *Bauunfälle an Getreidesilos*, *Deutsche Bauzeitung* 1909.

Eisengerüstbaues wäre bei so gewaltigen Bewegungen unzweifelhaft dem Einsturz verfallen.

Ein anderer eigenartiger Bauunfall ist im Jahre 1906 in Fort Williams in Canada vor-

Abb. 198.



Der Silo in Fort Williams (Canada) vor dem Einsturz.

gekommen. Dort ist ein 1904 an der Mündung des Kaministiqua-Flusses in den Oberen See erbauter grosser, eiserner Getreidesilo fast ganz unvermittelt nach dem Flusse hin eingestürzt, aber in halb umgefallener Lage stehen geblieben. Die Abbildungen 198 und 199 zeigen diesen im ganzen 53,40 m über Terrain hohen Silospeicher vor und nach der Katastrophe. Das Gebäude war auf hölzernem Pfahlrost gegründet, sein unteres Geschoss bestand aus einer Eisenbetonkonstruktion, auf welche die runden, eisernen, 28,60 m hohen Silozellen aufgesetzt waren, die wieder die Dachaufbauten mit den maschinellen Einrichtungen trugen. Vermutlich durch Baggerungen ziemlich weit freigelegt, ist das ohnehin nicht starke Pfahlwerk unter der sehr bedeutenden Betriebsbelastung nach der Wasserseite hin ausgewichen, wobei jedoch der Eisenbeton-Unterbau seinen Zusammenhang in der Hauptsache bewahrte und so die einzelnen, nicht miteinander verbundenen Silozellen an ihrem Fusse zusammenhielt, während der Rahmen des Dachaufbaues ein Auseinanderfallen der Köpfe derselben verhütete. Diesen Umständen war es zu verdanken, dass das Bauwerk nicht gänzlich zusammenbrach; die Schifffahrt auf dem Flusse ist durch den Unfall nur drei Tage unterbrochen gewesen, und die Ruine konnte nach Anbringung

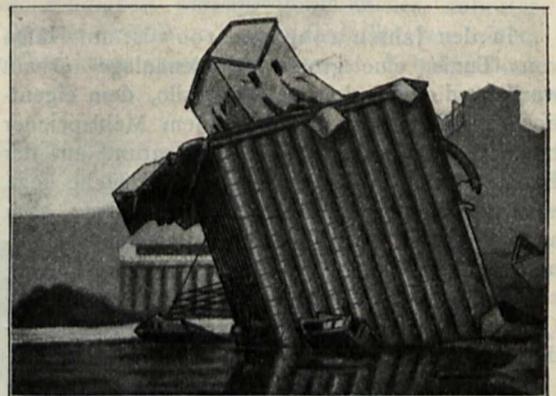
der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen ohne besondere Gefahr abgetragen werden.

B. [12058]

RUNDSCHAU.

Seit ein paar Jahren gibt es in Berlin, und zwar im Gebäude des alten Hamburger Bahnhofes in der Invalidenstrasse ein „Verkehrs- und Baumuseum“, das eine sehr erfreuliche und verdienstliche Einrichtung ist und dem Publikum sowie der heranwachsenden Jugend gar manche dankenswerte Einblicke in Zustände und Einrichtungen unseres modernen Verkehrslebens gewährt, von denen der Laie sonst kaum jemals etwas erfährt. Aber dennoch, so wertvoll das Museum als solches ist, unter einem „Verkehrsmuseum“ stellt man sich doch etwas anderes vor, als dort in der Invalidenstrasse geboten wird. Der Name ist entschieden geeignet irrezuführen, denn was man dort zu sehen bekommt, bezieht sich, von vereinzelte Ausnahmen abgesehen, fast nur auf den deutschen, ja, sogar nur auf den preussischen Verkehr, und selbst von diesem ist das Eisenbahnwesen allein in wirklich umfassender und vollauf beherrschender Weise behandelt und so an die Spitze der ausgestellten Gegenstände gestellt worden, dass der Name „Preussisches Eisenbahnmuseum“ ungleich treffender sein würde als die zweifellos verfehlte Bezeichnung „Verkehrsmuseum“. Gewiss ist die Museumsleitung bemüht gewesen, dem grosszügigen Begriff „Verkehrsmuseum“ Rechnung zu tragen, indem sie über den Gesichtskreis des Eisenbahn-Fachmanns hinausging. So sind z. B. einige ausge-

Abb. 199.



Der Silo in Fort Williams nach dem Einsturz.

zeichnete, instruktive Reliefdarstellungen und Karten von deutschen Kanälen, vom Mittel-landkanal, vom Königsberger Schifffahrtskanal, vom Kaiser-Wilhelm-Kanal, von deutschen

Hafenanlagen usw. vorhanden. Aber dennoch hat sie sich von dem gerade bei Eisenbahnfachleuten so häufig zu findenden Vorurteil, dass das Eisenbahnwesen das Verkehrswesen par excellence sei, nur unvollkommen freimachen können, und überdies ist eben, wenn man absieht von einem Modell, das das vom Panamakanal durchschnittene bzw. zu durchschneidende Gelände vorführt, im ganzen „Verkehrs- und Baumuseum“ kaum irgend etwas zu finden, was geographisch über Deutschlands Grenzen hinausgeht, und auch vom deutschen Verkehrswesen fehlt noch sehr viel, z. B. alles, was mit Post, Telegraphie und Telephonie oder mit dem Seeverkehr zusammenhängt. Man wird, und scheinbar mit Recht, sagen: um diese Verkehrsdinge zu veranschaulichen, seien ja eigne Museen in Berlin da, das ausgezeichnete Reichspostmuseum in der Leipziger Strasse und das Museum für Meereskunde in der Georgenstrasse. Das ist richtig — aber um so mehr müsste, wenn manche Gebiete des Verkehrswesens absichtlich beiseite gelassen worden sind, darauf Wert gelegt werden, dass das Museum in der Invalidenstrasse sich nicht fälschlich „Verkehrs- und Baumuseum“ nennt, sondern bescheidener „Eisenbahnmuseum“, obwohl auch dieser Begriff noch zu umfassend ist, da schliesslich ausserhalb Preussens und Deutschlands das Eisenbahnwesen doch auch noch ein paar Leistungen aufzuweisen hat, die würdig sind, in einem Eisenbahnmuseum erwähnt und abgebildet zu werden.

Was das vorhandene Verkehrsmuseum bietet, ist bestenfalls, so vortrefflich es ist, eine Abteilung eines künftigen Museums, das wirklich diesen Namen verdient. Zurzeit hat jedenfalls das Reichpostmuseum ungleich mehr, als das Museum der Invalidenstrasse, Anspruch darauf, sich als das Verkehrsmuseum Berlins zu bezeichnen. Aber das Ideal eines solchen stellt es gleichfalls nicht dar und will es auch — der Name beweist es — nicht darstellen. Und doch, sollte es nicht möglich sein, ein wirkliches, grosses Verkehrsmuseum zu schaffen, das einen kleinen Begriff gibt, wie berechtigt es ist, vom „Zeitalter des Verkehrs“ zu sprechen, ein Museum, das in grossen Zügen das Wesentlichste aus allen vorhandenen Zweigen des Verkehrslebens unserer Tage zusammenfasst, und zwar — selbstverständlich! — nicht nur des deutschen Verkehrslebens, sondern des grossen Weltverkehrs?

Eine Durchführung dieser Forderung würde die vorhandenen Eisenbahn-, Post- und Meereskunde-Fachmuseen durchaus nicht überflüssig machen, im Gegenteil, es würde

sie, die oft genug an sehr fühlbarem Raum-mangel leiden, entlasten und ihnen gestatten, sich in ihre speziellen und eigentümlichen Details nur um so liebevoller zu vertiefen. Die weltberühmte Briefmarkensammlung des Reichspostmuseums, seine hübschen Nachbildungen von Postgebäuden, seine Postuniformen und Postutensilien und viele andere Dinge sind nach wie vor nur für ein Postmuseum geeignet, ebenso wie die verschiedenen Arten von Schienenverbindungen, von Blockstationen, von Einrichtungen des Eisenbahn-Betriebsmaterials usw. nur in ein spezielles Eisenbahnmuseum und wie historische Erinnerungen an bedeutsame Gedenktage der Marine oder Rekonstruktionen von Torpedos, Einrichtungen von Leuchttürmen, vergleichende Wiedergaben der mannigfachen Schiffstypen, Reliefdarstellungen von den Tiefenverhältnissen der Ozeane und viele ähnliche Dinge nur in ein Museum für Meereskunde hineingehören. Aber alles, was über das rein fachtechnische und behördlich-preussische Interesse hinausgeht, alles, was ein Bild zu geben vermag von den so ungemein anregenden Tatsachen und Problemen des Weltverkehrs in vergangenen und gegenwärtigen, vielleicht auch in zukünftigen Tagen, das gehört, alles vereint, in ein grosses Verkehrsmuseum der Zukunft, in dem alle Gebiete des Verkehrslebens, Eisenbahn- und Schiffswesen, Kanal-, Brücken- und Wegebau, Hafenanlagen und Sicherung des Schiffsverkehrs, Post, Telegraphie und Telephonie, Wagenbau, Strassenbahn- und Automobilwesen, Tunnelanlagen und selbst die beginnende Luftschiffahrt, einschliesslich der Flugschiffahrt, in ihren wichtigsten Repräsentanten und bedeutsamsten historischen Leistungen vertreten sein müssten.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass ein solches Museum eine sehr grosse Anziehungskraft auf das Publikum ausüben und entsprechend reiche Belehrung über ein Thema verbreiten würde, dessen Kenntnis bisher, soweit nicht rein berufliche und fachwissenschaftliche Spezialinteressen zu seinem Studium anregen, nahezu alles zu wünschen übriglässt. Vor allem würde die heranwachsende Jugend daraus viel Anregung und manche wertvollen Kenntnisse schöpfen können, von denen ihr in den vorhandenen Spezialmuseen doch immer nur ein kleiner Bruchteil geboten werden kann, obendrein ein Bruchteil, der in einer verwirrenden Fülle unwichtiger Einzelheiten fast verschwindet und selbst von Sachkennern oft nur mit Mühe herausgefunden werden kann. Mit der Belehrung der Schuljugend über das Verkehrsleben der Gegenwart und die Erscheinungen des grossen Weltverkehrs ist es ja überhaupt nicht ge-

rade zum besten bestellt, obwohl in unserem Zeitalter, wo Deutschland eine mächtige weltpolitische Stellung errungen hat, eine sorgsame Pflege aller damit zusammenhängenden Fragen eine Angelegenheit von nicht geringer nationaler Bedeutung ist. Die Schulbehörden haben zwar verfügt, dass im Zusammenhang mit dem geographischen Unterricht auch die Verkehrsgeographie nach Möglichkeit auf den höheren Schulen gelehrt werden soll. Solche Verfügung zu erlassen, ist bekanntlich kein Kunststück; ein um so grösseres aber eine über das Stümperhafte hinausgehende Befolgung, wenn der heutige Lehrer und die heutige Lehrerin nirgends eine Möglichkeit vorfinden, sich zunächst einmal selber über die Dinge zu informieren, die sie den Kindern beibringen sollen! Was dabei herauskommt, kann man sich un schwer vorstellen, denn eine stümperhafte Belehrung pflegt bekanntlich häufiger den vortragenen Lehrgegenstand für immer zu ver ekeln, als das Verständnis für seine Bedeutung und das Interesse für ihn zu wecken! —

In Nr. 1083 des *Prometheus* wies ich darauf hin, wie die mit dem Verkehrswesen zusammenhängenden Fragen zurzeit auch im Hochschulwesen und in der Zeitschriftenliteratur unter so viele einzelne Lehrfächer in lauter Bruchstücken und homöopathischen Dosen verteilt sind, dass man darüber ganz vergessen hat, eine zusammenhängende, grosszügige Verkehrswissenschaft ins Leben zu rufen. An den staatlichen Museen, die Belehrung über das Verkehrsleben vergangener und gegenwärtiger Zeit ins Volk tragen wollen, sehen wir genau denselben Missstand: vor lauter Vertiefung in Einzelaufgaben sind die grossen Gesichtspunkte ganz verloren gegangen! Nicht eine immer weiter gehende Spezialisierung tut unserer heutigen embryonalen Verkehrswissenschaft not, sondern ganz im Gegenteil eine Konzentrierung, eine Zusammenschweissung vorhandener Bruchteile, eine Sammlung um einen gemeinsamen Mittelpunkt. Wie unsere vorhandenen behördlichen Verkehrszeitschriften, so vortrefflich sie in vielen Einzelheiten sind, niemals über einen engen Kreis von Fachinteressenten hinaus Verbreitung finden und Segen stiften können, weil es dem grossen Publikum durchaus gleichgültig ist, was meinetwegen das *Postarchiv* über die Krankenversicherung von Postbeamten oder das *Eisenbahnarchiv* über Statistiken von Betriebskosten oder die *Marine-Rundschau* über die Taktik de Ruyters zu berichten weiss, so verpufft auch das sonst zweifellos höchst dankenswerte Wirken unserer verschiedenen Verkehrsmuseen zum grossen Teil, weil die für das grosse Publikum wichtigsten, wissens-

wertesten und interessantesten Dinge darin fast unauffindbar vergraben sind zwischen einem Wust von anderem Material, das schliesslich nur für die Beamten der betreffenden Behörden selbst und für die Leute, die Spezialstudien anstellen wollen, Interesse haben kann.

Darum dürfte es eine zeitgemässe Forderung sein, wenn man verlangt, dass neben den bereits vorhandenen Museen für Meereskunde, für Eisenbahnwesen, für Post- und Telegraphenwesen, die ihre hohe Bedeutung auch in Zukunft uneingeschränkt behalten würden, ein wirkliches „Verkehrsmuseum“ dem deutschen Volke geschenkt werde, in dem von allen Zweigen des Verkehrslebens das Wichtigste in übersichtlicher Anordnung vereinigt ist. Zu seiner Errichtung könnten die drei schon genannten Spezialmuseen einen wertvollen Grundstock durch Abstossung mancher für sie selbst verhältnismässig unwesentlichen Bestände beisteuern, und auch das Völkerkunde-Museum in der Königgrätzer Strasse zu Berlin vermag wertvolle Ergänzungen zu bieten, die in einem Verkehrsmuseum ungleich mehr, als in der jetzigen Umgebung, zur Geltung kommen würden.

Deshalb sei diese Anregung in die öffentliche Diskussion geworfen. Ihre Verwirklichung dürfte sich zweifellos als segensreich nach mancher Richtung erweisen, nicht zum wenigstens aber als segensreich für das Verständnis der Massen für Deutschlands Stellung da draussen in der grossen Welt. Denn ein Volk, das in allen seinen Ständen wenigstens eine leise Ahnung hat von der ungeheuren kulturhistorischen Bedeutung des Weltverkehrs, wird auch seine eignen Aufgaben, die ihm seine endlich erlangte weltpolitische Macht als Ehrenpflicht vorschreibt, mit ganz anderem Verständnis, mit ganz anderer Freudigkeit in Angriff nehmen als eine Bevölkerung, die noch immer den veralteten Standpunkt teilt, Deutschland habe noch genug Kulturaufgaben im eignen Lande zu lösen und jede überseeische Betätigung könne nur unnötigerweise den Blick ablenken von wichtigeren Pflichten. Wir sind heute ein Handels- und Industrievolk von so grosser Bedeutung geworden, dass wir jede Bestrebung unterstützen müssen, die dem grossen Publikum eine schwache Vorstellung von der enormen Bedeutung der damit zusammenhängenden Fragen beizubringen geeignet ist, und wenig andere Mittel werden so nachdrücklich und so wirksam in der genannten Richtung das Volk erziehen können wie ein nach weiten Gesichtspunkten errichtetes und geleitetes, von Kleinigkeitskrämerei freies „Verkehrsmuseum“ grossen Stils!

NOTIZEN.

Über den Ursprung der Nephritbeile in den alpinen Pfahlbauansiedelungen. Der Nephrit, im Handel als Jade bezeichnet, hat seit Urzeiten ein kulturhistorisches Interesse. Im Gebiet der alpinen Pfahlbau-niederlassungen hat man seit langer Zeit kleinere und grössere Nephritbeile gefunden, welche zur neolithischen Zeit ihren Besitzern wohl als besonders wertvolle Stücke galten. Da nun in früherer Zeit anstehender Nephrit in Europa überhaupt nicht bekannt war, so nahm man an, dass der Nephrit aus den zur damaligen Zeit bekannten Fundorten Asiens, Neuseelands, und Neucaledoniens nach Europa in die alpinen Gebiete importiert worden sei. Man schloss daraus, dass schon zur Zeit der Neolithiker lebhaft Handelsbeziehungen von Asien nach Europa bestanden haben. Der Pfahlbaumensch behandelte die Nephritbeile sehr sorgfältig; man findet stets gut erhaltene Schneiden. Die vorwiegend kleinen Nephritbeilchen sind, etwa wie unsere Taschenmesser, zu nicht zu groben Arbeiten verwendet worden. Am Ende des vorigen Jahrhunderts wurden nun in Europa die ersten Funde von anstehendem Nephrit gemacht, und zwar bei Jordansmühl im Zobtengebirge, bei Reichenstein in Schlesien und in Ligurien. Aus dem Gotthardgebiet wurde das Vorkommen von nephritischen Steinen durch Bodmer-Beder im Jahre 1903 bekannt. Er schloss, dass die Nephrite der prähistorischen Stationen am Zuger See im Gotthardgebiet anstehen, und nahm ferner an, dass die Nephrite, die am Bieler und Neuenburger See gefunden wurden, ihr Anstehendes in Wallis haben. Den Nachweis anstehenden echten Nephrits in den Alpen konnte er aber nicht führen; man konnte nur schliessen, dass das Rohmaterial für die Nephritbeile der Pfahlbauansiedelungen aus den inneralpinen Einzugsgebieten der Gletscher stammt, welche es in die betreffenden Gegenden herabbrachten. Professor Dr. Paulcke in Karlsruhe hat nun auf einer geologischen Exkursion im Juli d. J. in das Unterengadin auf der Alp Id und dem Flimmispitz im sogenannten Antirätikon den ersten anstehenden Nephrit in der rätischen Decke gefunden. Der Serpentin derselben ist von schmalen Nephritgängen durchsetzt. Durch diesen Fund kann endgültig die Hypothese von den neolithischen Handelsbeziehungen zwischen Asien und Europa, die schon seit den schlesischen und ligurischen Funden keine grosse Rolle mehr spielte, beseitigt werden.

Die Nephrite sind durch die alpinen Gletscher in die Gegenden der Pfahlbaustationen gelangt, wobei wahrscheinlich unterwegs während des Moränentransports eine Sonderung des guten, dichten Materials von den leicht zerreiblichen talkigen Stücken stattfand, so dass in dem alpinen Vorland nur die guten, zähen Nephrite vorkommen. Der Pfahlbaumensch hatte ein feines Empfinden für die Güte des Materials, mit scharfem Blick sammelte er die spärlich zerstreuten Nephritstücke und machte sich dieselben nutzbar.

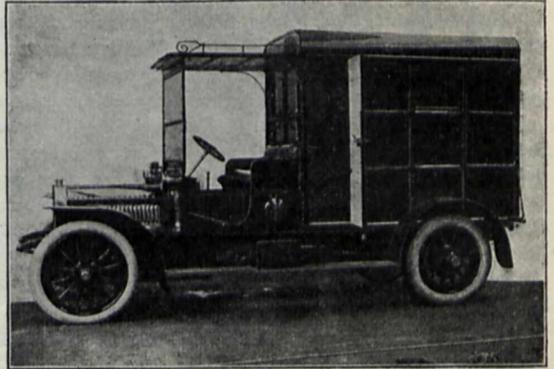
Im Bodenseegebiet wurden nach Kalkowsky etwa 3000 Beilchen gefunden. Natürlich ist anzunehmen, dass nur 10 Prozent aller einst existierenden Nephritwerkzeuge wiedergefunden sind, so dass die Pfahlbauer etwa 30000 Stück besessen haben mögen, deren Lieferanten die eiszeitlichen Gletscher waren.

Auch im Harz wurde in diesem Sommer von den Herren Dr. Uhlig und Dr. Welter in Bonn anstehender Nephrit als Gang im Serpentin gefunden.

H. [12036]

Ein Automobil-Krankenwagen. (Mit zwei Abbildungen.) Man hat schon mehrfach den Bau von Automobil-Krankenwagen versucht. Wenn derartige Fahrzeuge, soweit es sich um Benzinwagen handelt, trotz der durch

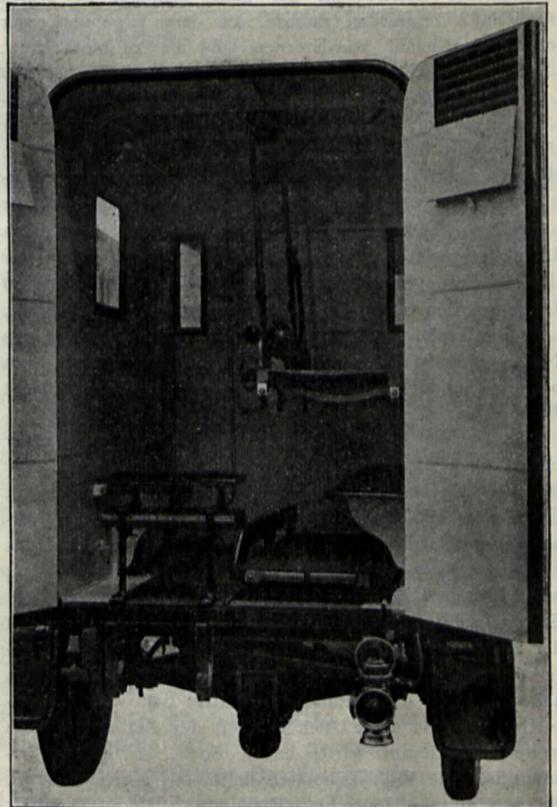
Abb. 200.



Automobil-Krankenwagen.

ihre grössere Geschwindigkeit bedingten Vorzüge noch nicht in wünschenswertem Umfange in die Praxis gedrungen sind, so liegt dies wohl vor allem an den besonderen Forderungen, die der motorische Antrieb hier,

Abb. 201.



Das Innere des Automobil-Krankenwagens.

besonders in bezug auf stossfreies Funktionieren, zu erfüllen hat.

Kürzlich hat nun die englische Gesellschaft Argyll

einen Automobil-Krankenwagen konstruiert, der uns recht zweckmässig gebaut erscheint. Der Wagen ist mit einem Motor von 26 bis 30 PS (mit 105 mm Bohrung und 140 mm Kolbenhub) versehen und für drei Geschwindigkeiten (6, 12 und 25 engl. Meilen in der Stunde) eingerichtet. Der Antrieb erfolgt durch Schrauben ohne Ende.

Zur Dämpfung der beim Fahren unvermeidlichen Stöße ist das Chassis durch doppelte Vorderfedern und halbelliptische Hinterfedern in ausgiebigem Masse abgefedert. Der 1,15 m breite, 2 m hohe Wagenkasten enthält, wie aus Abbildung 210 ersichtlich, auf der einen Seite eine zusammenlegbare Tragbahre und auf der anderen einen Klappstuhl, der so angebracht ist, dass der Beamte beim Herausheben der Bahre in seinen Bewegungen ungehindert ist. Oben hängt, wie die Abbildung zeigt, noch eine zweite Bahre als Reserve.

Der Wagen ist imstande, einschliesslich des Fahrers im ganzen 8 Personen zu transportieren.

Dr. A. G. [12045]

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

In der *Rundschau* Nr. 1099 regt O. Hoffmann die Frage nach der Unendlichkeit der Sternenzahl an und kommt mit Newcomb durch die Betrachtung, dass bei unendlicher Sternenzahl der ganze Himmel bei Nacht sonnenhell erstrahlen müsste, zu dem Ergebnis einer endlichen Anzahl von Sternen. Es ist zu bewundern, dass Newcomb, der bereits in seiner *Populären Astronomie* den gleichen Gedanken ausspricht, dabei übersieht, dass ein solcher Schluss, ganz abgesehen von der Absorption des Sternenlichtes im Weltraume, schon deshalb nicht berechtigt ist, weil die in unserem Fixsternsysteme weit verbreiteten toten Sonnen und vor allem Nebelflecken und kosmische Staubmassen uns das Licht der meisten Fixsterne nehmen; somit können nur die Fixsterne uns Kunde ihrer Existenz geben, deren Licht auf den masslosen Wegen zu uns freien Lauf hat, und nichts steht der Annahme im Wege, dass uns des Nachts ein sternenheller Himmel leuchten würde, wenn es nur helleuchtende Fixsterne und unseren Planeten Erde gäbe.

Es ist bemerkenswert, dass wir unbedingt zu einer unendlichen Zahl von Fixsternen gelangen, wenn wir das Grundgesetz aller Naturgesetze, das Energiegesetz (im Sinne W. Ostwalds, demzufolge sich das Erhaltungsgesetz der Materie als ein besonderer Fall des Energiegesetzes erweist), auf das Universum anwenden, wie folgende Überlegung zeigt. Aus der Konstanz der Energie schliessen wir zunächst auf die Unendlichkeit der Zeit; wenn Materie und Kraft unschaffbar und unzerstörbar sind, so muss es immer eine Zeit gegeben haben, zu der diese Energie existiert hat. Es ist bezeichnend, dass diese Unendlichkeit der Zeit meist ohne weiteres anerkannt wird; haben doch, soviel mir bekannt ist, alle Kultursprachen dafür ein positives Wort geprägt, unsere deutsche „Ewigkeit“. Anders verhält es sich mit der Unendlichkeit des Raumes und der Energie; zu ihrer Anerkennung gelangen wir erst mit Zuhilfenahme des Entropie-Begriffes. Auf Grund des II. Hauptsatzes der Energetik müssen wir es als Tatsache hinnehmen, dass jedes endliche System in end-

licher Zeit in den Zustand ruhender Energie, d. i. der Entropie, auch Wärmetod genannt, verfallen muss; an dieser Auffassung ändert auch nichts die geistvolle Hypothese von S. Arrhenius, der in den Sonnen die Verschwender, in den Nebelflecken die Sparer, wo Wärmemengen entgegen dem II. Hauptsatz von niederen zu höheren Temperaturen übergeführt werden, erblickt. Da jeder Fixstern Energien, beispielsweise Materie infolge des Lichtdrucks oder Wärme, die wir messen können, in den Weltraum abgibt, so könnten bei der Unendlichkeit der Zeit in einem endlichen System nur noch ruhende Energien (Entropie) vorhanden sein, denn für die groteske Vorstellung, dass dieses endliche System von einer gewaltigen Hülle begrenzt ist, welche alle empfangene Energie ohne jeglichen Verlust reflektiert, wird wohl niemand eintreten.

Nachdem nun aber über unser Milchstrassensystem die Entropie noch nicht hereingebrochen ist, müssen wir den notwendigen Schluss ziehen, dass der Raum unendlich ist und mit unendlicher Substanz erfüllt ist; geben wir nur den unendlichen, aber leeren Raum zu, dann sind die Energiemengen, welche von den vorhandenen Fixsternen in den Raum abgeführt werden, für immer verloren, und damit ist der erste Schritt für den Wärmetod eingeleitet, der dann über unser als endlich angenommenes System längst hätte kommen müssen.

Von solchen Gedanken ausgehend, müssen wir stets für eine unendlich grosse Zahl von Gestirnen, welche im steten Wechsel der Zeiten Energie von unserem System empfangen und wieder abgeben, eintreten. Die Astronomen von heute*) halten unser Milchstrassensystem für ein linsenartiges Gebilde, dessen Längsachse etwa 20000 und dessen Querachse etwa 10000 Lichtjahre betragen soll; nehmen wir an, diese Auffassung unserer Sterninsel erwiese sich einst als richtig, ja noch mehr, dass genialere Menschen denn unser Geschlecht mit noch verborgenen Hilfsmitteln die unserer Beobachtung zugängliche Welt in ungeahnter Weise erweiterten und Einblick in andere, bis jetzt ungesehene Weltinseln verschafften, so kommen wir doch immer wieder zu dem Ergebnis, dass auch diese erweiterte Welt nur ein Stäubchen der Unendlichkeit ist, die wir eben notwendigerweise annehmen, niemals aber je erfassen oder beweisen können. Wohl fehlte es ja nicht an Versuchen, das geheimnisvolle Wesen der Unendlichkeit zu erklären, es sei nur an die geistvollen Ausführungen K. Geisslers**) erinnert; eine endgültige Lösung aber wird und kann dieses Problem niemals finden. Wir müssen uns damit begnügen, auf Grund des fundamentalen Gesetzes von der Konstanz der Energie eine unendliche Zahl von Gestirnen anzunehmen; denn nur so können wir uns das Perpetuum mobile zweiter Art, d. i. ein System, in dem wohl niemals Energie aus nichts geschaffen, indes ruhende Energie immer wieder in aktive Form übergeführt wird, vorstellen, als welches sich in der Tat das Weltall darstellt.

Dr. ARTHUR SAUER, Zwingenberg (Hessen). [12051]

*) K. Schwarzschild: *Über das System der Fixsterne*. Leipzig 1909.

**) *Die Grundsätze und das Wesen des Unendlichen in der Mathematik und Philosophie*. Leipzig 1902.

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

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

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

Nr. 1105. Jahrg. XXII. 13. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

31. Dezember 1910.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Luftschiffahrt.

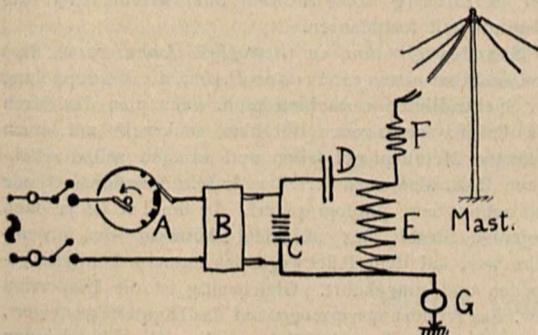
Ballonorientierung. Angesichts der Tatsache, dass in allerjüngster Zeit wieder zwei Freiballonfahrten — wahrscheinlich wegen mangelnder Orientierung der Führer — Menschenopfer gefordert haben, möchten wir an dieser Stelle die Luftschiffahrtsvereine nochmals an den sehr beachtenswerten Vorschlag von Lutz erinnern, über Deutschland oder dem Kontinent eine Reihe kleiner drahtlos-telegraphischer Stationen, die automatisch Tag und Nacht Kennsignale von begrenzter Reichweite ausgeben, am besten im Anschluss an die städtischen Elektrizitätswerke einzurichten. Die Signale der die Küsten bestreichenden Stationen müssten besonders charakteristisch sein, um vor einem Über-See-Treiben zu warnen. Die Signale könnten ausserdem bei sehr ungünstiger Wetterlage ein Achtungssignal eingeschoben erhalten.

Die Ballons müssten mit einem ganz leichten Hörempfänger ausgerüstet sein und einem als Antenne dienenden, mit Kupferlitze armierten aushängenden Seil. Die bisherigen Erfahrungen haben die über Erwartung gute Verständigung zwischen Land und Luftstation dargetan. Durch Mitführung eines Hörempfängers entsteht für den Ballon keinerlei Gefahr.

Die Kosten einer derartigen Einrichtung würden verhältnismässig sehr klein ausfallen.

Die Sendestation (Abb. 1) braucht, da sie automatisch arbeitet, keinen ständigen Beamten, sondern nur eine gelegentliche Revision. Der maximale Strombedarf

Abb. 1.

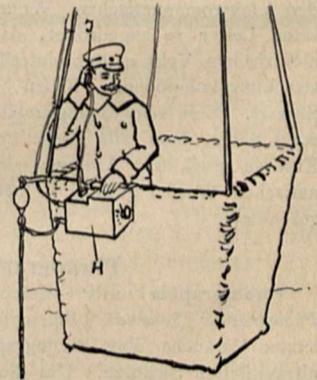


würde sehr gering sein, 1,0 Kilowatt dürfte genügen; dabei würde die Station bei stündlich etwa zwölfmaliger Wiederholung des Signales im ganzen nur wenige Minuten unter Strom stehen. Insgesamt sind erforderlich: eine von Uhrwerk oder kleinem Elektromotor

getriebene Kontaktwalze A, ein Transformator B, Funkenstrecke C, ein Kondensator D, eine Selbstinduktions-spule E zur gleichzeitigen Koppelung und eine Antennenverlängerung F, ev. noch gegen Erde ein Kontrollamperemeter G. Alle Teile können, da nachträgliche Abstimmungen und andere Verkehrsbedürfnisse nicht vorliegen, wohlfeil und einfach hergestellt sein. Zu dieser Anordnung käme dann noch die an einem etwa 30 bis 40 m hohen Schornstein oder Mast gespannte Antenne.

Der Empfangsapparat kann, da er keine Starkstromverriegelung und nur geringes Abstimmvermögen braucht, ebenfalls sehr einfach und wenig kostbar sein. Ein kleiner Holzkasten H, der Koppelung, variablen Kondensator, Detektor und Glimmerkondensator enthält, kann aussen an der Gondel befestigt sein (Abb. 2). Ausserdem werden nur noch benötigt ein Telephonhörer I und zweckmässig ein 1000 ohmiger Regulierwiderstand zu Entfernungsschätzungen. Hinsichtlich des Preises möge der Hinweis genügen, dass der Referent mit einem nach seinen Angaben hergestellten äusserst einfachen Empfänger, der nur etwa 40 M. kostete, auf dem Lande Signale einer Grossstation über mehr als 700 km sicher empfangen hat.

Abb. 2.

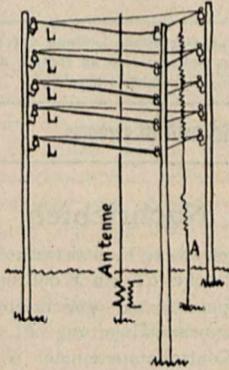


Der Luftschiffer würde bei fehlender Orientierung weiter nichts zu tun haben, als bei ausgegebener Antenne gelegentlich den Telephonhörer ans Ohr zu nehmen und auf die aufeinanderfolgenden Kennsignale der benachbarten Stationen hinsichtlich der Stärke ihres Tones zu achten.

Drahtlose Telegraphie.

Die Empfangsstörung. In der Praxis der drahtlosen Telegraphie macht sich eine Erscheinung geltend, die mit dem Namen Empfangsstörung bezeichnet wird, und die darin besteht, dass die mit der Antenne verbundenen Empfangsapparate einer Station bisweilen auch dann ansprechen, wenn die Antenne gar nicht von den drahtlos-telegraphischen Wellen einer Gegenstation

getroffen wurde. Diese Störungen können sehr lästig werden. In den Tropen beispielsweise haben sie oft über 24 Stunden jeglichen regulären Fernempfang unmöglich gemacht. Auf der drahtlos-telegraphischen Versuchsstation in Gräfelung wurde diese Störung von luftelektrischem Standpunkt aus näher untersucht. Es ergaben sich dabei nicht uninteressante Gesichtspunkte. Die drahtlos-telegraphischen Antennen stören das elektrische Erdfeld und erzeugen über sich abnorm hohe Werte des Potentialgefälles. Da wegen der scheinbaren negativen Erdladung die Leiter der Antenne durchschnittlich negativ elektrisch gegenüber der Atmosphäre erscheinen, reichern sich auf ihrer Oberfläche radioaktive Induktionen in erheblicher Menge an. Die radioaktiven Substanzen bewirken eine kräftige Ionisation der Luft in der Nachbarschaft der Drähte, so dass alle exponierten Leiter mit einem Luftzylinder stark erhöhter elektrischer Leitfähigkeit umgeben sind.



Hohes Potentialgefälle und hohe Leitfähigkeit lassen in den Antennen relativ kräftige Entladungen der atmosphärischen Elektrizität gegen Erde zustande kommen. Als schwingungsfähiges Gebilde spricht dabei die Antenne auf jegliche Intensitätsänderung des Stromes mit Schwingungen an, die dann die Empfangsapparate betätigen.

Durch Einbau der Antenne in einen Faradayschen Käfig lassen sich diese Empfangsstörungen vermeiden. Damit dieser Käfig aber nicht gleichzeitig die eintreffenden elektromagnetischen Wellen abschirmt, sind alle seine Leiter so angeordnet, dass sie in Richtung des elektrischen Vektors der eintreffenden Wellen keine Erstreckungskomponente haben (vgl. die schematische Skizze). Eine schwingungsunfähige Ausgleichsleitung A sorgt dafür, dass alle diese Leiter L an Erde liegen. Eine so geschützte Antenne wird von den elektromagnetischen Wellen gerade so beeinflusst wie eine nicht geschützte.

Photographie.

Photographie mit unsichtbaren Strahlen. Im *Photographic Journal* bespricht R. W. Wood seine letzten Versuche über Photographie mit infraroten und ultravioletten Strahlen. Um die infraroten Strahlen von den übrigen zu trennen, nimmt er ein dichtes Kobaltglasfilter, welches im Roten zwischen $\lambda = 710 \mu\mu$ und $\lambda = 760 \mu\mu$ hindurchlässt. Das ebenfalls hindurchgelassene Grün und Blau werden durch Kaliumbichromatlösung, die sich in einer Glascuvette befindet, absorbiert. Die Herstellung des Filters für die ultravioletten Strahlen ist eigenartig, aber genial. Das photographische Objekt besteht in diesem Falle aus Quarz, da dieses das Ultraviolett hindurchlässt. Es ist mit einer so starken, chemisch niedergeschlagenen Silberschicht bedeckt, dass kein sichtbares Licht hindurchgelassen wird. Silber hat nun aber im Ultraviolett, und zwar zwischen $\lambda = 300 \mu\mu$ und $\lambda = 320 \mu\mu$ die Eigentümlichkeit, seine spiegelnde Eigenschaft zu verlieren und diese Strahlen, wenn auch erheblich geschwächt, hindurchzulassen, etwa wie Glas das sichtbare Licht. Die Silberschicht wirkt also als Strahlenfilter, indem sie nur in diesem engen Bereich

ultraviolette Strahlen hindurchlässt. Mit Hilfe dieser beiden Filter hat nun Wood Aufnahmen von allerlei Gegenständen, besonders auch von Landschaften hergestellt. Die mit beiden Strahlenarten gemachten Aufnahmen zeigen nun erhebliche Verschiedenheiten voneinander.

Da die Quelle alles Lichtes in der Natur die Sonne ist, so ist es wesentlich, wie das infrarote bzw. ultraviolette Licht in der Atmosphäre zerstreut wird, denn hiervon hängt die Tonwertverschiedenheit beider Bilder ab. Die infraroten Strahlen werden erfahrungsgemäß weniger stark zerstreut als wie die ultravioletten. Photographiert man also eine von vorn beleuchtete Landschaft mit einem blauen Himmelshintergrund, so wird dieser auf dem infraroten Bilde fast schwarz erscheinen, auf dem ultravioletten dagegen sehr hell, da hier durch Zerstreung in der Atmosphäre dem Objekt viel ultraviolettes Licht zugeführt wird. Die Schatten auf dem infraroten Bilde sind tiefschwarz, wogegen sie auf dem Ultraviolett-bild fast ganz fehlen, weil die stark zerstreuten ultravioletten Strahlen jeden Schatten aufhellen. Merkwürdig ist ferner, dass weisse Blumen im Ultraviolett-bild schwarz erscheinen. Chinesisch-Weiss erscheint im ultravioletten Licht schwarz usw. Wood hat auch Aufnahmen des Vollmondes gemacht und gefunden, dass eine Stelle in der Nähe des Aristarch im Ultraviolett-bild schwarz erscheint, die sich auf Photographien mit sichtbarem Licht bedeutend heller abbildet. Dieses Verfahren ist vielleicht geeignet, uns Aufschlüsse über die Bodenbeschaffenheit an verschiedenen Stellen unseres Satelliten zu liefern, etwa indem man das Reflexionsvermögen irdischer Gesteinsarten für verschiedene Wellenlängenbezirke untersucht, wobei sich gewiss erhebliche Verschiedenheiten von einem Material zum anderen ergeben werden.

Spektroskopie.

Spektrographen mit Quarzoptik sind für gewöhnlich mit einem Cornuschen Biprisma ausgerüstet, dessen eine Hälfte aus rechtsdrehendem und dessen andere Hälfte aus linksdrehendem Quarz besteht. Die optische Achse beider Halbprismen steht dabei senkrecht zur Halbierungsebene des brechenden Winkels. Nur so konnte man bisher eine Verdoppelung der Spektrallinien vermeiden, welche bei einem einfachen Quarzprisma eintreten muss, da ja der rechts und der links zirkular polarisierte Strahl sich bei Quarz auch in der Richtung der Achse mit verschiedener Geschwindigkeit fortpflanzen.

Stanley gibt nun an (*Astrophys. Journ.* 1910), dass man auch bei einem einfachen Prisma die Verdoppelung der Spektrallinien vermeiden kann, wenn man die durch das Prisma gegangenen Strahlen senkrecht auf einen polierten Metallspiegel fallen und in sich selbst reflektieren lässt, also nach Art der Autokollimationsmethode beobachtet bzw. photographiert. In der Tat ist ja dann derjenige Strahl, der auf dem Hinwege der ordentliche war, auf dem Rückwege der ausserordentliche geworden und umgekehrt. Gleichzeitig ist die Dispersion bzw. das Auflösungsvermögen auf das Doppelte gesteigert, wenn das Stanleysche Prisma denselben brechenden Winkel besitzt wie das Cornusche. Notwendige Bedingung ist, dass die optische Achse parallel zur Basis des Prismas geht.

Botanik.

Ein neues Verfahren zur Trocknung von Pflanzen beschreibt A. Wimmer in der *Osterreichischen Botanischen Zeitschrift* (Band LX, S. 202—204). Das Verfahren besteht in einer Imprägnierung der Pflanze in allen Teilen mit einer Naphthalinlösung. Dabei genügt in vielen Fällen das direkte Eintauchen in die Lösung; bei zarteren Objekten empfiehlt sich die Benutzung einer Tropfflasche, aus welcher man unter entsprechendem Wenden und Daraufblasen (um die Verdunstung zu beschleunigen) die Pflanze so lange benetzt, bis alles mit Naphthalinkristallen hinlänglich gedeckt ist. Fleischige Pflanzen und Pflanzenteile bedürfen einer stärkeren Deckung als zarte. Hohle Teile, z. B. glockenförmige Blumenkronen, werden zuerst innen gedeckt, sodann auch auf der Aussenseite. Die Lösung wird in der Weise hergestellt, dass man Benzin bis zur Sättigung mit Naphthalin versetzt; da die Lösung violetten und roten Pflanzenfarben gegenüber eine leicht alkalische Reaktion zeigt, fügt man zu je 100 g der Lösung noch 1 bis 2 Tropfen einer konzentrierten Lösung von Salicylsäure in absolutem Alkohol zu. Die Präparation muss in einem warmen Raume vorgenommen werden. Zarte und kleine Objekte sind schon nach wenigen Minuten völlig trocken, fleischige bedürfen dazu 24 bis 48 Stunden. Die Farben bleiben bei diesem Verfahren, das sich wahrscheinlich auch noch vervollkommen lassen wird, stets erhalten, die Naturtreue der Präparate soll häufig geradezu täuschend sein.

(*Botanisches Centralblatt.*)

Gesundheitswesen.

Die **Gesundheitsschädlichkeit des Bleis.***) In der *Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen* erörtert Prof. Dr. A. Gärtner-Jena anknüpfend an eine Untersuchung, ob die bekannten, aus Lot hergestellten Puppenservice als gesundheitsschädlich anzusehen sind, die ausserordentlich wichtige allgemeine Frage, welche Mengen von Blei überhaupt zur Erzeugung einer akuten und chronischen Vergiftung erforderlich sind. Zur Herstellung der Puppengeschirre wird gewöhnlich eine Legierung von 30 bis 40 Teilen Blei mit 70 bis 60 Teilen Zinn benutzt; wegen ihres Bleigehaltes sind diese Geschirre wiederholt als gesundheitsschädlich erklärt und es ist gegen die Fabrikanten Anklage erhoben worden. Dagegen kommt Gärtner auf Grund seiner Versuche und der in der Literatur enthaltenen Angaben zu dem Schluss, dass eine Gesundheitsschädigung durch das Puppengeschirr ausgeschlossen ist, da selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen, z. B. bei langdauernder Berührung mit saurem Apfelbrei, so viel Blei von den damit spielenden Kindern aufgenommen werden kann, dass dadurch eine Erkrankung hervorgerufen werden könnte.

*) Vgl. auch *Prometheus* XXI. Jahrg., Nr. 52, Beilage S. 207.

Für das Zustandekommen einer akuten Bleivergiftung ist schon eine sehr grosse Bleimenge erforderlich. Um den Tod herbeizuführen, sind etwa 20 bis 50 g Bleiessig, 50 g Bleizucker oder 40 g Bleiweiss notwendig. Auch die für eine chronische Vergiftung erforderlichen Mengen sind nach Gärtner durchaus nicht so gering, wie man vielfach annimmt. Aus den Beobachtungen, die bei Vergiftungen durch bleihaltiges Trinkwasser und durch bleihaltiges Brot und Mehl gemacht worden sind, ergibt sich in Verbindung mit dem Tierversuch, dass die Tagesdosis schon gegen 4 bis 7 mg betragen muss, wenn bei mehrmonatigen bis zweijährigen täglichen Aufnahmen Anzeichen der Bleivergiftung auftreten sollen. Bei täglichen Mengen von 60 bis 70 mg sind immer noch 3 bis 4 Wochen erforderlich, bis die Krankheitserscheinungen sich bemerkbar machen. Mengen unter 0,35 mg täglich sind dagegen sicher dauernd ungefährlich, wahrscheinlich liegt die Vergiftungsgrenze sogar noch ganz wesentlich höher.

(*Sozial-Technik.*)

Private Stiftungen für die Wissenschaft.

Frau Baronin Reinach in Frankfurt hat zur Erinnerung an ihren verstorbenen Gemahl, Baron Albert Reinach, dem Physikalischen Verein in Frankfurt eine

Erdbebenwarte

gestiftet, die auf dem Feldberge errichtet werden soll. Die Stifterin hat sich bereit erklärt, abgesehen von den beträchtlichen Bau- und Einrichtungskosten, den Betrieb für eine Reihe von Jahren sicherzustellen.

Personalnachrichten.

Zum Leiter des neuen chemischen Forschungsinstitutes an der Universität Berlin wurde der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Leipzig Geheimer Hofrat Dr. Ernst Beckmann berufen.

Professor Dr. Karl Neumann, Ordinarius der Mathematik und Senior der Universität Leipzig, tritt am 1. Januar 1911 in den Ruhestand. Professor Neumann, der sich im 79. Lebensjahre befindet, kann dann auf eine 42jährige Tätigkeit an der Universität Leipzig zurückblicken.

Geheimer Hofrat Dr. S. Gundelfinger, ordentlicher Professor für Mathematik an der Technischen Hochschule in Darmstadt, ist infolge schweren körperlichen Leidens im Alter von 64 Jahren freiwillig aus dem Leben geschieden.

In Köln starb am 10. d. M. der Geheime Hofrat Professor Dr. Carl Koppe, früher an der Technischen Hochschule in Braunschweig, der den Lesern des *Prometheus* ja als geschätzter Mitarbeiter bekannt war.

Neues vom Büchermarkt.

Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Herausgegeben von Prof. Dr. E. Abderhalden, Berlin. Erster Band. Mit 47 Textabbildungen. (VII, 306 S.) gr. 8^o. Wien 1910, Urban & Schwarzenberg. Preis geh. 10 M., geb. 12 M.

Die von dem bekannten Physiologen Abderhalden

herausgegebene neue Zeitschrift, deren erster Band vorliegt, hat sich das Ziel gesetzt, Aufsätze aus den verschiedensten Teilen der Naturwissenschaft und Medizin zu bringen, die ein bestimmtes, durch neuere Forschungsergebnisse zu einem gewissen Abschluss gebrachtes Forschungsgebiet behandeln. Aus dem Inhalt des ersten

Bandes erwähnen wir: *Farbenphotographie* von A. Mieth; *schlagwettersichere Sprengstoffe* von H. Brunswig; *die Entwicklung der Bildtelegraphie* von A. Korn; *neue Methoden der Sonnenforschung* von P. Guthnick usw.

Dr. G. B.

* * *

Vater, Richard, Professor an der Kgl. Bergakademie Berlin. *Die Maschinenelemente*. Mit 184 Abbildungen im Text. (VI, 110 S.) 8°. (Aus Natur und Geisteswelt 301. Bdchn.) Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Wagner, Dr. K. Willy. *Der Lichtbogen als Wechselstromerzeuger*. Mit besond. Berücksicht. des Bogens zwischen Metallelektroden. (Abhandlungen aus Physik u. Chemie.) (V, 119 S. m. 44 Abbildgn.) 8°. Leipzig 1910, S. Hirzel. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,50 M.

Weder, R., Ingenieur, Techn.-Lehr. u. Baumeister. *Leitfaden des Eisenbetonbaues für Baugewerk- u. Tiefbauschulen*, sowie zum Gebrauch für den praktischen Techniker u. Baugewerksmeister. 2., umgearb. und erw. Aufl. (VI, 119 S. m. 218 Abbildgn.) Lex.-8°. Leipzig 1909, W. Engelmann. Preis geb. 5 M.

Meteorologische Übersicht.

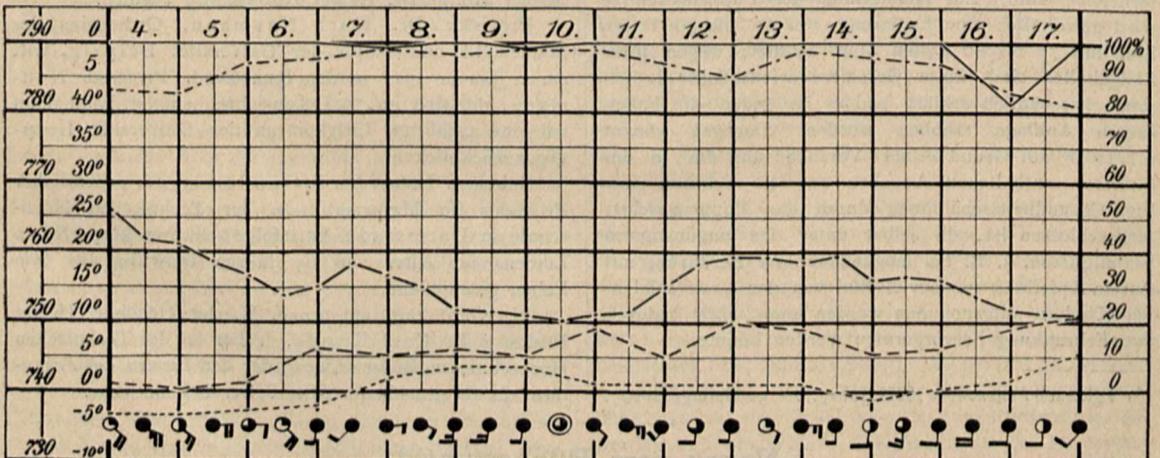
Wetterlage vom 4. bis 17. Dezember 1910. 4. bis 10. Hochdruckgebiet Osteuropa, Depressionen Westeuropa; starke Niederschläge in Frankreich, England, Österreich, Schweiz, Italien. 11. bis 15. Hochdruckgebiete Ost- und Nordeuropa, Depressionen Westeuropa; starke Niederschläge in Holland, Belgien, Frankreich, England, Dalmatinische Küste, Italien. 16. bis 17. Hochdruckgebiet Osteuropa, Depressionen Westeuropa; starke Niederschläge in West- und Süddeutschland, Dänemark, Holland, Belgien, Frankreich, England, Schweden, Finnland, Schweiz, Südtalien.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 4. bis 17. Dezember 1910.

Datum:	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Haparanda . .	-11 0	-9 3	-1 0	0 1	1 0	-2 1	1 2	-20 0	-25 0	-25 0	-21 1	-5 1	-4 2	-1 9
Petersburg . .	-6 1	-2 0	-2 0	-9 0	-2 3	0 3	-1 5	2 0	-1 0	-3 8	2 0	1 0	1 0	1 1
Stockholm . .	-5 0	-4 0	0 0	2 1	3 0	0 0	3 8	2 2	2 8	-1 0	0 0	2 3	4 3	5 3
Hamburg . . .	-2 0	0 0	-1 0	6 0	3 0	5 1	2 0	3 1	5 0	7 0	2 0	2 0	6 7	9 1
Breslau . . .	-4 0	-4 0	1 0	4 0	4 0	2 0	7 0	5 0	7 0	1 0	4 0	2 0	5 0	8 0
München . . .	-1 0	-1 0	4 0	6 0	-1 0	3 1	3 0	3 0	4 0	1 0	0 0	-4 1	6 4	6 10
Budapest . . .	-1 5	1 3	2 0	3 5	5 0	4 0	5 0	3 0	5 4	8 7	8 2	8 1	7 1	6 0
Belgrad . . .	4 0	5 0	2 0	6 0	6 0	7 0	9 0	8 0	10 0	11 0	10 1	7 0	3	0
Genf	5 0	3 0	2 2	6 2	4 23	5 2	3 7	4 6	5 0	5 0	5 3	7 5	7 16	8 30
Rom	7 0	12 0	16 8	15 1	10 0	14 6	12 0	12 6	13 0	12 5	11 12	8 0	6 0	5 3
Paris	8 1	11 0	8 1	6 0	8 7	6 0	9 20	9 0	8 2	8 1	6 5	9 6	9 3	9 1
Biarritz . . .	14 1	11 0	14 3	10 1	17 4	11	0	12 2	12 0	15 15	11 6	14 0	17 8	11 15
Portland Bill .	6 2	11 2	10 1	11 0	11 6	11 5	10 5	10 3	10 11	9 16	11 8	11 6	12 1	10 0
Aberdeen . .	5 10	8 1	8 1	4 0	7 3	7 10	8 3	8 9	8 2	7 5	8 3	8 3	7 3	6 1

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm

Witterungsverlauf in Berlin vom 4. bis 17. Dezember 1910.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ◐ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.
 — Niederschlag — Feuchtigkeit — Luftdruck — Temp. Max. — Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.